

**Udo Backhaus**

## **Veröffentlichungen und Vorträge**

### **2022**

186. Astronomische Phänomene. Beobachtung, Interpretation, Messung.  
Springer Spektrum Berlin, Heidelberg 2022  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-64865-0>

### **2019**

185. Die Mondentfernung selbst messen, Sterne und Weltraum 58/1, 78 (2019)  
<https://www.spektrum.de/magazin/die-modontfernung-selbst-messen/1609254>
184. Die Merkurtransits 2016 und 2019 und die Astronomische Einheit, Astronomie +  
Raumfahrt 56/3-4, 26 (2019)  
[http://wp14169446.server-he.de/publicat/  
Merkurtransits2016-19\(A+R\).pdf](http://wp14169446.server-he.de/publicat/Merkurtransits2016-19(A+R).pdf)
183. The transit of Mercury: November 11, 2019, Am. J. Phys. 87/10, 773 (2019)  
<https://doi.org/10.1119/1.5122743>
182. „Ist die Erde wirklich eine Kugel?“, PLUS LUCIS 3/2019, 4

### **2017**

181. Der Silberblick des Mondes und die Zentralperspektive, MNU Journal 70/4, 221  
(2017)<sup>1</sup>
180. Die Drehung von Himmel und Erde (Aufgabe), MNU Journal 70/4, 284 (2017)
179. Die Periode von CY Aquarii und der Dopplereffekt, Astronomie + Raumfahrt 54/5,  
35 (2017)<sup>36</sup>
178. Betrachten einer Mondfinsternis. Wahrnehmungen und Gedanken, MNU Journal  
70/6, 364 (2017)

### **2016**

177. Forschendes Lernen. Vorschläge für ein Unterrichtsprojekt zum Themenfeld Erde,  
Mond und Weltraum. Sachunterricht 1/2016, 8<sup>35</sup>
176. Gefährliche Sonnenfinsternis? Von Fehlvorstellungen über Himmel und Erde und  
deren Ursachen. Sachunterricht 1/2016, 24<sup>35</sup>

---

<sup>36</sup>zusammen mit S. Bauer, E. Großkinsky, K.-H. Klapdohr, A. Knülle-Wenzel, J. Möllmanns und R. Schünecke

<sup>35</sup>zusammen mit Hilde Köster

## 2015

175. Orion und die Gestalt der Erde, MNU 68/2, 89 (2015)  
[http://wp14169446.server-he.de/publicat/OrionunddieGestaltderErde\(MNU\\_2\\_2015\\_89\).pdf](http://wp14169446.server-he.de/publicat/OrionunddieGestaltderErde(MNU_2_2015_89).pdf)
174. Das Sonnenanalemma als Schulprojekt, Astronomie und Raumfahrt 52/2, 15 (2015)  
[http://wp14169446.server-he.de/publicat/DasSonnenanalemmaalsSchulprojekt\(A+R\\_52-2\).pdf](http://wp14169446.server-he.de/publicat/DasSonnenanalemmaalsSchulprojekt(A+R_52-2).pdf)
173. Der Sonnenlauf im Verlauf eines Jahres, Astronomie und Raumfahrt 52/3-4, 26 (2015)
172. Gedanken beim Sonnenuntergang, PLUS LUCIS 1-2/2015, 4

## 2014

171. Zwei Methoden zur Messung der Entfernung zur Sonne. Aus Anlass des Venustransits 2012 erfolgreich nachvollzogen, MNU 67/2, 68 (2014)<sup>33</sup>  
[http://wp14169446.server-he.de/publicat/Venustransit2012\(MNU\\_02\\_14\\_68-73\).pdf](http://wp14169446.server-he.de/publicat/Venustransit2012(MNU_02_14_68-73).pdf)
170. Moment mal . . . : Warum wird der Thomson'sche Ring abgestoßen? Praxis/Physik 63/3, 37 (2014)<sup>34</sup>
169. Schallgeschwindigkeitsmessung mit dem Smartphone, Unterricht Physik 141/142, 99 (2014)<sup>35</sup>

## 2013

168. Kinematics with the assistance of Smart Phones: Measuring Data via GPS – Visualizing Data with Google Earth. The Physics Teacher 51, 246 (2013)  
<https://aapt.scitation.org/doi/pdf/10.1119/1.4795375><sup>29</sup>
167. Venustransit und Astronomische Einheit. Aufgaben für eine astronomische Schlechtwetter-Astronomie, Astronomie und Raumfahrt 50/6, 46 (2013)
166. The eclipsing post-common envelope binary CSS21055: a white dwarf with a probable brown-dwarf companion, Astronomy & Astrophysics 558 A96 (2013)<sup>31</sup>  
<http://www.aanda.org/articles/aa/abs/2013/10/aa22241-13/aa22241-13.html>
165. Die Größe der Erde und die Entfernung des Mondes. Anregungen zur astronomischen Zusammenarbeit zwischen Schulen. Praxis der Naturwissenschaften/Physik 62/8, 18 (2013)

---

<sup>33</sup>zusammen mit P. Gabriel und T. Kersting

<sup>34</sup>zusammen mit R. Berger

<sup>35</sup>zusammen mit S. Dierle und P. Vogt

## 2012

164. The quest for companions to post-common envelope binaries. I. Searching a sample of stars from the CSS and SDSS, arXiv:1201.2098v1 (<http://de.arxiv.org/abs/1201.2098v1>)<sup>31</sup>
163. Die Parallaxe von 61 Cygni selbst bestimmt, *Astronomie und Raumfahrt* 49/1, 29 (2012)<sup>12</sup>
162. Arbeitsblätter zum Venustransit 2012, MINT Zirkel, April 2012
161. Der Venustransit 2012, *MNU* 65/3, 136 (2012)
160. The Transit of Venus: June 5/6, 2012, *American Journal of Physics* 80/5, 361 (2012)
159. Anwendung verschiedener Messmethoden bei der Analyse von Achterbahnfahrten, *Vorträge der DPG 2012 in Mainz*<sup>32</sup>
158. Entwicklung und Implementation von kontextorientiertem Unterricht. Wie gelangen Good-practice-Beispiele in den Physikunterricht? *Vorträge der DPG 2012 in Mainz*<sup>29</sup>

## 2011

157. Sonnenuntergang und Erdkugel, in: R. Erb, J. Grebe-Ellis (Hrsg.), *Alles, wovon der Mensch sich ernstlich einlässt, ist ein Unendliches. Physikdidaktische Miniaturen*, Logos: Berlin 2011
156. Der Lauf der Sonne über den Himmel, *Grundschule Sachunterricht* 51, 6 (2011)<sup>28</sup>
155. „Der Mond kommt still gegangen ...“, *Grundschule Sachunterricht* 51, 13 (2011)<sup>28</sup>
154. Die Entfernung der Hyaden, *Astronomie und Raumfahrt* 48/5, 4 (2011)
153. Usain Bolt – Der schnellste Mann der Welt. Entwicklung einer kontextstrukturierten Unterrichtseinheit, *Vorträge der DPG 2011 in Münster*<sup>29</sup> (<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/317/439>)
152. Einsatzmöglichkeiten moderner GPS-Geräte im Mechanikunterricht, *Vorträge der DPG 2011 in Münster*<sup>29</sup> (<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/318/438>)
151. Mit Schülern auf der Suche nach extrasolaren Planeten, *Vorträge der DPG 2011 in Münster*<sup>30</sup>

---

<sup>31</sup>zusammen mit Schülern, Lehrern und Astronomen des Monet-Projekts

<sup>32</sup>zusammen mit P. Gabriel und P. Schneider

<sup>28</sup>zusammen mit S. Struzyna

<sup>29</sup>zusammen mit P. Gabriel

<sup>30</sup>zusammen mit Frederic V. Hessman

## 2010

150. Offene Experimente in der Lehramtsausbildung, in: Köster, H. u. a. (Hrsg.), Handbuch Experimentieren, Schneider: Hohengehren 2010<sup>27</sup>
149. Gezeiten und Bezugssysteme, Vorträge der DPG 2010 in Hannover (<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/220/280>)
148. Die Entfernung des Mondes und die Größe der Erde. Ergebnisse zweier internationaler Beobachtungsprojekte, Vorträge der DPG 2010 in Hannover (<http://www.phydid.de/index.php/phydid-b/article/view/219>)

## 2009

147. Optische Experimente an durchsichtigen CD-Scheiben – Ein Beispiel experimenteller Erkenntnisgewinnung, MNU 62/4, 218 (2009)<sup>27</sup>
146. Astronomie & Internet im Ruhrgebiet, Vorträge der DPG 2009 in Bochum
145. Die Entfernung des Mondes und die Gestalt der Erde – Zwei internationale Beobachtungsprojekte im Rahmen des Internationalen Jahres der Astronomie, Vorträge der DPG 2009 in Bochum
144. GPS-Messungen im Freizeitpark, Vorträge der DPG 2009 in Bochum<sup>27</sup>
143. Die Entwicklung des heliozentrischen Weltbildes, Vorträge der DPG 2009 in Bochum
142. Impulse für offenes Experimentieren, in: Messner, R. (Hrsg.), Schule forscht, edition Körber-Stiftung: Hamburg 2009<sup>27</sup>

## 2008

141. Optische Abbildungen mit einer durchsichtigen CD-Scheibe, Vorträge auf der Frühjahrstagung der DPG, Berlin 2008<sup>27</sup>
140. Der Weg der experimentellen Erkenntnisgewinnung am Beispiel durchsichtiger CD-Scheiben, Vorträge auf der Frühjahrstagung der DPG, Berlin 2008<sup>27</sup>
139. Io-Verfinsterungen und die Astronomische Einheit, Astronomie + Raumfahrt 45/2, 34 (2008)<sup>19</sup>
138. Das Projekt „Venustransit 2004“, Astronomie + Raumfahrt 45/2, 23 (2008)
137. Die rotierende Farbscheibe als ein Phänomen für ein offenes Praktikum, GdCP-Tagung 2008 in Schwäbisch Gmünd<sup>27</sup>

## 2007

136. Die Bewegung der Planeten – Vom Wissen über Beobachtungen zur Messung, Praxis der Naturwissenschaften **56/1**, 5 (2007)

- 135. Collision experiments with the magnetic ball chain, wird veröffentlicht in EurJ-Phys<sup>27</sup>
- 134. Offenes Experimentieren in der Lehrerausbildung, Vorträge der DPG 2007 in Regensburg<sup>27</sup>
- 133. Der Blick ins Weinglas, Vorträge der DPG 2007 in Regensburg<sup>27</sup>

## 2006

- 132. Analyse von Alltagsbewegungen mit GPS, Vorträge der DPG 2006 in Kassel<sup>25</sup>
- 131. Analyse alltäglicher Schwungbewegungen – ein Beitrag zur Kontextorientierung des Mechanikunterrichts in der Sek. II, Vorträge der DPG 2006 in Kassel<sup>26</sup>
- 130. Entwicklung eines Laboratoriums für offene Experimente, Vorträge der DPG 2006 in Kassel<sup>27</sup>
- 129. Der Begriff der elektrischen Spannung und seine Messung in Gegenwart von zeitlich veränderlichen Magnetfeldern, PhyDid **1/5**, 45 (2006)<sup>27</sup>
- 128. Astronomie im Physikunterricht, in: R. Girwidz, E. Kircher (Hrsg.): Physikdidaktik in der Praxis, Springer: Heidelberg usw. 2006

## 2005

- 127. Der Venustransit 2004 – Forschendes Lernen in einer internationalen Kooperation, Computer + Unterricht **57**, 34 (2005)
- 126. Der Venustransit 2004 – Messung der Astronomischen Einheit, Vorträge der DPG 2005 in Berlin<sup>23</sup>
- 125. Alltagsmechanik mit GPS, Vorträge der DPG 2005 in Berlin
- 124. Signalgeschwindigkeit und Wahrnehmung, Tagungsberichte und Arbeitsmaterialien Heft 78, ILF: Mainz 2005, S. 209-221
- 123. Das Aussehen sich relativistisch bewegender Objekte, Tagungsberichte und Arbeitsmaterialien Heft 79, ILF: Mainz 2005, S. 335-353
- 122. Astronomie plus, Cornelsen: Berlin 2005<sup>24</sup>

## 2004

- 121. Der Venustransit 2004 – Eine einmalige Chance zur Vernetzung von Wissen, Verfahren und Menschen, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht **57/4**, 217 (2004)

---

<sup>25</sup>zusammen mit C. Ehlers

<sup>26</sup>zusammen mit P. Gabriel und T. Kersting

<sup>27</sup>zusammen mit T. Braun

<sup>23</sup>zusammen mit J. Ohlert, J. Schiffmann

<sup>24</sup>zusammen mit K. Lindner

## 2003

- 120. Dreht sich die Erde wirklich? Vorträge der DPG 2003 in Augsburg<sup>21</sup>
- 119. Kann die Sonnenentfernung durch Phasenmessungen am Mond bestimmt werden? Vorträge der DPG 2003 in Augsburg<sup>22</sup>

## 2002

- 118. Der Venusdurchgang 2004 – Start eines internationalen Projektes, Vorträge der DPG 2002 in Leipzig
- 117. Physik 9/10 plus NRW, Volk und Wissen: Berlin 2002<sup>14</sup>
- 116. Astronomisches Praktikum: Eigenbewegung und Parallaxe von Barnards Pfeilstern, wird veröffentlicht in Astronomie und Raumfahrt

## 2001

- 115. Die Entfernung zur Sonne – selbst bestimmt, Vorträge der DPG 2001 in Bremen<sup>19</sup>
- 114. Simultaneously Observing and Photographing the Moon, Vorträge der DPG 2001 in Bremen
- 113. Japi – eine plattformunabhängige Entwicklungsumgebung zur Programmierung grafischer Benutzeroberflächen, Vorträge der DPG 2001 in Bremen<sup>20</sup>
- 112. Das 3. Newton'sche Gesetz und der physikalische Kraftbegriff, Naturwissenschaften im Unterricht/Physik 49/5 (2001)
- 111. Die Kraft ist ein Zwillingsspaar, Beispiele zur Einführung des Wechselwirkungsprinzips in der Schule, Naturwissenschaften im Unterricht/Physik 49/5 (2001)

## 2000

- 110. Physik 8 plus NRW, Volk und Wissen: Berlin 1999<sup>17</sup>
- 109. Das Aussehen schnell bewegter Objekte, Vorträge der DPG 2000 in Dresden<sup>18</sup>
- 108. Raytracing bei schnell bewegten Objekten, Vorträge der DPG 2000 in Dresden<sup>18</sup>
- 107. Die schnellste Verbindung oder Zwangskräfte bei krummlinigen Bewegungen, wird veröffentlicht, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 53/2, 89 (2000)

---

<sup>21</sup>zusammen mit S. Draszow

<sup>22</sup>zusammen mit A. Schmidt

<sup>19</sup>zusammen mit D. Nolte und W. Oswald-Wambach

<sup>20</sup>zusammen mit M. Joost

<sup>17</sup>zusammen mit L. Schön

<sup>18</sup>zusammen mit R. Thiel

## 1999

106. Physik 6 plus NRW, Volk und Wissen: Berlin 1999<sup>14</sup>
105. Über die Bewegungen des Mondes, Vorträge der DPG 1999 in Ludwigsburg
104. Nichtlineare Schwingungen in Experiment und Simulation, Vorträge der DPG 1999 in Ludwigsburg<sup>15</sup>
103. Theoretische und praktische Ansätze zur Stereofotografie, Vorträge der DPG 1999 in Ludwigsburg<sup>16</sup>
102. Dreidimensionale Wahrnehmung – Grundlagen und Praxis der Stereofotografie, Vorträge der DPG 1999 in Ludwigsburg<sup>16</sup>

## 1998

101. Die Entfernung der Sonne, *Astronomie und Raumfahrt* 35/1, 30 (1998)
100. Von der Beobachtung astronomischer Phänomene zu eigenen Messungen, Vorträge der DPG 1998 in Regensburg, S. 6
99. Die Parallaxe von 61 Cygni – anhand von Amateuraufnahmen selbst bestimmt, Vorträge der DPG 1998 in Regensburg, S. 370<sup>12</sup>
98. Kommentare zu „Kräfte bei der Kreisbewegung – Vorsicht, Verwechslungsgefahr!“, *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht* 51/8, 503 (1998)<sup>13</sup>

## 1997

97. *Astronomy On-Line, Collaborative Projects: Measuring the Distance to the Sun*, *Fachberichte Physik* Nr. 24, Universität Koblenz, Februar 1997
96. *Astronomy On-Line: Measuring the Distance to the Sun*, Vorträge der DPG 1997 in Berlin
95. Radius und Neigung der Marsbahn: Aufgaben für ein astronomisches Praktikum, *Astronomie im Unterricht* 34/4, 31 (1997)

## 1996

94. Simulation von Sonnen- und Mondfinsternissen und „Messung“ der Astronomischen Einheit, *Fachberichte Physik* Nr. 19, Universität Koblenz, Februar 1996
93. Das Magnetpendel – Bahnkurven, Einzugsgebiete und Poincaré-Schnitte, *Fachberichte Physik* Nr. 20, Universität Koblenz, Februar 1996

---

<sup>14</sup>zusammen mit H. Mikelskis, L. Schön u.a.

<sup>15</sup>zusammen mit G. Gebel

<sup>16</sup>zusammen mit U. Hennemann

<sup>12</sup>zusammen mit R. Groß und E. Heiser

<sup>13</sup>zusammen mit M. Frenzel

92. Wie lang ist Sylt? *Astronomie und Raumfahrt*, 33/3, 32 (1996) <sup>10</sup>
91. Kraft und Energie – Zwei konkurrierende Größen bei der Einführung in die Mechanik? *MNU* 49/4, 241 (1996)<sup>8</sup>
90. Die Entfernung der Sonne und ihre Messung in der Schule, Vorträge der DPG 1996 in Jena, S. 395

## 1995

89. Das Physikbuch 7/8, Ein Lehr- und Arbeitsbuch für Real- und Gesamtschulen, Diesterweg: Frankfurt 1995<sup>9</sup>
88. Eine digitale astronomische Uhr, *Astronomie und Raumfahrt*, 32, 16 (1995)
87. Der Bereich Chaos und Strukturbildung in der Realschule, in: *Forum Realschule: Naturwissenschaftlicher Unterricht*, Landesinstitut für Erziehung und Unterricht, Stuttgart, November 1995
86. Eratosthenes auf Sylt, Vorträge der DPG 1995 in Duisburg, S. 100 <sup>10</sup>
85. Das Magnetpendel: Ein einfaches dynamisches System, Vorträge der DPG 1995 in Duisburg, S. 224 <sup>11</sup>
84. Das Magnetpendel: Einzugsgebiete von Punktattraktoren, Vorträge der DPG 1995 in Duisburg, S. 486<sup>11</sup>
83. Astronomie mit dem Computer, Vorträge der DPG 1995 in Duisburg, S. 406
82. Grafik und Numerik mit Pascal, *Fachberichte Physik* Nr. 18, Universität Koblenz, November 1995

## 1994

81. Einführung in die Physik 5/6, Ein Lehrbuch für die Arbeit an Gymnasien in Nordrhein-Westfalen, Diesterweg: Frankfurt 1994<sup>9</sup>
80. Das Physikbuch 5/6, Ein Lehrbuch für die Arbeit an Realschulen in Nordrhein-Westfalen, Diesterweg: Frankfurt 1994<sup>9</sup>
79. Wer hat recht - Aristarch oder der Sextant?, *Astronomie und Raumfahrt* 31, 20 (1994)<sup>10</sup>
78. Kraftsparen durch Kraftübertragung – Zur notwendigen Abgrenzung zwischen Kraftbegriff und Energiebegriff, in J. Bruhn (Hrsg.): Vorträge der DPG 1994 in Hamburg, S. 291<sup>8</sup>
77. Messung der Sonnenentfernung mit einem Sextanten, in J. Bruhn (Hrsg.): Vorträge der DPG 1994 in Hamburg, S. 483<sup>10</sup>

---

<sup>11</sup>zusammen mit B. Günther und H. Druxes

<sup>9</sup>zusammen mit H. J. Schlichting und L. Schön

<sup>10</sup>zusammen mit D. Vornholz



## 1993

76. Was hat Schönheit mit Chaos zu tun? Vergleich der Mandelbrot-Iteration mit einem chaotischen Drehpendel, Physik in der Schule 31/2, 71 (1993)<sup>1</sup>
75. Chaos in Platos Höhle, Praxis der Naturwissenschaften/Physik 42/4, 41 (1993)<sup>1</sup>
74. Energietransport durch elektrische Ströme und elektromagnetische Felder, Westarp: Essen, Magdeburg 1993
73. Drehbare Sternkarten - Ein Computerprogramm, Astronomie und Raumfahrt 30/17, 25 (1993)
72. Warum funktioniert Jim Knopfs „Emma“ nicht? - Anmerkungen zur Einführung in die Mechanik, in G. Kurz (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1993 in Esslingen, S. 225<sup>8</sup>

## 1992

71. Arnolds Katze im Wunderland, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 45/1, 3 (1992)<sup>1</sup>
70. Beobachtung und Interpretation von Planetenbewegungen, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 45/8, 483 (1992)
69. Planetarium, Programm zur Veranschaulichung und Vorhersage der Vorgänge am Sternenhimmel, Diesterweg: Frankfurt 1992

## 1991

68. Chaos beim Wasserrad - ein einfaches mechanisches Modell für das Lorenz-System, Physik und Didaktik 19/3, 196 (1991)<sup>1</sup>

## 1990

67. Bestimmung der Radien von Planetenbahnen mit Fernglas und Sternkarte, Praxis der Naturwissenschaften 39/5, 10 (1990)
66. Der Computer als Planetarium, Praxis der Naturwissenschaften 39/5, 22 (1990)
65. Auf der Suche nach Ordnung im Chaos, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 48/8, 456 (1990)<sup>1</sup>
64. Rekonstruktion von Attraktoren in W. Kuhn (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1990 in Giessen, S. 474<sup>7</sup>

---

<sup>8</sup>zusammen mit M. Frenzel

## 1989

63. Symmetriebruch am schwimmenden Stab, Praxis der Naturwissenschaften (Physik) 38/5, 34 (1989)<sup>6</sup>
62. Symmetriebruch am schwimmenden Stab in W. Kuhn (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1989 in Bonn, S. 79<sup>6</sup>
61. Ordnung und Chaos beim Wärmetransport, a.a.O., S. 256<sup>7</sup>
60. Ein unberechenbares Wasserrad, a.a.O., S. 263<sup>7</sup>
59. Experimente mit dem Wasserrad, a.a.O., S. 269<sup>7</sup>

## 1988

58. Chaos im Überblick, in W. Kuhn (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1988 in Gießen, S. 272<sup>1</sup>
57. Regelmäßigkeiten im Chaos, a.a.O., S. 278<sup>1</sup>
56. Simulation und Poster zur Energieabstrahlung des Hertzschen Dipols, a.a.O., S. 606
55. Zur Physik der Hui-Maschine, Physik und Didaktik 16/3, 236 (1988)<sup>1</sup>

## 1987

54. Der Energietransport durch elektrische Ströme und elektromagnetische Felder, Praxis der Naturwissenschaften (Physik), 36/3, 30 (1987)
53. Energieentwertung und der Antrieb von Vorgängen, Naturwissenschaften im Unterricht 35/4, 15 (1987)<sup>1</sup>
52. Die Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit nach Römers Verfahren mit Hilfe eines astronomischen Kalenders, Naturwissenschaften im Unterricht (Physik/Chemie) 35/7, 35 (1987)<sup>5</sup>
51. Ein Karussell mit chaotischen Möglichkeiten, Praxis der Naturwissenschaften (Physik), 14 (1987)<sup>1</sup>
50. Zur astronomischen Bedeutung von Schatten, in W. Kuhn (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1987 in Berlin, S. 305<sup>1</sup>
49. Astronomie mit einer Sonnenuhr, a.a.O., S. 299<sup>1</sup>
48. Physikalische Entzauberung eines geheimnisvollen Spielzeugs, Naturwissenschaften im Unterricht (Physik/Chemie) 35, 25 (1987)<sup>1</sup>

---

<sup>6</sup>zusammen mit H.J. Schlichting und A. Schlie

<sup>7</sup>zusammen mit H.J. Schlichting und H.G. Küpker

<sup>5</sup>zusammen mit U. Quast

## 1986

47. On the Uniqueness of the Vector for Energy Flow Density in Electromagnetic Fields, American Journal of Physics 54/3, 279 (1986)<sup>4</sup>
46. Phasenübergänge 1. und 2. Ordnung an einem einfachen mechanischen System, in: Kuhn, W. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1986 in Gießen, S. 189
45. Energiefluß im elektromagnetischen Feld, a.a.O., S. 601

## 1985

44. Der Entropiebegriff als Bindeglied zwischen Physik und Chemie, physica didact. 12/2, 35 (1985)<sup>1</sup>
43. Energieerhaltung und Energieverbrauch als komplementäre Konzepte des vorwissenschaftlichen Energiebegriffs, in: Kuhn, W. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1985 in München, S. 314<sup>1</sup>
42. Energieentwertung und Exergie, a.a.O., S. 320<sup>1</sup>

## 1984

41. Energieverbrauch und Energieentwertung, Der Physikunterricht 18/3, 24 (1984)<sup>1</sup>
40. Entropie und Exergie: Zwei Größen zur Beschreibung von Irreversibilität und Energieentwertung, Der Physikunterricht 18/3, 40 (1984)<sup>1</sup>
39. Der exergetische Wirkungsgrad, Der Physikunterricht 18/3, 58 (1984)<sup>1</sup>
38. Zur Realität fließender physikalischer Größen, in: Kuhn, W. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1984 in Münster, S. 385
37. Zur Eindeutigkeit des Vektors der Energieflußdichte im elektromagnetischen Feld, a.a.O., S. 391<sup>4</sup>

## 1983

36. Physik des Alltags am Beispiel der Energetik des Fahrrads, technica didact. 8/1, 27 (1983)
35. Das Fahrrad als physikalischer Unterrichtsgegenstand, Naturwissenschaften im Unterricht (Physik/Chemie) 31/1, 5 (1983)
34. Mathematisches Pendel und Kettenkarussell, in: Scharmann, A. et al. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1983 in Gießen, S. 61<sup>3</sup>
33. Die Erweiterung des Anwendungsbereiches definierter physikalischer Größen, a.a.O., S. 709<sup>1</sup>

---

<sup>4</sup>zusammen mit K. Schäfer

<sup>3</sup>zusammen mit P. Farwig

32. From Energy Devaluation to Exergy, in: Marx, G. (Ed.): Entropy in the School, Roland Eötvös Physical Society, Budapest 1983, S. 228<sup>1</sup>
31. Some Experiments and Arguments for Quantitative Determination of Energy Devaluation, a.a.O., S. 447<sup>1</sup>

## 1982

30. Die Entropie als Größe zur Beschreibung der Unumkehrbarkeit von Vorgängen, Dissertation, Universität Osnabrück 1982
29. Erfahrung und Verabredung bei der Einführung physikalischer Größen, in: Scharmann et al. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1982 in Gießen, S. 113<sup>1</sup>
28. Probleme der Größeneinführung, aufgezeigt am Beispiel der Masse, a.a.O., S. 119<sup>1</sup>
27. Ein Wirkungsgrad, der zum Energiesparen anleitet, in: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Alsbach/Bergstraße 1982, S. 241
26. Die Energie als Leitlinie bei der Bildung elektrischer Begriffe?, a.a.O., S. 244

## 1981

25. Physikunterricht 5-10, München 1981<sup>1</sup>
24. Die Unumkehrbarkeit natürlicher Vorgänge - Phänomenologie und Messung als Vorbereitung des Entropiebegriffes, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 34/3, 153 (1981)<sup>1</sup>
23. Die Einführung der Entropie als Irreversibilitätsmaß - Begriffsbildung und Zusammenhang mit der absoluten Temperatur, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 34/5, 282 (1981)<sup>1</sup>
22. Exemplarisches Lernen am Beispiel des Fahrrades, in: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Alsbach/Bergstraße 1981, S. 153<sup>1</sup>

## 1980

21. Zum Feldbegriff im Unterricht, Naturwissenschaften im Unterricht (Physik/ Chemie) 28/6, 187 (1980)<sup>1</sup>
20. Vom Wert der Energie, Naturwissenschaften im Unterricht
19. Zur Einführung physikalischer Grundbegriffe, Physik und Didaktik 8/1, 79 (1980)
18. Der Zusammenhang zwischen Energie, Entropie und Temperatur, in: Scharmann, A. et al. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1980 in Gießen, S. 201<sup>1</sup>
17. Zur Bedeutung des Magnetfeldes auf der Sekundarstufe I und der Orientierungsstufe, in: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Hannover 1980, S. 160<sup>1</sup>
16. Schulerfahrungen mit einem übergreifenden Energiekonzept, a.a.O., S. 157<sup>1</sup>

## 1979

15. Zum Energiebegriff im IPN-Curriculum, Der Physikunterricht 13/1, S. 74 (1979)<sup>1</sup>
14. Warum sind nicht alle „Modelle“ Modelle? - Der einfache Stromkreis und ein wenig beachtetes Prinzip von Max Born, in: Härtel, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Hannover 1979, S. 121<sup>2</sup>
13. Muß sich die Fachdidaktik an die vorgeschriebenen Grundbegriffe halten?, a.a.O., S. 118<sup>2</sup>
12. Ein Vorschlag zur Einführung der Energie als Grundgröße, a.a.O., S. 152<sup>2</sup>
11. Didaktische Überlegungen zur Einführung von Kraft und Masse, Der Physikunterricht 13/1, 7 (1979)
10. Ein Unterrichtsversuch zur Einführung von Kraft und Masse im Rahmen eines Grundkurses „Grundlagen der Dynamik“, Der Physikunterricht 13/1, 15 (1979)
9. Energie als grundlegendes Konzept, Physik und Didaktik 7/2, 139 (1979)
8. Vom didaktischen Wert physikalischer Grundgrößen, Physik und Didaktik 7/3, 218 (1979)<sup>2</sup>
7. Die elektrische Stromstärke als Grundgröße, in: Scharmann, A. und Kuhn, W. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1979 in Gießen, S. 217<sup>2</sup>
6. Entropie und Ordnung bei Anwesenheit von Feldern, a.a.O., S. 195<sup>2</sup>
5. Was ist empirisch am Energieerhaltungssatz?, a.a.O., S. 201<sup>2</sup>

## 1978

4. Komplexe Linsensysteme im Unterricht, Praxis der Naturwissenschaften/Physik 27/12, 316 (1978)<sup>1</sup>
3. Zur Einführung von Kraft und Masse in der Sekundarstufe II, in: Dahnke, H. (Hrsg.): Zur Didaktik der Physik und Chemie, Hannover 1978, S. 92<sup>1</sup>
2. Zum Problem der Einführung der Entropie, in: Scharmann, A. (Hrsg.): Vorträge der Tagung der DPG 1978 in Gießen, S. 319<sup>2</sup>
1. Das grüne Blatt als Wärmekraftmaschine, a.a.O., S. 325<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>zusammen mit H.J. Schlichting

<sup>2</sup>zusammen mit P. Farwig und H.J. Schlichting