



ANREGUNGEN ZUR SCHUL- UND UNTERRICHTSENTWICKLUNG 11/2023

**DER KOMPETENZORIENTIERTE
LEHRPLAN AM GYMNASIUM/
BERUFLICHEN GYMNASIUM****Fachlehrplan Physik 2022**Grundschule
Sekundarschule
Gemeinschaftsschule
Gesamtschule
Gymnasium
Berufliches Gymnasium
Förderschule
Berufsbildende Schule

Der kompetenzorientierte Fachlehrplan für das Gymnasium wurde im Jahr 2016 eingeführt und erprobt. Die Ergebnisse der Erprobungsphase und aktuelle bildungspolitische Schwerpunkte wurden eingearbeitet.

Aufgrund der damit verbundenen Veränderungen wurde der Fachlehrplan 2022 nach einem Anhörungsverfahren erneut zur Erprobung ab dem Schuljahr 2022/23 aufwachsend bis zum Schuljahr 2024/25 in Kraft gesetzt.

Was wurde eingearbeitet?

- ✓ Bildungsstandards Physik für die Allgemeine Hochschulreife /1/
- ✓ Bildung für eine nachhaltige Entwicklung
- ✓ Bildung in der digitalen Welt
- ✓ Grundsätze zur Stärkung bildungssprachlicher Kompetenzen
- ✓ Ergebnisse der Erprobungsphase in der Schulpraxis

ANFORDERUNGEN DER BILDUNGSSTANDARDS PHYSIK FÜR DIE ALLGEMEINE HOCHSCHULREIFE

Die Anforderungen der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife wurden im Fachlehrplan Physik vollständig umgesetzt.

Alle Standards wurden in die Kompetenzschwerpunkte der Qualifikationsphase eingearbeitet.

Der Neuausrichtung des Beitrages des Faches Physik in der vertieften Allgemeinbildung auf übergreifende Ziele, wie Werte-, Verbraucher- und Demokratiebildung, wird durch die Ausweisung neuer Bewertungskompetenzen entsprochen.

Nach den Festlegungen der drei Inhaltsbereiche in den Bildungsstandards, wurden die erprobten Kompetenzschwerpunkte des Themenbereichs Mechanik in der Qualifikationsphase durch neuarbeitete Kompetenzschwerpunkte zum Inhaltsbereich „mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen“ ersetzt.

Alle Vorgaben der inhaltlichen Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben /2/ wurden vollständig umgesetzt und die grundlegenden Wissensbestände der beiden Anforderungsniveaus der Qualifikationsphase angepasst.

Zusätzlich zu den festgelegten zentralen Inhalten der Qualifikationsphase ermöglichen die Bildungsstandards landesspezifische Schwerpunktsetzungen. Für das erhöhte Anforderungsniveau wurden die in Sachsen-Anhalt etablierten und erprobten Themen *Wechselstromwiderstände* und *Relativitätstheorie* im Fachlehrplan fortgeschrieben. Zugunsten der durch die Bildungsstandards geforderten multiperspektivischen Betrachtungen von komplexen Situationen im persönlichen Alltag oder auch in öffentlichen Diskursen im Physikunterricht wurde für das grundlegende Anforderungsniveau auf inhaltliche Vertiefungen und Erweiterungen verzichtet.

VERÄNDERUNGEN IM FACHLEHRPLAN PHYSIK**Kapitel 2: Kompetenzentwicklung im Fach Physik**

Das neue Modell der naturwissenschaftlichen Kompetenz wird mit den vier Kompetenzbereichen Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz vorgestellt. Die vier sich durchdringenden neuen Kompetenzbereiche und die neuen Basiskonzepte Erhaltung und Gleichgewicht, Superposition und Komponenten, Mathematisieren und Vor-

hersagen, Zufall und Determiniertheit werden beschrieben. Der spezifische Beitrag des Faches Physik zur „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ wird in einem neuen Textbaustein dargestellt. Der Abschnitt „Beitrag zur Bildung in der digitalen Welt“ ist entsprechend der KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ angepasst worden. /3/ /4/

Kapitel 3: Kompetenzentwicklung in den Schuljahren

Jedem Kompetenzschwerpunkt werden Bezüge zu den fächerübergreifenden Themen des Grundsatzbandes des Lehrplanes /5/ /6/ basierend auf den 17 Weltnachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals) zugeordnet.

Schuljahrgänge 6 bis 8 des Gymnasiums

Die erprobten Kompetenzschwerpunkte in den Schuljahrgängen 6 bis 8 werden im neuen Kompetenzmodell dargestellt. Dabei bleiben die grundlegenden Wissensbestände fast unverändert bestehen.

Die Kompetenzformulierungen wurden teilweise überarbeitet und den neuen Kompetenzbereichen zugeordnet. Es werden Bewertungskompetenzen beschrieben, die überfachliche Perspektiven erfordern. /3/

Schuljahrgänge 9 und 10 des Gymnasiums

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte	ZRW
9 (Gymnasium)	Elektromagnetische Induktion und Leitungsvorgänge	24
	Mechanik der Punktmasse	32
10 (Einführungs-Phase des Gymnasiums)	Geometrische Optik	10
	Radioaktivität und Kernenergie	12
	Gravitation	12
	Klimaphysik	14
	Experimentalpraktikum	8
11 (Einführungs-phase des Beruflichen Gymnasiums ²)	Mechanik der Punktmasse	32
	Elektrostatik und Leitungsvorgänge	20
	Experimentalpraktikum	8

Aufgrund der inhaltlichen Veränderungen in der Qualifikationsphase sowie der Anforderungen der Bildung für nachhaltige Entwicklung nach mehr Klimabildung im Unterricht wurden die Kompetenzschwerpunkte in den Schuljahrgängen 9 und 10 neu strukturiert, teilweise grundlegend überarbeitet und auch zum Teil neu entwickelt.

Angepasst wurden die erprobten Kompetenzschwerpunkte „Elektromagnetische Induktion und Leitungsvorgänge“, „Experimentalpraktikum“ und „Geometrische Optik“, der nun nur noch

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte	ZRW ¹
6	Die Naturwissenschaft Physik	4
	Strahlenoptik	18
	Eigenschaften und Bewegung von Körpern und Teilchen	18
	Temperatur und Wärme	10
	Magnetismus	6
7/8	Kräfte und ihre Wirkungen	28
	Elektrischer Strom und seine Wirkungen	12
	Wärme und Aggregatzustände	16
	Druck und Auftrieb	24
	Verhalten von Gasen und technische Anwendungen	12
	Stromkreise und Elektromagnetismus	20

die Strahlenoptik enthält und aus dem ehemaligen Kompetenzschwerpunkt „Eigenschaften des Lichts“ hervorgegangen ist. Eine große Veränderung betrifft den Inhaltsbereich Mechanik, der deutlich ausgebaut wurde. Wissensbestände und zugehörige Kompetenzen aus dem erprobten Themenbereich Mechanik der Qualifikationsphase sind nun bereits im 9. Schuljahrgang im Kompetenzschwerpunkt „Mechanik der Punktmasse“ verortet. Im 10. Schuljahrgang wird ein neuer Kompetenzschwerpunkt „Gravitation“ ausgewiesen.

Mit dem neuen Kompetenzschwerpunkt „Klimaphysik“ und dem überarbeiteten Kompetenzschwerpunkt „Radioaktivität und Kernenergie“ ergeben sich im 10. Schuljahrgang insbesondere außerfachliche Kontexte für die neuen Anforderungen zur Entwicklung von Bewertungskompetenz. Hier lassen sich komplexe Situationen mit physikalischem Gehalt im persönlichen Alltag, aber auch öffentliche Diskurse mit naturwissenschaftlichen Aspekten aufgreifen, die die Perspektiven anderer Disziplinen oder Fächer ermöglichen. /3/

Schuljahrgang 11 des Beruflichen Gymnasiums

Aufgrund der Veränderungen der Inhaltsbereiche in der Qualifikationsphase wurden die Kompetenzschwerpunkte neu entwickelt. /4/

¹ Beispielhafte Zeiträume (ZRW) in Stunden, die einem Schulcurriculum (ohne Leistungserfassungen) zugrunde gelegt werden können.

² auch für Gemeinschaftsschulen oder Integrierte Gesamtschulen mit 13. Schuljahrgang

Qualifikationsphase

Die bestehenden erprobten Kompetenzschwerpunkte der Themenbereiche Elektrodynamik, ausgewählte Gebiete der nichtklassischen Physik und Praktika wurden grundlegend überarbeitet. Dabei wurden alle Kompetenzformulierungen entsprechend der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife angepasst und den neu ausgerichteten Kompetenzbereichen zugeordnet. Die grundlegenden Wissensbestände wurden entsprechend der bundesweit einheitlich festgelegten inhaltlichen Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben /2/ ausgeschärft und angepasst.

Im Themenbereich „Schwingungen und Wellen“ wurden neue Kompetenzschwerpunkte erarbeitet. Der bisher erprobte Themenbereich „Mechanik“ wurde ersetzt, da Mechanik-Kontexte künftig nicht mehr eigenständiger Bestandteil von Abituraufgaben sind. Im Unterricht müssen jedoch einige Kompetenzen in Verbindung mit Inhalten der Mechanik, insbesondere zur Superposition von Bewegungen und Impulserhaltung, als grundlegende Voraussetzung für andere prüfungsrelevante Inhalte bereitgestellt werden.

Grundlegendes Anforderungsniveau		
Themenbereich	Kompetenzschwerpunkte	ZRW
Schwingungen und Wellen	Grundlagenkurs Mechanik	12
	Mechanische Schwingungen und Wellen	25
	Welleneigenschaften des Lichtes	11
Elektrodynamik	Elektrisches Feld	19
	Magnetisches Feld	12
	Elektromagnetische Induktion	11
Quantenphysik	Eigenschaften von Quantenobjekten	12
	Quantenphysikalisches Atommodell	8
Praktika	Experimentalpraktikum	6
	Aufgabenpraktikum	5

Die hierfür erforderlichen Wissensbestände und Kompetenzen wurden für jedes Anforderungsniveau jeweils in einem Kompetenzschwerpunkt zusammengefasst dargestellt (Grundlagenkurs Mechanik bzw. Aufbaukurs Mechanik). Diese beiden Kompetenzschwerpunkte sind nicht prüfungsrelevant und haben eine ähnliche Sonderstellung im Fachlehrplan wie die bestehenden Kompetenzschwerpunkte „Experimentalpraktikum“ und „Aufgabenpraktikum“. Die Verortung der ausgewiesenen Wissensbestände und Kompetenzen im Unterricht kann in der schulinternen Planung auch so gewählt werden, dass diese in andere Kompetenzschwerpunkte integriert werden. /3/ /4/

Erhöhtes Anforderungsniveau		
Themenbereich	Kompetenzschwerpunkte	ZRW
Schwingungen und Wellen	Mechanische Schwingungen	40
	Mechanische Wellen	
	Welleneigenschaften des Lichtes	16
	Aufbaukurs Mechanik	25
Elektrodynamik	Elektrisches Feld	22
	Magnetisches Feld	20
	Elektromagnetische Induktion	14
	Wechselstromwiderstände und elektromagnetische Schwingungen	20
Ausgewählte Gebiete der nichtklassischen Physik	Spezielle Relativitätstheorie	20
	Eigenschaften von Quantenobjekten	24
	Quantenphysikalisches Atommodell	16
Praktika	Experimentalpraktikum	10
	Aufgabenpraktikum	10

Neue Fachbegriffe: Messabweichung / Messunsicherheit

Im Fachlehrplan ersetzen die Begriffe *Messabweichung* und *Messunsicherheit*, die als grundlegende Wissensbestände neu festgelegt wurden, veraltete Begriffe wie „Messfehler“, „grober Fehler“, „systematischer Fehler“ und „zufälliger Fehler“. Auch im Physikunterricht sollte nur dann von einem Fehler gesprochen werden, wenn es sich wirklich um einen (bestimmbaren) Fehler handelt. Fehler von Messungen müssen möglichst bereits vor dem Experiment vermieden oder anschließend korrigiert werden.

Im Messwesen wird heute zwischen Verfahrensfehlern, Messunsicherheiten einzelner Messwerte und Messunsicherheiten des Ergebnisses einer Messung bzw. eines Experiments sowie Messabweichungen (ISO-Norm/Norm DIN 1319) unterschieden. Abweichungen bezüglich des wahren Wertes ergeben sich bei jeder Messung, da der wahre Wert einer gemessenen Größe niemals bekannt sein kann.

Multiperspektivische Betrachtungen im Physikunterricht

Kompetent in Bezug auf Bewertung im Fach Physik zu sein bedeutet, dass die Lernenden jenseits fachspezifischer Kenntnisse und vertiefter Einblicke in die naturwissenschaftliche Methodik, physikalische Kenntnisse und Einsichten in eine multiperspektivische Betrachtung einordnen können. Das bedeutet für den Physikunterricht über die rein sachliche Beurteilung von physikalischen Aussagen (Sachurteil) hinauszugehen und außerfachliche Aspekte (ökologisch, ökonomisch, ethisch, politisch, medizinisch, ...) ausdrücklich einzubeziehen. /7/

In allen Kompetenzschwerpunkten des Fachlehrplanes wurden Bewertungskompetenzen formuliert, die über das physikalische Wissen hinausgehende Perspektiven anderer Disziplinen oder Fächer beinhalten und die Betrachtung zahlreicher komplexer Situationen mit physikalischem Gehalt im persönlichen Alltag, aber auch öffentlicher Diskurse mit naturwissenschaftlichen Aspekten im Unterricht ermöglichen.

Für die Beurteilung und Bewertung komplexer Situationen benötigen Schülerinnen und Schüler sowohl ihr physikalisches Fachwissen als auch bewertungsbezogenes Fachwissen.

Dies beinhaltet Kenntnisse über Bewertungsprozesse, über objektivierende Verfahren zur Entscheidungsfindung sowie Kriterien zur Überprüfung von Argumentationen. /7/

Schülerinnen und Schüler bringen in den Physikunterricht aus den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern *Urteilskompetenzen* mit. Am Ende des Schuljahrganges 9 können die Schülerinnen und Schüler beispielsweise im Fach Sozialkunde in der Regel bereits auf unterschiedlichen Niveaus:

- Handlungsmöglichkeiten bewerten,
- die Angemessenheit von Entscheidungen diskutieren,
- kontroverse Lösungsansätze bewerten,
- verschiedene Handlungsoptionen vor dem Hintergrund eigener und fremder Wertevorstellungen bewerten,
- Konsequenzen getroffener Entscheidungen bewerten sowie
- vor dem Hintergrund eigener und fremder Wertevorstellungen eine Gewichtung vornehmen oder bewerten.

Bewerten: Das Werturteil im Fach Physik

Neue Aufgaben zur Bewertungskompetenz für den Physikunterricht in der Qualifikationsphase /8/ und in den Abiturprüfungen /9/ erfordern auch das Wahrnehmen unterschiedlicher Interessen und Perspektiven in gesellschaftlichen Diskursen und das eigene Positionieren mit einem Werturteil:

- einen eigenen Entscheidungsprozess zu dokumentieren,
- die herangezogenen Kriterien offen zu legen und
- die Gewichtung mit eigenen Wertvorstellungen transparent zu machen.

Im Fachlehrplan wurde die Kompetenz „sich reflektiert und rational in einem außerfachlichen Kontext (z. B. [...]) ein eigenes Urteil bilden“³ sowohl für das grundlegende und als auch das erhöhte Anforderungsniveau im Kompetenzschwerpunkt Aufgabenpraktikum verankert.

Für Physiklehrkräfte sind Unterrichtssituationen, in denen solche Bewertungen gefordert werden, vielleicht eher ungewohnt, da sie in ihrer Ausbildung und in ihrem bisherigen Unterricht bisher selten einen Austausch der Lernenden über individuelle und intersubjektiv unterschiedliche Bewertungen mit einem Abwägen des *Für und Wider* erlebt oder gestaltet haben. /10/

Im Physikunterricht der Sekundarstufe I können Schülerinnen und Schüler an die neuen Aufgaben herangeführt werden, indem zunächst persönliche Entscheidungen mit engem Bezug zu ihrer Alltagswelt getroffen, abgewogen und reflektiert werden.

Hinweis

Lernaufgaben für die Sekundarstufe II /8/ sind hier veröffentlicht:

https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/UnterrichtSekII/nawi_allg/physik/

Beispielaufgaben, die zu erwartende Anforderungen der Aufgaben des Abituraufgabenpools illustrieren /9/, sind hier veröffentlicht:

<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/sammlung/naturwissenschaften/physik/>

³ siehe /3/ S. 71 und S. 95 sowie /4/ S. 47 und S. 71

Bewertungsbezogenes Fachwissen: objektive Bewertungsverfahren

Die **Nutzwertanalyse** wurde aus der Vielzahl unterschiedlicher Methoden für Entscheidungsfindungen als ein für den Physikunterricht besonders geeignetes Verfahren identifiziert und in den Lern- und Beispielaufgaben für die Qualifikationsphase, die die Standards der Bewertungskompetenz illustrieren, vorgestellt und angewendet. /7/ /8/ /9/

Im Fachlehrplan wird die Nutzwertanalyse zur Erprobung für den Unterricht vorgeschlagen und deshalb als Beispiel in den grundlegenden Wissensbeständen der Kompetenzschwerpunkte Aufgabenpraktikum der Qualifikationsphase benannt: „Bewertungsverfahren, z. B. Nutzwertanalyse“⁴.

In einer Nutzwertanalyse wird systematisch eine Entscheidung zwischen (mehreren) Alternativen getroffen. Dabei wird eine Schrittfolge durchlaufen und eine Tabelle ausgefüllt (Abbildung 1). Zunächst werden relevante Kriterienbereiche für die Entscheidung ausgewählt. Wurden messbare („harte“, objektive) Kriterien aufgestellt, wird ein Sachurteil gefällt. Es können auch nicht messbare („weiche“, subjektive, gefühlsbetonte) Kriterien hinzugefügt werden. Für einen späteren Rechenansatz werden dann alle relevanten Kriterien gewichtet, wodurch subjektive Einflüsse der bewertenden Person in das individuelle Werturteil einfließen.

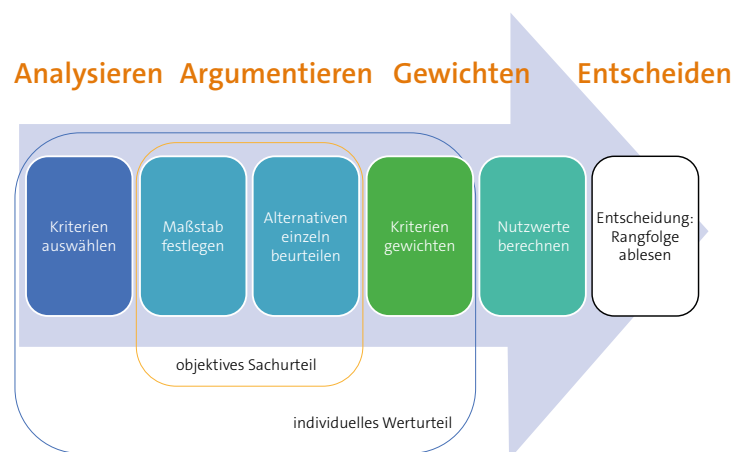


Abb. 1: Ablauf einer Nutzwertanalyse mit Kennzeichnung der Schritte eines Bewertungsverfahrens⁵

Prüfen von Bewertungskompetenzen

Im Laufe eines Schuljahres sollten alle Kompetenzbereiche auch in Prüfungssituationen (Leistungs- oder Testaufgaben) eine Rolle spielen und überprüft werden, somit auch die erworbenen Bewertungskompetenzen. Anforderungen, die in Test- oder Leistungsaufgaben geprüft werden können, ergeben sich im gesamten Spektrum der Bewertungskompetenz in den unterschiedlichen außerfachlichen Kontexten.

Im *Bereich des multiperspektivischen Beurteilens von Informationen und Sachverhalten* können Fragen nach der Aktualität der Informationen, der Autorität bzw. Expertise hinter einer Informationsquelle, der Absicht bzw. dem Ziel der Informationen, der Relevanz bzw. der Bedeutung der Information sowie die Genauigkeit bzw. fachlichen Korrektheit der Inhalte untersucht werden.

⁴ siehe /3/ S. 72 und S. 96 oder /4/ S. 48 und S. 72

⁵ Die Struktur sowie die angegebenen Zahlen der dargestellten Tabelle wurden der Beispielaufgabe „Verringerung von Fluglärm durch Interferenz (erhöhtes Anforderungsniveau)“ in /9/ entnommen. (URL: <https://t1p.de/r1xi8>, Stand 23.06.23, Seite 12.)

Das quantitative Beschreiben mit einem Maßstab und die Berechnung der Nutzwerte führt am Ende zu einer Rangfolge der Alternativen und damit zu einer Entscheidung zwischen den Alternativen.

Wahrnehmen,
Analysieren,
Argumentieren,
Gewichten,
Entscheiden,
Reflektieren

Bei der Durchführung einer Nutzwertanalyse werden Schritte des *Bewertungsverfahrens der Naturwissenschaften* (siehe auch fächerübergreifendes WAAGE^R-Modell in /10/) durchlaufen. Am Ende kann eine Entscheidung, die in der Tabelle einer Nutzwertanalyse strukturiert und nachvollziehbar dokumentiert wurde, sehr gut reflektiert sowie kritisch überprüft werden. Es können Sachurteil(e) ebenso wie die individuelle Gewichtung der Kriterien für das Werturteil abgelesen werden. Dies ermöglicht den letzten Schritt des Bewertungsverfahrens: das *Reflektieren*. /7/ /10/

Maßstab (0-5 Punkte)		Alternative 1		Alternative 2	
Kriterien	Gewicht	Punkte	gewichtet	Punkte	gewichtet
Kriterium A	0,5	4	2,0	2	1,0
Kriterium B	0,2	1	0,2	3	0,6
Kriterium C	0,3	2	0,6	5	1,5
Gesamt	1,00		2,8		3,1

Nutzwert der Alternative 1: 2,8

Nutzwert der Alternative 2: 3,1

Entscheidung für Alternative 2

Im *Bereich des kriteriengeleitet Meinungenbildens und Entscheidungs* kann bereits die in der Analyse eines Problems getroffene sinnvolle Auswahl relevanter (auch fachlicher) Kriterien und deren Begründung eine prüfungsrelevante Leistung darstellen. Ein Bewertungs- bzw. Entscheidungsprozess kann in einer Prüfungssituation planmäßig und vollständig durchgeführt werden. Dafür können die Ergebnisse der Schritte Argumentieren, Gewichten und Entscheiden in übersichtlicher Form mithilfe einer Nutzwertanalyse nachvollziehbar dargestellt werden, wenn das Verfahren aus dem Unterricht bekannt ist. Eine vorgegebene Nutzwertanalyse könnte auch ein Ausgangspunkt sein für den *Bereich des Reflektierens von Entscheidungsprozessen und Folgen*.

Dabei können unterschiedliche Handlungsoptionen oder Entscheidungen gegeneinander abgewogen werden und dabei unterschiedliche Perspektiven von Beteiligten oder Interessengruppen eingenommen werden.

Schülerinnen und Schülern können gewünschte und unerwünschte Konsequenzen von Technologien im eigenen Alltag, im regionalen Umfeld oder im globalen Maßstab abschätzen und einordnen sowie individuelle oder auch gesellschaftliche Folgen von Entscheidungen reflektieren. Es kann auch geprüft werden, wie gut es den Schülerinnen und Schülern gelingt in historischen oder auch aktuellen Fragen zu erkennen, dass physikalisch-technischer Fortschritt eine besondere Verantwortung gegenüber der Gesellschaft verlangt. /7/

Während der Erprobungsphase besteht die Möglichkeit zum öffentlichen Dialog.

Bitte senden Sie uns Ihre Fragen, Meinungen, Hinweise oder Anregungen zu den Erprobungsfassungen als formlose Textfassung per

E-Mail: LISA-Lehrplanerprobung@sachsen-anhalt.de

Post: LISA, Fachbereich 2, Postfach 20 08 42, 06009 Halle

Fax: (0345) 2042-260

QUELLENVERZEICHNIS

- /1/ Kultusministerkonferenz (Hrsg.) (2020): Bildungsstandards im Fach Physik für die Allgemeine Hochschulreife. Berlin. (URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Physik.pdf, Stand 23.06.2023).
- /2/ IQB (Hrsg.) (2022): Inhaltliche Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben. Berlin. (URL: <https://www.iqb.hu-berlin.de/appsrc/taskpool/data/taskpools/getPoolFile?id=p03^pf4632>, Stand 23.06.2023).
- /3/ Ministerium für Bildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2022): Fachlehrplan für das Gymnasium Physik. Magdeburg. (URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Gym/Anpassung_2022/FLP_Physik_Gym_01082022_swd.pdf, Stand 23.06.2023).
- /4/ Ministerium für Bildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2022): Fachlehrplan für das Berufliche Gymnasium Physik. Magdeburg. (URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Gym/Anpassung_2022/FLP_Physik_BGym_01082022_swd.pdf, Stand 23.06.2023).
- /5/ Ministerium für Bildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2022): Grundsatzband Gymnasium. Magdeburg. (URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Gym/Anpassung_2022/GSB_Gymnasium_010822_swd.pdf, Stand 23.06.2023).
- /6/ Ministerium für Bildung Sachsen-Anhalt (Hrsg.) (2022): Grundsatzband Berufliches Gymnasium. Magdeburg. (URL: https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Gym/Anpassung_2022/GSB_Berufliches_Gymnasium_010822_swd.pdf, Stand 23.06.2023).
- /7/ Borowski, A. / Kauertz, A. / Pospiech, G. (2020): Bewertungskompetenz im Fach Physik: Bildungsstandards im Fach Physik für die allgemeine Hochschulreife: Erläuterungen. Berlin. (URL: <https://www.iqb.hu-berlin.de/appsrc/taskpool/data/taskpools/getPoolFile?id=p03^pf4632>, Stand 23.06.2023).
- /8/ IQB (Hrsg.) (2020): Lernaufgaben Sekundarstufe II – Physik, URL: https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/Unterricht-SekII/nawi_allg/physik/ (Stand 23.06.2023).
- /9/ IQB (Hrsg.) (2021): Beispielaufgaben, die zu erwartende Anforderungen der Aufgaben des Abituraufgabenpools illustrieren, URL: <https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/sammlung/naturwissenschaften/physik/> (Stand 23.06.2023).
- /10/ Langlet, J. (Hrsg.) (2022): Bewertungskompetenz in den Naturwissenschaften Denkanstöße, Empfehlungen und Hilfen für den Unterricht und für Aufgaben: MNU Themenreihe Bildungsstandards. Neuss. (URL: https://www.mnu.de/images/publikationen/Bewertungskompetenzen/Bildungsstandards_Bewertungskompetenz.pdf, Stand 17.12.2022)

Impressum

Herausgeber: Landesinstitut für Schulqualität und Lehrerbildung Sachsen-Anhalt (LISA)

Autorin: Kathrin Blanke

© ⓘ ⓘ Sie dürfen das Material weiterverbreiten, bearbeiten, verändern und erweitern. Sie müssen den Urheber nennen und kennzeichnen, welche Änderungen Sie vorgenommen haben. Sie müssen das Material und Veränderungen unter den gleichen Lizenzbedingungen weitergeben. Die Rechte für Fotos, Abbildungen und Zitate für Quellen Dritter bleiben bei den jeweiligen Rechteinhabern.

<https://lisa.sachsen-anhalt.de>