

**Naturwissenschaften im**

# **Unterricht Physik**

**24. Jahrgang 2013**

(zugleich 61. Jahrgang von  
Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie)

Herausgeber:

Michael Barth

Prof. Dr. Reinders Duit

Prof. Dr. Rainer Girwidz

Ralph Hepp

Prof. Dr. Dietmar Höttecke

Prof. Dr. Rita Wodzinski

Erhard Friedrich Verlag, Seelze

in Zusammenarbeit mit Klett

## Autorenverzeichnis

Wie in früheren Jahrgängen und auch im Zehnjahres-Register 1977–1986 dieser Zeitschrift ist jeder Beitrag nach seinem ersten Verfasser eingeordnet. Bei den Namen weiterer Verfasser finden sich Verweise. Seitenzahlen in Klammern weisen auf Ergänzungen, Erweiterungen u.Ä. hin. VK bedeutet Versuchskartei.

<i>Barth, M.:</i> Mit Geschichte über Erkenntnisprozesse lernen. Urteilen und Einschätzen im historischen Kontext	88
–: Hookes Lichtmodell: heute vergessen, damals inspirierend	93
–: Doppelbrechung (VK)	95
–: Herleiten lernen und kommunizieren. Frontalunterricht als Meister-Lehrling-Situation	162
–: Robert Boyle und „sein“ Gasgesetz	172
–: Quantenphysik auf Helgoland	233
–: Das Feld im Kondensator messen. Ein Anlass zur Vermittlung prozessbezogener Kompetenzen am Anfang der gymnasialen Oberstufe	258
–: Felder im Physikunterricht. Wie man sie erzeugen und messen kann	262
–: Verwenden ohne Verstehen, aber mit Verständnis. Fraunhofers seltsame schwarze Linien im Sonnenspektrum	274
<i>Behrens, S.:</i> s. U. Kraus	
<i>Berge, O. E.:</i> Die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Radfahrers. Räumlicher oder zeitlicher Mittelwert?	97
<i>Bresges, A.:</i> s. M. Kreiten	
<i>Bresser, K.; Rode, M.:</i> Die Struktur elektrischer Felder erkunden. Arbeitsteilige Experimente mit einer einfachen Feldsonde	250
<i>Donges, A.:</i> Der Kraftstoffverbrauch eines Kraftfahrzeuges in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit	273
<i>Draude, M.; Kechel, J.-H.:</i> Gehen Sie mal weg – wir sehen nichts! Tipps und Hinweise zum Einsatz von Demonstrationsexperimenten	133
<i>Duit, R.; Hepp, R.; Rincke, K.:</i> Guter Frontalunterricht. Lehrerzentrierte Phasen als wichtige Elemente guten Physikunterrichts	100
<i>Girwidz, R.:</i> Leitungsvorgänge und Strömungen. Themen für das Basiskonzept „Systeme“	10
–: Lernen mit bewegten Bildern. Animationen und dynamische Visualisierungen im Physikunterricht	188
–: <i>Storck, T.:</i> Felder. Fachinformationen und didaktische Orientierung zum Feldbegriff	236
–: E-Feld: Verschiedene Darstellungsmöglichkeiten nutzen	270
–: s. a. S. Richtberg; T. Rubitzko	
<i>Göhringer, M.; Hepp, R.:</i> Das Treffpunktproblem. Lehrerzentrierte und schüleraktive Phasen im Wechsel	149
–: Nachbau einer Schütteltaschenlampe (VK)	275
<i>Gröber, S.:</i> s. P. Vogt	
<i>Hartig, H.:</i> Was hilft im Unterricht beim Erwerb von Fachwissen? Frontalunterricht aus der Perspektive der Hattie-Studie	109
<i>Hartmann-Mrochen, M.:</i> s. D. Höttecke	
<i>Heinrichs, J.; Wodzinski, R.:</i> Naturwissenschaftliche Argumente erkennen und nutzen lernen. Fachliches Bewerten in der Sekundarstufe I	82
<i>Henke, A.; Höttecke, D.:</i> Elektrische Leitung auf dem Holzweg. Die Fallstudie „Stephen Gray“	17
<i>Hepp, R.:</i> Methoden-Werkzeuge für das Thema Leitungsvorgänge. Vorschläge für die Einführung und die Festigung	34
–: Direkte Instruktion beim Gruppenpuzzle und in Projekten. Die Rolle des Lehrers in kooperativen Lernformen	156
–: s. a. R. Duit; M. Göhringer	
<i>Heusler, S.:</i> Das Quanten-Glücksrad. Klassische und quantenmechanische Zufallsprozesse mit Hilfe von Animationen unterscheiden lernen	211
<i>Hinz, J.; Höttecke, D.:</i> Normalerweise schmeißt man es weg – Fehlersuche im elektrischen Stromkreis (VK)	183
<i>Höttecke, D.:</i> Bewerten – Urteilen – Entscheiden. Ein Kompetenzbereich des Physikunterrichts	48
–: Sachwissen – Werte & Normen – Interessen: Ordnung in die Argumente bringen. Argumente mithilfe der Argumente-Kommode entwickeln und ordnen	61
–: <i>Hartmann-Mrochen, M.:</i> „Flugobst“ unter der Lupe. Mit einem Planspiel urteilen und entscheiden lernen	71
–: s. a. A. Henke; J. Hinz	
<i>Kämpfert, G.:</i> s. B. Sieve	
<i>Kechel, J.-H.:</i> s. M. Draude	
<i>Kirstein, J.; Nordmeier, V.:</i> Interaktive Realbild-Animationen. Experimentier- und Lernmöglichkeiten mit dem Computer	221
<i>Knittel, C.; Mikelskis-Seifert, S.:</i> Lohnt sich eine Photovoltaikanlage auf dem Dach? Einbettung eines expliziten Bewertungstrainings in den Elektrizitätslehreunterricht der Sekundarstufe I	66
<i>Kraus, U.; Zahn, C.; Behrens, S.:</i> Animationen zur Relativitätstheorie. Mit Visualisierungen aus der Ich-Perspektive relativistische Phänomene sichtbar machen	206

<i>Kreiten, M.; Bresges, A.:</i> Vorstellungen zum schiefen Wurf untersuchen. Experimentieren in einer simulierten 3D-Umgebung	202
<i>Leisen, J.:</i> Direkte Instruktion in frontalen Unterrichtsphasen. Ein Plädoyer für die aktiv steuernde Lehrkraft	118
–: Trägst du noch vor oder erklärst du schon? Der Lehrer als Erzähler oder als Erklärer	122
<i>Mikelskis-Seifert, S.:</i> s. C. Knittel; T. Rabe	
<i>Nek, R. van:</i> Abhängigkeiten der elektrischen Leitfähigkeit untersuchen. Ein Unterrichtsbeispiel für die Vertiefung von Kompetenzen und die Vernetzung von Fachwissen	30
<i>Nordmeier, V.:</i> s. J. Kirstein	
<i>Rabe, T.; Mikelskis-Seifert, S.:</i> „Da bekommt man was geboten ...“ Der darbietende Unterricht zwischen frontalen Phasen und Schüleraktivität	140
<i>Richtberg, S.; Girwidz, R.:</i> Entdeckendes Lernen mit dem Computer. Möglichkeiten und Anforderungen von Animationen und Simulationen	198
–: <i>Girwidz, R.; Thoms, L.-J.:</i> Animationen und Simulationen zur Physik. Ein Überblick zu Internetquellen und Gütekriterien	226
–: <i>Girwidz, R.:</i> Elektronenstrahlen im E- und B-Feld. Eine interaktive Lernumgebung zum Informieren, Experimentieren und Üben	266
<i>Rincke, K.:</i> Der heiße Draht (VK)	95
–: „Wissen Sie, wie spät es ist?“ „Ja.“ Kommunikation und Moderation im Unterrichtsgespräch	113
–: Experimentelle Inszenierungen. Hilfsmittel der Moderation für das Unterrichtsgeschehen und das Unterrichtsgespräch	129
–: s. a. R. Duit	
<i>Rode, M.:</i> s. K. Bresser	
<i>Rubitzko, T.:</i> Elektrische Leitungsvorgänge in verschiedenen Medien. Fachliche und didaktische Grundlagen	4
–: <i>Girwidz, R.:</i> Stromleitung in Gasen. Methoden-Werkzeuge und Experimente	38
–: Der Halleffekt. Eine Möglichkeit zum Einblick in mikroskopische Vorgänge	44
–: Skalare Felder am Beispiel von Luftdruckkarten. Darstellungen lesen, interpretieren und erstellen lernen	246
<i>Sieve, B.; Kämpfert, G.:</i> Möglichkeiten der Nutzung interaktiver Tafeln im Physikunterricht. Potenziale und Grenzen eines zentralisierenden Mediums	168
<i>Storck, T.:</i> s. R. Girwidz	
<i>Thoms, L.-J.:</i> s. S. Richtberg	
<i>Urban-Woldron, H.:</i> Verständnisvolles Lernen in der Elektrizitätslehre. Unterstützung durch digitale Medien und das POETRY-Konzept	26
–: Computersimulationen zum Auftrieb. Fachdidaktischer Mehrwert dynamischer Repräsentationen	194
<i>Völker, S.:</i> Animationen zur Astronomie. Animationen selbst erstellen mit GeoGebra	218
<i>Vogt, P.; Gröber, S.:</i> Einen Bungee-Springer am Bungee-Seil halten?! Theoretische und experimentelle Betrachtungen zum Bungee-Jumping	174
–: Akustische Schwebungen untersuchen. Entwicklung von Simulationsprogrammen unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware	214
–: Rund um die Steinkohlegrube Landsweiler-Reden. Abschätzungen und Größenordnungsdenken	229
–: Akustische Bestimmung der Erdbeschleunigung (VK)	275
<i>Werkmeister, N.:</i> s. R. Wodzinski	
<i>Wodzinski, R.:</i> Lernhilfe oder Lernhindernis? Modelle von Leitungsvorgängen in Stromkreisen unter der Lupe	12
–: Elektronenbewegung in der Parallelschaltung. Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen	22
–: Bewertungskompetenz im Unterricht anbahnen. Ein Überblick über geeignete Methoden	57
–: <i>Werkmeister, N.:</i> Nach Erfurt mit dem Zug oder mit dem Bus? Entscheiden lernen im Sachunterricht	63
–: Bewerten lernen in einer Pro-und-Contra-Debatte. Aufgabenvorschläge zum Glühlampenverbot	78
–: Felder und ihre Darstellungen. Einführung in den Feldbegriff in der Sekundarstufe I	243
–: s. a. J. Heinrichs	
<i>Zahn, C.:</i> s. U. Kraus	

## Verzeichnis nach Sachgebieten

Jeder Beitrag ist genau wie bei früheren Jahrgängen und auch beim Zehnjahresregister 1977–1986 dieser Zeitschrift einem oder mehreren der folgenden Sachgebiete zugeordnet. Ausführlicher ist in jenem Register die Art der Ordnung beschrieben worden.

**A. Didaktik, Grundlagen (u. a. Physikunterricht allgemein, Lehrerbildung)**

- Duit, R.; Hepp, R.; Rincke, K.: Guter Frontalunterricht. Lehrerzentrierte Phasen als wichtige Elemente guten Physikunterrichts 100  
 Höttecke, D.: Bewerten – Urteilen – Entscheiden. Ein Kompetenzbereich des Physikunterrichts 48  
 Wodzinski, R.: Bewertungskompetenz im Unterricht anbahnen. Ein Überblick über geeignete Methoden 57

**B. Sprache, Denken, Schülervorstellungen**

- Rincke, K.: „Wissen Sie, wie spät es ist?“ „Ja.“ Kommunikation und Moderation im Unterrichtsgespräch 113  
 Barth, M.: Herleiten lernen und kommunizieren. Frontalunterricht als Meister-Lehrling-Situation 162  
 Leisen, J.: Trägst du noch vor oder erklärst du schon? Der Lehrer als Erzähler oder als Erklärer 122  
 Kreiten, M.; Bresges, A.: Vorstellungen zum schiefen Wurf untersuchen. Experimentieren in einer simulierten 3D-Umgebung 202

**C. Methodik (u. a. Unterrichtsgespräch, Übung, Leistungsmessung, Spiel, Projektunterricht, Stationenlernen)**

- Duit, R.; Hepp, R.; Rincke, K.: Guter Frontalunterricht. Lehrerzentrierte Phasen als wichtige Elemente guten Physikunterrichts 100  
 Leisen, J.: Direkte Instruktion in frontalen Unterrichtsphasen. Ein Plädoyer für die aktiv steuernde Lehrkraft 118  
 Härtig, H.: Was hilft im Unterricht beim Erwerb von Fachwissen? Frontalunterricht aus der Perspektive der Hattie-Studie 109  
 Rabe, T.; Mikelskis-Seifert, S.: „Da bekommt man was geboten ...“ Der darbietende Unterricht zwischen frontalen Phasen und Schüleraktivität 140  
 Barth, M.: Herleiten lernen und kommunizieren. Frontalunterricht als Meister-Lehrling-Situation 162  
 Hepp, R.: Direkte Instruktion beim Gruppenpuzzle und in Projekten. Die Rolle des Lehrers in kooperativen Lernformen 156  
 Rincke, K.: „Wissen Sie, wie spät es ist?“ „Ja.“ Kommunikation und Moderation im Unterrichtsgespräch 113  
 Leisen, J.: Trägst du noch vor oder erklärst du schon? Der Lehrer als Erzähler oder als Erklärer 122  
 Rincke, K.: Experimentelle Inszenierungen. Hilfsmittel der Moderation für das Unterrichtsgeschehen und das Unterrichtsgespräch 129  
 Rubitzko, T.; Girwidz, R.: Stromleitung in Gasen. Methoden-Werkzeuge und Experimente 38  
 Hepp, R.: Methoden-Werkzeuge für das Thema Leitungsvorgänge. Vorschläge für die Einführung und die Festigung 34  
 Wodzinski, R.: Bewertungskompetenz im Unterricht anbahnen. Ein Überblick über geeignete Methoden 57  
 Heinrichs, J.; Wodzinski, R.: Naturwissenschaftliche Argumente erkennen und nutzen lernen. Fachliches Bewerten in der Sekundarstufe I 82  
 Höttecke, D.: Sachwissen – Werte & Normen – Interessen: Ordnung in die Argumente bringen. Argumente mithilfe der Argumente-Kommode entwickeln und ordnen 61  
 Wodzinski, R.; Werkmeister, N.: Nach Erfurt mit dem Zug oder mit dem Bus? Entscheiden lernen im Sachunterricht 63  
 Knittel, C.; Mikelskis-Seifert, S.: Lohnt sich eine Photovoltaikanlage auf dem Dach? Einbettung eines expliziten Bewertungstrainings in den Elektrizitätslehreunterricht der Sekundarstufe I 66  
 Höttecke, D.; Hartmann-Mrochen, M.: „Flugobst“ unter der Lupe. Mit einem Planspiel urteilen und entscheiden lernen 71

**D. Experimentieren, Computereinsatz, Modelle, Medien, Fachräume (einzelne Experimente und Geräte sind beim jeweiligen Sachgebiet eingeordnet, s. unten) (s. a. Rubrik „Informations- und Unterrichtsmaterialien“ unten)**

- Rincke, K.: Experimentelle Inszenierungen. Hilfsmittel der Moderation für das Unterrichtsgeschehen und das Unterrichtsgespräch 129  
 Draude, M.; Kechel, J.-H.: Gehen Sie mal weg – wir sehen nichts! Tipps und Hinweise zum Einsatz von Demonstrationsexperimenten 133  
 Wodzinski, R.: Lernhilfe oder Lernhindernis? Modelle von Leitungsvorgängen in Stromkreisen unter der Lupe 12  
 Girwidz, R.: Lernen mit bewegten Bildern. Animationen und dynamische Visualisierungen im Physikunterricht 188  
 Urban-Woldron, H.: Computersimulationen zum Auftrieb. Fachdidaktischer Mehrwert dynamischer Repräsentationen 194

- Richtberg, S.; Girwidz, R.: Entdeckendes Lernen mit dem Computer. Möglichkeiten und Anforderungen von Animationen und Simulationen 198  
 Kreiten, M.; Bresges, A.: Vorstellungen zum schiefen Wurf untersuchen. Experimentieren in einer simulierten 3D-Umgebung 202  
 Kraus, U.; Zahn, C.; Behrens, S.: Animationen zur Relativitätstheorie. Mit Visualisierungen aus der Ich-Perspektive relativistische Phänomene sichtbar machen 206  
 Heusler, S.: Das Quanten-Glücksrad. Klassische und quantenmechanische Zufallsprozesse mit Hilfe von Animationen unterscheiden lernen 211  
 Vogt, P.: Akustische Schwebungen untersuchen. Entwicklung von Simulationsprogrammen unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware 214  
 Völker, S.: Animationen zur Astronomie. Animationen selbst erstellen mit GeoGebra 218  
 Kirstein, J.; Nordmeier, V.: Interaktive Realbild-Animationen. Experimentier- und Lernmöglichkeiten mit dem Computer 221  
 Richtberg, S.; Girwidz, R.; Thoms, L.-J.: Animationen und Simulationen zur Physik. Ein Überblick zu Internetquellen und Gütekriterien 226  
 Göhringer, M.; Hepp, R.: Das Treffpunktproblem. Lehrerzentrierte und schüleraktive Phasen im Wechsel 149  
 Sieve, B.; Kämpfert, G.: Möglichkeiten der Nutzung interaktiver Tafeln im Physikunterricht. Potenziale und Grenzen eines zentralisierenden Mediums 168

**G. Mechanik (Energie und Leistung siehe Sachgebiet I; Astronomie siehe T)**

- Berge, O. E.: Die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Radfahrers. Räumlicher oder zeitlicher Mittelwert? 97  
 Göhringer, M.; Hepp, R.: Das Treffpunktproblem. Lehrerzentrierte und schüleraktive Phasen im Wechsel 149  
 Vogt, P.; Gröber, S.: Einen Bungee-Springer am Bungee-Seil halten?! Theoretische und experimentelle Betrachtungen zum Bungee-Jumping 174  
 Kreiten, M.; Bresges, A.: Vorstellungen zum schiefen Wurf untersuchen. Experimentieren in einer simulierten 3D-Umgebung 202  
 Urban-Woldron, H.: Computersimulationen zum Auftrieb. Fachdidaktischer Mehrwert dynamischer Repräsentationen 194  
 Kraus, U.; Zahn, C.; Behrens, S.: Animationen zur Relativitätstheorie. Mit Visualisierungen aus der Ich-Perspektive relativistische Phänomene sichtbar machen 206

**H. Wärmelehre (einschl. Wetterkunde; Energie, Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen siehe Sachgebiet I)**

- Barth, M.: Robert Boyle und „sein“ Gasgesetz 172  
 Rubitzko, T.: Skalare Felder am Beispiel von Luftdruckkarten. Darstellungen lesen, interpretieren und erstellen lernen 246

**I. Energie (auch Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen)**

- Donges, A.: Der Kraftstoffverbrauch eines Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit 273  
 Wodzinski, R.: Bewerten lernen in einer Pro- und Contra-Debatte. Aufgabenvorschläge zum Glühlampenverbot 78  
 Vogt, P.: Rund um die Steinkohlegrube Landsweiler-Reden. Abschätzungen und Größenordnungsdanken 229

**J. Akustik, Schwingungen, Wellen, Nachrichtentechnik**

- Vogt, P.: Akustische Schwebungen untersuchen. Entwicklung von Simulationsprogrammen unter Verwendung dynamischer Geometriesoftware 214

**K. Optik**

- Barth, M.: Mit Geschichte über Erkenntnisprozesse lernen. Urteilen und Einschätzen im historischen Kontext 88  
 Barth, M.: Hooke Lichtmodell: heute vergessen, damals inspirierend 93  
 Barth, M.: Verwenden ohne Verstehen, aber mit Verständnis. Fraunhofers seltsame schwarze Linien im Sonnenspektrum 274

**L. Elektrizität, Magnetismus (Energie und Leistung siehe I; Nachrichtentechnik siehe J; Elektronik und EDV siehe M; Stromleitung in Flüssigkeiten siehe Q)**

- Rubitzko, T.: Elektrische Leitungsvorgänge in verschiedenen Medien. Fachliche und didaktische Grundlagen 4  
 Girwidz, R.: Leitungsvorgänge und Strömungen. Themen für das Basiskonzept „Systeme“ 10  
 Wodzinski, R.: Lernhilfe oder Lernhindernis? Modelle von Leitungsvorgängen in Stromkreisen unter der Lupe 12  
 Henke, A.; Höttecke, D.: Elektrische Leitung auf dem Holzweg. Die Fallstudie „Stephen Gray“ 17  
 Wodzinski, R.: Elektronenbewegung in der Parallelschaltung. Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen 22

<i>Urban-Woldron, H.</i> : Verständnisvolles Lernen in der Elektrizitätslehre. Unterstützung durch digitale Medien und das POETRY-Konzept	26
<i>Nek, R. van</i> : Abhängigkeiten der elektrischen Leitfähigkeit untersuchen. Ein Unterrichtsbeispiel für die Vertiefung von Kompetenzen und die Vernetzung von Fachwissen	30
<i>Hepp, R.</i> : Methoden-Werkzeuge für das Thema Leitungsvorgänge. Vorschläge für die Einführung und die Festigung	34
<i>Rubitzko, T.; Girwidz, R.</i> : Stromleitung in Gasen. Methoden-Werkzeuge und Experimente	38
<i>Wodzinski, R.</i> : Bewerten lernen in einer Pro-und-Contra-Debatte. Aufgabenvorschläge zum Glühlampenverbot	78
<i>Richtberg, S.; Girwidz, R.</i> : Entdeckendes Lernen mit dem Computer. Möglichkeiten und Anforderungen von Animationen und Simulationen	198
<i>Rubitzko, T.</i> : Der Halleffekt. Eine Möglichkeit zum Einblick in mikroskopische Vorgänge	44
<i>Girwidz, R.; Storck, T.</i> : Felder. Fachinformationen und didaktische Orientierung zum Feldbegriff	236
<i>Wodzinski, R.</i> : Felder und ihre Darstellungen. Einführung in den Feldbegriff in der Sekundarstufe I	243
<i>Barth, M.</i> : Felder im Physikunterricht. Wie man sie erzeugen und messen kann	262
<i>Bresser, K.; Rode, M.</i> : Die Struktur elektrischer Felder erkunden. Arbeitsteilige Experimente mit einer einfachen Feldsonde	250
<i>Girwidz, R.</i> : E-Feld: Verschiedene Darstellungsmöglichkeiten nutzen	270
<i>Barth, M.</i> : Das Feld im Kondensator messen. Ein Anlass zur Vermittlung prozessbezogener Kompetenzen am Anfang der gymnasialen Oberstufe	258
<i>Richtberg, S.; Girwidz, R.</i> : Elektronenstrahlen im E- und B-Feld. Eine interaktive Lernumgebung zum Informieren, Experimentieren und Üben	266
<b>M. Elektronik, Datenverarbeitung (als Unterrichtsinhalt; s. a. D. Computereinsatz)</b>	
<i>Knüttel, C.; Mikelskis-Seifert, S.</i> : Lohnt sich eine Photovoltaikanlage auf dem Dach? Einbettung eines expliziten Bewertungstrainings in den Elektrizitätslehreunterricht der Sekundarstufe I	66
<b>O. Atomphysik, Kernphysik, Quantentheorie</b>	
<i>Richtberg, S.; Girwidz, R.</i> : Elektronenstrahlen im E- und B-Feld. Eine interaktive Lernumgebung zum Informieren, Experimentieren und Üben	266
<i>Barth, M.</i> : Quantenphysik auf Helgoland	233
<i>Heusler, S.</i> : Das Quanten-Glücksrad. Klassische und quantenmechanische Zufallsprozesse mit Hilfe von Animationen unterscheiden lernen	211
<b>Q. Stromleitung in Flüssigkeiten</b>	
<i>Nek, R. van</i> : Abhängigkeiten der elektrischen Leitfähigkeit untersuchen. Ein Unterrichtsbeispiel für die Vertiefung von Kompetenzen und die Vernetzung von Fachwissen	30
<b>T. Astronomie, Raumfahrt</b>	
<i>Völker, S.</i> : Animationen zur Astronomie. Animationen selbst erstellen mit GeoGebra	218
<b>V. Umwelt, Umweltschutz</b>	
<i>Donges, A.</i> : Der Kraftstoffverbrauch eines Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit	273
<i>Wodzinski, R.</i> : Bewerten lernen in einer Pro-und-Contra-Debatte. Aufgabenvorschläge zum Glühlampenverbot	78
<i>Knüttel, C.; Mikelskis-Seifert, S.</i> : Lohnt sich eine Photovoltaikanlage auf dem Dach? Einbettung eines expliziten Bewertungstrainings in den Elektrizitätslehreunterricht der Sekundarstufe I	66
<i>Höttecke, D.; Hartmann-Mrochen, M.</i> : „Flugobst“ unter der Lupe. Mit einem Planspiel urteilen und entscheiden lernen	71
<i>Heinrichs, J.; Wodzinski, R.</i> : Naturwissenschaftliche Argumente erkennen und nutzen lernen. Fachliches Bewerten in der Sekundarstufe I	82
<b>W. Geschichte der Naturwissenschaften und Technik</b>	
<i>Barth, M.</i> : Robert Boyle und „sein“ Gasgesetz	172
<i>Henke, A.; Höttecke, D.</i> : Elektrische Leitung auf dem Holzweg. Die Fallstudie „Stephen Gray“	17
<i>Barth, M.</i> : Mit Geschichte über Erkenntnisprozesse lernen. Urteilen und Einschätzen im historischen Kontext	88
<i>Barth, M.</i> : Hookes Lichtmodell: heute vergessen, damals inspirierend	93
<i>Barth, M.</i> : Verwenden ohne Verstehen, aber mit Verständnis. Fraunhofers seltsame schwarze Linien im Sonnenspektrum	274
<i>Barth, M.</i> : Quantenphysik auf Helgoland	233

## X. Wissenschaftstheorie

<i>Barth, M.</i> : Herleiten lernen und kommunizieren. Frontalunterricht als Meister-Lehrling-Situation	162
---	-----

### Themen der Hefte

mit Namen der Herausgeber sowie Jahrgang, Heftnummer, erster Seite

Elektrische Leitungsvorgänge – Materialien & Methoden	24, 133, 3
Kompetenzbereich Bewerten ( <i>D. Höttecke, R. Wodzinski</i> )	24, 134, 47
Guter Frontalunterricht ( <i>R. Duit, R. Hepp, K. Rincke</i> )	24, 135/136, 99
Animationen und Simulationen ( <i>R. Girwidz</i> )	24, 137, 187
Felder ( <i>M. Barth, R. Girwidz</i> )	24, 138, 235

### Versuchskartei

Doppelbrechung ( <i>M. Barth</i> )	95
Der heiße Draht ( <i>K. Rincke</i> )	95
Normalerweise schmeißt man es weg – Fehlersuche im elektrischen Stromkreis ( <i>J. Hinz, D. Höttecke</i> )	183
Akustische Bestimmung der Erdbeschleunigung ( <i>P. Vogt</i> )	275
Nachbau einer Schütteltaschenlampe ( <i>M. Göhringer</i> )	275

### Rezensionen

J. Hattie: Lernen sichtbar machen	185
-----------------------------------	-----

### Informations- und Unterrichtsmaterialien, Internetadressen

94, 234

### Sonstiges

274

## Hefthemen 1993–2012

<b>1993</b>		<b>2003</b>	
16	Schülervorstellungen: Elektrizität	73	Raumfahrt
17	Offener Unterricht	74	Naturwissenschaftliches Arbeiten
18	Experimente im Physikunterricht	75/76	Methoden-Werkzeuge
19	Freie Themen	77	Photovoltaik
20	Astronomie	78	Beruf
<b>1994</b>		<b>2004</b>	
21	Versuche zur Radioaktivität	79	Brennstoffzelle
22	Alltagsvorstellungen im Physikunterricht II: Optik, Mechanik, Teilchen	80/81	Sicherheit
23	Hebel und Rolle	82	Medizin
24	Freie Themen	83	Kinematik
25	Reibung	84	Kooperativ lernen
<b>1995</b>		<b>2005</b>	
26	Versuche mit ICs	85/86	Lebendige Physik
27	Analogien im Physikunterricht	87	Sprache
28	Freie Themen	88	Windenergie
29	Physik erleben	89	Thema und Variation: Der elektrische Stromkreis
30	Physik und Verkehrserziehung	90	Lernort Labor
<b>1996</b>		<b>2006</b>	
31	Freie Themen	91	Sensoren
32	Induktion und Wirbelströme	92	Unterricht überdenken – Unterricht entwickeln
33	Umweltbildung	93	Vom Sachunterricht zum Fachunterricht
34	Lernen in Science-Zentren	94	Chaos und Struktur
35	Selbstgebaute Versuchsgeräte und Funktionsmodelle	95	Physiktexte lesen und verstehen
36	Computer	96	Wettbewerbe: Impulse für Unterricht und Schule
<b>1997</b>		<b>2007</b>	
37	Selbstständig lernen	97	Standards
38	Unterricht bewerten	98	Kontextorientiert unterrichten
39	Energie sparen: elektrische Energie	99/100	Differenzierung
40	Faszinierende Experimente der Elektrizität	101	Energie – Materialien & Methoden
41	Teilchen	102	Transformator
42	Physikalische Wetterkunde	<b>2008</b>	
<b>1998</b>		103	Was ist Physik? Über die Natur der Naturwissenschaften unterrichten
43	Physikalische Zaubereien	104	Physiktexte verfassen
44	Begabte fördern	105/106	Physik im Alltag
45	Themen vertiefen	107	Argumentationsanlässe für den Mechanikunterricht – Materialien & Methoden
46	Anders unterrichten	108	Lernen durch Experimentierserien
47	Schulversuche mit neuen Messgeräten	<b>2009</b>	
48	Üben	109	Bilder
<b>1999</b>		110	Farbe
49	Mädchen, Jungen und Physik	111/112	Herausforderung Klimawandel: Anthropogener Treibhauseffekt im fach- und fächerübergreifenden Physikunterricht
50	Elektrostatik	113	Optische Geräte – Materialien & Methoden
51/52	Lernen an Stationen: Elektrizitätslehre	114	Neue Wege in die Welt der Klänge
53	Energiesparen: Wärmeenergie	<b>2010</b>	
54	TIMSS – Anregungen für einen effektiveren Physikunterricht	115	Wärmelehre – Materialien & Methoden
<b>2000</b>		116	Kompetenzbereich Kommunikation
55	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	117/118	Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben
56	Das Auge	119	Forschend-entdeckendes Lernen
57	Experimentieren mit einfachen Mitteln	120	Physik in fiktionalen Medien
58	Lärm	<b>2011</b>	
59	Gebrauchsgegenstände herstellen	121	Authentische Aufgaben – Materialien & Methoden
60	Rechtzeitig anfangen – Interesse wecken	122	Modelle
<b>2001</b>		123/124	Kompetenzorientiert unterrichten
61	Solarenergie: thermische Nutzung	125	Schwingungen und Wellen
62	Schiffe	126	Physik historisch verstehen
63/64	Projektorientierter Unterricht	<b>2012</b>	
65	Kraft	127	Magnetismus – Materialien & Methoden
66	Neue Alltagsgeräte verstehen	128	Halbleiter
<b>2002</b>		129/130	Praktika: systematisch experimentieren lernen
67	Aufgaben	129	Röntgenstrahlung
68	Lochkamera	130	Fächerübergreifend unterrichten
69	Neue Medien		
70	Lernen in Bewegung		
71/72	Experimente als Lernerfolgskontrolle		