

Naturwissenschaften im

Unterricht Physik

29. Jahrgang 2018

(zugleich 66. Jahrgang von
Naturwissenschaften im Unterricht – Physik/Chemie)

Herausgeber:
Michael Barth
Prof. Dr. Gunnar Friege
Prof. Dr. Susanne Heinicke
Ralph Hepp
Martin Ernst Kraus
Michael Sach
Dr. Bianca Watzka
Prof. Dr. Rita Wodzinski

Erhard Friedrich Verlag, Seelze
in Zusammenarbeit mit Klett

Themen der Hefte

mit Hefnummer sowie Namen der Herausgeber

163	Wechselspannungsphysik – Materialien & Methoden (R. Hepp, M. E. Kraus)
164	Energieerhaltung und Energieentwertung (K. Neumann, S. Weßnig)
165/166	Sprachsensibel Physik unterrichten (S. Heinicke, R. Wodzinski)
167	Arduino, Raspberry Pi & Co (R. Girwidz, B. Watzka)
168	Fachmethoden (M. E. Kraus)

Autorenverzeichnis

Jeder Beitrag ist nach seinem Ersten Verfasser eingeordnet. Genannt ist zuerst die Hefnummer, dann die Seitenzahl. Seitenzahlen in Klammern weisen auf Ergänzungen, Er widerungen u. Ä. hin. VK bedeutet Versuchskartei.

Ahle, M.; Meskendahl, B.; Krabbe, H.: Forschertage. Ein naturwissenschaftlicher Ferienkurs für geflüchtete Kinder und Jugendliche	165/166-78
Barth, M.: Kennlinie und Innenwiderstand einer Batterie (VK)	167-49
Barth, M.: Fachmethoden der Physik – eine Einordnung. Einblicke in die historische Entwicklung ausgewählter Fachmethoden	168-8
Barth, M.: Simulation einer Fernleitung (VK)	168-49
Burmeister, O.: Von der Messreihe zur Funktionsgleichung. Strategien zur Auswertung von Messreihen	168-28
Cordes, C.; Lege, N.; Wodzinski, R.: Umgang mit sprachlichen Fehlern im Unterrichtsgespräch. Anregungen aus der Fremdsprachendidaktik	165/166-15
Cordes, C.; Di Berardo, C.-S.; Heinicke, S.: Warum fällt der Lichtstrahl? Und was bricht er sich? Herausforderungen und Anregungen im Umgang mit (Fach-)Wortschatz im Physikunterricht	165/166-64
Detken, F.; Brückmann, M.: Wo ist die Energie hin? Energieentwertung im Anfangsunterricht	164-10
Donges, A.: Wie funktionieren eigentlich Reflektorfolien? Retroreflexion an einer transparenten Kugel	163-46
Fiedler, F.; Gluth, M.: Cool Physics. Lernstation für die Sekundarstufe II zu verschiedenen Methoden der Kühlung	163-41
Fösel, A.: Ideen für Himbeerkuchen. Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi	167-39
Friege, G.: Schülerinnen und Schüler bauen und testen einen Elektromotor. Eigenschaften erkunden – Fehler suchen, finden und beheben	163-21
Friege, G.: Wechselstrom-Black-Boxen. Probleme lösen in der Elektrizitätslehre	163-32
Friege, G.; Scholz, R.; Oberholz, H.-W.: Darstellungen energetischer Prozesse. Physikalische Vorgänge mit Energiekontomodell, Energieflussdiagrammen und Energieübertragungsketten beschreiben	164-33
Friege, G.: Den Umgang mit physikalischen Geräten lernen. Schülerinnen und Schüler für das Messen sensibilisieren	168-12
Girwidz, R.; Watzka, B.: Digitale Werkzeuge im Physikunterricht einsetzen. Mit Micro-Controllern und Mini-Computern einfach, kreativ und motivierend die Physik im Alltag verstehen lernen	167-2
Girwidz, R.; Hoyer, C.: Bau einer Dämmerungsschaltung. Schritt für Schritt zu einer einfachen Anwendung des Arduino	167-6
Girwidz, R.; Watzka, B.: Musik im richtigen Licht. Bau eines Licht-Theremin mit dem Arduino	167-8
Hadinek, D.; Weßnig, S.; Neumann, K.: Energie (be)greifbar machen. Das Würfelmodell im Unterricht zum Thema Energie	164-20
Hammer, H.: Experimente mit einem Rasierapparat. Ein Schülerpraktikum zu stehenden Wellen	165/166-90
Heinen, R.; Heinicke, S.: Stolpersteine aufgedeckt: Gestaltung. Verstehen, wie das Textlayout den Lesefluss gestaltet	165/166-40
Heinicke, S.; Di Berardo, C.-S.: Hintergründe in Kürze. Informationen zu den Themen Zuwanderung und Sprachförderung	165/166-12
Heinicke, S.: Vom Begriff zum Konzept. Lernen von Begriffen und fachsprachlich gebräuchlichen Wörtern	165/166-14
Heinicke, S.; Lumer, J.: Mit Informationstexten umgehen. Hilfen für Lehrkräfte und Lernende	165/166-30
Heinicke, S.; Lumer, J.; Heinen, R.: Stolpersteine aufgedeckt: Text. Verstehen, was Texte schwierig macht	165/166-34
Heinicke, S.; Heinen, R.; Wiesemeyer, S.: „Das habe ich nicht verstanden.“ Typische (fach-)sprachliche Abweichungen im Deutschen und ihre Ursachen in der Herkunftssprache	165/166-56
Heinicke, S.; Holz, C.: Mit Messfehlern umgehen und Messungen evaluieren. Neue Wege der Fehlerbetrachtung am Beispiel der e/m-Bestimmung	168-18
Hepp, R.: Der elektromagnetische Schwingkreis. Ein interessantes Stoffgebiet zum Einüben kooperativer Lernformen	163-6

Hepp, R.; Barth, M.: Der Stromkrieg. Einen Text zur Auseinandersetzung um Gleich- bzw. Wechselstromtechnik mit der Methode „Think – Pair – Share – Create“ erschließen	163-36
Hoyer, C.; Thoms, L.-J.; Behrens, S.; Girwidz, R.: Moderne RGB-Farbmischung. Pulsweitenmodulation mit dem Arduino	167-12
Hoyer, C.; Girwidz, R.: Datenausgabe am Arduino. Konkretisierung für einen Ultraschallsensor	167-36
Hoyer, C.; Girwidz, R.: Vom Temperaturfühler zum WLAN-fähigen Thermometer. Mit einem Raspberry Pi Messwerte eines Multimeters erfassen, verarbeiten und über das WLAN senden	167-44
Krabbe, H.: Schritte zur Aneignung eines funktionalen Wortschatzes. Wortschatzarbeit im bilingualen Physikunterricht zum Thema Magnetismus	165/166-72
Kraus, M. E.: Wechselspannung. Didaktische und fachliche Hinweise	163-2
Kraus, M. E.: Wann ist die Spannung maximal? Induktionsgesetz durch Lernstationen vorbereiten	163-18
Kraus, M. E.: Fachmethoden und ihre methodische Rekonstruktion. Die Aneignung und das Training von Fachmethoden bei der Planung und Durchführung von Unterricht gezielt berücksichtigen	168-2
Kraus, M. E.: Ein Multitalent im Labor. Messen mit dem Oszilloskop: Hilfen und Übungen	168-16
Kraus, M. E.: Einheiten richtig verwenden. Informationen und Tipps zu einer unterschätzten Fachmethode	168-24
Kraus, M. E.: Interpolieren und Extrapolieren. Komplexe Graphen deuten	168-32
Kraus, M. E.: Der Zeigerformalismus in der Wellen- und Quantenphysik. Probleme und Lösungsstrategien beim Einsatz dieser Fachmethode	168-35
Kubsch, M.; Nordine, J.; Neumann, K.: Der System-Transfer-Ansatz. Den Energietransfer zwischen Systemen ins Zentrum stellen	164-24
Kurth, C.: Messung von Äquipotentiallinien im elektrischen Feld (VK)	164-49
Kurth, C.: Aufnahme nachgestellter Mondphasen mit dem Smartphone (VK)	167-49
Kurth, C.: „3D-Kino“ mit polarisiertem Licht (VK)	168-49
Liebers, K.: Nachweis und Abschätzen des Luftdrucks (II) (VK)	163-49
Lingemann, P.: Anschauliches Zug-Tunnel-Paradoxon. Spezielle Relativitätstheorie: Material zur Lösung eines vermeintlichen Paradoxons der Längenkontraktion ohne Minkowski-Diagramme	164-44
Ludemann, M.; Kraus, M. E.: Energieerhaltung anwenden, Energiebilanzen beherrschen. Eine Methode zur Diagnose des Verständnisses der Energieerhaltung bei Schülerinnen und Schülern	164-39
Lumer, J.; Heinicke, S.; Heinen, R.: Mit Stolpersteinen umgehen. Textseiten für den Unterricht aufbereiten	165/166-45
Metzger, S.; Schmellentin, C.: Ein sprachsensibel gestaltetes Schulbuch. Einbezug von Erkenntnissen der Sprachdidaktik bei der Entwicklung des schweizerischen Schulbuchs „NaTech 7–9“	165/166-51
Neumann, K.: Energieverständnis entwickeln. Physikdidaktische Erkenntnisse und Implikationen für die Unterrichtspraxis	164-7
Richtberg, S.: Woher wissen Funkuhren, wie spät es ist? Funkübertragung von Zeitsignalen als Anwendung des offenen Schwingkreises	167-28
Rubitzko, T.: Interplanetare Kehrwoche. Durch den Impuls des Sonnenlichts bleibt unser Sonnensystem trotz zahlreicher interplanetarer Dreckschleudern sauber	168-46
Scholl, M.; Pusch, A.: Low-Cost- und High-End-Lärmampel. Lerngelegenheiten über Akustik und über Störeinflüsse bei der Messung kleiner Größen	167-16
Schüttler, T.; Plamauer, S.: Ein Bordcomputer für Wasserraketen. Zugänge zur Mechanik mit Raketen	167-30
Schüttler, T.; Groll, P.: Stratolno. Ein Datenlogger für Stratosphärenballon-Missionen	167-33
Schumann, D.; Pusch, A.: Ein Touchscreen Marke Eigenbau. Kapazitive Touchscreen-Technologie vom Basteltisch	167-20
Spatz, V.; Tampe, J.; Feile, R.: Elektroauto – Fahrzeug der Zukunft? Bewertungskompetenz im Rahmen der Elektrizitätslehre fördern	163-24
Strunk, N.; Höttecke, D.: Von der Alltagssprache zur Bildungssprache. Übergänge im Physikunterricht gestalten	165/166-20
Tajmel, T.: Das Konkretisierungsrastrer. Eine Methode zur systematischen Analyse sprachlicher Anforderungen im Physikunterricht	165/166-60
Thies, S.: Der Paternoster-Aufzug. Gleichförmige Bewegung und periodischer Prozess	165/166-92
Vogt, P.: Untersuchung der Tachometervoreilung mittels Navigationsgerät oder Smartphone (VK)	163-49
Vogt, P.; Kasper, L.: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit Messschieber und Glockenspiel (VK)	164-49
Waedt, M.; Krabbe, H.: Schriftliche Sacherklärungen in der Oberstufe. Unterstützung der Textproduktion nach dem Cognitive-Apprenticeship-Ansatz	165/166-25
Watzka, B.; Buchner, L.; Girwidz, R.: Widerstandsänderungen von Halbleitern mal anders. Ein kontextorientierter Unterricht mit Arduino und Alkoholsensoren	167-23

Weßnigk, S.: Energieerhaltung und -entwertung. Ein wichtiges, aber schwieriges Thema in Naturwissenschaft und Gesellschaft	164-2	Heinicke, S.; Di Berardo, C.-S.: Hintergründe in Kürze. Informationen zu den Themen Zuwanderung und Sprachförderung	165/166-12
Weßnigk, S.; Nordine, J.: Auf der Suche nach der „verlorenen“ Energie. Prozesse mit Wärmebildkameras betrachten	164-18	Ahle, M.; Meskendahl, B.; Krabbe, H.: Forschertage. Ein naturwissenschaftlicher Ferienkurs für geflüchtete Kinder und Jugendliche	165/166-78
Weßnigk, S.; Neumann, K.; Voß, K.: Energiemodellierung in Alltagsszenarien. Ein kompetenzorientiertes Übungsspiel	164-28	Heinicke, S.; Heinen, R.; Wiesemeyer, S.: „Das habe ich nicht verstanden.“ Typische (fach-)sprachliche Abweichungen im Deutschen und ihre Ursachen in der Herkunftssprache	165/166-56
Winkler, C.: Das DCF77-Zeitsignal als fächerübergreifende Fragestellung. Informationen und Unterrichtsvorschläge zu aktueller Messtechnik	168-41	Wodzinski, R.: Gebt Jugendlichen Sprache, denn „die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt“. Ein schriftliches Interview mit Josef Leisen	165/166-85
Wodzinski, R.: Energieentwertung elementarisieren. Vier Wege zum Verständnis von Energieentwertung und Entropie	164-6	Wodzinski, R.: Sprachbildung im Fachunterricht als gemeinsames Thema. Anregungen für die kollegiale Zusammenarbeit	165/166-89
Wodzinski, R.; Heinicke, S.: Sprachbildung im Physikunterricht. Unterricht gestalten zwischen Fachsprache, Bildungssprache und Sprachförderung	165/166-4	C. Methodik (u. a. Unterrichtsgespräch, Übung, Leistungsmessung, Spiel, Projektunterricht, Stationenlernen)	
Wodzinski, R.: Gerüste bauen für die Bildungs- und Fachsprache. Förderung durch Scaffolding	165/166-18	Kraus, M. E.: Fachmethoden und ihre methodische Rekonstruktion. Die Aneignung und das Training von Fachmethoden bei der Planung und Durchführung von Unterricht gezielt berücksichtigen	168-2
Wodzinski, R.: Gebt Jugendlichen Sprache, denn „die Grenzen meiner Sprache sind die Grenzen meiner Welt“. Ein schriftliches Interview mit Josef Leisen	165/166-85	Hepp, R.: Der elektromagnetische Schwingkreis. Ein interessantes Stoffgebiet zum Einüben kooperativer Lernformen	163-6
Wodzinski, R.: Sprachbildung im Fachunterricht als gemeinsames Thema. Anregungen für die kollegiale Zusammenarbeit	165/166-89	Hepp, R.; Barth, M.: Der Stromkrieg. Einen Text zur Auseinandersetzung um Gleich- bzw. Wechselstromtechnik mit der Methode „Think – Pair – Share – Create“ erschließen	163-36
Wodzinski, R.: Analyse von Licht mit dem Schuhkarton-Spektroskop (VK)	165/166-97	Cordes, C.; Lege, N.; Wodzinski, R.: Umgang mit sprachlichen Fehlern im Unterrichtsgespräch. Anregungen aus der Fremdsprachendidaktik	165/166-15
Zeppmeisel, M.: Magnetische Flusssdichte einer langen Spule (VK)	165/166-97	Waedt, M.; Krabbe, H.: Schriftliche Sacherklärungen in der Oberstufe. Unterstützung der Textproduktion nach dem Cognitive-Apprenticeship-Ansatz	165/166-25
Verzeichnis nach Sachgebieten			
Jeder Beitrag ist einem oder mehreren der folgenden Sachgebiete zugeordnet.			
A. Didaktik, Grundlagen (u. a. Physikunterricht allgemein, Lehrerbildung)			
Kraus, M. E.: Fachmethoden und ihre methodische Rekonstruktion. Die Aneignung und das Training von Fachmethoden bei der Planung und Durchführung von Unterricht gezielt berücksichtigen	168-2	Krabbe, H.: Schritte zur Aneignung eines funktionalen Wortschatzes. Wortschatzarbeit im bilingualen Physikunterricht zum Thema Magnetismus	165/166-72
Wodzinski, R.; Heinicke, S.: Sprachbildung im Physikunterricht. Unterricht gestalten zwischen Fachsprache, Bildungssprache und Sprachförderung	165/166-4	Weßnigk, S.; Neumann, K.; Voß, K.: Energiemodellierung in Alltagsszenarien. Ein kompetenzorientiertes Übungsspiel	164-28
Girwidz, R.; Watzka, B.: Digitale Werkzeuge im Physikunterricht einsetzen. Mit Micro-Controllern und Mini-Computern einfach, kreativ und motivierend die Physik im Alltag verstehen lernen	167-2	Kraus, M. E.: Wann ist die Spannung maximal? Induktionsgesetz durch Lernstationen vorbereiten	163-18
Spatz, V.; Tampe, J.; Feile, R.: Elektroauto – Fahrzeug der Zukunft? Bewertungskompetenz im Rahmen der Elektrizitätslehre fördern	163-24	Fiedler, F.; Gluth, M.: Cool Physics. Lernstation für die Sekundarstufe II zu verschiedenen Methoden der Kühlung	163-41
B. Sprache, Denken, Schülervorstellungen			
Wodzinski, R.; Heinicke, S.: Sprachbildung im Physikunterricht. Unterricht gestalten zwischen Fachsprache, Bildungssprache und Sprachförderung	165/166-4	Ahle, M.; Meskendahl, B.; Krabbe, H.: Forschertage. Ein naturwissenschaftlicher Ferienkurs für geflüchtete Kinder und Jugendliche	165/166-78
Heinicke, S.: Vom Begriff zum Konzept. Lernen von Begriffen und fachsprachlich gebräuchlichen Wörtern	165/166-14	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.)	
Cordes, C.; Lege, N.; Wodzinski, R.: Umgang mit sprachlichen Fehlern im Unterrichtsgespräch. Anregungen aus der Fremdsprachendidaktik	165/166-15	Girwidz, R.; Watzka, B.: Digitale Werkzeuge im Physikunterricht einsetzen. Mit Micro-Controllern und Mini-Computern einfach, kreativ und motivierend die Physik im Alltag verstehen lernen	167-2
Wodzinski, R.: Gerüste bauen für die Bildungs- und Fachsprache. Förderung durch Scaffolding	165/166-18	Fösel, A.: Ideen für Himbeerkekse. Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi	167-39
Strunk, N.; Höttecke, D.: Von der Alltagssprache zur Bildungssprache. Übergänge im Physikunterricht gestalten	165/166-20	Friege, G.: Den Umgang mit physikalischen Geräten lernen. Schülerinnen und Schüler für das Messen sensibilisieren	168-12
Heinicke, S.; Lumer, J.: Mit Informationstexten umgehen. Hilfen für Lehrkräfte und Lernende	165/166-30	Kraus, M. E.: Ein Multitalent im Labor. Messen mit dem Oszilloskop: Hilfen und Übungen	168-16
Heinicke, S.; Lumer, J.; Heinen, R.: Stolpersteine aufgedeckt: Text. Verstehen, was Texte schwierig macht	165/166-34	Heinicke, S.; Holz, C.: Mit Messfehlern umgehen und Messungen evaluieren. Neue Wege der Fehlerbetrachtung am Beispiel der e/m-Bestimmung	168-18
Heinen, R.; Heinicke, S.: Stolpersteine aufgedeckt: Gestaltung. Verstehen, wie das Textlayout den Lesefluss gestaltet	165/166-40	Kraus, M. E.: Einheiten richtig verwenden. Informationen und Tipps zu einer unterschätzten Fachmethode	168-24
Lumer, J.; Heinicke, S.; Heinen, R.: Mit Stolpersteinen umgehen. Textseiten für den Unterricht aufbereiten	165/166-45	Burmeister, O.: Von der Messreihe zur Funktionsgleichung. Strategien zur Auswertung von Messreihen	168-28
Tajmel, T.: Das Konkretisierungsrastrer. Eine Methode zur systematischen Analyse sprachlicher Anforderungen im Physikunterricht	165/166-60	Kraus, M. E.: Interpolieren und Extrapolieren. Komplexe Graphen deuten	168-32
Cordes, C.; Di Berardo, C.-S.; Heinicke, S.: Warum fällt der Lichtstrahl? Und was bricht er sich? Herausforderungen und Anregungen im Umgang mit (Fach-)Wortschatz im Physikunterricht	165/166-64	Schüttler, T.; Plamauer, S.: Ein Bordcomputer für Wasserraketen. Zugänge zur Mechanik mit Raketen	167-30
Waedt, M.; Krabbe, H.: Schriftliche Sacherklärungen in der Oberstufe. Unterstützung der Textproduktion nach dem Cognitive-Apprenticeship-Ansatz	165/166-25	Schüttler, T.; Groll, P.: Stratolno. Ein Datenlogger für Stratosphärenballon-Missionen	167-33
Metzger, S.; Schmellentin, C.: Ein sprachsensibel gestaltetes Schulbuch. Einbezug von Erkenntnissen der Sprachdidaktik bei der Entwicklung des schweizerischen Schulbuchs „NaTech 7–9“	165/166-51	Friege, G.; Scholz, R.; Oberholz, H.-W.: Darstellungen energetischer Prozesse. Physikalische Vorgänge mit Energiekontomodell, Energieflussdiagrammen und Energieübertragungsketten beschreiben	164-33
Krabbe, H.: Schritte zur Aneignung eines funktionalen Wortschatzes. Wortschatzarbeit im bilingualen Physikunterricht zum Thema Magnetismus	165/166-72	Metzger, S.; Schmellentin, C.: Ein sprachsensibel gestaltetes Schulbuch. Einbezug von Erkenntnissen der Sprachdidaktik bei der Entwicklung des schweizerischen Schulbuchs „NaTech 7–9“	165/166-51
G. Mechanik (Energie und Leistung siehe Sachgebiet I; Astronomie siehe T)			
Thies, S.: Der Paternoster-Aufzug. Gleichförmige Bewegung und periodischer Prozess			
Hoyer, C.; Girwidz, R.: Datenausgabe am Arduino. Konkretisierung für einen Ultraschallsensor			

Schüttler, T.; Plamauer, S.: Ein Bordcomputer für Wasserraketen. Zugänge zur Mechanik mit Raketen	167-30	Friege, G.: Schülerinnen und Schüler bauen und testen einen Elektromotor. Eigenschaften erkunden – Fehler suchen, finden und beheben	163-21
Schüttler, T.; Groll, P.: Stratolno. Ein Datenlogger für Stratosphärenballon-Missionen	167-33	Spatz, V.; Tampe, J.; Feile, R.: Elektroauto – Fahrzeug der Zukunft? Bewertungskompetenz im Rahmen der Elektrizitätslehre fördern	163-24
Richtberg, S.: Woher wissen Funkuhren, wie spät es ist? Funkübertragung von Zeitsignalen als Anwendung des offenen Schwingkreises	167-28	Friege, G.: Wechselstrom-Black-Boxen. Probleme lösen in der Elektrizitätslehre	163-32
Winkler, C.: Das DCF77-Zeitsignal als fächerübergreifende Fragestellung. Informationen und Unterrichtsvorschläge zu aktueller Messtechnik	168-41	Hepp, R.; Barth, M.: Der Stromkrieg. Einen Text zur Auseinandersetzung um Gleich- bzw. Wechselstromtechnik mit der Methode „Think – Pair – Share – Create“ erschließen	163-36
Lingemann, P.: Anschauliches Zug-Tunnel-Paradoxon. Spezielle Relativitätstheorie: Material zur Lösung eines vermeintlichen Paradoxons der Längenkontraktion ohne Minkowski-Diagramme	164-44	Watzka, B.; Buchner, L.; Girwidz, R.: Widerstandsänderungen von Halbleitern mal anders. Ein kontextorientierter Unterricht mit Arduino und Alkoholsensoren	167-23
H. Wärmelehre (einschl. Wetterkunde; Energie, Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen siehe Sachgebiet I)		Schumann, D.; Pusch, A.: Ein Touchscreen Marke Eigenbau. Kapazitive Touchscreen-Technologie vom Basteltisch	167-20
Hoyer, C.; Girwidz, R.: Vom Temperaturfühler zum WLAN-fähigen Thermometer. Mit einem Raspberry Pi Messwerte eines Multimeters erfassen, verarbeiten und über das WLAN senden	167-44	M. Elektronik	
Fösel, A.: Ideen für Himbeerkuchen. Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi	167-39	Girwidz, R.; Watzka, B.: Digitale Werkzeuge im Physikunterricht einsetzen. Mit Micro-Controllern und Mini-Computern einfach, kreativ und motivierend die Physik im Alltag verstehen lernen	167-2
Weßnigk, S.; Nordine, J.: Auf der Suche nach der „verlorenen“ Energie. Prozesse mit Wärmebildkameras betrachten	164-18	Girwidz, R.; Hoyer, C.: Bau einer Dämmerungsschaltung. Schritt für Schritt zu einer einfachen Anwendung des Arduino	167-6
Fiedler, F.; Gluth, M.: Cool Physics. Lernstation für die Sekundarstufe II zu verschiedenen Methoden der Kühlung	163-41	Girwidz, R.; Watzka, B.: Musik im richtigen Licht. Bau eines Licht-Theremin mit dem Arduino	167-8
I. Energie (auch Leistung, Entropie, Wärmekraftmaschinen)		Hoyer, C.; Thoms, L.-J.; Behrens, S.; Girwidz, R.: Moderne RGB-Farbmischung. Pulsweitenmodulation mit dem Arduino	167-12
Weßnigk, S.: Energieerhaltung und –entwertung. Ein wichtiges, aber schwieriges Thema in Naturwissenschaft und Gesellschaft	164-2	Scholl, M.; Pusch, A.: Low-Cost- und High-End-Lärmampel. Lernegelegenheiten über Akustik und über Störeinflüsse bei der Messung kleiner Größen	167-16
Wodzinski, R.: Energieentwertung elementarisieren. Vier Wege zum Verständnis von Energieentwertung und Entropie	164-6	Schumann, D.; Pusch, A.: Ein Touchscreen Marke Eigenbau. Kapazitive Touchscreen-Technologie vom Basteltisch	167-20
Neumann, K.: Energieverständnis entwickeln. Physikdidaktische Erkenntnisse und Implikationen für die Unterrichtspraxis	164-7	Watzka, B.; Buchner, L.; Girwidz, R.: Widerstandsänderungen von Halbleitern mal anders. Ein kontextorientierter Unterricht mit Arduino und Alkoholsensoren	167-23
Detken, F.; Brückmann, M.: Wo ist die Energie hin? Energieentwertung im Anfangsunterricht	164-10	Richtberg, S.: Woher wissen Funkuhren, wie spät es ist? Funkübertragung von Zeitsignalen als Anwendung des offenen Schwingkreises	167-28
Weßnigk, S.; Nordine, J.: Auf der Suche nach der „verlorenen“ Energie. Prozesse mit Wärmebildkameras betrachten	164-18	Schüttler, T.; Plamauer, S.: Ein Bordcomputer für Wasserraketen. Zugänge zur Mechanik mit Raketen	167-30
Hadinek, D.; Weßnigk, S.; Neumann, K.: Energie (be)greifbar machen. Das Würfelmodell im Unterricht zum Thema Energie	164-20	Schüttler, T.; Groll, P.: Stratolno. Ein Datenlogger für Stratosphärenballon-Missionen	167-33
Kubsch, M.; Nordine, J.; Neumann, K.: Der System-Transfer-Ansatz. Den Energietransfer zwischen Systemen ins Zentrum stellen	164-24	Hoyer, C.; Girwidz, R.: Datenausgabe am Arduino. Konkretisierung für einen Ultraschallsensor	167-36
Weßnigk, S.; Neumann, K.; Voß, K.: Energiemodellierung in Alltagsszenarien. Ein kompetenzorientiertes Übungsspiel	164-28	Fösel, A.: Ideen für Himbeerkuchen. Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi	167-39
Friege, G.; Scholz, R.; Oberholz, H.-W.: Darstellungen energetischer Prozesse. Physikalische Vorgänge mit Energiekontomodell, Energieflussdiagrammen und Energieübertragungsketten beschreiben	164-33	Hoyer, C.; Girwidz, R.: Vom Temperaturfühler zum WLAN-fähigen Thermometer. Mit einem Raspberry Pi Messwerte eines Multimeters erfassen, verarbeiten und über das WLAN senden	167-44
Ludemann, M.; Kraus, M. E.: Energieerhaltung anwenden, Energiebilanzen beherrschen. Eine Methode zur Diagnose des Verständnisses der Energieerhaltung bei Schülerinnen und Schülern	164-39	O. Atomphysik, Kernphysik, Quantentheorie	
J. Akustik, Schwingungen, Wellen, Nachrichtentechnik		Kraus, M. E.: Der Zeigerformalismus in der Wellen- und Quantenphysik. Probleme und Lösungsstrategien beim Einsatz dieser Fachmethode	168-35
Scholl, M.; Pusch, A.: Low-Cost- und High-End-Lärmampel. Lernegelegenheiten über Akustik und über Störeinflüsse bei der Messung kleiner Größen	167-16	Heinicke, S.; Holz, C.: Mit Messfehlern umgehen und Messungen evaluieren. Neue Wege der Fehlerbetrachtung am Beispiel der e/m-Bestimmung	168-18
Girwidz, R.; Watzka, B.: Musik im richtigen Licht. Bau eines Licht-Theremin mit dem Arduino	167-8	S. Biophysik, Physiologie	
Fösel, A.: Ideen für Himbeerkuchen. Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi	167-39	Watzka, B.; Buchner, L.; Girwidz, R.: Widerstandsänderungen von Halbleitern mal anders. Ein kontextorientierter Unterricht mit Arduino und Alkoholsensoren	167-23
Hoyer, C.; Girwidz, R.: Datenausgabe am Arduino. Konkretisierung für einen Ultraschallsensor	167-36	T. Astronomie, Raumfahrt	
Hepp, R.: Der elektromagnetische Schwingkreis. Ein interessantes Stoffgebiet zum Einüben kooperativer Lernformen	163-6	Rubitzko, T.: Interplanetare Kehrwoche. Durch den Impuls des Sonnenlichts bleibt unser Sonnensystem trotz zahlreicher interplanetarer Dreckschleudern sauber	168-46
Richtberg, S.: Woher wissen Funkuhren, wie spät es ist? Funkübertragung von Zeitsignalen als Anwendung des offenen Schwingkreises	167-28	V. Umwelt, Umweltschutz	
Hammer, H.: Experimente mit einem Rasierapparat. Ein Schülerpraktikum zu stehenden Wellen	165/166-90	Weßnigk, S.: Energieerhaltung und –entwertung. Ein wichtiges, aber schwieriges Thema in Naturwissenschaft und Gesellschaft	164-2
K. Optik		Wodzinski, R.: Energieentwertung elementarisieren. Vier Wege zum Verständnis von Energieentwertung und Entropie	164-6
Donges, A.: Wie funktionieren eigentlich Reflektorfolien? Retroreflexion an einer transparenten Kugel	163-46	Neumann, K.: Energieverständnis entwickeln. Physikdidaktische Erkenntnisse und Implikationen für die Unterrichtspraxis	164-7
Hoyer, C.; Thoms, L.-J.; Behrens, S.; Girwidz, R.: Moderne RGB-Farbmischung. Pulsweitenmodulation mit dem Arduino	167-12	Detken, F.; Brückmann, M.: Wo ist die Energie hin? Energieentwertung im Anfangsunterricht	164-10
L. Elektrizität, Magnetismus (Energie und Leistung siehe I; Nachrichtentechnik siehe J; Elektronik und EDV siehe M; Stromleitung in Flüssigkeiten siehe Q)		Weßnigk, S.; Nordine, J.: Auf der Suche nach der „verlorenen“ Energie. Prozesse mit Wärmebildkameras betrachten	164-18
Kraus, M. E.: Wechselspannung. Didaktische und fachliche Hinweise	163-2	Hadinek, D.; Weßnigk, S.; Neumann, K.: Energie (be)greifbar machen. Das Würfelmodell im Unterricht zum Thema Energie	164-20
Hepp, R.: Der elektromagnetische Schwingkreis. Ein interessantes Stoffgebiet zum Einüben kooperativer Lernformen	163-6	Kubsch, M.; Nordine, J.; Neumann, K.: Der System-Transfer-Ansatz. Den Energietransfer zwischen Systemen ins Zentrum stellen	164-24
Kraus, M. E.: Wann ist die Spannung maximal? Induktionsgesetz durch Lernstationen vorbereiten	163-18		

Weßnigk, S.; Neumann, K.; Voß, K.: Energiemodellierung in Alltagsszenarien. Ein kompetenzorientiertes Übungsspiel	164-28
Ludemann, M.; Kraus, M. E.: Energieerhaltung anwenden, Energiebilanzen beherrschen. Eine Methode zur Diagnose des Verständnisses der Energieerhaltung bei Schülerinnen und Schülern	164-39
W. Geschichte der Naturwissenschaft und Technik	
Barth, M.: Fachmethoden der Physik – eine Einordnung. Einblicke in die historische Entwicklung ausgewählter Fachmethoden	168-8
X. Wissenschaftstheorie	
Barth, M.: Fachmethoden der Physik – eine Einordnung. Einblicke in die historische Entwicklung ausgewählter Fachmethoden	168-8

Versuchskartei

Liebers, K.: Nachweis und Abschätzen des Luftdrucks (II) (VK)	163-49
Vogt, P.: Untersuchung der Tachometervoreilung mittels Navigationsgerät oder Smartphone (VK)	163-49
Vogt, P.; Kasper, L.: Bestimmung der Schallgeschwindigkeit mit Messschieber und Glockenspiel (VK)	164-49
Kurth, C.: Messung von Äquipotentiallinien im elektrischen Feld (VK)	164-49
Wodzinski, R.: Analyse von Licht mit dem Schuhkarton-Spektroskop (VK)	165/166-97
Zeppmeisel, M.: Magnetische Flussdichte einer langen Spule (VK)	165/166-97
Barth, M.: Kennlinie und Innenwiderstand einer Batterie (VK)	167-49
Kurth, C.: Aufnahme nachgestellter Mondphasen mit dem Smartphone (VK)	167-49
Barth, M.: Simulation einer Fernleitung (VK)	168-49
Kurth, C.: „3D-Kino“ mit polarisiertem Licht (VK)	168-49

Rezensionen

Mattheck, C.: Die Körpersprache der Bauteile	164-48
Schroeter-Brauss, S. et al.: Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht	167-48
Soentgen, J.: Von den Sternen bis zum Tau	163-47

Sonstiges

168-51

Heftthemen 1998–2017

1998		2008	
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		
1999		2009	
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 Unterricht
53	Energiesparen: Wärmeenergie		Optische Geräte – Materialien & Methoden
54	TIMSS – Anregungen für einen effektiveren Physikunterricht	113	Neue Wege in die Welt der Klänge
		114	
2000		2010	
55	Elektrische Sicherheitseinrichtungen	115	Wärmelehre – Materialien & Methoden
56	Das Auge	116	Kompetenzbereich Kommunikation
57	Experimentieren mit einfachen Mitteln	117/118	Verschiedene Ziele – verschiedene Aufgaben
58	Lärm	119	Forschend-entdeckendes Lernen
59	Gebrauchsgegenstände herstellen	120	Physik in fiktionalen Medien
60	Rechtzeitig anfangen – Interesse wecken		
2001		2011	
61	Solarenergie: thermische Nutzung	121	Authentische Aufgaben – Materialien & Methoden
62	Schiffe	122	Modelle
63/64	Projektorientierter Unterricht	123/124	Kompetenzorientiert unterrichten
65	Kraft	125	Schwingungen und Wellen
66	Neue Alltagsgeräte verstehen	126	Physik historisch verstehen
2002		2012	
67	Aufgaben	127	Magnetismus – Materialien & Methoden
68	Lochkamera	128	Halbleiter
69	Neue Medien	129/130	Praktika: systematisch experimentieren lernen
70	Lernen in Bewegung	131	Röntgenstrahlung
71/72	Experimente als Lernerfolgskontrolle	132	Fächerübergreifend unterrichten
2003		2013	
73	Raumfahrt	133	Elektrische Leitungsvorgänge – Materialien & Methoden
74	Naturwissenschaftliches Arbeiten	134	Kompetenzbereich Bewerten
75/76	Methoden-Werkzeuge	135/136	Guter Frontalunterricht
77	Photovoltaik	137	Animationen und Simulationen
78	Beruf	138	Felder
2004		2014	
79	Brennstoffzelle	139	Unterrichtseinstiege – Materialien & Methoden
80/81	Sicherheit	140	Außerschulische Lernorte
82	Medizin	141/142	Radioaktivität
83	Kinematik	143	Induktion
84	Kooperativ lernen	144	Experimentieren gestalten
2005		2015	
85/86	Lebendige Physik	145	Experimentieren mit Smartphones und Tablets – Materialien & Methoden
87	Sprache	146	Elektrische Energie: Bereitstellung und Nutzung
88	Windenergie	147/148	Diagnostizieren und Fördern
89	Thema und Variation: Der elektrische Stromkreis	149	Spiele(n) im Physikunterricht
90	Lernort Labor	150	Wellenoptik
2006		2016	
91	Sensoren	151	Interaktive Whiteboards – Materialien & Methoden
92	Unterricht überdenken – Unterricht entwickeln	152	Physik erklären
93	Vom Sachunterricht zum Fachunterricht	153/154	Mathematik im Physikunterricht
94	Chaos und Struktur	155	Unser Universum – ein Blick über den Horizont hinaus
95	Physiktexte lesen und verstehen	156	Elektromagnetische Wellen
96	Wettbewerbe: Impulse für Unterricht und Schule		
2007		2017	
97	Standards	157	Elektrizitätslehre – Materialien & Methoden
98	Kontextorientiert unterrichten	158	Leistungen transparent bewerten
99/100	Differenzierung	159/160	Naturphänomene im digitalen Zeitalter
101	Energie – Materialien & Methoden	161	Integrierter naturwissenschaftlicher Unterricht
102	Transformator	162	Quantenphysik