

Markt&Technik

Hartmut Woerrlein

Computer- Lögeleien

Harte Nüsse
für Knobelfans –
mit dem PC
geknackt



Computer-Logeleien

Hartmut Woerrlein

Computer- Logeleien

Harte Nüsse
für Knobelfans –
auf dem
PC geknackt

Markt&Technik Verlag AG

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Woerrlein, Hartmut:

Computer-Logeleien : Harte Nüsse für Knobelfans –
mit dem PC geknackt / Hartmut Woerrlein. –

Haar bei München : Markt-und-Technik-Verl., 1991
ISBN 3-87791-262-1

Die Informationen in diesem Produkt werden ohne Rücksicht
auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht.

Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt.

Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit
größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht vollständig
ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren

können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder
eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag
und Herausgeber dankbar.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe
und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung der
in diesem Produkt gezeigten Modelle und Arbeiten ist nicht zulässig.

15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2

94 93 92

ISBN 3-87791-262-1

© 1991 by Markt&Technik Verlag Aktiengesellschaft,
Hans-Pinsel-Straße 2, D-8013 Haar bei München/Germany

Alle Rechte vorbehalten

Einbandgestaltung: Grafikdesign Heinz Rauner

Herstellung: Norbert Häuslmeir

Dieses Produkt wurde mit Desktop-Publishing-Programmen erstellt
und auf der Linotronic 300 belichtet.

Druck: Schoder, Gersthofen

Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Widmung	9
1. Primzahlen die erste	10
2. Primzahlen die zweite	14
3. Der wilde, wilde Westen	16
4. Mathe für Rita	21
5. Familia Mathematica	27
6. Die Sache mit der Ziege	31
7. Zu Tisch bitte	34
8. Buchdrucker-Probleme	37
9. Der Ziegelbau	41
10. Taschengeld ade	45
11. Französische Kartentricks	48
12. Großvaters Flucht	54
13. Lotto-König	57
14. Doppelkopf	60
15. Gerade ungerade	64
16. Karin und Eva	68
17. Geburtstagsproblem	74
18. Tradur zischt ab	81

19. Flucht von Dark-Star	85
20. Klassenfahrt auf Schreckenstein	89
Lösung zu Aufgabe 1	93
Lösung zu Aufgabe 2	97
Lösung zu Aufgabe 3	101
Lösung zu Aufgabe 4	104
Lösung zu Aufgabe 5	107
Lösung zu Aufgabe 6	109
Lösung zu Aufgabe 7	111
Lösung zu Aufgabe 8	114
Lösung zu Aufgabe 9	116
Lösung zu Aufgabe 10	121
Lösung zu Aufgabe 11	123
Lösung zu Aufgabe 12	126
Lösung zu Aufgabe 13	129
Lösung zu Aufgabe 14	132
Lösung zu Aufgabe 15	134
Lösung zu Aufgabe 16	136
Lösung zu Aufgabe 17	137
Lösung zu Aufgabe 18	143
Lösung zu Aufgabe 19	147
Lösung zu Aufgabe 20	150

Vorwort

Jeder Tag überfällt uns mit Logeleien, die wir oft nicht einmal als solche wahrnehmen. Darauf aufmerksam gemacht beschäftigt man sich oft Tage damit.

Dieses Buch erzählt die Geschichten von Menschen, die über solche Knocheleien gestolpert sind und nicht mehr davon los kamen. Locker aufbereitet bietet es hoffentlich neben jeder Menge spannendem Lesespaß die neuesten Knobelaufgaben zum Selberlösen. Wer die Aufgaben nicht knackt, kann in den letzten Kapiteln kibitzen, wie's geht und wie man sich mit einfachen Computerprogrammen die Sache leichter machen kann. Aber Vorsicht: Auch wenn ein Computer in allen Fällen zum Lösen der Aufgaben herangezogen werden kann, manchmal kommt man ohne ihn schneller zum Ziel ...

Spaß am Knobeln und ein wenig sportlicher Ehrgeiz sollten jedoch immer im Spiel sein, denn allzuernst darf man die Sache nicht nehmen.

Viel Spaß beim Lösen wünsche ich Ihnen in jedem Fall.

Hartmut Woerrlein

P.S.: Wenn Sie über eine gute Knobelei stolpern sollten, so können Sie vielleicht an einem Folgeband dieses Büchleins mitwirken. Schreiben Sie an den

Verlag Markt&Technik AG
Abt. Buchlektorat
z. Hd. Hartmut Woerrlein
Hans-Pinsel-Straße 2
8013 Haar

Widmung

Liebe Svenja Kristin!

Auch wenn Du beim Schreiben dieses Buches
Deinem Papa immer dazwischengequakt hast,
so will ich Dir dieses kleine Büchlein dennoch
widmen; Dir und natürlich Deiner Mama.

Heufeld, den 1. September 1991

Liebe Sybille!

Du hast Dir immer eine Knobel-Seite ge-
wünscht. Leider hat es nicht sollen sein. Des-
halb möchte ich Dir eben jetzt dieses Buch
schenken. Wenn wir etwas mehr Zeit zusam-
men gehabt hätten, wer weiß, dann wäre die
Knobel-Seite schon noch entstanden ...

Heufeld, den 15. September 1991

1. Primzahlen die erste

Mein Freund Markus war mal wieder schlecht gelaunt. »Zuviel Streß«, so lautete sein neuester Spruch, den er wohl von seinem Vater gehört hatte. Schon den ganzen Abend zeigte er sich bemüht, mich zu provozieren – bisher ohne Erfolg. Wir saßen also vor dem Fernseher, und Markus schaltete von einem Programm zum nächsten. Allein damit drückte er seinen Unmut aus. Der Sprecher in den Tagesthemen berichtete von einem Supercomputer, mit dessen Hilfe es gelungen sei, eine riesige Primzahl – wahrscheinlich die größte der Welt – zu finden. Schlagartig verbesserte sich Markus' Laune, und er hörte interessiert zu. Dann fragte er: »Was heißt eigentlich Primzahl? Ich wette, das weiß der Sprecher selbst nicht so genau. Wie der das schon ausspricht.«

»Kann gut sein«, entgegnete ich, »das ist ja auch nicht sein Job. Der muß doch nur dafür

sorgen, daß die wichtigen Informationen des Tages an den Zuschauer gelangen. Wenn die manchmal die Schauplätze wichtiger Ereignisse in ihren Berichten nennen müssen, möchte ich nicht in deren Haut stecken. Wie die das immer wissen, wie man ausländische Namen oder Ortschaften ausspricht. Aber wenn ich ganz ehrlich sein soll, so genau weiß ich auch nicht, was eine Primzahl ist. Dunkel in Erinnerung geblieben ist mir nur, daß es sich dabei um eine Zahl handeln muß, die nur durch sich selbst und durch eins teilbar ist.«

»Stimmt fast«, konterte Markus und war spürbar in seinem Element. »Eine Zahl, die man nur durch eins und durch sich selbst teilen kann, wäre dann beispielsweise auch die 1. Die 1 ist aber ganz bestimmt keine Primzahl. Die genaue Definition einer Primzahl lautet: Eine Primzahl ist eine Zahl, die genau zwei Teiler hat. Nicht mehr und nicht weniger«, gab er selbstsicher vor.

»Aber wenn es eine größte bisher gefundene Primzahl gibt, dann ist es doch nur eine Frage der Zeit, wann man eine noch größere Primzahl gefunden haben wird. Läßt sich das denn voraussehen, wann nach der jetzt gefundenen Zahl die nächste kommen wird, dann weiß man doch, wo man suchen muß. Sicher ist es doch so, daß die Abstände zwischen zwei Primzahlen immer größer werden, also kann man doch beispielsweise schon jetzt wissen, daß etwa 1000 Zahlen zwischen der jetzt gefundenen Primzahl und der nächsten sein müssen.«

»Da bin ich mir nicht so sicher,« antwortete Markus. »Wer weiß, vielleicht sitzen mal ganz da oben zwei Primzahlen wahnsinnig dicht hintereinander, so eng, daß nur eine Zahl, nämlich eine gerade Zahl, dazwischen paßt. Aber ob das so ist, kann man sicher nur mit einem Computer herausfinden.«

Da saßen wir nun den ganzen Abend und versuchten das Problem zu lösen. Natürlich

haben wir eine Antwort auf die Frage gefunden. Aber die geben wir erst in den Lösungen am Ende des Buches bekannt. Tatsächlich muß man nämlich einen Computer bemühen.

Um die Sache aber in einem überschaubaren Rahmen zu untersuchen, einigten wir uns darauf, herauszufinden, ob es einen Primzahlenabstand von genau einer Zahl noch oberhalb der Zahl 1 000 000 gibt. Und damit der Computer nicht ewig rechnen muß, hören wir bei 100 000 000 auf zu rechnen.

2. Primzahlen die zweite

Markus und ich hatten uns damals in das Problem fast eine Woche festgebissen. Denn als wir die Lösung gefunden hatten, kehrten wir zum eigentlichen Problem zurück: der Frage, ob man abschätzen könne, wie groß der Abstand von einer großen Primzahl zur nächsten sein würde. Das Problem dabei war, sich darauf zu einigen, was denn ein »größerer Abstand zwischen zwei Primzahlen« sein könnte. Und wir kamen überein, daß es uns genügen würde, einen Abstand zweier Primzahlen von mindestens 1 000 000 zu finden. Egal wo.

Markus war überzeugt: »Man muß nur ein gescheites Programm schreiben und kann sich beispielsweise ausgeben lassen, wie groß die Abstände zwischen zwei Primzahlen sind, und man wird feststellen, daß die Abstände immer größer werden. Zwischen 17 und 19 findest du beispielsweise nur eine Nicht-

Primzahl, nämlich die 18, während es zwischen 23 und 29 sogar fünf sind. Vermutlich gibt es irgendwann auch mal 100, 1000 oder sogar eine Million Nicht-Primzahlen zwischen zwei Zahlen.«

»Das glaube ich kaum«, erwiderte ich und nach ein paar weiteren Worten kam es zu einer Wette um eine 2-Personen-Portion Eis. Doch wie findet man nun heraus, wer bei dieser Wette gewinnen wird. Natürlich hat Markus dafür ein Programm geschrieben. Es lohnt sich aber, über dieses Problem vorher nachzudenken ...

3. Der wilde, wilde Westen

Vor über 100 Jahren war der wilde Westen noch so richtig gefährlich. Der Colt saß locker im Gürtel und war bei der kleinsten Auseinandersetzung rauchend zur Hand. Der Großvater meines Großvaters, also mein Ur-Ur-Großvater lebte in dieser Zeit und erlebte spannende Abenteuer in einer besonders hart umkämpften Gegend. Großvater erzählt die Geschichten oft weiter, so wie sie ihm sein Großvater selbst erzählt hatte. Eine davon fesselt mich noch heute, wenn ich daran denke, wie knapp er damals mit ein paar Kumpels dem Tod entgangen war.

Es geschah wohl so vor etwa 120 Jahren, als mein Ahne, damals noch sehr jung, zusammen mit zwei Freunden von Indianern beim Wildern erwischt wurde. Dummerweise wilderten sie auf dem Gebiet der Indianer. Also wurden sie nach alter Stammes-Sitte an den



Zeichnung: Rolf Boyke

Marterpfahl gefesselt, um in der Tageshitze langsam zu verdursten.

Aber weil sie alle drei noch sehr jung waren, gab ihnen der alte, weise Häuptling noch eine letzte Chance: Es dämmerte bereits, als er zu ihnen sprach: »Wenn der Kojote den ersten Schrei von sich gibt und die Sonne über den Hügeln die Vögel aufweckt, muß mir einer von euch sagen, welche Farbe sein eigener Marterpfahl hat. Nur einer von euch darf mir eine Farbe sagen, kein anderer darf sein Wort erheben. Und keiner von euch kann seinen eigenen Pfahl sehen. So ist es also eurer Klugheit überlassen, die richtige Antwort zu finden. Wenn einer von euch auch nur ein Wort sagt, das nicht die Farbe schwarz oder weiß ist, so habt ihr eure Chance verspielt.«

Da standen sie nun, die drei Helden und wußten, daß sie wohl kaum eine wirkliche Chance haben würden, heil aus der Sache herauszukommen. Das einzige, das sie von den Farben ihrer Pfähle wußten, war, daß es

sich um drei weiße und zwei schwarze Pfähle handelt. Die Reihenfolge jedoch kannten sie nicht, als sie angebunden wurden. Und alle drei konnten nur nach vorne sehen, der Vorderste von ihnen, mein Ur-Ahne, konnte keinen anderen Stamm sehen, der zweite immerhin den meines Verwandten und der dritte nur die beiden Stämme vor ihm. Die Farben der letzten drei Pfähle konnte keiner von ihnen sehen.

Plötzlich wurde es sehr still und man vernahm nur noch von Zeit zu Zeit das leise Schreien einer Eule in der Ferne. Die drei standen hellwach die ganze Nacht da und überlegten, wie sie, ohne sich zu verständigen, die Farbe eines Stammes herausfinden könnten. Sie hatten alle drei große Angst, und besonders mein Ur-Ur-Großvater war verzweifelt, denn er konnte nicht einen einzigen Pfahl erkennen und war den beiden anderen Freunden auf Gedeih und Verderb ausgeliefert.

Doch als der Morgen hereinbrach, und der Häuptling sich an die drei armen Gefangenen wandte, fragte er zuerst den Mann am dritten Pfahl, der keine Antwort zu geben vermochte. Anschließend befragte er den zweiten des Trios, aber auch der wußte keine sichere Antwort zu geben. Erst mein Ahne antwortete nach einigen Minuten Bedenkzeit und gab tatsächlich die richtige Farbe für seinen Stamm an.

Da war die Überraschung groß und der Häuptling konnte nicht glauben, daß gerade der erste Mann der drei Stämme eine richtige Antwort geben konnte, weil dieser doch die wenigsten Informationen besaß. Trotzdem: Alle drei wurden freigelassen, und so kann ich heute von dieser Geschichte berichten.

4. Mathe für Rita

Meine kleine Schwester Rita und Jochen trafen sich nach der Schule beim Italiener. Und weil Jochen eine kleine Schwäche für Rita hat, will er ihr imponieren. Am liebsten, so versteht sich für einen Mathematicus wie ihn, mit interessanten mathematischen Zahlenspielereien. Doch Rita fällt auf diese Tour schon lange nicht mehr herein und kontert raffiniert. Sie weiß, daß man Jochen nur allzuleicht imponieren kann. Und weil Jochen sich nicht so recht vorstellen kann (und will), daß ihm ein Mädchen im Reich der Zahlen etwas vormachen könnte, fällt er auch sofort auf Ritas Provokation herein.

Sie spielt ein Spiel: »Ich kenne eine völlig neue Art, Zahlen miteinander zu multiplizieren. Du wirst es nicht glauben, aber dabei kann man ganz willkürlich Zahlen einfach so unter den Tisch fallen lassen, ohne daß sich am Ergebnis irgendetwas ändert.« Sie pokerte hoch,

als sie ihn auf so unmathematische Weise lockte.

»So ein Quatsch!« erwidert Jochen mit dem Blick des Überlegenen. »Ich weiß doch, wie man Zahlen multipliziert, und dabei kann man sicher keine Zahlen mal eben unter den Tisch fallen lassen.« Jochen war sich schon zu diesem Zeitpunkt wieder einmal so sicher, daß Rita nicht mal mit dem Zählen der eigenen Finger zurecht kommen würde, und daß die

A handwritten multiplication problem showing a correction. On the left, under the heading 'A', is the calculation 25×16 . The partial products are listed on the right: 50, 100, 200, and 400. These are summed to give a total of 400. On the right, under the heading 'B', the same partial products are listed: 8, 4, 2, and 1. An arrow points from the '400' in column A to a circled '400' in column B, indicating the final result.

A		B
25	$\times$	16
50		8
100		4
200		2
400		1
<u>400</u>		

$\Rightarrow$ 400

A		B	
19	x	31	=
38		15	
76		7	
152		3	
304		1	
589			

natürlichen Zahlen wahrscheinlich einer Müslitüte entspringen mußten. So konnte er ihr einfach nur auf den Leim gehen.

»Doch, hör zu, ich beweise es Dir«, sagte Rita trocken. »Ich nehme zwei natürliche Zahlen und schreibe sie nebeneinander. Die Zahlen nennen wir A und B. Nun verdopple ich A und halbiere B. Wenn da ein Rest bleibt, so ist es mir egal, den lasse ich unter den Tisch fallen.

Die beiden so entstandenen Ergebnisse schreibe ich unter A und B in die nächste Zeile. So fahre ich fort, bis B zum ersten Mal eine 1 ist. Jetzt kann ich alle Zeilen, in denen B gerade ist, durchstreichen und ebenso gestrichelt vergessen. Aber die Zeilen, in denen B ungerade ist, die sind wichtig. Wenn ich nämlich nun die erste Zahlen in der ersten Spalte, die unter dem A stehen addiere, erhalte ich das Ergebnis der Multiplikation der beiden Zahlen.

»Mach doch mal ein Beispiel deiner komischen Rechenmethode, so ganz kann ich mir das nicht vorstellen«, bat Jochen, der offenbar an Ritas Worten zweifelte. »Also«, begann diese und schrieb ihre Behauptung auf einen Bierdeckel.

»Das war ja wohl nichts«, meinte daraufhin Jochen mit einem Geistesblitz in den Augen. »Klar, daß das so rauskommen muß, denn schließlich ist doch die 16 eine Vielfache von

2 und schon ist das Rätsel gelöst. Du und deine Mathe-Methoden.«

»Dann paß mal auf«, entgegnete Rita und schrieb eine neue Rechnung auf einen Bierdeckel.

Jetzt erkannte Jochen, daß er ihr eine gute Antwort auf diese mathelastige Frage würde

~~1735~~ $\times$ ~~394~~ = 683590

3470	197
6940	48
13880	49
27760	24
53520	12
11040	6
222080	3
444160	1
<u>683590</u>	

geben müssen. Aber ihm wollte beim besten Willen nicht einfallen, wie es dazu kommen konnte, daß er von einem Mädchen so ausgetrickst wurde. Mit eigenen Waffen geschlagen, blieb er blaß und stumm sitzen. Den ganzen Abend befaßte er sich mit dem Problem, und er wurde das Gefühl nicht los, daß es nur ein Zufall gewesen sein konnte, daß Rita in den beiden Fällen tatsächlich auf das richtige Ergebnis kommen konnte. Bleibt die Frage: Stimmt der Rechenweg von Rita oder hatte sie einfach nur Glück bei der Wahl der beiden Zahlen A und B.

5. Familia Mathematica

Es war ein wirklich heikles Thema, mit dem mich mein kleiner Bruder vor zwei Wochen konfrontierte. Der Bursche ist jetzt in der zweiten Klasse — »Familie mathematisch« war angesagt.

Dabei fing alles ganz harmlos mit einem Anruf von meiner Mutter an. Ihr Arzt hat ihr dringend zu einer Kur geraten. Doch sie wollte auf gar keinen Fall meinen kleinen Bruder alleine lassen. Er ist jetzt in einem Alter, wo er jeden Tag etwas anstellt und man ihn eigentlich gar nicht aus den Augen lassen sollte. Leichtfertigerweise sagte ich dann zu meiner Mutter: »Ach bring den Jungen mal zu mir. Ich regel das schon. Vielleicht kann ich ihn bei mir ein wenig beschäftigen.« Nach kurzem Zögern hat ihr dann der Vorschlag gefallen, und sie meldete sich für eine Kur an. Sie packte noch seine sieben Sachen zusammen und brachte ihn zu mir.

Aber kaum war er ein paar Tage da, schon fing er an, mich mit frechen Behauptungen zu provozieren. »Du bist nicht die Mama, Du hast



Zeichnung: Rolf Boyke

mir gar nichts zu sagen. Kinder werden von ihren Eltern erzogen und nicht vom großen Bruder!« Was sollte ich da noch sagen? Er hatte recht. Dann stellte er sich mutig vor mich hin und sagte: »Eltern sind Vater und Mutter.« Und damit ich es ihm auch ohne den geringsten Zweifel glauben mußte, setzte er sich hin und schrieb auf einen Zettel:

MUTTER

+ VATER

= ELTERN

So hatte ich die Sache noch gar nicht betrachtet. Eine Rechenaufgabe stand da vor mir auf dem Zettel. Eine einfache Addition.

Als mein Bruder sich kurze Zeit später ins Bett verzogen hatte, und ich den Wohnzimmertisch aufräumte, fand ich den Zettel wieder. Eine Addition ...

Man könnte doch statt der Buchstaben Zahlen einsetzen. Welche Zahl muß dann für welchen Buchstaben stehen, damit die Rechnung aufgeht? Ich war fasziniert von der Idee und kramte meinen Taschenrechner hervor. Offenbar gibt es mehrere Lösungen. Ich fand genau sechs davon.

Aber was passiert, wenn alle Kombinationen zugelassen sind? Jeder Buchstabe könnte eine Null sein und schon geht die Rechnung auf. Wieviele Kombinationsmöglichkeiten gibt es dann, zehn, hundert oder gar tausend?

Wieviele Lösungen gibt es tatsächlich? Eine ideale Aufgabe für einen Computer.

6. Die Sache mit der Ziege

Mit einer Erbschaft, einem Zaun und einer Ziege beschäftigt sich mein Freund Jochen seit mehr als einer Woche. Kopfzerbrechen bereitet ihm dabei wieder ein mathematisches Problem.

Ihren einhundertund dritten Geburtstag wollte Amalie Kröger, Jochens Großtante, in diesem Jahr feiern. Doch die rüstige alte Dame, die noch ihren eigenen Haushalt in einem winzigen Dorf in der Nähe von Oslo geführt hatte, starb plötzlich und für alle unerwartet in ihrem Vorgarten beim Rosenschneiden.

Sie hinterließ ein Wiesen-Grundstück, in der Nähe von München, auf dem eine alte Ziege graste. Als Amalie Kröger nach Oslo gezogen war, hatte sie die Ziege nicht mitnehmen können, weil die skandinavischen Seuchengesetze die Einfuhr lebender Pflanzen und

Tiere streng verbieten. Also war die Ziege in München geblieben.

Als Amalie Krögers Testament den Verwandten wenige Wochen nach ihrem Tod vorgelesen wurde, herrschte große Verwirrung über Tante Amalies Testamentbedingung: Nur der sollte das große Grundstück mit der Ziege erben, der als erster das »Geheimnis des unmöglichen Zauns« lüften konnte. Niemand außer Tante Amalie wußte darum: Wieviele Meter Zaun wären nötig, um die Wiese vollständig zu umzäunen? Viele hundert kleine Büsche säumten die vier Seiten des rechteckigen Grundstücks, so daß es nicht auszumessen war. Nur einen helfenden Hinweis gab die Tante in ihrem Testament: »Die Ziege ist mit einem Seil von 100 Meter Länge an einen Pflock in der Mitte des Grundstücks festgebunden. Eine Seite des rechteckigen Grundstücks kann sie exakt erreichen. Die Kreisfläche, die sie abgrasen kann, ist halb so groß, wie das ganze Grundstück.«

Jochen hat sich nun selbstverständlich sofort daran gemacht, dieses Geheimnis zu ergründen. Seit einigen Tagen grübelt er: Kann er herausfinden (ohne die Länge der vier Seiten mühsam zu messen), wieviele Meter Zaun nötig sind?

Reichen diese spärlichen Angaben über das merkwürdige Grundstück der Großtante überhaupt aus, um den Umfang des Grundstücks zu berechnen, oder bemüht er sich umsonst? Vielleicht kann ihm sein Computer bei dem Problem helfen.

7. Zu Tisch bitte

Diesmal geht es um ein großes Problem. Ja, ein für mich fast lebensbedrohliches Problem. Ich plane ein tolles Abendessen, doch leider ist mir meine Einkaufsliste abhanden gekommen. Und ich wende mich verzweifelt an Euch, mir dabei aus der Klemme zu helfen.

Es kam, wie es kommen mußte: Den Einkaufszettel muß ich irgendwo verloren haben. Und dabei war er so wichtig für mich. Sie ist eine tolle Frau und ich hab ihr natürlich versprochen, daß es ein Ultra-Super-Abendessen geben wird. Auf dem Einkaufszettel standen so wahnsinnig viele komplizierte Zutaten. Wißt Ihr, wie man eine Zwiebelsuppe macht? Wieviel Blockschokolade kommt in das Mousse au Chocolat, und wie viele Tomaten in die Sauce für die Spaghetti? Drei Päckchen Schokostreusel oder vier? Als Mathefreak habe ich die Zutaten durchnumeriert und auf meinen Einkaufszettel geschrieben. Block-

schokolade war 0, Sahne war 1, Zwiebeln war 2 und so weiter. Da es zehn Bestandteile waren, hab ich eben alle Zutaten von 0 bis 9 durchnummeriert. Doch jetzt ist der Zettel weg. Das einzige, was mir noch einfällt, ist eine merkwürdige Sache, die ich mir gut merken konnte: Die Zahl, die vor der Zutat stand, gab genau an, wie oft die dahinterstehende Ziffer auf dem Zettel vertreten war. In der ersten Zeile stand also etwa »7 mal 0«, weil ich doch siebenmal Blockschokolade mitbringen wollte. Die 0 war auf dem Zettel genau siebenmal zu finden. So war es mit allen Ziffern. Und ich dachte, daß es kein größeres Problem sein sollte, die richtigen Zahlen wieder zu rekonstruieren. Ich setzte mich auch sofort hin, um die Lösung zu finden. Aber da war auf die Schnelle nichts zu machen. Also die Null war einmal zu sehen. Damit standen aber nun schon zwei Einser auf dem Zettel, und ich mußte in die zweite Zeile eine 2 eintragen. Ich hatte nun damit zwei Zweier und wollte gerade die 2 in die dritte Zeile eintragen, als ich

feststellte, daß ich damit ja die dritte 2 auf den Zettel schreiben würde. Das Problem entpuppte sich aber dann doch als recht einfach zu lösen, weil unter der nächsten Zeile ja die Dreier zu zählen waren. Wenn ich bei den Zweiern eine 3 eintrug, so hatte ich plötzlich zwei Dreier und konnte meine dritte 3 auf den Zettel schreiben.

8. Buchdrucker-Probleme

Die Kunst des Buchdrucks war vor einigen hundert Jahren noch harte Knochenarbeit. Computer und Nadeldrucker waren noch nicht erfunden. Da mußten die Setzer noch von Hand die vielen Buchstaben einzeln zusammenfügen. Über die mathematischen Probleme



Zeichnung: Rolf Boyke

me eines Setzers grübelt mein Freund Jochen noch heute.

Jochen und sein Cousin Dieter spielten schon als Kinder zusammen im Sandkasten. Doch ihre Wege trennten sich nach dem Abitur. Jochen begann ein Studium der Elektrotechnik. Dieter wollte Schriftsetzer werden. Das war für Jochen völlig unverständlich, denn seiner Meinung nach muß man unbedingt E-Technik studieren, will man in diesem Leben etwas aus sich machen. Und so diskutierten sie oft stundenlang, wer von beiden denn nun den besseren Weg eingeschlagen hat. Und als Dieter eines Tages zum ersten Mal an einem Computer arbeiten sollte, konnte sich Jochen mit seinen bissigen Bemerkungen nicht mehr zurückhalten. In dem darauffolgenden Dialog unterlag er dann jedoch plötzlich seiner eigenen Mathematik.

»Paß auf«, begann er, »wir E-Techniker machen doch den modernen Fotosatz mit Computer und so erst möglich. Wie weit würdet Ihr

denn ohne uns kommen?« Zufrieden lehnte er sich zurück. »Aber alles Wissen der Studenten entstammt den Büchern, die wir Setzer und Drucker machen. Ohne die tausenden von Seiten der vielen Fachbücher könntet Ihr doch gar nicht vernünftig lernen. Früher ging das auch ohne Computer. Wir müssen uns auch mit dem alten Bleisatz auskennen. Du weißt doch, im Bleisatz muß man jeden Satz aus einzelnen Bleibuchstaben zusammenfügen. Ohne Konzentration geht da gar nichts, das kann ich Dir sagen. Jetzt stell' Dir also vor, Du willst ein Buch mit diesem alten Setzverfahren drucken. Natürlich soll es ein dicker Schinken werden, sagen wir mit 999 Seiten. Damit das Ganze professionell aussieht, wird jede Seite natürlich auch numeriert. Die erste Seitenzahl steht auf der Seite eins und die letzte auf Seite 999. Das Aufwendige beim Bleisatz sind aber unter anderem die vielen Bleibuchstaben, die man braucht. Nehmen wir mal an, Du hast nicht mehr viele Zahlen zur Verfügung. Bevor Du also mit Deinem Buch

anfängst, überschlägst Du, ob Dein Zahlen-vorrat noch ausreicht oder ob Du zuerst neue Ziffern bestellen muß. Das heißt also: Wieviele Lettern, so heißt das Fachwort dafür, brauchst Du allein um die Seitenzahlen mit den Ziffern 0 bis 9 zu drucken, wenn Du jede nur einmal verwenden kannst.« Das saß und Jochen wurde blaß. Da fehlten ihm die Worte. Denn aus dieser Sicht hatte er das Ganze noch gar nicht betrachtet.

Ein interessantes Problem ist das mit den Ziffern beim Buchdruck ja schon. Ich habe mich sofort an den Computer gesetzt, bin aber nicht weit gekommen. Die Seitenzahlen 1 bis 999 sind auszudrucken. Wieviele Lettern von jeder Ziffer braucht man zum Drucken, wenn man jeden Bleibuchstaben nur ein einziges Mal verwenden kann?

9. Der Ziegelbau

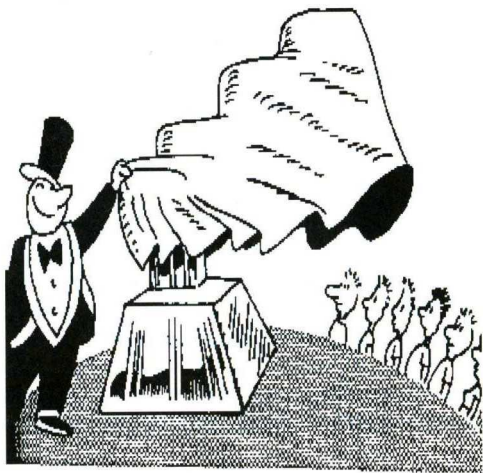
Architekten aus der ganzen Welt kamen angereist und konnten es kaum glauben, was man ihnen in Ziegelhausen zu bieten hatte: Ein Wunderwerk der Architektur überwältigte sie alle. So etwas hatten sie noch nie gesehen.

Nur wenige kennen die Stadt Ziegelhausen bei Schildburg. Obwohl dort das Geburtshaus von Eduard Ziegel, dem Erfinder des Ziegelsteins steht. Daß das niemand weiß, ärgerte besonders den Bürgermeister sehr. Er möchte die Bedeutung der Stadt betonen und vor allem den Tourismus ankurbeln. Deshalb plant er ein großes Fest. Höhepunkt des Festes soll seine schwungvolle Rede sein, bei der er ein Denkmal zu Ehren des berühmten Bürgers Ziegel enthüllen will. Das Denkmal soll in seiner Konstruktion erkennen lassen, daß die Stadt Ziegelhausen auch heute noch Bildhauer voller Witz und Genie hervorbringt. Es

wurde deshalb ein großer Wettbewerb veranstaltet. Aus den vielen Einsendungen wählten der Stadtrat von Ziegelhausen mit großer Mehrheit den Plan des jungen, dynamischen Künstlers Bernd Bildhauer. Er wollte mehrere ein Meter lange, 50 cm breite und 30 cm hohe Ziegelsteine treppenförmig übereinander stapeln. Dabei sollte der oberste Ziegelstein in seiner gesamten Länge über den untersten hinausragen. Auf Mörtel oder ähnliche Materialien wollte Bernd aber verzichten. Das war eine gewagte Konstruktion. Der Bürgermeister freute sich schon auf die vielen Touristen, die wegen des Denkmals anreisen würden. Natürlich durfte keiner wissen, wie Bernd sein Kunststück zustande bringen wollte. Deshalb mußte er seine Baupläne geheimhalten und durfte bis kurz vor Baubeginn mit keinem Journalisten sprechen.

So war die Situation bis zwei Tage vor dem Fest. Inzwischen gab es zwei Gruppen unter den Bürgern Ziegelhausens und den zahlreich angereisten Touristen. Die eine Gruppe

hielt Bernd für den begnadetsten Künstler der Neuzeit, die andere hielt ihn für einen Scharlatan: Ohne Mörtel könne kein Denkmal dieser Art gebaut werden. Es würde unweigerlich zusammenstürzen.



Zeichnung: Rolf Boyke

Endlich war der Tag des Baubeginns gekommen. Doch wo war Bernd Bildhauer? Die Leute warteten an der Baustelle, aber kein Bernd erschien. Er war zu Hause und durchwühlte sämtliche Kisten, Schränke und Schubladen. Die Baupläne waren verschwunden. Ein so gutes Versteck hatte er gewählt, und jetzt fand er die Pläne selber nicht mehr. Es war zum Aus der Haut fahren. Seitdem sitzt Bernd an seinem Schreibtisch und versucht das Problem des Denkmals erneut zu lösen. In all der Aufregung kann er sich aber einfach nicht konzentrieren. Die Lösung will ihm nicht mehr einfallen. Und draußen steht schon der Bürgermeister vor der Tür. Wie kann man dem armen Bernd helfen? Kann ein Denkmal, wie er es sich vorstellt, überhaupt gebaut werden? Wieviele Ziegelsteine braucht man dafür? Und wie weit müssen die Steine beim Stapeln jeweils versetzt werden?

Eine Frage für den Computer. Vielleicht läßt sich das Problem mit einem Programm lösen.

10. Taschengeld ade

Genau 83 Mark und 27 Pfennige bereiten Jochen Kopfzerbrechen: Sein Taschengeld steht nämlich auf dem Spiel, falls er eine knifflige Knobelei nicht lösen kann. Mein Kumpel Jochen hat mal wieder seine große Klappe zu weit aufgemacht. Leider ist er dabei an den Falschen geraten: Denn sein Vater ist ihm gerade in puncto Mathematik, wo sich Jochen sehr sicher fühlt, stets um eine Nasenlänge voraus. Neulich abend stand das Thema »Taschengelderhöhung« auf der Tagesordnung, und Jochen hatte sich gute Argumente zurechtgelegt: Ein neues Paar Turnschuhe, zwei Chemie-Bücher und eine Einladung zum Essen, die er leichtsinnigerweise seiner Klassenkameradin Julia versprochen hatte, müssen irgendwie finanziert werden. Jochens Vater hatte Verständnis, mehr Taschengeld wollte er aber nicht rausrücken - Jochen solle sparen. Da half weder protestie-

ren noch argumentieren, sein Vater blieb stur. Doch Jochen wußte ja, daß sich sein Vater leicht provozieren läßt und forderte ihn heraus: »Wenn ich Julia nicht zum Essen einladen kann, dann wundere Dich nicht, wenn ich immer nur vor meinem Computer hocke. Die anderen Jungs in meiner Klasse bekommen alle mehr als 60 Mark Taschengeld, nur ich muß mich mit 50 Mark abfinden.« Jochens Vater ahnte, daß sein Filius ihn aufs Kreuz legen wollte; schließlich hatte er Jochen oft genug vorgeworfen, sich zu sehr mit seinem Computer zu beschäftigen. »Also gut«, begann Jochens Vater und hatte sein überlegenes Lächeln aufgesetzt. »Du bekommst im nächsten Monat einmalig eine Taschengelderhöhung. Vorher mußt Du allerdings eine Rechenaufgabe lösen: Wenn ich heute zur Bank gehe und drei beliebige Geldstücke oder zwei beliebige Geldscheine von meinem Konto abhebe, und beim nächsten Mal eines von diesen Geldstücken oder einen der Geldscheine wieder einzahle, kann ich zu Hause immer mehr Geld anhäufen. Allerdings darf

ich immer nur entweder Scheine oder Stücke abheben. Zum Beispiel hebe ich beim ersten Bankbesuch einen 10-Mark-Schein und einen 20-Mark-Schein ab, also zusammen genau 30 Mark. Beim nächsten Besuch muß ich allerdings wieder eine der beiden Banknoten zur Bank tragen, bevor ich wieder abheben kann. Jetzt die Frage: Wie oft muß ich nach diesem Verfahren mindestens zur Bank gehen, um 83 Mark und 27 Pfennige zu haben? Wenn du draufkommst gehört das Geld Dir.« Damit hatte Jochen nicht gerechnet. 83 Mark waren ein äußerst verlockendes Angebot. Zumal damit fast alle seine Sorgen aus der Welt wären. Er setzte sich sofort an seinen Computer und programmierte darauf los. Doch nach den ersten Versuchen war er der Lösung noch immer so fern wie am Anfang.

11. Französische Kartentricks

Ein Knobel-Virus aus Frankreich hat zugeschlagen. Für ausgefuchste Zahlenspieler führt kein Weg an dieser Knobelei vorbei.

Sommer, Sonne und – kaum zu glauben – ein Knobelspiel sind Mitbringsel aus meinem Sommerurlaub an der Südküste Frankreichs. Die Franzosen sind im Knobelfieber. Ein paar Spielkarten und simple Spielregeln steckten dort auch mich an. Und bei meiner Liebe zur französischen Lebensart und dem Vertrauen auf meine mitunter schwachen mathematischen Fähigkeiten mußte ich dieses Spiel testen.

Eigentlich hatte es ganz harmlos angefangen, bei bestem Sonnenschein unterm Sonnenschirm an einem kilometerlangen Strand südlich von Salin-de-Giraud bei Arles. Baden und

Sonnen, Baden und Sonnen stand auf der Tagesordnung – verdientermaßen, denn schließlich war das mein erster Sommerurlaub seit drei Jahren. Zwei Zelte weiter verbrachte ein junges Franzosenpärchen aus Paris genau wie ich den Tag, und so kamen wir eines Abends bei einem Glas französischem Rotwein ins Gespräch. Wir plauderten, wie man eben im Urlaub so plaudert und kamen bald auf gemeinsame Interessen. Zu meinen gehört das Knobeln, besonders ausgefeilte Kartentricks hatten es mir angetan. Schnell waren Karten auf dem Tisch, und eine Wette stand im Raum: »Wir bringen Dir unser Spiel bei und Du hast dann die Gelegenheit es zu üben, bis Du es gut beherrscht. Anschließend werden wir es im Wettkampf spielen und Du wirst von 30 Spielen nicht eines gewinnen!« Meine Neugier war gepackt. Zusätzlich durfte ich ja selbst bestimmen, ob ich die Wette annehmen würde oder nicht. Wenn ich das Gefühl hätte, das Spiel zu durchschauen, sollte ich nur den Startschuß für meine Teil-

nahme an der Wette zeigen und schon würden die nächsten 30 Spiele ernst gespielt. Einsatz: 30 Francs.

Die Spielregeln sind einfach: Ein Kartenspiel mit 24 Karten und drei Würfel genügen. Auf jeder der Karten befindet sich eine Zahl. Es gibt in dem Spiel je zwei mal die Zahlen von 1 bis 10 und je eine mit 25, 50, 75 und 100. Die Karten werden gemischt und sechs davon verdeckt gezogen. Dann ermittelt man mit drei Würfeln eine Zufallszahl zwischen 111 und 666. Diese Zahl ist die »Ziel-Zahl«. Aufgabe jedes Spielers ist es, die Ziel-Zahl mit den gezogenen Zahlen-Karten zu treffen, indem man sie durch die vier Grundrechenarten (also +, -, *, /) verbindet. Auch Klammern sind erlaubt. Das klingt recht kompliziert, deshalb möchte ich ein Beispiel bringen: Gezogen wurden die Karten »4, 6, 7, 8, 8, 9« und die Zufallszahl »125«. Eine Lösung wäre dann zum Beispiel » $8+7*(6+4+8)-9$ «. Es ist dabei auch erlaubt, weniger Karten zu verwenden.

Je weniger, desto besser (eine schwierigere Variante zwingt den Spieler, alle Karten zum Einsatz zu bringen, aber mit dieser Variante hatten mich die beiden verschont – zum Glück, wie sich später zeigte).

Beim Meisterspiel in Frankreich haben die Spieler nur 40 Sekunden Zeit eine Aufgabe zu lösen. Ich hatte große Mühe, mit meinen Freunden in Frankreich mitzuhalten. Ich verlor zwar die meisten Spiele, fühlte mich aber nach einer Stunde und mehreren Gläsern Wein sicher genug, um wenigstens eine Partie von 30 gewinnen zu können.

Doch erstens kommt es anders ... Ganze 29 Spiele verlor ich, ohne die geringste Chance. Doch bei Spiel Nummer 30 trennten wir uns und vertagten die ganze Sache auf den nächsten Morgen, weil keiner von uns eine vernünftige Lösung zustande brachte. Auch am nächsten Tag versuchten wir es erneut, die Aufgabe zu knacken, doch wieder kamen wir zu keinem eindeutigen Ergebnis. Noch heute

sitze ich manchmal an dieser Aufgabe und komme einfach nicht weiter. Aber vielleicht können Sie mir helfen. Wir hatten folgende Karten gezogen:

3, 4, 7, 9, 25, 100

Die Ziel-Zahl war die 166 gewesen. Wie müssen die sechs Zahlen verknüpft werden, daß genau die Zahl 166 herauskommt? Gibt es überhaupt eine Lösung. Vielleicht kann man für diese Aufgabe einen Computer bemühen, der alle Möglichkeiten durchprobiert.

Falls Sie die Lösung gefunden haben, und noch ein wenig knobeln möchten, finden Sie hier noch weitere Knocheneien des französischen Spiels.

Nr.	Zahl	Kartenwerte
1	356	3, 4, 5, 5, 6, 50
2	431	1, 6, 7, 7, 50, 100
3	462	1, 3, 6, 25, 50, 75
4	613	4, 5, 6, 7, 8, 9

5	224	3, 4, 5, 6, 6, 7
6	153	1, 2, 3, 5, 6, 9
7	123	1, 4, 7, 7, 50, 100
8	664	10, 10, 25, 50, 75, 100
9	634	1, 4, 6, 6, 7, 50
10	343	4, 5, 5, 6, 6, 75

Besonders spannend wird das Spiel, wenn es gegen einen Freund oder in einer Gruppe mit mehreren Spielern gespielt wird. Dann muß man natürlich ein Zeitlimit setzen, nach dem jeder seine Lösung vortragen muß. Wer dann am nächsten dran ist, gewinnt. Das läßt sich noch durch ein Punktesystem verfeinern:

Ergebnis	Punkte
mit höchstens drei Karten	30
mit höchstens vier Karten	20
mit höchstens fünf Karten	15
mit höchstens sechs Karten	10
um eins verfehlt	4
um zwei verfehlt	2
um drei verfehlt	1
sonst	0

12. Großvaters Flucht

Ein Justizirrtum in den Vereinigten Staaten hat vor knapp 50 Jahren meinen Großvater beinahe die Freiheit gekostet. Seine Chancen, begnadigt zu werden, lagen damals bei etwa 33 Prozent. Bis er daran drastisch etwas änderte: Konnte seine Rechnung aufgehen? Lassen wir meinen Großvater selbst erzählen: »Es war kurz vor dem zweiten Weltkrieg. Eines Abends wollten wir noch ein Glas Bier trinken und saßen gemütlich in einer Kneipe. Plötzlich stürmte ein Dutzend bewaffneter Polizisten den Laden und nahm alle Männer mit. Ganz in der Nähe war wenige Minuten vorher ein Raubmord begangen worden. Die Polizisten vermuteten, die drei Täter seien in die Kneipe geflohen – deshalb die Razzia. Bis zu diesem Punkt war das Ganze eine Routine-Angelegenheit: Meine Unschuld würde sich leicht beweisen lassen. Doch das Schicksal meinte es schlecht mit mir, und Zeugen des Mordes identifizierten mich als Mittäter – in

den Staaten bedeutete das damals eine mindestens lebenslängliche Freiheitsstrafe. Für den Richter war die Sache klar: Schuldig! Zusammen mit meinen beiden Mithäftlingen Miller und Jones wurde ich vom Untersuchungsgefängnis in das Vollzugsgefängnis gebracht. Ein Brief an den Gouverneur war unsere letzte Hoffnung, denn nur der konnte uns vielleicht noch begnadigen. Und tatsächlich: Einem von uns schenkte er die Freiheit – doch wer der Glückliche war, sollten wir erst nach dem Wochenende erfahren. Eine grauenhafte Zeit des Wartens. Ich rechnete: Meine Chancen betrugen genau ein Drittel für eine Begnadigung – zwei Drittel dagegen. Doch schon am gleichen Abend kam mir eine glänzende Idee: Der Wärter hatte zwar die strikte Anweisung, nicht zu verraten, wer von uns der Glückliche war. Aber ich konnte ihn sehr wohl fragen, welcher meiner Mitgefangenen nicht begnadigt wurde. Der Wärter zögerte einen Moment und antwortete dann: »einverstanden, diese Information kann ich

Dir geben. Ich weiß allerdings nicht, ob Sie Dir weiterhelfen wird. Häftling Jones ist nicht begnadigt worden. Armer Kerl.« Ich hatte, was ich wollte: Ich wußte nun, wer von beiden das Gefängnis nicht verlassen würde. Jetzt rechnete ich mir meine Chancen noch einmal aus: Übrig blieben nur noch Miller und ich. Einer von uns beiden würde in ein paar Tagen frei sein – plötzlich also fifty-fifty. Dieser Gedanke ließ mich beruhigt einschlafen. Und schließlich wurde ich tatsächlich begnadigt, und die Sache ging zum Glück gut aus. Ich war verblüfft über die geniale Logik, mit der sich mein Großvater damals aus der Affäre gezogen hatte. Doch mittlerweile bin ich nicht mehr so sicher, ob er mit seiner Wahrscheinlichkeitstheorie wirklich recht gehabt hat.

13. Lotto-König

Hektische Diskussion in der Lottogesellschaft: Jochens Vater, der dort angestellt war, plante damals abenteuerliche Sparmaßnahmen, um den hohen Verschleiß an Kugeln einzudämmen. Dabei ging es um Millionen, falls er mit seiner Idee danebenlag. Samstagabend, im Fernsehen läuft die Ziehung der Lottozahlen. »Weißt Du eigentlich, wie groß die Chancen im Lottospiel 6 aus 49 stehen?« fragt Jochen seinen Vater. Der war nämlich mal als verantwortlicher Mathematiker bei der Lottogesellschaft angestellt und weiß Bescheid. »Selbstverständlich: etwa eins zu vierzehn Millionen«, kommt prompt die Antwort. »Wo Du mich gerade nach dieser alten Lottospielerei fragst: Da fällt mir eine nette Geschichte ein. Das Lottospiel gibt es seit April 1956, aber wir hatten einige Nüsse zu knacken, bis es endlich sendefähig war. So dachten wir damals darüber nach, wie viele Kugeln wir nehmen müßten. Und als wir uns gerade auf 49 geei-

nigt hatten, meldete sich unser damaliger Chef und äußerte Bedenken, weil ihm die Zahl der Kugeln zu hoch erschien. Er argumentierte damit, daß jede Kugel mehr als 100 Mark koste und jede Woche der komplette Kugelsatz ausgewechselt werden müsse. Und so gab er mir den Auftrag, zu berechnen, ob wir zu einer ähnlichen Chancenverteilung auch mit weniger Kugeln kommen könnten. Ich war davon überzeugt, daß mir das gelingen würde und machte mich gleich an die Arbeit. Die Idee leuchtet ja auch ein: Anstatt wöchentlich 49 Kugeln zu verschleifen, könnte man doch auch nur 20 Kugeln verwenden und daraus beispielsweise zehn Kugeln ziehen.« Jochen staunt nicht schlecht. »Und hast Du herausgefunden, wie man die Zahl der Kugeln verringern kann und die Chancen trotzdem bei etwa vierzehn Millionen liegen?« fragt Jochen seinen Vater. Doch der denkt gar nicht daran, ihm die Lösung zu verraten. »Versuch doch selbst mal, ob Du die Nuß knacken kannst.« Klar, daß Jochen sich das nicht zweimal sa-

gen läßt – doch bis jetzt hat er noch keine vernünftige Antwort gefunden. Angeblich, so behauptet er, seien die Ergebnisse zu groß für seinen Computer.

14. Doppelkopf

Mitten im Abiturstreß befaßt sich Blitzdenker Jochen mit einem Kartenspiel, das er gut zu kennen glaubt. Doch da täuscht er sich gewaltig.

Anfang März dieses Jahres hätte Jochen sich eigentlich um sein Abitur kümmern müssen. In Biologie und Religion, beides Prüfungsfächer, hatte er noch große Lücken, und er durfte sich ohnehin keinen Schnitzer mehr erlauben: Sein Notendurchschnitt lag mit 3,7 schon recht nahe an der Schmerzgrenze 4, die ihn zu einem zweiten Versuch, das Abitur zu bestehen, zwingen würde. Doch Jochen war voller Zuversicht, da er in Mathematik und Physik, seinen anderen beiden Prüfungsfächern noch wertvolle Punkte gutzumachen hoffte. Und so saß er – wie jeden Montag kurz nach acht Uhr morgens – im Schülercafé und spielte mit drei Freunden Doppelkopf, ein

Kartenspiel, das die Oberstufe des Gymnasiums oft wesentlich mehr schätzt als so manchen Unterrichtsbesuch. Auch Jochen empfand kein Bedauern um die verpaßte Biologiestunde. Und so spielte er – vor sich einen Becher Milchkaffee und ein Pausenbrot – »DoKo«, wie das Kartenspiel bei den Schülern hieß.

»Daß Euch das nicht langweilig wird, das ständige Spielen. Ihr kennt doch schon fast alle Spielsituationen.« Doris, die dem Kartenspiel nicht viel abgewinnen konnte, setzte sich an den Tisch zu den vier Jungs. »Das ist immer noch besser, als sich von Dr. Richter den Sinn und Zweck einer Protein-Biosynthese erklären zu lassen.« Jochen war froh, daß er diese Antwort so schlagfertig vorbringen konnte.

Doch während er die nächste Karte griff, um sie auf den Tisch zu werfen, begann es in seinem Kopf zu arbeiten. Was Doris da eben

über Doppelkopf gesagt hatte, machte Jochen stutzig: Konnte es sein, daß er wirklich schon alle Spielsituationen kannte? Schließlich hatte er schon etliche Unterrichtsstunden lieber im Café verbracht als im Klassenzimmer. Er überlegte: Ein Doppelkopfspiel besteht aus 48 Karten. Die sechs Bilder Neun, Zehn, Bube, Dame, König und As gibt es jeweils zweimal in vier Farben: Karo, Herz, Pik und Kreuz. Jeder der vier Spieler bekommt zu Beginn des Spiels zwölf Karten. Wenn sie recht hatte, dann müßte er auch schon das Ideal-Blatt aller Doppelkopfspieler in Händen gehabt haben. Aber das kann doch nicht sein. Ein Blatt mit 2 Herz-Zehnen, 2 Kreuz-Damen, 2 Pik-Damen, 2 Herz-Damen, 2 Karo-Damen und 2 Kreuz-Buben; kann denn so etwas sein?

Da Jochen sich seit diesem Montag fast nur noch mit dem »DoKo-Problem« befaßt und sein Abitur wirklich nur noch an einem seidenen Faden hängt, braucht er jetzt dringend Hilfe bei der Lösung des Problems. Vielleicht

läßt sich mit dem Computer ein Weg finden, wie Jochen die Zahl der möglichen Kombinationen herausfinden kann.

15. Gerade ungerade

Holger, der Klassenprimus aus Jochens Parallelklasse, ärgert sich seit langem über das Mathegenie. Deshalb hat er beschlossen, ihn hereinzulegen und für längere Zeit mit einer besonders kniffligen Klobelei kaltzustellen.

Gut vorbereitet fängt Holger Jochen nach der Schule ab und bittet ihn um Hilfe: »Ich hab' da ein Mathe-Problem. Vielleicht kannst Du mir dabei helfen.« Stolz schwellt Jochen die Brust: »Sollte ja eine der leichtesten Übungen sein. Besonders stark warst Du ja in Mathe noch nie.« Er hatte angebissen.

»Die Sache ist so«, sagte Holger, »ich habe eine natürliche Zahl. Irgendeine natürliche Zahl. Wenn sie gerade ist, dann teile ich sie durch zwei. Wenn sie ungerade ist, dann nehme ich sie mal drei und addiere nochmal eins hinzu.«

Er schreibt auf:

N gerade, dann $N=N/2$

N ungerade, dann $N=3*N+1$

»Wenn ich das immer wieder mache, wird dann N größer oder kleiner?«

»Größer selbstverständlich!« sprudelt Jochen sofort hervor. »Wenn ich immer mal drei nehme und dann jeweils eins dazuaddiere, wird das doch laufend größer. Ist doch logisch!«

Und Jochen setzt noch nach: »Das kann man sogar beweisen: Gerade und ungerade Zahlen gibt es gleichviele. In einem Fall wird die Zahl halbiert, im anderen etwas mehr als verdreifacht. Im Schnitt wird die Zahl also etwa mit » $3/2$ « malgenommen.« Er sieht Holger nun zufrieden an, in der Hoffnung, ein wenig Bewunderung für seinen Geniestreich zu erhaschen. Doch Holger provoziert weiter und wagt gar zu widersprechen: »Das habe ich am Anfang auch gedacht. Doch unser

Mathe-Lehrer behauptet fest, daß die Folge irgendwann einmal in einem festen Zyklus stehen bleibt: 1-4-2-1.«

Jochen schluckt. Beiläufig gibt Holger noch einen dazu: »Ja, und meine Mutter hat noch eine ganz andere Idee. Immer wenn die Folge auf eine ungerade Zahl trifft, wechselt sie die Richtung, kommt in einen Bereich, in dem sie schon einmal war. Da liegt doch die Vermutung nahe, daß sie irgendwann genau eine Zahl trifft, die schon mal aufgetaucht ist. Dann hänge sie in einer Schleife fest.«

Jochens Blick geht ins Leere. Holger kann regelrecht sehen, wie in Jochens Kopf die Zahlen hin und herpurzeln. Der gibt schließlich auf und verabschiedet sich: »Das werde ich zuhause mal mit meinem Computer ausprobieren. Der hat das im Nu raus.« Holger zieht auch vergnügt pfeifend von dannen.

Geht Holgers Plan auf, Jochen für längere Zeit zu beschäftigen? Für alle, die nicht zufällig

eine Cray zuhause haben, wollen wir eine Obergrenze festlegen. Wie verhalten sich Zahlen zwischen 1 und einer Million, wenn man sie nach der Vorschrift behandelt? Landen sie alle in der 1-4-2-1-Folge? Oder streben einige nach unendlich? Wie heißt der Spitzenwert, der in dem angegebenen Bereich errechnet wird?

16. Karin und Eva

Ausgerechnet seinen Deutschlehrer mußte sich Jochen aussuchen, um allen seinen Mitschülern zu beweisen, was für ein Genie er doch ist. Leider wollte sein Lehrer nicht so ohne weiteres zugeben, daß er an Jochens Genius niemals herankommt.

Seit Tagen hatte ich Jochen nicht mehr gesehen. Deshalb machte ich mich auf den Weg ihn zu besuchen. Natürlich war ich neugierig was er neues ausgeheckt hatte. Nun sitze ich vor ihm, sein Bett ist überschwemmt mit leeren Cola-Dosen und verschiedenen geleerten Chips-Packungen (was auf eine durchgemachte Nacht schließen läßt). Auch deutet der Papierkorb, der von vollgeschmierten Notizzetteln überzuquellen droht, auf heftige Denkarbeit hin. Als ich ihn auf meine Anwesenheit aufmerksam mache und ihn nach der Ursache fragen will, wirft er mir einen zornigen Blick entgegen und macht sich erneut an die

Arbeit, wichtige Dinge auf das vor ihm liegende Papier zu schreiben. Nachdem er sein zuletzt bearbeitetes Papier zerknüllt hat, erklärt er mir die Ursache seines Übels. Es geschah am Montag. Er hätte sich mit einem



Zeichnung: Rolf Boyke

Lehrer gestritten, weil die Lehrkraft sich nicht von seiner Intelligenz beeindrucken lassen wollte. Ein paar Tage darauf sprach der uneinsichtige Lehrer Jochen an, da er ihm doch zeigen wollte, daß seine Umgangsformen mit dem Lehrer sehr zu wünschen übrig lassen würden. »Falls Du mir folgende Aufgabe lösen kannst, was höchst unwahrscheinlich ist, werde ich noch einmal über Deine Zeugnisbemerkung nachdenken.« Natürlich ließ Jochen sich dieses Angebot nicht entgehen. Da er glaubte, daß ein Rätsel nie so schwer sein könne und er es ohne weitere Probleme lösen könne.

»Im letzten Jahr hatte ich unter anderem eine 9. Klasse. Während des Jahres kamen zwei neue Schüler in die Klasse, von denen ich nicht die Vornamen wußte. Es handelte sich hierbei um zwei Geschwister, die mich zum Narren halten wollten, wie sich später herausstellte. Denn sie wollten mir einfach nicht ihre Namen verraten, damit ich sie in das Klassenbuch eintragen konnte. Die Klasse, die die

Geschwister unterstützte, gab mir nur einen Tip. Sie erzählten mir, daß Karin mir nie am Montag, Dienstag und am Mittwoch die Wahrheit erzählen würde. Auch die zweite hatte einen solche Schwäche. Eva, die Schwester, log Dienstags, Donnerstags und Sonnabends, aber erzählte sonst immer die Wahrheit. Nun, ich machte bei diesem Spiel mit und fragte die erste, wie ihr Vorname laute. Da ich aber nicht wußte welchen Tag wir hatten, fragte ich sie außerdem noch nach dem Wochentag. Darauf antwortete das Mädchen: »Ich bin die Karin und gestern war Sonntag.« Da ich nun aber nicht wußte, ob sie log oder nicht, fragte ich auch noch die zweite. Sie antwortete darauf: »Morgen ist Freitag, da ist es doch klar welchen Tag wir heute haben.« Nun wurde mir endgültig klar, auf was ich mich da eingelassen hatte. Um nun doch zu erfahren, wer wer war, erkundigte ich mich bei der zweiten, die behauptete daß morgen Freitag sei. »Bist du auch sicher was du da gesagt hast?« »Ich sage mittwochs immer die Wahrheit«, erklärte sie mir darauf ausführlich. Natürlich dachten

die Schüler, daß ein verstaubter Lehrer nie darauf kommen würde wie sie nun wirklich hießen. Aber bereits am Ende der Schulstunde war mir klar, ohne auch nur eine weitere Frage gestellt zu haben, wer die Karin und wer die Eva war. Und wußte sogar den Wochentag ohne den Kalender zur Hilfe zu nehmen. Ich konnte diese knifflige Aufgabe lösen. Ich bin mir sicher, daß Du das nicht rauskriegen wirst.«

Seit dieser Unterredung brütet Jochen über dieser Aufgabe und ist bisher zu keinem Ergebnis gekommen. Natürlich hat er sich in den folgenden Tagen krank schreiben lassen, da er ja dem Deutschlehrer nicht unter die Augen treten will, ohne ein Ergebnis vorzeigen zu können. Auf jeden Fall wird Jochen niemals freiwillig zugeben, daß der Lehrer nicht doch mal klüger als er sein könnte. So wird er auch noch die nächsten paar Tage schwänzen müssen, wenn er nicht zufällig auf die Lösung treffen sollte.

Diese Knochelei ist nicht nur für Computerfreaks und Mathegenies gedacht. Jeder, der über ein wenig Kombinationsgabe und ein ganzes Stück mehr Zeit verfügt, wird dieses Problem lösen können. Wenn man nun herausgefunden hat, an welchem Wochentag sich das abgespielt hat, ist es auch kein Problem mehr, zu erkennen welche von beiden lügt und wer Karin und wer Eva ist. Man frage den Computer, wenn es gar nicht ohne geht.

17. Geburtstagsproblem

Das mußte ja wieder sein: Meinem Kumpel Jochen fehlt wirklich jeder gesellschaftliche Feinschliff. Er machte einfach das Licht an und irgendwoher hatte er dann dieses Mikro-



Zeichnung: Rolf Boyke

fon. Es war eine langweilige Party und ich kannte kaum einen der anwesenden Gäste. Eigentlich hatte ich Jochen nur mitgenommen, weil Claudia (sie war die Gastgeberin) gesagt hatte, ich könne ruhig einen Freund mitbringen. Und weil Jochen sonst ohnehin nur den ganzen Tag an seinem Computer rumhängt, dachte ich, ihm könne ein wenig Abwechslung nicht schaden. Um sich ein Bild von ihm zu machen: Er paßt genau in die Schublade Computerfreak und befaßt sich rund 26 Stunden am Tag mit seinem Computer. Allerdings – und darin unterscheidet er sich von der üblichen Sorte Computerfreaks: Jochen ist ein kreativer Kopf und sprudelt nur so vor guten, manchmal auch ziemlich verrückten Ideen.

Da sprang der Kerl einfach so nach vorne, schnappte sich das Mikrofon des Diskjockeys und zählte zur Sprechprobe »eins, eins, eins«. Ich hätte im Boden versinken können, denn alle wußten, daß Jochen zu mir gehörte.

Es wurde ruhig und alle starrten ihn an. Vor zwei Minuten noch war eine laute, wenn auch sehr langweilige Feier im Gange und jetzt plötzlich absolute Stille.

»Leute, ich hab' eine Idee«, fing Jochen an und seine Augen funkelten, so wie sie es immer taten, wenn er etwas ausgeheckt hatte. Es störte ihn wenig, daß ihn rund 35 junge Partygäste fixierten und ziemlich gespannt waren, wer es denn da und warum wagen könnte, die Party auf diese Weise zu unterbrechen. Es machte Jochen sogar Spaß, daß ihn alle ansahen und ihm zuhörten. »Ich kenne außer meinem Freund hier (er zeigte auf mich) niemanden im Raum. Und sicher wird mir auch keiner von Euch widersprechen, wenn ich feststelle, daß ich bislang mit kaum einem von Euch ein Wort gewechselt habe. Ich möchte nun mit Euch allen eine kleine Wette machen.« Es war in allen Augen im Raum abzulesen: Der Typ war ein Spinner.

Aber Jochen fuhr fort: »Ich wette, daß hier im Raum mindestens zwei Menschen am gleichen Tag ihren Geburtstag feiern, also nur das Datum zählt, nicht das Jahr. Es gibt also 365 verschiedene Geburtstage. Und damit ihr nicht glaubt, ich würde Euch auf den Arm nehmen: Mein Kumpel hier hat übrigens am 16. März, ich am 28. Mai Geburtstag. Alle anderen Geburtstage kenne ich nicht. Wer will mit mir wetten?«

Ein Raunen ging durch die Menge, denn damit war klar, daß Jochen nicht nur ein Spinner, sondern auch noch übermütig sein mußte. Schließlich war es doch leicht auszurechnen, daß bei 365 verschiedenen Geburtstagen (wenn man mal von Schaltjahren absieht) mindestens 183, also mehr als die Hälfte zusammen kommen müssen, damit sich ein Wette lohnt und man berechnete Chancen hat, die Wette auch zu gewinnen. All das schien für Jochen jedoch neu zu sein und er wiederholte sein Angebot noch einmal: »Ich

wette sogar um eine Flasche guten französischen Rotwein, wer traut sich, zu wetten?«

Ich betrachtete die Sache mehr aus der sicheren Distanz der Menge heraus, bis mir plötzlich klar wurde, daß ich ihn womöglich aus der Geschichte würde herausboxen müssen, wenn etwas schief gehen würde, wovon ja auszugehen war. Die ersten Gäste schlugen die Wette ein, und am Schluß waren es 24 Flaschen Rotwein, die Jochen verlieren sollte. Aber er war vergnügter Dinge und schien tatsächlich zu glauben, daß er eine reele Chance haben würde, die Wette zu gewinnen.

Es ging nun nur noch darum, jeden Gast seinen Geburtstag aufsagen zu lassen – und diese Zeremonie erwies sich als besonders spannend: Immer mehr Gäste hatten nämlich ihren Geburtstag aufgesagt, aber keine zwei nannten das gleiche Datum. Jochen wurde die Sache beim 27. Gast schließlich doch

unheimlich, und er blickte nicht mehr ganz so fröhlich und siegesgewiß drein. Dann kam jedoch der Schock für die Menge und die Erleichterung für Jochen. Silvia nannte nämlich den 17. Mai als ihren Geburtstag und denselben hatte vorher schon Lutz als seinen eigenen verkündet.

Jochen hatte gewonnen und war binnen Sekunden umringt von seinen Wettgegnern, die natürlich wissen wollten, warum Jochen so sicher war, die Wette zu gewinnen und wie er denn beweisen könne, daß er nicht gemogelt hatte. Und Jochen badete sich in seinem Erfolg und mußte natürlich noch eins draufsetzen: »Wenn statt 35 Gästen nur 25 gekommen wären, hätte ich noch gewettet, rein mathematisch hätte ich es sogar bei 23 Personen wagen können.«

Bleibt die Frage: Hatte Jochen mit seiner waghalsigen Wette einen vernünftigen Grund,

daran zu glauben, daß in der Gruppe mindestens zwei Personen am gleichen Tag Geburtstag haben oder war es reines Glück, und in Wirklichkeit standen die Chancen schlecht für ihn?

18. Tradur zischt ab

Es war eine Entführung im klassischen Sinne: Der Böse entführt die Gute und verschwindet mit ihr – womöglich auf Nimmerwiedersehen. Während jedoch jeder gewöhnliche Entführer irgendwann mit einer meist saftigen Lösegeldforderung aufkreuzt, sollte es in diesem Fall schwieriger sein: Der Böse, hier gespielt von Tradur, wollte nur die Gute, in Person der schönen Prinzessin Luma. Kein Lösegeld, denn davon hatte er genug, sondern nur ein

Zeichnung: Rolf Boyke



ewiges gemeinsames Leben mit der besonders hübschen Prinzessin.

Problem an der Sache war nun, daß sich die Geschichte im Weltraum abspielte und daß – wie in jedem Science-fiction – das All als »Unendliche Weite« angenommen wurde. Niemand wußte, wo Tradur die Prinzessin würde versteckt halten. Aber lesen Sie die ganze Story:

»Ihr kriegt mich nie!« schrie Commander Tradur und verschwand mit seinem Raumschiff in den Weiten des Weltalls. Zu dumm, daß er ausgerechnet die Prinzessin als seine Gefangene mitnahm, denn Tradur war böse und hatte im gesamten Universum das mit Abstand schnellste Raumschiff. Und ehe man sich versah, war er auch schon nicht mehr zu sehen.

Was Tradur jedoch nicht wußte war, daß ein Techniker auf der Landeplattform gerade dabei war, das Raumschiff Tradurs zu betanken

und so waren Raumschiff und Plattform noch via Kraftstoffschlauch miteinander verbunden. Und weil die Landestation so groß war, daß man einen sehr langen Schlauch hätte verwenden müssen, um an alle Slots zu gelangen, arbeitete man mit besonders dehnbaren Schläuchen, die sich beliebig ausdehnen ließen.

So hatte man also Verbindung zu Tradur und eigentlich konnte er nicht entkommen. Doch wie sollte man ihn verfolgen? Sein Raumschiff war schließlich mehr als doppelt so schnell wie das schnellste Raumschiff der königlichen Armee. Und die Tatsache, daß der Treibstoffschlauch sich beliebig dehnen ließ, bedeutet doch, daß es eigentlich nichts helfen konnte, daß man mit dem Schiff verbunden war.

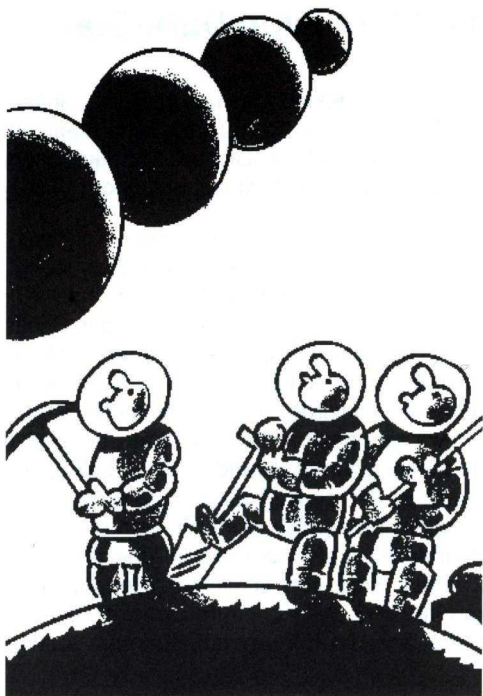
Bleibt die Frage: Kann man Tradurs Raumschiff überhaupt einholen oder hat die Prinzessin keine Chance mehr, ihr Volk jemals wieder zu sehen?

Um die Sache leichter zu machen, hier noch ein paar technische Daten: Das Raumschiff von Schurke Tradur bewegte sich mit einer Geschwindigkeit von 100 000 km/h. Das nächst schnellere Schiff brachte es nur auf eine Geschwindigkeit von 50 000 km/h. Kann es den Bösewicht einholen? Und wenn: wann?

19. Flucht von Dark-Star

Großes Zähneklappern herrscht im dunkelsten Verlies von Dark-Star, dem übelsten Planeten der Galaxis. Gibt es ein Entkommen aus den finsternen Machenschaften der Flats?

Silver-Flower, Stolz der berühmten Konstrukteure des Techno-Planeten Pink-Star, startet zu seinem Jungfernflug: Tausende von Zuschauern säumen die Rampe, als das Schiff unter donnerndem Applaus langsam an Höhe gewinnt. Bald schießt es mit sanftem Summen pfeilschnell davon. Die Erbauer der Silver-Flower haben sich selbst übertroffen und weder an technischem Aufwand noch an Luxus gespart; in der ganzen Galaxis gibt es nichts Vergleichbares. Die glatten Linien des glänzenden Rumpfes bar jeden überflüssigen Zierrats, sind von schlichter Eleganz. Der größte Stolz der Konstrukteure der Techno-Gilde aber ist der Antrieb. Beinahe lautlos



Zeichnung: Rolf Boyke

beschleunigt er das Schiff auf bisher ungeahnte Geschwindigkeiten.

Doch schon nach wenigen Flugminuten gerät die Silver-Flower in den Sog eines fremden, zunächst unsichtbaren Planeten. Dessen Bewohner, die Flats, nehmen Schiff und Mannschaft gefangen. Die supermoderne Silver-Flower findet ihr Gefallen, die Besatzung jedoch schicken die Flats mit dem nächsten Sklaventransporter auf einen Arbeitsplaneten.

Was die Flats nicht wissen: Die Silver-Flower ist so konstruiert, daß sie alle beim Abflug an Bord registrierten Passagiere bei Erreichen einer definierten Position der Gestirne des Heimat-Sonnensystems zurück-teleportiert. Voraussetzung dafür ist, daß die Vorräte, die für genau 66 Tage reichen, nicht vorher zur Neige gehen.

Alle Planeten des Systems drehen sich in einer Ebene um die Sonne. Die Planeten drehen sich alle im Uhrzeigersinn. Die Winkel-

grade der einzelnen Planeten beziehen sich auf den Heimatplaneten Dark-Star. Zur Zeit der Gefangennahme liegt Dark-Star auf 63 Grad und die anderen Planeten sind 0 Grad, 183 Grad beziehungsweise 267 Grad davon entfernt. Der innerste Planet dreht sich in 4 Tagen einmal um die Sonne, Dark-Star benötigt 10 Tage, der nächste Planet 36 Tage und der äußerste 180 Tage.

Nun die Frage: Wieviele Tage vom Tag der Landung an dauert es, bis alle Planeten in einer Linie liegen. Kann die Mannschaft mit dem Schiff entkommen, bevor die Vorräte zur Neige gehen?

20. Klassenfahrt auf Schreckenstein

Der strahlend blaue Himmel verhiess wundervolles Wetter. Die Klassenfahrt zur Burg Schreckenstein würde ein voller Erfolg werden. So standen alle fröhlich und zufrieden am Fuß des Burgbergs und machten sich an den Aufstieg.

Nur Peter und Otto blickten griesgrämig drein. Die beiden Computer-Freaks hatten mit schönem Wetter, Burgen und Ausflügen nicht viel im Sinn. Gestern Abend war das Super-Programm kurz vor seiner Vollendung immer wieder abgestürzt und keiner von beiden hatte eine Ahnung, wo der Fehler liegen könnte. Und auf dieser dummen Klassenfahrt kann man ja nichts ausprobieren. Mit hängendem Kopf schlichen die beiden dahin.

Ihre Freundinnen Anna und Petra dagegen genossen den Tag. Aber immer zwei so Miesepeter vor sich zu haben, erhöht auch nicht gerade die Stimmung. »Ihr mit Euren Computern«, schimpft Anna, »könnt Ihr denn nicht einmal abschalten? Die Kiste läuft Euch doch nicht weg!« »Ach was versteht Ihr denn schon davon,« Peter hatte wirklich keine gute Laune, »Ihr könnt doch nicht mal richtig rechnen. Pflückt doch ein paar Blumen und laßt uns in Ruhe.« Da war Peter aber an die Richtige geraten. »Nicht rechnen können wir also?« fragte Anna mit gefährlich leiser Stimme. »Wollen wir doch erstmal sehen, ob Du überhaupt rechnen kannst, Herr Adam Riese! Paß auf! Siehst Du den Burgturm? Stell Dir vor, er wäre genau 4000 Meter entfernt. Kannst Du das? Na wunderbar.

Jetzt nehmen wir an, ein Besucher will den Turm besteigen. Er betritt morgens pünktlich um 9:00 Uhr die erste Stufe und beginnt den Aufstieg. Natürlich wird er mit der Zeit müde.

Seine Steiggeschwindigkeit nimmt nach jeder Stunde um ein viertel der vorigen Geschwindigkeit ab. Nach siebeneinhalb Stunden erreicht er mit Mühe den Turmboden, ist aber nicht in der Lage noch am selben Tag wieder abzustiegen. Er bleibt über Nacht oben und



Zeichnung: Rolf Boyke

beginnt erfrischt und ausgeruht am nächsten Tag um 9:00 Uhr den Abstieg. Das geht jetzt viel schneller als der anstrengende Aufstieg am Tag vorher. Mit doppelter Geschwindigkeit saust er hinunter. Dabei wird er auch in jeder Stunde um ein Viertel der vorherigen Geschwindigkeit langsamer. Welche Geschwindigkeit muß der Besucher jetzt einhalten, damit er beim Abstieg dieselbe Stufe betritt, auf der er sich auch beim Aufstieg zur gleichen Tageszeit befand? Nun Peter, was meinst Du?« Annas leichtes Lächeln verwirrt Peter ein wenig. Wenn er jetzt nur seinen Computer hätte. Aber er wird schon zeigen, was er im Kopf hat. Vielleicht hat Otto schon eine Idee?

Peter hat die Zurechtweisung sicher verdient. Doch wie ist das nun mit Annas Aufgabe? Ist sie überhaupt lösbar?

Lösung zu Aufgabe 1

Mit dem folgenden Programm läßt sich sehr schnell (je nach Rechnertyp) herausfinden, ob es zwei Primzahlen gibt, zwischen denen genau eine Nicht-Primzahl zu finden ist. So unglaublich es klingt: Primzahlen sind so unregelmäßig, daß man nicht genau sagen, kann, daß sich die Abstände generell ändern und man in höheren Regionen keine direkt aufeinanderfolgenden Primzahlen mehr finden kann. Im Gegenteil: Als sei nichts gewesen, treten derartige Primzahlen-Pärchen überall auf.

Wenn man dazu das Basic-Programm (Quick-Basic) bemüht, kann man zwei Zahlen eingeben (der Startwert, ab dem gesucht werden soll, und der Endwert, bis zu dem gesucht werden soll) in deren Zwischenraum das Programm dann nach solchen Pärchen sucht und auch sehr schnell eines finden wird.

So findet er in dem in der Aufgabe gestellten Bereich die folgenden Zahlen:

1 000 037	1 000 039
1 000 211	1 000 213
1 000 289	1 000 291
1 000 427	1 000 429
1 000 577	1 000 579

Das Programm:

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-       *
4      REM      *   Logeleien           *
5      REM      *   von Hartmut         *
6      REM      *   Woerrlein           *
7      REM      *****
8      REM
10     REM      dieses Programm findet
        heraus, ob zwischen zwei
        Zahlen a und b einmal ein
        Primzahlenpaar zu finden
        ist, das genau eine Zahl
```

```

        trennt.
20    PRINT
30    INPUT a, b
40    IF INT(a / 2) = a / 2 THEN
        a = a + 1
50    IF INT(b / 2) = b / 2 THEN
        b = b - 1
60    FOR n = a TO b STEP 2
70        GOSUB 1000
80        IF p = 1 THEN 110
90        IF n - 2 = last THEN
            PRINT "Zwischen"
                ;last;" und "; n
                ;" paßt genau 1
                Nicht-Primzahl."
100        last = n
110    NEXT n
120    END
1000    REM untersucht, ob Zahl n
        eine Primzahl ist und gibt
        p=0 wenn ja
1010    p = 0
1020    FOR i = 2 TO SQR(n)

```

```
1030      IF n / i = INT(n / i)
          THEN
1040              p = 1
1050              EXIT FOR
1060      END IF
1070 NEXT i
1080 RETURN
```

Lösung zu Aufgabe 2

Diese Aufgabe läßt sich mit einem Programm lösen, das sehr ähnlich arbeitet, wie das Programm aus Aufgabe 1. Es geht schließlich um ein sehr ähnliches Thema. Doch hier wird die Sache schon schwieriger. Während man nämlich in der vorigen Aufgabe sehr schnell zu einem Ergebnis kommen konnte, muß man sich hier länger gedulden. Das untenstehende Programm (QuickBasic) löst die Aufgabe. Allerdings muß man mitunter (je nach Rechner) minutenlang warten, bis das Ergebnis auftaucht.

Nach dem Starten des Programms gibt man zwei Zahlen (getrennt durch ein Komma) ein, die angeben, ab welcher Zahl a ein Zwischenraum der Größe b gefunden werden soll.

Gibt man nun beispielsweise, wie in der Aufgabe verlangt die Zahlen 3 und 100 ein, so wird man enttäuscht feststellen, daß es erst

zwischen den Zahlen 370 261 und 370 373 mehr als 100 Nicht-Primzahlen gibt. Je höher man dieses Ziel steckt, desto länger muß man warten. Ob es einen Bereich mit mehr als 10 000 aufeinanderfolgenden Nichtprimzahlen gibt, konnte ich selbst mit einem 486/33 nicht herausfinden.

Hier sind dennoch ein paar Lösungen:

Zwischen 113 und 127 passen erstmals mehr als 10 Nicht-Primzahlen.

Zwischen 1 129 und 1 151 passen erstmals mehr als 20 Nicht-Primzahlen.

Zwischen 19 609 und 19 661 passen erstmals mehr als 50 Nicht-Primzahlen.

Zwischen 370 261 und 370 373 passen erstmals mehr als 100 Nicht-Primzahlen.

```
1      REM      ****
2      REM      *   Programmiert   1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
```

```

4      REM      * Logeleien                      *
5      REM      * von Hartmut                      *
6      REM      * Woerrlein                      *
7      REM      * *****
8      REM
10     REM      dieses Programm findet
        heraus, ob nach einer
        Zahlen a einmal ein
        Primzahlenpaar zu finden
        ist, das mehr als b Zahlen
        trennt.

20     PRINT
30     INPUT a, b
40     IF INT(a / 2) = a / 2 THEN
        a = a + 1
60     n = a
70     GOSUB 1000
80     IF p = 1 THEN 110
90     IF n - last > max THEN
        PRINT "Zwischen ";
        last; " und "; n;
        "passen genau ";
        n - last - 1; "

```

```

        Nicht-Primzahlen.":
        max = n - last:
        last = n: GOTO 110
100  last = n
110  IF max > b THEN END
112  n = n + 2
115  GOTO 70
120  END
1000 REM untersucht, ob Zahl n
    eine Primzahl ist und gibt
    p=0 wenn ja
1010 p = 0
1020 FOR i = 2 TO SQR(n)
1030     IF n / i = INT(n / i)
        THEN
1040         p = 1
1050         EXIT FOR
1060     END IF
1070 NEXT i
1080 RETURN

```

Lösung zu Aufgabe 3

Die Lösung zu dieser Aufgabe ist so verblüffend einfach, daß selbst ein Computerprogramm die Angelegenheit nicht schneller durchdringen kann. Man muß dabei ausschließlich gut kombinieren können. Denn: Es gibt schließlich nur 10 Möglichkeiten, wie die Marterpfähle stehen können (siehe Grafik). In genau einem Fall kann der dritte Mann eine mit Sicherheit korrekte Antwort geben: Nur wenn er vor sich zwei schwarze Pfähle sieht, kann er sicher sein, daß die anderen drei, also auch sein eigener weiß sind. Sieht Nr. 3 nicht zwei schwarze Pfähle, so muß er schweigen.

Die Tatsache, daß Nr. 3 schweigt, gibt also Nr. 2 einen wichtigen Hinweis: Die Pfähle 1 und 2 sind nicht beide schwarz. Wenn also Nr. 2 vor sich einen schwarzen Stamm sieht, weiß er, daß der andere, nämlich sein eigener nicht auch schwarz sein kann, denn sonst hätte bereits Nr. 3 eine richtige Antwort geben

Nr. 3 weiß nichts und schweigt.
Nr. 2 hört, daß Nr. 3 schweigt und sieht weiß und schwarz.
Nr. 3 hätte gewußt, daß er an einem weißen Pfahl steht, wenn vor ihm beide Pfähle schwarz gewesen wären.
Also steht Nr. 2 an einem weißen Pfahl.

Nr. 3 weiß nichts und schweigt.
Nr. 2 hört, daß Nr. 3 schweigt und sieht weiß. Nr. 3 hätte gewußt, daß er an einem weißen Pfahl steht, wenn vor ihm beide Pfähle schwarz gewesen wären.
Also weiß Nr. 2 auch nichts und schweigt.

Nr. 1 sieht nichts. Er hört aber, daß Nr. 3 und Nr. 2 offenbar nichts wissen und deshalb schweigen. Das werden sie jedoch nur, wenn der erste Pfahl weiß ist. Also weiß Nr. 1: Ich selbst bin weiß.

können. Sieht er jedoch einen weißen Stamm vor sich, so kann er nicht mit Bestimmtheit sagen, ob der eigene Stamm schwarz oder weiß ist, denn in beiden Fällen hätte Nr. 3 schweigen müssen. Also muß Nr. 2 nur dann wissen, welche Farbe sein Stamm hat, wenn der vor ihm schwarz ist. In allen anderen Fällen, muß er schweigen.

Das wiederum gibt Nr. 1, also meinem Ahnen einen wichtigen Hinweis: Wenn nämlich weder Nr. 3 als auch Nr. 2 zweifelsfrei angeben können, welche Farbe deren Stamm hat, so muß Stamm Nr. 1 weiß sein. Und das sagte mein Ur-Ur-Großvater dann auch.

Lösung zu Aufgabe 4

Daß Ritas Lösung funktioniert, zeigt folgendes Basic-Programm (QuickBasic). Geben Sie zwei Zahlen a und b ein, und das Programm gibt zuerst den auf normale Weise ermittelten Wert aus, und anschließend verfährt es mit den beiden Zahlen so wie gefordert und ermittelt »Ritas Ergebnis«. Egal mit welchen Zahlen man auch experimentiert: Es kommt immer das richtige Ergebnis heraus. Jochen hatte also unrecht.

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein         *
7      REM      *****
8      REM
10     REM  Mathe für Rita
20     INPUT "Bitte gib zwei
```

```

        Zahlen a und b "; a, b
30    CLS
35    richt = a * b
40    PRINT "Sicher richtig
        ist:"; TAB(15); a; " x ";
        TAB(25); b; " = "; TAB(35);
        richt
50    PRINT "Nach Ritas Methode
        geht das so:"
60    PRINT TAB(5); "A"; TAB(15);
        "B"
70    PRINT TAB(5);a;TAB(15);b;
80    IF b / 2 <> INT(b / 2) THEN
        erg = erg + a: PRINT
        TAB(25); "+"; a: GOTO 90
85    PRINT
90    IF b = 1 THEN 120
100   a = a * 2: b = INT(b / 2)
110   GOTO 70
120   PRINT "Nach Ritas Rechnung
        kommt "; erg; " heraus."
130   IF erg <> richt THEN PRINT
        "da stimmt was nicht!":

```

```
      GOTO 150
140   PRINT  "alles O.K."
150   END
```

Lösung zu Aufgabe 5

Bei der Behauptung meines kleinen Bruders, »Vater« plus »Mutter« gebe »Eltern«, gibt es in der Tat sehr viele Lösungen. Die einfachste ist, jeden Buchstaben mit Null zu belegen. Aber erst ein gutes und vor allem schnelles Basic-Programm gibt wirklich Aufschluß über alle Lösungen. Das einfachste Programm ist:

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein          *
7      REM      *****
8      REM
10     FOR A=0 TO 9
20     FOR E=0 TO 9
30     FOR L=0 TO 9
40     FOR M=0 TO 9
50     FOR N=0 TO 9
```

```

60   FOR R=0 TO 9
70   FOR T=0 TO 9
80   FOR U=0 TO 9
90   FOR V=0 TO 9
100  VATER=V*10000+A*1000
      +T*100+E*10+R
110  MUTTER=M*100000
      +U*10000+T*1100+E*10+R
120  ELTERN=E*100100+L*10000
      +T*1000+R*10+N
130  IF VATER+MUTTER=ELTERN THEN
      X=X+1:PRINT X
140  NEXT V
150  NEXT U
160  NEXT T
170  NEXT R
180  NEXT N
190  NEXT M
200  NEXT L
210  NEXT E
220  NEXT A

```

Lösung zu Aufgabe 6

Natürlich war es Jochen schon nach wenigen Minuten klar, wie er die Länge des Zauns bestimmen konnte, ohne das Grundstück abzumessen. Er wußte, daß sich die Zaunlänge aus der Summe der vier Seitenlängen zusammensetzen mußte – also zweimal die Länge der Seite »a« und zweimal die Länge der Seite »b«. Da die Ziege auf der Wiese genau den Rand des Grundstücks (einer Seite) erreichte und die Länge des Seils 100 Meter beträgt, mußte »b« 200 Meter lang sein. Die Fläche des Grundstücks, die sich aus »a« mal »b« zusammen setzt, ist doppelt so groß, wie der Kreis, den die Ziege abgrast. Der Kreis hat die Fläche π mal Radius hoch zwei, also 31415,926535 Quadratmeter. Also muß das Grundstück 62831,85307 Quadratmeter groß sein. Die Seite »a« ist also 314,15926535 Meter lang.

Zwar kann man dafür auch ein Computerprogramm schreiben. Da dieses jedoch lediglich aus einigen wenigen Zeilen mit nur einer Formel bestehen würde, verzichte ich an dieser Stelle darauf.

Lösung zu Aufgabe 7

Ich hatte Glück. Ich konnte meinen Einkaufszettel wieder richtig zusammenstellen und die richtigen Zutaten für das geplante Abendessen besorgen. Es war auch ein schöner Abend. Einen Computer beschäftigt man damit zu Tode. Ein Programm könnte nur rekursiv arbeiten, also »sich selbst aufrufend«, und da kommt man schneller zum Ziel, wenn man die ganze Sache selbst in die Hand nimmt und sich Stück für Stück an das Ergebnis herantastet. Dabei geht man folgendermaßen vor:

1. Zählen Sie die Nullen auf dem Blatt und tragen Sie eine 1 in das Feld davor.
2. Dadurch ändert sich die Anzahl der Einser, und Sie haben nun zwei Einser auf dem Papier.

3. Wenn Sie jetzt die Zahl der Zweier mit zwei vor die Zahl Zwei geschrieben haben, stimmt sie schon nicht mehr und Sie müssen stattdessen eine Drei eintragen. Aber auch das stimmt nicht mehr, denn dann fehlt Ihnen ja eine Zwei.

4. Trotzdem weiter im Text: Die Zahl der Dreier beträgt jetzt zwei, also stimmt die Zahl der Zweier auch wieder.

5. Und so geht es weiter, bis man bei der Zahl Neun angekommen ist und dann zählt man alle der Reihe nach ab und prüft, ob die Angaben noch stimmen, wenn nein: Fehler zurückverfolgen. Wenn ja: weiter machen.

Aber nun zur Lösung:

0	1
1	7
2	3
3	2
4	1

5	1
6	1
7	2
8	1
9	1

Lösung zu Aufgabe 8

Wenn die Buchdrucker wirklich jeden Buchstaben hätten nur einmal verwenden können, wären sie ordentlich beschäftigt gewesen und hätten reiche Leute sein müssen. Aber in unserem fiktiven Beispiel handelt es sich ja zur Erleichterung aller Setzer nur um eine Knobelei. Das untenstehende Basic-Programm (QuickBasic) löst die Sache in Sekundenschnelle und gibt aus, daß man von den Ziffern 1 bis 9 jeweils 300 Stück braucht und zusätzlich 189mal die Null bestellen muß, wenn man ein Buch mit den Seitennummern von 1 bis 999 bedrucken will.

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein         *
7      REM      *****
```

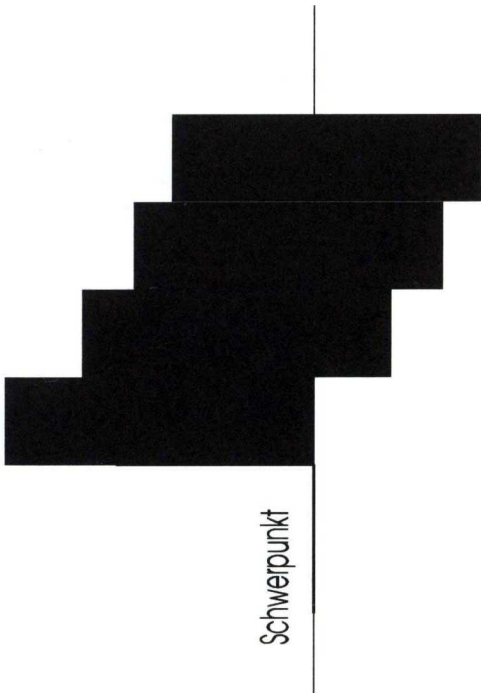
```

8      REM
10     FOR i = 1 TO 999
20         a$ = RIGHT$(STR$(i),
           LEN(STR$(i)) - 1)
30         FOR j = 1 TO LEN(a$)
40             ziffer=
              VAL(MID$(a$,j,1))
50             x(ziffer)=x(ziffer)+1
60         NEXT j
70     NEXT i
80     FOR i = 0 TO 9
90         PRINT i, x(i)
100    NEXT i
110    END

```

Lösung zu Aufgabe 9

Auch wenn es unglaublich klingt, so ist es doch möglich, das Kunstwerk aus der Knobelei zu bauen. Und damit der geforderte Überhang tatsächlich erreicht wird, braucht man allerdings einige Steine. Dann erst hängt der oberste Stein mehr als eine Steinlänge über den Rand des untersten Steins hinaus. Doch nicht genug: Theoretisch könnte man auf diese Weise Brücken bauen, die beliebig weit über einen Fluß oder sogar bis zum Mond reichen würden, ohne daß die Brücke irgendwo gestützt werden müßte. Wichtig ist, daß die Masse des überhängenden Teils der Brücke nicht größer wird, als die Masse des nicht überhängenden Teils. Also: Der Schwerpunkt des Bauwerks muß über dem Land statt über dem Wasser sein. Einziges Problem: Man kann diese Steinbrücken nicht Stück für Stück aufbauen. Sie müssen »auf einmal und als Ganzes« aufgestellt werden, denn durch jeden weiteren Stein, den man aufschichtet,



ändert sich der gesamte Schwerpunkt des Bauwerks. Und der darf sich beim Bauen nicht verändern, sonst stürzt die Brücke ein.

Mit einem kurzen Basic-Programm läßt sich die Sache berechnen. So kann man herausfinden lassen, wieviele Steine man benötigt, um einen oder mehrere Steine »nach vorne« zu bauen.

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-       *
4      REM      *   Logeleien           *
5      REM      *   von Hartmut         *
6      REM      *   Woerrlein          *
7      REM      *****
8      REM
9      c=-0.5
10     INPUT  "Wieviele Steine
        sollen überlappen ";a1
20     b=b+2
30     a=1/b
40     c=c+a
```

```
50      d=d+1
60      IF c<=a1 THEN 20
70      PRINT d;"  Steine  sind
        nötig."
80      END
```

Die Lösungen für die die ersten sieben Steine überragenden Brücken lauten:

Um einen Stein zu überbrücken, braucht man 11 Steine.

Um zwei Steine zu überbrücken, braucht man 83 Steine.

Um drei Steine zu überbrücken, braucht man 616 Steine.

Um vier Steine zu überbrücken, braucht man 4 550 Steine.

Um fünf Steine zu überbrücken, braucht man 33 617 Steine.

Um sechs Steine zu überbrücken, braucht man 248 695 Steine.

Um sieben Steine zu überbrücken, braucht man 1 673 856 Steine.

Lösung zu Aufgabe 10

Diese Aufgabe läßt sich am besten ohne Computer lösen. Wichtig ist, daß beim Abheben und Einzahlen von Geld immer ein Stück oder ein Schein übrig bleiben, die beim nächsten Besuch wieder eingezahlt werden können. Das gilt nur solange, bis man genau den Betrag von 83 Mark und 27 Pfennigen zusammengetragen hat.

Dabei geht man am besten folgendermaßen vor:

1. Man hebt zwei Scheine mit 10 und 20 Mark ab.
2. Man bringt den 10-Mark-Schein zur Bank und hebt einen 50- und 10-Mark-Schein ab.
3. Man bringt wieder den 10-Mark-Schein zur Bank zurück und bringt einen 10-Mark- und einen 5-Mark-Schein mit.

4. Der 5-Mark-Schein geht zurück zur Bank und dort hebt man zwei 2-Mark-Stücke ab.

5. Von den beiden 2-Mark-Stücken bringt man eines wieder zur Bank zurück. Anschließend hebt man zwei Markstücke ab.

6. Eines der beiden Markstücke bringt man zurück und nimmt zwei 10-Pfennig-Stücke mit.

7. Davon gibt man eines wieder ab und hebt noch einmal zwei 10-Pfennig-Stücke ab.

8. Eines davon bringt man wiederum zurück und hebt ein 5- und ein 2-Pfennig-Stück ab.

9. Das 2-Pfennig-Stück bringt man zurück und hebt zwei Pfennige ab.

10. Das Ergebnis sind 83 Mark und 27 Pfennige.

Lösung zu Aufgabe 11

Wenn Sie die Aufgabe lösen konnten, haben Sie sich bereits einige Punkte verdient (siehe Punktevergabe-System). Für jede weitere Aufgabe können Sie sich noch einmal Punkte verdienen. Ich selbst bevorzuge es mittlerweile, mit genau sechs Karten auf die Ziel-Zahl zu kommen, weil der Schwierigkeitsgrad höher ist. Versuchen Sie es doch auch!

Und wenn Sie nicht recht vorankommen, können Sie vielleicht den folgenden Tip gebrauchen. Wenn Sie ihn lesen, ist jeder mit seiner Hilfe verdiente Punkt nur die Hälfte wert.

Tip 1

Spalten Sie die Ziel-Zahl in kleinste gemeinsame Teiler auf. Enthält beispielsweise die Zielzahl, weil es sich um eine gerade Zahl

handelt, als Teiler die Zahl 2, so können Sie die 2 (wenn sie sich unter den gezogenen Karten befindet) bereits streichen. Ebenso verfahren Sie mit allen Teilern und müßten auf diese Weise schon ein paar Karten eliminieren können.

Ist die heiße Spur noch immer nicht in Sicht? Versuchen Sie Tip Nummer 2 .

Tip 2

Multiplizieren Sie die aus Tip 1 gewonnenen kleinsten Teiler miteinander, und zwar immer nur zwei miteinander. Dadurch erhalten Sie aus je zwei Teilern eine neue Ziffer, die sich vielleicht unter den Karten befindet. Auch diese Karten können Sie eliminieren.

Übrigens: Die in der Knochelei geforderte Aufgabe läßt sich wie folgt lösen:

$$166 = (100/4+25) * 3 + 9 + 7$$

Mit einem Computer läßt sich die Sache zwar theoretisch lösen. Die Tatsache aber, daß man dazu mit Operatoren in Strings arbeiten müßte, und die »Punkt-vor-Strich«-Regelung ein sehr umfangreiches Programm erfordert, läßt es nicht zu, ein derart komplexes Programm mit dem zum MS-DOS-Lieferumfang gehörenden »GW-Basic« zu programmieren.

Viel mehr Spaß macht die Sache doch ohnehin, wenn man mit Freunden spielt.

Lösung zu Aufgabe 12

Für meinen Großvater änderten sich die Chancen während der ganzen Geschichte nicht. Auch wenn man mit den abenteuerlichen Hilfestellungen des Wärters den Eindruck gewinnen kann, man hätte eine zusätzliche Information erhalten. Die Situation ist nämlich folgende:

Wenn von drei Personen nur einer zurück in die Freiheit entlassen wird, so stehen seine Chancen $1/3$, also etwa 33 Prozent. Wenn mein Großvater nun den Wärter fragt, welcher der beiden anderen garantiert nicht die Freiheit erlangen wird, so erhält er eine Antwort, die er vorher schon kennt.

Er könnte nämlich beispielsweise auch einfach seinen Tisch fragen: »Wer von beiden wird die Freiheit nie wieder sehen?«, und der Tisch wird nicht antworten können, also gibt der Großvater anstelle des Tischs sich selbst

eine von zwei Möglichkeiten. Antwort a wäre beispielsweise: »Person A wird die Freiheit nie wieder sehen«. Dann weiß mein Großvater: »Also jetzt bin ich sicher, daß nur noch Person B und ich (C) eine Chance auf eine Begnadigung haben, also meine Chancen stehen jetzt 50 Prozent.«

Würde der Großvater wiederum anstelle des Tisches geantwortet haben: »Person B wird die Freiheit nie wieder sehen«, so stünden seine Chancen ebenfalls plötzlich bei 50 Prozent. Da er beide mögliche Antworten, und die daraus resultierenden Konsequenzen schon wissen mußte, bevor er den Wärter fragen konnte, gewann er folglich keine Information hinzu, wenn er statt des Wärters auch seinen Tisch hätte befragen können.

Für diese Aufgabe braucht man nicht unbedingt einen Computer bemühen, mit gesundem Menschenverstand kommt man von alleine drauf. Falls Sie jedoch – wie übrigens viele kluge Köpfe vor Ihnen – an dieser Ant-

wort zweifeln sollten, so können Sie ja ein Programm schreiben, das das Gegenteil beweist.

Lösung zu Aufgabe 13

Tatsächlich gibt es eine andere Möglichkeit, mit weniger Kugeln eine ähnliche Wahrscheinlichkeit zu erzielen, wie mit 6 aus 49. Das untenstehende Programm untersucht alle Wahrscheinlichkeiten mit 1 bis 48 (also weniger als 49) Kugeln. Als die Kombination aus Kugeln und Ziehungen gibt das Programm »25 aus 33« an, was das gleiche ist, wie »8 aus 33«. Die Wahrscheinlichkeit, bei 8 aus 33 acht Richtige anzukreuzen, beträgt ebenfalls etwa 14 Millionen (exakt 1 zu 13 884 156). Im Vergleich dazu beträgt die Wahrscheinlichkeit, bei 6 aus 49 sechs Richtige anzukreuzen, genau 1 zu 13 983 813.

Die Lotto-Gesellschaft hätte also bei einem Preis von etwa 100 Mark pro Kugel und 52 Ziehungen pro Jahr in den letzten 35 Jahren gut 2 912 000 Mark sparen können, ohne wesentlich mehr an Gewinnen auszusahlen.

```

1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein         *
7      REM      *****
8      REM
10     min = 1000000
20     FOR i = 1 TO 48
30         FOR j = 1 TO i
40             GOSUB 1000
50             IF ABS(ergebnis
                  -13983816)<min
                THEN min =
                  ABS(ergebnis -
                  13983816):minj=
                  j: mini = i
60         NEXT j
70     NEXT i
80     PRINT "Bestes Ergebnis: ";
        minj; " aus "; mini
90     PRINT "Abweichung:"; min

```

```

100 PRINT "Statt 1/13983816: ";
110 i = mini: j = minj
120 GOSUB 1000
130 PRINT "1/"; ergebnis
140 END
1000 REM Hier wird die Wahr-
      scheinlichkeit berechnet,
      j Richtige bei i Kugeln zu
      haben.
1010 ergebnis = 1
1020 FOR x = 1 TO j
1030     ergebnis = ergebnis *
          (i - x + 1) / x
1040 NEXT x
1050 RETURN

```

Lösung zu Aufgabe 14

Das Doppelkopfproblem läßt sich ganz einfach berechnen: Damit Jochen zu seinem Idealblatt kommt, muß die erste Karte eine von den zwölf gewünschten sein. Die Chancen dafür stehen 12/48, also ein Zwölftel. Die Chancen, daß auch die nächste aus den noch verbleibenden 47 Karten eine der noch fehlenden 11 Karten ist, beträgt 11/47. Um den vollständigen Satz der gewünschten Karten zu erhalten, muß man diese Rechnung nur bis 1/37 fortführen. Das untenstehende Basic-Programm rechnet das Ergebnis aus.

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert   1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein          *
7      REM      *****
8      REM
```

```

10    REM 2 Herz 10
20    x = 12 / 48 * 11 / 47
30    REM 2 Kreuz Damen
40    x = x * 10 / 46 * 9 / 45
50    REM 2 Pik Damen
60    x = x * 8 / 44 * 7 / 43
70    REM 2 Herz Damen
80    x = x * 6 / 42 * 5 / 41
90    REM 2 Karo Damen
100   x = x * 4 / 40 * 3 / 39
110   REM 2 Karo Buben
120   x = x * 2 / 38 * 1 / 37
130   PRINT "Chancen für das
        ideale DoKo-Blatt: ";x*100;
        " Prozent"
140   PRINT "Also alle "; 1 / x;
        "Blätter müßte dieses Blatt
        kommen."
150   END

```

Lösung zu Aufgabe 15

Bei dem »Auf-und-Ab-Problem« geht es tatsächlich nahe an die Grenzen des mathematisch Beweisbaren. Tatsächlich ist noch nicht hundertprozentig bewiesen, ob eine Zahl größer wird oder kleiner, wenn man sie nach dem beschriebenen Verfahren behandelt. In dem zu überprüfenden Zahlenbereich pendeln sich jedoch die Zahlenfolgen glücklicherweise alle bei der Endlosfolge 1–4–2–1 ein. Das läßt sich mit folgendem Basic-Programm leicht beweisen:

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein          *
7      REM      *****
8      REM
10     INPUT  X
```

```
20    IF X/2 = INT(X/2)
      THEN X=X/2:GOTO 40
30    X=X*3+1
40    PRINT X;
50    GOTO 20
```

Lösung zu Aufgabe 16

Es war eigentlich gar kein Problem für den Lehrer herauszufinden, wer von den beiden Schwestern Karin und wer Eva war. Zuerst sprach er mit einer Schwester, von der er ja nicht wußte, ob sie Karin oder Eva war. Doch schon aus diesem Gespräch ergab sich deutlich, daß es sich dabei um Eva handeln mußte. Wäre sie nämlich Karin gewesen, so hätte sie nicht auf die zweite Frage geantwortet: »Gestern war Sonntag.« Denn heute ist Montag, und montags lügt sie und könnte daher nicht eine solche Antwort geben. Wenn Eva gelogen hätte, dann würde das bedeuten, daß heute entweder Dienstag, Donnerstag oder Samstag ist. Also war die zweite der beiden Schwestern, mit der der Lehrer sprach Karin. Denn ihre Antwort: »Ich sage mittwochs immer die Wahrheit.« war eine Lüge, da Karin mittwochs nie die Wahrheit sagte. Folglich logen beide Schwestern. Und nur dienstags taten sie es beide zusammen.

Lösung zu Aufgabe 17

Natürlich hatte Jochen wieder mal recht: Ab 23 Personen lohnt sich theoretisch eine solche Wette. Ab 30 Personen stehen die Chancen etwa bei 70 Prozent für Jochen, und er konnte die Wette ruhigen Gewissens riskieren.

Bei dieser Knobelei spielt uns der »gesunde Menschenverstand« einen Streich: Bei insgesamt 365 Tagen (vergessen wir mal für einen kurzen Moment die Schaltjahre) und einer Chance von 50 Prozent vermutet man nur allzuschnell, die Lösung müßte sich so im Bereich von 180 Personen bewegen. Doch das ist ein Irrtum, denn wenn man an 180 Personen denkt, bezieht man die Überlegungen auf seinen eigenen Geburtstag und vergißt die vielen Kombinationen aller Geburtstage untereinander.

Belegen läßt sich die Zahl 23 mit einer einfachen Überlegung: Ausgehend von der Gegenwahrscheinlichkeit kann man feststellen, wie groß die Chancen sind, daß zwei Geburtstage a und b nicht die gleichen sind, nämlich $365/365 \cdot 364/365$, also fast sicher (99.726%). Die Chancen, daß zwei Personen am gleichen Tag Geburtstag haben liegen folglich bei $1 - 0.99726$, also bei 0.274%). Bestimmt man nun die Chancen, wenn eine dritte Person hinzu kommt, so lautet die Rechnung: $365/365 \cdot 364/365 \cdot 363/365 = 99.1796\%$, die Gegenwahrscheinlichkeit ist also auf 0.82042% gestiegen. Wenn man so immer mehr Personen zu einer Gruppe hinzufügt, kommt man bei genau 23 Personen erstmals auf eine Wahrscheinlichkeit von mehr als 50% für ein Zwillingsspärchen.

Mit folgendem Programm läßt sich die Sache durchspielen:

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert   1991   *
```

```

3      REM      * für Computer-      *
4      REM      * Logeleien          *
5      REM      * von Hartmut        *
6      REM      * Woerrlein          *
7      REM      * *****
8      REM
9      x=365:er=1
10     FOR i=1 TO 23
10         er=er*x/365
10         x=x-1
40         PRINT "Bei ";366-x;"
            Personen: ";1-er
50     NEXT i
60     END

```

Eine weitere Möglichkeit, sich der Sache zu nähern, die allerdings weniger mathematisch, als vielmehr empirisch arbeitet, zeigt das folgende Programm. Es simuliert 10 000 Gruppen mit je n Personen und zählt die m -Linge in den Gruppen. Anschließend gibt es aus, wie hoch die Trefferquote gewesen wäre, also ob es sich bei einer Gruppe mit diesem Umfang gelohnt hätte zu wetten.

Der Vorteil des Programms gegenüber dem ersten, exakten Programm besteht darin, daß man mit diesem Simulationsprogramm auch untersuchen kann, ab welcher Gruppengröße es sich lohnen würde, auf Drillinge oder gar Vierlinge zu wetten. Auch dieses Basicprogramm wurde wieder in QuickBasic verfaßt.

```
1      REM      *****
2      REM      *   Programmiert 1991   *
3      REM      *   für Computer-      *
4      REM      *   Logeleien          *
5      REM      *   von Hartmut        *
6      REM      *   Woerrlein          *
7      REM      *****
8      REM
9      DEFINT  A-Z
10     DIM  gruppe(365)
20     RANDOMIZE  (TIMER)
30     INPUT  "M-Linge";  m
40     FOR  n = m TO 365
50         mgesamt = 0
55         FOR  j1 = 1 TO 10000
```

```

60             GOSUB 1000
70             mgesamt =
                mgesamt + mlinge
80         NEXT j1
90     PRINT "Bei Gruppen mit ";
        n; " Personen: ";
        mgesamt / 10000
100    IF mgesamt/10000>.5 THEN
        END
110    NEXT n
120    END
1000    REM Hier wird genau eine
        Gruppe mit n Personen
        erzeugt und herausgesucht,
        wieviele mlinge in der
        Gruppe zu finden sind.
1010    FOR i = 1 TO 365
1020        gruppe(i) = 0
1030    NEXT i
1040    FOR i = 1 TO n
1050        tag=INT(RND(1)*365+1)
1060        gruppe(tag) =
            gruppe(tag) + 1
1070    NEXT i

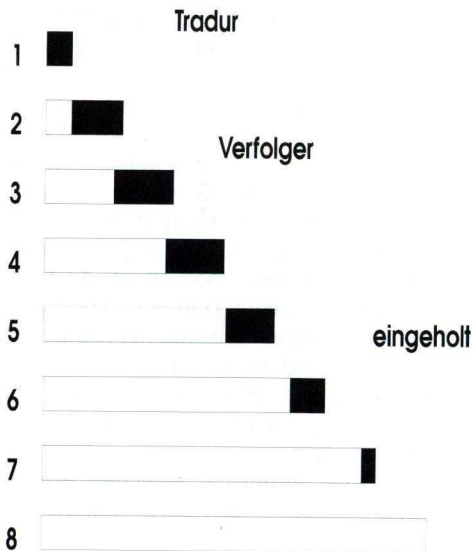
```

```
1080 mlinge = 0
1090 FOR i = 1 TO 365
1100     IF gruppe(i) >= m THEN
1110         mlinge = 1
1120 NEXT i
1120 RETURN
```

Lösung zu Aufgabe 18

Auch bei dieser Aufgabe wird dem »gesunden Menschenverstand« ein Streich gespielt: Die Information, daß sich der Tankschlauch beliebig dehnen läßt und deshalb quasi gar keine Verbindung zwischen dem Raumschiff und dem Planeten besteht, führt in die Irre. Denn stellt man sich vor, man hänge sich an eine Stelle des Bandes, so bewegt man sich allein durch die Dehung des Schlauches weiter. Allerdings kann man allein dadurch den Schurken nicht einholen. Das einzige Verfahren, wie es tatsächlich möglich ist, die Prinzessin noch aus seinen Händen zu befreien, ist, sich am Schlauch entlang, mit ständigem Kontakt zum Schlauch, hinter dem Bösewicht her zu bewegen. Dadurch profitiert man von dessen Bewegung und addiert zusätzlich jedesmal ein Stück seiner eigenen Leistung mit dazu. Das Verhältnis zwischen Bösem und Gutem verringert sich stetig, wodurch die

Differenz zum Bösen immer weniger wird und man ihn schließlich einholen wird.



Das folgende Basicprogramm wirft bei einer angenommenen Geschwindigkeit des Bösen von 2 und einer Verfolgergeschwindigkeit von 1 schon nach wenigen Zeiteinheiten das Ergebnis aus, daß man den Schurken eingeholt hat.

Sekunden	Tradur (m)	Verfolger (m)
0	1	0
1	3	1
2	5	2.66666
3	7	4.73333
4	9	7.085
5	11	9.660
6	13	12.416
7	15	15.327

```

1      REM  *****
2      REM  *  Programmiert  1991  *
3      REM  *  für Computer-      *
4      REM  *  Logeleien          *
5      REM  *  von Hartmut        *
6      REM  *  Woerrlein          *
```

```

7      REM      ****
8      REM
10     INPUT  "Tempo des
        Schurken:"; s
20     INPUT  "Tempo des
        Rettungsschiffes:"; r
30     es = 1
40     er = 0
50     PRINT i; TAB(10); es;
        TAB(20); er
60     IF er >= es THEN END
70     i = i + 1
80     t = er / es
90     es = es + s
100    er = er + r + t * s
110    GOTO 50

```

Lösung zu Aufgabe 19

Die Sterne standen nicht gut für die Besatzung des Raumschiffs. Trotzdem kann man mit einem Basicprogramm den Augenblick berechnen, an dem die vier Planeten in einer Reihe stehen. Das Ergebnis lautet: Nach 55,5 Stunden sind die verlorenen Gesellen gerettet und können wieder den Weg nach Hause antreten. Jetzt wird die Besatzung doch noch auf den Hauptplaneten teleportiert.

```
1      REM *****
2      REM *   Programmiert   1991   *
3      REM *   für Computer-      *
4      REM *   Logeleien          *
5      REM *   von Hartmut        *
6      REM *   Woerrlein          *
7      REM *****
8      REM
10     k = 360: a0 = 63: b0 = 0:
        c0 = 183: d0 = 267: at = 4:
        bt = 10: ct = 36: dt = 180
```

```

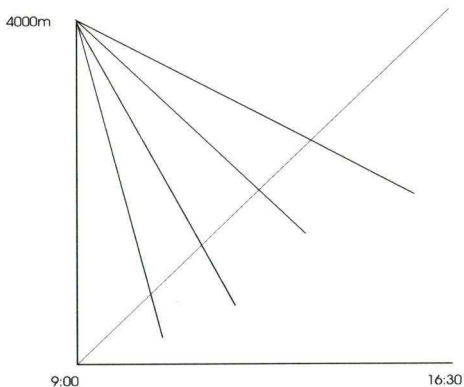
20   FOR i = 1 TO 66 * 24
30       a = (a0 + i * k / at /
           24) - k * INT((a0 + i
           * k / at / 24) / k)
40       b = (b0 + i * k / bt /
           24) - k * INT((b0 + i
           * k / bt / 24) / k)
50       c = (c0 + i * k / ct /
           24) - k * INT((c0 + i
           * k / ct / 24) / k)
60       d = (d0 + i * k / dt /
           24) - k * INT((d0 + i
           * k / dt / 24) / k)
70       IF (c <> d) AND
           (ABS(c - d) <> 180)
           THEN 100
80       IF (a = b) OR
           (ABS(a - b) = 180)
           THEN PRINT "Rettung
           nach:"; i / 24;
           " Tagen": END
100  NEXT i

```

```
110 PRINT"Leider  keine  Rettung"  
120 END
```

Lösung zu Aufgabe 20

Die Knochelei war mühelos auch ohne Computer zu lösen. Ein Weg, zu einem vernünftigen Ergebnis zu kommen, war, selbst die Wanderstiefel anzuziehen und loszumarschieren. Die Lösung läßt sich aber auch mit Überlegung finden: Es gibt immer eine Stufe,



auf der man auf dem Hin- und Rückweg zur gleichen Zeit steht. Sehr deutlich kann man das in der Grafik sehen. Die angegebenen Daten dienen nur der Täuschung. Denn: Völlig gleichgültig, mit welcher Geschwindigkeit die tapferen Wanderer den Weg hinauf schaffen, wenn sie wieder hinab steigen, das zeigt auch die Grafik, ist es egal, mit welcher Geschwindigkeit. Solange sie nur zur gleichen Zeit starten.

Markt&Technik zum Thema: Murphy's Law

Stand: Dezember 1991

Joachim Graf
**Murphy's
Computer-
gesetze**

Alles, was schiefgehen kann, geht auch schief. Und wie man das Murphy-Gesetz mit dem Computer optimieren kann, zeigt dieser kleine Ratgeber, der ...error... stets slkgj recht hat.

»Fazit: Ein geniales Büchlein, bei dem man zum Lesen animiert wird und trotzdem den Bezug zum Computer nicht verliert«, meint »Amiga Faszination« 3/1991. Doch Murphy wird das zu verhindern wissen ... 1990, 153 Seiten ISBN 3-89090-949-3 DM 9,90

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: PC-Spiele

Stand: Dezember 1991

H. Lenhardt/
M. Hengst/V. Weitz/
B. Schneider

PC-Spiele '92

Hier wird 100 aktuellen MS-DOS-Spielen nach einem strengen Maßstab kritisch auf den Zahn gefühlt. Auf zwei Disketten werden Demo-Versionen interessanter Spiele und neue Schummelbestände für schwere

Spiele mitgeliefert. Außerdem gibt es jede Menge Tips, Spiellösungen und Fachbegriffserklärungen. Ein Blick hinter die Kulissen der Spieleindustrie rundet das Buch ab.

1991, ca. 200 Seiten,
inkl. 2 Disketten
ISBN 3-87791-158-7
DM 39,-

91262-22

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: Spieleprogrammierung

Stand: Dezember 1991

Stephan Körting

Spiele und Spiele- program- mierung in Turbo Pascal

Spiele macht Spaß! Programmieren macht Spaß! Spiele programmieren macht noch mehr Spaß – wenn man weiß, wie es geht. Dieses Praxisbuch erklärt die wichtigsten Grund-

lagen und zeigt anhand von verschiedenen Beispielen (Denk-, Gesellschafts-, Strategie-, Musik-, Action- und Rollenspiele), wie gute Unterhaltung am PC aussehen kann.

Mit Source-Codes auf 2 Disketten.
1991, ca. 400 Seiten,
inkl. 2 Disketten
ISBN 3-87791-260-5
DM 69,-

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: Spielprogrammierung

Stand: Dezember 1991

Lars Henningsen

Spiele program- mieren mit QBasic

Wissensgrundstock für die Programmierung von Grafikspielen in QBasic. Schritt für Schritt werden spannende Spiele entwickelt und in QBasic-Quellcode umgesetzt. Dabei lernt man nicht nur seinen Spieltrieb zu befrie-

digen, sondern auch einiges über Vektor-Grafik, komplexe Bewegungsabläufe, Bildschirmspeicher und Musik aus dem Computer. Auf einer 1,2-Mbyte-Begleitdiskette werden alle Quellcodes und verschiedene Tools (Sprite- und Musik-Editor) mitgeliefert. 1991, 218 Seiten, inkl. Diskette ISBN 3-87791-248-6 DM 49,-

91262-24

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: Grafikprogrammierung

Stand: Dezember 1991

R. Scholl/O. Pfeiffer

Natur als fraktale Grafik

Die Fraktale als völlig neue Möglichkeit der VGA-Grafikprogrammierung! Dieses einzigartige Buch mit 1,2-Mbyte-Diskette erklärt die Grundlagen und Algorithmen, um mit Turbo Pascal mehr als banale Apfel-

männchen zu programmieren, nämlich fotorealistische Natur. Und zwar in Farbe. Auf einer Begleitdiskette befindet sich u.a. ein komplettes Grafikpaket für VGA- und Super-VGA-Karten.
1991, 339 Seiten,
inkl. Diskette
ISBN 3-87791-013-0
DM 79,-

91262-25

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: Visual Basic

Stand: Dezember 1991

I. Bauder/J. Bär
**Visual Basic
– Die Ein-
führung**

Den neuen Basic-Dialekt unter Windows sehen, verstehen und anwenden. Themen: das erste Programm; die Benutzeroberfläche; Datentypen; Operatoren; Verzweigungen und Schleifen;

Windows-Grundlagen; Umstieg von Basic auf Visual Basic; Programmiererwissen; API-Funktionen. Auf einer Beispieldiskette werden Beispieldateien im Source-Code mitgeliefert. 1991, 458 Seiten, inkl. Diskette
ISBN 3-87791-247-8
DM 59,–

91262-26

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Markt&Technik zum Thema: Transputer

Stand: Dezember 1991

Uwe Gerlach

Das Transputer- buch

Bauen Sie sich einen Transputer – auf MS-DOS-, Atari- oder Amiga-Basis. Dem Buch liegt eine unbestückte Transputer-Platine für den Einstieg bei. Alle beschriebenen Schaltungen lassen sich

damit im Hobby-Labor nachbauen. Auf einer Begleitdiskette werden Entwicklungstools wie Cross-Assembler, Server und Transputer-Monitor mitgeliefert.

1991, 464 Seiten,
inkl. Diskette und
Platine

ISBN 3-87791-019-X
DM 119,–

**Markt & Technik-Bücher gibt's überall
im Fachhandel und bei Ihrem Buchhändler.**

Computer-Logeleien

Der Alltag bietet uns viele Rätsel, die wir oft nicht bewußt weiterverfolgen. Befassen wir uns aber einmal näher mit ihnen, dann sind sie so spannend, daß wir nicht mehr aufhören können, bis die Nuß geknackt ist.

Unser Autor erzählt in diesem Buch Geschichten von Menschen, die über solche Knobeleyen gestolpert sind und nicht mehr davon loskamen. Neben spannendem Lesespaß bietet er die neuesten Knobelaufgaben zum Selberlösen. Wen die Geduld verläßt, der findet die Lösungen im Anhang. Dem Computer-Logiker bietet der Autor zudem die Lösung mit einfachen Computerprogrammen in Basic an, deren Listings hier abgedruckt sind.

Ob mit oder ohne Computer – Spannung und Spaß sind garantiert.

ISBN 3-87791-262-1



Markt & Technik

DM 9,90

sFr 9,90

öS 77,-