

$$R_{44} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R + g_{\mu\nu} \Lambda = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} = m k_B T \quad T_c = \left(\frac{n}{5(3/2)}\right)^{2/3} \frac{2\pi \hbar^2}{m k_B} \approx 3.3125 \Delta A$$

Tim Dedopulos

$$E = mc^2$$

EINSTEINS RÄTSEL UNIVERSUM

Geniale Rätsel und Gedankenspiele
inspiriert von dem großen Wissenschaftler

h. f. ullmann

$$R_{44} - \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R + g_{\mu\nu} \Lambda = \frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu} \quad C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$$

$$\Delta A = \sum_{B \neq A} \frac{G m_B r_{BA}}{r_{AB}^2} + \frac{1}{2} \sum_{B \neq A} \frac{G m_B r_{BA}}{r_{AB}^2} \left[v_A^2 + 2 v^B \cdot v_A - 4 (\vec{v}_A \cdot \vec{v}_B) - \frac{3}{2} (v_{AB} \cdot v_B)^2 \right] \frac{G m_B}{r_{AB}} [r_{AB} (4 v_A - 3 v_B)] (v_A - v_B)$$

$$\left[v_A^2 + 2 v^B \cdot v_A - 4 (\vec{v}_A \cdot \vec{v}_B) - \frac{3}{2} (v_{AB} \cdot v_B)^2 - 4 \sum_{B \neq A} \frac{G m_B}{r_{AB}} [r_{AB} (4 v_A - 3 v_B)] (v_A - v_B) - \frac{1}{2} p \right]$$

INHALT

Vorwort 10

KAPITEL EINS

| | | |
|---------------------------------|----|-----|
| 1 Körper in Bewegung..... | 14 | 160 |
| 2 Absolut nichts..... | 15 | 160 |
| 3 Eine Übung in Logik..... | 16 | 161 |
| 4 Tauchfest..... | 17 | 161 |
| 5 Achtundvierzig..... | 18 | 162 |
| 6 Zitatbrei..... | 19 | 162 |
| 7 Zwei Eimer..... | 20 | 163 |
| 8 Hochseil..... | 21 | 163 |
| 9 Chiffre-Text..... | 22 | 164 |
| 10 Fibonaccis Spiel..... | 23 | 165 |
| 11 Ein sonderbarer Gedanke..... | 24 | 165 |
| 12 Goldstandard..... | 25 | 166 |
| 13 Drehwurm..... | 26 | 167 |
| 14 Forscherlogik..... | 27 | 168 |
| 15 Ein Experiment..... | 28 | 168 |
| 16 Auf dem Glatteis..... | 29 | 169 |
| 17 Stammesmathematik..... | 30 | 169 |
| 18 Ein Glasproblem..... | 31 | 170 |
| 19 Zitatbrei..... | 32 | 170 |
| 20 Chiffre-Text..... | 33 | 171 |

| | | | |
|----|-----------------------------------|----|-----|
| 21 | Unendliche Weiten..... | 34 | 171 |
| 22 | Sonnenlicht | 35 | 172 |
| 23 | Fünf Freunde und ihr Kaffee | 36 | 172 |

KAPITELZWEI

| | | | |
|----|-----------------------------------|----|-----|
| 24 | Spieglein, Spieglein | 40 | 176 |
| 25 | Die acht Damen | 42 | 177 |
| 26 | Absolut wahr | 43 | 178 |
| 27 | Erhebend | 44 | 178 |
| 28 | Eine Frage der Verdrängung | 45 | 179 |
| 29 | Nachahmung der Realität | 46 | 180 |
| 30 | Logikrätsel | 47 | 181 |
| 31 | Sitzen Sie bequem?..... | 48 | 182 |
| 32 | Mit den Füßen auf dem Boden | 49 | 183 |
| 33 | Chiffre-Text | 50 | 183 |
| 34 | Der Ball fällt..... | 51 | 184 |
| 35 | Das Pendel | 52 | 185 |
| 36 | In allen Einzelheiten wahr | 53 | 185 |
| 37 | Fermis Paradoxon..... | 54 | 186 |
| 38 | Volles Glas | 55 | 187 |
| 39 | Schwerkraft | 56 | 188 |
| 40 | Teure Logik | 57 | 189 |
| 41 | Murmeln | 58 | 189 |

| | | | |
|----|-------------------------------------|----|-----|
| 42 | Unterwelt | 59 | 190 |
| 43 | Übung für den Denkapparat | 60 | 190 |
| 44 | Krokodilrätsel | 61 | 191 |
| 45 | Heißes Metall | 62 | 191 |
| 46 | Eine Fahrt mit dem Zug | 63 | 192 |
| 47 | Chiffre-Text | 64 | 192 |
| 48 | Kraft | 65 | 193 |

KAPITEL DREI

| | | | |
|----|--------------------------------------|----|-----|
| 49 | Magisches Quadrat | 68 | 196 |
| 50 | Silberlöffel | 69 | 197 |
| 51 | Kunst und Logik | 70 | 197 |
| 52 | Badezeit | 71 | 198 |
| 53 | Wahrscheinlichkeitsparadox | 72 | 199 |
| 54 | Absolut wahr | 73 | 199 |
| 55 | Zwielicht | 74 | 200 |
| 56 | Kochend heiß | 75 | 201 |
| 57 | Welche Wolle? | 76 | 201 |
| 58 | Die Zauberin | 77 | 202 |
| 59 | Sonnenbrand | 78 | 203 |
| 60 | Chiffre-Text | 79 | 204 |
| 61 | Das Gefangenendilemma | 80 | 204 |
| 62 | Grubenlampe | 81 | 205 |
| 63 | So sind die Fakten | 82 | 205 |
| 64 | Abfolgen | 83 | 206 |
| 65 | Sonnenlicht | 84 | 206 |



| | | |
|----------------------------------|----|-----|
| 66 Radrotationen | 85 | 208 |
| 67 Geschenklogik. | 86 | 209 |
| 68 Der Sand der Zeit | 87 | 209 |
| 69 Das Wasser-Wagnis. | 88 | 210 |
| 70 Fehlerhafte Fakten? | 89 | 211 |
| 71 Raben | 90 | 211 |
| 72 Sternschnuppen. | 91 | 212 |
| 73 Einfachheit | 92 | 212 |
| 74 Chiffre-Text. | 93 | 213 |
| 75 Das ist kein Mond | 94 | 213 |
| 76 Die Fliege | 95 | 214 |
| 77 Rauchzeichen | 96 | 214 |
| 78 Logisch denken | 97 | 215 |

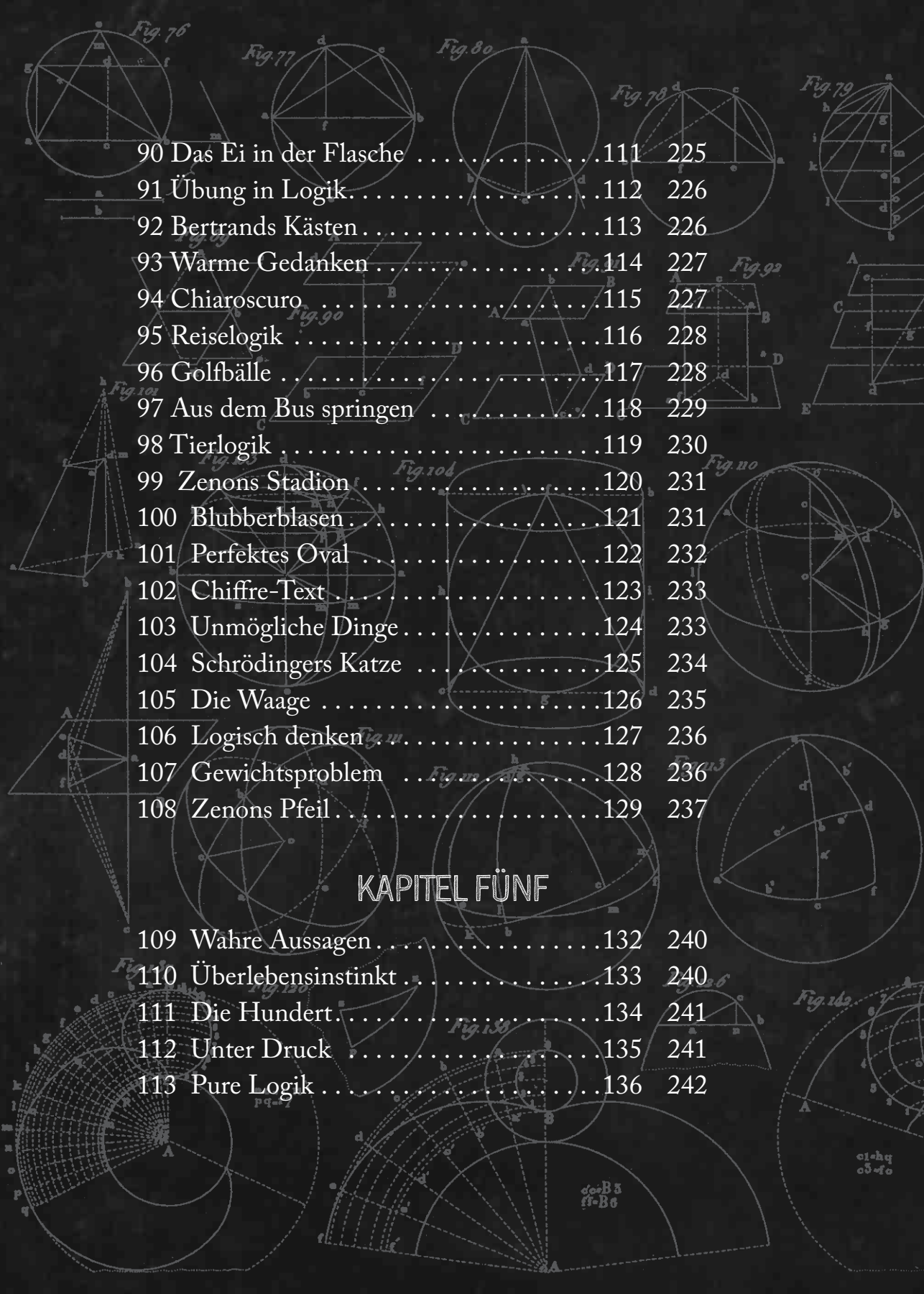
KAPITEL VIER

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| 79 Abkühlung. | 100 | 218 |
| 80 Nadelspitz | 101 | 218 |
| 81 Die süße Wahrheit | 102 | 218 |
| 82 Wasserstand. | 103 | 219 |
| 83 Das Fass. | 104 | 219 |
| 84 Klettermaxe | 105 | 220 |
| 85 Logikrätsel. | 106 | 220 |
| 86 Zugluft | 107 | 221 |
| 87 Salz | 108 | 222 |
| 88 Chiffre-Text. | 109 | 222 |
| 89 Zenons Rennen | 110 | 223 |

| | | |
|--------------------------------|-----|-----|
| 90 Das Ei in der Flasche | 111 | 225 |
| 91 Übung in Logik | 112 | 226 |
| 92 Bertrands Kästen | 113 | 226 |
| 93 Warme Gedanken | 114 | 227 |
| 94 Chiaroscuro | 115 | 227 |
| 95 Reiselogik | 116 | 228 |
| 96 Golfbälle | 117 | 228 |
| 97 Aus dem Bus springen | 118 | 229 |
| 98 Tierlogik | 119 | 230 |
| 99 Zenons Stadion | 120 | 231 |
| 100 Blubberblasen | 121 | 231 |
| 101 Perfektes Oval | 122 | 232 |
| 102 Chiffre-Text | 123 | 233 |
| 103 Unmögliche Dinge | 124 | 233 |
| 104 Schrödingers Katze | 125 | 234 |
| 105 Die Waage | 126 | 235 |
| 106 Logisch denken | 127 | 236 |
| 107 Gewichtsproblem | 128 | 236 |
| 108 Zenons Pfeil | 129 | 237 |

KAPITEL FÜNF

| | | |
|------------------------------|-----|-----|
| 109 Wahre Aussagen | 132 | 240 |
| 110 Überlebensinstinkt | 133 | 240 |
| 111 Die Hundert | 134 | 241 |
| 112 Unter Druck | 135 | 241 |
| 113 Pure Logik | 136 | 242 |





| | | | |
|-----|-----------------------|-----|-----|
| 114 | Wasserlinie | 137 | 242 |
| 115 | Chiffre-Text | 138 | 243 |
| 116 | Das Grandhotel | 139 | 243 |
| 117 | Abfolgen | 140 | 245 |
| 118 | Logisch denken | 141 | 246 |
| 119 | Berry-Paradoxon | 142 | 246 |
| 120 | Ballistik | 143 | 246 |
| 121 | Wasserbeule | 144 | 247 |
| 122 | Logikübung | 145 | 247 |
| 123 | Die Schneewehe | 146 | 248 |
| 124 | Logische Annahmen | 147 | 248 |
| 125 | Newton-Pepys | 148 | 249 |
| 126 | Abfolgen | 149 | 250 |
| 127 | Zeitreise | 150 | 251 |
| 128 | Chiffre-Text | 151 | 251 |
| 129 | Anziehungskraft | 152 | 252 |
| 130 | Abfolgen | 153 | 253 |
| 131 | Das Rätsel der Sphinx | 154 | 253 |
| 132 | Fliegerfrage | 155 | 254 |
| 133 | Ballonexperiment | 156 | 255 |
| 134 | Gutes Ei | 157 | 255 |

LÖSUNGEN 158

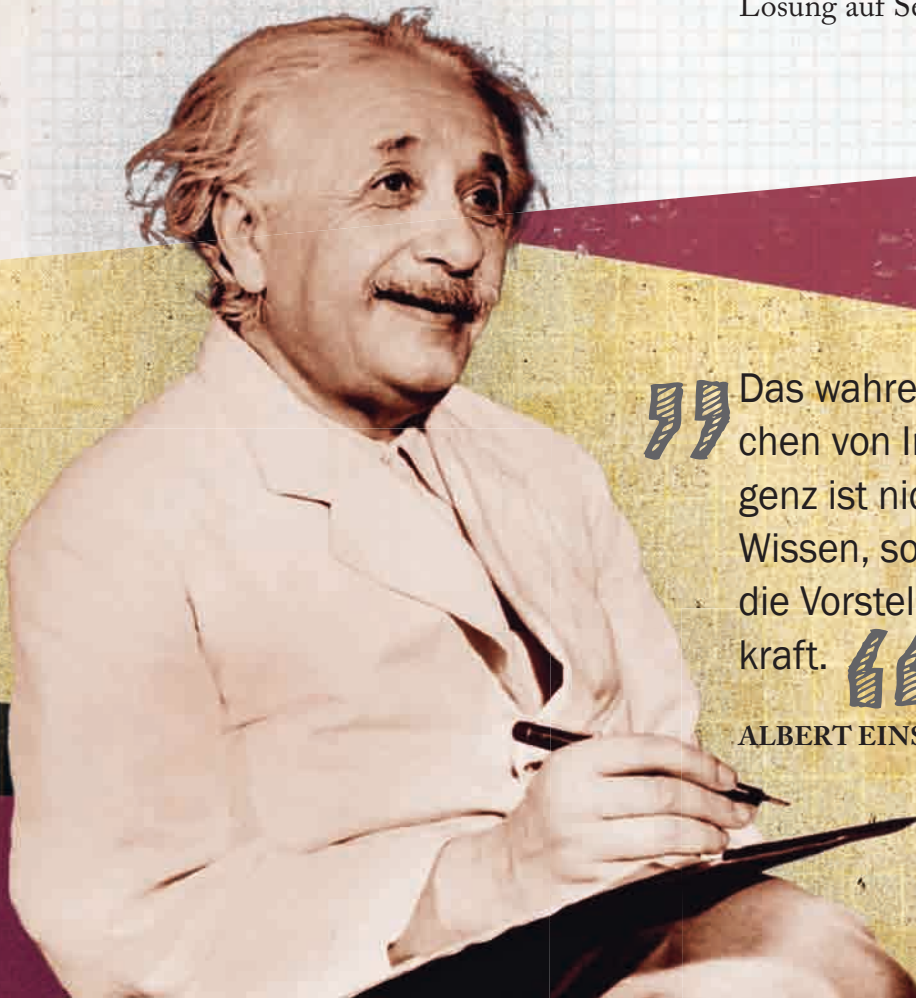
EIN EXPERIMENT

Jetzt kommt ein kleines praktisches Experiment – eins, das Sie, lieber Leser, ohne viel Anstrengung selbst durchführen können. Atmen Sie langsam und gleichmäßig in Ihre Handfläche. Merken Sie sich, wie sich das anfühlt. Nun spitzen Sie Ihre Lippen und blasen kräftig in Ihre Handfläche. Sie können jetzt auch die andere Hand nehmen, wenn Sie möchten.

Sie werden feststellen, dass die Luft sich beim langsamen Atmen warm anfühlt, beim kräftigen Blasen aber kühl.

Die Temperatur Ihres Atems ist unverändert, auch die Ihrer Hand. Also warum gibt es dann diesen Unterschied?

Lösung auf Seite 168



Das wahre Zeichen von Intelligenz ist nicht das Wissen, sondern die Vorstellungskraft.

ALBERT EINSTEIN

AUF DEM GLATTEIS

Sie haben vielleicht schon mal gemerkt, dass gebohrnte Böden viel rutschiger sind als raue Böden oder Teppich. Wäre es dann nicht logisch, dass glattes Eis rutschiger ist als unebenes Eis? Wenn Sie mal Gelegenheit haben, einen Schlitten übers Eis zu ziehen, werden Sie allerdings merken, dass der auf unebenem Eis viel besser vorankommt als auf glattem. Und Sie haben vielleicht schon festgestellt, dass man auf aufgerautem Eis nicht so gut laufen kann wie auf glänzendem, glattem Eis.

Warum, glauben Sie, ist das so?



Lösung auf Seite 169

CHIFFRE-TEXT

Bei diesem Rätsel müssen Sie ein Einstein-Zitat entschlüsseln, das mit Hilfe eines einfachen Codes unkenntlich gemacht wurde. Finden Sie heraus, wie das Zitat lautet?

URYQRAGHZ NHS XBZZNAQB FVAAYBFR TRJNYG HAQ QVR
 YRVQVTR INGREYNRAQRERV JVR TYHRURAQ UNFFR VPU FVR
 JVR TRZRVA HAQ IRENRPUGYVPU REFPURVAG ZVE QRE
 XEVRT VPU ZBRPUGR ZVPU YVRORE VA FGHRPKR FPUYNTRA
 YNFFRA NYF ZVPU NA RVARZ FB RYRAQRZ GHA
 ORGRVYVTRA



Lösung auf Seite 192

$$E = M^2 \quad \left[\frac{2c}{c^2 - v^2} \right] w = \left[\frac{2w}{c^2} \right] w = \left[\frac{2c}{c^2 - v^2} \right] \frac{2c}{c^2} w = M \leq \frac{c}{c^2 - v^2} = \pi$$

KRAFT

Mal abgesehen vom Einsatz von Werkzeugen – wie z.B. Hebel –:
Wissen Sie, welche ganz normale Bewegung eines Körperteils die
kräftigste ist, zu der ein menschlicher Körper fähig ist?



Lösung auf Seite 193

SONNENLICHT

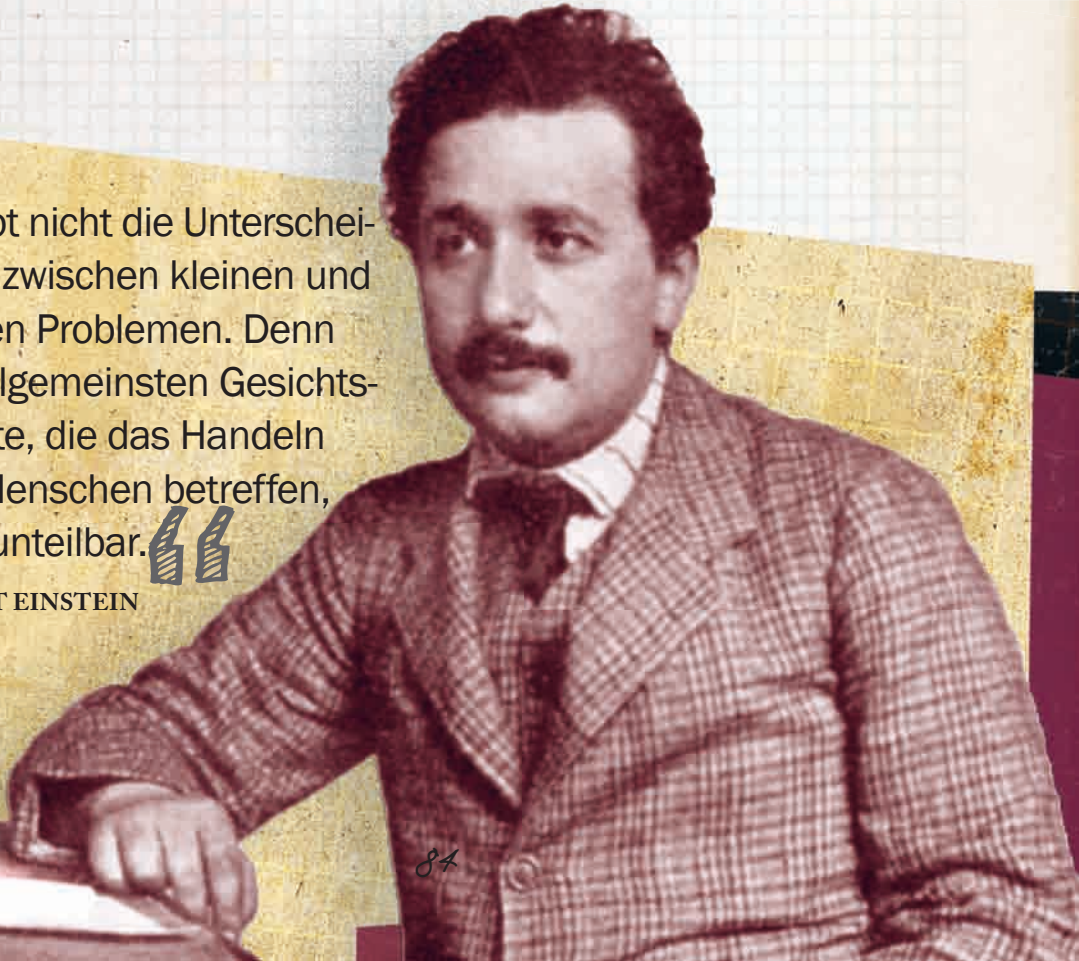
Stellen Sie sich vor, es wäre ein kalter, klarer Wintertag. Die Sonne scheint hell, aber es liegt hoch Schnee. Sie befinden sich in einer weiten, flachen Gegend und haben kleine Stoffquadrate dabei – von gleicher Größe, aber in allen Farben des Regenbogens gefärbt, sowie in Schwarz und Weiß. Weil Sie neugierig sind, legen Sie die Stoffstücke in einer Reihe im Schnee aus (so, dass sie sich nicht berühren) und gehen Ihrer Wege.

Wenn Sie nach einigen Stunden Sonnenschein zu den Stoffstücken zurückkommen – was ist dann mit denen passiert?

Lösung auf Seite 206

Es gibt nicht die Unterscheidung zwischen kleinen und großen Problemen. Denn die allgemeinsten Gesichtspunkte, die das Handeln der Menschen betreffen, sind unteilbar.

ALBERT EINSTEIN



RAD- ROTATIONEN

Ein modernes Fahrrad besitzt üblicherweise zwei gleich große Räder. Bringen Sie jedoch sowohl am Vorder- als auch am Hinterrad Apparate an, die die Rad-Umdrehungen zählen, werden Sie feststellen, dass das Vorderrad nach einigen Wochen typischen Fahrverhaltens mehr Umdrehungen absolviert hat als das Hinterrad.

Warum ist das so?



Lösung auf Seite 208

BALLON- EXPERIMENT

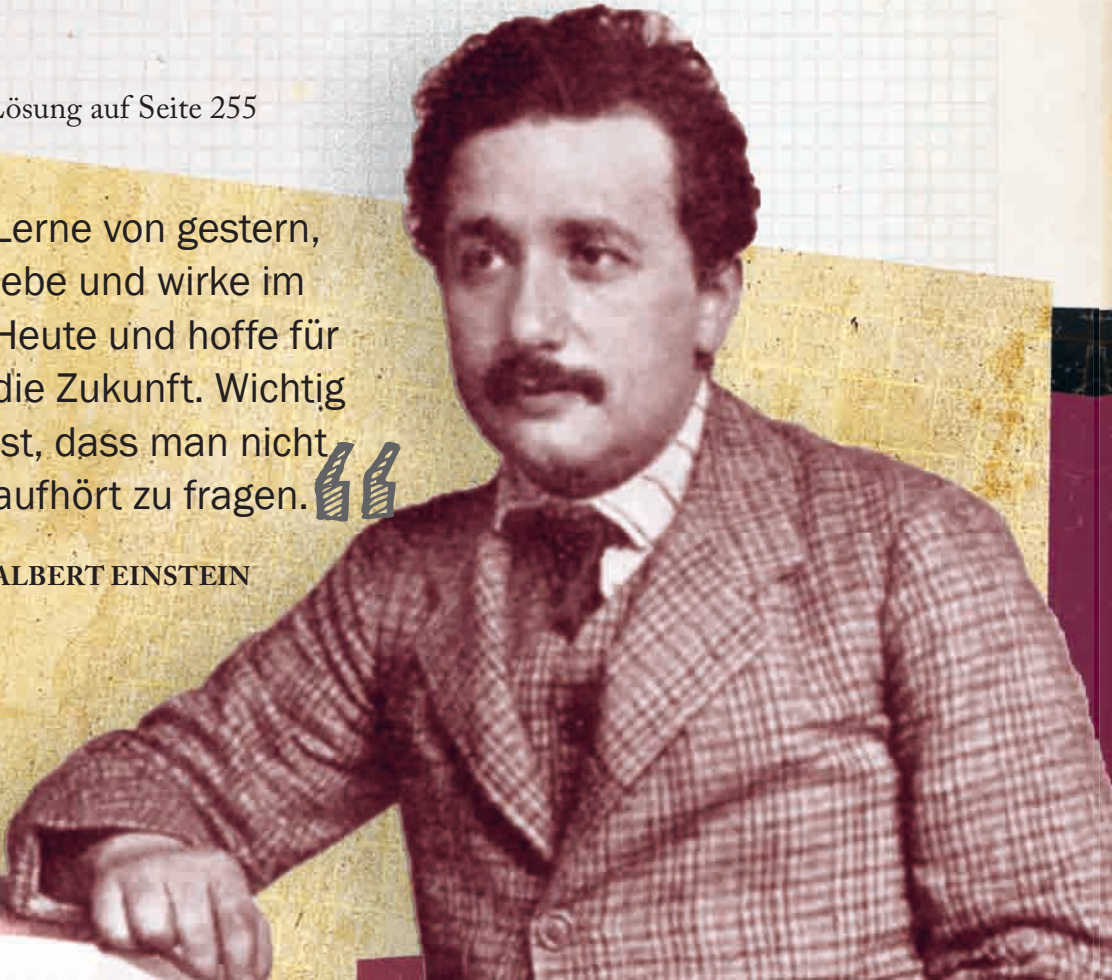
Sie sind in einem stehenden Auto auf einer ebenen Straße. Vielleicht eignet sich ja die Straße vor Ihrem Zuhause für solch eine Szene. In dem Auto befindet sich ein heliumgefüllter Ballon, dessen kurze Schnur am Rücksitz befestigt ist. Wenn Sie sich Mitfahrer im Auto vorstellen, bitten Sie sie, für den Moment nicht mit dem Ballon zu hantieren. So kann er frei über dem Sitz schweben. Dabei berührt er die Decke nicht. Alle Fenster im Auto sind geschlossen.

Wenn das Auto startet und beschleunigt: Wird der Ballon sich dann nach vorn oder nach hinten bewegen oder an Ort und Stelle bleiben?

Lösung auf Seite 255

„Lerne von gestern,
lebe und wirke im
Heute und hoffe für
die Zukunft. Wichtig
ist, dass man nicht
aufhört zu fragen.“

ALBERT EINSTEIN



GUTES EI

Eier sind wahre Designwunder – physische Beispiele für die schlichte Eleganz der Evolution. Sie schmecken auch sehr gut und sind für Millionen Menschen eine wichtige Eiweißquelle. Für uns sind sie eine hervorragende Chance, unsere Forscherneugier auszuleben. Stellen Sie sich vor, in Ihrer Küche liegt auf einer ebenen Arbeitsfläche ein unverehrtes Ei. Aus irgendeinem Grund möchten Sie es nicht hochheben. Zerschlagen wollen Sie es auch nicht. Das Ei hat Zimmertemperatur, aber Sie haben keine Ahnung, ob es roh ist oder schon gekocht wurde. Diese Bedingungen mögen untragbar erscheinen (und sehr gestellt), aber manchmal muss man sich mit Kausalitäten Freiheiten erlauben. Die Frage ist nun diese: Können Sie unter diesen Beschränkungen eine einfache Methode (ohne Hilfsmittel) nennen, die Ihnen sagt, ob das Ei roh oder gekocht ist?



Lösung auf Seite 255