

# Leseprobe aus:



ISBN: 978-3-499-63363-8

Mehr Informationen zum Buch finden Sie auf [www.rowohlt.de](http://www.rowohlt.de).

Dieses Buch wartet mit jeder Menge witziger Textaufgaben auf und bietet kluge Unterhaltung und Spaß für Fußball- wie Mathefreunde: Ein Panini-Bild von Fußballer Ali Daei erklärt uns die Prozentrechnung. Die Befindlichkeiten der FC-Bayern-Spieler auf der Weihnachtsfeier bringen uns die Wahrscheinlichkeitsrechnung näher. Fußball erklärt uns die Mathematik und die Mathematik uns den Fußball!

Stephan Reich, 1984 geboren, lebt in Berlin und arbeitet als Redakteur bei *11 FREUNDE*. Seine Texte werden in Zeitschriften und Anthologien veröffentlicht, und er war mehrmals Finalist beim Open Mike. Im Frühjahr 2014 erschien das Lyrik-Debüt *Everest*, 2016 sein erster Roman *Wenn's brennt*.

Maximilian Graf, 1996 geboren, studiert Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Stephan Reich

mit Maximilian Graf

**Die Berechnung  
der Blutgrätsche**

Mathe zwischen Dreisatz und Viererkette

Mit Illustrationen von Katharina Noemi Metschl

Rowohlt Taschenbuch Verlag

Originalausgabe

Veröffentlicht im Rowohlt Taschenbuch

Verlag, Reinbek bei Hamburg, Juni 2018

Copyright © 2018 by Rowohlt Verlag GmbH, Reinbek bei Hamburg

Redaktion Bernd Schuh

Umschlaggestaltung ZERO Media GmbH, München

Umschlagillustration Katharina Noemi Metschl

Innengestaltung Daniel Sauthoff

Satz Thesis Sans + Serif PostScript (InDesign)

Gesamtherstellung CPI books GmbH, Leck, Germany

ISBN 978 3 499 63363 8

# Inhalt

Inhalt

Vorwort

## 1. Kreisliga

Sechs Haken, Dreisatz

Hamburger Prozente

Der Dreisatz der Schmerzen

Das Lahm'sche Problem

Wolfsburger Wasserknappheit

Das brasilianische Packungsphänomen

Hopp → Tisch

Was weiz ich denn?

Das Beckenbauer'sche Blindheits-Lemma

Neymar ist seliger denn Geben

Krees Klebe

Das CR7-Eck

Das Möller'sche Prinzip

Das Wiese-Steak-Problem

Sepp, Sepp, Hurra

Der kleinste gemeinsame Renner

Schland unter

Der Szymaniak-Bruch

Die Portokassenprozente

Das Logopäden-Dilemma

Das Großkreutz'sche Döner-Dilemma

Splitterbruchrechnung

Trophäenschrank-Theorem

Yes, we kahn

Das (generelle) WM-Song-Problem

Palermos Paradoxon

Kahn-Bananen-Zahlenspiel

## 2. Landesliga

Das Daei'sche Schnäuzer-Paradoxon

Rijkaard'sche Rotz-Potenzen  
Der HW4-Winkel der Angst  
Van Bommel'sche Gewaltarithmetik  
Herr der Ringe  
Kleinster gemeinsamer Bremer  
Gähnende Lehre  
Das War-ja-klar-Problem  
Das Rost'sche Zähler-Nenner-Paradoxon  
Lauterer Minusrechnung  
Das darf doch nicht VAR sein  
Massephase

### 3. Bundesliga

Derby-Dilemma  
Bazi-Prozente  
Sweet little Leipzig  
Kauf mich!  
Sapina ante portas  
Das Fuschl'sche Nullsummenspiel  
Die Belgrade  
Schal' und Rauch  
Schotten dicht  
Ailtons Hochprozentrechnung  
Klumpfuß-Geometrie  
Die Calhanoglu-Kurve  
Das kleine Ausbeutungseinmaleins  
Das El-Ba-Bo-Phänomen  
Peps Tiki-Taka-Theorem  
Das Nürnberger Halbe-halbe-Problem  
Die Ahlenfelder-Gleichungen  
Das Nicht-schon-wieder-Finaldilemma  
It's a Trap

### 4. Champions League

Das Weihnachtsfeier-Dilemma  
Kurvendiskussion  
Poldis Footballfields-Medaille

Die Wagner-Folge  
Werder noch  
Stigs Rotationskörperverletzung  
Tabellen-Theoreme  
Schweinis Formkurvendiskussion  
Das Keine-Kohle-nach-der-Karriere-Dilemma  
Das Klopp'sche Haupthaar-Phänomen  
Der Bessermessi  
Gomez, wie es wolle  
Effen Finger-Funktion

## Lösungen

### 1. Kreisliga

Sechs Haken, Dreisatz  
Hamburger Prozente  
Der Dreisatz der Schmerzen  
Das Lahm'sche Problem  
Wolfsburger Wasserknappheit  
Das brasilianische Packungsphänomen  
Hopp → Tisch  
Was weiz ich denn?  
Das Beckenbauer'sche Blindheits-Lemma  
Neymar ist seliger denn Geben  
Krees Klebe  
Das CR7-Eck  
Das Möller'sche Prinzip  
Das Wiese-Steak-Problem  
Sepp, Sepp, Hurra  
Der kleinste gemeinsame Renner  
Schland unter  
Der Szymaniak-Bruch  
Die Portokassenprozente  
Das Logopäden-Dilemma  
Das Großkreutz'sche Döner-Dilemma  
Splitterbruchrechnung  
Trophäenschrank-Theorem

Yes, we kahn  
Das (generelle) WM-Song-Problem  
Palermos Paradoxon  
Kahn-Bananen-Zahlenspiel

## 2. Landesliga

Das Daei'sche Schnäuzer-Paradoxon  
Rijkaard'sche Rotz-Potenzen  
Der HW4-Winkel der Angst  
Van Bommel'sche Gewaltarithmetik  
Herr der Ringe  
Kleinster gemeinsamer Bremer  
Gähnende Lehre  
Das War-ja-klar-Problem  
Das Rost'sche Zähler-Nenner-Paradoxon  
Lauterer Minusrechnung  
Das darf doch nicht VAR sein  
Massephase

## 3. Bundesliga

Derby-Dilemma  
Bazi-Prozente  
Sweet little Leipzsch  
Kauf mich!  
Sapina ante portas  
Das Fuschl'sche Nullsummenspiel  
Die Belgrade  
Schal' und Rauch  
Schotten dicht  
Ailtons Hochprozentrechnung  
Klumpfuß-Geometrie  
Die Calhanoglu-Kurve  
Das kleine Ausbeutungseinmaleins  
Das El-Ba-Bo-Phänomen  
Peps Tiki-Taka-Theorem  
Das Nürnberger Halbe-halbe-Problem  
Die Ahlenfelder-Gleichungen

Das Nicht-schon-wieder-Finaldilemma  
It's a Trap

4. Champions League

Das Weihnachtsfeier-Dilemma

Kurvendiskussion

Poldis Footballfields-Medaille

Die Wagner-Folge

Werder noch

Stigs Rotationskörperverletzung

Tabellen-Theoreme

Schweinis Formkurvendiskussion

Das Keine-Kohle-nach-der-Karriere-Dilemma

Das Klopp'sche Haupthaar-Phänomen

Der Bessermessi

Gomez, wie es wolle

Effes Finger-Funktion

# Vorwort

«Fußball ist keine Mathematik», grantelte Bayern-Boss Kalle Rummenigge via Presse, als anno 2007 mal wieder die Ergebnisse nicht stimmten. Kurz bevor der Club dann den Trainer und ausgebildeten Mathematiklehrer Ottmar Hitzfeld schasste. Und was soll man sagen: Rummenigge lag damit, wie so oft, ordentlich daneben. Mit dem Rauswurf des verdienten Hitzfeld sowieso, vor allem aber auch mit seiner kühnen Behauptung bezüglich der Mathematik. Allein mit den Begrifflichkeiten des modernen Fußballs – falsche Neun, abkippende Sechs – ließe sich ein eigener mathematischer Fachbereich füllen. An der schon 1966 vom einstigen Bundesliga-Trainer Fritz Langner gestellten Aufgabe «Ihr fünf spielt jetzt vier gegen drei» verzweifeln noch immer ganze Mathe-Fachschaften. Und wenn die Jogi Löws dieser Welt ständig fordern, Dreiecke zu bilden und vertikal in die Tiefe zu spielen, wäre es da als Spieler nicht hilfreich zu wissen, ob man gerade Teil eines gleichschenkligen oder gleichseitigen Dreiecks ist? Und wäre nicht die Gewissheit tröstlich, dass sich der viel zu steile Vertikalpass und der Mitspieler, der ihn vergebens zu erreichen versucht, in der Unendlichkeit dann doch noch treffen würden, wenn sie einfach nur für immer parallel zueinander weiterliefen?

Wahrscheinlich nicht. Dennoch steckt die Mathematik im Fußball, wie sie ja ohnehin jedem Lebensbereich zugrunde liegt. Und das nicht nur als feurige Abrechnung eines rabdebrechenden Giovanni Trapattoni oder als frustrierendes Rechenspiel in der Tabelle, wenn die Bayern ihren Konkurrenten schon wieder um 27 Punkte enteilt sind, obwohl erst November ist. Nein, die Mathematik ist überall. In Cristiano Ronaldos gockeliger, immerhin aber perfekt geometrischer Jubelpose. In Stefan Effenbergs Mittelfinger, der eine

erstaunliche Entsprechung im Bereich der Kurvendiskussion findet. In Aíltons Urlaubs-Übergewicht, dessen genaue Anzahl an Kilos sich höchstens mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung beziffern lässt. Und sogar in Kalle Rummenigges öffentlicher Demontage von Ottmar Hitzfeld, deren Anlass ein biederer 2:2 der Bayern im UEFA-Cup gegen die Bolton Wanderers war. Denn klingt diese Paarung, Bayern gegen Bolton im UEFA-Cup, nicht an sich schon wie ein Paradoxon? Oder zumindest eine unlösbare Gleichung? Für Hitzfeld kam damals übrigens Jürgen Klinsmann. Die folgenden Aufgaben decken viele Bereiche der Mathematik (und des Fußballs) ab, aber was sich die Bayern-Bosse von diesem Trainerwechsel ausrechneten, kann dieses Buch leider auch nicht klären.



# 1. Kreisliga

## **Sechs Haken, Dreisatz**

Jay-Jay Okocha machte gegen Oli Kahn und die Abwehr des Karlsruher SC anno 1993 sechs Haken in elf Sekunden. Bei 100 Haken wäre den ersten Spielern und Zuschauern schwindlig und übel geworden. Wie lange hätte Okocha weiter tänzeln müssen?

Lösung

## **Hamburger Prozente**

Nach einer erneuten Blamage kauft kaum noch jemand HSV-Merchandising. Die Trikots kosteten ursprünglich 89,95 Euro. Nun gibt es sie mit einem Preisnachlass von 65 Prozent. Wie viel kosten die Trikots, die niemand will?

Lösung

## **Der Dreisatz der Schmerzen**

Vier Bonuccis würden gemeinsam 38 Minuten benötigen, um Cristiano Ronaldo vom Platz zu treten. Wie viele Bonuccis würden benötigt, wenn der Trainer Ronaldo bereits nach 10 Minuten vom Platz getreten haben wollte? Gehe davon aus, dass eine antiproportionale Zuordnung vorliegt.

Lösung

## **Das Lahm'sche Problem**

Philipp Lahm ist 170 Zentimeter groß. Der WM-Pokal ist 36,8 Zentimeter groß. Wie viel Prozent seiner Körpergröße hielt Lahm am Abend des 13. Juli 2014 in den Nachthimmel von Rio?

Lösung

## Wolfsburger Wasserknappheit

Nach einem schlechten Spiel ist der Kader des VfL Wolfsburg beim Auslaufen. Der Kader besteht aus zehn Stammspielern und 30 Reservisten. Trainer Felix Magath ist so wütend, dass er die Wasserflaschen, die alle Spieler jeweils mit einem Liter befüllt hatten, ganz oder teilweise leert. Den Stammspielern schüttet er das ganze Wasser weg, den Reservisten lässt er  $\frac{1}{3}$  Liter Wasser übrig. Die Reservisten haben Mitleid und wollen das Wasser unter den Mitspielern fair aufteilen. Wie viel Wasser darf jeder Spieler trinken, wenn alle Spieler vom verbliebenen Wasser gleich viel bekommen sollen?

Lösung

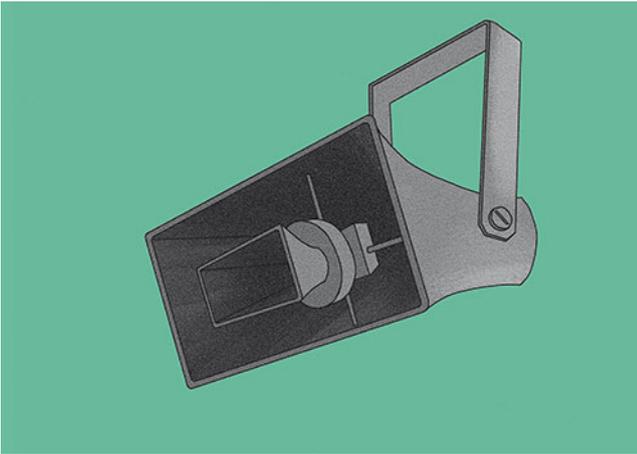
## **Das brasilianische Packungsphänomen**

Beim legendären 7:1 der Deutschen gegen Brasilien traf die Nationalmannschaft zwischen der 23. und der 29. Minute viermal. Wie hoch wäre das Ergebnis ausgefallen, wenn die Mannschaft während der gesamten Spielzeit in dieser Taktung (alle sieben Minuten vier Tore) getroffen hätte?

Lösung

## Hopp → Tisch

Dietmar Hopp bastelt sich eine Schallkanone. Sie kommt auf 183 Dezibel. Der DFB erlaubt eigentlich keine Schallkanonen, weil man sich aber so gut versteht, drückt der Verband ein Auge zu. Die Bedingung: 117 Dezibel dürfen nicht überschritten werden. Um wie viel Prozent muss Hopp seine Schallkanone runterpegeln?



Lösung

## Was weiz ich denn?

Rudi Völler warf Waldemar Hartmann einst vor, die Spiele bei drei Weizenbier zu verfolgen. Hartmann begleitete im Laufe seiner Karriere 293 Live-Spiele. Ein Weizen hat 19,8 Gramm Alkohol. Wie viel Alkohol nahm Hartmann während seiner gesamten Laufbahn laut Völler zu sich?

Lösung

## **Das Beckenbauer'sche Blindheits-Lemma**

Katar beschäftigt auf einer Landesfläche von 11 571 Quadratkilometern 1,6 Millionen Gastarbeiter. Unter sklavenartigen Bedingungen starben beim Bau der WM-Stadien etwa 7000. Auf seinen Reisen als Botschafter besuchte Franz Beckenbauer etwa 2,7 Prozent des Landes, allerdings zeigen die Kataris Beckenbauer einen repräsentativen Teil des Landes, das heißt, die relative Häufigkeit im besichtigten Teil des Landes stimmt mit dem Anteil an Gastarbeitern zur gesamten Landesfläche überein. Wie viele Gastarbeiter hat Franz Beckenbauer gesehen?

ZUSATZ: Laut eigenen Angaben hat Franz Beckenbauer bei seinem Besuch in Katar keinen einzigen Sklaven gesehen. Welches Wort muss in der Aufgabe geändert werden, damit seine Aussage nicht widersprüchlich ist?

Lösung

## **Neymar ist seliger denn Geben**

Neymar wechselt zu Paris Saint-Germain. Transfersumme: 222,3 Millionen Euro. Sein windiger Berater verlangt sein übliches Honorar von 39 Prozent. Wie viel Geld bekommt der windige Berater?

Lösung

## **Krees Klebe**

Das Ordnungsamt prüft Martin Krees Klebe auf Gefährdung der Allgemeinheit. Von 79 Schüssen an der Radarfalle jagt Kree 23 mit überhöhter Geschwindigkeit über die Linie. In wie viel Prozent der Fälle ist Kree gemeingefährlich?

Lösung

[...]

# Lösungen

# 1. Kreisliga

## Sechs Haken, Dreisatz

Zurück zur Aufgabe

Wir wenden den Dreisatz an:  $100 \cdot \frac{11 \text{ s}}{6} \approx 183 \text{ s}$ . Er bräuchte also etwas mehr als drei Minuten.

## Hamburger Prozente

Zurück zur Aufgabe

$$89,95 - 89,95 \cdot 0,65 = 89,95 \cdot 0,35 \approx 31,48$$

Die reduzierten Trikots sind jetzt also für 31,48 Euro zu haben.

## Der Dreisatz der Schmerzen

Zurück zur Aufgabe

Was vier Bonuccis alleine in 38 Minuten schaffen, schafft einer alleine in  $38 \cdot 4 = 152$  Minuten. Somit braucht es  $152 : 10 = 15,2$  Bonuccis, damit Ronaldo nach zehn Minuten aus dem Spiel ausscheidet. Da man Bonuccis nicht in 0,2-Portionen bekommt, müsste der Trainer 16 Bonuccis einsetzen, um sicherzugehen.

## Das Lahm'sche Problem

Zurück zur Aufgabe

$$\frac{36,8 \text{ cm}}{170 \text{ cm}} \approx 0,216 = 21,6\%$$

## Wolfsburger Wasserknappheit

Zurück zur Aufgabe

Insgesamt bleiben nach Magaths Wutaktion  $30 \times 1l$  Wasser, also insgesamt  $10l$  übrig. Teilt man diese auf alle Spieler fair auf, so erhält jeder Spieler  $\frac{10l}{40} = \frac{1}{4}l$  Wasser.

## **Das brasilianische Packungsphänomen**

Zurück zur Aufgabe

$$\frac{90}{7} \cdot 4 \approx 51,43$$

Das Spiel wäre also 51:0 ausgegangen, wobei nicht auszuschließen ist, dass Oscar noch einen Ehrentreffer erzielt hätte.

## Hopp → Tisch

Zurück zur Aufgabe

Hopp muss die Lautstärke um  $183 - 117 = 66$  Dezibel senken. Das entspricht  $\frac{66}{183} \approx 0,36 = 36\%$  der bisherigen Lautstärke.

## Was weiz ich denn?

Zurück zur Aufgabe

$$293 \cdot 3 \cdot 19,8 \text{ g} = 17405,2 \text{ g} \approx 17,4 \text{ kg}$$

## **Das Beckenbauer'sche Blindheits-Lemma**

Zurück zur Aufgabe

Auf der besichtigten Fläche hätte er  $1\,600\,000 \cdot 0,027 = 43\,200$  Gastarbeiter sehen müssen. Damit Beckenbauers Aussage nicht widersprüchlich ist, müsste das Wort «repräsentativ» in der Aufgabe gestrichen werden. Anscheinend haben ihm die Kataris nur die schönsten Ecken des Emirats gezeigt, sodass seine Rückschlüsse auf das gesamte Land nicht sinnvoll sind.

## **Neymar ist seliger denn Geben**

Zurück zur Aufgabe

$$222,3 \cdot 0,39 = 86,697$$

Der Berater bekommt also fast 87 Millionen Euro.

## Krees Klebe

Zurück zur Aufgabe

$$\frac{23}{79} \approx 0,2911$$

Also sind 29,11 % seiner Schüsse schneller, als die Polizei erlaubt.

[...]