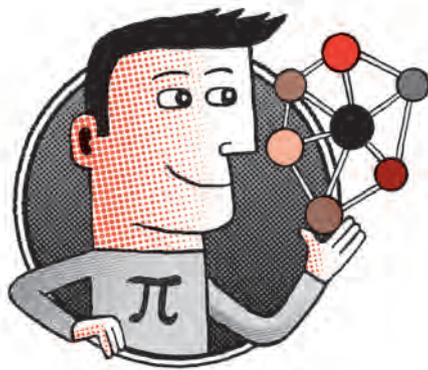


# MATHE - VOLL GEFÄHRLICH



*von Sean Connolly*

---

*h.f.ullmann*

# EINFÜHRUNG

*Mathe – voll gefährlich.* Was soll denn an Mathe gefährlich sein?, fragst du dich. Bei „gefährlich“ fällt dir vielleicht ein Pfad ein, der sich ganz dicht am Rande eines hohen Felsens entlangschlingelt – ohne Geländer –, und Hunderte Meter unter dir donnert ein Fluss durch die Schlucht. Oder vielleicht denkst du an eine gefährliche Aktivität wie Schwertschlucken oder Fallschirmspringen.

Auf deinem Weg durch dieses Buch werden dir alle möglichen Gefahren begegnen: ein fast leerer Sauerstofftank beim Tauchen in einem Schiffswrack; bewaffnete Spione in einem Schnellzug; blutdürstige Vampire, die eine ganze Stadt erobern wollen; der schmerzhafteste Biss einer tödlichen Spinne. Zwei Dinge haben sie alle gemeinsam (abgesehen davon, dass sie alle gefährlich sind): Zum einen ist es möglich, aus all diesen Gefahren Auswege zu finden – mit einfachen Hilfsmitteln aus der Mathematik. Und zum anderen bist *du* derjenige, der diese Hilfsmittel finden und korrekt anwenden muss.

Du wirst sehen: Mathe selbst ist eigentlich nicht gefährlich – vielmehr kann sie dir (in diesem Buch und vielleicht auch mal im wirklichen Leben) helfen, aus mehr oder weniger gefährlichen Situationen herauszukommen. Auf jeden Fall ist es immer nützlich, wenn du ganz schnell im Kopf und auf dem Papier ein paar Kalkulationen anstellen kannst – und das lässt sich mit diesem Buch prima üben! Wir haben dir sogar Platz zum Rechnen eingebaut.

# LITER ODER LEBEN

## DAS PROBLEM

---

„Also: Wir brauchen 3 Krötenaugen, 27 Haare eines Elefanten, 1 Gramm Drachenblut, 1 Prise Paprikapulver, 1 Tigerzahn, 13 vierblättrige Kleeblätter und *genau* 4 Liter Wasser. Bitte beeil dich, oder du wirst es bereuen!“

Diese Worte der Oberhexe klingen dir noch in den Ohren, als sie dich aus der Zauberschule losschickt, um die Zutaten für einen Unsichtbarkeitstrank zu sammeln.

## DIE LÖSUNG

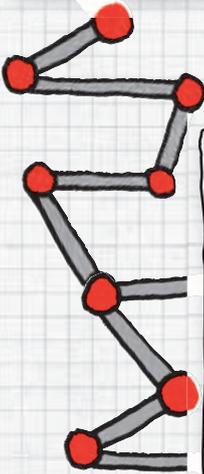
---

DER ZUG WIRD 2 MINUTEN BRAUCHEN, UM DURCH DEN TUNNEL ZU FAHREN. DIE ZEIT WIRD DIR ALSO ZUM UMZIEHEN GERADE REICHEN!

Löse das Problem Schritt für Schritt:

- 1.** Um herauszufinden, wie lange der Zug im Tunnel sein wird, musst du zuerst die Geschwindigkeit des Zuges ausrechnen. Die Länge des Tunnels kennst du schon (3 km). Die Geschwindigkeit errechnest du, indem du die gefahrenen Kilometer durch die Zeit teilst, die ihr dafür gebraucht habt:

$$540 \text{ km} \div 6 \text{ Stunden} = 90 \text{ km pro Stunde}$$



- 2.** Nun weißt du, dass ihr in der Stunde 90 km fahren könnt. Aber dir geht es nur um 3 km. Wie lange werdet ihr dafür brauchen? Um das herauszufinden, erstelle eine Gleichung mit 2 proportionalen Werten und der unbekanntem Variablen  $t$ .

$$\frac{90}{1} = \frac{3}{t}$$

$$90 \times t = 3$$

$$t = \frac{1}{30}$$



## SUPERZELLEN

Manchmal wachsen Wolken, die zu Gewitterwolken werden, zu noch größeren Gebilden heran. Diese Riesenwolken können sogenannte Superzellen bilden – extrem hohe, dunkle Wolkentürme. Bei ihnen ist alles größer: die Regen- oder Hagelmenge, die Häufigkeit der Blitze und, am wichtigsten, die Geschwindigkeit des Windes. Superzellen sind die großen Sturmwolken, aus denen Tornados entstehen.

Denn alles begann, als dein Bruder Will, der sich als mutigen „Sturmjäger“ sieht, dich bat, ihn zum Dorf McClintock zu begleiten. Unglücklicherweise hast du eingewilligt. Als ihr McClintock erreicht, ist dort die Hölle los. Schnell wendet

ihr euch westwärts aus dem Dorf hinaus und rennt, so schnell ihr könnt. Im Radio heißt es, der Tornado bewege sich mit einer Geschwindigkeit von 48 km/h ebenfalls nach Westen und dass jeder schnellstmöglich Schutz suchen solle.

Es gibt mehrere Tornado-Schutzhütten in der Gegend, aber irgendwie sind die bei Sonnenschein leichter zu finden als jetzt. Blitz – krach! Blitz und Donner kündigen den herannahenden Tornado an. Du fängst instinktiv an zu zählen. Bis das Donnergeräusch euch erreicht, vergehen 50 Sekunden. Will, der Amateur-Sturmjäger, weiß, dass der Schall dort, wo ihr seid, etwa 0,4 km pro Sekunde schnell ist.

**Wie lange könnt ihr noch nach einem Schutzraum suchen, bevor alles vom Tornado hinweggefegt wird – auch du und Will?**



### EUKLIDS RATSchLAG

Notiere alles, was du weißt:

- Der Tornado kommt mit 48 km pro Stunde auf euch zu.
- Das Geräusch des Donners braucht 50 Sekunden, um euch zu erreichen.
- Den Blitz siehst du fast in der Sekunde, in der er blitzt, weil Licht so schnell ist.
- Das Geräusch des Donners braucht für die gleiche Distanz 0,4 km pro Sekunde.

**ZWEI MINUTEN**

Die folgenden Statistiken stammen aus vielen verschiedenen Quellen. Sie zeigen alle, was innerhalb von 2 Minuten passiert. Aber wir haben die Zahlen in der rechten Spalte vertauscht, und du musst sie wieder so ordnen, dass sie zu den Angaben in der linken Spalte passen. Schaffst du das? Du hast ... 2 Minuten Zeit!

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1. Das von allen Menschen der Welt urinierte Wasser (in Litern) | a. 27              |
| 2. Tonnen an Müll, die entstehen                                | b. 15.122          |
| 3. Tode auf der Welt  | c. 308             |
| 4. Blitzeinschläge  | d. 3.577.938       |
| 5. Meteoriten, die in die Atmosphäre eintreten                  | e. 158.728         |
| 6. Tode auf der Welt, die mit Tabak zu tun haben                | f. 19              |
| 7. Pinnwand-Posts auf Facebook                                  | g. 11.911          |
| 8. Geburten auf der Welt  | h. 160.404.800.000 |
| 9. Gefällte Bäume   | i. 209             |
| 10. Bluttransfusionen (in Litern)                               | j. 17              |

Lösung:  
1=d, 2=j, 3=i, 4=g, 5=a, 6=f, 7=e, 8=c, 9=b, 10=h

## DAS ASTROLABIUM

Ein Astrolabium ist ein Gerät, das die alten Griechen vor 2.200 Jahren erfanden und das zu einem der frühesten bekannten Navigationsinstrumente für Seeleute wurde. Es ist ein kompliziertes Handinstrument, das den Betrachtern hilft, die Bahnen des Mondes, der Planeten und der Sterne zu lokalisieren und vorzuberechnen. Der Sextant, vor etwa 500 Jahren entwickelt, war ein einfacheres Instrument, mit dem man den Winkelabstand der Sonne (oder des Polarsterns) vom Horizont messen konnte. War dieser Wert bekannt, konnten die Seeleute bestimmen, auf welchem Breitengrad sie sich befanden und ob sie gerade Richtung Kanada oder Richtung Mexiko segelten.

Seit Kurzem ist dir eine gewisse Unruhe in deiner Mannschaft aufgefallen. Und dann, an eurem 63. Tag auf See, versammelt sie sich schweigend vor dir an Deck. Der Erste Offizier sieht bedrohlich aus: Zwischen seinen Zähnen steckt ein langes Messer. Nur ein Wort beschreibt, was hier gerade passiert: Meuterei.

Der Erste Offizier postiert sich nur zwei Schritte von dir entfernt. Er nimmt das Messer aus dem Mund, wischt es sorgfältig an seinem Hemd ab und spricht: „Nun, Käpt'n, wir sind jetzt seit 9 langen Wochen auf See und sehen immer noch kein Land. Wir haben dir

## KNOTEN

Seeleute verwenden andere Maße für Entfernungen und Geschwindigkeiten, als wir das an Land tun: Entfernungen werden in Seemeilen, Geschwindigkeiten in Knoten gemessen. 1 Knoten entspricht 1 Seemeile pro Stunde. Warum heißt es Knoten? Das stammt von der Art und Weise, wie Seeleute früher ihre Geschwindigkeit maßen. Sie verwendeten dazu ein Logscheit, ein keilförmiges Stück Holz mit einer Leine, in die etwa alle 15 m ein Knoten gemacht war – die Entfernung, die ein Schiff in 30 Sekunden segeln müsste, wenn es 1 Knoten schnell wäre. Sie warfen das Holzstück über Bord und zählten die Anzahl der Knoten, die in 30 Sekunden (die sie mit einer Sanduhr abmaßen) vom Schiff heruntergezogen wurden. Diese Zahl war dann die Schiffsgeschwindigkeit in Knoten (oder Seemeilen pro Stunde).

## DIE LÖSUNG

---

IHR MÜSST MINDESTENS 4 KNOTEN BZW. SEEMEILEN PRO STUNDE SCHNELL FAHREN, UM ES IN 7 TAGEN BIS KUBA ZU SCHAFFEN.

Löse das Problem Schritt für Schritt:

**1.** Da deine Lösung in Seemeilen pro Stunde sein muss, solltest du die Maße, die du hast (km und Tage), in die Maße, die du brauchst (Seemeilen und Stunden), umrechnen.

Fange mit der Entfernung an, die ihr noch fahren müsst. Rechne sie von km in Seemeilen um. 1 km sind 0,54 Seemeilen.

Entfernung nach Kuba: 1.254 km

Erstelle eine proportionale Gleichung und multipliziere zum Lösen die Brüche über Kreuz (Kehrwert).

$$\frac{1 \text{ km}}{0,54 \text{ Seemeilen}} = \frac{1.254 \text{ km}}{x \text{ Seemeilen}}$$

$$x = 677,16 \text{ Seemeilen}$$

1.254 km sind also 677,16 Seemeilen.

**2.** Als Nächstes rechne die Tage, die dir verbleiben, bis die Mannschaft dich über Bord wirft (7), in Stunden um. Erstelle eine proportionale Gleichung und multipliziere zum Lösen die Brüche über Kreuz (Kehrwert).

$$\frac{24 \text{ Stunden}}{1 \text{ Tag}} = \frac{x \text{ Stunden}}{7 \text{ Tage}}$$

$$168 = x$$

In 7 Tagen stecken also 168 Stunden.

**3.** Jetzt, da du alle Maße in die richtigen Einheiten umgerechnet hast, kannst du eine weitere proportionale Gleichung erstellen, die du nach der Mindestgeschwindigkeit in Seemeilen pro Stunde (oder Knoten) auflösen kannst, welche ihr braucht, um 677,16 Seemeilen in 168 Stunden zu schaffen.

$$\frac{677,16}{168} = \frac{x}{1}$$

$$168x = 677,16$$

$$x = 4,03 \text{ (ungefähr)}$$

Auf die nächste ganze Zahl gerundet, heißt das:  
 $x = 4$  Seemeilen pro Stunde (oder Knoten).

Das bedeutet, dass ihr mindestens 4 Knoten schnell fahren müsst, um es in 7 Tagen nach Kuba zu schaffen.  
Viel Glück!

Aus ein paar ziemlich einfachen Dingen kannst du dir deinen eigenen Sextanten basteln. Schaue durch ihn hindurch, um den Winkel des Mondes zu finden, aber verwende ihn bitte niemals, um damit direkt in die Sonne zu schauen!

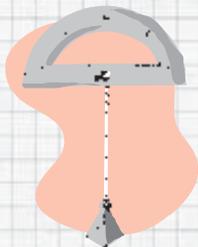
## DU BRAUCHST

- 1 SCHNUR
- 1 LINEAL
- 1 SCHERE
- 1 WINKELMESSER AUS KUNSTSTOFF (MIT EINEM KLEINEN LOCH IN DER MITTE DER GERADEN SEITE)
- 1 KLEINES GEWICHT (Z. B. EINE SCHRAUBE)
- FESTES KLEBEBAND
- 1 DICKEN STROHHALM
- 1 BLEISTIFT
- 1 10 X 10 CM GROSSES STÜCK PAPPE ODER TONPAPIER
- 1 FREUND MIT PAPIER UND BLEISTIFT

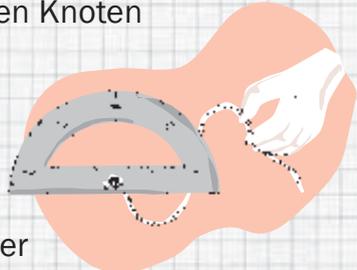
## DER VERSUCH

**1.** Schneide eine 25 cm lange Schnur ab und mache an einem Ende einen Knoten hinein.

**2.** Ziehe das andere Ende der Schnur durch das Loch im Winkelmesser, bis der Knoten stecken bleibt (flutscht er durch, mache den Knoten etwas dicker).



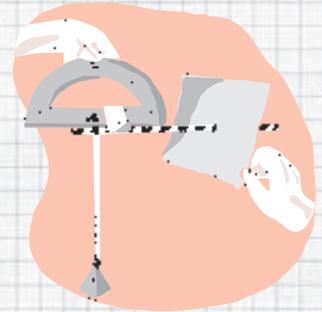
**3.** Binde oder klebe das Gewicht an das andere Ende der Schnur.





- 4.** Klebe den Strohhalm so entlang der geraden Seite des Winkelmessers fest, dass das eine Ende mehrere Zentimeter übersteht.

- 5.** Stich mit dem Bleistift ein Loch in die Mitte der Pappe, dass der Strohhalm gerade so hindurchpasst.

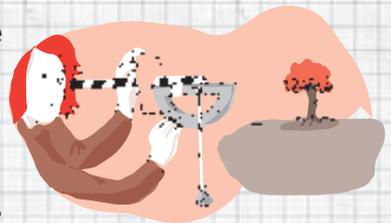


- 6.** Schiebe das Stück Pappe so am Strohhalm entlang, dass es die Ecke des Winkelmessers berührt.

## SO VERWENDEST DU DEN SEXTANTEN

---

- Halte den Sextanten so, dass die runde Seite zum Boden zeigt und das Gewicht frei hängt.
- Schaue durch das überstehende Ende des Strohhalms und ziele damit auf ein Objekt (z. B. den Mond, die Spitze eines Hauses oder einen weit entfernten Baum).
- Halte den Sextanten ganz ruhig in dieser Position, während dein Freund nachschaut und aufschreibt, an welcher Stelle die Schnur über die Maße auf dem Winkelmesser läuft. Er sollte dazu die Skala ablesen, die von 0 bis 90 geht.
- Ziehe nun die Zahl, die ihr aufgeschrieben habt, von 90 ab. Das ist dann die Höhe (in Grad über dem Horizont) des Zielobjektes.



**WARNUNG!** **Schaue niemals direkt in die Sonne.**

First published in the United States under the title:  
THE BOOK OF PERFECTLY PERILOUS MATH:  
24 Death-Defying Challenges for Young Mathematicians

ISBN 978-0-7611-6374-9

Copyright © 2012 by Sean Connolly

Illustrations copyright © by Allan Sanders

Published by arrangement with  
Workman Publishing Company, New York

All rights reserved. No portion of this book may be reproduced –  
mechanically, electronically, or by any other means, including  
photocopying – without written permission of the publisher.

Gestaltung von Netta Rabin und Tae Won Yu

Illustrationen auf dem Cover und an den  
Kapitelanfängen von Allan Sanders

Illustrationen „Mathe-Labor“ von Robb Allen

Mathematische Beratung: Kara Imm; George Hart,  
Museum of Mathematics

© 2013 für die deutsche Ausgabe:  
h.f.ullmann publishing GmbH

Projektleitung für h.f.ullmann: Lars Pietzschmann

Produktion der deutschen Ausgabe: writehouse, Köln

Übersetzung: Katrin Höller

Lektorat: Christina Kuhn

Satz: InterMedia, Ratingen

Gesamtherstellung:  
h.f.ullmann publishing GmbH, Potsdam

Printed in Hungary, 2013

ISBN 978-3-8480-0377-8

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

X IX VIII VII VI V IV III II I

[www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com)

[newsletter@ullmann-publishing.com](mailto:newsletter@ullmann-publishing.com)



Dies ist eine unverkäufliche Leseprobe des Verlags *h.f.ullmann publishing*.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© *h.f.ullmann publishing*, Potsdam (2016)

Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter [www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com).