

Die Zahl Null

1. Die Geschichte der Null
 - > Alte Welt/ neue Welt
 - > historische Ansicht
 - > Wortherkunft
2. Arithmetische Eigenschaften
 - > Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, Potenzrechnung,
3. Auftreten in der Algebra
4. kleiner Exkurs in die Bedeutung der Null für die Informatik
5. Ist Null eine Zahl?

Die Geschichte der Null

Alte Welt:

Babylonien

- eine Vorstufe der Zahl Null
 - eine Stelle ohne Wert wurde dann durch eine Lücke dargestellt
 - es gab keine Namen noch wurde eine Anzahl von null als Lösung anerkannt
- > Babylonier kannten deswegen noch keine Zahl Null

Ägypten, Griechenland und Römisches Reich

- Hieroglyphe (nichts) benutzt (Ägypten) 
- (Griechenland) die Zahl 0 war nicht bekannt, jedoch gab es ein Fehlzeichen was vermutlich nichts bedeutete
- für die Null gab es kein Zeichen im Lateinischen (Römisches Reich)

Indien und Südostasien

- ebenfalls eine Lücke für die Zahl Null
- wohl älteste Beweis stammt wohl aus dem 3. oder 4. Jahrhundert n. Chr.
- oder ein Punkt oder Kreis als Symbol für die „Leere“ (7. Jahrhundert n. Chr.)
- Inschriften deren Datum „0“ enthält

China

- kannte keine Zahl Null
- Zahlen ab 1. Jahrhundert n. Chr. (Durch Stäbchen)
- frühestens wurde 700 n. Chr ein Fehlzeichen eingeführt als Punkt

Europa ab dem Mittelalter

- Leonardo Fibonacci war mit der Null bekannt, nennt sie jedoch Zeichen statt Zahl
- Rechnungen mit Null erst im 17. Jahrhundert

-> die Null gewann immer mehr an Bedeutung und wurde Ausgangspunkt von vielen Skalen

Neue Welt:

Olmeken und Maya

- erster astronomischer Kalender
- Stellen mit dem Wert null durch ein Schneckenhaus oder Muschel symbolisiert

0	1	2	3	4
	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
				
10	11	12	13	14
				
15	16	17	18	19
				

Inka

- Verwendung der Knotenschrift Quipus
- eine Stelle ohne Knoten am Faden bedeutete ein Fehlzeichen also die Zahl null

Historische Ansicht:

- Leonhard Euler: $1:0 = \text{unendlich}$
- $2:0$ sei Doppel so große unendliche Zahl wie $1:0$
- Indien blieb das Problem der Division durch null ungelöst
- > Bhaskara kam auch auf das Ergebnis unendlich

Wortherkunft:

- vom Arabischen entlehnt bildete sich im Italienischen das Wort zero. Gebrauch schließlich im Französischen und Englischen
- null stammt vom lateinischen Wort nullus=keiner

Arithmetische Eigenschaften:

Addition:

$$a+0=a$$

Subtraktion:

$$a-a=0$$

$$a-0=a$$

$$0-a=-a$$

Multiplikation:

$$a \cdot 0=0$$

$$0 \cdot a=0$$

Division:

$$x=b/a$$

-angenommen $a=0 \rightarrow x \cdot 0=b \rightarrow$ keine eindeutige Lösung für $b \neq 0$

-angenommen $b=0$ und $a=0$ dann gilt $x \cdot 0=0 \rightarrow x$ nicht eindeutig

$\rightarrow$ es gibt keine Eindeutige Lösung bei der Division durch null, deswegen nimmt man die Null aus der Division raus

Potenzrechnung:

$b > 0$ ist $0^b = 0$ $b < 0$ ist 0^b nicht definiert

$$x^0=1$$

Auftreten in der Algebra (im Studium):

- neutrales Element einer beliebigen Gruppe, Nullvektoren und Nullmatrizen
- Restklassenringen existieren Nullteiler
 - z.B. $2 \cdot 3 = 0$ jedoch nicht $0/2 = 3$

Kleiner Exkurs in die Informatik:

- Ordnungszahl
- Nullwerten nicht mit der Zahl Null zu identifizieren

Vorzeichenbehaftete Null

- Maschinenzahlen (+0 und -0) zwei verschiedene Zahlen angesehen
- Notion -0 gebräuchlich, wenn negative Zahl gerundet wurde

Division durch null

- muss speziell definiert werden
- Unterscheidung zwischen ganzzahliger und Gleitkommadivision
 - Ganzzahlig: Laufzeitfehler
 - Gleitkommazahlen: Division ist definiert, jedoch $0:0$ unbestimmt

Ist Null eine Zahl?



Ist Null eine Zahl?

- sie wird als Schnittstelle zwischen dem Positiven und Negativen gesehen
- heutzutage wird sie häufig zu den natürlichen Zahlen gezählt. Ist jedoch nicht immer der Fall und hängt von dem Vorgegebene ab
 - natürliche Zahlen sind die Menge aller positiven Zahlen
- man darf nicht durch sie teilen
 - man kann es sich nicht vorstellen
- > Null ist eine besondere Zahl



Dankeeeeeeeeeee