

**Naturwissenschaften im**

# **Unterricht Physik**

**21. Jahrgang 2010**

(zugleich 58. 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. Michael Komorek

Prof. Dr. Karsten Rincke

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, Erwidernungen u. Ä. hin. VK bedeutet Versuchskartei.

<i>Barth, M.</i> : Wissenschaftliche Kommunikation. Eine Geschichte über ihre Geschichte	81
–: Geschichten über die Geschichte der Physik. Henry: Einheit der Induktivität	220
–: Geschichten über die Geschichte der Physik. Archimedes ...	269
<i>Bednarik, K.</i> : s. A. Strahl	
<i>Bell, T.</i> : Das hält doch kein Pinguin aus! Forschendes Lernen zur Anpassung von Lebewesen an extreme Temperaturen	195
<i>Berge, O. E.</i> : Der Tanz auf der heißen Kochplatte (VK)	43
–: Die Jupiter-Monde (VK)	93
–: Beobachtung von Kantenspektren (VK)	183
–: Ein Spektrum mit der Farbe Magenta (VK)	183
–: Die Temperatur des Eiswassers (VK)	225
–: Die Heizleistung eines Teelichts (VK)	225
<i>Biedermann, T.</i> : s. P. Heering	
<i>Borchardt, M.</i> : Science Fiction im Physikunterricht. Anregungen und Beispiele für die physikalische Auseinandersetzung mit Science-Fiction-Medien	244
<i>Buhr, R.</i> : Mädchenförderung vernetzen. Workshops und bundesweite Mädchen-Technik-Talente-Foren (mäta)	179
<i>Dammaschke, T.</i> ; <i>Strahl, A.</i> : Physik in anderen Welten. Literatur, Film und Fernsehen für das Lernen von und über Physik nutzen	228
<i>Dengler, R.</i> : Wie funktionieren RFIDs? Ausgewählte Experimente zu verschiedenen Anwendungsbereichen	87
<i>Duit, R.</i> : Wege in die Wärmelehre. Schülervorstellungen zu den Grundbegriffen der Wärmelehre und zu Wärmephänomenen	4
<i>Einhaus, E.</i> : Energieentwertung am Stirlingmotor verstehen lernen. Ein Ansatz zur Behandlung der Thermodynamik in der Oberstufe	20
<i>Friege, G.</i> : Mit dem Fahrstuhl in den Weltraum. Ein Thema zwischen Science und Fiction im Physikunterricht	254
<i>Haupt, K.-P.</i> : Öffnung des Physikunterrichts durch forschendes Lernen. Anregungen für die Vorbereitung und Durchführung forschenden Lernens	208
<i>Heering, P.</i> ; <i>Biedermann, T.</i> : Jugend forscht – Schüler experimentieren. Projektorientierte Wettbewerbe als Forschungsanlass für Schülerinnen und Schüler	213
<i>Hepp, R.</i> : Schmelzen und Erstarren. Projektorientierte Erarbeitung eines Themenbereichs der Thermodynamik mit Blick auf Anwendungen in Natur und Technik	16
–; <i>Rost, P.</i> ; <i>Schmidt, H.</i> : Wärmeausbreitung und Wärmedämmung. Mit einem Begriffsnetz Mechanismen der Wärmeausbreitung ordnen und mit Alltagserfahrungen verknüpfen	26
–; <i>Lafeld, K.</i> ; <i>Schönfeld, I.</i> : Thermometer und Temperatur. Im Partnerinterview Grundkenntnisse wiederholen	28
–; <i>Knorr, S.</i> ; <i>Schäfer, S.</i> ; <i>Worlich, H.</i> : Die Grundgleichung der Thermodynamik anwenden. Kooperatives Arbeiten mit der Methode „Think – Pair – Share“	30
–; <i>Mayr, U.</i> ; <i>Koschel, K.</i> ; <i>Rieder, C.</i> ; <i>Römelsberger, K.</i> : Von der inneren Energie zur brownischen Bewegung. Materialien für das Lernen an Stationen zu zentralen Bereichen der Thermodynamik	35
–: Platzdeckchen. Eine Methode zur Anregung der sachbezogenen Kommunikation	78
–; <i>Lichtenstern, H.</i> : Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben. Vielfältige Aufgabenformate zur Unterrichtsentwicklung nutzen	96
–: Mit Aufgaben Freude an der Physik entwickeln	106
–: Neues erarbeiten	112
–: Textpuzzle. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Erarbeitung	114
–; <i>Heß, C.</i> : Lernen an Stationen. Eine Methode zur selbstständigen Erarbeitung und Wiederholung von Themenbereichen	118
–: Herausfordern und Mut machen mit Aufgaben zum Differenzieren	128
–: Gestufte Lernhilfen. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Differenzierung	130
–; <i>Wegwerth, N.</i> : Variation des Anspruchsniveaus von Aufgaben. Die zentrale Methode zur Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad	137
–: Think – Pair – Share – Create. Ein für die Differenzierung unersetzliches Methoden-Werkzeug	156
–: Aufgaben zum Üben – oft nur formal	164
–: Das Partnerinterview. Eine gute Möglichkeit zum Üben	166
–: Wechsel der Darstellungsformen. Ein kreatives Methoden-Werkzeug zum Üben	170
–: Probleme bei der Durchführung von Gruppenarbeit. Tipps und Lösungsansätze	222
–: s. a. G. Herrmann	

<i>Herrmann, G.</i> ; <i>Hepp, R.</i> : Expertentraining. Eine anspruchsvolle Möglichkeit zur Binnendifferenzierung	146
<i>Heß, C.</i> : s. R. Hepp	
<i>Höttecke, D.</i> : Forschend-entdeckender Physikunterricht. Ein Überblick zu Hintergründen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten entsprechender Unterrichtskonzeptionen	186
–: s. a. H. Woortmann	
<i>Knittel, C.</i> : Wärmedämmung und wärmetechnische Kompaktheit von Gebäuden. Forschend-entdeckendes Lernen zu einem Aspekt der Energiethematik im Physikunterricht der Sekundarstufe I	12
<i>Knorr, S.</i> : s. R. Hepp	
<i>Koschel, K.</i> : s. R. Hepp	
<i>Kulgemeyer, C.</i> : Physikalische Kommunikationskompetenz überprüfen. Orientierung und Beispielaufgaben zur Beurteilung von Kommunikationskompetenzen auf der Basis eines Modells physikalischer Kommunikation	51
<i>Lafeld, K.</i> : s. R. Hepp	
<i>Lanske, F.</i> ; <i>Schneider, J.</i> : Lügen Märchen? Aufgaben zum Thema Märchen als Beitrag zum Wettbewerb „Schüler experimentieren“	110
<i>Leisen, J.</i> : Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren. Informationen und Beispiele zu Lernaufgaben im kompetenzorientierten Unterricht	101
<i>Lichtenstern, H.</i> : s. R. Hepp	
<i>Lück, S.</i> : s. M. Völker	
<i>Mayr, U.</i> : s. R. Hepp	
<i>Menacher, E.</i> : s. K. Steinhübl	
<i>Pospiech, G.</i> : Die Scheibenwelt. Ein physikalischer Blick auf ein Fantasy-Kultuniversum für Jugendliche	258
<i>Priemer, B.</i> : s. S. Uhlmann	
<i>Rieder, C.</i> : s. R. Hepp	
<i>Römelsberger, K.</i> : s. R. Hepp	
<i>Rost, P.</i> : s. R. Hepp	
<i>Sach, M.</i> : „Alles dreht sich ...“. Förderung von Kommunikationskompetenz im Rahmen einer Unterrichtsreihe nach Grundsätzen der themenzentrierten Interaktion	56
<i>Schäfer, L.</i> : X <sup>3</sup> -GameZ – eine Gameshow im Physikunterricht. Förderung von Kommunikationskompetenz im projektbezogenen Physikunterricht	64
–: Von Spongebob lernen. Motivation und Lernchancen durch geeignete Zeichentricks-Clips	234
<i>Schäfer, S.</i> : s. R. Hepp	
<i>Schmengler, M.</i> : Künstliche Schwerkraft auf Babylon 5. Eine Anwendung der Kreisbewegung in der Sekundarstufe II	250
<i>Schmidt, H.</i> : s. R. Hepp	
<i>Schneider, J.</i> : s. F. Lanske	
<i>Schönfeld, I.</i> : s. R. Hepp	
<i>Staraschek, E.</i> : Mit Aufgaben Schülervorstellungen zur Wärmelehre erkunden. Eine kommentierte Aufgabensammlung	8
<i>Steinhübl, K.</i> ; <i>Menacher, E.</i> : Kernkraftwerk in Marienberg – Zukunftschance oder Untergang? Kommunikative Kompetenzen trainieren im Rahmen eines Planspiels zum Thema Radioaktivität	74
<i>Strahl, A.</i> ; <i>Bednarik, K.</i> : Unsichtbarkeit. Ein Thema zwischen Realität und Fiktion	263
–: Der unsichtbare Glasstab (VK)	267
–: Das Spiegelkabinett der Unsichtbarkeit (VK)	267
–: s. a. T. Dammaschke	
<i>Uhlmann, S.</i> ; <i>Priemer, B.</i> : Explorierendes Experimentieren mit der Plasmakugel. Eine offene Lernumgebung zum systematischen Beobachten und gezielten Fragestellen	202
<i>Völker, M.</i> ; <i>Lück, S.</i> : Der tiefe Fall des 007. Eine nicht alltägliche Filmszene – und trotzdem alltagsnah	240
<i>Wegwerth, N.</i> : s. R. Hepp	
<i>Wodzinski, R.</i> : Funktionszeichnungen zur Wärmepumpe. Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen	24
–: Kommunikationskompetenz im Physikunterricht. Unterrichtspraktische Zugänge zu einem schwierigen Bereich der Bildungsstandards	46
<i>Woortmann, H.</i> ; <i>Höttecke, D.</i> : Optische Black-Boxes zur Reflexion auf die Natur der Naturwissenschaften (VK)	93
<i>Worlich, H.</i> : s. R. Hepp	
<i>Zschiegner, S.</i> : Vom Labor in den Unterricht. Der Besuch eines Schülerlabors als Anlass für Kommunikation	70

## 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)**

- Forschend-entdeckender Physikunterricht. Ein Überblick zu Hintergründen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten entsprechender Unterrichtskonzeptionen (*D. Höttecke*) 186
- Öffnung des Physikunterrichts durch forschendes Lernen. Anregungen für die Vorbereitung und Durchführung forschenden Lernens (*K.-P. Haupt*) 208
- Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben. Vielfältige Aufgabenformate zur Unterrichtsentwicklung nutzen (*R. Hepp, H. Lichtenstern*) 96
- Mädchenförderung vernetzen. Workshops und bundesweite Mädchen-Technik-Talente-Foren (mätä) (*R. Buhr*) 179

**B. Sprache, Denken, Schülervorstellungen**

- Kommunikationskompetenz im Physikunterricht. Unterrichtspraktische Zugänge zu einem schwierigen Bereich der Bildungsstandards (*R. Wodzinski*) 46
- Physikalische Kommunikationskompetenz überprüfen. Orientierung und Beispielaufgaben zur Beurteilung von Kommunikationskompetenzen auf der Basis eines Modells physikalischer Kommunikation (*C. Kulgemeyer*) 51
- „Alles dreht sich ...“. Förderung von Kommunikationskompetenz im Rahmen einer Unterrichtsreihe nach Grundsätzen der Themenzentrierten Interaktion (*M. Sach*) 56
- X<sup>3</sup>-GameZ – eine Gameshow im Physikunterricht. Förderung von Kommunikationskompetenz im projektbezogenen Physikunterricht (*L. Schäfer*) 64
- Kernkraftwerk in Marienberg – Zukunftschance oder Untergang? Kommunikative Kompetenzen trainieren im Rahmen eines Planspiels zum Thema Radioaktivität (*K. Steinhübl, E. Menacher*) 74
- Platzdeckchen. Eine Methode zur Anregung der sachbezogenen Kommunikation (*R. Hepp*) 78
- Vom Labor in den Unterricht. Der Besuch eines Schülerlabors als Anlass für Kommunikation (*S. Zschiegner*) 70
- Wege in die Wärmelehre. Schülervorstellungen zu den Grundbegriffen der Wärmelehre und zu Wärmephänomenen (*R. Duit*) 4
- Mit Aufgaben Schülervorstellungen zur Wärmelehre erkunden. Eine kommentierte Aufgabensammlung (*E. Starauscheke*) 8

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

- Forschend-entdeckender Physikunterricht. Ein Überblick zu Hintergründen, Chancen und Umsetzungsmöglichkeiten entsprechender Unterrichtskonzeptionen (*D. Höttecke*) 186
- Das hält doch kein Pinguin aus! Forschendes Lernen zur Anpassung von Lebewesen an extreme Temperaturen (*T. Bell*) 195
- Neues erarbeiten (*R. Hepp*) 112
- Textpuzzle. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Erarbeitung (*R. Hepp*) 114
- Die Grundgleichung der Thermodynamik anwenden. Kooperatives Arbeiten mit der Methode „Think – Pair – Share“ (*R. Hepp et al.*) 30
- Probleme bei der Durchführung von Gruppenarbeit. Tipps und Lösungsansätze (*R. Hepp*) 222
- Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben. Vielfältige Aufgabenformate zur Unterrichtsentwicklung nutzen (*R. Hepp, H. Lichtenstern*) 96
- Mit Aufgaben Freude an der Physik entwickeln (*R. Hepp*) 106
- Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren. Informationen und Beispiele zu Lernaufgaben im kompetenzorientierten Unterricht (*J. Leisen*) 101
- Herausfordern und Mut machen mit Aufgaben zum Differenzieren (*R. Hepp*) 128
- Gestufte Lernhilfen. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Differenzierung (*R. Hepp*) 130
- Variation des Anspruchsniveaus von Aufgaben. Die zentrale Methode zur Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad (*R. Hepp, N. Wegwerth*) 137
- Expertentraining. Eine anspruchsvolle Möglichkeit zur Binnen-differenzierung (*G. Herrmann, R. Hepp*) 146
- Think – Pair – Share – Create. Ein für die Differenzierung unersetzliches Methoden-Werkzeug (*R. Hepp*) 156
- Aufgaben zum Üben – oft nur formal (*R. Hepp*) 164
- Das Partnerinterview. Eine gute Möglichkeit zum Üben (*R. Hepp*) 166
- Wechsel der Darstellungsformen. Ein kreatives Methoden-Werkzeug zum Üben (*R. Hepp*) 170

- Lügen Märchen? Aufgaben zum Thema Märchen als Beitrag zum Wettbewerb „Schüler experimentieren“ (*F. Lanske, J. Schneider*) 110
- Schmelzen und Erstarren. Projektorientierte Erarbeitung eines Themenbereichs der Thermodynamik mit Blick auf Anwendungen in Natur und Technik (*R. Hepp*) 16
- Lernen an Stationen. Eine Methode zur selbstständigen Erarbeitung und Wiederholung von Themenbereichen (*R. Hepp, C. Heß*) 118
- Von der inneren Energie zur brownischen Bewegung. Materialien für das Lernen an Stationen zu zentralen Bereichen der Thermodynamik (*R. Hepp et al.*) 35

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

- Öffnung des Physikunterrichts durch forschendes Lernen. Anregungen für die Vorbereitung und Durchführung forschenden Lernens (*K.-P. Haupt*) 208
- Explorierendes Experimentieren mit der Plasmakugel. Eine offene Lernumgebung zum systematischen Beobachten und gezielten Fragestellen (*S. Uhlmann, B. Priemer*) 202
- Physik in anderen Welten. Literatur, Film und Fernsehen für das Lernen von und über Physik nutzen (*T. Dammaschke, A. Strahl*) 228
- Science Fiction im Physikunterricht. Anregungen und Beispiele für die physikalische Auseinandersetzung mit Science-Fiction-Medien (*M. Borchardt*) 244
- Von Spongebob lernen. Motivation und Lernchancen durch geeignete Zeichentrick-Clips (*L. Schäfer*) 234
- Der tiefe Fall des 007. Eine nicht alltägliche Filmszene – und trotzdem alltagsnah (*M. Völker, S. Lücke*) 240
- Künstliche Schwerkraft auf Babylon 5. Eine Anwendung der Kreisbewegung in der Sekundarstufe II (*M. Schmengler*) 250
- Unsichtbarkeit. Ein Thema zwischen Realität und Fiktion (*A. Strahl, K. Bednarik*) 263
- Mit dem Fahrstuhl in den Weltraum. Ein Thema zwischen Science und Fiction im Physikunterricht (*G. Friege*) 254
- Vom Labor in den Unterricht. Der Besuch eines Schülerlabors als Anlass für Kommunikation (*S. Zschiegner*) 70
- Jugend forscht – Schüler experimentieren. Projektorientierte Wettbewerbe als Forschungsanlass für Schülerinnen und Schüler (*P. Heering, T. Biedermann*) 213

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

- Der tiefe Fall des 007. Eine nicht alltägliche Filmszene – und trotzdem alltagsnah (*M. Völker, S. Lücke*) 240
- Gestufte Lernhilfen. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Differenzierung (*R. Hepp*) 130
- Künstliche Schwerkraft auf Babylon 5. Eine Anwendung der Kreisbewegung in der Sekundarstufe II (*M. Schmengler*) 250
- „Alles dreht sich ...“. Förderung von Kommunikationskompetenz im Rahmen einer Unterrichtsreihe nach Grundsätzen der Themenzentrierten Interaktion (*M. Sach*) 56

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

- Wege in die Wärmelehre. Schülervorstellungen zu den Grundbegriffen der Wärmelehre und zu Wärmephänomenen (*R. Duit*) 4
- Mit Aufgaben Schülervorstellungen zur Wärmelehre erkunden. Eine kommentierte Aufgabensammlung (*E. Starauscheke*) 8
- Von der inneren Energie zur brownischen Bewegung. Materialien für das Lernen an Stationen zu zentralen Bereichen der Thermodynamik (*R. Hepp et al.*) 35
- Thermometer und Temperatur. Im Partnerinterview Grundkenntnisse wiederholen (*R. Hepp, K. Lafeld, I. Schönfeld*) 28
- Schmelzen und Erstarren. Projektorientierte Erarbeitung eines Themenbereichs der Thermodynamik mit Blick auf Anwendungen in Natur und Technik (*R. Hepp*) 16
- Die Grundgleichung der Thermodynamik anwenden. Kooperatives Arbeiten mit der Methode „Think – Pair – Share“ (*R. Hepp et al.*) 30
- Wärmedämmung und wärmetechnische Kompaktheit von Gebäuden. Forschend-entdeckendes Lernen zu einem Aspekt der Energietechnik im Physikunterricht der Sekundarstufe I (*C. Knittel*) 12
- Wärmeausbreitung und Wärmedämmung. Mit einem Begriffsnetz Mechanismen der Wärmeausbreitung ordnen und mit Alltagserfahrungen verknüpfen (*R. Hepp, P. Rost, H. Schmidt*) 26

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

- Von der inneren Energie zur brownischen Bewegung. Materialien für das Lernen an Stationen zu zentralen Bereichen der Thermodynamik (*R. Hepp et al.*) 35

Wärmedämmung und wärmetechnische Kompaktheit von Gebäuden. Forschend-entdeckendes Lernen zu einem Aspekt der Energietechnik im Physikunterricht der Sekundarstufe I (C. Knittel)	12
Funktionszeichnungen zur Wärmepumpe. Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen (R. Wodzinski)	24
Energiebewertung am Stirlingmotor verstehen lernen. Ein Ansatz zur Behandlung der Thermodynamik in der Oberstufe (E. Einhaus)	20
<b>K. Optik</b>	
Unsichtbarkeit. Ein Thema zwischen Realität und Fiktion (A. Strahl, K. Bednarik)	263
Lernen an Stationen. Eine Methode zur selbstständigen Erarbeitung und Wiederholung von Themenbereichen (R. Hepp, C. Heß)	118
<b>L. Elektrizität, Magnetismus (Energie und Leistung siehe I; Nachrichtentechnik siehe J; Elektronik und EDV siehe M; Stromleitung in Flüssigkeiten siehe Q)</b>	
Variation des Anspruchsniveaus von Aufgaben. Die zentrale Methode zur Differenzierung nach Schwierigkeitsgrad (R. Hepp, N. Wegwerth)	137
Expertentraining. Eine anspruchsvolle Möglichkeit zur Binnendifferenzierung (G. Herrmann, R. Hepp)	146
Wechsel der Darstellungsformen. Ein kreatives Methoden-Werkzeug zum Üben (R. Hepp)	170
Think – Pair – Share – Create. Ein für die Differenzierung unersetzliches Methoden-Werkzeug (R. Hepp)	156
Textpuzzle. Ein wichtiges Methoden-Werkzeug zur Erarbeitung (R. Hepp)	114
Explorierendes Experimentieren mit der Plasmakugel. Eine offene Lernumgebung zum systematischen Beobachten und gezielten Fragestellen (S. Uhlmann, B. Priemer)	202
Wie funktionieren RFIDs? Ausgewählte Experimente zu verschiedenen Anwendungsbereichen (R. Dengler)	87
Geschichten über die Geschichte der Physik. Henry: Einheit der Induktivität (M. Barth)	220
<b>M. Elektronik, Datenverarbeitung (als Unterrichtsinhalt)</b>	
Wie funktionieren RFIDs? Ausgewählte Experimente zu verschiedenen Anwendungsbereichen (R. Dengler)	87
<b>O. Atomphysik, Kernphysik, Quantentheorie</b>	
Kernkraftwerk in Marienberg – Zukunftschance oder Untergang? Kommunikative Kompetenzen trainieren im Rahmen eines Planspiels zum Thema Radioaktivität (K. Steinhübl, E. Menacher)	74
<b>S. Biophysik, Physiologie</b>	
Das hält doch kein Pinguin aus! Forschendes Lernen zur Anpassung von Lebewesen an extreme Temperaturen (T. Bell)	195
<b>T. Astronomie, Raumfahrt</b>	
Science Fiction im Physikunterricht. Anregungen und Beispiele für die physikalische Auseinandersetzung mit Science-Fiction-Medien (M. Borchardt)	244
Mit dem Fahrstuhl in den Weltraum. Ein Thema zwischen Science und Fiction im Physikunterricht (G. Friege)	254
Künstliche Schwerkraft auf Babylon 5. Eine Anwendung der Kreisbewegung in der Sekundarstufe II (M. Schmengler)	250
<b>V. Umwelt, Umweltschutz</b>	
Wärmedämmung und wärmetechnische Kompaktheit von Gebäuden. Forschend-entdeckendes Lernen zu einem Aspekt der Energietechnik im Physikunterricht der Sekundarstufe I (C. Knittel)	12
<b>W. Geschichte der Naturwissenschaften und Technik</b>	
Wissenschaftliche Kommunikation. Eine Geschichte über ihre Geschichte (M. Barth)	81
Geschichten über die Geschichte der Physik. Archimedes ... (M. Barth)	269
Geschichten über die Geschichte der Physik. Henry: Einheit der Induktivität (M. Barth)	220
<b>X. Wissenschaftstheorie</b>	
Die Scheibenwelt. Ein physikalischer Blick auf ein Fantasy-Kultuniversum für Jugendliche (G. Pospiech)	258

### Themen der Hefte

mit Namen der Herausgeber sowie Jahrgang, Heftnummer, erster Seite	
Wärmelehre – Materialien & Methoden	21, 115, 3
Kompetenzbereich Kommunikation (M. Sach, R. Wodzinski)	21, 116, 45
Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben (R. Hepp)	21, 117/118, 95
Forschend-entdeckendes Lernen (D. Höttecke)	21, 119, 185
Physik in fiktionalen Medien (A. Strahl)	21, 120, 227

### Versuchskartei

Der Tanz auf der heißen Kochplatte (O. E. Berge)	43
Optische Black-Boxes zur Reflexion auf die Natur der Naturwissenschaften (H. Woortmann, D. Höttecke)	93
Die Jupiter-Monde (O. E. Berge)	93
Beobachtung von Kantenspektren (O. E. Berge)	183
Ein Spektrum mit der Farbe Magenta (O. E. Berge)	183
Die Temperatur des Eiswassers (O. E. Berge)	225
Die Heizleistung eines Teelichts (O. E. Berge)	225
Der unsichtbare Glasstab (A. Strahl)	267
Das Spiegelkabinett der Unsichtbarkeit (A. Strahl)	267

### Rezensionen

J. Baker: 50 Schlüsselideen Physik	219
J. Teichmann, K. Wehner: Die überaus fantastische Reise zum Urknall	178
M. Tolan, J. Stolze: Geschüttelt, nicht gerührt	262
R. Yogeshwar: Sonst noch Fragen?	92

### Informations- und Unterrichtsmaterialien, Internetadressen

261

### Sonstiges

182

## Hefthemen 1990–2009

<b>1990</b>		<b>2000</b>	
1	Mädchen im Physikunterricht	55	Elektrische Sicherheitseinrichtungen
2	Der Generator	56	Das Auge
3	ITG II	57	Experimentieren mit einfachen Mitteln
4	Fliegen und Flugzeuge	58	Lärm
5	Druck	59	Gebrauchsgegenstände herstellen
		60	Rechtzeitig anfangen – Interesse wecken
<b>1991</b>		<b>2001</b>	
6	Elementarisierung	61	Solarenergie: thermische Nutzung
7	Computer im Physikunterricht	62	Schiffe
8	Messen und Rechnen	63/64	Projektorientierter Unterricht
9	Freie Themen	65	Kraft
10	Freihandversuche	66	Neue Alltagsgeräte verstehen
<b>1992</b>		<b>2002</b>	
11	Fotografie	67	Aufgaben
12	Physik und Sport	68	Lochkamera
13	Elektrische Energie	69	Neue Medien
14	Spiegel	70	Lernen in Bewegung
15	Fächerübergreifender Unterricht	71/72	Experimente als Lernerfolgskontrolle
<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 Versuchsgeschäfte 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>1998</b>		<b>2008</b>	
43	Physikalische Zaubereien	103	Was ist Physik? Über die Natur der Naturwissenschaften unterrichten
44	Begabte fördern	104	Physiktexte verfassen
45	Themen vertiefen	105/106	Physik im Alltag
46	Anders unterrichten	107	Argumentationsanlässe für den Mechanikunterricht – Materialien & Methoden
47	Schulversuche mit neuen Messgeräten	108	Lernen durch Experimentierserien
48	Üben		
<b>1999</b>		<b>2009</b>	
49	Mädchen, Jungen und Physik	109	Bilder
50	Elektrostatik	110	Farbe
51/52	Lernen an Stationen: Elektrizitätslehre	111/112	Herausforderung Klimawandel: Anthropogener Treibhauseffekt im fach- und fächerübergreifenden Physikunterricht
53	Energiesparen: Wärmeenergie	113	Optische Geräte – Materialien & Methoden
54	TIMSS – Anregungen für einen effektiveren Physikunterricht	114	Neue Wege in die Welt der Klänge