

Naturwissenschaften im  
**Unterricht Physik**

**14. Jahrgang 2003**

(zugleich 51. Jahrgang von  
Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie)

Herausgeber:  
Prof. Dr. Otto Ernst Berge  
Prof. Dr. Reinders Duit  
Ralph Hepp  
Anja Krüger  
StD Martin Volkmer  
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, Erwidierungen u. Ä. hin.

<i>Bartels, J.</i> : s. H. Müller	
<i>Benke, G.</i> : s. H. Stadler	
<i>Berge, O. E.</i> : Aufbruch zu den Sternen? Die Raumfahrt als Thema des Physikunterrichts	4
–: Der Rückstoß. Erklärungsmuster für die Sekundarstufe I	7
–: Unnötiger Benzinverbrauch eines Autos (Aufgabe)	86
–: Die photovoltaische Energieumwandlung. Eine Zukunftstechnologie als Thema des Physikunterrichts	196
–: Energie von der Sonne. Photovoltaik als möglicher Ausweg aus der Energiekrise: Grundlagen und Fakten	198
–: Wie arbeitet eine Solarzelle? Informationen und didaktische Kommentare zur Physik der photovoltaischen Energieumwandlung	202
–; <i>Hoffmann, V. U.</i> : Solargeneratoren in der Praxis.	
–: Von der Solarzelle zur praktischen Solarenergienutzung	205
–: Solarzellen für den Unterricht. Experimentiersätze für Schüler- und Demonstrationsversuche	217
–: Das Solarauto. Anregungen für problemorientierten Unterricht	220
–: Der Wirkungsgrad eines Solargenerators	231
<i>Borchardt, M.</i> : Schwerelosigkeit und Schwere. Aspekte der Raumfahrt im Physikunterricht der Oberstufe	26
–: Eine Flaschenpost in der Unendlichkeit. Die Plakette der Raumsonde Pioneer 10	31
<i>Bresler, S.</i> : Themen-ABC	126
–: Mindmap	132
–: Schwarzes Brett	138
–: Das hat ja mit Physik zu tun! Physikunterricht und Berufswelt	246
–: Mehr Lebensnähe für das Fach Physik! Zwei Ausbildungsleiter gewerblich-technischer Berufe im Interview	250
–: Betriebserkundung im Physikunterricht. Schülerinnen und Schüler erkunden eine elektrostatische Lackieranlage	252
–: Einstellungstests bei der Ausbildungsplatzsuche. Physikalisches Wissen wird getestet	276
<i>Bolik, T.</i> ; <i>Gerdas, J.</i> ; <i>Meyer, M.</i> ; <i>Scholz, D.</i> : Minifallturm	41
<i>Bünder, W.</i> : PING: Beispiel „Ökologisches Wohnen“. Wissenschaftliches Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht	59
<i>Burek, S.</i> : s. R. Herold	
<i>Coenders, F.</i> ; <i>Gröger, M.</i> : Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Beispiele aus dem Schulsystem der Niederlande	85
<i>Dobisch-Harbig, A.</i> : Mindmap	175
–: Merktzettel	176
<i>Duit, R.</i> : Naturwissenschaftliches Arbeiten	54
–: s. a. M. Komorek	
<i>Engelke, H.</i> : ProScienceTech	46
–: s. a. A. Heuer	
<i>Fallscheer, H.</i> : Verstehen, vertiefen, üben – mit einem englischen Physikbuch?	88
<i>Fischer, H.-M.</i> : Stufenweise nach oben. Großraketen	15
–: Stabile Raketen – leicht gebaut. Modellversuche und Modell: Festigkeit von Raketen-Leichtbaukonstruktionen	17
–: Schwebender Treibstoff. Problem und Lösung	18
–: Satelliten: nach oben kommen und dort bleiben. Zur unterrichtlichen Behandlung des Themas Satellitenbahnen	19
<i>Gerdas, J.</i> : s. T. Bolik	
<i>Gerdts, B.</i> : Cape Canaveral auf dem Schulhof. Möglichkeiten zur projektorientierten Gestaltung des Themas „Raketentechnik“	11
<i>Goldmann, J.</i> ; <i>Leisen, J.</i> : Abgestufte Lernhilfen	124
<i>Gröger, M.</i> : s. F. Coenders	
<i>Hauk, C.</i> : Begriffsnetz	158
<i>Hauke, B.</i> ; <i>Meier, E.</i> : Energiezukunft er-fahrbar machen. Die Photovoltaikanlage auf dem Schuldach und das Elektromobil	228
<i>Hegeler-Burkhart, H. G.</i> ; <i>Späth, M.</i> ; <i>Welzel, M.</i> : Das Omega-Projekt. Berufs- und Alltagsorientierung in der Hauptschule	257
<i>Hepp, R.</i> : Textpuzzle	116
–: Auf Ideen kommen	120
–: Kartenabfrage	128
–: Neues erarbeiten	130
–: Begriffsnetz	134
–: Drehbuch schreiben	148
–: Ordnung hineinbringen	150
–: Herstellung, Einsatz und Aufbewahrung von Kärtchen	151
–: Zuordnung	152
–: Matrix	156
–: Fehlersuche	169
–: s. a. B. Voeth	
<i>Herold, R.</i> ; <i>Burek, S.</i> ; <i>Späth, S.</i> : Heimversuche.	67
<i>Heuer, A.</i> ; <i>Engelke, H.</i> : Alltag ohne Schwere	36
–: Forschen über den Wolken	44
<i>Hoffmann, V. U.</i> : Energieversorgung eines Berggasthofs (Aufgaben)	236
–: s. a. O. E. Berge	
<i>Janetzki, H.</i> : Projekt: „Das Klima wird zum Problem“	238
<i>Kiss-Scherle, M.</i> ; <i>Lorbeer, W.</i> : Schülerinnen und Schüler führen ein Laborbuch	71
<i>Kiupel, M.</i> : Subtraktive und additive Farbmischungen	48
–: Bildkompression und Wahrnehmung	286
<i>Klein, K.</i> : Schüler als Lehrer	184
<i>Klotz, S.</i> : Domino	166
<i>König, A.</i> : Die Erde verlassen. Astronomie und Raumfahrt im Differenzierungskurs der 9.–10. Jahrgangsstufe	22
<i>Komorek, M.</i> ; <i>Duit, R.</i> ; <i>Stadler, H.</i> : Ein chaotisches System erklären. Beobachten, vermuten, Belege sammeln, argumentieren und interpretieren	80
<i>Krüger, A.</i> : Methoden-Werkzeuge entwickeln und einsetzen. Erfahrungen aus hessischen Lehrerfortbildungen	105
–: Vorbereitung und Einsatz von Methoden-Werkzeugen	109
–: Kärtchentisch	154
–: Gelerntes üben	160
–: Arbeitssparende Herstellung und Nutzung von Materialien	162
–: „Fehlersuche“ als Beispiel für „Gelerntes üben“	168
–: Konstruktion und Einsatz von Fehlersuch-Aufgaben	168
–: Fehlersuche	170
–: Erfolgreich präsentieren	172
–; <i>Lesche, J.</i> : Expertenkarussell	177
–: s. a. I. Schaub	
<i>Kuhn, J.</i> : Rettung in letzter Sekunde. Selbstständiges naturwissenschaftliches Arbeiten in der Orientierungsstufe	62
<i>Leisen, J.</i> : Methoden-Werkzeuge. Neue Erfahrungen mit bekannten Materialien	98
–: Vorgänge und Experimente beschreiben	110
–: Filmleiste	112
–: Satzbaukasten	118
–: Archive	136
–: Über Physik reden	140
–: Kugellager	144
–: s. a. J. Goldmann	
<i>Leisner, A.</i> : s. S. Mikelskis-Seifert	
<i>Lesche, J.</i> : s. A. Krüger	
<i>Lorbeer, W.</i> : s. M. Kiss-Scherle	
<i>Meier, E.</i> : s. B. Hauke	
<i>Meyer, M.</i> : s. T. Bolik	
<i>Mihr, T.</i> ; <i>Schön, L.</i> : Machsche Streifen und räumliches Sehen	240
<i>Mikelskis-Seifert, S.</i> ; <i>Leisner, A.</i> : Das Denken in Modellen fördern. Ein Unterrichtsbeispiel zur Entwicklung von Teilchenvorstellungen	82
<i>Muckenfuß, H.</i> : Physikunterricht im Spannungsverhältnis zwischen allgemeiner und vorberuflicher Bildung	280
<i>Müller, H.</i> ; <i>Bartels, J.</i> : Reiseziel Weltraum	38
<i>Nobmann, P.</i> : s. D. Raabe	
<i>Peteranderl, C.</i> : Versuche von vorgestern. Interferenz des Schalls	290
<i>Raabe, D.</i> ; <i>Nobmann, P.</i> : Mars Mission # 26. Projektarbeit am Beispiel Raumfahrt	34
<i>Schaub, I.</i> : Heißer Stuhl	142
<i>Schaub, I.</i> ; <i>Krüger, A.</i> : Bildpuzzle	163
<i>Schmitt, H.</i> : s. M. Welzel	
<i>Schön, L.-H.</i> : Die machschen Streifen – Realität oder Sinnestäuschung?	186
–: s. a. T. Mihr	
<i>Scholz, D.</i> : s. T. Bolik	
<i>Seeber, B.</i> : Energie ohne Ende. Eine Unterrichtseinheit „Erneuerbare Energien“ in Klassenstufe 10 mit vielfältigen Methoden-Werkzeugen	180
<i>Späth, M.</i> : s. H. G. Hegeler-Burkhart	
<i>Späth, S.</i> : s. R. Herold	
<i>Stadler, H.</i> ; <i>Benke, G.</i> : Naturwissenschaftliches Diskutieren und Argumentieren fördern	76
–; <i>Wenig, S.</i> : Solarmobile und Solarbox. Ein handlungsorientiertes Unterrichtsprojekt zum Thema Photovoltaik für Mädchen	213
–: s. a. M. Komorek	
<i>Stahl, K.</i> : Messen und prüfen. Messwerkzeuge und Messmethoden im Physikunterricht und im Beruf	265
<i>Stetzenbach, W.</i> : Physik im Kindergarten! Warum nicht?	188
<i>Tiemann, A.</i> : Bildergeschichte	114
<i>Voeth, B.</i> ; <i>Hepp, R.</i> : Sprechblasen	122
<i>Volkmer, M.</i> : Energiegewinn beim Einsatz eines Gas-Brennwertkessels (Aufgabe)	50
–: Anschluss von 12-V-Halogen-Seilleuchten an das Stromnetz (Aufgabe)	190
–: Photovoltaik – Lehrplanthemen zugeordnet	208
–: Photovoltaik-Anlage als additive Energiequelle (Aufgaben)	284

–: Schulversuche mit Abflusssaugern	288
Welzel, M.; Schmitt, H.: Physikfreie Berufe? Physik im Berufsfeld „Physiotherapeut/in“	262
–: s. a. H. G. Hegeler-Burkhardt	
Wenig, S.: s. H. Stadler	
Wünsch, S.: Begriffe raten	146

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.

## Verzeichnis nach Sachgebieten

### A. Didaktik, Grundlagen

#### (u. a. Physikunterricht allgemein, Lehrerbildung)

Naturwissenschaftliches Arbeiten (R. Duit)	54
Physikunterricht im Spannungsverhältnis zwischen allgemeiner und vorberuflicher Bildung (H. Muckenfuß)	280
Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Beispiele aus dem Schulsystem der Niederlande (F. Coenders, M. Gröger)	85
PING: Beispiel „Ökologisches Wohnen“. Wissenschaftliches Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht (W. Bünder)	59
Das Denken in Modellen fördern. Ein Unterrichtsbeispiel zur Entwicklung von Teilchenvorstellungen (S. Mikelskis-Seifert, A. Leisner)	82
Schüler als Lehrer (K. Klein)	184
Physik im Kindergarten! Warum nicht? (W. Stetzenbach)	188
Das hat ja mit Physik zu tun! Physikunterricht und Berufswelt (S. Bresler)	246
Mehr Lebensnähe für das Fach Physik! Zwei Ausbildungsleiter gewerblich-technischer Berufe im Interview (S. Bresler)	250
Physikfreie Berufe? Physik im Berufsfeld „Physiotherapeut/in“ (M. Welzel, H. Schmitt)	262
ProScienceTech (H. Engelke)	46

### B. Sprache, Denken, Schülervorstellungen

Über Physik reden (J. Leisen)	140
Heißer Stuhl (I. Schaub)	142
Kugellager (J. Leisen)	144
Begriffe raten (S. Wünsch)	146
Drehbuch schreiben (R. Hepp)	148

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

Methoden-Werkzeuge. Neue Erfahrungen mit bekannten Materialien (J. Leisen)	98
Methoden-Werkzeuge entwickeln und einsetzen. Erfahrungen aus hessischen Lehrerfortbildungen (A. Krüger)	105
Vorgänge und Experimente beschreiben (J. Leisen)	110
Filmleiste (J. Leisen)	112
Bildergeschichte (A. Tiemann)	114
Textpuzzle (R. Hepp)	116
Satzbaukasten (J. Leisen)	118
Auf Ideen kommen (R. Hepp)	120
Sprechblasen (B. Voeth, R. Hepp)	122
Abgestufte Lernhilfen (J. Goldmann, J. Leisen)	124
Themen-ABC (S. Bresler)	126
Kartenabfrage (R. Hepp)	128
Neues erarbeiten (R. Hepp)	130
Mindmap (S. Bresler)	132
Begriffsnetz (R. Hepp)	134
Archive (J. Leisen)	136
Schwarzes Brett (S. Bresler)	138
Über Physik reden (J. Leisen)	140
Heißer Stuhl (I. Schaub)	142
Kugellager (J. Leisen)	144
Begriffe raten (S. Wünsch)	146
Drehbuch schreiben (R. Hepp)	148
Ordnung hineinbringen (R. Hepp)	150
Vorbereitung und Einsatz von Methoden-Werkzeugen (A. Krüger)	109
Herstellung, Einsatz und Aufbewahrung von Kärtchen (R. Hepp)	151
Arbeitssparende Herstellung und Nutzung von Materialien (A. Krüger)	162
Zuordnung (R. Hepp)	152
Kärtchentisch (A. Krüger)	154
Matrix (R. Hepp)	156
Begriffsnetz (C. Hauk)	158
Gelerntes üben (A. Krüger)	160
Bildpuzzle (I. Schaub, A. Krüger)	163

Domino (S. Klotz)	166
„Fehlersuche“ als Beispiel für „Gelerntes üben“ (A. Krüger)	168
Konstruktion und Einsatz von Fehlersuch-Aufgaben (A. Krüger)	168
Fehlersuche (R. Hepp)	169
Fehlersuche (A. Krüger)	170
Erfolgreich präsentieren (A. Krüger)	172
Mindmap (A. Dobisch-Harbig)	175
Merkzettel (A. Dobisch-Harbig)	176
Expertenkarussell (H. G. Hegeler-Burkhardt, M. Späth, M. Welzel)	177
Energie ohne Ende. Eine Unterrichtseinheit „Erneuerbare Energien“ in Klasse 10 mit vielfältigen Methoden-Werkzeugen (B. Seeber)	180
Verstehen, vertiefen, üben – mit einem englischen Physikbuch? (H. Fallscheer)	88
Einstellungstests bei der Ausbildungsplatzsuche. Physikalisches Wissen wird getestet (S. Bresler)	276
Das Omega-Projekt. Berufs- und Alltagsorientierung in der Hauptschule (H. G. Hegeler-Burkhardt, M. Späth, M. Welzel)	257
Solarmobile und Solarbox. Ein handlungsorientiertes Unterrichtsprojekt zum Thema Photovoltaik für Mädchen (H. Stadler, S. Wenig)	213
Betriebserkundung im Physikunterricht. Schülerinnen und Schüler erkunden eine elektrostatische Lackieranlage (S. Bresler)	252

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

Vorgänge und Experimente beschreiben (J. Leisen)	110
Filmleiste (J. Leisen)	112
Bildergeschichte (A. Tiemann)	114
Textpuzzle (R. Hepp)	116
Satzbaukasten (J. Leisen)	118
Naturwissenschaftliches Diskutieren und Argumentieren fördern (H. Stadler, G. Benke)	76
Ein chaotisches System erklären. Beobachten, vermuten, Belege sammeln, argumentieren und interpretieren (M. Komorek, R. Duit, H. Stadler)	80
Schülerinnen und Schüler führen ein Laborbuch (M. Kiss-Scherle, W. Lorbeer)	71
Heimversuche (R. Herold, S. Burek, S. Späth)	67

### F. Unterricht im Ausland

Förderung naturwissenschaftlicher Kompetenzen. Beispiele aus dem Schulsystem der Niederlande (F. Coenders, M. Gröger)	85
---	----

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

Messen und prüfen. Messwerkzeuge und Messmethoden im Physikunterricht und im Beruf (K. Stahl)	265
Der Rückstoß. Erklärungsmuster für die Sekundarstufe I (O. E. Berge)	7
Cape Canaveral auf dem Schulhof. Möglichkeiten zur projektorientierten Gestaltung des Themas „Raketentechnik“ (B. Gerdts)	11
Satelliten: nach oben kommen und dort bleiben. Zur unterrichtlichen Behandlung des Themas Satellitenbahnen (H.-M. Fischer)	19
Die Erde verlassen. Astronomie und Raumfahrt im Differenzierungskurs der 9.–10. Jahrgangsstufe (A. König)	22
Schwerelosigkeit und Schwere. Aspekte der Raumfahrt im Physikunterricht der Oberstufe (M. Borchardt)	26
Minifallturm (T. Bolik, J. Gerdes, M. Meyer, D. Scholz)	41
Schulversuche mit Abflusssaugern (M. Volkmer)	288
Rettung in letzter Sekunde. Selbstständiges naturwissenschaftliches Arbeiten in der Orientierungsstufe (J. Kuhn)	62
Ein chaotisches System erklären. Beobachten, vermuten, Belege sammeln, argumentieren und interpretieren (M. Komorek, R. Duit, H. Stadler)	80

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

Projekt: „Das Klima wird zum Problem“ (H. Janetzki)	238
---	-----

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

Energie ohne Ende. Eine Unterrichtseinheit „Erneuerbare Energien“ in Klassenstufe 10 mit vielfältigen Methoden-Werkzeugen (B. Seeber)	180
Die photovoltaische Energieumwandlung. Eine Zukunftstechnologie als Thema des Physikunterrichts (O. E. Berge)	196
Energie von der Sonne. Photovoltaik als möglicher Ausweg aus der Energiekrise: Grundlagen und Fakten (O. E. Berge)	198
Wie arbeitet eine Solarzelle? Zur Physik der photovoltaischen Energieumwandlung (O. E. Berge)	202
Solargeneratoren in der Praxis. Von der Solarzelle zur praktischen Solarenergieumwandlung (O. E. Berge, V. U. Hoffmann)	205
Photovoltaik – Lehrplanthemen zugeordnet (M. Volkmer)	208

Solarmobile und Solarbox. Ein handlungsorientiertes Unterrichtsprojekt zum Thema Photovoltaik für Mädchen ( <i>H. Stadler, S. Wenig</i> )	213	<b>V. Umwelt, Umweltschutz</b>	
Solarzellen für den Unterricht. Experimentiersätze für Schüler- und Demonstrationsversuche ( <i>O. E. Berge</i> )	217	PING: Beispiel „Ökologisches Wohnen“. Wissenschaftliches Arbeiten im naturwissenschaftlichen Unterricht ( <i>W. Bündler</i> )	59
Das Solarauto. Anregungen für problemorientierten Unterricht ( <i>O. E. Berge</i> )	220	Energie ohne Ende. Eine Unterrichtseinheit „Erneuerbare Energien“ in Klassen 10 mit vielfältigen Methoden-Werkzeugen ( <i>B. Seeber</i> )	180
Energiezukunft er-fahrbar machen. Die Photovoltaikanlage auf dem Schuldach und das Elektromobil ( <i>B. Hauke, E. Meier</i> )	228	Die photovoltaische Energieumwandlung. Eine Zukunftstechnologie als Thema des Physikunterrichts ( <i>O. E. Berge</i> )	196
Der Wirkungsgrad eines Solargenerators ( <i>O. E. Berge</i> )	231	Energie von der Sonne. Photovoltaik als möglicher Ausweg aus der Energiekrise: Grundlagen und Fakten ( <i>O. E. Berge</i> )	198
Unnötiger Benzinverbrauch eines Autos (Aufgabe) ( <i>O. E. Berge</i> )	86	Wie arbeitet eine Solarzelle? Zur Physik der photovoltaischen Energieumwandlung ( <i>O. E. Berge</i> )	202
Energiegewinn beim Einsatz eines Gas-Brennwertkessels (Aufgabe) ( <i>M. Volkmer</i> )	50	Solargeneratoren in der Praxis. Von der Solarzelle zur praktischen Solarenergienutzung ( <i>O. E. Berge, V. U. Hoffmann</i> )	205
Die Energieversorgung eines Berggasthofs (Aufgabe) ( <i>V. U. Hoffmann</i> )	236	Solarmobile und Solarbox. Ein handlungsorientiertes Unterrichtsprojekt zum Thema Photovoltaik für Mädchen ( <i>H. Stadler, S. Wenig</i> )	213
Photovoltaik-Anlage als additive Energiequelle (Aufgaben) ( <i>M. Volkmer</i> )	284	Das Solarauto. Anregungen für problemorientierten Unterricht ( <i>O. E. Berge</i> )	220
<b>J. Akustik, Schwingungen, Wellen, Nachrichtentechnik</b>		Energiezukunft er-fahrbar machen. Die Photovoltaikanlage auf dem Schuldach und das Elektromobil ( <i>B. Hauke, E. Meier</i> )	228
Versuche von vorgestern. Interferenz des Schalls ( <i>C. Peteranderl</i> )	290	Der Wirkungsgrad eines Solargenerators ( <i>O. E. Berge</i> )	231
<b>K. Optik</b>		Die Energieversorgung eines Berggasthofs (Aufgaben) ( <i>V. U. Hoffmann</i> )	236
Subtraktive und additive Farbmischungen ( <i>M. Kiupel</i> )	48	Unnötiger Benzinverbrauch eines Autos (Aufgabe) ( <i>O. E. Berge</i> )	86
Die machschen Streifen – Realität oder Sinnestäuschung? ( <i>L.-H. Schön</i> )	186	Projekt: „Das Klima wird zum Problem“ ( <i>H. Janetzki</i> )	238
Machsche Streifen und räumliches Sehen ( <i>T. Mihr, L. Schön</i> )	240		
Bildkompression und Wahrnehmung ( <i>M. Kiupel</i> )	286		
<b>L. Elektrizität, Magnetismus (Energie und Leistung siehe J; Nachrichtentechnik siehe J; Elektronik und EDV siehe M; Stromleitung in Flüssigkeiten siehe Q)</b>			
Photovoltaik – Lehrplanthemen zugeordnet ( <i>M. Volkmer</i> )	208		
<b>M. Elektronik, Datenverarbeitung (als Unterrichtsinhalt)</b>			
Das Omega-Projekt. Berufs- und Alltagsorientierung in der Hauptschule ( <i>H. G. Hegeler-Burkhardt, M. Späth, M. Welzel</i> )	257		
Die photovoltaische Energieumwandlung. Eine Zukunftstechnologie als Thema des Physikunterrichts ( <i>O. E. Berge</i> )	196		
Energie von der Sonne. Photovoltaik als möglicher Ausweg aus der Energiekrise: Grundlagen und Fakten ( <i>O. E. Berge</i> )	198		
Wie arbeitet eine Solarzelle? Zur Physik der photovoltaischen Energieumwandlung ( <i>O. E. Berge</i> )	202		
Solargeneratoren in der Praxis. Von der Solarzelle zur praktischen Solarenergienutzung ( <i>O. E. Berge, V. U. Hoffmann</i> )	205		
Der Wirkungsgrad eines Solargenerators ( <i>O. E. Berge</i> )	231		
Solarzellen für den Unterricht. Experimentiersätze für Schüler- und Demonstrationsversuche ( <i>O. E. Berge</i> )	217		
Das Solarauto. Anregungen für problemorientierten Unterricht ( <i>O. E. Berge</i> )	220		
Energiezukunft er-fahrbar machen. Die Photovoltaikanlage auf dem Schuldach und das Elektromobil ( <i>B. Hauke, E. Meier</i> )	228		
<b>O. Atomphysik, Kernphysik, Quantentheorie</b>			
Das Denken in Modellen fördern. Ein Unterrichtsbeispiel zur Entwicklung von Teilchenvorstellungen ( <i>S. Mikelskis-Seifert, A. Leisner</i> )	82		
<b>S. Biophysik, Physiologie</b>			
Physikfreie Berufe? Physik im Berufsfeld „Physiotherapeut/in“ ( <i>M. Welzel, H. Schmitt</i> )	262		
Bildkompression und Wahrnehmung ( <i>M. Kiupel</i> )	286		
<b>T. Astronomie, Raumfahrt</b>			
Aufbruch zu den Sternen? Die Raumfahrt als Thema des Physikunterrichts ( <i>O. E. Berge</i> )	26		
Die Erde verlassen. Astronomie und Raumfahrt im Differenzierungskurs der 9.–10. Jahrgangsstufe ( <i>A. König</i> )	19		
Schwerelosigkeit und Schwere. Aspekte der Raumfahrt im Physikunterricht der Oberstufe ( <i>M. Borchardt</i> )	41		
Satelliten: nach oben kommen und dort bleiben. Zur unterrichtlichen Behandlung des Themas Satellitenbahnen ( <i>H.-M. Fischer</i> )	19		
Minifallturm ( <i>T. Bolik, J. Gerdes, M. Meyer, D. Scholz</i> )	41		
Mars Mission # 26. Projektarbeit am Beispiel Raumfahrt ( <i>D. Raabe, P. Nobmann</i> )	34		
Alltag ohne Schwere ( <i>A. Heuer, H. Engelke</i> )	36		
Reiseziel Weltraum ( <i>H. Müller, J. Bartels</i> )	38		
Forschen über den Wolken ( <i>A. Heuer</i> )	44		
Cape Canaveral auf dem Schulhof. Möglichkeiten zur projektorientierten Gestaltung des Themas „Raketentechnik“ ( <i>B. Gerdts</i> )	11		
Stufenweise nach oben. Großraketen ( <i>H.-M. Fischer</i> )	15		
Stabile Raketen – leicht gebaut. Modellversuche und Modelle: Festigkeit von Raketen-Leichtbaukonstruktionen ( <i>H.-M. Fischer</i> )	17		
Schwebender Treibstoff. Problem und Lösung ( <i>H.-M. Fischer</i> )	18		
Eine Flaschenpost in der Unendlichkeit. Die Plakette der Raumsonde Pioneer 10 ( <i>M. Borchardt</i> )	31		
		<b>Themen der Hefte</b>	
		mit Namen der Herausgeber sowie Jahrgang, Heftnummer, erster Seite	
		Raumfahrt ( <i>H. Engelke</i> )	14, 73, 3
		Naturwissenschaftliches Arbeiten ( <i>R. Duit</i> )	14, 74, 53
		Methoden-Werkzeuge ( <i>R. Hepp, A. Krüger, J. Leisen</i> )	14, 75/76, 95
		Photovoltaik ( <i>O. E. Berge</i> )	14, 77, 195
		Beruf ( <i>S. Bresler</i> )	14, 78, 245
		<b>Versuchskartei</b>	
		Die „Brause-Rakete“ ( <i>B. Gerdts</i> )	51
		Schwerelosigkeit auf der Erde ( <i>R. Hepp, O. E. Berge</i> )	51
		Modellexperiment zur Farbwahrnehmung im Auge ( <i>M. Kiupel</i> )	93
		Ein Schweredruck-Experiment mit Einwegspritzen und Plastikschlauch ( <i>K. P. Driedger</i> )	93
		Totalreflexion an der Wasseroberfläche ( <i>O. E. Berge</i> )	191
		Das Prinzip des Solarkochers in Szene gesetzt ( <i>B. Sturm, K. Langhans</i> )	191
		Eine Halbleiterdiode als Solarzelle ( <i>O. E. Berge</i> )	243
		Dioden-Funktion einer Solarzelle ( <i>O. E. Berge</i> )	243
		Mechanische Energieformen und ihre Umwandlungen ( <i>M. Volkmer</i> )	293
		Gleichzeitiger Nachweis von Wärmewirkung und magnetischer Wirkung des elektrischen Stroms ( <i>M. Volkmer</i> )	293
		<b>Tagungen</b>	
			45
		<b>Rezensionen</b>	
		4 E. Kircher, W. B. Schneider (Hrsg.): Physikdidaktik in der Praxis	239
		G. Merzyn: Stimmen zur Lehrerbildung	47
		22 J. Willer: Didaktik des Physikunterrichts	288
		<b>Informations- und Unterrichtsmaterialien, Internetadressen</b>	
			43, 233, 234, 290
		<b>Beihefter und Beilagen</b>	
		Raumfahrt (CD-ROM)	in Heft 73
		Steckbrief Methoden-Werkzeuge	in Heft 75/76
		Photovoltaik: Strom aus Sonnenlicht	in Heft 77

## Heftthemen Unterricht Physik 1993 – 2002

### 1993

- 16 Schülervorstellungen Elektrizität
- 17 Offener Unterricht
- 18 Experimente im Physikunterricht
- 19 Freie Themen
- 20 Astronomie

### 1994

- 21 Versuche zur Radioaktivität
- 22 Alltagsvorstellungen im Physikunterricht II  
Optik, Mechanik, Teilchen
- 23 Hebel und Rolle
- 24 Freie Themen
- 25 Reibung

### 1995

- 26 Versuche mit ICs
- 27 Analogien im Physikunterricht
- 28 Freie Themen
- 29 Physik erleben
- 30 Physik und Verkehrserziehung

### 1996

- 31 Freie Themen
- 32 Induktion und Wirbelströme
- 33 Umweltbildung
- 34 Lernen in Science-Zentren
- 35 Selbstgebaute Versuchsgeräte und Funktionsmodelle
- 36 Computer

### 1997

- 37 Selbstständig lernen
- 38 Unterricht bewerten
- 39 Energie sparen: Elektrische Energie
- 40 Faszinierende Experimente der Elektrik
- 41 Teilchen
- 42 Physikalische Wetterkunde

### 1998

- 43 Physikalische Zaubereien
- 44 Begabte fördern
- 45 Themen vertiefen
- 46 Anders unterrichten
- 47 Schulversuche mit neuen Messgeräten
- 48 Üben

### 1999

- 49 Mädchen, Jungen und Physik
- 50 Elektrostatik
- 51/52 Lernen an Stationen: Elektrizitätslehre
- 53 Energiesparen: Wärmeenergie
- 54 TIMSS –  
Anregungen für einen effektiveren Physikunterricht

### 2000

- 55 Elektrische Sicherheitseinrichtungen
- 56 Das Auge
- 57 Experimentieren mit einfachen Mitteln
- 58 Lärm
- 59 Gebrauchsgegenstände herstellen
- 60 Rechtzeitig anfangen – Interesse wecken

### 2001

- 61 Solarenergie: thermische Nutzung
- 62 Schiffe
- 63/64 Projektorientierter Unterricht
- 65 Kraft
- 66 Neue Alltagsgeräte verstehen

### 2002

- 67 Aufgaben
- 68 Lochkamera
- 69 Neue Medien
- 70 Lernen in Bewegung
- 71/72 Experimente als Lernerfolgskontrolle