

# Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen

Klasse

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften

zu München

---

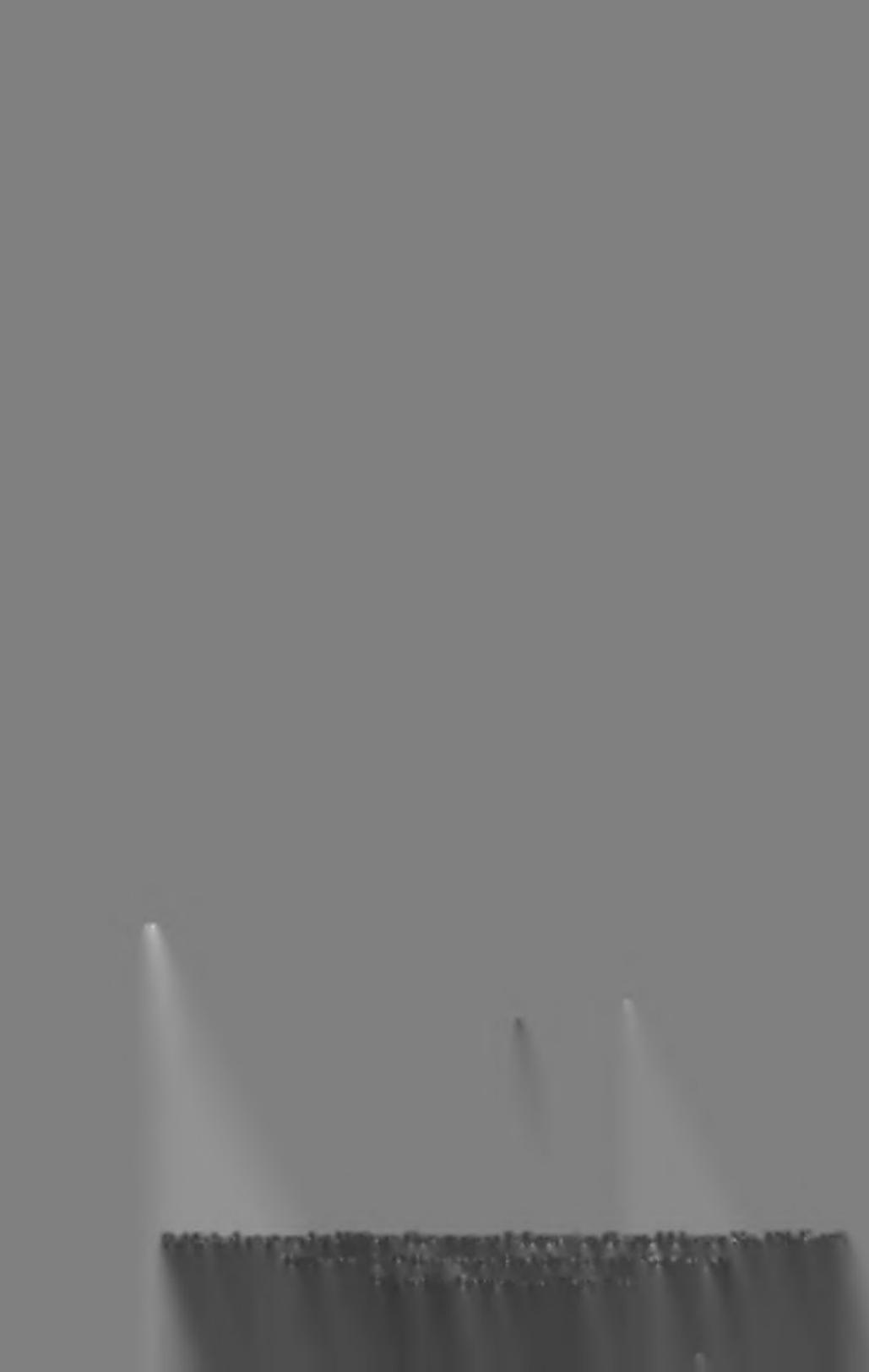
Jahrgang 1945/46

---

München 1947

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

In Kommission beim Biederstein Verlag München



## Die Analyse zu einem Satz von Minkowski

Von Peter Damer in München

(Eingegangen am 2. März 1987)

Der Minkowski-Satz aus der Zahlentheorie besagt, daß für jede reelle Zahl  $\epsilon > 0$  ein  $N \in \mathbb{N}$  existiert, so daß für jedes  $n \in \mathbb{N}$  mit  $n \geq N$  ein  $n$ -tupel  $(x_1, \dots, x_n) \in \mathbb{Z}^n$  existiert, das die Ungleichung

$$|x_1| \cdots |x_n| \leq \epsilon^n \quad (1)$$

erfüllt. Diese Aussage ist eine Verallgemeinerung des Satzes von Minkowski über die Existenz von nicht-trivialen Nullstellen von Polynomen mit ganzzahligen Koeffizienten.

Es ist zu erwarten, daß die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit ganzzahligen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  mit  $n \geq 2$  durch die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  impliziert wird.

Die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  ist äquivalent zur Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$ .

Die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  ist äquivalent zur Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$ .

Die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  ist äquivalent zur Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$ .

Die Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$  ist äquivalent zur Existenz von Nullstellen von Polynomen mit reellen Koeffizienten  $P(x_1, \dots, x_n) = 0$ .

Math. Z. 179 (1987) 179–181.

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .  
 Die Gleichung  $x^2 - 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = 1$ .

Die Gleichung  $x^2 + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = \pm i$ .  
 Die Gleichung  $x^2 - 1 = 0$  hat die Lösung  $x = \pm 1$ .

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 2 = 0$  hat die Lösung  $x = -1 \pm i$ .

$$x^2 + 2x + 2 = 0 \Rightarrow x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 8}}{2} = -1 \pm i$$

Die Gleichung  $x^2 + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = \pm i$ .  
 Die Gleichung  $x^2 - 1 = 0$  hat die Lösung  $x = \pm 1$ .

$$x^2 + 1 = 0 \Rightarrow x = \pm i$$

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .  
 Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .  
 Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .  
 Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

$$x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$$

Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .  
 Die Gleichung  $x^2 + 2x + 1 = 0$  hat die Lösung  $x = -1$ .



Now adding into the game field, we get  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each move.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

There are 3  $\frac{1}{4}$ 's, so  $\frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$  for three

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

moves with each coin for making each side of the game field a coin  $\frac{1}{2}$  for each side,  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ .

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

for the second side of each coin.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

for the opposite side of the coin. Now add the two probabilities,  $\frac{1}{4}$  for each side, for the coin, one side or other, and get the probability for making each side of the game field a coin for each side. That is,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side,  $\frac{1}{2}$  for each side,  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side.

So the probability is  $\frac{1}{2}$ .

Now adding  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side,  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

and the probability is  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side.

Now adding into the game field, we get  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side,  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$  for each side,  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$  for each side.

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \quad \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

aus dem Jahre

1815 bis 1848

1815

1816 bis 1848

1817 bis 1848

1818 bis 1848

1819 bis 1848

1820 bis 1848

1821 bis 1848

1822 bis 1848

1823 bis 1848

1824 bis 1848

1825 bis 1848

1826 bis 1848

1827 bis 1848

1828 bis 1848

1829 bis 1848

1830 bis 1848

1831 bis 1848



