

Naturwissenschaften im

Unterricht Physik

30. Jahrgang 2019

(zugleich 67. Jahrgang von
Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie)

Herausgeber:

Michael Barth

Prof. Dr. Gunnar Friege

Prof. Dr. Susanne Heinicke

Ralph Hepp

Martin Ernst Kraus

Dr. Thomas Rubitzko

Michael Sach

Dr. Bianca Watzka

Prof. Dr. Rita Wodzinski

Friedrich Verlag in Hannover
in Zusammenarbeit mit Klett

Themenschwerpunkte des Jahrgangs

mit Heftnummer sowie Namen der Herausgeber

169	Einfache Maschinen - Materialien & Methoden (R. Wodzinski)
170	Herausforderung Inklusion (M. Sach, S. Heinicke)
171/172	Schlüsselexperimente - real und digital (G. Friege, D. Laumann, P. Wichtrup)
173	Nachhaltig üben (R. Hepp)
174	Rotation (M. Barth)

Autorenverzeichnis

Jeder Beitrag ist nach seinem ersten Verfasser eingeordnet. Genannt ist zuerst die Heftnummer, dann die Seitenzahl. Seitenzahlen in Klammern weisen auf Ergänzungen, Erwiderungen u. Ä. hin. VK bedeutet Versuchskartei.

Barth, M.:	Zylinderspiegel mit variabler Krümmung (VK)	169-49
Barth, M.:	Zaubertrick Doppelschatten (VK)	170-49
Barth, M.:	Kreisbewegungen. Ein Überblick über die fachlichen Grundlagen	174-2
Barth, M.:	Unterricht zu Kreisbewegungen. Didaktische Hinweise und Möglichkeiten	174-10
Barth, M.; Rode, M.:	Experimente und Apparaturen zum Thema Drehbewegung. Tipps und Hinweise für den Unterricht	174-14
Barth, M.; Rode, M.:	Keine Zentrifugalkraft – damit die Argumentation nicht auseinanderfliegt. Vorschläge für Unterricht zu Kreisbewegungen unter Berücksichtigung verbreiteter Alltagsvorstellungen	174-20
Barth, M.; Kraus, M.E.:	Aufgaben zu Kreisbewegungen. Eine Auswahl interessanter Aufgaben zum Thema Rotation	174-39
Boczanowski, F.; Ludwig, T.; Pyras, L.:	Eigenschaften elektrischer Leiter aus Kennlinien ableiten- Lerngelegenheiten mit digitalen Messungen gestalten	171-34
Brackertz, S.; Weck, H.; Sach, M.; Schulz, A.:	„Spektroskopie ist doch kein Thema für diese Jugendlichen!“ Ideen zum Lernen durch Widersprüche im inklusiven Physikunterricht	170-8
Brockmann-Behnen, D.:	„Störe meine Kreise nicht!“ Die Bedeutung des Kreises als Ideal einer geometrischen Form für die Vorstellung vom Aussehen der Planetenbahnen	174-29
Bronner, P.:	Eigenschaften von Wärmestrahlung. Anregungen für den Einsatz von Wärmebildkameras und Smartphones im Unterricht	170-46
Bronner, P.:	Beschleunigung in der Achterbahn „Wilde Maus“. Beschleunigungsmessungen im Alltag mithilfe der App „MechanikZ“	170-47
Friege, G.; Laumann, D.:	Fernleitungsexperimente. Versuche und Simulationen zur Übertragung elektrischer Energie	171-40
Friege, G.; Schneider, L.:	Radioaktivität. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-72
Friege, G.:	Experimentieren ohne Präparate. Analogieexperimente und ihre mediale Darstellung	171-81
Friege, G.; Lensment, L.; Lindlahr, W.; Vahlbruch, J. W.; Wendt, K.:	Cäsium-Barium-Generator. Halbwertszeiten bestimmen mit einem realen und einem Virtual-Reality-Experiment	171-84
Friege, G.:	Modellexperiment zum rutherfordischen Streuversuch (VK)	173-49
Fühner, L.; Heinicke, S.:	Unterricht unter der Lupe. Beobachtungen und Empfehlungen zu inklusivem Physikunterricht	170-10
Fühner, L.; Pusch, A.:	Wie fliegt eine Wasserbombe am weitesten? Handlungsorientiertes Experimentieren an einer Wasserbombenschleuder	170-21
Fühner, L.; Pusch, A.:	Was macht ein Arbeitsblatt inklusionsspezifisch? Tipps und Hinweise zur Überarbeitung von Arbeitsblättern	170-40
Fuhrmann, T.:	Elektrische Schaltungen. Die Ampel als Thema eines inklusiven Physikunterrichts	170-32
Heinicke, S.; Pusch, A.:	Einfache Maschinen im Alltag. Klassifizierung, Beispiele und ein Kartenspiel für den Unterricht	169-18
Hepp, R.:	Schiefe Ebene, Rollen und Flaschenzug. Lernen an Stationen zu einfachen Maschinen	169-9
Hepp, R.:	Projekt „Hebel“. Zwei erprobte Varianten projektartigen Unterrichts	169-24
Hepp, R.:	Ein Flaschenzug aus Stangen (VK)	169-49
Hepp, R.:	Kein Lernen ohne Üben. Effektives Lernen initiieren und Gelerntes nachhaltig sichern	173-2
Hepp, R.:	Wie kann Üben gelingen? Methoden und Strategien nachhaltigen Übens	173-8
Hepp, R.:	Individuell üben. Selbstständiges Üben außerhalb des Unterrichts	173-12

Hepp, R.:	Teamturnier. Individuelles und kooperatives Üben verbinden	173-21
Hepp, R.:	Materialien für kooperatives Üben gestalten. Differenzierende Arbeitsblätter für die Methode „Think – Pair – Share – Create“ aus vorhandenen Aufgaben entwickeln	173-32
Hepp, R.:	Gelerntes strukturieren und vernetzen. Lernen und Wiederholen mit Strukturdiagrammen unterstützen	173-36
Hepp, R.:	Strukturierte Kontroverse. Vor- und Nachteile der Kernenergie recherchieren und diskutieren	173-44
Hildebrand, T.; Valeriani-Kaminski, B.:	Mittlere Lebensdauer des Myons. Ein Experiment zur Messung mit schulischen Mitteln und Messdaten zur Auswertung im Unterricht	171-88
Holz, C.; Pusch, A.:	Stromstärke und Permeabilitätszahl mit dem Smartphone messen. Ein Spulencap aus dem 3D-Drucker für Phyxox-Experimente	169-46
Holz, C.; Heinicke, S.:	Einfluss des Aufbaus auf Messungen in Stromkreisen. Den Einfluss von Bauteilen bei einfachen Schaltungen erkunden	171-30
Holz, C.; Ubben, M.; Pusch, A.:	Wie tief kann's noch sinken? Experimentelle Bestimmung des absoluten Nullpunktes mit einem digitalen Temperatur- und Drucksensor	171-56
Hoyer, C.; Girwidz, R.:	Digitale Medien – Werkzeuge beim Experimentieren. Schlüsselexperimente und digitale Medien	171-13
Jaud, D.:	Eine einfache 3D-Brille im Physikunterricht. Bau und Anwendungsmöglichkeiten	173-46
Karaböcek, F.; Winkelmann, J.; Erb, R.:	Experimente für die Schulpraxis. Sammlungen gängiger Experimente für den Physikunterricht	171-10
Kiesling, K.; Kirstein, J.; Nordmeier, V.:	Abstandsgesetz, Abschirmung und Ablenkung. Experimente zur Radioaktivität als reale Schülerversuche und als interaktive Bildschirmexperimente	171-76
Konrad, U.:	Elektrizitätslehre. Geräte und Materialien für den Unterricht in der Sekundarstufe I	171-20
Kraus, M.E.:	Komplexe Maschinen. Analyse und Konstruktion von komplexen Maschinen auf der Basis von Prinzipzeichnungen	169-43
Küpper, A.; Ferreira González, L.; Hennemann, T.; Schulz, A.:	Kontext „Star Wars“. Inklusiven Physikunterricht zu den Grundlagen der Optik mit dem „Modell dualer Unterrichtsplanung“ gestalten	170-26
Küpper, A.; Weck, H.; Leidig, T.; Hennemann, T.; Schulz, A.:	Proaktives Classroom Management. Chancen zur Realisierung eines „möglichst störungsfreien“ inklusiven Physikunterrichts	170-44
Laumann, D.; Wichtrup, P.; Friege, G.:	Zwei Schlüssel zur Physik. Reale Experimente und digitale Medien als Schlüssel zu physikalischen Inhalten	171-4
Laumann, D.:	Wärmelehre. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-44
Laumann, D.:	Akustik. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-62
Lensment, L.; Friege, G.:	„Maschinen“ von Leonardo da Vinci. Sich mit Konstruktionsbeschreibungen auseinandersetzen	169-34
Pusch, A.:	Schnell wie der Schall. Experimente zur digitalen Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien	171-69
Rinke, M.T.; Wichtrup, P.:	Vom Eis zum Dampf. Ein Experiment zum Erhitzen von Eis und Dokumentation im Performanzvideo mit Zeitraffer-Option	171-52
Rode, M.:	Immer wieder die Kreisbewegung. Wie Denken in Komponenten beim Verständnis helfen kann	174-25
Rubitzko, T.:	Gerädert. Rotationsmechanik bei ungewöhnlichen Fortbewegungen	174-42
Sach, M.; Heinicke, S.:	Herausforderung Inklusion im Physikunterricht. Einblicke in Visionen und Realitäten	170-2
Sach, M.:	Die Kind-Umfeld-Analyse. Ein förderdiagnostisches Instrument eines inklusiv-orientierten Physikunterrichts	170-38
Schiedeck, S.:	Wie man sich dreht und wendet. Mittels Physik den Rotationsbewegungen im Sport auf der Spur	174-35
Schwarzer, M.:	Experimente mit der Hausübungsbox. Materialsammlung zur Vorbereitung auf experimentelle Prüfungen	171-92
Schweinberger, M.; Watzka, B.; Girwidz, R.:	Üben mit „stummen“ Videos. Experimentiervideos als Ausgangspunkt für Aufgabenstellungen	173-28
Stinken-Rösner, L.:	Vom Luftballon zum Van-de-Graaff-Generator. Experimente zur Elektrostatik mit Augmented-Reality-Erweiterung	171-25
Struck, Y.:	„Ich will dasselbe wie alle machen!“. Möglichkeiten zur Planung und Durchführung inklusiven Physikunterrichts	170-17
Vogt, P.; Steinebrunner, G.:	Untersuchung von Überlichtgeschwindigkeiten mittels Videoanalyse (VK)	173-49

Vogt, P.; Fahsl, C.: Bestimmung des Strömungswiderstandskoeffizienten eines Fahrzeugs (Aufgaben)	174-46	Sach, M.: Die Kind-Umfeld-Analyse. Ein förderdiagnostisches Instrument eines inklusiv-orientierten Physikunterrichts	170-38
Vogt, P.; Fahsl, C.: Mit dem Beschleunigungssensor in die Kurve (VK)	174-49	Küpper, A.; Weck, H.; Leidig, T.; Hennemann, T.; Schulz, A.: Proaktives Classroom Management. Chancen zur Realisierung eines „möglichst störungsfreien“ inklusiven Physikunterrichts	170-44
Vogt, P.; Fahsl, C.: Mit Beschleunigungssensor und Gyroskop im Verkehrskreislauf unterwegs (VK)	174-49	Fühner, L.; Pusch, A.: Was macht ein Arbeitsblatt inklusionsspezifisch? Tipps und Hinweise zur Überarbeitung von Arbeitsblättern	170-40
Wasserhess, M.: Verlassen einer Kreisbahn am Beispiel von Minigolf (VK)	171-97	Fühner, L.; Pusch, A.: Wie fliegt eine Wasserbombe am weitesten? Handlungsorientiertes Experimentieren an einer Wasserbombenschleuder	170-21
Watzka, B.; Richtberg, S.; Schweinberger, M.; Girwidz, R.: Interaktiv üben mit H5P-Aufgaben. Vielfältige, digitale Aufgabenformate erstellen und einsetzen	173-22	Brackertz, S.; Weck, H.; Sach, M.; Schulz, A.: „Spektroskopie ist doch kein Thema für diese Jugendlichen?!“ Ideen zum Lernen durch Widersprüche im inklusiven Physikunterricht	170-8
Weiermann, M.; Wichtrup, P.: Sehen, was man hört. Reale Visualisierung und Darstellung von Schallschwingungen mit dem Smartphone	171-65	Küpper, A.; Ferreira González, L.; Hennemann, T.; Schulz, A.: Kontext „Star Wars“. Inklusiven Physikunterricht zu den Grundlagen der Optik mit dem „Modell dualer Unterrichtsplanung“ gestalten	170-26
Wichtrup, P.: Wärmetransport sichtbar machen. Visualisierung von Experimenten zum Wärmetransport mit Energy 2D	171-47	Fuhrmann, T.: Elektrische Schaltungen. Die Ampel als Thema eines Physikunterrichts	170-32
Wichtrup, P.: Wasser als Energiespeicher. Experimentelle Bestimmung und eine animierte Erklärung der Wärmekapazität von Wasser.	171-59	Heinicke, S.; Pusch, A.: Einfache Maschinen im Alltag. Klassifizierung, Beispiele und ein Kartenspiel für den Unterricht	169-18
Wodzinski, R.: Einfache Maschinen - alles andere als einfach! Fachliche Hintergründe und didaktische Hinweise	169-2	Hepp, R.: Projekt „Hebel“. Zwei erprobte Varianten projektartigen Unterrichts	169-24
Wodzinski, R.: Findet die Fehler! Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen zum Flaschenzug	169-30	Hepp, R.: Schiefe Ebene, Rollen und Flaschenzug. Lernen an Stationen zu einfachen Maschinen	169-9
Wodzinski, R.: Der Schaduf. Nachdenken über das Verhältnis von Physik und Technik.	169-38		
Zeppmeisel, M.: Messung der Zentripetalbeschleunigung mit dem Smartphone (VK)	170-49	D. Experimentieren, Medieneinsatz (digital und analog), Modelle, Fachräume. (Einzelne Experimente, Geräte, Medien sind beim jeweiligen Sachgebiet eingeordnet, s. unten. Siehe auch Rubrik „Informations- und Unterrichtsmaterialien“ unten.)	
Zeppmeisel, M.: Quantitative Videoanalyse mit dem Smartphone (VK)	171-97	Laumann, D.; Wichtrup, P.; Friege, G.: Zwei Schlüssel zur Physik. Reale Experimente und digitale Medien als Schlüssel zu physikalischen Inhalten	171-4
		Karaböcek, F.; Winkelmann, J.; Erb, R.: Experimente für die Schulpraxis. Sammlungen gängiger Experimente für den Physikunterricht	171-10
		Hoyer, C.; Girwidz, R.: Digitale Medien – Werkzeuge beim Experimentieren. Schlüsselexperimente und digitale Medien	171-13
		Konrad, U.: Elektrizitätslehre. Geräte und Materialien für den Unterricht in der Sekundarstufe I	171-20
		Laumann, D.: Wärmelehre. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-44
		Laumann, D.: Akustik. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-62
		Friege, G.; Schneider, I.: Radioaktivität. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht	171-72
		Barth, M.; Rode, M.: Experimente und Apparaturen zum Thema Drehbewegung. Tipps und Hinweise für den Unterricht	174-14
		Schwarzer, M.: Experimente mit der Hausübungsbox. Materialsammlung zur Vorbereitung auf experimentelle Prüfungen	171-92
		Hepp, R.: Materialien für kooperatives Üben gestalten. Differenzierende Arbeitsblätter für die Methode „Think – Pair – Share – Create“ aus vorhandenen Aufgaben entwickeln	173-32
		Fühner, L.; Pusch, A.: Was macht ein Arbeitsblatt inklusionsspezifisch? Tipps und Hinweise zur Überarbeitung von Arbeitsblättern	170-40
		Schweinberger, M.; Watzka, B.; Girwidz, R.: Üben mit „stummen“ Videos. Experimentiervideos als Ausgangspunkt für Aufgabenstellungen	173-28
		Wichtrup, P.: Wärmetransport sichtbar machen. Visualisierung von Experimenten zum Wärmetransport mit Energy 2D.	171-47
		Friege, G.; Lensment, L.; Lindlahr, W.; Vahlbruch, J. W.; Wendt, K.: Cäsium-Barium-Generator. Halbwertszeiten bestimmen mit einem realen und einem Virtual-Reality-Experiment	171-84
		Rinke, M. T.; Wichtrup, P.: Vom Eis zum Dampf. Ein Experiment zum Erhitzen von Eis und Dokumentation im Performanzvideo mit Zeitraffer-Option	171-52
		Weiermann, M.; Wichtrup, P.: Sehen, was man hört. Reale Visualisierung und Darstellung von Schallschwingungen mit dem Smartphone	171-65
		Kiesling, K.; Kirstein, J.; Nordmeier, V.: Abstandsgesetz, Abschirmung und Ablenkung. Experimente zur Radioaktivität als reale Schülerversuche und als interaktive Bildschirmexperimente	171-76
		Wichtrup, P.: Wasser als Energiespeicher. Experimentelle Bestimmung und eine animierte Erklärung der Wärmekapazität von Wasser.	171-59
		Pusch, A.: Schnell wie der Schall. Experimente zur digitalen Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien	171-69

Verzeichnis nach Sachgebieten

Jeder Beitrag ist einem oder mehreren der folgenden Sachgebiete zugeordnet.

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

Sach, M.; Heinicke, S.: Herausforderung Inklusion im Physikunterricht. Einblicke in Visionen und Realitäten	170-2
Fühner, L.; Heinicke, S.: Unterricht unter der Lupe. Beobachtungen und Empfehlungen zu inklusivem Physikunterricht	170-10
Hepp, R.: Kein Lernen ohne Üben. Effektives Lernen initiieren und Gelerntes nachhaltig sichern	173-2

B. Sprache, Denken, Schülervorstellungen

Barth, M.; Rode, M.: Keine Zentrifugalkraft – damit die Argumentation nicht auseinanderfliegt. Vorschläge für Unterricht zu Kreisbewegungen unter Berücksichtigung verbreiteter Alltagsvorstellungen	174-20
--	--------

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

Hepp, R.: Kein Lernen ohne Üben. Effektives Lernen initiieren und Gelerntes nachhaltig sichern	173-2
Hepp, R.: Wie kann Üben gelingen? Methoden und Strategien nachhaltigen Übens	173-8
Hepp, R.: Individuell üben. Selbstständiges Üben außerhalb des Unterrichts	173-12
Hepp, R.: Teamturnier. Individuelles und kooperatives Üben verbinden	173-21
Watzka, B.; Richtberg, S.; Schweinberger, M.; Girwidz, R.: Interaktiv üben mit H5P-Aufgaben. Vielfältige, digitale Aufgabenformate erstellen und einsetzen	173-22
Schweinberger, M.; Watzka, B.; Girwidz, R.: Üben mit „stummen“ Videos. Experimentiervideos als Ausgangspunkt für Aufgabenstellungen	173-28
Hepp, R.: Materialien für kooperatives Üben gestalten. Differenzierende Arbeitsblätter für die Methode „Think – Pair – Share – Create“ aus vorhandenen Aufgaben entwickeln	173-32
Hepp, R.: Gelerntes strukturieren und vernetzen. Lernen und Wiederholen mit Strukturdiagrammen unterstützen	173-36
Hepp, R.: Strukturierte Kontroverse. Vor- und Nachteile der Kernenergie recherchieren und diskutieren	173-44
Fühner, L.; Heinicke, S.: Unterricht unter der Lupe. Beobachtungen und Empfehlungen zu inklusivem Physikunterricht	170-10
Struck, Y.: „Ich will dasselbe wie alle machen!“. Möglichkeiten zur Planung und Durchführung inklusiven Physikunterrichts	170-17

<i>Holz, C.; Ubben, M.; Pusch, A.: Wie tief kann's noch sinken? Experimentelle Bestimmung des absoluten Nullpunktes mit einem digitalen Temperatur- und Drucksensor</i>	171-56
<i>Friege, G.: Experimentieren ohne Präparate. Analogieexperimente und ihre mediale Darstellung</i>	171-81
<i>Holz, C.; Pusch, A.: Stromstärke und Permeabilitätszahl mit dem Smartphone messen. Ein Spulencap aus dem 3D-Drucker für Phyphox-Experimente</i>	169-46
G. Mechanik (Energie und Leistung siehe Sachgebiet I; Astronomie siehe T)	
<i>Wodzinski, R.: Einfache Maschinen - alles andere als einfach! Fachliche Hintergründe und didaktische Hinweise</i>	169-2
<i>Heinicke, S.; Pusch, A.: Einfache Maschinen im Alltag. Klassifizierung, Beispiele und ein Kartenspiel für den Unterricht</i>	169-18
<i>Hepp, R.: Projekt „Hebel“. Zwei erprobte Varianten projektartigen Unterrichts</i>	169-24
<i>Hepp, R.: Schiefe Ebene, Rollen und Flaschenzug. Lernen an Stationen zu einfachen Maschinen</i>	169-9
<i>Wodzinski, R.: Findet die Fehler! Eine Aufgabe mit gestuften Hilfen zum Flaschenzug</i>	169-30
<i>Wodzinski, R.: Der Schaduf. Nachdenken über das Verhältnis von Physik und Technik.</i>	169-38
<i>Kraus, M.E.: Komplexe Maschinen. Analyse und Konstruktion von komplexen Maschinen auf der Basis von Prinzipzeichnungen</i>	169-43
<i>Lensment, L.; Friege, G.: „Maschinen“ von Leonardo da Vinci. Sich mit Konstruktionsbeschreibungen auseinandersetzen</i>	169-34
<i>Fühner, L.; Pusch, A.: Wie fliegt eine Wasserbombe am weitesten? Handlungsorientiertes Experimentieren an einer Wasserbombenschleuder</i>	170-21
<i>Bronner, P.: Beschleunigung in der Achterbahn „Wilde Maus“. Beschleunigungsmessungen im Alltag mithilfe der App „MechanikZ“</i>	170-47
<i>Barth, M.: Kreisbewegungen. Ein Überblick über die fachlichen Grundlagen</i>	174-2
<i>Barth, M.: Unterricht zu Kreisbewegungen. Didaktische Hinweise und Möglichkeiten</i>	174-10
<i>Barth, M.; Rode, M.: Experimente und Apparaturen zum Thema Drehbewegung. Tipps und Hinweise für den Unterricht</i>	174-14
<i>Barth, M.; Rode, M.: Keine Zentrifugalkraft – damit die Argumentation nicht auseinanderfliegt. Vorschläge für Unterricht zu Kreisbewegungen unter Berücksichtigung verbreiteter Alltagsvorstellungen</i>	174-20
<i>Rode, M.: Immer wieder die Kreisbewegung. Wie Denken in Komponenten beim Verständnis helfen kann</i>	174-25
<i>Barth, M.; Kraus, M.E.: Aufgaben zu Kreisbewegungen. Eine Auswahl interessanter Aufgaben zum Thema Rotation</i>	174-39
<i>Schiedeck, S.: Wie man sich dreht und wendet. Mittels Physik den Rotationsbewegungen im Sport auf der Spur</i>	174-35
<i>Rubitzko, T.: Gerädert. Rotationsmechanik bei ungewöhnlichen Fortbewegungsmitteln</i>	174-42
<i>Vogt, P.; Fahs, C.: Chats im Physikunterricht. Bestimmung des Strömungswiderstandskoeffizienten eines Fahrzeugs (Aufgaben)</i>	174-46
H. Wärmelehre (einschl. Wetterkunde; Energie, Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen siehe Sachgebiet I)	
<i>Laumann, D.: Wärmelehre. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht</i>	171-44
<i>Wichtrup, P.: Wärmetransport sichtbar machen. Visualisierung von Experimenten zum Wärmetransport mit Energy 2D.</i>	171-47
<i>Rinke, M.T.; Wichtrup, P.: Vom Eis zum Dampf. Ein Experiment zum Erhitzen von Eis und Dokumentation im Performanzvideo mit Zeitraffer-Option</i>	171-52
<i>Holz, C.; Ubben, M.; Pusch, A.: Wie tief kann's noch sinken? Experimentelle Bestimmung des absoluten Nullpunktes mit einem digitalen Temperatur- und Drucksensor</i>	171-56
<i>Wichtrup, P.: Wasser als Energiespeicher. Experimentelle Bestimmung und eine animierte Erklärung der Wärmekapazität von Wasser</i>	171-59
<i>Bronner, P.: Eigenschaften von Wärmestrahlung. Anregungen für den Einsatz von Wärmebildkameras und Smartphones im Unterricht</i>	170-46
I. Energie (auch Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen)	
<i>Friege, G.; Laumann, D.: Fernleitungsexperimente. Versuche und Simulationen zur Übertragung elektrischer Energie</i>	171-40
J. Akustik, Schwingungen, Wellen, Nachrichtentechnik	
<i>Laumann, D.: Akustik. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht</i>	171-62
<i>Weiermann, M.; Wichtrup, P.: Sehen, was man hört. Reale Visualisierung und Darstellung von Schallschwingungen mit dem Smartphone.</i>	171-65
<i>Pusch, A.: Schnell wie der Schall. Experimente zur digitalen Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in unterschiedlichen Medien</i>	171-69
K. Optik	
<i>Küpper, A.; Ferreira González, L.; Hennemann, T.; Schulz, A.: Kontext „Star Wars“. Inklusiven Physikunterricht zu den Grundlagen der Optik mit dem „Modell dualer Unterrichtsplanung“ gestalten</i>	170-26
<i>Jaud, D.: Eine einfache 3D-Brille im Physikunterricht. Bau und Anwendungsmöglichkeiten</i>	173-46
<i>Brackertz, S.; Weck, H.; Sach, M.; Schulz, A.: „Spektroskopie ist doch kein Thema für diese Jugendlichen?!“ Ideen zum Lernen durch Widersprüche im inklusiven Physikunterricht</i>	170-8
L. Elektrizität, Magnetismus (Energie und Leistung siehe I; Nachrichtentechnik siehe J; Elektronik siehe M)	
<i>Konrad, U.: Elektrizitätslehre. Geräte und Materialien für den Unterricht in der Sekundarstufe I</i>	171-20
<i>Stinken-Rösner, L.: Vom Luftballon zum Van-de-Graaff-Generator. Experimente zur Elektrostatik mit Augmented-Reality-Erweiterung</i>	171-25
<i>Holz, C.; Heinicke, S.: Einflüsse des Aufbaus auf Messungen in Stromkreisen. Den Einfluss von Bauteilen bei einfachen Schaltungen experimentell erkunden</i>	171-30
<i>Bocianowski, F.; Ludwig, T.; Pyras, L.: Eigenschaften elektrischer Leiter aus Kennlinien ableiten. Lerngelegenheiten mit digitalen Messungen gestalten</i>	171-34
<i>Friege, G.; Laumann, D.: Fernleitungsexperimente. Versuche und Simulationen zur Übertragung elektrischer Energie</i>	171-40
<i>Fuhrmann, T.: Elektrische Schaltungen. Die Ampel als Thema eines Physikunterrichts</i>	inklusive 170-32
<i>Holz, C.; Pusch, A.: Stromstärke und Permeabilitätszahl mit dem Smartphone messen. Ein Spulencap aus dem 3D-Drucker für Phyphox-Experimente</i>	169-46
O. Atomphysik, Kernphysik, Quantentheorie	
<i>Friege, G.; Schneider, I.: Radioaktivität. Ausgewählte Geräte, Materialien und Medien für den Unterricht</i>	171-72
<i>Kiesling, K.; Kirstein, J.; Nordmeier, V.: Abstandsgesetz, Abschirmung und Ablenkung. Experimente zur Radioaktivität als reale Schülerversuche und als interaktive Bildschirmexperimente</i>	171-76
<i>Friege, G.: Experimentieren ohne Präparate. Analogieexperimente und ihre mediale Darstellung</i>	171-81
<i>Friege, G.; Lensment, L.; Lindlahr, W.; Vahlbruch, J. W.; Wendt, K.: Cäsium-Barium-Generator. Halbwertszeiten bestimmen mit einem realen und einem Virtual-Reality-Experiment</i>	171-84
<i>Hildebrand, T.; Valeriani-Kaminski, B.: Mittlere Lebensdauer des Myons. Ein Experiment zur Messung mit schulischen Mitteln und Messdaten zur Auswertung im Unterricht</i>	171-88
<i>Hepp, R.: Strukturierte Kontroverse. Vor- und Nachteile der Kernenergie recherchieren und diskutieren</i>	173-44
T. Astronomie, Raumfahrt	
<i>Brockmann-Behnsen, D.: „Störe meine Kreise nicht!“ Die Bedeutung des Kreises als Ideal einer geometrischen Form für die Vorstellung vom Aussehen der Planetenbahnen</i>	174-29
W. Geschichte der Naturwissenschaft und Technik	
<i>Brockmann-Behnsen, D.: „Störe meine Kreise nicht!“ Die Bedeutung des Kreises als Ideal einer geometrischen Form für die Vorstellung vom Aussehen der Planetenbahnen</i>	174-29
<i>Lensment, L.; Friege, G.: „Maschinen“ von Leonardo da Vinci. Sich mit Konstruktionsbeschreibungen auseinandersetzen</i>	169-34

Versuchskartei

<i>Barth, M.</i> : Zylinderspiegel mit variabler Krümmung	169-49
<i>Hepp, R.</i> : Ein Flaschenzug aus Stangen	169-49
<i>Barth, M.</i> : Zaubertrick Doppelschatten	170-49
<i>Zeppmeisel, M.</i> : Messung der Zentripetalbeschleunigung mit dem Smartphone	170-49
<i>Zeppmeisel, M.</i> : Quantitative Videoanalyse mit dem Smartphone	171-97
<i>Wasserhess, M.</i> : Verlassen einer Kreisbahn am Beispiel von Minigolf	171-97
<i>Friege, G.</i> : Modellexperiment zum rutherfordischen Streuversuch	173-49
<i>Vogt, P.; Steinebrunner, G.</i> : Untersuchung von Überlichtgeschwindigkeiten mittels Videoanalyse	173-49
<i>Vogt, P.; Fahsl, C.</i> : Mit dem Beschleunigungssensor in die Kurve	174-49
<i>Vogt, P.; Fahsl, C.</i> : Mit Beschleunigungssensor und Gyroskop im Verkehrskreisel unterwegs	174-49

Rezensionen

<i>D. Brovelli (Hrsg.)</i> : Wirksamer Physikunterricht	170-48
<i>H. Schecker et al.</i> : Schülervorstellungen und Physikunterricht	169-48
<i>T. Vogt</i> : Against Fake. Wie Wissenschaft die Welt erklärt	174-51

Informations- und Unterrichtsmaterialien

169-51, 171-99

Sonstiges

169-51, 171-99, 173-51

Heftthemen 1999–2018

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

2003

- 73 Raumfahrt
- 74 Naturwissenschaftliches Arbeiten
- 75/76 Methoden-Werkzeuge
- 77 Photovoltaik
- 78 Beruf

2004

- 79 Brennstoffzelle
- 80/81 Sicherheit
- 82 Medizin
- 83 Kinematik
- 84 Kooperativ lernen

2005

- 85/86 Lebendige Physik
- 87 Sprache
- 88 Windenergie
- 89 Thema und Variation: Der elektrische Stromkreis
- 90 Lernort Labor

2006

- 91 Sensoren
- 92 Unterricht überdenken – Unterricht entwickeln
- 93 Vom Sachunterricht zum Fachunterricht
- 94 Chaos und Struktur
- 95 Physiktexte lesen und verstehen
- 96 Wettbewerbe: Impulse für Unterricht und Schule

2007

- 97 Standards
- 98 Kontextorientiert unterrichten
- 99/100 Differenzierung
- 101 Energie – Materialien & Methoden
- 102 Transformator

2008

- 103 Was ist Physik? Über die Natur der Naturwissenschaften unterrichten
- 104 Physiktexte verfassen
- 105/106 Physik im Alltag
- 107 Argumentationsanlässe für den Mechanikunterricht – Materialien & Methoden
- 108 Lernen durch Experimentierserien

2009

- 109 Bilder
- 110 Farbe
- 111/112 Herausforderung Klimawandel: Anthropogener Treibhauseffekt im fach- und fächerübergreifenden Unterricht
- 113 Optische Geräte – Materialien & Methoden
- 114 Neue Wege in die Welt der Klänge

2010

- 115 Wärmelehre – Materialien & Methoden
- 116 Kompetenzbereich Kommunikation
- 117/118 Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben
- 119 Forschend-entdeckendes Lernen
- 120 Physik in fiktionalen Medien

2011

- 121 Authentische Aufgaben – Materialien & Methoden
- 122 Modelle
- 123/124 Kompetenzorientiert unterrichten
- 125 Schwingungen und Wellen
- 126 Physik historisch verstehen

2012

- 127 Magnetismus – Materialien & Methoden
- 128 Halbleiter
- 129/130 Praktika: systematisch experimentieren lernen
- 131 Röntgenstrahlung
- 132 Fächerübergreifend unterrichten

2013

- 133 Elektrische Leitungsvorgänge – Materialien & Methoden
- 134 Kompetenzbereich Bewerten
- 135/136 Guter Frontalunterricht
- 137 Animationen und Simulationen
- 138 Felder

2014

- 139 Unterrichtseinstiege – Materialien & Methoden
- 140 Außerschulische Lernorte
- 141/142 Radioaktivität
- 143 Induktion
- 144 Experimentieren gestalten

2015

- 145 Experimentieren mit Smartphones und Tablets – Materialien & Methoden
- 146 Elektrische Energie: Bereitstellung und Nutzung
- 147/148 Diagnostizieren und Fördern
- 149 Spiele(n) im Physikunterricht
- 150 Wellenoptik

2016

- 151 Interaktive Whiteboards – Materialien & Methoden
- 152 Physik erklären
- 153/154 Mathematik im Physikunterricht
- 155 Unser Universum – ein Blick über den Horizont hinaus
- 156 Elektromagnetische Wellen

2017

- 157 Elektrizitätslehre – Materialien & Methoden
- 158 Leistungen transparent bewerten
- 159/160 Naturphänomene im digitalen Zeitalter
- 161 Integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht
- 162 Quantenphysik

2018

- 163 Wechselspannungsphysik – Materialien & Methoden
- 164 Energieerhaltung und Energieentwertung
- 165/166 Sprachsensibel Physik unterrichten
- 167 Arduino, Raspberry Pi & Co
- 168 Fachmethoden