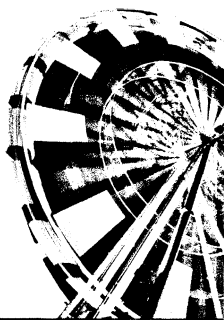


INHALTSVERZEICHNIS

Kompetenzen erwerben – Physik verstehen

6

3



|  |           |
|--|-----------|
| <b>Bewegungen</b>                              | <b>8</b>  |
| <b>WIEDERHOLUNG</b>                            | <b>10</b> |
| 1 <b>Kreisbewegungen</b>                       |           |
| <b>Bahn- und Winkelgeschwindigkeit</b>         | <b>12</b> |
| <b>Ursache der Kreisbewegung</b>               | <b>14</b> |
| <b>Zentripetalkraft</b>                        | <b>15</b> |
| SCHÜLEREXPERIMENT Messung der Zentripetalkraft | 17        |
| <b>Zentrifugalkraft</b>                        | <b>20</b> |
| <b>Kettenkarussell</b>                         | <b>22</b> |
| AUS DER TECHNIK <i>g</i> -Kräfte               | 23        |
| <b>Dynamische Geschwindigkeitsregelung</b>     | <b>24</b> |
| <b>Newtons Gravitationsgesetz</b>              | <b>26</b> |
| <b>Satellitenbahnen</b>                        | <b>27</b> |
| NTG Physik auf dem Jahrmarkt                   | 28        |
| NTG Achterbahnfahrt                            | 29        |
| <b>Aufgaben</b>                                | <b>36</b> |
| CHECK-UP Kreisbewegungen                       | 38        |
| AUF EINEN BLICK Kreisbewegungen                | 40        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Schwingungen und Wellen</b>           | <b>42</b> |
| <b>WIEDERHOLUNG</b>                      | <b>44</b> |
| 1 <b>Mechanische Schwingungen</b>        |           |
| <b>Periodische Bewegungen</b>            | <b>48</b> |
| <b>Kenngrößen einer Schwingung</b>       | <b>49</b> |
| <b>Diagramme interpretieren</b>          | <b>50</b> |
| <b>Charakteristika und Kenngrößen</b>    | <b>50</b> |
| <b>Verlauf der Schwingung</b>            | <b>50</b> |
| <b>Kräfte</b>                            | <b>50</b> |
| <b>Wippe</b>                             | <b>51</b> |
| <b>Federpendel</b>                       | <b>52</b> |
| <b>Harmonische Schwingungen</b>          | <b>52</b> |
| METHODE Messunsicherheiten               | 54        |
| METHODE Messgenauigkeit vergrößern       | 56        |
| METHODE Nichtlineare Zusammenhänge       | 57        |
| AUS DER NATUR Schwingungen in der Natur  | 58        |
| SCHÜLEREXPERIMENT Das Fadenpendel        | 59        |
| <b>Fadenpendel</b>                       | <b>60</b> |
| <b>Schwingungsdauer beim Fadenpendel</b> | <b>60</b> |
| <b>Rückstellkraft beim Fadenpendel</b>   | <b>60</b> |
| <b>Vergleich: Faden- und Federpendel</b> | <b>60</b> |
| AUS DER TECHNIK Hemmpendel               | 61        |
| <b>Stoßdämpfer</b>                       | <b>62</b> |
| <b>Experimente und Aufgaben</b>          | <b>64</b> |
| CHECK-UP Schwingungen                    | 66        |

2 Wellen

|   |     |
|---|-----|
| Von der Schwingung zur Welle .....                          | 68  |
| Beschreibung mechanischer Wellen .....                      | 70  |
| PHYSIK IM ALLTAG Schallwellen .....                         | 72  |
| PHYSIK IM ALLTAG Wasserwellen .....                         | 73  |
| Beugung von Wellen .....                                    | 74  |
| Ausbreitung mechanischer Wellen .....                       | 74  |
| Huygensches Prinzip .....                                   | 74  |
| AUS DER PHYSIK Anwendung des<br>Huygensschen Prinzips ..... | 75  |
| Überlagerung von Wellen .....                               | 76  |
| Interferenz .....   | 76  |
| Gangunterschied .....                                       | 79  |
| Interferenz am Doppelspalt .....                            | 79  |
| Stehende Wellen .....                                       | 80  |
| Konstruktion stehender Wellen .....                         | 81  |
| PHYSIK IM ALLTAG Der akustische<br>Doppler-Effekt .....     | 82  |
| AUS DER NATUR UND TECHNIK<br>Das Echolot-Prinzip .....      | 83  |
| NTG Tonerzeugung bei Instrumenten .....                     | 84  |
| NTG Klangfarbe von Instrumenten .....                       | 85  |
| NTG Resonanzphänomene .....                                 | 86  |
| NTG Schwebung .....   | 87  |
| NTG Lärmwahrnehmung und Lärmschutz .....                    | 88  |
| Licht als Welle .....                                       | 90  |
| Farbe und Wellenlänge von Licht .....                       | 92  |
| Modellvorstellungen von Licht .....                         | 92  |
| NTG Datenübertragung mit Licht .....                        | 94  |
| Experimente und Aufgaben .....                              | 96  |
| CHECK-UP Wellen .....                                       | 100 |
| AUF EINEN BLICK Schwingungen und Wellen .....               | 102 |

---

|   |     |
|---|-----|
| Eigenverantwortliches<br>Arbeiten .....                       | 104 |
| 1 Astronomische Weltbilder .....                              |     |
| Das Weltbild im Wandel .....                                  | 106 |
| METHODE Quellenarbeit .....                                   | 107 |
| METHODE Präsentationsformen .....                             | 108 |
| Der Weg zum modernen Weltbild .....                           | 110 |
| 2 Spezielle Relativitätstheorie .....                         |     |
| Stationsarbeit .....  | 120 |
| Station 1: Einsteins Posulate .....                           | 121 |
| Station 2: Gleichzeitigkeit .....                             | 123 |
| Station 3: Relative Zeit .....                                | 124 |
| Station 4: Relativer Raum .....                               | 126 |
| METHODE Das Zusammenspiel von<br>Theorie und Experiment ..... | 127 |
| Station 5: Experimentelle Belege .....                        | 129 |
| Wissenschaft und Gesellschaft .....                           | 132 |
| 3 Energieversorgung .....                                     |     |
| Stationsarbeit .....  | 134 |
| Station 1: Reversible und irreversible Vorgänge .....         | 135 |
| Station 2: Überblick über Energiequellen .....                | 136 |
| Station 3: Energietransport .....                             | 138 |
| Station 4: Energiesparpotentiale .....                        | 138 |
| Station 5: Debatte .....                                      | 140 |
| AUF EINEN BLICK Eigenverantwortliches<br>Arbeiten .....       | 142 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>NTG Profilbereich</b>   | <b>144</b> |
| <b>WIEDERHOLUNG</b>  | <b>146</b> |
| <b>1 Die Methode der kleinen Schritte</b>                          |            |
| <b>Nichtkonstante Kräfte</b>                                       | <b>148</b> |
| METHODE Arbeiten mit der Methode der kleinen Schritte              | 149        |
| <b>Umsetzung mit einer Tabellenkalkulation</b>                     | <b>150</b> |
| <b>Modellierung des Kraftgesetzes</b>                              | <b>150</b> |
| <b>Erstellung des Rechenblatts</b>                                 | <b>150</b> |
| <b>Fallschirmsprung</b>  | <b>152</b> |
| <b>Harmonische Schwingungen</b>                                    | <b>154</b> |
| <b>Numerische Verfahren</b>  | <b>156</b> |
| <b>Das 3-Körper-Problem</b>  | <b>157</b> |
| <b>Trägheitsnavigationsverfahren</b>                               | <b>158</b> |
| <b>Physik bei Computerspielen</b>                                  | <b>159</b> |
| <b>2 Photovoltaik in Anwendungen</b>                               |            |
| <b>Photovoltaik</b>  | <b>162</b> |
| METHODE Erforschung physikalischer Eigenschaften durch Experimente | 163        |
| SCHÜLEREXPERIMENT Kennlinien von Solarzellen                       | 164        |
| <b>Kennlinie einer Solarzelle</b>                                  | <b>165</b> |
| <b>Konstruktion von Solarzellen</b>                                | <b>166</b> |
| <b>Funktionsweise eines Wechselrichters</b>                        | <b>167</b> |
| <b>Agri-Photovoltaik</b>   | <b>168</b> |
| PHYSIK IM ALLTAG Aufbau einer Hausanlage                           | 170        |
| <b>3 Außerunterrichtliche Aktivität</b>                            |            |
| <b>Vorschläge für Aktivitäten</b>                                  | <b>172</b> |
| <b>Besuch einer Institution</b>                                    | <b>172</b> |
| <b>Besuch einer Podiumsdiskussion</b>                              | <b>172</b> |
| <b>Forschungsprojekt</b>   | <b>173</b> |
| CHECK-UP Profilbereich   | 174        |
| AUF EINEN BLICK Profilbereich                                      | 175        |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>Anhang</b>                     |            |
| <b>Ein Protokoll erstellen</b>    | <b>176</b> |
| <b>Mit Messwerten umgehen</b>     | <b>177</b> |
| <b>Aufgaben richtig verstehen</b> | <b>178</b> |
| <b>Ausgewählte Lösungen</b>       | <b>181</b> |
| <b>Stichwortverzeichnis</b>       | <b>189</b> |
| <b>Quellenverzeichnis</b>         | <b>192</b> |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Methoden</b>  |     |
| METHODE Messunsicherheiten   | 54  |
| METHODE Messgenauigkeit vergrößern                                     | 56  |
| METHODE Nichtlineare Zusammenhänge                                     | 57  |
| METHODE Quellenarbeit  | 107 |
| METHODE Präsentationsformen  | 108 |
| METHODE Das Zusammenspiel von Theorie und Experiment                   | 127 |
| NTG METHODE Arbeiten mit der Methode der kleinen Schritte              | 149 |
| NTG METHODE Erforschung physikalischer Eigenschaften durch Experimente | 163 |
| <b>Schülerexperimente</b>  |     |
| SCHÜLEREXPERIMENT Messung der Zentripetalkraft                         | 17  |
| SCHÜLEREXPERIMENT Das Fadenpendel                                      | 59  |
| NTG SCHÜLEREXPERIMENT Kennlinien von Solarzellen                       | 164 |
| <b>Anwendung und Vertiefung</b>  |     |
| AUS DER TECHNIK <i>g</i> -Kräfte                                       | 23  |
| AUS DER NATUR Schwingungen in der Natur                                | 58  |
| AUS DER TECHNIK Hemmpendel   | 61  |
| PHYSIK IM ALLTAG Schallwellen  | 72  |
| PHYSIK IM ALLTAG Wasserwellen  | 73  |
| AUS DER PHYSIK Anwendung des Huygensschen Prinzips                     | 75  |
| PHYSIK IM ALLTAG Der akustische Doppler-Effekt                         | 82  |
| AUS DER NATUR UND TECHNIK Das Echolot-Prinzip                          | 83  |
| NTG PHYSIK IM ALLTAG Aufbau einer Hausanlage                           | 170 |