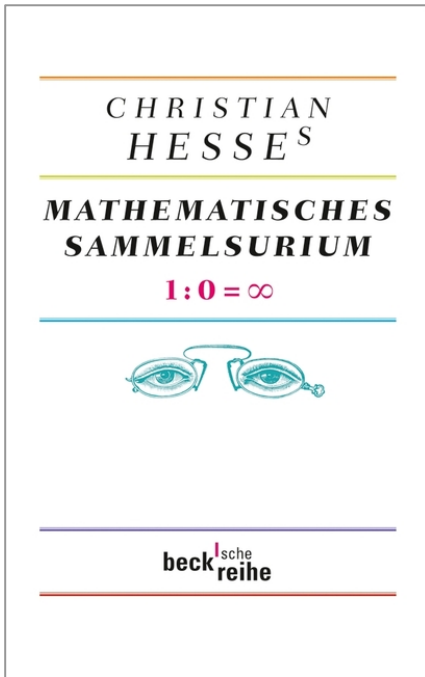


Unverkäufliche Leseprobe



**Christian Hesse**  
**Christian Hesses mathematisches**  
**Sammelsurium**  
1:0=Unendlich

237 Seiten, Gebunden  
ISBN: 978-3-406-63706-3

Weitere Informationen finden Sie hier:  
<http://www.chbeck.de/10235351>

## 1. An alle Zahlen dieser Welt

Kaum eine andere Kultur macht ausgiebiger von der Möglichkeit Gebrauch, Zahlen mit Bedeutungen zu belegen, als die chinesische. Im Reich der Mitte ist das Reich der Zahlen mit einem Überbau von fein abgestimmten, unterschwelligem Nebenbedeutungen versehen, die über das rein Numerische hinausgehen. Den meisten Chinesen ist es ganz und gar nicht gleichgültig, von welchen Zahlen sie umgeben sind. Ihre Zahlenmystik beeinflusst ihr Zusammenleben vielschichtig und facettenreich. So lässt sich etwa der Status eines Chinesen schon an dessen Handynummer ablesen. Wie das?

Die chinesische Zahlensymbolik hängt letztlich damit zusammen, dass es in der chinesischen Sprache nur rund 400 verschiedene Silben gibt. Mit diesen müssen alle Wörter gebildet werden, natürlich auch die Zahlwörter. Kein Wunder, dass die Silben deshalb Mehrfachbedeutungen haben und multiversal einsetzbar sind. Als Nebeneffekt stellt sich der Eindruck ein, dass im Chinesischen alles irgendwie gleich klingt. Nicht nur Nichtchinesen denken das übrigens, auch die Chinesen selbst.

Was die Zahlen angeht, führt es dazu, dass viele Zahlwörter ähnlich klingen wie Nichtzahlwörter. Zahlwörter und Nichtzahlwörter haben ein intensives Miteinander. Abenteuerlich wird es dann, wenn die Nichtzahlwörter eine positive oder negative Bedeutung besitzen. Diese Bedeutung überträgt sich dann auf die Zahl.

Die 4 zum Beispiel ist eine Pechzahl, vergleichbar der 13 in unseren Breitengraden, nur noch viel stärker. Das Wort für 4 ist im Chinesischen «si» und das hört sich so ähnlich an wie das Wort für *Tod*. Krankenhäuser und Personenbeförderer achten in China peinlich genau darauf, dass ihre Telefonnummer keine 4 enthält. Viele chinesische Hotels und Bürogebäude weisen kein 4-tes

Stockwerk aus. Und sollten Sie selbst einmal in China weilen, vermeiden Sie es unbedingt, eine Anzahl von Gästen einzuladen, in der die 4 vorkommt, oder an einem Tag mit einer 4 im Datum einen Vertrag abschließen zu wollen oder am 4-ten eines Monats zu einem Ausflug einzuladen, oder einen Kuchen in 4 Stücke zu teilen ... Die 4 ist in China in jeder Hinsicht tabu.

Die 9 steht in der Hitliste der Zahlen weitaus besser da, wird sie doch mit «jin» so ausgesprochen wie das Wort für *lang andauernd*. Deshalb ist sie in allen Angelegenheiten, die Beziehungen betreffen, sehr beliebt. Am 9. 9. 99 gaben sich in China zigtausend Paare das Jawort.

#### Sprachverwirrung

«Das kommt mir spanisch vor», sagen die Spanier natürlich nicht. Sondern Sie beziehen sich auf das Chinesische. Ebenso die Ungarn, Niederländer und Polen. Die Rumänen beziehen sich aufs Türkische, die Türken aufs Französische und die Franzosen wiederum aufs Chinesische.

Am beliebtesten ist aber die 8. Sie wird im Kantonesischen «fa» ausgesprochen, was als weitere Bedeutungen *bevorstehender Reichtum* oder *Glück* einschließt. Die 8 ist für Chinesen die größte Glückszahl und manche von ihnen sind in der Lage und bereit, erhebliche Summen für Telefonnummern und Autokennzeichen mit einer 8 zu zahlen. In der Tat werden in China viele Autokennzeichen in öffentlichen Auktionen verkauft; die Preise für günstige Zahlenkombinationen liegen umgerechnet bei mehreren Tausend Euro. Ein hübsches Sümmchen im Reich der Mitte. Sichuan Airlines etwa zahlte 2003 umgerechnet rund eine Viertelmillion Euro, um sich die Nummer 88888888, achtmal die 8, für ihre Reservierungshotline zu sichern.

Ganze Sätze und also auch Aussagen lassen sich mittels aneinandergereihter Ziffern darstellen. Kürzlich ersteigerte ein Chinese für knapp 1 Million Euro<sup>1</sup> die Handynummer 13585858585. Liest man diese Zahl auf Chinesisch, klingt sie ganz ähnlich wie *Lass mich reich sein, reich sein, reich sein, reich sein*.

Auch um viele andere Zahlenkombinationen gibt es titanische Wettkämpfe. Die Bank of Communication erwarb 2005 für eine unbekannte Summe an der Hongkonger Börse die Wertpapiernummer 3328, was im kantonesischen Dialekt der Lautfolge für *leicht reich werden* entspricht.

Nach allem Gesagten ist es kein weiteres Wunder, dass die Olympischen Spiele von Peking am 8. 8. 08 begannen, abends um 8:08 und 8 Sekunden. Vorsichtshalber.

#### Kleine Zahlenkunde

##### Runde Zahlen für

- ... normale Menschen: 10, 100, 1000
- ... Mathematiker:  $\pi$ , e, i
- ... Fußballer: 11, 45, 90
- ... Köche:  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ , 250
- ... Schwangere: 3, 9, 40
- ... Gesangsvereine: 5, 10, 25
- ... Finanzminister: -3 Bio., -120 Mrd.
- ... Physiker:  $3 \cdot 10^8$ ,  $2,4 \cdot 10^{-23}$
- ... Architekten:  $90^\circ$ ,  $100\text{m}^2$ , 0,618
- ... Theologen: 1, 3, 12
- ... Marathonläufer: 42,195,  $\frac{1}{2}$
- ... Musiker: 12, 440, 23,46
- ... Statistiker: 0,05, 0,01, 68,3%
- ... Geologen: 542 Mio., 145,5 Mio., 199,6 Mio.
- ... Astrologen: 4, 12, 144
- ... Kofferträger: 50, 1, 2
- ... Astronomen: 300 000, 9,5 Bio., 365,25
- ... rechte Deppen: 1889, 1933
- ... linke Deppen: 1917, 1922
- ... Karnevalsvereine: 11, 111
- ... Schachspieler: 8, 16, 64

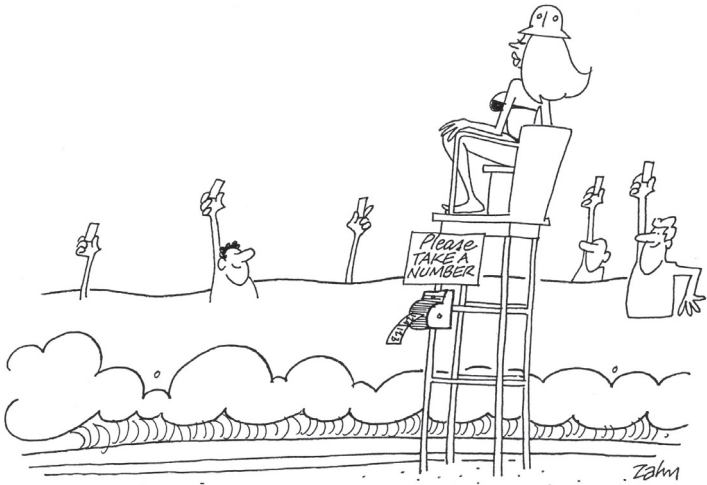


Abbildung 1: «Bitte ziehen Sie eine Zahl.» Cartoon von Carroll Zahn

## 2. Zauberhaft (I)



### *Der allergrößte Kartentrick aller Zeiten<sup>2</sup>*

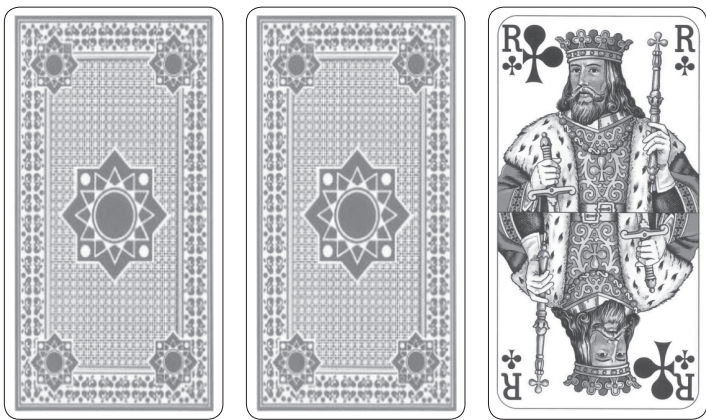
Jetzt wird's zum ersten Mal miraculös. Hier können Sie die Weiterentwicklung eines berühmten Kartentricks von Fitch Cheney bestaunen, der bisweilen als «größter Kartentrick aller Zeiten» bezeichnet wurde. Also nennen wir ihn schlicht den allergrößten Kartentrick aller Zeiten. Er ist wirklich ein kleines Spectaculum und schulgerecht trickreich selbst im Sinne der Hohen Schule. Zudem ist er äußerst schwer zu durchschauen.

Auch bei dieser auf Brian Epstein zurückgehenden Variante hat der Zauberer, nennen wir ihn Tom, einen Assistenten, sagen wir Jerry.

*Durchführung.* Jerry gibt das 52er-Kartenspiel an einen Zuschauer zum Mischen. Er bittet anschließend den Zuschauer, ihm vier be-

liebige Karten zu reichen. Jerry schaut sich die Karten kurz an und gibt daraufhin eine an den Zuschauer zurück, der sie sich merkt und sie dann wieder im Kartenspiel verschwinden lässt. Jerry legt die verbleibenden drei der vom Zuschauer ausgewählten Karten in einer Reihe auf den Tisch, teils mit dem Bild nach oben, teils nach unten. Dann betritt der Zauberer Tom den Raum, schaut sich die drei von Jerry ausgelegten Karten an und kann dann die vom Zuschauer im Kartenspiel versteckte Karte herausuchen.

*Funktionsweise.* Der Zauberer und sein Assistent kommunizieren über die drei ausgelegten Karten als Medium. Der Assistent legt diese Karten in einer Weise aus, dass der Zauberer die gesuchte Karte eindeutig identifizieren kann. Es klingt schon phantastisch, dass das möglich sein soll. Können Sie sich vorstellen, dass Sie aus folgender Lage der drei Karten



die gesuchte Karte ermitteln können? Erstaunlich, nicht? Es ist übrigens die Pik-2.

Tom und Jerry sprechen Folgendes vor der Ausführung des Tricks ab: Zunächst werden ohne das Pik-Ass die verbleibenden 51 Karten in drei Folgen 1, 2, 3 eingeteilt, und zwar bestehen diese aus

den ursprünglichen Farben Kreuz, Karo, Herz, jeweils erweitert um vier Pik-Karten, speziell:

Folge 1: Kreuz-Ass, Kreuz-2, ..., Kreuz-K, Pik-2, Pik-3, Pik-4, Pik-5

Folge 2: Karo-Ass, Karo-2, ..., Karo-K, Pik-6, Pik-7, Pik-8, Pik-9

Folge 3: Herz-Ass, Herz-2, ..., Herz-K, Pik-10, Pik-B, Pik-D, Pik-K

Wenn nun der Zuschauer Jerry die vier Karten reicht und das Pik-Ass befindet sich unter diesen, dann gibt Jerry dem Zuschauer das Pik-Ass zurück und legt die übrigen drei Karten alle mit dem Bild nach unten in einer Reihe aus. Das ist das Erkennungszeichen für Tom, dass die gesuchte Karte das Pik-Ass ist.

Bei allen anderen gesuchten Karten legt Jerry mindestens eine Karte mit dem Bild nach oben offen aus. Wenn es sich nicht um das Pik-Ass als gesuchte Karte handelt, dann stammen (mindestens) zwei der vier vom Zuschauer ausgewählten Karten aus derselben Folge, 1 oder 2 oder 3. Jerry überlegt sich nun, welche der vier Karten er dem Zuschauer zurückgibt: Jede Folge besteht aus 17 Karten, die man sich kreisförmig arrangiert vorstellen kann, wie eine 17-Stunden-Uhr, wobei es nach der letzten der jeweils hinzugefügten vier Pik-Karten im Uhrzeigersinn weitergeht mit Ass, 2, 3 usw.

Für je zwei beliebige Karten in dieser Anordnung kann man diejenige die *Zielkarte* nennen, wenn sie die Eigenschaft hat, dass die andere (als *Hinweiskarte* bezeichnete) Karte nicht mehr als 8 Positionen im Gegenuhrzeigersinn weiter vorne liegt. Denn da der Kartenkreis nur aus 17 Karten besteht, ist es nicht möglich, dass die beiden Karten in beiden Richtungen jeweils 9 oder mehr Positionen voneinander entfernt sind.

Ein Beispiel möge dies verdeutlichen. Wenn es sich bei den Karten um Herz-B und Pik-10 handelt, dann ist Pik-10 die Zielkarte, denn Herz-B liegt nur drei Positionen im Gegenuhrzeigersinn bei der Folge 3 weiter vorne.

Jerry gibt immer die Zielkarte eines Kartenpaares aus derselben Folge an den Zuschauer (das ist also die gesuchte Karte) und legt die Hinweiskarte als erste unverdeckt (U) ausgelegte Karte hin.

Links vor der Hinweiskarte können möglicherweise noch eine oder zwei verdeckte (V) Karten liegen. Denn mit der Abfolge verdeckter und unverdeckter Karten in der Reihe der drei Karten wird dem Zauberer nun von Jerry eine der Zahlen von 1 bis 8 kommuniziert, nämlich genau der Abstand  $m$  im Uhrzeigersinn zwischen offen ausliegender Hinweiskarte und gesuchter Zielkarte. Und zwar bedeutet die Reihung VVU den Abstand  $m = 1$ , VUV bedeutet  $m = 2$ , VUU  $m = 3$ , UVV  $m = 4$ , UVU  $m = 5$ , UUV  $m = 6$ . Dann verbleibt noch UUU und diese Reihung benötigen wir sowohl für  $m = 7$  als auch für  $m = 8$ . Das geht etwa so. Das erste U ist ja die Hinweiskarte, die beiden verbleibenden Karten kann man in der Reihenfolge *Kleinere Karte–Größere Karte* (mit der Bedeutung  $m = 7$ ) oder in der Reihenfolge *Größere Karte–Kleinere Karte* (mit der Bedeutung  $m = 8$ ) auslegen, hinsichtlich einer vorab abgesprochenen Rangliste nach Kartenwert für alle 51 Karten (ohne das Pik-Ass). Man kann etwa die obigen Folgen 1, 2, 3 einfach in dieser Reihenfolge aneinanderfügen und eine Karte die kleinere (größere) nennen, wenn sie in dieser Anordnung vor (hinter) der anderen Karte liegt.

Kehren wir zu unserem Beispiel zurück. Tom, der Zauberer, betritt den Raum. Er sieht, dass die erste (sogar die einzige) offene Karte der Kreuz-K ist. Also ist die gesuchte Zielkarte Teil von Folge 1. Insgesamt bilden alle drei ausgelegten Karten das Muster VVU. Dieses Muster steht für  $m = 1$ . Also muss Tom in der Folge 1 nach dem Kreuz-K zur nächsten Position übergehen. So gelangt er zur Pik-2 als gesuchten Karte. Voilà!

Applaus, wenn möglich.



### 3. Apps für alle (I)

#### *Die Formel vom Fröstelgefühl*

Kälte ist nicht gleich Kälte. Kommt Wind dazu, ist es ein ganz anderes Spiel. Dann ist die auf der Haut gefühlte Temperatur, der sogenannte Windchill, tiefer als die tatsächliche Temperatur, und



das nicht nur in homöopathischen Größenordnungen. Der heute meist gebrauchte Index, um abhängig vom wehenden Wind die gemessene Temperatur in die auf der Haut gefühlte Temperatur umzurechnen, geht auf Bluestein und Osczevski zurück. Die beiden Wissenschaftler hatten in den 1990er Jahren Versuchspersonen in einem Windkanal niedrigen Temperaturen ausgesetzt und die kombinierte Wirkung von Wind und Kälte auf deren Gesichtshaut gemessen. Die Ergebnisse destillierten sie in eine mathematische Formel:

Windchill (in Grad Celsius)

$$= 13,12 + 0,6215 \cdot T - 11,37 \cdot (V \cdot 3,6)^{0,16} + 0,3965 \cdot T \cdot (V \cdot 3,6)^{0,16}$$

Dabei ist

T = tatsächliche Temperatur (in Grad Celsius) bei Windstille

V = Windgeschwindigkeit in km/h

*Beispiel.* Bei einer Windgeschwindigkeit von 40 km/h fühlen sich +5 Grad Celsius an wie -1 Grad Celsius. Aus plus wird minus.

Hier sind einige weitere Werte in Tabellenform:

Windgeschwindigkeit		Temperatur bei Windstille in Grad Celsius					
km/h	m/s	5	0	-5	-10	-15	-20
10	2,8	3	-3	-9	-15	-21	-27
20	5,6	1	-5	-12	-18	-24	-30
30	8,3	0	-6	-13	-20	-26	-33
40	11,1	-1	-7	-14	-21	-27	-34

Tabelle 1: Gefühlte Temperatur in Grad Celsius in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit und der Temperatur bei Windstille

## 4. Urban Legends

### *Der Problem-Terminator*

Als ich in den 1980er Jahren in Harvard promovierte, erzählte man sich dort die folgende Geschichte. Ein Student kam einst zu spät zu einer Mathematik-Vorlesung und er sah, dass der Professor zwei Aufgaben an die Tafel geschrieben hatte. Er schrieb sie ab, weil er dachte, es seien Hausaufgaben. Als er versuchte, sie zu Hause zu lösen, fand er sie ausgesprochen kompliziert, weitaus anspruchsvoller als die früheren Hausaufgaben. Doch schließlich gelang es ihm, auch diese Aufgaben zu lösen. In der nächsten Woche übergab er seine Überlegungen dem Professor: «Das sind meine Lösungen zu den Hausaufgaben!» «Welchen Hausaufgaben?» – «Die, die Sie beim letzten Mal an die Tafel geschrieben haben.» – «An die Tafel geschrieben? Das waren keine Hausaufgaben. Das waren zwei berühmte ungelöste Probleme, über die schon viele Mathematiker lange erfolglos nachgedacht haben.»

Die Lösungen des Studenten erwiesen sich als richtig.

Laut Jan Harold Brunvand gibt es ähnliche moderne Mythen an vielen anderen Universitäten. Sie haben wahrscheinlich einen wahren Kern. Offenbar löste 1939 der Mathematiker George Dantzig (1914–2005) als Student unter ähnlichen Umständen zwei Probleme, die sein damaliger Professor Jerzy Neyman an der Universität von Kalifornien in Berkeley an die Tafel geschrieben hatte. Dantzig hatte die Lösungen nicht lange danach bei Neyman im Büro abgegeben. Sechs Wochen später, an einem Sonntagmorgen um 8 Uhr, wurden Dantzig und seine Frau durch heftiges Klingeln an der Tür geweckt. Es war Neyman, der aufgeregt mit ein paar Papieren in der Hand herumfuchtelte. «Ich habe eine Einleitung zu einer Ihrer Lösungen geschrieben. Lesen Sie sie durch, damit wir das Ganze als wissenschaftliche Arbeit zur Publikation einreichen können.»

Dantzig sollte in seinem Leben noch so manches Problem lösen. Später wurde er Professor für Operations Research und Informatik an der Stanford-University. Als er 2005 starb, war er einer der bekanntesten Informatiker seiner Zeit.

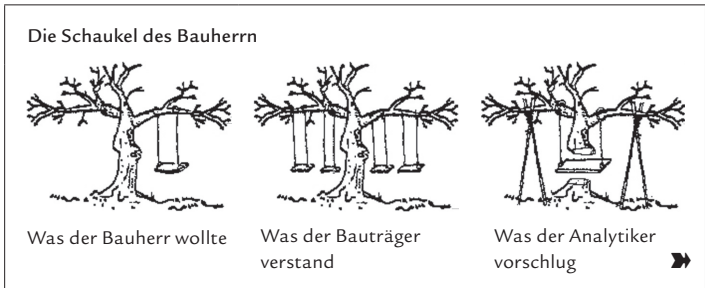
## 5. Die Limerick-Trilogie vom Problemlösen<sup>3</sup>

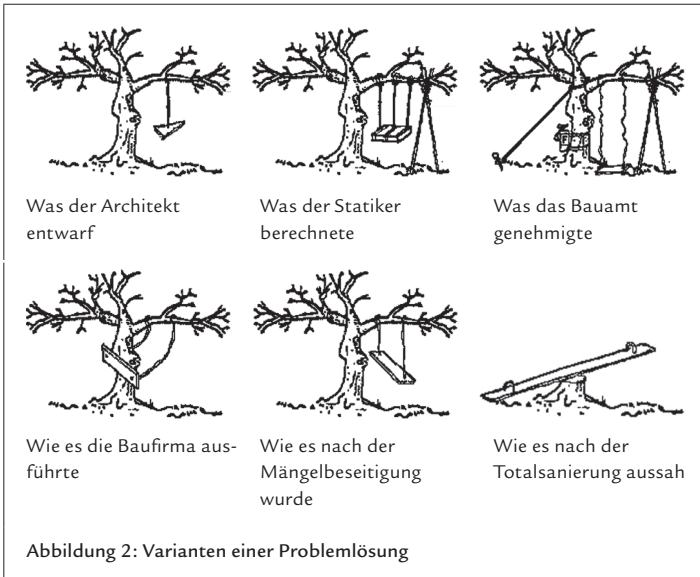
Mathematik ist Problemlösen. Und Problemlösen ist ein weites Feld. Wollen wir das mit Anekdoten ausloten? Nein, mit Limericks!

Es gehörte zur Kur in Bad Kösen,  
tätlich ein, zwei Probleme zu lösen.  
Als mein Drang dazu sank,  
weil mir dies nicht gelang,  
zog ich's vor, in der Sonne zu dösen.

Da war mal ein Scheich namens Achmed  
der hatte nur Zeit für sein Rechenbrett.  
Und so kam's, dass statt seiner  
ein gewisser Herr Steiner  
im Harem sehr hoch ward g-8-et.

Nacht für Nacht saß Herr Kolzik aus Lettland  
dividierend am äußersten Bettrand.  
Ob's schon hell war, ob nicht,  
immerfort brannte Licht,  
was Frau Kolzik nicht gerade sehr nett fand.





## 6. Schnellrechnen-Schnellkurs

Für alle Arten von Rechnungen gibt es natürlich Rechenmethoden. Einige können recht aufwendig sein. Doch bisweilen gibt es Abkürzungen, die viel Zeit ersparen. Einige dieser Abkürzungen werden hier erklärt und dann flugs am lebenden Objekt getestet. Es ist die Mathematik-Version von Stenografie: die Kunst, (fast) so schnell zu rechnen, wie man spricht und denkt.

### *Multiplikation von zwei Zahlen knapp unter 100*

Zum Beispiel  $97 \cdot 92$ .

100 minus erste Zahl = a, 100 minus zweite Zahl = b

Ergebnis der Multiplikation ist die vierstellige Zahl, deren erste beiden Ziffern «erste Zahl minus b» sind und deren letzte beiden Ziffern «a · b» sind. Alles klar?

Dann zurück zum Beispiel:  $97 \cdot 92$ . Erste Zahl = 97, zweite Zahl = 92. Also ist  $a = 3$ ,  $b = 8$ , erste Zahl minus  $b = 89$ ,  $a \cdot b = 24$ .  
Ergo:  $97 \cdot 92 = 8924$

### *Das Große Einmaleins*

Zum Beispiel  $17 \cdot 18$ .

Das Rezept ist hier genauso einfach. «Erste Zahl plus Einerstelle der zweiten Zahl, daran 0 anhängen, plus Produkt der beiden Einerstellen.»

Im Beispiel führt das zu:  $17 + 8 = 25$ . Mit einer angefügten 0 ergibt das die Zahl 250 und mit zusätzlichen  $7 \cdot 8 = 56$  erhalten wir 306.  
Ergo:  $17 \cdot 18 = 306$

### *Multiplikation einer zweistelligen Zahl mit 11*

Zum Beispiel  $27 \cdot 11$ .

Man addiere die beiden Ziffern 2 und 7 der mit 11 zu multiplizierenden Zahl, also  $2 + 7 = 9$ , und schreibe diese 9 zwischen die beiden Ziffern. Das ergibt 297. Fertig. Sollte die Summe der Ziffern mehr als 9 betragen, zum Beispiel bei  $69 \cdot 11$ , was  $6 + 9 = 15$  als Ziffernsumme ergibt, so kommt die Einerstelle 5 wieder zwischen beide Ziffern, aber die Zehnerstelle 1 muss zur ersten Ziffer 6 von 69 hinzu gezählt werden. Das ergibt hier 759.

[...]

---

Mehr Informationen zu [diesem](#) und vielen weiteren Büchern aus dem Verlag C.H.Beck finden Sie unter: [www.chbeck.de](http://www.chbeck.de)