

MÜNCHNER BEITRÄGE
ZUR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE

BAND 64

BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

VERGLEICHENDE ARCHÄOLOGIE
RÖMISCHER ALPEN- UND DONAULÄNDER

VERLAG C.H.BECK MÜNCHEN

WERNER ZANIER (HRSG.)

DIE FRÜHRÖMISCHE HOLZ-KIES-STRASSE IM ESCHENLOHER MOOS

TEXT

mit Beiträgen von

Mark Bankus, Güde Bemann, Franz Herzig,
Hermann Kerscher, Michael Peters, Oliver Sass,
Thomas Schneider und Werner Zanier

VERLAG C.H.BECK MÜNCHEN

Mit 105 Abbildungen und 17 Tabellen im Text sowie 9 Beilagen
Das Werk besteht aus zwei Teilbänden.

Redaktion: Güde Bemann und Werner Zanier

Die Archäologische Erforschung der römischen Alpen- und Donauländer wird als Vorhaben
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften im Rahmen des Akademienprogramms
von der Bundesrepublik Deutschland und vom Freistaat Bayern gefördert.

© Bayerische Akademie der Wissenschaften, München 2017

In Kommission bei Verlag C. H. Beck oHG, München 2017

Gesamtherstellung: Likias Verlag, Friedberg

Druck: BELTZ Bad Langensalza GmbH

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier (hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)

Printed in Germany

ISBN 978-3-406-10765-8

ISSN 0580-1435

www.beck.de

INHALT

Band 1

VORWORT DES HERAUSGEBERS	10
ARCHÄOLOGISCHE ERFORSCHUNG DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE	
<i>von Mark Bankus</i>	13
Topographie	13
Forschungsgeschichte	16
Entdeckung 1934 und die Jahre danach	16
Archäologische Ausgrabung 1996 und die Verfolgung des Straßenverlaufs	20
Auswertung der Grabung 1996	22
Dokumentation	22
Befundbeschreibung	26
Bohrungen nach begleitenden Straßengräben	37
Naturwissenschaftliche Untersuchungen	40
Dendrologie und Dendrochronologie	40
Radiokarbon-Datierungen	43
Palynologische Untersuchung	43
Petrographie	44
Bodenkunde	45
Bohrungen und Georadarmessungen zum Verlauf der Römerstraße	46
Bohrungen 1934	46
Bohrungen 1998/99	54
Georadarmessungen 2002/2003	56
Fazit Straßenverlauf	57
Zusammenfassung	58
Vorbereitungsphase	59
Bauphase	59
Nutzung	60
Literatur	62

GEORADARMESSTUNGEN ZUM VERLAUF DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

<i>von Oliver Sass und Mark Bankus</i>	63
Einleitung – Ziel der Untersuchungen	63
Georadar-Methode	64
Durchführung der Messungen	66
Ergebnisse	67
Bereich Grabung 1996	67
Bereich Eschenlohe	68
Bereich Langer Köchel	68
Bereich Grafenaschau	69
Bereich Ramsach-Übergang	69
Fazit	70
Schlussfolgerungen zur Methode	70
Kulturhistorische Schlussfolgerungen	71
Katalog der Georadar-Profile	72
Literatur	84

„HYBRIDE“ GEODATEN, AIRBORNE LASERSCANNING UND DER TRASSENKORRIDOR DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

<i>von Hermann Kerscher</i>	85
Vorbemerkung	85
„Hybride“ Geodaten	85
Der „Trassenkorridor“ der frühromischen Holz-Kies-Straße	86
Die Trassenvarianten	86
Zusammenfassung	94

DIE HÖLZER DER AUSGRABUNG 1996 DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

<i>von Franz Herzig</i>	97
Probenentnahme und Untersuchung	97
Erhaltungszustand	97
Nassholz als Fundmaterial	99
Wie entsteht Nassholz?	100
Artenkundliche Unterschiede bei Abbaugrad	100
Nachweis der Zwischenlagerung auf freiem Feld	101

Durchwurzelung	101
Holzartenspektrum	102
Ergebnisse	102
Bearbeitungsspuren auf den Hölzern	106
Datierung	107
Telekonnexion	107
Fällzeitpunkt	109
Herkunft	111
Größen- und Altersklassen der verwendeten Bäume	112
Holzverbrauch	115
Nettoverbrauch	115
Ertragsberechnung für den angenommenen Waldbestand	115
Zusammenfassung	118
Katalog der Hölzer	120
Literatur	124
 POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN IM UMFELD DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE	
<i>von Michael Peters</i>	125
Einleitung	125
Holozäne Landschaftsgeschichte im Untersuchungsgebiet bis zur vorrömischen Eisenzeit	127
Palynologische Befunde zur Siedlungsgeschichte im Untersuchungsgebiet vor und nach der römischen Okkupation	129
Entwicklung in weiteren Bereichen Südbayerns	130
Zusammenfassung	132
Literatur	133
 NATURRÄUMLICHE AUSSTATTUNG UND GEOLOGISCH-GEOMORPHOLOGISCHE ENTWICKLUNG DES MURNAUER-MOOS-BECKENS IM SPÄT- UND POSTGLAZIAL	
<i>von Thomas Schneider</i>	135
Naturraum	135
Topographische und moorkundliche Beschreibung	135
Klimatische Bedingungen	138
Geologische Verhältnisse der Umrahmung des Beckens	140
Hydrologie des Murnauer Moores	143

Landschaftsentwicklung im Gebiet des Murnauer-Moos-Beckens im Spät- und Postglazial	146
Forschungsgeschichtliche Grundlagen	146
Untersuchungen zur Schwemmkegel-, Talsohlen- und Moorentwicklung im Murnauer-Moos-Becken im Spät- und Postglazial	147
Literatur	161
 DIE RÖMISCHE HOLZ-KIES-STRASSE IM ESCHENLOHER MOOS – EINE ARCHÄOLOGISCH-HISTORISCHE AUSWERTUNG	
<i>von Werner Zanier</i>	167
Einführung	167
Entdeckung 1934	167
Ausgrabung 1996	172
Straßenbefunde	174
Bohrungen und Georadarmessungen zum Straßenverlauf	182
Bau der Straße	183
Datierung	183
Bauaufwand	184
Baudurchführung	185
Soldaten als Straßenbauer?	186
Ende der Straßennutzung	186
Spätrömische Nachnutzung?	189
Rechtsstellung der Straße	189
Vergleichsbeispiele aus Raetien	190
Verkehrsgeographische Aspekte	195
Brennerroute in römischer Zeit	195
Die Eschenloher Holz-Kies-Straße im überregionalen Verkehrsnetz	197
<i>via Claudia Augusta</i>	199
Kaiser Claudius und die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos	204
Straßenbauprogramm des Kaisers Claudius	204
Kaiser Claudius und der Britannienfeldzug 43 n. Chr.	204
Kaiser Claudius auf dem Holzweg?	209
Siedelwesen der späten Latène- und frühen römischen Kaiserzeit im Landkreis Garmisch-Partenkirchen	215
Archäologisches Fundmaterial	215
Vegetationsgeschichtliche Ergebnisse	222

Herkunft des Ortsnamens Partenkirchen	222
Fazit	223
Zusammenfassung	224
Fundliste: Spätlatène- und frühkaiserzeitliche Funde (1. Jahrhundert v. Chr. bis 1. Jahrhundert n. Chr.) im Landkreis Garmisch-Partenkirchen	227
Literatur	231
ZUSAMMENFASSUNG	
von Güde Bemmman	251
SUMMARY	255
ORTSREGISTER	259

Band 2

BEILAGE 1 (Beitrag Mark Bankus) Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996 mit Nummern der dokumentierten Hölzer.
BEILAGE 2 (Beitrag Mark Bankus) Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Zwölf Grabungspläne.
BEILAGE 3 (Beitrag Mark Bankus) Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Profile 1, 3, 4 und 5.
BEILAGE 4 (Beitrag Mark Bankus) Eschenloher Moos. Bohrprofile der Holz-Kies-Straße (1998/99).
BEILAGE 5 (Beitrag Hermann Kerscher) Murnauer Moos. Digitales Geländemodell.
BEILAGE 6 (Beitrag Thomas Schneider) Geologische Übersichtskarte des Murnauer Mooses und seiner Umgebung.
BEILAGE 7 (Beitrag Thomas Schneider) Eschenloher Moos. Profildarstellung der Forschungsbohrung M-F02 und der Rammsondierung M-R69.
BEILAGE 8 (Beitrag Thomas Schneider) Murnauer Moos. Längs- und Querprofile durch das Murnauer Moos auf der Basis von Einzelbohrungen.
BEILAGE 9 (Beitrag Thomas Schneider) Eschenloher Moos. Tiefenbohrungen in der Nähe der Grabungsstelle 1996.

VORWORT DES HERAUSGEBERS

Georg Kossack (1923–2004) war von 1975 bis 1988 Ordinarius des Münchner Universitätsinstituts für Vor- und Frühgeschichte. Nach dem Tod von Joachim Werner (1909–1994) übernahm er 1994 den Vorsitz der Kommission zur vergleichenden Archäologie römischer Alpen- und Donauländer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Für ein gemeinsames Projekt dieser beiden Münchner Institutionen regte er eine moderne archäologische Untersuchung der bereits seit 1934 bekannten Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos an, und zwar in Ergänzung zu zwei Projekten der Universität und der Akademie: Unter der Leitung von Amei Lang (Institut für Vor- und Frühgeschichte) wurde seit 1994 in Farchant auf dem Spielleitenköpfl ein hallstattzeitlicher Opferplatz ausgegraben. Die Akademie-Kommission hatte bereits 1992 und 1993 den spätlatène- und frühkaiserzeitlichen Opferplatz auf dem Döttenbichl bei Oberammergau untersucht. Beide Orte sind nur etwa 11 km und 15 km von der Eschenloher Holz-Kies-Straße entfernt. Ziel der erneuten Untersuchung der durch das Moor führenden Straße im Jahr 1996 war eine exakte Datierung des Straßenbaus mit Hilfe einer dendrochronologischen Analyse zu erwartender Hölzer. Das Ergebnis sollte entscheiden, welche Institution sich um die Publikation zu kümmern habe. Nach den Untersuchungen von Franz Herzig (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) wurde die Straße im Herbst 43 n. Chr. gebaut. Es bestand somit ein zeitlicher Bezug zum Opferplatz auf dem Döttenbichl, dem Projekt der Akademie-Kommission. Nach zwei umfangreichen, im Jahr 1998 erschienenen Vorberichten der Projektbeteiligten (Lang/Schultz/Zanier 1998a und 1998b) sind bis zur vorliegenden Schlusspublikation noch fast zwanzig Jahre vergangen. Dies lag in erster Linie an anderen langwierigen Aufgaben, die zuvor abgeschlossen werden sollten: Durchführung und Publikation des Kolloquiums Ingolstadt (2001 und 2004), die Publikation des Forschungsüberblicks zum Alpenrheintal (2006) sowie die Publikationen der Opferplätze Forggensee (1999) und Döttenbichl (2016).

Viele Personen haben das Projekt Eschenlohe gefördert und unterstützt. Als erstes danke ich meiner Kollegin Amei Lang (München), der Leiterin des Farchant-Projektes, für die gute Zusammenarbeit während der Grabung sowie beim Verfassen der Vorberichte. Ein ganz besonderer Dank gilt Ulrich Schultz (München), der 1996 Mitarbeiter des Farchant-Projektes war und sich für die Grabung im Eschenloher Moos von Anfang an leidenschaftlich engagierte. Schon bald zeichnete sich ab, dass die Grabung wegen der zeitaufwändigen Freilegung der Befunde und wegen der schwierigen Arbeitsbedingungen – von unten und aus den Profilwänden drückte ständig Wasser in den Grabungsschnitt, dazu lieferte Regen auch viel Wasser von oben – sehr viel länger dauern würde als die ursprünglich geplanten zwei bis drei Wochen. Es ist dem eisernen Durchhaltevermögen von Ulrich Schultz zu verdanken, dass die Grabung mit Unterbrechungen bis in den November hinein fortgeführt und so zu einem zufriedenstellenden Abschluss gebracht werden konnte. Seine treuesten Mitarbeiter waren Elisabeth Meixner (München) und Mark Bankus (Egming), mit denen er die Befunde digital dokumentierte, eine in damaliger Zeit innovative Methode. Als Ulrich Schultz wegen anderer Verpflichtungen nicht in der Lage war, für die Publikation den grundlegenden Beitrag zu den Befunden einschließlich ihrer Dokumentation vorzubereiten, war es ein Glücksfall, dass Mark Bankus sich bereit erklärte, diese Aufgabe zu übernehmen. Außer Ulrich Schultz war er der einzige, der wusste, wie aus den unzähligen während der Grabung entstandenen Dateien Pläne und Profildarstellungen herzustellen waren. In der

Zeit zwischen 2002 und 2006 hat er die Befunde detailliert ausgewertet, klar beschrieben und übersichtliche Pläne angefertigt. Trotz dieser Vorarbeiten kostete es zuletzt nochmals viel Zeit und Mühe, bis das druckfertige Manuskript einschließlich aller Karten und Pläne abgeschlossen war (S. 13–62). Ich bin Mark Bankus außerordentlich dankbar, dass er neben seiner großen beruflichen Belastung immer wieder bereit war, sich in seiner Freizeit mit Eschenlohe zu beschäftigen.

Danken möchte ich auch den übrigen Co-Autoren, die mit ihren Beiträgen die Grabungsergebnisse entscheidend bereicherten und damit die Basis für ein Gesamtbild schufen. Der Geograph Oliver Sass (damals Universität Augsburg, heute Universität Graz) hatte im Jahr 2003 Georadarmessungen im Eschenloher Moos durchgeführt, um den Verlauf der Holz-Kies-Straße zu verfolgen. Zusammen mit Mark Bankus, der schon bei den Messungen im Gelände mit dabei war, lieferte er einen Beitrag, der die konventionellen Bohrerergebnisse mit einem Pürckheimer-Bohrstock bestätigt und ergänzt (S. 63–84). Der Topograph Hermann Kerscher (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) bespricht die Grenzen der Messgenauigkeit der durch Bohrungen im Moorgebiet über mehrere Kilometer erfassten Straßentrasse. Außerdem gelang ihm bei der Bearbeitung der Airborne Laserscan-Daten des Murnauer Mooses die überraschende Entdeckung, dass sich die römische Holz-Kies-Straße im digitalen Geländemodell abzeichnet, obwohl die Straßenreste bis über 2,0 m unter der heutigen Mooroberfläche liegen (S. 85–95). Der Dendrologe Franz Herzig (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege) hat alle geborgenen Hölzer untersucht. Er bestimmte die Baumarten, das Alter der Bäume und den Fällzeitpunkt. Außerdem rekonstruierte er die Größe der Waldflächen, die für den Holzbedarf des etwa 6 km langen Straßenabschnittes benötigt wurden (S. 97–124). Der Biologe Michael Peters (Universität München) berichtet anhand ausgewerteter Pollenprofile über die vegetationsgeschichtliche Entwicklung des Umlandes der römischen Holz-Kies-Straße und stellt seine Ergebnisse in einen überregionalen Zusammenhang (S. 125–134). In einer 2001 eingereichten Habilitationsschrift untersuchte der Geograph Thomas Schneider (Universität Augsburg) Schwemmkegel und Moore am Alpennordrand. Dabei diente ihm die datierte Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos als willkommene Zeitmarke. Seine Ergebnisse zum Murnauer Moos fasst er in einem eigenen Beitrag ausführlich zusammen (S. 135–165). Die Beiträge von O. Sass/M. Bankus, M. Peters und Th. Schneider lagen bereits im Jahr 2006 vor. Ich danke den Autoren für ihre lange Geduld und ihre spontane Bereitschaft, ihre Manuskripte zu aktualisieren.

Viele weitere Personen haben die Entstehung der vorliegenden Publikation mit Hinweisen, Diskussionen und sonstigen Hilfeleistungen unterstützt: Volker Bierbrauer (München), Karlheinz Dietz (Regensburg), Peter Freiburger (München), Gerald Grabherr (Innsbruck), Rudolf Haensch (München), Irmtraut Heitmeier (Reichersbeuern), Barbara Hubertus (München), Christian Later (München), Bernd Päffgen (München), Johannes Pöll (Innsbruck), Josef Riederer (Oberammergau), Peter Andrew Schwarz (Basel), C. Sebastian Sommer (München), Bernd Steidl (München), Günter Ulbert (Berg-Allmannshausen), Marcus Zagermann (München) und Bernward Ziegus (München).

Abschließend ist es mir eine angenehme Pflicht, drei Personen einen besonderen Dank abzustatten. Robert Winkelbauer, Graphiker der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, hat in bewährter Art sämtliche Textabbildungen und Beilagen hergestellt oder überarbeitet. Die schöne Bebilderung ist seiner zuverlässigen, zügigen und präzisen Arbeitsweise zu verdanken. Ich bin froh, dass Güde Bemann (Sankt Augustin) wieder die redaktionelle Durchsicht aller Beiträge übernommen hat. Sie hat in den Manuskripten nicht nur zahlreiche Fehler beseitigt, sondern den Text in vielen Fällen auch leserfreundlicher gestaltet. Daneben fertigte sie die Zusammenfassung an (S. 251–253) und stellte das Ortsregister her. Volker Babucke vom Likias-Verlag (Friedberg) danke ich für die wiederholte ausgezeichnete Zusammenarbeit bei der Herstellung des Buches. Wie immer legte er großen Wert auf ein gelungenes Layout und eine hohe Druckqualität.

Für die Altstraßenforschung ist eine exakte Datierung von Straßentrassen ein notorisches Problem. Auf trockenem Land lassen sich Bau- oder Reparaturmaßnahmen römischer Straßen nur unter glücklichen Umständen mit Hilfe von Meilensteinen oder anderen epigraphischen Zeugnissen zeitlich näher einordnen. In Mooregebieten verwendete man bei der Fahrbahnkonstruktion seit jeher Hölzer als Unterlage. Wenn sich diese Hölzer im feuchten Boden bis heute erhalten haben, bietet die Dendrochronologie die Möglichkeit einer jahrgenauen, mitunter sogar monatsgenauen Datierung des Baus oder der Reparatur der Straße. Ein schönes Beispiel bildet die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moor, die als Route für die Rückreise des Kaisers Claudius vom Britannienfeldzug 43 n. Chr. in Frage kommt (S. 204–215). Bayern mit seinen vielen und großen Moorflächen verfügt über ein enormes Potential, das – wenn es genutzt wird – künftig noch viele neue und überraschende absolute Daten liefern wird.

München, November 2017

Werner Zanier

ARCHÄOLOGISCHE ERFORSCHUNG DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

*Mark Bankus**

TOPOGRAPHIE

Das Murnauer Moos erstreckt sich südlich von Murnau und dem Staffelsee bis an den Ort Eschenlohe (Abb. 1–3). Das Moorgebiet liegt im Landkreis Garmisch-Partenkirchen und gehört mit einer abgerundet dreieckigen Grundfläche von etwa 32 km² zu den größten zusammenhängenden Moorgebieten Mitteleuropas. Das Gelände steigt vom Nordosten von etwa 620 m ü. NN Richtung Westen und Süden auf bis zu 635 m ü. NN an. Im Westen wird das Moor von den Ammergauer Alpen und im Osten vom Estergebirge begrenzt. Das Murnauer Moos wird von mehreren kleinen Bächen durchflossen, die letztlich alle in die Ramsach münden, die das Moor von Süd nach Nord entwässert und südöstlich von



Abb. 1. Blick nach Nordwesten über das Murnauer Moos in Bildmitte. Im Vordergrund der Ort Eschenlohe. Die rote Linie markiert den Verlauf der römischen Straßentrasse.

* Steinweg 15, D-85658 Egming.



Abb. 2. Murnauer Moos. Topographische Karte mit Eintragung der römischen Holz-Kies-Straße, den Grabungsstellen 1934 und 1996 sowie den Bohr- und Georadarprofilen. Verkleinerte Ausschnitte der Blätter 8332 (Unterammergau), 8333 (Murnau am Staffelsee), 8432 (Oberammergau) und 8433 (Eschenlohe).
M. ca. 1:40 000.

Murnau in die Loisach einfließt. Eine Besonderheit in der Mitte des Moores sind einige das Moos überragende Hartsteinkegel, sogenannte Köchel. Beim Abbau der Hartgesteine bis 2001 wurden Teile des Langer Köchels sowie der gesamte Moosberg – bekannt durch die spätrömische Höhensiedlung¹ – abgetragen.

¹ Garbsch 1966.

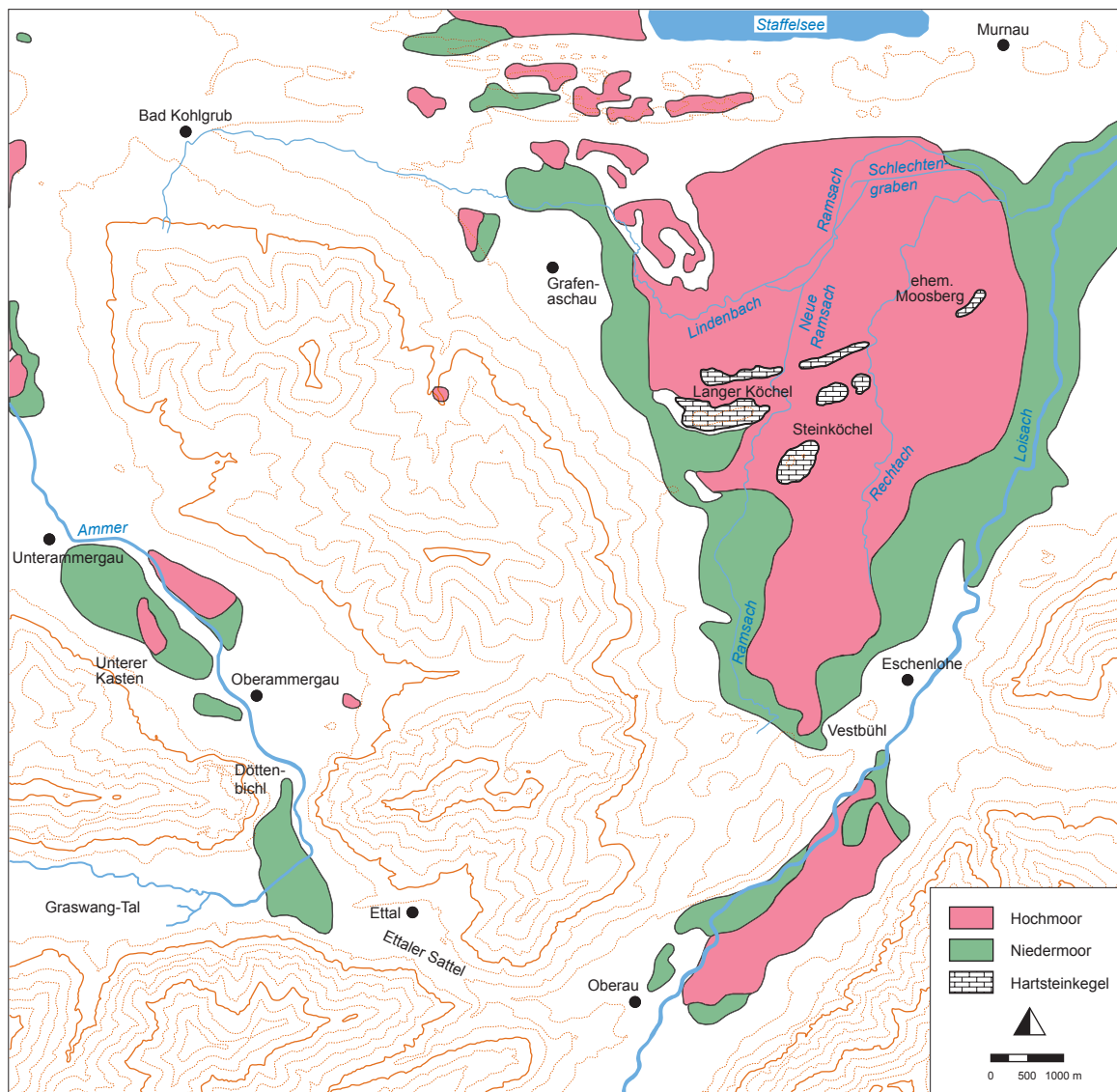


Abb. 3. Ammer-Loisach-Gebiet, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. Topographische Karte mit Höhenlinien, Mooren, Gewässern und Hartsteinkegeln. Moorausbreitung nach der Übersichtskarte der Bayerischen Moore I. Teil (München 1914). – M. 1:50 000.

Das Murnauer Moos ist in viele kleinere Fluren unterteilt², von denen das Eschenloher Moos westlich und nördlich des Ortes Eschenlohe sowie südlich der Hartsteinkegel die größte darstellt. In diesem südlichen Bereich des Murnauer Moores fanden 1934 und 1996 Ausgrabungen an der im Folgenden beschriebenen römischen Holz-Kies-Straße statt. Bohrungen und Georadar-Untersuchungen 1934, 1998/99 sowie 2002/2003 ergaben einen nahezu geradlinigen Verlauf der römischen Straße durch das westliche Murnauer Moos zwischen Eschenlohe und Grafenaschau (Abb. 2).

² Vgl. zum Beispiel Reinecke 1935, 59 Abb. 2.

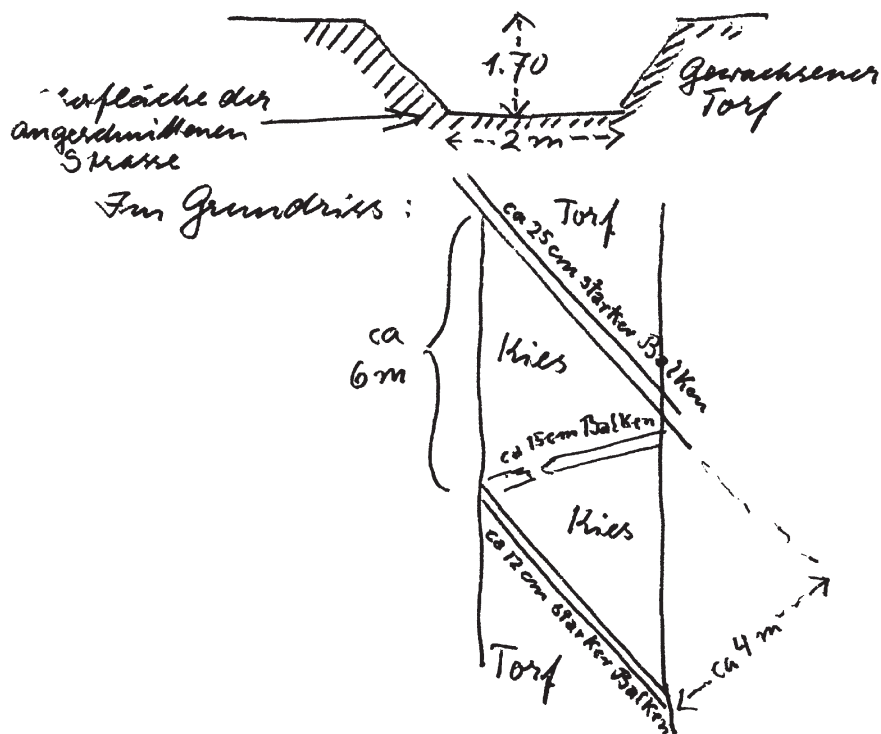


Abb. 4. Eschenloher Moos. Drainagegraben 1934. Skizzen von Profil und Planum der aufgedeckten Römerstraße von H. Dingler aus einem Schreiben an Paul Reinecke vom 11.07.1934. Beschriftung durch Lochung beschädigt; ergänzt: „Oberfläche der angeschnittenen Strasse“.

FORSCHUNGSGESCHICHTE

Entdeckung 1934 und die Jahre danach

Etwa 2 km nordwestlich von Eschenlohe wurde im Juli 1934 anlässlich der Anlage eines Entwässerungsgrabens im Moos eine Altstraße entdeckt. Eine Abteilung des Reichsarbeitsdienstes unter der Leitung von Feldmeister Heinrich Dingler stieß auf die Reste eines 1,7 m tief unter der Oberfläche gelegenen und mit Kies überschütteten „Prügelwegs“. H. Dingler lieferte eine erste präzise Beschreibung: „[...] ein regelrechter Knüppelweg aus etwa 15 cm starken Stämmen, Fichte, Buche und Birke, kam ans Tageslicht, begrenzt von zwei Stangen, die das Abrutschen des Belages ins Moor verhindern sollten. Die Fahrbahn war mit Kies und Mergel etwa 15 Zentimeter hoch aufgefüllt und so gut erhalten, daß man die alten Furchen noch erkennen konnte“³ (Abb. 4–7).

Paul Reinecke nahm die Fundstelle vor Ort in Augenschein. Er veranlasste, dass noch im darauffolgenden Oktober 1934 der gesamte Verlauf der Straße von E. Wunsch erbohrt wurde (Abb. 27). Richtung Eschenlohe konnte Wunsch die Kies-Holz-Konstruktion sicher über 550 m verfolgen, „dann war nur noch Kies bemerkt worden“. In nordwestlicher Richtung nach Grafenaschau „wurde die Holzunterlage mit Kies auf der ganzen Straße festgestellt. Hier setzte der Kiesbelag manchmal aus“. Allerdings schränkte Wunsch selbst ein: am Nordwestende sei die alte Moorstraße an den Rand des Moores

³ Dingler 1934.

gekommen und teilweise mit einer Tonschicht überlagert gewesen, „sodaß wir mit dem Bohrer nur sehr schwer durchkamen. Bis die Erde so fest wurde, daß ein Bohren überhaupt unmöglich wurde. Auf den Katasterblättern ist der Verlauf der Straße eingezeichnet, dabei möchte ich aber die letzten 300–400 m lieber mit einem ? versehen, denn hier war die Straße nicht mehr ganz sicher“. E. Wunsch gab als tiefsten Punkt 3,50 m an, „das war etwa bei 3000 m, dann [Richtung Grafenaschau] stieg der Weg wieder



Abb. 5. Eschenloher Moos, Drainagegraben 1934. Männer vom Reichsarbeitsdienst bei der angeschnittenen römerzeitlichen Holz-Kies-Straße. Die Kiesschüttung wurde bereits entfernt, in der Mitte vorne steht H. Dingler (mit Brille). Hinten im Dunst zeigt sich der bewaldete Steinköchl. Blick nach Norden.



Abb. 6. Eschenloher Moos. Drainagegraben 1934. Aufdeckung der römertimeiligen Holz-Kies-Straße im Juli 1934. Aufnahmen vom Reichsarbeitsdienst nach Entfernung der Kiesschüttung, die im Profil noch gut zu erkennen ist. Blick nach Nordosten.

höher gegen die Oberfläche, die letzte Tiefe war 1,60“⁴. Aufgrund der Breite und des Aufbaus der Straße mit Kiesschotterung nahm P. Reinecke eine römische Zeitstellung des Bauwerkes an⁵.

Die Römerstraße wurde im November 1941 bei Arbeiten des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim erneut angeschnitten, und zwar nur etwa 150 m südöstlich der Stelle von 1934 sowie wenig nördlich der Grabung von 1996. In einem Schreiben vom 27. November 1941 des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege an den Landrat des Landkreises Garmisch-Partenkirchen hieß es: „Das angeschnittene Stück, das in etwa 2 m Tiefe liegt, stellte sich dar als ein Knüppelweg mit Kiesauffüllung“⁶.

Vierzig Jahre später, im Januar 1981, stießen wiederum Arbeiter des Wasserwirtschaftsamtes Weilheim beim Ausbau von Wassergräben in 2 m Tiefe auf die Straße. Es handelte sich um einen „ca. 5 m breiten Kiesweg, der auf noch sehr gut erhaltenen Holzbohlen gegründet ist“⁷. Es erfolgte lediglich

⁴ E. Wünsch in einem Schreiben vom 30. Oktober 1934 an Paul Reinecke (Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, München = BLfD). – Die Dokumentation von Wünsch weist Widersprüche auf. Auf den Katasterblättern finden sich Entfernungs- und Tiefenangaben, die von denen im Schreiben an Reinecke und in der Skizze (Abb. 27) abweichen. Vgl. dazu S. 46–53.

⁵ Reinecke 1935.

⁶ Schreiben des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege an den Landrat des Landkreises Garmisch-Partenkirchen (BLfD; FA 14).

⁷ Schreiben vom 12. Februar 1981 an das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege (BLfD; F.A. xz).



Abb. 7. Eschenloher Moos. Drainagegraben 1934. Aufdeckung der römertimeitlichen Holz-Kies-Straße im Juli 1934. Aufnahmen vom Reichsarbeitsdienst nach Entfernung der Kiesschüttung, die im Profil noch gut zu erkennen ist. Blick nach Süden.

eine kurze Meldung an das Landesdenkmalamt. Der Verbleib der vom Landesdenkmalamt erbetenen Holzproben⁸, so sie denn überhaupt entnommen und versendet wurden, ist unbekannt, es liegen keine Untersuchungsergebnisse dazu vor.

Der Abschnitt der Autobahn A95 zwischen Ohlstadt und Eschenlohe bis zur Bundesstraße B2 wurde 1982 für den Verkehr freigegeben⁹. Im Bereich der Ausfahrt „Eschenlohe“ beziehungsweise südlich davon hätten die Bauarbeiten auf die römische Straße stoßen können, es gibt jedoch keine entsprechende Meldung. Laut Angaben E. Wünschs von 1934 traf er letztmalig 1170 m vom Arbeitsdienstgraben Richtung Eschenlohe entfernt auf die römische Straße, und zwar in 0,9 m Tiefe. Überträgt man diesen Entfernungswert in die heutige topographische Karte, gelangt man genau in den Autobahnbereich (Abb. 29). Da in das Gelände durch den Autobahnbau großflächig und tief eingegriffen wurde, sind bohrtechnische oder Georadar-Untersuchungen im näheren Umfeld der genannten Ausfahrt unergiebig¹⁰.

⁸ Schreiben vom 23. Februar 1981 an das Wasserwirtschaftsamt Weilheim (BLfD; F.A. xy).

⁹ www.autobahn-online.de/Neubau1982.html [Abrufdatum: 11.08.2017].

¹⁰ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 63–84.



Abb. 8. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Die römische Kiesoberfläche kurz nach der Aufdeckung. Die antiken Fahr- und Trittspuren zeichnen sich durch das eingedrungene Wasser deutlich ab. Rechts unten modernes Holzbrett. Blick nach Norden.

Archäologische Ausgrabung 1996 und die Verfolgung des Straßenverlaufs

Im Jahre 1996 kam es auf Initiative von Georg Kossack zu einer archäologischen Ausgrabung der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Es war ein Gemeinschaftsprojekt der Kommission zur vergleichenden Archäologie römischer Alpen- und Donauländer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und des Instituts für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ausgangspunkte waren damals die laufenden Akademie-Grabungen des spätlatène-/frühkaiserzeitlichen Opferplatzes auf dem Döttenbichl bei Oberammergau (Werner Zanier) sowie die Universitätsgrabungen des hallstattzeitlichen Opferplatzes auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant (Amei Lang, Ulrich Schultz)¹¹. Primäres Ziel war die absolute Datierung des Straßenbaus mit Hilfe einer dendrochronologischen Analyse der Unterlagshölzer. Es sollte geklärt werden, ob die Straße tatsächlich römischer Zeitstellung ist, oder ob ein älterer, vielleicht hallstattzeitlicher Bohlenweg vorliegt.

Die Lage der Holz-Kies-Straße, die sich aufgrund der Angaben in den Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege ungefähr ermitteln ließ, konnte im Frühsommer 1996 durch Bohrungen genau lokalisiert werden. Ein Bagger hob eine etwa 14 m x 4,4 m große Fläche bis in 1,2 m Tiefe knapp über der Kiesoberfläche aus. Der Grabungsschnitt wurde schräg zum Verlauf der Römerstraße

¹¹ Oberammergau, Döttenbichl: Zanier 2016. – Farchant, Spielleitenköpfl: Lang/Schultz 1995; Lang 1996; Lang 1998, 428–437.



Abb. 9. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Planum 1, Blick nach Osten.
Moderne Holzbretter liegen über der Fahrspur, dahinter sind die ersten beprobten Querhölzer sichtbar.
Rechts unten die Störung durch den Bagger, hinten Profil 2 mit der „Treppe“ als Einstieg in den Grabungsschnitt.

angelegt. In der südwestlichen Ecke diente ein tieferes Loch als Sammelbecken für das Wasser; hier kam eine Tauchpumpe zum Einsatz.

Der Straßenkörper wurde von Hand freigelegt und dokumentiert (Abb. 8; 9). An einer Stelle auf der nordöstlichen Straßenseite wurden von Guntram Schönfeld, dem damaligen Leiter des Referats Feuchtbodenarchäologie des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege, Holzscheiben entnommen, um sie dendrochronologisch zu untersuchen. Leider war über diese ersten Holzproben keine Datierung möglich, weil die Hölzer zu wenige Jahrringe besaßen und sich zudem auch keine Eichenhölzer darunter befanden. Es mussten also weitere Proben entnommen werden.

Schon bald wurde deutlich, dass die geplante kurze Grabungsaktion den komplizierten Befunden nicht gerecht werden konnte. Die Grabung wurde deshalb im Sommer 1996 unter der alleinigen Leitung von Ulrich Schultz weitergeführt, allerdings konnten in mehreren eintägigen Aktionen mit wenigen Helfern kaum Fortschritte erzielt werden¹², weshalb die Arbeiten nach Abschluss der Kampagne in Farchant im September 1996 fortgesetzt wurden. Anfang September gelang es, weitere Holzscheiben

¹² An den einzelnen Ausgrabungstagen halfen Studierende der Universität München: W. Bauer, Joseph Greilinger,

A. Herrmann, Nikola Köpke, Sonja Marzinik und Kirsten von Törne.

zu bergen, deren jüngste Jahrringe Franz Herzig vom Referat Feuchtbodenarchäologie des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege in das Jahr 43 n. Chr. datieren konnte. Aufgrund der Bedeutung, die dieser frühromischen Straße zukam, wurden innerhalb des Grabungsschnittes weitere Teile der Straße aufgedeckt und dokumentiert. Die Ausgrabung wurde bis Anfang November 1996 mit wenigen Mitarbeitern kontinuierlich fortgesetzt¹³. Trotz allen Bemühens konnte sie nicht vollständig abgeschlossen werden, einige wenige Kleinhölzer und Teile der Profile und Plana wurden nicht mehr vermessen. Die Arbeiten wurden durch das im Herbst 1996 schlechte Wetter und das in den Schnitt eindringende Wasser behindert. Dies konnten auch ein starker Generator und eine saugkräftige Tauchpumpe nicht verhindern, die die Gemeinde Eschenlohe und die Freiwillige Feuerwehr Eschenlohe zur Verfügung stellten¹⁴. Über die ersten Grabungsergebnisse verfassten die Projektleiter zwei Vorberichte¹⁵, dazu kam ein Artikel von Franz Herzig über die Ergebnisse seiner dendrochronologischen Untersuchungen¹⁶. Im August 2002 wurde der Grabungsschnitt durch einen Bagger wieder verfüllt.

Im Auftrag der Akademie-Kommission erbohrten Ulrich Schultz und Mark Bankus in den Jahren 1998 und 1999 Teile des Verlaufs der Straßentrasse durch das Murnauer Moos (S. 54–56). 2002 und 2003 erfolgten schließlich zusammen mit Oliver Sass, damals Institut für Geographie der Universität Augsburg, Georadar-Messungen zum Straßenverlauf¹⁷.

AUSWERTUNG DER GRABUNG 1996

Dokumentation

Die Befunde wurden zum Großteil detailliert digital aufgenommen. Weil es im Jahr 1996 noch keine spezielle Software für die digitale Aufnahme archäologischer Grabungsbefunde gab, war das Vorgehen damals innovativ. Freilich war die Datenaufnahme während der Grabung dementsprechend aufwändig und die anschließende Herstellung der Grabungspläne mitunter umständlich und kompliziert (*Abb. 10,2; 11*). Die umfangreiche Grabungsdokumentation (Zeichnungen, Skizzen, Beschreibungen, handschriftliche Notizen, Dias, Ordner, Dateien) musste gesichtet, sortiert sowie digital aufbereitet und zusammengefügt werden¹⁸.

Während der Grabung wurden alle Funde und Befunde in einem örtlichen Messsystem eingemessen. Erst 1999 wurde es mit Hilfe vorhandener Grenzsteine in das Gauß-Krüger-Koordinatensystem eingebunden¹⁹. Das örtliche Grabungssystem liegt etwa um $-70,2851^\circ$ gedreht zum Gauß-Krüger-Koordinatensystem.

¹³ Zwischen September und November 1996 waren neben Ulrich Schultz als örtlicher Grabungsleiter folgende Studierende der Universität München beteiligt: Mark Bankus, Bernd Bischler, Susi Bischler, Elisabeth Müller, Michael Schefzik und Mahandi Sperber.

¹⁴ Für vielfältige Hilfen danken wir vor allem dem damaligen Bürgermeister Peter Stahr und dem damaligen Feuerwehrkommandanten Hans Jais aus Eschenlohe.

¹⁵ Lang/Schultz/Zanier 1998a; Lang/Schultz/Zanier 1998b (*Abb. 3 bis 5* sind dort versehentlich spiegelverkehrt wiedergegeben).

¹⁶ Herzig 1998.

¹⁷ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 63–84.

¹⁸ Ursprünglich sollte Ulrich Schultz, der als örtlicher Grabungsleiter fungierte, die Ergebnisse auswerten und dar-

stellen. Weil er diese Arbeiten aus Zeitgründen nicht fortsetzen konnte, hat ab dem Jahre 2002 Mark Bankus die Aufgabe übernommen, die Grabungsbefunde und Prospektionsbohrungen auszuwerten und vorzulegen.

¹⁹ Der Vermessungstechniker Michael Singer, damals Firma Magellan Navigation Inc. (Neufahrn), prüfte und berechnete 1999 dankenswerterweise die Genauigkeit der noch existierenden Grenzsteine. Er kam zu dem Ergebnis, dass einer der wichtigsten Grenzsteine, nämlich derjenige, der als Nullpunkt für das örtliche Grabungsnetz diente, um wenige Zentimeter „gewandert“ sei, aber für die Messgenauigkeit einer archäologischen Ausgrabung ausreiche.



1



2

Abb. 10. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Besuch von Günter Ulbert während der Grabung, bei ihm Grabungsmaskottchen Larry. – 2 Mark Bankus in der Grabungsfläche mit Reflektorprisma beim digitalen Einmessen (Tachymeter) der absoluten Höhe der Ober- und Unterkanten der Querhölzer.

Wegen der von oben nach unten schräg nach innen abfallenden Profilwände wurden idealisierte obere und untere Schnittkanten festgelegt: Die oberen Schnittgrenzen liegen rechtwinklig zueinander (*Beil. 1–3*). Die Länge des Schnittes (und somit die der Profile 1 und 3 oben) beträgt 14,026 m, die Breite (und somit die Länge der Profile 2 und 4 oben) 4,416 m. Die unteren Grenzen liegen nicht rechtwinklig zueinander, in der Linie von Profil 3 sind sogar zwei Kanten. Aufgrund der schrägen, ausgebauchten Profile verringert sich die unterste Länge der Längsseiten auf 13,642 m (Profil 1) und 12,904 m (Profil 3) sowie die der Breitseiten auf 4,074 m (Profil 2) und 3,846 m (Profil 4). Der Schnitt nimmt demnach oben eine Fläche von 61,938 m² und unten nur 52,610 m² ein.

Für die Dokumentation wurden vier Plana unterschieden: Planum 1 = Oberfläche Kiesschüttung; Planum 2 = Oberfläche Lehmauftrag; Planum 3 = Oberfläche Holzunterlage; Planum 4 = außerhalb der Straßentrasse und unter der Holzunterlage. Weil sich im Kies beim Freilegen von Planum 1 noch deutlich Fahrspuren abzeichneten, wurde die Kiesoberfläche tachymetrisch erfasst, um daraus einen Höhenschichtenplan erstellen zu können (*Beil. 2,2.3*). Mit demselben Ziel wurden auch Teile von Planum 2 – der Oberfläche des Lehms – tachymetrisch aufgenommen (*Beil. 2,4.5*).

Neben den vier Wandprofilen (Profile 1–4) wurden innerhalb des Grabungsschnittes sieben weitere Profile angelegt und nach ihrer zeitlichen Entstehung durchnummeriert (Profile 5–11; vgl. *Beil. 3 oben*). Sie wurden mittels dreier verschiedener Methoden dokumentiert²⁰: 1. per Hand vermessen und auf

²⁰ Profile 2, 6, 8–11 wurden aus Zeitgründen zeichnerisch nicht aufgenommen, Profil 7 konnte aufgrund von Proble-

men bei der pantographischen Aufnahme nachträglich nicht mehr rekonstruiert werden.



1



2

Abb. 11. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Zeichnerische Aufnahme von Planum 3. Mit dem Laserstrahl im Arm des Pantographen werden die Umrisse der Befunde abgefahren. Die Messpunkte werden über ein digitales Zeichenbrett an einen Rechner weitergegeben, wo sie in einem CAD-Programm kontrolliert, bezeichnet und verwaltet werden. – 2 Grabungsleiter Ulrich Schultz steckt mit Nägeln, deren Köpfe mit Reflektorfolie beklebt sind, den Verlauf einer Schicht in Profil 3 ab. In der Folge wurden die Nägel mit dem Tachymeter dreidimensional eingemessen, und diese Daten für die CAD-Zeichnung des Profils verwendet. Im Vordergrund Profil 7 mit den modern abgesägten Querhölzern.



1



2

Abb. 12. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 und 2 Bergung eines Rundholzes in der gesamten Länge für das Schlossmuseum Murnau. Blick nach Nordwesten.

Millimeterpapier übertragen, 2. mit einem Pantographen digital gezeichnet (*Abb. 11,1*) und 3. mit dem Tachymeter über Messnägeln mit Reflektorfolie eingemessen (*Abb. 11,2*). Bei der späteren Befundauswertung wurden die Handzeichnungen eingescannt, in CAD in den Hintergrund gelegt, ausgerichtet und schließlich digitalisiert.

Idealerweise ist ein Profil eine zweidimensionale Fläche, die senkrecht durch ein Objekt angelegt wird. Im Falle des Grabungsschnittes von Eschenlohe ließ jedoch das umgebende Material und das maschinelle Ausheben des Schnittes keine idealen Profile erstellen. Grundsätzlich waren die langen Profile 1 und 3 durch den eingesetzten Bagger senkrecht angelegt, die kurzen Profile 2 und 4 hingegen leicht schräg. Dazu kam, dass der weiche Torf in das „Grabungsbecken“ drückte, so dass die Profilwände ausbauchten. Außerdem verunklarte das durch die Profilwände einsickernde Wasser die Konturen der Schichtverläufe, weswegen die Profile bereits nach wenigen Minuten wieder nachgeputzt werden mussten. Durch dieses Nachputzen entstanden an manchen Stellen, an denen Schichtverlauf und -überlagerungen unklar und/oder wichtig waren, kleine konkave Einbuchtungen. Bei einer zeichnerischen Profilaufnahme per Hand (und auch per Pantograph) wird der tatsächliche Verlauf des Profils idealisiert gezeichnet (zweidimensional und senkrecht). Der Tachymeter hingegen dokumentiert exakt den dreidimensionalen Verlauf des Profils, weshalb viele Messpunkte nicht auf einer Ebene liegen. Dies musste Beachtung finden bei der CAD-Auswertung der Tachymeterdaten von den Profilen.

Nach der Dokumentation von Planum 1 (Kiesoberfläche) wurde die Kiesauflage quer zur Fahrtrichtung geschnitten, die Profile 5 und 6 entstanden. In diesem mittleren Bereich wurde die Lehmoberfläche (Planum 2) vermessen, abgesehen von der Stelle, an der die ersten Holzproben entnommen worden waren, ohne auf den Lehm zu achten. Zur Gewinnung weiterer Holzproben wurde die nordöstliche Straßenseite geöffnet und Profil 7 angelegt. Auch dabei wurde leider nicht auf den Lehm geachtet (*Abb. 15*).

Nach der Dokumentation von Profil 5 wurde auch die südwestliche Straßenseite geöffnet, wodurch Profil 9 entstand (*Abb. 13,2*). In der sich daraus ergebenden zickzackförmigen Fläche wurde einheitlich auf Planum 3 (Hölzer) und 4 (Moorboden) abgetieft (*Abb. 14; 16*). Da das Schlossmuseum Murnau vollständige Langhölzer für seine Ausstellung haben wollte, wurde der Schnitt ab Planum 3 Richtung Norden um eine kleine Ecke erweitert zur Dokumentation und Bergung der Hölzer (*Abb. 12; 14*)²¹. Im Zuge dessen musste auch Profil 5 nach Nordwesten abgetragen werden, so dass Profil 8 entstand. Beim Schneiden der beiden Pfahllöcher (*Abb. 24*) wurden die Profilnummern 10 und 11 vergeben.

Befundbeschreibung

Plana

Planum 1 (*Abb. 8; 9; Beil. 2,1–3*): Beim Freilegen der Kiesschüttung (B003) kamen erste Hölzer zum Vorschein: die Straße begleitende Längshölzer (*Abb. 13,1*), vereinzelte Kleinhölzer und Späne sowie ein antik herausgerissenes Querholz (Q021) (*Abb. 8 Mitte unten; Beil. 2,1*). Im Kies selber waren nordöstlich von der Mitte versetzt deutlich zwei parallele Spurrinnen zu sehen; der Abstand zwischen den beiden nur 1,0–4,0 cm tiefen Spurrinnen betrug 1,05–1,15 m (*Beil. 2,3; Beil. 3, Profil 5*). Die Kiesoberfläche wurde tachymetrisch vermessen und die Werte mit einem Vermessungsprogramm zu einem Höhenschichtenplan weiterverarbeitet. Darin sind die tiefen Stellen dunkel, die höheren hell (*Beil. 2,3*). Zu erkennen ist der sanfte Kiesbuckel auf der nordöstlichen Straßenseite, der zum Torf hin abfällt und

²¹ Die vier geborgenen, vollständig erhaltenen Rundhölzer lagern noch heute in einem Wasserbassin auf dem Dach-

boden einer Scheune des Schlossmuseums Murnau (Mitteilung Sandra Uhrig, Murnau).



1



2

Abb. 13. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Planum 1 mit einem der schlecht erhaltenen, den nordöstlichen Straßenrand begleitenden Längshölzer. Blick nach Südosten; auf der Verbindungslinie vom gelben Hering zur Fototafel ragt das nordöstliche Ende von Querholz Q030 unter dem Längsholz hervor.
2 Planum 2, Lehmschicht westlich von Profil 9 (mit modernen Holzbrettern). Blick nach Südosten.

an dem sich die nördliche Spurrinne entlang zieht. Unter diesem Buckel ist die Lehmschicht (B002) relativ dick und nicht „zerfahren“ (*Beil. 3, Profil 5*). Möglicherweise wurde dieser Buckel nie befahren. Die südliche Spurrinne ist im Höhenplan nicht deutlich sichtbar. An wenigen Stellen zwischen den Fahrspuren zeigen sich muldenförmige Eintiefungen, die wahrscheinlich von Tieren stammen.

Planum 2 (*Abb. 13,2*): Über die vielen Messpunkte der Lehmoberfläche (*Beil. 2,4*) wurde ein Höhengschichtenplan erstellt (*Beil. 2,5*). Auch hier weisen die dunklen Flecken auf tiefe Lagen, die helleren auf höhere Lagen hin. Die Höhenlinien geben die uneben-wellige Oberfläche des Lehms gut wieder. Die reliefierte Oberflächenform dürfte von Begehungen während und nach dem Lehmauftrag sowie vom Befahren der Straße herrühren. Die Konsistenz des Lehmauftrags ist nicht homogen, an manchen Stellen ist er von hell- bis weißgrauen Flecken durchzogen. Analysen haben ergeben, dass die hellen Stellen sehr viel weniger organische und weitaus mehr karbonatische Bestandteile haben (S. 45 f.).

In der Mitte der Grabungsfläche fand sich Kies bis unterhalb der Hölzer auf Planum 4 (*Beil. 2,5.10*). Dieser gelangte sicherlich erst nach dem Bau der Straße unter die Hölzer. Der Grund ist nicht in einer Straßenausbesserung zu suchen. Vielmehr dürften die Benutzung der Straße zusammen mit Bewegungen der Hölzer und einer Komprimierung des Lehms und Torfes dafür ausschlaggebend gewesen sein.



Abb. 14. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Planum 3 im Mittelteil der Grabungsfläche zwischen den Profilen 6 und 8. Blick nach Nordnordosten.

Planum 3: Die Querhölzer waren etwa 4–5 m lang sowie 3–16,5 cm stark und insgesamt ausgezeichnet erhalten (Abb. 14)²². Aufgrund der relativ wenigen Kleinholzreste im Grabungsschnitt müssen sie bereits am Fäll- und/oder Lagerplatz auf ihre Längen gekürzt worden sein. Sie wurden auf den Moorboden so verlegt, dass die breiten Wurzelenden im Nordosten und die dünnen Wipfelenden im Südwesten zu liegen kamen (Beil. 2,7). Die Seite mit den Wurzelenden wirkt relativ geradlinig und massiv (Abb. 15) im Gegensatz zur ausgefranzten Wipfelenseite (Abb. 16). Für die Peilung des geraden Straßenverlaufs wird dementsprechend die nordöstliche Seite verwendet worden sein. Die Querhölzer liegen entweder mit ihrer Achse parallel zueinander, so dass auf der Wipfelenseite zwischen den Stämmen

²² Reinecke 1935, 58: „aus armdicken und stärkeren, rund 4,50 m langen [...] Rundhölzern“. – Maßangaben auf den Zeichnungen Dinglers in den Ortsakten des BLfD (Abb. 4):

15 cm starkes Querholz sowie 12 und 25 cm starke Längshölzer.



Abb. 15. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Profil 7 mit freigelegten Querhölzern auf Planum 3.
Blick nach Südwesten.



Abb. 16. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Profil 9 mit freigelegten Querhölzern in Planum 3.
Blick nach Osten.



1



2

Abb. 17. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Westliche Straßenseite, westlich von Profil 9: Ästchen von Q118 werden von Q117 (bereits entfernt) überlagert. – 2 Westliche Straßenseite, westlich von Profil 9: Q087 mit antik beschädigter Rinde.

Lücken entstanden, oder aber es schmiegt sich Baumstamm an Baumstamm, so dass sich die Baumstämme an diesen Stellen um bis zu 10° aus der Parallelachse der Querhölzer drehen (zum Beispiel Q099 zu Q097; *Beil. 1,1*). Die Lücken an der Wipfelseite wurden nur teilweise und unsauber mit kurzen Stämmen (nur Buche und Erle) oder mit Kleinhölzern gefüllt (*Abb. 26,1; Beil. 2,8*). Um diese Lücken zu vermeiden, hätten die Stämme abwechselnd mit dem Wurzel- und dem Wipfelende verlegt werden müssen. Vielleicht ist die kompaktere Ausführung der nordöstlichen Seite der Grund, dass die Fahrspur nicht mittig im Kies, sondern etwas in Richtung Nordosten versetzt war.

Die Kartierung der Überlagerungen der Querhölzer und deren Äste (*Abb. 17,1; Beil. 2,6*) durch andere Querhölzer zeigt sehr deutlich, dass im Bereich der Grabungsfläche die Hölzer von Norden nach Süden verlegt wurden. Weil die Lücken auf der südwestlichen Straßenseite gleichzeitig mit dem Verlegen der Querhölzer gefüllt wurden, sind auch bei den kurzen „Lücken“-Stämmen Überlagerungen von Norden nach Süden zu beobachten. Wahrscheinlich wurde die gesamte Strecke von Grafenaschau bis Eschenlohe, also von Norden nach Süden errichtet, da sich die Grabungsstelle näher am südlichen Ende der gesamten Straßentrasse befindet.

Die Oberseite von Querholz Q087 wies nahe seines südwestlichen Endes eine 25 cm breite antike Verletzung der Rinde auf (*Abb. 17,2*). Wann die Rinde verletzt wurde – während des Straßenbaus oder erst während der Benutzungszeit der Straße – kann nicht entschieden werden. Die Verletzung dieses relativ weit oben liegenden Holzes könnte durch reibenden Kies oder gar durch einen Radreifen entstanden sein. Ein anderer Rundling (Q031) zeigt sowohl Bearbeitungsspuren für eine Überkämmung als auch die Zuspitzung eines Endes (*Abb. 18,1–3*). Er war vorher entweder für etwas anderes verwendet worden oder war zumindest zunächst für einen anderen Zweck vorgesehen, bevor er ins Moor gelangte. Weitere Hölzer zeigen typische Bearbeitungsspuren durch Metallwerkzeuge, die beim Fällen

Abb. 18. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Rundhölzer mit römerzeitlichen Bearbeitungsspuren. 1–3 Sekundär verwendetes Querholz Q031 mit Überkämmung in der Mitte und mit spitzkonisch zugehauenen Ende. – 4 Querholz Q096 mit Klingenspur eines Beils oder eines Dechsels. – 5 Querholz Q089 mit nahezu senkrechter Durchtrennung des Stammes. – 6 Querholz Q045 mit schräger Durchtrennung des Stammes. – 7 Querholz Q001 mit schrägen Beilspuren. – 8 Querholz Q115 mit schrägen Beilspuren sowie mit Holzabriss vom Wipfel.



1



2



3



4



5



6



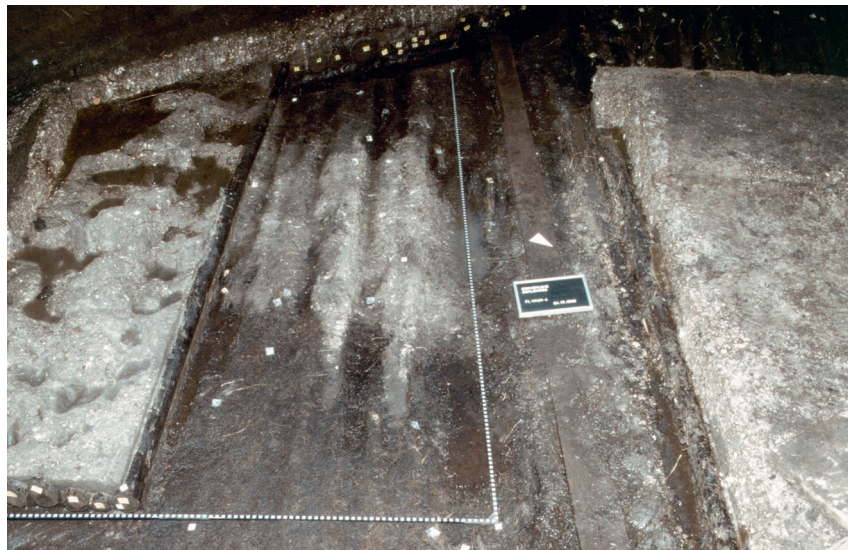
7



8



1



2

Abb. 19. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Planum 4 nach Entfernen der Querhölzer mit Lehm- und Kieseinschwemmungen im Mittelteil der Grabungsfläche zwischen den Profilen 6 und 8. 1 Blick nach Nordwesten; Profil 8 ist oben in Blickrichtung. – 2 Blick nach Südwesten.

und Kürzen der Bäume ihre Abdrücke hinterließen (Abb. 18,4–8). Sägespuren fanden sich an keinem Holz²³.

Planum 4 (Abb. 19; 20; Beil. 1,2; 2,10): In Planum 4 kam auf jeder Straßenseite jeweils ein senkrechter Pfahl zum Vorschein (Abb. 24,1.2). Die beiden Pfähle stehen sich senkrecht zur Straßenachse etwa 4,8 m einander gegenüber. Falls diese zugespitzten Pfähle in regelmäßigen Abständen gesetzt waren, lägen die nächsten jeweils knapp außerhalb des Schnittes. Ihre Aufgabe dürfte darin bestanden haben,

²³ Auch Reinecke 1935, 58 sprach von „mit Metallwerkzeugen abgehauenen Rundhölzern“ und erwähnte keine Sägespuren.



Abb. 20. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Planum 4, Ansammlung von Kleinhölzern unterhalb der entfernten Querhölzer (*Beil. 1,A*); jeweils links und rechts moderne Holzbretter. Blick nach Nordosten.

die straßenbegleitenden Längshölzer zu fixieren, damit diese dem Druck des Straßen-/Kieskörpers widerstehen konnten und somit ein Zerfließen verhinderten²⁴. Dass die Längshölzer bei der Ausgrabung jeweils außerhalb der Pfähle lagen (*Beil. 2,11*), kann mit dem schlechten Erhaltungszustand der Pfähle erklärt werden: Sie wurden erst in Planum 4 entdeckt, da der obere Teil des Holzes verrottet war (ähnlich dem schlechten Zustand der Längshölzer), so dass die Längshölzer zusammen mit dem Kies ca. 20 cm nach außen rutschen konnten. Der 4,8 m breite Zwischenraum zwischen den Pfählen entspricht also der ursprünglichen Gesamtbreite der Fahrbahn.

²⁴ Dieselbe Randkonstruktion nannte Reinecke 1935, 58: „Randfassungen aus entsprechenden, durch kurze dünnere,

in den Boden getriebene Holzstücke festgehaltenen Stämmen“.

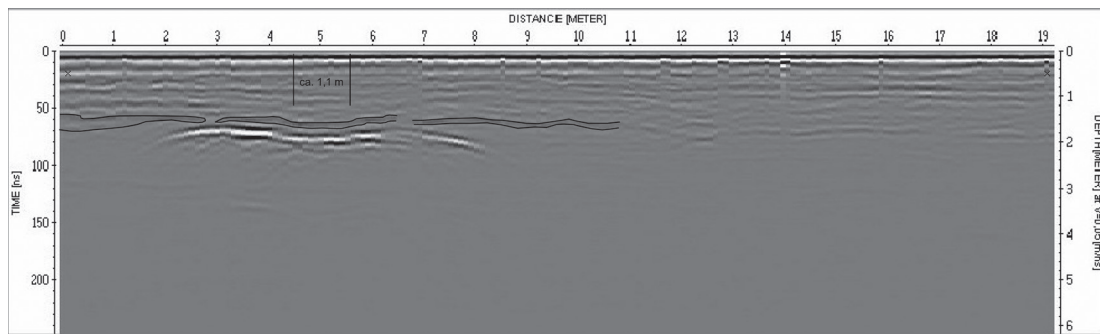


Abb. 21. Eschenloher Moos. Radargramm (Profil o) im Bereich des Grabungsschnittes 1996. Hervorgehoben wurde die Schwemmschicht (wohl B007), die die Straße überlagert. Die auffällige leichte Senke dieser Schicht von ca. 1,1 m Breite ist vielleicht durch eine nachrömische Benutzung entstanden. Meterskala als Maßstab.

Profile

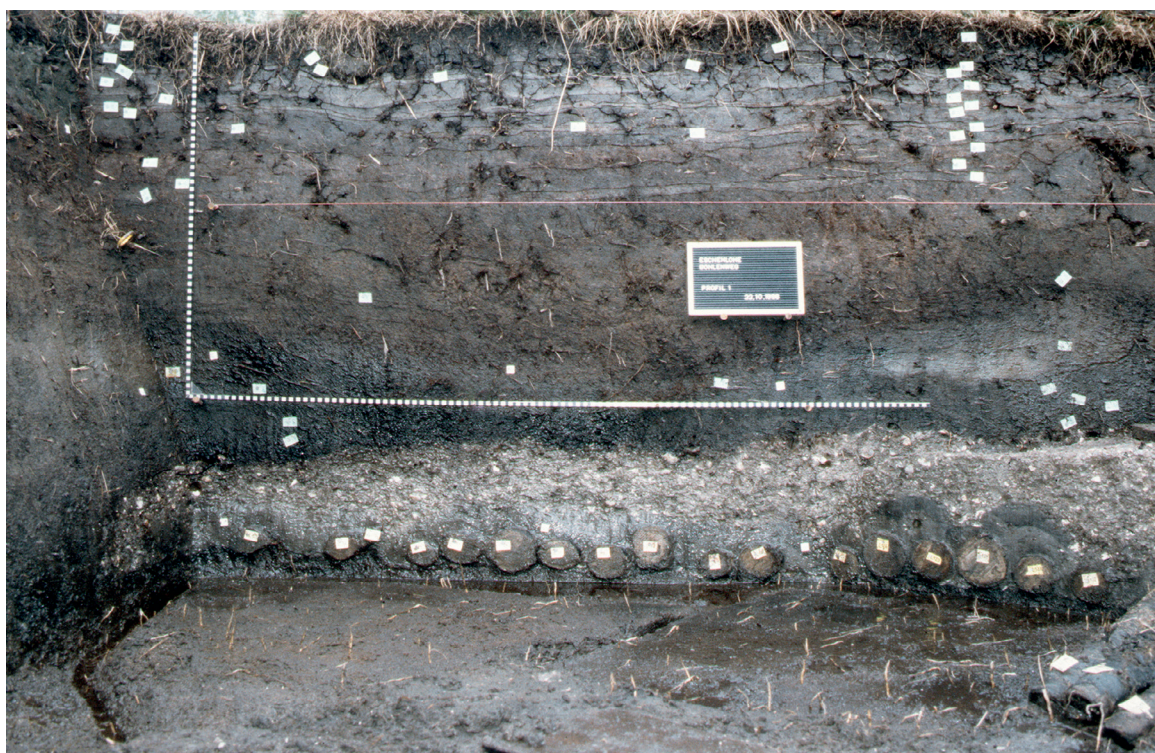
Alle in den Profilen beobachteten Schichten werden in *Tabelle 1* knapp beschrieben. Bei den weißen Stellen in den Profilen konnten vor Ort die einzelnen Schichten nicht differenziert werden (*Beil. 3, Profil 1 und 3*).

Profil 1 (*Abb. 12; 16; 22,1; Beil. 3*): Im westlichen Teil von Profil 1 tritt der Straßenkörper aus dem Grabungsschnitt aus; aufgrund des schrägen Schnittes stellt er sich ebenso wie die Fahrspuren stark verbreitert dar. Grundsätzlich ist oberhalb der Kiesschicht bis zum Humus eine wiederkehrende Abfolge von torfigen Aufbauschichten und vorrangig tonigen Schwemmschichten zu erkennen.

Recht prägnant – auch in den Profilen 3 und 4 sowie sogar im Georadar-Profil o (*Abb. 21*) – ist die Schwemmschicht B007 mit bis zu 20–25 cm Stärke (vgl. Profil 3 auf *Abb. 22,2*). Oberhalb dieser Schicht fand ein starkes Moorwachstum von bis zu 40–50 cm statt. Sowohl in Profil 1 als auch in Profil 3 wird die Schwemmschicht B007 (als auch die sehr dünne Schicht B005 zwischen Kieskörper und B007) beidseits der römischen Fahrspuren durchbrochen in einer Form, die an zwei Gräben denken lässt. Diese Gräben – an einer Stelle in Profil 1 wurde sogar bis in den Kieskörper eingegriffen (*Beil. 3*) – wurden angelegt, als der römische Kieskörper nicht mehr sichtbar war. Allerdings wirkt die Oberflächenform von Schwemmschicht B007 direkt oberhalb der römischen Fahrspuren (mittig flacher und eingedrückt sowie seitlich jeweils aufgehäuft), als ob darauf ebenfalls gefahren oder zumindest gegangen wurde. Die beiden grabenartigen Gebilde wären demnach straßenbegleitende Gräben zur Entwässerung gewesen, in denen sich die gelb-torfige Schicht B021, bestehend aus grobfaserigem, wenig zersetztem Torf, absetzte. Eine spätrömische Nutzung des frühromischen Straßenverlaufs muss in Betracht gezogen werden.

Profil 2 (mit dem Zugang in den Grabungsschnitt; vgl. *Abb. 9*) wurde nicht dokumentiert.

Profil 3 (*Abb. 22,2; 23,1; Beil. 3*): Wie bereits bei Profil 1 beschrieben, zeigt sich hier in Profil 3 oberhalb der römischen Kiesschicht und einer Torflage stellenweise eine sehr dünne Schwemmschicht (B005) sowie die beidseits der römischen Fahrspuren unterbrochene dicke Schwemmschicht B007. Im südöstlichen grabenartigen, anthropogenen Eingriff konnte eine grobfaserige Torfschicht B043 dokumentiert werden, die der Schicht B021 in Profil 1 entspricht. Deutlich sichtbar ist in Profil 3 auch die besondere Lage von Querholz Q041, das ebenso wie Q021 (siehe Planum 1) aus dem ursprünglichen Verband nach oben verlagert wurde.



1

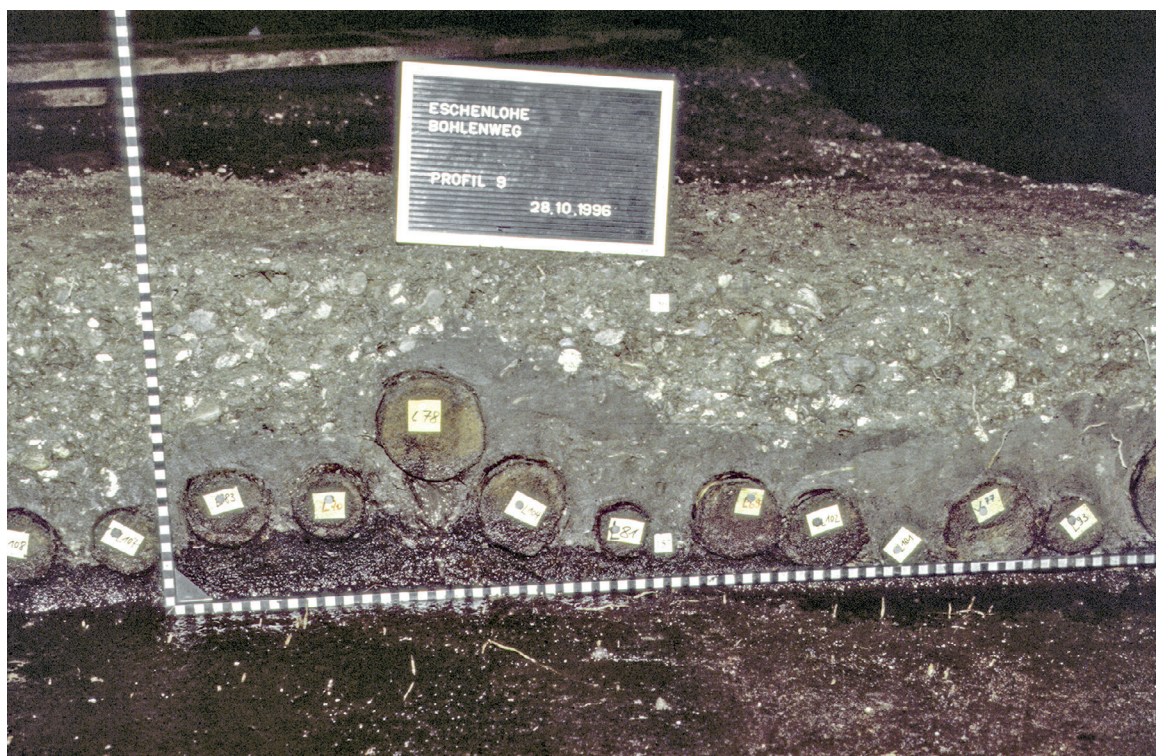


2

Abb. 22. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Profil 1, westlicher Abschnitt. – 2 Profil 3, Ausschnitt.

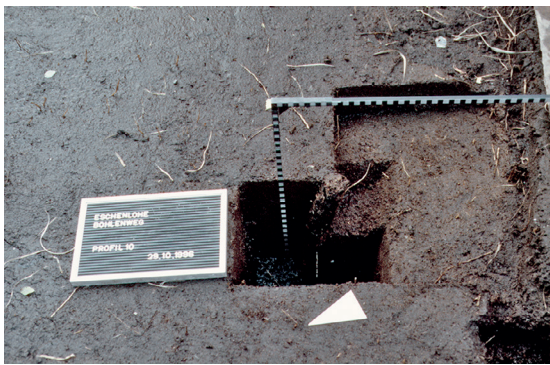


1

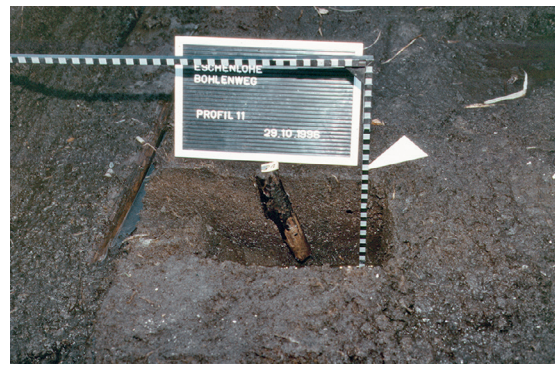


2

Abb. 23. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Profil 7. Blick nach Westsüdwesten. Im Hintergrund Profil 3 mit der deutlich sichtbaren Schwemmschicht B007, die wohl in spätrömischer Zeit durchbrochen wurde (Bildmitte); an dieser Stelle wurden botanische Proben aus dem Profil entnommen. – 2 Profil 9, Detailansicht mit modern abgesägten Hölzern. Blick nach Ostnordosten.



1



2

Abb. 24. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. – 1 Profil 10, von Planum 4 ausgehend. Rest des Pfahls P002 auf westlicher Straßenseite. Blick nach Ost-süd-osten. – 2 Profil 11, von Planum 4 ausgehend. Rest des Pfahls P001 auf östlicher Straßenseite. Blick nach Ost-süd-osten.

Profil 4 (*Beil. 3*): Im Profil 4, das die westliche Grabungsgrenze darstellte, ist vom römischen Straßenkörper nur ganz im Norden ein kurzes Stück angeschnitten. In diesem Profil ist die mächtige Schwemmschicht B007 durchgehend ohne Unterbrechung erhalten.

Profil 5 (*Beil. 3*): Profil 5 ist ein Querprofil durch den römischen Straßenkörper etwa in der Mitte des Grabungsschnittes. Direkt auf dem Torf (B001) wurden die Querhölzer verlegt (hier Q065). Darüber wurde Lehm (B002) in einer Stärke von unter 10 cm aufgetragen, der nicht mehr alle Stellen des Holzes bedeckt. Die Lehmschicht wirkt vielmehr sehr wellig zerfahren im Gegensatz zur Oberfläche der aufliegenden Kiesschicht (B003) mit einer Dicke von 15–20 cm. Recht schön erhalten sind die Fahrspuren im Kies.

Profil 6 wurde nicht dokumentiert.

Profile 7 und 9 (*Abb. 16; 23*): Die beiden Längsprofile durch den römischen Straßenkörper liegen nur in Form von Fotos vor. Die Lehmschicht bedeckt nahezu vollständig die Querhölzer. Darauf ist der kompakte Kieskörper zu erkennen.

Profil 8 wurde nicht dokumentiert, ist aber im Grunde identisch mit Profil 5.

Die beiden Profile 10 und 11 der beiden Pfahllöcher wurden lediglich fotografisch dokumentiert (*Abb. 24*). Die zwei dünnen Pfähle steckten schräg Richtung Außenseite der Straße im Boden. Vielleicht wurden sie so in den Boden getrieben oder durch die Last des Kieskörpers beziehungsweise der Längshölzer nach außen gedrückt.

Bohrungen nach begleitenden Straßengräben

Während der Grabung 1996 wurde bemerkt, dass in den Profilen 3 und 4 (*Beil. 3*) die Schwemmschichten B005 (dünn) und B007 (mächtig) jeweils Richtung südwestlicher Grabungsschnittecke schräg nach unten verliefen. Es wurde ein Zusammenhang mit einem Straßengraben vermutet, der durch Bohrun-

Schicht-Nr.	in Profil	Schichtfarbe	Schichtbeschreibung
B001	4; 5	braun	Torf unterhalb Straße
B002	1; 3; 4; 5	bräunlich grau	tonig; Lehmauftrag auf Querhölzern
B003	1; 3; 4; 5	weiß-grau	Straßenkies (gerundete Steine, viele kleine [1–2 cm], vereinzelt größere [max. 10 cm]) mit grobem Sand; teilweise durchwurzelt und mit Pflanzenresten
B004	1; 3; 4	braun	Torf wie B001; Torf oberhalb des Kiesel
B005	1; 3; 4	bläulich hellgrau	tonig; durchschnittlich 0,5–1 cm stark; Schwemmschicht
B006	1; 3; 4	braun	Torf wie B001; Torf oberhalb Schwemmschicht B005
B007	1; 3; 4	bläulich hellgrau	tonig; Unterkante oftmals unregelmäßig, aber gut abgrenzbar von B006; Oberkante schwieriger zu fassen, humos durchdrungen, verschwommen; Schwemmschicht
B008	1	braun/hellbraun	Torf; unten dunkler als oben, ohne dass eine Unterteilung möglich wäre
B009	1	dunkelbraun mit hellgrauen Anteilen (silbrig)	Torf mit tonigem Anteil; nach oben und unten leicht verwaschen; schwer zu sehen, aber eigene, absetzbare Schicht
B010	1	dunkelbraun	Torf wie B009, nur ohne tonigen Anteil, setzt sich von B011 scharf durch die dunklere Tönung ab
B011	1	hellbraun	Torf
B012	1	schwarzbraun	Torf wie B010, setzt sich von B011 scharf durch die dunklere Tönung ab
B013	1	bräunlich hellgrau	tonig mit wenigen torfigen Anteilen; Schwemmschicht
B014	1	gräulich hellbraun	Torf mit tonigen Anteilen
B015	1	gelblich hellgrau	tonig mit gelblichen Flecken; Schwemmschicht
B016	1	gräulich hellbraun	Torf mit tonigen Anteilen
B017	1	braun	(humos?-)lehmig; entweder (wenn vorhanden) zwischen den helleren Schwemmschichten B018 und B028 gut abgesetzt oder (wenn diese fehlen) setzt sich gut ab durch die Konsistenz und die hellere Tönung
B018	1	gelblich braun-hellgrau	tonig; nicht immer vorhanden; Schwemmschicht
B019	1	dunkelbraun	humos-lehmig (mehr lehmig als humos), abgesetzt durch die helleren Schwemmschichten B018 und B020 bzw. die hellere Schicht B017
B020	1	gräulich	tonig, fleckig mit Lehm; Schwemmschicht
B021 (=B043)	1	gelblich	Torf, aber stark faserig, sehr viel gröber als der restliche Torf; dadurch und durch die Farbe gut abgrenzbar
B022	1	hellbraun mit grauen Anteilen	Torf mit tonigen Anteilen (vergleichbar mit B029, beide nur über den Störungsgräben)
B023 (=B013?)	1	hellgrau mit gelblichen Flecken	tonig mit torfigen Anteilen; nur stellenweise vorhanden; Schwemmschicht
B024 (=B013?)	1	hellgrau mit gelblichen Flecken	tonig mit torfigen Anteilen; nur stellenweise vorhanden; Schwemmschicht
B025	1	braun	Torf mit lehmigen Anteilen
B026	1	verschieden	humose, lehmige Mischschicht unterhalb der Grasnarbe, stark feindurchwurzelt, zum Teil tonige Flecken
B027 (=B044)	1	Braunton	Mischschicht aus B002 und B003 laut Analyse (S. 45 Tab. 4) eher aus B003 und B004
B028	1	hellgrau mit gelblichen Flecken	tonig mit torfigen Anteilen; nicht immer vorhanden; Schwemmschicht
B029	1	hellbraun mit grauen Anteilen	Torf mit tonigen Anteilen (vergleichbar mit B022, beide nur über den Störungsgräben)
B030 (=B013?)	1	hellgrau	tonig; nur stellenweise vorhanden; definiert (entgegen B032) als zwischen B029 und B031; Schwemmschicht
B031	1	hellbraun mit grauen Anteilen	Torf mit tonigen Anteilen wie B029; definiert als oberhalb von B030
B032 (=B013?)	1	hellgrau	tonig; definiert (entgegen B030) als über B029 (wo B031 nicht vorhanden ist); Schwemmschicht
B033 (=B013)	1	hellgrau	tonig wie B032; definiert (entgegen B030) als über B029 (wo B031 nicht vorhanden ist); Schwemmschicht
B034 (=B013?)	1	hellgrau	tonig; Schwemmschicht
B035 (=B013?)	1	hellgrau	tonig; Schwemmschicht
B036	1	hellbraun	tonig-torfig; zwischen B014 und B035 im „Chaosbereich“
B037	9	hellgrau	kiesig-tonig, unterhalb B002, setzt sich von dieser durch die kiesigen Anteile und die hellere Farbe ab
B038	1	bräunlich hellgrau	tonig mit torfigem Anteil; nur stellenweise vorhanden; Schwemmschicht

Schicht-Nr.	in Profil	Schichtfarbe	Schichtbeschreibung
B039	3; 4	silbrig hellgrau (heller als B007)	tonig; stößt z.T. mit B007 zusammen, ist unter dieser; Schwemmschicht (nicht immer vorhanden)
B040	3; 4	braun	Torf (zwischen B039 und B007); vergleichbar mit B004
B041	3	braun (heller als B004)	Mischschicht aus Kies und Torf (B003 und B004)
B042	3	bräunlich hellgrau	tonig; im Zusammenhang mit B002, setzt sich deutlich von dieser durch die hellere Tönung ab
B043 (=B021)	3	gelblich graubraun	Torf, grobfaserig, und lehmiges Material, dadurch und durch die Farbe gut abgrenzbar
B044 (=B027)	3	bräunlich-grau-weiß	Gemisch aus Lehm (B002) und Kies (B003)

Tab. 1. Eschenloher Moos. Schichtbeschreibung der Profile im Grabungsschnitt 1996.
Torf/Humus = braun; Ton/Lehm/Schwemmschicht = hellblau; Kies = beige; unklare Mischbereiche = weiß.

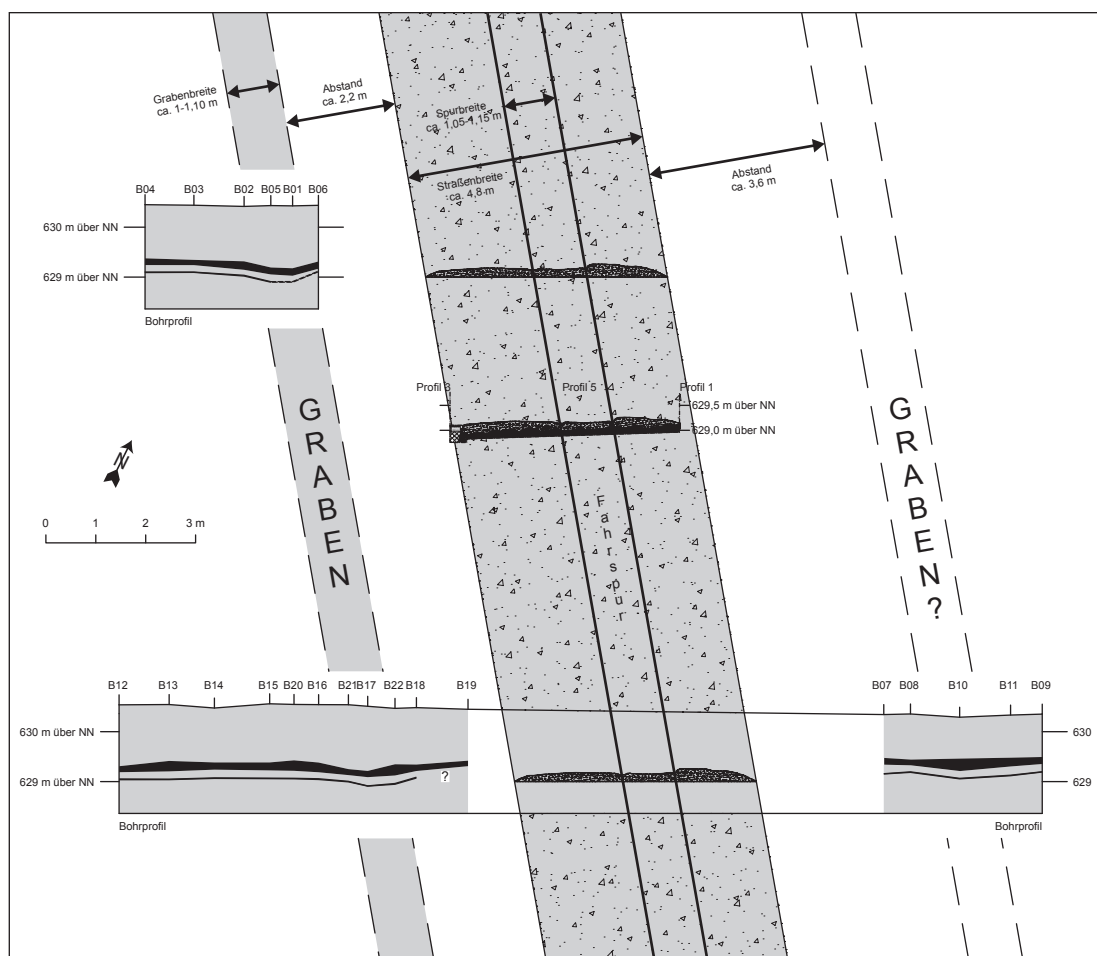


Abb. 25. Eschenloher Moos. Schematische Rekonstruktion der Straße aufgrund der Grabungsergebnisse 1996 und der Sondierbohrungen im Umfeld des Grabungsschnittes. – M. 1:150.

gen nachgewiesen werden sollte. Zunächst wurden etwa senkrecht zum Straßenverlauf zwei Bohrfluchten tachymetrisch abgesteckt. Auf diesen Fluchten wurde mit einem Pürckhauer-Bohrstock jeweils ca. 2 m tief gebohrt und nur das Auftreten der auffallenden Schichten B005 und B007 dokumentiert. Auf der nordwestlichen Bohrlinie konnte der Teil nordöstlich der Straße nicht sondiert werden, da hier ein Bohren durch den Grabungsaushub und den modernen Schotterweg blockiert war. Auf der südöstlichen Linie hingegen konnte beidseits der römischen Straße ein Profil erstellt werden. Für die Darstellung der Bohrprofile zusammen mit dem Straßenquerschnitt aus Profil 5 in Schrägansicht wurden alle drei Bohrprofile gemäß ihrer Lage im Gelände angeordnet, Kieskörper und Fahrspuren darauf wurden schematisch dargestellt (*Abb. 25*). Westlich der römischen Straße in einem Abstand von etwa 2,2 m fanden sich in beiden Bohrprofilen Eindellungen der Schwemmschichten B005 und B007, die dort einen die frühromische Straße begleitenden Graben wahrscheinlich machen. Auf der östlichen Straßenseite war der Befund hingegen nicht so eindeutig, so dass an dieser Seite ein Straßengraben spekulativ bleiben muss.

NATURWISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN

Während der Grabung wurden aus dem Schnitt Holz- und Bodenproben entnommen, um unterschiedliche naturwissenschaftliche Untersuchungen zu veranlassen (*Beil. 2,12*). Für diese Materialproben wurden die Fundnummern 1002 bis 1047 vergeben²⁵.

Dendrologie und Dendrochronologie

Franz Herzig vom Referat für Feuchtbodenarchäologie des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege übernahm die dendrologische Untersuchung und chronologische Einordnung der geborgenen Hölzer. Erste Ergebnisse hat er bereits 1998 vorgelegt²⁶. In der Folge konnten jedoch noch weitere Holzproben gewonnen und untersucht werden²⁷.

F. Herzig bestimmte die Baumart von insgesamt 125 Querhölzern, zwei Langhölzern und einem Pfahl (P001). Unter den Baumgattungen herrschen erwartungsgemäß aufgrund der landschaftlichen Lage die Nadelhölzer vor (41 % Tanne, 27 % Fichte), wohingegen Laubhölzer nur ein Drittel ausmachen (21 % Buche, 5 % Erle, jeweils etwa 2 % Pappel, Eberesche und Ahorn) (*Abb. 26,1; Beil. 2,8*). Tannen, Fichten, Buchen und Ahornbäume werden an den westlich gelegenen Berghängen gewachsen sein, Pappel und Eberesche vereinzelt am Moorrand. Die Erlen werden aus dem Moor oder ebenfalls vom Rand des Moores stammen²⁸. Eine auffällige Verteilung der Baumgattungen in Planum 3 kann man nicht beobachten. Die durch die Art der Verlegung der Querhölzer im Südwesten entstandenen Lücken (siehe oben) wurden nur mit Buchen- und Erlenkurzhölzern gefüllt. Die römischen Holzfäller wählten explizit gerade gewachsene, nicht allzu dicke, sprich nicht allzu alte Bäume aus.

²⁵ Botanische Proben (nicht untersucht, verschollen): 1003–1007, 1017–1022, 1033. – Steinproben (petrographische Untersuchung von Th. Schneider; vgl. S. 157 Tab. 3): 1012, 1013. – Holzproben für Radiokarbondatierung (*Tab. 2*): 1016, 1031, 1032, 1043–1047. – Bodenproben (bodenkundli-

che Analysen von K. E. Rehfuess; *Tab. 3*): 1002, 1008–1011, 1014, 1015, 1023–1030, 1034–1042.

²⁶ Herzig 1998.

²⁷ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 97–124.

²⁸ Herzig 1998, 327.

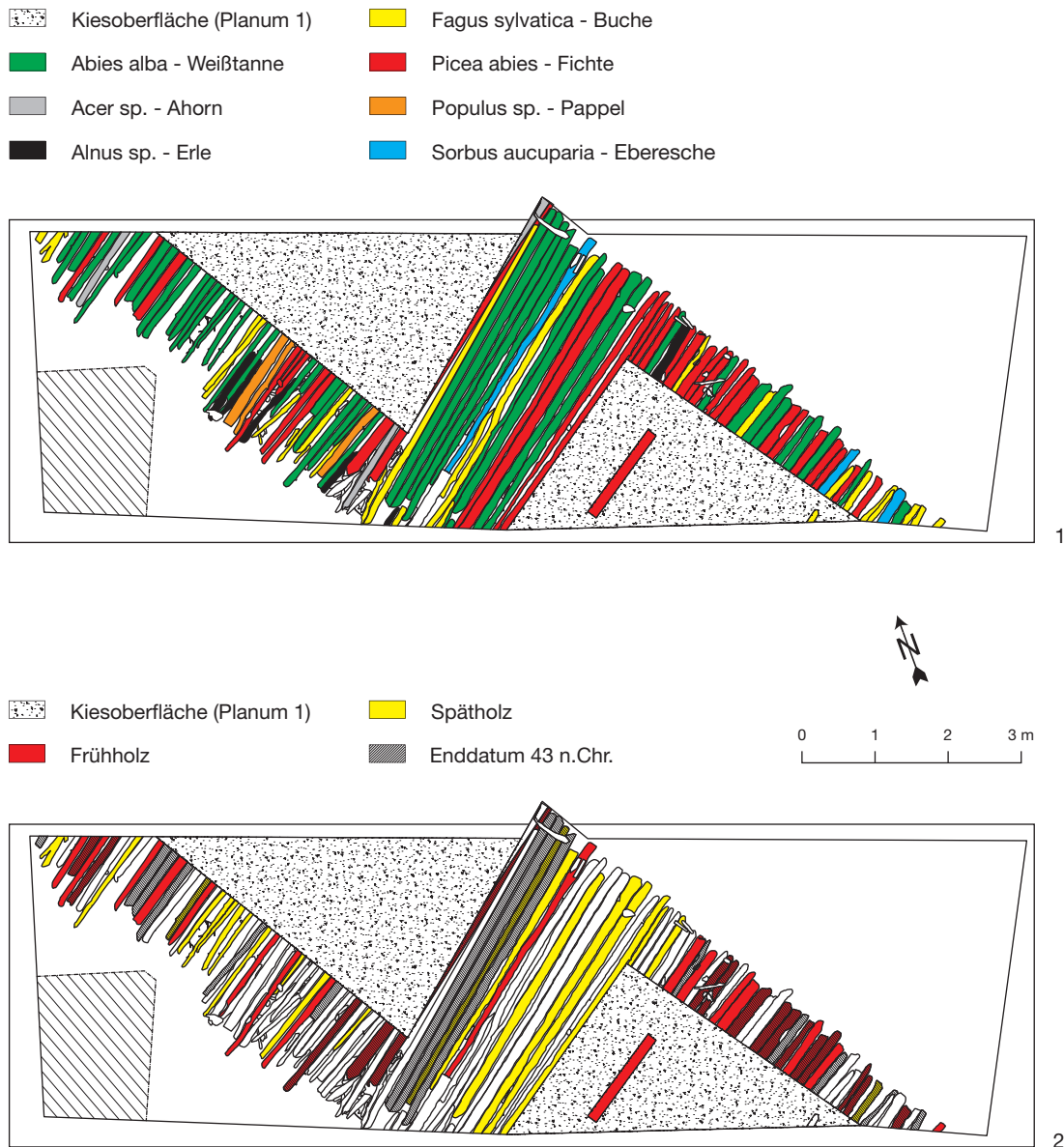


Abb. 26. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996. Planum 3.
1 Kartierung der baumartlich bestimmten Querhölzer. – 2 Fällzeitpunkt der Bäume.
Enddatum 43 n. Chr., Früh- oder Spätholz. – M. 1:100.

Die Bäume für den Straßenbau wurden im Alter zwischen 6 und 139 Jahren gefällt; lediglich ein Viertel der altersbestimmbaren Bäume war älter als 40 Jahre. Dementsprechend gering fielen die Durchmesser aus, die zwischen 3 cm und 16,5 cm schwanken. Ausgeprägte Wachstumsunterschiede sind der Grund dafür, dass eine Holzprobe mit nur 28 Jahrringen einen Durchmesser von 15 cm aufwies, wohingegen die 139 Jahrringe des ältesten Baums einen Durchmesser von lediglich 13 cm ergaben.

Vollständige Längenangaben der Querhölzer sind aufgrund des schräg zum Straßenverlauf liegenden Schnittes nur in sechs Fällen möglich: Die Längen der Querhölzer liegen demnach bei minimal 3,8 m (Q001) und schwanken sonst zwischen 4,4 (Q059), 4,6 (Q058; Q065) und 4,7 m (Q060; Q097). F. Herzig vermutete aufgrund der Längen, Durchmesser und Alter der geschlagenen Bäume, dass jeweils ein

Fund-nummer	Holz-nummer	Labor-nummer	¹⁴ C-Datum (BP)	Kalenderjahre mit 68,3% Wahrscheinlichkeit (1 Sigma)	Kalenderjahre mit 95,4% Wahrscheinlichkeit (2 Sigma)
1031	H083 (aus Schicht B006)	Erl-982	1672±41	260–280 AD (5.5%) 340–430 AD (62.7%)	250–470 AD (93.6%) 500–530 AD (1.8%)
1032	H084 (aus Schicht B004)	Erl-978	3191±115	1620–1370 BC (62.4%) 1360–1350 BC (1.0%) 1340–1310 BC (4.8%)	1750–1100 BC (95.4%)
1016	H040 (aus Schicht B005)	Erl-979	3237±51	1600–1560 BC (10.8%) 1530–1430 BC (57.4%)	1680–1670 BC (1.2%) 1630–1400 BC (94.2%)
1043	H189 (aus Schicht B005)	Erl-980	3078±85	1440–1210 BC (66.5%) 1200–1190 BC (0.7%) 1140–1130 BC (0.9%)	1520–1110 BC (93.6%) 1100–1050 BC (1.8%)
1047	Q028-20AD (präparierter Jahrring 20 n. Chr.)	Erl-977	3005±87	1390–1120 BC (68.2%)	1440–970 BC (95.4%)
1044	Q031-19AD (präparierter Jahrring 19 n. Chr.)	Erl-983	1988±40	50 BC–70 AD (68.2%)	100–70 BC (2.0%) 60 BC–90 AD (89.8%) 100–130 AD (3.6%)
1045	Q031-1BC (präparierter Jahrring 1 n. Chr.)	Erl-747	2067±38	160–130 BC (11.1%) 120–40 BC (53.1%) 10 BC–1 AD (4.0%)	180 BC–30 AD (95.4%)
1046	Q031-80BC (präparierter Jahrring 80 v. Chr.)	Erl-981	2174±43	360–280 BC (33.2%) 260–160 BC (35.0%)	380–90 BC (95.4%)

Tab. 2. Eschenloher Moos. Ergebnisse der ¹⁴C-Messungen an Hölzern der Holz-Kies-Straße und aus Schichten darüber. Die Proben sind dem Profil 1 des Grabungsschnittes 1996 entnommen. Grün = scheinbar korrekte Messung; braun = sicher falsche Messung.

Baum zu zwei Querhölzern zerteilt wurde. Bei einer angenommenen Baumlänge von 12–14 m wären nach Abzug der unbrauchbaren Teile zwei etwa 4–5 m lange Stämme geblieben²⁹.

Von 34 Querhölzern bestimmte F. Herzig das Fällungsjahr dendrochronologisch auf 43 n. Chr., es gab kein jüngeres Holz. Aufgrund der Ausbildung der Jahrringe lässt sich auch die Jahreszeit bestimmen, in der die Bäume gefällt wurden. Die Bestimmung der sogenannten Waldkante war bei insgesamt 52 Querhölzern möglich. Bei 31 Hölzern schloss die Waldkante mit dünnwandigen, weitlumigen Zellen ab, es lag also Frühholz vor. Bei 21 Hölzern handelt es sich um Spätholz³⁰ mit dickwandigen, englumigen Zellen der letzten Jahrringe, was auf das Schlagen der Bäume bereits nach der Vegetationsperiode, also im Herbst/Winter hindeutet. Unter diesen 52 Querhölzern ließ sich bei achtzehn Hölzern mit Enddatum 43 n. Chr. der jeweils jüngste Jahrring jahreszeitlich bestimmen: drei besaßen als letzten Jahrring Spätholz und fünfzehn Frühholz. Wie die Kartierung der Hölzer zeigt, scheinen Früh- und Spätholz mehr oder weniger getrennt voneinander verlegt worden zu sein (*Abb. 26,2; Beil. 2,9*). Es gibt jedoch noch sehr viele Hölzer, bei denen eine Bestimmung nach der Jahreszeit (noch) nicht möglich war.

Zwei Langhölzer, bei denen Spätholzzellen die Waldkante bilden, weisen dunkle Verfärbungen, also möglichen Pilzbefall auf. Beide Hölzer haben kein dendrochronologisch ermitteltes Endjahr und könnten wegen ihres Pilzbefalls auch aus einem älteren Winter stammen.

Die Späthölzer mit Schlagdatum 43 n. Chr. bilden den *terminus post quem* für das Datum des Straßenbaus. Da beim Straßenbau Hölzer aus dem Sommer 43 n. Chr. sowie aus dem Winter 43/44 n. Chr. verwendet wurden, wird die Straße zumindest ein halbes Jahr vor ihrem Bau geplant worden sein. Die

²⁹ Herzig 1998, 328.

³⁰ Diese Späthölzer fanden bei Herzig 1998, 328 noch keine Erwähnung.

Frühhölzer wurden im Sommer geschlagen und bis zum Verbau im Winter 43/44 n. Chr. gelagert. Dabei hatten „biologische Destruenten“ die Möglichkeit, die äußersten Zellen des letzten Jahrringes des anfälligen Sommerholzes zu zersetzen. Da die Zersetzung jedoch nicht weit fortgeschritten ist, müssen die Hölzer sehr schnell in konservierendes Milieu geraten sein³¹. Die Straße wird also im Herbst/Winter 43/44 n. Chr. gebaut worden sein.

Radiokarbon-Datierungen

Neben der Datierung der Bauzeit der Straße stand die Frage nach dem Ende ihrer Nutzung im Vordergrund. Zu diesem Zweck wurden Kleinhölzer und Ästchen aus den Schichten B004 bis B006 oberhalb der Straße aus Profil 1 (*Beil. 3*) entnommen, um an ihnen ¹⁴C-Messungen durchführen zu lassen. Als Referenzproben wurden den vier Holzproben noch vier präparierte, dendrodatierte Jahrringe mitgegeben³². Leider lieferten die Untersuchungen keine brauchbaren Ergebnisse (*Tab. 2*). Die Daten der beiden Ästchen aus Schicht B005 (H040, H189), des Stückes aus Schicht B004 (H084) sowie die des Jahrringes 20 n. Chr. aus Holz Q028 „liegen“ in der Bronze-/Urnenfelderzeit. Das Erlanger Labor konnte keine Erklärung für die falschen Messdaten bieten. Die relative und absolute Abfolge der ¹⁴C-Daten dreier Jahrringe aus Holz Q031 stimmt hingegen. Kleinholz H083 aus Schicht B006 (*Beil. 3, Profil 1*) ergab ein kalibriertes Datum von der Mitte des 3. bis ans Ende des 5. Jhs. n. Chr.

Palynologische Untersuchung

Michael Peters von der Arbeitsgruppe für Vegetationsgeschichte des Instituts für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München hat in den 1990er Jahren im Murnauer Moos fünf Pollenprofile geborgen und ausgewertet³³. Sie wurden aus dem Langen Filz, östlich, südlich und westlich des Langen Köchels sowie knapp 10 m südwestlich des Grabungsschnittes entnommen. Auch wenn beim zuletzt genannten Profil die stratigraphische Lage der Schicht, auf der die Römerstraße gebaut wurde, nicht exakt feststellbar ist, sind nichtsdestotrotz erste Aussagen zum vegetationsgeschichtlichen Geschehen in 1,4–1,6 m Tiefe, also für die Zeit nach dem frühromischen Straßenbau möglich:

1. Die Anteile der Nadelhölzer Fichte (*Picea abies*) und Tanne (*Abies alba*) nehmen ab. Vielleicht besteht in dieser Abnahme ein Zusammenhang mit großflächigen Abholzmaßnahmen für den Straßenbau sowie für die Errichtung neu entstandener Siedlungen. – 2. Die Anteile der Laubhölzer Eiche (*Quercus*) und Buche (*Fagus*) steigen an. Es wäre denkbar, dass die Laubhölzer von neu entstandenen Siedlungen für die Waldmast geschont wurden. – 3. Anteile der Pioniergehölze Birke (*Betula*) und Hasel (*Corylus*) nehmen zu. Möglicherweise wurden die Wälder wegen der großen Fällaktionen aufgelichtet (hoher Holzbedarf für Bau von Straßen und neuen Siedlungen). – 4. Mit dem Straßenbau beginnt die durchgehende Kurve der gesamten Kulturzeiger beziehungsweise die Anteile steigen stark an. Dies würde zum Ausbau der Infrastruktur und neuer Siedlungen passen.

³¹ Nach Herzig 1998, 328 kann „eine längere Lagerzeit der Hölzer ausgeschlossen werden“.

³² Alle acht Holzstücke wurden am AMS ¹⁴C-Labor Erlangen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg unter der damaligen Leitung von Wolfgang Kretschmer analysiert.

³³ Vgl. Beitrag M. Peters S. 125–134; bes. 126 Abb. 1. – Das am 14. Oktober 1996 im Grabungsschnitt unter der Holz-Kies-Straße (ab Planum 4) genommene Torfprofil ging leider verloren, ebenso die mit Stechzylinder entnommenen Proben oberhalb des römischen Straßenniveaus.

Fund-Nr.	Schicht	pH-Wert (CaCl ₂)	Ct (mg/g)	Karbonat (%)	Canorg (mg/g)	Corg (mg/g)	Nt (mg/g)	C/N
1002	B002	7,2	178	63	76	102	5,3	19
1008	B003	6,4	140	100	120	20	0,8	–
1009	B003	6,8	143	100	120	23	1,1	–
1010	B003	7,2	145	98	118	27	0,9	–
1011	B002	7,2	160	70	84	76	3,4	22
1014	B002	7,1	158	76	91	66	3,7	18
1015	B002	6,3	157	71	85	71	3,4	21
1023	B027	5,4	410	1	1	409	17,6	23
1024	B007	–	151	0	0	150	6,3	24
1025	B006	4	479	1	1	478	17,8	27
1026	B005	–	268	2	3	265	10,3	26
1027	B004	5,4	471	1	1	470	22,4	21
1028	B003	6,2	148	100	120	28	1,3	–
1029	B002	7,1	181	60	72	108	6,5	17
1030	B001	6,1	530	1	2	528	–	–
1034	B003	6,4	147	100	120	27	0,9	
1035	B002	6,8	167	66	79	88	4,2	21
1036	B003	6,6	125	94	113	12	1,3	–
1037	B002	6,6	130	94	113	17	1,6	–
1038	B002	7,1	146	83	99	47	2,6	18
1039	B002	7,1	160	69	83	77	4,1	19
1040	B002	7	133	97	116	17	0,6	–
1041	B001	5,6	516	0	0	515	24,4	21
1042	B001	5,3	546	0	1	545	25	22

Tab. 3. Eschenloher Moos. Ergebnisse der bodenkundlichen Analysen, durchgeführt von Karl Eugen Rehfuess. Legende: pH-Wert (CaCl₂): Messung mit Glaselektrode in 0,01 m CaCl₂-Lösung (wegen hoher Humus- und/oder Karbonatgehalte drifteten die Proben zum Teil über 60 Minuten; daher wurden alle Proben einheitlich nach 10 Minuten gemessen). – Ct = Gesamt-Kohlenstoff (mg/g): Verbrennung gemahlener Proben in Leco-SC444 bei 1400 °C. – Karbonat (%): aus HCl-Verbrauch nach Scheibler. – Canorg = anorganischer Kohlenstoff (mg/g): aus HCl-Verbrauch nach Scheibler. – Corg = organischer Kohlenstoff (mg/g): Rechnerisch als Ct-Canorg. – Nt = Gesamt-Stickstoff (mg/g): Verbrennung bei 1000°C in CHN-Heraeus. – C/N = Kohlenstoff/Stickstoff: Rechnerisch als Verhältnis zwischen Ct und Nt.

Petrographie

Steine aus der frühromischen Kiesschicht (Fundnummern 1012 und 1013; *Beil. 2,12*) wurden Thomas Schneider, Institut für Geographie der Universität Augsburg, zur petrographischen Untersuchung übergeben. Es ergab sich, dass es sich um Flyschsandstein, wahrscheinlich Reiselsberger Sandstein handelt. Das Material ist laut Th. Schneider aus den Ostabfällen des Hörnle-Aufacker-Zuges oberhalb Grafenaschau-Braunau (Flysch) herzuleiten und stammt – was die Ergebnisse der geologischen Bohrungen nahelegen – vom westlichen Rand des Murnauer Mooses³⁴.

³⁴ Vgl. Beitrag Th. Schneider S. 135–165; bes. 157 f. mit Tab. 3.

Schicht	Fund-Nr.	Entnahmestelle	Bemerkung
B001	1030 1041 1042	unter Planum 4	Torfschicht unter der frühromischen Straße mit hohem Humusgehalt
B002	1002 1011 1014 1015 1029 1035	Planum 2, Schicht 3, Profil 1	Lehmauftrag der Straße zwischen Hölzern und Kies; Mineralbodenschicht mit mittlerem Humusgehalt
≈ B002/B003	1037	Planum 2a, Objekt 2	helle Verfärbung innerhalb Lehmschicht; hoher Karbonatgehalt bei gleichzeitig äußerst niedrigem Humusanteil; dies entspricht eher den Werten vom Kies
≈ B002	1038	Planum 2b, Objekt 3	Schicht am Übergang vom Straßenlehm zu den Hölzern; die Werte (höherer Karbonatanteil, niedrigerer Humusanteil) liegen im Bereich der Werte des Lehms
≈ B002	1039	Planum 2a, Objekt 4	die Werte stimmen mit denen des Lehms überein
≈ B002/B003	1040	Planum 2, Objekt 5	hoher Karbonatgehalt bei gleichzeitig äußerst niedrigem Humusanteil; dies entspricht eher den Werten vom Kies
B003	1008 1009 1010 1028 1034	Planum 1, Schicht 2, Profil 1	Kiesschüttung der Straße; stark karbonathaltige Schicht mit geringem Humusgehalt
B003	1036	Planum 1a	helle Verfärbung unter der Fahrspur; hoher Karbonatgehalt bei gleichzeitig äußerst niedrigem Humusanteil
B004	1027	Profil 1	Torfschicht direkt über der Straße mit hohem Humusgehalt
B005	1026	Profil 1	dünne Schwemmschicht; karbonatarmer Mineralbodenschicht mit mittlerem Humusgehalt (wegen geringer Schichtstärke war Probenmenge zu klein)
B006	1025	Profil 1	Torfschicht zwischen den beiden untersten Schwemmschichten mit hohem Humusgehalt
B007	1024	Profil 1	dicke Schwemmschicht; karbonatarmer Mineralbodenschicht mit mittlerem Humusgehalt
B027	1023	Profil 1	Mischschicht direkt auf und am Rande der Straße mit hohem Humusgehalt und niedrigem Karbonatgehalt; den Analysen zufolge handelt es sich bei Schicht B027 wohl um eine Mischschicht aus Kies (B003) und Torf (B004) und nicht um eine Mischung aus Straßenlehm (B002) und Kies (B003), wie während der Grabung angenommen.

Tab. 4. Eschenloher Moos. Beschreibung der beprobten Schichten unter Einbeziehung der Analysenergebnisse aus *Tab. 3*.

Bodenkunde

Die während der Grabung an verschiedenen Stellen aus den Plana (*Beil. 2,12*) und aus Profil 1 (*Beil. 3*) entnommenen Bodenproben wurden von Karl Eugen Rehfuess bodenkundlich untersucht³⁵. Die einzelnen Schichten sind oben in *Tabelle 1* beschrieben, die detaillierten Analysenergebnisse sowie die zusammenfassende Beschreibung der beprobten Schichten sind in den *Tabellen 3* und *4* aufgelistet. In der Auswertung der Ergebnisse schrieb K. E. Rehfuess: „Die Proben lassen sich in zwei Gruppen teilen: 1. karbonatische Mineralbodenhorizonte, die auf hohem pH gepuffert sind. Die Humusgehalte sind mittel, das C/N-Verhältnis deutet auf eine noch günstige Zersetzbarkeit der organischen Substanzen hin. – 2. fast mineralfreie organische Bodenhorizonte, mit nur sehr geringen Karbonatgehalten und tieferem pH. Das C/N-Verhältnis ist deutlich weiter, was auf eine schlechtere Zersetzbarkeit der

³⁵ Karl Eugen Rehfuess (damals Lehrstuhl für Bodenkunde und Standortlehre der Ludwig-Maximilians-Universität München) teilte uns seine Untersuchungsergebnisse am 17. Juni 1997 schriftlich mit.

17. Juni 1997 schriftlich mit.

organischen Substanzen hinweist“. Zur Gruppe 1 zählen die Lehm- (B002) und Kiesschicht (B003) der frühromischen Straße sowie die beiden Schwemmschichten darüber (B005, B007). In Gruppe 2 fallen hingegen die Torfschicht unter der Straße (B001) sowie die torfigen Schichten über der Straße (B004) und zwischen den beiden genannten Schwemmschichten (B006).

Innerhalb der beiden Gruppen sind jedoch Unterschiede auszumachen. Der Lehmauftrag auf den Straßenhölzern (B002) unterscheidet sich nach der bodenkundlichen Analyse deutlich von den beiden Schwemmschichten (B005, B007). In den Schwemmschichten ist der Humusgehalt um bis zu 3,5-mal höher, die organischen Stoffe wurden noch nicht so stark abgebaut; hingegen ist der Karbonatgehalt in den beiden Schwemmschichten um bis zu 70-mal geringer als im Lehmauftrag. Für den Lehmauftrag wurden dementsprechend ältere Lehmschichten verwendet, in denen sich die organischen Spuren bereits weitgehend abbauen konnten im Gegensatz zu denen aus den Schwemmschichten B005 und B007. Die Lehmschicht (B002) ist in sich heterogen. Hellere Flecken sind nahezu frei von organischen Stoffen und weisen äußerst hohe Karbonatgehalte auf; die hellen weißgrauen Stellen sind analytisch vergleichbar mit der Kiesauflage.

BOHRUNGEN UND GEORADARMMESSUNGEN ZUM VERLAUF DER RÖMERSTRASSE

Bohrungen 1934

Bereits 1934 nach Entdeckung der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos veranlasste Paul Reinecke, den weiteren Verlauf durch das Murnauer Moos mittels Bohrungen zu verfolgen. E. Wünsch vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege wurde im Oktober 1934 mit dieser Aufgabe betraut. Von E. Wünschs Aktion sind eine Notiz, ein Brief an P. Reinecke und sechs Katasterblätter im Maßstab 1:5000 mit Eintragungen überliefert; die Bohrstellen in den Katasterblättern wurden in eine topographische Karte übertragen und neu von Südosten nach Nordwesten durchnummeriert (*Abb. 28*). Leider sind E. Wünschs Überlieferungen stellenweise widersprüchlich sowie vermessungstechnisch unsicher und werfen dadurch Fragen auf.

In die Katasterblätter wurden von E. Wünsch 35 Bohrstellen eingezeichnet, im Gegensatz zu den 16 Punkten in der Skizze (*Abb. 27*). In den Katasterblättern findet man an den Stellen des jeweiligen Straßennachweises nur kurze Striche, durch die eine Linie – der rekonstruierte Straßenverlauf – gezogen wurde. Die Genauigkeit, mit der die einzelnen Bohrstellen eingemessen wurden, ist nicht überliefert und kann daher nicht bewertet werden. Es fällt allerdings auf, dass nur an zwei Bohrstellen (W23 und W28) Entfernungen zu markanten Feldgrenzen notiert sind. Hingegen fallen bemerkenswert viele Bohrstellen mit Flurgrenzen zusammen (W04, W07–09, W14, W19, W20, W23–29 und W33).

Zu den einzelnen Bohrstellen selbst gibt es keine genauen Aufzeichnungen wie Datum der Bohrung³⁶, Länge des Bohrprofils, Anzahl der Bohrungen je Profil, maximale Tiefe der jeweiligen Bohrung oder Breite des Straßenkörpers. Angaben zur Tiefe, in der die Straße angetroffen wurde, und zu Ent-

³⁶ E. Wünsch notierte pauschal sechs Tage (04.–06.10. und 22.–24.10.1934), an denen die Bohrungen erfolgten. Der erste Teil seiner Notiz ist auf den 08.10.1934 datiert. Bis dahin waren die Bohrstellen W06 („von dem bekannten Arbeitsdienstgraben südöstlich 550 m“) bis W19 („nordwestlich 1900 m“) erbohrt worden. Nach dem 24.10.1934 wurde die Notiz ergänzt mit dem Hinweis, der Weg sei in Richtung

Grafenaschau mit weiteren Bohrungen verfolgt worden, sowie mit einer Skizze auf der Rückseite (*Abb. 27*). An welchen Tagen die Löcher W05 bis W01 gebohrt wurden, bleibt offen. Am 30.10.1934 schrieb E. Wünsch an P. Reinecke, er sei mit den Bohrungen im Eschenloher Moos fertig. Die Bohrstrecke auf der undatierten Skizze (*Abb. 27*) endet Richtung Eschenlohe bei „1170 m“.

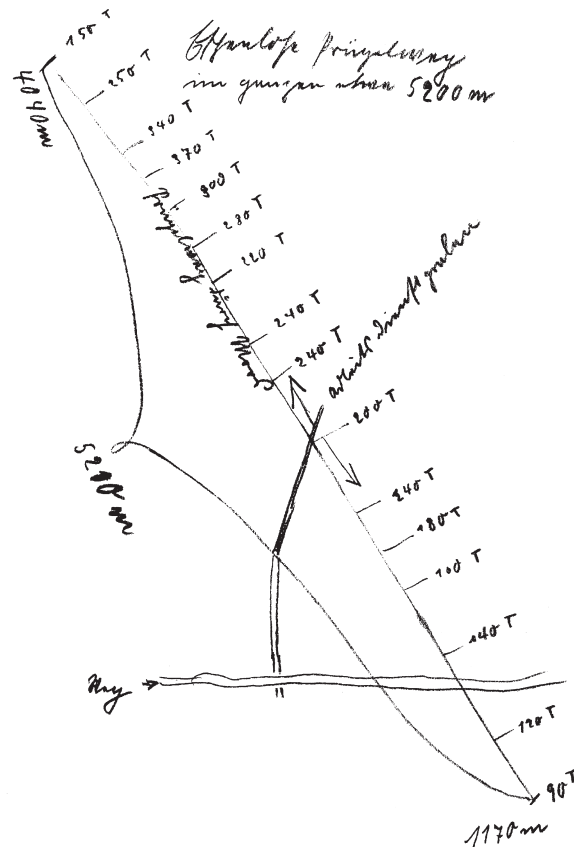


Abb. 27. Eschenloher Moos. Skizze von E. Wünsch vom Oktober 1934 zum Tiefenverlauf der römischen Holz-Kies-Straße (auf Rückseite der Notiz vom 8. Oktober 1934). Das Schema gibt die über Handbohrungen ermittelten Tiefen wieder (jeweils Zentimeterangaben und Beisatz „T“=Tiefe). Ausgehend vom „Arbeitsdienstgraben“ (= Drainagegraben) in der Bildmitte konnte die Römerstraße in Richtung Südosten 1170 m und in Richtung Nordwesten 4040 m verfolgt werden.

ferungen gemessen ab der Entdeckungsstelle im Arbeitsdienstgraben hinterließ Wunsch im Schreiben vom 30.10.1934, in der Skizze (*Abb. 27*) und in den Katasterblättern (*Abb. 29* bei W06: „550“). Weiterhin finden sich in den Katasterblättern an den jeweiligen Bohrstellen die Abkürzungen „H“ für Holz und „K“ für Kies als Angabe für den jeweils nachgewiesenen Straßenbelag³⁷.

Es fallen Widersprüche bei den Entfernungs- und den Tiefenangaben auf. In Wünschs Brief an P. Reinecke³⁸ sind 5190 m Gesamtlänge der nachgewiesenen frühromischen Straße genannt, aus der Skizze und den Katasterblättern kann man jedoch 4040 m und 1170 m, also 5210 m Gesamtlänge entnehmen. Tatsächlich sind es in den Katasterblättern jedoch insgesamt 5370 m. Die Entfernung W10 (Arbeitsdienstgraben) bis W35 mit der Notiz „4040 m“ ist in der Tat 4040 m; auch drei weitere Distanz-

³⁷ Notizen auf den Katasterblättern neben den jeweiligen Bohrstellen (Längeneinheiten wurden für die Eindeutigkeit ergänzt): W01: K (= Kies ohne Holzunterlage) und 1170 m; W02–05: K; W06: H (= Kies mit Holzunterlage) und 550 m; W07–15: H; W10: Grabung 1934; W16: 1300 m; W17: H und 240 cm; W18: H und 250 cm; W19: H und 240 cm; W20: 300 cm; W21: 340 cm; W22: H und 370 cm; W23: 350 cm;

W24: H und 350 cm; W25: H; W26: 300 cm und 2800 m;
W27: 300 cm; W28: 250 cm; W29: 320 cm; W30: keine No-
tiz; W31: 300 cm; W32: 260 cm; W33: 250 cm; W34: 250 cm;
W35: 150 cm und 4040 m.

³⁸ Schreiben von E. Wünsch an P. Reinecke vom 30.10. 1934 (BLfD F.A. 13).

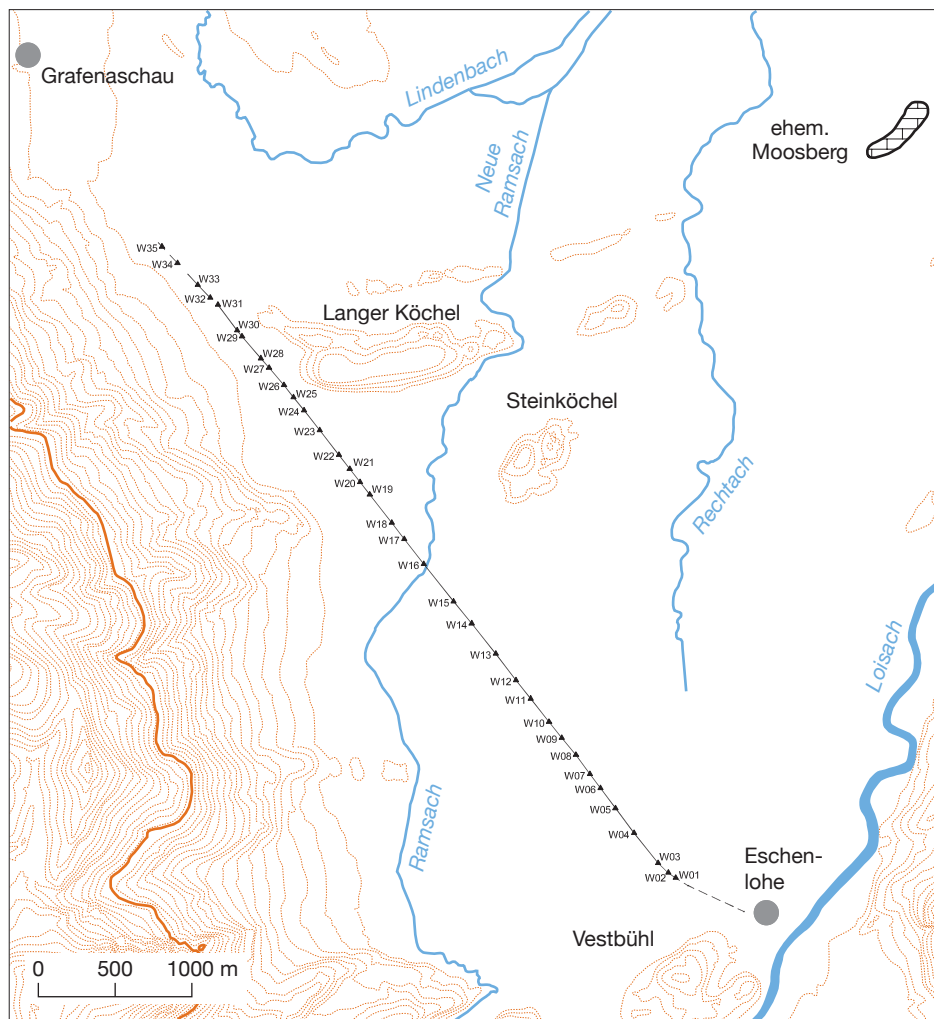


Abb. 28. Eschenloher Moos. Lage der Bohrstellen, an denen die frühromische Straße von E. Wünsch im Oktober 1934 mutmaßlich nachgewiesen wurde, und rekonstruierter Straßenverlauf. Die Bohrstellen wurden von den Katasterblättern SW 24-15, 24-14, 25-15, 26-13 und 26-14 (M. 1:5000) übertragen und neu durchnummeriert. Höhenlinien im Abstand von 20 m; die dicke Linie gibt die 1000er-Linie an. Wichtige Orte und Flüsse sind kartiert. – M. 1:50 000.

angaben (W06 mit 550 m, W16 mit 1300 m und W26 mit 2800 m) stimmen mit den Nachmessungen in AutoCAD überein. Hingegen liegt W01 mit der Notiz „1170 m“ tatsächlich 1330 m vom Arbeitsdienstgraben entfernt. Misst man 1170 m von W10 ab, gelangt man zu W03. Zwischen W35 und W03 verläuft Wünsch's rekonstruierte Straße relativ geradlinig auf den Vestbühl zu, ab W03 soll sie aufgrund der Bohrstellen W02 und W01 in einem leichten Bogen Richtung Eschenlohe abknicken (Abb. 28; 29). Es stellt sich die Frage, ob diese beiden Stellen und somit weitere 160 m nach W03 erst nachträglich erbohrt wurden, vielleicht auch aufgrund der älteren Ortsakt-Eintragung eines nicht näher bezeichneten „Bohlenweges“ in Eschenlohe³⁹. Aufklärung dazu liefert auch nicht die Skizze von E. Wünsch. In dieser liegen zwei Punkte südlich eines West–Ost verlaufenden Weges, vermutlich der Verbindungsstraße

³⁹ Ortsakten des BLfD, Fundstelle 8333/0002: „Bohlenweg 200 m südlich des Bahnhofs Eschenlohe in einer Strecke von 5,5 m Länge“.

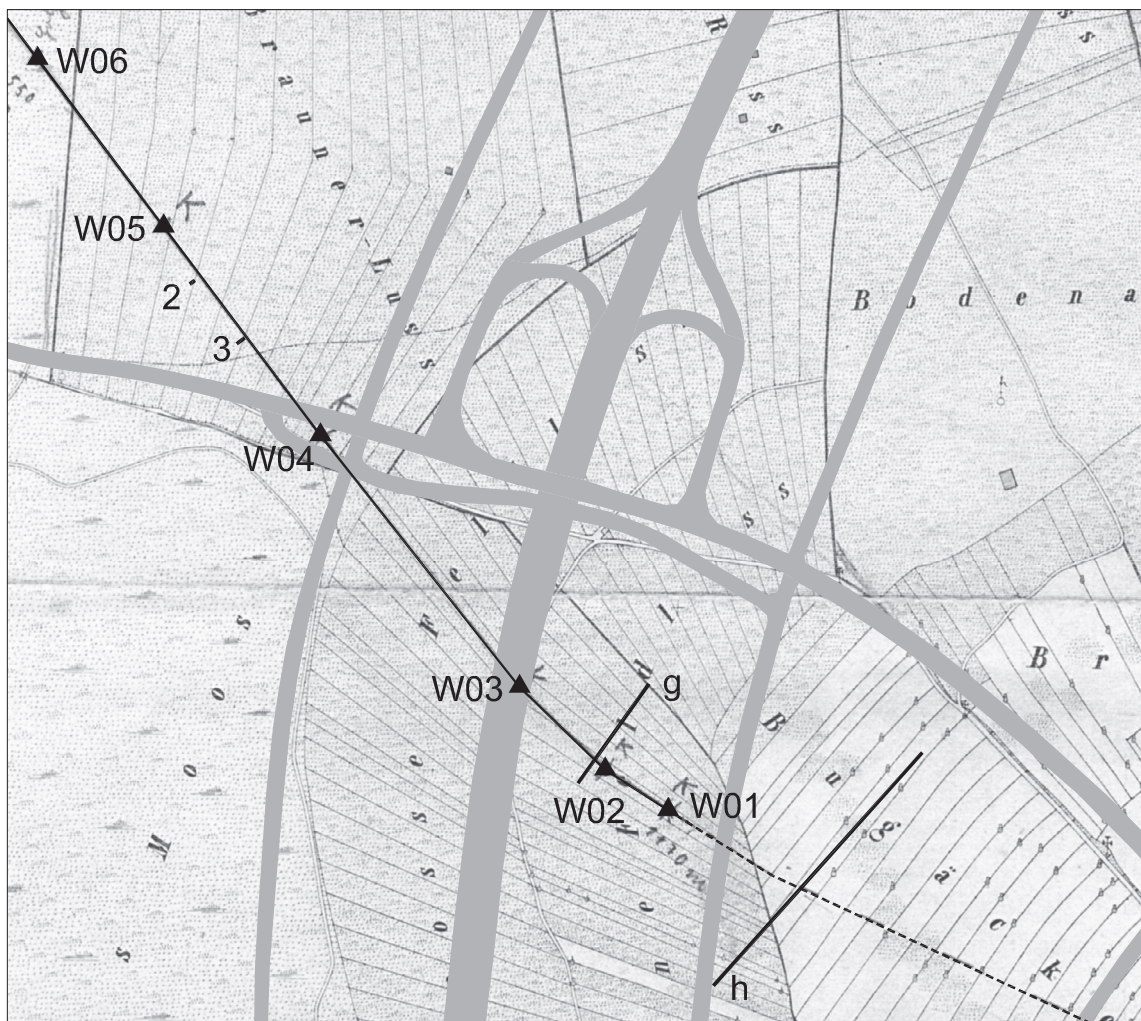


Abb. 29. Eschenloher Moos. Katasterblatt SW 26-13 (ursprünglich M. 1:5000) mit Eintragungen von E. Wünsch von 1934 (Bohrstellen W01–06 [Dreiecke]; rekonstruierter Verlauf der frühromischen Straße; K = Kies bei W01–05; „1170 m“ bei W01; „550 m“ und „Holz“ bei W06), Bohrprofile 2 und 3 von 1998, GPR-Profile g und h von 2003 sowie grau schematisiert die Autobahn- und Straßenführung im Jahr 2017. – M. 1:6000.

zwischen Eschenlohe und Apfelbichel (Abb. 27). In den Katasterblättern trifft man hingegen auf drei Bohrstellen (W01–03) südlich dieser Straße (Abb. 29). Aufgrund des etwa 370 m breiten und tiefgreifenden Bodeneingriffs beim Autobahnbau in den 1970er Jahren (Abb. 29) und den zu vermutenden fluviatilen Zerstörungen durch die Loisach westlich von Eschenlohe in den letzten 2000 Jahren sind die heutigen Chancen, den Verlauf der frühromischen Straße südöstlich von W04 zu verfolgen, gleich Null gesunken. Georadaruntersuchungen im Jahr 2003 konnten keine aufschlussreichen Ergebnisse liefern (GPR-Profil h: Sass/Bankus S. 77 Abb. 3,1.2). Inwieweit an den Bohrstellen W01 und W02 tatsächlich die frühromische Straße erbohrt wurde und diese einen Bogen in Richtung Eschenlohe schlägt, um dort eventuell auf den (undatierten) „Bohlenweg“ zu treffen, oder ob sie geradlinig weiterverlief und östlich des Vestbühls entlang der Trasse der heutigen Bundesstraße B2 und der Bahnlinie (westlich der Loisach) führte, muss mit dem heutigen Wissensstand offen bleiben.

Auch die Tiefenangaben von E. Wünsch können teilweise nicht stimmen. Zahlen zur Straßentiefe südöstlich des Arbeitsdienstgrabens sind nur im Schreiben vom 30.10.1934 und in der Skizze (Abb. 27)

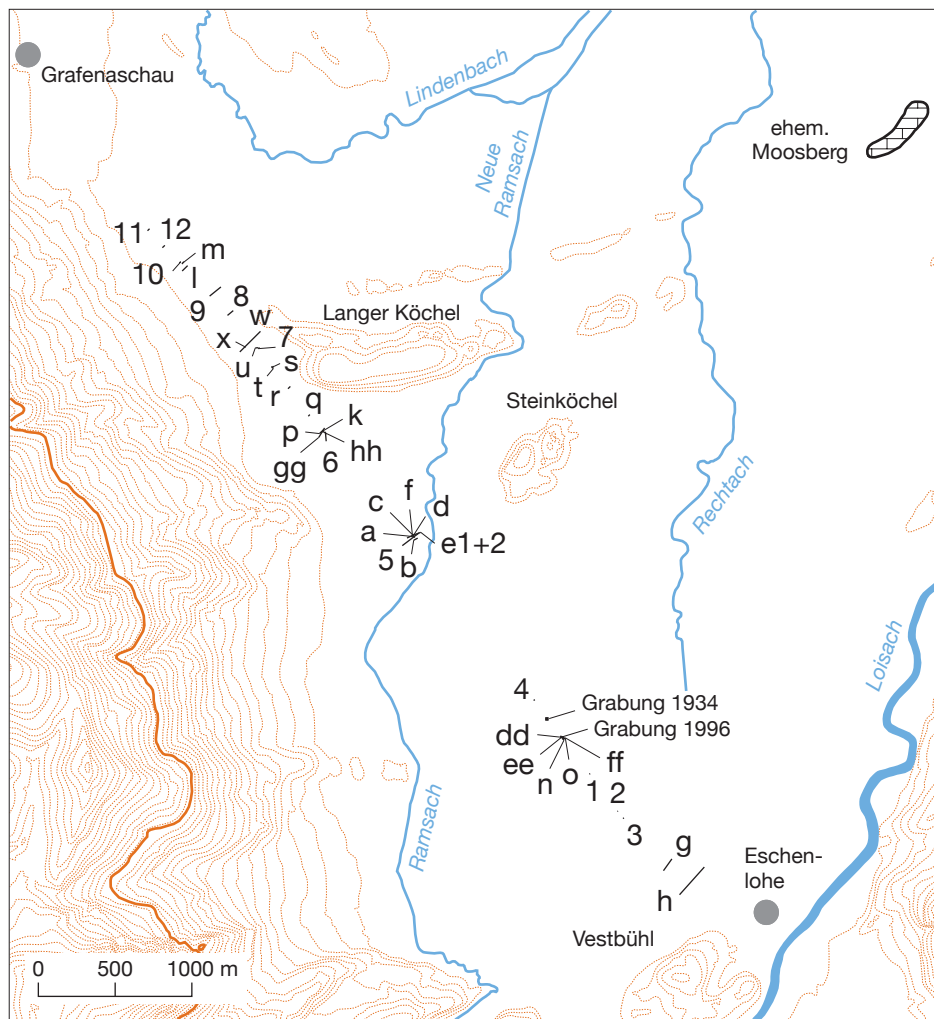


Abb. 30. Eschenloher Moos. Topographische Karte mit Eintragung der Bohr- und Georadarprofile.
M. 1:50 000.

überliefert. Sie unterscheiden sich deutlich: In der Skizze lautet die Reihung von Südosten in Richtung Arbeitsdienstgraben: 90, 120, 140, 100, 180 und 240 cm, im Schreiben: 100, 120, 150 und 160 cm. Aber auch vom Arbeitsdienstgraben Richtung Grafenaschau stimmen die Zahlen nicht überein: In der Skizze und in den Katasterblättern ist der jeweils nordwestlichste Wert mit „150“ angegeben; im Brief steht dagegen „die letzte Tiefe war 1,60“. Im Brief berichtete E. Wunsch von 3,50 m als größte Tiefe. Auf der Skizze und den Katasterblättern ist hingegen „370“ als höchster Wert eingetragen. In der Skizze tauchen noch weitere Tiefenangaben auf, die auf den Katasterblättern nicht zu finden sind, und umgekehrt⁴⁰. Hinzu kommt, dass aufgrund der Zahlen von E. Wunsch der Oberflächenverlauf der römischen Straße

⁴⁰ Nordwestlich der jeweils größten Tiefe „370“ taucht in der Skizze (Abb. 27) „340“ auf, in den Katasterblättern unter den elf Zahlen jedoch nicht, dafür aber „350“, „300“, „320“

und „260“. Südöstlich von „370“ finden sich nur in der Skizze „220“ und „280“, nur in den Katasterblättern hingegen „340“ und „250“.

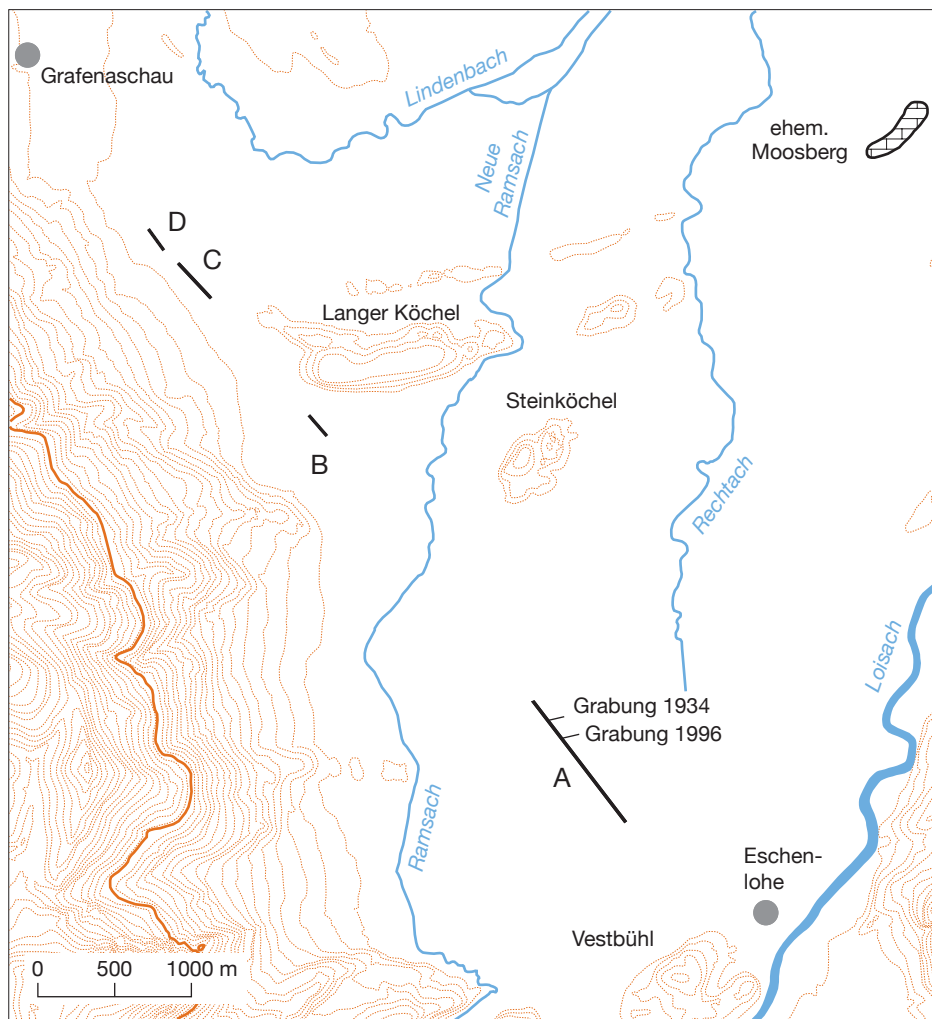


Abb. 31. Eschenloher Moos. Rekonstruierter Verlauf der frühromischen Straße mit den Bereichen A bis D. Grundlage sind Grabungsergebnisse (1934 und 1996), Handbohrungen (1998/99) und Georadar-Messungen (2002/2003). Höhenlinien im Abstand von 20 m; die dicke Linie gibt die 1000er-Linie an. Wichtige Orte und Flüsse sind kartiert. – M. 1:50 000.

auf kurzer Strecke starke Schwankungen aufweisen würde, während nach den neueren Bohrungen die Straßenoberfläche gleichmäßig zur Mitte hin abfällt und zu den Rändern hin ansteigt (Abb. 32).

E. Wünsch hat damals Stellen beschrieben, bei denen Kies und Holz anzutreffen war, und solche lediglich mit Kies, aber ohne Hölzer darunter⁴¹. Er muss damals also die sehr kompakte Kiesschicht an mehreren Stellen durchbohrt haben können, was 1998/99 lediglich einmal möglich war (Bohrprofil 7). Kies und Hölzer fand E. Wünsch ausgehend von der Entdeckungsstelle im Arbeitsdienstgraben in Richtung Südosten (Eschenlohe) nur auf etwa 550 m (zuletzt bei W06). Danach, so hat er es dokumentiert, stieß er in dieser Richtung nur auf Kies (W05–01; vgl. Abb. 29), vielleicht stach er damals mehrmals zwischen zwei Rundhölzer durch. In Richtung Nordwesten (Grafenaschau) traf E. Wünsch

⁴¹ Handschriftliche Notiz von E. Wünsch vom 08.10.1934 (BLfD F.A. 12).

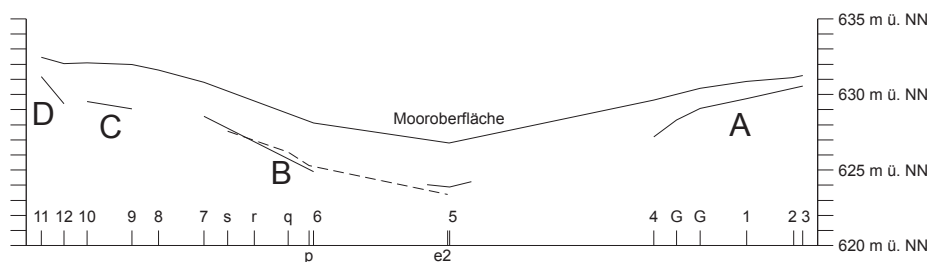


Abb. 32. Eschenloher Moos. Trasse der frühromischen Straße in den Bereichen A bis D (Abb. 31). Höhenverlauf der heutigen Mooroberfläche (obere Linie) sowie der römischen Holz-Kies-Straße: erbohrt oder ergraben (untere durchgezogene Linie; G = Grabung, Zahlen = Bohrprofile) und mit Georadar sondiert (gestrichelte Linie; Kleinbuchstaben). Linke Seite im Nordwesten, rechte Seite im Südosten. – Höhenmaßstab 100fach überhöht. Zu den Daten vgl. Tab. 5. – M. 1:50 000.

Kies und Hölzer hingegen „auf der ganzen Straße“ an. Allerdings setzte auch der Kiesbelag Richtung Nordwesten (Grafenaschau) laut E. Wünsch manchmal aus. Am nordwestlichen Ende wurde das Bohren durch eine die römische Straße überlagernde Tonschicht erschwert und schließlich unmöglich. Für E. Wünsch war daher der exakte Verlauf am nordwestlichen Ende unklar und er stellte die letzten 300–400 m selbst in Frage⁴², also die Bohrstellen W33–35.

Die Ergebnisse von 1934 lassen sich demnach folgendermaßen zusammenfassen. Die Bohrungen Wünschs liefern einen annähernd geradlinigen Verlauf der frühromischen Straße über 5210 m. Im Südosten schlossen daran weitere 160 m an, die augenscheinlich der Beginn einer leicht bogenförmigen Trasse in Richtung des heutigen Ortes Eschenlohe sind, was P. Reinecke in seinem Aufsatz und seiner Kartierung übernommen hat⁴³. Von Eschenlohe ausgehend in Richtung Nordwesten fiel damals die Tiefe des erbohrten Straßenkörpers von etwa 0,9 m bis mindestens 3,5 m ab und stieg bis zur nordwestlichsten Bohrung wieder bis 1,5 m an.

Projiziert man die Straßenrekonstruktion aus den Katasterblättern von 1934 auf den rekonstruierten Verlauf aus den Bohr- und Georadarergebnissen aus den 1990er und 2000er Jahren, so zeigt sich teils ein identischer Verlauf, teils finden sich aber auch große Abweichungen in Führung und Tiefe. W35 und Bohrprofil 12 liegen lediglich etwa 2,5 m voneinander entfernt, allerdings mit den stark divergierenden Tiefenergebnissen 1,5 m (W35) und 2,34/2,69 m (B12). Ein Zusammenhang mit der frühromischen Straße kann in beiden Fällen in Frage gestellt werden.

Anders zeigt es sich bei W34 und Bohrprofil 10. Beide liegen fast an selber Stelle (lediglich 0,75 m Abstand) und weisen gleiche Tiefen auf: 2,5 m (W34) und 2,45/2,69 m (B10). Der Abstand zwischen W32 und Bohrprofil 9 beträgt lediglich etwa 17 m, die Tiefen unterscheiden sich aber diesmal wieder mehr: 2,6 m (W32) und 2,9/2,94 m (B09). Der von E. Wünsch erbohrte Verlauf der Straße zwischen W34 und W32 ist mit Abschnitt C identisch (Abb. 31).

In Abschnitt B verläuft die Straße nach E. Wünsch nur bei W25 und W23 (nahezu) identisch mit der aktuellen Rekonstruktion. Ansonsten weichen beide Trassen bis zu 19 m (B07 und W28) und sogar 45 m (B05 und W17) voneinander ab! Während die Unterschiede bei den Tiefenwerten des Straßennach-

⁴² Schreiben von E. Wünsch an P. Reinecke vom 30.10. 1934 (BLfD FA. 13).

⁴³ Reinecke 1935, 58 mit Abb. 2: „Ihre südliche Fortsetzung weist, mit leichtem Bogen am feststellbaren Ende, auf

den Platz in Eschenlohe, an dem vor Jahrzehnten in der Tiefe ähnliche Reste gefunden sein sollen, wie auf die anschließende Loisachbrücke hin.“

Werte nach			Tiefe Kies in m minimal/maximal (in Klammern Oberfläche Moor m ü. NN)	Tiefe Holz in m (in Klammern Oberfläche Moor m ü. NN)	Breite der vermuteten Straße in m	Bemerkung
Grabung	Bohrprofil (Handbohrung)	GPR-Profil				
–	11	–	–	1,22 (632,44) 1,4 (632,49)	2,5 (Holz)	–
–	12	–	–	2,34 (632,08) 2,96 (631,99)	3,5 (Holz)	–
–	10	–	2,45 (632,08) 2,69 (632,11)	–	4 (Kies)	–
–	9	–	2,9 (631,94) 2,94 (632,01)	–	4 (Kies)	–
–	8	–	– (631,60)	–	–	Mittelwert der Oberflächen- messpunkte
–	7	–	2,17 (630,77) 2,30 (630,86)	–	4,5 (Kies)	–
–	–	s	2,6/2,7	–	ca. 5	–
–	–	r	2,5/2,6	–	ca. 5	–
–	–	q	2,5/2,6	–	ca. 5	–
–	–	p	2,9/2,95	–	ca. 5	–
–	6	–	3,16 (628,1) 3,28 (628,12)	–	4 (Kies)	–
–	–	e2	3,35/3,5	–	ca. 4–5 ca. 4 (2. Objekt)	–
–	–	a	3/3,2	–	ca. 4–5 ca. 4 (2. Objekt)	–
–	–	d	3,2	–	ca. 5 ca. 4 (2. Objekt)	–
–	5	–	–	2,8 (626,82) 3,1 (626,80)	4 (Holz, mit Unter- brechung)	–
–	4	–	2,4 (629,61)	2,4 (629,66)	?	–
1934	–	–	1,7 (630)	–	ca. 4	Oberflächenwert rekonstruiert; Tiefe laut Skizze von H. Dinger
1996	–	–	1,3 (630,4)	–	ca. 5	Mittelwerte
–	1	–	1,08 (630,84) 1,18 (630,89)	–	5 (Kies)	–
–	2	–	0,61 (631,09) 0,75 (631,15)	–	4 (Kies)	–
–	3	–	0,58 (631,27) 0,74 (631,21)	–	3 (Kies) 5 (mit Kies- Mischschichten)	–

Tab. 5. Eschenloher Moos. Sondierungsstellen nach dem Verlauf der römischen Holz-Kies-Straße von Nordwesten (Grafenachau) nach Südosten (Eschenlohe), vgl. Abb. 2; 30; 32. Die Werte der Handbohrungen (blau) wurden durch GPR (= Ground Penetrating Radar)-Messungen (grün; ohne absolute Höhe der Oberfläche) ergänzt. Die Tiefenangaben bei den Bohrprofilen beziehen sich auf die Strecke zwischen der heutigen Oberfläche bis zur Oberfläche der Kiesschüttung oder der Holzunterlage. Die Tiefenlage des Kiesel bei den GPR-Profilen wurde aus den Radargrammen entnommen.

weises zwischen denen aus B07 (2,17/2,3 m) und W28 (2,50 m) im Rahmen liegen – bedenkt man den Torfverlust in den 65 Jahren dazwischen –, legt die Differenz zwischen B05 sowie den GPR-Profilen (über 3 m) und W17 (2,40 m) zusammen mit den 45 m Abstand nahe, dass sicherlich zwei unterschiedliche Objekte prospektiert worden sind. In Abschnitt A verlaufen beide Rekonstruktionen im nord-westlichen Anfang identisch und Richtung Südosten schließlich parallel in einem Abstand von maximal 7,5 m (B01 und W07). Eventuell liegen hier messtechnische und/oder übertragungsbedingte Fehler vor.

Bohrungen 1998/99

Bereits während der Ausgrabung 1996 stellte sich die Frage nach dem weiteren Verlauf der aufgedeckten frühromischen Holz-Kies-Straße. Über die Publikation P. Reineckes von 1935 und aus den Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege waren die diesbezüglichen Untersuchungen von 1934 bekannt. Da von den damaligen Prospektionen jedoch keine detaillierten topographischen Daten vorlagen, wurde 1998 beschlossen, den Verlauf der römischen Holz-Kies-Straße durch das Murnauer Moos erneut und mit modernen Messmethoden zu verfolgen. Vor allem sollte die exakte topographische Einbindung sowie der von Reinecke beschriebene „leichte Bogen“ am südöstlichen Ende der Straße überprüft werden⁴⁴.

Aufgrund der aus der Ausgrabung von 1996 bekannten seitlichen Straßenbegrenzungen, die auch als Gauß-Krüger-Koordinaten vorlagen, konnte auf andere Stellen im Moos jeweils eine theoretische Straßenflucht projiziert werden. Die jeweiligen Bohrprofile wurden daraufhin quer zur erzeugten Flucht angelegt. Aufgrund der bekannten Breite der Straße von über 4 m wurden zunächst Bohrungen im Abstand von 3 m durchgeführt, so dass gesichert war, die Straße mit dem Bohrstock zu treffen. Im Bereich der dann prospektierten Straße lag der Bohrabstand schließlich je nachdem zwischen 0,5 (Straßenrand) und 1–2 m (Straßenmitte).

Soweit die Bohrkerne in der Bohrsonde erhalten blieben – was durch das stellenweise nasse und rein torfige Milieu oft nicht gegeben war –, wurden die Schichtabfolgen vermessen und jeweils hinsichtlich des Materials und der Farbe dokumentiert. Zwischen Oktober 1998 und Juni 1999 wurden zwölf Bohrprofile mit insgesamt 186 Handbohrungen bis stellenweise in über 4 m Tiefe erstellt (*Abb. 2; 30; Beil. 4*), was vor allem in den Bereichen mit überlagernden Tonschichten einen großen Kraftaufwand erforderte. Die wichtigsten Ergebnisse sind der *Tabelle 5* zu entnehmen und im Folgenden von Nordwesten nach Südosten beschrieben.

In den beiden nordwestlichsten Bohrprofilen 11 und 12 (*Beil. 4*) nahe Grafenaschau stieß der Bohrstock nicht auf einen Kieskörper, sondern auf einer Breite von 3,5 m und 2,5 m auf massive Hölzer in Tiefen von 1,22 m bis knapp 3 m, die nicht durchbohrt werden konnten. Auch E. Wünsch konnte 1934 in diesem Bereich bei Grafenaschau an manchen Stellen keinen Kies feststellen, sondern nur Hölzer. Inwieweit die Hölzer in den Bohrprofilen 11 und 12 mit der frühromischen Holz-Kies-Straße in einem Zusammenhang stehen, ist unsicher; immerhin liegen sie in etwa auf der rekonstruierten Trasse (*Abb. 2,D; 31,D*).

Die beiden nächsten Bohrprofile in Richtung Südosten, 10 und 9, wiesen jeweils einen undurchdringlichen Kieskörper von etwa 4 m Breite nach (*Abb. 2,C; 31,C; Beil. 4*). In Bohrprofil 9 in der Mitte der Straße blieb im Bohrstock Hartsteinschotter (siehe auch Bohrprofil 7) stecken. Am südwestlichen Rand der nachgewiesenen Straße in Bohrprofil 10 fand sich auf Straßenniveau zunächst eine 5 cm starke Kiesschicht, darunter dann 20 cm Torf und Ton und schließlich ein Stück Holz. In Bohrprofil 8 stießen die zwanzig Handbohrungen auf einer Länge von 50 m trotz Tiefen von über 3–4 m auf keinen Widerstand von Kies oder Holz.

Hingegen fand sich die Straßentrasse wieder in den Bohrprofilen 7 und 6 westlich und südlich des Langen Köchels (*Beil. 4*). Im südlicheren Bohrprofil 6 konnte der 4 m breite Kieskörper mit dem Bohrstock nicht durchstoßen werden. In Bohrprofil 7 hingegen wurden beide ausdünnenden Außenseiten

⁴⁴ E. Wünsch hat in der Skizze zu den Bohrungen im Oktober 1934 (*Abb. 27*) und in seinem Schreiben an P. Reinecke (30.10.1934) unterschiedliche Werte angegeben.

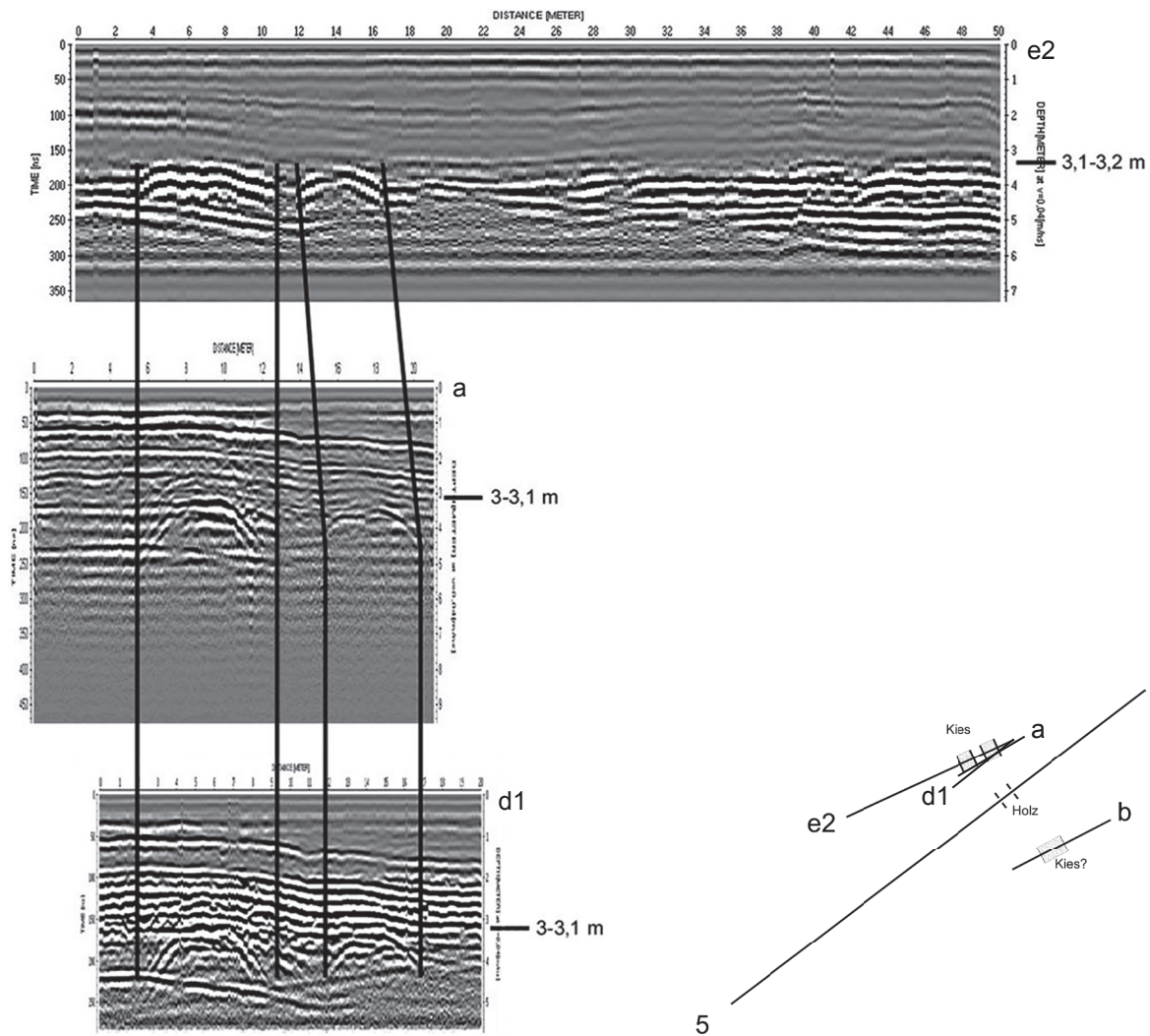


Abb. 33. Eschenloher Moos. Oben: drei Radargramme (a, d1, e2) nahe der Ramsach, entzerrt und nach ihrer Lage im Gelände angeordnet; Maßstab nach Meterleiste. – Unten: Lage der Radargramme und von Bohrprofil 5 nahe der Ramsach (vgl. Abb. 30) mit Eintragung der nachgewiesenen und vermuteten Kieskörper sowie der Hölzer in Bohrprofil 5.

der dort mindestens 4,5 m breiten Straße mit dem Handbohrer durchstoßen, und zwar mit 7 cm Hartsteinschotter (siehe auch Bohrprofil 9) am nordöstlichen Rand; an einer Stelle im Zentrum des Straßenkörpers (Bohrungsnummer B09 in Bohrprofil 7) wurde unter der 20 cm starken Kiesschicht ein querliegendes Holz erfasst. Die beiden Straßennachweise liegen auf einer Linie mit den dokumentierten im Bereich der Ramsach (Abb. 2,B; 31,B).

In Bohrprofil 5 nahe der Ramsach wurden auf 140 m 50 Bohrungen jeweils bis in über 4 m Tiefe durchgeführt, ohne jemals auf einen Widerstand zu stoßen. Lediglich in zwei Bohrungen (Beil. 4) fanden sich in 2,8 m und 3,1 m Tiefe Holzreste im Bohrstock; in der Bohrung dazwischen blieb nichts dergleichen im Handbohrer hängen. Interessant ist hierbei, dass die beiden Holznachweise exakt in der Verlängerung der Straßennachweise in den Georadar-Profilen e2, a, d1 und b (Abb. 33) sowie in etwa

gleicher Tiefe liegen. Bei Handbohrungen im Jahr 2003 im Bereich dieser Georadar-Profile wurde dort ebenfalls kein Kies, sondern einmal ein Stück Holz in 3 m Tiefe entdeckt⁴⁵.

Zu Bohrprofil 4 – etwa 150 m nordwestlich der Grabungsstelle von 1934 entfernt (*Abb. 2; 30*) – lässt sich wenig aussagen, da nur zwei Bohrungen ohne nähere Dokumentation durchgeführt wurden. In Bohrungsnummer 1 fand sich Kies, in Bohrungsnummer 2 Holz jeweils in 2,4 m Tiefe, beides exakt in der Flucht der frühromischen Straße aus der Ausgrabung 1996 (*Abb. 2,A; 31,A*).

Die letzten drei Bohrprofile Richtung Eschenlohe, zwischen der Ausgrabung von 1996 und der Autobahn, besitzen die Nummern 1, 2 und 3 (*Abb. 2; 30; Beil. 4*). In den etwa 370 m, die die Profile auseinanderliegen, ist der Kieskörper der römischen Straße auf 4 bis 5 m Breite gut nachgewiesen und konnte im Zentrum mit dem Bohrstock nicht durchstoßen werden. Die Kiesoberfläche der Straße steigt in diesem kurzen Stück von ca. 1,18/1,08 m Tiefe in Richtung Eschenlohe auf schließlich 0,74/0,58 m unter der Oberfläche an.

In Bohrprofil 1 verblieb in Bohrungsnummer 5 eine 2,5 cm schmale Kiesschicht im Handbohrer; sicherlich wurde an dieser Stelle der zerflossene südwestliche Rand des Straßenkörpers angebohrt (*Beil. 4*).

In Bohrprofil 3 ist ein starkes Nordost–Südwest-Gefälle des 3 m breiten undurchdringlichen Kieskörpers zu beobachten (*Beil. 4*). Es scheint, als ob die fehlende Oberfläche von bis zu 16 cm Kies nach Südwesten weggeschwemmt wurde, da in den Bohrungsnummern 10 und 2 (0,5 m und 1,0 m südwestlich des Kieskörpers) in gleicher Tiefe 17–18 cm starke Kies-Mischschichten erfasst wurden. In den Bohrungsnummern 8 und 12 auf der Nordost-Seite der Straße 0,5 m und 1,0 m abseits fanden sich hingegen auf Straßenniveau lediglich wenige Zentimeter schmale Kies-Mischschichten.

Wegen der Eingriffe beim Autobahnbau in den 1970er Jahren (*Abb. 29*) konnte 1998/99 die Römerstraße nicht so weit in Richtung Südosten (Eschenlohe) verfolgt werden (ca. 500 m weniger) wie noch 1934. Hingegen liegen der nordwestliche Endpunkt der Bohrungen von E. Wunsch aus dem Jahre 1934 und der letzte Nachweis der Römerstraße aus dem Jahre 1999 relativ nahe beieinander. Bohrprofil 10 von 1999 mit Kies in 2,69 m Tiefe liegt direkt bei W34, dem vorletzten Bohrpunkt von 1934, mit 2,5 m. Ungefähr an E. Wunschs letzter Bohrung (W35; Tiefe 1,5 m) stellten wir keine Kiesschüttung mehr fest, sondern lediglich Holz in 2,95 m Tiefe, dessen Zusammenhang mit der frühromischen Straße unsicher ist.

Georadarmessungen 2002/2003

Im Frühjahr 2003 wurden im Murnauer Moos unter der Leitung von Oliver Sass, damals Institut für Geographie der Universität Augsburg, umfangreiche GPR- (Ground Penetrating Radar), also Bodenradarmessungen durchgeführt. Bereits im Dezember 2002 und Januar 2003 fanden Referenzmessungen an der Ausgrabungsstelle von 1996 statt, um die Signatur in den dargestellten Profilen später wiedererkennen zu können (vgl. Beitrag Sass/Bankus *Abb. 3,3; 4*)⁴⁶. Die jeweiligen Georadar-Profile wurden mit einem GPS-Gerät im Gauß-Krüger-Koordinatensystem eingemessen. Zusätzlich zu den Georadarmessungen wurde am 11. April 2003 an Stellen mancher GPR-Profile mit dem Pürckhauer-Bohrstock gebohrt und die Schichtenabfolge dokumentiert. Diese Bohrprofile sollten später mit den Georadar-Profilen direkt verglichen werden. In einem eigenen Beitrag finden sich die wichtigsten Geo-

⁴⁵ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 63–84.

⁴⁶ Oliver Sass wurde an den insgesamt fünf Messtagen (12. Dezember 2002; 11. Januar 2003; 21. und 26. März 2003;

11. April 2003) von Mark Bankus oder Ulrich Schultz und von zwei Hilfskräften der Universität Augsburg begleitet.

radar-Profile kurz beschrieben und abgebildet, außerdem wird die Messmethode erläutert (S. 63–84). Die wichtigsten Ergebnisse sollen an dieser Stelle kurz vorgestellt werden.

Die GPR-Profile zeigen nicht nur die Position des Straßenkörpers mit ungefährender Breite und Tiefe (zum Beispiel Sass/Bankus Abb. 7; 8,1.2), sondern geben im Idealfall auch grob Angaben zum Aufbau wieder, wie den Profilquerschnitt der Straße mit deutlicher Fahrspur (Beitrag Sass/Bankus Abb. 4,4) oder einzelne Baumstämme unter der Straße (Beitrag Sass/Bankus Abb. 3,3). Mit Hilfe kreuzförmig angelegter Profile konnten auch lineare Strukturen nachgewiesen werden, wie im Bereich westlich des Langen Köchels (Beitrag Sass/Bankus Abb. 8,3) und bei der Ausgrabungsstelle von 1996 (Beitrag Sass/Bankus Abb. 3,3). Ein die Straße begleitender Graben konnte mittels Georadar weder direkt noch indirekt nachgewiesen werden.

Nahe Eschenlohe im Bereich östlich der Autobahn wurde die Römerstraße in den beiden dort angelegten GPR-Profilen nicht entdeckt (Beitrag Sass/Bankus Abb. 3,1.2). Gründe hierfür sind zum einen ein mehrere Meter mächtiger Aufschüttungskörper im Zuge des Autobahnbaus, und zum anderen könnte der römische Straßenkörper von einem Hochwasser der dort heute nur etwa 700 m entfernten Loisach fortgerissen worden sein.

Überraschend war die Entdeckung eines zweiten, vermutlich gleichzeitigen Straßenkörpers im Bereich westlich der Ramsach (Profile e2, a und d1). Die beiden linearen jeweils 4–5 m breiten Strukturen verlaufen in diesem kurzen Abschnitt in 3–3,2 m Tiefe in einem Abstand von etwa 2–3 m parallel zueinander (Abb. 33). Vielleicht stehen diese beiden Straßenkörper mit einer Ausweichstelle in der Nähe des Ramsach-Überganges in Zusammenhang.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Bodenradarmessungen für Sondierungen im reinen Torfmoor eine geeignete, effiziente Methode darstellen. Mit geringem Kraftaufwand können schnelle Ergebnisse erreicht werden, die schon im Gelände sichtbar werden. Einschränkend hierzu ist allerdings festzustellen, dass starke tonige Schichten (und/oder das Grundwasser) die Eindringtiefe mindern und ab einer gewissen Tiefe keine GPR-Sondierungen mehr zulassen.

Fazit Straßenverlauf

Der Verlauf der römischen Holz-Kies-Straße durch das Murnauer Moos ließ sich aufgrund der ausgewerteten Georadar-Profile und der Ergebnisse der Ausgrabungen sowie der Handbohrungen auf etwa 4,75 km Länge rekonstruieren (Abb. 31; 32); am nordwestlichen Ende wurde über 300 m nur Holz und kein Kies dokumentiert (Abschnitt D). Die Abschnitte B bis D liegen nahezu auf einer geraden Linie und stoßen im Bereich der Ramsach mit dem südöstlichen Abschnitt A in einem stumpfen Winkel aufeinander. Dort, 100 m westlich des Baches, wurden in verschiedenen Georadar-Profilen zwei jeweils 4–5 m breite, parallel verlaufende, wohl zeitgleiche Straßenkörper dokumentiert, die mit einer Ausweichstelle und/oder einem Ramsach-Übergang zusammenhängen dürften (Abb. 33).

Der sondierte Kieskörper ist durchgehend mindestens 4 m und bis zu 5 m breit. Einmal konnte der Kies an einer mittigen Straßenstelle bis aufs Holz durchbohrt werden; dort war die Kiesschicht 20 cm stark – ebenso mächtig wie beispielsweise in Profil 5 der Grabung von 1996 (Beil. 3). Bei allen anderen Bohrungen war der zentrale Kieskörper in einem solch starken Verbund, dass er nicht durchstoßen werden konnte. Die Tiefe des Straßenkörpers fällt – wie ähnlich schon von E. Wünsch 1934 dokumentiert (Abb. 27) – von Südosten nach Nordwesten von etwa 0,6 m auf maximal 3,5 m westlich des Langen Köchels ab und steigt daraufhin wieder an auf unter 1,4 m nahe Grafenaschau (Abb. 32). Die im Vergleich zu 1934 geringeren Tiefen dürften aus einer Sackung des Torfes bedingt durch Drainage resultieren.

In zwei Handbohrungen der Bohrprofile 7 und 9 in der Nähe des Hartsteinkegels „Langer Köchel“ traten Steinchen aus Hartsteinschotter als Straßenbelag zum Vorschein, der wahrscheinlich direkt vom Köchel stammt.

In den beiden äußersten Abschnitten des vermuteten Straßenverlaufs bei Eschenlohe und Grafenaschau erbrachten weder die Sondierungen mittels Georadar noch mit dem Handbohrer klare Ergebnisse. Im Südosten bei Eschenlohe dürfte die antike Straße knapp unter der Oberfläche liegen oder gelegen haben, so dass sich die Hölzer aufgrund der Entwässerungsmaßnahmen entweder zersetzten, oder sie wurden durch Hochwassergeschehen der Loisach fortgeschwemmt. Ein bogenförmiger Verlauf direkt nach Eschenlohe, wie ihn E. Wünsch dokumentierte, konnte weder bestätigt noch widerlegt werden.

Im Nordwesten bei Grafenaschau setzt entweder die Kiesschüttung auf der Straße (immer wieder?) aus⁴⁷ oder aber kolluviale Geschehen von den Osthängen der Ammergauer Alpen rissen diese fort und/oder überlagerten die Straße. Jedenfalls stören bei Grafenaschau massive Tonschichten die Durchdringungsfähigkeit des Georadars und des Handbohrers (Beitrag Sass/Bankus Abb. 8,4; 9,2.3).

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Teilstück der 1934 entdeckten Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos wurde 1996 ausgegraben. Die vorrangige Frage war die zeitliche Einordnung der Kunststraße. Die dendrochronologische Analyse ergab, dass die ca. 4,8 m breite Straße mit Hölzern von Bäumen fundamementiert wurde, die im Frühsommer und Herbst 43 n. Chr. oder vielleicht auch noch im Winter 43/44 n. Chr. gefällt worden waren. Der begonnene, aber nicht weit fortgeschrittene Zersetzungsprozess an den äußersten Jahrringen der Frühholzer spricht für deren relativ kurze Lagerung von höchstens einem halben Jahr. Wahrscheinlich wurde die Straße spätestens zur Jahresmitte 43 n. Chr. geplant und im darauffolgenden Herbst 43 n. Chr. oder im Winter/Frühjahr 43/44 n. Chr. errichtet. Die Ergebnisse im Grabungsschnitt von 1996 legen nahe, dass die geschlagenen Hölzer stapelweise verbaut wurden, so dass jeweils fast ausschließlich Frühholzer oder Spätholzer beieinander lagen. Auf die auf dem Moorboden quer liegenden Baumstämme wurde zuerst Lehm aufgetragen und darüber folgte eine bis zu 20 cm dicke Kiesschüttung. Etwa 2 m westlich der Straße verlief ein gut 1 m breiter Straßengraben.

Die Baurichtung erfolgte von Nordwesten (Grafenaschau) nach Südosten (Eschenlohe). Ein Grund dafür könnte in der Peilmöglichkeit auf den Vestbühl bei Eschenlohe zu suchen sein, der das Moos um mehr als 80 m überragt. Der Vestbühl ist von allen Punkten auf der Straßentrasse aus gut sichtbar (Abb. 2; 31; 34). Die Straße lief wahrscheinlich an diesem östlich vorbei ins alpine Loisachtal.

Bohrungen der Jahre 1934 und 1998/99 sowie Georadarmessungen 2002/2003 belegen auf einer Länge von 4,75 km einen relativ geraden Verlauf der frühromischen Holz-Kies-Straße durch das Murnauer Moos. Etwa 300 m weiter in Richtung Nordwesten fehlte die Kiesschicht, dort wurden lediglich Hölzer erbohrt.

Im Folgenden wird versucht, unter Berücksichtigung des Geländes, des Untergrundes und der Grabungsergebnisse die einzelnen Arbeitsschritte beim Bau der Straße durch das Murnauer Moos von Grafenaschau bis Eschenlohe zu rekonstruieren.

⁴⁷ Dies ergaben auch die Bohrungen E. Wünschs (Reinecke 1935, 59).



Abb. 34. Eschenloher Moos. Blick von der Grabungsstelle 1996 in Richtung Südosten. Der rechte Pfeil markiert die Kapelle auf dem Vestbühl, der linke Pfeil deutet auf die Kirche des Ortes Eschenlohe.

Vorbereitungsphase

Spätestens im Frühsommer 43 n. Chr. wurde mit der Planung einer Straße durch das Murnauer Moos begonnen. Zunächst musste die Trasse festgelegt werden. Der markante Vestbühl westlich von Eschenlohe könnte zur Peilung des geraden Straßenverlaufs gedient haben. Jedenfalls begann man in den Sommermonaten wahrscheinlich an den westlich des Moores gelegenen Hängen (Buche, Ahorn, Eberesche, Tanne und die höher gelegene Fichte) sowie am Rande des Moores (Erle, Pappel, Eberesche, Fichte), die ersten für die Fundamentierung benötigten Bäume zu fällen. Sicherlich noch nahe ihrem ursprünglichen Standort wurden die Stämme auf die benötigten Längen gebracht und anschließend bis zum Bau gelagert, vermutlich in der Umgebung von Grafenaschau. Zum Einsatz kamen zu zwei Dritteln Nadelbäume (Tanne und Fichte) sowie zu einem Drittel Laubhölzer (vor allem Buche).

Alle Holzarbeiten wurden mit Beilen/Äxten und Dechseln durchgeführt. Sägespuren an den Hölzern gibt es nicht. Vermutlich gleichzeitig mit den ersten Fällarbeiten wird die Straßentrasse präpariert worden sein, indem Bodenwellen ausgeglichen und im Wege stehende Bäume und Sträucher beseitigt wurden. Die zuletzt gefällten Bäume, die im Grabungsabschnitt 1996 geborgen werden konnten, wurden im Herbst 43 n. Chr. oder im Winter 43/44 n. Chr. geschlagen.

Bauphase

Spätestens im Winter 43/44 n. Chr. begann man mit der Verlegung der Hölzer von Nordwesten (Grafenaschau) in Richtung Südosten (Eschenlohe), was Überlagerungen der Hölzer nahelegen. Die zugerichteten und auf etwa 4–5 m gekürzten Baumstämme wurden zur künftigen Straßentrasse trans-

portiert und auf dem Moorboden aneinander gereiht. Dabei diente die nordöstliche Straßenseite als Fluchtlinie. Die dicken Enden liegen dort sauber nebeneinander, während die westliche Seite mit den Wipfelenden stark ausfranst. Die daraus entstandenen Lücken wurden nur notdürftig mit Spänen und kleinen Holzstücken aufgefüllt.

Auf die Holzunterlage wurde eine bis zu 10 cm starke Lehmschicht aufgetragen. Die Aufgabe des Lehms könnte darin bestanden haben, zum einen die Hölzer vor mechanischen Beschädigungen zu schützen, zum anderen dafür zu sorgen, dass sich die Stämme unter Luftabschluss weniger schnell zersetzen (anders die verfaulten Längshölzer ohne Lehmauftrag), und schließlich aufsteigendes, den Kiesauftrag aufweichendes Wasser abzuhalten. Es darf bezweifelt werden, dass diese Lehmauflage jemals eben war, jedoch dürften die Straßenbenutzung zusammen mit Bewegungen der Querhölzer auf dem weichen Torfuntergrund zur reliefierten Oberflächenform des Lehmauftrags geführt haben; an manchen Stellen lag der Kies direkt auf den Querhölzern.

Auf die Lehmschicht kam dann eine 15–20 cm dicke Kiesschicht⁴⁸. Das Material für den Lehm- und Kiesauftrag entstammt älteren hochkarbonatischen Mineralbodenhorizonten mit äußerst geringem organischem Gehalt und ist nicht identisch mit den Tonablagerungen der Überschwemmungsereignisse, die immer wieder das Murnauer Moos überfluteten und ihr Sediment hinterließen. Zusammensetzung und Herkunft legen vielmehr nahe, dass die Materialien aus Schuttablagerungen von den Hängen westlich des Murnauer Moores entstammen.

Der Kieskörper wird ehemals eine gewölbte Oberfläche gehabt haben mit nach außen abfallenden Seiten. Auf dem Kieskörper wurde die Straße begangen und befahren. Straßenbenutzung und Bewegungen der Hölzer zusammen mit hoher Feuchtigkeit werden der Grund dafür sein, dass Lehm und Kies bis unter die Querhölzer gelangten.

Um zu verhindern, dass die Kiesauflage auf beiden Seiten ungehindert abrutscht, wurden beidseits entlang des Kieskörpers Längshölzer mit senkrecht in den Torf eingeschlagenen, zugespitzten Pfählen in einem Abstand von 4,8 m senkrecht zur Straßennachse fixiert. Bereits in römischer Zeit verrotteten die oberen Enden der Pfähle, so dass die Längshölzer nach außen rutschen konnten.

Westlich der etwa 4,8 m breiten Straße hoben die Römer in einem Abstand von ca. 2,2 m einen gut 1 m breiten Straßengraben aus, der der Entwässerung diente und das Oberflächenwasser von der Straße abziehen sollte. Ungewiss ist, ob sich auch auf der östlichen Seite ein Straßengraben befunden hat⁴⁹.

Nutzung

Im Grabungsschnitt von 1996 waren im Straßenkies noch deutlich 1–2,5 cm tiefe Fahrspuren im Abstand von 1,05–1,15 m zu erkennen⁵⁰. Die Spuren sind aus der Straßenmitte nach Osten verschoben, was vielleicht an dem stabileren Unterbau auf dieser Straßenseite liegt. Laut Pollenprofil siedelten ab dem Zeitpunkt, an dem Pioniergehölze (Birke, Hasel) frei gewordene Waldflächen in Beschlag genommen haben, in der Umgebung der Straße immer mehr Menschen, bestellten Felder und bauten Getreide an.

Es gibt bislang kein Enddatum für die Benutzung der Straße. Im Grabungsschnitt von 1996 wurde abgesehen von den organischen Resten kein einziges Artefakt gefunden. An der Grabungsstelle wies der Straßenkörper keine Reparaturstelle auf⁵¹. Der Kieskörper war zwar etwas zerflossen, jedoch

⁴⁸ Reinecke 1935, 58 sprach von bis zu 30 cm starkem Kies; vielleicht rechnete er Lehm und Kies zusammen.

⁴⁹ Die Römerstraße bei Lermoos wurde nur auf der östlichen Seite von einem Straßengraben begleitet (Pöll 1998, 53).

⁵⁰ Dingler 1934 sprach von „Furchen“.

⁵¹ Zu Reparaturintervallen von ca. 25 Jahren am Teilstück der *via Claudia Augusta* bei Lermoos vgl. Nicolussi 1998, 139.

noch sehr gut erhalten und relativ stabil. Auch wenn die seitenbegrenzenden Längshölzer und die sie fixierenden Pfähle bereits zur Römerzeit verfaulten, deutet das zuvor Genannte eher auf eine kurze Benutzungsdauer als Straße hin. Danach wurde sie vielleicht nur noch vom lokalen Verkehr befahren⁵².

Jedenfalls wurde die Straße nach ihrer Aufgabe von Torf überwuchert. Mehrere tonige Bänder – Schichten, die auf Überschwemmungen der Loisach und/oder der Ramsach hinweisen – unterbrachen das Moornwachstum immer wieder. Besonders auffällig ist eine bis zu 20–25 cm starke tonige Schwemmschicht etwa 20 cm oberhalb der Straße. Ein Ästchen aus der Torfschicht unter der dicken Schwemmschicht datiert laut ¹⁴C-Daten in spätrömische Zeit. Möglicherweise wurde zu der Zeit die Trasse der bereits überwucherten Straße wegen ihres stabilen Untergrundes noch für den lokalen Verkehr genutzt. Die dicke Schwemmschicht wird nämlich an zwei Stellen grabenartig durchbrochen, und innerhalb dieser beiden „Gräben“ finden sich wenige zersetzte, langfaserige Pflanzenreste. Wenn sich der Verlauf der Straßentrasse sogar heute noch minimal an der Oberfläche absetzt (vgl. Beitrag H. Kerscher S. 85–95), dann wird der Straßenkörper erst recht vor über 1500 Jahren im Gelände sichtbar gewesen sein.

⁵² Nicolussi 1998, 141 sprach beim Lermooser Prügelweg von einer möglichen, über das 5. Jahrhundert n. Chr.

hinausgehenden extensiven Nutzung vor allem für den lokalen Verkehr.

LITERATUR

- Dingler 1934
H. Dingler, Arbeitsdienst findet eine Römerstraße. *Völkischer Beobachter* 204 vom 23.07.1934.
- Garbsch 1966
J. Garbsch, Der Moosberg bei Murnau. *Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch.* 12 (München 1966).
- Herzig 1998
F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von Hölzern der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. In: Walde 1998, 327–331.
- Lang 1996
A. Lang, Die Kultstätte auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant. Ausgrabungen 1995 und künftige Forschungen. *Forcheida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins* 5, 1996, 20–41.
- Lang 1998
A. Lang, Ein Wunsch: Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Loisachtal, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. In: H. Küster/A. Lang/P. Schauer (Hrsg.), *Archäologische Forschungen in urgeschichtlichen Siedlungslandschaften. Festschrift für Georg Kosack zum 75. Geburtstag.* Regensburger Beitr. Prähist. Arch. 5 (Regensburg, Bonn 1998) 419–441.
- Lang/Schultz 1995
A. Lang/U. Schultz, Ein hallstattzeitlicher Brandopferplatz bei Farchant. *Arch. Jahr Bayern* 1995, 74–77.
- Lang/Schultz/Zanier 1998a
A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Ein Vorbericht der Grabung 1996. In: Walde 1998, 315–325.
- Lang/Schultz/Zanier 1998b
A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Moor bei Eschenlohe. *Mohr, Löwe, Raute. Beitr. Gesch. Landkreis Garmisch-Partenkirchen* 6, 1998, 22–40.
- Nicolussi 1998
K. Nicolussi, Die Bauhölzer der Via Claudia Augusta bei Lermoos (Tirol). In: Walde 1998, 113–145.
- Pöll 1998
J. Pöll, Ein Streckenabschnitt der Via Claudia Augusta in Nordtirol. Die Grabungen am Prügelweg Lermoos/Bez. Reutte 1992–1995. In: Walde 1998, 15–111.
- Reinecke 1935
P. Reinecke, Ein römischer Prügelweg im Eschenloher Moor. *Germania* 19, 1935, 57–60.
- Walde 1998
E. Walde (Hrsg.), *Via Claudia. Neue Forschungen* (Innsbruck 1998).
- Zanier 2016
W. Zanier, Der spätlatène- und frühkaiserzeitliche Opferplatz auf dem Döttenbichl südlich von Oberammergau. *Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch.* 62 (München 2016).

Abbildungsnachweis

Die Angabe „Akademie-Kommission“ bedeutet: Grabungsfotos von verschiedenen Grabungsteilnehmern; Planherstellung von Mark Bankus (Egmating); Bild- und Planbearbeitung von Mark Bankus (Egmating) und Robert Winkelbauer (Bayerische Akademie der Wissenschaften, München).

- Abb. 1: Foto Günter Ulbert (Berg-Allmannshausen).
Abb. 2–3; 28–31; Beil. 4: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeitung: Akademie-Kommission.
Abb. 4–7; 27: Ortsakten BLfD.
Abb. 8–17; 19–20; 22–26; 32; 34; Beil. 1–3: Akademie-Kommission.
Abb. 18: Fotos Hans Galster (Poing).
Abb. 21; 33: Oliver Sass (Graz); Bearbeitung: Mark Bankus.

GEORADARMESSTUNGEN ZUM VERLAUF DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

Oliver Sass und Mark Bankus***

EINLEITUNG – ZIEL DER UNTERSUCHUNGEN

Die Holz-Kies-Straße im Murnauer Moos wurde erstmals 1934 bei Arbeiten zur Anlage von Entwässerungsgräben im Eschenloher Moos durch den Reichsarbeitsdienst angeschnitten. Mittels Handbohrungen konnte sie bereits damals über 5,2 km Länge durch das Moor verfolgt werden, an dessen Rändern sich der weitere Verlauf jedoch verlor¹. Bei archäologischen Ausgrabungen im Jahr 1996 wurde eine ca. 60 m² große Fläche knapp 2 km nordwestlich von Eschenlohe geöffnet. Die Dendrochronologie bestätigte Reineckes römische Einordnung der Straße und präziserte ihren Bau auf Winter/Frühjahr 43/44 n.Chr.².

Im Zuge der Grabungsarbeiten von 1996 wurde die Straße durch das Murnauer Moos nochmals durch Sondierungen mit einem Pürckhauer-Bohrstock weiter verfolgt und konnte dabei über weite Strecken aufgefunden werden. Negative oder unklare Befunde verblieben jedoch an beiden Enden des Streckenverlaufs bei Eschenlohe und Grafenaschau, im Bereich des Langen Köchels sowie am Ramsach-Übergang. Angesichts des großen Kraft- und Zeitaufwandes und der oft unsicheren Bohrbefunde stellte sich die Frage, ob mit geophysikalischen Verfahren eine raschere und effizientere Erkundung des Straßenverlaufs möglich wäre. Benötigt wurde hierzu eine hohe Detailauflösung in einer relativ geringen Erkundungstiefe von maximal fünf Metern.

Das Ziel der vorgestellten Untersuchungen war daher eine möglichst rasche und kostengünstige Lokalisierung der Straße, insbesondere an Stellen, an denen die durchgeführten Handsondierungen kein eindeutiges Ergebnis erbracht hatten. Verwendet wurde ein am Institut für Geographie der Universität Augsburg vorhandenes Georadar(GPR)-Gerät mit verschiedenen Antennenfrequenzen³.

Die Ausgangslage stellte sich folgendermaßen dar: Aus den Grabungsbefunden war ersichtlich, dass die verwendeten Hölzer direkt auf dem Moorboden quer zur Fahrtrichtung lagen. Auf diesem tragenden Unterbau war eine 0,1 m starke Lage Schluff aufgebracht und darauf schließlich eine mindestens 0,2 m mächtige Kiesschüttung. Zum Schluss wurden auf jeder Straßenseite begleitende Längshölzer mit senkrechten Pfählen fixiert, um den nach außen gerichteten Druck des Kieskörpers abzufangen. Die Breite der gesamten Konstruktion betrug etwa 4,8 m. Die Oberfläche der Kiesauflage ließ noch

* Institut für Geographie und Raumplanung der Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstraße 36, A-8010 Graz, Österreich.

** Steinweg 15, D-85658 Eggenstein.

¹ Reinecke 1935.

² Herzig 1998; vgl. auch Beitrag F. Herzig S. 97–124.

³ Die Georadar-Ausrüstung wurde dankenswerterweise von der Deutschen Forschungsgemeinschaft für das Projekt „Alpine Lockersedimente“ des Instituts für Geographie der Universität Augsburg zur Verfügung gestellt. Es handelt sich um ein RAMAC GPR der Firma Malå Geosystems (Schweden) mit ungeschirmten Antennensätzen.

deutlich eingetiefte Fahrspuren mit dem für römische Wagen typischen Achsstand von etwa 1,1 m erkennen. Dazwischen fanden sich Vertiefungen, die wohl durch den Tritt der Zugtiere zustande gekommen waren. Südwestlich der Straße im Abstand von 2,2 m hoben die Römer einen gut 1 m breiten straßenbegleitenden Graben aus. Im Bereich der Grabung von 1996 wurde über der Straße eine Wechsellagerung von Torfen und Schluffbändern festgestellt. Ähnlich aufgebaute Ablagerungen waren auch im restlichen Streckenverlauf zu erwarten, wobei im Umfeld der flachen Schwemmkegel am Fuß der Hörnle-Berggruppe im Nordwesten ein erhöhter Schluff- und Toneintrag aus Murgängen anzunehmen war⁴.

Sowohl die Hölzer als räumlich begrenzte Reflexionskörper als auch die Schluff- und Kiesschüttung der Straße bilden von ihrer Struktur und ihren elektrischen Eigenschaften her einen deutlichen Kontrast zu den umliegenden Schichten, weswegen prinzipiell eine gute Auffindbarkeit durch Georadar zu erwarten war.

GEORADAR-METHODE

Georadar oder auch GPR (ground penetrating radar) wird in nennenswertem Maß seit Mitte der 1980er Jahre als geophysikalische Messmethode zur Erkundung des oberflächennahen Untergrundes eingesetzt. Ursprünglich für ingenieurgeologische Fragestellungen entwickelt, fanden sich recht früh auch Anwendungen im Bereich der archäologischen Prospektion⁵. Heute stellt sie in der Archäologie ein zunehmend verbreitetes Verfahren für hochauflösende und zerstörungsfreie Untersuchungen direkt an den Objekten oder zur Ortung im Boden verborgener Strukturen dar⁶.

Das GPR-Arbeitsprinzip beruht auf der Messung von Laufzeiten von hochfrequenten elektromagnetischen Impulsen (gewöhnlich von 10 MHz bis 1 GHz), die mittels einer Sendeantenne in das zu untersuchende Medium ausgesandt und durch eine Empfangsantenne nach ihrer Rückstreuung aus dem Untergrund registriert werden. Die Rückstreuung beruht auf der Reflexion der ausgesandten Signale an Kontrasten der sogenannten Dielektrizität des Untergrundes. Diese werden primär durch Unterschiede im Wasser- beziehungsweise Feuchtegehalt verursacht. In der Praxis können damit Variationen in der Korngrößenzusammensetzung und Lagerung von Substraten aufgespürt werden, da diese fast immer auch mit Änderungen des Wassergehaltes verbunden sind. Eine Anordnung aus der Sende- und der Empfangsantenne wird schrittweise entlang einer Profillinie bewegt, so dass ein quasi-zweidimensionales Schnittbild des Untergrundes entsteht (*Abb. 1*).

Die Dämpfung und damit die Eindringtiefe der Radarwellen wird von der elektrischen Leitfähigkeit und der Antennenfrequenz gesteuert. Tone, Schluffe und allgemein feuchte Substrate sind durch hohe Leitfähigkeiten gekennzeichnet, weshalb Georadar-Untersuchungen in diesen Substraten oft schwierig oder unmöglich sind. Moorböden können jedoch bei einer geringen Mineralisation des Grundwassers durchaus geringe Widerstände aufweisen und damit ein lohnendes Untersuchungsobjekt bilden⁷. Je niederfrequenter das ausgesandte Signal, desto größer ist dessen Wellenlänge und desto größer ist die Eindringtiefe, aber auch desto schlechter ist die Auflösung. Die Wahl der geeigneten Arbeitsfrequenz

⁴ Schneider 2002.

⁵ Vgl. zum Beispiel Vaughn 1986; Imai/Sakayama/Kanemori 1987.

⁶ Vgl. zum Beispiel Baker/Anderson/Pilles 1997; Fuchs/Zöller 2006; eine Übersicht über Georadar-Anwendun-

gen bei archäologischen Untersuchungen gibt Leckebusch 2003.

⁷ Chernetsov/Beletsky/Baev 1988; Warner/Nobes/Theimer 1990.



Abb. 1. Eschenloher Moos. Georadar-Messung im Bereich des „Ramsach-Übergangs“. Die Person rechts handhabt Laptop und Steuergerät; links werden die beiden Antennen schrittweise entlang des Maßbandes fortbewegt (Antennenfrequenz 50 MHz, Abstand 2 m). Die Antennen sind mit dem Steuergerät durch Glasfaserkabel verbunden.

hängt somit von der Zielsetzung der Prospektion ab, das heißt in welcher Tiefe Objekte welcher Dimension geortet werden sollen. Eine Schicht oder ein Objekt sollte eine vertikale Ausdehnung von mindestens einem Viertel der ausgesandten Wellenlänge aufweisen, damit es noch als Reflexion erkannt werden kann. Bei typischerweise niedrigen Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Radarwellen in feuchtem Boden (zum Beispiel 0,05 m/ns, siehe unten) entspricht dies ca. 25 cm mit 50-MHz-Antennen, 12,5 cm mit 100 MHz und 6–7 cm bei 200 MHz.

Vor der Durchführung der Prospektion sind Testmessungen zur Wahl der geeigneten Antennenfrequenz notwendig. Außerdem ist es für eine korrekte Tiefenbestimmung unerlässlich, die durchschnittliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der Radarwellen im untersuchten Substrat zu bestimmen. Dazu wurden im vorliegenden Fall sogenannte WARR-Messungen („wide angle reflection and refraction“) durchgeführt. Dabei wird die Position einer Antenne beibehalten, während die zweite Antenne schrittweise von der ersten entfernt wird. Aus der entfernungsabhängigen Laufzeit der Bodenwelle vom Sender zum Empfänger kann ein Richtwert für die Ausbreitungsgeschwindigkeit im untersuchten Untergrundsubstrat ermittelt werden. Die WARR-Messung beim Langen Köchel erbrachte eine Geschwindigkeit der Bodenwelle von 0,04 m/ns – ein Wert, der bereits nahe an der Wellengeschwindigkeit in Wasser liegt (0,033 m/ns). Auswertungen der Reflexionshyperbeln einzelner Störkörper im Untergrund erlaubten ebenfalls eine Geschwindigkeitsabschätzung. Auch diese Methode führte zu einem Wert von 0,04–0,05 m/ns. Die extrem niedrige Geschwindigkeit ist auf den hohen volumetrischen Wasseranteil des Torfes zurückzuführen.

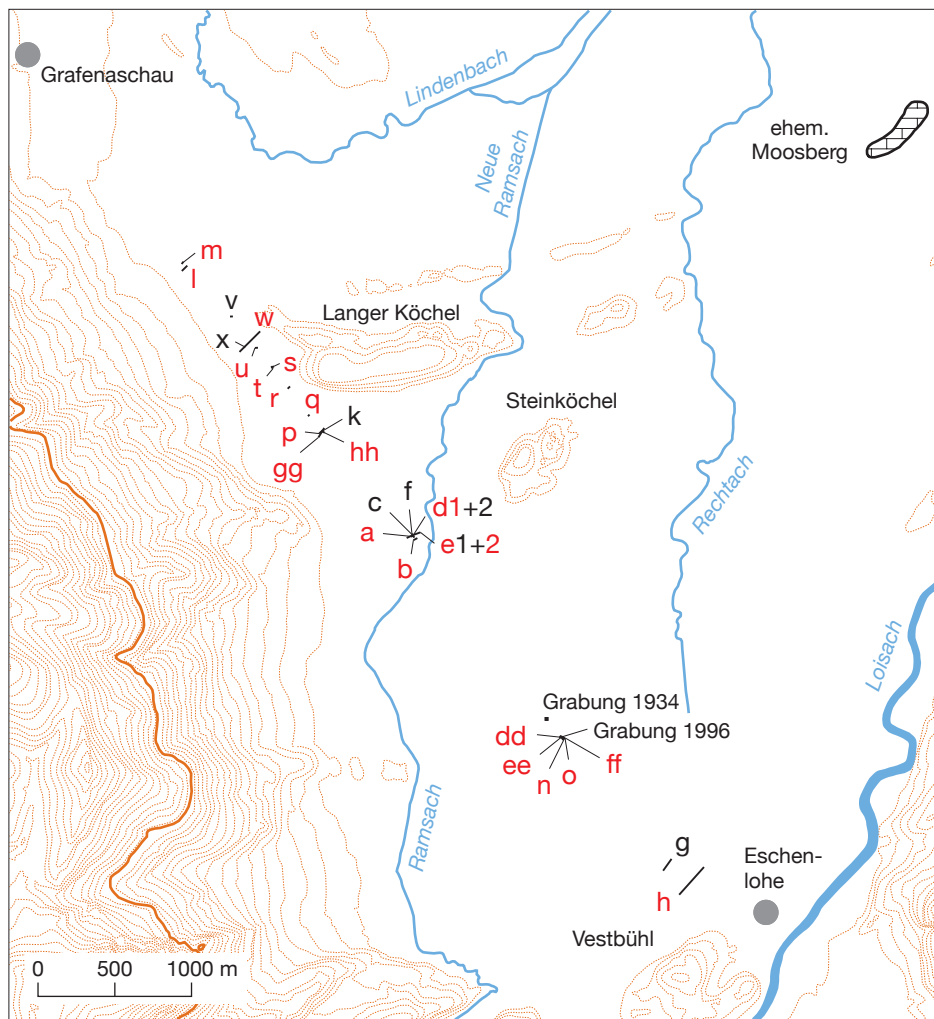


Abb. 2. Eschenloher Moos. Topographische Karte mit Höhenlinien, Gewässern und Hartsteinhügeln sowie mit Lage der Grabungen und der Georadar-Profile. Rot = abgebildete Georadar-Profile. Höhenlinien im Abstand von 20 m (dicke Linie = 1000 m ü. NN). – M. 1:50.000.

DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN

Die ersten Messungen wurden am 12. Dezember 2002 im Bereich der damals bereits verfüllten archäologischen Grabung von 1996 durchgeführt. Ziel dieser Sondierungen war es, Referenzprofile der Holzkies-Straße zu erfassen, um die Signatur bei den weiteren Messprofilen sicher identifizieren zu können. Dabei erwies sich eine Antennenfrequenz von 200 MHz als gut geeignet, um die Strukturen der Holzkies-Straße auflösen zu können und gleichzeitig eine ausreichende Eindringtiefe zu erreichen.

Im Folgenden wurden an verschiedenen Lokalitäten Messungen senkrecht zum vermuteten oder bekannten Wegverlauf durchgeführt (Abb. 2). Positionen, an denen die Straße anhand ihrer Reflexions-

signatur im Radarbild erkannt werden konnte, wurden mit Hilfe differentieller GPS-Messung verortet. Bei unklarem Befund im Radarbild wurde an der vermuteten Position ein weiteres Profil längs zum postulierten Straßenverlauf aufgenommen. Auf diese Weise ließ sich klären, ob es sich bei beobachteten Reflexionen um punktförmige Strukturen (= einzelne Störkörper) oder um lineare Strukturen (= Straße) handelte.

Nach den Testmessungen nahe der Grabung von 1996 wurde am 12. Dezember 2002 zunächst der weitere Straßenverlauf in Richtung Eschenlohe erkundet (*Abb. 2*). Dann folgten die Bereiche westlich des Langen Köchels (11. Januar 2003) sowie südöstlich von Grafenaschau und etwa in der Mitte zwischen der Grabung und dem Langen Köchel nahe der Ramsach und dem Steinköchel (21. und 26. März sowie 11. April 2003). Die Flächen nördlich und südlich des Ramsach-Überganges waren aufgrund fehlender Anfahrtswege und aus Gründen des Naturschutzes nicht zugänglich.

ERGEBNISSE

Bereich Grabung 1996 (Abb. 3,3; 4)

Im unmittelbaren Bereich der ehemaligen Grabungsfläche war der Untergrund durch die Verfüllungsmaßnahme stark gestört, was im Radarbild zu zahlreichen unregelmäßigen Reflexionen führte. Die Straße war folglich nur mit Schwierigkeiten zu erkennen. Direkt südlich an die Grabungsfläche anschließend konnten jedoch für die Beurteilung der weiteren Messungen aussagekräftige Quer- und Längsprofile gewonnen werden.

Das Längsprofil n (*Abb. 3,3*) zeigt in ca. 1,8–2,0 m Tiefe deutlich die lineare Struktur der Straße. Die Haupt-Reflexion wird dabei vermutlich von der aufgetragenen Kiesschicht verursacht, die einen starken Materialkontrast zum umliegenden Torf darstellt. Bei den umgedreht V-förmigen Strukturen darunter (insbesondere Profilmeter 10–14, 80–100 ns) handelt es sich um die Reflexionshyperbeln einzelner größerer, quer zum Profil liegender Baumstämme. Anhand dieses typischen Musters lässt sich die Straße zweifelsfrei von geologischen Reflektoren, wie beispielsweise Tonlagen, unterscheiden. Im oberen Profilbereich lassen sich zwei schwächere, nicht durchgehende Reflektoren feststellen. Bei der Reflexion dicht über der Straße handelt es sich vermutlich um eine bei der Grabung festgestellte Schlufflage. Ein weiterer (scheinbarer) Reflektor in ca. 3,5 m Tiefe ist auf eine multiple Reflexion am Straßenkörper zurückzuführen. Dabei breiten sich die Radarwellen im Untergrund W-förmig aus (Sendeantenne-Straße-Rückreflexion an die Oberfläche-Straße-Empfangsantenne), was zu einer scheinbaren zweiten Reflexion in doppelter Tiefe führt.

Der Untergrund bei Querprofil dd (*Abb. 4,1*) im Grabungsbereich ist offenbar stark gestört; die Straße lässt sich gegenüber den zahlreichen kleinräumigen Reflektoren nicht identifizieren, bei den weiteren Querprofilen ee, ff und o (*Abb. 4,2–4*) knapp südlich der Grabungsfläche ist sie jedoch deutlich erkennbar. Besonders schön ausgeprägt ist die typische Radarsignatur in Querprofil o (*Abb. 4,4*) bei der Profildistanz 3–7 m in einer Tiefe von ca. 1,6 m. Deutlich lässt sich hier die auch bei der Grabung festgestellte Einmündung in der Straßenmitte erkennen. Bei den abfallenden Kurvenästen zwischen Profilmeter 2 und 3 sowie 7 und 8 handelt es sich um randliche Reflexionshyperbeln, die bei der seitlichen Annäherung der Antennen an den Reflektor entstehen. Aus der Form der Hyperbeln konnte die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Radarwelle an diesem vergleichsweise trockenen Standort mit 0,05 m/ns abgeschätzt werden. Die typische Abfolge von randlicher Hyperbel, ca. 4 m breiter, in der Mitte eingemündeter Reflexion und abfallender Hyperbel konnte später an mehreren weiteren Stellen zweifelsfrei identifiziert werden.

Bereich Eschenlohe (Abb. 3,1.2)

Bei Eschenlohe östlich der A 95 ist der Untergrund hauptsächlich aus fluviatilen Sedimenten der Loisch aufgebaut. Die Torfbildung tritt zurück. Ein erstes, 100 m langes Suchprofil (Profil g) wurde nahe der Autobahn ausgeführt. Aufgrund eines auf den Autobahnbau zurückgehenden Aufschüttungskörpers von 2–3 Metern Mächtigkeit wurde hier die relevante Bodentiefe nicht erreicht (Profil nicht abgebildet). Daraufhin wurde weiter südöstlich ein 250 m langes Profil quer zum vermuteten Straßenverlauf gemessen (Profil h; Abb. 3,1.2). Die Römerstraße war hier jedoch nicht aufzufinden. Für diesen negativen Befund sind verschiedene Erklärungen denkbar. Möglicherweise wurden in diesem Bereich keine Hölzer verlegt, so dass kein ausreichender Kontrast zu den umliegenden fluviatilen Ablagerungen vorliegt. Des Weiteren zeigen die fluviatilen Ablagerungen deutlich stärkere interne Reflexionen als der Torf, so dass die Signatur der Straße prinzipiell schwerer auszumachen ist. Darüber hinaus macht es der Charakter der Ablagerungen jedoch sehr wahrscheinlich, dass die Straße von Hochwasser-Ausbrüchen der Loisch ganz oder teilweise zerstört wurde.

Bereich Langer Köchel (Abb. 7; 8; 9,1)

In diesem Bereich wurde die Straße in einem 180 m langen Suchprofil entlang der Zufahrtsstraße zum ehemaligen Hartsteinwerk anhand ihrer Radarsignatur zweifelsfrei aufgefunden (Profil p; Abb. 7,3). Das Ergebnis wurde mit zwei Pürkhauer-Handsondierungen verifiziert. In einer Tiefe von 1,0–1,2 m ist im Radargramm ein erster Reflektor erkennbar, bei dem es sich, nach den Sondierergebnissen und dem Wasserspiegel in einem nahe gelegenen Graben zu schließen, um die Grundwasseroberfläche handeln muss. Darunter folgen einige schwache Reflektoren, bei denen es sich vermutlich um dünne Tonlagen handelt. In der relativ ungenauen Pürkhauer-Sondierung mit einem Bohrdurchmesser von 35 mm kam es in dem nassen Substrat wiederholt zu Kernverlust, so dass hier keine eindeutige Zuordnung erzielt werden konnte. Die Straße folgt im Radargramm deutlich sichtbar in ca. 2,8 m Tiefe bei einer Profildistanz von 25–29 m. Ein Längsprofil (Profil hh; Abb. 7,2) belegte zweifelsfrei die lineare Struktur, wenn auch Unterbrechungen des Verlaufs auftreten. Die Lücken im Straßenverlauf können auf messtechnische Gründe (schwankender Kontakt der Antennen an den Untergrund zum Beispiel durch Grasbüschel oder kleinräumige Korngrößen- und Feuchteunterschiede an der Oberfläche) zurückgehen, sind aber vermutlich auf eine partielle Zerstörung der Straße zurückzuführen. Hinweise auf ehemalige begleitende Straßengräben konnten weder in diesem Profil noch in allen weiteren gewonnenen Querprofilen (siehe unten) erkannt werden. Eine räumlich eng begrenzte, oberflächennahe Toneinschwemmung fast genau über der Straße (Abb. 7,3; 24,5–27,5 m; „Landw. Zufahrt“) bewirkte eine deutlich sichtbare Verschlechterung der Untergrundinformation aus größerer Tiefe. An diesem Standort erfolgte die Geschwindigkeitsbestimmung durch WARR-Messung. Die langsame Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen im Untergrund (0,04 m/ns) spiegelt die starke Durchfeuchtung des Torfes wieder. Probeweise wurden auch niederfrequentere Profile (50 und 25 MHz) ausgeführt. Durch die gröbere Auflösung konnte die Römerstraße weniger klar erkannt werden; die Eindringtiefe ließ sich jedoch nicht wesentlich steigern.

Anschließend wurde die Straße in den drei weiteren, nordwestlich anschließenden Profilen q, r und s (Abb. 7,4; 8,1.2) zweifelsfrei aufgefunden (Tiefen: 2,6 m; 2,6 m; 2,7 m). In Profil s liegt die Straße genau auf einer Höhe mit einer deutlich im Radargramm erkennbaren Ton- oder Schlufflage. Dies ist ein weiterer Hinweis auf Überschwemmungen und mögliche Zerstörungen in zeitlicher Nähe zum Straßenbau.

Weiter nördlich kam es bei weiteren Messungen schlagartig zu einer starken Minderung der Eindringtiefe; gleichzeitig konnte die Straße nicht mehr detektiert werden (Profile t, u und w; *Abb. 8,3.4; 9,1*). Auch hier konnte mit niedrigeren Frequenzen die Eindringtiefe nicht grundsätzlich verbessert werden. Der Grund für die starke Dämpfung der Radarwellen ist die vermehrte Einschaltung von Ton- und Schlufflagen in Dezimeter-Mächtigkeit, die auch in einer Handsondierung nachgewiesen wurden. Ursächlich hierfür ist der von Westen eingeschüttete, flache Schwemmfächer der Ebenlaine.

Innerhalb der erreichten Tiefe von maximal ca. 3 m waren keine Anzeichen der Römerstraße zu erkennen. Aufgrund der begrenzten Eindringtiefe konnte keine letzte Klarheit gewonnen werden. Eine Überdeckung durch mehrere Meter mächtige mineralische Sedimente erscheint jedoch wenig plausibel. Die ¹⁴C-Alter und die pollenanalytische Einordnung von Material aus Bohrungen im Rahmen eines geologischen Projektes haben ergeben, dass die Steilheit und das Volumen dieses Kegels (wie auch der anderen im Umkreis des Murnauer Mooses) in den zurückliegenden Jahrtausenden nicht mehr entscheidend zugenommen hat, sondern das Material im Wesentlichen über die Kegeloberfläche in becken tiefere Bereiche oder weiter an den Vorfluter „durchgereicht“ wurde⁸. Schon wenig unter der Oberfläche konnte hier Material mit Altern von 3000 oder gar 4000 Jahren erbohrt werden. Aufgrund dieser Befunde ist keine Überdeckung, sondern die Zerstörung der Römerstraße durch die seitlich eingeschütteten Sedimente anzunehmen.

Bereich Grafenaschau (Abb. 9,2.3)

Die bereits im nördlichen Teil des Bereichs Langer Köchel festgestellten Tonlagen weisen im Bereich Grafenaschau eine noch größere Schichtdicke auf. Bei Sondierungen konnten weiche, durchfeuchtete Tonlagen von bis zu 1 m Mächtigkeit festgestellt werden. Entsprechend schlecht waren die Erkundungsbedingungen für das Georadar. Eine Erkundungstiefe von 1–2 m konnte bei keinem Profil überschritten werden; die Straße wurde entsprechend nicht aufgefunden. Da auch bei den Bohrsondierungen 1998/99 kein zweifelsfreier Befund gewonnen wurde, bleibt der ehemalige Straßenverlauf hier unklar. Dass die Fortsetzung der Straße gegen den Grafenaschauer Raum nicht aufgefunden werden konnte, kann mehrere Ursachen haben: 1. Die Straße wurde aufgrund der sich erweisenden Schwierigkeiten tatsächlich gar nicht fertiggestellt. Dagegen spricht jedoch die während der Grabung gewonnene Erkenntnis, dass zumindest im Grabungsbereich die Straße von Norden gebaut wurde⁹. – 2. Die Streckenführung im Moor endete am Westfuß des Langen Köchels, um dann auf die unteren Hangbereiche des Aschauer Berges überzutreten. Diese Möglichkeit ist aufgrund des ansonsten völlig linearen Wegverlaufs eher unwahrscheinlich. – 3. Die Straße ist mit den bisherigen Methoden nicht sondierbar (Hölzer zu stark zersetzt für Sondierungen, zu starke Tonüberdeckung für GPR). – 4. Die Straße wurde durch Murtätigkeit im Bereich des Kegels von Grafenaschau weggerissen. Diese Hypothese wird aufgrund der eingeschwemmten Tonlagen im Tiefenbereich der Straße als am wahrscheinlichsten erachtet.

Bereich Ramsach-Übergang (Abb. 5; 6)

In diesem Bereich konnte die Straße bei den vorausgegangenen Sondierungen nicht nachgewiesen werden. Die Bohrprofile zeigten einen hohen Schluff- und Tonanteil im Untergrund, wodurch für das GPR prinzipiell schwierige Verhältnisse gegeben waren. Entsprechend konnte mit 200 MHz keine

⁸ Vgl. Beitrag Th. Schneider S. 135–165.

⁹ Lang/Schultz/Zanier 1998, 315; vgl. auch Beitrag M. Bankus S. 30.

ausreichende Eindringtiefe erreicht werden. Im 50 MHz- und im 100 MHz-Querprofil ist jedoch die typische Struktur der Straße anhand ihrer seitlichen Reflexionshyperbeln trotz der Überlagerung durch Tonschichten deutlich erkennbar (*Abb. 5*; ca. 3,0–3,2 m Tiefe). Im zur Kontrolle ausgeführten Längsprofil war die lineare Struktur aufgrund der stark reflektierenden Tonschichten in gleicher Tiefe nicht klar erkennbar (Profil f; ohne Abbildung). Es konnte jedoch gezeigt werden, dass es sich bei den aufgefundenen Strukturen nicht um punktförmige Reflektoren handelt. Bei einem weiteren, 30 m süd-östlich ausgeführten Querprofil d1 (*Abb. 5,3*) wurde die fragliche Struktur, wenn auch undeutlich, in der vermuteten Position und Tiefe erkannt. Die markanten, nach Südwesten leicht fallenden Reflektoren im 100 MHz-Radargramm Profil a (ca. 1–2 m Tiefe; *Abb. 5,2*) ließen sich in den zur Überprüfung niedergebrachten Sondierungen als Tonschichten verifizieren. Im 50 MHz-Radargramm Profil e2 (*Abb. 5,1*) verschmelzen diese Strukturen zu einem einzelnen Reflektor.

Bei zwei von drei abgeteufte Bohrungen konnte (wie bereits bei den Voruntersuchungen) kein eindeutiges Bohrhindernis angetroffen werden. In einer Bohrung wurde etwa in der fraglichen Straßentiefe (3 m) ein Holzstück erbohrt, das von der Straße, aber auch von einem Gehölz stammen kann. Es ist auch denkbar, dass die Römerstraße in diesem Bereich ohne Kiesschicht ausgeführt wurde, oder wahrscheinlicher, dass der Kieskörper im Zuge von einem oder mehreren Hochwässern abgespült wurde. Diese Vermutung wird auch von den verbreiteten Schluff/Tonlagen im Tiefenbereich der Straße unterstützt, die auf wiederholte Hochwässer der Ramsach mit mineralischen Ablagerungen hindeuten. Durch die fehlende Kiesschicht lassen sich die Schwierigkeiten bei der Sondierung erklären. Methodisch von besonderem Interesse ist die Tatsache, dass trotz des fehlenden Bohrhindernisses der ehemalige Straßenkörper im Radarbild als Inhomogenität erkennbar ist.

Eine weitere, etwas schmalere Reflexion in gleicher Tiefe (*Abb. 5,1–3*; jeweils mit „?“ gekennzeichnet; *Abb. 6*) deutet möglicherweise auf einen weiteren Straßenkörper hin. Ein möglicher Grund dafür wird in einer lokalen Verlegung der Straße aufgrund von Zerstörungen an der Brücke über die Ramsach gesehen. Dieser Befund ist jedoch nicht eindeutig. Ebenso möglich erscheint eine zufällige Ablagerung von Straßenmaterial (Baumstämme, Kies) oder eine räumlich begrenzte Schlufflinse an dieser Stelle.

FAZIT

Schlussfolgerungen zur Methode

Das Georadar (GPR) erwies sich als schnelle und effiziente Methode zum Auffinden oberflächennaher Strukturen im Torf. Die römerzeitliche Holz-Kies-Straße wurde deutlich schneller und müheloser lokalisiert als durch Bohrsondierungen. Durch kreuzweise angelegte Profile konnte die lineare Struktur der Straße wiederholt zweifelsfrei nachgewiesen werden.

Trotz des hohen Wassergehaltes wurde eine Eindringtiefe von bis zu 5–6 m erreicht. Dieses gute Ergebnis ist vermutlich auf die geringe Mineralisierung der oberflächennahen Moorwässer zurückzuführen. Bereits wenige Dezimeter mächtige Tonschichten erwiesen sich jedoch als Hindernis, das die Eindringtiefe der Radarwellen erheblich vermindert und im Extremfall die Anwendung völlig unmöglich machen kann. In diesen Bereichen sind Bohrsondierungen die bessere Wahl zur oberflächennahen Erkundung.

Wegen der deutlich höheren Geschwindigkeit und dem vergleichsweise geringen Aufwand bei der Durchführung der Erkundung erwies sich das GPR in den Torfgebieten als ein für die Aufgabenstellung gut geeignetes Arbeitsmittel. Die bislang vorliegenden Informationen konnten verdichtet werden. Im Bereich des Ramsach-Überganges konnten sogar Strukturen identifiziert werden, die vermutlich

aufgrund der starken Zersetzung der Hölzer mit einfachen Sondierungen nicht mehr aufzufinden waren.

Für vergleichbare Fragestellungen ist ein kombiniertes Vorgehen mit einer raschen, großflächigen Vorerkundung mittels GPR und einer folgenden gezielten Verifizierung durch punktuelle Bohrungen zu empfehlen. Mit dieser Arbeitsweise lässt sich der Zeitaufwand erheblich senken.

Kulturhistorische Schlussfolgerungen

Die Messungen verdichten die Informationen über den beeindruckend geradlinigen Verlauf der Straße durch das zur Römerzeit wie auch heute noch schwer zu überwindende Moorgelände. Die Geradlinigkeit der Anlage auch noch im Bereich des Langen Köchels zeigt, dass die Straße nicht diesen ansteuerte, sondern darüber hinaus weiter nach Norden führte.

Die Auflösung und Qualität der archäologischen Befunde außerhalb der Grabung konnte deutlich erweitert werden, zumal nicht nur die Position, sondern auch Aufbau und Zustand der Straße sichtbar wurden. Für einen die gesamte Strecke begleitenden Straßengraben, wie er aufgrund des Grabungsbefundes vermutet wurde, konnte kein Beweis erbracht werden. In Längsprofilen ließen sich Unterbrechungen (Zerstörungen) der Straße zweifelsfrei nachweisen. Ein weiteres Indiz für Zerstörungen noch während der (kurzen) Benutzungsdauer ist der mögliche zweite Straßenkörper im Bereich der Ramsach.

Die Holz-Kies-Straße quer durch das Murnauer Moos musste bereits zur Zeit ihrer Anlage ständig durch die auch im Eschenloher Moos nach Ausbrüchen der Loisach zu befürchtenden Überschwemmungen bedroht gewesen sein¹⁰. Vielleicht während einer langjährigen „Ruhephase“ der fluvialen Dynamik errichtet, könnte sich die Trassenführung im Lauf der Zeit doch als zu unsicher und aufwendig im Unterhalt erwiesen haben, was schließlich zur Aufgabe führte.

¹⁰ Schneider 2002, 216.

KATALOG DER GEORADAR-PROFILE

Die Georadar-Profile sind im Katalog in alphabetischer Reihenfolge angeordnet, in den *Abbildungen* 3–9 nach ihrer Lage von Südosten nach Nordwesten.

Profil a (*Abb. 5,2; 6,1 Mitte*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 20 m; GK: 4436486,6/5276213,7–4436468,5/5276203,1. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Die Messung zeigt zwei Objekte bei 7–10 m und 16–18 m.

Profil b (*Abb. 5,4*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 30 m; GK: 4436509,9/5276191,5–4436483,2/5276177,8. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Die Römerstraße ist allenfalls sehr undeutlich zwischen 13 m und 17 m erkennbar.

Profil c (nicht abgebildet)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: unbekannt; Länge: 20 m; GK: 4436472,1/5276217,4–4436484,1/5276200,9. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Das Längsprofil zeigt, dass es sich offenbar nicht nur um punktförmige Reflektoren in den Profilen a und e handelt. Allerdings lässt sich wegen des starken Hintergrundrauschens nicht sicher eine lineare Struktur ausmachen.

Profil d1 (*Abb. 5,3; 6,1 unten*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 20 m; GK: 4436483,7/5276213,1–4436467,1/5276200,0. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Die 100 MHz waren die richtige Frequenz (vgl. Profil d2). Von 4–7 m sowie von 13–15 m sind zwei Objekte zu erkennen.

Profil d2 (nicht abgebildet)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 20 m; GK: wie d1. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Aufnahme mit 200 MHz wird deutlich stärker durch die Tonlagen gedämpft als die mit 100 MHz (vgl. Profil d1), so dass in der Zieltiefe von 3 m nur schemenhaft etwas zu erkennen ist, allerdings kein Straßenkörper.

Profil e1 (nicht abgebildet)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 50 m; GK: 4436530,2/5276230,0–4436438,5/5276192,2. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 50 MHz. – Beschreibung: In diesem Profil ist außer einer ausgeprägten Tonlage nichts zu erkennen.

Profil e2 (*Abb. 5,1; 6,1 oben*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 50 m; GK: wie e1. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 50 MHz. – Beschreibung: In diesem Profil wurden unterhalb der in 2 m Tiefe gelegenen Tonlage weitere Strukturen sichtbar. Zwischen 5 m und 9 m ist ein linearer Reflektor erkennbar, der zumindest auf der linken Seite eine deutliche Randhyperbel aufweist. Aufgrund der Ausdehnung und Tiefenlage kann es sich um die Straße handeln. Zwischen 12 m und 16 m zeigt sich jedoch eine zweite Reflexion.

Profil f (nicht abgebildet)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Süd–Nord; Länge: 30 m; GK: 4436473,6/5276221,9–4436489,6/5276194,7. – Lokalisierung: nahe Ramsach auf Höhe des Steinköchels. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 50 MHz. – Beschreibung: wegen Messfehler nicht auszuwerten.

Profil g (nicht abgebildet)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 100 m; GK: 4438201,5/5274056,6–4438145,4/5273978,2. – Lokalisierung: südöstlich der Autobahn BAB 95 über aufgefülltem Gelände. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: nicht archäologisch auswertbar, da beim Bau der Autobahn BAB 95 offenbar meterhoch Aushub aufgefüllt wurde.

Profil h (*Abb. 3,1.2*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südwest–Nordost; Länge: 250 m; GK: 4438252,4/5273818,2–4438417,3/5274002,4. – Lokalisierung: Wiese zwischen Eschenlohe und Autobahn BAB 95. – Aufnahmedatum: 26.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Bis ca. 40 m homogener Untergrundaufbau (eventuell Randbereich der Moorbildung), dann steigende Eindringtiefe und unregelmäßige, teils diskordante Strukturen mit einzelnen Reflexionshyperbeln (typisch für fluviale Sedimente mit vereinzelt größeren Korngrößen). Ab ca. 130 m stark reflektierende Schluff- oder Tonlagen im obersten Meter, darunter vermutlich Kieslinsen. Störung bei 179 m (Leitung?); ab 180 m wieder ruhigerer Untergrundaufbau. Im gesamten Bereich keine klare Struktur, die auf die Straße hindeutet; der mittlere Bereich (ca. 70–150 m) ist jedoch durch Zeichen besonders starker morphodynamischer Aktivität geprägt.

Profile i und j

Beide Profilbezeichnungen wurden nicht vergeben.

Profil k (nicht abgebildet)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 10 m; GK: 4435880,7/5276905,7–4435875,1/5276896,3. – Lokalisierung: südöstlich der Werkstraße zum ehemaligen Steinbruch am Langen Köchel. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße konnte in diesem Profil in drei Metern Tiefe aufgefunden werden.

Profil l (*Abb. 9,2*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 50 m; GK: 4434978,5/5278004,9–4434942,2/5277969,3. – Lokalisierung: nordwestlich des Langen Köchels, Richtung Ziegelhäusl. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Die auch in den Handbohrungen angetroffenen, ausgeprägten Tonlagen wirken als so starke Reflektoren, dass eine Eindringtiefe von nur 1,5–2,0 m erreicht wurde. In diesem Bereich gibt es keine Anzeichen für die Straße. Allerdings ist es auch fraglich, ob sie sich gegen die starken Reflektoren der Tonschichten abzeichnen würde.

Profil m (*Abb. 9,3*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: unbekannt; Länge: 20 m; GK: 4434952,9/5278031,5–4434940,8/5278015,7. – Lokalisierung: nordwestlich des Langen Köchels, Richtung Ziegelhäusl. – Aufnahmedatum: 11.04.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: identisch mit Profil l, keine Straße sichtbar.

Profil n (*Abb. 3,3*)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südost–Nordwest; Länge: 17 m; GK: 4437472,0/5274859,7–4437483,5/5274847,1. – Lokalisierung: am Südrand des Grabungsschnittes von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist in einer Tiefe von etwa 1,6–1,8 m deutlich zu erkennen. Da die Straße leicht schräg angeschnitten wurde, ist sie im südlichen Teil (links) nicht sichtbar. Die Rundhölzer unter der Kiesschicht sind stellenweise durch die Reflexionshyperbeln deutlich erkennbar.

Profil o (*Abb. 4,4*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 20 m; GK: 4437473,6/5274854,3–4437493,1/5274858,6. – Lokalisierung: am Südrand des Grabungsschnittes von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist bei 3–7 m (ca. 1,6 m Tiefe) erkennbar, die Signatur ist eindeutig. Bei den fallenden Ästen von 2–3 m und 7–8 m handelt es sich um die abtauchenden Hyperbeln am seitlichen Straßenrand. Schwache Punktrefektoren an der Basis der Straße können auf senkrechte Pfosten oder längs liegende Hölzer hindeuten.

Profil p (*Abb. 7,3*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 35 m; GK: 4435878,0/5276908,2–4435873,1/5276903,6. – Lokalisierung: südöstlich der Werkstraße zum ehemaligen Steinbruch am Langen Köchel. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße konnte in diesem Profil in drei Metern Tiefe aufgefunden werden. Die Grundwasseroberfläche ist in 1,0–1,2 m Tiefe gut erkennbar. Darunter folgen einige leichte Reflektoren, bei denen es sich um dünne Tonlagen handelt.

Profil q (*Abb. 7,4*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 15 m; GK: 4435791,5/5277013,4–4435788,8/5277010,4. – Lokalisierung: nordwestlich der Werkstraße zum ehemaligen Steinbruch am Langen Köchel. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist deutlich erkennbar zwischen 0,5 m und 4,5 m in 2,6 m Tiefe.

Profil r (*Abb. 8,1*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 22 m; GK: 4435652,5/5277191,6–4435649,1/5277188,3. – Lokalisierung: nordwestlich der Werkstraße zum ehemaligen Steinbruch am Langen Köchel. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist deutlich erkennbar zwischen 13,5 m und 17,5 m in 2,6 m Tiefe. Unterhalb der Straße zeigen sich Punktrefektoren.

Profil s (*Abb. 8,2*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordost–Südwest; Länge: 21 m; GK: 4435544,0/5277329,4–4435540,4/5277327,6. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist nur undeutlich erkennbar, möglicherweise von Osten nach Westen leicht abfallend zwischen 13 m und 17 m in 2,6–2,8 m Tiefe.

Profil t (*Abb. 8,3*)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südost–Nordwest; Länge: 20 m; GK: 4435537,5/5277335,9–4435548,5/5277319,1. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Der Befund von Querprofil s wird in diesem Längsprofil eindeutig gestützt; ein durchgehender Reflektor ist erkennbar in 2,6 m Tiefe, bis 3,0 m fallend.

Profil u (*Abb. 8,4*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 20 m; GK: 4435446,0/5277458,4–4435428,9/5277457,4. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Offenbar sehr toniger Untergrund, denn tiefer als 1–2 m dringt das Radar nicht ein, und bis dahin wird alles von einer starken Tonreflexion dominiert. Keine Straße sichtbar. Ähnliche Verhältnisse auch bei Profil v.

Profil v (nicht abgebildet)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 5 m; GK: 4435280,6/5277669,4–4435261,2/5277668,6. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels am Ende der Sackgasse. – Aufnahmedatum: 21.03.2003; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: vgl. Profil u.

Profil w (*Abb. 9,1*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südwest–Nordost; Länge: 194 m; GK: 4435325,8/5277430,8–4435463,4/5277567,7. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels am Ende der Sackgasse, nördlich vom allein stehenden Stadel. – Aufnahmedatum: 11.01.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Im Ostteil (100–190 m) können Tonlagen in 1–2 m Tiefe erkannt werden, die leicht nach Osten abfallen. Bei den auffallenden Hyperbeln bei 30 m handelt es sich um Reflexionen der Stromleitung, die hier unterquert wird. Ganz links zeigen sich die Reflexionen des angrenzenden Waldes. Einziges straßenähnliches Objekt ist die punktförmige Reflexion bei ca. 68 m.

Profil x (nicht abgebildet)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nordwest–Südost; Länge: 20 m; GK: 4435354,3/5277467,8–4435363,7/5277460,2. – Lokalisierung: westlich des Langen Köchels am Ende der Sackgasse, nördlich vom allein stehenden Stadel. – Aufnahmedatum: 11.01.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Das Längsprofil zeigt einen leichten Buckel, aber keine Straße. Sie wäre in einer Tiefe von 2–3 m zu erwarten, wobei diese Tiefe wegen der störenden Tonlagen nicht erreicht wurde.

Profil y (nicht abgebildet; Landeskoordinaten nicht bekannt)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 25 m. – Lokalisierung: nordwestlich des Langen Köchels, Richtung Ziegelhäusl. – Aufnahmedatum: 11.01.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Aufgrund störender Tonlagen wurde eine Eindringtiefe von deutlich unter zwei Metern erreicht; keine Hinweise auf den Straßenverlauf.

Profil z (nicht abgebildet; Landeskoordinaten nicht bekannt)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nord–Süd; Länge: 20 m. – Lokalisierung: nordwestlich des Langen Köchels, Richtung Ziegelhäusl. – Aufnahmedatum: 11.01.2003; Frequenz: 100 MHz. – Beschreibung: Aufgrund störender Tonlagen wurde eine Eindringtiefe von deutlich unter zwei Metern erreicht; keine Hinweise auf den Straßenverlauf.

Profil aa (nicht abgebildet; Landeskoordinaten nicht bekannt)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Ost–West; Länge: 50 m. – Lokalisierung: über wiederverfülltem Grabungsschnitt von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 50 MHz. – Beschreibung: Erstes Testprofil der Kampagne. Die Straße ist im Grabungsbereich aufgrund des gestörten Untergrundes und der zu niedrigen Frequenz praktisch nicht zu erkennen.

Profil bb (nicht abgebildet; Landeskoordinaten nicht bekannt)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 30 m. – Lokalisierung: über wiederverfülltem Grabungsschnitt von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist nicht zu erkennen (vgl. Profil dd).

Profil cc (nicht abgebildet; Landeskoordinaten nicht bekannt)

Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Nord–Süd; Länge: 4 m. – Lokalisierung: über wiederverfülltem Grabungsschnitt von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist nicht zu erkennen.

Profil dd (*Abb. 4,1*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 20 m; GK: 4437453,9/5274867,5–4437473,9/ 5274867,5. – Lokalisierung: über wiederverfülltem Grabungsschnitt von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Die Straße ist praktisch nicht zu erkennen. Offenbar führt der gestörte Untergrund im Bereich der wiederverfüllten Grabung zu zahlreichen Reflexionen, gegen die sich die Straße nicht abhebt.

Profil ee (*Abb. 4,2*)

Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 20 m; GK: 4437465,2/5274863,6–4437485,2/ 5274863,6. – Lokalisierung: am Südrand des Grabungsschnittes von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Bei dem deutlichen, schief liegenden Reflektor handelt es sich um die Straße.

Profil ff (*Abb. 4,3*)

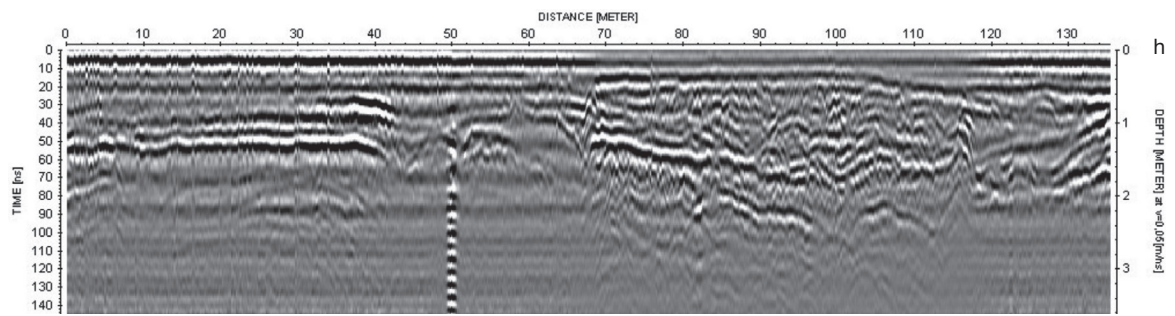
Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: West–Ost; Länge: 20 m; GK: 4437474,1/5274857,5–4437493,6/ 5274861,9. – Lokalisierung: am Südrand des Grabungsschnittes von 1996. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Praktisch identisch mit Profil o, Straße bei 1–5 m.

Profil gg (*Abb. 7,1*)

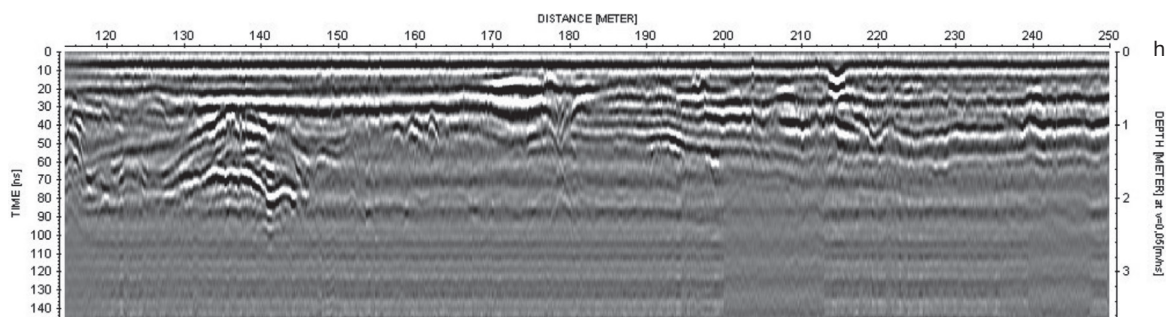
Querprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südwest–Nordost; Länge: 100 m; GK: 4435851,2/5276861,7–4435889,8/5276924,8. – Lokalisierung: südwestlich des Langen Köchels. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Erstes „Suchprofil“ zur Lokalisierung der Straße in diesem Bereich. Die Straße konnte in drei Metern Tiefe aufgefunden werden.

Profil hh (*Abb. 7,2*)

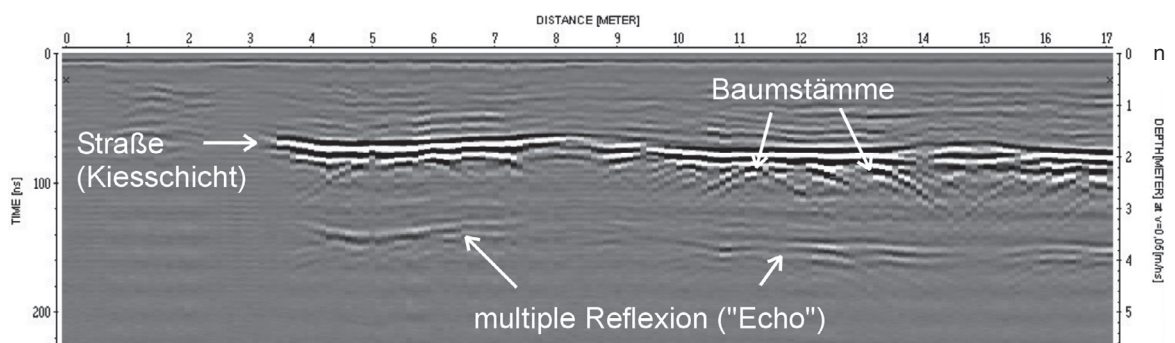
Längsprofil zur Römerstraße; Ausrichtung: Südost–Nordwest; Länge: 20 m; GK: 4435876,6/5276903,3–4435893,3/5276892,3. – Lokalisierung: südwestlich des Langen Köchels. – Aufnahmedatum: 12.12.2002; Frequenz: 200 MHz. – Beschreibung: Im Längsprofil ist die Straße als lineare Struktur erkennbar. Die Reflexionshyperbeln der Rundhölzer sind nur vereinzelt und unsicher zu sehen.



1



2



3

Abb. 3. Radargramme nahe Eschenlohe und im Umfeld der Grabung 1996.
1, 2 Profil h. – 3 Profil n. – Maßstab vgl. Meterleiste.

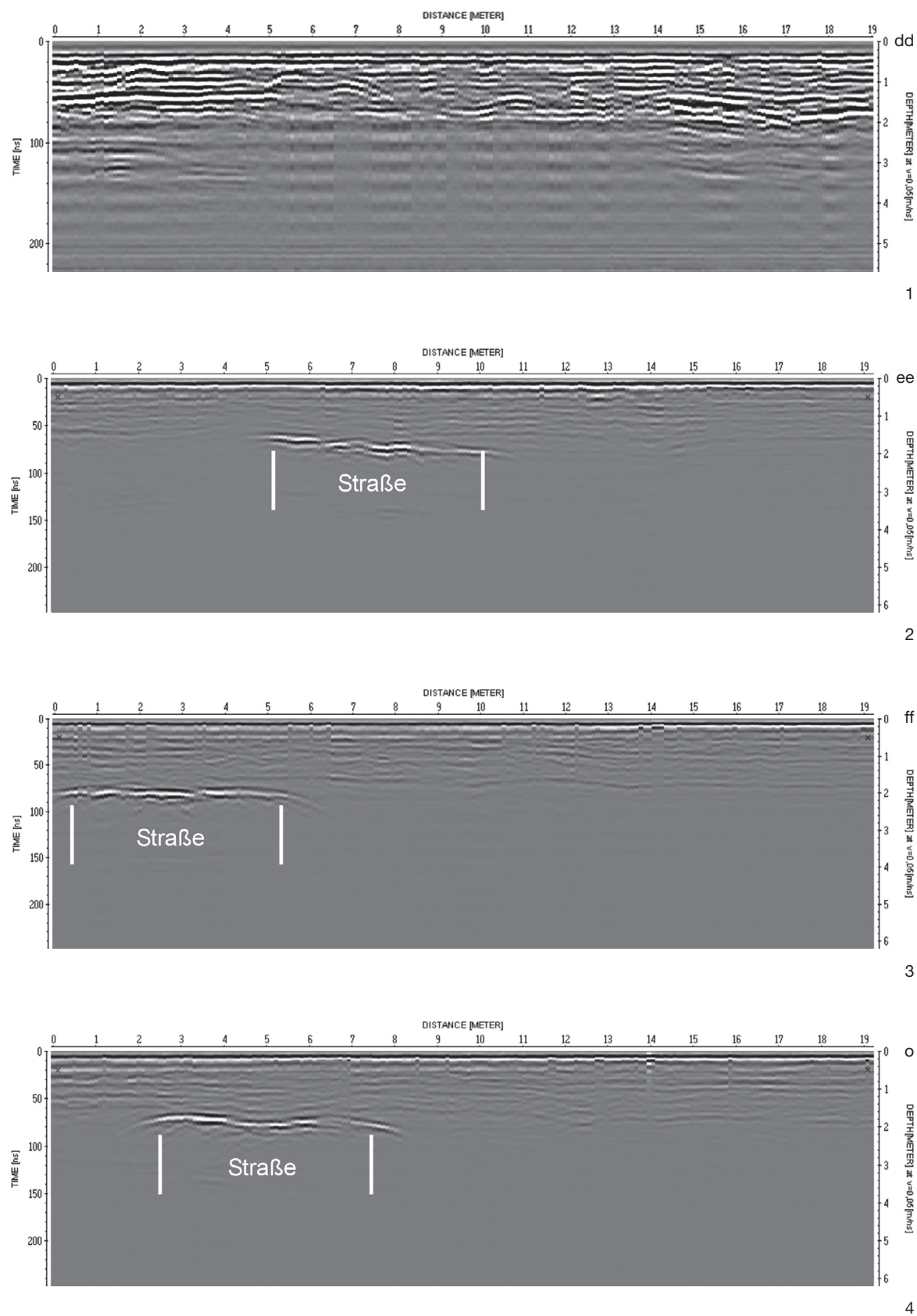
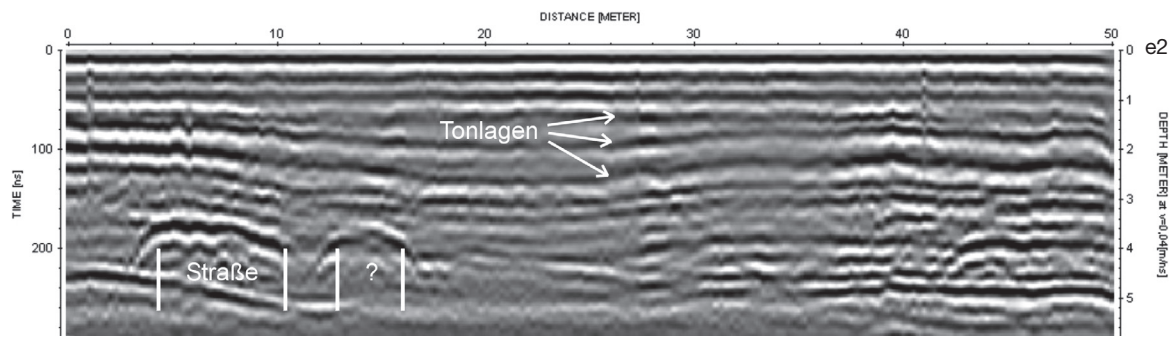
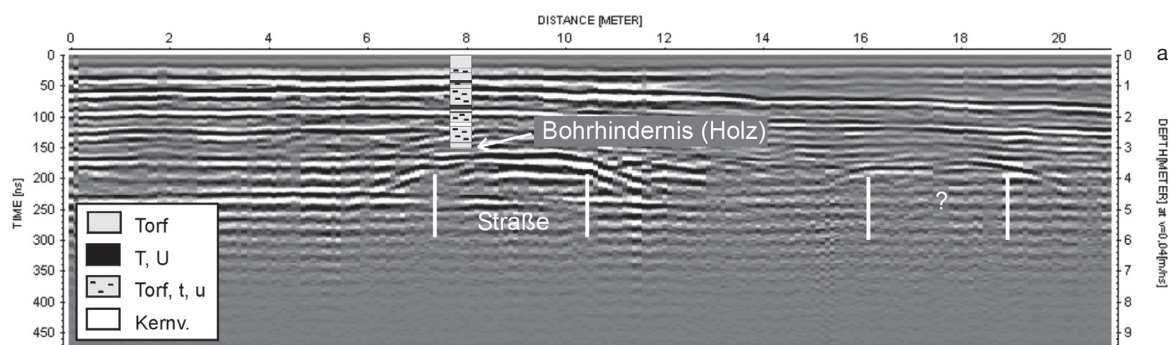


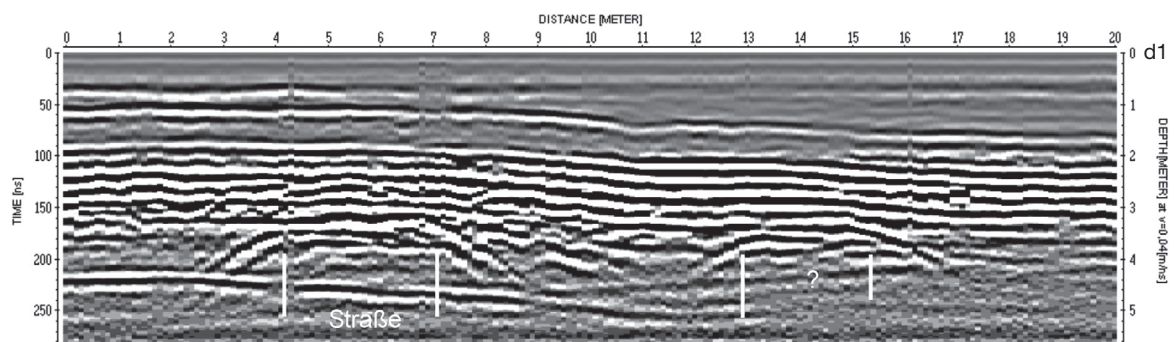
Abb. 4. Radargramme im Umfeld der Grabung 1996.
 1 Profil dd. – 2 Profil ee. – 3 Profil ff. – 4 Profil o. – Maßstab vgl. Meterleiste.



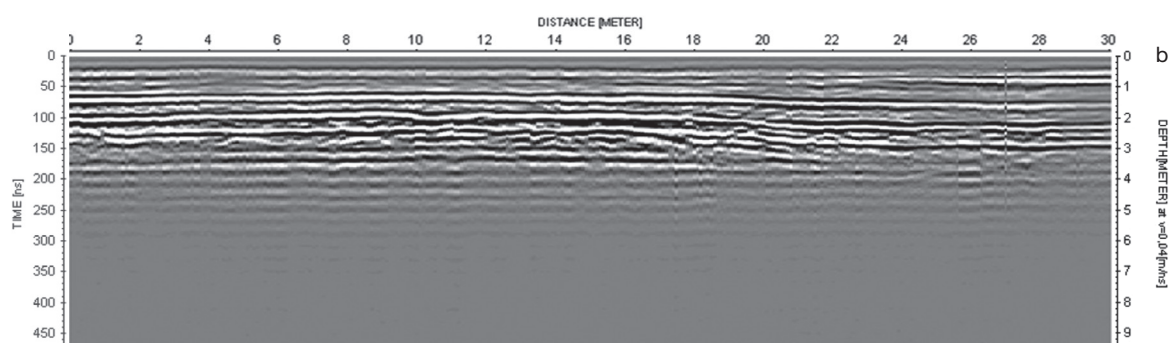
1



2



3



4

Abb. 5. Radargramme südwestlich des Steinköchels nahe der Ramsach.
1 Profil e2. – 2 Profil a. – 3 Profil d1. – 4 Profil b. – Maßstab vgl. Meterleiste.

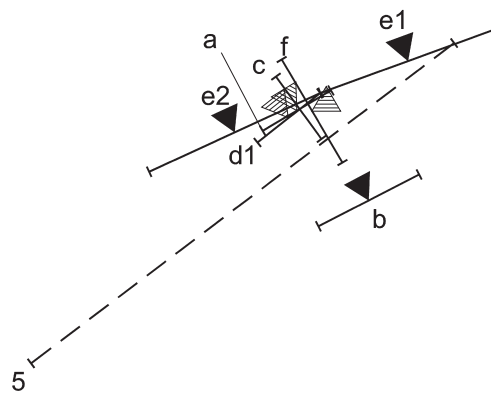
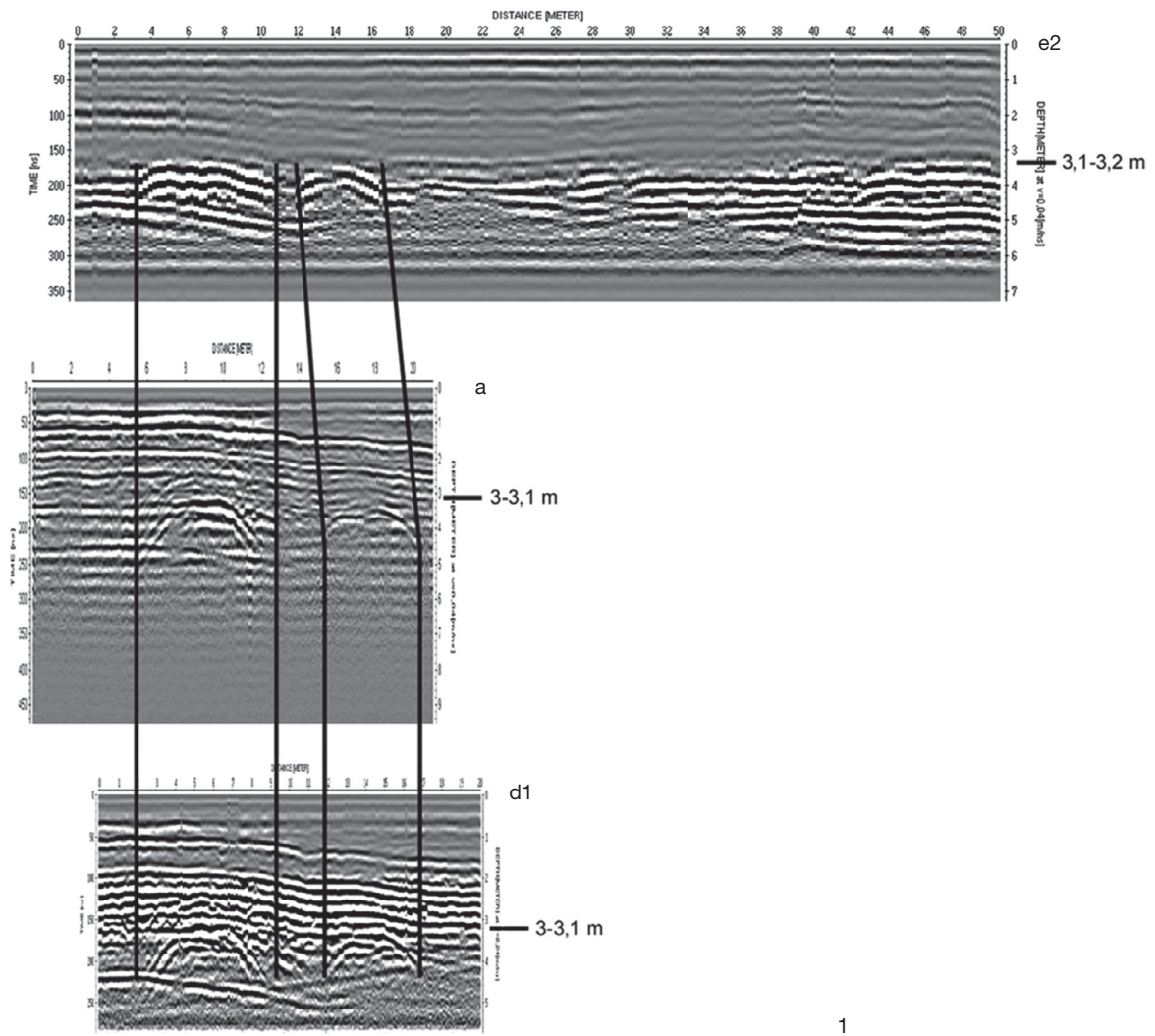
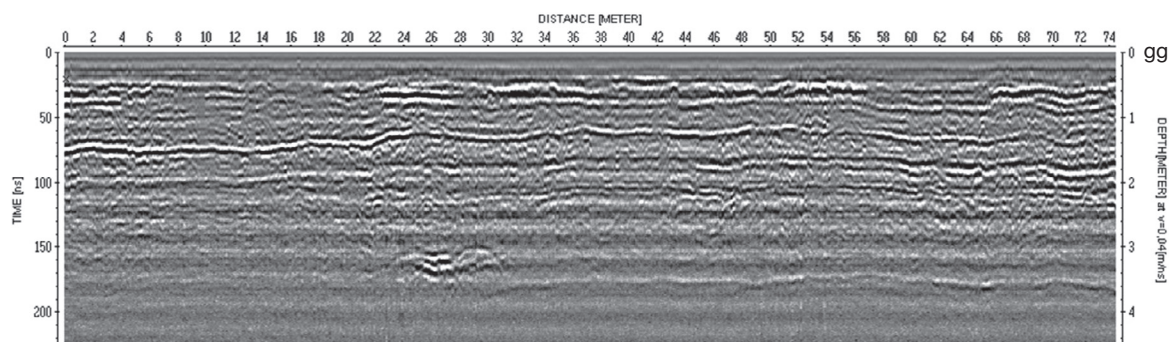
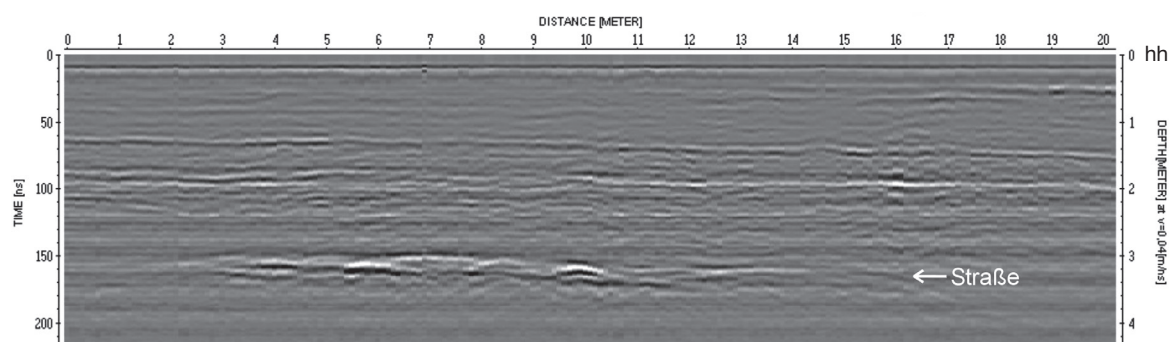


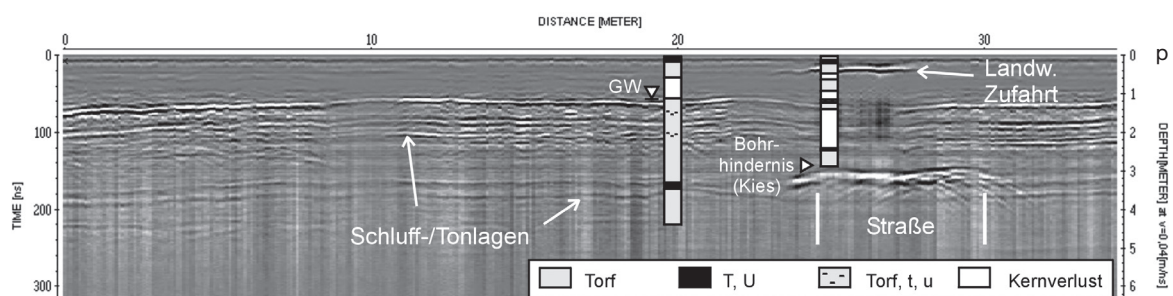
Abb. 6. Radargramme südwestlich des Steinköchels nahe der Ramsach, entzerrt und nach ihrer Lage im Gelände angeordnet. – 1 Profile e2, a und d1. – 2 Lage der Profile.
Maßstab: gestrichelte Linie des Bohrprofils 5 entspricht 140 m.



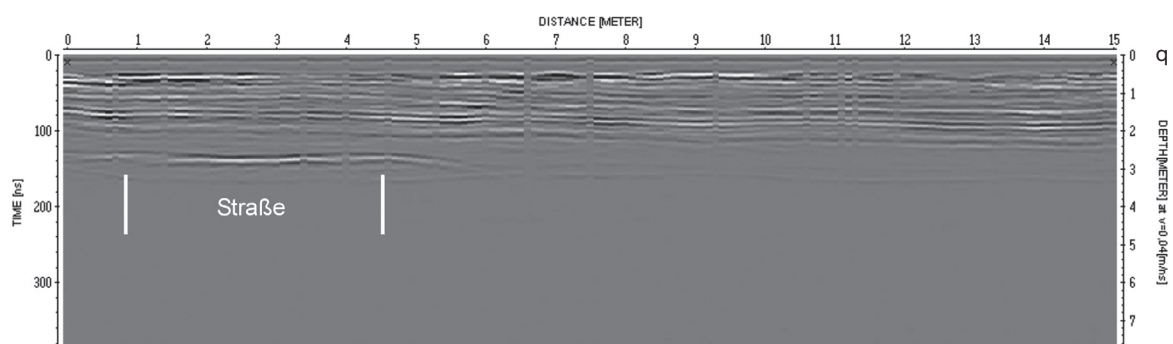
1



2



3



4

Abb. 7. Radargramme im Bereich südlich des Langen Köchels.
1 Profil gg. – 2 Profil hh. – 3 Profil p (GW = Grundwasseroberfläche). – 4 Profil q. – Maßstab vgl. Meterleiste.

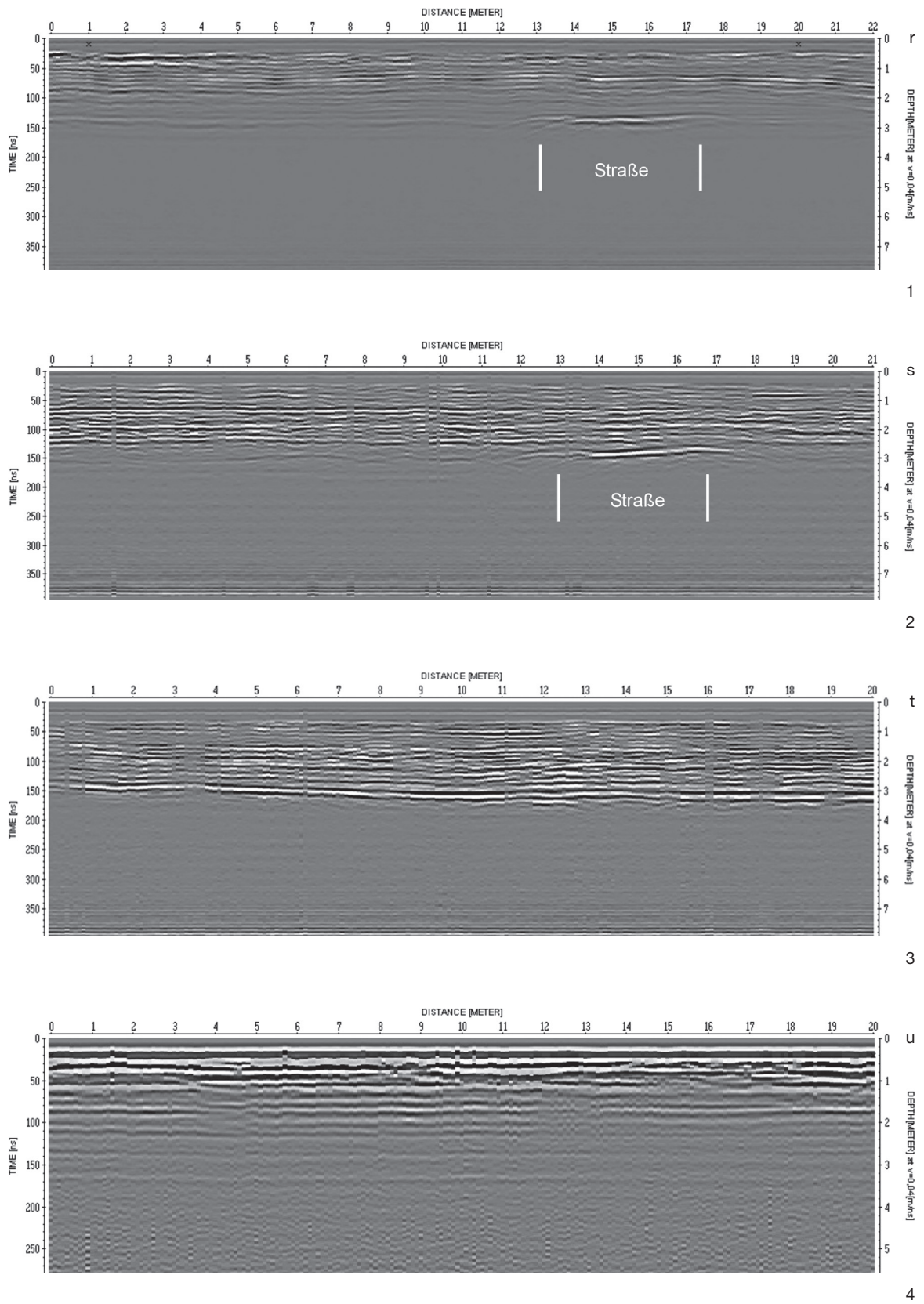


Abb. 8. Radargramme westlich des Langen Köchels.
 1 Profil r. – 2 Profil s. – 3 Profil t. – 4 Profil u. – Maßstab vgl. Meterleiste.

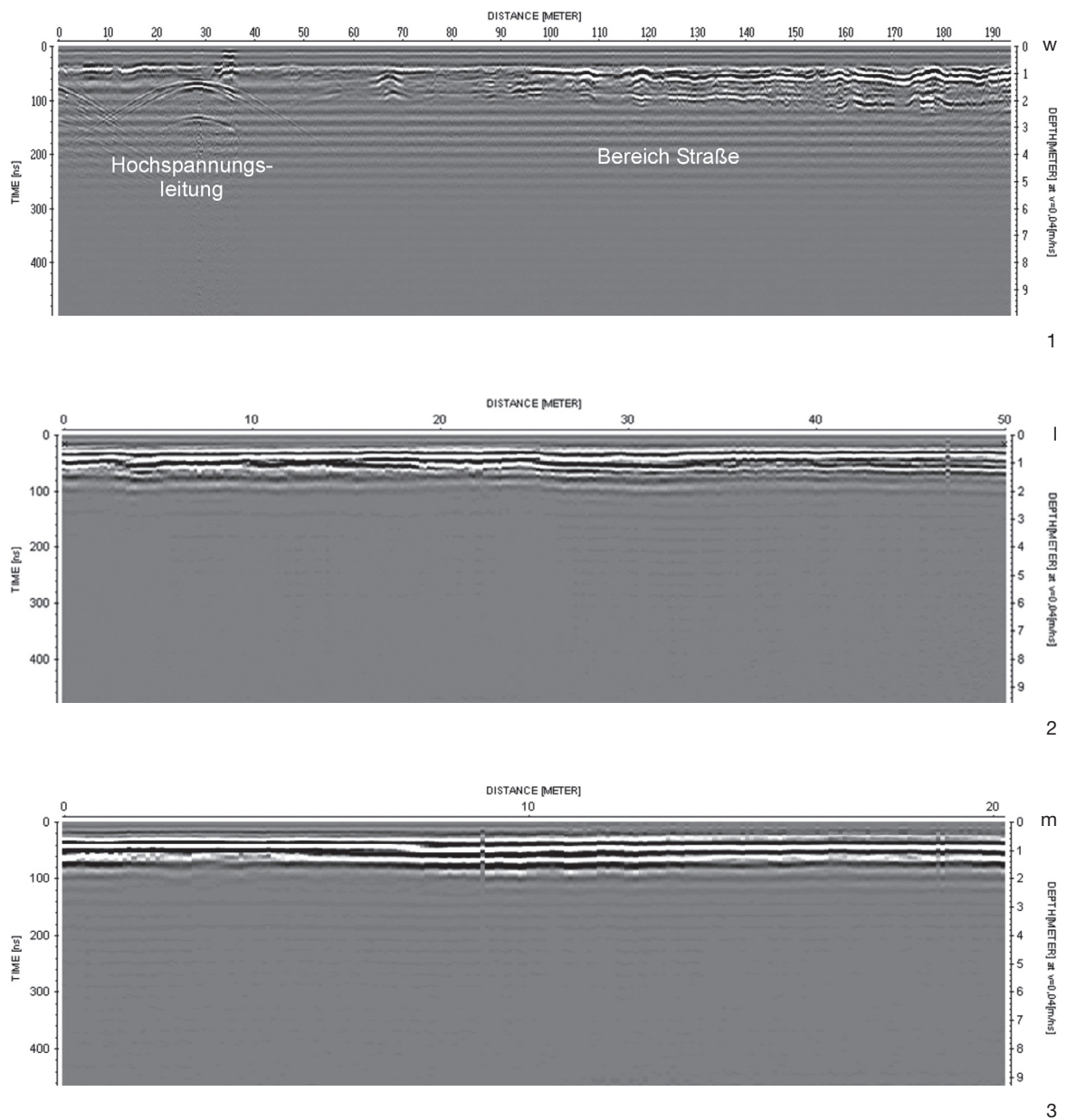


Abb. 9. Radargramme westlich und nordwestlich des Langen Köchels.
1 Profil w. – 2 Profil l. – 3 Profil m. – Maßstab vgl. Meterleiste.

LITERATUR

Baker/Anderson/Pilles 1997

J. A. Baker/N. L. Anderson/P. J. Pilles, Ground-penetrating radar surveying in support of archaeological site investigations. *Computers and Geosciences* 23, 1997, 1093–1099.

Chernetsov/Beletsky/Baev 1988

E. A. Chernetsov/N. A. Beletsky/M. Y. Baev, Radar profiling of peat and gyttja deposits. In: A. S. Olenin (pod. red.), *Torfjanye resursy mira: spravočnik. VIII meždunarodnyi congress po torfu, SSSR Leningrad. Proceedings 8th International Peat Congress Leningrad, USSR (Moskau 1988)* 15–21.

Fuchs/Zöller 2006

M. Fuchs/L. Zöller, Geoarchäologie aus geomorphologischer Sicht. Eine konzeptionelle Betrachtung. *Erdkunde* 60/2, 2006, 139–146.

Imai/Sakayama/Kanemori 1987

T. Imai/T. Sakayama/T. Kanemori, Use of ground-probing radar and resistivity surveys for archaeological investigations. *Geophysics* 52/2, 1987, 137–150.

Herzig 1998

F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von Hölzern der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. In: E. Walde (Hrsg.), *Via Claudia. Neue Forschungen* (Innsbruck, Telfs) 327–331.

Lang/Schultz/Zanier 1998

A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Ein Vorbericht der Grabung 1996. In: E. Walde (Hrsg.), *Via Claudia. Neue Forschungen* (Innsbruck, Telfs 1998) 315–325.

Leckebusch 2003

J. Leckebusch, Ground-penetrating radar: A modern three-dimensional prospection method. *Archaeological prospecting* 10/4, 2003, 213–240.

Reinecke 1935

P. Reinecke, Ein römischer Prügelweg im Eschenloher Moor. *Germania* 19, 1935, 57–60.

Schneider 2002

Th. Schneider, The development of alluvial cones and bogs along the northern border of the Alps – the Murnauer Moos in Upper Bavaria. In: R. Baumhauer (Hrsg.), *Environmental change and geomorphology. Zeitschr. Geomorphologie N. F., Supplementbd. 128* (Berlin 2002) 209–226.

Vaughn 1986

C. J. Vaughn, Ground penetrating radar surveys used in archaeological investigations. *Geophysics* 51/3, 1986, 595–604.

Warner/Nobes/Theimer 1990

B. G. Warner/D. C. Nobes/B. D. Theimer, An application of ground penetrating radar to peat stratigraphy of Ellice Swamp, southwestern Ontario. *Canadian Journal of Earth Sciences* 27, 1990, 932–938.

Abbildungsnachweis

Abb. 1; 3–9: Oliver Sass (damals Institut für Geographie der Universität Augsburg).

Abb. 2: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeitung: Mark Bankus (Egmatting) und Akademie-Kommission.

„HYBRIDE“ GEODATEN, AIRBORNE LASERSCANNING UND DER TRASSENKORRIDOR DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

*Hermann Kerscher**

VORBEMERKUNG

Während der Arbeiten an diesem Buch, es liegt schon einige Zeit zurück, sicher schon länger als ein Jahr, ist der anderweitig gut ausgelastete Berichterstatter von Werner Zanier darauf angesprochen worden, ob er sich vorstellen könne, einmal einen Blick auf das bisher während mehrerer Kampagnen zusammengetragene und anderweitig aufgelaufene Geodatenmaterial zur frühromischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos zu werfen. Ganz unverbindlich natürlich und eilen würde es schon gar nicht. Das Material wäre schließlich teilweise schon über 80 Jahre alt, da käme es auf den einen oder anderen Monat auch nicht mehr an. Und eigentlich könnte, sollte, ja müsste man bei der Gelegenheit auch die aktuellen Airborne Laserscan-Daten des in Frage stehenden Arbeitsgebietes einmal sichten, bearbeiten und gegebenenfalls in den Prozess der wissenschaftlichen Auswertung einspeisen. Von einem eigenen Textbeitrag des Berichterstatters in diesem Band war, wenn er sich richtig erinnert, damals nicht unbedingt die Rede.

So weit, so gut. Oft aber – und zwar gar nicht mal so selten – kommt es anders als man denkt, und so kann es geschehen, dass während der Arbeit mit dem Datenmaterial der Gedanke heranreift, die dabei gemachten Beobachtungen und angestellten Überlegungen zu verschriftlichen, schon um eventuellen zukünftigen Forschern und Bearbeitern einen leichteren Einstieg in die komplexe Datenlage zu ermöglichen.

„HYBRIDE“ GEODATEN

Von einer „komplexen Datenbasis“ kann man immer dann sprechen, wenn Geodaten unterschiedlichster Provenienz, Qualität und Genauigkeit zur Erzielung eines aussagekräftigen Ergebnisses zusammengeführt werden müssen. Eine Situation also, die sich in der archäologischen Geländeforschung und Vermessung immer dann einstellt, wenn sich Forschungsarbeiten über mehrere Jahrzehnte hinziehen. In der Regel hat man es dann mit meist unvollständigem Datenmaterial zu tun, das von mehreren Bearbeitern erhoben wurde, die sich nicht nur in Vorbildung, Arbeitsweise und -haltung unterscheiden, sondern die zudem – zumindest soweit sie instrumentell „auf der Höhe der Zeit“ waren – die verschie-

* Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Adolf-Schmetzer-Straße 1, D-93055 Regensburg.

densten Messmethoden sowie zeichnerischen und kartographischen Dokumentationstechniken angewandt haben. Die Spannweite ist nahezu beliebig groß und kann von der auf Schrittmaßen basierenden Handskizze bis zur mittels digitaler Kartographie (CAD, GIS) aufbereiteten elektronischen Vermessung, inklusive Scanning-Verfahren und GPS-Ortungen, reichen. Im Vermessungswesen spricht man in solchen Fällen gerne von der Arbeit mit „hybriden Geodaten“¹.

DER „TRASSENKORRIDOR“ DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

Die erhaltenen Dokumentationsunterlagen über die Eschenloher Straßentrasse, die während mehrerer Prospektionskampagnen erhoben und erstellt wurden, sind geradezu ein klassisches Beispiel für „hybrides Geodatenmaterial“. Analoge und digitale Raster- und Vektordaten kaum vergleichbarer Genauigkeitsklassen mussten hier zusammengeführt werden, um ein Bild eines möglichen Trassenverlaufs über eine Strecke von gut fünf Kilometern durch vermessungstechnisch schwierigstes Moorgelände zu produzieren. Die dabei unausweichlichen Diskrepanzen, Klaffungen und Abweichungen waren, soweit sie sich nicht ausgleichen ließen, zu berücksichtigen und zu bewerten. Das Ergebnis konnte vor diesem Hintergrund keine sichere und eindeutige Lösung im Sinne einer absoluten Kartenlinie oder eines „Strichs in der Landschaft (bzw. der Karte)“ sein.

Vielmehr wird man, um der Komplexität der Datenlage gerecht zu werden, von einem mehrere Meter breiten „Trassenkorridor“ sprechen müssen. Dieser „gedachte“ Geländestreifen kann einerseits eng (wenige Meter) beieinander liegende und sich teilweise überlagernde Trassenvarianten aufnehmen und bietet andererseits aber auch Raum für eventuell zufällig erfasste mögliche Ausweichstellen und nicht auszuschließende Trassenverlegungen während der Nutzungszeit der Route. Das Konzept/Konstrukt des „Korridors“ ist zugleich die methodisch „sauberste“ Lösung und stellt, soweit der Korridor präzise genug definiert werden kann, sicher, dass zukünftige Forschungen bei Bedarf oder im Zweifelsfall gezielt angesetzt werden können.

DIE TRASSENVARIANTEN

Innerhalb des Trassenkorridors lassen sich drei prospektierte und vermessungstechnisch erfasste Trassenvarianten unterscheiden: 1. Trasse I geht auf 35 Bohrungen zurück, die Eugen Wünsch² im Herbst 1934 niedergebracht hat (*Abb. 1*). – 2. Trasse II basiert auf den Bohrprospektionen von Mark Bankus und Ulrich Schultz (1998/1999)³ und den GPR-Messungen von Oliver Sass (2002/2003)⁴. – 3. Trasse

¹ Das ursprünglich aus dem Griechischen stammende Wort „hybrid“ ist ein echter Digitalisierungsgewinner und hat sich in den letzten Jahren im *scientific jargon* vieler Disziplinen (wieder) etabliert. Im GIS-Bereich spricht man zum Beispiel von „hybriden Datenmodellen“, Kartographen bezeichnen Kombinationen/Überlagerungen von Raster- und Vektordaten als „hybride Karten“ usw.

² Eugen Wünsch war über Jahrzehnte als technischer Mitarbeiter in den Konservierungswerkstätten der bayerischen

Bodendenkmalpflege und auch häufig auf Ausgrabungen tätig. Im Jahr 1959 ging er als Oberwerkmeister in den Ruhestand. Vgl. K. Schwarz, Die Bodendenkmalpflege in Bayern in den Jahren 1961 und 1962. Jahresber. Bayer. Bodendenkmalpfl. 4, 1963, 169.

³ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 46–58 und Beilage 4.

⁴ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 63–84.

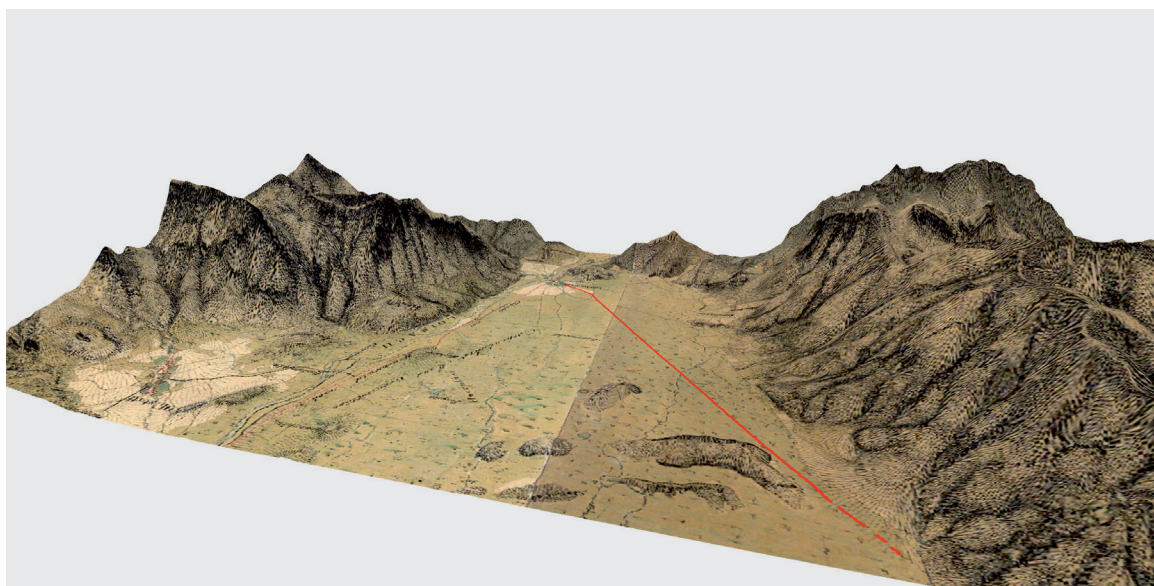


Abb. 1. Eschenloher Moos. 3 D-Ansicht des südlichen Murnauer Mooses von Nordwesten mit rekonstruierter Straßentrasse (rot). Überlagerung von digitalem Geländemodell und montierten Positionsblättern Nr. 835, 836, 863 und 864 (Terrainaufnahmen 1820).

III beruht auf Spuren, die Hermann Kerscher im Jahr 2017 durch die Auswertung von hochauflösenden Airborne Laserscan-Daten sichtbar machen konnte.

Die Prospektionsmaßnahmen, die zur Festlegung des Verlaufs von Trasse II geführt haben, sind in diesem Band bereits ausführlich abgehandelt und dokumentiert worden⁵. Die Einmessungen der Handbohrprofile erfolgten mittels elektronischem Tachymeter⁶. Ergänzt seien hier nur noch die Gauß-Krüger-Koordinaten, die die Anfangs- und Endpunkte der angelegten Bohrprofile der Jahre 1998/1999 definieren (*Tab. 1*)⁷.

Anders liegt der Fall bei Trasse I. E. Wünsch ging im Herbst 1934 von der Richtung aus, die ihm vom damals freigelegten Straßenstück vorgegeben war, und versuchte die Trasse links (nordwestlich) und rechts (südöstlich) der ersten Grabungsstelle zu erbohren. Nachdem er fündig geworden war, dürfte er die so gefundene Trassenlinie mit Fluchtstäben ausgesteckt und bei Bedarf immer wieder verlängert haben. Dabei ist ihm sicher auch der klare Bezug der Trasse zur höchsten Stelle des Vestbühls (heute knapp 670 m ü. NN) aufgefallen⁸. Etwa drei Kilometer nordwestlich der Grabungsstelle von 1934 (identisch mit der Bohrstelle W 10) hat er die Bohrstellen 28 und 23, die auf Flurgrenzen liegen, durch Spannmaße zu Grenzzeichen/Grenzlinien eingemessen⁹. Damit hatte er die Bohr-/Trassenlinie I durch

⁵ Vgl. Anm. 3 und 4.

⁶ Die Einmessung erfolgte durch „freie Stationierung“ (Mitteilung von M. Bankus am 10.11.2017). Standpunktbestimmungen durch freie Stationierung bergen, sofern man auf Überbestimmungen verzichtet, die Gefahr von groben Fehlern (Verwechslung von Anschlusspunkten) und beträchtlichen Lageungenauigkeiten („schleifende Schnitte“).

⁷ GK-Koordinaten zu den GPR-Profilen finden sich bei Bankus/Sass (Anm. 4), Katalog der Georadar-Profile, S. 72–76.

⁸ Die Trasse I zielt, von Nordwesten aus gesehen, mit einem Azimuth von etwa 141,5° ziemlich genau auf die höchste Stelle des Vestbühls, und zwar auf den östlichen Sporn, auf dem heute eine Kapelle steht. Solche Orientierungen mit Straßenflucht- oder Sichtlinien zu herausragenden Landmarken kennen wir von Straßenplanungen durch die Jahrhunderte bis in die jüngste Zeit, zum Beispiel Autobahn Garmisch – München mit Fluchtpunkt Frauendom.

⁹ Nach Lage der Dinge erfolgten diese Streckenmessungen mit dem Bandmaß.

Bohrprofil	Bohrdatum	Profil-Ende	Rechtswert	Hochwert
1	05.10.1998	SW	4437652.0	5274620.3
	05.10.1998	NO	4437657.7	5274624.4
2	06.10.1998	SW	4437838.8	5274372.3
	06.10.1998	NO	4437842.9	5274375.3
3	06.10.1998	SW	4437875.9	5274325.1
	06.10.1998	NO	4437882.4	5274329.9
4	14.10.1998	SW	4437281.3	5275110.9
	14.10.1998	NO	4437289.2	5275116.9
5	15.10.1998	SW	4436407.3	5276141.6
	15.10.1998	NO	4436519.1	5276226.3
6	19.10.1998	SW	4435896.6	5276883.5
	19.10.1998	NO	4435901.3	5276887.2
7	19.10.1998	SW	4435445.0	5277451.2
	19.10.1998	NO	4435449.7	5277454.8
8	21.10.1998	SW	4435243.8	5277673.7
	21.10.1998	NO	4435282.2	5277705.6
9	28.04.1999	SW	4435124.8	5277802.2
	28.04.1999	NO	4435200.1	5277863.1
10	29.04.1999	SW	4434920.3	5278021.4
	29.04.1999	NO	4434924.0	5278024.8
11	19.05.1999	SW	4434711.5	5278237.2
	19.05.1999	NO	4434725.1	5278250.5
12	10.06.1999	SW	4434810.3	5278124.3
	10.06.1999	NO	4434826.9	5278139.9

Tabb. 1. Eschenloher Moos. Liste der Gauß-Krüger-Koordinaten der Bohrprofilinien aus den Jahren 1998/1999. Angaben nach Mark Bankus in Dezimeter-Genauigkeit, ohne Höhen ü. NN.

Punkt - ID	Rechtswert	Hochwert
Bohrung 1	4438217	5273957
Bohrung 2	4438167	5273989
Bohrung 3	4438099	5274054
Bohrung 4	4437942	5274253
Bohrung 5	4437818	5274417
Bohrung 6	4437719	5274550
Bohrung 7	4437649	5274642
Bohrung 8	4437557	5274770
Bohrung 9	4437463	5274882
Bohrung 10	4437379	5274987
Bohrung 11	4437257	5275141
Bohrung 12	4437160	5275264
Bohrung 13	4437027	5275438
Bohrung 14	4436867	5275639
Bohrung 15	4436748	5275784
Bohrung 16	4436550	5276031
Bohrung 17	4436422	5276196
Bohrung 18	4436339	5276304

Punkt - ID	Rechtswert	Hochwert
Bohrung 19	4436194	5276491
Bohrung 20	4436129	5276573
Bohrung 21	4436061	5276661
Bohrung 22	4435990	5276752
Bohrung 23	4435863	5276916
Bohrung 24	4435759	5277048
Bohrung 25	4435689	5277134
Bohrung 26	4435627	5277215
Bohrung 27	4435528	5277329
Bohrung 28	4435474	5277391
Bohrung 29	4435349	5277537
Bohrung 30	4435317	5277576
Bohrung 31	4435190	5277745
Bohrung 32	4435139	5277792
Bohrung 33	4435057	5277878
Bohrung 34	4434922	5278022
Bohrung 35	4434820	5278130

Tab. 2. Eschenloher Moos. Digitalisierte Gauß-Krüger-Koordinaten der im Jahr 1934 niedergebrachten Bohrungen von Eugen Wünsch. Angaben in Meter-Genauigkeit.

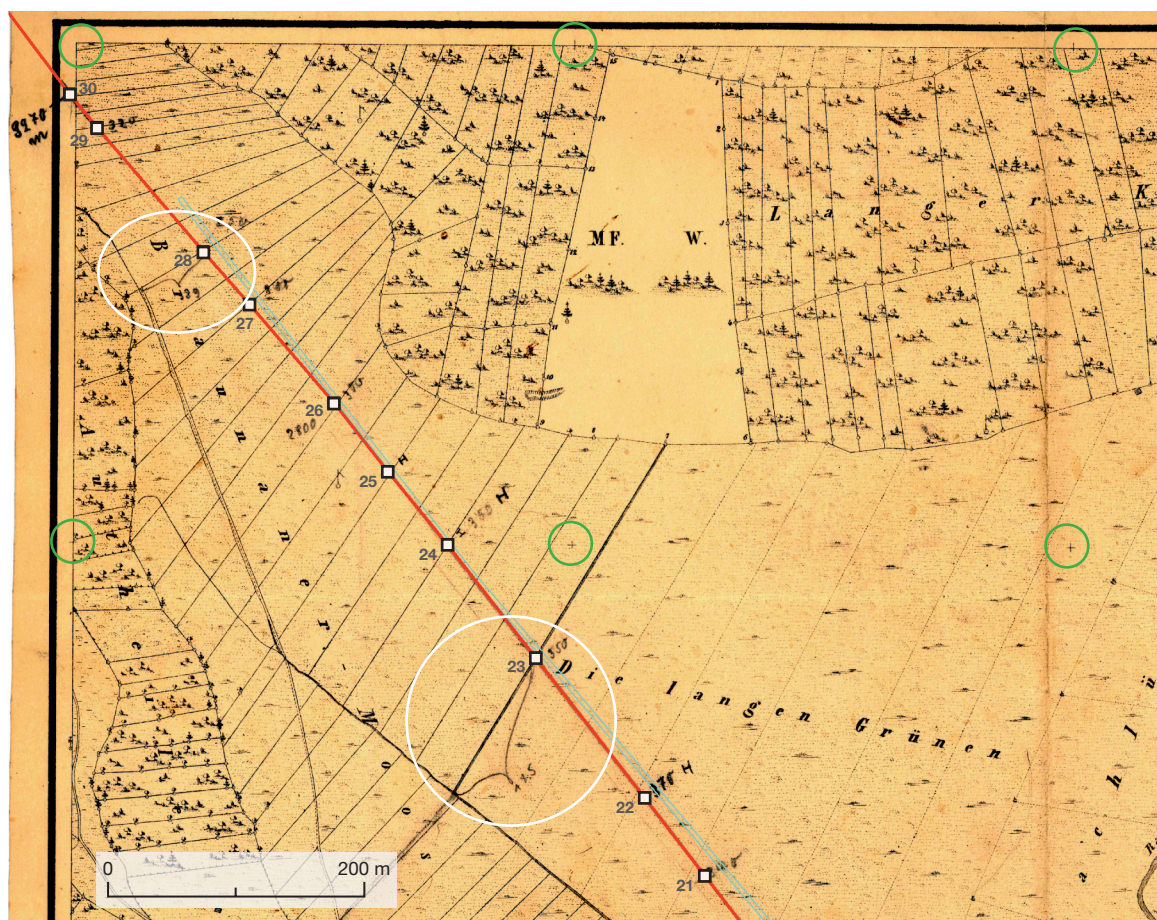


Abb. 2. Eschenloher Moos. Der Trassenkorridor im Bereich der Nordwestecke von Flurkarte SW 25-14 (Ausgabe 1882). Eingezeichnet ist die „Bohrprofilinie“ von E. Wünsch aus dem Jahr 1934 (Bleistiftstrich, verdeckt von Trassensignatur I) und die Abstände dieser Linie in Metern zu bestehenden Eigentumsgrenzen (weiße Kreise). – Schwarze Quadratsignatur = Bohrung E. Wünsch 1934; rote Linie = Trasse I; türkise Doppellinie = Trasse II; grüne Kreise = Eckpunkte der Intersektionsquadrate.

drei „Stützpunkte“ definiert und konnte sie als Bleistiftstrich in die Katasterblätter/Flurkarten¹⁰ eintragen (Abb. 2).

Zur Digitalisierung der 35 von E. Wünsch in die Flurkarten eingezeichneten Bohrpunkte und damit auch der Trasse I verwendeten wir als Passpunkte die Eckpunkte der sogenannten Intersektionsquadrate. Jede bayerische Flurkarte war einst in 16 Intersektionsquadrate¹¹ unterteilt, deren Ecken bis weit über die Mitte des 20. Jahrhunderts hinaus in den Karten angerissen/dargestellt wurden und für die GK-Koordinaten vorliegen. Durch diese Passpunktwahl wird der oft beträchtliche Papierverzug vor allem älterer Karten (re-)zentriert und weitgehend eliminiert und die Genauigkeit der digitalisierten Bohrpunkt-Koordinaten optimiert (Tab. 2). Die Überlagerung von Trasse I und Trasse II mit dem Flurkartenblatt SW 25-14 zeigt Abweichungen der beiden Trassenvarianten von wenigen Metern (Abb. 2).

¹⁰ Die Trassenlinie I nach E. Wünsch tangiert die Flurkarten SW 26-13, SW 26-14, SW 25-14, SW 25-15 und SW 24-15.

¹¹ Die Quadrate waren von links oben (1. Sechzehntel) nach rechts unten (16. Sechzehntel) schichtenweise durchnummeriert.



Abb. 3. Eschenloher Moos. Das nordwestliche Ende des ermittelten Trassenkorridors im aktuellen Orthophoto. Schwarze Quadratsignatur = Bohrung E. Wünsch 1934; rote Linie = Trasse I; türkise Doppellinie = Trasse II.

Weitgehend deckungsgleich verlaufen die Trassenvarianten I und II am derzeitigen Korridorende nordwestlich der Wünsch-Bohrung 28 (Abb. 3). Eingezeichnet sind nur die von den Prospektoren als gesichert gewerteten Teilstücke. Trasse II reicht etwas weiter nach Nordwesten, fast bis an die Ortsverbindungsstraße von Apfelbichel/Vorder- und Hinterbraunau nach Grafenaschau.

Im Rahmen der Arbeit an diesem Beitrag hat der Berichterstatter relativ aktuelle Airborne Laserscan-Daten des Murnauer Moooses bearbeitet, die von der Bayerischen Vermessungsverwaltung zur Verfügung gestellt wurden¹². Airborne Laserscanning (ALS oder LIDAR) hat sich in den letzten Jahren in der archäologischen Geländeforschung und in der Bodendenkmalpflege als relativ neues und leistungsfähiges Prospektionsverfahren bewährt¹³. Allerdings gab es bis vor kurzem kaum Erfahrungswerte

¹² Erworben wurden DGM-Rasterdaten mit einer „Bodenauflösung“ von 1 m für eine Fläche von 115 km², überwiegend im Laserlos „Unterammertal“ gelegen, Befliegungsdatum: 02.04.–03.04.2011. Am Rande betroffen sind zudem die Laserlose „Kempten“ und „Garmisch“ aus den Jahren 2006 und 2007. Vgl. auch *Beil.* 5.

¹³ Eine Einführung und einen Literaturüberblick bietet H. Kerscher, Eine kurze Vermessungs- und Kartengeschichte des oberen Ammertals. In: W. Zanier, Der spätlatène- und frühkaiserzeitliche Opferplatz auf dem Döttenbühl südlich von Oberammertal. Bd. 3. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 62, 3 (München 2016) 669–712; bes. 705–708.

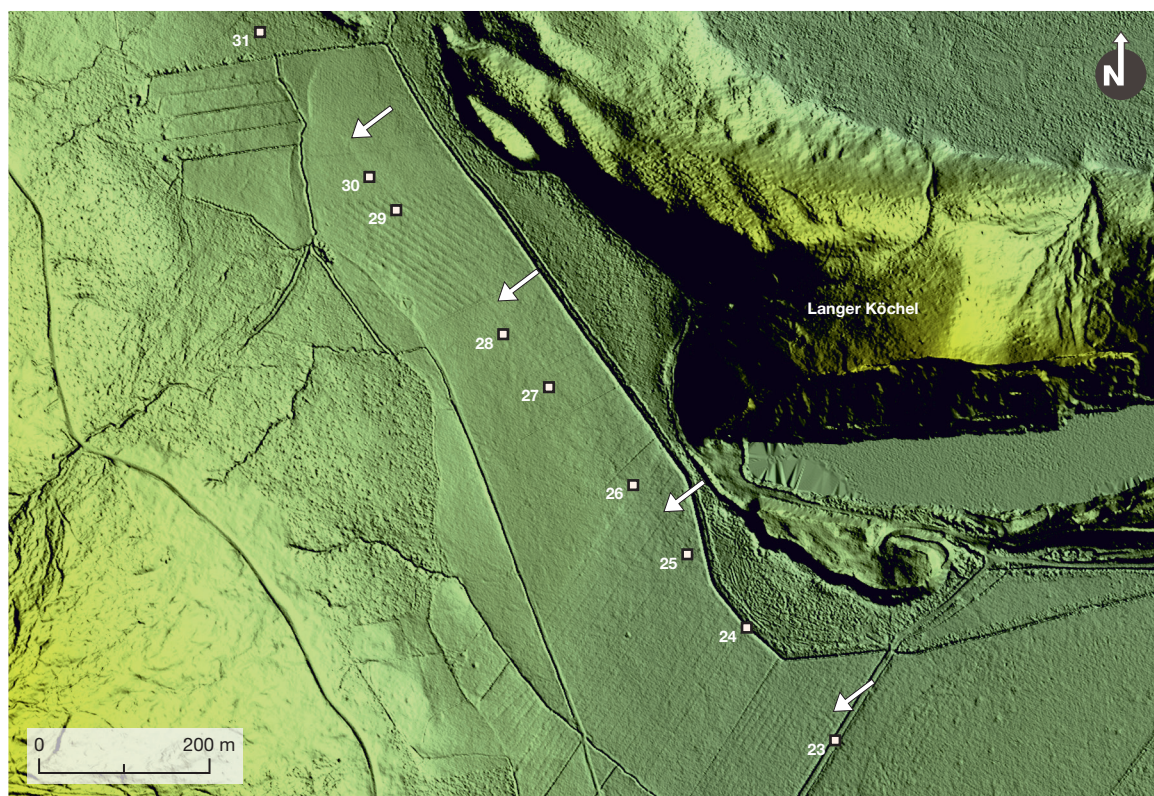


Abb. 4. Eschenloher Moos. Lineare Struktur der Trasse III (Pfeile) und Bohrstellen aus dem Jahr 1934 (schwarze Quadratsignatur) westlich des Langer Köchels im digitalen Geländemodell. DGM-Rasterweite 1 m, Aufsicht, 3,5-fach überhöht.

über die Anwendung des Verfahrens in Moor- und Sumpfgebieten. Umso überraschter waren wir, dass wir, wenn nicht alles täuscht, an zwei Stellen innerhalb des Trassenkorridors fündig wurden, das heißt, eine mutmaßliche Trasse III der römischen Holz-Kies-Straße nachweisen können. Im Nordwesten des Korridors zeigt sich hart westlich des Langer Köchels im digitalen Geländemodell eine leicht erhabene Geländestruktur/Trassenspur (Abb. 4, Pfeile), die zwischen den Trassenvarianten I und II liegt oder sich mit diesen stellenweise deckt. Diese Trasse III ist so unscheinbar, dass sie im Gelände mit bloßem Auge nicht auszumachen ist. Selbst durch Profilmessungen im DGM ist sie kaum nachzuweisen, weil sich die vertikalen Dimensionen im Bereich von wenigen Zentimetern bewegen.

Etwa mittig wird der Trassenkorridor von der Ramsach gekreuzt. Die Divergenzen zwischen den Trassen I und II erreichen hier in der Flusssenke mit etwa 45 Metern den größten Wert (Abb. 5). Die ALS-Trasse III fällt in dieser Passage mit sehr hoher Bodenfeuchte vollkommen aus.

Weder im Bereich der Ramsach-Übergangsstelle noch weiter in südöstlicher Richtung bis fast zur Grabungsstelle des Jahres 1934 beziehungsweise zur Bohrung W 10 konnten die Bearbeiter von Trasse II zwischen 1998 und 2003 Spuren eines Straßenkörpers nachweisen. Diese Passage liegt heute überwiegend in einem unwegsamen Naturschutzgebiet und war für Bohr- und GPR-Sondagen kaum oder nicht zugänglich. Etwa 70 Jahre früher freilich war es Eugen Wunsch gelungen, dort die Bohrungen 11 bis 16 niederzubringen (Abb. 6) und so einen Straßenkörper nachzuweisen (Trasse I). Auch die Airborne Laserscan-Daten erbrachten in diesem Abschnitt keine neuen Erkenntnisse.

Mit der Grabungsstelle des Jahres 1934 (= Wunsch-Bohrung 10) beginnt die südöstliche Passage der frühromischen Holz-Kies-Straße. Der Verlauf von Trasse I ist in diesem Bereich durch die Bohrungen



Abb. 5. Eschenloher Moos. Der Trassenkorridor westlich der Ramsach im aktuellen Orthophoto. Schwarze Quadratsignatur = Bohrung E. Wünsch 1934; rote Linie = Trasse I; türkise Doppellinie = Trasse II.



Abb. 6. Eschenloher Moos. Der Trassenkorridor östlich der Ramsach im aktuellen Orthophoto. Schwarze Quadratsignatur = Bohrung E. Wünsch 1934; rote Linie = Trasse I; türkise Doppellinie = Trasse II.



Abb. 7. Eschenloher Moos. Der Trassenkorridor westlich von Eschenlohe im aktuellen Orthophoto. Schwarze Quadratsignatur = Bohrung E. Wünsch 1934; rote Linie = Trasse I; türkise Doppellinie = Trasse II.

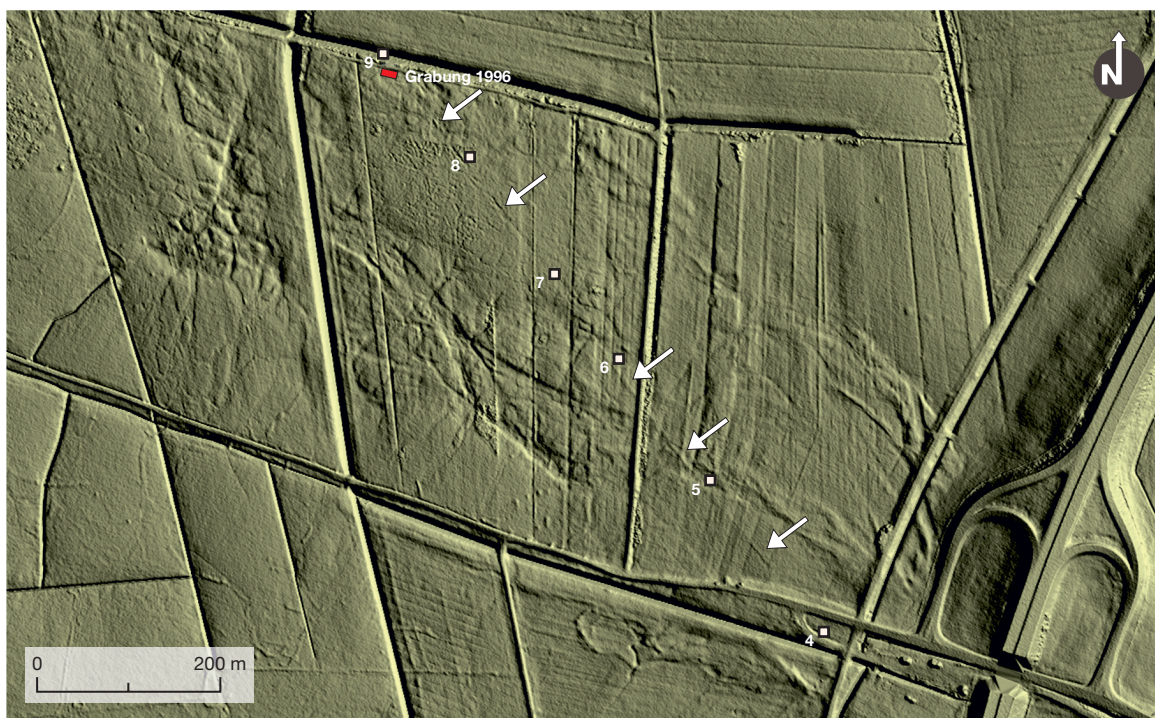


Abb. 8. Eschenloher Moos. Lineare Struktur/Trasse III (Pfeile) und Bohrstellen aus dem Jahr 1934 (schwarze Quadratsignatur) westlich von Eschenlohe im digitalen Geländemodell. DGM-Rasterweite 1 m, Aufsicht, 3,5-fach überhöht.

1–10 gesichert (*Abb. 7*). Ab Bohrstelle 3 soll die Route nach P. Reinecke nach Ostsüdosten abbiegen und dem Loisach-Übergang bei Eschenlohe zustreben. Trasse II ist durch das Bohrprofil 4 wenige Meter südöstlich der Wünsch-Bohrung 11 und noch im Naturschutzgebiet gesichert, durchläuft dann die Grabungsflächen der Jahre 1934 und 1996 und endet im Südosten in der Nähe der Autobahn A 95 und kurz vor der Ortsverbindungsstraße von Eschenlohe nach Apfelbichel beziehungsweise dem die Straße begleitenden Melkgraben. Beide Trassenvarianten laufen in diesem Südostabschnitt, versetzt um wenige Meter¹⁴, nahezu parallel zueinander (*Abb. 7*).

Besonders bemerkenswert ist, dass Trasse II im betrachteten Teilabschnitt fast deckungsgleich mit einer „Geländeanomalie“ verläuft, die sich im aus ALS-Daten abgeleiteten digitalen Geländemodell abzeichnet. Diese Struktur, die die Trasse III markiert (*Abb. 8*, Pfeile), ist teils über die sie umgebende Geländeoberfläche erhoben, teils aber auch in sie eingeschnitten. Die vertikalen Dimensionen bewegen sich dabei in einem Bereich von +/- 10 Zentimeter.

Eine Erklärung dieses Phänomens, man möchte sagen: dieser Kapriole, ist nicht ganz einfach. Wir verfügen derzeit noch über zu wenige Erfahrungswerte, was die Interpretation von ALS-Befunden auf Moorböden betrifft, um eindeutige Aussagen wagen zu können. Wie wirken bei Entstehung solcher Befundbilder zum Beispiel eine verdichtete Holz-Schluff-Kiesschicht in einer Tiefe von 1–2 m, die Schwankungen im Bodenwasserhaushalt, das Wassermanagement (Entwässerung) und das Torfwachstum über die Jahrhunderte zusammen? Welchen Einfluss haben Variationen des Bodenbewuchses, dessen Höhe ja bei der Höhenmessgenauigkeit heutiger Scanner, die im niedrigen cm-Bereich liegt, mit abgebildet wird¹⁵ und der deshalb mit ins Kalkül gezogen werden muss?

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verlauf der frühromischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos wurde über einen Zeitraum von gut acht Jahrzehnten, ausgehend von zwei Grabungsschnitten, von mehreren Bearbeitern untersucht. Die erhaltenen Mess- und Prospektionsdaten lassen die exakte Rekonstruktion eines eindeutigen Linienverlaufs nicht zu, sehr wohl aber eine gut abgesicherte und begründbare Annäherung an die wahrscheinlichste römische Straßenführung. Der Bearbeiter hat sich deshalb entschlossen, einen Trassenkorridor zu beschreiben, der auch als „Puffer“ für heute nicht mehr rekonstruierbare Messabweichungen fungieren und der offen für weitere Forschungen sein soll und kann. Die Einbeziehung von Airborne Laserscan-Daten als Prospektionshilfsmittel führte zu dem bemerkenswerten Ergebnis, dass sich offensichtlich selbst „im Moor versunkene“ untertägige Baustrukturen unter günstigen Voraussetzungen auch annähernd 2000 Jahre nach ihrer Anlage noch im digitalen Geländemodell sichtbar machen lassen.

¹⁴ Die größte Abweichung der beiden Trassenvarianten I und II im Südostabschnitt des Trassenkorridors liegt auf Höhe der Bohrstelle W 8 bei gut 12 Meter.

¹⁵ Nur bei völlig glatter und bewuchsfreier Oberfläche, etwa einer feinkrümmeligen, zur Aussaat vorbereiteten

Ackerfläche, repräsentiert die ALS-Punktwolke das „wahre“ Gelände. Dagegen verfälscht selbst kurze Grasvegetation das Messergebnis.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Geodaten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeiter: Hermann Kerscher 2017.

Abb. 2, 3, 5–7: Geodaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, Eugen Wünsch 1934 und Mark Bankus 2017; Bearbeiter: Hermann Kerscher 2017.

Abb. 4, 8: Geodaten: Bayerische Vermessungsverwaltung und Eugen Wünsch 1934; Bearbeiter: Hermann Kerscher 2017.

Beil. 5: Geodaten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeiter: Hermann Kerscher 2017.

DIE HÖLZER DER AUSGRABUNG 1996 DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

*Franz Herzig**

PROBENENTNAHME UND UNTERSUCHUNG

Im Sommer 1996 wurde in einem gemeinsamen Projekt der Kommission zur archäologischen Erforschung des spätrömischen Rätien der Bayerischen Akademie der Wissenschaften München und dem Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München ein 10 m langer Abschnitt der seit 1934 als „Bohlenweg“ bekannten römerzeitlichen hölzernen Straßenfundamentierung im Eschenloher Moos freigelegt (*Abb. 1; 2*). Das Dendrolabor des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege war mit dendroarchäologischen Untersuchungen betraut worden.

Nach der Dokumentation der Befunde wurden durch das Grabungsteam von den parallel liegenden Rundhölzern der Straßenfundamentierung 5 cm starke Holzscheiben für die holzanatomischen und dendrochronologischen Untersuchungen entnommen. Die quer zum Straßenverlauf verlegten Rundhölzer waren auf der Grabung mit Q1 bis Q131 durchnummeriert worden. Die weiteren Arbeitsschritte wurden im Dendrolabor durchgeführt. Nach der Reinigung, der datenbankmäßigen Erfassung von Maßen und Eigenschaften, der fotografischen und zeichnerischen Dokumentation wurde die Holzart unter dem Mikroskop nach holzanatomischen Kriterien bestimmt¹. Am Ende der Arbeitskette stand die dendrochronologische Untersuchung der Proben.

Erhaltungszustand

Die Hölzer waren durch das Gewicht der aufliegenden Kiesschichten des Straßenkörpers in die Niedermoortorfe hinein gedrückt und von immer neuen Schichten nicht zersetzter Niedermoorpflanzen (vor allem Sauergräser, Schilf und Binsen) überwachsen worden. Dadurch lagen die Hölzer des Straßenkörpers über die letzten 2000 Jahre hinweg immer innerhalb eines weitgehend sauerstofffreien, konservierenden Milieus eingebettet. Zu der hervorragenden Konservierung trugen vor allem die spezifischen, hydrologischen Bedingungen im Murnauer Moos bei. Beim Murnauer Moos handelt es sich um ein 3200 ha großes, von zahlreichen Bächen und Quellaufstößen gespeistes Durchströmungs-

* Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Dienststelle Thierhaupten, Referat B V, Restaurierung Archäologie und Dendrolabor, Am Klosterberg 8, D-86672 Thierhaupten.

¹ Korrekterweise wurde die Holzgattung bestimmt. Die Arten einer Gattung sind holzanatomisch oft nicht weiter unterscheidbar wie zum Beispiel Trauben- und Stieleiche.



Abb. 1. Murnauer Moos.

Blick nach Nordosten, am südwestlichen Rand des Moores östlich von Grafenaschau aufgenommen.



Abb. 2. Eschenloher Moos.

Fundament der römischen Holz-Kies-Straße aus Stangenhölzern auf Torfschichten. Blick nach Osten.

moor². Ein ehemals im Murnauer Becken vorhandener See verlandete bis auf einen kümmerlichen Rest (Schwarzsee). Die hohen Niederschläge (1270 mm/Jahr) führten zur Bildung von ombrogenen Hochmoorflächen, sogenannten Filzen, über den Niedermoor torfen. Die sedentär wachsenden Torfe erreichten teilweise eine Mächtigkeit von bis zu 25 m. Dies ist einzigartig im Alpenvorland. Das Murnauer Moos weist mit Werten von im Schnitt 7 cm unter Flur die höchsten Moorwasserpegelstände unter den Mooren des Alpenvorlandes auf. Die Torfe weisen daher einen Wassersättigungsgrad von 80 % auf. Die hohen Wasserstände begünstigten die Konservierung³. Die Torfe, in denen die Hölzer eingebettet lagen, waren so gut erhalten, dass beim Zerdrücken der Torfplaggen mit der Hand nur wenig getrübbtes, fast klares Wasser austrat⁴.

Die hohen Wasserstände im Murnauer Moos sorgten auch dafür, dass Meliorationsvorhaben wie zum Beispiel im Donaumoos nie verwirklicht werden konnten. Die menschliche Nutzung beschränkte sich auf punktuellen Torfstich, der ebenfalls aufgrund der hohen Wasserstände nur geringe Tiefen erreichte, daher nur temporär und partiell zu Entwässerung von Moorkörpern führte. Großflächiger wirkten sich die Streunutzung im 19. und 20. Jahrhundert sowie die Beweidung in früheren Jahrhunderten aus, da sie zu einer Veränderung der Vegetation beitrugen. Infolge des Betriebs von Hartsteinwerken im Bereich der Köchel⁵ kam es zum mineralischen Eintrag und zur Zerstörung von Moorflächen, dem auch die spätrömische Befestigungsanlage auf dem Moosberg sowie ein dorthin führender Bohlenweg zum Opfer fielen.

Nassholz als Fundmaterial

Dass die hölzernen Strukturen nach über 2000 Jahren bis hin zu den bearbeitungstechnischen Details erhalten geblieben sind, ist dem Umstand zu verdanken, dass organisches Material innerhalb von sauerstofffreien und wassergesättigten Schichten nicht oder nur teilweise von natürlichen Destruenten (Saprobionten und Mineralisierer) abgebaut werden kann. Infolge eines reduzierten, sich über Jahrhunderte und Jahrtausende hinweg vollziehenden Abbaus von Holz innerhalb sauerstofffreien Milieus entstand Nassholz.

Nassholz unterscheidet sich rein äußerlich wenig von lufttrockenem Holz. Die Struktur der Oberfläche einschließlich aller Bearbeitungsspuren bleibt erhalten (*Abb. 3*). Hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung und seinen physikalischen Eigenschaften unterscheidet sich Nassholz jedoch erheblich von lufttrockenem Holz. Wassergesättigtes Nassholz mit einem spezifischen Gewicht von etwas mehr als 1 g/cm³ ist immer schwerer als lufttrockenes Holz, außerdem spröde, druck- und bruchempfindlich. Auf der Ebene der Zellstruktur lassen sich die Veränderungen deutlich innerhalb der Holzfasern erkennen. Betroffen sind vor allem die Sekundärwände der Holzfasern, deren prägende chemische Substanz Zellulose ist und deren biomechanische Funktion darin besteht, den Zellen Zugfestigkeit zu verleihen. Bei Nassholz ist die Zellulose mehr oder weniger stark abgebaut. Das übrig bleibende Lignin, aus welchem vor allem Mittellamellen und Primärwände der Faserzellen bestehen, fungiert lediglich noch als Gerüstsubstanz einer Hülle, welche keine Zugfestigkeit mehr besitzt. Die Kapillarwirkung der Zellen bleibt aber erhalten, so dass die Hohlräume durch Wasser ausgefüllt werden können.

² Schwarz 2010.

³ Hohenstatter 1966 führte die starke Wechsellagerung von Torfschichten als Beweis für ein schnelles Torfwachstum im Murnauer Moos an.

⁴ Bei stärker zersetzten Torfen oder Anmoor würde dunkel gefärbtes Wasser, angereichert mit humosen, organischen Zersetzungsprodukten hervorquellen.

⁵ Köchel stellen bewaldete Gesteinsdurchragungen dar, die teilweise 100 m über das Moor hinaus ragen. Die sehr harten Gesteine (Kalk und glaukonithaltiger Sandstein) wurden zu Straßenschotter verarbeitet.

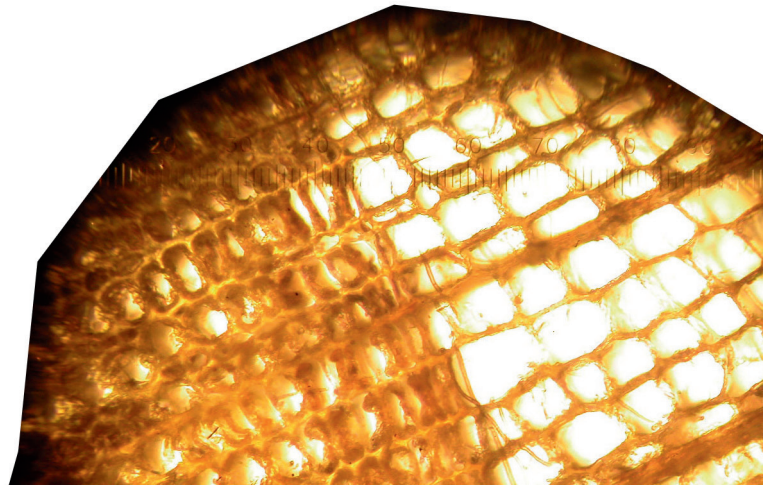


Abb. 3. Holz Q059 (Weißtanne, *Abies alba*) aus der römischen Straße im Eschenloher Moos.
Querschnitt zeigt teilweise zersetzte Zellwände mit stehen gebliebenen Mittellamellen;
Vergrößerung ungefähr 200-fach.

Eingebettet in wassergesättigte Schichten gleicht Nassholz einem Schwamm, welcher Wasser der umgebenden Schichten aufnimmt. Wird Nassholz aus dem schützenden, wassergesättigten Milieu entfernt, kommt es zum Aufreißen der nicht mehr durch Zellulose verstärkten Zellwände. Austrocknung und extremer Schwund sind die Folge.

Wie entsteht Nassholz?

Wie kommt es zum Abbau von Zellulose? In durchlüftetem sauerstoffhaltigem Milieu der Mineralböden werden alle Bestandteile des Holzes wie Zellulose, Lignin und Holzpolyosen in relativ kurzer Zeit von den natürlichen Destruenten wie Insekten, Pilzen und Myxobakterien abgebaut. Im sauerstofffreien Milieu dagegen können die meisten natürlichen Destruenten nicht mehr wirksam werden. Nur besondere, zur Zellulosezersetzung befähigte Mikroben vermögen es, unter diesen Bedingungen Abbauprozesse durchzuführen. Dies bewerkstelligen anaerobe Bakterien, urtümlichste Lebensformen aus einer Zeit, in der die Erdatmosphäre noch keinen Sauerstoff enthielt. Die meisten Anaerobien können nur in anaeroben Verhältnissen existieren und decken ihren Energiebedarf durch den Abbau von organischen Bestandteilen mit Hilfe von Enzymen (Fermentation). Zu den Zellulose abbauenden Anaerobien gehören zum Beispiel Clostridium-Arten. Bei diesem, sich über Jahrtausende hinweg erstreckendem Abbauprozess von Zellulose entsteht Nassholz als erster Teil der biochemischen Inkohlungsphase.

Artenkundliche Unterschiede bei Abbaugrad

Die Beschaffenheit der Hölzer aus dem Eschenloher Moos zeigte bei den verschiedenen Holzarten deutliche Unterschiede hinsichtlich des anaeroben Abbaugrades. Die beiden verwendeten Nadelholzarten Weißtanne (*Abies alba*) und Fichte (*Picea abies*) wiesen in den meisten Fällen noch harte Kernbereiche auf, innerhalb derer es noch zu keinem wesentlichen anaeroben Abbau des Zelluloseanteils

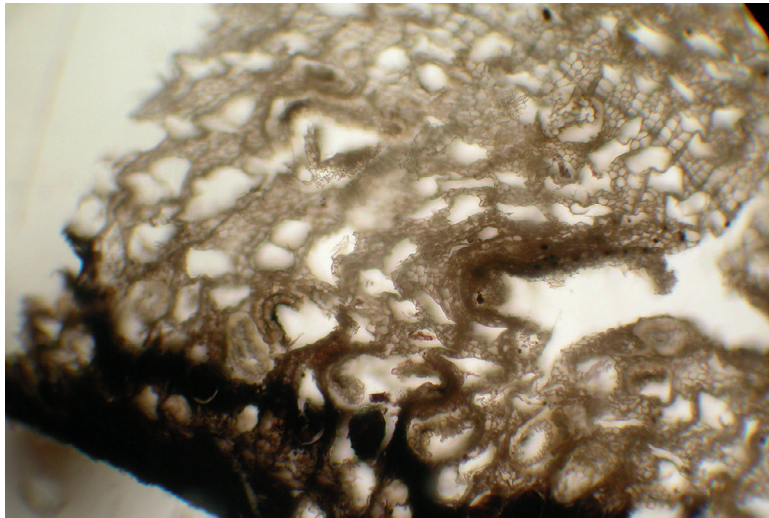


Abb. 4. Holz Q080 (Pappel, *Populus* sp.) der römischen Straße im Eschenloher Moos. Querschnitt, von feinen Wurzeln (Rhizomen) durchzogen; Vergrößerung ungefähr 100-fach.

gekommen war. Bei den Tannen war in der Regel gleichfarbiges helles Holz von gleichmäßiger Härte und geringem Abbaugrad erhalten. Bei den Fichten war ein harter Kernbereich von einer weicheren Nassholzzone aus äußeren Jahrringen umschlossen. Engringige Nadelhölzer mit hohem Spätholzanteil waren besser erhalten als weitringige mit hohem Frühholzanteil. Die Zellulose der Laubhölzer Buche (*Fagus sylvatica*), Erle (*Alnus* sp.), Pappel (*Populus* sp.) und Kernobstgewächse (*Pomoideae*) waren bis in den Kern hinein anaerob abgebaut, daher vollkommen weich und spröde. Warum das schwerere, härtere Holz von Buche und der anderen Laubhölzer viel stärker anaerob abgebaut wurde als das der leichteren Nadelhölzer ist im Einzelnen nicht bekannt, dürfte aber auf die unterschiedliche chemische Zusammensetzung der Zellwandanteile zurückzuführen sein.

Nachweis der Zwischenlagerung auf freiem Feld

Bei einigen Proben konnte unter dem Mikroskop eine dunkle Verfärbung im Bereich der äußeren Jahrringe festgestellt werden. Dies deutet auf eine beginnende organische Zersetzung des Holzes durch Mikroorganismen während des Verlaufs der Straßenbauarbeiten hin. Darauf wird weiter unten im Kapitel Fällzeitpunkt noch einmal eingegangen. Abgesehen davon war der Zustand der Hölzer noch so gut, dass eine mehrere Jahre dauernde Lagerzeit oder eine sekundäre Verwendung der Hölzer ausgeschlossen werden kann. Die im äußersten Jahrring auftretenden Abbauprozesse belegen aber, dass die Stämme vor ihrem Einbau in den Straßenkörper, während der Vegetationsphase über einige Wochen hin im Freien gestapelt wurden.

Durchwurzlung

Schäden mechanischer Art entstanden an den Hölzern im Zuge der Torfbildung. Besonders die Holzpartien, die sich im Randbereich der schützenden Wegaufschotterung befanden, waren sehr stark von Rhizomen durchwachsen. In erster Linie betroffen waren die am Fahrbahnrand verlegten Längshölzer.

Bei Laubhölzern führte die Durchwurzelung teilweise zur vollständigen Zerlegung des Holzes in einzelne Fasern (*Abb. 4*). Bei den Nadelhölzern wuchsen die Rhizome massiert zwischen Rinde und Holz, wobei sie sehr oft die empfindlichen Waldkanten beschädigten. Aber auch breite Jahrringe von Nadelhölzern mit hohem Frühholzanteil setzten dem Wurzelwachstum weniger Widerstand entgegen. Den größten Schaden riefen die starken und tiefreichenden Wurzeln von Schilf (*Phragmites australis*) hervor. Die starke Durchwurzelung der Hölzer dürfte durch Abtorfung und Streuwiesennutzung⁶ während des 19. und des 20. Jahrhunderts verursacht worden sein, als im Murnauer Moos vor allem Schilf als wichtigste Streupflanze genutzt wurde. Hierzu sei auf die Angaben von M. Dingler, der von der Gewinnung von Schilf aus den Streuwiesen des Murnauer Moores berichtete, verwiesen⁷.

HOLZARTENSPEKTRUM

Insgesamt wurden 128 Holzfunde holzanatomisch untersucht. Dazu wurden von allen Proben mikroskopische Dünnschnitte angefertigt. Die transversalen, tangentialen und radialen Dünnschnitte wurden unter einem Durchlichtmikroskop bei 40-, 100-, 200- und 400facher Vergrößerung untersucht. Zur Bestimmung standen laboreigene Vergleichssammlungen mit Dauerpräparaten von rezenten und subfossilen Hölzern zur Verfügung. Als Bestimmungsliteratur wurden die Veröffentlichungen von F. H. Schweingruber, D. Grosser sowie von D. F. Cutler u. a. herangezogen⁸.

Ergebnisse

Die Weißtanne (*Abies alba*) war mit einem Anteil von 41 % die am häufigsten verwendete Holzart. Es folgen Fichte (*Picea abies*) mit 27 % und Buche (*Fagus sylvatica*) mit 21 %. 2 % gehören zu einer Kernobstart, bei der es sich vermutlich um Eberesche (*Sorbus aucuparia*) handelt⁹. Ebenfalls 2 % entfallen auf Ahorn (*Acer sp.*)¹⁰. Erle (*Alnus sp.*)¹¹ und Pappel (*Populus sp.*)¹² machen 5 % beziehungsweise 2 % aus. Zu zwei Dritteln wurden die Nadelbäume Weißtanne und Fichte genutzt. Zur Auswahl dürfte vor allem der beiden Holzarten eigene gerade Wuchs und die leichte Bearbeitbarkeit beigetragen haben. Zum anderen dürfte aber deren Verfügbarkeit aus nahe gelegenen Waldbeständen den Ausschlag gegeben haben. Über die mengenanteilige Zusammensetzung der Holzarten (*Abb. 5; 6*) kann auf die genutzten Waldgesellschaften zurückgeschlossen werden.

⁶ Als im 19. Jahrhundert im Alpenvorland Weidewirtschaft und Viehhaltung den Getreide- und Flachsanbau verdrängten, wurde die Stallstreu zu einem begehrten, teilweise exportierten Rohstoff. Bisher nicht genutzte Niedermoorflächen wurden in Streuwiesen umgewandelt. Auf den Streuwiesen des Murnauer Moores wurde vor allem Schilf angebaut.

⁷ Dingler 1943, 11–13.

⁸ Schweingruber 1982; Schweingruber 1990; Grosser 1977; Cutler u. a. 1987.

⁹ Zu den Kernobstarten (*Pomoideae*) gehören u. a. Apfel, Birne, Weißdorn, Eberesche, Mehlbeere, die sich holzanatomisch nur schwer unterscheiden lassen. Bei den als *Pomoi-*

deae bestimmten Hölzern aus dem Eschenloher Moos war noch Rinde vorhanden, außerdem waren sie halbringpoorig, was für Eberesche (*Sorbus aucuparia*) spricht.

¹⁰ Ähnliches gilt für die Ahornarten. Im Fall der Eschenloher Ahorne könnte es sich aufgrund der Breite der Markstrahlen um Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) handeln.

¹¹ Wahrscheinlich liegt hier die bachbegleitende Schwarz-erle (*Alnus glutinosa*) vor.

¹² Hierbei dürfte es sich um die auch in höheren Lagen, weil kälteresistent, wachsende Zitterpappel (*Populus tremula*) handeln. Vor Ort kommen heute Zitterpappeln zahlreich am Rand des Moores vor.

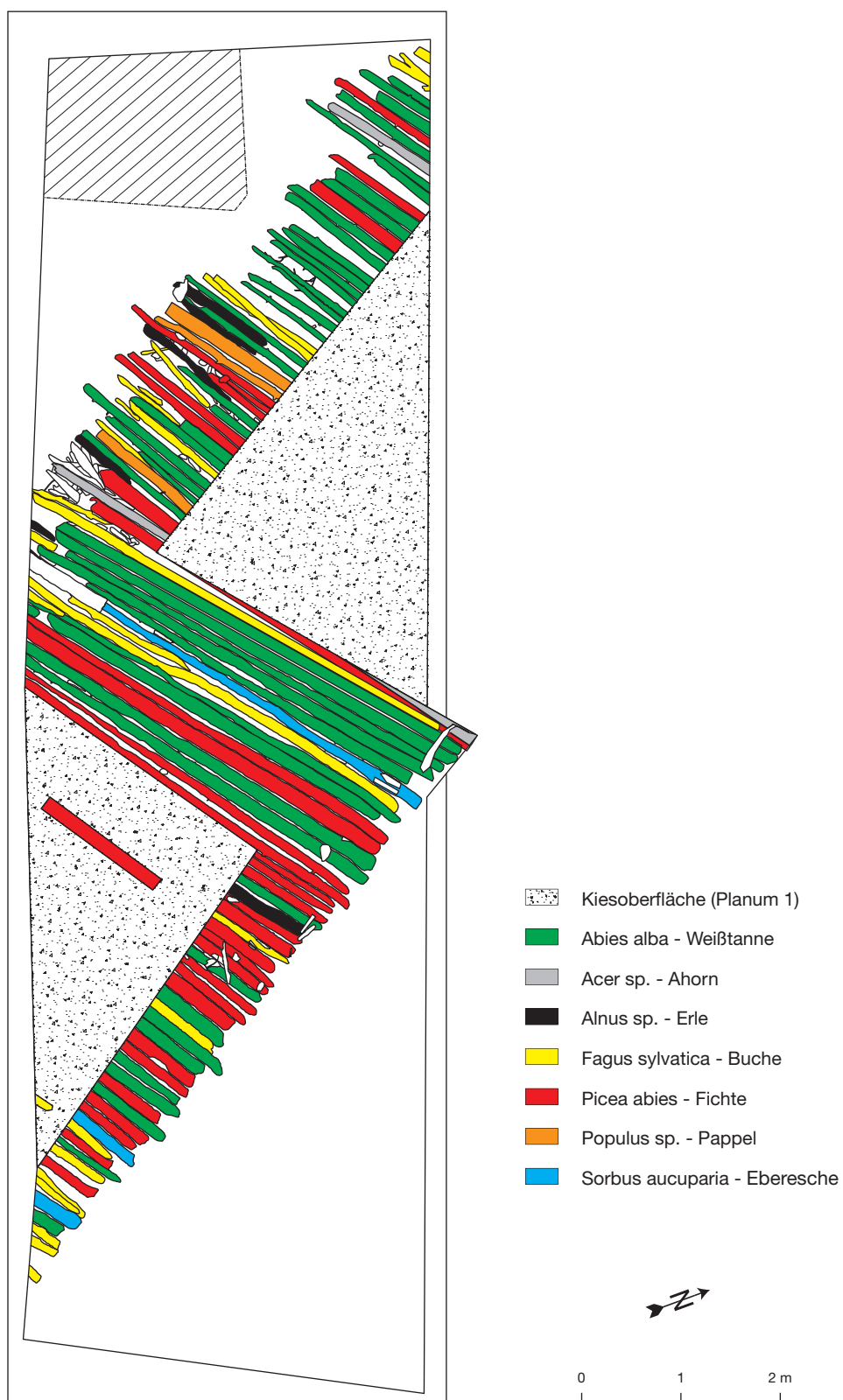


Abb. 5. Römische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.
Planum 3 mit farblich unterschiedenen Holzgattungen beziehungsweise Holzarten der Stammabschnitte.

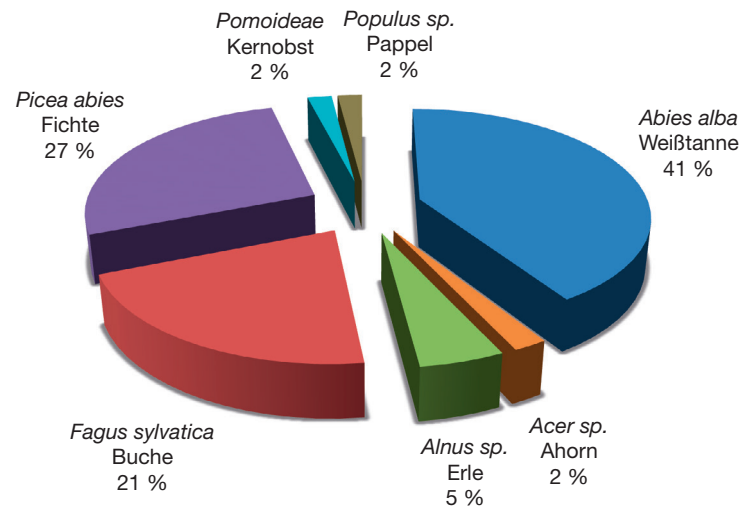


Abb. 6. Kreisdiagramm des Holzartenspektrums der Fundamentierung der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

Baumarten des Bergmischwaldes

Die Kombination der fünf erstgenannten Baumarten, welche zusammen 93 % der verbauten Hölzer ausmachten, lässt auf einen Bergmischwald der sub- bis tiefmontanen Höhenstufe (etwa 700–1000 m ü. NN) schließen. Aus der mengenmäßigen Zusammensetzung lässt sich herauslesen, dass es sich um einen natürlichen Tannenwald handeln musste, in dem die Weißtanne als konkurrenzfähige Hauptbaumart neben Fichte und Buche dominierte. Von den heimischen Tannenwaldassoziationen kommen bei dem ermittelten Holzartenspektrum vor allem die sogenannten krautreichen Tannenwälder in Frage. Dazu gehört laut Waldgesellschaftensteckbrief¹³ auch der Rundblatlabkraut-Tannenwald (*Galio rotundifolii-Abietum*), dessen Artenspektrum den höchsten Tannenanteil aufweist¹⁴.

Baumarten der Bach- und Moorrandvegetation

Die wenigen Erlen und Pappeln verweisen auf die Entnahme aus bachbegleitenden Beständen oder aus dem Randlag des Moores hin.

Vergleich mit Pollenprofilen

E. Hohenstatter untersuchte ein Pollendiagramm aus dem südlichsten Teil des Eschenloher Moores zwischen dem sogenannten Silberberg und dem Klingertgraben und synchronisierte es mit einem älteren Pollenprofil, das in einer Tiefe von 25–50 cm auf einen Bohlenweg stieß, der zur spätrömischen Befestigungsanlage auf dem Moosberg führte¹⁵. Dieser Abschnitt liegt im jüngeren Abschnitt der Pollenzone IX innerhalb der Klimastufe des Subatlantikums. Der Bohlenweg fiel demnach mit einem Tannenrückgang und einer Ausbreitung der Kiefer zusammen. Die Baumpollenwerte innerhalb des

¹³ Walentowski u. a. 2004.

¹⁴ Walentowski 1998.

¹⁵ Hohenstatter 1966.

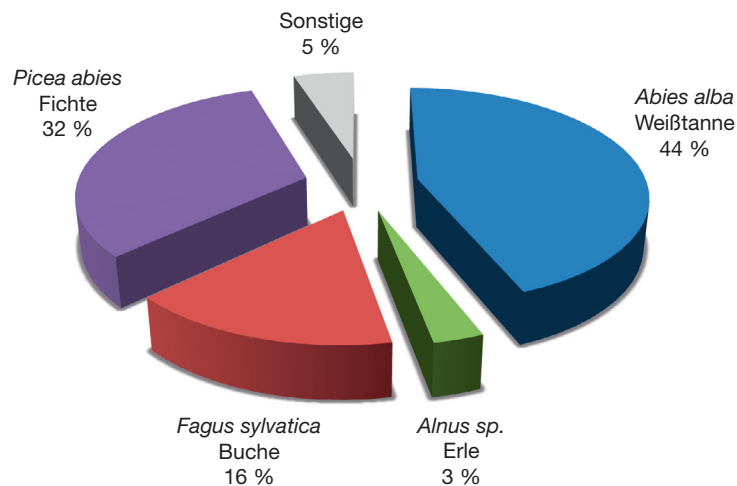


Abb. 7. Kreisdiagramm des Baumpollenspektrums (ohne Moorkiefern und Moorfichten) des Pollenprofils nahe der Grabungsstelle 1996 der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

Abschnittes 25–50 cm schwanken teilweise beträchtlich. Die Fichte besaß einen Anteil zwischen 55 % und 45 %, der Anteil der Weißtanne lag zwischen 20 % und 13 %, der Buchenanteil schwankte innerhalb dieses Abschnittes zwischen 10 % und 30 %. Die Kiefer, wobei es sich wahrscheinlich um die Bergkiefer aus den Hochmoorflächen handelt, stieg von 13 % auf 20 %.

Vergleicht man die Pollenwerte und das Holzartenspektrum des Bohlenwegs/der Holz-Kies-Straße, stimmen nur die Werte bei der Buche überein. Der Fichtenanteil ist im Pollenprofil weit höher als der der Weißtanne. Das Verhältnis beider Holzarten ist genau umgekehrt. Im Pollenprofil gehen sowohl der Tannen- als auch der Fichtenanteil zugunsten von Buche und Kiefer zurück. Der hohe Kiefernanteil ist mit Sicherheit auf Moorkiefern aus den Hoch- und Zwischenmooren des Murnauer Mooses zurückzuführen. Der höhere Fichtenanteil könnte vom Polleneintrag von Fichten aus nahegelegenen Fichtenmoorwäldern der Hochmoorrandbereiche des Murnauer Mooses herrühren. Die Fichte besiedelt dort auch heute wieder als Kümmerform die Randlaggs, die nassen Bereiche der Hochmoore¹⁶.

M. Peters entnahm in unmittelbarer Nähe zur Grabungsfläche ein Pollenprofil, an dem eine hochauflösende Pollenanalyse von Torfschichten von ca. 60 cm unterhalb bis 20 cm oberhalb des Straßenbelags vorgenommen wurde¹⁷. Auch im Pollenprofil von M. Peters weichen die Anteile bei den Baumpollen erheblich von denen des Holzartenspektrums der verbauten Hölzer ab. Auch hier spiegeln sich die dominierenden Anteile von auf den Hochmoorflächen vorkommenden Kiefern beziehungsweise Bergkiefern und Fichten aus Fichtenmoorwäldern wider. Wenn die Kiefernwerte vollkommen, die Fichtenwerte auf die Hälfte reduziert werden und anschließend die verbliebenen Baumpollenwerte wieder auf 100 % gesetzt werden, dann ergeben sich Werte, die dem Holzartenspektrum der Straße erstaunlich gleichen (Abb. 7). Der verbleibende Rest entspricht weitgehend dem eines Bergmischwaldes mit einem hohen Anteil von Weißtanne.

¹⁶ Schwarz 2010 wies auf die zunehmende Ausbreitung des Moorfichtenwaldes innerhalb des Murnauer Mooses zugunsten der Moorkiefer hin. Die Kümmerfichten wurden

von den römischen Straßenbauern mit Sicherheit nicht genutzt.

¹⁷ Vgl. Beitrag M. Peters S. 125–134.



Abb. 8. Bearbeitungsspuren von Hölzern der römischen Straße im Eschenloher Moos.
 1 Holz Q125. Bearbeitetes Ende von Weißtannenstangenholz. – 2 Holz Q124. Bearbeitetes Ende
 von Fichtenstangenholz. – 3 Holz Q005. Bearbeitetes Ende von Weißtannenstangenholz. – M. 1:2.

BEARBEITUNGSSPUREN AUF DEN HÖLZERN

Die Stammabschnitte wurden nach der Fällung weitgehend roh belassen und samt Rinde verbaut. In vielen Fällen wurden der Fallkerb in Wurzelrichtung und das gekappte wipfelseitige Ende nicht weiter zugearbeitet (*Abb. 8*). Ein einzelner Stammabschnitt enthielt eine Einkerbung, deren Funktion aber nicht gedeutet werden kann¹⁸. Die wenigen Späne und Holzabfälle entlang des Straßenkörpers legen nahe, dass auf der Baustelle bereits fertig zugearbeitete Stammabschnitte verlegt worden waren. Vermutlich wurden die bereits unmittelbar nach der Fällung entasteten Stämme an mehreren trockenen, nicht allzu weit von den Einschlagflächen oberhalb des Rieds entfernt liegenden Werkplätzen auf ihre vorgesehenen Maße abgelängt und zwischengelagert.

Hinsichtlich der Zuarbeitung bildeten die kürzeren, im Straßenkörper verbauten Erlen eine Ausnahme. Dabei handelte es sich um mehrere einen Meter lange Spalthölzer, die an der nördlichen Straßenseite in Zwischenräume eingefügt wurden. Vermutlich dienten die Erlenabschnitte als Lückenfüller und zum Niveaueausgleich.

Innerhalb des Straßenabschnittes waren nur wenige dünnere Hölzer in Längsrichtung der Straße verlegt worden. Dazu gehörte auch ein 4 cm starkes Halbholz aus Weißtanne Q017, welches randseitig

¹⁸ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 31 Abb. 18,1–3.

in Längsrichtung den Stammabschnitten auflag und wahrscheinlich der Fixierung der Stammabschnitte oder der Kiesauflage diente. Auch der senkrechte Pfahl P001, ein 4 cm starkes Buchenrundholz, war randseitig zwischen die Stammabschnitte gesetzt worden und dürfte der temporären Fixierung der Stammabschnitte gedient haben.

DATIERUNG

Insgesamt wurden 73 Hölzer aus der Straßenfundamentierung dendrochronologisch untersucht: neben den hauptsächlich verwendeten Weißtannen (31 Proben), Fichten (25 Proben) und Buchen (12 Proben) auch Ahorn, Eberesche (jeweils 2 Proben) und eine Erle. Bereits 1996 konnte eine aus Tannenserien gebildete Mittelkurve über die langen Tannen- und Fichtenchronologien des Bohlenwegs aus Lermoos am Fernpass auf das Jahr 43 n. Chr. datiert werden¹⁹.

Aus der Messung aller Tannenserien resultierte eine 30fach belegte, 139jährige Mittelkurve. Da die Masse der Tannenserien zwischen 6 und 59 Jahrringe aufwiesen, ist die Mittelkurve erst ab dem 95. Jahrring mit mehr als sieben Proben belegt. Die ersten 50 Jahrringe der Mittelkurve sind nur durch eine einzige, die sehr engringige Tannenserie (Q031) belegt (*Abb. 9; 10*).

Aus den Fichtenserien konnten mehrere Mittelkurven gebildet werden. Alle Fichtenserien mit erhaltener Waldkante endeten auf demselben Jahr. Die Fichtenmittelkurve M400 konnte auf der Tannennittelkurve von Eschenlohe auf dem Jahr 43 n. Chr. zur Deckung gebracht werden. Es handelt sich hierbei um eine heterokonnexielle Synchronisierung, also eine durch den Vergleich von Jahrringserien unterschiedlicher Holzarten zustande gekommene Datierung. Die Datierung konnte sich seinerzeit nicht auf eine Referenzchronologie aus Fichten stützen, die 1996 noch nicht existierte.

Auch die aus Buchenserien gebildete Mittelkurve ließ sich in derselben Weise auf das Jahr 43 n. Chr. über die Tannennittelkurve einhängen. Selbst die Jahrringserien von Ahorn, Eberesche und Erle konnten – allerdings bei niedrigen rechnerischen Werten – mit den Mittelkurven der drei Hauptholzarten Tanne, Fichte und Buche synchronisiert und auf dem Jahr 43 n. Chr. eingehängt werden.

Telekonnexion

Die Mittelkurven aus Eschenlohe wurden zu wichtigen Referenzchronologien, die der Datierung und Herkunftsbestimmung (Telekonnexion) von Nadelhölzern römerzeitlicher Fundstellen aus dem bayerischen Teil Raetiens dienten. Die Eschenloher Nadelholzserien gehören neben denen vom Auerberg und Sebruck zu solchen, die mit Sicherheit als autochthon eingestuft werden können, da die Herkunft der analysierten Bäume aus nahen Bergmischwäldern im Umkreis der Fundstellen unzweifelhaft ist. Dagegen ist bei sehr vielen Fässern, die in römischen Kastellen, *vici* und *villae rusticae* sekundär als Brunnenverschalung verbaut wurden, die Herkunft unklar. Das Gleiche gilt für alle römerzeitlichen Nadelholzfunde aus Fundstellen, die in reinen Laubholzgebieten liegen sowie beweglichen hölzernen Objekten wie Kisten, Gemälden oder Booten. Hierbei handelt sich um Serien allochthoner Herkunft, die nicht aus der Umgebung der Fundstelle beschafft wurden. Mithilfe von Chronologien aus Hölzern autochthoner Herkunft lassen sich über den dendrochronologische Vergleich neben der Datierung auch deren Herkunft bestimmen.

¹⁹ Herzig 1998.

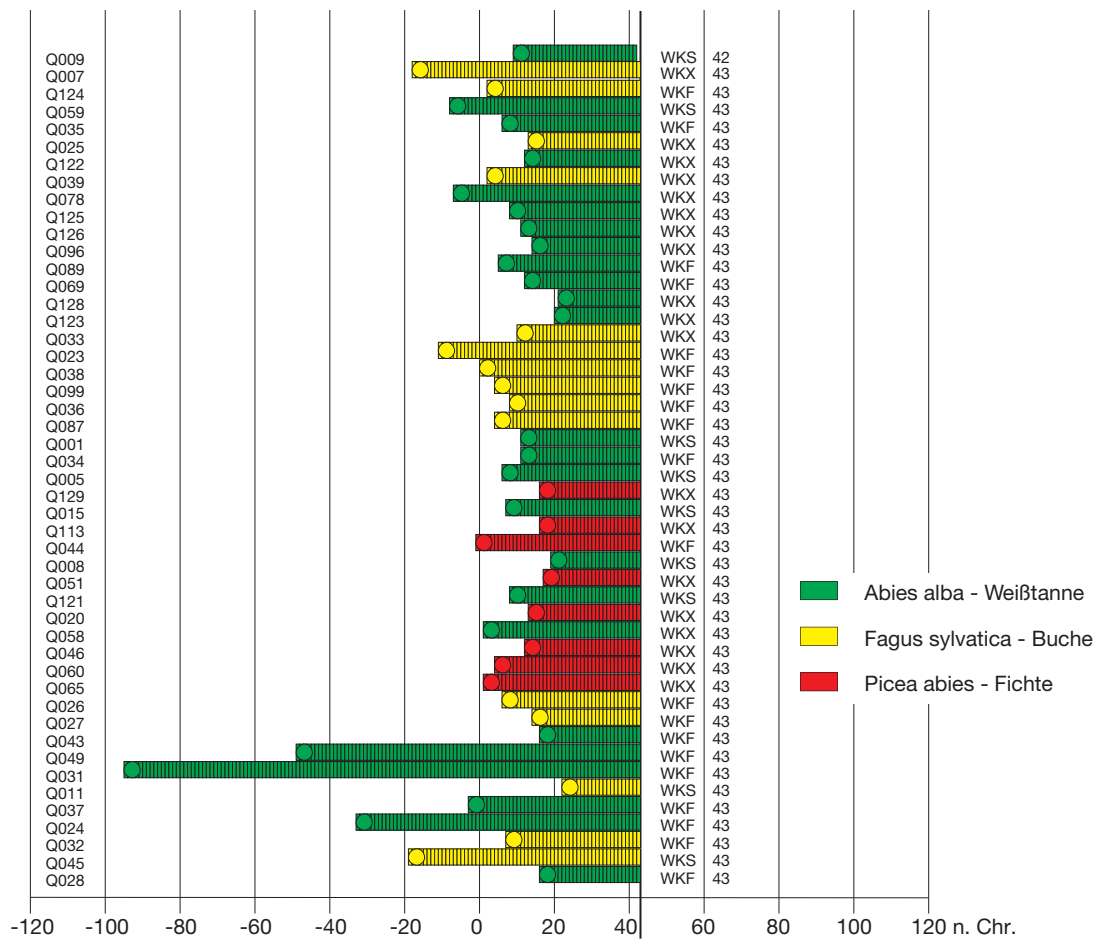


Abb. 9. Deckungsbild aller dendrodatierten Hölzer der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

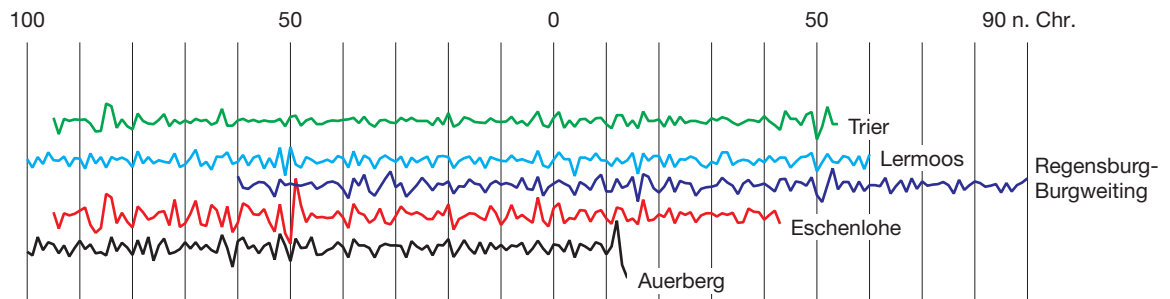


Abb. 10. Tannenmittelkurve von Eschenloher Hölzern in Synchronlage zu Tannen-Referenzchronologien.

Fällzeitpunkt

Bei 105 von 128 Proben konnte noch die Waldkante, meist samt Rinde nachgewiesen werden (*Abb. 11*). Teilweise ließ sich auch noch der Fällzeitpunkt näher bestimmen. Die Waldkanten der übrigen Proben waren häufig aufgrund der starken Durchwurzelung der äußeren Stammpartien nicht mehr sicher differenzierbar. Das Holzkambium, die schmale Schicht zwischen dem Phloem (Rinde) und dem Xylem (Holz) eines Baumes, zeigt wie ein Jahreszeitmesser an, in welchem Stadium der zuletzt gebildete Jahrring sich gerade befand. Das Kambium erzeugt im Verlauf einer Vegetationsphase, die bei den meisten Baumarten der planaren bis submontanen Höhenstufe von Anfang Mai bis Ende September reicht, unterschiedliche, an die Aufgaben angepasste Zellformen. Zu Beginn der Vegetationsphase werden weithumige und dünnwandige Fasern und Gefäße angelegt, weil im Frühjahr/Frühsummer besonders viel Flüssigkeit zu Blättern und Knospen und Blüten gelangen muss. Im Übergang zur Depositionsphase, während der die Assimilate gespeichert werden, erzeugt das Kambium immer englumigere Zellen. Gegen Ende der Vegetationsphase bestehen die Zellen nur noch aus wenigen Reihen von englumigen, dickwandigen, flachen Zellen, die wir als Jahrringgrenze wahrnehmen und deren Hauptaufgabe es ist, dem Stamm Festigkeit zu verleihen. Anhand des Typs von gerade gebildeten Holzzellen lässt sich ablesen, in welcher Wachstumsphase sich der Baum befand, als die kambiale Neubildung von Zellen abrupt durch eine Fällaxt beendet wurde.

Bei 31 Stämmen hatte die Bildung von Frühholzzellen gerade erst begonnen, als sie gefällt wurden (in *Tab. 2* mit WKf bezeichnet; der Fällzeitpunkt dürfte für diese Stämme zwischen Ende April bis Ende Mai des Jahres 43 n. Chr. gelegen haben. Waldkanten mit Frühholz kamen gleichmäßig verteilt bei Tannen, Fichten, Buchen und bei Kernobstgewächsen vor. Bei 53 Proben mit erhaltener Waldkante waren bereits deutlich mehr als nur Frühholz-, aber noch keine Spätholzzellen angelegt worden. Diese Stämme waren im Verlauf der dazwischen liegenden Wachstumsphase gefällt worden (in *Tab. 2* mit WKX bezeichnet). Bei 21 Stämmen hatte bereits die Spätholzbildung eingesetzt. Diese Stämme dürften

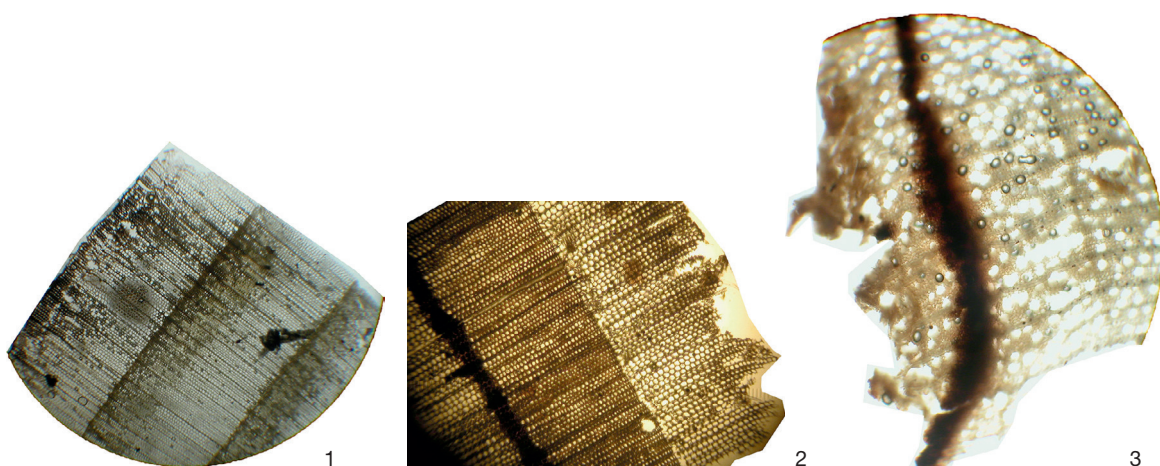


Abb. 11. Querschnitte von Hölzern der römischen Straße im Eschenloher Moos.
 1 Holz Q120 (Weißtanne); Vergrößerung etwa 40-fach. – 2 Holz Q006 (Fichte); Vergrößerung etwa 40-fach.
 3 Holz Q002; Kernobst (Eberesche?), Querschnitt mit Pilzhypheausbreitung im Jahrring;
 Vergrößerung etwa 100-fach.

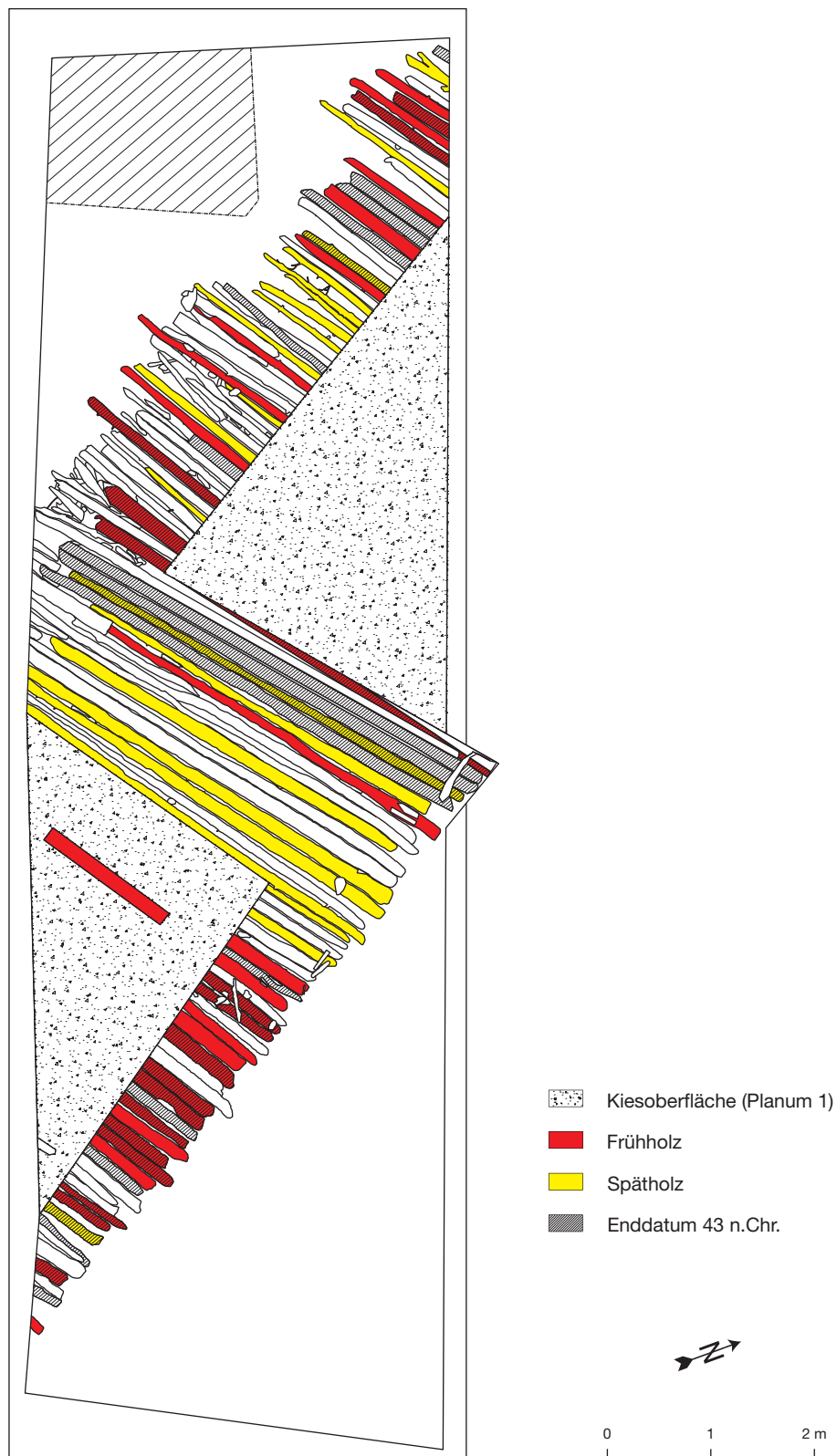


Abb. 12. Römische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.
 Planum 3 mit farblich markierten Fällzeitpunkten der Stammabschnitte in Früh- und Spätholz des Jahres 43 n. Chr.

gegen Ende August oder noch später gefällt worden sein (in *Tab. 2* mit WKS bezeichnet). Theoretisch wäre bei diesen Stämmen ein Fällzeitpunkt im gesamten Winterhalbjahr 43/44 möglich. Bei den übrigen Stämmen (23 Proben) war unsicher, ob die Waldkante vorhanden war (WK?) oder fehlte.

Die Ergebnisse zeigen, dass innerhalb des kurzen untersuchten Straßenabschnittes gleichmäßig über das gesamte Jahr gefällte Bäume verbaut waren (*Abb. 12*). Daraus lässt sich schließen, dass die für den Straßenbau vorgesehenen Stammabschnitte nach dem Fällen und Ablängen zuerst zu größeren Stapeln zwischengelagert wurden, wo die Stammabschnitte verschiedener Fällzeit vermischt wurden. Dann wurden sie erst auf die Straßenabschnitte verteilt und verbaut. Die Zwischenlagerung machte sich auch anhand erster Lagerschäden bemerkbar. In den äußeren Jahrringen von einigen Stammabschnitten konnten unter dem Mikroskop sich ausbreitende Pilzhyphen ausgemacht werden. Daraus kann geschlossen werden, dass diese Hölzer während der warmen Jahreszeit im Freien gelagert wurden. Da sowohl bei den im Frühsommer als auch bei den bis in den Herbst des Jahres 43 gefällten Stämmen Pilzhyphen auftraten, scheint sich der Straßenbau mindestens über den größten Teil des Jahres 43 hinweg gezogen zu haben.

HERKUNFT

Am Ergebnis der Holzartenuntersuchung fällt auf, dass unter den verwendeten Hölzern Baum- beziehungsweise Gehölzarten fehlen, die potentiell im Murnauer/Eschenloher Moos selbst hätten wachsen können. Es fanden sich keine Weidenarten (*Salix sp.*), welche auf Bestände aus den Niedermoorflächen des Randlaggs hingedeutet hätten. Waldkiefern (*Pinus sylvestris*), Bergkiefern (*Pinus mugo*) oder Birken (*Betula sp.*), die dem Randgehänge von Zwischen- und Latschenhochmooren entstammen könnten, fehlten ebenfalls. Etwas schwieriger ist es nachzuweisen, ob Fichten aus Fichtenmoorwäldern des Eschenloher Mooses genutzt wurden. Bei diesen Bäumen handelt es sich aber meistens um Kümmerformen. Deren geringer jährlicher Holzzuwachs und unregelmäßiger Wuchs lässt sich nicht mit dem der Fichten aus dem Tannenmischwald vergleichen. Nur wenige Fichten des untersuchten Materials weisen derart geringe Zuwächse auf. Offensichtlich hatten die Straßenbauer keine Verwendung für die unregelmäßig gewachsenen und mühselig zu erreichenden Krummhölzer aus Hoch-, Zwischen- und Niedermoorflächen und beschafften sich geeignetes Stammholz aus den etwas weiter entfernt wachsenden Bergwaldbeständen.

Als Einschlagflächen kommen in erster Linie die nahe gelegenen Ausläufer des Ammergebirges, welche 2 km westlich des Bohlenweges zwischen Eschenlohe und Grafenaschau an das Eschenloher Moos angrenzen, in Frage. Die Hänge oberhalb des Eschenloher Mooses zwischen Grafenaschau und Eschenlohe steigen in den unteren 100 Höhenmetern relativ sanft an und weisen gegenwärtig eine Bestockung mit gleichaltrigem Fichten- und Laubmischwald auf. Vernässte Rutschhänge, die von zahlreichen Bächen durchzogen werden, kennzeichnen die darüber liegenden Hänge. Auf einem derartigen edaphischen Sonderstandort lässt die Konkurrenzkraft der Buche nach. Diese Bedingungen führen potentiell zu einer klimaxnahen Schlussgesellschaft, in der die Weißtanne dominiert und dies auch durch hohe jährliche Holzzuwächse zum Ausdruck bringt.

Die Holzartenzusammensetzung des Straßenfundamentes weist auf eine bestimmte Ausprägung eines Tannenmischwaldes, dem Rundblattlabkraut-Tannenwald (*Galio rotundifolii-Abietetum*) hin (*Abb. 13*). Dabei handelt es sich um einen Fichten-Tannenwald mit Buchen, beigemischtem Bergahorn und Eberesche. Tannenurwälder an einem solchen Standort wären plenterwaldartig aufgebaut, das heißt es kämen alle Altersklassen vor (*Abb. 14*). Die Verjüngung erfolgte truppweise und zeitlich gestaffelt (siehe Altersklassen). Im Jahr 43 dürften die römischen Holzfäller genau diese stockwerkartig

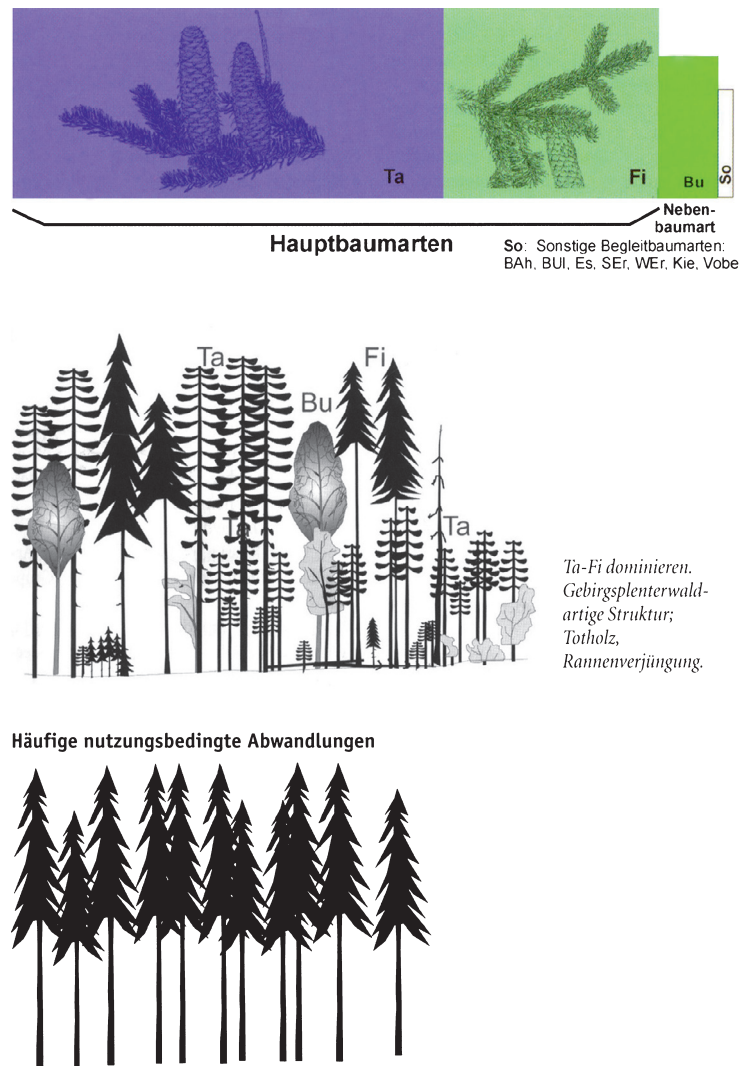


Abb. 13. Holzartenzusammensetzung eines Rundblattlabkraut-Tannenwalds, der dem Holzartenspektrum der beim römischen Straßenbau im Eschenloher Moos verwendeten Hölzer ungefähr entspricht. Kennzeichnend ist ein plenterartiger Aufbau mit allen Altersklassen. Die Grafik stellt die heutige Situation dar (nach Walentowski u. a. 2004, 272 Abb.).

aufgebauten Trupps von Stangenhölzern für ihren Zweck ausgesucht und daraus die erforderlichen Stämme entnommen haben. Welche Durchmesser und Altersklassen entnommen wurden, wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

GRÖSSEN- UND ALTERSKLASSEN DER VERWENDETEN BÄUME

Das hölzerne Straßenfundament bestand in dem untersuchten Abschnitt aus dicht aneinander verlegten 4–5 m langen Rundhölzern. Die verwendeten Stammabschnitte setzten sich hauptsächlich aus drei Ar-



Abb. 14. Plenterwaldartig aufgebauter, naturnaher Tannenmischwald am Taubenberg bei Warngau (Lkr. Miesbach).

ten zusammen: Weißtanne, Fichte und Buche. Um leere Zwischenräume zu vermeiden, wählten die Straßenbauer möglichst gerade gewachsene Stämme von geringer Abholzig- und Ästigkeit aus. Die wurzel- und wipfelseitigen Durchmesser der verwendeten Stammabschnitte sollten möglichst wenig voneinander abweichen. In erster Linie eignen sich für diesen Zweck die Nadelhölzer Weißtanne und Fichte, deren monopodiale Wuchsrichtung besonders gerade Stammformen hervorbringt. Die Buche neigt aufgrund ihrer sympodialen Wuchsrichtung eher zu verzweigten Stammformen und bildet nur bei dichter Konkurrenz gerade Stammschäfte aus. Daher füllte sie, anders als die dicht aneinander verlegten Tannen- und Fichtenstämme, eher einzelne Lücken im Straßenkörper aus.

Die mittleren Durchmesser der verwendeten Tannenstämme betrugen 9,45 cm bei einem Durchschnittsalter von 34 Jahren (Abb. 15; 16). Davon abweichend konnten maximale Durchmesser von bis zu 15,5 cm und minimale Durchmesser von 4 cm festgestellt werden. Das Alter der Tannenstämme streute zwischen 6 und 139 Jahren. Bei den vier Tannenstämmen, die zwischen 79 und 139 Jahrringe aufwiesen, handelt es sich um Exemplare mit extrem geringem jährlichem Holzzuwachs, die Jahrzehnte unter dem Kronendach von anderen Stämmen verbrachten und in ihrem Wachstum behindert wurden. Auffallend ist, dass zwischen 6 und 59 Jahren alle Altersklassen vorkommen, während die Durchmesser weit weniger streuten. Die alle Baumalter enthaltende Verteilung entspricht sehr dem angenommenen stockwerkartigen Aufbau, wie er für natürliche Tannenwälder angenommen werden kann. Die errechnete jährliche Zuwachsleistung entspricht dem der 1. Ertragsklasse für Weißtannen²⁰. Die Mittelhöhe eines 34 Jahre alten und 9,45 cm starken Tannenstammes lässt sich mit Hilfe derselben Ertragstabelle auf 970 cm eingrenzen.

Die Werte für die verwendeten Fichtenstämme waren fast identisch (Mitteldurchmesser 9,95 cm, mittlere Jahrringanzahl 34, maximaler Durchmesser 16 cm, minimaler Durchmesser 6,5 cm). Die

²⁰ Schober 1979.

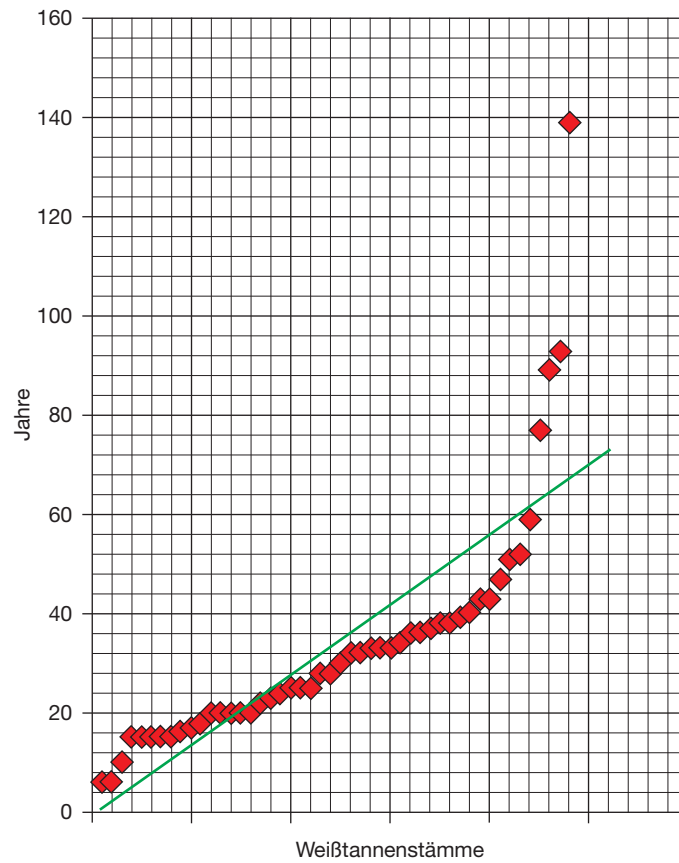


Abb. 15. Graphik der Altersklassenverteilung bei 49 Weißtannenstämmen aus der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Das Vorhandensein von allen Altersklassen weist auf einen stockwerk- beziehungsweise plenterartigen Aufbau des Tannenbestandes hin.

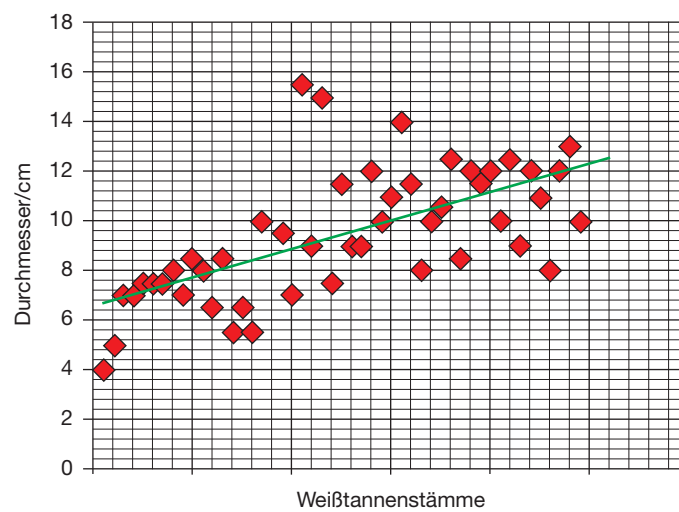


Abb. 16. Graphik der Stammdurchmesserverteilung der Weißtannen aus der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

Schwankungsbreite bei dem Alter aller verwendeten Fichten betrug zwischen 10 und 72 Jahren. Auch die Fichten lassen sich den höchsten Ertragsklassen zuordnen.

Die Buchenstämme wiesen mit 7,3 cm wesentlich geringere Mitteldurchmesser auf. Die Schwankungsbreite der Durchmesser lag zwischen 3 und 13 cm. Das Alter lag im Schnitt bei 32 Jahren. Die Buchenstämme mit ihren geringeren Durchmessern von im Schnitt 7,3 cm wurden vorwiegend als Lückenfüller zwischen den Nadelhölzern verlegt.

Aus der Durchmesser-Verteilung wird ersichtlich, dass die Straßenbauer aus dem Waldbestand sehr gezielt Stämme mit Durchmessern zwischen 3 und 16 cm entnahmen, welche in der Forstwirtschaft als Stangenholz²¹ bezeichnet werden. Das Stangenholz macht innerhalb eines naturnahen Waldes mit plenterartigem Aufbau nur einen kleinen Teil des gesamten Holzvorrats aus. Unter den verbauten Hölzern befand sich kein Material, das aus dem Starkholz des Waldbestandes entnommen wurde.

HOLZVERBRAUCH

Eine Holzverbrauchsberechnung kann nur auf der Basis des relativ kurzen untersuchten Straßenabschnittes durchgeführt und daher nur von hypothetischer Natur sein. Ob die hier vorgefundene Bauausführung auf die Gesamtstrecke übertragbar ist, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Viele römische Bauvorhaben lassen aber einen hohen Grad an Planung und Standardisierung erkennen. Eine zumindest ähnliche Bauausführung bei Verwendung von den gleichen Holzarten mit identischen Stammstärken und Längen würde insofern Sinn machen, als dann auch die anderen Komponenten der Holz-Kies-Straße in gleicher Weise verwendet werden könnten, Verbrauch und die Materialbeschaffung planbar wären. Der Holzverbrauch lässt sich allein anhand des im Labor ermittelten Artenspektrums und den Maßen der verwendeten Stammabschnitte nur als Nettowert berechnen. Unerlässlich ist die aus den Ergebnissen ableitbare Bestimmung des genutzten Waldbestandes und dessen Wachstumspotentials für eine Taxierung der genutzten Ressourcen.

Nettoverbrauch

Der mittlere Durchmesser aller Stammabschnitte betrug 9,1 cm. Für einen 1000 m langen Straßenabschnitt würden demnach etwa 11 000 5 m lange Stammabschnitte benötigt. 11 000 Stämme von 5 m Länge und 9,1 cm Durchmesser entsprächen 500 Raummetern oder auch Ster – in etwa 273 Festmetern Holz. Bei einer angenommenen Länge der Holz-Kies-Straße von 6 km bedeutet dies eine Gesamtmenge von 66 000 Stammabschnitten mit einem Volumen von 1683 Festmetern.

Ertragsberechnung für den angenommenen Waldbestand

Die nächste Frage wäre, wie groß musste der Waldabschnitt sein, damit die Straßenbauer die erforderliche Menge an Hölzern entnehmen konnten. Ausgegangen wird von einem Artenspektrum von 41 % Weißtanne, 27 % Fichte und 21 % Buche sowie 4 % sonstiger Holzarten und einem Bestand

²¹ Bäume mit Brusthöhendurchmessern (BHD) zwischen 6 und 20 cm.

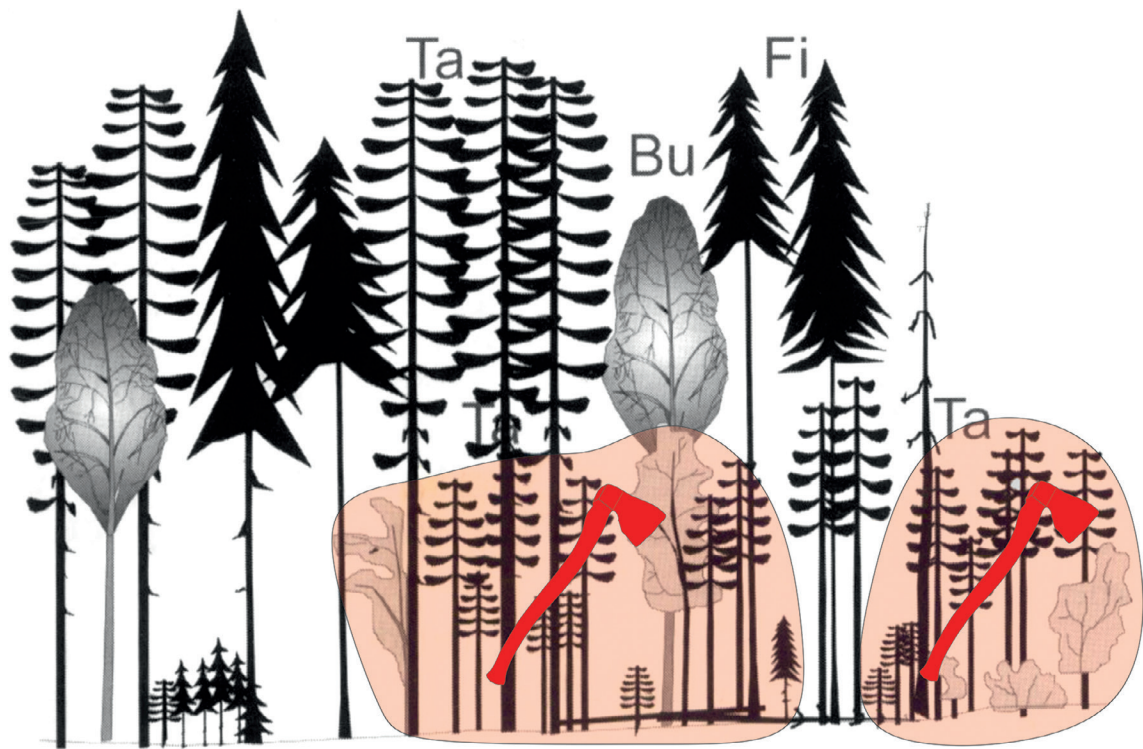


Abb. 17. Rundblatlabkraut-Tannenwald nach Walentowski u. a. 2004, 279 Abb.
 Rot markiert sind die für die römische Straße aus dem Bestand entnommenen Größenklassen.

aus Bäumen der höchsten Ertragsklasse. Die große Masse des Holzvolumens wäre innerhalb eines plenterwaldartig aufgebauten Bestandes auf die 26 Altersklassen zwischen 20 und 150 Jahren aufgeteilt (Abb. 17). Bei den für die Straße verwendbaren Tannendurchmessern kämen nur die sechs Altersklassen zwischen 25 und 55 Jahren mit Stammdurchmessern zwischen 6 cm und 16,5 cm und Höhen zwischen 6 m und 17 m in Frage. Von den übrigen Altersklassen des Waldes fand sich unter den Hölzern der Holz-Kies-Straße keine Spur²². Zu berücksichtigen ist, dass aus den oberen beiden Altersklassen zwischen 45 und 55 Jahren mindestens zwei Stammabschnitte pro Baum für die Straße verwertbar waren (Tab. 1).

Bei den Fichten kämen die fünf Altersklassen zwischen 20 und 40 Jahren mit Durchmessern zwischen 7,5 cm und 15,5 cm und Höhen zwischen 7,1 m und 16,6 m in Frage. Auch bei den Fichten würden die oberen beiden Ertragsklassen zwei verwertbare Abschnitte pro Baum liefern. Bei den Buchen ist zu berücksichtigen, dass sie innerhalb eines Rundblatlabkraut-Tannenwaldes sowohl der Tanne als auch der Fichte Konkurrenzunterlegen wären und in der unteren Baumschicht nur schwächere Ertragsklassen liefern könnten. Für den Straßenbau kämen 30- bis 45-jährige Buchenstämme mit Durchmessern zwischen 4,3 cm und 11 cm und Höhen zwischen 6,7 m und 12,6 m in Frage.

Um nun die potentiell nutzbaren Stämme eines solchen Waldbestandes anhand einer Ertragstafel zu berechnen, ist es am leichtesten, einen fiktiven Bestand von 26 ha (weil 26 Altersklassen) anzunehmen. Dies entspräche beispielsweise einem 2,6 km langen und 100 m breiten Waldstreifen, der westlich der Holz-Kies-Straße im ansteigenden Bergwald vorstellbar wäre (Abb. 18).

²² Eine Ausnahme bildeten wenige engringige Tannenstämme wie Q031.

Alter	Stammanzahl pro Hektar	Mitteldurchmesser	Mittelhöhe
25		6 cm	5,8 m
30	6320	8 cm	7,7 m
35	4450	10 cm	9,7 m
40	3270	12 cm	11,7 m

Tab. 1. Ertragstabelle für Tannenbestand nach Schober 1979.

Legt man die erste Ertragsklasse zugrunde, lässt sich die Anzahl der verwertbaren Stämme mithilfe einer Ertragstafel errechnen. In dem 26 ha großen Waldstück wären etwa 26340 verwertbare Stämme der erforderlichen Durchmesser zwischen 4,4 cm und 16,5 cm zu erwarten. Zieht man in Rechnung, dass die älteren Ertragsklassen zwei Stammabschnitte liefern können, stünden sogar 33910 Stammabschnitte für den Straßenbau zur Verfügung. Der fiktive Waldabschnitt von 26 ha würde demnach Rohmaterial für 3 km der Holz-Kies-Straße liefern. Bei angenommenen 6 km Länge für die Holz-Kies-Straße wären 52 ha an Tannenmischwald und demnach ein Streifen von 5200 x 100 m notwendig.



Abb. 18. Römische Holz-Kies-Straße (rot) durch das Eschenloher Moos und potentielle Einschlagsfläche (gelb) am Fuße des Hechendorfer Berges (Ammergauer Alpen).

Trotz der großen Menge an Stangenhölzern dürfte der Einschlag im Waldbild kaum bemerkbar gewesen sein. Allenfalls aus der Vogelperspektive wären Lücken im Bestand erkennbar. Auch im Pollendiagramm dürfte sich der Holzeinschlag zunächst kaum niedergeschlagen haben, denn die meisten der entnommenen Tannen und Fichten waren noch zu jung, um Pollen produzieren zu können und die wenigen, die dazu in der Lage waren, wurden durch ältere Stämme abgeschirmt. Auf lange Sicht dürfte sich die Pollenzusammensetzung durchaus geändert haben. Denn die frei werdenden Plätze der eingeschlagenen Tannen wurden in den meisten Fällen von Fichten eingenommen. Die Regeneration des Bestandes dürfte ebenfalls sehr rasch vonstatten gegangen sein. Der für die verbauten Stammabschnitte errechnete jährliche Holzzuwachs entspricht nach der heutigen Definition den höchsten Ertragsklassen. Die 66000 Stammabschnitte entsprächen in etwa 1680 Festmetern Holz. Der jährliche Holzzuwachs in einem ertragsstarken Bergmischwald mit Tannen und Fichten beträgt zwischen 15 und 16 Festmeter pro Jahr und Hektar²³. In dem Waldstück des Rechenbeispiels wäre demnach der Verbrauch der römischen Straßenbauer innerhalb von zwei Jahren wieder ausgeglichen und wäre der Streifen auf 200 m Breite ausgedehnt worden, in weniger als einem Jahr. Allerdings wären die dann frei gewordenen Flächen wahrscheinlich vor allem von Fichten eingenommen worden. Unser Rechenexempel dürfte sicher in der einen oder anderen Weise von den tatsächlichen Verhältnissen im Jahr 43 n. Chr. abweichen, aber das Potential im Großen und Ganzen realistisch erfassen.

ZUSAMMENFASSUNG

Über dendrochronologische Messungen von hervorragend erhaltenen Hölzern einer Holz-Kies-Straße durch das Eschenloher Moos konnte als Baudatum das Jahr 43 n. Chr. bestimmt werden. Anhand der kambialen Entwicklung des Leitgewebes der verbauten Stämme ließ sich nachweisen, dass vom Frühsommer bis Spätherbst des Jahres 43 n. Chr. Weißtannen, Fichten und Buchen gefällt wurden und für Fällarbeiten und Bau eine Dauer von mindestens einem halben Jahr vorausgesetzt werden kann. Die Holz-Kies-Straße wurde durch dicht aneinander verlegte, 4 bis 16 cm starke Stangenholzabschnitte von 5 m Länge fundamenti. Das Artenspektrum aus hauptsächlich Weißtannen, Fichten und Buchen legt nahe, dass die verwendeten Stangenhölzer in nahe gelegenen Bergmischwäldern am Fuß des Ammergebirges gefällt und bereits dort auf die erforderlichen Maße zugearbeitet worden waren. Aus den dort wachsenden Waldbeständen konnte mühelos der Bedarf an erforderlichlichem Stangenholz (1680 Festmeter für 6000 m Holz-Kies-Straße) gedeckt werden. Die römischen Straßenbauer verzichteten vollkommen darauf, Holzarten zu verwenden, die in den Nieder- und Hochmoorflächen des Murnauer Moores vorkamen. Lediglich in den Randlaggs des Murnauer Moores oder bachbegleitend wachsende Erlen fanden für untergeordnete Zwecke Verwendung. Ebenso verzichteten die Straßenbauer im Verlauf des untersuchten Streckenabschnittes auf den Einbau von Starkholz mit über 16 cm Durchmesser und verwendeten auch keine daraus hergestellten Spalthölzer.

Mit der Holz-Kies-Straße durch das Eschenloher Moos und der drei Jahre später durch das Lermooser Moos gebauten Holz-Kies-Straße wurden schwierige Geländeabschnitte überbrückt und die transalpinen Verbindungswege Raetiens ausgebaut. Die Verbindungswege durch die zahlreichen Moore des Alpenvorlandes trugen auch zur wirtschaftlichen Erschließung des Voralpengebiets bei. Ein weiterer Aspekt bildet die Nutzung der Bergmischwälder selbst. Den Römern blieb sicher nicht die

²³ Ein Eichenwald zum Vergleich erbrächte mit etwa 8 bis 9 Festmeter gerade einmal die Hälfte.

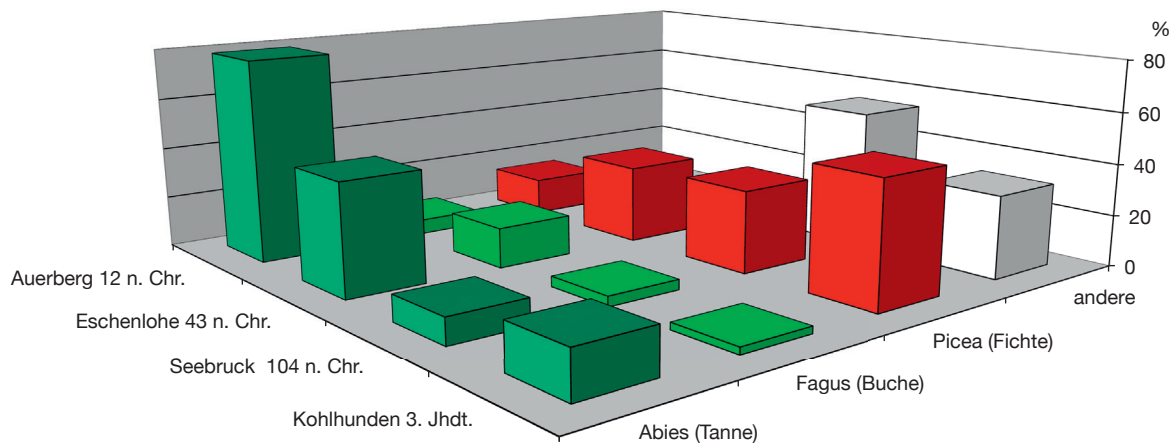


Abb. 19. Holzartenspektrum römerzeitlicher Fundplätze im Gebiet der bayerisch-schwäbischen Jungmoräne. Erkennbar werden Tannenrückgang und Fichtenzunahme im Verlauf der römischen Herrschaft.

hohe Ertragskraft der Bergmischwälder und ihrer Hauptholzarten Weißtanne und Fichte verborgen. Der schon weit entwickelten Massenproduktion von verschiedenen Gebrauchsgütern in den römischen Provinzen kam die Nutzung von gerade und schnell wachsenden Tannen und Fichten ähnlich wie heute sicher entgegen. Auch als Bauholz für Dachstühle römischer Großbauten dürften die geradwüchsigen Tannen- und Fichtenstämme ideale Voraussetzungen geboten haben. Über die gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur aus Straßen und Flüssen gelangte Fichtenholz selbst in Teile Raetiens, die wie Dambach weit entfernt von Fichtenwäldern lagen. Fichten- und Tannenholz aus dem Voralpengebiet wurde zum Beispiel zur Herstellung von Böttchererzeugnissen verwendet, wie Funde aus Seebruck, Ergoldsbach, Regensburg und Munningen belegen. Erst 1000 Jahre später, mit dem erneuten Aufkommen der Flößerei auf den bayerischen Flüssen, kam den Bergmischwäldern eine vergleichbare Rolle zu. Dass die Bergmischwälder während der Römerzeit intensiv genutzt wurden, zeigt sich auch an ihrer allmählich veränderten Holzartenzusammensetzung. Die Ausbeutung von Bergmischwäldern nutzte sicher auch den Menschen, aber vor allem der Fichte. Aufgrund ihres raschen Wachstums und ihrer Resistenz konnte sich die Fichte viel schneller in frei gewordenen Flächen ausbreiten. Gegen Mitte des 3. Jahrhunderts zeigten viele Bergmischwälder bereits eine nutzungsbedingte Zusammensetzung mit einem ständig anwachsenden Fichtenanteil (Abb. 19)²⁴.

In den letzten Jahren konnten Holzkomplexe weiterer römerzeitlicher Fundplätze aus dem Flyschvoralpengürtel und dem angrenzenden Jungmoränengebiet untersucht werden. Dazu gehören die Holzfundorte vom Auerberg, von Seeon-Seebruck, und Kohlhunden. Dies ermöglichte den Aufbau von Tannen-, Fichten und Buchenchronologien, die den Zeitraum zwischen 180 v. und 103 n. Chr. umfassen und belegen, dass die Bergmischwälder bereits Teil der rätischen Kulturlandschaft waren.

²⁴ Dies wiederholte sich auch in späteren Epochen und wird an der Transformation des Frankenwaldes von einem

Tannen- zu einem Fichtenwald im Verlauf des 19. Jahrhunderts deutlich.

KATALOG DER HÖLZER

Holz-Nr.	Querschnitt	Taxa	Durchmesser (cm)	DC	Endjahr	Wald-kante	Anzahl Jahrringe	Bemerkung
Q001	Rundholz	<i>Abies alba</i>	11	2	–	WKS	33	–
Q002	Rundholz	<i>Pomoideae</i>	9	–	–	WKF	30	cf. <i>Sorbus aucuparia</i> , Verfärbung im Splint
Q003	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	13	11	–	fehlt	54	–
Q004	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8	4	–	fehlt	89	Ansatz von Frühholzzellen erkennbar, jedoch unsicher, ob tatsächlich letzter Jahrring. Dunkle tangential gerichtete Verfärbung in Zellreihen (Pilzbefall)
Q005	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12,5	3	–	WKS	38	–
Q006	Rundholz	<i>Picea abies</i>	11,5	8	–	WKX	72	Spätholzzellen noch nicht gebildet. Dunkle tangential gerichtete Verfärbung in Zellreihen (Pilzbefall) wie bei Q004
Q007	Rundholz	<i>Picea abies</i>	16,5	7	–	WKX	62	Spätholzzellen noch nicht gebildet
Q008	Rundholz	<i>Abies alba</i>	15,5	6	–	WKS	25	–
Q009	Rundholz	<i>Abies alba</i>	14	5	–	WKS	34	–
Q010	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9,5	–	–	WKX	10	–
Q011	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9,5	10	–	WKS	22	–
Q012	Rundholz	<i>Picea abies</i>	7	–	–	WKS	12	–
Q013	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8,5	–	–	WKX	10	–
Q014	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9	9	–	fehlt	25	–
Q015	Rundholz	<i>Abies alba</i>	10	1	–	WKS	37	–
Q016	Rundholz	<i>Alnus sp.</i>	11	–	–	WKX	–	–
L017	Halbholz	<i>Abies alba</i>	4	–	–	fehlt	6	längs verlegt
Q018	Rundholz	<i>Picea abies</i>	7,5	40	–	WKX	52	–
Q019	Rundholz	<i>Picea abies</i>	12	41	–	WKF	21	–
Q020	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	7	34	43	WKX	31	–
Q021	Rundholz	<i>Picea abies</i>	13	17	–	WKF	58	–
Q022	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8	39	–	WKX	49	–
Q023	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9,5	24	43	WKF	55	–
Q024	Rundholz	<i>Abies alba</i>	11	15	43	WKF	77	–
Q025	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8,5	38	–	WKX	31	–
Q026	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9,5	23	–	WKF	38	–
Q027	Rundholz	<i>Picea abies</i>	15	22	–	WKF	30	–
Q028	Rundholz	<i>Abies alba</i>	15	36	43	WKF	28	an einer Seite besäumt, Schlagfacette
Q029	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6	–	–	fehlt	–	von Wurzeln, besonders von Phragmitesrhizomen weitgehend zerlegt
Q030	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12	16	–	WKX	59	–
Q031	Rundholz	<i>Abies alba</i>	13	13	43	WKF	139	–

Holz-Nr.	Querschnitt	Taxa	Durchmesser (cm)	DC	Endjahr	Wald-kante	Anzahl Jahrringe	Bemerkung
Q032	Rundholz	<i>Picea abies</i>	13	18	43	WKF	37	mit Überkämmung wie bei Blockbau; hier ohne Funktion?
Q033	Rundholz	<i>Picea abies</i>	10,5	21	43	WKX	34	–
Q034	Rundholz	<i>Abies alba</i>	10	28	43	WKF	33	–
Q035	Rundholz	<i>Abies alba</i>	10,5	27	–	WKF	38	–
Q036	Rundholz	<i>Picea abies</i>	10	26	43	WKF	36	–
Q037	Rundholz	<i>Abies alba</i>	10	14	43	WKF	47	–
Q038	Rundholz	<i>Picea abies</i>	10	25	–	WKF	44	–
Q039	Rundholz	<i>Picea abies</i>	10	20	43	WKX	42	–
Q040	Rundholz	<i>Pomoideae</i>	11	44	–	WKX	52	cf. <i>Sorbus aucuparia</i>
Q041	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	10	29	–	WKX	28	–
Q042	Rundholz	<i>Picea abies</i>	7	42	–	WKX	11	–
Q043	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7,5	37	43	WKF	28	–
Q044	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	10	31	43	WKF	45	–
Q045	Rundholz	<i>Picea abies</i>	10	19	43	WKS	63	–
Q046	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	7	35	43	WKX	32	–
Q047	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6	–	–	WKX	–	–
Q048	Rundholz	<i>Pomoideae</i>	13	43	–	WKX	50	cf. <i>Sorbus aucuparia</i>
Q049	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12	12	43	WKF	93	–
Q050	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	9,5	32	–	WK?	27	–
Q051	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	9	33	43	WKX	27	–
Q052	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	8	30	–	WKF	29	Pilzhyphen im Splint
L053	Brett	<i>Abies alba</i>	–	–	–	fehlt	–	längs verlegt, stark durchwurzelt
Q054	Halbholz	<i>Abies alba</i>	10	–	–	fehlt	–	durchwurzelt
L055	Rundholz	<i>Picea abies</i>	–	–	–	fehlt	–	durchwurzelt, vollkommen zerlegt
L056	Rundholz	<i>Picea abies</i>	–	–	–	fehlt	–	durchwurzelt, stark zerlegt
Q057	Span	<i>Abies alba</i>	–	–	–	fehlt	–	Span, tangential bis radial
Q058	Rundholz	<i>Abies alba</i>	11,5	71	43	WKX	43	Spätholzbildung noch nicht abgeschlossen; traumatische Harzkanäle: Jahrring 29
Q059	Rundholz	<i>Abies alba</i>	9	72	43	WKS	52	Spätholzbildung abgeschlossen
Q060	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12	73	43	WKX	40	Spätholzzellenbildung noch nicht abgeschlossen; traumatische Harzkanäle: Jahrringe 26, 32, 37
Q061	Spaltholz	<i>Abies alba</i>	–	–	–	fehlt	–	Span tangential
Q062	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6,5	–	–	fehlt	–	–
Q063	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	8	–	–	WKX	20	–
Q065	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12	74	43	WKX	43	Spätholzbildung noch nicht abgeschlossen
Q066	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	7,5	–	–	fehlt	–	–
Q067	Spaltholz	<i>Alnus sp.</i>	–	–	–	fehlt	10	–
Q069	Rundholz	<i>Abies alba</i>	9	50	43	WKF	32	–
Q070	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8	–	–	WKF	20	–
Q071	Rundholz	<i>Alnus sp.</i>	10	–	–	fehlt	–	zugespitzt
Q072	Rundholz	<i>Populus sp.</i>	8	–	–	WKX	10	–

Holz-Nr.	Querschnitt	Taxa	Durchmesser (cm)	DC	Endjahr	Wald-kante	Anzahl Jahrringe	Bemerkung
Q073	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7	–	–	WKS	16	–
Q074	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7	–	–	WKS	25	–
Q075	Rundholz	<i>Picea abies</i>	7,5	–	–	WKF	13	–
Q077	Rundholz	<i>Populus sp.</i>	10,5	–	–	WKX	10	dunkle Verfärbung
Q078	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12,5	45	43	WKX	51	–
Q079	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	8,7	–	–	fehlt	–	–
Q080	Rundholz	<i>Populus sp.</i>	12,5	–	–	WKX	10	letzter Jahrring verfärbt
Q081	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6	–	–	WKX	15	–
Q082	Spaltholz	<i>Alnus sp.</i>	–	–	–	WKX	–	–
Q083	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8	–	–	WKS	15	dunkle Verfärbung von Lagerung?
Q084	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	3	–	–	fehlt	–	–
Q085	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7	–	–	WKX	15	–
Q086	Rundholz	<i>Acer sp.</i>	8	66	–	WKX	41	–
Q087	Rundholz	<i>Picea abies</i>	15	58	43	WKF	40	–
Q088	Rundholz	<i>Acer sp.</i>	10	65	–	WKX	40	–
Q089	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8,5	49	43	WKF	39	–
Q090	Rundholz	<i>Picea abies</i>	8,5	59	–	WKF	28	–
Q091	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8,5	53	–	WKF	17	–
Q092	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	8	–	–	WKS	–	letzter Jahrring dunkel verfärbt
Q093	Rundholz	<i>Abies alba</i>	6,5	–	–	WKX	20	–
Q094	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6,5	63	–	WKX	23	–
Q095	Spaltholz	<i>Alnus sp.</i>	–	67	–	WKX	34	–
Q096	Rundholz	<i>Abies alba</i>	11,5	48	43	WKX	30	–
Q097	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	9,5	61	–	WKX	56	–
Q098	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	5,5	–	–	WKX	–	–
Q099	Rundholz	<i>Picea abies</i>	11,5	56	43	WKF	40	–
Q100	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6,5	–	–	fehlt	–	zugespitzt
Q101	Rundholz	<i>Abies alba</i>	5	–	–	WKS	6	–
Q102	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8,5	–	–	WKX	20	–
Q103	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	3	–	–	fehlt	–	–
Q104	Rundholz	<i>Abies alba</i>	10	54	–	WKX	22	–
Q105	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	4,5	–	–	fehlt	–	–
Q106	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	5	–	–	fehlt	–	zugespitzt
Q107	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8	–	–	WKX	18	–
Q108	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8	–	–	WKX	15	–
Q109	Rundholz	<i>Picea abies</i>	7	70	–	WKX	26	–
Q110	Rundholz	<i>Picea abies</i>	6,5	–	–	WKS	10	–
Q111	Spaltholz	<i>Alnus sp.</i>	–	–	–	WKX	–	–
Q112	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7,5	–	–	WKF	15	–
Q113	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	6,5	64	43	WKX	28	–
Q114	Rundholz	<i>Abies alba</i>	5,5	–	–	WKS	20	–
Q115	Rundholz	<i>Abies alba</i>	6,5	–	–	WKS	20	asymmetrischer Wuchs

Holz-Nr.	Querschnitt	Taxa	Durchmesser (cm)	DC	Endjahr	Waldkante	Anzahl Jahrringe	Bemerkung
Q116	Rundholz	<i>Abies alba</i>	5,5	–	–	WKS	20	–
Q117	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7,5	–	–	WKS	15	–
Q118	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7,5	–	–	WKS	15	–
Q119	Rundholz	<i>Abies alba</i>	7	–	–	WKX	10	letzter Jahrring verfärbt
Q120	Rundholz	<i>Abies alba</i>	9	–	–	WKF	25	–
Q121	Rundholz	<i>Abies alba</i>	8	69	43	WKS	36	–
Q122	Rundholz	<i>Abies alba</i>	9	55	–	WKX	32	–
Q123	Rundholz	<i>Abies alba</i>	9,5	52	43	WKX	24	Spätholzzellen noch nicht gebildet
Q124	Rundholz	<i>Picea abies</i>	12,5	57	–	WKF	42	–
Q125	Rundholz	<i>Abies alba</i>	11,5	46	43	WKX	36	Spätholzzellen noch nicht gebildet
Q126	Rundholz	<i>Abies alba</i>	12	47	43	WKX	33	Spätholzzellen noch nicht gebildet
Q127	Rundholz	<i>Picea abies</i>	9	60	–	WKF	38	–
Q128	Rundholz	<i>Abies alba</i>	–	51	43	WKX	23	–
Q129	Halbholz	<i>Fagus sylvatica</i>	10	62	43	WKX	28	–
Q131	Spaltholz	<i>Alnus sp.</i>	–	–	–	fehlt	4	–
P001	Rundholz	<i>Fagus sylvatica</i>	4	–	–	WKX	–	Pfahlspitze zu Befestigung von längs verlegten Hölzern

Tab. 2. Holzliste der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

Abkürzungen: DC = Nummer der Dendroprobe; WKF = Waldkante mit Frühholz; WKS = Waldkante mit Spätholz; WKX = Waldkante vorhanden, aber ohne nähere Bestimmung der Jahreszeit; WK? = unsicher, ob Waldkante erhalten. – Die Holz-Nummern beginnen mit den Buchstaben Q = Querholz, L = Längsholz und P = Pfosten. – Es fehlen die Hölzer Q064, Q068, Q076 und Q130.

Anzahl gemessener Hölzer	117
Summe aller Dm.	1069,2 cm
maximaler Dm.	16,5 cm
minimaler Dm.	3,0 cm
mittlerer Dm.	9,13 cm
mittlerer Dm. <i>Abies alba</i> (Weißtanne)	9,45 cm
mittlerer Dm. <i>Picea abies</i> (Fichte)	9,95 cm
mittlerer Dm. <i>Fagus sylvatica</i> (Buche)	7,19 cm

Tab. 3. Rundhölzer der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Durchmesser (= Dm.) der Tannen-, Fichten- und Buchenhölzer.

Anzahl gemessener Proben	105
Summe der Jahrringe	3452
längste Jahrringserie	139 Jahrringe
kürzeste Jahrringsserie	4 Jahrringe
alle Proben: mittleres Alter bei Fällung	33 Jahre
<i>Abies alba</i> : mittleres Alter bei Fällung	34 Jahre
<i>Picea abies</i> : mittleres Alter bei Fällung	34 Jahre
<i>Fagus sylvatica</i> : mittleres Alter bei Fällung	31 Jahre

Tab. 4. Daten zu den gemessenen Holzproben der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.

LITERATUR

- Cutler u. a. 1987
D. F. Cutler/P. J. Rudall/P. E. Gasson/R. M. O. Gale,
Root identification manual of trees and shrubs. A guide
to the anatomy of roots of trees and shrubs hardy in
Britain and Northern Europe (London 1987).
- Dingler 1943
M. Dingler (Hrsg.), Das Murnauer Moos (München
1943).
- Grosser 1977
D. Grosser, Die Hölzer Mitteleuropas: ein mikropho-
tographischer Lehratlas (Berlin 1977).
- Herzig 1998
F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von
Hölzern der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos.
In: E. Walde (Hrsg.), Via Claudia. Neue Forschungen
(Innsbruck, Telfs 1998) 327–331.
- Hohenstatter 1966
E. Hohenstatter, Pollenanalytische und stratigraphi-
sche Untersuchung eines Profils aus dem Eschenlo-
her Moor, unter Einbeziehung der tierischen Fossi-
lien. Ber. Bayer. Botan. Ges. 39, 1966, 57–61.
- Schober 1979
R. Schober, Ertragstabeln wichtiger Baumarten bei
verschiedener Durchforstung (Frankfurt 1979).
- Schwarz 2010
B. Schwarz, Gehölzdynamik auf Hochmooren im
Murnauer Moos unter besonderer Berücksichtigung
der Moorkiefer (*Pinus rotundata* LINK). Diplomar-
beit im Fachbereich Geobotanik an der Fakultät für
Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im
Breisgau (Freiburg 2010). – Online: www.freidok.uni-freiburg.de/data/7545.
- Schweingruber 1982
F. H. Schweingruber, Mikroskopische Holzanato-
mie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- und
Zweighölzer zur Bestimmung von rezenten und sub-
fossilem Material (Birmensdorf 1982).
- Schweingruber 1990
F. H. Schweingruber, Anatomie europäischer Hölzer.
Anatomy of European woods (Bern 1990).
- Walentowski 1998
H. Walentowski, Die Weißtannen-Waldgesellschaften
Bayerns. Eine vegetationskundliche Studie mit euro-
päischem Bezug, mit waldbaulichen Anmerkungen
und naturschutzfachlicher Bewertung. Dissertationes
Botanicae 291 (Berlin, Stuttgart 1998).
- Walentowski u. a. 2004
H. Walentowski/J. Ewald/A. Fischer/Ch. Kölling/W.
Türk, Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften
Bayerns. Ein auf geobotanischer Grundlage entwi-
ckelter Leitfaden für die Praxis in Forstwirtschaft und
Naturschutz (Freising 2004).

Abbildungsnachweis:

- Abb. 1; 3; 4; 6–11; 14–16; 19: Franz Herzig, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Thierhaupten).
Abb. 2; 5; 12: Akademie-Kommission.
Abb. 13: Walentowski u. a. 2004, 272 Abb.
Abb. 17: Walentowski u. a. 2004, 279 Abb.
Abb. 18: Orthofoto: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeitung: Franz Herzig, Bayerisches Landesamt
für Denkmalpflege (Thierhaupten).

POLLENANALYTISCHE UNTERSUCHUNGEN IM UMFELD DER FRÜHRÖMISCHEN HOLZ-KIES-STRASSE

*Michael Peters**

EINLEITUNG

Vor einiger Zeit hat man die Holz-Kies-Straße bei Eschenlohe in den Kontext der Frage nach der Besiedlung des Alpenvorlands zu Beginn der römischen Okkupation in den Jahren nach 15 v. Chr. gestellt. Schon damals wurde seit Längerem diskutiert, ob die Römer etwa ein mehr oder weniger siedlungsleeres Gebiet eroberten oder hier vielleicht sogar eine bäuerliche Ökumene existierte, die eventuell sogar Lebensmittelressourcen zur Verfügung stellen konnte (Lang/Schultz/Zanier 1998).

Mit einer hochauflösenden Pollenanalyse von Torfschichten von ca. 60 cm unterhalb bis 20 cm oberhalb der Straße gelang es, einen relativ kurzen Zeitraum vor und nach der römischen Okkupation zu erfassen und damit einen Beitrag zur Klärung dieser Fragen zu liefern. Das Profil wurde ca. 10 m südwestlich der Grabungsfläche des Jahres 1996 geborgen (Peters 2009) (*Abb. 1*). Die Untersuchung korrespondiert mit einem großangelegten Forschungsprojekt zur Landschaftsgeschichte im Murnauer Moos und seiner Umgebung, welches von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert und vom Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München gemeinsam mit dem Institut für Geographie der Universität Augsburg durchgeführt wurde¹. Die im Zusammenhang damit untersuchten Sedimentkerne (KB1, KB2, KB3, Langer Filz; *Abb. 1*) enthalten mehr oder weniger geringmächtige Torfhorizonte, welche zur Zeitenwende abgelagert wurden. Jedoch kennzeichnen in diesen Profilen hohe Sedimentationsraten die früheren Abschnitte der Nacheiszeit. Hier konnten hochauflösende Pollenanalysen durchgeführt werden. Im Folgenden soll zunächst ein kurzer Abriss der holozänen Landschaftsgeschichte im Umfeld des Murnauer Moores erfolgen, bevor die Fragen zur siedlungshistorischen Kontinuität im Übergang von der vorrömischen Eisenzeit zur römischen Kaiserzeit aufgegriffen werden.

* Institut für Vor- und Frühgeschichtliche und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, Geschwister-Scholl-Platz 1, D-80539 München (Dienstgebäude: Historicum, Schellingstraße 12, 80799 München).

¹ Titel des DFG-Projektes: „Untersuchungen zur Landschaftsentwicklung im Murnauer Moos – geomorphologischer Werdegang, Vegetations- und Siedlungsgeschichte im jüngeren Quartär“.

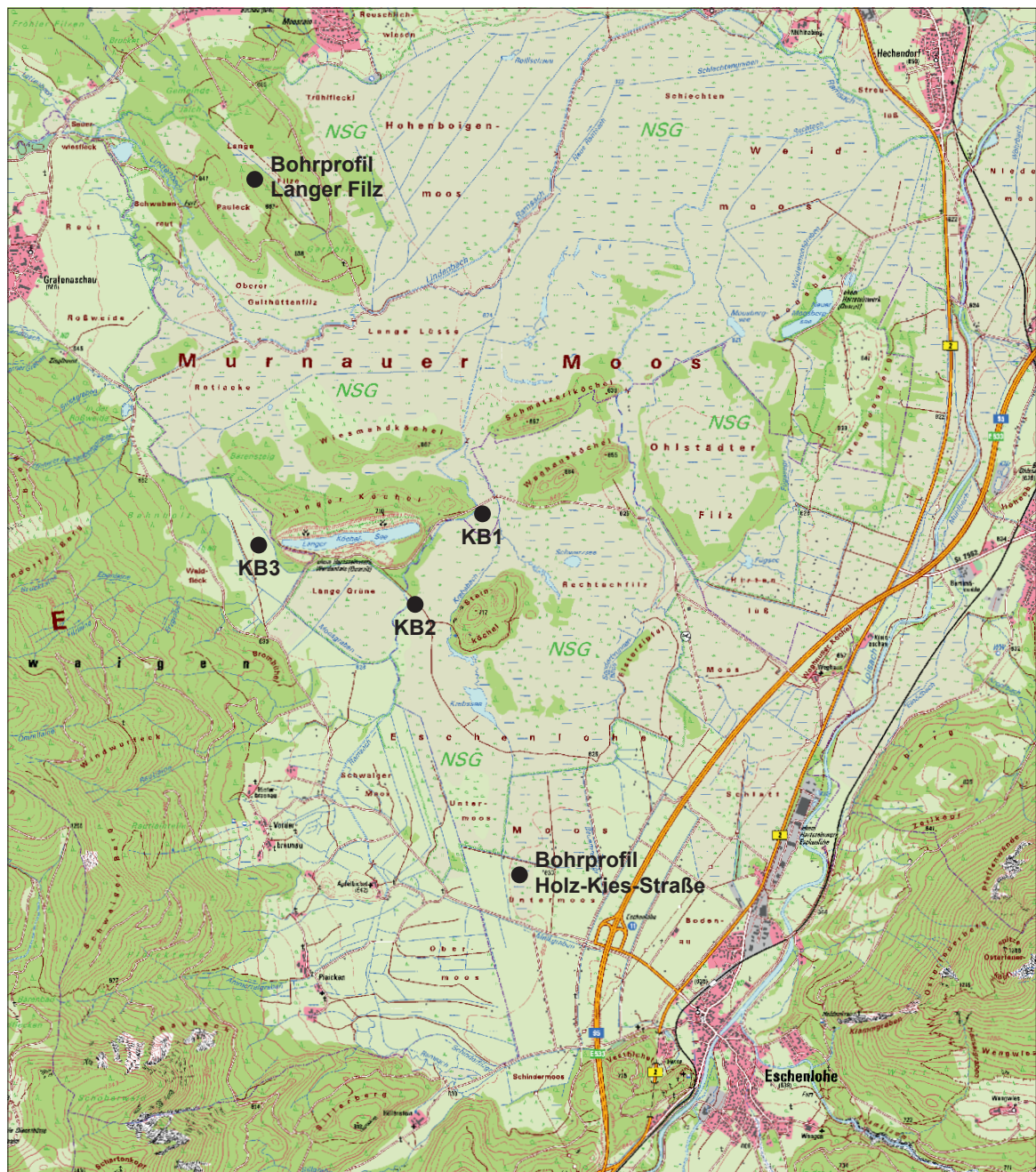


Abb. 1. Murnauer Moos mit Lage der Profilentnahmestellen:
Bohrprofil Holz-Kies-Straße, Bohrprofil Langer Filz und Kernbohrungen KB1–3.

HOLOZÄNE LANDSCHAFTSGESCHICHTE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET BIS ZUR VORRÖMISCHEN EISENZEIT

Seit dem Ende der letzten Eiszeit änderte sich das Landschaftsbild am bayerischen Alpenrand grundlegend. Nach dem endgültigen Rückzug der Gletscher besiedelten zunächst anspruchslose Pflanzen der nordhemisphärischen Kältesteppe das Gebiet, bevor sich im Zuge einer deutlichen Erwärmung zu Beginn des Mesolithikums Waldökosysteme aufbauten, welche anfangs von der Kiefer dominiert wurden (Abb. 2,1). Später etablierten sich im weiteren Verlauf der Mittelsteinzeit Eichenmischwälder und verdrängten die konkurrenzschwache Waldkiefer. Damit stellten sich zum ersten Mal für einen längeren Zeitraum stabile Waldgesellschaften ein (Abb. 2,2). Gegen Ende des Neolithikums beziehungsweise in der frühen Bronzezeit drängte schließlich die Buche sowohl am Alpenrand als auch im Alpenvorland den Eichenmischwald zurück und wurde zur bestimmenden Baumart, wobei sie die Bergwälder der höheren Lagen schon damals und weiter bis in die Gegenwart hinein nicht allein, sondern gemeinsam mit Fichte und Tanne aufbaute (Abb. 2,3,4). Dagegen wurden die nordalpinen Föhntäler erst am Ende der Bronzezeit von der Buche besetzt (im Pfrühlmoos zwischen Eschenlohe und Oberau um 1200 v. Chr.; Weber 1999). Zum einen wirkte sich hier die zunehmende Höhenlage negativ auf die Wuchsleistung und damit die Konkurrenzfähigkeit von *Fagus* aus (Ellenberg 1996), zum anderen begünstigten lokale klimatische und edaphische Besonderheiten, wie eine zunehmend kontinentale Klimafärbung, Föhneinfluss und rutschungsgefährdete Hänge, die Nadelhölzer und verhinderten die massenhafte Ausbreitung der sommerliche Luftfeuchtigkeit liebenden Buche (Weber 1999). In den zentralen Bereichen der nördlichen Kalkalpen blieb die Buche noch weiter hinter der Fichte und der Tanne zurück oder fehlte sogar völlig (Weber 1999).

Früheste Nachweise des ackerbauenden Menschen in Mitteleuropa fallen ins 6. Jahrtausend v. Chr.; zu jener Zeit fand der markante Übergang von der aneignenden Wirtschaftsweise der Jäger und Sammler zur produzierenden sesshafter Bauern statt, für den allgemein der Begriff „neolithische Revolution“ verwendet wird. Aus archäologischer Sicht darf der Fund der Münchshöfener Kultur auf der Roseninsel im Starnberger See von Martinus Fesq-Martin aus dem Jahr 2001 als erster Nachweis jungsteinzeitlicher Kultur im weiteren Umkreis des Murnauer Mooses gelten (Fesq-Martin/Lang/Peters 2002). Dieser Fund korrespondiert zeitlich mit der Pollinger Gruppe (eponymer Fundort bei Weilheim), die der späten Münchshöfener Kultur zugeordnet wird (Tillmann 1997). All dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass auch im Untersuchungsgebiet schon Träger der Münchshöfener Kultur siedelten. Diese Siedlungen besaßen in der Anfangsphase sicher keine sehr lange Kontinuität, so spricht zum Beispiel der steigende Anteil an Heidekraut- und Birkenpollen in den jungneolithischen Spektren des Pollendiagramms Langer Filz für eine wiederholte Expansion von Pionierpflanzen in verlassenen Siedlungskammern (Sokol 2003).

In den bronze- und eisenzeitlichen Abschnitten des Profils Langer Filz verlaufen nicht nur die Pollenkurven der *Cerealia*, sondern auch die von *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich), *Chenopodium* (Gänsefuß) und *Artemisia* (Beifuß) mehr oder minder geschlossen (Sokol 2003). Nach Karl-Ernst Behre ist dies als sicherer Hinweis auf frühes bäuerliches Siedeln zu werten (Behre 1981).



1



2



3



4

PALYNOLOGISCHE BEFUNDE ZUR SIEDLUNGSGESCHICHTE IM UNTERSUCHUNGSGEBIET VOR UND NACH DER RÖMISCHEN OKKUPATION

Im Pollendiagramm „Holz-Kies-Straße“ verdichtet sich in einer Tiefe von 1,60 m bis 1,40 m die „Kulturzeiger-Wolke“ erheblich. Dies ist exakt der Horizont, in welchem sich auch die Römerstraße befindet. Tritt Pollen siedlungszeigender Arten in den älteren (latènezeitlichen) Torfschichten nur vereinzelt auf, so schließt sich nun die Summenkurve der Kulturzeiger und es steigen vor allem die Werte von Getreide-, Spitzwegerich- und Beifußpollen deutlich an (*Abb. 3*). Ähnliches gilt auch für die Anteile von Pollen verschiedener Laubhölzer, darunter Buchen und Eichen, bei einem gleichzeitigen, eher moderaten „Abfall“ der Werte von Fichte und Tanne. Die progressive Tendenz der Edellaubhölzer Buche und Eiche kann zunächst damit erklärt werden, dass mit den Auflichtungen im Bereich der Trasse vermehrt Pollen von weiter entfernten, buchen- und eichenreichen Standorten, etwa aus dem Bereich des Murnauer Höhenrückens, eingetragen wurde. Weiter dürfte sich im lokalen Umfeld der Waldaufbau geändert haben: Ob Buchen und Eichen in diesen frühesten Phasen der römischen Besiedelung bereits vom Menschen etwa als „Mastbäume“ gefördert wurden, ist wohl mehr als fraglich. Ganz sicher aber schlug man Tannen und Fichten als Bauholz für den Straßenbau (68 % Fichten und Tannen, 21 % Buchen; vgl. Beitrag F. Herzig S. 102), so dass der relative Buchenanteil zunahm. Die Straße hatte eine Länge von knapp sechs Kilometern. Für jeden Kilometer lag der Holzbedarf bei ca. 4800 Bäumen. Die entsprechende Waldfläche dürfte in etwa 89 Hektar betragen haben. Für die Berghänge der Umgebung ist so mit einer Auslichtung des Waldes in einem 100–150 m breiten Streifen zu rechnen (Lang/Schultz/Zanier 1998). Die Rodungen im Tannen-Buchen-Mischwald und im höher gelegenen Fichtenwald waren damit recht massiv und haben sich mit Sicherheit in den teils erheblichen Schwankungen der Pollenwerte von Fichte, Tanne, Buche und Eiche niedergeschlagen, welche die römerzeitlichen Abschnitte des Pollendiagramms „Holz-Kies-Straße“ kennzeichnen (Peters 2009)

Aus vegetationsgeschichtlicher Sicht kann die vorrömische Eisenzeit am oberbayerischen Alpenrand durchaus als eine Zeit anthropogener Eingriffe bezeichnet werden. Im Gegensatz zum Profil „Holz-Kies-Straße“, wo Siedlungszeiger in den vorrömischen Horizonten nur spärlich auftreten, sind im Pfrühlmoos bei Oberau, also nur wenige Kilometer südlich der Römerstraße, Phasen mit Waldweide und Rodungen belegt (Weber 1999). Absolutchronologisch leider sehr unscharfe Befunde im Pollendiagramm KB2 korrespondieren eventuell damit. Im Profil Langer Filz schließt sich die *Cerealia*-Kurve bereits in der Bronzezeit. Hier fallen (wie im Diagramm KB2) antagonistische Verläufe der Pollenkurven von Arten der Pioniervegetation und Schatthölzern auf. Diese Phasen gehen wohl mit starken Schwankungen der Siedlungsintensität bis ins frühe Mittelalter einher (Sokol 2003; Peters 2009).

Abb. 2. Reliktärer Schneeheide-Kiefernwald. Derartige Waldtypen waren am Ende der letzten Eiszeit und noch zu Beginn der Nacheiszeit in Südbayern weitverbreitet. – 2 Laubmischwald mit Eichen. Stabile Eichenmischwälder stellten sich im Verlauf des Mesolithikums überall in Mitteleuropa ein. Dabei wurden die kiefernreichen Ökosysteme auf Extremstandorte verdrängt. – 3 und 4 Spätestens in der Bronzezeit wurde die Buche zum bestimmenden Waldbaum in Süddeutschland. In höheren Lagen und auf weniger günstigen Standorten konnten sich aber auch andere Waldtypen wie der Bergmischwald mit Tanne oder verschiedenartige Eichenmischwälder etablieren beziehungsweise halten.

Knapp unterhalb der römischen Abschnitte nehmen im Pollendiagramm Langer Filz die Anteile von Erle, Hasel und Birke und auch Hainbuche teils stärker zu. Buche und Tanne verharren dagegen bei niedrigen Werten, die Fichtenanteile gehen zurück. Erle, Hasel und Birke deuten als ausgesprochene Pionierbaumarten auf Flächen, welche allmählich wieder verbuschen und bewalden. Möglicherweise ist dies als Hinweis auf Migrationsbewegungen am Übergang zur römischen Kaiserzeit zu deuten, welche zu einer Siedlungsdepression führten. Dabei erlosch das bäuerliche Leben im Umfeld des Murnauer Moores aber wohl nicht vollständig: Hierfür spricht der weitere Nachweis von Kulturpflanzenpollen, wie auch im Pollendiagramm „Holz-Kies-Straße“. Genauere Aussagen sind leider nicht möglich, da die römischen Horizonte in den Profilen Langer Filz und KB2 entweder schwach repräsentiert oder nicht klar datiert sind (Sokol 2003; Peters 2009).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass eisenzeitliche Siedlungskammern in den Pollendiagrammen aus dem oberbayerischen Nordalpenraum nur lokal und temporär fassbar sind. Offenbar war die Landwirtschaft in diesen Siedlungskammern anfangs eher auf Viehhaltung beschränkt. Römisch ist eine Intensivierung siedlungsgeschichtlicher Prozesse erkennbar: Dies äußerte sich wohl nicht nur in einer Ausweitung der Siedlungsflächen, sondern auch in der Verstärkung des Ackerbaus (Peters 2004).

ENTWICKLUNG IN WEITEREN BEREICHEN SÜDBAYERN

In einem Pollenprofil aus dem oberen Arzmoos am Rand der bayerischen Alpen wenige Kilometer nordöstlich Bayrischzell (Lkr. Miesbach) findet sich in den vorrömischen Horizonten nur wenig Pollen kulturzeigender Arten. Vor allem sind Getreidepollen kaum vertreten. Die Siedlungstätigkeit war typischerweise unstet und nahm zur Römerzeit hin sogar noch ab. Hohe Werte kulturzeigender Pollentypen charakterisieren dagegen insgesamt die Römerzeit. Hier zeichnet sich vor allem in die mittlere Kaiserzeit hinein in landschaftsgeschichtlicher Hinsicht eine klare Diskontinuität ab (Peters 2009). W. Bludau konnte für das Ammergebirge ebenfalls eine römische Intensivierung siedlungsgeschichtlicher Prozesse nachweisen (Bludau 1985).

Im Alpenvorland ist die siedlungsgeschichtliche Entwicklung von der Keltenzeit bis ins Frühmittelalter nach Hansjörg Küster anders als am Alpenrand weniger durch Brüche denn durch eine stärkere Kontinuität gekennzeichnet (Küster 1995). So war zum Beispiel die Umgebung des Auerbergs zwischen Schongau und Marktoberdorf bereits während der letzten vorchristlichen Jahrhunderte durchwegs besiedelt: Die Römer stießen hier keineswegs in eine menschenleere Gegend vor (Küster 1988). Allerdings scheint die Siedlungsintensität mit der römischen Okkupation zugenommen zu haben. Diese Phase ist durch den Beginn des Roggenanbaus und dem erstmaligen Auftreten von Walnusspollen gekennzeichnet. Mit dem Bau der frühromischen Siedlung am Auerberg (um 10/15 n. Chr.) sind wie mit dem Bau der Holz-Kies-Straße im Murnauer Moos Rodungen von Tannen und Buchen als Bauholz in den Pollendiagrammen absehbar (vor allem Diagramme Haslacher See und Geltnachmoor). Eine derartige Waldnutzung blieb auch später noch in erheblichem Ausmaß bestehen. Insgesamt decken sich die Ergebnisse zur eisen- und römischen Siedlungsgeschichte am Auerberg mit den Ergebnissen weiterer Untersuchungen im Alpenvorland, speziell im Fünfseenland südwestlich von München (Küster 1995; Peters 2009). So belegen palynologische Untersuchungen an einem Profil aus dem Leutstettener Moos (Peters 2008), dass die Tannen- und in geringerem Maße auch Buchenanteile in den Wäldern auf den Moränen rund um den Starnberger See römisch abnahmen (Peters 2009).

In jüngerer Zeit untersuchte P. Stojakowits mehrere Pollenprofile aus dem Kempter Wald zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte im südlichen Wertach-Ilser- Jungmoränengebiet. Die Ergebnisse publizierte er in seiner Dissertationsschrift (Stojakowits 2014).

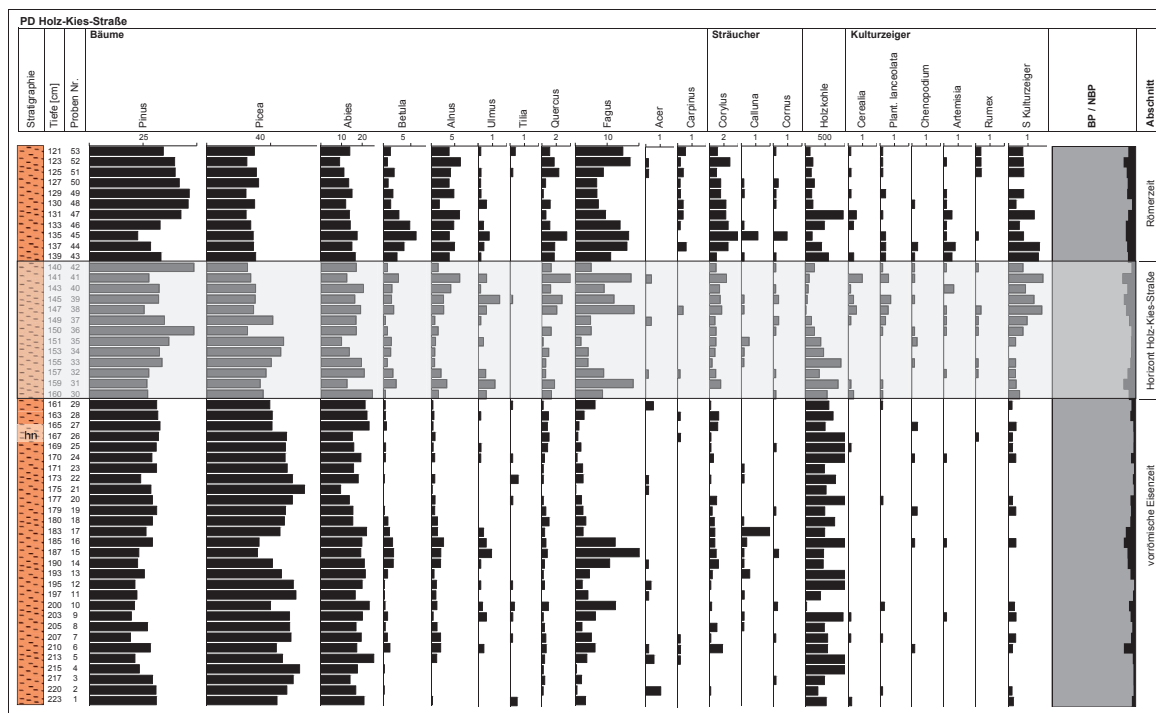


Abb. 3. Reduziertes Pollendiagramm des Bohrprofils „Holz-Kies-Straße“ im Eschenloher Moos.

Ähnlich den pollenanalytischen Befunden aus dem Werdenfelser Land zeichnet sich auch für die Region am Rand der Allgäuer beziehungsweise Schwangauer Alpen für die vorrömische Eisenzeit eine primär auf Viehhaltung ausgerichtete Landnutzung ab. Dazu sind auch für den Zeitraum der römischen Okkupation und der nachfolgenden römischen Zeit Parallelen erkennbar; so kommt es zunächst zu verstärkten Rodungsaktivitäten von Tanne und Buche, der Getreideanbau bleibt eher bescheiden, während sich eine Intensivierung der Weidewirtschaft abzeichnet (Stojakowits 2014).

Pollendiagramme aus dem nördlichen Südbayern (Tertiärhügelland und Donautal) zeichnen ein diffuses Bild der eisen- und römischen Landschaftsentwicklung: So ist Pollen siedlungszeitiger Arten in den Diagrammen von C. Kortfunke aus dem Donaumoos generell kaum vertreten (Kortfunke 1992), in den Diagrammen Ampermoos (Schmeidl 1962), Donaumoos und Heiligenstätter Moos (Bakels 1978) zwar vorhanden, aber vorrömisch eben nur sporadisch, um dann römisch anzuzeigen, was wiederum nicht eindeutig durch Datierungen zu belegen ist. Dagegen hat es im Donautal bei Ingolstadt und Manching schon während der vorrömischen Eisenzeit starke Eingriffe des Menschen in den Naturraum gegeben, wobei die Intensität dieser Aktivitäten durchaus nicht konstant war (Jerz/Peters 2002). Römisch steigen hier die Siedlungszeigerkurven nicht mehr an, nachrömisch fallen sie ab (Peters 2004).

In dem hochauflösenden Pollendiagramm Weichering zeigt sich ein besonders hohes Maß an Siedlungskontinuität, welche über die Latène-Zeit bis in die mittlere römische Kaiserzeit hinein reicht. Insgesamt könnte an der Donau im Ingolstädter Becken über die Zeitenwende eine persistente Siedlungslandschaft bestanden haben (Peters 2009).

ZUSAMMENFASSUNG

Nach dem aktuellen Stand der vegetationsgeschichtlichen Forschung blieb das Landschaftsbild der vorrömischen Eisenzeit in weiten Teilen Südbayerns und dabei vor allem zur Donau hin bis über die Latène-Zeit hinaus zunächst erhalten; markante Entvölkerungsprozesse zeichnen sich im Übergang Spätlatène-Römerzeit eher nicht ab. Zwar sind die Ergebnisse aus dem Donaoraum nicht einheitlich, jedoch ist dabei zu bedenken, dass hier zahlreiche Analysen am „Rand der Ökumene“ durchgeführt wurden, also in siedlungsfeindlichen Bereichen, wie zum Beispiel großen Mooren (Donaumoos) oder besonders hochwassergefährdeten Abschnitten der Donauauen. Verlaufen also die Siedlungszeiger-Kurven in den eisenzeitlichen Abschnitten in zahlreichen Pollendiagrammen südbayerischer Landschaften nördlich der Alpen überwiegend geschlossen, so zeichnen sich zu den Alpen hin längere siedlungsarme oder -freie Phasen ab, gerade auch im Pollendiagramm „Holz-Kies-Straße“, so dass hier die römischen Eingriffe des Menschen in die Landschaft eine klare Zäsur darstellen. Diese Eingriffe könnten mit einer lokalen Intensivierung der Landbewirtschaftung und Holznutzung zusammenhängen, welche im Bereich „römischer Siedlungskammern“ prinzipiell stattgefunden hat, aber eben auch mit Infrastrukturmaßnahmen, wie etwa dem Bau der Holz-Kies-Straße durch das Murnauer Moos. Später, vermutlich in der Völkerwanderungszeit, nehmen in der Umgebung der Holz-Kies-Straße bei Eschenlohe die Nachweise von Siedlung und bäuerlicher Kultur generell wieder ab (Peters 2004; Peters 2009).

Damit hat in Oberbayern von der vorrömischen Eisen- bis zur Völkerwanderungszeit siedlungs- und landschaftshistorisch also eher Kontinuität geherrscht. Lediglich lokal (Alpenrand) und temporär (Völkerwanderungszeit) sind Diskontinuitäten nachweisbar. Dabei ist der Landschaftswandel dieser Epochen mit den mittelalterlichen und neuzeitlichen Veränderungen und ihren regelrechten Waldvernichtungsphasen prinzipiell nicht vergleichbar (Peters 2009).

LITERATUR

- Bakels 1978
C. C. Bakels, Four Linearbandceramic settlements and their environment. A paleoecological study of Sittard, Stein, Elsloo and Hienheim. *Analecta Praehistorica Leidensia* 11 (Leiden 1978).
- Behre 1989
K.-E. Behre, The Interpretation of Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams. *Pollen et Spores* 23, 1989, 225–245.
- Bludau 1985
W. Bludau, Zur Paläoökologie des Ammergebirges im Spät- und Postglazial (Rheinfelden 1985).
- Ellenberg 1996
H. Ellenberg, Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. UTB 8104 (Stuttgart 1996).
- Fesq-Martin/Lang/Peters 2002
M. Fesq-Martin/A. Lang/M. Peters, Scherben der Münchshöfener Kultur von der Roseninsel im Starnberger See, Gde. Feldafing, Lkr. Starnberg. *Bayer. Vorgeschbl.* 67, 2002, 167–173.
- Jerz/Peters 2002
H. Jerz/M. Peters, Flusssedimentation der Donau bei Ingolstadt in vorgeschichtlicher, geschichtlicher und heutiger Zeit, mit Ergebnissen zur Landschafts- und Vegetationsentwicklung. In: H. Hagedorn (Hrsg.), Katastrophe oder Chance? Hochwasser und Ökologie. Rundgespräche der Kommission für Ökologie, Bayerische Akademie der Wissenschaften 24 (München 2002) 95–108.
- Kortfunke 1992
C. Kortfunke, Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Donaumooses und seiner Umgebung. *Dissertationes Botanicae* 184 (Berlin, Stuttgart 1992).
- Küster 1988
H. Küster, Vom Werden einer Kulturlandschaft. Vegetationsgeschichtliche Studien am Auerberg (Südbayern). Quellen u. Forsch. Prähist. u. Provinzialröm. Arch. 3 (Weinheim 1988).
- Küster 1995
H. Küster, Postglaziale Vegetationsgeschichte Südbayerns: Geobotanische Studien zur prähistorischen Landschaftskunde (Berlin 1995).
- Lang/Schultz/Zanier 1998
A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Moos bei Eschenlohe. In: Verein für Geschichte, Kunst- und Kulturgeschichte im Landkreis Garmisch-Partenkirchen (Hrsg.), Mohr – Löwe – Raute. Beitr. Gesch. Landkreis Garmisch-Partenkirchen 6 (Garmisch-Partenkirchen 1998) 22–40.
- Peters 2004
M. Peters, Landschaft und Siedlung in Oberbayern von der Eisenzeit bis zur Völkerwanderungszeit – Kontinuität oder Diskontinuität? Ergebnisse der Pollenanalytik. In: C.-M. Hülsen/W. Irlinger/W. Zanier (Hrsg.), Spätlatènezeit und frühe römische Kaiserzeit zwischen Alpenraum und Donau. Akten des Kolloquiums in Ingolstadt am 11. und 12. Oktober 2001. Koll. Vor- u. Frühgesch. 8 (Bonn 2004) 31–38.
- Peters 2008
M. Peters, Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen. In: S. Mühlemeier/M. Peters, Ein Fenster in die Römerzeit. Die Villa rustica von Leutstetten. *Starnberger Stadtgesch.* 2 (Starnberg 2008) 79–113.
- Peters 2009
M. Peters, Von den Kelten zu den Römern. Eine vergleichende Landschaftsgeschichte zwischen Alpen und Donau. In: J. M. Bagley/Ch. Eggli/D. Neumann/M. Schefzik (Hrsg.), Alpen, Kult und Eisenzeit. Festschrift für Amei Lang zum 65. Geburtstag. *Internat. Arch. Studia honoraria* 30 (Rahden/Westf. 2009) 539–563.
- Schmeidl 1962
H. Schmeidl, Pollenanalytische Untersuchungen. In: Karl Brunnacker, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000. Blatt Nr. 7536 Freising Nord (München 1962) 58–69.
- Sokol 2003
C. Sokol, Palynologische Untersuchungen im Langen Filz (Murnauer Moos). Ein Beitrag zur Vegetations- und Besiedlungsgeschichte im randalpinen Bereich des Werdenfelser Landes (unveröff. Diplomarbeit, Institut für Geographie, Ludwig-Maximilians-Universität München 2003).
- Stojakowits 2014
Ph. Stojakowits, Pollenanalytische Untersuchungen zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte im südlichen Iller-Wertach-Jungmoränengebiet seit dem Spätglazial (Dissertation an der Fakultät für Ange-

wandte Informatik der Universität Augsburg 2014). –
Online: <http://opus.bibliothek.uni-augsburg.de/opus4/frontdoor/index/docId/3153>.

Tillmann 1997

A. Tillmann, Eine Doppelkreisgrabenanlage der Pol-
linger Kultur aus Riekofen, Lkr. Regensburg. Beitr.
Arch. Oberpfalz 1, 1997, 123–129.

Weber 1999

K. Weber, Vegetations- und Klimageschichte im Wer-
denfelser Land. Augsburger Geograph. H. 13 (Augs-
burg 1999).

Abbildungsnachweis

Abb. 1–3: Michael Peters, Ludwig-Maximilians-Universität München.

NATURRÄUMLICHE AUSSTATTUNG UND GEOLOGISCH-GEOMORPHOLOGISCHE ENTWICKLUNG DES MURNAUER-MOOS-BECKENS IM SPÄT- UND POSTGLAZIAL

*Thomas Schneider**

NATURRAUM

Topographische und moorkundliche Beschreibung

Das Murnauer Moos, mit 32 km² ausgedehntestes und mit stellenweise an die 20 m starken Torflagen wohl auch mächtigstes Moorgebiet am bayerischen Alpenrand, entwickelte sich im Verlauf des Spät- und Postglazials im übertieften Ausgangstrichter (Stammtrichterbecken) des ehemaligen Loisach-Gletschers, des westlichsten und mächtigsten Lappens des Isar-Loisach-Gletscherlobus, der sich zur Zeit des Würm-Hochglazials vor rund 20.000 Jahren bis zur Endmoränenlage im Norden des Ammersees erstreckt hatte. In Form eines leicht spitzwinkligen Dreiecks öffnet sich dieser Trichter am Alpenrand zwischen Ammergauer Alpen im Westen und Estergebirge im Osten gegen den im Norden gelegenen Murnauer Faltenmolassezug, welcher letzterer das „Murnauer-Moos-Becken“ vom Staffelseebecken trennt. Die mittlere Höhenlage des Murnauer-Moos-Beckens liegt zwischen rund 630 m ü. NN am Loisachzufluss im Süden und 620 m ü. NN am Ausfluss gegen das Kochelseebecken bei Mühlhagen; die umrahmenden Gebirgszüge im Westen und Osten erreichen Höhen von 1500 bis 1700 m ü. NN.

Die gesamten in diesem Bereich zur Ausbildung gekommenen Torfflächen werden landläufig und im Allgemeinen als „Murnauer Moos“ bezeichnet¹, während etwa die Flurkarte 1:10.000 für die einzelnen Moorteile noch eine Fülle von weiteren lokalen Eigenbezeichnungen aufweist². Augenfällig ist die Trennung des Murnauer Moores in ein nördliches und ein südliches Teilbecken durch querstreichende Härtingszüge aus helvetischer Kreide und Glaukonit-Sandsteinen, den sogenannten Köcheln (auch „Kögel“ genannt), welche zusammen mit dem weiter im Süden isoliert stehenden Steinköchel in WSW–ONO-Richtung in zwei parallelen Reihen mit dazwischenliegenden Lücken über die Mooroberfläche aufragen (*Abb. 1*).

Der nördliche Teil (meist als „Murnauer Moos“ im engeren Sinn bezeichnet) weist ausgedehnte Niedermoorflächen beiderseits der Ramsach (Hohenboigen-Moos, Weidmoos) sowie vor allem zwischen den das Moor einfassenden Spornen von Murnau-Hechendorf und „Langem Filz“ (südlich von Westried) auf. Durch strangförmige Aufschüttungen von Ramsach und Lindenbach (Bachsedimente bzw. mineralisch-organische Wechsellagerungen) werden die jeweiligen Torfflächen auch im Untergrund voneinander getrennt. Vorherrschend ist weites Offenland mit ausgedehnten Grünlandflächen

* Institut für Geographie der Universität Augsburg, Alter Postweg 118, D-86159 Augsburg.

¹ Rothpletz 1917; Paul/Ruoff 1932.

² Vgl. auch Dingler 1983.



Abb. 1. Blick nach Süden vom Murnauer Molasseriegel östlich Westried über das Murnauer Moos. Zwischen dem nördlichen und südlichen Teilbecken die Härtlingsauftragungen der „Köchel“, dahinter die Eschenloher Enge zwischen Estergebirge und Hörnle-Aufacker-Gruppe.

und Schilfbeständen; landwirtschaftliche Nutzung beschränkt sich in Teilen auf Streuwiesenmähnd und Verwendung des Schilfs als Einstreu. Eine Nutzung des Torfes findet nicht statt; ein in den 1980er Jahren begonnener, mit Baggern betriebener Torfabbau im „Langen Filz“ zum Zweck von Kuranwendungen wurde nach Einsprüchen bald wieder eingestellt. Ehedem gezogene Entwässerungsgräben sind im Rahmen eines Wiedervernässungsprojektes jüngst verdämmt worden.

Im südlichen Teil („Eschenloher Moos“) findet sich fast durchwegs Grünlandnutzung (Streu- und Futterwiesen, zum Teil auch Weideflächen). Neben großen geschlossenen Niedermoor- beziehungsweise Übergangsmoorflächen, die zur Loisach hin immer stärker von mineralischen (Fluss-)Ablagerungen überdeckt sind, finden sich lediglich einige kleine Hochmoorkerne, zum Beispiel im „Schindermoos“ westlich Eschenlohe zwischen Vestbühl und Höllenstein am südlichen Rand des Beckens. Die Erschließung und landwirtschaftliche Nutzung ist weitaus intensiver als im Nordteil, und zudem hat ein dichtes Netz von Entwässerungsgräben zu großflächiger Moordegradation und deutlichen Sackungserscheinungen der Mooroberfläche geführt.

Zwischen diesen beiden Bereichen finden sich noch weitgehend im ursprünglichen Zustand belassene Moorareale im zentralen Teil des Murnauer Moooses um die Köchel. Hier herrschen Hochmoorkomplexe mit deutlich uhrglasförmig-konvexer Aufwölbung vor („Rechtachfilz“, „Ohlstadter Filz“ u. a.³); neben offenen Moorflächen finden sich ausgedehnte Latschen- und Birkenbestände. Im Bereich

³ Im Allgemeinen werden im süddeutschen Raum die Begriffe „Moos“ für ein Niedermoor und „Filz“ für ein Hochmoor verwendet.



Abb. 2. Luftbild mit Blick nach Süden über das Loisachtal südlich des Murnauer Moores. Im Vordergrund Oberau, im Hintergrund Farchant und das Garmischer Becken. In der linken unteren Bildecke gut erkennbar ein von Ost aus dem Estergebirge herabziehender Schwemmkegel (beim „Oberwald“), über dessen Saum jüngere Torflagen des Ober- und Unterfilzes emporgewachsen sind.

der zentralen meridionalen Beckenachse erstrecken sich diese Hochmoorareale weit nach Norden und Süden und greifen, von Übergangsmoorsäumen umgeben, in die großen Niedermoorbereiche nördlich und südlich der Köchel aus. Schmale mineralische Zungen, die Aufschüttungen von Ramsach und Rechtach entstammen, durchziehen diesen Bereich vom südlichen zum nördlichen Teilbecken; weitere mineralische Einträge stammen aus den Gräben der westlich gelegenen Flyschhänge. Die Hochmoor-komplexe werden von mehreren kleinen Wasserflächen (Schilfseen, Rollischsee, Moosbergsee; nördlich des Schmatzerlköchel und am Rand des „Ohlstadter Filzes“ der Fügsee, im Bereich des Rechtachfilzes der Moossee und Krebssee) umgeben und weisen darüber hinaus eine große Zahl von „Mooraugen“ auf – Grundwasserquellaufrüche, deren Zahl hier und im südlichen Teil des Moores vor Durchführung der Entwässerungsmaßnahmen offensichtlich noch viel höher gewesen sein muss.

Die Entstehung des Murnauer Moores als Ganzes ist bisher kontrovers diskutiert worden; so deutete etwa O. Kraemer das Murnauer Moos als Verlandungsmoor⁴, L. Jeschke, H. D. Knapp und M. Succow beschrieben es als Durchströmungsmoor⁵, während W. Laforce und M. Schuch sowie E. Hohenstatter, den jeweiligen Gegebenheiten Rechnung tragend, im Südteil Grundwassereinfluss und Versumpfung als ursächlich erachteten, im Nordteil jedoch ein Verlandungsmoor annahmen⁶.

Südlich des Murnauer Moores schließt sich am östlichen Rand des Loisachtals orographisch oberhalb der Enge von Eschenlohe zwischen Labergruppe im Nordwesten und Estergebirge im Südosten

⁴ Kraemer 1965.

⁵ Jeschke/Knapp/Succow 2001.

⁶ Laforce/Schuch 1983, 60 ff.; Hohenstatter 1984, 164.

ein ausgedehntes Quellgebiet („Bei den Sieben Quellen“) an, dem der Mühlbach entspringt. Es bildet mit seiner Feucht- und Bruchwaldzone das nördliche Ende eines Talmoores, das sich bis in die Gegend von Oberau zieht und in seinem Zentrum von offenen Hochmoorflächen dominiert wird („Pfrühlmoos“, „Unterfilz“, „Oberfilz“; *Abb. 2*).

Insgesamt ist das Murnauer Moos im Gegensatz zu vielen anderen großen Mooren in Südbayern auch in der Vergangenheit nur sehr eingeschränkt menschlicher Nutzung unterworfen gewesen. Allenfalls randliche Bereiche werden, vor allem im südlichen Teilbecken, als Weiden und Streuwiesen genutzt; Torfstich hat nie eine große Rolle gespielt. Ein Versuch in den 1930er Jahren, durch gezielte Anlage von Drainagegräben eine verstärkte landwirtschaftliche Nutzung im Eschenloher Moos zu ermöglichen, kam wegen des Zweiten Weltkriegs nicht mehr in der geplanten Weise zur Ausführung. Die hier noch immer anhaltenden Kompaktionsvorgänge des Torfkörpers sind allerdings auch als Folge dieser Entwässerungsmaßnahmen zu sehen.

Gravierender scheint die Wirkung der neuzeitlichen menschlichen Eingriffe in der Umgebung des Murnauer-Moos-Beckens gewesen zu sein. So drang die Almwirtschaft im Werdenfelser Land nach urkundlichen Belegen etwa ab dem 15. Jahrhundert mit damit einhergehenden Rodungen in die Hochlagen vor⁷. Deutlich größere Auswirkungen hatte jedoch die Erzverarbeitung, welche im Gebiet um Farchant bereits für die Hallstattzeit belegt ist und im ausgehenden Mittelalter und in der frühen Neuzeit im Gebiet um Garmisch und an den steilen Hängen des oberen Loisachtales zu einer starken Beeinträchtigung der Waldbestände durch planlosen Holzeinschlag führte⁸. Entscheidende Eingriffe in die Wälder oberhalb von Grafenaschau bewirkte die Gründung der Glashütte in diesem Ort im Jahr 1731; sie wurde nach Bränden und Übermurungen mehrfach wiederaufgebaut und war mit Unterbrechungen bis zum Jahr 1890 in Betrieb⁹. Für ihren Betrieb war ein enormer Holzeinschlag erforderlich, wodurch die Wälder an den Berghängen um Grafenaschau deutlich dezimiert wurden; ganze Bergflanken wurden abgeholzt, was umso schlimmer war, als zu dieser Zeit noch kein wirksames Forstwesen im heutigen Sinne existierte.

Klimatische Bedingungen

Die Lage des Murnauer Moores am Alpennordrand bedingt ein entsprechend kühles und niederschlagsreiches Klima. Durch die trichterförmige Öffnung des Beckens gegen Nord wird die Wirkung des an die vorherrschenden Nordwest-Lagen gebundenen Luftmassenstaus verstärkt, was sich in einer deutlichen Zunahme der Niederschlagswerte gegen den südlichen Beckenteil ausdrückt (Murnau: ca. 1250 mm, Eschenlohe: ca. 1400 mm Niederschlag pro Jahr im langjährigen Mittel; vgl. *Tab. 1*). Zwischen den einzelnen Jahren sind allerdings große Unterschiede zu registrieren; so gibt der Klimaatlas von Bayern etwa für das benachbarte Garmisch Jahresniederschlagswerte zwischen 1124 mm und 1852 mm während des Messzeitraums 1966–1976 an¹⁰.

Die Staulagen führen in der Regel zu ergiebigen, langandauernden Regenfällen, teils auch – bevorzugt in den regenreichen Monaten Juni, Juli und August – zu heftigen, starken Gewitterregen, bei denen in kurzer Zeit hohe Niederschlags- und Abflussmengen anfallen. Diese haben große Bedeutung für die Erosionsvorgänge im Bereich der das Becken begrenzenden Bergflanken sowie für Materialumlagerungs- und Aufschüttungsprozesse im Becken selbst.

Entgegengesetzte Wirkung haben in der Regel Luftmassen aus Süden, wobei sich durch Anströmen über das Garmischer Becken und das Loisach-Quertal häufig Hochdruck mit Föhneinfluss einstellt.

⁷ Eggersberger 1994, 44 f.

⁸ Weber 1999, 26 f.

⁹ Krätz/Proesner 1980.

¹⁰ Bayerischer Klimaforschungsverbund 1996, 15.

	Station Murnau (685 m ü. NN) (im Messzeitraum mehrere Stationswechsel)		Station Eschenlohe (636 m ü. NN)	
Monate	Niederschlag in mm	Prozent des Jahresniederschlags	Niederschlag in mm	Prozent des Jahresniederschlags
November	80	6,4	85	6,0
Dezember	72	5,7	83	5,9
Januar	69	5,5	88	6,2
Februar	64	5,1	75	5,3
März	68	5,4	88	6,2
April	99	7,8	99	7,0
Mai	129	10,2	121	8,6
Juni	178	14,1	203	14,5
Juli	164	13,0	179	12,7
August	166	13,1	178	12,6
September	101	8,0	129	9,0
Oktober	72	5,7	85	6,0
Gesamt	1262	100,0	1413	100,0

Tab. 1. Niederschlagswerte der Stationen Murnau und Eschenlohe im Zeitraum 1961–1990 (nach Deutscher Wetterdienst: Meteorolog. Jahrbücher [Zusammenstellung: Immerz 1999]; eigene Auswertungen; aus: Schneider 2006).

Dies ist an fast 10 % der Tage des Jahres der Fall, wodurch dann die relative Luftfeuchte auf Werte um 30 % sinken kann; damit einher geht eine stark gestiegene Verdunstung, was die Wirkung der eigentlich recht hohen Gebietsniederschläge (1495 mm/Jahr für das Blatt 8333 Murnau, 1740 mm/Jahr für das Blatt 8433 Eschenlohe der TK 25¹¹) wiederum etwas abmildert¹². Darüber hinaus bewirkt der Einfluss des Föhns auch, dass der Schnee in den Tallagen im Raum Murnau mit 77 Tagen und im Raum Eschenlohe mit 83 Tagen pro Jahr deutlich weniger lange als in der Umgebung erhalten bleibt¹³.

Im Bereich des Murnauer-Moos-Beckens herrschen Jahresmitteltemperaturen von rund 6 °C bis 7 °C, die in den Höhenlagen der umrahmenden Berge auf < 4 °C, in rund 2400 m ü. NN auf 0 °C zurückgehen¹⁴. Für den Messzeitraum 1931–1960 ergab sich für den Raum eine Gebietsverdunstung von 510 mm¹⁵; dies bedeutet für den Eschenloher Raum (Gebietsniederschlag: 1740 mm/Jahr) eine recht hohe Abflusssspende von 1230 mm/Jahr¹⁶ (bzw. eine Abflusssspende von 39 l/sec x km²)¹⁷. Dabei kommt der überwiegende Teil dieser Abflussspenden im Murnauer Moos wie auch im oberhalb gelegenen Loisachtal direkt den großen hier vorhandenen Grundwasserströmen zu, so dass die Loisach im Vergleich zu anderen alpinen Flüssen eine verhältnismäßig verhaltene Reaktion auf derartige lokale Niederschlagsereignisse zeigt¹⁸.

¹¹ Doben 1976, 58; Doben/Frank 1983, 108.

¹² Kraemer 1956, 8 f.

¹³ Kraemer 1956, 8.

¹⁴ Knoch 1952: Messzeitraum 1888–1930, Werte interpoliert; Bayerischer Klimaforschungsverbund 1996; vgl. Weber 1999, 19.

¹⁵ Bayerische Landesstelle für Gewässerkunde München; zitiert nach Doben 1976, 58.

¹⁶ Doben 1976, 59.

¹⁷ Zum Vergleich: im Jungmoränengebiet südlich von München liegen die entsprechenden Werte bei etwa 10–20 l/sec x km².

¹⁸ Wrobel 1970; Doben 1976, 59.

Geologische Verhältnisse der Umrahmung des Beckens

Von Norden nach Süden sind folgende vier tektonische Einheiten des Ostalpin am Aufbau des Murnauer-Moos-Beckens und seiner Umrahmung beteiligt (Beil. 6)¹⁹: 1. Die *alpine Molasse* (*Faltenmolasse*): Im Ostteil der „Murnauer Mulde“ gelegen, gehört ihr der von Bad Kohlgrub gegen Murnau verlaufende Molasserücken zwischen dem Nordrand des Murnauer-Moos-Beckens und dem Südrand des Staffelsees an. Der Gesteinsbestand umfasst hier marin-brackische bis limnisch-terrestrische Ablagerungen des Oligozän bis Miozän (Mergel, Sandsteine, Konglomerate, Tonsteine). – 2. Die *Helvetikum-Zone*: Sie ist als schmales Deckenfenster der Flysch-Zone ausgebildet und tritt im Murnauer Moos in Form einzelner Festgesteinsaufragungen („Köchel“) auf. An Gesteinen finden sich vor allem flachmarine unterkretazische Schratzenkalke (Unterkreide) und Glaukonit-Grünsandsteine (Gault), teilweise auch mergelige bis kalkige Gesteine der Drusbergsschichten. – 3. Die *Flysch-Zone*: Sie baut den mittleren Bereich des Beckens und seiner Umrahmung auf und nimmt vor allem an seiner westlichen Seite zwischen Hörnle und Schwaiger Berg breiten Raum ein. In der „Hörnle-Aufacker-Gruppe“ erscheint sie in mindestens zwei Schuppen von mehreren 100 m mächtigen, überwiegend marin-klastischen Gesteinen (Sandsteine, Quarzite, Schiefertone, Kieselkalke). Die Achsen der von Westen nach Osten streichenden Falten- und Schuppenzüge fallen schwach gegen Westen ein und können in zwei Muldenzüge („Nördlicher“ und „Südlicher Hörnlezug“) mit dazwischengelegener Sattelzone untergliedert werden. Dabei reichen die Schichtglieder der Flysch-Zone in diesem Gebiet stratigraphisch insgesamt von der tieferen Unterkreide (Oberapt) bis in die höhere Oberkreide beziehungsweise gar das Alttertiär (Maastricht) und umfassen die unterkretazischen Tristelschichten (Kalkgruppe), den Gault-Flysch (Quarzit-Serie), die Unteren Bunten Mergel, den Reiselsberger Sandstein, die Piesenkopf-Serie, die Oberen Bunten Mergel, die Zementmergelserie und die Bleicherhorn-Serie. Am Ostrand des Beckens ist die Flyschzone auf einen deutlich schmäleren Streifen etwa zwischen Ohlstadt und Schwaiganger beschränkt. Im Becken selbst sind der Steinköchel sowie kleinere Aufragungen westlich und südwestlich von Ohlstadt, wie etwa der Höhenberg, der Flyschzone zugehörig. – 4. Die *Kalkalpine Zone*: Sie schließt sich südlich an die Flyschzone an, auf die sie aufgeschoben ist; in ihr ist der südlichere Teil des Beckens ausgebildet. Es finden sich hier marine Flachwassersedimente von zum Teil über 1000 m Gesamtmächtigkeit (besonders biogene Kalke und Dolomite, untergeordnet auch Tone, Mergel, Sandsteine und Rauhwacken). Tektonisch gehören ihr mit dem „Großen Muldenzug“ der Stirnbereich der Lechtal-Decke (Hochbajuvarikum), bestehend aus einer Gesteinsabfolge vom anisichen Muschelkalk bis zur transgressiv überlagernden Oberkreide (Cenoman-Turon) mit Partnachschichten, Wettersteinkalk, Raibler Schichten, Hauptdolomit, Kössener Schichten, Oberrätkalk, konkordant darüber vor allem Liasbasiskalke, Allgäuschichten sowie Kiesel- und Hornsteinkalke, diskordant über den triadischen und jurassischen Gesteinen kretazische Tannheimer-, Losensteiner- und Branderfleck-Schichten, an, sodann das südlich anschließende, wiederum in mehrere tektonische Strukturen zu untergliedernde „Synklinorium“ (darunter Heimgarten-Martinskopf-Mulde im Norden, Rotwandkopf-Sattel, Walchenseemulde, Eschenlainen-Sattel und Krottenkopf-Mulde im Süden) mit Gesteinen der mittleren und oberen Trias (Hauptdolomit, Plattenkalk, Kössener Schichten) sowie im Norden mehrere Schuppen der der Allgäu-Decke (Tiefbajuvarikum) zugehörigen Kalkalpinen Randzone mit einer Gesteinsabfolge von den karnischen Raibler Schichten (mittlere Trias) bis zur höheren Unterkreide (Apt-Alb). Die Allgäu-Decke gliedert sich in mehrere, durch mehr oder weniger West–Ost-verlaufende Störungen getrennte Schuppenzonen, die aus obertriassischen bis unterkretazischen, vor allem aber aus jurassischen Gesteinen aufgebaut

¹⁹ Bayerisches Geologisches Landesamt 1979; Doben 1976; Doben/Frank 1983; Kuhnert 1967.

werden (Hauptdolomit, Kössener Schichten, Allgäuschichten mit Fleckenmergeln, Kiesel- und Hornsteinkalke, Radiolarit, Ammergauer Schichten, Schrambachschichten). Diese Serien prägen vor allem die sehr bunt aufgebaute Zone, die sich zwischen Plaicken und Höllensteingraben gegen Südsüdwest in Richtung Ettaler Manndl und Laber zieht; an der östlichen Beckenseite tritt sie weiter im Norden im Gebiet um Ohlstadt in Erscheinung. Im Bereich der kalkalpinen Zone machen sich neben den angeführten West–Ost-verlaufenden Störungen auch Südsüdwest–Nordnordost- bis Südwest–Nordost-streichende Blattverschiebungen (zum Beispiel zwischen Heuberg und Osterfeuerspitze nordöstlich von Eschenlohe oder am Auer Berg nördlich von Oberau) bemerkbar, denen mehrfach Talrichtungen folgen. So ist auch die Anlage des Loisach-Quertales wie auch des gesamten Murnauer-Moos-Beckens an die „Loisachstörung(en)“ gebunden.

Der kalkalpinen Zone gehören auch die Talflanken beiderseits der Loisach im Bereich des Pfrühlmooses an, die überwiegend im Hauptdolomit ausgebildet sind. Im Bereich des Garmischer Beckens und im Wettersteingebirge, in dem die Loisach entspringt, sind Gesteine der Mittel- und Obertrias (vor allem Wettersteinkalk und -dolomit, Hauptdolomit) vorherrschend, nur untergeordnet finden sich jurassische und kretazische Gesteine. Vornehmlich dieses Spektrum findet sich somit in den Schottern wieder, die die Loisach heute auf ihrem Weg bis zum Eintritt in das Murnauer-Moos-Becken aufnehmen und transportieren kann.

Die heutige Lagerung und Verbreitung dieser Gesteine, die ja räumlich und zeitlich getrennt voneinander abgelagert worden waren, ist eine Folge der durch die Einengung ihres ehemaligen Sedimentationsraumes bedingten alpidisch-tektonischen Bewegungen, durch die sie ab der Kreidezeit, hauptsächlich jedoch im (älteren) Tertiär von Süden nach Norden fortschreitend erfasst, über viele Kilometer nach Norden verschoben und als „Decken“ übereinandergestapelt wurden; Hebungen, welche vor allem im mittleren und jüngeren Tertiär einsetzten und bis in das Quartär hineinreichten, haben diesen Gesteinskörper zum heute noch existierenden Hochgebirge herausgehoben. Als Folge dieser gesamten tektonischen Bewegungen bildeten sich neben den großen Deckenüberschiebungen und den intensiven Faltungs- und Verschuppungserscheinungen mit zum Teil steilstehender Schichtlagerung auch Störungen und Bruchlinien aus – in erster Linie deckenstirnparallele Querstörungen, aber auch Längsstörungen, die mit mehr oder weniger weiten Seitenverschiebungen einhergehen, so zum Beispiel die erwähnte(n) „Loisachstörung(en)“. Die durch die Störungen hervorgerufene Tektonisierung (Zerrüttung) der Gesteine hatte auch eine leichtere Ausräumbarkeit etwa während der pleistozänen Vergletscherung zur Folge; zudem sind tektonische Schwächezonen und -linien auch bevorzugte Angriffspunkte der fluvialen Erosion (Tallinien, Bachgräben).

Die präquartären Festgesteine sind teilweise von quartären (pleistozänen bis holozänen), überwiegend lockeren Sedimenten (Moräne, Hangschutt, Schotter, Sande, Schluffe und Tone, darüber hinaus Bodenbildungen, limnische Absätze und organische Bildungen) überdeckt. Vor allem glaziale Ablagerungen, in erster Linie der letzten (Würm), untergeordnet auch der vorletzten Vereisungsperiode (Riss), kleiden große Bereiche der oben genannten Zonen, so vor allem im Murnauer-Moos-Becken und seinen Seitentälern, aus; deutlich zu erkennen und landschaftsprägend sind diese quartären Ablagerungen etwa im Raum Ohlstadt-Schwaiganger – lehrbuchartig ausgeprägt finden sich hier Zeugnisse des spätglazialen Eiszerfalls am Hatzenbühl (Toteislöcher) sowie im Ostermoos (Kames).

Vor allem am östlichen Rand des Eschenloher Moores wurden bis zur Gegenwart immer wieder fluviale Sedimente durch Laufverlagerungen und Hochwasserereignisse der Loisach abgelagert. Vor den Ausgängen der Seitentäler und der Gräben aus den Bergflanken der Umrahmung haben sich im Verlauf des Spät- und Postglazials große (Mur-)Schwemmkegel aufgebaut, so am Westrand bei Grafenaschau und weiter im Süden um Braunau-Plaicken, am Ostrand bei Ohlstadt und Eschenlohe (*Abb. 3*)²⁰.

²⁰ Schneider 2006.

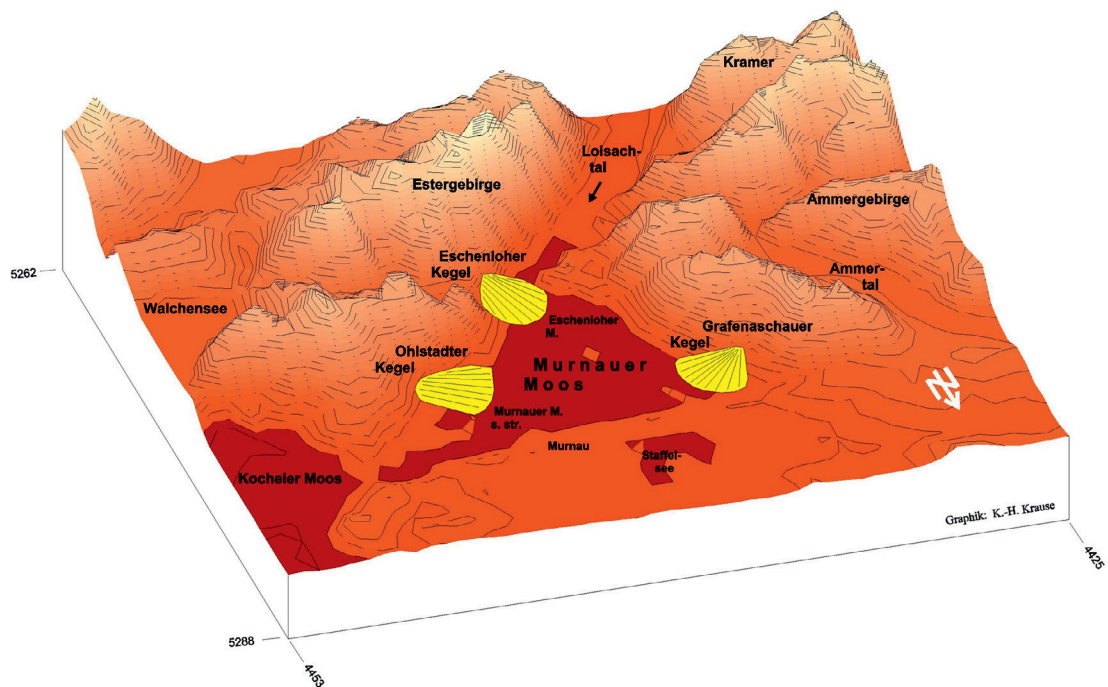


Abb. 3. Schematische Blockbilddarstellung des Murnauer Mooses und seiner Umrahmung mit den Schwemmkegeln von Grafenäschau, Ohlstadt und Eschenlohe.

Zur Zeit des würmglazialen Hochstandes vor rund 20.000 Jahren war das Gebiet des Murnauer Mooses und seiner Umgebung von mächtigen Eismassen bedeckt, welche im Norden des Beckens ungefähr 600 m, im Süden 800 m mächtig waren. Im Bereich Murnau-Staffelsee lag die Eisoberfläche bei etwa 1200 m ü. NN, im Gebiet von Eschenlohe bei ca. 1400 m ü. NN²¹; das heißt, dass allenfalls die höchsten Aufragungen der Beckenumrahmung (Ettaler Manndl, Hörnle, Aufacker im Westen; Herzogstand, Heimgarten, Hoher Fricken, Krottenkopf, Hohe Kisten im Osten) noch als Nunatakker die Eisoberfläche überragten.

Der rasche Rückzug und Zerfall des Loisachgletschers am Ende der Würmeiszeit vor rund 17.000 Jahren hinterließ zunächst im Bereich der Vorlandvergletscherung neben der „kuppigen Grundmoränenlandschaft“ eine Vielzahl von ausgeschmolzenen Toteis-Hohlformen oder Seen, die teilweise noch erhalten sind (vgl. Osterseen als Beispiel für Toteisformen; Ammersee als Beispiel für einen Zungenbeckensee); andere, oft sehr ausgedehnte Seen(ketten) liefen bereits im Spätglazial oder frühen Postglazial wieder aus (zum Beispiel „Wolfratshausener See“, „Tölzer See“). Auch im nördlichen Murnauer-Moos-Becken deuten limnische Sedimente („Seekreiden“) im Liegenden der Torfbildungen auf eine – wenn auch nicht allzu lang andauernde – Seenphase im Spätglazial hin.

Mit dem Rückzug des Loisachgletschers aus dem Murnauer-Moos-Becken wurde dieses zum Ablagerungsraum für Sedimente limnischer (Staubeckenabsätze, wie Seetone), fluvialer (Schotter, Sande, Schluffe) und gravitativer Natur (Hang- und Verwitterungsschutt, Murschüttungen, Sturz- und

²¹ von Klebelsberg 1913/1914; Weinhardt 1973; van Husen 1987.

Rutschmassen, wie zum Beispiel „Am Boschet“ bei Ohlstadt), was zu einer Überformung der Hänge, aber auch zu einer kontinuierlichen Aufhöhung des Beckens führte, die, wie aus zahlreichen Bohrungen hervorgeht, einen Betrag von über 20 Metern allein für das Postglazial umfasste²². Dabei leisteten die aufwachsenden Torfschichten einen bedeutenden Beitrag; eine wesentliche Rolle kam auch den durch die Loisach eingebrachten Schottermassen zu²³.

Hydrologie des Murnauer Mooses

Der größte Vorfluter, die Loisach, durchfließt das Murnauer-Moos-Becken an dessen östlichem Rand in Süd-Nord-Richtung. Durch Aufschotterung nimmt der Fluss allerdings eine etwas höhere Position ein als die weiter westlich gelegenen Moorflächen mit den sie durchziehenden Bächen und Gräben, weshalb diese Nebengerinne schließlich erst ganz am Beckennordrand, vor der Barriere des Murnauer Molasseriegels sich gegen Osten wendend, der Loisach zufließen können.

Was die flächenmäßigen Anteile anbelangt, so kann die Ramsach als eigentlicher Hauptvorfluter des Murnauer Mooses bezeichnet werden, da dieses Gerinne, das am Südrand des Eschenloher Mooses aus mehreren Quellen beim „Höllenstein“ seinen Ursprung nimmt, fast alle Bäche aus den Moorflächen aufnimmt, um erst im Talzug zwischen dem Murnauer-Moos-Becken und dem des Kochelsees bei Mühlhagen in die Loisach zu münden. Ihr parallel verläuft die Rechtach, die ebenfalls im südlichen Teil des Beckens aus mehreren Quelltöpfen entspringend in ihrem Verlauf den Abfluss aus mehreren Quellbecken aufnimmt und schließlich bei Hechendorf in die Ramsach mündet.

Die Ramsach nimmt darüber hinaus neben zahlreichen kleinen Wasserläufen noch den im Quellbereich des Fügsees entspringenden Weidmoosgraben, den aus dem Krebssee abfließenden Krebsbach sowie im Norden den aus der Bad Kohlgruber Furche kommenden (und somit als einziger Zufluss außerhalb des eigentlichen Beckens entspringenden) Lindenbach auf. Weitere Zuflüsse erfolgen aus den Gräben („Lainen“) der Flyschhänge am Westrand des Beckens, während die der östlichen Einhänge, wie etwa der Kirchgraben oder die Kaltwasserlaine bei Ohlstadt beziehungsweise die Eschenlaine bei Eschenlohe, direkt in die Loisach münden.

Die Bäche sind, zum großen Teil erst im 20. Jahrhundert, im Zuge der Moorkultivierung über weite Strecken begradigt oder umgeleitet worden – so etwa die „Neue Ramsach“ im Norden der Köchel. Entwässerungsgräben sollten der Gewinnung von landwirtschaftlichen Nutzflächen (Streuwiesen, Weiden) dienen; als Folge dieser Eingriffe weist heute nur mehr der zentrale Teil des Murnauer Mooses um die Köchel – zugleich Kernbereich des Naturschutzgebietes – eine weitgehend naturbelassene Oberflächenhydrographie auf. In diesem inneren Bereich finden sich auch noch größere offene Wasserflächen von mehr als 1 ha Ausdehnung (*Tab. 2*)²⁴. Dabei werden Krebssee und Fügsee durch eine große Zahl von Druckquellen (Grundwasseraufstöße) in ihrer Umgebung gespeist, wohingegen der Schwarzsee südlich des Weghausköchel eine echte (Hochmoor-)Blänke bildet. Die offenen Wasserflächen nördlich der Köchel sind als Reste eines ehemaligen, großen „Murnauer Sees“ gedeutet worden²⁵; auf einen solchen gibt es den Bohrergebnissen zufolge jedoch zumindest seit dem Subboreal keine Hinweise mehr.

²² Schneider 2006, 138.

²³ Über die geologischen Verhältnisse des Untergrundes und der Umrahmung sowie die Grundwasserverbreitung finden sich Angaben bei Kuhnert 1967, Doben 1976, Doben/Frank 1983 – diese jeweils mit Ausführungen zu weiteren Einzelaspekten durch verschiedene Autoren –, daneben bei Behrens u. a. 1970, Frei 1987, Kockel/Richter/Steinmann 1931, Seiler 1973, Bader 1979, Neumaier 1969 sowie Wro-

bel 1970. Der spätglaziale Gletscherrückgang war Thema der Arbeit von Hirtlreiter 1992; eine lithofazielle Gliederung der würmzeitlichen Ablagerungen im Bereich des Loisachgletschers unternahm Dreesbach 1986.

²⁴ Krebssee, Schwarzsee, Fügsee, Moosbergsee und Röllischsee sowie weitere offene Wasserflächen im Norden der Köchel zwischen Ramsach und Rechtach.

²⁵ Kraemer 1956.

Name	Größe	größte Tiefe	mittlerer Wasserspiegel	Wassertyp	Seentyp
Haarsee	1,76 ha	320 cm	618,9 m ü. NN	Klarwasser, eutroph	Quellsee
Fügsee	0,73 ha	60–170 cm	624,1 m ü. NN	Klarwasser, oligotroph	Quellsee
Krebssee	3,38 ha	80–120 cm	626,3 m ü. NN	Klarwasser, oligotroph	Quellsee
Moosbergsee	1,08 ha	400 cm	622,5 m ü. NN	Braunwasser, eutroph	Reliktsee
Rollischsee	0,40 ha	380 cm	622,5 m ü. NN	Braunwasser, eutroph	Reliktsee
Schwarzsee	0,73 ha	700 cm	626,3 m ü. NN	Braunwasser, oligotroph	Blänke
„Schilfseen“, nördlich Steinköchel	0,06–1,78 ha	130–290 cm	623,6 m ü. NN	Braun- bis Mischwasser	Altwasser/ Quellseen
„Latschensee“, nördlich Schmatzerlköchel	0,65 ha	470 cm	623,6 m ü. NN	Braunwasser, oligotroph	Blänke

Tab. 2. Wichtige Seen und offene Gewässer im Murnauer Moos
(verändert nach Kraemer 1956; 1965, 76; aus: Schneider 2006).

Druckquellen treten vor allem im Süden des Murnauer Moores (Eschenloher Moos) in größerer Häufung auf. Sie werden aus Schottersträngen gespeist, die zwischen oder unterhalb der Torfkörper und Muddenschichten verlaufen und bedeutende von Süden her anströmende, unter hydrostatischem Druck stehende Grundwasserläufe bergen („Aufbruchsquellen“). Über diese Schotterkörper dürfte – auch durch den karsthydrographisch wegsamen Höhenberg-Vestbühl-Zug hindurch – Verbindung zur Loisach bestehen, da erhöhte Quellschüttungen kongruent mit Hochwasserständen der Loisach zu beobachten sind.

Vor allem im nördlichen Teil des Murnauer Moores steht Grundwasser oft schon knapp unterhalb der Oberfläche an, so dass es hier bei erhöhter Zufuhr fast alljährlich zu episodischen sowie periodischen größerflächigen Überflutungen kommen kann (*Abb. 4*). Neben dem Uferfiltrat der Loisach erfolgen Grundwasserzuflüsse ins Eschenloher Moos vor allem aus dem Raum Eschenlohe sowie durch die Karstwege des kalkalpinen Höhenberg-Vestbühl-Zugs zwischen Oberau und dem Höllensteingraben²⁶. Dieser von Süden her zuströmende Grundwasserstrom teilt sich im Norden des Eschenloher Moores in zwei Äste, wobei der eine in Richtung Ramsach und Krebsbach, der andere in Richtung Rechtach und Fügseeegraben zieht; Weghaus- und Schmatzerlköchel werden somit jeweils westlich und östlich umströmt. Eine besonders große Anzahl von Aufstoßquellen im Umkreis des Steinköchels belegt, dass das nordwärts strömende Grundwasser an den das Moor quer durchziehenden Aufragungen der Köchel zum Aufströmen gezwungen wird. Deren Schüttungen werden vom Krebsbach gesammelt und der Ramsach zugeführt, die jedoch einen bedeutenden Anteil wiederum unterirdisch in Richtung auf die Schilfseen nördlich des Schmatzerlköchels verliert, was die Ursache für die starke Vernässung des Weidmooses ist.

Die Grundwassermächtigkeit im Eschenloher Moos beträgt insgesamt bis über 100 m²⁷. Der Grundwasserzustrom im Eschenloher Moos ist in vertikaler Sicht in drei an Schotterlagen gebundene Stock-

²⁶ Bergmann/Seiler 1973, Abb. 6; Seiler 1973.

²⁷ Wrobel 1970, 53.



Abb. 4. Überschwemmung im nördlichen Murnauer Moos, Pfingsten 1999.
Blick von der B2 bei Hechendorf nach Südwesten gegen die Köchel, im Hintergrund das Ettaler Manndl.

werke geteilt, die jeweils durch feinklastische beziehungsweise organogene Zwischenlagen (auf etwa 625 und 620 m ü. NN) voneinander getrennt sind. Diese Grundwasserkörper agieren unabhängig voneinander, was Deuteriumgehalte, Temperatur- und Druckverhältnisse anbelangt; dabei wurde im hangenden Stockwerk der niedrigste, im liegenden der höchste Druckwasserspiegel (artesische Verhältnisse) festgestellt²⁸, was Bohrungen in diesen Schichten schwierig gestaltet (Gefahr des Ausbrechens). Die beiden tieferen Stockwerke werden dabei durch einen das Loisachtal im Untergrund querenden Felsriegel aus Hauptdolomit bei Eschenlohe hindurch angeströmt.

Orographisch oberhalb dieses Riegels existieren im Loisachtal südlich von Eschenlohe bis Oberau zwei durch Seetonlagen getrennte Grundwasserstockwerke²⁹, deren tieferes unter hydrostatischem Druck steht, während das darüberliegende ungespannt ist. Unmittelbar südlich von Eschenlohe kommt der Grundwasserkörper in den hier ausgebildeten Talmooren an die Oberfläche; in einigen Teilen liegt der Druckspiegel sogar einige Meter über Geländeniveau, was die weiträumige Vernässung erklärt. Der untere Grundwasserkörper nimmt im Loisachtal vom Gebiet Farchant bis zur Eschenloher Enge von rund 100 m auf etwa 20 m Mächtigkeit ab, was neben der Verengung des Talquerschnitts die dort herrschenden Druckverhältnisse und das Vorhandensein kräftiger Druckquellen am Talrand („Bei den Sieben Quellen“) erklärt, welche letztere aber auch durch Karstwasser aus dem Estergebirge gespeist werden.

²⁸ Neumaier 1969.

²⁹ Wrobel 1970, 52 ff.; Lohr 1967, 79 ff.

LANDSCHAFTSENTWICKLUNG IM GEBIET DES MURNAUER-MOOS-BECKENS IM SPÄT- UND POSTGLAZIAL

Forschungsgeschichtliche Grundlagen

Was die Landschaftsgeschichte anbelangt, so ist das Gebiet des Murnauer Moores und seiner Umgebung trotz der außerordentlichen Stellung dieses Naturraumes innerhalb Süddeutschlands bisher in erstaunlich geringem Maße Gegenstand wissenschaftlicher Forschung gewesen³⁰. Landschaftsgeschichtliche Aussagen zum Spät- und Postglazial sind der auf pollenanalytische Auswertungen und auf ihrer Basis vorgenommene zeitliche Einordnungen gestützten Arbeit von K. Weber³¹ zu entnehmen, die die Darstellung der Vegetations- und Klimageschichte des Werdenfeler Landes, speziell des südlich an das Murnauer Moos anschließenden oberen Loisachtals bis zum Garmischer Becken, zum Inhalt hat. Den Ergebnissen K. Webers³² zufolge habe die Waldentwicklung im Werdenfeler Land mit großflächigen lichten Kiefernwäldern „im zwölften Jahrtausend v. Chr. unmittelbar nach der Eisfreierdung“ eingesetzt³³; ab dem Boreal sei die als Schattenbaumart konkurrenzstärkere Fichte in diese Bestände eingedrungen, so dass sich im 7. Jahrtausend v. Chr. die Wälder zu etwa gleichen Anteilen aus Kiefer und Fichte zusammengesetzt hätten. Im 5. Jahrtausend v. Chr. sei schließlich die Kiefer von der Fichte bereits auf Extremstandorte zurückgedrängt gewesen; sie habe auf diesen Standorten auch überdauert, als im Gefolge die Tanne einwanderte und sich ein Fichten-Tannen-Wald herausbildete. Eine (regional) klimabedingte Trockenphase (siehe unten) wird dafür verantwortlich gemacht, dass sich im Umkreis des Pfrühlmooses (südlich Eschenlohe) zwischen 1000 und 500 v. Chr. schon die Buche habe ausbreiten können; deren massenhafte Verbreitung sei allerdings erst ab ca. 400 n. Chr. erfolgt, woraufhin sie zusammen mit der Fichte prägend für die Bergwälder geworden sei. Zunehmende menschliche Aktivitäten und Nutzungsformen (selektiver Einschlag, Weide) hätten schließlich zur Entstehung der neuzeitlichen Fichten-Reinbestände geführt.

Eine frühe, bereits vorrömische Rodungsphase im Bergwald wird als „hallstattzeitlich“ interpretiert³⁴, deutliche Anzeichen für Rodungstätigkeit wiesen auf die Römerzeit; durch abnehmende Nutzungsintensität habe sich in nachrömischer Zeit der Bergwald wieder regenerieren können. Für das Mittelalter fänden sich deutliche Hinweise auf Ackerbau (Roggen, Weizen beziehungsweise Gerste, Buchweizen); insbesondere der Buchweizen sei möglicherweise „auf den ausgedehnten Moorflächen im Loisachtal und im nördlich gelegenen Eschenloher Moos“ – eventuell auch begleitet von frühen Drainagemaßnahmen – angebaut worden³⁵.

Eine Phase gestörten Moorwachstums wird für das Pfrühlmoos zwischen etwa 3000 v. Chr. und ca. 250 n. Chr. aufgrund des Aufwachsens von Kiefern auf dem Moorkörper erkannt, bedingt durch

³⁰ Angaben über das Moor selbst finden sich zunächst bei verschiedenen Autoren: Dingler 1983; Hohenstatter 1966; dies. 1984; Hohenstatter/Schuch 1967; Laforce/Schuch 1983; Schuch 1993; Schuch/Hohenstatter 1976; Kraemer 1956; ders. 1965; Micheler 1964; kurze Erwähnung fand es darüber hinaus bei Paul/Ruoff 1932 sowie bei Firbas 1952. Eine Bearbeitung des randlich benachbarten Ammergebirges aus palynologischer Sicht erfolgte durch Bludau 1985. Meyer/

Schmidt-Kaler 1997a; dies. 1997b sowie in knappgefasster Form Fischer 1968 gaben jeweils einen Überblick über das Gebiet aus geographisch-geologischer Sicht.

³¹ Weber 1999.

³² Weber 1999, 129 ff.

³³ Weber 1999, 86.

³⁴ Weber 1999, 83.

³⁵ Weber 1999, 83.

„oberflächliche Abtrocknung“³⁶. Letztere wird als konsistent mit ähnlichen Feststellungen anderer Autoren angesehen, wonach etwa „in den bayerischen Alpen und im Alpenvorland Abtrocknungsphasen gehäuft innerhalb des Zeitraums 3000 bis 1500 cal. BC auftraten“, ausgelöst durch „eine kurzfristige Klimaschwankung“³⁷.

Mit der Landschaftsentwicklung im Murnauer-Moos-Becken und seiner Umrahmung aus geomorphologisch-landschafts-genetischer Sicht beschäftigten sich schließlich Arbeiten, die der Verfasser in Zusammenarbeit mit Herrn Professor Dr. Hermann Jerz (Bayerisches Geologisches Landesamt München sowie Universität Augsburg) und Herrn Dipl.-Geol. Dr. Karl-Heinz Krause (Universität Augsburg) durchgeführt hat³⁸, und deren wesentliche Ergebnisse im Folgenden kurz dargestellt werden sollen³⁹.

Untersuchungen zur Schwemmkegel-, Talsohlen- und Moorentwicklung im Murnauer-Moos-Becken im Spät- und Postglazial

Vorbemerkungen

Das Becken des Murnauer Mooses stellt eine fast allseitig geschlossene Hohlform dar, deren Entstehung auf geologisch-tektonische Gegebenheiten im Zusammenspiel mit hauptsächlich glazial bedingter Abtragung (Ausräumung) zurückzuführen ist. Wie andere vergleichbare (Stammtrichter-)Becken am Alpenrand war auch das des Murnauer Mooses Schauplatz bedeutender Veränderungen, nachdem es gegen Ende der Würmeiszeit von den Eismassen des Loisachgletschers freigegeben wurde. Diese Veränderungen beruhen hauptsächlich auf der Ablagerung eingebrachter klastischer Sedimente, wie etwa der Schotter der Loisach, aber auch auf der Entstehung von biogenen Bildungen, wie Torfen.

Einen wesentlichen Beitrag zur Auffüllung und Gestaltung des Beckens lieferte auch das Material der großen, in das Becken vorgeschütteten Schwemmkegel, die sich am Austritt von Seitentälern

³⁶ Weber 1999, 91.

³⁷ Weber 1999, 95 f.

³⁸ Schneider 2001; ders. 2002; ders. 2006; Jerz/Schneider/Krause 2000; Jerz/Fischer/Schneider 2001.

³⁹ Das Forschungsprojekt, dem die hier vorgestellten Ergebnisse entstammen, wurde im Rahmen des durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft ausgeschrieben Schwerpunktprogramms „Wandel der Geo-Biosphäre in den letzten 15.000 Jahren – Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen“ in den Jahren 1995 bis 2000 durchgeführt. – Für die Gewährung der hierfür nötigen finanziellen Unterstützung gebührt der Deutschen Forschungsgemeinschaft und – stellvertretend für alle am Genehmigungsprozess Beteiligten – Herrn Prof. Dr. Wolfgang Andres (†) (Frankfurt) großer Dank. Im Zusammenhang mit der großen Zahl dabei erstellter Pollenanalysen sei ferner Herrn Prof. Dr. Hansjörg Küster (Hannover), Herrn Dr. Michael Peters und Frau Dr. Karin Weber (beide LMU München) sowie Frau Dipl.-Geogr. Anja Oberhauser (Universität Augsburg) herzlich gedankt. Unterstützung erfuhren die Arbeiten bei der Durchführung der zahlreichen Bohrungen immer wieder durch die Herren Dr.-Ing. Hans-Joachim Baumann und Dr. Ulrich Haas (stellvertretend für viele Mitarbeiter am Bayerischen Geologischen Landesamt,

München); herzlicher Dank gebührt für die Durchführung der zahlreichen Radiokarbon-Datierungen Herrn Prof. Dr. Wolfgang Kretschmer und seinen Mitarbeitern (Physikalisches Institut der Universität Erlangen-Nürnberg), Herrn Prof. Dr. P. M. Grootes und Mitarbeitern (Leibniz-Labor für Altersbestimmung und Isotopenforschung der Universität Kiel) sowie Herrn Prof. Dr. Gerhard Furrer (†), Dr. W. A. Keller und Dr. J. Suter (Geographisches und Physikalisches Institut der Universität Zürich-Irchel). Ein weiteres Dankeschön gilt den vielen bei den anstrengenden Geländearbeiten eingesetzten studentischen Hilfskräften. – Ebenfalls sei den zuständigen Gemeindeverwaltungen und Bürgermeistern für viele Auskünfte und weitere Unterstützung, dem Landratsamt Garmisch-Partenkirchen, speziell Herrn Dipl.-Geogr. Peter Strohwasser, für die Erteilung von Bohr-, Betretungs- und Befahrungsgenehmigungen, bei denen es immer wieder galt, eine verträgliche Lösung zwischen den sensiblen Belangen des Naturschutzes und den durchzuführenden Arbeiten zu erreichen, gedankt. – Ergebnisse aus einem darauf aufbauenden weiteren Projekt (vgl. Jerz/Peters/Schneider 2005), welche im Zusammenhang mit der Römerstraße von Relevanz sind, werden in einem gesonderten Beitrag in diesem Band vorgestellt; vgl. dazu Beitrag M. Peters S. 125–134.

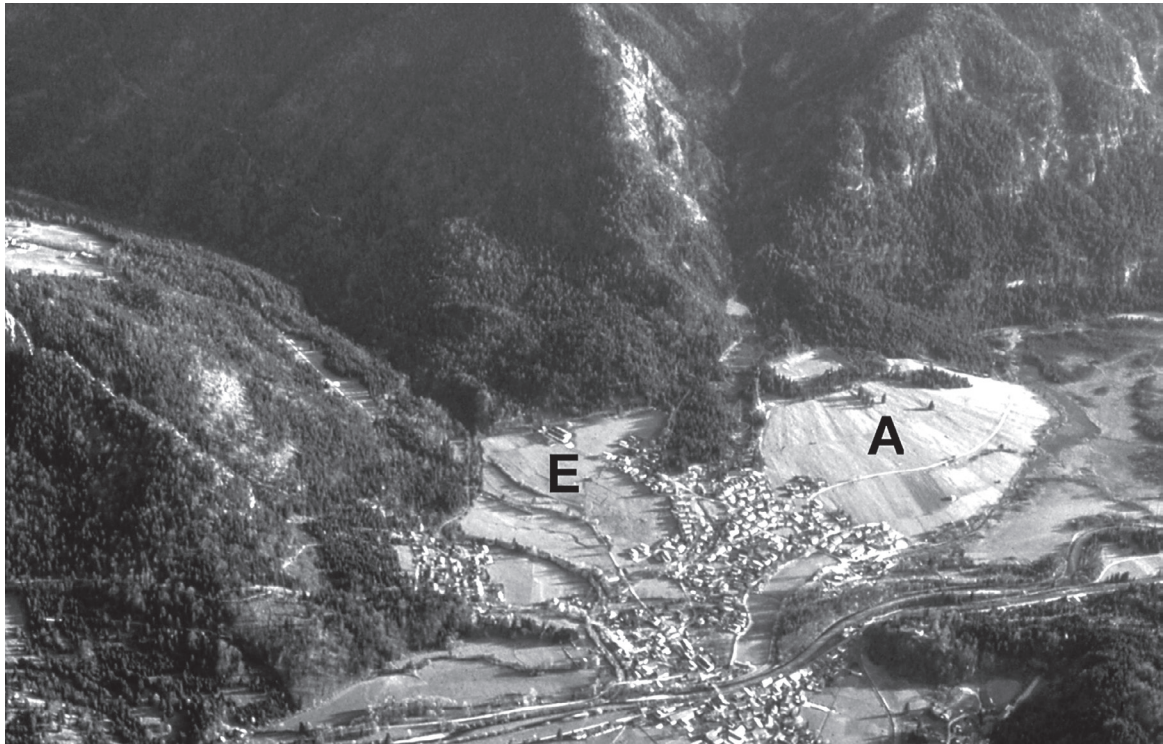


Abb. 5. Luftbild mit Blick nach Südosten auf den zusammengesetzten Kegel von Eschenlohe (E = Schwemmkegel der Eschenlaine, A = Schwemmkegel der Archtallaine) und die Eschenloher Enge, durch die die Loisach (von rechts, also von Süden kommend) in das Murnauer-Moos-Becken eintritt. Wie in Abb. 2 ist auch hier das Abtauchen der Kegelschüttungen unter die im Pfrühlmoos aufgewachsenen Torfe zu erkennen (rechter Bildrand).

oder -gräben in das Becken aufgrund des plötzlichen Fehlens des Gefälles, somit des Nachlassens der Transportkapazität der jeweiligen Gerinne und der daraus resultierenden Notwendigkeit, Material abzulagern, entwickeln konnten (Abb. 3; 5; 6). Derartige Schwemmkegel stellen typische und häufige Elemente im Formenschatz inneralpiner Tallandschaften dar. Ihre Entstehung und Entwicklung wurde allerdings durch Faktoren gesteuert, deren jeweilige Einflüsse im Laufe des Spät- und Postglazials immer wieder bedeutenden Veränderungen unterlagen; als deren wichtigste sind das Klima, die Vegetationsbedeckung und die Art und Menge des zur Ablagerung zur Verfügung stehenden Materials zu nennen. Daraus folgt, dass die Entwicklung der Schwemmkegel kein kontinuierlicher, gleichmäßig ablaufender Prozess gewesen sein kann, sondern – bedingt durch immer wieder wechselnde klimatische Einflüsse – durch Phasen verstärkter Sedimentation und Kegelbildung geprägt war, unterbrochen von solchen verminderter oder gar aussetzender Sedimentation oder auch Erosion.

Schwemmkegel sind somit nicht nur „Speicher“ im sedimentologischen Sinn, das heißt mehr oder weniger große Körper von Lockermassen, die eine Zwischenlagerstätte zwischen dem Abtragungsgebiet und dem Vorfluter im Tal darstellen, sondern auch – auszulesen an den einzelnen sie aufbauenden Schichten – „Speicher“ beziehungsweise „Archive“ von Informationen über Veränderungen der geomorphodynamisch relevanten Umweltbedingungen (Klima, Vegetationsverhältnisse u. a.) im Laufe ihrer Entwicklung. So können einerseits Schichten mit grobklastischem Material Hinweise auf Phasen geben, die durch kräftige Abtragungsleistungen gekennzeichnet waren, während andererseits eingeschaltete Bodenhorizonte Stillstandsphasen der Kegelentwicklung dokumentieren.

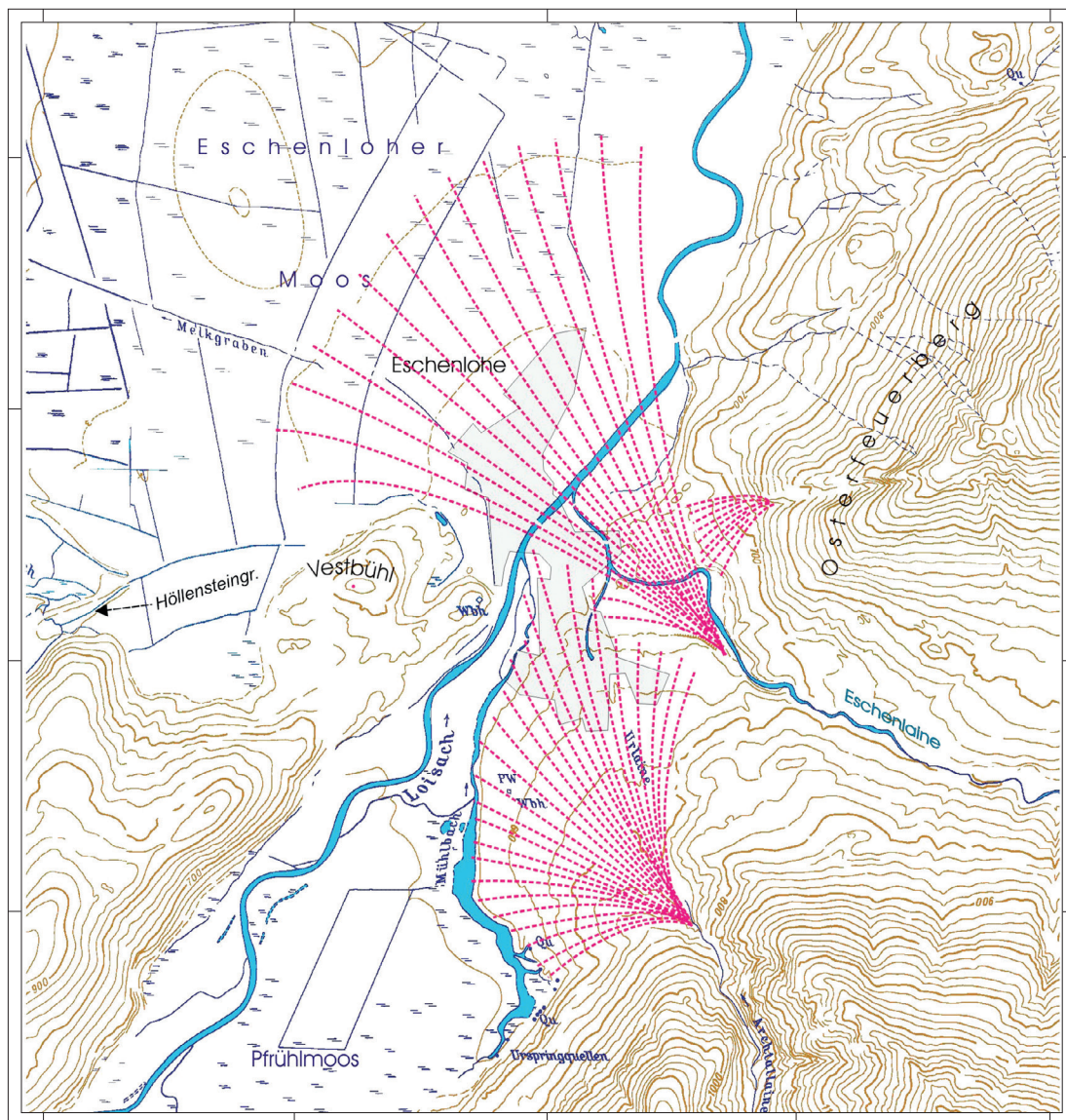


Abb. 6. Übersichtskarte zur Situation des zusammengesetzten Kegels von Eschenlohe.
Kartengrundlage: Rasterdaten 1:25.000 des Bayer. Landesvermessungsamtes.

Um Informationen über den inneren Aufbau solcher Körper zu erlangen, bedarf es natürlich geeigneter Aufschlüsse (beispielsweise Baugruben und Grabungen) oder Bohrungen, die jedoch für sich genommen jeweils nur sehr eingeschränkte Aussagen über die Chronologie der Kegelbildung erlauben – so kann eine schmale, bei einer einzigen Bohrung zufällig erfasste Murzunge allein und isoliert gesehen noch lange kein Hinweis auf eine allgemeine „Murschüttungsphase“ sein! Vielmehr bedarf es einer Vielzahl von Bohrungen, will man den Aufbau eines geomorphologisch derart vielschichtigen Körpers auch nur einigermaßen in seiner dreidimensionalen Ausprägung erfassen und Aussagen über dessen Werdegang treffen.

Eine entscheidende Rolle bei der zeitlichen Rekonstruktion der Kegelbildungsvorgänge kommt organischem Material zu, das vereinzelt oder je nach Schicht auch gehäuft im Bohrgut zu finden ist. Es lässt sich palynologisch (mittels Pollenanalyse) oder durch Großrestanalyse auswerten und mittels

^{14}C -Methode datieren. Allerdings ist auch hier Vorsicht geboten – das ^{14}C -Alter eines in eine bestimmte Schicht eingebetteten Holzsplitters muss nicht auch unbedingt die Zeit wiedergeben, in der diese zur Ablagerung kam; das Teilchen kann vielmehr schon vorher, eventuell sogar mehrfach, umgelagert worden und damit viel älter sein als die Lage, in die eingebettet es nun vorgefunden wurde – auch dies ein Hinweis, dass Einzelfunde und -befunde keine ausreichende Grundlage für weitergehende Aussagen darstellen können.

Insbesondere entlang des Alpenrandes, und in besonderem Maße auch im Murnauer Moos, finden sich allerdings Bereiche, die besonders günstige Bedingungen für eine zeitliche Gliederung der Schwemmkegelenstehung bieten. Dies ist dort gegeben, wo es zu einer Verzahnung der klastischen Schüttungen von Schwemmkegeln mit gleichzeitig in den Talsohlen oder Becken aufgewachsenen Mooren gekommen ist; in Phasen verstärkter Kegelschüttung strichen die mineralischen (klastischen) Schüttungen am unteren Saum der Kegel über die Moorbildungen hinaus, während in Phasen verminderten Kegelwachstums Torfe über den randlichen Saum der Kegel aufwachsen konnten (Abb. 7).

Methodik der Untersuchungen

Eine wesentliche Voraussetzung für die eigenen Arbeiten war es, mittels einer möglichst großen Zahl von Bohrungen in den Verzahnungsbereichen der großen gegen das Murnauer Moos vorgeschütteten Schwemmkegel (in erster Linie die Kegel von Grafenaschau, Ohlstadt und Eschenlohe [Abb. 3]; daneben kleinere Kegel vor allem entlang der westlichen und südlichen Beckenumrahmung) sowie der Talalluvionen der Loisach und ihrer Nebenbäche mit den Torfen im nördlichen und südlichen Murnauer-Moos-Becken die Wechselfolgen von mineralischen (Schwemmkegel-)Schüttungen und organischen (Torf-)Lagen zu erfassen und nach Möglichkeit über die Fläche des Gesamttraums miteinander zu korrelieren. Insbesondere das in den organischen Lagen aufgefundene datierbare Material sollte schließlich Aussagen über die Abfolge dieser unterschiedlichen Phasen erlauben.

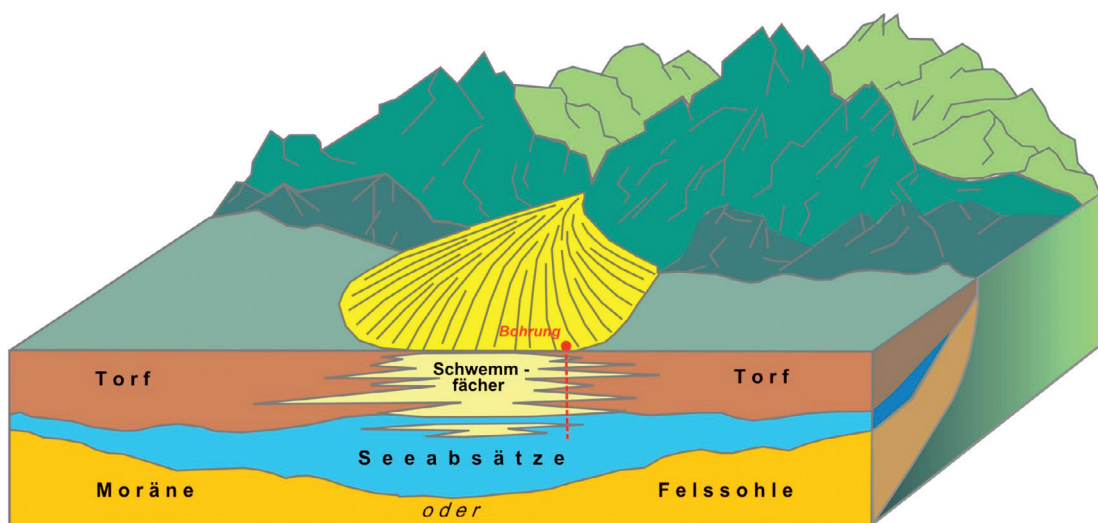


Abb. 7. Schematische Darstellung zur Verzahnung von klastischen Fächersedimenten mit organischen und limnischen Ablagerungen.

Hinweise auf das Alter des frühesten Torfwachstums, das sich nach dem Eisfreiwerden des Beckens im Spätglazial einstellte, hatte es bis dato nicht gegeben, da früher durchgeführte Bohrungen, die zudem eher in Bereichen am Beckenrand vorgenommen worden waren, anderen Zwecken gedient hatten (so zum Beispiel Untersuchungsbohrungen zur Pfeilergrundierung für die Autobahn A 95 oder Trassenbohrungen für die Wasserleitung aus dem Loisachtal nach München); Datierungen von Material waren dabei nicht vorgesehen. Ähnlich verhält es sich mit den zahlreichen Hand-Moorbohrungen aus den 1950er Jahren, welche durch die Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München, durchgeführt, aber nur jeweils bis zur Hangendgrenze der ersten dabei angetroffenen Kieslage vorgetrieben worden waren, da man diese für das Liegende der Torfbildungen gehalten hatte⁴⁰. Dennoch lieferte eine Auswertung und Neuinterpretation dieser Daten, die allerdings sämtlich unveröffentlicht und in aller Regel nur in Form handschriftlicher Bohrmeisteraufzeichnungen oder Geländeaufnahmekladden vorlagen, interessante Hinweise auf geeignete Ansatzstellen für eigene Bohrungen⁴¹.

Aus der Zusammenschau der Ergebnisse der Eigen- wie der vorhandenen Fremdbohrungen geht hervor, dass das Torfwachstum im Murnauer Moos wiederholt durch mineralische Einschwemmungen der Loisach (dies vor allem auf der östlichen Seite) und durch Ablagerungen der Schwemmkegel von Grafenaschau, Ohlstadt und Eschenlohe, die in den Phasen aktiver Kegelbildung die Moorflächen an den Kegelsäumen überdeckten, gestört oder gar unterbrochen wurde. Das bei den eigenen Bohrungen geborgene klastische Material wurde petrologisch und sedimentologisch untersucht, um Hinweise auf seine Herkunft und Transportart zu bekommen; an organischem Material wurden Pollenanalysen und Altersbestimmungen vorgenommen, um die Chronologie der jeweiligen Wechsellagerungen erfassen und über den gesamten Untersuchungsraum hinweg miteinander in Beziehung setzen zu können, da letztlich auch geklärt werden sollte, ob das Torfwachstum und insbesondere die Entwicklung der einzelnen Kegel mit ihren so unterschiedlichen Ausprägungen und Rahmenbedingungen (Geologie, Beschaffenheit und Größe des Einzugsgebiets) einen jeweils eigenen, individuellen Gang genommen hatten, oder aber ob ein gemeinsamer Entwicklungsgang für die Torfwachstums- beziehungsweise Akkumulationsphasen mit erhöhter klastischer Ablagerung über das ganze Gebiet hinweg festzustellen sein würde.

Die als Grundlage für die Klärung dieser Fragestellung nötige genaue Vorstellung über die Wechsellagerungen von mineralischen und klastischen Sedimenten im Becken, insbesondere im Umkreis der großen Kegel sowie entlang der Loisach, beruhte – neben den aus der Auswertung der bereits genannten unveröffentlichten Unterlagen⁴² hervorgegangenen Ergebnissen – auf umfangreichen eigenen Geländearbeiten, insbesondere etwa 50 Bohrungen (Schlitzsondierungen mit 32 mm Durchmesser) mit Teufen bis zu 23 m sowie zwei großen Forschungsbohrungen mit 140 mm Durchmesser und Teufen von 22,50 und 26 m (zur Forschungsbohrung im Eschenloher Moos vgl. *Beil.* 7), letztere in Auftrag gegeben und finanziert durch das Bayerische Geologische Landesamt⁴³. Darüber hinaus konnten die Ergebnisse von ca. 90 zur Verdichtung der Bohrstandorte niedergebrachten Rammsondierungen verwertet werden, so dass schließlich eine Bohrstrecke von insgesamt rund 1600 m Teufe aus eigenen Geländeuntersuchungen vorlag⁴⁴. An ungefähr 130 Proben aus organischem Material konnten

⁴⁰ Vgl. auch die noch auf dieser Annahme beruhenden Profildarstellungen zum Murnauer Moos in den Erläuterungen zur Geologischen Karte Bl. 8333 Murnau bei Doben/Frank 1983!

⁴¹ Für die Zurverfügungstellung dieser Unterlagen sei der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München, der Autobahndirektion Südbayern in München, den Stadtwerken München und ei-

ner Reihe hier nicht näher aufgeführter weiterer Behörden herzlich gedankt.

⁴² Vgl. Anm. 41.

⁴³ Jerz/Schneider/Krause 2000.

⁴⁴ Die Schichtverzeichnisse all dieser Bohrungen wurden in digitaler Form erfasst (Programm „GeODin“) und in eine durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft bereitgehaltene Datenbank eingegeben (Programm „Pangaea“).

¹⁴C-Datierungen vorgenommen werden, mehr als 200 Proben wurden pollenanalytisch untersucht, vornehmlich mit dem Ziel einer altersmäßigen Einordnung.

Der Konstruktion einer großen Zahl von dicht aufeinanderfolgenden Längs- und Querprofilreihen, aus denen schließlich ein quasi-dreidimensionales Bild des Aufbaus der spät- und postglazialen Sedimentkörper im Murnauer-Moos-Becken mit ihren organisch-klastischen Wechsellagerungen hervorging, konnten somit die Ergebnisse von weit über 1000 Bohrungen zugrunde gelegt werden (zum Bohrpunkte-Lageplan im Ausschnitt des Eschenloher Mooses vgl. *Beil. 9,1*; zu Profil-Beispielen vgl. *Beil. 8,1 u. 2*). Durch die hohe Dichte der Bohrpunkte war es möglich, identifizierbare Schichten über weite Distanzen weiterzuverfolgen und somit etwa zu klären, wie weit die von den Kegeln ausgehenden mineralischen Schüttungen in Form einzelner Zungen in das Moor hinein streuen. Darüber hinaus konnten auf der Basis einer angesichts der Größe des Gebietes verhältnismäßig kleinen Zahl von Datierungen für einzelne Schichten altersmäßige Aussagen getroffen werden, die über den eigentlichen Bohrpunkt weit hinausreichen.

Die zeitlichen Einordnungen der einzelnen Schichtglieder, wie sie aus den Bohrsäulenprofilreihen hervorgingen, erlaubten schließlich die Entwicklung sogenannter Sedimentations-/Torfbildungs-Zeitschemata, durch welche die Abfolge der klastischen und organischen Schichten zusammenfassend und generalisierend für jede der zugrundeliegenden Bohrsäulenprofilreihen dargestellt und die einzelnen klastischen beziehungsweise organischen Lagen jeweils Phasen erhöhter geomorphologischer Aktivität mit Akkumulation/Erosion einerseits oder Phasen verstärkten Torfwachstums andererseits zugeordnet werden (*Abb. 8*; zur zeitlichen Einordnung dieser Phasen vgl. *Abb. 9⁴⁵*).

Petrographische und morphographische Analysen der Bestandteile aus den gröberklastischen Lagen dienten dazu, die jeweiligen Einzugsgebiete der Schüttungen zu identifizieren und zudem die Streuweiten der einzelnen Kegel wie auch den Einflussbereich der Loisach zu bestimmten Phasen zu ermitteln. Dabei ließen sich Schüttungen der Loisach, ihrer Zuflüsse sowie der einzelnen Kegel aufgrund der jeweiligen Materialzusammensetzung unterscheiden.

Ergebnisse

Aus den ermittelten Altern erbohrter basaler Lagen mit organischen Bestandteilen (vgl. die hohen ¹⁴C-Alter der Schicht „H₀“ in *Abb. 10*) geht hervor, dass der Aufbau der Schwemmkegel schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt des Spätglazials eingesetzt haben muss, und zwar unmittelbar mit dem Eisfreierwerden des Beckens, also parallel zu dem offensichtlich sehr raschen Rückzug des Loisachgletschers vom „Uffing-Schwaiganger Stand“ (Endmoränenlage noch nördlich des Murnauer-Moos-Beckens) auf den „Loisachtalstand“⁴⁶, der eine Lage der Gletscherstirn in der Gegend der heutigen Eschenloher Enge am südlichen Eingang zum Murnauer-Moos-Becken markiert; die Annahme von Hirtreiter⁴⁷, dass diese Phase schon sehr früh erreicht worden sein müsse, wird durch die hohen ermittelten Alter der in den liegendsten Schichten aufgefundenen organischen Teilchen (auf alle Fälle vor 17.000 BP; einige Proben deuten sogar ein Alter von mehr als 18.000 Jahren an!)⁴⁸ bestätigt.

Zeigte der Beckenuntergrund unmittelbar nach Abschmelzen des Eises noch ein sehr unruhiges Relief, das durch Grundmoräne, Exarationsformen und zugeschliffene Festgesteinsrücken geprägt war, so wurde dieses durch die nun eingebrachten großen Mengen glazifluvialen Schotters in kurzer Zeit

⁴⁵ Bei der Entwicklung dieser Schema-Profilreihen hatte Herr Diplom-Geologe Dr. Karl-Heinz Krause entscheidenden Anteil.

⁴⁶ Hirtreiter 1992.

⁴⁷ Hirtreiter 1992.

⁴⁸ Diese Befunde stehen in auffälligem Gegensatz zu jüngeren, in anderen Teilen Deutschlands (zum Beispiel in den Eifelmaaren – vgl. Litt/Stebich 1999) gewonnenen Ergebnissen mit einer Pleniglazial-/Spätglazial-Grenze um 14.500 BP.

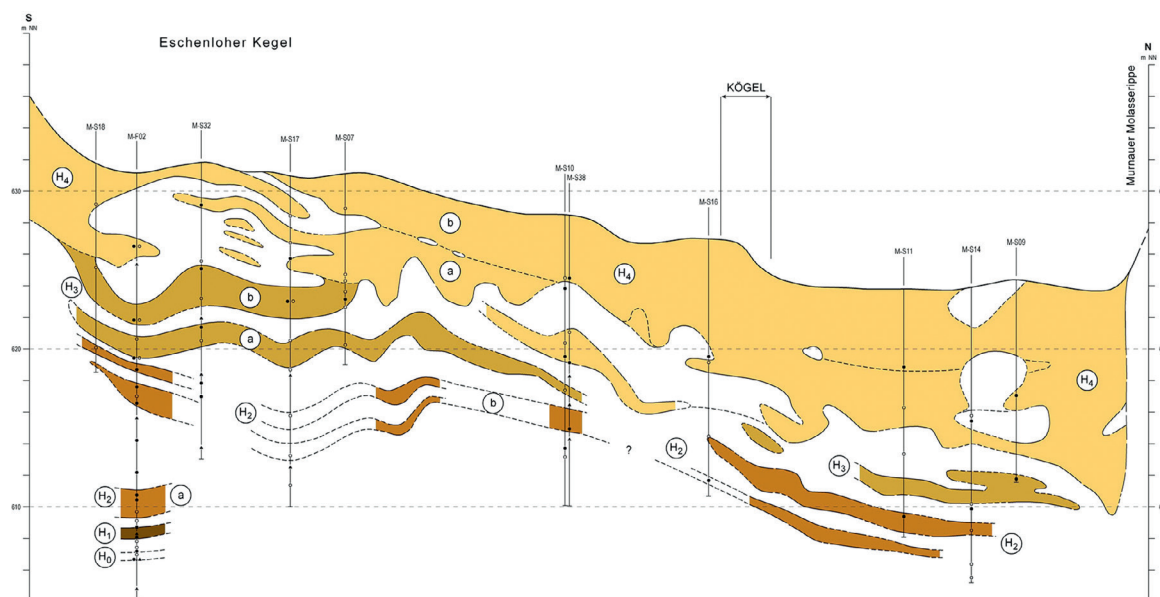


Abb. 8. Torfbildungs-/Sedimentationsphasen-Schemaprofil durch das Murnauer Moos von Süden nach Norden, erstellt auf der Basis des Profils *Beil. 8,1*. Dargestellt sind in schematischer Form Lagen mit organischen Bildungen und Torfen (H₀ bis H₄ – zu deren altersmäßiger Einordnung vgl. *Abb. 10*).

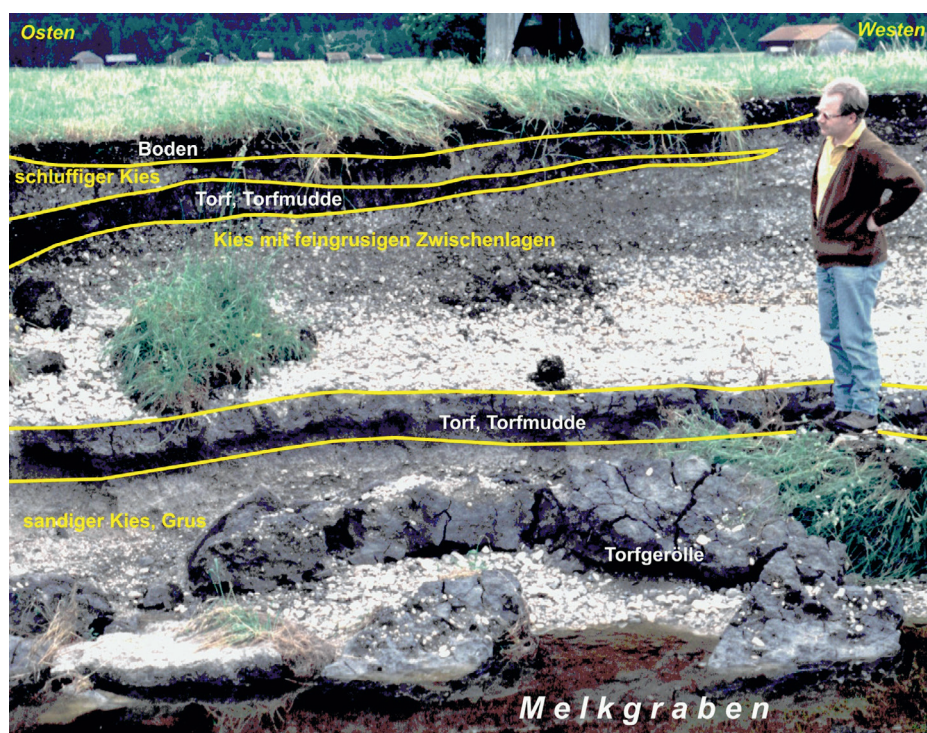


Abb. 9. Anriss am Melkgraben westlich Eschenlohe im Anschluss an das Pflingthochwasser 1999 (Ausbruch der Loisach). Aufnahmeort 300 m westnordwestlich der Unterführung der Straße nach Braunau unter der A95, Blick nach Süden auf die südliche Grabenwand. Zu erkennen sind die obersten Lagen des von der Eschenloher Enge ausgehenden und in das Eschenloher Moos vorgeschütteten Fächers (vgl. *Abb. 6*) an dessen äußerem Saum. Fächerschüttungen und über diese aufgewachsene Torflagen wechseln sich in enger Folge ab; eingebettete „Torfgerölle“ zeugen von erosiver Ausräumung von Torflagen bei erneuten Vorstößen der Fächerschüttung.

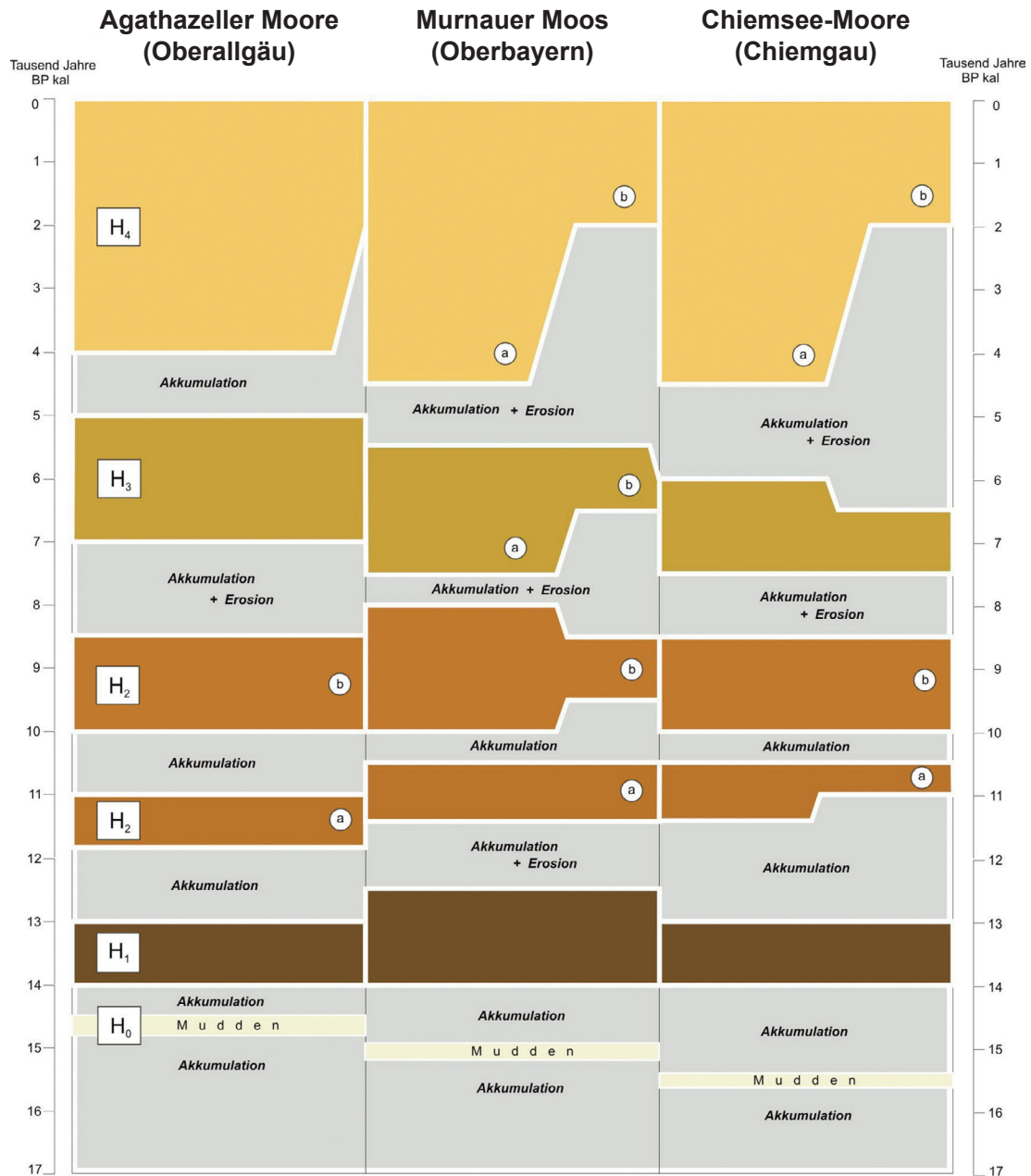


Abb. 10. Zeitschema der Phasen mit Torfbildung (H₀ bis H₄) mit dazwischenliegenden Phasen vorherrschender Sedimentab- bzw. -umlagerung („Akkumulation“) in verschiedenen Untersuchungsgebieten am bayerischen Alpenrand.

überschüttet und begraben. Tatsächlich haben im Rahmen eines nachfolgenden, mit dem geschilderten in Verbindung stehenden Projektes durch das Bayerische Geologische Landesamt durchgeführte geophysikalische Untersuchungen und Bohrungen⁴⁹ im zentralen Bereich des Beckens um die „Köchel“ belegt, dass der Beckenuntergrund viele Dutzend Meter tiefe Hohlformen aufweist, die mit mehreren

⁴⁹ Projekt: „Untersuchungen zur Landschaftsgeschichte des Murnauer Moores – Geomorphologischer Werdegang,

Vegetations- und Siedlungsgeschichte im jüngeren Quartär“. Vgl. dazu Jerz/Peters/Schneider 2005.

Zehnermetern von Feinsedimenten, offensichtlich Absätzen gletschernaher Schmelzwasserseen, angefüllt worden sein mussten, bevor die Ablagerung der gröberklastischen Lagen in deren Hangendem einsetzte.

Durch die rasche Auffüllung des Beckens wurden auch Reste des sich rasch auflösenden Eiskuchens in Form größerer, isolierter Toteismassen eingeschlossen; deren langsames Abschmelzen ließ Kessel- und Kamesformen entstehen, wie sie noch beispielhaft etwa im Umkreis des Ostermooses nördlich Ohlstadt anzutreffen sind. Über große Bereiche des Beckens entstand jedoch sehr rasch eine weitgehend ebene Aufschüttungsoberfläche, hauptsächlich durch Ablagerungen einer frühen Loisach, die, an der nahen Gletscherstirn unweit Eschenlohe als Schmelzwassergerinne entspringend, stark anastomosierenden („braided river“-)Charakter hatte, zumal sie durch intensiven Schutteintrag von den Hängen zusätzlich mit Feststoffen beladen war. Letzteres Material fiel deshalb an, weil noch viele Seitengraben durch eingelagerte Moräne und Stausedimente verfüllt waren und sich an den Talflanken noch Moränenmaterial angelagert fand, das bei zu dieser Zeit noch weitgehend fehlender Vegetationsbedeckung starkem Abtrag ausgesetzt war. Aus diesen Gründen erfuhren auch die großen Kegelformen zur Zeit des (frühen) Spätglazials ihr kräftigstes Wachstum; zusammen mit den Bächen aus den Seitengraben sorgte eine intensive Murtätigkeit für kräftige Materialanlieferung und Expansion dieser Schuttkörper („Murschwemmkegel“).

Neben der starken Schuttbefrachtung rührte der verwilderte Charakter der Loisach auch daher, dass die Oberfläche des Aufschüttungstalbodens im Murnauer-Moos-Becken zu Beginn des Postglazials noch immer rund 20 m unter der heutigen (also bei etwa 620 m ü. NN⁵⁰) lag und sich somit nur ein äußerst geringes Gefälle für die weiteren rund 40 km ergab, die das Gerinne hinaus zum Wolfratshausener Becken zurückzulegen hatte, für das ein spätglazialer Seespiegelstand von 593 m ü. NN belegt ist⁵¹.

Gerade der südliche Beckenteil (heutiges Eschenloher Moos) wurde besonders kräftig mit auch größerem Schutt verfüllt, da sich vom Austritt der Eschenloher Enge her wiederholt ein riesiger Schwemmfächer in das Becken hinein vorschob, aufgebaut durch fluvioglaziale Ablagerungen aus Loisachschartern und Schutt des Eschenloher Kegels. Raumlage und Gefälle der einzelnen Schichten dieses Fächers im Untergrund des heutigen Eschenloher Moores konnten rechnerisch aus der räumlichen Verteilung mehrerer aus einer Vielzahl von Bohrungen hervorgegangener Grobsedimenthorizonte durch Simulation in Form des jeweiligen Höhenlinienbildes mehrerer Fächergenerationen rekonstruiert werden⁵². Im nördlichen Beckenteil (nördlich der Köchel) war im Gegensatz dazu die Sedimentation offensichtlich deutlich ruhiger und mehrfach über längere Phasen durch den Absatz von Stillwassersedimenten (aus stehenden Gewässern) geprägt, da die Bohrungen hier deutlich weniger gröberklastische Sedimente, sondern eher feinklastische Lagen („Seetone“ und „-schluffe“) erbrachten.

Bis zum Übergang Präboreal/Boreal war die Landschaft noch durch einen häufigen Wechsel in der morphologischen Aktivität zwischen Erosion und Sedimentation oder Umlagerung geprägt (Wildflusslandschaft); dies lässt sich aus der Rekonstruktion der Lage und der Abfolge der Fahnen klastischen Materials erkennen, die ausgehend von der Eschenloher Enge sowie den Seitengraben im Süden und Südosten in das Becken vorgeschüttet wurden. Die frühesten echten Torfbildungen, die hier erbohrt werden konnten, fallen in das Präboreal (ca. 11.500–10.000 BP), lediglich in vor Abtragung besser geschützten Positionen fanden sich humose Lagen mit Altern von teils über 15.000 Jahren. Im nördlichen Beckenteil, wo deutlich weniger Durchtrieb gröberklastischer Sedimente stattfand, finden sich aufgrund der geringeren Auswirkungen der grobkörnigeren Einschüttungen wie auch des hier nicht mehr über die gesamte Beckenbreite streuenden, insbesondere erosiven Einflusses der Loisach Torfe mit Altern bis ungefähr 13.500 BP.

⁵⁰ Schneider 2006, 138.

⁵¹ Jerz 1969, 60.

⁵² Schneider 2006, 133 f.

Hinweise auf Erosionsphasen stellen beispielsweise die sogenannten Torfgerölle dar – in klastische Lagen eingebettete, durch Transport meist rundlich aufgearbeitete Torfsoden, die vom Eindringen fluvial-erosiver Vorgänge in vordem aufgewachsene Torflagen zeugen (*Abb. 9*). Das Geschehen im südlichen Beckenteil wurde in hohem Maße durch die Aktivitäten des Kegels von Eschenlohe (*Abb. 5; 6*) gesteuert, der durch die Schüttungen der Eschenlaine mit ihrem ausgedehnten Einzugsgebiet sowie der Archtallaine mit ihrem starken Gefälle genährt wurde und wird. Die auch heute noch sehr steile Form dieses Kegels im Gegensatz etwa zu dem bei Grafenaschau (letzterer wäre tatsächlich treffender als „Schwemmächer“ zu bezeichnen!) zeigt, dass Murgänge und deutlicher Anteil sehr groben Materials bei seinem Aufbau eine wichtige Rolle gespielt haben müssen; vor allem aufgrund der Schüttungen aus der Archtallaine weist der Kegel in der Tat einen hohen Anteil an Grobmaterial auf und sollte somit treffender als „Murschwemmkegel“ bezeichnet werden.

Der Kegel wurde parallel zu seiner Entwicklung immer wieder durch die Loisach randlich angeschnitten; die Steilkante an seinem westlichen Fuß „Bei den Sieben Quellen“ zeigt auch heute noch die deutliche seitliche Erosion durch den Fluss. Insgesamt jedoch bewirkte der Kegel eine Abdrängung der Loisach gegen die westliche Talseite; zu Zeiten sehr kräftiger Kegelschüttung konnte es phasenweise sogar zu einem völligen Abriegeln des hier ohnehin engen Talquerschnitts kommen, so dass sich ein stehendes Gewässer bildete, in dem es zum Absatz limnischer Feinsedimente kam, wie sie im Loisachtal oberhalb der Eschenloher Enge in mächtigen Lagen bei Bohrungen zutage kamen⁵³. Im Bereich der Eschenloher Enge vermengt sich somit das Material des Kegels mit den Schottern der Loisach und setzt sich in das Becken des Eschenloher Moores hinein mit Nord–West-gerichteter Achse in Form eines deutlich flacheren Fächers (heute im Untergrund der jüngeren Torflagen; vgl. oben) fort.

Auch hier im südlichen Murnauer-Moos-Becken verlagerte die Loisach während des Spätglazials immer wieder ihren Verlauf weiter gegen die westliche Seite des Beckens, was durch ein im Allgemeinen nach Westen bis Nordwesten gerichtetes Gefälle der Grobschüttungslagen im Untergrund des Eschenloher Moores dokumentiert wird. Derartige Laufveränderungen sind heute keineswegs abgeschlossen, wie sich deutlich beim Pfingsthochwasser 1999 zeigte, als der Fluss seine Uferdämme durchbrach und Sedimentzungen bis in den Westteil des Eschenloher Moores hinein hinterließ. Auch die Schluffhorizonte im Hangenden der ergrabenen Römerstraße deuten solche Überflutungsereignisse an (Schichten B005 und B007; vgl. Beitrag M. Bankus S. 34–36 mit *Abb. 22; 23,1; Beil. 3, Profile 1, 3, 4*).

Anders stellen sich die Verhältnisse im nördlichen Teilbecken dar, wo die Sedimentationsprozesse hauptsächlich durch die Entwicklung des Fächers von Grafenaschau gesteuert wurden. Die Loisach nahm hier wohl schon seit spätglazialer Zeit ihren Verlauf entlang des östlichen Randes des Beckens, da in Bohrungen die Schuttfahnen dieses Fächers schon aus dieser Phase bis nahe an den heutigen Verlauf des Flusses verfolgt werden können. Der Einfluss des von mehreren Einzelschüttungen aufgebauten Kegels von Ohlstadt war offensichtlich nicht ausreichend, die Loisach nennenswert gegen Westen abzudrängen, wohl weil ein großer Teil seiner Sedimentation in die Furche des gegen Schwaiganger ziehenden Ostermooses abgelenkt wurde.

Insgesamt weist der zentrale Bereich des nördlichen Teilbeckens die größten Torfmächtigkeiten des gesamten Murnauer Moores mit zum Teil annähernd 20 m auf, doch werden diese Torfe immer wieder durch Feinabsätze limnischen Charakters, insbesondere Lagen von Kalkmudden aus dem Boreal, zum Teil noch bis ins Subboreal reichend, unterbrochen, die belegen, dass es im mittleren Holozän häufig zu Überflutungen gekommen sein muss, welche jedoch jeweils nur relativ seichte Stillgewässer von nicht allzu langer Dauer hervorbrachten. Noch heute sind – vor allem während der frühjährlichen Schneeschmelze – Überflutungen im nördlichen Teilbecken eine häufige Erscheinung, wodurch jeweils auch Feinsediment-Absätze in die Streuwiesenflächen eingebracht werden (*Abb. 4*).

⁵³ Lohr 1967, 79 ff. Beil. 2.

Herkunft	Proben-Nr.	Bohrprofil	Beschreibung
Grabung Römerstraße	Probe 1012	–	Flyschsandstein (wahrscheinlich Reiselsberger Sandstein)
	Probe 1013	–	Flyschsandstein (wahrscheinlich Reiselsberger Sandstein); stark zersetzt in Einzelbestandteile (Sand, Glimmer)
Sondierungsbohrungen Römerstraße	Probe 2001	10 (Bohrung 6, Schicht 29)	Flyschsandstein (wahrscheinlich Reiselsberger Sandstein)
	Probe 2002	10 (Bohrung 3, Schicht 34)	Quarzit bzw. Quarzitsandstein: wohl Flysch
	Probe 2003	10 (Bohrung 1, Schicht 25)	Quarzit bzw. Quarzitsandstein: wohl Flysch
	Probe 2005	9 (Bohrung 33, Schicht 2)	Kieselkalk, Herkunft: Flysch
Sondierungsbohrung (außerhalb Römerstraße)	Probe 2004	11 (Bohrung 4, Schicht 1)	Quarzit, mögliche Herkunft: Helvetikum (Köchel), natürliche Ablagerung

Tab. 3. Eschenloher Moos. Kiesproben aus der Kiesschüttung der Römerstraße und den Sondierungsbohrungen des Straßenverlaufs.

Bereits mit der Wende Spät-/Postglazial hatte ein bedeutender landschaftsgenetischer Wandel eingesetzt. Aus der ehemals durch ausgeprägten Wildfluss-Charakter geprägten Talsohle, in der sich Erosions- und Akkumulationsprozesse ständig abgewechselt und eine anastomosierende Loisach sowie deren Zuflüsse zumindest im Süden praktisch den gesamten Beckenbereich bestrichen hatten, entwickelte sich im Laufe des Präboreals eine Landschaft mit immer eindeutiger definiertem Flusslauf und immer größeren vom Fluss weitgehend unbeeinflussten Bereichen, in denen es bereits über größere Flächen zum Aufwachsen von Torfen kommen konnte – ein Vorgang, der wiederum im nördlichen Beckenteil früher als im südlichen ablief. Diese Veränderung ging mit dem gleichzeitig in den Pollengesellschaften festzustellenden deutlichen Höherrücken der Waldgrenze und dem Dichterwerden der Vegetation, insbesondere auch der Wälder an den das Loisachtal und das Murnauer-Moos-Becken umrahmenden Bergflanken, als Folge der markanten Temperaturerhöhung an der Wende Spät-/Postglazial einher. Dadurch wurde den Gerinnen im Tal weniger Abtragungsmaterial zugeführt, infolgedessen sie sich stärker einschneiden und somit ihren Lauf fixieren konnten. Dass dennoch für die Loisach sowie den gesamten Talboden im Bereich des Murnauer Mooses eine postglaziale Höherlegung um etwa 20 m festzustellen ist, beweist, dass bei allen partiell und lokal immer wieder erfolgten Ausräumungsvorgängen sich insgesamt und über den gesamten Zeitraum gesehen Torfwachstum und fluviale Aufschotterung die Waage hielten. Allerdings lassen sich wirklich durchgehende, nicht immer wieder durch eingelagerte Feinklastika-Zwischenlagen unterbrochene Torfabfolgen erst für die Zeit nach etwa 5000 BP (Post-Atlantikum) feststellen, und zwar beschränkt auf die kleinen Hochmoorbereiche in den zentralen Beckenteilen.

Je nach ihrer Lage weisen die postglazialen fluvialen Ablagerungen im Murnauer-Moos-Becken unterschiedliche Eigenschaften auf. Während im westlichen Teil, insbesondere im Grafenaschauer Raum, eindeutig Flyschmaterial aus der westlichen Beckenumrahmung vorherrscht, handelt es sich entlang des östlichen Randes um kalkalpines Material, zusammengesetzt aus Sedimenten der Loisach sowie der Kegel von Eschenlohe und (in geringerem Maß) Ohlstadt.

Aus der Kiesschüttung der ausgegrabenen Römerstraße wurden kleine Kiese entnommen, die aufgrund des splittrigen Habitus eher als „Gruse“ zu bezeichnen sind (Übergang Schicht B002 zu B003; vgl. Beitrag M. Bankus S. 36 mit Abb. 23,2). Proben desselben Materials stammen aus Sondierungsbohrungen im Bereich der Römerstraße zwischen Bärensteig (Langer Köchel) und Zieglhäusl (südöstlich Grafenaschau) aus etwa 2,4–3,0 m Tiefe (Bohrprofile 9, 10, 11; vgl. Beitrag M. Bankus S. 50 Abb. 30).

Es handelt sich durchweg um typisches Lokalmaterial (*Tab. 3*). Die Proben 1012 und 1013 sowie die Proben 2001, 2002, 2003 und 2005, die alle dem Straßenkies entnommen wurden, sind aus den Ostabfällen des Hörnle-Aufacker-Zuges oberhalb Grafenaschau-Braunau (Flysch) herzuleiten. Die Probe 2004 wurde ca. 15 m östlich der Straßentrasse entnommen und entstammt wahrscheinlich einer natürlichen Schüttung (kleiner Fächer) von den Köcheln (Helvetikum). Kalkalpines Material liegt in keiner der Proben vor. Zur Aufschüttung der Kiesschicht an der Römerstraße bediente man sich also – zumindest legen dies die Gesteinsproben aus der Straßentrasse nahe (*Tab. 3*) – lokalen Materials, wie es nächstgelegen gewonnen werden konnte. Die Komponenten aus der Grabung wie aus den Bohrungen entstammen somit im wesentlichen dem gleichen Herkunftsgebiet am westlichen Rand des Eschenloher Mooses⁵⁴.

Ein auf den Bohrergebnissen am Ostrand des Beckens aufbauender Längsschnitt (*Beil. 8,3*) zeigt, dass die fluvialen Ablagerungen im südlichen Abschnitt nicht kontinuierlich gegen Norden weiterverfolgt werden können, sondern immer wieder taschenartig seitlich in Torfkörper erodiert haben. Dieser Vorgang kann bis in das Boreal, stellenweise wohl auch in das Präboreal zurückverfolgt werden, die Zeit also, in der der Fluss seinen Verlauf allmählich am östlichen Beckenrand konzentrierte. Ein weiteres laterales Eindringen des Flusses konnte weiter nördlich im Raum Kleinaschau an Torf-/Grobklastika-Grenzen in Tiefen von etwa 3 m ermittelt werden. Dieses Wiederaufleben der fluvialen Pendelbewegungen bei erhöhter Feststoffbelastung ist nach den vorgenommenen Datierungen ins frühe Mittelalter zu stellen, was auch gut mit dem von Weber⁵⁵ im Bereich des Werdenfelser Landes festgestellten mittelalterlichen Einsetzen der Waldweide und der anthropogenen Walddegradation zu korrelieren wäre.

Im Eschenloher Moos stießen Bohrungen häufig auf gröberklastische, gegen Norden und Nordwesten feiner werdende Lagen. Eine Zusammenschau in Schnitten ergibt, dass es sich dabei – insbesondere im südlichen und südöstlichen Teil – um Zungen handelt, die von dem an der Eschenloher Enge ansetzenden Fächer aus radial weit in das Moor hinein vorstoßen, oder auch um lineare, eng begrenzte und meist etwa Süd–Nord-ziehende Stränge sandigen und kiesigen Materials, die sich aufgrund ihrer petrographischen Zusammensetzung als alte Arme der Loisach erweisen. Sie sind heute vielfach Bahnen der in mehreren Stockwerken angeordneten Grundwasserströme, die das Eschenloher Moos von Süden nach Norden durchziehen; da sie gegen das Hangende meist durch Feinsedimente oder organische Lagen „abgedeckt“ sind, stehen diese Grundwasserströme zum Teil unter artesischem Druck, was insbesondere bei Bohrungen in den Saumbereichen der Schwemmkegel Probleme in Form austretenden Wassers bereiten kann (vgl. S. 145).

Durch Datierungen an organischem Material im Hangenden und Liegenden dieser Schüttungen konnten diese zeitlich eingegrenzt werden, wobei sich zeigte, dass sie sich jeweils um bestimmte Zeitmarken herum konzentrierten. Diese Zeitabschnitte können wiederum mit Phasen verstärkter fluvialer Aktivität und Schwemmkegelbildung in Korrelation gebracht werden; solche wurden für die Zeiträume vor 15.000 BP, zwischen 15.000 und 14.000 BP, zwischen 12.500 und 11.500 BP, zwischen 10.500 und 10.000/9500 BP, zwischen 8500/8000 und 7500/6500 BP sowie zwischen 5500 und 4500/2000 BP ermittelt. Dem gegenüber stehen Phasen verstärkten (oder weniger gestörten) Torfwachstums (in den ältesten Fällen auch von Muddenablagerungen) kurz vor 15.000 BP, zwischen 14.000 und 12.500 BP, zwischen 11.500 und 10.500 BP, zwischen 10.000/9500 und 8500/8000 BP sowie ab 4500/2000 (*Abb. 10*)⁵⁶. Dass sich zwischengeschaltet auch immer wieder Ausräumungsphasen ereigneten, belegen Hiaten

⁵⁴ Die Geröllproben wurden bei der Ausgrabung geborgen und an den Autor geschickt. Für Hilfe bei der Bestimmung danke ich Herrn Diplom-Geologen Dr. Karl-Heinz Krause.

⁵⁵ Weber 1999, 77.

⁵⁶ Im Falle einer Angabe von zwei Daten handelt es sich um Unterschiede zwischen einzelnen Teilbereichen des Murnauer Moores, in der Regel zwischen dem nördlichen und dem südlichen Teilbecken, beziehungsweise um jeweilige Teilphasen verschiedener Intensität; so konnte sich die

in den Bohrsäulen, deren deutlichste in die Zeiträume um 12.000 BP, zwischen 8000 und 7500 BP sowie zwischen 6000 und 5000 BP fallen; sie konnten übereinstimmend jeweils im Bereich der Kegel wie auch der Sedimente in den Talsohlen festgestellt werden.

Die Ergebnisse von Bohrungen, die unweit der Grabung an der Römerstraße im Eschenloher Moos vorgenommen wurden, werden auf *Beil. 9,2* wiedergegeben (M-S17 ca. 500 m südsüdwestlich, M-S07 ca. 150 m südwestlich und M-S26 ca. 350 m nordnordöstlich des Standorts der Grabung; vgl. Lageplan *Beil. 9,1*). Sie zeigen, wie kleinräumig wechselnd der Aufbau der Ablagerungen gerade auch im Eschenloher Moos ist; vor allem sind es lokal begrenzte Schotterstränge in einzelnen Bohrprofilsäulen, die eine Zusammenschau zu einer allgemeingültigen Darstellung des landschaftlichen Werdegangs erst unter Zugrundelegung einer größeren Zahl von Bohrungen unter Abstraktion von für sich genommen lediglich lokal gültigen Ereignissen zulassen.

Insgesamt zeigen die im Murnauer Moos erbohrten klastischen Sedimente, dass bis in die Gegenwart hinein im Becken selbst bedeutende Mengen an Abtragungsmaterial abgelagert worden sein müssen. Demgegenüber zeigt auf den Schwemmkegeln erbohrtes Material häufig schon in recht geringer Tiefe ein überraschend hohes Alter. So fanden sich fossile Bodenhorizonte auf dem Ohlstädter Kegel mit Altern von etwa 6500 und 8500 bis 9000 Jahren (¹⁴C-Datierungen, kalibriert) in lediglich 1,5 m und 2,5 m Tiefe⁵⁷, was bedeutet, dass der Kegel seit dem mittleren oder gar frühen Holozän nicht mehr bedeutend an Volumen gewonnen haben kann. Dieser Widerspruch ist nur dadurch zu erklären, dass seit jener Zeit das anfallende Abtragungsmaterial aus den jeweiligen Einzugsbereichen nicht mehr zum Aufbau oder zur Versteilung der Kegel diente, sondern über deren Oberfläche, die ein für die gegebenen Bedingungen (Transportart, Morphographie des Materials, u. ä.) definitives Gefälle erreicht hatte, an den Sedimentationsraum im Becken weitergegeben wurde. Es lässt sich also feststellen, dass die Kegelbildung im Hinblick auf Volumen und Oberflächenneigung mit dem Beginn des Holozäns weitgehend abgeschlossen gewesen sein musste.

Ursächlich hierfür dürfte auch ein Rückgang des Anteils murartigen, über den Kegel streuenden Transports zugunsten einer linearer verlaufenden, fluvial geprägten Materialverfrachtung gewesen sein, welche wiederum mit dem Dichterwerden des Waldkleides in den Höhenlagen der Einzugsgebiete in Verbindung gebracht werden kann. Mit einem solchen Umschwung während des Präboreals stimmen auch die Beobachtungen Hirtleiters⁵⁸ überein, nach denen in dieser Zeit in den nahegelegenen Bergen um Mittenwald solifluidale Bewegungen ein Ende gefunden hätten, ebenso wie die auf Pollenanalysen beruhenden Ergebnisse von Weber⁵⁹, die während dieser Phase eine Verdichtung der ehemals schütterten Pinus-Bestände an den Hängen des Loisachtals zu Wäldern nahelegen.

Überregionaler Vergleich und Ausblick

Parallel zu den Untersuchungen im Murnauer Moos, dem aufgrund seiner Ausdehnung, seiner außergewöhnlichen Torfmächtigkeiten sowie seiner geologisch vielfältigen Beckenumrahmung interessantesten und somit wichtigsten Untersuchungsgebiet im Rahmen des vorgestellten Projekts, wurden auch Arbeiten zur gleichen Fragestellung in anderen Stammtrichterbecken mit ausgedehnten Schwemmkegel-/Moor-Verzahnungsbereichen entlang des bayerischen Alpenrandes durchgeführt (Agathazeller Moore im Oberallgäu, südliche Chiemseemoore in Oberbayern). Dabei zeigte sich, dass – trotz unterschiedlicher Begleitparameter, wie Größe, geologischer Beschaffenheit der Umrahmung, hydrologischer Ausprägung oder Ausdehnung des Einzugsgebiets – in all diesen Gebieten in Bezug auf Phasen

jüngste Torfbildungsphase im südlichen Eschenloher Moos tatsächlich erst ab ca. 2.000 BP großflächig in Form weitgehend ungestörten Torfwachstums durchsetzen.

⁵⁷ Jerz 1983, 124; Krause 1994, 14 ff.

⁵⁸ Hirtleiter 1992, 6.

⁵⁹ Weber 1999, 66.

verstärkten Eintrags klastischer Schüttungen oder verstärkten Moorwachstums ein grundlegend vergleichbarer Entwicklungsgang festgestellt werden kann (*Abb. 10*).

Dies belegt, dass es sich dabei um keine individuellen Chronologien, sondern um einen größer-räumigen Entwicklungsgang gehandelt haben muss, der zumindest für den Bereich des süddeutschen Alpenrands Gültigkeit haben und somit klimatischer Natur gewesen sein musste. Da zumindest für das Postglazial heute von nur geringen Temperaturfluktuationen ausgegangen wird⁶⁰, welche für die Erklärung derart deutlich voneinander unterscheidbarer geomorphodynamischer Phasen kaum herangezogen werden können, ist davon auszugehen, dass die Ursachen in jeweiligen Veränderungen des Niederschlagsregimes gelegen haben müssen, wobei vergleichsweise „feuchtere“ Phasen, insbesondere solche, die durch relativ kräftige Niederschlagsereignisse geprägt waren und entsprechend hohe Abtrags- und Transportraten zur Folge hatten, für erhöhte Materialanfuhr oder -umlagerung auf den Kegeln sorgten, und relativ „trockenere“ Phasen eher ein ruhiges, ungestörtes Aufwachsen der Torfkörper ermöglichten.

Darüber hinaus zeigen die für diese Gebiete am bayerischen Alpenrand festgestellten Phasen verstärkter Torfbildung einerseits auch weitgehende Übereinstimmung mit denen, die bei Burga und Perret⁶¹ für das Schweizer Unterland genannt werden, sowie auch deutliche Parallelen zu den Ergebnissen von Bludau⁶² in den unmittelbar dem Murnauer Moos benachbarten Ammergauer Bergen. Andererseits ergeben sich gegenüber den Ergebnissen von Patzelt⁶³ zur Schwemmkegelentwicklung im Tiroler Inntal teilweise größere Abweichungen. Dies könnte bedeuten, dass zwar die Torfbildungsphasen eher großräumig-regional klimabestimmt waren und somit hohe Übereinstimmung zeigen, die Phasen verstärkter Erosion oder Akkumulation klastischen Materials jedoch nicht synchron zwischen zentral-alpinen und randalpinen Bereichen abgelaufen sein müssen.

⁶⁰ Patzelt 2000, 122.

⁶¹ Burga/Perret 1998, 22 f.

⁶² Bludau 1985.

⁶³ Patzelt 1987.

LITERATUR

Zitierte Literatur

Bader 1979

K. Bader, Exarationstiefen würmzeitlicher und älterer Gletscher in Südbayern. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 29, 1979, 49–61.

Bayerischer Klimaforschungsverbund 1996

Bayerischer Klimaforschungsverbund (BayFOR-KLIM) (Hrsg.), *Klimaatlas von Bayern*. Red. G. Enders, M. Sachweh (München 1996).

Behrens u. a. 1970

M. Behrens/H. Frank/K. Höllen/W. von Spaeth/P. Wurster, Geologische Untersuchungen im Ostteil der Murnauer Mulde. *Zeitschr. Dt. Geol. Ges.* 121, 1970, 197–224.

Bergmann/Seiler 1973

H. Bergmann/K.-P. Seiler, Erschließung und Schutz des Grundwassers in glazial überprägten Alpentälern nach Untersuchungen im Murnauer und Eschenloher Moos. *Zeitschr. Dt. Geol. Ges.* 124, 1973, 575–590.

Bludau 1985

W. Bludau, Zur Paläoökologie des Ammergebirges im Spät- und Postglazial (Rheinfelden 1985).

Braun 1983

W. Braun, Vegetationskundliche Skizze des Murnauer Mooses. In: Doben/Frank 1983, 78–85.

Burga/Perret 1998

C. A. Burga/R. Perret, Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter (Thun 1998).

Dingler 1983

M. Dingler (Hrsg.), *Das Murnauer Moos*. Neuauflage der 2. Aufl. von 1943. Hist. Ver. Murnau, Freundesgabe 4 (München 1983).

Doben 1976

K. Doben, Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8433, Eschenlohe (München 1976).

Doben/Frank 1983

K. Doben/H. Frank, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8333, Murnau am Staffelsee (München 1983).

Dreesbach 1986

R. Dreesbach, Sedimentpetrographische Untersuchungen zur Stratigraphie des Würmglazials im Bereich des Isar-Loisachgletschers (München 1986).

Eggensberger 1994

P. Eggensberger, Die Pflanzengesellschaften der alpinen und subalpinen Stufe der Ammergauer Alpen und ihre Stellung in den Ostalpen. *Ber. Bayer. Botan. Ges. Beih.* 8 (München 1994).

Firbas 1952

F. Firbas, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Bd. 2. Waldgeschichte der einzelnen Landschaften (Jena 1952).

Fischer 1968

K. Fischer, Der Alpenrand bei Murnau. In: Bayer. Landesvermessungsamt (Hrsg.), *Topographischer Atlas von Bayern* (München 1968) 254.

Frei 1987

P. Frei, Geologische Kartierung der Hörnle-Gruppe bei Bad Kohlgrub/Oberbayern (mit ingenieurgeologischer Aufnahme des Reißbergtobels) (unveröff. Diplomarbeit München 1987).

Hirtleiter 1992

G. Hirtleiter, Spät- und postglaziale Gletscherschwankungen im Wettersteingebirge und seiner Umgebung. *Münchner Geogr. Abh.* B15 (München 1992).

Hohenstatter 1966

E. Hohenstatter, Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchung eines Profils aus dem Eschenloher Moor, unter Einbeziehung der tierischen Fossilien. *Ber. Bayer. Botan. Ges.* 39, 1966, 57–61.

Hohenstatter 1984

E. Hohenstatter, Geschichte und Stratigraphie des Murnauer Moores. *Jahrb. Ver. Schutz Bergwelt* 49, 1984, 163–192.

Hohenstatter/Schuch 1967

E. Hohenstatter/M. Schuch, Die Moorkommen des Kartenblattes Nr. 8432 Oberammergau. In: Kuhmert 1967, 47–56.

Immerz 1999

Ch. Immerz, Untersuchungen zur jüngsten Entwicklung der Schwemmkegel- und Talsohlenbereiche im Murnauer Moos und seinen Randgebieten. Unveröff.

- Zulassungsarbeit zum 1. Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien (Augsburg 1999).
- Jerz 1969
H. Jerz, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8134 Königsdorf (München 1969).
- Jerz 1983
H. Jerz, Die Böden. In: Doben/Frank 1983, 117–124.
- Jerz/Peters/Schneider 2005
H. Jerz/M. Peters/Th. Schneider, Abschlußbericht (Kurzbericht) an die Deutsche Forschungsgemeinschaft über die Ergebnisse der Arbeiten am Forschungsvorhaben „Untersuchungen zur Landschaftsgeschichte des Murnauer Mooses – Geomorphologischer Werdegang, Vegetations- und Siedlungsgeschichte im jüngeren Quartär.“ Unveröff. Manuskript 2005.
- Jerz/Schneider/Krause 2000
H. Jerz/Th. Schneider/K.-H. Krause, Zur Entwicklung der Schwemmfächer und Schwemmkegel in Randbereichen des Murnauer Mooses, mit Ergebnissen der GLA-Forschungsbohrungen bei Grafenaschau und Eschenlohe. *Geologica Bavarica* 105, 2000, 253–266.
- Jerz/Fischer/Schneider 2001
H. Jerz/K. Fischer/Th. Schneider, Abschlußbericht (Kurzbericht) an die Deutsche Forschungsgemeinschaft über die Ergebnisse der Arbeiten am Forschungsvorhaben „Entwicklung der Schwemmkegel-, Schwemmfächer- und Talsohlenbereiche im Spät- und Postglazial am Alpenrand und in den Randalpen“ im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Wandel der Geo-Biosphäre während der letzten 15 000 Jahre: Kontinentale Sedimente als Ausdruck sich verändernder Umweltbedingungen“. Unveröff. Manuskript 2001.
- Jeschke/Knapp/Succow 2001
L. Jeschke/H. D. Knapp/M. Succow, Moorregionen Europas. In: M. Succow/H. Joosten (Hrsg.), *Landschaftsökologische Moorkunde* (Stuttgart 2001) 256–316.
- Kaule 1974
G. Kaule, Die Übergangs- und Hochmoore Süddeutschlands und der Vogesen: Landschaftsökologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Ziele der Raumordnung und des Naturschutzes. *Dissertationes Botanicae* 27 (München 1974).
- von Klebelsberg 1913/14
R. von Klebelsberg, Glazialgeologische Notizen vom bayerischen Alpenrande, I, II + III, IV. *Zeitschr. Gletscherkde., Eiszeitforsch. u. Gesch. Klima* 8, 1913/14, 159–225; 226–262.
- Knoch 1952
H. Knoch (Bearb.), *Klimaatlas von Bayern* (Bad Kissingen 1952).
- Kockel/Richter/Steinmann 1931
C. W. Kockel/M. Richter/H. G. Steinmann, *Geologie der Bayrischen Berge zwischen Lech und Loisach*. Wiss. Veröff. DÖAV 10 (Innsbruck 1931).
- Kraemer 1956
O. Kraemer, *Morphologische und stratigraphische Untersuchungen im Murnauer Moos*. Unveröff. Arbeit, Bayer. Landesanstalt Moorwirtsch. u. Landkultur (München 1956).
- Kraemer 1965
O. Kraemer, *Das Murnauer Moos: unter besonderer Berücksichtigung der hydrographischen und stratigraphischen Verhältnisse sowie der Fischfauna seiner Gewässer*. *Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanzen u. -tiere* 30, 1965, 68–95.
- Krätz/Proesner 1980
O. Krätz/C. Proesner, Die ettalische Glashütte in Aschau. *Kultur u. Technik* 4/3, 1980, 12–18.
- Krause 1994
K.-H. Krause, *Die Schwemmfächer und Murkegel bei Ohlstadt, Eschenlohe und Grafenaschau: Geologisch-morphologische Aufnahme im Auftrag des Bayerischen Geologischen Landesamtes*. Unveröff. Manuskript, München 1994.
- Küster 1995
H. Küster, *Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa: Von der Eiszeit bis zur Gegenwart* (München 1995).
- Küster 1998
H. Küster, *Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zu Gegenwart* (München 1998).
- Kuhnert 1967
C. Kuhnert, Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25 000, Bl. 8432 Oberammergau (München 1967).
- Laforce/Schuch 1983
W. Laforce/M. Schuch, *Die Moorkommen des Kartenblattes Nr. 8333 Murnau*. In: Doben/Frank 1983, 56–77.
- Litt/Stebich 1999
Th. Litt/M. Stebich, *Bio- and chronostratigraphy of the Lateglacial in the Eifel region*. In: W. Andres/Th. Litt (Hrsg.), *Termination I in Central Europe*. *Quaternary International* 61 (Oxford 1999) 5–16.
- Lohr 1967
A. Lohr, *Hydrogeologische Verhältnisse*. In: Kuhnert 1967, 79–99.

Meyer/Schmidt-Kaler 1997a

R. Meyer/H. Schmidt-Kaler, Auf den Spuren der Eiszeit südlich von München: Östlicher Teil. Wanderungen in die Erdgeschichte 8 (München 1997).

Meyer/Schmidt-Kaler 1997b

R. Meyer/H. Schmidt-Kaler, Auf den Spuren der Eiszeit südlich von München: Westlicher Teil. Wanderungen in die Erdgeschichte 9 (München 1997).

Micheler 1964

A. Micheler, Das Murnauer Moos: Vor der Erklärung zum Landschaftsschutzgebiet. Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanzen u. -tiere 29, 1964, 75–88.

Neumaier 1969

F. Neumaier, Bericht über Grundwassermessungen im Murnauer Moos (10.6.–14.8.1969). Unveröff. Gutachten, Archiv des Bayer. Geol. Landesamtes, München 1969.

Patzelt 1987

G. Patzelt, Untersuchungen zur nacheiszeitlichen Schwemmkegel- und Talentwicklung in Tirol: 1. Teil: Das Inntal zwischen Mötztal und Wattens. Veröff. Mus. Ferdinandeum Innsbruck 67, 1987, 93–123.

Patzelt 1991

G. Patzelt, Zur Chronologie der nacheiszeitlichen Entwicklung der Schwemmkegel im Tiroler Raum. Nachr. Dt. Geol. Ges. 46, 1991, 47–48.

Patzelt 2000

G. Patzelt, Natürliche und anthropogene Umweltveränderungen im Holozän der Alpen. In: Bayerische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.), Entwicklung der Umwelt seit der letzten Eiszeit. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 18 (München 2000) 119–125.

Paul 1943

H. Paul, Bildung und Aufbau des Murnauer Moores. In: Dingler 1983, 33–38.

Paul/Ruoff 1932

H. Paul/S. Ruoff, Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. Teil. Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletscher. Ber. Bayer. Botan. Ges. 20, 1932, 1–264.

Rothpletz 1917

A. Rothpletz, Die Osterseen und der Isarvorlandgletscher – eine geologische Schilderung der Umgebung der Osterseen und ihrer Beziehungen zur Vorlandvergletscherung. Landeskundl. Forsch. 24 = Mitt. Geograph. Ges. München 2,2 (München 1917).

Schmeidl 1974

H. Schmeidl, Die Moore im bayerischen Alpenvorland und ihr Verhältnis zur Vorgeschichte. Telma 4, 1974, 137–146.

Schneider 2001

Th. Schneider, Schwemmkegel-, Talsohlen- und Moorentwicklung am Alpennordrand im Spät- und Postglazial. (unveröff. Habilitationsschrift Augsburg 2001).

Schneider 2002

Th. Schneider, The development of alluvial cones and bogs along the northern border of the Alps – the Murnauer Moos in Upper Bavaria. In: R. Baumhauer (Hrsg.), Environmental change and geomorphology. Zeitschr. Geomorphologie N. F. Supplementbd. 128 (Berlin 2002) 209–226.

Schneider 2006

Th. Schneider, Schwemmkegel-, Talsohlen- und Moorentwicklung am Alpennordrand im Spät- und Postglazial. Geograph. Augustana 1 (Augsburg 2006).

Schuch 1993

M. Schuch, Entstehung und Darstellung des Murnauer Moores. In: Markt Murnau (Hrsg.), Schloßmuseum Murnau (Murnau a. Staffelsee 1993) 39–45.

Schuch/Hohenstatter 1976

M. Schuch/E. Hohenstatter, Die Moorkommen des Kartenblattes Nr. 8433 Eschenlohe. In: Doben 1976, 28–36.

Seiler 1973

K.-P. Seiler, Geländearbeiten im Murnauer und Eschenloher Moos. Jahresber. 1971/72 Inst. Radiohydrometrie Ges. Strahlen- u. Umweltforschges. mbH München, 208–218.

van Husen 1987

D. van Husen, Die Ostalpen in den Eiszeiten (Wien 1987).

Weber 1999

K. Weber, Vegetations- und Klimageschichte im Werdenfelser Land. Augsburger Geograph. H. 13 (Augsburg 1999).

Weinhardt 1973

R. Weinhardt, Rekonstruktion des Eisstromnetzes der Alpennordseite zur Zeit des Würmmaximums mit einer Berechnung seiner Flächen und Volumina. Sammlung quartärmorphologischer Studien 1, 1973 = Heidelberger Geogr. Arb. 28, 158–178.

Wrobel 1970

J.-P. Wrobel, Hydrogeologische Untersuchungen im Einzugsgebiet der Loisach zwischen Garmisch-Partenkirchen und Eschenlohe/Obb.: Beitrag zur hydro-

logischen Dekade der UNESCO. Abh. Bayer. Akad. Wiss., Math.-Nat. Kl. N.F. 146 (München 1970).

Weiterführende Literatur

A. Eppe, Witterungsklimatologische Abhängigkeiten der Abtragungsvorgänge im Hörnle-Aufacker-Gebiet (Ammergauer Alpen). Augsburger Geogr. H. 2 (Augsburg 1981).

K. Fischer, Murkegel, Schwemmkegel und Kegelsimse in den Alpentälern (unter besonderer Berücksichtigung des Vinschgaus). Mitt. Geogr. Ges. München 50, 1965, 127–160.

K. Göttlich (Hrsg.), Moor- und Torfkunde ³(Stuttgart 1990).

C. Hinze/H. Jerz/B. Menke/H. Staude, Geogenetische Definitionen quartärer Lockergesteine für die Geologische Karte 1:25.000 (GK 25). Geolog. Jahrb. A122 (Stuttgart 1989).

H. Jerz, Das Eiszeitalter in Bayern: Erdgeschichte, Gesteine, Wasser, Boden. Geol. Bayern 2 (Stuttgart 1993).

H. Jerz, Bayern. In: L. Benda (Hrsg.), Das Quartär Deutschlands (Berlin 1995) 296–326.

W. Laatsch/W. Grottenthaler, Typen der Massenverlagerung in den Alpen und ihre Klassifikation. Forstwiss. Centralbl. 91, 1972, 309–339.

F. Overbeck, Botanisch-geologische Moorkunde unter besonderer Berücksichtigung der Moore Nordwestdeutschlands als Quellen zur Vegetations-, Klima- und Siedlungsgeschichte (Neumünster 1975).

H. Paul/S. Ruoff, Pollenstatistische und stratigraphische Untersuchungen im südlichen Bayern. I. Teil: Moore im außeralpinen Gebiet der diluvialen Salzach-, Chiemsee- und Inn- und Isar. Ber. Bayer. Botan. Ges. 19, 1927, 1–84.

A. Rachocki/M. Church, Alluvial Fans – a field approach (Chichester 1990).

O. Sass/Th. Schneider/K. Wollny, Die frühromische Holz-Kies-Straße im Murnauer Moos – Untersuchung des ehemaligen Verlaufs mittels Georadar (GPR). Mitt. Geogr. Ges. München 87, 2004, 275–293.

H. Schmeidl, Zur spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Nordrand der bayerischen Voralpen. In: B. Frenzel (Hrsg.), Vegetationsgeschichte der Alpen: Studien zur Entwicklung von Klima und Vegetation im Postglazial. Ber. Dt. Botan. Ges. 85/1-4 (München 1972) 79–82.

Th. Schneider/Ch. Immerz, Loisachhochwässer und jüngere Entwicklungsgeschichte der Murkegel im Umkreis des Murnauer Mooses (Obb). Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben 110, 2006, 40–53.

M. Schuch, Moorkarte des Murnauer Mooses 1:10.000. Unveröff. Manuskriptkarte, Bayer. Landesanst. f. Bodenkultur, Pflanzenbau u. Pflanzenschutz (München 1974).

K.-P. Seiler, Geohydrologische und radiometrische Untersuchungen im Murnauer und Eschenloher Moos. GSF-Bericht R 37 (München 1971).

K.-P. Seiler, Hydrogeologie glazial übertiefer Täler der Bayerischen Alpen zwischen Lech und Wössner Tal. Steirische. Beitr. Hydrogeol. 29, 1977, 5–118.

K.-P. Seiler, Glazial übertiefte Talabschnitte in den Bayerischen Alpen: Ergebnisse glazialgeologischer, hydrologischer und geophysikalischer Untersuchungen. Eiszeitalter u. Gegenwart 29, 1979, 35–48.

D. van Husen, Geological Processes during the Quaternary. Mitt. Österr. Geol. Ges. 92, 1999, 135–156.

A. Wagner/I. Wagner, Pflege- und Entwicklungsplan Murnauer Moos, Moore westlich des Staffelsees und Umgebung. Unveröff. Gutachten für den Landkreis Garmisch-Partenkirchen (Garmisch-Partenkirchen 1999).

F. Wagner, Das Murnauer Moos in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. In: Dingler 1983, 74–80.

W. Zeil, Geologie der Alpenrandzone bei Murnau in Oberbayern. Geologica Bavarica 20 (München 1954).

Kartengrundlagen

Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8432 Oberammergau (München 1967).

Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8433 Eschenlohe (München 1976).

Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), Geologische Karte von Bayern 1:100.000, Bl. 663, Murnau (München ² 1979).

Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), Geologische Karte von Bayern 1:25.000, Bl. 8333 Murnau (München 1983).

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), Hydrographisch-morphologische Karte der Bayeri-

schen Alpen 1:25.000, Bl. 8432 Oberammergau (München 1976).

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), Hydrographisch-morphologische Karte der Bayerischen Alpen 1:25.000, Bl. 8433 Eschenlohe (München 1977).

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), Hydrographisch-morphologische Karte der Bayerischen Alpen 1:25.000, Bl. 8332 Unterammergau (München 1985).

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.), Hydrographisch-morphologische Karte der Bayerischen Alpen 1:25.000, Bl. 8333 Murnau a. Staffelsee (München 1989).

Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Bayerische Vermessungsverwaltung (Hrsg.), Topographische Karte von Bayern 1:25.000, 8332 Unterammergau, 8334 Murnau a. Staffelsee, 8432 Oberammergau, 8433 Eschenlohe (München fortlaufende Jahre).

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Foto Thomas Schneider (Augsburg) im Jahr 2001.

Abb. 2: Foto Franz Jacob (Penzberg) im Jahr 1995; aus: Schneider 2006.

Abb. 3: Entwurf Thomas Schneider (Augsburg), Karl-Heinz Krause (Reichling-Ludenhhausen); Graphik: Karl-Heinz Krause.

Abb. 4: Gerhard Vorndran (†) (Murnau) im Jahr 1999; aus: Schneider 2006.

Abb. 5: Foto Franz Jacob (Penzberg) im Jahr 1995; aus: Schneider 2006.

Abb. 6: Entwurf Thomas Schneider (Augsburg); Kartographie Bernd Grasnick (Augsburg), Th. Schneider.

Abb. 7: Entwurf Thomas Schneider (Augsburg); Graphik Karl-Heinz Krause (Reichling-Ludenhhausen).

Abb. 8: Entwurf und Graphik: Karl-Heinz Krause (Reichling-Ludenhhausen).

Abb. 9: Foto Karl-Heinz Krause (Reichling-Ludenhhausen) im Juni 1999.

Abb. 10: Entwurf und Graphik Thomas Schneider (Augsburg).

Beil. 6: Entwurf Thomas Schneider (Augsburg), Toni Richtmann (Starnberg); Kartographie T. Richtmann; Grundlage: Bayerisches Geologisches Landesamt (Hrsg.), Geologische Karte von Bayern 1:100.000, Bl. 663 Murnau, bearbeitet von P. Schmidt-Thomé (München 1985).

Beil. 7: Entwurf Thomas Schneider (Augsburg); Graphik Toni Richtmann (Starnberg).

Beil. 8–9: Entwurf und Graphik Thomas Schneider (Augsburg).

DIE RÖMISCHE HOLZ-KIES-STRASSE IM ESCHENLOHER MOOS EINE ARCHÄOLOGISCH-HISTORISCHE AUSWERTUNG

*Werner Zanier**

EINFÜHRUNG

Das im oberbayerischen Landkreis Garmisch-Partenkirchen südlich des Staffelsees gelegene Murnauer Moos gehört mit einer Fläche von fast 40 km² zu den größten zusammenhängenden Moorebenen Mitteleuropas. Das ungefähr dreieckige Moorareal wird im Norden vom ost-west-verlaufenden Murnauer Molasserücken, im Südwesten von den Flyschbergen des Ammergebirges (Hörnle, Aufacker), im Südosten vom Estergebirge und der Heimgarten-Herzogstand-Gruppe sowie im Süden vom Eschenloher Burgstall Vestbühl begrenzt. Die Mooroberfläche fällt von Südwesten nach Nordosten auf einer Länge von rund 8 km lediglich um etwa 12 m ab (632–620 m ü. NN). Der Torf erreicht eine Mächtigkeit von bis zu 25 m und ist stark wassergesättigt. Das Mooregebiet enthält zahlreiche kleine Seen und Druckquellen, ist von vielen Bachläufen durchflossen, besteht aus Nieder-, Übergangs- und Hochmooren und bildet für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten ein naturbelassenes Refugium. Etwa zwei Drittel des Murnauer Moores sind seit 1980 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Ausgedehnte Areale werden als Weide und Streuwiesen genutzt. In der Südhälfte ragen bewaldete Felskuppen, die sogenannten Köchel, bis zu 100 m über die Moorebene (*Abb. 1–5*). Das Gebiet südlich dieser Köchel wird auch als Eschenloher Moos bezeichnet¹. In diesem Moos wurde im Jahre 1996 ein Teilstück einer damals bereits vor über 60 Jahren bekannt gewordenen „Altstraße“ aufgedeckt und archäologisch untersucht. Die über einen Meter tief im Moor befindliche hölzerne Unterkonstruktion blieb durch die mächtige Torfüberdeckung hervorragend erhalten².

ENTDECKUNG 1934

Im Sommer 1934 wurde im Eschenloher Moos ein bereits bestehender Entwässerungsgraben von einer Abteilung des Reichsarbeitsdienstes erweitert und vertieft. Am 11. Juli 1934 telefonierte der Feldmeis-

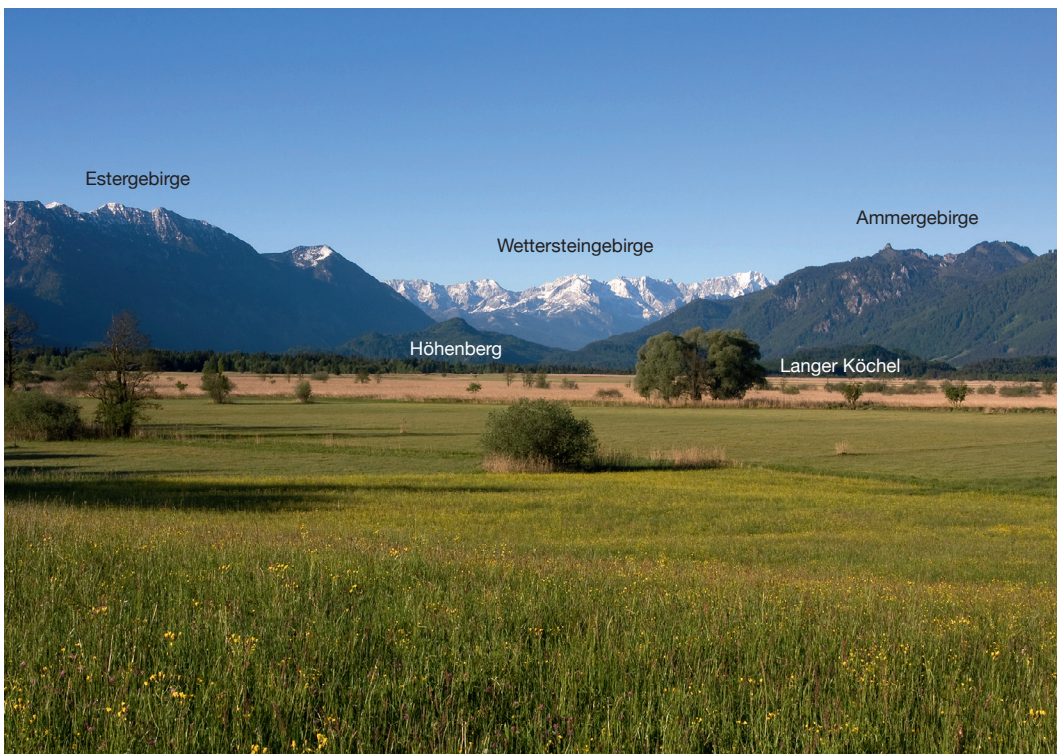
* Bayerische Akademie der Wissenschaften, Alfons-Goppel-Straße 11, D-80539 München.

¹ Zum Murnauer Moos allgemein vgl. Paul/Ruoff 1932, 83–93; Dingler 1943; Vollmar 1947; Zeil 1954; Dingler 1960; Micheler 1964; Kraemer 1965; Bezzel/Lechner/Schöpf 1983; Kuhn 1997; Geiersberger 2002; Schneider 2006, 45–146; Schwarz 2010.

² Für wertvolle Hilfen und Hinweise bei der Fertigstellung des Manuskriptes danke ich Mark Bankus (Eggingen), Güde Bemmman (Sankt Augustin), Karlheinz Dietz (Regensburg), Rudolf Haensch (München), Hermann Kersch (Regensburg), Johannes Pöll (Innsbruck), Bernd Steidl (München) und Marcus Zagermann (München).



1



2

Abb. 1. Murnauer Moos. – 1 Luftbild mit Blick nach Norden auf die Nordhälfte des Murnauer Moores. In oberer Bildhälfte links: bewaldeter Molasseriegel, dahinter der Staffelsee; rechts: Gemeinde Murnau, dahinter der Riegsee. Aufnahme von Klaus Leidorf am 13. Juni 2013. – 2 Blick westlich von Hechendorf nach Süden über das Murnauer Moos. Im Bildhintergrund in der Mitte das schneebedeckte Wettersteingebirge, links davon das Estergebirge, rechts das Ammergebirge mit der kleinen Spitze des markanten Ettaler Mannlds. Aufnahme von Martin Doll am 18. Mai 2011.

ter und Lagerführer Heinrich Dingler mit Paul Reinecke vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und berichtete ihm, dass man im Eschenloher Moos in 1,7 m Tiefe auf einen mit Kies bedeckten Prügelweg gestoßen sei. Noch am selben Tag schickte Dingler mit der Post eine Handskizze der Fundsituation an Reinecke nach München. Zusätzliche Informationen lieferte er dem Landesamt in einem Schreiben vom 13. Juli 1934. Paul Reinecke besuchte am 17. Juli 1934 die Fundstelle. Am 23. Juli 1934 erschien im Völkischen Beobachter, der Partei-Zeitung der NSDAP, ein erster Bericht des Feldmeisters H. Dingler. Im Oktober 1934 hat Eugen Wünsch im Auftrag von P. Reinecke den geraden Verlauf des Prügelwegs durch 34 Bohrungen auf einer Länge von 5210 m nachweisen können und auf Katasterblätter eingetragen. In einem Schreiben vom 30. Oktober 1934 an P. Reinecke berichtete E. Wünsch vom Abschluss seiner Bohrungen im Eschenloher Moos³. Nur ein Jahr später erschien in der Fachzeitschrift Germania ein knapper Aufsatz aus der Feder von Paul Reinecke⁴. Diese Entdeckungsgeschichte ist ein schönes Beispiel für eine effizient betriebene Bodendenkmalpflege.

Paul Reineckes Artikel von 1935 enthält alle wesentlichen Informationen zum Befund, die Datierung des Straßenzugs in die römische Kaiserzeit ist korrekt und die Einordnung in das überregionale Straßensystem überzeugend. Lage und Bauweise des freigelegten Straßenstücks fasste P. Reinecke in unnachahmlicher Art knapp und kompakt zusammen: „Rund 2 km nordwestlich vom Dorf Eschenlohe wurde im Sommer 1934 bei 1.70 m Tiefe im Torfmoor (des Eschenloher Moores) ein Prügelweg schräg angeschnitten, der aus armdicken und stärkeren, rund 4.50 m langen, mit Metallwerkzeugen abgehauenen Rundhölzern und Randfassungen aus entsprechenden, durch kurze dünnere, in den Boden getriebene Holzstücke festgehaltenen Stämmen bestand und eine bis 30 cm starke Kiesauflage hatte“⁵. Eine Datierung der Straße in römische Zeit begründete er folgendermaßen: „Die Tiefenlage im Moos, die im ganzen erkundeten Zuge, bei 0.90 m im Südosten beginnend, durchschnittlich erheblich über 2 m beträgt (größte erbohrte Tiefe der Straßenoberkante 3.70 m), die Breite wie die auf eine lange Strecke im Südosten vorhandene, dann aber fehlende Kiesbeschotterung des Prügelweges und sonstige Erwägungen sprechen so gut wie sicher dafür, daß dieses Straßendenkmal im Eschenloher Moos der römischen Kaiserzeit angehört“⁶. Zum Verlauf der Straßentrasse heißt es: „Diese Straßenanlage wurde mittels Erdbohrers nach beiden Seiten in geradem Zuge noch auf fast 5.5 km Gesamtlänge verfolgt. Ihre südöstliche Fortsetzung weist, mit leichtem Bogen am feststellbaren Ende, auf den Platz in Eschenlohe, an dem vor Jahrzehnten in der Tiefe ähnliche Reste gefunden sein sollen, wie auf die anschließende Loissachbrücke hin. Nach Nordwesten führt die durch Bohrung gewonnene Linie, zwischen der Randhöhe des Moores und dem im Moos gelegenen ‚Langen Köchel‘ hindurch, bis nahe an den festen Uferrand im Westen des Moores. Die weitere geradlinige Fortsetzung, die wegen Überlagerung durch eine Toneinschwemmung sich nicht mehr nachweisen ließ, zielt gerade auf die Ortschaft Aschau. Die Straße muß danach auf festem Boden auf den Molasseriegel, der im Norden das Murnauer Moos abgrenzt, geführt haben“⁷. P. Reinecke hielt es für möglich, dass hier eine „Straßenabzweigung zum Lech hinüber“ vorliegt⁸, und er war der Ansicht, die Eschenloher Prügelwegreste könnte man „als einen vielleicht wegen des schnellen Wachsens des Moores mißlungenen Versuch einer dann unvollendet gebliebenen Straßenführung zum Lech oder aber auch zum Westrand des Ammersees ansprechen“⁹.

In der Folgezeit hatte man mehrmals auf P. Reineckes Artikel Bezug genommen. Richard Heuberger betrachtete die Befunde im Eschenloher Moos als eine zweifellos von den Römern hergestellte Straße,

³ Unterlagen zur Entdeckung der Holz-Kies-Straße befinden sich im Ortsakt Eschenlohe des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege München (= BLfD) unter der Nummer AZ E-2007-62269-3_0-1. – Vgl. Beitrag M. Bankus S. 16–19.

⁴ Reinecke 1935.

⁵ Reinecke 1935, 58.

⁶ Reinecke 1935, 59.

⁷ Reinecke 1935, 58 f.

⁸ Reinecke 1935, 59. – Reinecke 1966, 4: „während der römischen Kaiserzeit führte durch das Moos eine Kunststraße mit dem Ziel Augsburg“.

⁹ Reinecke 1935, 60.



Abb. 2. Hydrographische Karte von Bayern, publiziert 1807 von Adrian von Riedl.
Ausschnitt zwischen Murnau und Mittenwald.

die von Partenkirchen an den Lech geführt und damit eine Verbindung „zwischen dem antiken Brennerheerweg und Abodiacum“ hergestellt haben könnte¹⁰. Friedrich Wagner hat sich der Interpretation von Paul Reinecke angeschlossen: Die Straße Brenner – Innsbruck – Seefelder Sattel – Partenkirchen – Augsburg „zog am Ostrand des Murnau-Eschenloher Mooses mit geringen Abweichungen in der Richtung der heutigen Reichsstraße. [...] Überraschenderweise kamen nun im Eschenloher Moos in 1–2 m Tiefe noch Reste eines zweiten, offenbar ebenfalls römischen Straßenzuges zum Vorschein [...]. Welche Bedeutung ihm im Rahmen des römischen Straßennetzes zukommt, ob wir den Anfang einer nach Epfach am Lech (*Abodiacum*) durchgehenden Straße vor uns haben oder ob nur ein wegen der Geländeschwierigkeiten wieder aufgegebener Versuch, eine Verbindung dorthin zu schaffen, vor-

¹⁰ Heuberger 1935, 88.

¹¹ Wagner 1943, 74 f.



Abb. 3. Murnauer Moos mit Umgebung. Historische Karte mit rot eingetragener Linie der römischen Straßentrasse durch das Eschenloher Moos. Grundlage sind die handgezeichneten Urpositionsblätter Nr. 835 Oberammergau (1839), Nr. 836 Eschenlohe (1839), Nr. 863 Ettal (1831) und Nr. 864 Walgau (1830). Ursprünglicher Maßstab 1:25 000 auf M. ca. 1:70 000 verkleinert.

liegt, ist noch nicht ausgemacht“¹¹. Auch Heinrich Bulle akzeptierte P. Reineckes Datierung, „wenn auch die Eingliederung in das bislang bekannte römische Straßennetz der Gegend etwas Schwierigkeit macht“¹².

Nach der Entdeckung im Jahr 1934 wurde die etwa 6 km lange Straßentrasse beim Anlegen von Entwässerungsgräben im Moos noch zweimal wohl in der Nähe der Grabungsstelle 1934 geschnitten: Im November 1941 stieß man auf einen etwa 2 m tiefen „Knüppelweg mit Kiesauffüllung“, fast vierzig Jahre später im Januar 1981 auf einen „ca. 5 m breiten Kiesweg“ mit Holzunterlagen¹³.

¹² Bulle 1948, 118.

¹³ Beide Aufschlüsse hat das Wasserwirtschaftsamt Weilheim dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege gemel-

det; vgl. dazu Ortsakt Eschenlohe des BLfD (AZ E-2007-62269-2_0-1 und E-2007-62269-4_0-1).



Abb. 4. Murnauer Moos. Orthofoto mit rot eingetragener Linie der römischen Straßentrasse durch das Eschenloher Moos. Die beiden Pfeile markieren die Grabungsstellen 1934 und 1996. Aufnahmedatum: 22. Juli 2015. – M. ca. 1:70 000.

AUSGRABUNG 1996

Im Sommer und Herbst 1996 haben die Kommission zur archäologischen Erforschung des spätrömischen Raetien (damaliger Name) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und das Institut für Vor- und Frühgeschichtliche Archäologie und Provinzialrömische Archäologie der Ludwig-Maximilians-Universität München gemeinsam die schon lange bekannte Straße im Eschenloher Moos archäologisch untersucht. Anlass waren zwei Forschungsprojekte in der Nähe: auf der einen Seite die Universitätsgrabungen auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant, einem hallstattzeitlichen Brandopferplatz des 6. Jahrhunderts v. Chr., auf der anderen Seite die Akademiegrabungen auf dem Döttenbichl bei

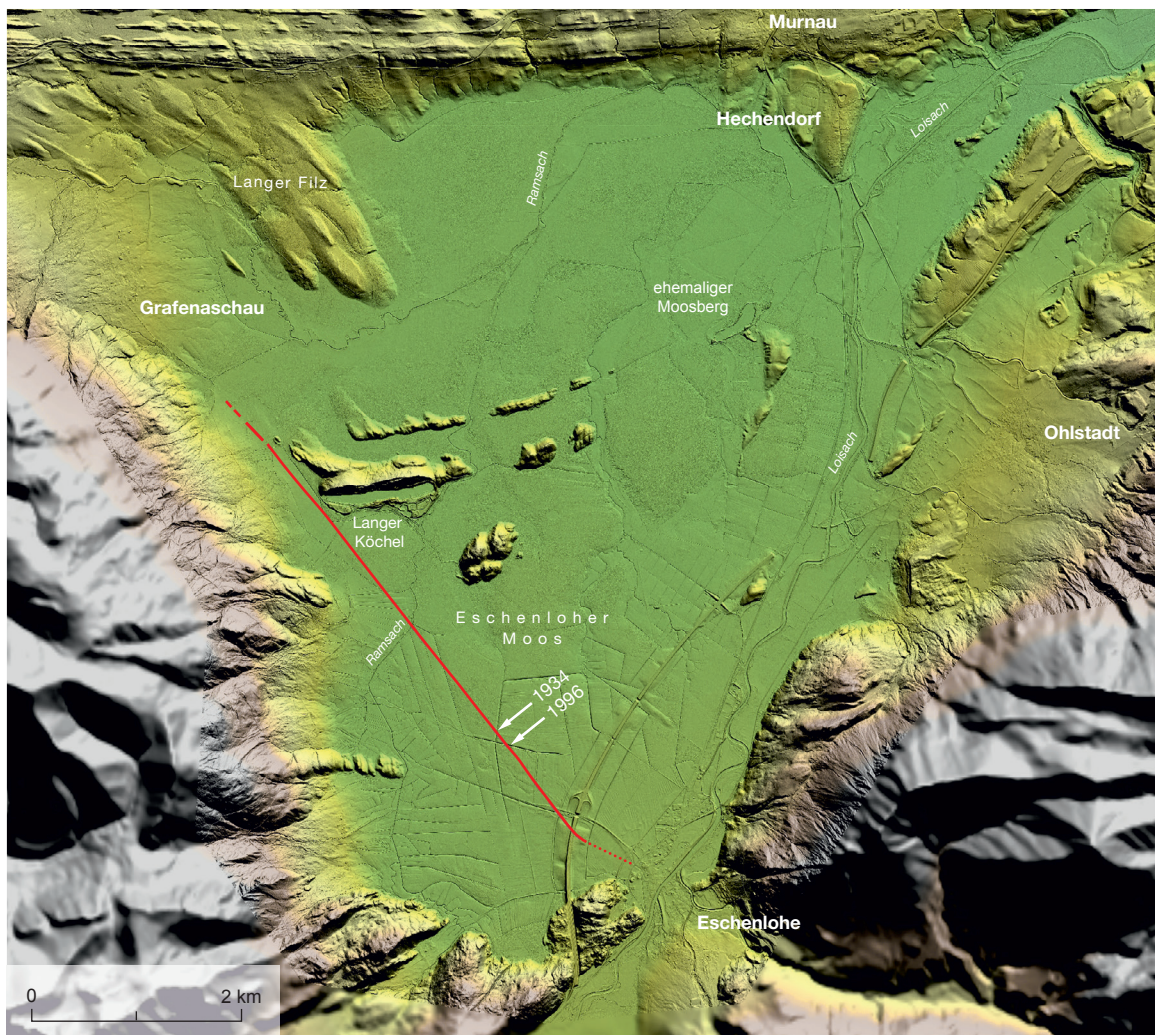


Abb. 5. Murnauer Moos. Digitales Geländemodell mit rot eingetragener Linie der römischen Straßentrasse durch das Eschenloher Moos. Die beiden Pfeile markieren die Grabungsstellen 1934 und 1996.
M. ca. 1:70 000.

Oberammergau, einem Opfer- und Kampfplatz der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit¹⁴. Von Anfang an war geplant, Straßenhölzer für dendrochronologische Untersuchungen zu bergen, um auf diese Weise ein präzises Datum für die Entstehung der Straße zu erhalten.

Nach Einsicht von Plänen und Beschreibungen in den Ortsakten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege konnte die zu untersuchende Straßentrasse durch Bohrungen im Gelände lokalisiert werden. Im Frühsommer 1996 wurde wenig außerhalb des Naturschutzgebietes von einem Schaufelbagger eine etwa 14 x 4,4 m große Fläche (61,6 m²) bis in eine Tiefe von rund 1,2 m knapp über der Kiesauflage ausgehoben. Die Grabungsstelle wurde in Übersichtskarten der Bayerischen Moore 1914

¹⁴ Farchant, Spielleitenköpfl: Lang/Schultz 1994; Lang/Schultz 1995; Lang 1995; Lang 1996; Lang 1997; Lang 1998a, 59 Anm. 49; 148; 166 Anm. 885; 172; 219; Lang 1998b, 428–

437; Lang/Schultz 1998; Lang 2002a; Walther/Lang 2008, 35–37; Lang 2012. – Oberammergau, Döttenbichl: Zanier 2016.

Holzart	Anzahl	Anteil	Durchmesser (cm)			Alter (Jahre)			Mittelbaumhöhe
			minimal	maximal	mittel	minimal	maximal	mittel	
Weißtanne (<i>Abies alba</i>)	52	41 %	4,0	15,5	9,45	6	139	34	9,7 m (34 Jahre, Dm. 9,45 cm)
Fichte (<i>Picea abies</i>)	34	27 %	6,5	16,0	9,95	10	72	34	10,7 m (34 Jahre, Dm. 9,95 cm)
Buche (<i>Fagus sylvatica</i>)	27	21 %	3,0	13,0	7,3	15	56	32	8,5 m (32 Jahre, Dm. 7,3 cm)
Erle (<i>Alnus sp.</i>)	7	5 %	10,0	11,0	10,5	4	34	16	< 15,1 m (16 Jahre, Dm. 10,5 cm)
Pappel (<i>Populus sp.</i>)	3	2 %	8,5	12,5	10,3	10	10	10	< 14,7 m (10 Jahre, Dm. 10,3 cm)
Kernobst (<i>Pomoideae</i>)	3	2 %	9,0	13,0	11,0	30	52	44	– (44 Jahre, Dm. 11,0 cm)
Ahorn (<i>Acer sp.</i>)	2	2 %	8,0	10,0	9,0	40	41	40,5	– (40,5 Jahre, Dm. 9,0 cm)
gesamt	128	100 %	–	–	–	–	–	–	–

Tab. 1. Untersuchte Hölzer der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Zahlen und Angaben nach dem Beitrag von F. Herzig S. 97–124, bes. S. 120–123 Tab. 2. – Tannen mit 35 Jahren 9,7 m; Fichten mit 35 Jahren 10,7 m; Buchen mit 35 Jahren 8,5 m; bei Erlen gibt es Ertragstabellen erst für ein Alter ab 20 Jahren: 15,1 m; Pappel mit 10 Jahren 14,7 m (Angabe für Robusta-Hybrid); für Ahorn und Kernobst keine Ertragswerte vorhanden.

als Hochmoor, 2015 als Niedermoor kartiert, die torfigen Schichten unter der Oberfläche wurden auch als Übergangsmoor-Torf bezeichnet¹⁵. Die komplexe Befundsituation konnte in der ursprünglich geplanten kurzen Aktion nicht freigelegt und dokumentiert werden. Die zeitintensive Freilegung und die aufwändige digitale Dokumentation der Straßenbefunde sowie schlechtes Wetter und der beständige Kampf gegen das Wasser haben den Abschluss der Grabung immer wieder verzögert. Erst Anfang November wurden die Grabungsarbeiten endgültig eingestellt.

Straßenbefunde

Den 1934 festgestellten Aufbau des Straßenkörpers haben die Ausgrabungen 1996 bestätigt und mit zum Teil wichtigen Detailbeobachtungen ergänzt. Die Straßenbefunde von 1996 sind im Beitrag von Mark Bankus ausführlich dargestellt (S. 20–40) und werden im Folgenden nochmals kurz zusammengefasst (Abb. 6–10).

Holzunterlage

Direkt auf die Mooroberfläche wurden 4–5 m lange Rundhölzer quer zum Verlauf der geplanten Straße dicht aneinander gelegt. Diese Hölzer bestanden vor allem aus Weißtannen (41 %), Fichten (27 %) und Buchen (21 %). Demgegenüber spielen andere Holzarten wie Erle (5 %), Pappel (2 %), Kernobst (2 %) und Ahorn (2 %) nur eine geringe Rolle¹⁶. Die Bäume waren durchschnittlich etwa 33 Jahre alt, ihre

¹⁵ Grabungsfläche von 1996 im Hochmoor: Beitrag M. Bankus S. 15 Abb. 3 (Moorkarte 1914). – Niedermoor: Moorbodenübersichtskarte von Bayern 1 : 500 000 (Bearbei-

tungsstand August 2015). – Übergangsmoor: Sass/Schneider/Wollny 2004, 279.

¹⁶ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 102–104 mit Abb. 6.



1



2

Abb. 6. 1 Eschenloher Moos. Im Vordergrund Grabung 1996, im Hintergrund doppelter Regenbogen vor dem Estergebirge; Blick nach Osten. – 2 Grabungsschnitt am Morgen nach einem nächtlichen Regen. Blick nach Südosten.

Durchmesser schwanken zwischen 3 und 16 cm, der mittlere Durchmesser beträgt 9,1 cm (*Tab. 1*). Es handelt sich fast ausschließlich um sogenannte Stangenhölzer, die von Bäumen mit einem Brusthöhen-durchmesser von 7–20 cm stammen. Das geradschäftige und leicht zu bearbeitende Nadelholz kam den Erfordernissen des Straßenbaus entgegen.



1



2

Abb. 7. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996; freigelegte Oberfläche der Kiesschüttung mit Spurrillen.
1 Blick nach Osten. – 2 Blick nach Südosten auf Profil 3.

Die 3–16,5 cm, meist 8–13 cm starken Rundhölzer waren grob entastet, aber nicht entrindet. Wegen der durchweg geringen Stammdurchmesser war es nicht nötig, die Stammabschnitte zu spalten¹⁷. Überlagerungen kleiner Äste benachbarter Rundhölzer belegten, dass die Straße – zumindest im Bereich der Grabungsfläche – von Norden nach Süden gebaut wurde. Das Entasten der gefällten Bäume wie auch ihr Zuschlagen auf die entsprechende Länge geschah nicht an der Stelle des Straßenbaus¹⁸. Die gefällten Baumstämme wurden an ihren ursprünglichen Standorten mit eisernen Äxten oder Beilen auf die erforderlichen Längen gebracht¹⁹, ihre Enden waren gerade oder schräg oder keilförmig²⁰. Sägespuren gibt es nicht²¹. Die dickeren Enden der Rundhölzer (Wurzelrichtung) verlegte man möglichst dicht und eng

¹⁷ Ein Vergleich zu den Hölzern der Römerstraße im Lermooser Moos zeigt, dass Stämme mit Durchmessern bis 15 cm dort überwiegend als Rundhölzer verwendet wurden, während solche mit Durchmessern über 15 cm halbiert oder mehrfach gespalten waren (Nicolussi 1998, 142 mit Abb. 32).

¹⁸ Auch bei der 46 n. Chr. errichteten Straße im Lermooser Moos ging Nicolussi 1998, 142 davon aus, „daß das Kürzen und Spalten der gefällten Bäume nicht am Bauplatz selbst erfolgte, sondern die verwendeten Hölzer bereits im bearbeiteten Zustand an die Verbauungsstelle geliefert wurden“.

¹⁹ Hayen 1989, 43: „Die gefällten Bäume wurden am Fäll-

ungsplatz zerlegt, gespalten und bearbeitet“; ebd. 54: „Man fällte die Bäume und zerlegte, entastete, spaltete sie am Fällungsplatz“.

²⁰ Hayen 1988, 176 f. mit Abb. 7 und 8 unterschied an gefällten Baumstämmen dachförmige Fällungsenden und quer durch den Stamm geführte gerade Trennungsenden; vgl. auch Hayen 1989, 40 f. mit Abb. 13; Hayen 1990, 166 Abb. 85.

²¹ Damit wird die Aussage von Hayen 1957, 92 bestätigt: „Es ist bisher keine Beobachtung eines Sägeschnittes an Moorwegbohlen bekannt“.



Abb. 8. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996; Holzunterlage mit teilweise abgetragener Kiesschüttung; Blick nach Nordwesten auf Profil 1.

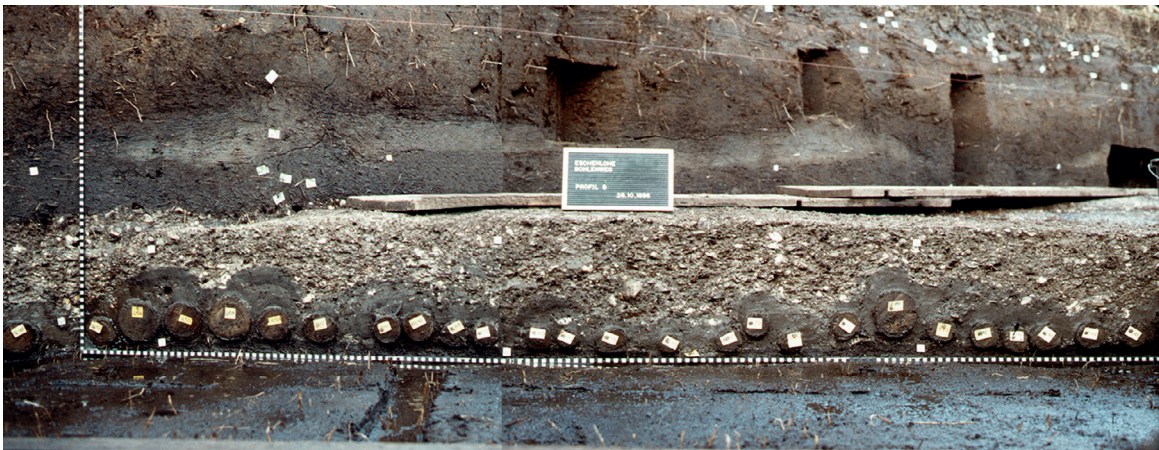


Abb. 9. Eschenloher Moos. Grabungsschnitt 1996; Profil 9 mit Holzunterlage, Tonschicht B002 und Kiesschicht B003; Blick nach Nordosten.



1



2

Abb. 10. Eschenloher Moos. 1 Grabungsschnitt 1996 mit Ulrich Schultz; Blick nach Norden auf Profil 1.
2 Mark Bankus auf Kiesschüttung zwischen den Spurrillen; Blick nach Nordwesten.

auf der nordwestlichen Straßenseite. Die dünneren Enden (Wipfelrichtung) kamen dadurch am südöstlichen Straßenrand zu liegen, wo unterschiedlich große Zwischenräume entstanden, die durch kürzere Hölzer, darunter auch Spalthölzer, gefüllt wurden. In einem kurzen Abschnitt in der Nordosthälfte der Grabungsfläche verzichtete man auf die Füllung der Zwischenräume. Wo zu kurze Rundhölzer verbaut wurden, ergänzten andere überlappend aufgelegte Rundhölzer die fehlende Länge. Die beim Straßenbau benutzte Fluchtlinie hatte man wohl an den dicken Holzenden der nordwestlichen Straßenseite ausgerichtet.

Tonschicht (B002)

Auf dem Holzunterbau war eine dünne, durchschnittlich 5 cm starke tonig-lehmige Schicht flächig aufgetragen²². Bodenkundliche Analysen ergaben, dass es sich um die Schwemmlagerung eines Flusses handelt²³. Druckbelastungen von oben beim Bau und bei der Benutzung der Straße haben diese Schicht verändert und zu einer unregelmäßigen Oberfläche geführt. Die Funktion dieser Tonschicht ist unklar. Vielleicht sollte sie ein Eindringen des steigenden Grundwassers in den Kieskörper verhindern oder die darunter liegenden Hölzer vor mechanischer Zerstörung des bei der Straßenbenutzung reibenden und mahlenden Kiesel schützen. Weil die Hölzer unter der Tonschicht unter Luftabschluss blieben, wäre es auch denkbar, dass damit eine ständig feuchte Lagerung und so eine längere Haltbarkeit der Hölzer beabsichtigt waren²⁴.

Kiesschicht (B003)

Auf diese Tonschicht wurde abschließend auf einer Breite von etwa 4,8 m eine Kiesschicht geschüttet, die ihre größte Stärke von durchschnittlich etwa 20 cm ungefähr in Straßenmitte hat und zu den Straßenrändern hin ausdünn. Dadurch erhielt die Straße eine leicht gewölbte Oberfläche. Die Kiesauflage besteht aus Flusskies; eigentlich handelt es sich um Kiesschotter aus kleinen kantigen, gebrochenen Steinen und sandig-lehmigen Beimengungen. Das Material entspricht „den Schottern der nahen Loisach bzw. der Ramsach“²⁵. Aus der Kiesschicht der Straße wurden sechs Gesteinsproben entnommen und von Th. Schneider bestimmt: zwei aus der Grabungsfläche (Proben 1012, 1013) und vier aus den Bohrprofilen 9 und 10 (Proben 2001–2003, 2005). Es handelt sich durchgehend um Flyschgestein (Flyschsandstein, Quarzit/Quarzitsandstein), wie er am Hangfuß zwischen Grafenach und Braunau vorkommt. Für die Fahrbahn verwendete man also nahe gelegenes lokales Schottermaterial vom westlichen Rand des Eschenloher Moores²⁶.

Auf der sehr gut erhaltenen, harten und glatten Kiesoberfläche zeichneten sich besonders in der nördlichen Hälfte der Grabungsfläche deutlich die Spuren von Radeindrücken ab. Die beiden parallelen, bis zu 4 cm tiefen und 8–12 cm breiten Spurrinnen waren von Mitte zu Mitte gemessen etwa 1,05–1,15 m voneinander entfernt²⁷. Dieser Abstand entspricht den an vielen Geleisestraßen festgestellten Radabständen, die auf römische Wagen zurückgeführt werden²⁸. G. Schneider hingegen kam bei

²² Dieser Feinboden wird von M. Bankus als Lehm (S. 23; 26; 27; 37; 45 Tab. 4; 46; 60), von O. Sass/M. Bankus (S. 63), Sass/Schneider/Wollny 2004, 279 und Schneider 2006, 135 als Schluff und hier als Ton bezeichnet.

²³ Bestimmung von Karl-Eugen Rehfuess (Pöcking), damals Lehrstuhl für Bodenkunde der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München in Weihenstephan. – Vgl. dazu Lang/Schultz/Zanier 1998a, 316; 319 Anm. 10.

²⁴ Eine ähnliche tonig-lehmige Schicht in Holzlage 2 (Grabungsbereich I) des Lermooser Prügels im Ehrwalder Becken bezweckte nach Pöll 1998, 20 eine Stabilisierung der Hölzer „und gleichzeitig die Abdichtung gegen von unten heraufquellendes Grundwasser“; durch den Lehm sei „eine Aufweichung bzw. Unterspülung der Fahrbahn“ verhindert worden; Czysz 2002, 245 bezeichnete die dünne Lehmschicht als „wasserabweisende Isolierschicht“.

²⁵ Schneider 2006, 135.

²⁶ Vgl. Beitrag Th. Schneider S. 157 f. mit Tab. 3. – Die Steinprobe des Bohrprofils 11 (Probe 2004) ist die einzige, die nicht aus dem Straßenkies stammt und als Quarzit aus der Helveticum-Zone bestimmt wurde, also von einem der Köchel stammen dürfte (ebd.).

²⁷ Zur Messung der Spurweite bei Geleisestraßen vgl. Bulle 1948, 32; 39; 48 Anm. 11 und Schneider 2007, 132 f. mit Anm. 38.

²⁸ Grenier 1934, 368–377 unterschied drei Gruppen von Spurweiten (1,10–1,20 m; 1,35–1,45; 1,55–1,80 m). – Nach Bulle 1948, 39 hatten die wichtigen römischen Passstraßen über die Alpen ihre jeweils eigenen Spurweiten, die bis in die Neuzeit gleich blieben: zum Beispiel Brennerstraße ca. 1,10 m (ebd. 110) und Fernpass ca. 1,00 m (ebd. 112; 114–117). – Nach Rottländer 1988, 184 f. beträgt die häufigste Spurweite von der Hallstatt- bis zur Römerzeit rund 1,10 m; vgl. auch Mottas 1986, 130 f. (ca. 1,10 m); nach Bender 1989, 124 sind Karrengeleise „nicht unbedingt eine genuin römische Erfin-

seinen Untersuchungen in der Schweiz zu dem Ergebnis, dass die meisten Geleisestraßen nicht bis in römische Zeit zurückreichen, sondern in der Neuzeit entstanden²⁹. Im Gegensatz zu den in Felsgestein gehauenen, in der Regel kaum datierbaren Rillenpaaren bildeten sich die Spurrillen der Eschenloher Straße sicher im 1. Jahrhundert n. Chr. und sprechen dafür, dass Spurweiten um 1,10 m durchaus aus römischer Zeit stammen können.

Die von eisenbeschlagenen Radreifen im Kies eingedrückten Spurrinnen sind vermutlich öfters von Wagen benutzt worden und haben sich dadurch allmählich leicht verbreitert³⁰. Obwohl die Straßenbreite genügend Platz für zwei entgegenkommende Wagen geboten hätte, befinden sich die Spurrinnen fast in der Straßenmitte, wo die Fahrbahn äußerst stabil und damit am besten zu befahren war. Im Falle eines Gegenverkehrs würde ein leichter Wagen auf der Fahrbahn ausweichen können, auch zwei große Reisewagen hätten aneinander vorbeifahren können. Eine solche Begegnung konnte bei dem langsamen und übersichtlichen Wagenverkehr leicht abgesprochen werden, vielleicht gab es zusätzlich verbreiterte Ausweichstellen³¹.

dung. [...] Die Spurbreite liegt in der Regel zwischen 0,90 und 1,10 m“. – Eine Spurweite von 1,07 m wird im Alpenraum meist in die römische Kaiserzeit datiert: Planta 1976, 19 (1,07 m und 1,08 m); 20; 23; 25 (1,07 m); Planta 1985, 14; 19 Abb. 5; 22 Abb. 7b; 23 Abb. 8b; Planta 1986, 20; 22; 26; 28; 30; 42; 56 Abb. 18; Planta 1987, 18; 29; 33; 37; 49 Abb. 15; 52 Abb. 21; 53 Abb. 22; Gaitzsch 1988, 193 (1,07–1,10 m); Pöll 1998, 31 (1,06 m); Brunner 1999, 40 (1,07 m und 1,15 m); Pöll 2002, 75 Abb. 2; 76 f. (1,06 m und 1,07 m); Walde/Grabherr 2002, 221 (1,07 m); Gietl 2004, 59 f. 282 (1,07 m); Grabherr 2004, 120 f. mit Abb. 4 (1,06 m und 1,40 m); 125 (1,07 m); Pöll 2005, 198 f. (1,06 m und 1,07 m); Grabherr 2006a, 45–48; bes. 49; 54 f. (1,07 m römisch; 1,00 m spätmittelalterlich bis 17. Jahrhundert); 132; Pöll 2010, 94 (1,07 m und 1,10 m). – Nach Kolb 2007, 173 weisen unterschiedliche Spurweiten im römischen Reich auf eine kleinteilige regionale Verkehrsstruktur. – Die Spurweite römischer Wagen wird aus den Radrillen römischer Geleisestraßen gewonnen: Röring 1983, 50 (vierrädriger Reisewagen 1,60 m); Garbsch 1986, 50 (vierrädriger Reisewagen 1,62 m); Dolenz 1998, 539 (vierrädriges norisches Fuhrwerk 0,95 m); Hanemann 2014, 243. – Pare 1992, 133 f. ermittelte die Spurweite hallstattzeitlicher Wagen anhand von Grabfunden (vierrädrige Wagen zwischen 0,90 m und 1,40 m, meist 1,10–1,30 m; zweirädrige Wagen 1,10–1,35 m). – Hayen 1983, 448: „Die bisher in Europa erfaßten Spurweiten schwanken zwischen 80 und 160 cm. Der Schwerpunkt liegt zwischen 110 und 120 cm. Dieses ‚Normalmaß‘ fand sich schon im Neolithikum; es wurde bis nach 1800 n. Chr. allgemein beibehalten“. – Zur Entstehung von Geleiserrillen im Fels durch Abrieb oder Handarbeit vgl. Brunner 1999.

²⁹ Nach Schneider 2002/2003, 277–283; 293 f. 319–321 stammen die noch heute erhaltenen Schweizer Geleisestraßen mehrheitlich aus dem 18. Jahrhundert, und deren Spurweiten konzentrieren sich zwischen 1,04–1,15 m; Schneider 2004a, 78 meinte, man müsse Abschied nehmen „von der Vorstellung einer standardisierten Spurweite von 108–110 cm, die auf ein römisches Alter hinweisen soll“; Schneider 2007, 144: „Die heute noch sichtbaren, intakten Geleisestraßen stammen [...] aus der Neuzeit – eine römische Zeitstellung

kann ausgeschlossen werden“. – Pöll 1995, 56 stellte an einer neuzeitlichen Steinplattenstraße in Patsch südlich von Innsbruck eine Spurweite von 1,29 m fest; verschiedene Wegtrassen auf der Pillerhöhe in Tirol weisen Spurweiten von 0,73–0,96 m auf und datieren nach Pöll 2010, bes. 91–95 in die Neuzeit. – Vorsichtig bezüglich einer Datierung von Geleisestraßen in römische Zeit: Franz 1951; Franz 1956; Mayr 1983b, 268 f.; Fellmann 1988, 90 f.; Herzig 2002/2003, 227 f. 235 f.; Gietl 2004, 48; 75; 90; 282; Schneider 2004b; Herzig 2006, 60 f.; Klee 2010, 54. – Esch 2007, 44 f. wies darauf hin, in mittelalterlichen Schriftquellen sei nicht belegt, dass Spurweiten normiert worden wären.

³⁰ Beispiele für Spurrillen beziehungsweise Radspuren in römischen Kiesstraßen: Bayer. Vorgeschbl. 21, 1956, 298 (Kempten); Anm. 85 (Rieden); Czys 1980, 142 mit Abb. 114 (Günzburg); Herzig 2006, 46 f. Abb. 6 u. 7 (Arch, Kanton Bern).

³¹ Eine Straße durch ein nicht trockengelegtes Moor wird wegen des enormen Bauaufwandes vermutlich schmaler gewesen sein als die Anschluss-Straßen auf festem Untergrund. – Für die Frage, ob auf einem Moorweg Gegenverkehr möglich ist, bildet nicht die Spurweite das entscheidende Maß, „sondern die durch die Achslänge gegebene Gesamtbreite des Wagens“. Bei Spurweiten von 115–120 cm betrage die Achslänge knapp 160 cm (Hayen 1957, 120). – Sueton bezeichnete das Verhalten des L. Domitius Ahenobarbus (ca. 50 v.–25 n. Chr.) als arrogant, weil dieser 22 v. Chr. als Aedil den ranghöheren Censor Lucius Plancus zwang, ihm auf der Straße auszuweichen (Suet. Nero 4). Philostratos (165/170–244/249 n. Chr.) berichtete, Herodes Atticus (101–177 n. Chr.) und der spätere Kaiser Antoninus Pius seien auf einem engen Weg im Ida-Gebirge aneinandergeraten (Philostr. soph. 2,1,8). Nach Isidor von Sevilla (ca. 560–636 n. Chr.) hatte die antike Straße zwei Fahrbahnen, so dass sich zwei Wagen begegnen konnten (orig. 15,16,4). Der spätantike Historiker Prokop (ca. 500–562 n. Chr.) bewunderte die vorzügliche Bauweise der zu seiner Zeit bereits 900 Jahre alten, von Rom nach Capua führenden *Via Appia*, die so breit sei, dass zwei Lastwagen aneinander vorbeifahren könnten (Goth. 1,14,7).

Der gering eingetiefte Bereich zwischen den Spurrinnen liegt etwa in Straßenmitte und ist wohl von Fußgängern sowie von Pack- und Zugtieren ausgetreten worden. Im Bereich der Grabungsfläche waren am Straßenkörper keine Ausbesserungsmaßnahmen zu erkennen. Die kompakte Kiesauflage hat sich nicht oder kaum nach außen verteilt oder ausgebreitet. Eine Beimengung gebrannten Kalks zur Härtung des Belags ist wenig wahrscheinlich³². Der gute Straßenzustand liegt wohl in erster Linie an einer recht kurzfristigen und wenig intensiven Benutzung der Straße.

Längshölzer

Beide Straßenränder wurden ursprünglich von Längshölzern begleitet, die außen mit zugespitzten Pfählen, von denen zwei aufgedeckt wurden, fixiert waren. Diese Längshölzer sollten das seitliche Auseinanderfließen des Kiesel vermindern. Nachdem die oberen Enden der Pfähle verrottet waren, rutschten die Längshölzer und Teile des Kiesel etwa 20 cm nach außen³³. Die Längshölzer bildeten ursprünglich auf beiden Seiten die Straßengrenzen. Nach den Lagen der beiden Pfähle war die Straße mit einer Breite von etwa 4,8 m errichtet, das entspricht etwa 16 römischen Fuß³⁴.

Straßengraben

Durch Bohrungen südlich der Straße konnte festgestellt werden, dass die Schwemmschicht in eine flache, parallel zur Straße verlaufende Rinne einsinkt, deren tiefster Punkt etwa 2,7 m vom Straßenrand entfernt liegt. Vermutlich wurde damit ein Graben an der südwestlichen Seite des Weges erfasst. Einen zweiten auf der nordöstlichen Straßenseite kann man nur vermuten, einen Beleg gibt es dafür nicht³⁵.

³² Die an römischen Straßen immer wieder beobachtete fast betonharte Kiesoberfläche erklärte Hänggi 1989, 74 mit einer bewussten Komprimierung schon beim Bau sowie vor allem mit einem Härtungsprozess während der Benutzung. „Einen härtenden kalkähnlichen Zusatz konnten wir nirgends beobachten“ (Hänggi 1989, 74 Anm. 9). Bei Schneider 1982, 34 heißt es: „Inzwischen ist eindeutig erwiesen, daß die Römer beim Straßenbau keinen Zement verwendeten“. Zur römischen Kiesstraße bei Frick (Kanton Aargau) zwischen Augst und Windisch schrieb Baerlocher 2015, 67: „Eine Festigung der Strassenbeläge mit Branntkalk war nicht feststellbar“. – An der Kiesauflage der *via praetoria* im Legionslager Vindonissa gelang der Nachweis, dass der Kiesbelag aus einem Gemisch aus Schotter und Branntkalk bestand (Trumm/Flück 2013, 558 f. mit Anm. 2604; 658; Hinweis Peter-Andrew Schwarz, Basel). Bei einer stark frequentierten Straße in einem Legionslager ist dieses Vorgehen zweckmäßig, zumal für die Steinbauten im Lager sowieso große Mengen an gebranntem Kalk nötig waren. Doch wird man bei über Land führenden Kiesstraßen kaum den Aufwand betrieben haben, dem Kies über viele Kilometer hinweg gebrannten Kalk zur Härtung der Fahrbahn beizumischen. Nicht überprüfbar ist die „in Mörtel gesetzte Kiesschicht“

einer im Moor befindlichen Straße südlich des Ammersees (vgl. S. 194 mit Anm. 97). – Der römische Dichter Statius (ca. 40–96 n. Chr.) beschrieb in einem Gedicht die Straßenbauarbeiten der 95 n. Chr. errichteten *via Domitiana* von *Sinuessa* nach *Puteoli* am Golf von Neapel (silv. 4,3,40–66). Die Formulierung *cocto pulvere* (silv. 4,3,53) wird gewöhnlich als gebrannter Kalk übersetzt (zum Beispiel Klingelhöfer 1961, 20; vgl. auch Vollmer 1898, 455 f.). Nach Oleson 2014, 28 f. hingegen hat Statius den Begriff *cocto pulvere* aus metrischen Gründen für den unter Hitzeeinwirkung entstandenen feinen vulkanischen Sand (*pulvis puteolanus*) gebraucht; vgl. ebd. 1 f. 13 Tab. 2.1.

³³ Diese randliche Stützkonstruktion bestätigt R. Hänggis überzeugende Interpretation von Pföstchenreihen entlang von Kiesstraßen in Augst und Basel als „kastenartige“ Seitensicherung des aufgeschütteten Strassenkiesel“ (Hänggi 1988, 86 [Zitat]; vgl. ebd. 84–86; 91 f.).

³⁴ Die durchschnittliche Breite einer römischen *via publica* auf festem Untergrund wird (ohne Seitenstreifen und ohne Straßengräben) mit 5–7 m angegeben: Pekáry 1968, 22–35; Schneider 1982, 19 mit Anm. 10; 37 mit Anm. 18.

³⁵ Plan einer schematischen Rekonstruktion der Straßenebefunde im Beitrag M. Bankus S. 39 Abb. 25.

Bohrungen und Georadarmessungen zum Straßenverlauf

Bohrungen 1934

Im Jahr 1934 hatte E. Wünsch in zahlreichen Bohrlöchern die Straßentrasse auf einer Länge von 5,21 km nachgewiesen. Die Tiefe der Straße schwankte zwischen 90 cm ganz im Süden im Bereich der heutigen Autobahn und 370 cm im Norden ungefähr 1 km südlich von Grafenaschau. Die Holzunterlage wurde südlich der Grabung 1934 auf einer Länge von 600 m, nördlich davon auf einer Länge von 2750 m festgestellt. Am Nordende setzte der Kiesbelag manchmal aus. Auf den letzten 300–400 m war nicht klar, ob der Bohrstock auf römische Straßenreste stieß. Das Südende zieht in einer leichten Biegung in Richtung der Ortschaft Eschenlohe³⁶.

Bohrungen 1998/1999

Nach der Grabung 1996 wurden in den Jahren 1998/99 quer zum Straßenverlauf mit einem Pürckhauer-Bohrstock zwölf Bohrprofile mit insgesamt 186 einzelnen Handbohrungen angelegt. Die Bohrergebnisse sind unterschiedlich ausgefallen. Bei nassem und stark torfigem Material konnte es vorkommen, dass im Bohrstock kein Material hängen blieb. Starke Tonschichten waren nicht oder kaum zu durchbohren, manchmal war der Kieskörper undurchdringlich. Es kam auch vor, dass der Bohrer unter dem Kieskörper nicht auf Holz, sondern auf Torf stieß. An manchen Stellen traf der Bohrstock trotz Tiefen von bis zu 4 m auf keinen Widerstand, weder von Kies noch von Holz. Trotz dieser Schwierigkeiten ließ sich der Straßenverlauf ziemlich genau feststellen. Während die Nordenden der Bohrungen 1934 und 1998/99 bei Grafenaschau relativ nahe beieinander liegen dürften, reichten die Bohrungen 1934 wegen der noch nicht bestehenden Autobahn fast 500 m weiter nach Süden³⁷.

Georadarmessungen 2002/2003

Weil die Holz-Kies-Straße mit dem Bohrstock an manchen Stellen nicht ermittelt werden konnte und Bohrprofile unklar blieben (an beiden Straßenenden bei Eschenlohe und Grafenaschau sowie in den Bereichen des Langen Köchels und des Ramsach-Überganges), wurden Georadarmessungen initiiert, die Oliver Sass Ende 2002 und Anfang 2003 durchführte³⁸.

In der Nähe der Grabungsfläche 1996 wurde die Straße in einer Tiefe von 1,8–2,0 m erfasst, westlich des Langen Köchels in Tiefen zwischen 2,6 und 2,8 m, nahe der Ramsach lag die Straße etwa 3,0 m tief. Straßengräben waren nirgends zu erkennen. Lücken in einem Längsprofil westlich des Langen Köchels weisen auf partielle Zerstörungen hin. Im Bereich des Ramsach-Überganges könnte die Straße ohne Kies gebaut worden sein oder die Kiesauflage wurde von Hochwässern abgespült. Neben dem im Radarbild erkennbaren Straßenkörper zeichnete sich parallel dazu ein zweiter Streifen ab, den

³⁶ Auf den im Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege München (= BLfD) aufbewahrten Katasterblättern 1:5000 SW 26-13, 26-14, 25-14, 25-15 und 24-15 sind mit Bleistift der Straßenverlauf, insgesamt 34 Bohrpunkte, der angetroffene Untergrund (H = Holz oder K = Kies oder ohne Buchstabe) und die Bohrtiefen eingetragen. Während die Skizze von E. Wünsch (Beitrag M. Bankus S. 47 Abb. 27) insgesamt sechzehn Bohrpunkte markiert (sieben südlich und neun nördlich der Grabungsstelle 1934), sind es auf den Kataster-

blättern 34 Bohrpunkte (neun südlich und 25 nördlich; Beitrag M. Bankus S. 48 Abb. 28 [W10 = Grabungsstelle 1934]). Zu Problemen und Widersprüchen der Dokumentationsunterlagen von 1934 vgl. Beitrag M. Bankus S. 46–53 und Beitrag H. Kerscher S. 86–94.

³⁷ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 50–56 mit Abb. 30–32; Beil. 4.

³⁸ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 63–84; Beitrag M. Bankus S. 50–53 Abb. 30–32; Tab. 5; vgl. auch Sass/Schneider/Wollny 2004.

O. Sass und M. Bankus vorsichtig mit einer Straßenverlegung nach einer Zerstörung einer Brücke über die Ramsach erklären³⁹. M. Bankus hält auch eine Ausweichstelle für möglich⁴⁰. Südlich von Grafenaschau haben wohl besonders starke Tonlagen die Eindringtiefe reduziert, weshalb die Straße nicht aufgefunden werden konnte. Möglich wäre auch, dass die Römerstraße hier von einer Mure weggerissen oder zugedeckt wurde. Nach Th. Schneider könnte die Straße „von den Schüttungen des Grafenaschauer Fächers überlagert“ sein⁴¹. Das am weitesten im Süden in der Nähe der Autobahn gemessene Radarprofil zeigte keinerlei Spuren der Römerstraße. Vielleicht wurde sie hier bei einem Loisach-Hochwasser zerstört oder beim Autobahnbau 1981/82 überschüttet.

Zusammenfassung

Die Handbohrungen des Jahres 1934 haben die Holz-Kies-Straße auf einer Länge von 5,21 km nachgewiesen, die Handbohrungen 1998/1999 und die Georadarmessung 2002/2003 belegten eine Strecke von 4,75 km. Insgesamt musste mit dem geraden Straßenverlauf ein Moorgebiet auf etwa 6 km Länge überwunden werden. Im Bereich der Ramsach war ein leichter Knick festzustellen. Die Tiefe der antiken Straße unter der heutigen Mooroberfläche schwankt beträchtlich: Die 4–5 m breite Straße befand sich im Südosten in einer Tiefe von etwa 0,6 m, fiel bis zum Langen Köchel auf maximal 3,5 m ab und stieg zum nordwestlichen Ende hin wieder auf etwa 1,2 m an.

Eine wichtige Ergänzung beobachtete Hermann Kerscher: Bei der Bearbeitung von Airborne Laser-scan-Daten des Murnauer Mooses entdeckte er im digitalen Geländemodell (DGM) Spuren, die schräg zu den neuzeitlichen Flurgrenzen und exakt im „Trassenkorridor“ der Römerstraße verlaufen. Besonders gut waren sie im Südosten zwischen der Grabungsfläche 1996 und der Autobahn zu erkennen, weniger gut westlich des Langen Köchels⁴². Diese linearen Spuren sind offensichtlich aufgrund der römischen Holz-Kies-Straße entstanden und geben den antiken Straßenverlauf wieder, obwohl sich die alten Straßenreste in einer Tiefe von 0,6 m bis über 2,0 m unter der heutigen Mooroberfläche befinden. Der römische Straßenkörper und/oder begleitende Straßengräben haben also das darüber liegende Torfwachstum der letzten beiden Jahrtausende beeinflusst. Das heißt, in digitalen Geländemodellen können sich unter bestimmten Voraussetzungen alte Moorwege abzeichnen, eine Erkenntnis, die es künftig in Feucht- und Moorgebieten zu überprüfen und gegebenenfalls zu nutzen gilt.

BAU DER STRASSE

Datierung

Franz Herzig vom Labor für Dendrochronologie in Thierhaupten untersuchte 128 aus der Straße stammende Holzproben. Es waren vorwiegend Tannen, Fichten und Buchen verbaut, vereinzelt Ahorn, Erle und Pappel. Die meisten Stämme waren 20 bis 50, nur wenige über 80 Jahre alt, der älteste Baum besaß 139 Jahrringe. An 105 Proben waren die Waldkanten erhalten. Alle diese Bäume wurden im Jahr 43 n. Chr. gefällt. Hinweise auf wiederverwendete ältere Hölzer oder eine Reparaturphase des Holzunterbaus fehlen. Die unterschiedlich ausgebildeten Waldkanten ließen Früh- und Spätholz erkennen. Demnach wurden 31 Stämme zwischen Ende April und Ende Mai 43 n. Chr. gefällt (Frühholz),

³⁹ Vgl. Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 70.

⁴⁰ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 57.

⁴¹ Schneider 2006, 136.

⁴² Vgl. Beitrag H. Kerscher S. 85–95; bes. 91 mit Abb. 4; 93 mit Abb. 7 u. 8.

53 Proben wurden zwischen Juni und August 43 n. Chr. und 21 Stämme frühestens Ende August 43 n. Chr. (Spätholz) geschlagen. An 23 Proben fehlte die Waldkante oder sie ließ sich nicht mehr klar beurteilen. Die an den äußeren Jahrringen einiger Stammabschnitte beobachteten Pilzhyphen belegen, dass diese Hölzer während der warmen Jahreszeit über wenige Wochen hin im Freien gelagert waren. Aufgrund ihres vorzüglichen Zustandes ist eine mehrere Jahre dauernde Lagerzeit der Hölzer ausgeschlossen⁴³. Weil man Holzwege durch Mooregebiete nicht im Winter baute⁴⁴, wurde die Holz-Kies-Straße durch das Eschenloher Moos im Herbst 43 n. Chr. errichtet, wahrscheinlich in den Monaten September und Oktober.

Bauaufwand

Für den Bau der 6 km langen Holz-Kies-Straße war ein enormer Materialaufwand nötig, was einige Zahlen und Berechnungen illustrieren mögen. Als Unterlage dienten quer zum Streckenverlauf verlegte Rundhölzer, deren dickere Enden am nordwestlichen Straßenrand eng beieinander lagen. F. Herzig berechnet den Holzbedarf für die gesamte 6 km lange Strecke und setzt dabei voraus, dass die Ergebnisse des kurzen 1996 untersuchten Straßenstückes repräsentativ für die Gesamtstrecke sind⁴⁵. Er geht davon aus, dass für einen Straßenmeter elf Querhölzer nötig waren, und kommt so für die 6 km lange Strecke auf einen Bedarf von 66 000 Stammabschnitten, was einer Menge von 300 Ster Holz entspricht⁴⁶. Von den älteren und damit höheren Bäumen waren zwei Stammabschnitte pro Baum für die Straße verwertbar (*Tab. 1*). Nach F. Herzig lässt das Holzartenspektrum aus überwiegend Tannen, Fichten und Buchen sowie vereinzelt Erlen, Pappeln, Ahorn- und Kernobstbäumen auf einen plenterwaldartig aufgebauten Bestand schließen. Der Gesamtbedarf könne in einem 5,2 km langen und 100 m breiten, also 52 ha großen Streifen westlich der Holz-Kies-Straße im ansteigenden Bergwald gedeckt worden sein, wahrscheinlich am unteren Hangfuß des Ammergebirges in der heutigen Gemeinde Schwaigen zwischen Plaicken und Grafenaschau⁴⁷. Man wird also in den benachbarten Tannemischwäldern gezielt brauchbare Bäume der gewünschten Größe und Wuchsform ausgesucht haben (sog. Stangenhölzer), Stämme mit Durchmesser unter 8 cm und über 15 cm ließ man für gewöhnlich stehen. Das für die römische Straße verbrauchte Holz wäre innerhalb von nur zwei Jahren wieder ausgeglichen gewesen, wobei die frei gewordenen Flächen überwiegend von Fichten eingenommen worden wären⁴⁸.

Außer Holz waren Ton und Kies aufwändig zu beschaffende Baumaterialien. Um eine Tonschicht auf den gesamten Holzunterbau der 6 km langen und 4,8 m breiten Straße in gleichmäßiger Dicke von

⁴³ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 97–124; bes. 101; 109–111.

⁴⁴ Nach Hayen 1989, 57 konnte der Bau hölzerner Moorwege „nur in der frostfreien Zeit des Sommers erfolgen und frühestens im Juni beginnen“. – Nach Vollmer 1947, 28 liegen im Murnauer Moos zwischen dem ersten Frost (7.–14. Oktober) und dem letzten Frost (5.–12. Mai) immerhin sieben Monate; mit Schnee bedeckt ist das Murnauer Moos jährlich zwei bis über vier Monate lang (Vollmer 1947, 30). Durchschnittlich kommt die erste Schneedecke am 16. November und der letzte Schnee am 14. April zustande (Dingler 1941, 43).

⁴⁵ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 115–118.

⁴⁶ Weil die Rundhölzer einen mittleren Durchmesser von 9,1 cm haben, rechnet F. Herzig mit elf Querhölzern pro Straßenmeter. Allerdings waren zwischen den einzelnen Rundhölzern wegen leicht krumm gewachsener Stämme oder abstehender Rindenteile und Astresten kleine Abstände, weshalb pro Meter maximal nur neun Querhölzer ver-

legt waren (vgl. Pläne *Beil. 1 u. 2*). Der gegenüber F. Herzigs Rechnung etwas geringere Holzbedarf an Querhölzern gleicht sich dadurch wieder aus, dass er die Längshölzer nicht berücksichtigt. Seine Kalkulation bildet jedenfalls eine solide Basis.

⁴⁷ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 117 Abb. 18. – Falsch ist die Holzbedarfsrechnung von Lang/Schultz/Zanier 1998b, 30.

⁴⁸ Vgl. Beitrag F. Herzig S. 118. – Nach Herzig 1998, 327 stammen die für den Straßenbau verwendeten Hölzer mehrheitlich aus Fichten-Tannen-Wäldern in den tieferen Lagen der angrenzenden Berghänge. M. Peters spricht von Rodungen im Tannen-Buchen-Mischwald und im höher gelegenen Fichtenwald (vgl. Beitrag S. 129). – Beim Bau der Straße durch das Lermooser Moos im Jahr 46 n. Chr. kamen hauptsächlich Bäume mit Durchmesser von 10–30 cm zum Einsatz (Nicolussi 1998, 137 f. 141 f. mit Tab. 5). – Zu selektiven Holzeinschlägen vgl. Billamboz 1988, bes. 522–527.

ungefähr 5 cm aufzutragen, wurde eine Menge von 1440 m³ Ton benötigt, was einem Gewicht von etwa 3024 Tonnen entspricht⁴⁹. Rechnet man für den obersten Kiesauftrag mit einer durchschnittlich nur 10 cm dicken Kiesschicht, so brauchte man für die 6 km lange Strecke 2880 m³ Kies, das sind ungefähr 4500 bis 5000 Tonnen⁵⁰.

Baudurchführung

Die römische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos war knapp 5 m breit und führte in gerader Linie ungefähr 6 km durch ein feuchtes Mooregebiet. Der aufwändige römische Neubau war nur mit einer zentralen und autoritären Leitung möglich, die sämtliche Arbeitsschritte von der Vorbereitung bis zur Ausführung koordinierte und organisierte. Zu Beginn der Planungen wurde die Trasse mit den beiden Endpunkten in gerader Linienführung durch das Moor festgelegt, gemessen und vielleicht mit Stangen markiert. Die gewählte Konstruktionsart und Breite der Straße ließen die Menge des benötigten Baumaterials an Holz, Ton und Kies sowie die Anzahl der für den Materialtransport notwendigen Wagenladungen zumindest grob abschätzen. Experten und Hilfskräfte sowie Geräte, Werkzeuge, Fuhrwerke und Zugtiere mussten in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Für alle Arbeiter und Tiere waren Unterkünfte und genügend Nahrungsmittel bereit zu stellen. Auch die außerhalb des Moores herzustellenden Anschlüsse an die weiterführenden Straßen waren zu berücksichtigen⁵¹.

Für die Vorbereitung der Holzunterlage ließ man sich Zeit. Bereits im Mai 43 n. Chr. wurde begonnen, Bäume zu fällen, vor Ort zu entasten und die Stämme auf die benötigten Längen zu bringen. Anschließend transportierte man die Hölzer zu mehreren am Rande des Moores gelegenen Zwischenlagern oder zu einem großen Stapelplatz bei Grafenaschau. Die letzten Bäume wurden wohl im September geschlagen. Spätestens in diesem Monat wird man auch mit den Straßenbauarbeiten begonnen haben, um die Straße durch das Moor jedenfalls vor dem Winterfrost fertigstellen zu können⁵². In einem ersten Schritt galt es, die Moorvegetation auf der Straßentrasse zu entfernen oder einzuebnen. Die über 7000 Tonnen Ton und Kies wird man erst während der Bauzeit von den nahe gelegenen Flussläufen Loisach und Ramsach gewonnen haben. Die benötigten Baumaterialien wurden vermutlich mit Fuhrwerken auf dem bereits fertiggestellten Straßenabschnitt zur Baustelle herangeschafft.

Wie lang dauerten die Bauarbeiten an der 6 km langen Holz-Kies-Straße? Theoretisch hätten zwei Baukolonnen tätig sein können, die an den beiden Straßenenden bei Grafenaschau und Eschenlohe ansetzten, um sich dann etwa in der Mitte beim Ramsach-Übergang zu treffen. Allerdings wurde die Straße wahrscheinlich nur in eine Richtung, und zwar von Norden nach Süden gebaut, wie Holzüberlagerungen in der Grabungsfläche 1996 zeigten, die nur gut 1 km vom südlichen Ende entfernt lag (vgl. S. 30). Für die Errichtung norddeutscher Bohlenwege rechnete H. Hayen mit einer Tagesleistung von 50–100 m⁵³. Nach J. Peddie sind für den Bau einer 100 m langen Römerstraße durch sumpfiges Gelände etwa 625 Arbeitsstunden nötig⁵⁴. Nimmt man einen 10 Stunden-Arbeitstag und mindestens 63 beteiligte Arbeiter an, dann könnte der römische Straßenbau jeden Tag um etwa 100 m vorangeschritten sein. Auch wenn die beiden genannten Berechnungen nur ungefähre Schätzungen darstellen, so wird man bei einem großzügigen Personaleinsatz an der römischen Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos ähnliche

⁴⁹ Das ungefähre Gewicht der Tonschicht ist grob geschätzt nach der Dichte von 2,1 t/m³ für Lehm und Ton (www.bgbau-medien.de/bau/bau507/1.htm).

⁵⁰ Das ungefähre Kiesgewicht ist grob geschätzt nach einem online verfügbaren Bedarfsrechner für verschiedene Kiessorten (<http://www.baustoffe-liefern.de/Rechner/Kies.html>).

⁵¹ Ausführlich zu den einzelnen Arbeitsschritten beim Bau eines Bohlenwegs Hayen 1989, 52–59.

⁵² Vgl. S. 184 mit Anm. 44.

⁵³ Hayen 1989, 59.

⁵⁴ Peddie 1997, 189.

Baufortschritte erwarten können. Für jeden Arbeitsvorgang (Einebnen des Baugrundes, Anlieferung und Verbauen von Hölzern, Ton und Kies) müssten mehrere vier bis acht Mann starke Arbeitsgruppen gleichzeitig tätig gewesen sein, maximal waren vielleicht 120 Mann sinnvoll einzusetzen. Wenn der Nachschub reibungslos funktionierte und an der Baustelle ständig Material verfügbar war, also keine Pausen durch Fehlen von Hölzern, Ton oder Kies entstanden, dann können pro Tag durchaus 100 m Straße fertiggestellt worden sein. Für die gesamte 6 km lange Strecke würde dies einen Zeitaufwand von etwa zwei Monaten bedeuten.

Soldaten als Straßenbauer?

Mit der Errichtung der Straße wurde im Herbst 43 n. Chr. begonnen. Wie die umfangreiche Baumfällaktion seit Mai 43 n. Chr. zeigt, liefen die Planungen bereits seit etwa einem halben Jahr. Der aufwändige Straßenbau erforderte eine gute Logistik und Organisation. Eine private Initiative scheidet aus. Vermutlich wurde der Bau vom Statthalter angeordnet und von einem militärischen Bautrupp ausgeführt. Im römischen Heer waren die für einen Straßenbau benötigten Fachleute und Arbeitskräfte sowie die Ausstattung mit Werkzeugen und Geräten für Vermessung und Ausführung verfügbar⁵⁵. Auf der Trajanssäule sind die einzelnen von römischen Soldaten erledigten Arbeitsschritte beim Bau einer Holz-Kies-Straße während des ersten Dakerkrieges (101/102 n. Chr.) in anschaulichen Bildern illustriert (*Abb. 11*)⁵⁶. Es ist damit zu rechnen, dass zur Zeit der Straßenbauarbeiten im Eschenloher Moos im Jahr 43 n. Chr. in der Provinz Raetien zwei Alen und vier Kohorten, also etwa 3000 Soldaten, stationiert waren⁵⁷. Es dürfte für die Provinzverwaltung kein Problem gewesen sein, aus den raetischen Truppen 100–200 Soldaten für zwei oder drei Monate von der Donau an den Alpenrand zum Straßenbau zu entsenden. Zusätzlich könnte die örtliche Bevölkerung zu Hand- und Spanndiensten verpflichtet worden sein.

ENDE DER STRASSENNUTZUNG

Wann und warum die Straße aufgegeben wurde, ist schwer zu sagen. Die Benutzungszeit hölzerner Moorwege kann von nicht mehr rekonstruierbaren Faktoren abhängig sein wie der Höhe der Gewichtsbelastung, der Verkehrsdichte sowie dem Einsinken oder Sacken von Bauteilen⁵⁸. Aus archäologischer Sicht sind nur vage Aussagen über die Nutzungsdauer der Straße möglich. Trotz sorgfältiger Beobachtung kam in der Grabungsfläche 1996 kein einziges Fundobjekt zum Vorschein. Weil Straßengrabungen in aller Regel keine oder nur wenige Funde liefern, können daraus keine Schlüsse gezogen werden. Aussagekräftiger ist das Fehlen von Ausbesserungsarbeiten sowohl am Kieskörper als auch am Holzunterbau, was für eine kurzfristige Nutzung spricht. Vermutlich machte sich bereits nach wenigen

⁵⁵ Zum Einsatz von Militär bei römischen Straßenbauten Schneider 1982, 29 Anm. 1 u. 2; 42 f. mit Anm. 2. – Vgl. zum Beispiel Caesar, *bell. gall.* 7,58,1 (52 v. Chr.); 8,15,4 (51 v. Chr.); Tacitus, *ann.* 1,61,1 (15 n. Chr.).

⁵⁶ Zur Darstellung auf der Trajanssäule: Cichorius 1896, 257–261 (Szene LVI; Taf. 39 u. 40, 137–140); Dzur 1941, 95 f. Bilder 38 u. 39; Florescu 1969, Taf. 41 u. 42; Lepper/Frere

1988, 101; Taf. 39 u. 40 Szene LVI; Coarelli 2000, 100–102 Taf. 56–58; zu Straßenbauszenen auf der Trajanssäule Richter 2010, 144 mit Anm. 5.

⁵⁷ Farkas 2015, 198 f. Tab. 69: *ala Gemelliana*, *ala I Thracum veterana*, *cohors I Breucorum equitata*, *cohors VI Lusitanorum*, *cohors Sequanorum*, *cohors III Thracum* c. R.

⁵⁸ Vgl. dazu Hayen 1957, 136 f.



Abb. 11. Umzeichnung eines Reliefs der Trajanssäule in Rom. Dargestellt sind römische Legionare während des ersten Dakerkriegs 101/102 n. Chr. beim Bau einer Brücke oder Holz-Kies-Straße durch Sumpf und Wald: zwei bereiten die Oberfläche vor, drei fällen mit Äxten Bäume, zwei tragen Stammabschnitte herbei, zwei schütten aus Körben Erde, Sand oder Kies auf den Boden und auf die bereits fertiggestellte Holzunterlage; Helme und Schilde sind in der Nähe griffbereit abgelegt.

Jahren das Torfwachstum bei der Straßenbenutzung bemerkbar⁵⁹. Direkt auf der Kiesoberfläche war in den Profilen eine etwa 10–20 cm starke Torfschicht festzustellen (B004 und B006; vgl. Profile auf Beil. 2).

Aus einem Pollenprofil zwischen Silberberg und Klingertgraben ganz im Süden des Eschenloher Moores schloss E. Hohenstatter, „daß das Moor sehr schnell aufgewachsen ist“⁶⁰. Nach B. Schwarz ist das Torfwachstum in den heutigen Hochmoorgebieten des Murnauer Moores „beträchtlich und schwankt um einen Wert von ca. 1 cm pro Jahr“⁶¹. Rechnet man mit einem Torfwachstum von nur etwa 1 mm pro Jahr⁶², dann waren die etwas tiefer liegenden Straßenränder nach dreißig Jahren schon leicht von torfigem Material überwuchert⁶³. In Lermoores wurden an der durch ein Moorgebiet führenden

⁵⁹ Auch Schneider 2006, 135 betonte den auffallend guten Erhaltungszustand der Wegoberfläche, was auf eine relativ rasche Überwachsung hinweise.

⁶⁰ Hohenstatter 1966, 57 (Zitat); 60 f.

⁶¹ Schwarz 2010, 35 f. 62 (Zitat); 85 f. 89 f.

⁶² Nach Th. Schneider kam es im Eschenloher Moos seit dem 1. Jahrhundert v. Chr. zu einem weitgehend ungestörten Torfwachstum (vgl. Beitrag Th. Schneider S. 158 f. mit Anm. 56). – Knauss 2011, 15 f. ging für das Eschenloher Moos von einem intensiven Moorwachstum aus, und zwar „von einer in der Gegend nachweisbaren durchschnittlichen Wachstumsrate von 1 mm pro Jahr“. – Steidl 2013, 178 mit Anm. 38 sprach von der „Faustregel, wonach ein ungestörtes Moor im Jahr um etwa einen Millimeter wächst“ (Steidl 2013, 178 mit Anm. 38). – Das Torfwachstum ist vom Klima abhängig, kann aber auch aus anderen Gründen unterbrochen oder gestört werden, wie Weber 1999, 81 f. mit Tab. 12 an vier Moo-

ren im oberen Loisachtal zeigte: Pfrühlmoos (650 m ü. NN) bei Oberau, Scheibenmoos (1200 m ü. NN) bei Garmisch, Stanglmoos (1115 m ü. NN) und Zierwaldmoos (1115 m ü. NN) bei Grainau; Weber 1999, 79 berechnete für das Stanglmoos und für das Pfrühlmoos im Subatlantikum Zuwachsraten zwischen 0,8 und 2,0 mm pro Jahr.

⁶³ Hayen 1989, 60 beschrieb den Vorgang und die Folgen: „Ein gepflegter, in Ordnung gehaltener Moorweg konnte bis zu dem Zeitpunkt benutzt werden, wo die links und rechts benachbarte Mooroberfläche deutlich an Höhe gewonnen hatte. Dann sammelte sich Wasser auf der Fahrbahn, in das sich nach kurzer Zeit die Torfmoospolster hineinschoben. Sie betteten den Weg ein“. – Schmeidl 1962, 140: „Erfahrungen an rezenten Prügelwegen zeigen, daß innerhalb einer verhältnismäßig kurzen Zeitspanne dieselben von Torfmoosen überdeckt werden können“.

via *Claudia Augusta* im 1. Jahrhundert n. Chr. Ausbesserungsintervalle von etwa 25 Jahren festgestellt⁶⁴. Dies entspricht der höchst möglichen Nutzungsdauer von 20 bis 30 Jahren, wie sie H. Hayen für Moorwege in Norddeutschland schätzte⁶⁵. Die sehr gut erhaltene, einphasige Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos könnte also höchstens 30 bis 40 Jahre benutzt und muss spätestens Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. aufgegeben worden sein.

Eine baldige Aufgabe der Straße vermutete auch der Ingenieur Jost Knauss. Er berechnete das Gewicht des Holzunterbaus und der bis zu 18 cm dicken Kiesschicht und kam auf eine Belastung von rund 600 kg pro m², die dem moorigen Untergrund zugemutet worden sei. Doch wie man heute wisse, sollte bei nicht entwässerten Mooren die Belastung unter 500 kg pro m² liegen⁶⁶. Die römischen Straßenbauer hätten die Problematik voralpiner Moore offensichtlich nicht erkannt. Der zu schwere Straßenkörper sei deshalb „bald nach dem Bau eingesunken“ und in dieser „Senke bildete sich alle Jahre eine Wasserwechselzone, die zu einem intensiven Moorbewuchs führte“, weshalb die Straße kurz nach ihrer Errichtung aufgegeben worden sei⁶⁷. Tatsächlich ist das Gewicht der Straßenkonstruktion für ein Moorgebiet grenzwertig⁶⁸. Andererseits ist in beiden Längsprofilen 1 und 3, die die Straße auf ihrer gesamten Breite schräg schneiden, keine Einsenkung im Straßenbereich erkennbar (*Beil.* 2). Der direkt auf die Moorbaufläche dicht verlegte Holzunterbau wirkte für den schweren Kiesbelag tragend wie ein im weichen, feuchten Untergrund „schwimmendes Floß“⁶⁹.

Aber auch ein Einsinken oder Sacken der Eschenloher Straße hätte nicht zu ihrer Aufgabe führen müssen. Wie beim Lermooser Prügelweg hätte man den Straßenkörper mit weiteren Kiesschichten und Holzlagen in zeitlichen Abständen immer wieder höher aufbauen können (S. 190–192). Die unterschiedlichen Bauweisen waren dort der jeweiligen Tragfähigkeit der Torfdecke angepasst. K. Oegg schloss daraus, den Konstrukteuren sei die Tragkraft der Torfdecke bekannt gewesen⁷⁰. Wenn also an der Eschenloher Straße weder Reparaturmaßnahmen noch irgendwelche nachträglichen Aufbauten vorgenommen wurden, dann kann dies nur heißen, dass der Straßenzug durch das Eschenloher Moos spätestens nach wenigen Jahrzehnten seine Bedeutung verlor, aufgegeben und nicht mehr gepflegt wurde. O. Sass und M. Bankus betonen die ständige Gefahr von Loisach-Überschwemmungen, weshalb sich die Trassenführung im Laufe der Zeit als zu unsicher und aufwändig erwiesen habe, „was schließlich zur Aufgabe führte“⁷¹. Neben Torfbewuchs und Überschwemmungen können Vermurungen aus den Ostabhängen des Ammergebirges die Benutzbarkeit beeinträchtigt haben⁷². Alle diese Gefahren kannten auch die römischen Straßenbauingenieure. Doch vielleicht war der Aufwand, die 6 km lange Straße durch das Eschenloher Moos ständig zu warten und zu pflegen, tatsächlich zu groß und die Straßenführung wurde auf einen etwas längeren Weg auf trockenem Boden verlegt⁷³.

⁶⁴ Nicolussi 1998, 139.

⁶⁵ Hayen 1989, 60; vgl. auch Hayen 1990, 165: „Auf noch wachsender, ungestörter Oberfläche eines Hochmoores kann die Nutzungsdauer nur bis zu 30 Jahre gedauert haben“.

⁶⁶ Knauss 2011, 33 gab für diesen Wert keine Literatur an, bezog sich aber wahrscheinlich auf Eggelsmann 1990, 349.

⁶⁷ Knauss 2011, 15 f. 33 f. mit Abb. 20 (schematisches Schichtprofil der Holz-Kies-Straße). – Außerdem rechnete Knauss ebd. nach dem Straßenbau mit einem 200-jährigen Torfbewuchs (B004, B006) und ab der Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. mit einer in rund 40 Jahren entstandenen Schwemmschicht (B007).

⁶⁸ Knauss 2011, 33 gab nicht an, wie er zu einer Belastung von 600 kg pro m² gelangte. Gibt man in den oben genannten Bedarfsrechner für Kies (Anm. 50) eine Kiesstärke von 18 cm an, ergeben sich höchstens 400 kg pro m². Wenn für die Holzunterlage und die dünne Tonschicht nochmals

150 kg pro m² hinzugerechnet werden, wäre der Grenzwert der Belastbarkeit eines nicht entwässerten Moorbodens von 500 kg pro m² (Eggelsmann 1990, 349) knapp überschritten.

⁶⁹ Obwohl der das Hauptgewicht bildende Kies unregelmäßig auf der Holzunterlage verteilt war (die leicht gewölbte Kiesauflage wird zu den Straßenrändern hin dünner), haben sich keine unregelmäßigen Absenkungen gebildet. Die in der Grabungsfläche freigelegte kompakte Kiesoberfläche war weitgehend gleichmäßig horizontal und eben. Dies bestätigt die Feststellung von Hayen 1957, 126: „Ein Einsinken des gesamten Weges ließ sich noch nirgends erkennen und wird auch allgemein abgelehnt“; vgl. ebd. 132.

⁷⁰ Oegg 1998, 147.

⁷¹ Beitrag O. Sass/M. Bankus S. 71. – Ebenso Sass/Schneider/Wollny 2004, 291.

⁷² Sass/Schneider/Wollny 2004, 280.

⁷³ Vgl. S. 197 mit Anm. 128; 214.

Spätromische Nachnutzung?

Nach Ende der regelmäßigen Straßenbenutzung muss die Fahrbahn relativ schnell von Vegetation überwachsen worden sein. In den Grabungsprofilen zeichnete sich über der Straße eine Stratigraphie aus verschiedenen Torflagen und Ton- oder Schluffbändern ab (*Beil. 3*). Schon nach wenigen Zentimetern Torfwachstum (B004) wurde das Areal überschwemmt, wie ein dünnes, über der Straße nicht durchgehend erhaltenes Tonband (B005) zeigt. Nach weiterem Torfwachstum (B006) folgt eine durchschnittlich 20 cm dicke tonige Schwemmschicht (B007). Die Ton- oder Schluffschichten B005 und B007 brachte Th. Schneider mit großen Überflutungsereignissen in Verbindung, die er mit der Loisach-Überschwemmung im Mai 1999 verglich, als Sedimentzungen bis in den Westteil des Eschenloher Mooses reichten⁷⁴.

Das ¹⁴C-Datum eines Holzstückes (H083) aus der Torfschicht B006 unter der dicken Schwemmschicht B007 datiert von der Mitte des 3. bis ans Ende des 5. Jahrhunderts n. Chr.⁷⁵. M. Bankus interpretiert die zwei in Profil 1 erkennbaren grabenartigen Eintiefungen in die Schwemmschicht B007 (*Beil. 3*) als mögliche Straßengräben und hält es für denkbar, dass die alte, bereits stark überwucherte Straßentrasse wegen ihres stabilen Untergrundes in spätromischer Zeit nochmals für den lokalen Verkehr genutzt wurde⁷⁶. Vielleicht gab es dabei einen zeitlichen Zusammenhang mit der Ende des 3. Jahrhunderts n. Chr. errichteten und nur etwa 4,5 km entfernten spätromischen Befestigungsanlage auf dem Moosberg⁷⁷. Der Belag eines solchen Weges müsste auf der tonigen Schwemmschicht zwischen den Gräben mit organischem Material abgedeckt gewesen sein, von dem sich jedoch nichts erhalten hätte. Merkwürdig wäre auch eine weitere Beobachtung: Grabenartige Eintiefungen weist nicht nur das Profil 1 auf, auch im gegenüberliegenden Profil 3 ist die dicke Schwemmschicht B007 an zwei Stellen deutlich unterbrochen (*Beil. 3*). Verbindet man die möglichen Straßengräben, dann wäre die Fahrbahn in Profil 1 etwa 3,0 m, in Profil 3 hingegen nur 1,5 m breit. Das heißt: Auf einer Länge von lediglich 8 m wäre der Weg extrem unterschiedlich breit. Dies wäre kurios, andererseits fehlen alternative Erklärungen für die grabenartigen Eintiefungen in die Schwemmschicht B007.

RECHTSSTELLUNG DER STRASSE

Das römische Reich war im Verlauf des 1. Jahrhunderts n. Chr. durch ein dichtes und gut ausgebautes Kunststraßennetz verkehrsgeographisch hervorragend erschlossen. Dieses modern anmutende Straßensystem bildete die Grundlage für die Herrschaftssicherung und den dauerhaften Erfolg des römischen Reiches. Militärische Besetzung und Kontrolle, eine flächendeckende Verwaltung sowie interprovinziale Handelsbeziehungen benötigten eine funktionierende Infrastruktur. Auf den überregional wichtigen Reichsstraßen (*viae publicae*) konnten Nachrichten schnell übermittelt, Reisende im Staatsauftrag zügig befördert (sog. *cursus publicus*) und Waren weit transportiert werden. An vielen Straßen waren Meilensteine aufgestellt, auf denen die Entfernung vom oder zum größeren Ort der Anfangszählung (*caput viae*) angegeben waren. Es gab Straßenstationen und Rasthäuser, an denen man Pferde oder Zug-

⁷⁴ Vgl. Beitrag Th. Schneider S. 156. – Auch nach Hohenstatter 1966, 57 wurde die ungestörte Moorbildung im Eschenloher Moos durch Überschwemmungen und damit verbundene mineralische Einschwemmungen unterbrochen.

⁷⁵ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 42 Tab. 2.

⁷⁶ Vgl. Beitrag M. Bankus S. 61.

⁷⁷ Zur spätromischen Anlage auf dem Moosberg vgl. S. 217 f. mit Anm. 219.

tiere wechseln und übernachten konnte. Vor großen Reisen war es möglich, sich in Routenverzeichnissen (Itinerarien) und Straßenkarten über die Entfernungen zu informieren⁷⁸.

Die etwa 4,8 m breite Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos führte in gerader Linie auf einer Länge von etwa 6 km durch ein sumpfiges Moorgebiet und wurde nach einer mehrmonatigen Vorbereitung im Herbst des Jahres 43 n. Chr. fertiggestellt (S. 183 f.). Eine Privatstraße ist wegen des enormen Bauaufwandes auszuschließen. Nach der staatsrechtlichen Gliederung des römischen Straßenwesens wird es sich um eine öffentliche Straße (*via publica*) gehandelt haben. *Viae publicae* lagen auf öffentlichem Grund (*solum publicum*), jedoch nicht in Städten, sie dienten dem öffentlichen Verkehr, wurden in der Regel von Meilensteinen begleitet und waren ohne Seitenstreifen gewöhnlich 5–7 m breit. Der Kaiser fungierte als oberster Bauherr und übertrug die Bauausführung in den Provinzen seinen Stellvertretern, den Statthaltern. Für Bau- und Unterhaltskosten mussten in den Provinzen die Anliegergemeinden aufkommen, mitunter beteiligte sich der Kaiser an den Kosten. Der 223 n. Chr. in Rom verstorbene Jurist Ulpian unterschied nach der Art der Straßenkonstruktion drei Qualitätsstufen von *viae publicae* (dig. 43,11,1,2): *via terrena* = Weg ohne Belag, *via glarea strata* = Weg mit gekiestem Belag und *via lapide strata* = Weg mit Steinplatten gepflastert⁷⁹. In den Nordwestprovinzen waren nahezu alle *viae publicae* Kiesstraßen, also *viae glarea stratae*⁸⁰.

VERGLEICHBSBEISPIELE AUS RAETIEN

Charakteristisch für die römische Straße durch das Eschenloher Moos sind Holzunterbau und ein darüber aufgeschütteter Kiesbelag. Dies war die bei Römerstraßen übliche Bauart, um Moore oder sumpfige Gebiete zu überqueren. Vor allem in den letzten 25 Jahren sind in Raetien mehrere frühkaiserzeitliche Straßenzüge mit Holzerhaltung archäologisch untersucht worden. Auf trockenem Untergrund bestanden die Straßen in der Regel aus mehrfach aufgeschütteten Kiesschichten.

Das beste Vergleichsbeispiel zur Eschenloher Straße bezüglich Konstruktion und Anfangsdatierung liegt nur etwa 32 km Luftlinie entfernt im Ehrwalder Becken, einem weiten Talkessel im Tiroler Außerfern. Dort durchquerte die vom Fernpass nach Reutte führende Strecke der *via Claudia Augusta* das etwa 354 ha große *Lermooser Moos* in gerader und kürzester Linie auf einer Länge von ca. 1580 m. An dieser Straße durch den westlichen Randbereich des Moores führte das Institut für Klassische Archäologie der Universität Innsbruck in den Jahren von 1992 bis 1995 vier erfolgreiche Grabungskampagnen durch⁸¹. Die Ergebnisse der ältesten Bauphase seien kurz zusammengefasst: Eine Holzkohleschicht weist als erste Maßnahme auf eine Brandrodung hin, mit der das auf der geplanten

⁷⁸ Literaturauswahl zum römischen Straßenwesen: Pekáry 1968; Wiseman 1970; Chevallier 1972; Radke 1973; Herzig 1974; Bender 1975a, 125–135; Bender 1975b; Chevallier 1976; Bender 1978; Eck 1979, 25–110; Schneider 1982; Garbsch 1986; Bender 1989; Brodersen 1995; Eck 1995; Chevallier 1997; Rathmann 1999; Kolb 2000; Rathmann 2002; Heinz 2003; Rathmann 2003 (grundlegend zu Definition, Verwaltung und Finanzierung von *viae publicae*); Kolb 2005; Herzig 2006; Klee 2010; Haensch/Weiß 2012; Kolb 2012; Fischer 2013.

⁷⁹ Rathmann 2003, 15. – Die beiden Begriffe *via publica* und *iter publicum* werden als verschiedene Straßenzustände interpretiert. Im Unterschied zur qualitativollen *via* bezeich-

nete der bis in hadrianische Zeit verwendete Begriff *iter* eine weniger gut ausgebaute Straße (Rathmann 2003, 8 Anm. 34; 11–16).

⁸⁰ Zu typisch römischen Kiesstraßen in den Provinzen zum Beispiel: Hänggi 1989; Grabherr 2006b, 42; Herzig 2006, 44–48 mit Abb. 5–20; vgl. auch Anm. 78 und S. 190–195. – Außerhalb des römischen Reiches sind keine Moorwege mit kräftiger Kiesschüttung bekannt (Hayen 1957, 105 f.; Hayen 1978, 182).

⁸¹ Grundlegend Pöll 1998; Nicolussi 1998; Oegg 1998. – Vgl. auch Pöll 1996; Pöll/Nicolussi/Oegg 1998; Grabherr 2006a, 63 Abb. 25; 131 f.



Abb. 12. Lermoos (Bez. Reutte, Tirol). Grabungsschnitt II/1-2 (1995). Die beiden Personen stehen auf der untersten, V-förmig verlegten Basisholzlage der 46 n. Chr. errichteten Straße durch das Lermooser Moos. Die Hölzer im Profil darüber stammen von jüngeren Straßenkonstruktionen; die oberste Holzlage knapp unter der grünen Feuchtwiese datiert in die zweite Hälfte des 4. Jahrhunderts n. Chr.

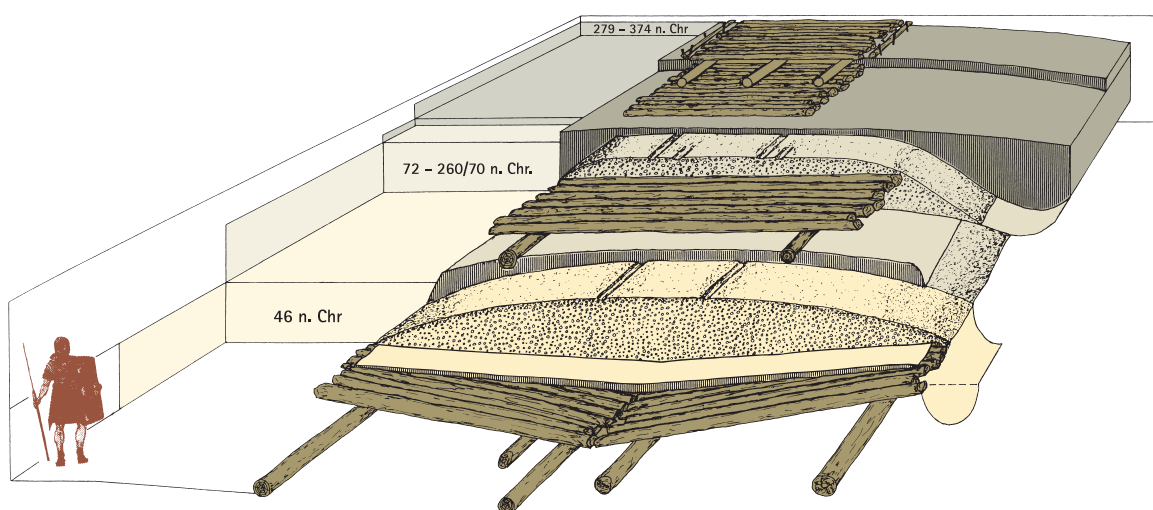


Abb. 13. Lermoos (Bez. Reutte, Tirol). Schematische Rekonstruktion der Bauabfolge der 1992 bis 1995 ausgegrabenen Straßenbefunde von 46 n. Chr. bis ins späte 4. Jahrhundert n. Chr. Nach Pöll 1998, 53 Abb. 19.

Trasse befindliche Buschwerk verbrannt wurde. Anschließend wurde direkt auf den Torfboden eine erste Basisholzlage verlegt. Auf wenigen Stämmen in Längsrichtung lagen zwei zur Mitte hin geneigte Reihen von dicht aneinander verlegten Querhölzern. Es handelt sich um Rund- oder Spalthölzer meist von Fichten, die von Norden nach Süden verbaut wurden. Die leicht V-förmige Stellung der beiden Querholzreihen sollte wahrscheinlich ein seitliches Abkippen des Straßenkörpers verhindern. Auf diese unterste Holzlage wurde eine bis zu 10 cm starke humose, mit Nadeln und Reisig durchsetzte Schicht aufgetragen, und darüber kam als Fahrbahnbelag ein kompakter, mit Lehm durchmischter Kalkschotter. Die 7,0–7,3 m breite Straße wurde durch verschiedene Kiesschüttungen mehrmals repariert, die Kiesoberflächen waren hart gepresst. Andere Bodenbedingungen am Süden des Moors führten zu einer modifizierten Konstruktion: Auf ein rautenförmiges Gitternetz von Längshölzern lagen Querstämmen (meist Tannen und Fichten) und darüber eine gewölbte Kiesschüttung. Die Straßenbreite betrug hier nur 5,7 m. Eine dendrochronologische Untersuchung der untersten Hölzer ergab, dass die meisten im Winterhalbjahr 45/46 n. Chr. geschlagen wurden. Jüngere Hölzer gab es nicht. Der Bau und die Fertigstellung der Straße datiert damit ins Jahr 46 n. Chr. Vereinzelt ältere Hölzer mit Fälldaten bis ins Jahr 31 n. Chr. erklärte J. Pöll mit Holzvorräten, die für andere Bauvorhaben gelagert worden seien⁸². Bemerkenswert ist die Übereinstimmung des dendrochronologisch gewonnenen Bau datums mit dem epigraphisch auf dem Meilenstein von Rabland überlieferten Datum⁸³. Die mehrmaligen Aufschotterungen des Straßendamms zeigen eine in den ersten Jahrzehnten intensive Nutzung sowie eine gut organisierte Straßenwartung. Durch den Druck des mehrmals mit Kies ausgebeßerten Fahrbahnbelags senkte sich der Straßenkörper unterschiedlich stark ab, je nach Torfmächtigkeit des Moores sowie nach Gewicht und Benutzungsintensität der Straße. Mehrmals wurden neue Holzlagen notwendig (Abb. 12; 13). Die Reparaturintervalle betrugen im 1. Jahrhundert n. Chr. etwa 25 Jahre, im 2. Jahrhundert n. Chr. verkürzten sich die Abstände auf ungefähr 10 Jahre. Obwohl in den ersten Jahrzehnten nach dem Bau von einer intensiven Benutzung der Straße auszugehen ist, sind aus der Zeit bis Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. kaum Funde bekannt geworden, was mit der damals noch gründlichen Wartung der Straße erklärt werden kann⁸⁴.

Die *via Claudia Augusta* wurde zwischen Alpenfuß und Donau mehrmals aufgedeckt und dokumentiert. Bevor der Lech nördlich von Füssen zum neuentstandenen Forggensee aufgestaut wurde, hatte man 1953 im Bereich des späteren Stausees die im Gelände gut erkennbare Römerstraße bei R i e d e n (Lkr. Ostallgäu) an mehreren Stellen archäologisch untersucht. Der noch etwa 10 m breite Straßendamm mit einem gut 90 cm starken Schotterpaket bestand aus mindestens vier nacheinander aufgetragenen Kiesschichten, auf deren Fahrbahnoberflächen sich noch Spurrillen von Wagen erhalten hatten⁸⁵. Bei Baumaßnahmen in der Nähe von L e c h b r u c k (Lkr. Ostallgäu) und bei A l t e n s t a d t (Lkr. Weilheim-Schongau) wurden Profile der Straße mit Kiesaufschotterung beobachtet⁸⁶. Südlich von

⁸² Pöll 1998, 50; auch Nicolussi 1998, 143 rechnete mit gelagertem Holz, „das möglicherweise bereits in Vorbereitung für den Straßenbau oder für andere Bauvorhaben gefällt wurde“. – Czysz 2002, 247 hielt es für möglich, dass die älteren Hölzer zu früheren Straßenbaumaßnahmen bereits unter Kaiser Tiberius gehörten. Klee 2010, 46 ging von einem Baubeginn im Jahr 41 n. Chr. aus. Doch gibt es für eine Frühdatierung des Straßenbaus vor 46 n. Chr. keine Anhaltspunkte. Die älteren Hölzer könnten auf Vorrat gelagert und ursprünglich für alle möglichen Holzkonstruktionen wie zum Beispiel beim Hausbau vorgesehen gewesen sein. Vielleicht hatte die römische Provinzverwaltung solche Vorräte von Privatpersonen aufgekauft.

⁸³ Zum Meilenstein von Rabland vgl. S. 199 Anm. 136 und Abb. 14,1.

⁸⁴ Zur ältesten Bauphase vgl. Pöll 1998, 19–21; 25 f.; 36–40; 49; 50; 52–54; S. 21 Abb. 1; 25 Abb. 3; 37 Abb. 13; 39 Abb. 15; 52 Tab. 1; 53 Abb. 19; 86 Taf. 3; 90 Taf. 9; 103 Taf. 24; 104 Taf. 26; 105 Taf. 27 u. 28; Nicolussi 1998, 119–121 mit Abb. 5–7; 122 mit Abb. 9; 134 f. mit Abb. 24; 136 mit Abb. 26; 138; 139; 141 mit Abb. 31 u. Tab. 5; 142 f.; Oegg 1998, 162; 165–169.

⁸⁵ Rieden (Lkr. Ostallgäu): Bayer. Vorgeschbl. 21, 1956, 289; Taf. 35; Czysz 1990, 260 Abb. 6 oben; 262; Czysz 1995, 530 f. mit Abb. 235.

⁸⁶ Lechbruck (Lkr. Ostallgäu): Bayer. Vorgeschbl. Beih. 3 (München 1990) 92. – Altenstadt (Lkr. Weilheim-Schongau): Bayer. Vorgeschbl. Beih. 4 (München 1991) 133 (30 cm starkes Kiesband).

Augsburg wurde die Straße zweimal geschnitten. In G r a b e n (Lkr. Augsburg) lag auf dem alten Verwitterungshorizont eine 5,2 m breite und bis zu 50 cm starke Kiesschüttung⁸⁷. In U n t e r m e i t i n g e n (Lkr. Augsburg) zeigte der 1973 zweimal geschnittene Dammkörper ein 60 cm starkes Kiespaket von 9,2 m Breite⁸⁸. Nördlich von Augsburg wurde im Jahr 1993 bei G e r s t h o f e n (Lkr. Augsburg) ein Baggerschnitt angelegt, in dem sich ein Straßenprofil abzeichnete. Auf einem 0,90 m starken und noch 4,80 m breit erhaltenen Unterbau aus sandigem Löß lag eine 10 cm starke Kiesrollierung, die von einer kiesigen Lehmschicht – vielleicht von einer Ausbesserungsmaßnahme – überlagert war⁸⁹. Bei L a n g w e i d am Lech (Lkr. Augsburg) hat man im Jahr 2010 große, spätestens in claudischer Zeit angelegte Kiesentnahmegruben ausgegraben, die ursprünglich zur Bekiesung der *via Claudia Augusta* angelegt worden waren und später der Müllentsorgung der nahen Siedlung dienten⁹⁰. Im Sommer 2008 wurde nördlich des Kastells Burghöfe in A s b a c h - B ä u m e n h e i m (Lkr. Donau-Ries) ein in gerader Linie zur Donau führender Straßenabschnitt archäologisch untersucht. Die erste befahrbare Straße hatte noch keine Kiesauflage. Nach W. Czysz und M. Dumler wurde am Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. eine durchschnittlich 5,5 m breite und 20–35 cm dicke Kiesschüttung direkt auf den humosen Oberboden aufgetragen. Später wurden zwei weitere, jeweils etwa 20 cm dicke Kiespakete aufgeschüttet⁹¹. Die Befunde der *via Claudia Augusta* zwischen Füssen und Burghöfe fasste W. Czysz so zusammen: „Die Dammbreite schwankt zwischen 6 und 10 m, was einer Sollbreite von 20 röm. Fuß entspricht [...]. Straßengrübchen waren keineswegs obligatorisch und auf der gesamten Strecke vorhanden, sondern nur an bestimmten Abschnitten, wo die Trockenhaltung problematisch war“⁹².

Im Jahre 1843 ließ F. Panzer zwei Querschnitte durch die römische Isartalstraße zwischen M i n t r a c h i n g und Acherling im Landkreis Freising anlegen. Die mit Kies bedeckten Straßenabschnitte waren 21 und 24 Fuß breit, also ungefähr 6,1 m und 7,0 m⁹³. Die Archäologische Staatssammlung München untersuchte im Jahr 2002 die durch das Freisinger Moos führende römische Isartalstraße bei N e u f a h r n - F ü r h o l z e n (Lkr. Freising). Archäologisch fassbar war eine ungefähr 5 m breite Straße mit einem etwa 40 cm starken, aus zwei Schichten bestehenden Kiesauftrag. Die untere, etwa 10 cm dicke Schicht lag unmittelbar auf dem Torfboden. Von dieser Straße haben sich Reste einer hölzernen Randbefestigung erhalten, die später unterspült und zerstört wurde. Eine dendrochronologische Datierung der Hölzer war nicht mehr möglich⁹⁴. Nach B. Steidl existierte die Straße bereits im 2. Jahrzehnt n. Chr. Mit Verweis auf den Schöngeisinger Befund hielt er es für möglich, dass die früheste Straße noch keinen Kieskörper besaß, sondern aus einer nicht mehr nachweisbaren hölzernen Konstruktion bestand⁹⁵.

In den Jahren 2001, 2003 und 2011 wurde eine von Augsburg nach Osten an die Isar und den Inn führende Kiesstraße im Unterzeller Bachtal bei D a s i n g im Landkreis Aichach-Friedberg archäologisch untersucht. Dabei konnte im Bereich eines Bachüberganges oder einer Brückenrampe eine gut erhaltene Holzkonstruktion beobachtet werden. „Runde, bis 1,8 m lange, entastete Stammabschnitte von Erle, Buche, Birke, Hasel und Kiefer lagen quer zur Fahrtrichtung“. Randliche Längshölzer

⁸⁷ Graben (Lkr. Augsburg): Bayer. Vorgeschbl. 27, 1962, 241 (Breite 5,2 m); Schneider/Gutmann/Ruckdeschel 1977, 38–40; mit Abb. A.6 und Einbandrückseite (= Klee 2010, 132 Abb.); Czysz 1990, 263 (Breite mindestens 5,4 m); 267 Abb. 11; Czysz 1995, 530 (Breite mindestens 5,4 cm).

⁸⁸ Untermeitingen (Lkr. Augsburg): Czysz 1990, 263; Czysz 1995, 530.

⁸⁹ Gersthofen (Lkr. Augsburg): O. Schneider, Bayer. Vorgeschbl. Beih. 9 (München 1996) 169 f.

⁹⁰ Langweid (Lkr. Augsburg): Mühlemeier 2010, bes. 84.

⁹¹ Asbach-Bäumenheim (Lkr. Donau-Ries): Czysz/Dumler 2008. – Steidl 2016, 69 äußerte sich skeptisch gegenüber

der Datierung der ersten Kiesschüttung ans Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. und dachte wohl eher an einen Kiesauftrag in claudischer Zeit.

⁹² Czysz 1990, 273.

⁹³ Mintraching (Lkr. Freising): Panzer 1843, 418–420; Taf. 4, Abb. 1–3 (Längenangaben nach dem bayerischen Fuß = 29,18 cm).

⁹⁴ Neufahrn-Fürholzen (Lkr. Freising): Steidl 2013, 169 f.

⁹⁵ Steidl 2013, 176 f. – Zum Befund aus Schöngeising vgl. Anm. 99.

waren durch Pflöcke fixiert. Auf die Holzunterlage wurde eine 4,3–4,5 m breite und bis zu 20 cm dicke Kiespackung aufgetragen, zu einem späteren unbekannten Zeitpunkt folgte eine zweite Kieslage. Der Kiesdamm hat sich im Laufe der Zeit auf eine Breite von 8 m auseinandergefahren. Dendrochronologische Analysen lieferten als Fälldatum einen Zeitraum zwischen 52 und 68 n. Chr.⁹⁶

Im Moorgebiet südlich des Ammersees zwischen Raisting und Wielenbach (Lkr. Weilheim-Schongau) wurde wahrscheinlich die Römerstraße Augsburg–Partenkirchen von Torfstichen und Entwässerungsgräben mehrmals geschnitten. Im Schwattachfilz westlich von Wielenbach beobachtete H. Arnold Ende des 19. Jahrhunderts folgenden Straßenbefund: Die „Unterlage besteht aus Faschinen, auf denen der 3–4 m breite und durchschnittlich 0,55 m hohe Kieskörper ruht. Quer über letzterem liegt, mit den Enden je 1 m auf jeder Seite darüber hinausragend, eine Decke von behauenen oder rohen Balken und darüber bildet eine 0,3 m starke, in Mörtel gesetzte Kiesschicht die eigentliche Straßenbahn. In einer Höhe von 0,30 bis zu 1 m ist dann darüber der Torf gewachsen“⁹⁷. B. Eberl fasste die Befundsituation 1928 leicht variierend zusammen: „Die Schnitte durch den Damm zeigen als Profil der Straße auf gewachsenem Torf eine jetzt ca. 8 cm starke Holz-, teilweise Faschinenunterlage, darüber eine in der Mitte aufgewölbte Kiesschüttung von wechselnder Breite (3,5–5 m) und Stärke (0,20–0,55 m) mit Einlage mehrfacher hölzerner, birkener und föhrener Querriegel. Darüber liegt heute eine 0,20 m starke Humusschicht. Auf dem versunkenen Teil der Straße liegt eine bis zu 0,70 m starke Torfauflage“⁹⁸. Bei den beschriebenen Holz-Kies-Konstruktionen handelte es sich um eine Moorstraße, die wohl in römischer Zeit entstand und mehrmals repariert wurde. Dendrochronologische Untersuchungen der Hölzer gibt es nicht.

Im Jahre 1953 legte das Bayerische Landesamt für Denkmalpflege westlich des Amper-Überganges bei Schöngesing im Landkreis Fürstenfeldbruck einen Probeschnitt durch die Römerstraße von Augsburg nach Salzburg an und stellte einen Straßenkörper fest, „der an dieser Stelle eine Breite an der Basis von 7,10 m, an der Krone von 5,60 m aufwies und dessen durch Überackerung wohl schon verringerte Schotterung immer noch 30 cm mächtig war“⁹⁹. B. Steidl machte darauf aufmerksam, dass in einer älteren Phase der Oberflächenhumus befahren worden war und die Kiesaufschüttung vielleicht in claudischer Zeit entstanden sein könnte¹⁰⁰. Ganz in der Nähe sind aus der Amper viele in den Flussgrund geschlagene Eichenpfähle einer Brücke bekannt geworden¹⁰¹. Sechs dendrochronologisch untersuchte Pfähle weisen kein Splintholz auf, die gewonnenen Kernholzdatierungen lassen sich nach B. Steidl dennoch „sehr gut mit den Bau- und Erneuerungsphasen der Via Claudia in Lermoos parallelisieren [...]“. Der älteste Pfahl könnte gut mit einer Brücke aus der Errichtungszeit der Straße um Christi Geburt zu verbinden sein. Zwei weitere Pfähle ließen sich mit dem oben vermuteten Ausbau unter Kaiser Claudius 46 n. Chr., ein anderer mit einer Reparaturphase am Anfang der 70er-Jahre des 1. Jahrhunderts in Zusammenhang bringen [...]. Ein anderes Holz könnte mit der ersten Generalsanierung der Via Claudia im Jahr 102 zu parallelisieren sein [...]. Schließlich weist ein letztes Baumringdatum auf eine Bauphase am ehesten unter Kaiser Hadrian um etwa 120 n. Chr. hin“¹⁰². Offensichtlich rechnete B. Steidl zumindest für alle überregional bedeutenden Straßen der Provinz mit terminlich festgelegten, gleichzeitig erfolgten Generalsanierungen. Allerdings könnten die Schöngesinger Hölzer mit ihren weiten Datierungsspielräumen auch von lokal notwendig gewordenen Reparaturmaßnahmen stammen.

⁹⁶ Dasing (Lkr. Aichach-Friedberg): Czysz/Schmid 2013, bes. 35 f. mit Abb. 31.

⁹⁷ Arnold 1897, 61. – Derselbe Befund wird von Eberl 1928, 79 so beschrieben: Der Ammermoorübergang bestand aus einem „durchschnittlich 4 m breiten, 0,5 m hohen Damm aus Kies. Auf ihm ruht eine Decke aus viereckig behauenen, bald bloß gespaltenen und noch berindeten Föhrenbalken. Darüber eine aus gemörteltem Kies bestehende Fahrbahn. An besonderes nassen Stellen als Grundlage Faschinen“.

⁹⁸ Eberl 1928, 78 f.

⁹⁹ Schöngesing (Lkr. Fürstenfeldbruck): Bayer. Vorgeschbl. 21, 1956, 309.

¹⁰⁰ Steidl 2012, 80 mit Abb. 2; Steidl 2013, 176; Steidl 2016, 69 f. mit Abb. 2.

¹⁰¹ Prell 2009, 199–202; bes. 200 Tab. 1.

¹⁰² Steidl 2012, 81 (Zitat); Steidl 2016, 69 f. mit Abb. 3.

Wie die Zusammenstellung römischer Straßenbefunde zeigt, war die Errichtung der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos keine isolierte Maßnahme in Raetien. Unter Kaiser Claudius sind in der Provinz viele Straßen angelegt oder verbessert worden. Die an feuchten Stellen notwendigen Holzkonstruktionen wurden den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten angepasst. Hingegen waren Kiesschüttungen unabhängig vom Untergrund obligatorisch und bildeten bei allen großen Straßen die normale Fahrbahndecke.

VERKEHRSGEOGRAPHISCHE ASPEKTE

Brennerroute in römischer Zeit

Der Weg von Verona durch das Etschtal bis Bozen und weiter durch das Eisacktal über den Brennerpass (1370 m ü. Adria) ins Tiroler Sill- und Inntal ist der kürzeste und niedrigste Übergang über die Zentralalpen und bildete deshalb seit jeher eine wichtige Verbindung über den Alpenhauptkamm. Die enge und wilde Eisackschlucht nördlich von Bozen war lange nicht befahrbar, konnte aber über den Ritten oder über Passeiertal und Jaufenpass umgangen werden¹⁰³. Viele bronze- und eisenzeitliche Fundplätze belegen die vorgeschichtliche Nutzung der Brennerroute¹⁰⁴. Beim Alpenfeldzug des Jahres 15 v. Chr. überquerte das Heer des Drusus auf seinem Weg nach Norden neben dem Reschenwahrscheinlich auch den Brennerpass¹⁰⁵. Der weit verbreiteten Ansicht, die Brennerroute sei erst am Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. ausgebaut worden¹⁰⁶, widersprach bereits R. Heuberger mit guten Gründen. Er war der Meinung, der Brennerpass sei vielleicht schon in augusteischer Zeit, spätestens aber unter Kaiser Claudius vom Saumpfad zur Straße verbessert worden¹⁰⁷. P. W. Haider verwies auf

¹⁰³ Der Weg über den Ritten ist nur unwesentlich länger als der durch die Eisackschlucht, aber wegen der zu überwindenden 899 Höhenmeter (zwischen Bozen und Lengmoos) und 674 Höhenmeter (zwischen Lengmoos und Kollmann) sehr viel anstrengender. Gewöhnlich wird angenommen, die unwegsame Eisackschlucht sei Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. als Saumpfad für den Warenverkehr ausgebaut worden und in nachrömischer Zeit wieder über den Ritten umgangen worden; erst 1314 habe der Bozener Bürger Heinrich Kunter den Weg endgültig herstellen lassen. Vgl. dazu Oehlmann 1879, 212 f.; Wanka 1900, 51; 125–129; Scheffel 1908, 103 f.; Scheffel 1912, 26; 39–42; Scheffel 1914, 221; Cartellieri 1926, 119–122; bes. 121 Anm. 2; Heuberger 1929a, 47–49; Heuberger 1930, 61–73; Heuberger 1932, 33; Heuberger 1934, 312 f.; Nierhaus 1950, 186 f.; Mahlknecht 1977, 79–82; Pauli 1980, 221; Nössing 1986, 88–90; Hörmann 2003; Gietl 2004, 83; Heitmeier 2005, 60 mit Anm. 6; Nössing 2005; Szabó 2007, 86 f.; Bruns 2010, 129; 134 f. 146–148; Appl 2011, 42. – In Kardaun (Karneid) östlich von Bozen wurde ein 4,5 m starkes Schichtenpaket mit einer Abfolge von Straßen-niveaus freigelegt, die bis in römische Zeit zurückreichen (Rizzi/Feltrin 2005/2006); zu frühkaiserzeitlichen Straßenbefunden aus Waidbruck im Eisacktal vgl. Anm. 115.

¹⁰⁴ Zur vorrömischen Begehung der Brennerroute: Cartellieri 1926, 46 f.; Heuberger 1934, 311; Heuberger 1947, 70 f. 75; 106 Anm. 9 (Bedeutungsrückgang mit Einfall der Kelten 387/86 v. Chr.); K. Finsterwalder in: Tirol-Atlas 4.

Lieferung (Innsbruck 1976) Karte G5 (vorrömische Ortsnamen); Karte G6 (vorrömische Talnamen); Loose 1972, 236–238; W. Leitner in: Tirol-Atlas 8. Lieferung (Innsbruck 1986) Karte F2 (Bronzezeit); Karte F3 (Eisenzeit); von Uslar 1991, Karten 24/25 (Bronzezeit); Karten 40/41 (Urnenfelderzeit); Karten 56/57 (Hallstattzeit); Karten 72/73 (Latènezeit); Lang 1998a, 218; Lang 2002b; Lang 2002c; Gietl 2004, 90; 279; Schumacher 2004, 277 Taf. 10 (raetische Inschriften); Bruns 2010, 126 f.; Metzner-Nebelsick/Lang/Sommer/Steidl 2017.

¹⁰⁵ Heeresabteilung des Drusus 15 v. Chr. über den Brenner: Oehlmann 1879, 204; Cartellieri 1926, 49; Eberl 1928, 66; Heuberger 1932, 60; 228 f.; Heuberger 1934, 316 f. mit Anm. 9; Heuberger 1935, 25–28; Heuberger 1947, 83; 87; 110 Anm. 68; Nierhaus 1950, 185; Heuberger 1951, 276 f.; Heuberger 1956b, 118 Anm. 62; Schön 1986, 46 Abb. 4; Bruns 2010, 128; Zanier 2016, 535.

¹⁰⁶ Zur römischen Brennerroute ausführlich Wanka 1900, 16–56; Scheffel 1908, 97–107; Scheffel 1912; Cartellieri 1926, 91–161; Heuberger 1929b; vgl. auch Steidl 2011, 168–170 mit Abb. 6 und Literatur zur *via Claudia Augusta* S. 203 Anm. 151 und 152.

¹⁰⁷ Heuberger 1934, bes. 319; 328; Heuberger 1935, 90. – Einige Jahre früher äußerte sich Heuberger 1930, 29–37 noch zurückhaltender. – Auch Cartellieri 1926, 52 war der Ansicht, „daß die Brennerlinie seit augusteischer Zeit begangen wurde“.

das Fehlen frühkaiserzeitlicher Funde an der Brennerstrecke, bezeichnete R. Heubergers Zeitansatz als „reine Hypothese“ und ging von einem Ausbau der Brennerroute ab der Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. aus¹⁰⁸. Zu einer ähnlichen Einschätzung gelangte G. Grabherr: Die Brennerstraße sei erst in severischer Zeit ausgebaut worden. „Ein früherer (claudischer?) umfangreicher Ausbau zur Reichsstraße muss einstweilen hypothetisch bleiben“¹⁰⁹. Auch I. Heitmeier hielt einen Ausbau der Brennerstraße in der frühen Kaiserzeit für sehr unwahrscheinlich¹¹⁰. Dieser Ansicht schloss sich F. Schimmer an¹¹¹. A. Höck hingegen stellte frühkaiserzeitliches Fundmaterial im Tiroler Abschnitt der Brennerstraße zusammen und interpretierte die Brennerroute mit Recht als eine „bereits in der frühen Kaiserzeit bedeutende Alpentransversale“¹¹². Ebenso vermutete R. Gietl, „dass die Brennerroute schon während der julisch-claudischen Epoche ausgebaut wurde“¹¹³. Südlich des Brenners sei die Hauptverkehrslinie jedoch nach Osten durch das Pustertal verlaufen und der Zugang zum Eisacktal für den Handel sei erst im Laufe der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr. geöffnet worden¹¹⁴. Freilich sind inzwischen in Waidbruck im unteren Eisacktal römische Straßenreste ausgegraben worden, deren älteste Spuren in die frühe Kaiserzeit datieren¹¹⁵. Auch sehr viel später vom frühen Mittelalter bis in die Neuzeit wurde die Brennerstraße intensiv benutzt und spielte gegenüber den benachbarten Alpenübergängen eine überragende Rolle¹¹⁶.

Vom Tiroler Inntal aus führte die von Süden kommende Brennerroute auf drei Wegen ins südbayerische Alpenvorland: 1. Nach Osten innabwärts über Schwaz und Kufstein nach Rosenheim¹¹⁷. – 2. Nach Westen über Telfs, Nassereith und Fernpass nach Füssen. – 3. Nach Norden über den Seefelder Sattel nach Mittenwald und Garmisch-Partenkirchen ins Loisachtal. Für den weiteren Verlauf vom Loisachtal nach Augsburg kommen zwei gleich lange Routen in Frage: entweder über den Ettaler Berg und entlang der Ammer bis zum Lech oder weiter nach Norden in der Linienführung der heutigen Bundesstraße B2 östlich vom Staffelsee über Weilheim und am Westufer des Ammersees bis Augsburg¹¹⁸. B. Zöpf bezeichnete den Weg von Oberau über den Ettaler Berg als „Haupttheerstraße der Römer“, der Weg von Oberau nach Norden durch das Murnauer Moos „dürfte etwas später angelegt worden [...] sein“¹¹⁹. Nach O. Wanka scheint der Weg über den Ettaler Berg durch das Ammertal bis

¹⁰⁸ Haider 1990b, 13 f.; vgl. auch Haider 1990a, 165 f.

¹⁰⁹ Grabherr 2006a, 70. – Nach Grabherr 2015, 162 war die Brennerroute im Vergleich zur Reschenstrecke bis Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. von untergeordneter Bedeutung.

¹¹⁰ Heitmeier 2005, 59–61.

¹¹¹ Schimmer 2009, 96 Anm. 681: „Die Brenner-Strecke dürfte im 1. Jh. noch nicht für den Wagenverkehr nutzbar gewesen sein“.

¹¹² Höck 2003, 63 mit Anm. 378; 76–78 mit Abb. 53 (Münzen, Fibeln, Auerbergkeramik); 77 (Zitat). – Zu frühkaiserzeitlichen Funden in Nordtirol vgl. auch Grabherr 2006, 187 ff. (Fibeln); Zanier 2006, 265 f. mit Anm. 1826–1829; Grabherr 2015, 154–156 Abb. 1 (Auerbergkeramik), 2 (Fibeln) und 3 (Münzen); Zanier 2016, 187 Tab. 32,7.11–16 (Eisenfibeln); 213 Nr. A1–9 (Sprossengürtelhaken).

¹¹³ Gietl 2004, 92 (Zitat); 94; 96 f. 103.

¹¹⁴ Gietl 2004, 97 f.

¹¹⁵ Rizzi u. a. 2007, 360.

¹¹⁶ Zur Brennerstraße vom frühen bis späten Mittelalter: Oehlmann 1879, 202–257; 304–323; Wanka 1900, 57–123; Scheffel 1914, 226–256; Schrod 1931, 14–17; Pivec 1961; Haslinger 1969; Lindgren 1986, 99–102; 177 f.; Seitz 1987, 30–34; Störmer 1987; Störmer 2001; Oster 2006, 64 (zwischen 754 und 1452 führten von 144 Herrscherreisen über die Alpen

die weitaus meisten über den Brenner: 65mal über den Brenner, 21mal über den Großen St. Bernhard; die übrigen teilen sich auf viele Alpenpässe auf, wobei die genauen Routen oft nicht bekannt sind); Esch 2007, 37; 45; Bruns 2010, 125–149; Appl 2011, 37–42; 47 f.; zum Rottwesen vom 15.–18. Jahrhundert zwischen Augsburg und Venedig vgl. Zanier 2016, 50 mit Anm. 89. – Scheffel 1908, 97 schrieb, dass die Brennerlinie „seit dem römischen Altertum bis heute stets eine Verkehrslinie erster Ordnung geblieben ist“. Heute gehört die Brennerroute zu den Alpenquerungen mit der höchsten Verkehrsbedeutung (Rutz 1969 mit Karten 5 und 6), der Brenner ist der am häufigsten frequentierte Alpenpass (Veit 2002, 227) mit dem stärksten alpenquerenden Güterverkehrsaufkommen (Bätzing 2005, 204 Tab. 7).

¹¹⁷ Zur Straßenführung im Inntal vgl. Steidl 2010, 100–105.

¹¹⁸ Cartellieri 1926, 152–156; Reinecke 1927; Eberl 1928, 64; Keller 1971, Beil. 1 und 2; Keller 1984, 8 f. Abb. 1; Czysz 1985, 10 Taf. II; Czysz/Schmid 2013, 10 Abb. 1; Steidl 2013, 164 Abb. 164; Steidl 2016, 68 Abb. 1. – Nach Cartellieri 1926, 155 messen beide Strecken „von Parthanium bis Augusta LXXV m. p. (111 km)“.

¹¹⁹ Zöpf 1854, 5.

zum Lech „später weniger benützt worden zu sein, da man durch Überbrückung des Murnauer Moores eine viel bequemere, ebenere Straße schuf“¹²⁰.

Die Eschenloher Holz-Kies-Straße im überregionalen Verkehrsnetz

Die Rolle der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos innerhalb des überregionalen Verkehrs wird in der Literatur unterschiedlich beurteilt. Im Vorbericht wurde sie als Teilstück einer Verbindung zwischen Kempten und Oberitalien über die Brennerroute interpretiert¹²¹. J. Pöll betonte hingegen, dass die Eschenloher Straße nicht den claudischen Ausbau der gesamten Brennerstrecke beweise¹²². Auch I. Heitmeier war der Ansicht, die 43 n. Chr. errichtete Eschenloher Straße müsse nicht den Ausbau der gesamten Brennerroute bedeuten, ihre Zielrichtung sei vielmehr im Tiroler Inntal mit seinen reichen Bodenschätzen zu suchen¹²³. K. Dietz rechnete die Eschenloher Straße zu den Nebenstraßen¹²⁴. A. Höck wiederum betrachtete sie als nördliche Fortführung der Brennerstraße und damit in ein überregionales Verkehrssystem eingebunden¹²⁵.

Nach Süden ist die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos durch das Loisachtal sowie über Partenkirchen, Mittenwald, Scharnitz und Seefelder Sattel mit dem Inntal und der nach Italien führenden Brennerroute verbunden. Nach Norden und Westen waren Augsburg und Kempten wichtige Ziele: Zwischen Eschenlohe und Murnau verlief die römische Straße am Ostrand des Murnauer Moores ungefähr entlang der Bundesstraße B2¹²⁶. Die Eschenloher Holz-Kies-Straße bildete dort, wo sich das Loisachtal trichterförmig nach Norden öffnet, eine Abzweigung nach Nordwesten in Richtung Grafenaschau. Nördlich von Grafenaschau wird die Straße auf den Molasseriegel geführt haben, und von dort nach Westen bis Bad Kohlgrub und im Ammertal nach Nordwesten bis zum Lech bei Schongau, wo sie schließlich auf die Straße entlang des Lechs stieß, die in Richtung Norden nach Augsburg-*Augusta Vindelicum* führte. Vom Lech aus weiter nach Westen war die in claudischer Zeit stark ausgebaut städtische Siedlung Kempten-*Cambodunum* zu erreichen. Eschenlohe bildete also vom Brenner kommend den östlichen Ausgangspunkt einer am nördlichen Alpenrand gelegenen Querverbindung zwischen Loisach- und Illertal, auf der man zu den beiden im 1. Jahrhundert n. Chr. bedeutenden römischen Siedlungen Augsburg und Kempten gelangen konnte¹²⁷.

Mit der Eschenloher Straße waren gegenüber einer Umgehung des Murnauer Moores im Westen und Norden immerhin etwa 6 km Wegstrecke und 1,5 Stunden Gehzeit gewonnen¹²⁸. Hätte man aber den Weg von Eschenlohe nach Grafenaschau am unteren Hangfuß entlang des Moores ausgebaut, dann wäre die Strecke durch das Moor nur ca. 1,5 km kürzer. Dass römische Straßenbauer trotz geringer Weg- und Zeitersparnis auch einen unverhältnismäßig großen Bauaufwand nicht scheuten, zeigt die schnurgerade, aufwändig errichtete und immer wieder reparierte knapp 1,6 km lange Straßenstrecke

¹²⁰ Wanka 1900, 48. – So auch Scheffel 1908, 62; 107.

¹²¹ Lang/Schultz/Zanier 1998a, 318; zustimmend Peters 2009, 552. – Der Weg von Bozen nach Kempten über Brenner, Seefelder Sattel, Eschenlohe (ca. 280 km) ist etwas länger als über Brenner, Fernpass, Füssen (ca. 265 km) oder über Reschen, Fernpass, Füssen (ca. 275 km).

¹²² Pöll 1998, 82 Anm. 220.

¹²³ Heitmeier 2005, 60 f.

¹²⁴ Dietz 2010, 18.

¹²⁵ Höck 2003, 77. – Zustimmend Gietl 2004, 92.

¹²⁶ Reinecke 1927, 152 f.; Eberl 1928, 83 Karte 9; Garbsch 1966, Karte 1 (nach S. 4).

¹²⁷ Die vielfach diskutierte Möglichkeit, Kempten-*Cambodunum* sei die erste Hauptstadt der Provinz Raetien ge-

wesen, wird kaum zutreffen. Wahrscheinlich war Augsburg-*Augusta Vindelicum* von Anfang an Sitz der Provinzverwaltung; vgl. dazu Haensch 1997, 146–149; Schaub 2001; Ehlig 2001, 64 f.; Ehlig/Liou/Long 2004; Rollinger 2004; Haensch 2006, 142; Haensch 2009, 434 f.; Kuhoff 2010, 19 f. 32 f.; Lipps 2016, 96; 97 Anm. 129; 107. – Witschel 2008, 100 Anm. 292 schloss nicht aus, „daß die Funktionen der Statthalterresidenz und des Versammlungsortes des Provinziallandtages“ auf Augsburg und Kempten verteilt waren.

¹²⁸ Der Weg von Eschenlohe nach Norden über Murnau und von dort auf dem Molasseriegel nach Westen Richtung Bad Kohlgrub beträgt ungefähr 16 km, die Strecke von Eschenlohe nach Nordwesten direkt auf den Molasseriegel etwa 10 km.



Abb. 14. Meilensteine der *via Claudia Augusta*. 1 Rabland bei Meran (CIL 5,8003; 17,4,1).
2 Cesiomaggiore bei Feltre (CIL 5,8002). – M. ca. 1:10.

im Lermooser Moos, die gegenüber einer am Rand des Mooses angepassten Wegführung eine Abkürzung von lediglich 200 m bildete¹²⁹. Doch hatten Moorstraßen in Bergregionen außer einer kürzeren Wegstrecke den nicht zu unterschätzenden Vorteil, dass sie durchgehend und problemlos mit Wagen befahren werden konnten.

Vielleicht entstand die Straße durch das Eschenloher Moos in der Absicht, eine Ausweichstrecke zu schaffen im Falle von Überschwemmungen, von denen der nördliche, tiefer gelegene Teil des Murnauer Mooses auch heute noch besonders stark betroffen ist. Weil das Grundwasser hier bereits knapp unter der Oberfläche ansteht und das Flussbett der Loisach im Vergleich zu den angrenzenden Moorbereichen relativ hoch liegt, kann es während der jährlichen Niederschlagsmaxima in den Sommermonaten Juni bis August oder zur Zeit der Schneeschmelze, wenn die hochwasserführende Loisach die einmündende Ramsach zurückstaut, im Norden des Murnauer Mooses fast alljährlich zu größerflächigen Überflutungen kommen¹³⁰. Th. Schneider vermutete deshalb, „daß der Abzweig bei Eschenlohe die Benutzung

¹²⁹ Grabherr 2006a, 50. – Zur Straße im Lermooser Moos vgl. S. 190–192.

¹³⁰ Schneider 2006, 304; vgl. auch Beitrag Th. Schneider S. 144; 156. – Vollmar 1947, 31: „Heute verwandeln sich bei Hochwasser, genau wie früher vor den Eingriffen, große Teile der nördlichen Moorhälfte in einen See“. – Auch Rei-

necke 1966, 1 verwies auf den Nordteil der Murnauer Mooses, „der bei Hochwasser vorübergehend auf weite Strecken hin unpassierbar überschwemmt sein kann“. – E. Ebers in: Dingler 1943, 36 machte darauf aufmerksam, dass das Moor im Norden nasser und weicher, im Süden dagegen fester sei. – Bereits in der ersten kartographischen Aufnahme des baye-

einer Alternativroute ermöglichte, die neben der Route über Murnau-Weilheim nach Augsburg auch diejenige über Schongau-Epfach erschloß – eine sicher nicht unwichtige Ausweichmöglichkeit angesichts der noch heute gerade im nördlichen Murnauer Moos häufigen Überschwemmungen, welche dann die erstgenannte Strecke betroffen haben dürfte!¹³¹. Wenn im Extremfall sogar der südliche Teil des Murnauer Mooses von einem Loisach-Hochwasser überflutet und auch die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos nicht mehr begehbar war, dann musste man 5 km weiter im Süden auf den mühsamen Weg über den Ettaler Berg ins obere Ammertal ausweichen, um von dort den Lech zu erreichen¹³².

Nach H. Bauer umging die Eschenloher Straße den steilen Anstieg über den Ettaler Berg nach Oberammergau und führte über Bad Kohlgrub und Bayersoien zur Ammer¹³³. Für diesen mit Wagen problemlos befahrbaren Weg hatten die Römer einen Umweg von etwa 3,5 km in Kauf genommen¹³⁴. Möglicherweise war das obere Ammertal nach dem Bau der Eschenloher Holz-Kies-Straße vom Wagenverkehr weitgehend abgeschnitten. Als Folge davon könnten Teile der Bevölkerung von dort abgewandert sein, was schließlich zur endgültigen Aufgabe des Opferplatzes auf dem Döttenbichl geführt haben könnte¹³⁵.

via Claudia Augusta

Meilensteine von Rabland und Cesiomaggiore

Die *via Claudia Augusta* führte über die mittleren Alpen und verband das italische Mutterland mit dem nördlichen Raetien. Der Name ist auf zwei bekannten Meilensteinen überliefert (*Abb. 14*). Der eine wurde bereits 1552 in Rabland (Rablá) bei Partschins im Vinschgau (Südtirol) gefunden, der andere knapp 100 km entfernt 1786 in der Kirche von Cesiomaggiore nordöstlich von Feltre im unteren Piavetal in Venetien¹³⁶. Die Säulentrommel von Rabland ist mit einem Durchmesser von bis zu 78 cm ungewöhnlich kräftig¹³⁷, aufgestellt war sie im Grenzbereich zwischen der Provinz Raetien und dem italischen Mutterland (*regio X: Venetia et Histria*)¹³⁸. Der Fundort des anderen Meilensteins aus

rischen Gewässernetzes von Adrian von Riedl aus dem Jahr 1807 sind die feuchtesten Gebiete des Murnauer Mooses im Norden und Osten eingetragen (*Abb. 2*). – Die durchschnittlichen Niederschlagsmaxima im Murnauer Moos in den Monaten Juni bis August betragen jeweils etwa 170–180 mm: Dingler 1941, 41; Dingler 1943, 11; Vollmar 1947, 29; Schneider 2006, 50 f. Tab. 2 (über 200 mm) u. 3; Schwarz 2010, 9; vgl. auch Beitrag Th. Schneider S. 138 f. mit Tab. 1. – Nach Vollmar 1947, 16 liegt das Flussbett der Loisach wegen ihrer starken Aufschüttung durch Schottermaterial höher als das Moor; vgl. auch Kraemer 1965, 73; Schwarz 2010, 16.

¹³¹ Schneider 2006, 136 (Zitat). – Zu Hochwasserereignissen im Murnauer Moos vgl. ebd. 304 f. 306 f. Tab. 21; vgl. auch Rid 1792, 61; Dingler 1943, 6 Abb. 1; 8 f.; Dingler 1960, nach S. 32 Abb. oben; Kraemer 1965, nach S. 72 Abb. oben; Garbsch 1966, Taf. 1 (Hochwasser im Winter 1927/28); Garbsch 1984, 21 Abb. 2 (Hochwasser 1927/28); Kuhn 1997, 124 f.; Geiersberger 2002, 28 Abb. 1 (Hochwasser 1999); 42; Knauss 2011, 32–41.

¹³² Zu Überschwemmungen beim Hengenstein zwischen Eschenlohe und Oberau vgl. Hruschka 2002, 163 f.; vgl. auch Zanier 2016, 50.

¹³³ Bauer 2007, 95.

¹³⁴ Zanier 2016, 50 mit Anm. 90.

¹³⁵ Zanier 2016, 574: „Etwa 50 Jahre nach dem Kampf auf dem Döttenbichl wurde der Opferplatz spätestens in claudischer Zeit aufgegeben. Vielleicht ist dafür eine zunehmende Romanisierung der einheimischen Raeter verantwortlich. Denkbar wäre auch, dass damals große Teile der Bevölkerung das obere Ammertal verlassen haben“.

¹³⁶ Rabland (Gde. Partschins, Südtirol): CIL 5,8003; CIL 17,4,1; IBR 465; Mayr 1965; Außerhofer 1976, 12 f. Nr. 1; Walser 1983, 74 Nr. 18; Basso 1986, 101–103 Nr. 41; EDCS-05401256; EDH HD039394. – Cesiomaggiore bei Feltre (Venetien): CIL 5,8002; ILS 208; IBR 469; Basso 1986, 89 f. Nr. 36; EDCS-05401255.

¹³⁷ Die Durchmesser von Meilensteinsäulen schwanken zwischen 30 cm und 80 cm und betragen meist um 50 cm (Kolb 2001, 505).

¹³⁸ Heuberger 1935, 36–38; 90; Mayr 1965, 157; Dondio 1973, 103 Anm. 18; Mayr 1983d, 511; Walser 1983, 42; Basso 1986, 102; Bosio 1991, 136; Herzig 2002, 113; Kolb 2004a, 145 mit Anm. 37; Grabherr 2006a, 68; Pöll 2006, 343 Anm. 28; Weber 2006, 185 mit Anm. 13.

Cesiomaggiore liegt in der *regio X*. Die fast gleichlautenden Inschriftentexte weichen in Kleinigkeiten voneinander ab¹³⁹. Die Titulatur des Kaisers Claudius steht im Nominativ, auf beiden Steinen ist die *tribunicia potestas* zum sechsten Mal und der Imperatorentitel zum elften Mal genannt. Auf dem Stein aus Rabland ist Claudius zum vierten Mal zum Konsul designiert, auf dem Stein von Cesiomaggiore hat Claudius seinen vierten Konsulat bereits übernommen und ist außerdem noch Censor¹⁴⁰. G. Walser vermutete, dass für beide Steine das für das Jahr 46 n. Chr. gültige Formular ausgegeben wurde. Beim Stein von Rabland sei es Ende des Jahres korrekt eingeschlagen worden. Die Ausfertigung des Steines von Cesiomaggiore habe sich jedoch ins folgende Jahr 47 n. Chr. verzögert, „als die Titulatur schon nicht mehr stimmte“. Die halbrichtigen Ergänzungen hätte dann der vor Ort Beauftragte verschuldet¹⁴¹.

Auf das kaiserliche Formular folgt der Text: „*viam Claudiam Augustam quam Drusus pater Alpibus bello patefactis derexerat munit*“. In deutscher Übersetzung: „Der Kaiser hat die *via Claudia Augusta* ausgebaut/befestigt, die sein Vater Drusus angelegt hatte, nachdem er die Alpen im Krieg zugänglich gemacht hatte“. Die Nominativformen weisen beide Meilensteine als Bauinschriften und den Kaiser als Auftraggeber aus¹⁴². „*Viam munire*“ bedeutet „eine Straße bauen bzw. befestigen“¹⁴³. K. Dietz meinte, Claudius habe die von seinem Vater gewonnenen Trassen allenfalls erneuert und ausgebaut. Die auf Drusus bezogene Formulierung „*Alpibus bello patefactis*“ bedeute unstrittig „die verkehrsmäßige Öffnung des Gebirges durch Kampfhandlungen“. Und „*viam dirigere*“ weise „auf die erstmalige, pioniermäßige Anlage von Straßenschneisen, auf ein Bahnbrechen hin“¹⁴⁴. Nach J. Pöll hingegen ist das *viam dirigere* „so zu verstehen, dass Drusus die zweifellos bereits bestehenden Wege über die Alpen hinweg, wo es nötig war, verbessern hat lassen“¹⁴⁵. H. U. Nuber übersetzte *dirigere* mit trassieren¹⁴⁶. A. Donati vermutete, die Wendung „*Alpibus bello patefactis*“ entstamme dem Elogium, das Kaiser Augustus für seinen 9 v. Chr. verstorbenen Sohn Drusus verfasste und in dessen Grabmal einmeißeln ließ (Sueton, Claud. 1,5; Tacitus, ann. 3,5,1; Cassius Dio 55,2)¹⁴⁷.

Am Schluss der Inschriften werden die Strecken mitgeteilt. Der Stein aus Rabland nennt den Ausgangspunkt „*a flumine Pado*“, der Stein aus Cesiomaggiore „*ab Altino*“. Der Endpunkt ist auf beiden Steinen derselbe: „*ad flumen Danuvium*“. Auf dem Rablander Stein ist die Meilenangabe nicht vollständig erhalten, die auf dem Stein aus Cesiomaggiore angegebene Strecke von 350 Meilen („*MP CCCL*“) ist zu kurz¹⁴⁸.

¹³⁹ Instinsky 1941, 380 machte darauf aufmerksam, dass die Unterschiede der beiden Inschriftentexte schwer wiegen, „wenn man bedenkt, wie einheitlich starr gerade in dieser frühen Zeit die Formulare der gleichzeitig an der gleichen Straße gesetzten Meilensteine sind“.

¹⁴⁰ *trib. pot. VI*: 25.01.46–24.01.47 n. Chr. – *imp. XI*: Ende 45 oder 46 n. Chr.; *imp. XII*: Ende 46 n. Chr. – *consul designatus IV*: 44–46 n. Chr. – *consul IV*: 01.01.47–28.02.47 n. Chr. – *ensor*: seit 1. März oder seit Ende April 47 n. Chr. – Vgl. dazu Groag 1899, 2787; 2794; 2799–2801; Heuberger 1935, 78 f.; Walser 1980, 439 Anm. 3; 452; Kienast/Eck/Heil 2017, 82–84. – Die Inschrift von Rabland datiert nach der Kaisertitulatur eindeutig vom 25. Januar bis Ende 46 n. Chr. – Die Kaisertitulatur der Inschrift von Cesiomaggiore ist widersprüchlich. Die beiden Angaben *tribunicia potestas VI* und *consul IV* gehören in den Zeitraum vom 1.–24. Januar 47 n. Chr. Dies passt weder zur 11. Imperatorenakklamation des Jahres 46 n. Chr. noch zum *ensor*-Amt wahrscheinlich ab 21. April 47 n. Chr. Groag 1899, 2801 vermutete, dass sich Claudius zu Beginn des Jahres 47 n. Chr. zum *ensor* designieren ließ, *designatus* aber auf der Inschrift versehentlich

fehle. Außerdem sei auf der ungenauen Inschrift die falsche Angabe *imp. XI* in *imp. XII* zu berichtigen (Groag 1899, 2804).

¹⁴¹ Walser 1980, 451–453; 453 (Zitat); Walser 1983, 41 f. 74.

¹⁴² Zu Meilensteinen mit Nominativ- und Dativformeln des 1. Jahrhunderts n. Chr. vgl. Schneider 1982, 108 f.; Rathmann 2003, 121 f. 135.

¹⁴³ Frank 1920, 19 (ausbauen); Heuberger 1935, 83 (ausbauen); Radke 1973, 1440 (bauen); Pöll 1998, 82 Anm. 195 (bauen); Rathmann 2002, 168 (befestigen); Rathmann 2003, 16 (befestigen); Czysz 2004, 101 (befestigen); Nuber 2010, 19 (ausbauen, befestigen). – Nach Wiseman 1970, 147 kann das Verb *munire* den Neubau oder größere Reparaturarbeiten oder die tägliche Instandhaltung einer Straße bedeuten.

¹⁴⁴ Dietz 1995, 29.

¹⁴⁵ Pöll 1998, 82 Anm. 194.

¹⁴⁶ Nuber 2010, 19.

¹⁴⁷ Donati 1989, 23 f. – Vgl. dazu auch Scherberich 1995, 58 f.

¹⁴⁸ Die 350 römischen Meilen entsprechen ca. 518,6 km (1 römische Meile = ca. 1,4817 km). Auf modernen Straßen

Man kann zusammenfassen: Auf den beiden Meilensteinen rühmte sich Kaiser Claudius, die *via Claudia Augusta*, die sein Vater Drusus während des Alpenfeldzugs 15 v. Chr. angelegt hatte, sechs Jahrzehnte später im Jahre 46 n. Chr. ausgebaut zu haben. Er sah sich als Fortsetzer eines von seinem Vater begonnenen Projektes. Die Meilensteine präsentieren die Raumerschließung über die Alpen hinweg als eine großartige Leistung des Drusus und seines Sohnes Claudius. Gegenüber den üblichen Meilensteinformularen fallen einige Besonderheiten auf: 1. Der Bezug auf ein historisches Ereignis. – 2. Die Nennung einer Gesamtstrecke anstatt der üblichen Meilenzahl zum nächsten *caput viae*. – 3. Der Streckenbezug auf naturräumliche Angaben (Po, Donau). – Aufgrund dieser Eigenarten werden die beiden Meilensteine mit Recht auch als Ehrendenkmäler oder Gedenksäulen bezeichnet¹⁴⁹.

Routen der *via Claudia Augusta*

Weil der Fundort des Rablander Steines im Vinschgau auf der Reschenstrecke liegt (*Abb. 15*), geht die Forschung gewöhnlich davon aus, dass die *via Claudia Augusta* auf dieser Route die Alpen überquerte und entlang des Lechs zur Donau führte. In Oberitalien wird entweder mit zwei Zubringern vom Po („*a flumine Pado*“) bei *Hostilia* und von *Altinum* („*ab Altino*“) gerechnet, die sich in Trient vereinen. Es gibt aber auch gute Gründe, *Altinum* als den einzigen Ausgangspunkt zu betrachten. Aus der Fundhäufigkeit von Meilensteinen wird auf eine spätere Bedeutungsverlagerung von der Reschen- zur Brennerroute geschlossen. Außer dem Rablander Stein aus dem Jahr 46 n. Chr. sind auf der Reschenroute zwischen Bozen und Augsburg lediglich fünf nicht datierbare Meilensteine bekannt geworden, auf der Brennerroute hingegen immerhin 24 Meilensteine, die meisten aus der Regierungszeit der Kaiser Septimius Severus (193–211 n. Chr.) und Caracalla (211–217 n. Chr.)¹⁵⁰. Dieses einseitige Verhältnis wird

beträgt die Entfernung zwischen Altino und Donau an der Lechmündung: über den Brennerpass etwa 560 km (ca. 378 Meilen), über den Reschenpass etwa 595 km (ca. 402 Meilen). – Frank 1920, 25 schätzte die Strecke von *Altinum* nach Burghöfe auf rund 350–370 römische Meilen, glaubte also an eine nahezu korrekte Entfernungsangabe; nach Cartellieri 1926, 90 betrug die Entfernung „von Altinum bis Submuntorium“ laut den Stationsabständen im Itinerarium Antonini 389 römische Meilen, was er mit 574 km gleichsetzte; Heuberger 1935, 91 ging davon aus, dass die Angabe von 350 Meilen auf dem Stein von Cesiomaggiore ziemlich genau der tatsächlichen Entfernung auf der Brennerroute zwischen *Altinum* und Burghöfe an der Donau entsprach, wofür er 354 Meilen (ca. 525 km) berechnete. – Die Abweichung zwischen der Angabe 350 Meilen und der tatsächlichen Entfernung wird mehrmals erklärt: Cartellieri 1926, 53: „damals die Straße im einzelnen noch nicht vermessen“; Heuberger 1935, 80: „Straßenlänge in abgerundeter Zahl“; Heerweg „noch nicht zur Gänze im einzelnen vermessen gewesen“; Gesamterstreckung „auf Grund einer Schätzung ermittelt“; Außerhofer 1976, 13: „die Straße war im einzelnen wohl noch nicht genau vermessen“; nach Walser 1983, 42 muss die Distanzangabe von 350 Meilen vom Po an die Donau „als historischer Hinweis, nicht als genau vermessene Streckenangabe betrachtet werden, denn die Entfernung ist zu kurz“; Pöll 2006, 344 Anm. 31: Die „angegebene Meilenzahl ist als literarisch ‚geschönter‘ Näherungswert zu verstehen, der dem Charakter der Steine entspricht. Mit den Inschriften wird der Kaiser als Bauherr gepriesen, das Ablesen der Distanz von einem Zählpunkt war nicht vorgesehen“. – Zu den Meilenanga-

ben auf den beiden Steinen vgl. auch Heuberger 1934, 322 Anm. 1.

¹⁴⁹ Heuberger 1935, 37; 80; 83 (Ehrendenkmal); 84 (Erinnerungsmal); Mayr 1965, 157 (Straßendenkmal, Ehrenmal); Lunz 1981, 277 (Ehrenmal); Walser 1981, 390 Anm. 46 (Baudokument); Czysz 1985, 136 (Ehrendenkmal); Pauli 1986, 11; 17 (Denkmal); Bosio 1991, 137 (monumenti onorari); Dietz 1995, 29 (Gedenksäule); Lang/Schultz/Zanier 1998, 318 (Denkmal, Gedenksäule); Walde 1998, 309 (Ehreninschrift); 312 (Ehrenmal); Herzig 2002, 112 (die beiden Inschriften seien funktional mehr „als Meilensteine im engeren Sinn“); Walde/Grabherr 2002, 231 (Ehreninschrift); 238 (Ehrenmal); Czysz 2004, 101 (Bauinschrift); 103 (Baudenkmal); Kolb 2004a, 144 f. (Baudokument); 152 (Bauurkunde oder Repräsentationsdenkmal); Heitmeier 2005, 56 Anm. 49 (Gedenksäule); 59 Anm. 2 (Gedenkstein); Pöll 2006, 342 (Straßendenkmal); Kolb 2012 (Sonderform eines Meilensteins, Straßenbaumonument); Steidl 2013, 163 (Gedenksäule); 177 (Gedenkstein).

¹⁵⁰ Zu den römischen Meilensteinen zwischen Bozen und Augsburg vgl. Cartellieri 1926, 169 f. (Brennerroute); Walser 1983, 64–90 Nr. 1–19.25.50; Basso 2004, 289 f. 306 Abb. 5 (Brennerroute); Kolb 2004b, 218; Pöll 2006, 342 Anm. 15 (Reschenroute) und 16 (Brennerroute); CIL 17,4,1–30 (Reschen- und Brennerroute). – Vgl. auch Instinsky 1938; Steidl 2016, 74 f. – Die Sonderstellung des Rablander Steines zeigt auch ein Vergleich aller 35 datierten Meilensteine aus Raetien: der Stein aus Rabland ist der einzige aus dem 1. Jahrhundert n. Chr., die übrigen 34 Miliarien gehören ins 3./4. Jahrhundert n. Chr. (Kolb 2004a, 141 Tab.; Kolb 2004b, 217).



Abb. 15. Mittlerer Alpenraum zwischen Oberitalien und schwäbisch-bayerischem Alpenvorland mit römischem Straßennetz. Rot = *via Claudia Augusta*.

in der Regel so interpretiert, dass der Reschenpass in der frühen Kaiserzeit bevorzugt benutzt wurde und der Brennerpass spätestens um 200 n. Chr. der gebräuchlichere Alpenübergang war¹⁵¹. Doch wie bereits dargelegt, wird auch die Brennerroute schon während der frühen Kaiserzeit ausgebaut worden sein (S. 195 f.). Die *via Claudia Augusta* könnte sich ertschauwärts in zwei Stränge aufgeteilt haben: eine längere Route über den Reschenpass und eine kürzere über den Brennerpass. „*Ab Altino*“ wäre der Brenner nicht nur über Trient, sondern auch durch das Piave- und Pustertal zu erreichen gewesen. Der weitere Verlauf führte ins Inntal, über den Seefelder Sattel nach Partenkirchen und von dort entweder durch das Ammertal an den Lech und zur Donau oder über Murnau, Weilheim und Augsburg zur Donau. Der Ausdruck *via Claudia Augusta* würde demnach die direkte Verbindung von Oberitalien zur Donau bezeichnen, gleichgültig, ob sie über den Brenner oder den Reschen führte¹⁵². Bei dieser Annahme von zwei getrennten transalpinen Straßenverbindungen mit demselben Namen müsste nach G. Grabherr *via Claudia Augusta* korrekterweise im Plural stehen¹⁵³. Allerdings scheinen sich die beiden Inschriften von Rabland und Cesiomaggiore nicht auf die Linienführung einer Straße zu beziehen. G. Grabherr verwies auf die propagandistische Komponente der beiden Meilensteine, auf denen eine „Verbindung zwischen dem größten Strom Italiens und dem größten, den Römern bekannten Strom Europas als bedeutende Klammer und Zeichen der überragenden, omnipräsenten Herrschaft Roms erscheinen musste“¹⁵⁴. Nach A. Kolb stellen die Meilensteine „die Weite und Ausdehnung des erschlossenen Raums in das Blickfeld des Lesers. Offenbar mit Absicht ist auf die Benennung konkreter Orte verzichtet, denn die Begrenzung durch Flüsse [...] war weitaus eindrücklicher“¹⁵⁵. Auch H. E. Herzig betonte für die Inschriften eine „raumverbindende und raumerschliessende Funktion“¹⁵⁶. Die großräumige Erschließung des unterworfenen Alpenraums zwischen den beiden auch in der Antike bedeutenden Flüssen Po und Donau („*a flumine Pado ad Danuvium*“) kann sich also durchaus auf zwei verschiedene Routen bezogen haben, auf denen die mittleren Alpen am leichtesten und kürzesten zu überwinden waren.

¹⁵¹ Literaturauswahl zur *via Claudia Augusta* auf der Reschenroute: Mommsen 1885, 18 f. mit Anm. 1; Scheffel 1908, 94–96; Scheffel 1912, 41; Frank 1920, 18–57; Cartellieri 1926, 43–99; Eberl 1928, 66 f.; Schrod 1931, 14; Heuberger 1935, 78–94; Knussert 1955, 23–33; neun Luftbildaufnahmen nach S. 112; Kellner 1971/1978, 35 f.; Alpago-Novello 1972; Callies 1973, 195 f.; Dondio 1973; Herzig 1974, 630 f.; Außerhofer 1976, 6 f.; Lunz 1981, 277–279 mit Taf. 126; Mayr 1983a–e; Walser 1983, 42; Czysz 1985, 136–138; Pauli 1986, 14; Haider 1990a, 161–166; Bosio 1991, 85; 133–147; bes. 136–138 (*Altinum* als einziger Ausgangspunkt); Tabarelli 1994, 31–44; 105–113; Czysz 1995; Pöll 1998, 56–60; Wackernell 1996; Walde 1998a (*Altinum* als einziger Ausgangspunkt); Galliazzo 2002; Herzig 2002, 113 (*Altinum* als einziger Ausgangspunkt); Walde/Grabherr 2002, 229–238; Heinz 2003, 99 f.; Rathmann 2003, 19 f. 22 Anm. 127; 61 mit Anm. 360; 65; 68 Anm. 401; 69 mit Anm. 408; 82 mit Anm. 490; Czysz 2004; Pöll 2005; Grabherr 2004; Grabherr 2006a, bes. 65–71 (ausführliche Diskussion der bisher vermuteten Streckenführungen); Pöll 2006, 342 f. 346 f.; Schimmer 2009, 96 f.; Dietz 2010, 18; Appl 2011, 36; Grabherr 2015, 162; Martin 2017, 124 f. (anders als im Text ist auf der Karte ebd. 123 die *via Claudia Augusta* auf Reschen- und Brennerpass eingetragen).

¹⁵² *Via Claudia Augusta* mit zwei Ästen über Reschen- und Brennerpass: Schrod 1931, 15 (Seitenweg der *via Claudia Augusta* von Meran über Jaufen zum Brenner); Heuberger 1935, 90 f.; B. Forlati Tamaro in: Soler u. a. 1938/2001,

79–101; bes. 89 (*via Claudia Augusta Padana*: Po, Verona, Trient, Reschenpass; *via Claudia Augusta Altinata*: Altino, Feltre, Belluno, Kreuzbergpass, Pustertal, Brennerpass); Hoffmeister 1941, 604; Heuberger 1947, 81 (Brenner als östlicher Zweig der *via Claudia Augusta*); Nierhaus 1950, 183–185; Heuberger 1951, 276 („zwei *Viae Claudiaae Augustae*“); Heuberger 1956a, 136 („zwei *Viae Claudiaae Augustae*“); Radke 1973, 1609–1611; Pauli 1980, 236; Czysz 1990, 254–261; Bosio 1991, 136; Dietz 1995, 30; Lang/Schultz/Zanier 1998a, 318; Ott 2000, 15 f.; Störmer 2001, 40 („Zwillingspaßsystem“; „*Via Claudia Augusta* 1 und 2“); Migliario 2003; Heitmeier 2005, 59; Bruns 2010, 126; 130; 143; Klee 2010, 46; 49 Abb.; Knauss 2011, 15. – Nach Czysz 2004, 104 f. ist die Frage umstritten, „ob der Brenner zwischen Eisack- und Wipptal [sic] mit in das ‚Via Claudia-Bauprogramm‘ des Claudius einbezogen war“. – Nach Hassinger 1969, 137 ergänzten sich die Reschen- und Brennerroute und bildeten im Mittelalter ein Passsystem, was auch durch die Bezeichnungen „untere Straße“ (= Brenner) und „obere Straße“ (= Reschen) zum Ausdruck komme.

¹⁵³ Grabherr 2006a, 68 f.; kritisch auch Grabherr 2006a, 66 Anm. 87.

¹⁵⁴ Grabherr 2006a, 67 f. (= Grabherr 2006b, 39).

¹⁵⁵ Kolb 2012, 81.

¹⁵⁶ Herzig 2002, 113. – Zur Raumwahrnehmung und Raumerschließung bei den Römern vgl. auch Herzig 1974, 617–621; Brodersen 1995; Hänger 2001; Kolb 2007; Kolb 2013.

KAISER CLAUDIUS UND DIE HOLZ-KIES-STRASSE IM ESCHENLOHER MOOS

Straßenbauprogramm des Kaisers Claudius

In Raetien sind unter Kaiser Claudius (41–54 n. Chr.) viele Änderungen vorgenommen und Entwicklungen angestoßen worden: Förderung der provinziellen Oberschicht, Errichtung der Kastellreihe an der Donau, Neuverteilung der Truppen, Ausbau städtischer Siedlungen u. a.¹⁵⁷. Diesen Maßnahmen der römischen Herrschaftssicherung ist der Ausbau des überregional bedeutenden Straßennetzes anzuschließen. Nach den dendrochronologischen Analysen wurde die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos im Herbst 43 n. Chr. errichtet. Nur drei Jahre später wurde am Ende des Jahres 46 n. Chr. die *via Claudia Augusta* fertiggestellt, wie der Meilenstein von Rabland bezeugt. Dieses inschriftlich überlieferte Datum wird durch Dendro-Daten des Lermooser Prügelwegs bestätigt (S. 190–192; 199–201).

Wie Meilensteine zeigen, ließ Kaiser Claudius als oberster Bauherr zwischen 41 und 51 n. Chr. nicht nur in Raetien, sondern auch in Gallien, Spanien, Italien, Dalmatien und Kleinasien viele Straßen anlegen, reparieren oder ausbauen. G. Walser sah in dem weit gespannten Straßenbauprogramm eine Weiterführung der Pläne von Claudius' Vorgängern Augustus und Tiberius¹⁵⁸. Darüber hinaus haben persönliche Anlässe für die Straßenbaumaßnahmen eine Rolle gespielt. Zwei zu Beginn des Jahres 43 n. Chr. aufgestellte Meilensteine zwischen Arles und Lyon (CIL 12,5542.5546) bezog G. Walser auf Reparaturen eines Straßenzugs, den Kaiser Claudius anschließend auf seiner Britannienreise im Sommer 43 n. Chr. benutzte¹⁵⁹. M. Rathmann meinte, Claudius habe sich auf dieser Reise selbst ein Bild von der Renovierungsbedürftigkeit des Straßennetzes im gallisch-germanischen Raum machen können, und betrachtete die jüngeren, von 44–47 n. Chr. datierten Meilensteine als „unmittelbare Folge der persönlichen Anschauung durch den Monarchen“¹⁶⁰.

Kaiser Claudius und der Britannienfeldzug 43 n. Chr.

Im Jahr 43 n. Chr. setzten unter der Führung von Aulus Plautius vier römische Legionen (II Augusta, IX Hispana, XIV Gemina, XX Valeria) sowie Auxiliärtruppen über den Ärmelkanal von Boulogne-sur-Mer nach Richborough in Britannien über. Nach zähen Kämpfen hatte A. Plautius die vereinigten britischen Stämme weitgehend besiegt und wie vereinbart Kaiser Claudius herbeigerufen. In Begleitung vieler militärisch erfahrener Senatoren und Ritter reiste Claudius auf dem Tiber von Rom nach Ostia und von dort mit dem Schiff entlang der Küste bis *Massilia* (Marseille). Zweimal wäre sein Schiff wegen

¹⁵⁷ Vgl. zusammenfassend Dietz 1995, 73 f. 88 f.

¹⁵⁸ Walser 1980, bes. 459–462; vgl. auch Walser 1981, 393 f.; Walser 1983, 8; 42; Walser 1984, 40–42. – Der etwa 6 m hohe Pfeiler des sogenannten Stadiasmus-Monuments in der kleinasiatischen Hafenstadt Patara enthält eine Ehreninschrift für Kaiser Claudius sowie eine Bauinschrift mit Straßenverzeichnis in der Provinz Lykien; vgl. dazu Kolb 2007, 179 f.; Kolb 2013, 206–214.

¹⁵⁹ Walser 1980, 446; ebenso Halfmann 1986, 87. – Auch zwei Meilensteine des Jahres 43 n. Chr. aus der Belgica (CIL 13,9044.9046) könnten mit der Reise des Claudius zusam-

menhängen (Walser 1980, 446 f.). Einen Meilenstein desselben Jahres mit Dativformular aus La Valbonne bei Lyon (CIL 13,9055 = AE 1995,1093) betrachtete Walser 1980, 447 „als eine lokale Weihung an den Kaiser anlässlich seines Besuchs in Lyon“; vgl. auch Walser 1984, 42 mit Anm. 45. – Zu den Meilensteinen an der Reiseroute des Claudius nach Britannien 43 n. Chr. vgl. Abb. 16.

¹⁶⁰ Rathmann 2003, 69. – Zur Straßenbautätigkeit von Claudius ebd. 68–70; 92; 106; 218–220 mit Taf. 10. – Zur Britannienreise des Claudius vgl. S. 205–209 mit Anm. 161 und Tab. 2.

heftiger Stürme beinahe gesunken. Von *Massilia* legte er den Weg bis *Gesoriacum* (Boulogne-sur-Mer) auf dem Land und teilweise auf Flüssen zurück. Er setzte nach Britannien über, brachte Elefanten mit, schlug der offiziellen Darstellung nach als Oberbefehlshaber mehrere siegreiche Schlachten, wurde mehrmals zum Imperator ausgerufen, eroberte *Camulodunum* (Colchester) und erhielt für seinen militärischen Erfolg vom Senat den ersehnten Triumph, jährliche Spiele, zwei Triumphbögen (in Rom und in Gallien, wahrscheinlich an der Kanalküste) sowie den Beinamen *Britannicus* zugesprochen. Nach einem Aufenthalt von nur sechzehn Tagen verließ Claudius eilig die Insel und kam sechs Monate nach seiner Abreise im Jahr 44 n. Chr. wieder in Rom an¹⁶¹.

Itinerar der Claudius-Reise von Rom nach Britannien und zurück

Versucht man, die chronologische Abfolge von Claudius' Reise zu rekonstruieren, so bleiben nur wenige sichere Anhaltspunkte: Claudius brach 43 n. Chr. in Rom auf, war ein halbes Jahr von Rom abwesend, hielt sich sechzehn Tage in Britannien auf und kam im Jahr 44 n. Chr. nach Rom zurück (Cass. Dio 60,23,1; Sueton, Claud. 17; Orosius 7,6,9–10). Ein zusätzliches einschränkendes Kriterium bildet die Jahreszeit, in der der Ärmelkanal einigermaßen sicher überquert werden konnte. Der römische Kriegstheoretiker Flavius Vegetius Renatus schrieb am Ende des 4. Jahrhunderts n. Chr. in seinen Ratschlägen für die Seekriegsführung, vom 27. Mai bis 14. September sei die Schifffahrt sicher, vom 14. September bis zum 11. November riskant und vom 11. November bis 10. März würden die Meere geschlossen (Vegetius 4,39). Auch wenn für das *mare clausum* in Krisensituationen öfters Ausnahmen bekannt geworden sind¹⁶², so wird sich der Kaiser nach dem drohenden zweimaligen Schiffbruch auf der Anreise und der erfolgreichen Eroberung Britanniens kaum der Gefahr einer gewagten Überfahrt mit Winterstürmen ausgesetzt haben. Man kann annehmen, dass Claudius jedenfalls vor dem November, wahrscheinlich noch vor dem Oktober 43 n. Chr. den Ärmelkanal überquerte und von Britannien auf das Festland zurückkehrte.

Die in der modernen Sekundärliteratur vertretenen Zeitvorstellungen der Britannienreise des Claudius unterscheiden sich innerhalb der vorgegebenen zeitlichen Fixpunkte lediglich um wenige Wochen bis maximal zwei Monate (Tab. 2). Nach H. Halfmann brach Claudius frühestens im Juni, wahrscheinlich aber erst im September 43 n. Chr. in Rom auf, trat nach einem 16-tägigen Aufenthalt in Britannien die Rückreise an, überwinterte in seiner Geburtsstadt Lyon und kehrte in den ersten Monaten 44 n. Chr. (März?) nach Rom zurück¹⁶³. H.-M. von Kaenel glaubte, die Claudius-Reise dauerte von Sommer 43 n. Chr. bis Winter oder Frühjahr 44 n. Chr. Claudius habe sich auf dem Hin- und Rückweg zweimal in Lyon aufgehalten¹⁶⁴. Dieser zweimalige Aufenthalt sei Anlass gewesen für die Lyoner Semisprägung des Jahres 44 n. Chr. mit dem Altar von *Lugdunum* auf der Rückseite¹⁶⁵. B. Levick meinte, Claudius und sein Beraterstab hätten spätestens Ende des Jahres 42 n. Chr. beschlossen, in Britannien einzufallen. Die von A. Plautius ursprünglich wohl Anfang Mai 43 n. Chr. geplante Überfahrt nach Britannien habe sich bis Ende Mai verzögert. Unmittelbar nach der erfolgreichen

¹⁶¹ Die antiken Hauptquellen zum Britannienfeldzug des Kaisers Claudius im Jahre 43 n. Chr. sind die zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. entstandene Claudius-Biographie des Sueton (Claud. 17) sowie vor allem das über 150 Jahre nach den Ereignissen um 200 n. Chr. entstandene Geschichtswerk des Cassius Dio (60,19–23). – Literaturauswahl zum Britannienfeldzug: Groag 1899, 2795–2797; Momigliano 1961, 57–59; Dudley/Webster 1965, 55–85; Frere 1978, 78–83; Wachter 1979, 51–55; Barrett 1980; Somerset Fry 1984, 32; 34–39; Hind 1989; Barrett 1991; Salway 1991, 70–99; Salway 1993, 61–65; Webster 1993; Scherberich 1995, 201–203; Ped-

die 1997 (ausführlich); Barrett 1998; Brodersen 1998, 58–67; Frere/Fulford 2001; Todd 2004, 44–49; Birley 2005, 214–223; Hind 2007; Osgood 2011, 87–91; Waite 2011; Hoffmann 2013, 47–68; 203 f.; Levick 2015, 162–177.

¹⁶² Zum *mare clausum* vgl. Barrett 1980, 32 Anm. 4; Barrett 1998, 575; Kolb 2000, 308 f.; Warnecke 2002, 102 f. mit Anm. 60.

¹⁶³ Halfmann 1986, 172 f.; vgl. ebd. 33; 65; 68. – Zustimmung Rathmann 2003, 68 f. mit Anm. 404.

¹⁶⁴ von Kaenel 1986, 243.

¹⁶⁵ von Kaenel 1986, 32 (Münztyp 81); 242 f.

Literatur	Überfahrt Plautius	Claudius				
		Abfahrt Rom	Überfahrt nach Britannien	Rückfahrt von Britannien	Verschiedenes	Ankunft Rom
Dudley/Webster 1965, 77	–	Mitte August 43	Mitte September 43	Anfang Oktober 43	–	–
Frere 1978, 78; 82	Ende April 43	–	Mitte August 43	Anfang September 43	–	Anfang 44
Somerset Fry 1984, 36; 38	Anfang Mai 43 oder später	–	Mitte August 43	Mitte Oktober 43	–	–
Halfmann 1986, 33; 172 f.	Sommer 43	frühestens Juni, eher September 43	Herbst 43	Herbst 43	Winter 43/44 in Lyon; Rückkehr über Ravenna	März (?) 44
von Kaenel 1986, 243	–	Sommer 43	–	–	auf Rückreise in Lyon	Winter/Frühjahr 44
Hind 1989, 1; 3; 13	Hochsommer 43	–	Spätsommer/ Herbst 43	Herbst 43	–	–
Scherberich 1995, 202–204	–	–	August (?) 43	August (?) 43	auf Rückreise in Lyon	Januar 44
Peddie 1997, 33 f.	Mitte April 43	Mitte Juni 43	Ende August 43	vor Mitte September 43	–	–
Barrett 1998, 578	–	–	spätestens Ende Juli 43	spätestens Mitte August 43	(alexandrinische Britannicus-Münze vor 28.08.43 geprägt)	–
Frere/Fulford 2001, 47	–	–	zwei Monate nach Plautius	–	–	–
Rathmann 2003, 68 f. mit Anm. 404	–	–	–	–	Winter 43/44 in Lyon; insgesamt vier Monate in Gallien	–
Waite 2011, 125–127	Ende April/ Anfang Mai 43	Mitte Juli 43	Mitte August 43	Anfang September 43	–	Mitte Januar 44
Hoffmann 2013, 51	Mai/Juni (?) 43	–	2. Hälfte August (?) 43	vor Ende September (?) 43	–	–
Hoffmann 2013, 52	–	–	–	22. Juni 43	(alexandrinische Britannicus-Münze vor 28.08.43 geprägt)	–
Levick 2015, 166–169	Ende Mai 43	–	Ende Juli 43	–	September (?) und 10. Oktober in Mainz	–
Zanier 2017	Juni 43	Anfang August 43	Ende August 43	Mitte September 43	Dezember 43 oder Januar 44 durch Eschenloher Moos	Anfang Februar 44

Tab. 2. Chronologische Vorstellungen verschiedener Autoren zum Britannienfeldzug des Jahres 43 n. Chr.

Truppenlandung sei Claudius in Rom aufgebrochen und Ende Juli nach Britannien übergesetzt. Nach seinem 16-tägigen Aufenthalt habe Claudius eine geruhssame Rückreise angetreten, während der er sich in Lyon und Ravenna aufgehalten habe¹⁶⁶. J. Waite ging davon aus, A. Plautius habe mit seinem Heer Ende April oder Anfang Mai 43 n. Chr. den Ärmelkanal überquert und zwei Monate später, also Ende Juni/Anfang Juli, Kaiser Claudius um Hilfe gebeten. Mitte Juli sei Claudius mit seiner Reisebegleitung in Rom aufgebrochen, die Seereise von Ostia nach *Massilia* habe mindestens eine Woche gedauert und etwa Mitte August sei Claudius in Britannien angekommen, das er dann bereits Mitte September wieder verlassen habe. In Rom sei er erst wieder Mitte Januar 44 n. Chr. angekommen¹⁶⁷.

¹⁶⁶ Levick 2015, 163; 166–168.¹⁶⁷ Waite 2011, 125–127.

Eine in der römischen Münzstätte Alexandria geprägte Silbermünze mit der Aufschrift *Britannicus* und der in alter ägyptischer Tradition geprägten Angabe des dritten Regierungsjahres des Kaisers Claudius interpretierte A. A. Barrett als chronologischen Fixpunkt für den 16-tägigen Aufenthalt von Claudius in Britannien. Die Zeit vom Regierungsantritt des Kaisers Claudius am 25. Januar 41 n. Chr. bis zum nächsten ägyptischen Neujahr (1. Thoth) am 29. August 41 n. Chr. gilt als erstes Regierungsjahr, das zweite Regierungsjahr endet am 28. August 42 n. Chr., das dritte Regierungsjahr am 28. August 43 n. Chr. Vor dem letztgenannten Datum müssten also folgende Ereignisse passiert sein: Sieg in Britannien, Meldung nach Rom, Senatsbeschluss für Beinamen Britannicus, Bekanntmachung in Alexandria und Herstellung der Münze. Wenn A. A. Barrett daraus folgerte, die britischen Stämme hätten spätestens kurz vor Mitte August kapitulieren müssen, dann presste er die genannten Vorgänge in einen Zeitraum von lediglich zwei Wochen¹⁶⁸. In diesem Fall müssten die einzelnen Schritte im Vorhinein abgesprochen und von langer Hand vorbereitet gewesen sein. Außerdem hätte Claudius im August noch keine Eile gehabt, Britannien vor den Winterstürmen zu verlassen. Nimmt man für die Zeit zwischen dem Sieg in Britannien und der Münzprägung in Alexandria nicht zwei, sondern vier Wochen in Anspruch, was immer noch sehr knapp wäre, dann müsste Claudius bereits im Juni Rom verlassen haben, was wiederum mit seiner sechsmonatigen Abwesenheit und seiner Rückkehr im folgenden Jahr 44 n. Chr. kollidieren würde¹⁶⁹. B. Hoffmann nahm den letzten möglichen Prägetag der Münze in Alexandria am 28. August 43 n. Chr. als Enddatum und rekonstruierte einen taggenauen Ablauf von der Überfahrt bis zur spätest möglichen Münzprägung: am 22. Juni dreitägige Überfahrt von Colchester nach Boulogne, am 25. Juni Abfahrt von Boulogne und nach sechzehn Tagen (= ca. 80 km pro Tag) am 11. Juli Ankunft in Rom, dort eine zweitägige Senatsdebatte mit Beschluss, ab 13. Juli eine 45-tägige Fahrt von Rom nach Alexandria, Ankunft und Münzprägung in Alexandria am 28. August. Wegen dieses sehr engen Zeitplans hielt es B. Hoffmann für möglich, dass die Münze zurückdatiert oder in positiver Erwartung bereits entworfen und später ausgegeben worden sei¹⁷⁰. Die alexandrinische Britannicus-Münze birgt scheinbar unlösbare chronologische Komplikationen, weshalb man die singuläre Silbermünze solange nicht als zeitlichen Fixpunkt für den erfolgreichen Abschluss des Britannienfeldzugs heranziehen sollte, bis weitere stempelgleiche Münzen aufgetaucht sein werden¹⁷¹.

Dauer der Claudius-Reise von Rom nach Britannien

Die Claudius-Reise von Rom nach Britannien ist ausführlich überliefert¹⁷². Wegen der umfangreichen Reisebegleitung vermutete J. Peddie eine Dauer von zehn bis elf Wochen¹⁷³. Nimmt man für die Rückreise denselben großzügigen Zeitaufwand und rechnet den 16-tägigen Aufenthalt in Britannien hinzu, dann wäre Claudius tatsächlich fast ein halbes Jahr aus Rom abwesend gewesen. Allerdings scheint die einfache Reisezeit von zehn oder elf Wochen für den Hinweg zu einem kriegerischen Einsatz zu lange berechnet. Nach P. Somerset Fry dauerte die Hin- und Rückreise jeweils zwei Monate. Er bezweifelte, dass Claudius nur sechzehn Tage in Britannien verweilte, und hielt einen Aufenthalt von etwa

¹⁶⁸ Barrett 1998, 576 f. – Zur Britannicus-Münze ebd. 576 Abb. 1; zur römischen Münzstätte in Alexandria vgl. Vogt 1924, 3 (zur Datierung nach Regierungsjahren); 23–26 (zu Claudius-Münzen); Dietrich 1969 (zum Jahreszeichen L).

¹⁶⁹ Beim folgenden Ablauf: Claudius-Abfahrt von Rom Mitte Juni, Claudius-Überfahrt nach Britannien Mitte Juli, endgültiger Sieg in Britannien Anfang August, Münzprägung in Alexandria Ende August wäre Kaiser Claudius nach einer sechsmonatigen Abwesenheit bereits Mitte Dezember 43 n. Chr. nach Rom zurückgekehrt.

¹⁷⁰ Hoffmann 2013, 52.

¹⁷¹ Schon Barrett 1998, 577 verwies auf die fragliche Echtheit oder eine mögliche nachträgliche Manipulation der Münze.

¹⁷² Scherberich 1995, 199 verwies auf die von Sueton (Claud. 17,2) auffallend „lange Beschreibung des Weges, den Claudius von Rom nach Britannien unternommen hat“.

¹⁷³ Peddie 1997, 33. – Nach Salway 1991, 85 vergingen vom Absenden des „Hilferufs“ durch A. Plautius bis zum Eintreffen des Kaisers Claudius zwei Monate.

acht Wochen für realistischer. Mit dieser Rechnung kommt P. Somerset Fry auf die sechs Monate, die Claudius von Rom abwesend war¹⁷⁴. D. R. Dudley und G. Webster rechneten für die Seefahrt von Ostia bis *Massilia* wegen der Stürme im Mittelmeer mindestens eine Woche, dazu käme eine drei- bis vierwöchige Reise durch Gallien bis *Gesoriacum* bei Boulogne-sur-Mer in Nordfrankreich¹⁷⁵. Einen ähnlichen Zeitaufwand von gut vier Wochen für die Reise des Claudius von Rom nach Britannien vertrat J. Waite¹⁷⁶. Bei diesen Zeitvorstellungen von D. R. Dudley und G. Webster sowie von J. Waite hätten für das sechsmonatige Unternehmen des Claudius etwa drei Monate genügt. Nach A. A. Barrett hätten sogar zwei Monate ausgereicht¹⁷⁷, was allerdings zu knapp kalkuliert sein dürfte. Aufgrund zahlreicher unbekannter Faktoren lässt sich die Reisezeit von Rom nach Britannien und zurück nur grob abschätzen. Von Ostia aus könnte das über 700 km entfernte Marseille auf dem Seeweg schon nach vier bis sieben Tagen erreicht worden sein, und von dort wären für den etwa 1100 km langen Land- und Flussweg nach Boulogne-sur-Mer lediglich drei Wochen zu veranschlagen. Hätte Claudius bei seiner Rückreise dieselbe Route und dieselben Tagesetappen im gleichen Rhythmus genommen, dann hätte er nur zehn bis zwölf Wochen nach seiner Abreise wieder in Rom ankommen können¹⁷⁸.

Man kann festhalten: Für die Hin- und Rückreise des Claudius von Rom nach Britannien und wieder zurück wären theoretisch keine sechs Monate nötig gewesen. Wie lässt sich diese zeitliche Diskrepanz erklären, ohne die aus den Quellen bekannten Anhaltspunkte zu verändern? Am ehesten kommt dafür eine lang dauernde Rückreise in Frage, deren Routenführung nicht überliefert ist¹⁷⁹. Vielleicht bezieht sich eine merkwürdige Schilderung von Plinius dem Älteren (23/24–79 n. Chr.) auf die Rückreise des Claudius: Plinius berichtete, Claudius sei, als er über Britannien triumphierte, bei Ravenna mit einem riesigen palastähnlichen Schiff in der Adria gefahren (Plinius, nat. hist. 3,119)¹⁸⁰. Daraus kann man schließen, dass Kaiser Claudius auf seiner Rückreise Ravenna erreichte, also über die Alpen ins östliche Oberitalien gelangt sein könnte.

Laut G. Webster hätte Claudius nach seiner Abreise von Britannien genügend Zeit gehabt, die römischen Truppen am Rhein zu inspizieren¹⁸¹. B. Levick vermutete, Claudius habe auf seinem Rückweg wahrscheinlich zwei Erinnerungsorte bei Mainz am Rhein besucht, und zwar anlässlich ihrer Jahresfeierlichkeiten: im September das Grabmal seines 9 n. Chr. in der *Germania magna* verstorbenen Vaters Drusus und am 10. Oktober den Bogen seines Bruders Germanicus. Später habe Claudius wohl die Alpen überquert, und zwar auf einer Route, die sein Vater Drusus während des Alpenfeldzugs 15 v. Chr. benutzt hatte und die er drei Jahre später 46 n. Chr. zur *via Claudia Augusta* habe ausbauen lassen, wobei B. Levick offenbar an einen Übergang über den Brennerpass dachte¹⁸². G. Cavalieri Manasse bezog sich auf B. Levick, meinte aber, Claudius sei über den Reschenpass ins Vinschgau und weiter nach Verona und Ravenna gelangt¹⁸³. Auch K. Dietz hielt es für möglich, dass Claudius bei seiner Rückreise aus Britannien im Jahr 44 n. Chr. die später ausgebaute *via Claudia Augusta* benutzte, doch sei das vorerst nur eine Vermutung¹⁸⁴. Ch. Thomas hielt eine Rückreise an Rhein und Donau aus mehreren

¹⁷⁴ Somerset Fry 1984, 38.

¹⁷⁵ Dudley/Webster 1965, 76 f.

¹⁷⁶ Waite 2011, 126.

¹⁷⁷ Barrett 1980, 33.

¹⁷⁸ Zu den Reisegeschwindigkeiten zu Wasser und zu Land vgl. zusammenfassend Kolb 2000, 308–320.

¹⁷⁹ Eine langsame Rückreise vermuteten zum Beispiel Frere 1978, 82; Barrett 1980, 33; Halfmann 1986, 172 f.; Hind 1989, 19; Osgood 2011, 91; Levick 2015, 168.

¹⁸⁰ Vgl. Halfmann 1986, 33; 172 f.; Thomas 2004, 439 f.; Osgood 2011, 91; Levick 2015, 168. – Nach Barrett 1980, 33 könnte Claudius mit diesem Schiff von Ravenna entlang der

Küste um die Stiefelspitze Italiens bis nach Ostia gesegelt sein, was aber auch nach den Triumphfeierlichkeiten in Rom geschehen sein könne.

¹⁸¹ Webster 1993, 107.

¹⁸² Levick 2015, 168 f.; 200 Karte 3 (Karte mit Eintragung des Brennerpasses); 203. – Diese Ansicht vertrat B. Levick bereits in der ersten Auflage ihrer Claudius-Biographie: B. Levick, Claudius (London 1990) 143; 169 Karte; 173. – Zustimmung Todd 2004, 48.

¹⁸³ Cavalieri Manasse 1992, 34.

¹⁸⁴ Dietz 1995, 73.

Gründen für zweckmäßig: der Transport war einfach, Claudius konnte Truppen und Militäreinrichtungen inspizieren sowie Orte wie Mainz besichtigen, die mit seiner Familie verbunden waren. Zudem hätte er inmitten des Heeres seinen kürzlich in Britannien errungenen Erfolg auskosten und genießen können. Auf der späteren *via Claudia Augusta* sei er dann über den Brenner nach Trient zum Po und nach Ravenna gelangt¹⁸⁵.

Kaiser Claudius auf dem Holzweg?

Nero Claudius Drusus (38–9 v. Chr.) war Stiefsohn des Kaisers Augustus, Bruder des Kaisers Tiberius sowie Vater des Germanicus und des Kaisers Claudius. Der am 1. August 10 v. Chr. in *Lugdunum* geborene Claudius war erst ein Jahr alt, als sein Vater Drusus starb. Obwohl er seinen Vater nicht bewusst erlebt hatte, fühlte er sich ihm gegenüber stets eng verbunden. Bereits im Jahre 6 n. Chr. richtete Claudius als 16-Jähriger zusammen mit seinem älteren Bruder Germanicus Gladiatorenspiele für den Vater aus (Sueton, Claud. 2,2; Cass. Dio 55,27,3; Plinius, nat. 2,96; 8,4; Aelian, nat. anim. 2,11). Bald nach seinem Regierungsantritt ordnete Claudius an, für seinen Vater jedes Jahr an dessen Geburtstag Zirkusspiele zu feiern (Sueton, Claud. 11,2; Cass. Dio 60,5,1)¹⁸⁶. Außerdem ließ er 41/42 n. Chr. und 42/43 n. Chr. zu Ehren seines Vaters Edelmetall- und Aesmünzen mit dessen Portrait prägen¹⁸⁷. Auf den von Claudius 46/47 n. Chr. gesetzten Meilensteinen von Rabland und Cesiomaggiore wurde die Leistung des Drusus während der Alpeneroberung 15 v. Chr. gewürdigt¹⁸⁸.

Claudius wurde als junger, etwa 20-jähriger Mann von dem fast 50 Jahre älteren Livius ermuntert, Historiker zu werden (Sueton, Claud. 41,1). Mit großem Fleiß widmete er sich intensiv historischen Studien und verfasste in lateinischer und griechischer Sprache ein umfangreiches Geschichtswerk, von dem leider nichts erhalten blieb. Sein Erstlingswerk, das die Zeit nach der Ermordung Caesars behandelte, brach er nach zwei Büchern ab, weil er darüber weder offen noch wahrheitsgetreu berichten konnte (Sueton, Claud. 41,2). Sein großes zeitgeschichtliches Werk umfasste 41 Bücher und war vermutlich in annalistischem Prinzip nach den 41 Regierungsjahren des Kaisers Augustus von 27 v. Chr. bis 14 n. Chr. aufgebaut. Auch wenn die Entstehungszeit nicht bekannt ist, wird das Werk wahrscheinlich vor 41 n. Chr. fertiggestellt gewesen sein. Denn während seiner Prinzipatszeit wird Claudius kaum die Ruhe und die Zeit für eine so umfangreiche wissenschaftliche Arbeit gehabt haben¹⁸⁹. Es ist anzunehmen, dass Claudius in diesem verloren gegangenen Werk im Buch zum Jahr 15 v. Chr. den Alpenfeldzug seines Vaters Drusus und seines Onkels Tiberius ausführlich darstellte. Auch die seit 12 v. Chr. von Drusus und Tiberius vom Rhein aus geführten Feldzüge ins Gebiet der *Germania magna* werden bis zur vernichtenden Varus-Niederlage 9 n. Chr. umfassend geschildert worden sein.

Nach dem Mord an Kaiser Caligula im Januar 41 n. Chr. kam der fast 50-jährige Claudius überraschend auf den Kaiserthron. Um sein Ansehen in Rom und beim Militär zu verbessern, beschloss er

¹⁸⁵ Thomas 2004, 439 f. 451 f. – Knapp zustimmend Osgood 2011, 91.

¹⁸⁶ Vgl. dazu Scherberich 1995, 129; 160.

¹⁸⁷ von Kaenel 1986, 9; 173–175; 245–248 (Münztypen 12–14; Edelmetall; 41/42 n. Chr.); 22; 251; 258 (Münztypen 56–57; Aes; 41/42 n. Chr.); 28; 258 (Münztypen 71–72; Aes; 42/43 n. Chr.).

¹⁸⁸ Zu den Meilensteinen vgl. S. 199–201 mit Anm. 136 und Abb. 14.

¹⁸⁹ Zur Person und Regierungszeit des Kaisers Claudius vgl. Groag 1899; Esser 1958, 144–175; Momigliano 1961; Le-

vick 1978; Strocka 1994; Eck 1997; Levick 2015. – Zu Claudius als Schriftsteller und Historiker vgl. Sueton, Claud. 21,2; 41–42; Gaheis 1899, 2836 f.; Schanz 1901, 5–9; Jacoby 1940, 155–157 Nr. 276; Jacoby 1943, 358–361 Nr. 276; Levick 1978, bes. 80 f.; Dihle 1989, 150; Kierdorf 1992, 145 (41 Bücher Zeitgeschichte entstanden wohl vor seiner Prinzipatszeit); Malitz 1994, bes. 135–138 (41 Bücher Zeitgeschichte entstanden vor dem Tod des Tiberius 37 n. Chr.); Schmidt 1994, 123 f. (41 Bücher Zeitgeschichte entstanden nach dem Tod des Caligula, also während seiner Prinzipatszeit); Levick 2015, 20.

vermutlich zu Beginn des Jahres 43 n. Chr. zusammen mit seinem Beraterstab, Britannien zu erobern. Es war ein gewagtes Unternehmen, das bereits Caesar in zwei aufwändigen, aber wenig ertragreichen Feldzügen 55 und 54 v. Chr. versucht hatte (Caesar, bell. gall. 4,20–36; 5,1–23). Die Vorgehensweise einschließlich des späteren, aber kriegsentscheidenden Eingreifens des Kaisers dürfte minutiös geplant gewesen sein. Zu den vorbereitenden Maßnahmen der Kaiserreise gehörten die Fixierung der Reiseroute, die Organisation der Verpflegung, die Festlegung der Unterkünfte sowie die Überprüfung der Straßenzustände und die gegebenenfalls notwendigen Reparaturarbeiten. „Der Zustand der Straßen entschied ja nicht nur über die Bequemlichkeit, sondern auch die Geschwindigkeit des Reisens“¹⁹⁰. Schon bei der Planung des Feldzugs wird auch der Streckenverlauf der Rückreise genau festgelegt worden sein. Denkbar wäre, dass der historisch interessierte Claudius die Absicht hatte, auf seiner Rückreise geschichtsträchtige Erinnerungsorte seiner in den Alpen sowie im Inneren Germaniens militärisch erfolgreichen Vorfahren, insbesondere seines Vaters Drusus, aber auch seines Onkels Tiberius und seines Bruders Germanicus zu besuchen. Die zuständigen Statthalter könnten bereits damals den Befehl des Kaisers erhalten haben, auf der beschlossenen Route Straßen, Brücken und Unterkünfte, wo es notwendig war, ausbauen und renovieren zu lassen. Reiste ein Kaiser durch eine römische Provinz, dann war dies für die Bewohner eine seltene Gelegenheit, ihn leibhaftig zu sehen. Sein Besuch war eine große Ehre und wurde dementsprechend aufwändig vorbereitet. Aus Anlass des Kaiser-Besuches entstanden in vielen Städten repräsentative Bauten. Die Ankunft des Kaisers war ein wichtiges Ereignis, das mit religiösen Zeremonien, Opferhandlungen und öffentlichen Spielen gebührend gefeiert wurde. Er nahm als gottähnliches Wesen Huldigungen entgegen, trat als Schutzpatron und Wohltäter auf und empfing Gesandtschaften¹⁹¹.

Falls Kaiser Claudius für seine Heimreise tatsächlich viel Zeit und Umwege für Besichtigungen historischer Orte einplane, dann scheint es einleuchtend, dass er noch in Britannien seine Schwiegersöhne Gnaeus Pompeius Magnus und Lucius Iunius Silanus nach Rom vorausschickte, damit sie dort seine Siege verkündeten (Cass. Dio 60,21,5). Weil Claudius den Zeitplan seiner Rückreise einhalten wollte, beeilte er sich, das Festland noch vor Beginn der Winterstürme zu erreichen. Die Route seiner Heimreise ist nicht bekannt und könnte hypothetisch folgenden Verlauf genommen haben (*Abb. 16*): Im Spätsommer oder Herbst 43 n. Chr. erreichte Claudius das Festland und wandte sich vielleicht schon bald nach Osten, um erstmals in seinem Leben das Rheinland und die dort stationierten römischen Truppen zu besuchen¹⁹². Den Rhein erreichte er möglicherweise bei Xanten oder bei Köln, wo knapp sieben Jahre später im Jahr 50 n. Chr. die *Colonia Claudia Ara Agrippinensium* gegründet wurde. Von dort könnte er den Rhein entlang nach Süden gereist sein und in Mainz das Grabmal seines Vaters Drusus sowie das Bogenmonument seines Bruders Germanicus besucht haben. Vielleicht nahm er dort an Jahresfeierlichkeiten zu Ehren seiner Vorfahren teil: einer Gedächtnisfeier des Heeres (*decursio*) und der gallischen Stammesvertreter (*supplicatio*) anlässlich des Todestages seines Vaters Drusus wohl im September oder Reiterspiele (?) am 23. September (Geburtstag seines Großvaters Augustus) oder Darbringung von Opfern am 10. Oktober (Todestag seines Bruders Germanicus) oder Gedenkumzug am 16. November (Geburtstag seines Onkels Tiberius)¹⁹³. Anschließend hätte er von Mainz entlang des Rheins bis zum Rheinknie bei Basel, weiter zum Bodensee, mit dem Schiff bis Bregenz und über

¹⁹⁰ Halfmann 1986, 86.

¹⁹¹ Vgl. dazu Halfmann 1986, 111–133.

¹⁹² Claudius gehörte Ende 39 n. Chr. zu einer Gesandtschaft, die der Senat zu Caligula nach Germanien oder Gallien schickte (Suet., Claud. 9,1–2; Cass. Dio 59,23,2.5). Bereits damals könnte Claudius in Mainz gewesen sein (so Schumacher 1982, 22), wahrscheinlich aber traf er Caligula in Lyon

(so Scherberich 1995, 107). Zu den Geschehnissen des Aufstandes gegen Caligula vgl. Schumacher 1982, 14–19.

¹⁹³ Zu den Mainzer Denkmälern und Ehrungen für Drusus, Tiberius und Germanicus vgl. Instinsky 1960; Bellen 1984; Bellen 1989; Lebek 1989; Frenz 1991; Witteyer 1998, 1044–1047; Ziethen 1998, 46–48; Witschel 2008, 82–84.



Abb. 16. Mögliche Reiseroute des Kaisers Claudius von Rom nach Britannien und zurück zwischen August 43 n. Chr. und Januar 44 n. Chr. Fünf Meilensteine des Jahres 43 n. Chr. aus Gallien: 1. Choilley, Dép. Haute-Marne (CIL 13,9046). – 2. Sacquenay, Dép. Côte-d'Or (CIL 13,9044). – 3. La Valbonne, Dép. Ain (CIL 13,9055). – 4. Solaize, Dép. Métropole de Lyon (CIL 12,5542). – 5. Saint-Vailler, Dép. Drôme (CIL 12,5546). – Zwei Meilensteine 46/47 n. Chr.: 6. Rabland bei Meran, Südtirol (CIL 5,8003). – 7. Cesiomaggiore bei Feltre, Venetien (CIL 5,8002).

Cambodunum (Kempten) und *Abodiacum* (Epfach) bis zur raetischen Hauptstadt *Augusta Vindelicum*-Augsburg reisen können¹⁹⁴.

Doch könnte Claudius auch die Gelegenheit genutzt haben, in Mainz den Rhein zu überschreiten. Zwischen Rhein und Elbe hätte es für ihn einige historisch interessante Besuchsziele gegeben. Im Jahre 9 v. Chr. zog sein Vater Drusus von Mainz aus bis zur Elbe, auf dem Rückweg stürzte er an der Saale zusammen mit dem Pferd, brach sich das Bein und schleppte sich schwer verletzt bis zum nächsten Sommerlager. Als Kaiser Augustus und Tiberius von dem Unfall des Drusus erfuhren, hielt sich zumindest Tiberius etwa 35 km südlich von Mailand in Pavia (*Ticinum*) auf. Umgehend eilte Tiberius zu seinem verunglückten jüngeren Bruder. Die 200 Meilen (= ca. 300 km) lange Strecke vom Rhein zum Lager soll er in einer Nacht und einem Tag zurückgelegt haben. Tiberius traf seinen Bruder noch lebend. Doch 30 Tage nach dem Unfall starb der 29-jährige Drusus an den Folgen des Beinbruchs. Das Lager wurde daraufhin als *castra scelerata* (= verfluchtes Lager) bezeichnet. Tiberius sorgte dafür, dass der Leichnam des Drusus mit einer Trauerprozession ins Winterlager nach Mainz und weiter bis Rom gebracht wurde, wo er auf dem Marsfeld verbrannt und im Augustusmausoleum bestattet wurde. Der bei den Truppen beliebte Drusus erhielt in Mainz ein Kenotaph und im Inneren Germaniens einen Altar, er selbst hatte an der Elbe noch ein Tropaion errichtet¹⁹⁵. In Erinnerung an seinen Vater hätte Claudius also mehrere Plätze aufsuchen können: den Unfallort, den Sterbeort oder einen der Kultorte, falls diese nicht schon längst zerstört waren. Weil er aber wahrscheinlich bereits in Mainz seiner Ahnen ehrenvoll gedacht hatte, ist es zweifelhaft, ob sich Claudius so weit in germanisches Terrain vorgewagt hätte. Es wäre für ihn ein kaum kalkulierbares Risiko gewesen. Sicherer war der Weg vom Main bei Marktbreit direkt nach Süden über die Wörnitz zur Donau bei Burghöfe, dem Nordende der *via Claudia Augusta*¹⁹⁶.

Von dort hätte er entlang des Lechs Augsburg, die Hauptstadt Raetiens, erreicht. Eine bereits 1911 in Augsburg gefundene, ursprünglich 65–70 cm große vergoldete Bronzefigur des Genius Populi Romani datiert in claudische Zeit und wurde von L. Bakker als Wagenkasten-Applike einer Quadriga oder Biga wohl mit Kaiserstatue interpretiert. Der zweirädrige Streitwagen mit Pferdegespann und Claudius-Standbild könne auf einem Sockel oder eher auf einem Ehrenbogen platziert gewesen sein. Während L. Bakker dieses Ehrenmonument mit der Fertigstellung der *via Claudia Augusta* im Jahr 46/47 n. Chr. verknüpfte¹⁹⁷, wäre auch denkbar, dass das Denkmal bereits einige Jahre früher anlässlich des Claudius-Besuches 43 n. Chr. und des kurz zuvor errungenen Sieges über Britannien errichtet worden war¹⁹⁸.

¹⁹⁴ Ein Centurio in Begleitung einiger Soldaten sollte im Jahr 69 n. Chr. wohl von Mainz kommend ein Schreiben des germanischen Heeres an die pannonischen Legionen überbringen. Helvetier beschlagnahmten dieses Schreiben und setzten die römischen Boten in Gewahrsam (Tacitus, hist. 1,67,2). Die römische Delegation nahm also 26 Jahre nach der Claudius-Reise den Weg von Mainz nach Süden bis zum Rheinknie. Diese Routenführung könnte wegen der gut ausgebauten Straße zwischen den Legionsstandorten Mainz, Straßburg und Vindonissa gewählt worden sein. Vielleicht war damals auch ein konspiratives Treffen mit der 21. Legion in Vindonissa geplant.

¹⁹⁵ Antike Quellen zu den Ereignissen in Zusammenhang mit dem Tod des Drusus im Jahr 9 v. Chr.: Consol. ad Liviam 167–298; Livius, periochae 142; Strabo 7,1,3 f.; Valerius Maximus 5,5,3; Seneca, ad Marciam 3,1; Seneca, ad Polybium 15,5; Plinius, nat. 7,84; Tacitus, ann. 2,7,3; 3,5,1; Sueton, Tib. 7,3; Sueton, Claud. 1,2–3; Florus 2,30,23–24; Cassius Dio 55,1,2–5; 2,1–3; Eutropius 7,13,1. – Zu den Geschehnissen

vgl. auch Christ 1956, 50–60; Esser 1958, 108–110; Schumacher 1982, 6–8; Moeller 1986, 209–211; Scherberich 1995, 49–52; John 2006, 102–106; 111 f.; Schmuhl 2008, 183 mit Anm. 1031; Lehmann 2012, 290–294; Bode 2012/13.

¹⁹⁶ Zur Bedeutung dieser Verbindung zwischen Main und Donau in augusteischer Zeit vgl. Zanier 2010, 87 mit Anm. 96–98; Steidl 2016, 71 mit Abb. 4; Steidl 2017, 129 Abb. 6.

¹⁹⁷ Bakker 2000, 91; 422 Kat.-Nr. 213; Bakker 2006, 17 f. mit Abb. 1 u. 2; Bakker 2010. Zustimmend Gairhos 2016, 124 mit Anm. 100 mit weiteren Argumenten; vgl. auch Hahn 2014, 49 f.; Willer 2014, 30 f.; Müller 2016, 33 mit Anm. 80; Lipps 2016, 96 f. Anm. 114. – Zur vergoldeten Genius-Bronze vgl. Menzel 1969, 25 f. Nr. 23; Taf. 9; Kunckel 1974, 35; 79 Nr. P3; Taf. 16,P3; Kreilinger 1996, 105 f. 209 Kat.-Nr. 264; Taf. 55,Kat.-Nr. 264.

¹⁹⁸ Der sichere Nachweis, ob Kaiser Claudius im Herbst 43 n. Chr. tatsächlich durch Raetien reiste, wird künftig am ehesten in Augsburg gelingen, und zwar epigraphisch mit Hilfe einer datierten Ehren- oder Bauinschrift.

Von Augsburg wäre Claudius über Epfach in das Ammertal gelangt, wo ihn ein Abstecher zum Kampfplatz auf dem Döttenbichl bei Oberammergau geführt haben könnte. Während des Alpenfeldzugs im Sommer 15 v. Chr. kämpften dort einheimische Raeter gegen römische Truppen unter dem Oberbefehl entweder seines Vaters Drusus oder seines Onkels Tiberius¹⁹⁹. Ein weiteres Ziel könnten die alten Marschwege über die Alpen gewesen sein, die sein Vater im Sommer 15 v. Chr. benutzt hatte.

Wie groß die Reisebegleitung des Kaisers Claudius war, wissen wir nicht, sie konnte aber aus mehreren tausend Mann bestanden haben: Mitglieder der Kaiserfamilie, Praetorianer als Leibgarde, Würdenträger, Amtspersonen, Beraterstab, Ärzte, Bedienstete und sonstige Gefolgsleute. Dazu kamen begleitende Militäreinheiten²⁰⁰. Auch wenn der kaiserliche Tross sehr viel kleiner gewesen sein sollte, wäre ein Übergang über den Ettaler Berg nicht in Frage gekommen²⁰¹. Vom oberen Ammertal hätte sich der Umweg über Bad Kohlgrub und durch das Eschenloher Moos angeboten. Die Baumfällarbeiten für die Eschenloher Moorstraße begannen im Frühjahr 43 n. Chr., also wahrscheinlich bald nach der in Rom beschlossenen Reiseplanung sowie vor der Rom-Abreise des Kaisers. Sollte Kaiser Claudius die Alpen im Dezember 43 n. Chr. oder im Januar 44 n. Chr. auf dem Brennerweg überquert haben (*Tab. 2*), dann würde dieses Reisedatum bestens zum dendrochronologisch ermittelten Baudatum der Eschenloher Holz-Kies-Straße im September und Oktober des Jahres 43 n. Chr. passen (S. 183 f.).

Wenn keine extremen Wetterverhältnisse herrschten, dann konnte Kaiser Claudius einschließlich seiner Reisegesellschaft auch im Winter die Alpen problemlos über den Brennerpass überschreiten. Schnee, Kälte und Eis konnten Alpenübergänge anstrengend, gefährlich und zeitraubend gestalten, aber nicht verhindern. Schon in den vorrömischen Metallzeiten wurde das Hochgebirge in winterlichen Verhältnissen begangen, wie die Funde von Schneestrümpfen, Schneeschuhen und Steigeisen zeigen²⁰². Der karthagische Feldherr Hannibal marschierte mit Heer und Elefanten im Herbst 218 v. Chr. über die Alpen und wurde auf der Passhöhe von einem Wintereinbruch mit Schneefall überrascht, was den Abstieg auf Glatteis und Schneematsch sehr beschwerlich machte (Polybios 3,54–55; Livius 21,35–37)²⁰³. Anekdotenhaft schilderte Plutarch (ca. 45–125 n. Chr.), wie die Kimbern im Spätherbst 102 v. Chr. die Alpen mit nacktem Oberkörper bei Schnee und Eis bestiegen, sich oben in ihre Schilde setzten und die steilen Hänge hinab sausten (Plut. Mar. 23,3)²⁰⁴. Im März oder April 69 n. Chr. führte Aulus Caecina Alienus im Auftrag des Vitellius ein mindestens 20 000 Mann starkes Heer in winterlichen Verhältnissen über den Großen St. Bernhard (Tacitus, hist. 1,70,3)²⁰⁵. Im Winter 401/402 n. Chr. überschritt der weströmische Heerführer Stilicho mit seinem Heer unter großen Entbehrungen wahrscheinlich den Splügenpass, schloss neue Verträge mit Aufständischen und kehrte wieder nach Italien zurück, um dem weströmischen Kaiser Honorius in Mailand gegen die Westgoten unter König Alarich I zu Hilfe zu kommen (Claudius Claudianus, de bello Gothico 319–365; 400–429). In der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts n. Chr. schleppte der Noriker Maximus und einige Kameraden mitten im Winter und bei starkem Schneefall eine Kleidersammlung über die Alpen zum heiligen Severin nach Mautern an der Donau (Eugippius, Vita Sancti Severini 29). Alpenübergänge im Winter sind auch für das frühe bis späte Mittelalter in den Quellen vielfach überliefert, und zwar für Heere, Kaiser, Könige, Herzöge, Adelige, Bischöfe, Äbte, Pilger, Boten, Händler und Kaufleute. Nach Ch. Haidacher konnten Reschen- und Brennerpass „normalerweise auch im Winter begangen und befahren werden“²⁰⁶. Gerade für diese

¹⁹⁹ Zanier 2016, bes. 546–571.

²⁰⁰ Halfmann 1986, 70; 90–110. – Zu den bekannten Personen, die am Britannienfeldzug des Kaisers Claudius 43 n. Chr. teilnahmen vgl. Halfmann 1986, 98 f. 102; 104; 109; 247 Nr. 26–32; Birley 2005, 214–223.

²⁰¹ Zur Geschichte der Ettaler Bergstraße vgl. Dussler 1997; zum Übergang in römischer Zeit Zanier 2016, 46; 50–52; 567 Anm. 1469.

²⁰² Vgl. dazu beispielweise Steiner/Marzoli/Oeggli 2016 mit weiterer Literatur.

²⁰³ Zum Alpenübergang Hannibals vgl. zum Beispiel Seibert 1988, bes. 53–55.

²⁰⁴ Zur Alpenüberschreitung der Kimbern vgl. zum Beispiel Heuberger 1947, 80–87; Loose 1972.

²⁰⁵ Zum Alpenübergang des Caecina vgl. zum Beispiel Walser 1984, 42–44.

beiden Pässe gibt es zahlreiche Beispiele winterlicher Überquerungen²⁰⁷. Der Winter hätte also auch Claudius und sein Gefolge nicht abhalten können: Gegen Ende des Jahres 43 n. Chr. wird der Kaiser die Alpen über den Brennerpass überschritten haben und Anfang des Jahres 44 n. Chr. über Ravenna nach Rom heimgekehrt sein.

Die im Herbst 43 n. Chr. fertiggestellte Holz-Kies-Straße durch das Eschenloher Moos weist zwei merkwürdige Besonderheiten auf, die geklärt wären, wenn man annimmt, die Straße sei für die Rückreise des Kaisers Claudius von seinem Britannienfeldzug gebaut worden: 1. Warum ist diese Nebenstrecke drei Jahre früher entstanden als der große Ausbau der überregional bedeutenden, in zwei Strängen über die Alpen führenden *via Claudia Augusta*? – 2. Warum zeigt die einphasige Holz-Kies-Straße keinerlei Reparaturen und musste wegen des Moornachschlages spätestens nach wenigen Jahrzehnten aufgegeben werden? – Zum einen passt das Baudatum im Herbst 43 n. Chr. auf wenige Monate genau zum Termin der kaiserlichen Rückreise. Zum anderen war es nach der Durchreise des Kaisers Claudius Ende 43 n. Chr. für die Anlieger nicht mehr notwendig, die Moorstraße mit großem Aufwand instand zu halten. Stattdessen hat der Verkehr das Moorgebiet wie ehemals an den Rändern umgangen und damit eine etwas längere Wegführung in Kauf genommen.

²⁰⁶ Haidacher 2006, 68. – Bei Fuhrleuten sei gerade der Winter eine geschätzte Jahreszeit für den Warentransport gewesen. Über den Reschenpass wurden Waren bevorzugt im Winter transportiert. Vorteile im Winter waren: die bäuerliche Bevölkerung hatte mehr Zeit; die in der Landwirtschaft gebrauchten Zug- und Tragtiere standen zur Verfügung; auf Schnee war in vielen Streckenabschnitten der Einsatz von Schlitten möglich; der gefrorene Winterboden erwies sich für Säumer und Saumtiere oft als günstig (Haidacher 2006, 68; 75; 77). – Vgl. auch Lindgren 1986, 105 f. mit Abb. 70 (Stahlstich des 19. Jahrhunderts mit Kutsche im Winter auf dem Stilfser Joch [2757 m ü. NN]; heute Wintersperre von November bis Juni); 123 (Joseph von Görres am 1. November 1829 auf verschneitem Brennerpass); 176 f.; Esch 2007, 21–23.

²⁰⁷ Beispiele für Winterreisen über Brenner- oder Reschenpass: 715/716: Herzog Theodo über Alpen nach Rom zum Papst (Appl 2011, 27 mit Anm. 6; zum historischen Hintergrund der Reise vgl. Freund 2010). – 769: im Januar Überführung des Leichnams des hl. Corbinian von Meran nach Freising (Heitmeier 2015, 7). – 827/828: Bischof Hitto zwischen Ende Dezember und Ende Januar in Freising, Innichen im Pustertal, Sterzing am Brenner und Schäßlarn an der Isar (Heitmeier 2005, 292; Heitmeier 2015, 7 f.). – 837/838: König Ludwig der Deutsche im November 837 in Aachen, im März 838 in Trient (Appl 2011, 38 mit 46). – 877: kranker König Karlmann in Sänfte über die Alpen getragen; 22. November in Verona, am 3. Dezember in Altötting (Oehlmann 1879, 221 f.; Appl 2011, 31; 37 mit Anm. 40). – 893/894: Kaiser Arnulf am 25. Dezember 893 in Aibling, später in Verona und am 1. Februar 894 in Bergamo (Appl 2011, 38 mit Anm. 44). – 996: König Otto III Mitte Februar in Regensburg und Mitte März in Verona (Störmer 1987, 157 f.; Störmer 2001, 50 f.). – 997: Kaiser Otto III Anfang Dezember Heerfahrt nach Italien (Pivec 1961, 97). – 1000: Kaiser Otto III am 1. Januar in Verona, Mitte Januar in Staffelsee, Ende Januar in Regensburg (Oehlmann 1879, 223 f.; Pivec 1961, 97). – 1002: Leichnam Kaiser Ottos III im Februar über den Brenner getragen (Pivec 1961, 98). – 1013: König Heinrich II im Dezember über den Brenner (Pivec 1961, 99). – 1021: Kaiser

Heinrich II am 14. November in Augsburg, am 6. Dezember in Verona (Eberl 1928, 69). – 1026: König Konrad II am 14. Februar in Augsburg, im März in Verona (Eberl 1928, 69). – 1036: Kaiser Konrad II im Dezember über die Alpen, Weihnachten in Verona (Oehlmann 1879, 225). – 1049: Papst Leo IX von Augsburg nach Süden über die Alpen, Weihnachten in Verona (Oehlmann 1879, 226). – 1051: Papst Leo IX am 2. Februar noch in Augsburg, weiter nach Süden (Oehlmann 1879, 227). – 1055: Kaiser Heinrich III am 13. November in Volargne (zwischen Verona und Gardasee), am 20. November in Brixen (Pivec 1961, 100). – 1116: Kaiser Heinrich V am 14. Februar in Augsburg, Anfang März in Treviso, 11. März in Venedig (Oehlmann 1879, 230; Pivec 1961, 102). – 1137: Kaiser Lothar III auf Rückreise von Rom; 11. November in Verona oder Trient, am 4. Dezember in Breitenwang bei Reutte gestorben (Oehlmann 1879, 231; Pivec 1961, 103; Haidacher 2006, 73 mit Anm. 21; Oster 2006, 69). – 1191: König Heinrich VI am 6. Januar in Bozen (Pivec 1961, 106). – 1327/1328: Ludwig der Bayer am 20. Dezember in München, bis 5. Januar in Innsbruck, bis 15. März in Trient (Oehlmann 1879, 251). – 1330: König Ludwig IV („Ludwig der Bayer“) am 22. Januar in Trient, am 6. Februar in Meran, über Jaufen und Brenner, am 17. Februar in München (Oehlmann 1879, 238). – 1493: Bianca Maria Sforza (Gemahlin Königs Maximilian I) mit 600 Pferden und 70 Maultieren von Mailand über tief verschneites Wormser Joch (= Umbrailpass) und über Reschen nach Innsbruck (Haidacher 2006, 74). – 1496: König Maximilian im Winter von Italien über Umbrail- und Reschenpass nach Innsbruck (Haidacher 2006, 74). – 1500: Ludovico Moro (Herzog von Mailand) Ende Januar mit Heer von Innsbruck über Reschen- und Umbrailpass in die Lombardei (Haidacher 2006, 74). – 1665/66 und 1715/16: Kavaliersreisen des Pfalzgrafen Maximilian Philipp (9.12. München, 11.12. Schwaz, 12.12. Matrei, 14.12. Brixen, 16.12. Salurn, 17./18.12. Trient) und des Kurprinzen Karl Albrecht (Riedenauer 1987a, 350 f. 354 f.); Riedenauer 1987b, 170 betonte, „daß Schwierigkeiten der winterlichen Überschreitung des Brenner bezüglich keiner dieser beiden Reisen notiert sind“. – Grundsätzlich zur Itinerarforschung Szabó 2009.

Aus überregionaler Perspektive ist die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos als mögliche nördliche Fortsetzung mit einem über den Brennerpass führenden Alpenübergang verbunden. Brenner- und Reschenpass bildeten gemeinsam die als *via Claudia Augusta* bezeichnete Transversale über die mittleren Alpen²⁰⁸. Die kürzere Brennerstraße hatte offenbar Vorrang gegenüber der längeren Reschenroute²⁰⁹. Während seiner Alpenüberquerung im Winter 43/44 n. Chr. könnte Kaiser Claudius den Ausbau auch der Reschenstrecke angeordnet haben. Knapp drei Jahre später waren Ende des Jahres 46 n. Chr. die Brenner- und die Reschenroute zur *via Claudia Augusta* fertig ausgebaut, was mit der Aufstellung der beiden Meilensteine von Rabland und Cesiomaggiore dokumentiert wurde. Ziel war eine gute Verkehrsverbindung zwischen Raetien und dem Mutterland Italien, und zwar für Militär, Administration und Handel.

SIEDELWESEN DER SPÄTEN LATÈNE- UND FRÜHEN RÖMISCHEN KAISERZEIT IM LANDKREIS GARMISCH-PARTENKIRCHEN

Im Folgenden sollen die Siedlungsverhältnisse während der beiden Jahrhunderte um Christi Geburt geprüft werden. War das weitere Umfeld der frühromischen Holz-Kies-Straße bei Eschenlohe damals weitgehend unbewohnt oder war es dicht besiedelt? Das archäologische Fundbild im Landkreis Garmisch-Partenkirchen war lange Zeit sehr bescheiden. Die mittlerweile vermehrt bekannt gewordenen vor- und frühgeschichtlichen Hinterlassenschaften werden durch neue vegetationsgeschichtliche Untersuchungen bestätigt, und dazu passt auch das hohe Alter des Ortsnamens Partenkirchen.

Archäologisches Fundmaterial

Den Forschungsstand zur Archäologie im Murnauer Moos hat bereits Paul Reinecke treffend beurteilt: „Bodenzeugnisse vorgeschichtlicher Besiedlung stehen aus dem oberbayerischen Gebiet südwärts des Murnauer Molasserückens [...] nur äußerst spärlich zur Verfügung. Trotzdem wäre die Annahme verfehlt, daß mangels entsprechender Belege während vorrömischer Zeiten der Mensch es vermieden hätte, im Bereich des Murnauer Moores und seiner Umrandung siedlungsfähiges Land aufzusuchen und sich nutzbar zu machen oder überhaupt nur das Moos und seine Köcheln zu betreten“²¹⁰. Aus einer Bronzesichel vom Moosberg schloss P. Reinecke, „daß zur Urnenfelderzeit hier im Moos ein benachbarter Siedeler anlässlich der Heumahd oder bei einem kriegerischen Ereignis sein Gerät versteckt und danach nicht mehr geborgen hat“²¹¹. Schon in vorrömischer Zeit habe sich ein gewisser Verkehr durch

²⁰⁸ Vgl. S. 201–203. Bei Walde 1998, 313 Anm. 4 hieß es: „Ein eventueller Zusammenhang des Eschenloher Prügelweges mit der *Via Claudia Augusta* könnte meiner Ansicht nach stärker in Betracht gezogen werden“ (= Walde/Grabherr 2002, 239 Anm. 4).

²⁰⁹ Dies würde die Ansicht von Heuberger 1935, 90 bestätigen, wonach im Jahre 46 n. Chr. „nicht bloß der Weg über das Reschenscheideck, sondern auch jener über den Brenner zur Reichsstraße ausgebaut“ worden sei und „letzte Verkehrsader den Hauptarm der claudischen Straße gebildet haben müßte“.

²¹⁰ Reinecke 1966, 3. – Garbsch 1984, 17: „Als Zeugnisse der vor- und frühgeschichtlichen Besiedlung des Murnauer Moores liegen bisher nur wenige Bodenfunde vor“.

²¹¹ Reinecke 1966, 3; vgl. auch Wagner 1943, 74; Garbsch 1966, 63. – Garbsch 1984, 19 sprach von einer Bronzenadel (!), die heute nicht mehr vorhanden sei. – Eine bereits bronzezeitliche Besiedlung der Region bestätigt auch das nur etwa 4 km vom Moosberg entfernte Pollenprofil Langer Filz, in dem Getreidepollen aus der Bronzezeit nachgewiesen sind (Peters 2009, 550 Abb. 13; 552; vgl. auch Beitrag M. Peters S. 127; 129).

das Moor entwickelt und beim Alpenfeldzug des Jahres 15 v. Chr. seien römische Truppen durchgezogen²¹².

Im gesamten Raum zwischen dem Murnauer Molasserücken im Norden und Garmisch-Partenkirchen im Süden sind nur wenige vorgeschichtliche Fundobjekte bekannt²¹³. Den Mangel an Funden aus dem Talboden der Loisach erklärte A. Lang „mit der Dynamik des Landschaftswandels in dem vergleichsweise schmalen Alpental: Die Spuren des prähistorischen Menschen sind vielfach erodiert oder von mächtigen fluviatilen Sedimenten (Schotter, Geröll, Sand) überdeckt“. Es sei damit zu rechnen, „daß prähistorische Talsiedlungen mit ihren Friedhöfen und Wirtschaftsflächen im Loisachtal derzeit wegen ihrer Tiefenlage für die Forschung nicht zugänglich sind“²¹⁴. Dies wird durch einen interessanten Befund in Farchant bestätigt: in einer Baugrube kamen gut erhaltene Baumstümpfe in einer Tiefe von 3–4 m zum Vorschein. Sie waren in eine kompakte blaugraue Tonschicht eingebettet und von einer bis zu 3 m starken Kiesschicht überlagert. Die Baumstümpfe – zwei wurden als Tanne und Fichte bestimmt – gehörten im Talboden der Loisach zu einem ehemaligen Wald, der laut einer ¹⁴C-Analyse irgendwann zwischen 650 und 370 v. Chr. bei einer Hochwasserkatastrophe von einer mächtigen Schlamm- und Gerölllawine weggerissen und überschüttet worden war. Es wird spekuliert, ob dieses Ereignis zur Anlage oder zur Aufgabe des hallstattzeitlichen Brandopferplatzes auf dem Spielleitenköpf geführt haben könnte²¹⁵.

In sedimentierten Tallagen liegen also Hinterlassenschaften aus vor- und frühgeschichtlicher Zeit oft in unerreichbaren Tiefen. Aber auch sonst lieferte die von Wiesen, Weiden, Wäldern und Mooren geprägte Landschaft am nördlichen Alpenrand lange Zeit nur wenig Fundmaterial. Unter einer weitgehend geschlossenen Vegetationsdecke waren die archäologischen Funde gut verborgen und geschützt, nur selten und zufällig wurden sie entdeckt. Erst mit dem intensiven Einsatz von Metallsuchgeräten hat sich das Bild schlagartig verändert. Im Landkreis Garmisch-Partenkirchen sind die weitaus meisten

²¹² Reinecke 1927, 151; Reinecke 1966, 3 f.

²¹³ Vorgeschichtliche Funde zwischen Murnau und Garmisch-Partenkirchen vom Neolithikum bis in die frühe Latènezeit: Neolithikum: Garmisch-Partenkirchen, Faulenschlucht: durchlochter Hammer aus Steinschiefer; Bayer. Vorgeschbl. 22, 1957, 116; 130 Abb. 14,9. – Garmisch-Partenkirchen, Kurpark (in 2,7 m Tiefe): durchbohrtes Steinbeil; Bayer. Vorgeschbl. 22, 1957, 116; 130 Abb. 14,10; Lang 1998b, 425 Abb. 3,2. – Seehausen am Staffelsee: Steinaxt; Wührer 2002, 58 mit Abb. 1. – Bronzezeit: Eschenlohe, Höllenstein: bronzene Dolchklinge; Koschik 1981, 160 Nr. 40; Taf. 16,1; Garbsch 1984, 19. – Garmisch-Partenkirchen, Sankt-Anton: bronzenes Randleistenbeil; Koschik 1981, 160 Nr. 42; Taf. 16,2; Lang 1998b, 425 Abb. 3,1. – Ohlstadt, Schaumburg: Keramik; Uenze/Katzameyer 1972, 33 f. mit Abb. 3,1–3; Koschik 1981, 160 f. Nr. 44; Taf. 16,3–5; Garbsch 1984, 19. – Ohlstadt, Pömetried (Moorfund?): bronzenes Lappenbeil; Wagner 1943, 74; Koschik 1981, 161 Nr. 45; Taf. 16,6; Garbsch 1984, 19. – Kochel am See, Birg bei Altjoch: Bronzegegenstände, Keramik, Tierknochen u. a.; Uenze/Katzameyer 1972, 32; 36–40; 85–92 Nr. 12; Taf. 8,1.3.5–7; 26–28; 32; 33; Planbeilage; Koschik 1981, 147 Nr. 4; Taf. 2,1–4; Uenze 1989. – Kochel am See, Moorfund: Bronzenadel; Uenze/Katzameyer 1972, 35; 84 f. Nr. 11; Taf. 6,4; Koschik 1981, 147 Nr. 5; Taf. 1,13. – Staffelsee: bronzenes Vollgriffschwert; Torbrügge/Uenze 1965, 250–253 mit Abb. 1,2; 2,2; Koschik 1981, 248 Nr. 236; Taf. 137,1; Wührer 2002, 59 mit Abb. 2. – Hechendorf, Mühlhabing: Bronzeschwert; Garbsch 1984, 19. – Murnau, Mühlhagen: Hügel- oder Flachgrab mit Kera-

mikskerben und Bronzenadel; Koschik 1981, 234 Nr. 218; Garbsch 1984, 17. – Murnau: bronzenes Lappenbeil; Bayer. Vorgeschbl. 37, 1972, 152; 162 Abb. 55,3. – Riegsee, Hagen, Burgstall: Keramik; Koschik 1981, 248 Nr. 235; Wührer 2002, 60. – Krün, Klais: Keramik; Sage 1973, 93; Sage 1977, 24; 111 Abb. 8,8; Koschik 1981, 160 Nr. 43. – Hallstattzeit: Farchant, Spielleitenköpf: Brandopferplatz; vgl. Anm. 14; Fundliste S. 230 Nr. 19. – Garmisch-Partenkirchen: bronzene Fußzierfibel; Tischler 1881, 83 Nr. 22; Taf. 4,22; Lang 1998b, 425 Abb. 3,4. – Staffelsee: Gürtelblech; Menghin 1981; Wührer 2002, 61 mit Abb. 4. – Frühe Latènezeit: Garmisch-Partenkirchen: ostalpine Tierkopffibel aus Bronze; Lang 1998b, 425 Abb. 3,5. – Farchant, Talboden: bronzene Pferdchenfibel; Lang 1998b, 425 Abb. 3,3.

²¹⁴ Lang 1998b, 426.

²¹⁵ Walther 2007; Walther/Lang 2008. – Die hallstatt- bis frühlatènezeitliche Naturkatastrophe wird als späte Folge des Eibsee-Bergsturzes erklärt, als sich um 2150 v. Chr. riesige Trümmerrmassen vom Zugspitzgebiet bis Grainau und Garmisch-Partenkirchen ergossen und das Schuttmaterial im Tal bei Grainau die Loisach aufstaute (Walther 2007). Eine Klimaverschlechterung mit großen Niederschlagsmengen könnte um 600 v. Chr. bewirkt haben, dass der Schuttkegel bei Grainau brach, das aufgestaute Wasser enorme Mengen Schlamm und Schutt mit großer Wucht bis weit ins Loisachtal transportierte und so die Vegetation einschließlich der Wirtschaftsflächen im Tal weitgehend zerstörte (Walther/Lang 2008).

Fundplätze der beiden Jahrhunderte um Christi Geburt seit Beginn der 1990er Jahre durch Meldungen von Sondengängern bekannt geworden (Fundliste S. 227–230; *Tab. 3; Abb. 17–20*). Es handelt sich fast ausschließlich um Metallobjekte, die entweder von leichten Anhöhen oder von Kuppen stammen. Die Fundkontexte bleiben meist unklar: es liegen viele Einzelfunde vor, einige Kultstätten, wenige Siedlungsstellen und ein Münzschatz. Am besten untersucht ist der Opfer- und Kampfplatz auf dem Döttenbichl südlich von Oberammergau. Metallreiche Fundplätze wie Schlehdorf-Karpfsee und Schlehdorf-Am Joch sind noch unbearbeitet. Die einzelnen Fundplätze datieren entweder in die späte Latènezeit oder in die frühe römische Kaiserzeit. Es gibt aber auch Örtlichkeiten mit spätlätène- und frühkaiserzeitlichen Objekten, die für eine kontinuierliche Nutzung der jeweiligen Plätze während der Jahrzehnte um Christi Geburt sprechen.

Wie die Südgrenze der keltischen Münzen und Viereckschanzen, die raetischen Inschriften vom Pürschlinggebiet bei Unterammergau und das nach Süden in den Alpenraum weisende Fundmaterial vom Opferplatz auf dem Döttenbichl zeigen, war ein schmaler Streifen entlang des südbayerischen Alpenfußes überwiegend von Raetern besiedelt²¹⁶. Auch viele andere spätlätènezeitliche Funde im Landkreis Garmisch-Partenkirchen sprechen dafür, dass das Gebiet südlich einer Linie Saulgrub–Staffelsee–Kochelsee von einer raetischen Bevölkerung bewohnt war (vgl. Fundliste S. 227–230). Als späteisenzeitliche Bewohner im Landkreis Garmisch-Partenkirchen werden die am Oberlauf des Lechs beheimateten Licates bis ins Ammergebiet vermutet, für das obere Loisach- und Isartal kämen die Genaunen in Frage²¹⁷.

Seit der frühen römischen Kaiserzeit ist im Werdenfelser Land mit einem intensiveren Durchgangsverkehr und mit einer dichteren Besiedlung zu rechnen. Davon zeugen nicht nur die vermehrten römischen Münzfunde, sondern auch Steindenkmäler²¹⁸. Den bedeutendsten Fundplatz bildet die spätrömische Befestigungsanlage auf dem Moosberg bei Murnau (*Abb. 22*), die in den Jahren 1926 bis 1934 archäologisch untersucht wurde, bevor der Moosberg einem Steinbruch für die Gewinnung von

²¹⁶ Schumacher 2016; Zanier 2016, 525–534.

²¹⁷ Zu den Licates: Reinecke 1926, 33 (am Lech); Heuberger 1932, 12 f. (am Lech); Dietz 1995, 69 (*Damasia* = Auerberg als Vorort); Dietz 1999 (Oberlauf des Lechs); Strobel 2012, 455; 459; 471 (im oberen Lech- und Ammergebiet). – Zu den Genaunen: Reinecke 1926, 30 f. (Inntal oberhalb Innsbruck bis ins Werdenfelser Land); Heuberger 1932, 4; 47–49 (Flussgebiet der oberen Isar und benachbarte Landstriche Oberbayerns); Heuberger 1947, 86 (wahrscheinlich im Werdenfelser Land); 103 f.; Schön 1986, 18 Abb. 1 (nördlich der Breonen); Anreiter 1997, 9 (etwa vom Achensee bis ungefähr Lermoos in einem Streifen beiderseits der österreichisch-bayerischen Grenze); Dietz 1998 (östliches Tiroler Inntal); Wiesinger 2003, 266 (um den Achensee); Heitmeier 2005, 35 (nördlich der im mittleren Inntal und im Silltal wohnenden Breonen); Strobel 2012, 457 (im Zillertal und im unteren Inntal zwischen Schwaz und Kufstein mit östlichen Schlierseer Bergen).

²¹⁸ Römische Funde der mittleren und späten Kaiserzeit im Landkreis Garmisch-Partenkirchen: Münzen: Mittenwald: römische Einzelmünzen; FMRD I 1100,1–7. – Garmisch-Partenkirchen: römische Einzelmünzen; FMRD I 1099,1–9. – Eschenlohe, Vestbühl: Münzen; Zöpf 1854, 6; Weber 1909, 24; Keller 1971, 201 Nr. 40. – Insel Wörth im Staffelsee: angeblich römischer Münzschatz, verschollen; Zöpf 1854, 7; FMRD I 1333. – Zu den römischen Münzfunden im oberen Ammertal vgl. Zanier 2016, 42–45 mit *Tab. 1*. – Meilensteine: Mittenwald: zwei Meilensteine aus den

Jahren 250 n. Chr. und 363 n. Chr.; Dietz/Pietsch 1996; Dietz/Pietsch 1998. – Zur unsicheren Herkunft der verschollenen Meilensteine, die angeblich aus Partenkirchen und Mittenwald stammen sollen, vgl. Walser 1983, 64 f. Nr. 3 und 4 (IBR 450; 451). – Sonstige Funde: Mittenwald, Buckelwiesen (nahe Jugendherberge): eiserner Hufschuh; Gewicht 740 g, Länge 17 cm, Breite 11,5 cm, Höhe 12 cm; gefunden etwa im Jahr 2000 (Hinweis Helmut W. Kliner, Mittenwald). – Garmisch-Partenkirchen, „Turmäcker“: spätrömisches Körpergrab; Keller 1971, 242 Nr. 33; Taf. 19,3. – Kochel am See, „Römerposten“ bei Altjoch am Fuße der Kesselbergstraße: zwei bronzene Trinkhornendbeschläge; Uenze 2006. – Insel Wörth im Staffelsee: spätrömische Befestigungsmauer; Haas-Gebhard 1999, 145 f. mit Abb. 4; Wührer 2002, 62. – Frühmittelalterliche Funde im Landkreis Garmisch-Partenkirchen: Weindauer 2014, 52 Nr. 18 (Oberammergau); 55 Nr. 26 (Barmsee); 71 f. Nr. 15 (Riegsee); 72 f. Nr. 18 (Oberau); 83 Nr. 66 (Staffelsee); 89 Nr. 94 (Riedlhäusen); 94 Nr. 14 (Ettal); 94 Nr. 15 (Ohlstadt); 94 f. Nr. 20 (Weichs); 95 Nr. 25 (Egling); 95 Nr. 27 (Spatzenhausen); 100 Nr. 69 (Eschenlohe); 100 Nr. 70 (Garmisch); 101 Nr. 85 (Murnau); 102 Nr. 90 (Krün); 103 f. Nr. 106 (Wallgau); 105 Nr. 119 (Murnau); 106 Nr. 133 (Seehausen); 107 f. Nr. 1 (Farchant); 108 Nr. 8 (Murnau); 112 Nr. 57 (Uffing); 118 Nr. 146 (Partenkirchen); 120 f. Nr. 1 (Kloster Klais); 124 f. Nr. 5 (Kloster Insel Wörth); 297 Nr. 63–85; vgl. auch Haas-Gebhard 1999, 146 f. mit Abb. 3 (Kirche 7./8. Jh.); Wührer 2002, 62 f.

Nr.	Fundort	Fundgegenstände	Funktion	Datierung
1	Saulgrub (?)	7 oder 9 Regenbogenschüsselchen	Schatzfund	1. Jh. v. Chr.
2	Saulgrub (?)	Negauer Helm	Einzelfund	2/1. Jh. v. Chr.
3	Unterammargau, Scherenau (K)	1 subaerater Denar	Einzelfund	27 v.–37 n. Chr. (?)
4	Unterammargau, Unterer Kasten (K)	Fibeln, Schmuckbestandteile, Geräte	Opferplatz	1. Jh. v. Chr.
5	Oberammargau, Romanshöhe (K)	1 kräftig profilierte Fibel Almgren 67	Einzelfund	15/10 v.–40/45 n. Chr.
6	Oberammargau, Rainenbichl (K)	Schmuckteile, Geräte, Zeltheringe, römische Waffen	Einheimische Siedlung (?) und römisches Zeltlager	1. Jh. v. Chr. und 15–10 v. Chr.
7	Oberammargau, Döttenbichl (K)	Schmuckteile, Hausgerät, Werkzeuge u.a., römische Waffen und Ausrüstung	Opferplatz und Kampfplatz	120/100 v.–40/50 n. Chr.
8	Oberammargau, Ambronstein (K)	1 Republik-Denar, Schmuckteile, Geräte, Waffen	Opferplatz	1. Jh. v. Chr.
9	Oberammargau, Kälberplatte (K)	4 Asse, Schmuckteile, Waffen	Einzelfunde	120/100 v.–50 n. Chr.
10	Eschenlohe (T)	Holz-Kies-Straße	Römerstraße	43–Ende 1. Jh. n. Chr.
11	Insel Wörth (K)	1 Fibel Typ Jezerine 1 norisch-pannonische Doppelknopffibel	Einzelfunde	40 v.–20 n. Chr. und 1. Jh. n. Chr.
12	Murnau, Moosberg (K)	1 Regenbogenschüsselchen (?)	Einzelfund	1. Jh. v. Chr.
13	Murnau, Moosberg (K)	1 As 1 kräftig profilierte Fibel Almgren 68	Einzelfunde	150/133 v. Chr. 40/50–70/80 n. Chr.
14	Murnau, Hechendorf (T)	1 Fibel Almgren 241	Einzelfund	20/15 v.–20 n. Chr.
15	Riegsee, Hagen (K)	1 Regenbogenschüsselchen, 1 Republik-Denar, Fibeln, Geräte, Werkzeug, Glas, Keramik	Siedlung/Opferplatz?	100 v.–50 n. Chr.
16	Ohlstadt, Schaumburg (K)	Keltische Münzen, 1 Nauheimer Fibel, 2 Fibeln Almgren 65, frühkaiserzeitliche Fibeln	Siedlung/Opferplatz?	ca. 100 v.–1. Jh. n. Chr.
17	Oberau (K)	2 Riemenzungen, 1 Ring, 1 Zwinge	Einzelfunde (Depot?)	1. Jh. n. Chr. (?)
18	Farchant, Talboden (T)	1 Tiroler Palmettenfibeln	Einzelfund	2. Hälfte 1. Jh. v. Chr.
19	Farchant, Spielleitenköpfl (K)	1 Eisentrense, 1 Eisenattasche, 1 Ösenknopf	Einzelfunde/Opferplatz?	150 v.–50 n. Chr. (?)
20	Krün, Klais (T)	Auerbergkeramik	Einzelfunde	1. Hälfte 1. Jh. n. Chr.
21	Schlehdorf, Karpfsee (K)	Schmuck, Werkzeuge, Geräte	Opferplatz?	1. Jh. v. Chr.
22	Schlehdorf, Am Joch (K)	5 keltische Münzen, Schmuck, Werkzeuge, Geräte	Siedlung	1. Jh. v. Chr.
23	Kochel am See, Kienstein (K)	1 Eisenfibeln	Einzelfund	2. Hälfte 1. Jh. v. Chr.

Tab. 3. Spätlatène- und frühkaiserzeitliche Fundplätze zwischen oberer Ammer und Kochelsee.

Die Nummerierung entspricht der Fundliste S. 227–230 und der Verbreitungskarte *Abb. 17*.

Grün = Spätlatènezeit; braun = frühe römische Kaiserzeit; blau = Spätlatène- und/oder frühe römische Kaiserzeit; K = Kuppe; T = Talboden.

Steinschotter vollständig zum Opfer fiel²¹⁹. Am Fuße des Moosberges kam im Frühjahr 1926 ein mit der Eschenloher Holz-Kies-Straße vergleichbarer Befund zum Vorschein. Wie P. Reinecke berichtete, „fand man bei Anlage eines Betriebsgebäudes östlich vom Nordende des Berges einen beschotterten Prügelweg, offenbar von der einstigen römischen Zufahrt zum Anstieg auf die Höhe des Berges. Eine Meldung über diesen Fund unterblieb“²²⁰. Bereits B. Eberl erwähnte diese von Moorgräben geschnit-

²¹⁹ Moosberg: FMRD I 1326,1–63; Garbsch 1966; Mackensen 1983; Garbsch 1984, 20–40; Geiersberger 2002, 43 f.; Mackensen 2002.

²²⁰ Reinecke 1966, 8.

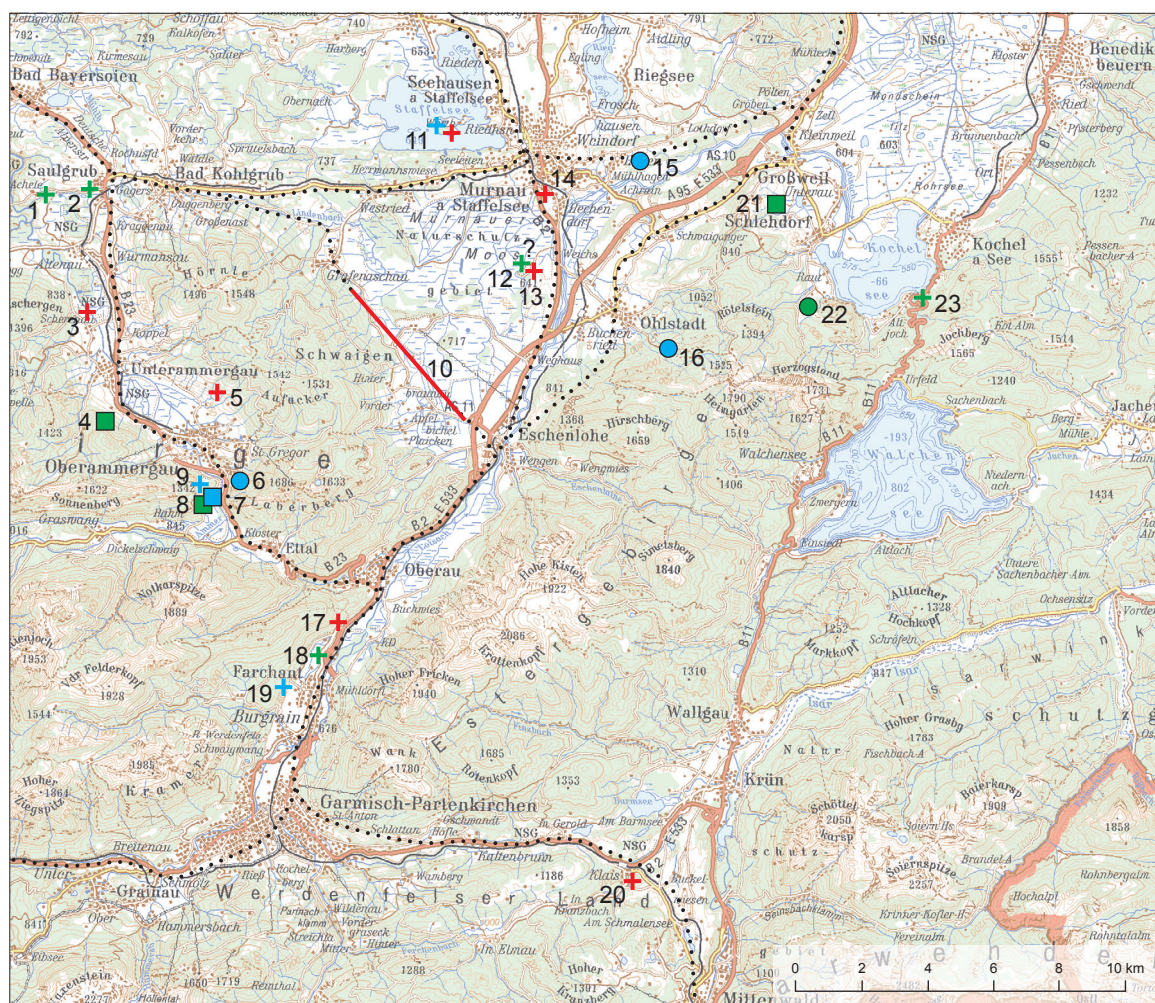


Abb. 17. Spätlatène- und frühkaiserzeitliche Fundplätze zwischen oberer Ammer und Kochelsee.

Die Nummerierung entspricht der Fundliste S. 227–230 und der Tab. 3.

Punkt = Siedlung (oder Opferplatz?); Quadrat = Opferplatz; Kreuz = Einzelfund; grün = Spätlatènezeit; rot = frühe römische Kaiserzeit; blau = Spätlatène- und/oder frühe römische Kaiserzeit; Punktlinie = Altstraße.

tene Anschlussstraße mit einem teilweise recht guten Kieskörper: „Die Seitenstraße ist in der Nähe des Moosberges ein 4 m breite und 25–50 cm starke, auf einer Lage von Knüppeln liegende Kiesschüttung, die 25–40 cm von Torf bedeckt wird“²²¹. Eine etwas abweichende Beschreibung lieferten die Biologen H. Paul und S. Ruoff im Jahre 1932: „Diese Römerstraße soll von dem Moosberg in der Richtung auf Weichs bei Ohlstadt gelaufen sein. Beim Bureauhaus des Moosberger Steinbruchs ist sie stellenweise angeschnitten. Auf einem faschinenartigen Unterbau aus Hölzern liegt eine 20–25 cm dicke Kiesschicht, darüber eine dünne Glaukonitschotter-Aufschüttung, auf der nur 25 cm Torf aufgewachsen sind. In ihrer ganzen Breite ist die Straße nicht freigelegt; diese wurde durch Sondieren bestimmt und 4 m gefunden. Hier entnahmen wir unser erstes Profil“²²². Leider war die Pollenerhaltung mangelhaft. „Die sehr hohe Lage der Römerstraße zwischen 25–50 cm ist reichlich rätselhaft. Während die übrige

²²¹ Eberl 1928, 82.

²²² Paul/Ruoff 1932, 87 (Zitat); 88 Abb. 46 (Pollenprofil mit Eintragung „Römerweg“). – In der Nähe des Moosber-

ges ist die Straße „auf einer Strecke von ca. 200 m stellenweise aufgedeckt und hier entnahmen wir unser I. Profil“ (ebd. 84).

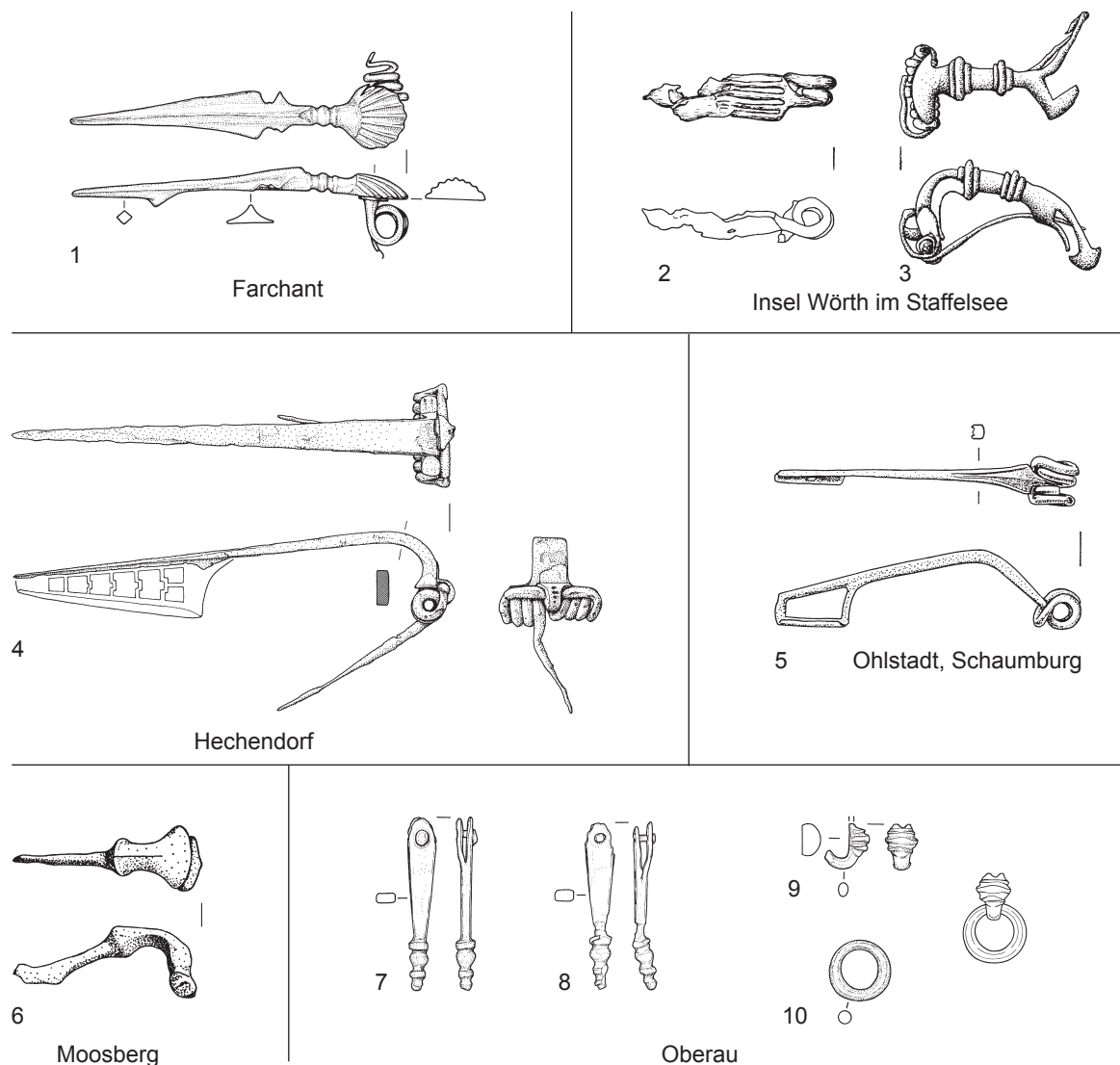


Abb. 18. Spätlatène- und frühkaiserzeitliche Bronzefunde aus dem Landkreis Garmisch-Partenkirchen (vgl. Fundliste S. 227–230): 1 Farchant (Nr. 18). – 2–3 Seehausen, Insel Wörth im Staffelsee (Nr. 11). 4 Murnau, Hechendorf (Nr. 14). – 5 Ohlstadt, Schaumburg (Nr. 16). – 6 Murnau, Moosberg (Nr. 13). 7–10 Oberau (Nr. 17). – M. 1:2.

Torfschicht im Murnauer Moor besonders schnell aufgewachsen scheint [...], muß angenommen werden, daß an dieser Stelle das Moornwachstum vor 2000 Jahren fast ganz ausgesetzt hat; vielleicht ist hier auch etwas Torf abgestochen worden, was aber heute nicht mehr sicher festzustellen ist²²³. Ein Bezug zur befestigten römischen Siedlung auf dem Moosberg bleibt wegen der ungewissen Datierung der beobachteten Wegreste offen, wäre aber durchaus plausibel²²⁴.

²²³ Paul/Ruoff 1932, 92. – Auch Wagner 1943, 78 erwähnte diesen Weg: „Mit der etwa 700 m Entfernung vorüberziehenden Hauptstraße war die Moosbergsiedlung durch eine Seitenstraße verbunden, die als mäßig breiter Prügelweg mit Kiesdecke wiederholt beim Ziehen von Moosgräben ange-

schnitten wurde“; vgl. auch Garbsch 1984, 30 („Prügelweg mit Kiesschotterung“).

²²⁴ Während der Verlauf dieser Stichstraße bei Garbsch 1966, Karte 1 nach S. 4 (= Garbsch 1984, 18 Abb. 1) in Richtung Nordosten eingetragen ist, vermuteten Paul/Ruoff

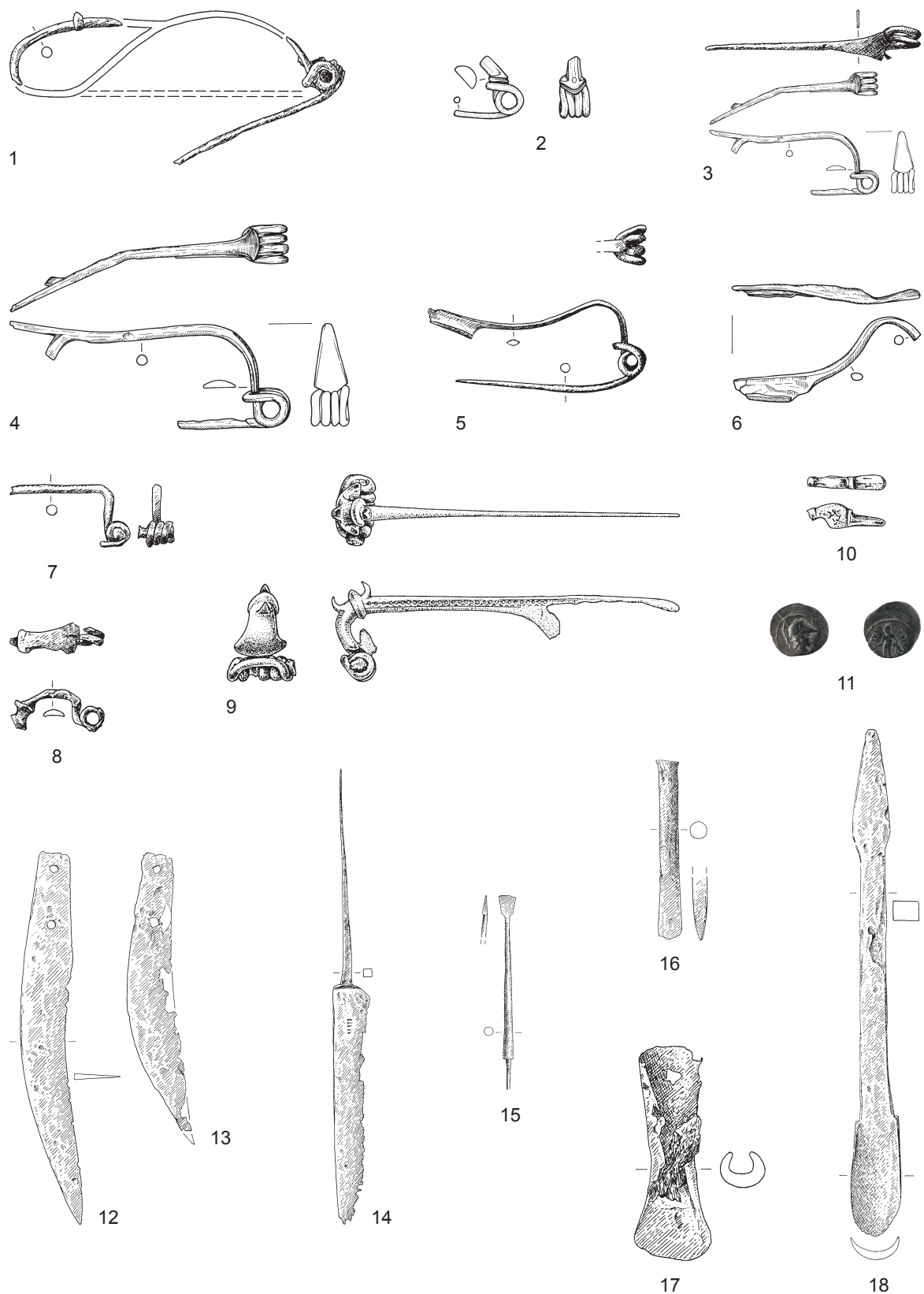


Abb. 19. Hagen, Burgstall (Gde. Riegsee). Latène- und römische Metallfunde (vgl. Fundliste S. 228 f. Nr. 15). Silber (11); Bronze (2.9.10); Eisen (1.3–8.12–18). – M. 1:2 (1–11); M. 1:3 (12–18).

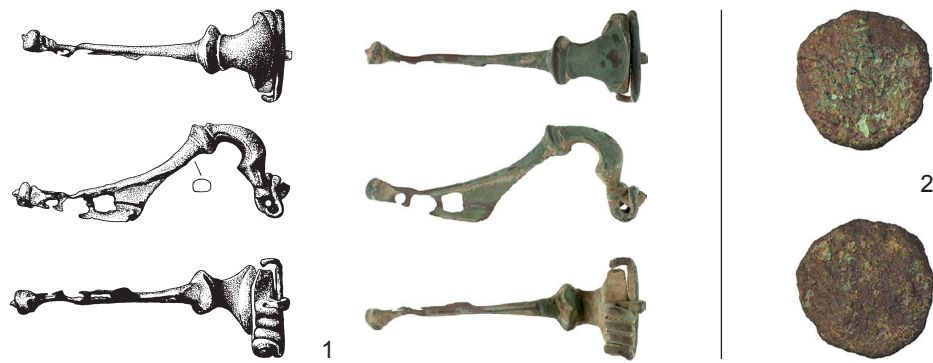


Abb. 20. 1 Oberammergau, Romanshöhe. Kräftig profilierte Bronzefibel; Zeichnung und Foto (vgl. Fundliste S. 227 Nr. 5). – 2 Unterammergau, Scherenau. Gefütterter Denar wohl von Augustus oder Tiberius (vgl. Fundliste S. 227 Nr. 3). – M. 1:2 (1); 1:1 (2).

Vegetationsgeschichtliche Ergebnisse

Wie vegetationsgeschichtliche Untersuchungen in Südbayern zeigen, lassen sich eisenzeitliche Siedlungskammern am nördlichen Alpenrand in Pollendiagrammen nur lokal und temporär nachweisen. Die landwirtschaftliche Tätigkeit konzentrierte sich vor allem auf die Viehhaltung, ein verstärkter Ackerbau wird erst mit den Römern in der frühen Kaiserzeit erkennbar. Wechselnde Siedlungsintensitäten sind bis ins frühe Mittelalter charakteristisch. Dieses Bild bestätigt sich im Murnauer Moos. In den Torfschichten unter der Eschenloher Holz-Kies-Straße sind Pollen siedlungszeigender Arten nur vereinzelt vorhanden. Erst mit dem Bau der Straße steigen die Kulturzeiger- und Getreidepollen deutlich an und bilden eine klare Zäsur. Die für die Römerzeit festgestellten Schwankungen der Pollenwerte für Fichte und Tanne erklärte M. Peters mit dem enormen Baumbedarf beim Bau der Straße²²⁵.

Herkunft des Ortsnamens Partenkirchen

Einen für die älteste Siedlungsgeschichte interessanten Aspekt liefert die etymologische Herkunft des Ortsnamens Partenkirchen. Nach W.-A. von Reitzenstein kommt für den im Itinerarium Antonini überlieferten antiken Ortsnamen *Part(h)ano* = Partenkirchen als Ausgangspunkt der römische Personennamen *Partus* oder eine ursprüngliche Form des Gebirgsbachs Partnach in Frage²²⁶. Weil nach A. Greule das anlautende *p-* von *Partanum* im Altbairischen zu *Pf-* hätte verschoben werden müssen,

1932, 84; 87 eine direkte Verbindung zur Hauptstraße nach Osten Richtung Weichs (so auch Eberl 1928, 81 Karte 8; 83 Karte 9). – Nach Zöpf 1854, 6 sind im Murnauer Moos an mehreren Stellen Holzunterlagen mittelalterlicher Wege angetroffen worden. Bei Weber 1909, 171 heißt es: „Teilstrecke einer alten Strasse von Pähl-Murnau nach Oberau. Prügelbelag bei Eschenlohe u. nördl. aufgedeckt“. Die exakten Fundstellen sind unbekannt, die Hölzer nicht datiert.

²²⁵ Vgl. Beitrag M. Peters S. 129. – Vgl. auch Weber 1999; Peters 2004; Peters 2009; Stojakowits 2014. – Während der Grabung 1996 wurden in den Profilen 1 und 3 direkt über

dem römischen Straßenniveau mit Stechzylindern Proben entnommen. Dazu Schneider 2006, 135: „Ein aus der Grabenwand entnommenes Pollenprofil ist derzeit am Institut für Vor- und Frühgeschichte und Provinzialrömische Archäologie, Abteilung Vegetationsgeschichte, der LMU München (Dr. M. Peters) in Bearbeitung“. Leider gingen diese Proben ebenso wie das in der Grabungsfläche direkt unter der Straße entnommene Pollenprofil verloren (vgl. Beitrag M. Bankus S. 43 Anm. 33).

²²⁶ von Reitzenstein 1975/1977, 12–14; von Reitzenstein 1986, 151; von Reitzenstein 2006, 93. – Wenig seriös sind die

sei der römische Name *Partanum* im frühen Mittelalter als Personennamen Barthel (Barthenkirchen) gedeutet worden²²⁷. Wegen des unkeltischen anlautenden *p-* vermutete J. Untermann einen keltischen Namen *Bardanum*, der durch einen Überlieferungsfehler in *Partanum* verändert worden sei²²⁸. Nach P. Wiesinger zeichneten sich die Ortsnamen der ältesten indogermanisch-voreinzelsprachlichen Namensschicht, die vor das 5. Jahrhundert v. Chr. datiere, durch die Erhaltung von *p-* aus²²⁹. Von sprachwissenschaftlicher Seite wäre noch die Möglichkeit zu prüfen, ob *Parthano/Partnach* auch aus der nichtindogermanischen raetischen Sprache abgeleitet werden kann²³⁰.

Th. Vennemann führte den Siedlungsnamen *Partanum* und den Flussnamen Partnach auf eine paläobaskische Basis zurück²³¹. Er rechnete diese Namen zur alteuropäischen Toponymie, „also der ältesten mitteleuropäischen Namensschicht, deren Grund ab dem 8. Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung gelegt wurde, mehr als zwei Jahrtausende vor der Ankunft der Indogermanen“, deren Einwanderung er von der Mitte des 6. bis Ende des 5. Jahrtausends v. Chr. datierte. Die ältesten Ortsnamen Bayerns hätten „sich nach der letzten Eiszeit mit der eindringenden südeuropäischen Bevölkerung von Spanien, Südfrankreich und Italien bis Schottland und Litauen ausgebreitet“. Der einzige überlebende Zweig dieser ältesten Sprachen sei das Baskische²³². Wenn eine paläobaskische Gruppe den Siedlungsnamen an eine indogermanische Gruppe und diese wiederum an die Römer weitergegeben hätte, dann würde dies nach A. Stein-Meintker eine „Siedlungskontinuität und geringen Sprachwandel voraussetzen“²³³. Für den 4–5 km langen Fluss Partnach „in einem relativ abgeschiedenen, unwirtlichen und bewaldeten Tal“ hielt sie eine Namensherkunft aus vorindogermanischen Sprachen für wenig wahrscheinlich²³⁴. A. Stein-Meintker rechnete mit vorrömischen, von Süden kommenden Namensgebern und ging davon aus, dass dem Ortsnamen die indogermanische Verbalwurzel *per-* („hindurchkommen, durchdringen, Wasser überqueren“) zugrunde liege und irgendwann zwischen der indogermanischen Grundsprache und der indogermanischen Einzelsprache ein Nomen gebildet worden sei, aus dem sich später *partano-* mit der Bedeutung „Durchgang, Furt“ ergeben hätte²³⁵.

Wie so oft in der sprachwissenschaftlichen Fachdiskussion besteht auch über die Herkunft des Namens Partenkirchen/Partnach keine Einigkeit. Der Name reicht sicher bis in die römische Zeit zurück, entstand aber wahrscheinlich viele Jahrhunderte früher irgendwann in der Vorgeschichte.

Fazit

Das obere Loisachtal zwischen Murnau und Garmisch-Partenkirchen bildet den nördlichen Zugang zur Brennerroute über die Alpen nach Oberitalien. Von Süden kommend verließ man hier die Alpen und gelangte ins bayerische Alpenvorland. Entlang dieser bedeutenden Alpentransversalen herrschte zu allen Zeiten ein reger Verkehr, der Menschen anzog und im Weichbild der Straße zu einer verstärkten Besiedelung führte. In den letzten 25 Jahren haben vor allem Metallobjekte von Sondengängern unser Fundbild für die beiden Jahrhunderte um Christi Geburt bereichert. Obwohl der eisenzeitliche Talboden mehrere Meter tief verschüttet sein kann, darf man auf Kuppen sowie an Talrändern und Hängen auch künftig auf noch viele Neuentdeckungen hoffen.

von Freutsmiedl 2005, 169 vorgeschlagenen Möglichkeiten der Herleitung des Namens *Parteno*: lateinisch ‚*par*‘ (gleich, gleichgroß etc.) oder ‚*pars*‘ (Teil) und ‚*Tenus*‘ (Bewohner der Zykladeninsel Tenos) oder griechisch ‚*parthénos*‘ (Jungfrau) oder ‚*Parthinus*‘ (Angehöriger des illyrischen Volkes der Parthini).

²²⁷ Greule 2014, 399.

²²⁸ Untermann 2004, 28.

²²⁹ Wiesinger 1991, 178.

²³⁰ So vermutet von Zanier 2016, 534.

²³¹ Vennemann 1993, 429; 434–438.

²³² Vennemann 1993, 430; 480 (Zitate).

²³³ Stein-Meintker 2001, 107.

²³⁴ Stein-Meintker 2001, 110.

²³⁵ Stein-Meintker 2001, 108–110.



Abb. 21. „Mappa specialis über die Churfürstliche Land- und Rottstraßen, und zwar in denen gefreiten Closter Ettalischen Gerichten Murnau, und Ambergau“ aus dem Jahre 1767 zwischen Unterammergau und Murnau; Norden rechts. Aufnahme Castulus Riedl. Südöstlich vom Kloster Ettal Engstelle des Ettaler Berges (= Kienberg; weißer Pfeil). Im Murnauer Moos sind die großen Köchel (Wiesmahd-, Langer, Schmatzerl-, Weghaus- und Steinköchel) schematisch zu einem dreieggliederten „Mosberg“ zusammengefasst. Der heute vollständig abgetragene Moosberg ist nicht eingetragen. Die schwarze Strichlinie markiert den ungefähren Verlauf der römischen Holz-Kies-Straße.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Südteil des fast 40 km² großen Murnauer Moores im Landkreis Garmisch-Partenkirchen wird auch als Eschenloher Moos bezeichnet. Hier hatte man bei Arbeiten an Entwässerungsgräben im Jahr 1934 in einer Tiefe von 1,7 m eine Holz-Kies-Straße entdeckt, die das Mooregebiet zwischen Grafenaschau und Eschenlohe auf einer Länge von etwa 6 km durchquert. In einer 1996 angelegten, 14 x 4,4 m großen Grabungsfläche wurde die Straße archäologisch untersucht. Sie besteht aus einer Holzunterlage mit Kiesschüttung und bildet damit die typische Konstruktionsart, wie Römerstraßen Feuchtgebiete überwinden: direkt auf den Moorboden wurden 4–5 m lange Rundhölzer quer zur Fahrtrichtung eng aneinander liegend verlegt. Diese Querholzlage wurde zu beiden Seiten von Längshölzern begrenzt, die von senkrecht im Boden steckenden Pfählen fixiert waren. Die Längshölzer lagen 4,8 m auseinander und geben die ursprüngliche Straßenbreite wieder. Auf die querverlegten Rundhölzer war eine unregelmäßig starke Ton- beziehungsweise Lehmschicht aufgetragen, auf der wiederum eine bis zu 25 cm

aber bezog sich der Begriff auf Reschen- und Brennerpass, die beiden bedeutendsten Übergänge über die mittleren Alpen.

Im Jahre 43 n. Chr. schickte Kaiser Claudius (41–54 n. Chr.) seinen Feldherrn Aulus Plautius mit vier Legionen zu einem Feldzug nach Britannien. Um die Eroberung abzuschließen, brach Claudius im Sommer von Rom auf, segelte nach *Massilia*, eilte durch Gallien, setzte mit Truppen nach Britannien über und errang den endgültigen Sieg über die südlichen Stämme. Nach nur sechzehn Tagen trat er die Rückreise an. Insgesamt war er ein halbes Jahr aus Rom abwesend. Während die Route der Hinreise historisch überliefert ist, bleibt es im Dunkeln, auf welchem Weg Claudius zurück nach Rom reiste.

Claudius war als Historiker tätig und schrieb ein umfangreiches historisches Werk über die Regierungszeit des Kaisers Augustus (27 v.–14 n. Chr.). In diesen verloren gegangenen 41 Büchern werden die militärischen Leistungen der Angehörigen des julisch-claudischen Herrscherhauses ausführlich geschildert worden sein. Claudius fühlte sich seinen Vorfahren eng verbunden, insbesondere seinem früh verstorbenen Vater Nero Claudius Drusus (38–9 v. Chr.). Die Rückreise von Britannien nach Rom wäre für Claudius eine Gelegenheit gewesen, auf den Spuren seiner Vorfahren die originalen Schauplätze der mitunter dramatischen Geschehnisse zu besuchen. In Mainz könnte er Denkmäler besichtigt und an Jahresfeierlichkeiten zu Ehren seiner Ahnen teilgenommen haben. Vielleicht überquerte er den Rhein und reiste vom Main bei Marktbreit nach Süden über die Wörnitz zur Donau, und von dort entlang des Lechs bis zur raetischen Hauptstadt Augsburg. Für den Weg über die Alpen könnte Claudius die Brennerroute gewählt haben, die bereits sein Vater Drusus beim Alpenfeldzug des Jahres 15 v. Chr. benutzte. Zum Alpenrand wäre er von Augsburg entlang des Lechs bis Schongau und von dort weiter ins Ammertal gelangt. Weil der steile Ettaler Berg für den kaiserlichen Tross kaum passierbar gewesen wäre, hätte er das Loisachtal besser mit einem kleinen Umweg über Eschenlohe erreicht. Wenn die Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos speziell für die Durchreise des Kaisers Claudius und seines Gefolges errichtet wurde, dann hätte die Straße spätestens zu Beginn des Jahres 44 n. Chr. ihre Funktion bereits erfüllt. Dies würde den kurzzeitigen Bestand der Straße erklären: nach des Kaisers Durchzug verzichtete man in der Folgezeit auf den großen Aufwand einer regelmäßig notwendigen Instandhaltung, was bei einer Straße durch ein Moorgebiet zwangsläufig zu ihrer baldigen Aufgabe führen musste.

Der Landkreis Garmisch-Partenkirchen bildet das Nordende der überregional bedeutenden Alpentransversale über den Brennerpass. Der rege Durchgangsverkehr nach Norden und nach Süden zog schon immer Menschen an und wirkte siedlungsfördernd. Dennoch waren hier wegen der weitgehend geschlossenen Vegetationsdecke sowie mächtiger Sedimentschichten im Talboden der Loisach die Chancen lange Zeit ziemlich schlecht, vor- und frühgeschichtliche Hinterlassenschaften aufzufinden. Wenn heute trotz dieser naturräumlich ungünstigen Bedingungen für die beiden Jahrhunderte um Christi Geburt viele Fundplätze bekannt sind, dann liegt dies in erster Linie am erfolgreichen und kontrollierten Einsatz von Metallsuchgeräten.

FUNDLISTE:
SPÄTLATÈNE- UND FRÜHKAISERZEITLICHE FUNDE
(I. JAHRHUNDERT V. CHR. BIS I. JAHRHUNDERT N. CHR.)
IM LANDKREIS GARMISCH-PARTENKIRCHEN

Die Nummerierung entspricht der *Tab. 3* und der Karte *Abb. 17*.

1. Saulgrub

Schatzfund mit 7 oder 9 Regenbogenschüsselchen aus Gold (Typ II D nach H.-J. Kellner); gefunden in der Flur Kammerl knapp 1 km nördlich der Mündung der Halbammer in die Ammer. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Kellner 1990, 175 f. Nr. 1978–1980; Taf. 50, 1978–1980; Ziegau 2015, 146; Zanier 2016, 38–40.

2. Saulgrub

Negauer Helm aus Bronze; genaue Fundstelle unbekannt. – Datierung: 2./1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Reinecke 1915, bes. 179–181; 186; Egg 1986, 89 f. 93; 95; 100; 232 Kat.-Nr. 342; 233 Abb. 193; Taf. 261; Zanier 2016, 40–42.

3. Unterammergau, Scherenau, Kochelfilz

Frühkaiserzeitlicher subaerater Denar; gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) am 28. August 1995 nördlich des Weilers Scherenau im Bereich der Kochelfilz auf dem südlichsten unmittelbar östlich der Ammer gelegenen Kochel. – Beschreibung: Anima eines subaeraten Denars der frühen Kaiserzeit (Augustus, Tiberius?); es sind keine Spuren der Silberhülle vorhanden; die Münze ist durch Korrosion der Bronzeoberfläche annähernd zerstört. Vorderseite: schlanke Büste rechts mit Lorbeerkranz, keine Buchstaben der Münzlegende erkennbar; Rückseite: narbige Oberfläche, die keinerlei Anzeichen eines Bildes oder einer umlaufenden Legende liefert; Gewicht noch 2,420 g; Durchmesser 17–18 mm; Bestimmung Bernward Ziegau (Archäologische Staatssammlung München). – Datierung: 27 v.–37 n. Chr. – Literatur: Zanier 2016, 45 mit Anm. 74. – *Abb. 20,2*.

4. Unterammergau, Unterer Kasten

Spätlatènezeitlicher Opferplatz auf der Kuppe des Unteren Kastens; 1996 und 1997 archäologisch untersucht von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Lang/Schultz/Zanier 1998a, 317; Zanier 2002, 847 f.; Zanier 2004, 253 f. Nr. 41.

5. Oberammergau, Romanshöhe

1 kräftig profilierte Fibel (Almgren 67), Bronze; gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) vor 1992 in

der Nähe der Romanshöhe. – Beschreibung: eingliedrige Fibel, Bruchstück. Spirale mit noch vier von ursprünglich acht Windungen, äußerer Sehne und Sehnenhaken; Stützbalken mit je einer feinen Rille an den äußeren Enden. Kopf leicht zurückgebogen; dreifach profilierter, vollplastischer Bügelknoten; geschweifte Bügelführung. Langgezogener Nadelhalter zweimal rechteckig und einmal rund durchbrochen, leicht verbogen; Nadelrast fehlt. Am Ende runder Fußknopf; Länge gesamt 7,4 cm; Länge Bügel 2,8 cm; Breite Kopf 1,9 cm; Höhe Bügel ca. 1,9 cm; Breite Spirale 2,4 cm; Durchmesser Spirale 0,7 cm; Länge Nadelhalter 3,5 cm; Gewicht noch 20,0 g. – Datierung: ca. 15/10 v.–40/45 n. Chr. – *Abb. 20,1*.

6. Oberammergau, Rainenbichl

Spätlatènezeitliche Siedlung (?) und römisches Zeltlager aus augusteischer Zeit; 2010 archäologisch untersucht von der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. (Siedlung?) und 15/10 v. Chr. (Zeltlager).

7. Oberammergau, Döttenbichl

Opfer- und Kampfplatz. – Datierung: Opferplatz ca. 120/100 v.–40/50 n. Chr.; Kampf 15 v. Chr. – Literatur: Zanier 2004, 253 Nr. 40; Zanier 2016.

8. Oberammergau, Ambronstein

Opferplatz. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Zanier 2016, 32 f. 154 f. 271–277; 490–493; 570 f.

9. Oberammergau, Kälberplatte

Einzelfunde der späten Latène- bis frühen römischen Kaiserzeit. – Datierung: ca. 120/100 v.–50 n. Chr. – Literatur: Zanier 2016, 33; 151–154; 493–495; 571.

10. Eschenlohe

Holz-Kies-Straße. – Baudatum: Herbst 43 n. Chr.

11. Seehausen am Staffelsee, Insel Wörth im Staffelsee

1 Bronzefibel Typ Jezerine (verbrannt). – Datierung: ca. 40 v.–20 n. Chr. – Literatur: Haas-Gebhard 1999, 144 mit Abb. 2; Zanier 2004, 260 Liste 3 Nr. 20. – *Abb. 18,2*.

Kammstrichkeramik. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr.–1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Haas-Gebhard 1999, 144.

1 bronzene norisch-pannonische Doppelknopffibel. – Datierung: 1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Wührer 2002, 61 Abb. 5; 62. – *Abb. 18,3.*

12. Murnau, Moosberg

1 Regenbogenschüsselchen aus Gold (Typ II D nach H.-J. Kellner); gefunden angeblich auf dem Moosberg, vielleicht auch zum Schatzfund von Saulgrub (Nr. 1) gehörig. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Kellner 1990, 179 Nr. 1995; Ziegeus 2015, 146 mit Anm. 8.

13. Murnau, Moosberg

1 republikanischer As. – Datierung: 150/133 v. Chr. (Prägedatum). – Literatur: Reinecke 1927, 151; FMRD I 1326,1; H.-J. Kellner in: Garbsch 1966, 76 Nr. 1. 1 kräftig profilierte Fibel (Almgren 68), Bronze. – Datierung: ca. 40/50–70/80 n. Chr. – Literatur: Garbsch 1966, 64; 79; Taf. 25,1. – *Abb. 18,6.*

14. Murnau, Hechendorf

1 Fibel Almgren 241, Bronze; gefunden im Herbst 1975 in Hechendorf, Wascherfeld 11. – Datierung: ca. 20/15 v.–20 n. Chr. – Literatur: Menke 1980, 79 Abb. 1; Garbsch 1984, 19 f.; Zanier 1999, 111 mit Anm. 102 u. 103; Demetz 1999, 272 Liste XXVII Nr. 23; Zanier 2004, 260 Liste 3 Nr. 19. – *Abb. 18,4.*

15. Riegsee, Hagen, Burgstall

1 Regenbogenschüsselchen aus Gold (Typ II D nach H.-J. Kellner). – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Kellner 1990, 179 zu Nr. 1995; Ziegeus 2015, 146 mit Anm. 8.

1 spätrepublikanischer Denar, Silber. – Münzmeister Gaius Vibius Varus, Denar, Rom, 42 v. Chr.; Vorderseite: Büste der Minerva nach rechts mit korinthischem Helm und Aegis im Perlkranz; Rückseite: C. VIBIVS VARVS, Hercules frontal stehend mit Keule und Löwenfell; Gewicht: 3,20 g; Durchmesser: 1,8–1,9 cm; Stempelstellung: 6 h; Vorderseite leicht dezentriert, Rückseite dezentriert; Literatur: RRC 494/38; BMC RR Rom 4303; RSC Vibia 26; CRI 194; Kestner 3748-9; Sydenham 1140 (mit Datierung ca. 39 v. Chr.; Period IX: ca. 44–28 BC); Bestimmung Bernd Paffgen (München). – Datierung: 42 v. Chr. (Prägedatum). – *Abb. 19,11.*

2 römische Münzen, Bronze. – Datierung: römische Kaiserzeit. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11.

1 Eisenfibel vom Frühlatèneschema (?), drahtförmig, zwei Bruchstücke. – Datierung: 4./3. Jahrhundert v. Chr. (?). – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 10,5; Trixl 2011, 25 Abb. 4,6. – *Abb. 19,1.*

1 Fibel Almgren 65, Bronze. – Datierung: 90/70–20/10 v. Chr. – Literatur: Demetz 1999, 221 Liste I 2.2 Nr. 13 (Almgren 65b2; Fundort nicht gesichert); Zanier 2004, 255 Liste 1 Nr. 58.

1 Fibel Almgren 65, Bronze, Bruchstück; gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) Anfang 1990er Jahre. – Beschreibung: zweigliedrige Fibel; Spirale

mit vier Windungen und innerer Sehne, in die flache Unterseite des Kopfes eingezapft; Nadel abgebrochen; halbrund verbreiteter Kopf mit Randrille; kurzes Bügelstück im Querschnitt rundlich mit Mittelgrat auf Unterseite; unter dem Bügelknoten abgebrochen; Länge gesamt noch 2,1 cm; Breite Bügelkopf 0,9 cm; Breite Spirale 0,9 cm; Dm. Spirale 0,9 cm; Gewicht noch 4,1 g. – Datierung: 90/70–20/10 v. Chr. – Literatur: unpubliziert. – *Abb. 19,2.*

1 Eisenfibel Nauheimer Art, Bruchstück, mit dreieckig verbreitertem Bügelkopf. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 10,4; Trixl 2011, 25 Abb. 4,5. – *Abb. 19,3.*

1 Alesiafibel, Bruchstück; zierliches Exemplar; auf dem Bügel Kreuzschraffur; Lesefund von Simon Trixl (München). – Datierung: ca. 50–10 v. Chr. – Literatur: unpubliziert.

1 Eisenfibel, Bruchstück; gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) Anfang 1990er Jahre. – Beschreibung: eingliedrige Fibel; Spirale mit vier Windungen und innerer Sehne; Nadel abgebrochen; Kopf dreieckig ausgeschmiedet; drahtförmiger Bügel verdrückt und in seiner Längsachse leicht geknickt; ursprünglich wohl leicht geschweiften Bügelführung; rahmenförmiger Nadelhalter ausgebrochen; Nadelrast fehlt; Länge gesamt noch 9,8 cm; Länge Bügel 6,5 cm; Breite Bügel 1,1 cm; Höhe Bügel 2,8 cm; Länge Nadelhalter noch 2,1 cm; Breite Spirale 1,2 cm; Durchmesser Spirale 1,1 cm; Länge Nadel noch 2,5 cm; Gewicht noch 12,1 g. – Datierung: 50/40 v.–30/40 n. Chr. – Literatur: unpubliziert. – *Abb. 19,4.*

1 Eisenfibel, drahtförmig, vollständig. – Datierung: ca. 50/40 v.–30/40 n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 10,3; Trixl 2011, 25 Abb. 4,4. – *Abb. 19,5.*

1 Eisenfibel, Bruchstück; gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) Anfang 1990er Jahre. – Beschreibung: Spirale und Kopf abgebrochen; hoch aufgeboGENER drahtförmiger Bügel; langrechteckiger Nadelhalter geschlossen; Länge gesamt noch 6,4 cm; Länge Bügel ca. 3,8 cm; Breite Bügel 0,4 cm; Höhe Bügel ca. 2,5 cm; Länge Nadelhalter 2,6 cm; Gewicht noch 3,6 g. – Datierung: 50/40 v.–30/40 n. Chr. – Literatur: unpubliziert. – *Abb. 19,6.*

1 Eisenfibel, Bruchstück, drahtförmig mit rechteckig geknicktem Bügel. – Datierung: 50/40 v.–30/40 n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 10,2; Trixl 2011, 25 Abb. 4,3. – *Abb. 19,7.*

1 Eisenfibel, Bruchstück, mit verbreitertem Kopf und Bügelknoten. – Datierung: 1. Jahrhundert v.–1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 11,1; Trixl 2011, 25 Abb. 4,2. – *Abb. 19,8.*

1 norisch-pannonische Flügelfibel Almgren 238, Bronze. – Datierung: ca. 10 v.–30 n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 5 (München 1992) 127 Abb. 84,9; 133 f.; Demetz 1999, 227 Liste IV 2.1 Nr. 14 (Almgren 238b1); Zanier 2004, 261 Liste 3 Nr. 23; Trixl 2011, 25 Abb. 4,9. – *Abb. 19,9.*

1 *Schwankenköpfchen*, Bronze, Bruchstück, stilisiert; vielleicht Griffende eines Bronzegefäßes (?). – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr.–Mitte 1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 5 (München 1992) 127 Abb. 84,7; 133; Trixl 2011, 25 Abb. 4,8. – Abb. 19,10.

2 *Griffplattenmesser*, Eisen, mit gebogener Klinge. – Datierung: ca. 100 v.–50 n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 43 Abb. 15,3,4. – Abb. 19,12,13.

1 *Griffangelmesser*, Eisen, mit gerader Klinge. – Datierung: römische Kaiserzeit oder jünger. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 43 Abb. 15,2. – Abb. 19,14.

1 *Stilus*, Eisen. – Datierung: mittlere oder späte römische Kaiserzeit. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 43 Abb. 15,5. – Abb. 19,15.

1 *Vollschaftmeißel*, Eisen. – Datierung: 3. Jahrhundert v.–4. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 43 Abb. 15,6. – Abb. 19,16.

1 *Eisenbeil*, mit offener Tülle. – Datierung: 3.–1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. 16 (München 2004) 11; 38 Abb. 10,6. – Abb. 19,17.

1 *Löffelbohrer*, Eisen. – Datierung: 1. Jahrhundert v.–4. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 11; 43 Abb. 15,1. – Abb. 19,18.

2 *blaue Glasarmringe*, Bruchstücke. – Datierung: 3.–1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Trixl 2006, bes. 12 Abb. 2 u. 3; 24; Trixl 2011, 24 Abb. 3.

Einige Scherben Graphittonkeramik. – Datierung: 4.–Mitte 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: M. Paulus in: Wollenik 1982, 125; Trixl 2006, 24.

Zum Fundplatz vgl. auch Koschik 1981, 248 Nr. 235 (bronzezeitliche Keramik); Wollenik 1982, 124–126; Garbsch 1984, 19; Bayer. Vorgeschbl. Beih. 4 (München 1991) 74 s.v. Riegsee-Hagen; Zanier 2004, 255 Nr. 58; 261 Nr. 53.

Wohl Siedlung der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit oder Opferplatz oder beides; Funde belegen auch die Bronzezeit und das 3./4. Jahrhundert n. Chr.

16. Ohlstadt, Schaumburg

Wenige keltische Münzen. – Datierung: 2./1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Uenze 1991, 121; Bayer. Vorgeschbl. Beih. 6 (München 1993) 83.

1 *Nauheimer Fibel*, Bronze (Länge 8,3 cm). – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr. – Literatur: Uenze 1991, 121; 124 Abb. 2,4; Bayer. Vorgeschbl. Beih. 6 (München 1993) 83. – Abb. 18,5.

2 *Fibeln Almgren 65*, Bronze. – Datierung: 90/70–20/10 v. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 6 (München 1993) 83; Demetz 1999, 219 Liste I 1.1 Nr. 60 (Almgren 65a1); 220 Liste I 1.2 Nr. 19 (Almgren 65b1).

Mehrere Fibelfragmente. – Datierung: 1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Bayer. Vorgeschbl. Beih. 6 (München 1993) 83.

Zum Fundplatz vgl. auch Zanier 2004, 254 f. Liste 1 Nr. 56.

Wohl Siedlung der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit oder Opferplatz oder beides.

17. Oberau

2 *bronzene Riemenzungen* mit dreifach profilierten unteren Enden; verbreiterte obere Enden abgerundet, geschlitzt und durchlocht; in den Löchern steckt jeweils ein Nietstift; Exemplar A: Länge 4,9 cm; Breite 0,7 cm; Gewicht 3,7 g; Exemplar B: Länge 4,5 cm; Breite 0,7 cm; Gewicht 3,2 g. – 1 *kleiner Bronzering* mit deutlichen Abwetzspuren; Querschnitt rund bis D-förmig; Durchmesser außen 1,7 cm, innen 1,0–1,1 cm; Stärke 0,2–0,35 cm; Breite 0,5 cm; Gewicht 2,8 g. – 1 *bronzeener Riemenbeschlag* (Zwinge) mit dreifach profilierter Verdickung, Bruchstück: Länge noch 1,3 cm; Stärke maximal 0,5 cm; Breite maximal 0,8 cm; Gewicht 1,8 g. – Gefunden von Emil Bierling (heute Teneriffa) am 12. Juni 1994 südlich von Oberau im Wald westlich der Bundesstraße B2 und unterhalb des Wanderwegs (etwa auf Höhe des nördlichsten Abschnitts der Schanze im Tal), ca. 20 cm tief im Waldboden. – Vielleicht Teile eines deponierten germanischen Gürtels mit Bronzezier ähnlich wie zum Beispiel: Tischler 1902, 16; Taf. 10,12b (Dollkeim, Grab 7); Taf. 10,12e (Dollkeim, Grab 8); Pescheck 1939, 51 f. mit Abb. 46; 329 (Neudorf, Grab 10); Wegewitz 1972, 273 Taf. 25, B296 (Putensen); 279 f. mit Abb. 45,9 oben (Westerwanna). Ring mit Zwinge ähnlich wie Beschläge von Trinkhorn-Trageriemen: zum Beispiel Nierhaus 1966, 138; Taf. 10,32k (Diersheim, Brandgruben-grab 32); Cosack 1977, 38; 42 Abb. 2,2.3 (Hankenbostel, Urnengrab). – Datierung: wohl 1. Jahrhundert n. Chr. – Abb. 18,7–10.

18. Farchant, Talboden

1 *Tiroler Palmettenfibel* (Typ Pfatten), Bronze; gefunden von Peter Nitzsche (Murnau) im Frühjahr 1994 am nordwestlichen Dorfrand von Farchant in der Nähe eines Entwässerungsgrabens; wohl sekundär verlagert. – Beschreibung: zweigliedrige Fibel, Bruchstück. Spiralkonstruktion in hohle Schüssel gelötet; Spirale mit noch vier von ursprünglich wohl acht Windungen; äußere Sehne und Nadel fehlen. Gestreckter Bügel; in den schüsselförmigen Kopf sind (vermutlich nach dem Guss) radiale Rillen palmettenartig eingefellt; vollplastischer, dreifach profilierter Knoten; Ansätze von zwei ursprünglich zurückgebo-genen seitlichen Flügeln; lanzettförmiger Abschluss ursprünglich wohl herzblattförmig. Rahmenförmiger Nadelhalter abgebrochen; Länge gesamt 9,4 cm; Länge Bügel 5,6 cm; Höhe Bügel ca. 1,2 cm; Breite Kopf 1,8 cm; Länge Nadelhalter noch 2,7 cm; Breite Spirale noch 1,6 cm; Durchmesser Spirale 1,1 cm; Gewicht noch 21,2 g. – Atomabsorptionsanalyse, durchgeführt am Rathgen-Forschungslabor Berlin im Auftrag von Josef Riederer (Oberammergau); Elemente in Gewichtsprozent: Kupfer 89,88 %; Zinn 8,84 %; Blei 0,87 %; Zink 0,0347 %; Eisen 0,033 %; Nickel 0,065 %; Silber 0,047 %; Antimon 0,052 %; Arsen 0,170 %; Wismut <0,025 %; Cobalt <0,01 %; Gold <0,02 %; Cadmium <0,002 %. – Datierung: ca. 50/40 v.

–um Christi Geburt. – Literatur: Lang 1998a, 77 Anm. 208; Lang 1998b, 426; Zanier 2004, 254 Liste 1 Nr. 45. – *Abb. 18,1.*

19. Farchant, Spielleitenköpf

1 Eisentrense, 1 Eisenattasche (spätlatène-/frühkaiserzeitlich?). – Datierung: ca. 150 v.–50 n. Chr. (unsicher). – Literatur: Lang/Schultz 1995, 75 Abb. 42,32.33; 77; Lang 1996, 27 Abb. 8,18.19; 30; Lang 1998a, 142; Lang 1998b, 424 f. mit Abb. 3,6.7.

1 Ösenknopf, Bronze; gewölbter Kopf mit sechs dreieckigen Feldern, davon drei mit Kreuzschraffur. – Datierung: ca. 120–15 v. Chr. – Literatur: unpubliziert; Hinweis Amei Lang (München).

20. Krün, Klais

Mehrere Bruchstücke sogenannter Auerbergkeramik; gefunden bei Ausgrabungen eines frühmittelalterlichen Klosters. – Datierung: 1. Hälfte 1. Jahrhundert n. Chr. – Literatur: Sage 1973, 93; Sage 1977, 25 f. 111 Abb. 8,9.14.15.17.

Drei Fundplätze um den Kochelsee liegen bereits im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen:

21. Schlehdorf, Karpfsee

Etwa 12 spätlatènezeitliche Fibeln aus Bronze und Eisen, mehrere Fingerringe aus Bronze, Werkzeuge, Geräte u. a.; gefunden auf kleiner Anhöhe zwischen Karpfsee und Freilichtmuseum Glentleiten. – Datierung: 1. Jahrhundert v. Chr.; sicher frühkaiserzeitlich-römische Funde fehlen. – Literatur: unpubliziert;

Hinweis Bernd Steidl (Archäologische Staatssammlung München).

Wohl Opferplatz der Spätlatènezeit.

22. Schlehdorf, Am Joch

5 keltische Münzen: 1 goldener Rolltler-Stater, 2 silberne Büschelquinare, 2 Manching Kleinsilbermünzen. – Datierung: 2./1. Jahrhundert v. Chr.; frühkaiserzeitlich-römische Funde fehlen. – Literatur: Ziegau 2015, 146 mit Anm. 10.

1 Eisenfibel vom Typ Döttenbichl groß (Länge 13,7 cm). – Datierung: ca. 50–10 v. Chr. – Literatur: Zanier 2016, 184 Anm. 384 Nr. 5; 187 Tab. 32 Nr. 5 (Archäologische Staatssammlung München, Eingangsnummer E2011/1-353; Hinweis Bernd Steidl).

Mehrere spätlatènezeitliche Fibeln aus Bronze und Eisen, mehrere Gürtelteile und Armringe sowie Werkzeuge und Geräte. – Datierung: 2./1. Jahrhundert v. Chr.; frühkaiserzeitlich-römische Funde fehlen. – Literatur: unpubliziert; Hinweis Bernd Steidl (Archäologische Staatssammlung München).

Wohl Rückzugssiedlung der Spät- und Endlatènezeit in schwer zugänglicher Lage oder Kultstätte oder beides.

23. Kochel am See, Kienstein

1 Eisenfibel vom Typ Döttenbichl groß (Länge 12,3 cm). – Datierung: ca. 50–10 v. Chr. – Literatur: Zanier 2016, 184 Anm. 384 Nr. 6; 187 Tab. 32 Nr. 6 (Archäologische Staatssammlung München, Eingangsnummer E2011/1-462; Hinweis Bernd Steidl).

LITERATUR

Siglen

- AE
L'Année Épigraphique (Paris).
- BMC RR
H. A. Grueber, Coins of the Roman Republic in the British Museum I–III (London 1910).
- CRI
D. R. Sear, The History and Coinage of the Roman Emperors 49–27 BC (London 1998).
- EDCS
Epigraphische Datenbank Clauss-Slaby (online).
- EDH
Epigraphische Datenbank Heidelberg (online).
- FMRD
Die Fundmünzen der römischen Zeit in Deutschland (Berlin).
- IBR
F. Vollmer, Inscriptiones Baivariae Romanae (München 1915).
- ILS
H. Dessau, Inscriptiones Latinae Selectae (Berlin 1892–1916).
- Kestner
F. Berger, Die Münzen der Römischen Republik im Kestner-Museum Hannover. Sammlungskat. Bestände Kestner-Mus. 7 (Hannover 1989).
- RIC I
C. H. V. Sutherland, The Roman Imperial Coinage. Volume I. Revised edition (London 1984).
- RRC
M. Crawford, Roman Republican Coinage (Cambridge 1974, Reprint 1991).
- RSC
H. Seaby/D. Sear/R. Loosley, Roman Silver Coins, Volume I: The Republic to Augustus (London 1989).
- Sydenham
E. A. Sydenham, The Coinage of the Roman Republic (London 1952).

Literatur

- Alpago-Novello 1972
A. Alpago-Novello, Da Altino a Maia sulla Via Claudia Augusta (Mailand 1972).
- Anreiter 1997
P. Anreiter, Breonen, Genaunen und Fokunaten. Vor-römisches Namengut in den Tiroler Alpen. Innsbrucker Beitr. Kulturwiss. Sonderh. 99. Archeolingua. Ser. Minor 9 (Budapest 1997).
- Appl 2011
T. Appl, Von Bayern nach Italien. Die Wege der karolingischen Königszüge über die Alpen. In: P. Herz/P. Schmid/O. Stoll (Hrsg.), Handel, Kultur und Militär. Die Wirtschaft des Alpen-Donau-Adria-Raumes. Region im Umbruch 4 (Berlin 2011) 25–52.
- Arnold 1897
H. Arnold, Römerstraßen zwischen Weilheim und Diessen. Monatsschr. Hist. Ver. Oberbayern 6, 1897, 60–62.
- Außerhofer 1976
M. Außerhofer, Die römischen Meilensteine in Südtirol. Der Schlern 50, 1976, 3–34.
- Baerlocher 2015
J. Baerlocher, Das römische Frick wiederentdeckt. Die Ausgrabungen der Kantonsarchäologie Aargau 2013–2015. Jahresber. Ges. Pro Vindonissa 2015, 59–87.
- Bakker 2000
L. Bakker, *Augusta Vindelicum*. Augsburgs Weg vom römischen Garnisonsort zur Hauptstadt Raetiens. In: L. Wamser/Ch. Flügel/B. Ziegl (Hrsg.), Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Zivilisatorisches Erbe einer europäischen Militärmacht. Katalog-Handbuch Ausstellung Rosenheim 2000. Schriftenr. Arch. Staatsslg. 1 (Mainz 2000) 88–94; 422 Kat.-Nr. 213.
- Bakker 2006
L. Bakker, Augsburg, Herculaneum und die Via Claudia Augusta. Der Augsburger Genius Populi Romani: Teil eines Kaiserstandbildes auf einem monumentalen Ehrenbogen? In: D. Richter/L. Wamser (Hrsg.), Vorbild Herculaneum. Römisches Bayern und Antikenrezeption im Norden. Schriftenr. Arch. Staatsslg. 4 (München 2006) 16–18.

Bakker 2010

L. Bakker, *Genius Populi Romani*. In: R. Riepertinger/E. Brockhoff/L. Eiber/M. Nadler/S. Sangestan/R. Skorruppa (Hrsg.), *Bayern – Italien. Bayerische Landesausstellung* (Augsburg 2010) 58 f.

Barrett 1980

A. A. Barrett, *Chronological Errors in Dio's Account of the Claudian Invasion*. *Britannia* 11, 1980, 31–33.

Barrett 1991

A. A. Barrett, *Claudius' British Victory Arch in Rome*. *Britannia* 22, 1991, 1–19.

Barrett 1998

A. A. Barrett, *The Date of Claudius' British Campaign and the Mint of Alexandria*. *Classical Quarterly* N. S. 48/2, 1998, 574–577.

Basso 1986

P. Basso, *I miliari della Venetia Romana*. *Arch. Veneta* 9 (Padua 1986).

Basso 2004

P. Basso, *La vita tardoantica delle strade romane: gli esempi dell'Annia e della via lungo le valli dell'Adige e dell'Isarco*. In: Frei-Stolba 2004, 283–315.

Bätzing 2005

W. Bätzing, *Die Alpen. Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft* (München 32005).

Bauer 2007

H. Bauer, *Die römischen Fernstraßen zwischen Iller und Salzach nach dem Itinerarium Antonini und der Tabula Peutingeriana. Neue Forschungsergebnisse zu den Routenführungen*. *Geschichtswissenschaften* 18 (München 2007).

Bellen 1984

H. Bellen, *Das Drususdenkmal apud Mogontiacum und die Galliarum civitates*. *Jahrb. RGZM* 31, 1984, 385–396 = H. Bellen, *Politik – Recht – Gesellschaft. Studien zur Alten Geschichte*. *Historia Einzelschr.* 115 (Stuttgart 1997) 85–101.

Bellen 1989

H. Bellen, *Der römische Ehrenbogen von Mainz-Kastel. Ianus Germanici aut Domitiani?* *Arch. Korrb.* 19, 1989, 77–84 = H. Bellen, *Politik – Recht – Gesellschaft. Studien zur Alten Geschichte*. *Historia Einzelschr.* 115 (Stuttgart 1997) 103–113.

Bender 1975a

H. Bender, *Archäologische Untersuchungen zur Ausgrabung Augst-Kurzenbettli. Ein Beitrag zur Erforschung der römischen Rasthäuser*. *Antiqua* 4 (Basel 1975).

Bender 1975b

H. Bender, *Römische Straßen und Straßenstationen*. *Kl. Schr. Limesmuseum Aalen* 13 (Stuttgart 1975).

Bender 1978

H. Bender, *Römischer Reiseverkehr. Cursus publicus und Privatreisen*. *Kl. Schr. Limesmuseum Aalen* 20 (Stuttgart 1978).

Bender 1989

H. Bender, *Verkehrs- und Transportwesen in der römischen Kaiserzeit*. In: H. Jankuhn/W. Kimmig/E. Ebel (Hrsg.), *Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa. Teil V. Der Verkehr: Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation*. *Abhandl. Akad. Wiss. Göttingen, Phil.-Hist. Klasse, Dritte Folge* 180 (Göttingen 1989) 108–154.

Bezzel/Lechner/Schöpf 1983

E. Bezzel/F. Lechner/H. Schöpf, *Das Murnauer Moos und seine Vogelwelt*. *Jahrb. Verein Schutz Bergwelt* 48, 1983, 71–113.

Billamboz 1988

A. Billamboz, *Jahresringe im Bauholz. Forschungswege der Archäodendrologie*. In: D. Planck (Hrsg.), *Archäologie in Württemberg. Ergebnisse und Perspektiven archäologischer Forschung von der Altsteinzeit bis zur Neuzeit* (Stuttgart 1988) 515–529.

Birley 2005

A. R. Birley, *The Roman Government of Britain* (Oxford 2005).

Bode 2012/13

M. Bode, *Wie erreichte Tiberius den kranken Drusus? Überlegungen zur Reise des Tiberius durch Hessen 9 v. Chr.* *Zeitschr. Hess. Gesch. u. Landeskd.* 117/118, 2012/13, 1–16.

Bosio 1991

L. Bosio, *Le strade romane della Venetia e dell'Histria. Il mito e la storia*, serie maggiore 4 (Padua 1991).

Brodersen 1995

K. Brodersen, *Terra Cognita. Studien zur römischen Raumerfassung*. *Spudasmata* 59 (Hildesheim, Zürich, New York 1995).

Brodersen 1998

K. Brodersen, *Das römische Britannien. Spuren seiner Geschichte* (Darmstadt 1998).

Brunner 1999

G. O. Brunner, *Sind Karrengeleise ausgefahren oder handgemacht?* *Helvetia Arch.* 117, 1999, 31–41.

- Bruns 2010
S. Bruns, Alpenpässe. Geschichte der alpinen Passübergänge. Band 3. Vom Inn zum Gardasee (München 2010).
- Bulle 1948
H. Bulle, Geleisestraßen des Altertums. Sitzungsber. Bayer. Akad. Wiss. Phil.-Hist. Kl. 1947 H. 2 (München 1948).
- Callies 1973
H. Callies in: RGA² 1 (Berlin, New York 1973) 194–196 s.v. Alpenpässe § 4.
- Cartellieri 1926
W. Cartellieri, Die römischen Alpenstraßen über den Brenner, Reschen-Scheideck und Plöckenpass mit ihren Nebenlinien. Philologus Suppl. 18,1 (Leipzig 1926).
- Cavalieri Manasse 1992
G. Cavalieri Manasse, L'imperatore Claudio e Verona. Epigraphica 54, 1992, 9–41.
- Chevallier 1972
R. Chevallier, Les voies romaines (Paris 1972).
- Chevallier 1976
R. Chevallier, Roman Roads (London 1976).
- Chevallier 1997
R. Chevallier, Les voies romaines. Nouvelle éd. (Paris 1997).
- Christ 1956
K. Christ, Drusus und Germanicus. Der Eintritt der Römer in Germanien (Paderborn 1956).
- Cichorius 1896
C. Cichorius, Die Reliefs auf der Traianssäule. Zweiter Textband: Kommentar zu den Reliefs des ersten dakischen Krieges (Berlin 1896).
- Coarelli 2000
F. Coarelli, The Column of Trajan (Rom 2000).
- Cosack 1977
E. Cosack, Das Kriegergrab von Hankenbostel aus der Älteren Römischen Kaiserzeit. In: H.-J. Häßler (Hrsg.) Studien zur Sachsenforschung (Hildesheim 1977) 35–47.
- Czysz 1980
W. Czysz, Das große römische Gräberfeld von Günzburg, Schwaben. Arch. Jahr Bayern 1980, 142 f.
- Czysz 1985
W. Czysz, Alle Wege führen nach Rom. In: Die Römer in Schwaben. Jubiläumsausstellung 2000 Jahre Augsburg. Bayer. Landesamt f. Denkmalpfl. Arbeitsh. 27 (München 1985) 133–147.
- Czysz 1990
W. Czysz, Römische Staatsstraße *via Claudia Augusta*. Der nördliche Streckenabschnitt zwischen Alpenfuß und Donau. In: La *Venetia* nell'area Padano-Danubiana. Le vie di comunicazione (Padua 1990) 253–283.
- Czysz 1995
W. Czysz, Via Claudia Augusta. In: W. Czysz/K. Dietz/Th. Fischer/H.-J. Kellner (Hrsg.), Die Römer in Bayern (Stuttgart 1995) 528–532.
- Czysz 2002
W. Czysz, Via Claudia Augusta: der bayerische Streckenabschnitt zwischen Foetibus-Füssen und Submuntorium an der Donau. Neue Entdeckungen, Ausgrabungen, Forschungen. In: Galliazzo 2002, 243–264.
- Czysz 2004
W. Czysz, 350 Meilen vom Po zur Donau – Die römische Staatsstraße *Via Claudia Augusta*. In: Koschik 2004, 101–116.
- Czysz/Dumler 2008
W. Czysz/M. Dumler, AB AVGVSTA MP XXIII? Untersuchungen am Nordende der Via Claudia Augusta bei Asbach-Bäumenheim, Landkreis Donau-Ries, Schwaben. Arch. Jahr Bayern 2008, 68–70.
- Czysz/Schmid 2013
W. Czysz/W. Schmid, Die Römerstraße im Untertaler Bachtal bei Dasing im Lkr. Aichach-Friedberg – Eine Studie zur Landschaftsgeschichte im Alpenvorland. Ber. Bayer. Bodendenkmalpfl. 54, 2013, 9–44.
- Demetz 1999
S. Demetz, Fibeln der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit in den Alpenländern. Frühgesch. u. Provinzialröm. Arch. Mat. u. Forsch. 4 (Rahden/Westf. 1999).
- Dietrich 1969
J. Dietrich, Die Herkunft des graeco-ägyptischen Jahreszeichens L. Schweizer Münzbl. 19, 1969, 69–77.
- Dietz 1995
K. Dietz, Okkupation und Frühzeit. In: W. Czysz/K. Dietz/Th. Fischer/H.-J. Kellner (Hrsg.), Die Römer in Bayern (Stuttgart 1995) 18–99.
- Dietz 1998
K. Dietz in: Der Neue Pauly 4 (Stuttgart, Weimar 1998) 904 f. s.v. Genauni.
- Dietz 1999
K. Dietz in: Der Neue Pauly 7 (Stuttgart, Weimar 1999) 153 s.v. Licates.

Dietz 2010

K. Dietz, Italien und Bayern. Facetten einer Beziehung im ersten halben Jahrtausend n. Chr. In: H.-M. Körner/F. Schuller (Hrsg.), Bayern und Italien. Kontinuität und Wandel ihrer traditionellen Bindungen (Lindenberg im Allgäu 2010) 11–40.

Dietz/Pietsch 1996

K. Dietz/M. Pietsch, Ein neuer Meilenstein des Julian Apostata aus Mittenwald. Arch. Jahr Bayern 1996, 129–132.

Dietz/Pietsch 1998

K. Dietz/M. Pietsch, Zwei neue römische Meilensteine aus Mittenwald. Mohr, Löwe, Raute. Beitr. Gesch. Landkreis Garmisch-Partenkirchen 6, 1998, 41–57.

Dihle 1989

A. Dihle, Die griechische und lateinische Literatur der Kaiserzeit. Von Augustus bis Justinian (München 1989).

Dingler 1941

M. Dingler (Hrsg.), Das Murnauer Moos (München 1941).

Dingler 1943

M. Dingler (Hrsg.), Das Murnauer Moos (München 1943).

Dingler 1960

M. Dingler, Das Murnauer Moos – gestern, heute, morgen. Ein Ruf an das öffentliche Gewissen. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 25, 1960, 28–38.

Dolenz 1998

H. Dolenz, Das Händlerfuhrwerk aus SH/5 und ausgewählte eiserne Wagenbestandteile. In: G. Piccottini (Hrsg.), Die Ausgrabungen auf dem Magdalensberg 1980 bis 1986. Magdalensberg-Grabungsber. 16 (Klagenfurt 1998) 529–567.

Donati 1989

A. Donati, Alpibus bello patefactis. In: H. E. Herzig/R. Frei-Stolba (Hrsg.), Labor omnibus unus. Gerold Walser zum 70. Geburtstag dargebracht von Freunden, Kollegen und Schülern. Historia Einzelschr. 60 (Stuttgart 1989) 21–24.

Dondio 1973

W. Dondio, Stand und Problematik der Römerstraßenforschung in Südtirol. Der Schlern 47, 1973, 98–107.

Dudley/Webster 1965

D. R. Dudley/G. Webster, The Roman conquest of Britain A.D. 43–57 (London 1965).

Dussler 1997

H. Dussler, Geschichte der Ettaler Bergstraße. Erweitert und neu herausgegeben von P. Bitzl, L. Koch

und H. Schelle. Mohr – Löwe – Raute. Beitr. Gesch. Landkreis Garmisch-Partenkirchen 5 (Garmisch-Partenkirchen 1997).

Dzur 1941

E. A. P. Dzur, Die Traianssäule. Die Geschichte des ersten und zweiten dakischen Feldzugs. Kupferstiche aus dem Jahre 1667 von Pietro Santi Bartoli (Voorburg bei Den Haag 1941).

Eberl 1928

B. Eberl, Die römische Straßenverbindung Augsburg–Partenkirchen–Innsbruck–(Brenner). Das Schwäbische Museum 1928/3, 62–88.

Eck 1979

W. Eck, Die staatliche Organisation Italiens in der hohen Kaiserzeit. Vestigia 28 (München 1979).

Eck 1995

W. Eck, Die Administration der italischen Straßen: Das Beispiel der via Appia. In: W. Eck, Die Verwaltung des Römischen Reiches in der Hohen Kaiserzeit. Ausgewählte und erweiterte Beiträge. 1. Band (Basel, Berlin 1995) 295–313.

Eck 1997

W. Eck in: Der Neue Pauly 3 (Stuttgart, Weimar 1997) 22–26 s.v. Claudius III 1.

Egg 1986

M. Egg, Italische Helme. Studien zu den ältereisenzeitlichen Helmen Italiens und der Alpen. Monogr. RGZM 11 (Mainz 1986).

Eggelsmann 1990

R. Eggelsmann, Moorerschließung – Bauten im Moor. In: K. Göttlich (Hrsg.), Moor- und Torfkunde (Stuttgart 1990) 349–357.

Ehmig 2001

U. Ehmig, Cottana ermittelt: Syrische Feigen und andere Warenimporte. Tituli Picti auf römischen Amphoren in Augsburg. In: L. Bakker (Hrsg.), Augsburger Beiträge zur Archäologie. Sammelband 2000. Augsburger Beiträge zur Archäologie 3 (Augsburg 2001) 55–69.

Ehmig/Liou/Long 2004

U. Ehmig/B. Liou/L. Long, Le Garum de Caius Satorius Secundus, gouverneur de la province romaine de Rétie. Rev. Études Anciennes 106, 2004/1, 123–131.

Esch 2007

A. Esch, Auf der Straße nach Italien. Alpenübergänge und Wege nach Rom zwischen Antike und Spätmittelalter. Methodische Beobachtungen zu den verfügbaren Quellengattungen. In: R. Ch. Schwinges (Hrsg.), Straßen- und Verkehrswesen im hohen und späten Mittelalter. Vorträge und Forschungen 66 (Ostfildern 2007) 19–48.

Esser 1958

A. Esser, Cäsar und die julisch-claudischen Kaiser im biologisch-ärztlichen Blickfeld. *Janus Suppl. I* (Leiden 1958).

Farkas 2015

I. G. Farkas, *The Dislocation of the Roman Army in Raetia*. BAR Internat. Ser. 1458 (Oxford 2015).

Fellmann 1988

R. Fellmann, Erster Teil. Geschichte, Zivilisation, Kultur, Religion. In: W. Drack/R. Fellmann, *Die Römer in der Schweiz* (Stuttgart 1988) 11–315.

Fischer 2013

Th. Fischer, Die Bedeutung der Straßen für den Aufstieg und den Niedergang des römischen Reiches. In: Th. Fischer/H. G. Horn (Hrsg.), *Straßen von der Frühgeschichte bis in die Moderne. Verkehrswege – Kulturträger – Lebensraum*. ZAKMIRA 10 (Wiesbaden 2013) 43–53.

Florescu 1969

F. B. Florescu, *Die Trajanssäule. Grundfragen und Tafeln* (Bukarest, Bonn 1969).

Frank 1920

Ch. Frank, *Altstraßen*. Sonderheft Deutsche Gaue 78 (Kaufbeuren 1920).

Franz 1951

L. Franz, *Alte Geleisestraßen in Tirol*. Veröff. Mus. Ferdinandeum 31, 1951, 133–146.

Franz 1956

L. Franz, *Beiträge zur Altstraßen-Forschung in den Alpenländern*. Carinthia I 146, 1956, 465–475.

Frenz 1991

H. G. Frenz, Zum Beginn des repräsentativen Steinbaus in Mogontiacum. In: B. Trier (Hrsg.), *Die römische Okkupation nördlich der Alpen zur Zeit des Augustus*. Kolloquium Bergkamen 1989. *Bodenaltertümer Westfalens* 26 (Münster 1991) 85–96.

Frei-Stolba 2004

R. Frei-Stolba (Hrsg.), *Siedlung und Verkehr im römischen Reich. Römerstrassen zwischen Herrschaftssicherung und Landschaftsprägung*. Akten des Kolloquiums zu Ehren von Prof. H. E. Herzig vom 28. und 29. Juni 2001 in Bern (Bern 2004).

Frere 1978

S. Frere, *Britannia. A History of Roman Britain* (London, Henley, Boston 1978).

Frere/Fulford 2001

S. Frere/M. Fulford, *The Roman Invasion of A.D. 43. Britannia* 32, 2001, 45–55.

Freund 2010

S. Freund, Ein Bayer beim Papst zwischen Gebet und Politik. Herzog Theodo († ca. 718) und die Pläne einer bayerischen Kirchenorganisation. In: H.-M. Körner/F. Schuller (Hrsg.) *Bayern und Italien. Kontinuität und Wandel ihrer traditionellen Bindungen* (Lindenberg im Allgäu 2010) 54–71.

Freutsmiedl 2005

J. Freutsmiedl, *Römische Straßen der Tabula Peutingeriana in Noricum und Raetien* (Büchenbach 2005).

Gaheis 1899

A. Gaheis in: RE 3 (Stuttgart 1899) 2836–2839 s.v. Claudius Nr. 256.

Gaitzsch 1988

W. Gaitzsch, *Laufen und Fahren – Römische Spuren*. Arch. Inf. 11, 1988, 188–196.

Gairhos 2016

S. Gairhos, Zur archäologischen Überlieferung römischer Monumentalarchitektur in der raetischen Provinzhauptstadt *Aelia Augusta*. In: K. Müller/J. Lipps, *Römische Monumentalarchitektur in Augsburg*. *Augsburger Beitr. Arch.* 7 (Augsburg 2016) 113–135.

Galliazzo 2002

V. Galliazzo (Hrsg.), *via Claudia Augusta. Un'arteria alle origini dell'Europa: ipotesi, problemi, prospettive*. Eine Strasse am Ursprung Europas: Hypothesen, Probleme, Perspektiven. *Atti del Convegno Internazionale Feltre 24-25 Settembre 1999* (Feltre 2002).

Garbsch 1966

J. Garbsch, *Der Moosberg bei Murnau*. Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 6 (München 1966).

Garbsch 1984

J. Garbsch, *Das Murnauer Moos in vor- und frühgeschichtlicher Zeit*. Jahresber. Hist. Ver. Murnau am Staffelsee 1984, 17–40.

Garbsch 1986

J. Garbsch, *Mann und Roß und Wagen. Transport und Verkehr im antiken Bayern*. Kat. Prähist. Staatsslg. München 13 (München 1986).

Geiersberger 2002

I. Geiersberger, *Das Murnauer Moos*. In: M. Hruschka (Hrsg.), *Markt Murnau am Staffelsee. Beiträge zur Geschichte*. Band 1 (Murnau, Bonn 2002) 26–56.

Gietl 2004

R. Gietl, *Die Römer auf den Pässen der Ostalpen* (Diplomarbeit Wien 2004) (https://www.researchgate.net/publication/299437643_Die_Roemer_auf_den_Paessen_der_Ostalpen).

Grabherr 2004

G. Grabherr, Methodische Ansätze der Römerstraßenforschung im Alpenraum am Beispiel der *Via Claudia Augusta*. In: Koschik 2004, 117–130.

Grabherr 2006a

G. Grabherr, Die *Via Claudia Augusta* in Nordtirol – Methode, Verlauf, Funde. In: E. Walde/G. Grabherr (Hrsg.), *Via Claudia Augusta und Römerstraßenforschung im östlichen Alpenraum*. IKARUS 1 (Innsbruck 2006) 35–336.

Grabherr 2006b

G. Grabherr, Händler und Legionäre – Die Alpenpässe in römischer Zeit. In: U. A. Ostler (Hrsg.), *Wege über die Alpen. Von der Frühzeit bis heute* (Darmstadt 2006) 31–56.

Grabherr 2015

G. Grabherr, Zur römischen Frühzeit im südlichen alpinen Teil Raetiens. In: U. Lohner-Urban/P. Scherrer (Hrsg.), *Der obere Donaauraum 50 v. bis 50 n. Chr. Region im Umbruch 10* (Berlin 2015) 153–169.

Grenier 1934

A. Grenier, *Manuel d'archéologie gallo-romaine II. L'archéologie du sol. 1. Les routes* (Paris 1934).

Greule 2014

A. Greule, *Deutsches Gewässernamenbuch. Etymologie der Gewässernamen und der dazugehörigen Gebiets-, Siedlungs- und Flurnamen* (Berlin, Boston 2014).

Groag 1899

E. Groag in: RE 3 (Stuttgart 1899) 2778–2836 s.v. Claudius Nr. 256.

Haas-Gebhard 1999

B. Haas-Gebhard, Archäologische Ausgrabungen auf der Insel Wörth im Staffelsee. In: *Dedicatio. Hermann Dannheimer zum 70. Geburtstag. Kat. Prähist. Staatsslg. München Beih. 5* (Kallmünz/Opf. 1999) 140–161.

Haensch 1997

R. Haensch, *Capita provinciarum. Statthaltersitze und Provinzialverwaltung in der römischen Kaiserzeit*. Kölner Forsch. 7 (Mainz 1997).

Haensch 2006

R. Haensch, Provinzhauptstädte im Imperium Romanum. In: Ch. Ronning (Hrsg.), *Einblicke in die Antike. Orte – Praktiken – Strukturen*. Münchner Kontaktstudium Geschichte 9 (München 2006) 131–156.

Haensch 2009

R. Haensch, Les capitales des provinces germaniques et de la Rhétie: de vieilles questions et de nouvelles perspectives. In: F. Hurllet (Hrsg.), *Rome et l'Occident*

(II^e siècle av. J.-C.–II^e siècle apr. J.-C.). Gouverner l'Empire (Rennes 2009) 421–447.

Haensch/Weiß 2012

R. Haensch/P. Weiß, Ein schwieriger Weg. Die Straßenbauinschrift des M. Valerius Lollianus aus Byllis. Mitt. DAI Rom 118, 2012, 435–454.

Hahn 2014

M. Hahn, Der bronzene Pferdekopf aus Augsburg. In: *Gebrochener Glanz. Römische Großbronzen am UNESCO-Welterbe Limes* (Mainz 2014) 49–51.

Haidacher 2006

Ch. Haidacher, Verkehr am Oberen Weg im Mittelalter. In: R. Loose (Hrsg.), *Von der Via Claudia Augusta zum Oberen Weg. Leben an Etsch und Inn. Westtirol und angrenzende Räume von der Vorzeit bis heute*. Schlern-Schr. 334 (Innsbruck 2006) 67–86.

Haider 1990a

P. W. Haider, Antike und frühestes Mittelalter. In: J. Fontana (Hrsg.), *Geschichte des Landes Tirol*. Bd. 1 (Bozen, Innsbruck 1990) 131–290.

Haider 1990b

P. W. Haider, Gab es während der römischen Kaiserzeit eine Innschiffahrt auf Tiroler Boden? *Tiroler Heimat* 54, 1990, 5–24.

Halfmann 1986

H. Halfmann, *Itinera principum. Geschichte und Typologie der Kaiserreisen im Römischen Reich*. Heidelberger Althist. Beitr. u. Epigr. Stud. 2 (Stuttgart 1986).

Hanemann 2014

B. Hanemann, Die Eisenhortfunde der Pfalz aus dem 4. Jahrhundert nach Christus. *Forsch. Pfälz. Arch.* 5 (Speyer 2014).

Hänger 2001

Ch. Hänger, Die Welt im Kopf. Raumbilder und Strategie im Römischen Reich. *Hypomnemata* 136 (Göttingen 2001).

Hänggi 1989

R. Hänggi, Zur Baustruktur der Strassen von Augusta Raurica. *Jahresber. Augst u. Kaiseraugst* 10, 1989, 73–96.

Hassinger 1969

H. Hassinger, Der Verkehr über Brenner und Reschen vom Ende des 13. bis in die zweite Hälfte des 18. Jahrhunderts. In: E. Troger/G. Zwanowetz (Hrsg.), *Neue Beiträge zur geschichtlichen Landeskunde Tirols*. Erster Teil. Festschrift für Univ.-Prof. Dr. Franz Huter anlässlich der Vollendung des 70. Lebensjahres. *Tiroler Wirtschaftsstudien* 26 (Innsbruck, München 1969) 137–194.

Hayen 1957

H. Hayen, Zur Bautechnik und Typologie der vorgeschichtlichen, frühgeschichtlichen und mittelalterlichen hölzernen Moorwege und Moorstraßen. Oldenburger Jahrb. 56/2, 1957, 83–189.

Hayen 1978

H. Hayen in: RGA² 3 (Berlin, New York 1978) 175–183 s.v. Bohlenweg.

Hayen 1983

H. Hayen, Handwerklich-technische Lösungen im vor- und frühgeschichtlichen Wagenbau. In: H. Janke/W. Janssen/R. Schmidt-Wiegand/H. Tiefenbach (Hrsg.), Das Handwerk in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Teil II. Archäologische und philologische Beiträge. Abhandl. Akad. Wiss. Göttingen. Phil.-Hist. Kl. Dritte Folge Nr. 123 (Göttingen 1983) 415–470.

Hayen 1988

H. Hayen, Spuren an Moorhölzern. Arch. Inf. 11, 1988, 171–182.

Hayen 1989

H. Hayen, Bau und Funktion der hölzernen Moorwege: Einige Fakten und Folgerungen. In: H. Janke/W. Kimmig/E. Ebel (Hrsg.), Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa. Teil V. Der Verkehr. Abhandl. Akad. Wiss. Göttingen. Phil.-Hist. Kl. Dritte Folge 180 (Göttingen 1989) 11–82.

Hayen 1990

H. Hayen, Moorarchäologie. In: K. Götlich (Hrsg.), Moor- und Torfkunde (Stuttgart 1990) 156–174.

Heinz 2003

W. Heinz, Reisewege der Antike. Unterwegs im Römischen Reich (Stuttgart 2003).

Heitmeier 2005

I. Heitmeier, Das Inntal. Siedlungs- und Raumentwicklung eines Alpenteiles im Schnittpunkt der politischen Interessen von der römischen Okkupation bis in die Zeit Karls des Großen. Studien zur Frühgeschichte des historischen Tiroler Raums I = Schlern-Schr. 324 (Innsbruck 2005).

Heitmeier 2015

I. Heitmeier, Verkehrsorganisation und Infrastruktur an alpinen Passstraßen im frühen Mittelalter. In: Ch. Later/M. Helmbrecht/U. Jecklin-Tischhauser (Hrsg.), Infrastruktur und Distribution zwischen Antike und Mittelalter. Tagungsbeiträge der Arbeitsgemeinschaft Spätantike und Frühmittelalter 8 (Hamburg 2015) 7–35.

Herzig 1998

F. Herzig, Dendrochronologische Untersuchung von Hölzern der Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. In: Walde 1998, 327–331.

Herzig 1974

H. E. Herzig, Probleme des römischen Straßenwesens: Untersuchungen zu Geschichte und Recht. ANRW II 1 (Berlin, New York 1974) 593–648.

Herzig 2002

H. E. Herzig, Itinera a flumine Pado ad flumen Danuvium. Geschichte einer Verkehrslandschaft. In: Galliazzo 2002, 109–116.

Herzig 2002/2003

H. E. Herzig, Untersuchungen zum römischen Straßennetz in der Schweiz. Der Versuch einer Mikrostraßengeschichte. Bonner Jahrb. 202/203, 2002/2003, 227–236.

Herzig 2006

H. E. Herzig, Römerstraßen in der Schweiz. Helvetia Arch. 146/147, 2006, 42–114.

Heuberger 1929a

R. Heuberger, Die Römerstraße vom Bozner Becken ins Eisacktal. Der Schlern 10, 1929, 43–49.

Heuberger 1929b

R. Heuberger, Römerstraße und Brennersattel. Der Schlern 10, 1929, 150–157.

Heuberger 1930

R. Heuberger, Von Pons Drusi nach Sublavione. Klio 23, 1930, 24–73.

Heuberger 1932

R. Heuberger, Rätien im Altertum und Frühmittelalter. Forschungen und Darstellung. Schlern-Schr. 20 (Innsbruck 1932; Neudruck 1981).

Heuberger 1934

R. Heuberger, Zur Geschichte der römischen Brennerstraße. Klio 27, 1934, 311–336.

Heuberger 1935

R. Heuberger, Das Burggrafenamt im Altertum. Schlern-Schr. 28 (Innsbruck 1935).

Heuberger 1947

R. Heuberger, Der Eintritt des mittleren Alpenraumes in Erdkunde und Geschichte. In: Beiträge zu Geschichte und Heimatkunde Tirols. Festschrift zu Ehren Hermann Wopfners. 1. Teil. Schlern-Schr. 52 (Innsbruck 1947) 69–118.

Heuberger 1951

R. Heuberger, Der Beginn der Geschichte Tirols. Veröff. Mus. Ferdinandeum 31, 1951, 251–278.

Heuberger 1956a

R. Heuberger, Tirol in der Römerzeit. Tiroler Heimat 20, 1956, 133–138.

Heuberger 1956b

R. Heuberger, Die Einfügung des Ostalpenraums ins Römerreich. In: Beiträge zur Landeskunde Tirols. Festschrift für Universitätsprofessor Dr. Dr. h. c. Raimund von Kelbelsberg zu Thumburg anlässlich der Vollendung des 70. Lebensjahres. Schlern-Schr. 150 (Innsbruck 1956).

Hind 1989

J. G. F. Hind, The Invasion of Britain in A.D. 43 – An Alternative Strategy for Aulus Plautius. *Britannia* 20, 1989, 1–21.

Hind 2007

J. G. F. Hind, A. Plautius' Campaign in Britain: An Alternative Reading of the Narrative in Cassius Dio (60.19.5–21.2). *Britannia* 38, 2007, 93–106.

Höck 2003

A. Höck, Archäologische Forschungen in Teriola 1. Die Rettungsgrabungen auf dem Martinsbühel bei Zirl von 1993–1997. Spätromische Befunde und Funde zum Kastell. *Fundber. Österreich Materialh.* A14 (Wien 2003).

Hoffmann 2013

B. Hoffmann, The Roman Invasion of Britain. Archaeology versus History (Barnsley 2013).

Hoffmeister 1941

W. Hoffmeister, *Philolog. Wochenschr.* 61, 1941, 601–607 (Rezension zu Soler u. a. 1938).

Hohenstatter 1966

E. Hohenstatter, Pollenanalytische und stratigraphische Untersuchung eines Profils aus dem Eschenloher Moor, unter Einbeziehung der tierischen Fossilien. *Ber. Bayer. Botan. Ges.* 39, 1966, 57–61.

Hörmann 2003

J. Hörmann, Die „Kuntersweg-Urkunden“ – Eine Quellenübersicht. *Tiroler Heimat* 67, 2003, 49–61.

Hruschka 2002

M. Hruschka, Verkehrs- und Kommunikationswesen. In: M. Hruschka (Hrsg.), Markt Murnau am Staffelsee. Beiträge zur Geschichte Band 1 (Murnau, Bonn 2002) 163–183.

Hüssen/Irlinger/Zanier 2004

C.-M. Hüssen/W. Irlinger/W. Zanier (Hrsg.), Spätlatènezeit und frühe römische Kaiserzeit zwischen Alpenraum und Donau. Akten des Kolloquiums in Ingolstadt am 11. und 12. Oktober 2001. *Koll. Vor- u. Frühgesch.* 8 (Bonn 2004).

Instinsky 1938

H. U. Instinsky, Septimius Severus und der Ausbau des raetischen Straßennetzes. *Klio* 31, 1938, 33–50.

Instinsky 1941

H. U. Instinsky, *Gnomon* 17, 1941, 378–382 (Rezension zu Soler u. a. 1938).

Instinsky 1960

H. U. Instinsky, Historische Fragen des Mainzer Drususdenkmals. *Jahrb. RGZM* 7, 1960, 180–196.

Jacoby 1940

F. Jacoby, Die Fragmente der griechischen Historiker (F Gr Hist). Dritter Teil. Geschichte von Staedten und Voelkern (Horographie und Ethnographie). A Autoren ueber verschiedene Staedte (Laender) (Leiden 1940).

Jacoby 1943

F. Jacoby, Die Fragmente der griechischen Historiker (F Gr Hist). Dritter Teil. Geschichte von Staedten und Voelkern (Horographie und Ethnographie). A Kommentar zu Nr. 262–296 (Leiden 1943).

Johne 2006

K.-P. John, Die Römer an der Elbe. Das Stromgebiet der Elbe im geographischen Weltbild und im politischen Bewusstsein der griechisch-römischen Antike (Berlin, Boston 2006).

von Kaenel 1986

H.-M. von Kaenel, Münzprägung und Münzbildnis des Claudius. Antike Münzen und geschnittene Steine 9 (Berlin 1986).

Keller 1971

E. Keller, Die spätrömischen Grabfunde in Südbayern. *Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch.* 14 (München 1971).

Keller 1984

E. Keller, Die frühkaiserzeitlichen Körpergräber von Heimstetten bei München und die verwandten Funde aus Südbayern. *Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch.* 37 (München 1984).

Kellner 1971/1978

H.-J. Kellner, Die Römer in Bayern (München 1971; 41978).

Kellner 1990

H.-J. Kellner, Die Münzfunde von Manching und die keltischen Fundmünzen aus Südbayern. *Ausgr. Manching* 12 (Stuttgart 1990).

Kienast/Eck/Heil 2017

D. Kienast/W. Eck/M. Heil, Römische Kaisertabelle. Grundzüge einer römischen Kaiserchronologie (Darmstadt 2017).

Kierdorf 1992

W. Kierdorf, Sueton – Leben des Claudius und Nero. Textausgabe mit Einleitung, kritischem Apparat und

Kommentar (Paderborn, München, Wien, Zürich 1992).

Klee 2010

M. Klee, Lebensadern des Imperiums. Straßen im Römischen Reich (Stuttgart 2010).

Klingelhöfer 1961

H. Klingelhöfer, Römische Technik (Zürich, Stuttgart 1961).

Knauss 2011

J. Knauss, Römerspuren im Blauen Land. Untersuchungen zur römischen Vergangenheit von Großweil und zu weiteren Straßenstationen und Flussübergängen im Voralpenland. Mitt. Ver. Heimatgesch. Zwi-
seenland Kochel 2011/3 (Kochel 2011).

Knussert 1955

R. Knussert, Das Füssener Land in früher Zeit. Allgäuer Heimatbücher 53 (Kempten 1955).

Kolb 2000

A. Kolb, Transport und Nachrichtentransfer im Römischen Reich. Klio Beitr. Alte Gesch. Beih. N. F. 2 (Berlin 2000).

Kolb 2001

A. Kolb in: RGA² 19 (Berlin, New York 2001) 505–507 s.v. Meile und Meilenstein.

Kolb 2004a

A. Kolb, Römische Meilensteine: Stand der Forschung und Probleme. In: Frei-Stolba 2004, 135–155.

Kolb 2004b

A. Kolb, *Raetia, Noricum und Dalmatia*: Forschungen zu den römischen Straßen und Meilensteinen. In: Koschik 2004, 215–224.

Kolb 2005

A. Kolb in: RGA² 30 (Berlin, New York 2005) 74–78 s.v. Straßen §2.

Kolb 2007

A. Kolb, Raumwahrnehmung und Raumerschließung durch römische Straßen. In: M. Rathmann (Hrsg.), Wahrnehmung und Erfassung geographischer Räume in der Antike (Mainz 2007) 169–180.

Kolb 2012

A. Kolb, Herrschaft durch Raumerschließung – Rom und sein Imperium. In: O. Dally/F. Fless/R. Haensch/F. Pirson/S. Sievers (Hrsg.), Politische Räume in vor-modernen Gesellschaften. Gestaltung – Wahrnehmung – Funktion. Menschen – Kulturen – Traditionen. Studien Forschungcluster DAI 6 (Rahden/Westf. 2012) 71–85.

Kolb 2013

A. Kolb, Antike Straßenverzeichnisse – Wissensspeicher und Medien geographischer Raumerschließung. In: D. Boschung/Th. Greub/J. Hammerstaedt (Hrsg.), Geographische Kenntnisse und ihre konkreten Ausformungen. Tagung Köln 15.–17.7.2010. Morphomata 5 (Paderborn 2013) 192–221.

Koschik 1981

H. Koschik, Die Bronzezeit im südwestlichen Oberbayern. Materialh. Bayer. Vorgesch. A50 (Kallmünz/Opf. 1981).

Koschik 2004

H. Koschik (Hrsg.), „Alle Wege führen nach Rom ...“. Internationales Römerstraßenkolloquium Bonn. Mat. Bodendenkmalpflege Rheinland 16 (Pulheim-Brauweiler 2004).

Kraemer 1965

O. Kraemer, Das Murnauer Moos unter besonderer Berücksichtigung der hydrographischen und strati-graphischen Verhältnisse sowie der Fischfauna seiner Gewässer. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 30, 1965, 68–95.

Kreilinger 1996

U. Kreilinger, Römische Bronzeappliken. Historische Reliefs im Kleinformat. Arch. u. Gesch. 6 (Heidelberg 1996).

Kuhn 1997

J. Kuhn, Die Libellen des Murnauer Moores und der Loisachmoore (Oberbayern): Fauna – Lebensräume – Naturschutz. Ber. Bayer. Akad. Naturschutz u. Landschaftspfl. 21, 1997, 111–147.

Kuhoff 2010

W. Kuhoff, Augsburg im Römischen Reich. In: W. Wüst/P. Fassl/R. Riepertinger (Hrsg.), Schwaben und Italien. Zwei europäische Kulturlandschaften zwischen Antike und Moderne. Aufsätze zur Bayerischen Landesausstellung 2010 „Bayern–Italien“ in Füssen und Augsburg = Zeitschr. Hist. Ver. Schwaben 102 (Augsburg 2010) 13–38.

Kunckel 1974

H. Kunckel, Der römische Genius. Mitt. DAI Rom Ergänzungsh. 20 (Heidelberg 1974).

Lang 1995

A. Lang, Die eisenzeitliche Kultstätte (6. Jahrh. v. Chr.) auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant. Forcheida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins 4, 1995, 4–12.

Lang 1996

A. Lang, Die Kultstätte auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant. Ausgrabungen 1995 und künftige Forschungen. Forcheida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins 5, 1996, 20–41.

Lang 1997

A. Lang, Die eisenzeitliche Kultstätte auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant – Grabungen 1996. Forchida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins 6, 1997, 32–39.

Lang 1998a

A. Lang, Das Gräberfeld von Kundl im Tiroler Inntal. Studien zur vorrömischen Eisenzeit in den zentralen Alpen. Frühgesch. u. Provinzialröm. Arch. Mat. u. Forsch. 2 (Rahden/Westf. 1998).

Lang 1998b

A. Lang, Ein Wunsch: Siedlungsarchäologische Untersuchungen im Loisachtal, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. In: H. Küster/A. Lang/P. Schauer (Hrsg.), Archäologische Forschungen in urgeschichtlichen Siedlungslandschaften. Festschrift für Georg Kosack zum 75. Geburtstag. Regensburger Beitr. Prähist. Arch. 5 (Regensburg, Bonn 1998) 419–441.

Lang 2002a

A. Lang, Der hallstattzeitliche Brandopferplatz auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. In: L. Zemmer-Plank (Hrsg.), Kult der Vorzeit in den Alpen. Opfergaben, Opferplätze, Opferbrauchtum. Teil 1 und 2. Begleitbände zur Ausstellung. Schriftenr. Arbeitsgem. Alpenländer (Bozen 2002) 811–831.

Lang 2002b

A. Lang, Das Inntal als Route für Verkehr und Handel in der Eisenzeit. In: G. Schnekenburger, Über die Alpen. Menschen, Wege, Waren (Stuttgart 2002) 49–57.

Lang 2002c

A. Lang, Die Alpen – ein kommunikationsförderndes Hindernis in der jüngeren Eisenzeit. *Histoires des Alpes – Storia delle Alpi – Geschichte der Alpen* 7, 2002, 85–95.

Lang 2012

A. Lang in: S. Sievers/O. H. Urban/P. C. Ramsel (Hrsg.), Lexikon zur keltischen Archäologie A–K. Mitt. Prähist. Komm. 73 (Wien 2012) 533–535 s.v. Farchant.

Lang/Schultz 1994

A. Lang/U. Schultz, Ein hallstattzeitlicher Brandopferplatz bei Farchant. Arch. Jahr Bayern 1994, 84–86.

Lang/Schultz 1995

A. Lang/U. Schultz, Ein hallstattzeitlicher Brandopferplatz bei Farchant. Arch. Jahr Bayern 1995, 74–77.

Lang/Schultz 1998

A. Lang/U. Schultz, Der hallstattzeitliche Brandopferplatz auf dem Spielleitenköpfl bei Farchant, Lkr. Garmisch-Partenkirchen, Obb. In: Ausgrabungen und Funde in Altbayern 1995–1997. Sonderausstel-

lung Gäubodenmuseum Straubing (Straubing 1998) 113–120.

Lang/Schultz/Zanier 1998a

A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos. Ein Vorbericht der Grabung 1996. In: Walde 1998, 315–325.

Lang/Schultz/Zanier 1998b

A. Lang/U. Schultz/W. Zanier, Eine frühromische Holz-Kies-Straße im Moos bei Eschenlohe. Mohr – Löwe – Raute. Beitr. Gesch. Landkreis Garmisch-Partenkirchen 6, 1998, 22–40.

Lebek 1989

W. D. Lebek, Die Mainzer Ehrungen für Germanicus, den älteren Drusus und Domitian (Tab. Siar. frg. I 26–34; Suet. Claud. 1,3). Zeitschr. Papyrologie u. Epigraphik 78, 1989, 45–82.

Lehmann 2012

G. A. Lehmann, Hedemünden und der althistorische Hintergrund: die Ära der Drusus-Feldzüge. In: K. Grote, Römerlager Hedemünden. Der augusteische Stützpunkt, seine Außenanlagen, seine Funde und Befunde. Veröff. Arch. Slg. Landesmus. Hannover 53 (Dresden 2012) 280–298.

Lepper/Frere 1988

F. Lepper/Sh. Frere, Trajan's Column. A new edition of the Cichorius Plates. Introduction, commentary and notes (Gloucester, Wolfboro 1988).

Levick 1978

B. M. Levick, Antiquarian or revolutionary? Claudius Caesar's conception of his principate. *American Journal Philology* 99, 1978, 79–105.

Levick 2015

B. Levick, Claudius. Second edition (London 2015).

Lindgren 1986

U. Lindgren, Alpenübergänge von Bayern nach Italien 1500–1850. Landkarten – Straßen – Verkehr (München 1986).

Lipps 2016

J. Lipps, Die römische Architektur von Augsburg zwischen Oberitalien und den Rhein-Moselprovinzen. In: K. Müller/J. Lipps, Römische Monumentalarchitektur in Augsburg. Augsburger Beitr. Arch. 7 (Augsburg 2016) 81–112.

Loose 1972

R. Loose, Kimbern am Brenner? Ein Beitrag zur Diskussion des Alpenüberganges der Kimbern 102/101 v. Chr. *Chiron* 2, 1972, 231–252.

Lunz 1981

R. Lunz, Archäologie Südtirols. Teil 1: Von den Jägern des Mesolithikums (um 7000 v. Chr.) bis zum Ende

- des Weströmischen Reiches (476 n. Chr.). Arch.-Hist. Forsch. Tirol 7 (Calliano 1981).
- Mackensen 1983
M. Mackensen, Ein Nachtrag zu den Kleinfunden vom Moosberg bei Murnau. Bayer. Vorgeschbl. 38, 1983, 195–206.
- Mackensen 2002
M. Mackensen in: RGA² 20 (Berlin, New York 2002) 232–236 s.v. Moosberg.
- Mahlknecht 1977
B. Mahlknecht, Ritten. Berühmtes Mittelgebirge im Anblick der Dolomiten (Bozen 1977).
- Malitz 1994
J. Malitz, Claudius (FGrHist 276) – der Princeps als Gelehrter. In: Strocka 1994, 133–141.
- Martin 2017
R.-P. Martin, Die Alpen in der Antike. Von Ötzi bis zur Völkerwanderung (Frankfurt 2017).
- Mayr 1965
K. M. Mayr, Die Fundstelle des Straßendenkmals von Rabland. Der Schlern 39, 1965, 157 f.
- Mayr 1983a
P. Mayr, Randbemerkungen zur „Via Claudia Augusta“ I. Karrenweg oder Monumentalstraße? Der Schlern 57, 1983, 147–151.
- Mayr 1983b
P. Mayr, Randbemerkungen zur „Via Claudia Augusta“ II. Die „römischen Geleisestraßen“. Der Schlern 57, 1983, 267–269.
- Mayr 1983c
P. Mayr, Randbemerkungen zur „Via Claudia Augusta“ III. Die cisalpine Trasse: ein Meer von Theorien. Der Schlern 57, 1983, 459–463.
- Mayr 1983d
P. Mayr, Randbemerkungen zur „Via Claudia Augusta“ IV. Die Trasse in Südtirol. Der Schlern 57, 1983, 511–516.
- Mayr 1983e
P. Mayr, Randbemerkungen zur „Via Claudia Augusta“ V. Es gab keine „Statio Maiensis“. Der Schlern 57, 1983, 567–571.
- Menghin 1981
W. Menghin, Ein Gürtelblech vom Staffelsee bei Murnau, Oberbayern. Bayer. Vorgeschbl. 46, 1981, 57–62.
- Menke 1980
M. Menke, Eine römische Fibel der Okkupationszeit (zum Typ Almgren 241). Jahresber. Bayer. Bodendenkmalpf. 21, 1980, 78–93.
- Menzel 1969
H. Menzel, Römische Bronzen aus Bayern. Römisches Museum Augsburg (Augsburg 1969).
- Metzner-Nebelsick/Lang/Sommer/Steidl 2017
C. Metzner-Nebelsick/A. Lang/C. S. Sommer/B. Steidl, Transalpine Mobility and Trade since the Mesolithic. In: G. Grupe/A. Grigat/G. C. McGlynn (Hrsg.), Across the Alps in Prehistory. Isotopic Mapping of the Brenner Passage by Bioarchaeology (Heidelberg, Berlin 2017) 1–26.
- Micheler 1964
A. Micheler, Das Murnauer Moos – Vor der Erklärung zum Landschaftsschutzgebiet. Jahrb. Ver. Schutz Alpenpflanzen u. -tiere 29, 1964, 75–88.
- Migliario 2003
E. Migliario, Mobilità sui valichi alpini centrorientali in età imperiale romana. Preistoria Alpina 39, 2003, 265–276.
- Moeller 1986
P. Moeller in: RGA² (Berlin, New York 1986) 204–215 s.v. Drusus (maior).
- Momigliano 1961
A. Momigliano, Claudius. The Emperor and his Achievement (Cambridge 1961).
- Mommsen 1885
Th. Mommsen, Römische Geschichte. Fünfter Band. Die Provinzen von Caesar bis Diocletian (Berlin 1885).
- Mottas 1986
F. Mottas, De la plaine de l’Orbe en Franche-Comté : voie romaine et chemin saunier. Arch. Schweiz 9, 1986/3, 124–134.
- Mühlemeier 2010
S. Mühlemeier, Kies für die Via Claudia? Eine Römerstraße in Langweid a. Lech. Arch. Jahr Bayern 2010, 82–84.
- Müller 2016
K. Müller, Zeugnisse römischer Monumentalarchitektur in Augsburg. In: K. Müller/J. Lipps, Römische Monumentalarchitektur in Augsburg. Augsburger Beitr. Arch. 7 (Augsburg 2016) 9–79.
- Nicolussi 1998
K. Nicolussi, Die Bauhölzer der Via Claudia Augusta bei Lermoos (Tirol). In: Walde 1998, 113–145.
- Nierhaus 1950
R. Nierhaus, Die Westgrenze von Noricum und die Routenführung der Via Claudia Augusta. In: H. Kirchner (Hrsg.), Ur- und Frühgeschichte als historische Wissenschaft. Festschrift zum 60. Geburtstag von Ernst Wahle (Heidelberg 1950) 177–188.

Nierhaus 1966

R. Nierhaus, Das swebische Gräberfeld von Diersheim. Studien zur Geschichte der Germanen am Oberrhein vom Gallischen Krieg bis zur alamannischen Landnahme. Röm.-Germ. Forsch. 28 (Berlin 1966).

Nössing 1986

J. Nössing, Der Zoll am Kuntersweg. Der Schlern 60, 1986, 88–95.

Nössing 2005

J. Nössing, Die Stiftung des Arnold Jaudes für die Erhaltung des Kuntersweges. In: K. Brandstätter/J. Hörmann (Hrsg.), Festschrift für Josef Riedmann zum 65. Geburtstag. Schlern-Schr. 330 (Innsbruck 2005) 517–523.

Nuber 2010

H. U. Nuber, Die Baar im römischen Verkehrsnetz Südwestdeutschlands. In: V. Huth/R. J. Regnath (Hrsg.), Die Baar als Königslandschaft. Tagung des Alemannischen Instituts vom 6.–8. März 2008 in Donaueschingen. Veröff. Alemann. Inst. Freiburg 77 (Ostfildern 2010) 15–24.

Oehlmann 1879

E. Oehlmann, Die Alpenpässe im Mittelalter. Teil II. Jahrb. Schweiz. Gesch. 4, 1879, 163–324.

Oeggel 1998

K. Oeggel, Palynologische Untersuchungen aus dem Bereich des römischen Bohlenweges bei Lermoos, Tirol. In: Walde 1998, 147–171.

Oleson 2014

J. P. Oleson, Ancient Literary Sources Concerned with Roman Concrete Technology. In: C. J. Brandon/R. L. Hohlfelder/M. D. Jackson/J. P. Oleson, Building for Eternity. The history and technology of Roman concrete engineering in the sea (Oxford 2014) 11–36.

Osgood 2011

J. Osgood, Claudius Caesar. Image and Power in the Early Roman Empire (Cambridge, New York 2011).

Oster 2006

U. A. Oster, Kaiser und Kaufleute, Päpste und Pilger – Alpenüberquerungen im Mittelalter. In: U. A. Oster (Hrsg.), Wege über die Alpen. Von der Frühzeit bis heute (Darmstadt 2006) 57–71.

Ott 2000

M. Ott, Die Via Claudia Augusta in römischer Zeit. In: H.-D. Joosten/Ch. Kürzeder (Hrsg.), Via Claudia. Stationen einer Straße. 2000 Jahre unterwegs zwischen Zirl und Partenkirchen. Schr. Freilichtmus. Bezirk Oberbayern 24 (Großweil 2000) 15–25.

Panzer 1843

F. Panzer, Nachricht über die Spuren einer ehemaligen Hochstraße bei Achering, und über antiquarische Funde aus römischen Grabhügeln bei Dietersheim und Eching, im k. Landgerichtsbezirke Freising. Oberbay. Archiv 4, 1843, 418–422.

Pare 1992

C. F. E. Pare, Wagons and Wagon-Graves of the Early Iron Age in Central Europe. Oxford Univ. Comm. Arch. Monogr. 35 (Oxford 1992).

Paul/Ruoff 1932

H. Paul/S. Ruoff, Pollenstatistische und stratigraphische Mooruntersuchungen im südlichen Bayern. II. Teil. Moore in den Gebieten der Isar-, Allgäu- und Rheinvorlandgletscher. Ber. Bayer. Botan. Ges. 20, 1932, 1–264.

Pauli 1980

L. Pauli, Die Alpen in Frühzeit und Mittelalter. Die archäologische Entdeckung einer Kulturlandschaft (München 1980).

Pauli 1986

L. Pauli, Wege und Reisen über die Alpen von der Urzeit bis ins Frühmittelalter. In: Lindgren 1986, 11–19.

Peddie 1997

J. Peddie, Conquest. The Roman Invasion of Britain (New York 1997).

Pekáry 1968

Th. Pekáry, Untersuchungen zu den römischen Reichsstraßen. Antiquitas 1/17 (Bonn 1968).

Pescheck 1939

Ch. Pescheck, Die frühwandalische Kultur in Mittelschlesien (100 vor bis 200 nach Christus). Quellen-schriften zur ostdeutschen Vor- und Frühgeschichte 5 (Leipzig 1939).

Peters 2004

M. Peters, Landschaft und Siedlung in Oberbayern von der Eisenzeit bis zur Völkerwanderungszeit – Kontinuität oder Diskontinuität? Ergebnisse der Pollenanalytik. In: Hüssen/Irlinger/Zanier 2004, 31–38.

Peters 2009

M. Peters, Von den Kelten zu den Römern. Eine vergleichende Landschaftsgeschichte zwischen Alpen und Donau. In: J. M. Bagley/Ch. Eggel/D. Neumann/M. Schefzik (Hrsg.), Alpen, Kult und Eisenzeit. Festschrift für Amei Lang zum 65. Geburtstag. Int. Arch. Studia honoraria 30 (Rahden/Westf. 2009) 539–563.

Pivec 1961

K. Pivec, Italienwege der mittelalterlichen Kaiser. In: Die Brennerstrasse. Deutscher Schicksalsweg von

Innsbruck nach Bozen. Jahrb. Südtiroler Kulturinstitut Band I (Bozen 1961) 81–110.

Planta 1976

A. Planta, Die römische Julieroute. Helvetia Arch. 25, 1976, 16–25.

Planta 1985

A. Planta, Verkehrswege im alten Rätien 1 (Chur 1985).

Planta 1986

A. Planta, Verkehrswege im alten Rätien 2 (Chur 1986).

Planta 1987

A. Planta, Verkehrswege im alten Rätien 3 (Chur 1987).

Pöll 1995

J. Pöll, Reste einer Steinplattenstraße in Patsch. Tiroler Heimatbl. 70, 1995, 56–63.

Pöll 1996

J. Pöll, Der römische Prügelweg von Lermoos, VB Reutte (Tirol). Die Grabungen der Jahre 1992/93. In: Th. Lorenz/G. Erath/M. Lehner/G. Schwarz (Hrsg.), Akten des 6. Österreichischen Archäologentages in Graz 1994. Veröff. Inst. Klass. Arch. Karl-Franzens-Univ. Graz (Graz 1996) 153–160.

Pöll 1998

J. Pöll, Ein Streckenabschnitt der Via Claudia Augusta in Nordtirol. Die Grabungen am Prügelweg Lermoos/Bez. Reutte 1992–1995. In: Walde 1998, 15–111.

Pöll 2002

J. Pöll, Spuren alter Verkehrswege in Nordtirol – Geleisestraßen. In: G. Schnekenburger, Über die Alpen. Menschen, Wege, Waren (Stuttgart 2002) 73–81.

Pöll 2005

J. Pöll, Die *via Claudia Augusta* in Nordtirol – ein Jahrzehnt Forschung. In: G. Ciurletti/N. Pisu, I territori della *via Claudia Augusta*: incontri di archeologia/Leben an der *via Claudia Augusta*: archäologische Beiträge (Trient 2005) 191–202.

Pöll 2006

J. Pöll, Der römische Meilenstein von Nauders. In: E. Walde/G. Grabherr (Hrsg.), Via Claudia Augusta und Römerstraßenforschung im östlichen Alpenraum. IKARUS 1 (Innsbruck 2006) 337–360.

Pöll 2010

J. Pöll, Verkehr in der Frühezeit – Das Wegenetz auf der Pillerhöhe. In: W. Stefan (Hrsg.), Der Brandopferplatz auf der Piller Höhe in Fließ. Begleitband zur Dauerausstellung im Archäologiemuseum Fließ. Schr. Mus. Fließ 3 (Fließ 2010) 65–99.

Pöll/Nicolussi/Oegg 1998

J. Pöll/K. Nicolussi/K. Oegg, Die römische Reichsstraße Via Claudia Augusta bei Lermoos (Tirol). Ergebnisse der archäologischen, dendrochronologischen und palynologischen Untersuchungen. Arch. Österreich 9/1, 1998, 55–70.

Prell 2009

M. Prell, Brückenforschung in bayerischen Flüssen. Ber. Bayer. Bodendenkmalpfl. 50, 2009, 193–207.

Radke 1973

G. Radke in: RE Suppl. 13 (München 1973) 1417–1686 s.v. *Viae publicae Romanae*.

Rathmann 1999

M. Rathmann, *Viae publicae* in den Provinzen des Imperium Romanum. Probleme einer rechtlichen Definition. In: E. Olshausen/H. Sonnabend (Hrsg.), Stuttgarter Kolloquium zur historischen Geographie des Altertums 7, 1999. Zu Wasser und zu Land. Verkehrswege in der antiken Welt. Geographica Historica 17 (Stuttgart 2002) 410–418.

Rathmann 2002

M. Rathmann in: Der Neue Pauly 12/2 (Stuttgart, Weimar 2002) 163–171 s.v. *Viae publicae*.

Rathmann 2003

M. Rathmann, Untersuchungen zu den Reichsstraßen in den westlichen Provinzen des Imperium Romanum. Beih. Bonner Jahrb. 55 (Mainz 2003).

Reinecke 1915

P. Reinecke, Der Bronzehelm von Saulgrub. Prähist. Zeitschr. 7, 1915, 179–188.

Reinecke 1926

P. Reinecke, Die örtliche Bestimmung der antiken geographischen Namen für das rechtsrheinische Bayern. Bayer. Vorgeschbl. 6, 1926, 17–44.

Reinecke 1927

P. Reinecke, Ein Problem südbayerischer Römerstraßenforschung. In: K. von Manz/A. Mitterwieser/H. Zeiß (Hrsg.), Heimatarbeit und Heimatforschung. Festgabe für Christian Frank zum 60. Geburtstag (München 1927) 149–156.

Reinecke 1935

P. Reinecke, Ein römischer Prügelweg im Eschenloher Moor. Germania 19, 1935, 57–60.

Reinecke 1966

P. Reinecke, Einleitung. In: Garbsch 1966, 1–9.

von Reitzenstein 1975/1977

W.-A. Frhr. v. Reitzenstein, Römische Ortsnamen auf -anum in Bayern. Blätter für oberdeutsche Namenforschung 14, 1975/77, 3–26.

von Reitzenstein 1986

W.-A. Frhr. v. Reitzenstein, Lexikon bayerischer Ortsnamen. Herkunft und Bedeutung (München 1986).

von Reitzenstein 2006

W.-A. Frhr. v. Reitzenstein, Lexikon bayerischer Ortsnamen. Herkunft und Bedeutung. Oberbayern, Niederbayern, Oberpfalz (München 2006).

Richter 2010

D. Richter, Das römische Heer auf der Trajanssäule. Propaganda und Realität. Waffen und Ausrüstung, Marsch, Arbeit und Kampf. Mentor 3 (Mainz, Ruppolding, Wiesbaden 2010).

Rid 1792

F. Rid, Versuche über die alte Geographie des Lechrains, oder der Licatier, und des Ammergaus von Augusta bis Coveliacas. In: L. Westenrieder (Hrsg.), Beiträge zur vaterländischen Historie, Geographie, Statistik, und Landwirtschaft. Band 4 (München 1792) 31–70.

Riedenauer 1987a

E. Riedenauer, Zur politischen und strategischen Bedeutung der Tiroler Alpenpässe für die Territorialstaaten der frühen Neuzeit. Zeitschr. Bayer. Landesgesch. 50, 1987, 323–362.

Riedenauer 1987b

E. Riedenauer, Die Brenner-Region im territorialpolitischen Spannungsfeld der frühen Neuzeit. In: U. Lindgren (Hrsg.), Alpenübergänge vor 1850. Landkarten – Straßen – Verkehr. Symposium am 14. und 15. Februar 1986 in München. Vierteljahresschr. Sozial- u. Wirtschaftsgesch. Beih. 83 (Stuttgart 1987) 163–172.

Rizzi/Feltrin 2005/2006

G. Rizzi/M. Feltrin, Kardaun, neue Gewerbezone. In: Autonome Provinz Bozen-Südtirol. Denkmalpflege Jahresber. 2005/2006, 304–307.

Rizzi u.a. 2005/2006

G. Rizzi/A. Bernardi/N. Zandò/M. de Carli/I. Gräber, Waidbruck/Ponte Gardena, Burgfrieden. In: Autonome Provinz Bozen-Südtirol. Denkmalpflege Jahresber. 2005/2006, 356–361.

Rollinger 2004

R. Rollinger, Cambodunum versus Augusta Vindelicum. Zur Frage des Statthaltersitzes der Provinz Raetien im 1. Jh. n. Chr. Tyche 19, 2004, 149–155.

Röring 1983

Ch. W. Röring, Untersuchungen zu römischen Reisewagen (Koblenz 1983).

Rottländer 1988

R. C. A. Rottländer, Gebrauchsspuren an Wegen. Arch. Inf. 11, 1988, 183–188.

Rutz 1969

W. Rutz, Die Alpenquerungen: ihre Verkehrseignung, Verkehrsbedeutung und Ausnutzung durch Verkehrswege. Nürnberger Wirtschafts- und Sozialgeographische Arbeiten (Nürnberg 1969).

Sage 1973

W. Sage, Das frühmittelalterliche Kloster in der Scharnitz. Vorbericht über die Ausgrabungen auf dem Kirchfeld zu Klais, Gde. Krün, Lkr. Garmisch-Partenkirchen. Beitr. Altbayer. Kirchengesch. 27, 1973, 87–101.

Sage 1977

W. Sage, Das frühmittelalterliche Kloster in der Scharnitz. Die Ausgrabungen auf dem „Kirchfeld“ zu Klais, Gemeinde Krün, Landkreis Garmisch-Partenkirchen, in den Jahren 1968–1972. Beitr. Altbayer. Kirchengesch. 31, 1977, 11–133.

Salway 1991

P. Salway, Roman Britain (Oxford 1991).

Salway 1993

P. Salway, The Oxford illustrated history of Roman Britain (Oxford, New York 1993).

Sass/Schneider/Wollny 2004

O. Sass/Th. Schneider/K. Wollny, Die frühromische Holz-Kies-Straße im Murnauer Moos – Untersuchung des ehemaligen Verlaufs mittels Georadar (GPR). Mitt. Geogr. Ges. München 87, 2004, 275–293.

Schanz 1901

M. Schanz, Geschichte der römischen Litteratur bis zum Gesetzgebungswerk des Kaisers Justinian. Zweiter Teil: Die römische Litteratur in der Zeit der Monarchie bis auf Hadrian. Zweite Hälfte: Vom Tode des Augustus bis zur Regierung Hadrians. Handb. Klass. Altertumswiss. 8 (München 1901).

Schaub 2001

A. Schaub, Zur Lokalisierung des Forums von Augusta Vindelicum. Archäologische Aspekte zur Diskussion über die Provinzhauptstadt Raetiens. In: L. Bakker (Hrsg.), Augsburger Beiträge zur Archäologie. Sammelband 2000. Augsburger Beiträge zur Archäologie 3 (Augsburg 2001) 27–41.

Scheffel 1908

P. H. Scheffel, Verkehrsgeschichte der Alpen. I. Band. Bis zum Ende des Ostgotenreiches Theoderichs des Großen (Berlin 1908).

Scheffel 1912

P. H. Scheffel, Die Brennerstraße zur Römerzeit (Berlin 1912).

Scheffel 1914

P. H. Scheffel, Verkehrsgeschichte der Alpen. II. Band. Das Mittelalter (Berlin 1914).

- Scherberich 1995
K. Scherberich, Untersuchungen zur vita Claudii des Sueton (Köln 1995).
- Schimmer 2009
F. Schimmer, Amphoren aus *Cambodunum*/Kempten. Ein Beitrag zur Handelsgeschichte der römischen Provinz *Raetia*. Münchner Beitr. Provinzialröm. Arch. 1 (Wiesbaden 2009).
- Schmidt 1994
P. L. Schmidt, Claudius als Schriftsteller. In: Stročka 1994, 119–128.
- Schneider 1982
Ch. Schneider, Altstraßenforschung. Erträge der Forschung 170 (Darmstadt 1982).
- Schneider 2002/2003
G. Schneider, Untersuchungen zum römischen Straßennetz in der Schweiz. Geleisestraßen. Bonner Jahrb. 202/203, 2002/2003, 267–334.
- Schneider 2004a
G. Schneider, Alle Wege führen nach Rom – auch Geleisestraßen? In: Koschik 2004, 67–78.
- Schneider 2004b
G. Schneider, Geleisestrassen von Vuiteboef im Kanton Waadt. In: Frei-Stolba 2004, 379–391.
- Schneider 2007
G. Schneider, Geleisestraßen – ein Verkehrsträger für Jahrhunderte. In: H.-U. Schiedt/G. Schneider/H. H. Herzig, Historische Straßen- und Wegforschung in der Schweiz. In: R. Ch. Schwinges (Hrsg.), Straßen- und Verkehrswesen im hohen und späten Mittelalter. Vorträge und Forschungen 66 (Ostfildern 2007) 124–146.
- Schneider 2006
Th. Schneider, Schwemmkegel-, Talsohlen- und Moorentwicklung am Alpennordrand im Spät- und Postglazial. Geographica Augustana 1 (Augsburg 2006).
- Schneider/Gutmann/Ruckdeschel 1977
O. Schneider/H. Gutmann/W. Ruckdeschel, Archäologische Wanderungen um Augsburg. Führer Arch. Denkmäler Schwaben 1 (Stuttgart, Aalen 1977).
- Schmeidl 1962
H. Schmeidl, Der bronzezeitliche Prügelweg im Agathazeller Moor. Bayer. Vorgeschbl. 27, 1962, 131–142.
- Schmuhl 2008
Y. Schmuhl, Römische Siegesmonumente republikanischer Zeit. Untersuchungen zu Ursprüngen, Erscheinungsformen und Denkmalpolitik. Antiquitates 43 (Hamburg 2008).
- Schön 1986
F. Schön, Der Beginn der römischen Herrschaft in Rätien (Sigmaringen 1986).
- Schrod 1931
K. Schrod, Reichsstrassen und Reichsverwaltung im Königreich Italien (754–1197). Vierteljahresschr. Sozial- u. Wirtschaftsgesch. 25 (Stuttgart 1931).
- Schumacher 1982
L. Schumacher, Römische Kaiser in Mainz im Zeitalter des Principats (27 v. Chr.–284 n. Chr.) (Bochum 1982).
- Schumacher 2004
S. Schumacher, Die rätischen Inschriften. Geschichte und heutiger Stand der Forschung (2. erweiterte Auflage, Innsbruck 2004).
- Schumacher 2016
S. Schumacher, Rätische Inschriften im Pürschlinggebiet bei Unterammergau. In: Zanier 2016, 821–827.
- Schwarz 2010
B. Schwarz, Gehölzdynamik auf Hochmooren im Murnauer Moos unter besonderer Berücksichtigung der Moorkiefer (*Pinus rotundata* LINK). Diplomarbeit im Fachbereich Geobotanik an der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau (Freiburg 2010).
- Seibert 1988
J. Seibert, Der Alpenübergang Hannibals. Ein gelöstes Problem? Gymnasium 95, 1988, 21–73.
- Seitz 1987
G. Seitz, Wo Europa den Himmel berührt. Die Entdeckung der Alpen (München, Zürich 1987).
- Soler u. a. 1938/2001
E. Soler/R. Battaglia/A. de Bon/T. Berlese/B. Forlatti Tamaro, La Via Claudia Augusta Altinate. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Venedig 1938); Ristampa anastatica dell'opera edita nel 1938 con una postfazione di Guido Rosada (Venedig 2001).
- Somerset Fry 1984
P. Somerset Fry, Roman Britain. History and Sites (Newton Abbot 1984).
- Steidl 2010
B. Steidl, Stationen an der Brücke – *Pons Aeni* und *Ad Ennum* am Inn-Übergang der Staatsstraße *Augusta Vindelicum–Iuvavum*. In: G. Grabherr/B. Kainrath (Hrsg.), *conquiescamus! Longum iter fecimus*. Römische Raststationen und Straßeninfrastruktur im Ostalpenraum. IKARUS 6 (Innsbruck 2006) 72–110.

Steidl 2011

B. Steidl, Zum Grenzverlauf zwischen Noricum, Raetien und der Regio X im Eisacktal. Bayer. Vorgeschbl. 76, 2011, 157–176.

Steidl 2012

B. Steidl, Die römische Straßensiedlung Ambrae/Schöngeising. In: R. Jacob (Hrsg.), Geschichten aus der Erde. Archäologie rund um den Jexhof. Jexhof-Heft 28 (Schöngeising 2012) 78–87.

Steidl 2013

B. Steidl, Die römische Fernstraße Augsburg – Isartal mit frühmittelalterlicher Neubauphase im Freisinger Moos bei Fürholzen. Bayer. Vorgeschbl. 78, 2013, 163–194.

Steidl 2016

B. Steidl, Einige Aspekte zur Verkehrsinfrastruktur und zu den Vici in Raetien. In: Römische Vici und Verkehrsinfrastruktur in Raetien und Noricum. Colloquium Bedaiaum Seebruck 26.–28. März 2015. Schriftenr. Bayer. Landesamt f. Denkmalpflege 15 (München 2016) 68–83.

Steidl 2017

B. Steidl, Römische Holzfällerkommandos am Main. In: M. Klein-Pfeuffer/M. Mergenthaler (Hrsg.), Frühe MAIN Geschichte. Archäologie am Fluss (Mainz 2017) 123–139.

Stein-Meintker 2001

A. Stein-Meintker, Die Ortsnamen *Garmisch* und *Partenkirchen* in ihrer Entwicklung. In: A. Greule/A. Schmid (Hrsg.), Nominum gratia. Namenforschung in Bayern und Nachbarländern. Festgabe für Wolf-Armin Frhr. v. Reitzenstein zum 60. Geburtstag. Mat. Bayer. Landesgesch. 13 (München 2001) 99–116.

Steiner/Marzoli/Oeggli 2016

H. Steiner/C. Marzoli/K. Oeggli, Ein jungsteinzeitlicher Schneereif vom Gurgler Eisjoch (3134 m) im Pfossental/Schnals (Südtirol). Arch. Korrb. 46, 2016, 445–463.

Stojakowits 2014

Ph. Stojakowits, Pollenanalytische Untersuchungen zur Rekonstruktion der Vegetationsgeschichte im südlichen Iller-Wertach-Jungmoränengebiet seit dem Spätglazial (Dissertation an der Fakultät für Angewandte Informatik der Universität Augsburg 2014).

Störmer 1987

W. Störmer, Die Brennerroute und deren Sicherung im Kalkül der mittelalterlichen Kaiserpolitik. In: U. Lindgren (Hrsg.), Alpenübergänge vor 1850. Landkarten – Straßen – Verkehr. Symposium am 14. und 15. Februar 1986 in München. Vierteljahresschr. Sozial- u. Wirtschaftsgesch. Beih. 83 (Stuttgart 1987) 156–162.

Störmer 2001

W. Störmer, Alpenübergänge von Bayern nach Italien. Transitprobleme zwischen Spätantike und Hochmittelalter. In: H. Dopsch/S. Freund/A. Schmid (Hrsg.), Bayern und Italien. Politik, Kultur, Kommunikation (8.–15. Jahrhundert). Festschrift für Kurt Reindel zum 75. Geburtstag. Zeitschr. Bayer. Landesgesch. Beih. 18, Reihe B (München 2001) 37–54.

Strobel 2012

K. Strobel, Augustus und die Annexion des Alpenbogens. Die Einrichtung der Provinzen *Raetia* und *Noricum*. Germania 87, 2009 (2012) 437–509.

Strocka 1994

V. M. Strocka (Hrsg.), Die Regierungszeit des Kaisers Claudius (41–54 n. Chr.). Umbruch oder Episode? Internationales interdisziplinäres Symposium aus Anlaß des hundertjährigen Jubiläums des Archäologischen Instituts der Universität Freiburg i. Br. 16.–18. Februar 1991 (Mainz 1994).

Szabó 2007

Th. Szabó, Die Straßen in Deutschland und in Italien im Mittelalter. In: R. Ch. Schwinges (Hrsg.), Straßen- und Verkehrswesen im hohen und späten Mittelalter. Vorträge und Forschungen 66 (Ostfildern 2007) 71–118.

Szabó 2009

Th. Szabó, Die Itinerarforschung als Methode zur Erschließung des mittelalterlichen Straßennetzes. In: Th. Szabó (Hrsg.), Die Welt der europäischen Straßen. Von der Antike bis in die Frühe Neuzeit (Köln, Weimar, Wien 2009) 85–96.

Tabarelli 1994

G. M. Tabarelli, Strade romane nel Trentino e nell'Alto Adige (Trient 1994).

Thomas 2004

Ch. Thomas, Claudius and the Roman army reforms. Historia 53, 2004, 424–452.

Tischler 1881

O. Tischler, Ueber die Formen der Gewandnadeln (Fibeln) nach ihrer historischen Bedeutung. Beitr. Anthr. u. Urgesch. Bayern 4, 1881, 47–84.

Tischler 1902

O. Tischler, Ostpreussische Altertümer aus der Zeit der grossen Gräberfelder nach Christi Geburt (Königsberg 1902).

Todd 2004

M. Todd, The Claudian Conquest and its Consequences. In: M. Todd (Hrsg.), A companion to Roman Britain (Malden, Oxford, Victoria 2004) 42–59.

Torbrügge/Uenze 1965

W. Torbrügge/H. P. Uenze, Drei neue Vollgriffschwerter aus Oberbayern. Bayer. Vorgeschbl. 30, 1965, 250–256.

Trixl 2006

S. Trixl, Zwei keltische Glasarmreifen vom Hagener Burgstall. Jahrb. Hist. Ver. Murnau 24, 2006, 9–26.

Trixl 2011

S. Trixl, Von der Frühbronzezeit ins Mittelalter – Der Burgstall bei Hagen und seine bewegte Vergangenheit. De Burgadler. Jahresh. Ver. Erforsch. u. Erhaltung Eschenloher Heimatgemeinde 2011, 22–25.

Trumm/Flück 2013

J. Trumm/M. Flück, Am Südtor von Vindonissa. Die Steinbauten der Grabung Windisch-Spillmannwiese 2003–2006 (V.003.1) im Süden des Legionslagers. Veröff. Ges. Pro Vindonissa 22 (Brugg 2013) mit digitalem Teil: S. 545–1127 (www.ag.ch/archaeologie/publikationen).

Uenze 1989

H. P. Uenze, Die „Birg“ bei Altjoch. In: P. Badura (Hrsg.), Kochel 739–1989 (Kochel am See 1989) 57–61.

Uenze 1991

H. P. Uenze, Neue Funde von der Schaumburg bei Ohlstadt, Ldkr. Garmisch-Partenkirchen. In: Freundesschrift für Gerhard Pohl zu seinem 80. Geburtstag am 30. August 1991 (Unterhaching, Passau 1991) 119–124.

Uenze 2006

H. P. Uenze, Zwei Trinkhornendbeschläge vom bayerischen Alpenrand. Bayer. Vorgeschbl. 71, 2006, 139–148.

Uenze/Katzmeyer 1972

H. P. Uenze/J. Katzmeyer, Vor- und Frühgeschichte in den Landkreisen Bad Tölz und Miesbach. Kat. Prähist. Staatssammlung München 9 (Kallmünz/Opf. 1972).

Untermann 2004

J. Untermann, Vorrömische Namen zwischen Alpen und Donau. In: Hüssen/Irlinger/Zanier 2004, 25–29.

von Uslar 1991

R. von Uslar, Vorgeschichtliche Fundkarten der Alpen. Röm.-Germ. Forsch. 48 (Mainz 1991).

Veit 2002

H. Veit, Die Alpen – Geoökologie und Landschaftsentwicklung (Stuttgart 2002).

Vennemann 1993

Th. Vennemann gen. Nierfeld, Zur Erklärung bayerischer Gewässer- und Siedlungsnamen. Sprachwissenschaft 18, 1994/4, 425–483.

Vogt 1924

J. Vogt, Die alexandrinischen Münzen. Grundlegung einer alexandrinischen Kaisergeschichte I. Band Text (Stuttgart 1924).

Vollmer 1898

P. Papinii Statii silvarum libri. Herausgegeben und erklärt von Friedrich Vollmer (Leipzig 1898).

Vollmar 1947

F. Vollmar, Die Pflanzengesellschaften des Murnauer Moores. Teil I. Ber. Bayer. Botan. Ges. 27, 1947, 13–97.

Wacher 1979

J. Wacher, The Coming of Rome (London 1979).

Wackernell 1996

N. Wackernell, Der römische Brückenpfeiler in Algund und die Römerstraße Claudia Augusta im Etschtal und Burggrafenamt. Der Schlern 70, 1996, 594–602.

Wagner 1943

F. Wagner, Das Murnauer Moos in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. In: Dingler 1943, 74–80.

Waite 2011

J. Waite, To rule Britannia. The Claudian invasion of Britain AD 43 (Stroud 2011).

Walde 1998

E. Walde (Hrsg.), Via Claudia. Neue Forschungen (Innsbruck, Telfs 1998).

Walde 1998a

E. Walde, Bemerkungen zum Ausgangspunkt der Via Claudia Augusta. In: Walde 1998, 309–313.

Walde/Grabherr 2002

E. Walde/G. Grabherr, Neue Forschungen an der *via Claudia Augusta*. In: Galliazzo 2002, 219–240.

Walser 1980

G. Walser, Die Straßenbau-Tätigkeit von Kaiser Claudius. Historia 29, 1980, 438–462.

Walser 1981

G. Walser, Bemerkungen zu den gallisch-germanischen Meilensteinen. Zeitschr. Papyrologie u. Epigraphik 43, 1981, 385–402.

Walser 1983

G. Walser, Die römischen Straßen und Meilensteine in Raetien. Kleine Schr. Limesmus. Aalen 29 (Stuttgart 1983).

Walser 1984

G. Walser, Summus Poeninus. Beiträge zur Geschichte des Großen St. Bernhard-Passes in römischer Zeit. Historia Einzelschr. 46 (Wiesbaden 1984).

Walther 2007

S. Walther, Ein Blick in die Farchanter Erdgeschichte. Forcheida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins 13, 2007, 14–17.

Walther/Lang 2008

S. Walther/A. Lang, Naturkatastrophe im Loisachtal vor ca. 2600 Jahren. Forcheida. Beiträge des Farchanter Heimatvereins 14, 2008, 34–37.

Wanka 1900

O. Wanka Edlen von Rodlow, Die Brennerstraße im Alterthum und Mittelalter. Prager Stud. Geschichtswiss. 7 (Prag 1900).

Warnecke 2002

H. Warnecke, Zur Phänomenologie und zum Verlauf antiker Überseewege. In: E. Olshausen/H. Sonnabend (Hrsg.), Stuttgarter Kolloquium zur historischen Geographie des Altertums 7, 1999. Zu Wasser und zu Land. Verkehrswege in der antiken Welt. Geographica Historica 17 (Stuttgart 2002) 93–104.

Weber 2006

E. Weber, Die römischen Meilensteine von Rätien und Noricum. Zum neuen Faszikel des CIL XVII. Tyche 21, 2006, 181–194.

Weber 1909

F. Weber, Die vorgeschichtlichen Denkmale des Königreiches Bayern. I. Band: Oberbayern. Nach den Ergebnissen der Inventarisierung von 1903–1908 (München 1909).

Weber 1999

K. Weber, Vegetations- und Klimageschichte im Werdenfelser Land. Augsburg. Geograph. H. 13 (Augsburg 1999).

Webster 1993

G. Webster, The Roman Invasion of Britain (revised edition London 1993).

Wegewitz 1972

W. Wegewitz, Das langobardische Brandgräberfeld von Putensen, Kreis Harburg. Die Urnenfriedhöfe in Niedersachsen 10 (Hildesheim 1972).

Weindauer 2014

F. Weindauer, Die frühmittelalterliche Besiedlung des südlichen Oberbayerns, des Salzburger Flach-, Tennen- und Pongaus, sowie des Tiroler Innals vom 6. bis zum 8. Jahrhundert nach Christus. Universitätsforsch. Prähist. Arch. 253 (Bonn 2014).

Wiesinger 1991

P. Wiesinger, Antik-romanische Namentraditionen im Donaauraum von Ober- und Niederösterreich. In: E. Eichler (Hrsg.), Probleme der älteren Namensschichten. Leipziger Symposion 1989. Beiträge zur Namenforschung Beih. 32 (Heidelberg 1991) 173–197.

Wiesinger 2003

P. Wiesinger in: RGA² 25 (Berlin, New York 2003) 264–270 s.v. Romanisch-Germanische Sprachbeziehungen §5.

Willer 2014

S. Willer, Stadt – Status – Statue. Bronzestatuen in zivilen Kontexten. In: Gebrochener Glanz. Römische Großbronzen am UNESCO-Welterbe Limes (Mainz 2014) 26–39.

Wiseman 1970

T. P. Wiseman, Roman Republican Road-Building. Papers Brit. School Rome 38, 1970, 122–152.

Witschel 2008

Ch. Witschel, Die Wahrnehmung des Augustus in Gallien, im Illyricum und in den Nordwestprovinzen des römischen Reiches. In: D. Kreikenbom/K.-U. Mahler/P. Schollmeyer/Th. M. Weber (Hrsg.), Augustus – Der Blick von außen. Die Wahrnehmung des Kaisers in den Provinzen des Reiches und in den Nachbarstaaten. Königtum, Staat und Gesellschaft früher Hochkulturen 8 (Wiesbaden 2008) 41–119.

Witteyer 1998

M. Witteyer, Mogontiacum – Militärbasis und Verwaltungszentrum. Der archäologische Befund. In: F. Dumont/F. Scherf/F. Schütz (Hrsg.), Mainz. Die Geschichte der Stadt (Mainz 1998) 1021–1058.

Wollenik 1982

F. Wollenik, Abwehrhand und Drudenfuss. Felsbilder in Bayern (Hallein 1982).

Wührer 2002

B. Wührer, Zur Vor- und Frühgeschichte Murnaus und seiner Umgebung. In: M. Hruschka (Hrsg.), Markt Murnau am Staffelsee. Beiträge zur Geschichte Band 1 (Murnau, Bonn 2002) 58–64.

Zanier 1999

W. Zanier, Der Alpenfeldzug 15 v. Chr. und die Eroberung Vindelikiens. Bilanz einer 100jährigen Diskussion der historischen, epigraphischen und archäologischen Quellen. Bayer. Vorgeschbl. 64, 1999, 99–132.

Zanier 2002

W. Zanier, Opferplätze im oberen Ammertal aus der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit. In: L. Zemmer-Plank (Hrsg.), Kult der Vorzeit in den Alpen. Opfergaben, Opferplätze, Opferbrauchtum. Teil 1 und 2. Begleitbände zur Ausstellung. Schriftenr. Arbeitsgem. Alpenländer (Bozen 2002) 841–849.

Zanier 2004

W. Zanier, Gedanken zur Besiedelung der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit zwischen Alpenrand und Donau. Eine Zusammenfassung mit Ausblick und Fundstellenlisten. In: Hüssen/Irlinger/Zanier 2004, 237–264.

Zanier 2006

W. Zanier, Das Alpenrheintal in den Jahrzehnten um Christi Geburt. Forschungsstand zu den historischen und archäologischen Quellen der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit zwischen Bodensee und Bündner Pässen (Vorarlberg, Liechtenstein, Sankt Gallen, Graubünden). Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 59 (München 2006).

Zanier 2010

W. Zanier, Der römische Alpenfeldzug unter Tiberius und Drusus im Jahre 15 v. Chr. Übersicht zu den historischen und archäologischen Quellen. In: R. Aßkamp/T. Esch (Hrsg.), *IMPERIUM – Varus und seine Zeit. Beiträge zum internationalen Kolloquium des LWL-Römermuseums am 28. und 29. April in Münster*. Veröff. Altertumskomm. Westfalen 18 (Münster 2010) 73–96.

Zanier 2016

W. Zanier, Der spätlatène- und frühkaiserzeitliche Opferplatz auf dem Döttenbichl südlich von Oberammergau. Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 62 (München 2016).

Zeil 1954

W. Zeil, Geologie der Alpenrandzone bei Murnau in Oberbayern. *Geologica Bavarica* 20 (München 1954).

Ziehaus 2015

B. Ziehaus, Die Fundmünzen vom Auerberg. In: G. Ulbert, *Der Auerberg IV. Die Kleinfunde mit Ausnahme der Gefäßkeramik sowie die Grabungen von 2001 und 2008*. Münchner Beitr. Vor- u. Frühgesch. 63 (München 2015) 145–260.

Ziethen 1998

G. Ziethen, Mogontiacum. Vom Legionslager zur Provinzhauptstadt. In: F. Dumont/F. Scherf/F. Schütz (Hrsg.), *Mainz. Die Geschichte der Stadt* (Mainz 1998) 39–67.

Zöpf 1854

B. Zöpf, Beiträge zur Kenntnis römischer Neben- und Verbindungsstraßen, welche am Oberlech, an der Amper und Loisach angelegt waren. *Oberbayer. Archiv* 15, 1854, 3–28.

Abbildungsnachweis

Die Angabe Akademie-Kommission (= Kommission zur vergleichenden Archäologie römischer Alpen- und Donauländer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften) bedeutet: Grabungsfotos von verschiedenen Grabungsteilnehmern; Vorarbeiten und Bildauswahl von Werner Zanier; Bild- und Planbearbeitung von Robert Winkelbauer.

Abb. 1: 1 Fotograf: Klaus Leidorf; Aufnahmedatum: 13. Juni 2013; Nr. 5D340664. – 2 Fotograf: Martin Doll, Bad Kohlgrub; Aufnahmedatum: 18. Mai 2011.

Abb. 2: Bayerische Staatsbibliothek München: 2 Mapp. 152 qe-1.

Abb. 3: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Urpositionsblätter Nr. 835 (Oberammergau), Nr. 836 (Eschenlohe), Nr. 863 Ettal und Nr. 864 (Walgau); Bearbeitung: Hermann Kerscher (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg) und Akademie-Kommission.

Abb. 4: Orthofoto: Bayerische Vermessungsverwaltung; Aufnahmedatum: 22. Juli 2015; Bildflug-Nr.: 115024; Bearbeitung: Akademie-Kommission.

Abb. 5: Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bearbeitung: Hermann Kerscher (Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Regensburg) und Akademie-Kommission.

Abb. 6–10: Akademie-Kommission.

Abb. 11: Grabherr 2006, 131 Abb. 151.

Abb. 12: Fotograf: Johannes Pöll (Innsbruck); Aufnahmejahr: 1995.

Abb. 13: Pöll 1998, 53 Abb. 19; Grabherr 2006, 131 Abb. 150.

Abb. 14: Grabherr 2006, 64 Abb. 26; 65 Abb. 27; Institut für Archäologien der Universität Innsbruck (Archiv).

Abb. 15: Reliefkarte Alpen: swisstopo, Schweiz; Eintragungen: Akademie-Kommission.

Abb. 16: Grundkarte: R. J. A. Talbert (Hrsg.), Barrington Atlas of the Greek and Roman World (Princeton, Oxford 2000) Karte 1 und 2; Eintragungen: Akademie-Kommission.

Abb. 17: Grundkarte: Bayerische Vermessungsverwaltung; Eintragungen: Akademie-Kommission.

Abb. 18: 1 Akademie-Kommission. – 2 Haas-Gebhard 1999, 144 Abb. 2. – 3 Wührer 2002, 61 Abb. 5. – 4 Menke 1980, 79 Abb. 1. – 5 Uenze 1991, 124 Abb. 2,4. – 6 Garbsch 1966, Taf. 25,1. – 7–10 Akademie-Kommission.

Abb. 19: 1 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,5. – 2 Akademie-Kommission. – 3 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,4. – 4 Akademie-Kommission. – 5 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,3. – 6 Akademie-Kommission. – 7 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,2. – 8 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,1 – 9 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 5 (München 1992) 127 Abb. 84,9. – 10 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 5 (München 1992) 127 Abb. 84,7. – 11 Archäologische Staatssammlung München; D 2017-1184.1185; Foto: Stefanie Friedrich. – 12–16 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 43 Abb. 15,2–6. – 17 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 38 Abb. 10,6. – 18 Bayer. Vorgeschbl. Beih. 16 (München 2004) 43 Abb. 15,1.

Abb. 20: 1 Akademie-Kommission. – 2 Archäologische Staatssammlung München; Foto: Stefanie Friedrich.

Abb. 21: Bayerisches Hauptstaatsarchiv München.

Abb. 22: Bayerische Staatsbibliothek München: 2 Mapp. 152 qe-1, Blatt 8.

ZUSAMMENFASSUNG

*Güde Bemann**

Das 32 km² große Murnauer Moos bildete sich seit dem 14. Jahrtausend v. Chr. im Ausgangstrichter des ehemaligen Loisachgletschers zwischen Ammergauer Alpen und Estergebirge am nördlichen Alpenrand. Aufgrund dieser Lage herrscht ein eher kühles und niederschlagsreiches Klima vor. Das aus Nieder-, Übergangs- und Hochmooren bestehende Gebiet weist etliche kleine Seen und Druckquellen auf, es wird von mehreren Bächen durchflossen. Der Grundwasserspiegel liegt sehr hoch, die Grundwassermächtigkeit beträgt bis über 100 m. Die Torfmächtigkeit kann 20 m erreichen. Eine Besonderheit ist die Trennung des Moorgebietes in ein nördliches und ein südliches Teilbecken durch zwei Reihen von Hartsteinkegeln, den sogenannten Köcheln.

Im südlichen Teil, dem Eschenloher Moos, stieß eine Abteilung des Reichsarbeitsdienstes 1934 bei Anlage von Entwässerungsgräben in 1,7 m Tiefe auf einen gut erhaltenen kiesbedeckten „Prügelweg“. Noch im selben Jahr von Paul Reinecke veranlasste Bohrungen belegten einen geraden Streckenverlauf auf 5,21 km zwischen Eschenlohe und Grafenaschau. 1996 initiierte Georg Kossack die Freilegung eines Ausschnittes der Straße mit dem Ziel, diese dendrochronologisch absolut zu datieren. In der Nähe der Grabungsstelle von 1934 wurde eine 14 x 4,4 m große Fläche ausgehoben, deren Befunde von Mark Bankus ausführlich dargestellt werden. Quer zum Straßenverlauf waren auf 4–5 m Länge gekürzte Baumstämme nebeneinander direkt auf den Torf gelegt worden, Überlagerungen von Hölzern zeigen eine Verlegung von Nord nach Süd an. Die dickeren Wurzelenden waren alle zur nordöstlichen, die dünneren Wipfelenden zur südwestlichen Seite gerichtet, die auf dieser Seite entstandenen Zwischenräume mit kleineren Hölzern gefüllt worden. Beiderseits lagen in Längsrichtung weitere Stämme, ihrerseits festgehalten von senkrecht eingeschlagenen Pfählen. Deren Abstand zueinander von 4,8 m zeigt die Breite der Straße an. Auf die Holzunterlage war eine bis zu 10 cm starke Lehm- oder Tonschicht aufgetragen worden, abschließend folgte eine 15–20 cm mächtige leicht gewölbte Kiesschicht, in der sich Tritts Spuren sowie zwei Fahrspuren im Abstand von 1,05–1,15 m erhalten hatten (Beitrag Bankus S. 13–62).

1998/99 wurden mehrere Bohrprofile angelegt, die den Verlauf der Straße recht genau feststellten. An manchen Stellen im Streckenverlauf wie auch an beiden Enden blieben die Befunde jedoch unsicher. Um hier Klarheit zu schaffen, wurden 2002/03 Georadarmessungen unter der Leitung von Oliver Sass durchgeführt. Die Messprofile zeigten überwiegend deutlich Position, Breite und Tiefe des Straßenkörpers. Letztere schwankt zwischen 0,6 m im Südwesten und 2,8 m am Langen Köchel bis ca. 1,2 m am nordwestlichen Ende. Im Bereich der Ausfahrt Eschenlohe ließen Aufschüttungen im Zuge des Autobahnbaus zu Beginn der 1980er Jahre keine Messungen zu, aber auch weiter südöstlich war die antike Straße nicht aufzufinden, möglicherweise ist sie von Hochwässern der Loisach zerstört worden. Am nördlichen Ende der Straße behinderten starke Tonlagen die Messungen. Insgesamt zeigten Bohrungen

* An den Weiden 6, D-53757 Sankt Augustin.

und Georadarmessungen einen sehr geradlinigen Streckenverlauf, aber auch Unterbrechungen, Einschwemmungen, Murtätigkeit, auch Ton- und Schlufflagen auf Höhe der Straße – Hinweise auf Überschwemmungen und eventuelle Zerstörungen bald nach ihrem Bau (Beitrag Sass/Bankus S. 63–84).

Eine von Hermann Kerscher vorgenommene Sichtung und Bearbeitung aller bisher im messtechnisch äußerst anspruchsvollen Moorgelände erhobenen Prospektionsdaten sowie die zusätzliche Auswertung aktueller Airborne Laserscan-Daten zeigt, dass ein exakter Verlauf der römischen Straße über 5 km nicht nachgezeichnet werden kann. Kerscher spricht daher von einem „gedachten“ „Korridor“, in dem drei sich teils überlagernde beziehungsweise mehr oder weniger eng nebeneinander liegende Trassen verlaufen: die durch Bohrungen 1934 ermittelte „Trasse I“, die in den 1990er Jahren erbohrte und durch Georadar 2002/03 bestimmte „Trasse II“ sowie eine sich im digitalen Geländemodell abzeichnende „Trasse III“. Letztere ist von besonderer Bedeutung, da sie belegt, dass selbst in Mooren untertägige Baustrukturen mittels ALS aufgespürt werden können (Beitrag Kerscher S. 85–95).

Insgesamt 128 der hervorragend erhaltenen Stämme wurden von Franz Herzig holzanatomisch und dendrochronologisch untersucht. Mit 41 % war die Weißtanne am stärksten vertreten, gefolgt von der Fichte mit 27 % und der Buche mit 21 %; der Rest verteilt sich auf Ahorn, Erle, Pappel und Kernobstgewächse, wahrscheinlich Eberesche. Ausgewählt hatte man gerade gewachsene junge Bäume mit Durchmesser zwischen 3 cm und 16,5 cm. Für 34 Hölzer konnte das Fälljahr auf 43 n. Chr. bestimmt werden, jüngere Bäume kamen nicht vor. Ein Großteil der Stämme zeigte noch die Waldkante. Bei 31 hatte die Bildung von Frühholzzellen gerade begonnen, sie sind demnach Ende April bis Ende Mai gefällt worden, dabei ist die Verteilung auf die verschiedenen Baumarten gleichmäßig. 21 Bäume zeigen bereits Spätholzbildung, sie werden im Herbst geschlagen worden sein, die übrigen im Sommer und Frühherbst. Sich in den äußersten Jahrringen einiger Hölzer ausbreitende Pilzhyphe belegen eine Zwischenlagerung im Freien während der Vegetationsphase. Die gefällten Bäume wurden auf etwa 5 m gekürzt und entastet, aber nicht entrindet. Da sich im Bereich der Straße keine Späne oder Holzabfälle fanden, wird das in der Nähe der Fällorte stattgefunden haben. Im Herbst des Jahres 43 n. Chr. wurden sie als Fundament der Straße verlegt. Für den Bau der Straße, die auf rund 6 km das Mooregebiet durchquerte, errechnete Franz Herzig einen Bedarf an 66.000 Stammabschnitten, die Einschlagfläche mit einem etwa 52 ha großen Streifen im angrenzenden Bergmischwald (Beitrag Herzig S. 97–124).

Michael Peters hatte in den 1990er Jahren Pollenprofile im Murnauer Moos entnommen und ausgewertet, eines davon ca. 10 m südwestlich der Grabungsstelle von 1996. Das Straßenniveau ist an dieser Stelle nicht genau feststellbar, aber für den Bereich von 1,40–1,60 m Tiefe – also etwas oberhalb des 1996 festgestellten Straßenhorizontes und somit für die Zeit nach dem Bau – lässt sich folgendes festhalten: Der Anteil der siedlungszeigenden Pollen verdichtet sich in römischer Zeit, nachdem solche in den latènezeitlichen Torfschichten nur spärlich aufgetreten waren. Vor allem die Werte für Getreide-, Spitzwegerich- und Beifußpollen steigen deutlich an. Nadelbaumpollen nehmen ab, was möglicherweise mit großflächigen Abholzungsmaßnahmen für den Bau von Straßen und Siedlungen zusammenhängt. Eine Intensivierung sowohl des Siedelwesens als auch des Ackerbaus in römischer Zeit zeichnet sich somit in den Pollendiagrammen ab (Beitrag Peters S. 125–134).

Im Rahmen eines von der DFG geförderten Schwerpunktprogrammes untersuchte Thomas Schneider mittels einer sehr großen Zahl an Bohrungen die Entwicklung der Schwemmkegel, der Talsohle und der Moore des Murnauer-Moos-Beckens im Spät- und Postglazial. Das geborgene Gesteinsmaterial wurde petrologisch, morphographisch und sedimentologisch untersucht, Pollenanalysen und Altersbestimmungen an organischem Material durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben, dass das Torfwachstum wiederholt durch mineralische Einschwemmungen der Flüsse sowie Ablagerungen der Schwemmkegel gestört worden war. Ein nach Abzug des Gletschers sehr unruhiges Talbodenrelief war in kurzer Zeit durch große Mengen glazifluvialen Materials überschüttet worden. Gerade der südliche Beckenteil, das Eschenloher Moos, ist besonders stark mit Schutt verfüllt worden, da sich von der Eschenloher Enge wiederholt enorme Schwemmfächer aus Loisachschottern und Schutt des Eschen-

loher Kegels hineinschoben. Die Sedimentation im nördlichen Teil verlief dagegen deutlich ruhiger mit mehreren längeren Phasen, in denen sich Stillwassersedimente absetzten. Die frühesten echten Torfbildungen fallen im südlichen Teil in das Präboreal (ca. 11.500–10.000 BP), im nördlichen Teil finden sich ohne die grobkörnigen Einschüttungen und den erosiven Einfluss der Loisach Torfe mit Altern bis 13.500 BP. Flusslaufveränderungen, Einschwemmungen und Überflutungen sind bis in die jüngste Zeit vorgekommen; auch die römische Holz-Kies-Straße überlagernde Schluffhorizonte zeigen solche Ereignisse (Beitrag Schneider S. 135–165).

Für die Tonschicht auf der Holzlage benötigten die Straßenbauer nach Berechnung von Werner Zanier 1440 m³ Ton (ca. 3024 Tonnen), für die Fahrbahnaufgabe 2880 m³ Kies (4500–5000 Tonnen). Hinzu kommen die 66.000 verlegten Stammabschnitte (siehe oben). Dieser immense Aufwand ist nur denkbar mit einer zentralen Autorität, die Planung und Logistik organisierte. Ausgeführt wurde der Bau vermutlich innerhalb von zwei Monaten von römischen Soldaten. Die Anbindung an die *via Claudia Augusta* führte im Nordwesten in das Ammertal, an den Lech und weiter nördlich nach Augsburg, im Süden gelangte man über den Seefelder Sattel ins Inntal und von dort zur Brennerroute.

Im Jahr 43 n. Chr. schickte Kaiser Claudius den Feldherrn Aulus Plautius mit vier Legionen nach Britannien. Nachdem Plautius die britischen Stämme weitgehend besiegt hatte, rief er wie vereinbart Claudius zur Hilfe, damit dieser die Eroberung Britanniens vollenden konnte. Dessen Weg von Rom nach *Massilia* und durch Gallien ist überliefert, auch dass er binnen sechzehn Tagen den Sieg in Britannien errungen haben soll, anschließend die Rückreise antrat und nach einem halben Jahr Abwesenheit im Jahr 44 n. Chr. wieder in Rom eintraf. Die Route der Rückfahrt ist unbekannt. Aufgrund der engen Verbundenheit des Claudius mit seinen Vorfahren kann sich Werner Zanier eine ausgedehnte Reise vorstellen, die Claudius zu Erinnerungsorten geführt haben mag, wie zum Beispiel das Grabmal seines Vaters in Mainz. Claudius könnte an den Rhein gefahren, über Main und Wörnitz zur Donau und entlang des Lechs nach Augsburg gelangt sein. Schließlich könnte er von Augsburg aus über Epfach das Ammertal und über die Eschenloher Straße das Loisachtal erreicht haben – der steile Ettaler Berg wäre für den großen Tross des Kaisers nicht zu bewältigen gewesen –, um letztlich über den Brenner nach Italien zu gelangen. Es erscheint möglich, dass die Holz-Kies-Straße einzig für den Durchzug des Kaisers mit seinem Gefolge angelegt worden war. Die Reise nach Britannien und zurück wird vorab genauestens durchgeplant worden sein, was eine Festlegung der Routen beinhaltete. Wenn der historisch interessierte Claudius die längere, beschriebene Route gewählt hatte, würde das zum einen zeitlich mit den Baudaten der Eschenloher Straße drei Jahre vor dem großen Ausbau der *via Claudia Augusta* übereinstimmen: die Baumfällungen begannen im Frühjahr 43 vor der Abreise des Kaisers aus Rom, die Fertigstellung der Straße im Herbst 43 korrespondiert mit der Überquerung der Alpen im Winter 43/44. Zum anderen könnte das erklären, warum die Straße niemals repariert und nach kurzer Zeit aufgegeben wurde, ihre offizielle Funktion hatte sie mit dem Durchzug des kaiserlichen Gefolges erfüllt (Beitrag Zanier S. 167–250).

SUMMARY

Güde Bemmman

Since the 14th millennium B. C. the Murnauer Moos bog has formed on some 32 km² in the egression funnel of the former Loisach Glacier between the Ammergau Alps and the Ester Mountains on the northern edge of the Alps. Due to this situation, the region is characterised by a rather cool and humid climate. The area with its low moors, transitional moors and raised bogs possesses quite a number of little lakes and artesian springs and is crossed by several streams. The groundwater table is very high, and groundwater thickness measures 100 m and more. Peat layers can be as thick as 20 m. A special local feature is the separation of the bog into a northern and a southern basin by two rows of hard rock cones, the so-called *Köcheln*.

In the southern part, the Eschenloher Moos, a division of “Reichsarbeitsdienst” discovered a well preserved and gravelled corduroy road (“*Prügelweg*”) while digging drainage ditches in a depth of 1.7 m in 1934. Test drilling arranged by Paul Reinecke in the same year revealed a straight routing over 5.21 km between Eschenlohe and Grafenaschau. In 1996, Georg Kossack initiated the investigation of a road section for the purpose of absolute dating by means of dendrochronology. Close to the 1934 site, a trench of 14 m by 4.4 m was excavated, the features of which are presented in detail by Mark Bankus. At a right angle to the direction of the road, tree trunks shortened to some 4 to 5 m in length had been deposited next to each other immediately on top of the peat. Overlaps of timbers indicated a building direction from the north to the south. All thicker bottom ends of tree trunks pointed to the north-east, their thinner top ends to the south-west with gaps between the top ends being filled with smaller timbers. On both sides, the road was lined by additional tree trunks fixed by posts hammered vertically into the ground. Their distance indicates the breadth of the road which was 4.8 m. This wooden substructure was covered by a loam or clay layer up to 10 cm thick followed by a slightly convex gravel layer of 15 to 20 cm, in which pugmarks and two cart ruts 1.05 to 1.15 m apart survived (paper Bankus pp. 13–62).

In 1998/9 several bore profiles were made in order to document the course of the road quite exactly. However, at some points along the route and at both ends the evidence remained uncertain. For the purpose of clarification, ground radar measurements were made in 2002/3 under the direction of Oliver Sass. Most of the obtained profiles show position, breadth, and depth of the road body quite clearly. The depth fluctuates from 0.6 m in the south-west and 2.8 m at Langen Köchel to some 1.2 m at the north-western end. Around the motorway exit at Eschenlohe no measurements could be taken due to large-scale dumping during motorway construction in the 1980s. Further south-east, the ancient road could not be traced either, possibly because it had been destroyed by floods of the River Loisach. At the northern end of the road massive clay deposits hindered measuring. On the whole drilling and ground radar measurements indicated a very straight course of the road, but also interruptions, material washed in, mudflow, and also clay and silt layers on the level of the road – hints at flooding and possible destruction soon after building (paper Sass/Bankus pp. 63–84).

Hermann Kerscher carried out visual inspections and processing of all survey data collected so far in the very challenging bog terrain plus an additional analysis of recent airborne laser scanning evidence,

to the result that the exact course of the Roman road cannot be retraced over a distance of 5 km. Therefore Kerscher speaks of a “virtual corridor”, in which three partly overlapping or more or less closely aligned routes existed: “route I” discovered by drilling in 1934, “route II” detected by drilling in the 1990s and ground radar in 2002/3, and “route III” emerging from the digital terrain model. The last one is of particular significance, because it proves that subterranean building structures can be detected by LiDAR even in boglands (paper Kerscher pp. 85–95).

A total of 128 of the excellently preserved logs were analysed by Franz Herzig as to wood anatomy and dendrochronology. The most frequent species was the silver fir (*Abies alba*) with 41 %, followed by Norway spruce (*Picea abies*) with 27 % and European beech (*Fagus sylvatica*) with 21 %. The rest were split up between maple (*acer*), alder (*alnus*), poplar (*populus*), and *maloideae*, probably rowan (*Sorbus aucuparia*). A deliberate choice had been made for young straight trees with diameters between 3 cm and 16.5 cm. 34 timbers had been felled in A. D. 43, younger trees did not occur. The majority of tree trunks still possess their rough edge. In 31 specimens, the formation of spring wood cells had just begun; they were therefore cut down in late April or early May with an equal distribution between the different tree species. 21 trees already show traces of late wood formation; they should probably have been felled in autumn, the remaining ones during summer and early autumn. Fungus hyphae spreading in the outermost tree rings of some timbers indicate temporary storage outside during growing season. The felled trees were shortened to some 5 m and limbed, but not excorticated. Since no splints or chips of wood were found within the range of the street, these tasks will have been accomplished close to the felling sites. In autumn A. D. 43 they were installed as the foundation of the road. For the construction of the road crossing the bog for some 6 km, Franz Herzig calculated a demand of 66,000 trunks corresponding to a clearance zone of some 52 ha in the neighbouring mixed mountain forests (paper Herzig pp. 97–124).

In the 1990s Michael Peters retrieved and analysed pollen profiles from Murnauer Moos bog, one of them ca. 10 m south-west of the excavation trench of 1996. The street level cannot exactly be determined at this place, but for a zone 1.40 to 1.60 m deep – i. e. slightly above the street horizon documented in 1996 and thus for the time after road building – the following may be recorded: The share of pollen indicating settlement increased in Roman times, while these had been only scarce in peat layers of the Latène period. Figures for pollen of cereals, narrowleaf plantain (*Plantago lanceolata*), and mugwort (*Artemisia vulgaris*) in particular increased considerably. Conifer pollen decreased which possibly had to do with large-scale clearance for the construction of roads and settlements. An intensification of both occupation and agriculture in Roman times is thus attested in the pollen diagrams (paper Peters pp. 125–134).

In the context of a DFG priority programme, Thomas Schneider investigated the development of the alluvial cone, the valley bottom, and the bogs of the Murnauer Moos basin in the Late Glacial and Postglacial on the basis of a very large number of drillings. The sampled rock material was analysed with regard to petrology, morphology, and sedimentology, and pollen analyses and dating of organic materials were carried out. These studies revealed that peat growth was repeatedly disturbed by mineral influx from rivers and deposits from alluvial cones. The surface of the valley bottom left in a very uneven condition after the retreat of the glacier was quickly deluged by large amounts of glaciofluvial material. Especially the southern part of the basin, the Eschenloher Moos, was covered by particularly large amounts of debris, since enormous alluvial cones of Loisach gravels and debris from the Eschenloher Cone were repeatedly pushed into it from the bottleneck at Eschenlohe. Sedimentation in the northern part was much calmer in contrast, with several extended phases of sedimentation from stillwater bodies. The earliest real peat formations in the southern section occurred in the Preboreal (ca. 11,500 to 10,000 BP). In the northern section devoid of coarse deposits and the erosive effect of the River Loisach, peats can be traced back to 13,500 BP. Changes of river beds, wash-in of material, and flooding happened

until most recent times. The silt layers covering the Roman timber-gravel road also attest to such events (paper Schneider pp. 135–165).

According to calculations by Werner Zanier, the road engineers required 1,440 m³ clay (ca. 3,024 t) for the clay layer on top of the timber layer and 2,880 m³ gravel for the road pavement (4,500–5,000 t). To this must be added the 66,000 installed trunk sections (see above). This enormous input is only conceivable with some central authority organising planning and logistics. The implementation of the construction was probably done by Roman soldiers within two months. The link with the *via Claudia Augusta* in the north-west led into the Ammer Valley, to the River Lech and further north to Augsburg, in the south travellers reached the Inn Valley via the Seefelder Sattel and from there the Brenner Pass.

In A. D. 43 the emperor Claudius ordered general Aulus Plautius with four legions to Britain. When Plautius had largely pacified the British tribes, he summoned Claudius for help according to agreement, so that the emperor could complete the conquest of Britain. Claudius' route from Rome to *Massilia* and across Gaul is well documented as are the facts that he was said to have gained the victory in Britain within 16 days, started his journey back after that, and finally returned to Rome in A. D. 44 after an absence of half a year. The route of his return journey is unknown, however. Because of Claudius' deep attachment to his ancestors, Werner Zanier imagines an extended journey which might have taken Claudius to places of remembrance such as his father's grave monument at Mainz. Claudius might have travelled to the River Rhine, via the Rivers Main and Wörnitz to the River Danube, and to Augsburg along the River Lech. Finally he might have reached the Ammer Valley from Augsburg via Epfach and the Loisach Valley via the road at Eschenlohe – the steep Ettaler Berg Mountain being impassable for the emperor's baggage train – in order to get to Italy via the Brenner Pass in the end. It seems possible that the timber-gravel road was only built for the passage of the emperor with his entourage. The journeys to and from Britain should painstakingly have been planned in advance, which should have included the determination of routes. If Claudius with his keen interest in history chose the longer route described above, this would on the one hand nicely match the construction dates of the road at Eschenlohe three years before the extensive construction of the *via Claudia Augusta*: tree felling began in spring A. D. 43 before the emperor's departure from Rome, the completion of the road in autumn A. D. 43 corresponds with the crossing of the Alps in winter A. D. 43/44. On the other hand, this might explain why the road was never repaired and soon abandoned because it had served its official purpose once the emperor's entourage had passed (paper Zanier pp. 167–250).

Translated by Janine Fries-Knoblach (München)

ORTSREGISTER

Alle im Text (mit Ausnahme des Vorwortes und in Verbindung mit Institutionen) genannten Ortsnamen werden aufgeführt. Kommt ein Ort im Fließtext und auf derselben Seite in einer Anmerkung vor, so wird lediglich auf die Seite verwiesen. Tritt ein Ortsname auf einer Seite ausschließlich in den Anmerkungen auf, wird die Seite mit Anmerkungsnummer (A) genannt. Die deutschen Orte befinden sich, wenn nicht anders aufgeführt, im Bundesland Bayern. Das Ortsregister erstellte Güde Bemann (Sankt Augustin).

- Aachen, Nordrhein-Westfalen 214 A 207
- Abodiacum*, siehe Epfach
- Achensee, Tirol, Österreich 217 A 217
- Achering, Lkr. Freising 193
- Adria 208
- Agathazeller Moore, Oberallgäu 159
- Aibling, Lkr. Rosenheim 214 A 207
- Alexandria, Ägypten 207
- Allgäuer Alpen 131
- Alpen/Alpenraum 130; 132; 147; 179 f. A 28; 196 A 116; 199; 202 ff.; 208; 210; 213 ff.; 217; 223; 225 f.; 253
- Zentralalpen 195
- Alpenfuß, Alpenrand 127; 129 f.; 132; 135; 138; 147; 150; 154; 159 f.; 186; 192; 197; 216 f.; 222; 226; 251
- Alpenvorland/Voralpen 99; 102 A 6; 118 f.; 125; 127; 130; 147; 196; 202; 223
- Altenstadt, Lkr. Weilheim-Schongau 192
- Altino (*Altinum*), Veneto, Italien 201; 203 A 151
- Altötting, Lkr. Altötting 214 A 207
- Ambronenstein, siehe Oberammergau
- Ammer/Amper 15; 194; 196; 199; 218 f.; 227
- Halbammer 227
- Ammergauer Alpen/Ammergauer Berge/Ammergebirge 13; 58; 111; 117; 130; 135; 146 A 30; 160; 167 f.; 184; 188; 251
- Aschauer Berg 69
- Aufacker 142; 167
- Hechendorfer Berg 117
- Hörnle 64; 140; 142; 167
- Hörnle-Aufacker-Zug/Gruppe 44; 136; 140; 158
- Laber/Labergruppe 137; 141
- Plaicken 141; 184
- Schwaiger Berg 140
- Ammergebiet 217
- Ammersee 135; 142; 169; 181 A 32; 194; 196
- Ammertal 196 f.; 199; 203; 213; 217 A 218; 225 f.; 253
- Ampermoos 131
- Arch, Kt. Bern, Schweiz 180 A 30
- Arles, Arr. Arles, Dép. Bouches-du-Rhône, Frankreich 204
- Ärmelkanal 204 ff.
- Arzmoos, siehe Bayrischzell
- Asbach-Bäumenheim, Lkr. Donau-Ries 193
- Aschau, siehe Grafenaschau
- Auerberg (*Damasia*) 107; 119; 130; 217 A 217
- Augsburg (*Augusta Vindelicum*) 169 A 8; 170; 193 f.; 196 f.; 199; 201; 203; 212 f.; 214 A 207; 225 f.; 253
- Augst, Kt. Basel-Landschaft, Schweiz 181 A 32 u. 33
- Augusta Vindelicum*, siehe Augsburg
- Außerfern, Tirol, Österreich 190
- Bad Bayersoien, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 199
- Bad Kohlgrub, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 140; 197; 199; 213
- Barmsee, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 A 218
- Basel, Kt. Basel-Stadt, Schweiz 181 A 33; 210
- Bayern 138; 170; 223
- Oberbayern 132; 159; 217 A 217
- Südbayern 129 ff.; 138; 222
- Bayrischzell, Lkr. Miersbach 130
- Arzmoos 130
- Belluno, Prov. Belluno, Veneto, Italien 203 A 152
- Bergamo, Prov. Bergamo, Lombardia, Italien 214 A 207
- Bodensee 210
- Boulogne-sur-Mer (*Gesoriacum*), Arr. Boulogne-sur-Mer, Dép. Pas-de-Calais, Frankreich 204 f.; 207 f.
- Bozen, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 195; 197 A 121; 201; 214 A 207
- Braunau, siehe Schwaigen
- Bregenz, Bez. Bregenz, Vorarlberg, Österreich 210
- Breitenwang, Bez. Reute, Tirol, Österreich 214 A 207
- Brenner/Brennerpass, Italien/Österreich 170; 179 A 28; 195 ff.; 201 A 148; 203; 208 f.; 213 ff.; 226; 253
- Britannien 204 ff.; 226; 253
- Brixen, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 214 A 207
- Burghöfe (*Submuntorium*), Lkr. Donau-Ries 193; 201 A 148; 212

- Cambodunum*, siehe Kempten
Camulodunum, siehe Colchester
 Capua, Prov. Caserta, Campania, Italien 180 A 31
 Cesiomaggiore, Prov. Belluno, Veneto, Italien 198 ff.;
 201 A 148; 203; 209; 211; 215; 225
 Choilley, Arr. Langres, Dép. Haute-Marne, Frank-
 reich 211
 Colchester (*Camulodunum*), Essex, England 205
Colonia Claudia Ara Agrippinensium, siehe Köln
 Chiemseemoore, Oberbayern 159
- Dalmatien 204
Damasia, siehe Auerberg
 Dambach, Lkr. Ansbach 119
Danuvium, siehe Donau
 Dasing, Lkr. Aichach-Friedberg 193; 194 A 96
 – Unterzeller Bachtal 193
 Deutschland 152 A 48
 – Norddeutschland 188
 – Süddeutschland 129; 146
 Diersheim, Ortenaukreis, Baden-Württemberg
 229
 Dollkeim, Samland (Kowrowo, raj. Selenogradsk),
 Russland 229
 Donau (*Danuvium*) 131 f.; 186; 192 f.; 200 f.; 203 f.;
 208; 212 f.; 225 f.; 253
 Donaumoos 99; 131
 Donaauraum 132
 Donautal 131 f.
 Döttenbichl, siehe Oberammergau
- Egling, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen 217 A 218
 Ehrwalder Becken, Tirol, Österreich 179 A 24; 190
 Eibsee, siehe Grainau
 Eisackschlucht/Eisacktal, Prov. Bozen, Trentino-
 Südtirol, Italien 195 f.; 203 A 152
 Elbe 212
 Epfach (*Abodiacum*), Lkr. Landsberg am Lech 170;
 199; 212 f.; 253
 Ergoldsbach, Lkr. Landshut 119
 Eschenlohe, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 13 ff.;
 19; 22; 26; 30; 46 A 36; 48 f.; 51 ff.; 56 ff.; 63; 67 f.;
 73; 77; 93 f.; 107; 111; 125; 127; 132; 136 ff.; 141 ff.;
 148 ff.; 153; 155 ff.; 169; 172; 182; 185; 197 f.; 199
 A 132; 215; 217 A 218; 218; 222; 224 ff.; 251
 – Archtallaine 148; 156
 – Auer Berg 141
 – Eschenlaine 143; 148; 156
 – Hengenstein 199 A 132
 – Höhenberg 140; 144
 – Höhenberg-Vestbühl-Zug 144
 – Höllenstein 136; 143; 216 A 213
 – Höllensteingraben 141; 144
 – Osterfeuerspitze 141
 – Pfrühlmoos 127; 129; 138; 141; 146; 148; 187 A 62
 – Schindermoos 136
 – Vestbühl 48 f.; 58 f.; 87; 136; 167; 217 A 218
 Eschenloher Moos 15 ff.; 23 ff.; 27 ff.; 32 ff.; 39; 41 f.;
 44 ff.; 53; 55; 58 f.; 63; 65 f.; 71; 85; 87 ff.; 97 f.;
 100 f.; 102 A 9; 103 ff.; 108 ff.; 114; 117 f.; 123; 131;
 136; 138; 141; 143 f.; 146; 151 ff.; 155 ff.; 167; 169 f.;
 172 ff.; 184 ff.; 195; 197 ff.; 204; 206; 213 ff.; 224 ff.;
 251 f.
 – Klingertgraben 104; 187
 – Silberberg 104; 187
 Estergebirge 13; 135 ff.; 145; 167 f.; 175; 251
 – Hohe Kisten 142
 – Hoher Fricken 142
 – Krottenkopf 140; 142
 Etschtal, Norditalien 195
 Ettal, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 224
 Ettaler Berg (= Kienberg) 196; 199; 213; 217 A 218;
 224; 226; 253
 Ettaler Manndl 141 f.; 145; 168
 Europa 180 A 28; 203
 – Mitteleuropa 13; 127; 129; 167
- Farchant, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 20 f.; 137 f.;
 145; 172; 216; 217 A 218; 220; 229
 – Spielleitenköpfl 20; 172; 173 A 14; 216 A 213; 218;
 230
 – Talboden 218; 229; 216 A 213
 Feltre, Prov. Belluno, Veneto, Italien 198 f.; 203
 A 152; 211; 225
 Fernpass, Tirol, Österreich 107; 179 A 28; 190; 196;
 197 A 121
 Forggensee, Lkr. Ostallgäu 192
 Frankreich
 – Südfrankreich 223
 Freising, Lkr. Freising 214 A 207
 Freisinger Moos, Lkr. Freising 193
 Frick, Kt. Aargau, Schweiz 181 A 32
 Füssen, Lkr. Ostallgäu 192 f.; 196; 197 A 121
- Gallien 204 ff.; 208; 210 A 192; 211; 226; 253
 – *Belgica* 204 A 159
 Gardasee, Oberitalien 214 A 207
 Garmischer Becken 137 f.; 141; 146
 Garmisch-Partenkirchen 196; 216; 217 A 218; 223
 – Faulenschlucht 216 A 213
 – Garmisch 87 A 8; 138; 217 A 218
 – Partenkirchen 170; 194; 197; 203; 215; 217 A 218;
 222
 – *Parthanium* 196 A 118
 – Scheibenmoos 187 A 62
 – Turmacker 217 A 218
 Garmisch-Partenkirchen, Landkreis 13; 18; 167;
 215 ff.; 220; 224; 226 f.
 Geltnachmoor, Allgäu 130
 Germanien/*Germania magna* 208 f.; 210; 212
 Gersthofen, Lkr. Augsburg 193
Gesoriacum, siehe Boulogne-sur-Mer
 Golf von Neapel 181 A 32
 Graben, Lkr. Augsburg 193
 Grafenaschau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 15 ff.;
 30; 44; 46 A 36; 50 ff.; 57 ff.; 63; 67; 69; 90; 98; 111;
 138; 141 f.; 150 f.; 156 ff.; 179; 182 ff.; 197; 224 f.;
 251
 Grainau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 187 A 62;
 216 A 215
 – Eibsee 216 A 215
 – Stanglmoos 187 A 62

- Zierwaldmoos 187 A 62
- Großer St. Bernhard, Schweiz 196 A 116; 213
- Günzburg, Lkr. Günzburg 180 A 30
- Hagen, Burgstall, siehe Riegsee
- Hankenbostel, Lkr. Celle, Niedersachsen 229
- Haslacher See, Lkr. Weilheim-Schongau 130
- Hechendorf, siehe Murnau am Staffelsee
- Heiligenstättler Moos, Lkr. Kelheim 131
- Heimgarten-Herzogstand-Gruppe, Bayerische Voralpen 142; 167
- Hostilia*, siehe Ostiglia
- Ida-Gebirge, Türkei 180 A 31
- Ingolstadt 131
- Ingolstädter Becken 131
- Innsbruck, Tirol, Österreich 170; 180 A 29; 214 A 207; 217 A 217
- Inn/Inntal 160; 193; 195 ff.; 203; 217 A 217; 225; 253
- Innichen, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 214 A 207
- Isar/Isartal 193; 214 A 207; 217; 225
- Italien 197; 203 f.; 208 A 180; 213; 214 A 207; 215; 223; 253
- Oberitalien 197; 201 ff.; 208; 223; 225
- Südtirol 199; 211
- Jaufen/Jaufenpass (Passo di Monte Giovo), Trentino-Südtirol, Italien 195; 203 A 152; 214 A 207
- Kälberplatte, siehe Oberammergau
- Kardaun (Karneid), Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 195 A 103
- Kempten (*Cambodunum*) 180 A 30; 197; 212
- Kienberg, siehe Ettaler Berg
- Klais, Krün, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 216 A 213; 217 A 218; 218; 230
- Kleinasien 204
- Kochel am See, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen 216 A 213
- Birg bei Altjoch 216 A 213
- Kienstein 218; 230
- „Römerposten“ bei Altjoch 217 A 218
- Kochelsee, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen 143; 217 ff.; 230
- Kochelseebecken 135
- Kohlhunden, Lkr. Ostallgäu 119
- Kollmann, Barbian, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 195 A 103
- Köln (*Colonia Claudia Ara Agrippinensium*), Nordrhein-Westfalen 210
- Kreuzbergpass (Passo Monte Croce), Trentino/Veneto, Italien 203 A 152
- Kufstein, Bez. Kufstein, Tirol, Österreich 196; 217 A 217
- La Valbonne, Arr. Bourg-en-Bresse, Dép. Ain, Frankreich 204 A 159; 211
- Laber/Laberggruppe, siehe Ammergauer Alpen
- Langer Filz, siehe Murnauer Moos
- Langer Köchel, siehe Murnauer Moos
- Langweid am Lech, Lkr. Augsburg 193
- Lech 169 f.; 192 f.; 196 f.; 199; 201; 203; 212; 217; 225 f.; 253
- Lechbruck, Lkr. Ostallgäu 192
- Lengmoos, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 195 A 103
- Lermoos, Bez. Reutte, Tirol, Österreich 60 A 49 u. 51; 61 A 52; 107; 179 A 24; 187 f.; 191; 194; 217
- Lermooser Moos 118; 176 A 17 u. 18; 184 A 48; 190 f.; 194; 198
- Leutstettener Moos, Lkr. Starnberg 130
- Litauen 223
- Loisach 13; 15; 49; 57 f.; 61; 68; 71; 136; 139; 141; 143 f.; 147 f.; 150 ff.; 155 ff.; 179; 185; 198; 199 A 130; 216; 225 f.; 251 f.
- Loisachtal 58; 137 ff.; 145 f.; 151; 156 f.; 159; 187 A 62; 196 f.; 216 f.; 223; 225 f.; 253
- Lombardei/Lombardia, Italien 214 A 207
- Lykien, Kleinasien 204 A 158
- Lyon (*Lugdunum*), Dép. Métropole Lyon, Frankreich 204 ff.; 209; 210 A 192; 211
- Mailand, Lombardia, Italien 212 f.; 214 A 207
- Main 212; 226; 253
- Mainz, Rheinland-Pfalz 206; 208 ff.; 212; 226; 253
- Manching, Lkr. Pfaffenhofen 131
- Marktbreit, Lkr. Kitzingen 212; 226
- Marktoberdorf, Lkr. Ostallgäu 130
- Marseille (*Massilia*), Arr. Marseille, Dép. Bouches-du-Rhône, Frankreich 204 f.; 206; 208; 226; 253
- Mautern an der Donau, Bez. Krems-Land, Niederösterreich, Österreich 213
- Meran, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 198; 203 A 152; 211; 214 A 207; 225
- Mintraching, Lkr. Regensburg 193
- Mittelmeer 208
- Mittenwald, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 159; 170; 196 f.; 217 A 218
- Moosberg, siehe Murnau am Staffelsee
- Moosbergsee, siehe Murnauer Moos
- München 87 A 8; 130; 139 A 17; 151; 169; 214 A 207
- Munningen, Lkr. Donau-Ries 119
- Murnau am Staffelsee, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 13 f.; 138 ff.; 168; 170; 197; 199; 203; 216 A 213; 217 A 218; 222 A 224; 223 f.
- Hechendorf 135; 143; 145; 168; 216 A 213; 218; 220; 225; 228
- Moosberg 14; 99; 104; 189; 215; 217 ff.; 224 f.; 228
- Mühlhabing 216 A 213
- Mühlhagen 135; 143; 216 A 213
- Westried 135 f.
- Murnauer Becken 99
- Murnauer Höhenrücken 129
- Murnauer Moos 13 ff.; 22; 43 f.; 46; 54; 56 ff.; 63; 69; 71; 90; 97 ff.; 102; 105; 111; 118; 125 ff.; 130; 132; 135 ff.; 140; 142 ff.; 153; 156 f.; 158 A 56; 167 ff.; 183; 184 A 44; 187; 196 ff.; 215; 220; 222; 224; 251 f.
- Ebenlaine 69
- Fügsee 137; 143 f.
- Fügseeграben 144

- Haarsee 144
- Hohenboigen-Moos 135
- Krebsbach 143 f.
- Krebssee 137; 143 f.
- Langer Filz 43; 125 ff.; 129 f.; 135 f.; 215 A 211
- Langer Köchel 13 f.; 43; 54; 57 f.; 63; 65; 67 ff.; 71; 73 ff.; 81 ff.; 91; 157; 169; 182 f.; 224; 251
- Latschensee 144
- Lindenbach 135; 143
- Moosbergsee 137; 143 A 24; 144
- Moossee 137
- Mühlbach 138
- Neue Ramsach 143
- Ohlstadter Filz 136 f.
- Ostermoos 141; 155 f.
- Ramsach 13; 55; 57; 61; 63; 65; 67; 69 ff.; 79 f.; 91 f.; 135; 137; 143 f.; 179; 182 f.; 185; 198
- Rechtach 137; 143 f.
- Rechtachfilz 136 f.
- Rollischsee 137; 143 A 24; 144
- Schilfseen 137; 144
- Schmatzerlköchel 137; 144; 224
- Schwarzsee 99; 143 f.
- Steinköchel 72 f.; 79 f.; 135; 140; 144; 224
- Weghausköchel 143 f.; 224
- Weidmoos 135; 144
- Weidmoosgraben 143
- Wiesmahdköchel 224
- Murnauer-Moos-Becken 135; 138 ff.; 146 ff.; 150; 152; 155 ff.; 252
- Nassereith, Bez. Imst, Tirol, Österreich 196
- Neudorf/Nowa Wieś Wrocławska, woj. dolnośląskie, Polen 229
- Neufahrn-Fürholzen, Lkr. Freising 193
- Nordtirol, siehe Tirol
- Oberammergau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 199; 217 A 218
 - Ambronstein 218; 227
 - Döttenbichl 20; 173; 199; 213; 217 f.; 227
 - Kälberplatte 218; 227
 - Rainenbichl 218; 227
 - Romanshöhe 218; 222; 227
- Oberau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 127; 129; 137 f.; 141; 144 f.; 187 A 62; 196; 199 A 132; 217 A 218; 218; 220; 222 A 224; 229
- Ohlstadt, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 19; 140 ff.; 150 f.; 155 ff.; 217 A 218
 - Am Boschet 143
 - Hatzenbühl 141
 - Heuberg 141
 - Kaltwasserlaine 143
 - Kirchgraben 143
 - Kleinaschau 158
 - Pömetried 216 A 213
 - Schaumburg 216 A 213; 218; 220; 229
 - Weichs 217 A 218; 219; 222 A 224
- Osterseen, Lkr. Weilheim-Schongau 142
- Ostia, Latio, Italien 204; 206; 208
- Ostiglia, Prov. Mantua, Lombardia, Italien 201

- Pado*, siehe Po
- Pähl, Lkr. Weilheim-Schongau 222 A 224
- Partenkirchen, siehe Garmisch-Partenkirchen
- Parthanium*, siehe Garmisch-Partenkirchen
- Partnach 222 f.
- Partschins, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 199
- Passeiertal, Trentino-Südtirol, Italien 195
- Patara, Lykien, Kleinasien 204 A 158
- Patsch, Bez. Innsbruck-Land, Tirol, Österreich 180 A 29
- Pavia (*Ticinum*), Prov. Pavia, Lombardia, Italien 212
- Pfrühlmoos, siehe Eschenlohe
- Piavetal, Veneto, Italien 199; 203
- Pillerhöhe, Tirol, Österreich 180 A 29
- Po (*Pado*), Italien 200 f.; 203; 209
- Pozzuoli (*Puteoli*), Campania, Italien 181 A 32
- Pürschlinggebiet, siehe Unterammergau
- Pustertal, Italien/Österreich 196; 203; 214 A 207
- Putensen, Lkr. Harburg, Niedersachsen 229
- Puteoli*, siehe Pozzuoli
- Rabland (Rablá), Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 192; 198 ff.; 203 f.; 209; 211; 215; 225
- Raetien 107; 118 f.; 186; 190; 195; 197 A 127; 199; 201 A 150; 204; 212; 215; 225
- Rainenbichl, siehe Oberammergau
- Raisting, Lkr. Weilheim-Schongau 194
- Ramsach, siehe Murnauer Moos
- Ravenna, Prov. Ravenna, Emilia-Romagna, Italien 206; 208 f.; 214
- Rechtach, siehe Murnauer Moos
- Regensburg 119; 214 A 207
- Reschenpass/Reschenscheideck, Trentino-Südtirol, Italien 195; 197 A 121; 201 A 148; 203; 208; 213; 214 A 206 u. 207; 215; 226
- Reutte, Bez. Reutte, Tirol, Österreich 190; 214 A 207
- Richborough, Kent, England 204
- Riedlhausen, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 A 218
- Rieden, Lkr. Ostallgäu 180 A 30; 192 A 85
- Riegsee, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 168; 217 A 218
 - Hagen, Burgstall 216 A 213; 218; 221; 228 f.
- Ritten, Trentino-Südtirol, Italien 195
- Rhein 208 ff.; 212; 226; 253
- Rheinland 210
- Rom, Latio, Italien 180 A 31; 187; 190; 204 ff.; 211; 226; 228; 253
- Romanshöhe, siehe Oberammergau
- Rosenheim 196
- Roseninsel, siehe Starnberger See
- Saale 212
- Sacquenay, Arr. Dijon, Dép. Côte-d'Or, Frankreich 211
- Saint-Vaillier, Arr. Valence, Dép. Drôme, Frankreich 211
- Salzburg, Österreich 194
- Saulgrub, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 f.; 227 f.
- Schäftlarn, Lkr. München 214 A 207

- Scharnitz, Bez. Innsbruck-Land, Tirol, Österreich 197
- Schaumburg, siehe Ohlstadt
- Scherenau, Kochelfilz, siehe Unterammergau
- Schlehdorf, Am Joch, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen 217 f.; 230
- Schlehdorf, Karpfsee, Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen 217 f.; 230
- Schlierseer Berge 217 A 217
- Schongau, Lkr. Weilheim-Schongau 130; 197; 199; 225 f.
- Schöngeising, Lkr. Fürstenfeldbruck 194
- Schottland 223
- Schwaiganger, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 140 f.; 156
- Schwaigen, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 184
- Apfelbichel 49; 90; 94
 - Braunau 44; 141; 153; 158; 179
 - Hinterbraunau 90
 - Vorderbraunau 90
- Schwangauer Alpen 131
- Schwattachfilz, Weilheimer Moos 194
- Schwaz, Bez. Schwaz, Tirol, Österreich 196; 214 A 207; 217 A 217
- Schweiz 180
- Schweizer Unterland 160
- Sebruck, Seeon, Lkr. Traunstein 107; 119
- Seefelder Sattel, Tirol, Österreich 170; 196 f.; 203; 225; 253
- Seehausen am Staffelsee, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 216 A 213; 217 A 218
- Silltal, Tirol, Österreich 195; 217 A 217
- Sinuessa*, Latio, Italien 181 A 32
- Solaize, Arr. Lyon, Dép. Métropole de Lyon, Frankreich 211
- Spanien 204; 223
- Spatzenhausen, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 A 218
- Splügenpass, Italien/Schweiz 213
- Staffelsee, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 13; 140; 142; 167 f.; 196; 214 A 207; 216 A 213; 217
- Insel Wörth 217 A 218; 218; 220; 227
- Staffelseebecken 135
- Starnberger See 127; 130
- Roseninsel 127
- Steinköchel, siehe Murnauer Moos
- Sterzing, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 214 A 207
- Stilfser Joch, Lombardia/Trentino-Südtirol, Italien 214 A 206
- Straßburg/Strasbourg, Arr. Strasbourg, Dép. Bas-Rhin, Frankreich 212 A 194
- Submuntorium*, siehe Burghöfe
- Südtirol, siehe Italien
- Taubenberg bei Warngau, Lkr. Miesbach 113
- Telfs, Bez. Innsbruck-Land, Tirol, Österreich 196
- Tiber, Italien 204
- Ticinum*, siehe Pavia
- Tirol/Nordtirol 180 A 29; 196 A 112
- Treviso, Prov. Treviso, Veneto, Italien 214 A 207
- Trient, Prov. Trient, Trentino-Südtirol, Italien 201; 203 A 152; 209; 214 A 207
- Uffing, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 A 218
- Umbrailpass (= Wormserjoch), Italien/Schweiz 214 A 207
- Unterammergau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217; 224
- Pürschlinggebiet 217
 - Scherenau, Kochelfilz 218; 222; 227
 - Unterer Kasten 218; 227
- Untermeitingen, Lkr. Augsburg 193
- Venedig, Veneto, Italien 196 A 116; 214 A 207
- Venetien/Veneto, Italien 199; 211
- Verona, Prov. Verona, Veneto, Italien 195; 203 A 152; 208; 214 A 207
- Vestbühl, siehe Eschenlohe
- Vindonissa*, siehe Windisch
- Vinschgau, Trentino-Südtirol, Italien 199; 201; 208
- Volargne, Prov. Verona, Veneto, Italien 214 A 207
- Waidbruck, Prov. Bozen, Trentino-Südtirol, Italien 195 A 103; 196
- Wallgau, Lkr. Garmisch-Partenkirchen 217 A 218
- Weichering, Lkr. Neuburg-Schrobenhausen 131
- Weichs, siehe Ohlstadt
- Weilheim, Lkr. Weilheim-Schongau 127; 196; 199; 203
- Werdenfelser Land 131; 138; 146; 158; 217
- Westerwanna, Lkr. Cuxhaven, Niedersachsen 229
- Wettersteingebirge 141; 168
- Zugspitzgebiet 216 A 215
- Wielenbach, Lkr. Weilheim-Schongau 194
- Windisch (*Vindonissa*), Kt. Aargau, Schweiz 181 A 32; 212 A 194
- Wipptal, Nordtirol/Südtirol 203 A 152
- Wolfratshausener Becken 155
- Wormserjoch, siehe Umbrailpass
- Wörnitz 212; 226; 253
- Wörth im Staffelsee, siehe Staffelsee
- Xanten, Kr. Wesel, Nordrhein-Westfalen 210
- Zillertal, Tirol, Österreich 217 A 217
- Zugspitzgebiet, siehe Wettersteingebirge

MÜNCHNER BEITRÄGE
ZUR VOR- UND FRÜHGESCHICHTE

(Band 1–38 und 40–44 vergriffen)

Band 1 *Günther Haseloff*

Der Tassilo-Kelch

1951. VIII, 88 Seiten mit 39 Abbildungen, 16 Tafeln

Band 2 *Joachim Werner*

Das alamannische Fürstengrab von Wittislingen

1950. X, 94 Seiten mit 33 Abbildungen, 20 Tafeln, 6 Karten

Band 3 *Josef Keim/Hans Klumbach*

Der römische Schatzfund von Straubing

1951. 3., unveränderte Auflage 1978. VIII, 46 Seiten mit 2 Abbildungen, 46 Tafeln, 1 Kartenbeilage

Band 4 *Friedrich Holste*

Die bronzezeitlichen Vollgriffschwerter Bayerns

1953. VII, 56 Seiten mit 4 Abbildungen, 18 Tafeln

Band 5 *Otto Kunkel*

Die Jungfernhöhle bei Tiefenellern

Eine neolithische Kultstätte auf dem Fränkischen Jura bei Bamberg

1955. VIII, 139 Seiten mit 25 Abbildungen, 50 Tafeln

Band 6 *Hermann Müller-Karpe*

Die Vollgriffschwerter der Urnenfelderzeit aus Bayern

1961. VII, 136 Seiten, 103 Tafeln

Band 7 *Joachim Werner (Hrsg.)*

Studien zu Abodiacum-Epfach (Epfach I)

1964. X, 264 Seiten mit 18 Abbildungen, 83 Tafeln, 4 Beilagen

Band 8 *Joachim Werner (Hrsg.)*

Der Lorenzberg bei Epfach (Epfach II)

Die spätrömischen und frühmittelalterlichen Anlagen

1969. XIII, 294 Seiten mit 103 Abbildungen, 70 Tafeln, 4 Beilagen

Band 9 *Günter Ulbert*

Der Lorenzberg bei Epfach (Epfach III)

Die frühromische Militärstation

1965. VII, 112 Seiten mit 28 Abbildungen, 41 Tafeln, 1 Beilage

Band 10 *Gerhard Bersu*

Die spätrömische Befestigung „Bürgle“ bei Gundremmingen

1964. VIII, 75 Seiten mit 6 Abbildungen, 24 Tafeln, 1 Karte

Band 11 *Jochen Garbsch*

Die norisch-pannonische Frauentracht im 1. und 2. Jahrhundert

1965. VIII, 236 Seiten mit 61 Abbildungen, 52 Tafeln, 16 Karten

Band 12 *Jochen Garbsch*

Der Moosberg bei Murnau

1966. VIII, 124 Seiten mit 11 Abbildungen, 54 Tafeln, 1 Karte, 3 Beilagen

Band 13 *Hermann Dannheimer*

Epolding-Mühlthal

Siedlung, Friedhöfe und Kirche des frühen Mittelalters

1968. VIII, 156 Seiten mit 31 Abbildungen, 60 Tafeln, 5 Beilagen

Band 14 *Erwin Keller*

Die spätrömischen Grabfunde in Südbayern

1971. 272 Seiten mit 61 Abbildungen, 57 Tafeln, 2 Beilagen

Band 15 *Hans Klumbach (Hrsg.)*

Spätrömische Gardehelme

1973. 120 Seiten mit 27 Abbildungen, 65 Tafeln

Band 16 *Ernst Penninger*

Der Dürrnberg bei Hallein I

Katalog der Grabfunde aus der Hallstatt- und Latènezeit, 1. Teil

1972. 130 Seiten mit 16 Abbildungen, 136 Tafeln, 2 Beilagen

Band 17 *Fritz Moosleitner/Ludwig Pauli/
Ernst Penninger*

Der Dürrnberg bei Hallein II

Katalog der Grabfunde aus der Hallstatt- und Latènezeit, 2. Teil

1974. 194 Seiten mit 26 Abbildungen, 118 Tafeln, 9 Beilagen

Band 18 *Ludwig Pauli*

Der Dürrnberg bei Hallein III

Auswertung der Grabfunde

1978. 2 Teilbände. 668 Seiten mit 43 Tabellen,
63 Abbildungen, 27 Tafeln, 5 Beilagen

Band 19 *Horst Wolfgang Böhme*

Germanische Grabfunde des 4.–5. Jahrhunderts
zwischen unterer Elbe und Loire

Studien zur Chronologie und Bevölkerungsgeschichte

1974. Textband: XII, 384 Seiten mit 69 Abbildungen,
3 Tafeln. Tafelband: 148 Tafeln (davon 1 farbig), 19 Karten

Band 20 *Bernhard Overbeck*

Geschichte des Alpenrheintals in römischer Zeit
auf Grund der archäologischen Zeugnisse

Teil I: Topographie, Fundvorlage und historische
Auswertung

1982. 269 Seiten mit 71 Abbildungen, 45 Tafeln

Band 21 *Bernhard Overbeck*

Geschichte des Alpenrheintals in römischer Zeit
auf Grund der archäologischen Zeugnisse

Teil II: Die Fundmünzen der römischen Zeit im
Alpenrheintal und Umgebung

1974. 233 Seiten, 12 Karten

Band 22 *Agnes Cs. Sós*

Die slawische Bevölkerung Westungarns
im 9. Jahrhundert

1973. VIII, 211 Seiten mit 61 Abbildungen, 32 Tafeln

Band 23 *Joachim Werner (Hrsg.)*

Die Ausgrabungen in St. Ulrich und Afra
in Augsburg 1961–1968

1977. Textband: XIX, 584 Seiten mit 19 Tabellen,
137 Abbildungen. Tafelband: 205 Tafeln (davon 1 farbig),
2 Beilagen

Band 24 *Irmingard Moosdorf-Ottinger*

Der Goldberg bei Türkheim

Bericht über die Grabungen in den Jahren 1942–1944
und 1958–1961

1981. XIV, 220 Seiten mit 43 Abbildungen, 42 Tafeln,
15 Beilagen

Band 25 *Majolie Lenerz-de Wilde*

Zirkelornamentik in der Kunst der Latènezeit

1977. IX, 142 Seiten mit 13 Tabellen, 15 Abbildungen,
68 Tafeln, 10 Karten

Band 26 *Gudrun Schneider-Schnekenburger*

Churrätien im Frühmittelalter auf Grund
der archäologischen Funde

1981. IX, 213 Seiten mit 29 Abbildungen, 75 Tafeln

Band 27 *Christian Pescheck*

Die germanischen Bodenfunde der römischen
Kaiserzeit in Mainfranken

1978. Textband: XII, 338 Seiten mit 25 Abbildungen.
Tafelband: 161 Tafeln

Band 28 *Ludwig Pauli*

Keltischer Volksglaube

Amulette und Sonderbestattungen am Dürrnberg bei
Hallein und im eisenzeitlichen Mitteleuropa

1975. 235 Seiten mit 11 Tabellen, 22 Abbildungen

Band 29 *Hans-Jörg Kellner*

Der römische Verwahrfund von Eining

1978. VII, 44 Seiten mit 5 Abbildungen, 40 Tafeln

Band 30 *Jochen Garbsch*

Römische Paraderüstungen

1978. XII, 100 Seiten mit 6 Abbildungen, 48 Tafeln, 1 Karte

Band 31 *Thilo Ulbert (Hrsg.)*

Ad Pirum (Hrušica)

Spätromische Paßbefestigung in den Julischen Alpen. Der
deutsche Beitrag zu den slowenisch-deutschen Grabungen
1971–1973

1981. X, 246 Seiten mit 36 Abbildungen, 58 Tafeln, 4 Beilagen

Band 32 *Hermann Dannheimer/
Gertrud Diepolder*

Aschheim im frühen Mittelalter

Teil I: H. Dannheimer, Archäologische Funde und Befunde

Teil II: G. Diepolder, Ortsgeschichtliche, siedlungs- und
flurgenetische Beobachtungen im Raum Aschheim

1987. Zusammen 229 Seiten mit 31 Abbildungen, 56 Tafeln,
19 Karten, 16 Beilagen

Band 33 *Volker Bierbrauer*

Invillino – Ibligo in Friaul I

Die römische Siedlung und das spätantik-frühmittelalterliche
Castrum

1987. Textband: 484 Seiten mit 67 Abbildungen. Tafelband:
180 Tafeln, 11 Beilagen

Band 34 *Volker Bierbrauer*

Invillino – Ibligo in Friaul II

Die spätantiken und frühmittelalterlichen Kirchen

1988. 173 Seiten mit 44 Abbildungen, 55 Tafeln, 11 Beilagen

Band 35 *Otto H. Urban*

Das Gräberfeld von Kapfenstein (Steiermark)
und die römischen Hügelgräber in Österreich
1984. 304 Seiten mit 178 Abbildungen, 66 Tafeln, 1 Beilage

Band 36 *Roksanda M. Swoboda*

Die spätrömische Befestigung Sponeck
am Kaiserstuhl
1986. 205 Seiten mit 67 Abbildungen, 38 Tafeln, 7 Beilagen

Band 37 *Erwin Keller*

Die frühkaiserzeitlichen Körpergräber von
Heimstetten bei München und die verwandten
Funde aus Südbayern
1984. 77 Seiten mit 6 Abbildungen, 23 Tafeln

Band 38 *Sándor Soproni*

Die letzten Jahrzehnte des pannonischen Limes
1985. 128 Seiten mit 52 Abbildungen, 21 Tafeln, 2 Beilagen

Band 39 *Helmut Bender/Gerhard Pohl*

Der Münsterberg in Breisach I
Römische Zeit und Frühmittelalter.
Karolingisch-vorstauische Zeit
2005. 402 Seiten mit 128 Abbildungen, 9 Tabellen, 52 Tafeln,
5 Beilagen (davon 1 Beilage auf CD)

Band 40 *Helmut Bender/Ludwig Pauli/
Ingo Stork*

Der Münsterberg in Breisach II
Hallstatt- und Latènezeit
1993. 420 Seiten mit 87 Abbildungen, 82 Tafeln, 7 Beilagen

Band 41 *Michael Mackensen*

Frühkaiserzeitliche Kleinkastelle bei Nersingen
und Burlafingen an der oberen Donau
1987. 344 Seiten mit 129 Abbildungen, 1 Farbtafel, 4 Beilagen

Band 42 *Thomas Fischer*

Das Umland des römischen Regensburg
1990. Textband: 415 Seiten mit 186 Abbildungen, 8 Karten.
Tafelband: 231 Tafeln, 5 Beilagen

Band 43 *Syna Uenze*

Die spätantiken Befestigungen von Sadovec
(Bulgarien)
Ergebnisse der deutsch-bulgarisch-österreichischen
Ausgrabungen 1934–1937
1992. Textband: 600 Seiten mit 151 Abbildungen.
Tafelband: 178 Tafeln, 4 Beilagen

Band 44 *Jochen Garbsch/Peter Kos*

Das spätrömische Kastell Vermania bei Isny I
Zwei Schatzfunde des frühen 4. Jahrhunderts
1988. 128 Seiten mit 9 Abbildungen, 22 Tafeln (davon
5 farbig), 1 Beilage

Band 45 *Günter Ulbert*

Der Auerberg I
Topographie, Forschungsgeschichte und Wallgrabungen
1994. 245 Seiten mit 92 Abbildungen, 5 Beilagen

Band 46 *Günter Ulbert/Werner Zanier*

Der Auerberg II
Besiedlung innerhalb der Wälle
1997. 191 Seiten mit 76 Abbildungen, 2 Falttafeln,
8 Beilagen in Mappe

Band 47 *Christof Flügel*

Der Auerberg III
Die römische Keramik
1999. 237 Seiten mit 17 Abbildungen, 151 Tafeln

Band 48 *Walter Irlinger*

Der Dürrnberg bei Hallein IV
Die Siedlung auf dem Ramsaukopf
1995. 204 Seiten mit 24 Abbildungen, 19 Tabellen, 87 Tafeln,
2 Beilagen

Band 49 *Andrea Faber*

Das römische Auxiliarkastell und der Vicus
von Regensburg-Kumpfmühl
1994. 613 Seiten mit 244 Abbildungen, 30 Beilagen in Mappe

Band 50 *Michael Mackensen*

Die spätantiken Sigillata- und Lampen-
töpfereien von El Mahrine (Nordtunesien)
Studien zur nordafrikanischen Feinkeramik
des 4. bis 7. Jahrhunderts
1993. 2 Teilbände. 679 Seiten mit 135 Abbildungen,
92 Tafeln (davon 3 farbig), 1 Beilage

Band 51 *Michaela Konrad*

Das römische Gräberfeld von Bregenz –
Brigantium I
Die Körpergräber des 3. bis 5. Jahrhunderts
1997. 278 Seiten mit 22 Abbildungen, 13 Tabellen,
107 Tafeln (davon 7 farbig), 10 Beilagen

Band 52 *Werner Zanier*

Der spätlatène- und römerzeitliche Brandopfer-
platz im Forggensee (Gde. Schwangau)
1999. 202 Seiten mit 34 Abbildungen (davon 2 farbig),
46 Tafeln (davon 6 farbig), 4 Beilagen

Band 53 *Markus Gschwind*

Abusina

Das römische Auxiliarkastell Eining an der Donau vom 1. bis 5. Jahrhundert n. Chr.

2004. 438 Seiten mit 58 Abbildungen, 2 Tabellen, 142 Tafeln, 5 Beilagen

Band 54 *Ivan Mikulčić*

Spätantike und frühbyzantinische Befestigungen in Nordmakedonien

Städte – Vici – Refugien – Kastelle

2002. 511 Seiten mit 410 Abbildungen, 7 Beilagen

Band 55 *Hermann Dannheimer*

Sandau

Archäologie im Areal eines altbayerischen Klosters des frühen Mittelalters

2003. 393 Seiten mit 85 Abbildungen, 113 Tafeln, 23 Beilagen in Mappe

**Band 56 *Michaela Konrad/Arno Rettner/
Eleonore Wintergerst***

Die Ausgrabungen unter dem Niedermünster zu Regensburg I

Grabungsgeschichte und Befunde

2010. 162 Seiten mit 12 Abbildungen, 40 Tafeln, 41 Beilagen in Mappe

Band 57 *Michaela Konrad*

Die Ausgrabungen unter dem Niedermünster zu Regensburg II

Bauten und Funde der römischen Zeit. Auswertung

2005. 152 Seiten mit 15 Abbildungen, 2 Tabellen, 62 Tafeln, 3 Beilagen

Band 58 *Volker Bierbrauer/Hans Nothdurfter*

Die Ausgrabungen im spätantik-frühmittelalterlichen Bischofssitz

Sabiona-Säben in Südtirol I

Frühchristliche Kirche und Gräberfeld

2015. 3 Teilbände. Band 1: XXII, 485 Seiten mit 73 Abbildungen; Band 2: VI, 214 Seiten mit 221 Abbildungen, 6 Tabellen, 144 Tafeln; Band 3: VI, 36 Beilagen

Band 59 *Werner Zanier*

Das Alpenrheintal in den Jahrzehnten um Christi Geburt

Forschungsstand zu den historischen und archäologischen Quellen der Spätlatène- und frühen römischen Kaiserzeit zwischen Bodensee und Bündner Pässen (Vorarlberg, Liechtenstein, Sankt Gallen, Graubünden)

2006. 331 Seiten mit 60 Abbildungen, 1 Tabelle, 1 Beilage

Band 60 *Marcus Zagermann*

Der Münsterberg in Breisach III

Die römerzeitlichen Befunde und Funde der Ausgrabungen Kapuzinergasse (1980–1983), Rathausenerweiterung/Tiefgaragenneubau (1984–1986) und der baubegleitenden Untersuchungen am Münsterplatz (2005–2007)

2010. 497 Seiten mit 104 Abbildungen im Text, 129 Tafeln, 3 Beilagen

Band 61 *Bernhard Overbeck*

Das spätrömische Kastell Vermania bei Isny II

Ein Schatzfund von Münzen aus der Zeit des Probus

2009. 60 Seiten mit 7 Abbildungen, 22 Tafeln

Band 62 *Werner Zanier*

Der spätlatène- und frühkaiserzeitliche Opferplatz auf dem Döttenbichl südlich von Oberammergau

2016. 3 Teilbände. Band 1: 384 Seiten mit 124 Abbildungen und 91 Tabellen; Band 2: 282 Seiten mit 35 Abbildungen, 52 Tabellen und 5 Beilagen; Band 3: 410 Seiten mit 97 Abbildungen, 22 Tabellen und 106 Tafeln

Band 63 *Günter Ulbert*

Der Auerberg IV

Die Kleinfunde der Grabungen 1901–1979

2015. 527 Seiten mit 184 Abbildungen, 4 Beilagen

Band 64 *Werner Zanier (Hrsg.)*

Die frühromische Holz-Kies-Straße im Eschenloher Moos

2017. 2 Teilbände. Band 1: 263 Seiten mit 105 Abbildungen und 17 Tabellen; Band 2: 9 Beilagen