

Technikunterricht in Deutschland

Eine Analyse und Bewertung von Technik
in den Curricula allgemeinbildender Schulen



Technikunterricht in Deutschland

Eine Analyse und Bewertung von Technik
in den Curricula allgemeinbildender Schulen



Inhalt

1	Einleitung	5
2	Technikbildung an allgemeinbildenden Schulen	9
	2.1 Definition	9
	2.2 Themenfelder	11
	2.3 Methodik	16
	2.4 Hintergrundinformationen zu den Curricula	17
3	Ergebnisse der Untersuchung	18
	3.1 Überblick	18
	3.2 Ausgewählte Good Practices nach Themenfeldern	21
4	Zusammenfassung	27
5	Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik	28
	Endnoten	30
6	Quellenverzeichnis	33
7	Anhang	36



1 Einleitung

Im VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) sind rund 3.200 vorrangig mittelständische Unternehmen organisiert. Der VDMA vertritt die gemeinsamen wirtschaftlichen, technischen und bildungspolitischen Interessen des Maschinen- und Anlagenbaus und versteht sich als eine nationale und internationale Plattform für seine Mitgliedsunternehmen. Der Maschinen- und Anlagenbau ist mit über 1,3 Millionen Beschäftigten der größte industrielle Arbeitgeber Deutschlands. Auf dem Weltmarkt gilt die Industrie als international führend, der Großteil der technisch hochkomplexen Investitionsgüter wird exportiert. Für den Wohlstand des Hochtechnologiestandorts Deutschland nimmt der Maschinen- und Anlagenbau damit eine Schlüsselrolle ein.

Nachwuchs für den Maschinenbau – eine zentrale Herausforderung

Der wirtschaftliche Erfolg der Technik-Nation Deutschland hängt maßgeblich davon ab, dass sich langfristig genügend junge Menschen für Technik begeistern und eine Ausbildung oder ein Studium im technischen Bereich aufnehmen.

Zwar sind in den vergangenen zwei Jahren die Schülerzahlen in Deutschland nach jahrelangem Rückgang erstmals wieder moderat gestiegen. Bedingt durch den demografischen Wandel sinken jedoch die Absolventenzahlen noch mindestens bis 2030, ganz besonders in ländlichen Regionen. Berufsqualifizierende Schulformen wie Hauptschule, Realschule und Berufsschule sind davon stärker betroffen als Schulformen, die zur allgemeinen Hochschulreife führen. Die deutsche Kultusministerkonferenz prognostiziert ein Anhalten dieser Entwicklung bis 2030¹.

Angebot und Nachfrage entwickeln sich auseinander

Gleichzeitig ist ein allgemeiner Trend zum Studium zu beobachten (Berufsbildungsbericht 2018² des Bundesministeriums für Bildung und Forschung). Heute beginnen deutlich weniger junge Menschen eine berufliche Ausbildung, als dies noch vor einem Jahrzehnt der Fall war: Seit 2003 geht die Anzahl der abgeschlossenen

Ausbildungsverträge kontinuierlich zurück. Im Jahr 2013 überstieg die Zahl der Studienanfänger nominell erstmals die Zahl der neuen Auszubildenden.

In Summe entwickeln sich auf dem Ausbildungsmarkt Angebot und Nachfrage zunehmend auseinander. Kleinen und mittelgroßen Betrieben fällt es oft heute schon schwer, offene Ausbildungsplätze adäquat zu besetzen, insbesondere in strukturschwachen Regionen. Erste Unternehmen stellen ihre Bemühungen rund um das Thema Ausbildung ein.

Während demografisch bedingt immer weniger junge Leute nachrücken, altern gleichzeitig die Belegschaften: Nach einer Studie des Instituts Prognos im Auftrag des vbw³ werden in Deutschland bis zum Jahr 2020 1,8 Millionen Arbeitskräfte fehlen, 2030 bereits 3 Millionen. Schon heute ist der Fachkräftemangel spürbar. Besonders betroffen ist der MINT-Bereich (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Laut IW Köln lag im Frühjahr 2018 hier die Fachkräftelücke bei 311.300 Personen, der zweithöchste Wert seit Beginn der Auswertung im Jahr 2011⁴. Folgt man der Studie, ist der Mangel an Personen mit einem beruflichen Abschluss besonders stark gestiegen.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, setzt sich der VDMA für mehr Technikbildung in allgemeinbildenden Schulen ein.

Technikbildung an Schulen als Schlüsselfaktor

Technische Innovationen sind die entscheidende Grundlage für den wirtschaftlichen Erfolg Deutschlands. Gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklungen wie wir sie kennen, sind ohne Technik nicht mehr denkbar.

In einer zunehmend technisierten und digitalisierten Gesellschaft ist technische Bildung heute Teil der Allgemeinbildung. Technische Allgemeinbildung kann dazu beitragen, Chancen und Risiken neuer Technologien ausgewogen zu betrachten, Technikfolgen abzuschätzen und

gesellschaftlichen Wandel aktiv mitzugestalten. Technikbildung führt damit letztlich auch zu Technikmündigkeit.

Der Grundstein für die Faszination von Technik (eine allgemeine Definition des Begriffs „Technik“ findet sich in Kapitel 2.1) und für das Interesse an technischen Berufen wird im Kindergarten, aber spätestens in der Schule gelegt. Technikunterricht weckt technisches Interesse und vermittelt Problemlösungskompetenz, hilft dabei, praktische Fähigkeiten zu erwerben, fördert Kreativität und erschließt berufliche Perspektiven.

Ein weiterer positiver Effekt lässt sich zum Beispiel in Schweden beobachten. Dort wurde schon Mitte der 80er Jahre ein verpflichtendes Fach Technik für alle Schülerinnen und Schüler eingeführt.⁵ Heute beteiligen sich 58 % Mädchen an dem jährlich an 1.000 Schulen durchgeführten Erfinderwettbewerb „Finn upp“, der sich an 12 bis 16-jährige wendet.⁶ Gute technische Bildung in der Schule scheint Vorurteile abzubauen und mehr Mädchen für Technik begeistern zu können.⁷

Technikunterricht schon früh in der Schullaufbahn einführen

Zudem fördert „technische Bildung in hohem Maße die Fähigkeit, sich als verantwortlichen Mitgestalter der uns umgebenden Welt zu betrachten.“⁸ Als Konsequenz daraus sollten Kinder möglichst früh lernen, Technik zu verstehen, zu konstruieren und herzustellen, zu nutzen, zu bewerten und zu kommunizieren (Kompetenzen nach den VDI Bildungsstandards für ein „Fach Technik“). Voraussetzung dafür ist, dass dies altersgerecht und didaktisch professionell geschieht.

Technischer Unterricht sollte möglichst früh, spätestens aber ab der 5. Klasse beginnen. Den weiterführenden allgemeinbildenden Schulen

kommt damit eine besondere Bedeutung zu.¹⁰ Auf das in diesen Schulen erworbene Wissen und die angeeigneten Kompetenzen bauen alle nachfolgenden Bildungsinstitutionen auf.

Technische Bildung (das T in MINT) ist im allgemeinbildenden Schulsystem in Deutschland deutlich unterrepräsentiert. Mathematik, die Naturwissenschaften und auch Informatik sind dagegen eigenständige Schulfächer mit eigenständigen Curricula. Werden Technikinhalte innerhalb dieser Fächer gelehrt, so geschieht dies häufig nicht auf der Basis einer technischen Pädagogik, sondern aus dem Blickwinkel des jeweiligen Faches, da die Lehrkräfte nicht zur Vermittlung von Technikinhalten ausgebildet sind.

Ziel: Mehr Technikunterricht an Schulen

Der VDMA setzt sich daher für ein eigenes Fach Technik und generell mehr Technik in den Curricula allgemeinbildender Schulen ein. Hierfür sollten allgemeinbildende und berufsqualifizierende Aspekte gleichermaßen berücksichtigt werden. Umfassend lässt sich Technik nur in einem passenden Rahmen wie einem eigenen Fach adäquat erschließen, das technikspezifisches Wissen und Können vermittelt, nicht etwa als Anhängsel in den Naturwissenschaften. Naturwissenschaften vermitteln abstrakte, feststehende Naturgesetze. Technik dagegen wird unmittelbar vom Menschen erschaffen. Daraus folgt, dass „technische Bildung auch nicht automatisch mittels eines naturwissenschaftlichen Fächerkanons vermittelt werden kann, sondern dass sie einer eigenen Fachdidaktik innerhalb des Allgemeinbildungsbegriffs bedarf.“¹¹

Neben Methoden und Theorie spielt vor allem auch praktisches technisches Handeln eine wichtige Rolle. Technikunterricht vermittelt Wissen und Kompetenzen, um technisch geprägte Lebenssituationen in Alltag und Beruf zu bewältigen und erfolgreich zu gestalten. Damit gehört Technikunterricht zur schulischen Allgemeinbildung. Ein eigenständiges „Fach Technik“ sollte daher schon ab der Jahrgangsstufe 5 verpflichtend für alle Schülerinnen und Schüler in allen

Bundesländern unterrichtet werden. Zugleich sollte an allgemeinbildenden Schulen Praxis- und Berufsorientierung verstärkt, umfassendere technische Allgemeinbildung gewährleistet, flexibler gelernt sowie interdisziplinär gelehrt werden.

Von der Analyse zur Handlungsempfehlung

Bisher ließen sich kaum bundesweite Curricula-Vergleiche anstellen, 16 verschiedene Ansätze für Technikunterricht erschwerten dieses Unterfangen. Folglich hat der VDMA im ersten Schritt selbst eine umfangreiche Curricula-Analyse durchgeführt. Bundesweit wurden alle „Technikinhalte“, sortiert nach Bundesland, Schulart, Jahrgangsstufe und Fach, erfasst. Auf dieser Basis sind 16 Länderdossiers und ein zusammenfassendes Kompendium entstanden. Die drei so entstandenen Produkte richten sich an unterschiedliche Zielgruppen:

Datenbank

- Zweck: Dokumentiert die Ergebnisse der Analyse aller Curricula und eignet sich zum Nachschlagen.
- Zielgruppe: Arbeitsebene in den Bildungs-/Kultusministerien der Länder, weitere interessierte Akteure (Vereine, Verbände, etc.).

16 Länderdossiers

- Zweck: Stellen jeweils die Ergebnisse der Analyse detailliert vor, bewerten den aktuellen Stand der technischen Bildung im jeweiligen Bundesland aus Sicht des VDMA anhand eines Kriterienkatalogs auf einer Skala von 0-100 und identifizieren möglichen Nachholbedarf. Daraus werden konkrete Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik in den jeweiligen Ländern abgeleitet.
- Zielgruppe: Bildungspolitik der Länder, Arbeitsebene in den Bildungs-/Kultusministerien, weitere interessierte Akteure (Vereine, Verbände, etc.).

Kompendium

- Zweck: Fasst die Kerneergebnisse der Untersuchung aller Länder zusammen und stellt den aktuellen Stand der Technikbildung in Deutschland in einer Gesamtübersicht dar. Die Situation in den Bundesländern lässt sich mithilfe der Gesamtwertung vergleichen. Ausgewählte Beispiele sollen als Anregung für guten Technikunterricht an Schulen dienen.
- Zielgruppe: Bildungspolitik allgemein, Bildungspolitik der Länder, Öffentlichkeit, weitere interessierte Akteure (Vereine, Verbände, etc.).

Was kann die Untersuchung leisten?

Analyse und Bewertung beziehen sich ausschließlich auf die offiziellen Vorgaben in allgemeinbildenden Curricula und in geltenden Rechtsvorschriften. Sie erlauben deshalb keine Aussage, in welchem Umfang und in welcher Qualität technische Bildung in der Schulrealität tatsächlich erfolgt, da hierzu eine umfangreiche empirische Erhebung an Schulen erforderlich wäre. Die Untersuchung erlaubt aber eine Aussage darüber, wie Technik in den Curricula von der Bildungspolitik intendiert wird.



2 Technikbildung an allgemeinbildenden Schulen

2.1 Definition

Was verstehen wir unter Technik?

Eine allgemein anerkannte Definition von Technik erfolgt in der VDI-Richtlinie 3780.¹² Diese basiert auf der Arbeit der Technikphilosophen Klaus Tüchel und Günter Ropohl. Nach deren Beschreibung umfasst Technik:

- (1) die Menge nutzenorientierter, künstlicher und gegenständlicher Gebilde (Sachsysteme)
- (2) die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen
- (3) die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden

Technik ist nach diesem Verständnis kein isolierter Bereich, sondern eng mit Gesellschaft, Wirtschaft, Politik und Kultur verflochten. Der Mensch nimmt demzufolge die Rolle des Produzenten, des Konsumenten und auch des von Technik Betroffenen ein.

Welchen Beitrag leistet technische Bildung?

Technikunterricht bahnt die zur Bewältigung vieler technikbestimmter Lebenssituationen notwendige Handlungskompetenz an, bietet wesentliche Voraussetzungen für persönliche Lebensgestaltung und gesellschaftliches Mitwirken und ist deshalb ein wichtiger Bestandteil von Allgemeinbildung.¹³ Konkret leistet Technikunterricht:

- Sachorientierung in einer durch Technik immer komplexer gestalteten Welt in den Bereichen Stoff-, Energie- und Informationsumsatz

- Einführung in die für Technik typischen Methoden und Handlungsformen in den Bereichen Planen, Konstruieren, Herstellen, Bewerten, Verwenden und Entsorgen
- Erkenntnis von Strukturen und Funktionen technischer Systeme und Prozesse sowie den Bedingungen und Folgen von Technik
- Vorbereitung auf die Anforderungen heutiger Technik im privaten, beruflichen und öffentlichen Bereich
- Vermittlung von Fähigkeiten, gegenwärtige und künftige durch Technik mitbestimmte Lebensverhältnisse verantwortungsbewusst mitzugestalten
- Berufsorientierung für eine technisch geprägte Berufswelt
- Entwicklung von Interesse an Technik und Förderung von Kreativität bei technischen Problemlösungsprozessen

Wie lässt sich Technik in Curricula erfassen?

Technische Inhalte in schulischen Curricula werden in dieser Analyse in zwei grundlegende Kategorien eingeteilt – „Technisches Fachgebiet“ und „Sicht des VDMA auf allgemeinbildende Technik“. Dies stellt keine wissenschaftlich exakte Zuordnung dar, sondern dient vor allem der Komplexitätsreduktion und der übersichtlicheren Darstellung. Eine solche Kategorisierung erlaubt daher weder Rückschlüsse auf den quantitativen Anteil der Technikinhalte in den Curricula noch auf deren inhaltliches Anspruchsniveau. Es lässt

	Technisches Fachgebiet	Sicht des VDMA auf allgemeinbildende Technik
Zuordnung	Technisches Fachwissen oder fachbezogene Kompetenzen, die einem von 37 technischen Fachgebieten ¹⁴ zugeordnet werden können.	Inhalte und Kompetenzen, die sich der technischen Allgemeinbildung zuordnen lassen. Hierzu wurden fünf Unterkategorien gebildet: <ul style="list-style-type: none"> • Technik allgemein • Technik und Beruf • Technikgeschichte • Technik und Gesellschaft • Technik in der Praxis
Beispiel	Schülerinnen und Schüler entwickeln und konstruieren einen Roboter. (Automatisierungstechnik)	Schülerinnen und Schüler bewerten neue Technologien im Rahmen der Digitalisierung hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Gesellschaft. (Technik und Gesellschaft)

Abbildung 1: Zuordnung von Technikinhalten nach Kategorien

sich allerdings darstellen, welche inhaltlichen Technikbereiche die Curricula vorsehen. Vergleiche mit anderen Schulformen und Bundesländern sind damit ebenfalls möglich.

Welche Relevanz hat ein Fach für die technische Bildung?

Um die Relevanz der Fächer für die technische Bildung festzustellen, werden diese anhand eines Rasters¹⁵ charakterisiert. Die Einstufung erfolgt

mithilfe der Buchstaben A – D (s. Abb.2). Dabei steht A für „sehr relevant“ und D für „weniger relevant“. Dies stellt eine Einschätzung aus Sicht des VDMA dar und ist durch kein wissenschaftliches Modell untermauert.

Fachart	Relevanz	Beschreibung
Fach Technik	A	Eigenständiges Unterrichtsfach Technik mit eigenständigem Curriculum.
Technikorientiertes Fach, Fächerverbund oder Lernbereich	B	Interdisziplinäres Unterrichtsfach, in welchem Technik als eigenständiger Bereich oder als eigenständiges Teilfach integriert ist.
Naturwissenschaftlich-mathematisch-informatisches Fach, Fächerverbund oder Lernbereich	C	Naturwissenschaftlich-mathematisch-informatisches Fach, Fächerverbund oder Lernbereich mit technischen Inhalten im Curriculum. Technik gilt aber nicht als eigenständiger Bereich.
Weitere Konstellationen	D	Weitere Fächer, Fächerverbünde oder Lernbereiche mit technischen Inhalten im Curriculum.

Abbildung 2: Charakterisierung von Fächern hinsichtlich Relevanz für technische Bildung

2.2 Themenfelder

In diesem Abschnitt werden fünf Themenfelder definiert, die aus Sicht des VDMA zur Gestaltung von Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen notwendig sind. Dabei wurden über die jeweiligen Fragestellungen die Anforderungen definiert. Mit dieser Vorgehensweise lässt sich mithilfe der analysierten Daten bewerten, ob die allgemeinbildenden Curricula eines Bundeslandes diese Anforderungen erfüllen. Aus der Summe der Bewertungen der Themenfelder ergibt sich die Gesamtwertung des Bundeslandes. Dem Themenfeld „Fach Technik“ wurde dabei die größte Bedeutung zugemessen.

Themenfeld 1: „Fach Technik“

Der Anspruch der deutschen Bildungspolitik sollte lauten, allen Schülerinnen und Schülern eine angemessene Technikbildung zu ermöglichen. Der Schlüssel dazu ist ein eigenständiges „Fach Technik“. Aus Sicht des VDMA sollten Schülerinnen und Schüler im Idealfall ab der Jahrgangsstufe 5 durchgängig Technikunterricht erhalten. Dieser kann nicht als naturwissenschaftliches „Anhängsel“ gestaltet werden, sondern muss ein durchdachtes technikkidaktisches Konzept aufweisen. Ziel sollte sein, eine technische Allgemeinbildung zu vermitteln, die technisches Wissen und Kompetenzen in den Mittelpunkt stellt und dabei kulturelle, soziale und historische Aspekte miteinbezieht. Ein eigenständiges „Fach Technik“ bietet die Möglichkeit eines ganzheitlichen Ansatzes, Technik in all ihren Dimensionen zu betrachten und zu vermitteln. Denn die fachwissenschaftlichen und didaktischen Ansätze eines solchen eigenständigen Faches unterscheiden sich von denen in den Naturwissenschaften und in der ökonomischen Bildung grundlegend.

Eine weit verbreitete Form des Technikunterrichts in Deutschland ist ein „technikorientiertes Fach“, in dem Technik einen von mehreren eigenständigen Bestandteilen ausmacht. Als Beispiel lassen sich Fächer wie „Arbeitslehre“, „Natur und Technik“ oder „Arbeit-Wirtschaft-Technik“ anführen. Ein verpflichtendes technikorientiertes Fach ist in vielen Bundesländern und Schulformen verbreitet, bietet eine solide Basis, kann aber ein eigenständiges „Fach Technik“ nicht ersetzen.

Fragen zum Themenfeld „Fach Technik“

1. Gibt es ein eigenständiges „Fach Technik“?

2. Gibt es ein verpflichtendes technikorientiertes Fach mit einem eigenständigen Technikanteil nach fachdidaktischen Prinzipien? (Ein eigenständiges Fach Technik erfüllt dieses Kriterium ebenfalls.)¹⁶

Abbildung 3: Fragen zum Themenfeld „Fach Technik“

Themenfeld 2: Praxis- und Berufsorientierung

Schülerinnen und Schüler sollten die Möglichkeit haben, in der Schule konkrete technische Fragestellungen zu analysieren und zu bearbeiten. Das Ziel sollte dabei sein, dass sie selbstständig Lösungen konstruieren und Technik praktisch anwenden. Vor dem Hintergrund der Digitalisierung wächst auch die Bedeutung einer informationstechnischen Bildung für alle Schülerinnen und Schüler. Megatrends wie Industrie 4.0 führen zu vielfältigen Verknüpfungen zwischen Technik und Informatik. In vielen Bundesländern ist bereits ein Fach Informatik etabliert. Insgesamt sollte Informatik als eigenständiges Wahlpflichtfach in allen Schulformen und Bundesländern angeboten werden.

Daneben sollten Schulen über die vielfältigen technischen Berufsfelder informieren und frühzeitig an das Thema Berufswahl herantreten. Dazu eignen sich besonders Praktika, Betriebsbesichtigungen, Hochschultage und Gespräche mit Fachleuten. Um auch lernschwächeren Schülerinnen und Schülern den Übergang in den (technischen) Beruf zu ermöglichen, sollten besonders Schulformen wie Haupt- und Realschulen praxisorientierte Lernformen weiter ausbauen (zum Beispiel Praxisklassen oder Langzeitpraktika).

Fragen zum Themenfeld „Praxis- und Berufsorientierung“

1. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach „Technik nutzen“?¹⁷ (Lässt sich der Kategorie „Technik in der Praxis“ zuordnen)

2. Müssen Schülerinnen und Schüler mindestens ein Pflichtpraktikum absolvieren (alle Bereiche)?

3. Müssen die Schülerinnen und Schüler weitere berufsorientierende Programme absolvieren, wie zum Beispiel Betriebserkundungen, Praxistage, Hochschultage, Expertengespräche etc.?

4. Können Schulen zusätzlich praxisorientierte Lernformen, wie zum Beispiel „Praxisklassen“, anbieten?

5. Gibt es ein eigenständiges Fach Informatik / Informationstechnologie?

Abbildung 4: Fragen zum Themenfeld „Praxis- und Berufsorientierung“

Themenfeld 3: Technische Allgemeinbildung

Oftmals sehen auch die Curricula anderer Fächer technikbezogene Inhalte vor – diese sind allerdings nur als freiwilliger Zusatz gekennzeichnet. Gerade in diesen Fächern existieren viele Anknüpfungspunkte zu technischen Themen. Deshalb sollten Technikinhalte dort als obligatorisch gelten. Wichtig ist zudem, dass eine breite Vielfalt an Technikinhalten angeboten wird.

Technik wird oft als etwas Unkontrollierbares betrachtet, das sich in Ängsten wie „Maschine ersetzt Mensch“ oder „Technik schadet der Umwelt“ widerspiegelt. Ziel sollte es deshalb sein, ein ausgewogenes Bild von Technik zu vermitteln, das gleichzeitig Chancen und Risiken aufzeigt und nicht einseitig Technik-Ängste schürt. Die Reflexion über Technik und die Technikfolgenabschätzung sollte sich deshalb nicht auf einzelne, zum Teil umstrittene Themen wie „Informations-“ und „Gentechnik“ beschränken.

Fragen zum Themenfeld „Technische Allgemeinbildung“

1. Sind die Technikinhalte in den Curricula aller Fächer überwiegend obligatorisch (anstatt fakultativ) zu vermitteln?

2. Werden Technikinhalte in den Curricula insgesamt mehrheitlich kontrovers anstatt einseitig dargestellt?

3. Sind technische Themen in den Curricula der Pflichtfächer thematisch breit gefächert? (Mindestens fünf technische Fachgebiete; Beispiele: Elektrotechnik, Produktionstechnik, ...)

4. Ist in den Curricula der Pflichtfächer Reflexion über Technik vorgesehen, die über die Themengebiete „Gentechnik“ und „Informationstechnik“ hinausgehen?

5. Gibt es in einem oder mehreren Pflichtfächern technische Allgemeinbildung, die aus Sicht des VDMA wichtige gesellschaftsrelevante Themen beleuchtet? (Kategorien: Technik allgemein; Technik & Beruf; Technik & Gesellschaft; Technikgeschichte; Technik in der Praxis)

Abbildung 5: Fragen zum Themenfeld „Technische Allgemeinbildung“

Themenfeld 4: Flexible Lernformen

In einer sich fortwährend wandelnden Gesellschaft ändern sich auch die Leistungsanforderungen an die Menschen kontinuierlich. Informationen, Situationen und Kommunikation sind neuen Bedingungen unterworfen, die ein flexibles und selbstständiges Agieren und Lernen notwendig machen. Flexible Lernkonzepte können nach Ansicht des VDMA dazu beitragen, Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten.

Dies bedeutet erstens, dass die Schülerinnen und Schüler konkrete technische Kompetenzen erwerben sollten: Technik konstruieren und herstellen. Sie sollten auch lernen, ihre eigenen technischen Konstruktionen zu bewerten und gegebenenfalls zu optimieren. Zweitens steigt die Bedeutung projektorientierten Lernens. Dies kann beispielsweise in Projekttagen, Projektphasen und Projektprüfungen erlernt und geprüft werden. Darüber hinaus ist es sinnvoll, die Kooperation mit externen Technikpartnern wie Unternehmen, Hochschulen und Berufsschulen in den Curricula fest zu verankern.

Fragen zum Themenfeld „Flexible Lernformen“

1. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach lernen, ihre eigenen technischen Leistungen zu bewerten und zu optimieren?

2. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach „Technik konstruieren und herstellen“?¹⁸

3. Müssen alle Schülerinnen und Schüler Projektphasen / Projekttage absolvieren, in denen sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren? (Beispiel: Gründung einer Schülerfirma)

4. Gibt es für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, mindestens eine Projektprüfung zu absolvieren, in der sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren?

5. Ist laut Curricula vorgesehen, dass Schulen in mindestens einem Fach mit externen Technikpartnern wie Unternehmen, Berufsschulen, Hochschulen o.Ä. kooperieren?

Abbildung 6: Fragen zum Themenfeld „Flexible Lernformen“

Themenfeld 5: Interdisziplinarität

Aktuell hält die Digitalisierung Einzug in Gesellschaft und Industrie. Gerade in technischen Berufen wird dadurch interdisziplinäre Problemlösungskompetenz immer wichtiger. Für schulische Curricula bedeutet dies, dass es zunehmend notwendig wird, zu starre Fächerstrukturen zu überwinden und interdisziplinäres Lernen, zum Beispiel über Fächerverbünde, einzuführen.

Auch durch temporäre Zusammenarbeit der Fächer kann ein umfassendes Verständnis für Probleme in Gesellschaft und Beruf entwickelt werden. Besonders in den Curricula des Fachs Mathematik sollten Kooperationen verankert sein, um die Schülerinnen und Schüler anwendungsbezogene technische Fragestellungen bearbeiten zu lassen. Zu empfehlen wäre auch ein interdisziplinäres Projektfach oder Projektseminar, in dem die Schülerinnen und Schüler eigenständig fächerübergreifende Themen bearbeiten können. Dies kann beispielsweise im Rahmen der Oberstufe angeboten werden.

Fragen zum Themenfeld „Interdisziplinarität“

1. Sind in den Curricula Kooperationen zwischen Fächern vorgeschrieben?

2. Müssen Naturwissenschaften mindestens ein Jahr lang verpflichtend im Fächerverbund unterrichtet werden?

3. Müssen die Lehrkräfte im Fach Mathematik mit Lehrkräften anderer Fächer kooperieren, um die Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht realitätsbezogene technische Fragestellungen bearbeiten zu lassen?

4. Gibt es ein interdisziplinäres Projektseminar, in welchem Schülerinnen und Schüler eigene Projekte planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren können?

5. Gibt es in den Curricula Hinweise, die zur fächerübergreifenden Kooperation anhalten?

Abbildung 7: Fragen zum Themenfeld „Interdisziplinarität“

2.3 Methodik

Die Gesamtbewertung eines Bundeslandes erfolgt über eine Punkte-Bewertung, die sich aus der Addition der fünf Themenfelder ergibt, die in Kapitel 2.2 vorgestellt wurden. Maximal sind 100 Punkte erreichbar. Das Vorhandensein eines „Fachs Technik“ wird mit 40 Punkten am stärksten gewichtet, die übrigen Themenfelder mit je 15 Punkten. Das Themenfeld „Fach Technik“ setzt sich aus zwei Fragen zusammen (s. Abb. 3), die je mit 20 Punkten gewichtet werden. Die weiteren Themenfelder bestehen aus fünf Fragen (Abb. 4-7), die mit je 3 Punkten gewichtet werden.

Punktevergabe

Die Fragen lassen sich entweder mit „Trifft zu“, „Trifft teils zu“ oder „Trifft nicht zu“ beantworten. Die Beantwortung erfolgt hierbei differenziert nach Schulform. Hierfür werden die jeweiligen Curricula, Stundentafeln, Schulgesetze und weitere öffentliche Quellen analysiert und zur Bewertung herangezogen. Anschließend werden die Punkte der einzelnen Fragen je Themenfeld addiert. Daraus ergibt sich für jedes Themenfeld ein Zwischenergebnis. Die Summe aller Zwischenergebnisse ergibt schließlich die Gesamtbewertung.

Die Grafik (unten) soll das Bewertungssystem verdeutlichen:

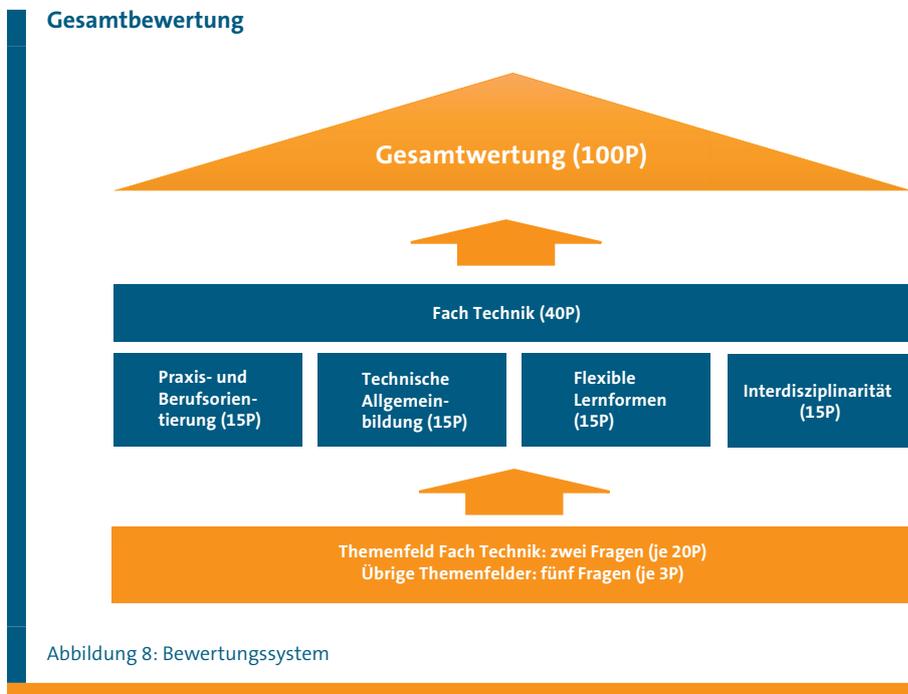


Abbildung 8: Bewertungssystem

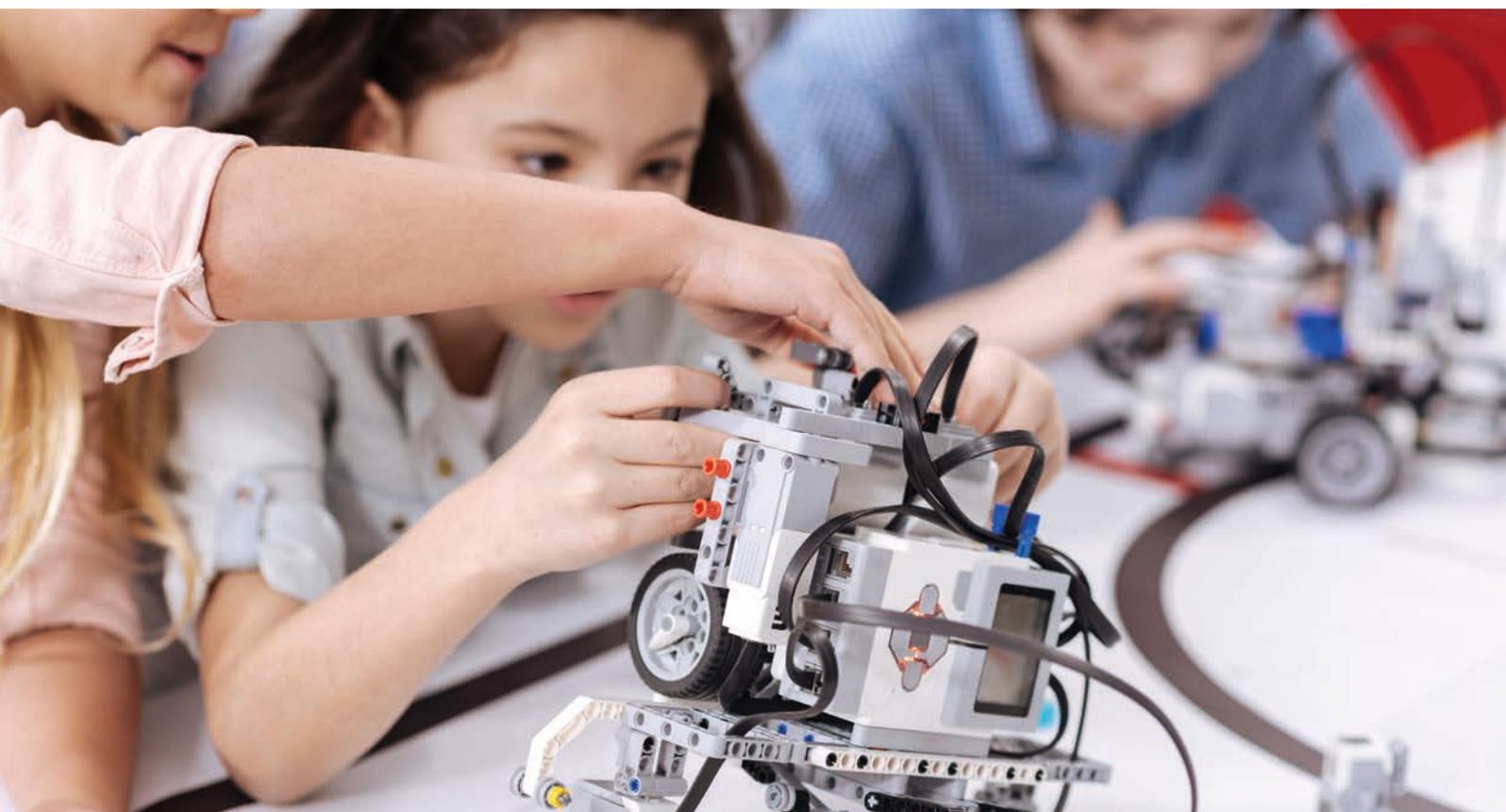
2.4 Hintergrundinformation zu den Curricula

Grundsätzlich berücksichtigen die allgemeinbildenden Curricula aller Bundesländer die Bildungsstandards¹⁹ der Kultusministerkonferenz als „Minimalbasis“. Eine der wesentlichen Neuerungen der Bildungsstandards ist eine kompetenzorientierte²⁰ Ausrichtung der Curricula: Anstatt festzulegen was innerhalb des Unterrichts gelehrt werden soll, ist definiert, was Schülerinnen und Schüler zu bestimmten Abschnitten ihrer Schullaufbahn wissen und können sollen.

In vielen Bundesländern wurden daher im Laufe der letzten Jahre die Curricula umfassend überarbeitet und kompetenzorientiert gestaltet, in einigen Bundesländern läuft der Überarbeitungsprozess noch. Die Analyse der Curricula fand im

Zeitraum 2016 – 2018 statt, für jedes Bundesland ist daher ein individueller Stichtag angegeben. Bis zu diesem Zeitpunkt sind alle aktuellen Curricula jedes Bundeslandes erfasst. Die Analyse wurde am 31.05.2018 vollständig abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt wurde für alle Bundesländer noch einmal geprüft, ob in der Zwischenzeit wesentliche Änderungen vorgenommen wurden, die sich auf die Bewertung auswirken. Diese wurden gegebenenfalls eingearbeitet.

Die Curricula der einzelnen Bundesländer unterscheiden sich teilweise deutlich hinsichtlich Umfang, Erstellungsdatum, inhaltlichem Niveau, Adressat (Schulform oder Bildungsgang) und Benennung. Ein Überblick dazu ist im Anhang zu finden (siehe Kap. 7).



3 Ergebnisse der Untersuchung

3.1 Überblick

Ranking der Bundesländer Gesamtergebnis

Bundesland	Punkte (0 – 100)
Baden-Württemberg	87,9 Punkte
Sachsen-Anhalt	86,5 Punkte
Thüringen	80,7 Punkte
Niedersachsen	77,2 Punkte
Sachsen	76,8 Punkte
Saarland	75,0 Punkte
Nordrhein-Westfalen	74,9 Punkte
Brandenburg	74,0 Punkte
Mittelwert Bundesländer	73,6 Punkte
Mecklenburg-Vorpommern	73,5 Punkte
Hamburg	71,8 Punkte
Bayern	70,5 Punkte
Schleswig-Holstein	69,8 Punkte
Bremen	69,5 Punkte
Berlin	64,8 Punkte
Rheinland-Pfalz	64,3 Punkte
Hessen	61,6 Punkte

Abbildung 9: Gesamtergebnis Bundesländer



Die Tabelle zeigt das Gesamtergebnis der Untersuchung in Form eines Rankings der Bundesländer. Die Bundesländer unterscheiden sich untereinander deutlich in der Anzahl der Schulformen, der Art der Curricula, der vorgesehenen Berufs- und Studienorientierung und weiteren Faktoren. Dadurch sind Vergleiche nur eingeschränkt möglich. Die Bewertung gibt jedoch Hinweise, in welchen zentralen Punkten aus Sicht des VDMA Handlungsbedarf besteht. Einzelne Handlungsempfehlungen sind für jedes Bundesland in den gleichzeitig veröffentlichten Länderdossiers zu finden. Im Ergebnis lassen sich die Bundesländer in drei Kategorien einteilen: Spitzengruppe (mehr als 80 Punkte), Mittelfeld (65 – 80 Punkte) und Nachzügler (weniger als 65 Punkte).

Spitzengruppe

Sehr gut schneiden Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt und Thüringen ab. Diese Bundesländer zeichnen sich insbesondere durch ein eigenständiges Wahlpflichtfach „Technik“ in den meisten Schulformen aus.

Dabei ist vor allem Sachsen-Anhalt hervorzuheben, das bundesweit als einziges Bundesland ein „Fach Technik“ in allen Schulformen vorsieht. Des Weiteren wird in allen drei Ländern ein technikorientiertes Fach mit eigenständigem Technikanteil angeboten, in Thüringen und Baden-Württemberg sogar im Pflichtbereich. Dazu zählen beispielsweise „Mensch-Natur-Technik“ (Thüringen), „Biologie, Naturphänomene und Technik“ (Baden-Württemberg) und „Planen, Bauen und Gestalten“ (Sachsen-Anhalt).

Gut positioniert sind die drei Bundesländer ebenfalls im Bereich „Praxis- und Berufsorientierung“. Thüringen sticht besonders heraus mit dem systematischen Konzept für Berufsorientierung an Schulen. Dieses basiert auf dem wissenschaftlichen Projekt ThüBOM und beschreibt Berufswahlkompetenzen, Bedingungen und geeignete Instrumente für den Kompetenzaufbau. Gemeinsam mit Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft wurde daran anschließend eine Landesstrategie entwickelt, die verbindliche Rahmenvorgaben für Schulen formuliert und hilfreiche Materialien bereitstellt.

Baden-Württemberg zeichnet sich durch Folgendes aus: Eine fächerübergreifende Leitperspektive „Berufliche Orientierung“ (BO) in den Bildungsplänen 2016, die Einführung des Fachs „Wirtschaft, Berufs- und Studienorientierung“ sowie ein neues Landeskonzept für Berufs- und Studienorientierung.

Die Spitzengruppe zeichnet sich auch dadurch aus, dass technische Inhalte – neben dem „Fach Technik“ – auch in den Curricula weiterer Fächer enthalten sind, zum Beispiel in der Physik, der Astronomie oder in den gesellschaftswissenschaftlichen Fächern. Chancen und Risiken von Technik werden gleichermaßen thematisiert und die Vermittlung erfolgt dabei überwiegend kontrovers aber ausgewogen. Projektorientiertes Lernen ist ebenfalls verstärkt vorgesehen, beispielsweise durch Projektstage oder Praxisprojekte in einzelnen Fächern. Projektprüfungen sind an einigen Schulformen ebenfalls vorgesehen. Es existieren Ansätze für interdisziplinäres Lernen. So werden die naturwissenschaftlichen Fächer als Fächerverbund unterrichtet. Die Kooperation zwischen Fächern könnte jedoch noch weiter verstärkt und gezielt in den Curricula verankert werden.

Mittelfeld

Im Mittelfeld liegen insgesamt zehn Bundesländer relativ nahe beieinander. Positiv zu vermerken ist, dass einige Bundesländer an einzelnen Schulformen (zum Beispiel Niedersachsen in der Haupt-, Real- und Oberschule) ein eigenständiges „Fach Technik“ anbieten. Bundesländer wie Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen oder das Saarland, an denen etwa die Hälfte der Schulformen ein „Fach Technik“ anbieten, sind daher auch im oberen Mittelfeld bei 75 – 80 Punkten platziert. Ein technikorientiertes Pflichtfach ist in den meisten der zehn Länder vorgesehen, oftmals als Fächerverbund in der Unterstufe, z. B.

„Naturwissenschaften/Technik“ in Hamburg oder durchgängig wie „Wirtschaft-Arbeit-Technik“ in Brandenburg oder Bremen.

Im Bereich „Praxis- und Berufsorientierung“ sind Brandenburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern positiv hervorzuheben. Gute Ansätze für eine systematisierte Berufsorientierung sind bereits vorhanden, beispielsweise die „Landesstrategie zur Berufs- und Studienorientierung“²¹ in Niedersachsen. Diese beinhaltet verbindliche Entwicklungsstandards für die Berufswahlkompetenz und die Verankerung von Berufsorientierung als Querschnittsaufgabe in den Rahmenlehrplänen aller Fächer.²² Ergänzende Maßnahmen wie Langzeitpraktika mit einem Praktikumstag pro Woche sind an Hauptschulen in Nordrhein-Westfalen möglich: Damit wird leistungsschwächeren Schülerinnen und Schülern der Übergang in eine berufliche Ausbildung erleichtert. Ein Fach Informatik wird in der Mehrheit der Bundesländer als Wahlpflichtfach angeboten, in Mecklenburg-Vorpommern wird es sogar verpflichtend unterrichtet.

Ein genauere Blick auf technische Inhalte in den Curricula zeigt: Ähnlich wie in der Spitzengruppe sind Technikinhalte auch in natur- oder gesellschaftswissenschaftlichen Fächern vorhanden und Chancen und Risiken werden fast immer thematisiert. Dies ermöglicht eine ausgewogene Betrachtung von Technik. Nachholbedarf besteht in vielen Bundesländern im Bereich „Projektorientiertes Arbeiten“. So sind Projektarbeiten oft nicht verbindlich in die Curricula integriert und Projektprüfungen finden häufig nur an einzelnen Schulformen (beispielsweise in der Abiturprüfung) auf freiwilliger Basis statt. Hervorzuheben sind Seminarkurse (Nordrhein-Westfalen) oder Projektkurse (Brandenburg, Bayern) in der Oberstufe. Diese ermöglichen vertieftes projektorientiertes Arbeiten und eine Kooperation

mit außerschulischen Partnern. Auch Bremen sticht positiv hervor: Projektprüfungen sind hier beispielsweise auch im Rahmen eines Praktikums möglich und das Pflichtfach „Wirtschaft, Arbeit, Technik“ sieht starken Praxisbezug vor, auch mit außerschulischen Partnern. Nachholbedarf gibt es im Mittelfeld insgesamt vor allem im Bereich „Interdisziplinarität“. Fächerkooperationen sind insgesamt noch zu wenig vorgesehen. Vor allem das Fach Mathematik könnte hier stärker einbezogen werden.

Nachzügler

Eine relativ niedrige Bewertung erzielen Berlin, Rheinland-Pfalz und Hessen. Derzeit wird in keinem dieser Bundesländer ein eigenständiges „Fach Technik“ angeboten. Auch ein technikorientiertes Pflichtfach ist nicht überall etabliert. Während Schulformen wie Haupt-, Real- oder Gesamtschulen Fächer wie „Wirtschaft-Arbeit-Technik“ (Berlin) überwiegend anbieten, ist dies an Gymnasien nicht vorgesehen.

Vergleichsweise positiv fällt die Bewertung im Bereich „Praxis- und Berufsorientierung“ aus: Alle drei Bundesländer haben in den letzten Jahren Konzepte dazu entwickelt. Ein gutes Beispiel ist das „Landeskonzept Berufs- und Studienorientierung“²³ in Berlin. Es sieht Betriebspraktika auch in Gymnasien vor, ebenso wie die Entwicklung eines schulischen Berufsorientierungscurriculums und verstärktes „duales Lernen“ an integrierten Sekundarschulen. Nach Bedarf kann „Praxislernen“ für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler angeboten werden, hierbei wird der Schulunterricht teilweise durch Praxisunterricht an außerschulischen Orten ersetzt. Aktuelle Curricula für ein Fach Informatik gibt es auch in Berlin und Rheinland-Pfalz, jedoch noch nicht in allen Schulformen.

Laut der Curricula-Analyse werden auch bei den drei Nachzüglern die Technikinhalte in den Curricula ausgewogen dargestellt und sind in

verschiedenen Fächern verankert. Technikinhalte sind also auch hier vorhanden. Was fehlt, ist der passende Rahmen in Form eines eigenständigen „Fachs Technik“ mit fachdidaktisch geeigneten Curricula.

Für alle Nachzügler gilt: Sowohl das Themenfeld projektorientiertes Lernen als auch Fächerkooperationen könnten noch intensiviert werden, insbesondere mit Blick auf interdisziplinäre technische Fragestellungen. So werden in Hessen Naturwissenschaften derzeit im Rahmen eines losen „Lernbereichs“ unterrichtet, der lediglich ein Dach für die Fächer Biologie, Chemie und Physik mit jeweils eigenen Kerncurricula bildet, anstatt konsequent ein gemeinsames Kerncurriculum zu verwenden. Auch das Fach Mathematik ist bisher über alle Schulformen hinweg kaum mit naturwissenschaftlich-technischen Problemstellungen verknüpft.

3.2 Ausgewählte Good Practices nach Themenfeldern

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, hat der VDMA zur Analyse der Curricula fünf Themenfelder definiert, die aus seiner Sicht zur Gestaltung von Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen notwendig sind: „Fach Technik“, „Praxis- und Berufsorientierung“, „Technische Allgemeinbildung“, „Flexible Lernformen“ und „Interdisziplinarität“.

Im Folgenden sind zu jedem Themenfeld ein bis zwei Beispiele dargestellt, die in den Curricula bestimmter Bundesländer als besonders erwähnenswert erschienen. Grundsätzlich sind in allen Ländern gute Beispiele zu finden, nicht nur in der Spitzengruppe. Die Zahl der Beispiele ließe sich daher noch beliebig erweitern. Es ist aber

nicht das Ziel, jedes Bundesland ausführlich mit einem Beispiel darzustellen, dazu dienen die Länderdossiers. Die ausgewählten Good Practices dienen vielmehr als Anregung für die zukünftige Gestaltung von Curricula, Verordnungen und Stundentafeln.

Zur Veranschaulichung der Themenfelder sind die dazugehörigen Leitfragen noch einmal aufgeführt. Detaillierte Bewertungen der Themenfelder für die einzelnen Bundesländer und weitere Hintergrundinformationen finden Sie in den jeweiligen Länderdossiers.

Good Practice zum „Fach Technik“

In Sachsen-Anhalt gibt es ein Wahlpflichtfach „Technik“ in allen Schulformen, sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Sekundarstufe II. Der Fachlehrplan nennt als Lernziele unter anderem „[...] den Schülerinnen und Schülern die immer komplexer werdende technische Umwelt im Zusammenhang Mensch – Natur – Gesellschaft durchschaubar zu machen; Orientierung in der Vielfalt der Technik geben; bei ihnen eine offene, aber kritische Einstellung zur Technik entwickeln und sie eigene Gestaltungsmöglichkeiten erkennen lassen; in technisch geprägten Lebenssituationen sachkompetent und verantwortungsbewusst handeln“. Dabei erwerben Schülerinnen und Schüler Kompetenzen in den Bereichen „Technik verstehen“, „Technik gestalten“, „Technik nutzen“, „Technik bewerten“ und „Technik kommunizieren“. Inhalte des Fachlehrplans sind beispielsweise „Lösungen für technische Probleme untersuchen, vergleichen und bewerten“ in den

Jahrgangsstufen 7 – 8 oder „Technische Systeme beschreiben und analysieren“ in den Jahrgangsstufen 9 – 10.²⁴

Good Practice zum technikorientierten Fach

In Baden-Württemberg wird das technikorientierte Fach „Biologie, Naturphänomene und Technik“ in der Sekundarstufe I in den Jahrgangsstufen 5 – 6 in allen Schulformen verpflichtend unterrichtet. Ausgewählte Lernziele des Bildungsplans: „Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen Einblick in die beeindruckende Welt der Naturwissenschaften und der Technik, die viele Bereiche ihres Lebens beeinflusst. Sie lernen Zusammenhänge und einfache Gesetzmäßigkeiten kennen, die ihnen helfen, ihre Vorstellungs- und Erfahrungswelt zu ordnen und zu erweitern.“ Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in den Bereichen „Erkenntnisgewinnung“, „Kommunikation“, „Bewertung“ und „Herstellung“. Inhaltlich sind im Bildungsplan technikbezogene Themen wie „Denk- und Arbeitsweisen“ und „Energie effizient nutzen“ vorgesehen.²⁵

Good Practice zur Praxisorientierung

In Hessen ist Berufsorientierung durch vorgeschriebene Betriebspraktika ab der Jahrgangsstufe 8, Betriebserkundungen ab der Jahrgangsstufe 7 und die Möglichkeit zu gemeinsamen Projekten mit externen Technikpartnern gekennzeichnet. Insbesondere die neue Schulform Mittelstufenschule zeichnet sich durch die enge Kooperation mit Berufsschulen und Ausbildungsbetrieben aus: Schülerinnen und Schüler können zusätzlich Wahlpflichtunterricht

Fragen zum Themenfeld „Fach Technik“

1. Gibt es ein eigenständiges Fach Technik?

2. Gibt es ein verpflichtendes technikorientiertes Fach mit einem eigenständigen Technikanteil nach fachdidaktischen Prinzipien?
(Ein eigenständiges Fach Technik erfüllt dieses Kriterium ebenfalls.)

Fragen zum Themenfeld „Praxis- und Berufsorientierung“

1. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach „Technik nutzen“? (lässt sich der Kategorie „Technik in der Praxis“ zuordnen)

2. Müssen alle Schülerinnen und Schüler mindestens ein Pflichtpraktikum absolvieren (alle Bereiche)?

3. Müssen die Schülerinnen und Schüler weitere berufsorientierende Programme absolvieren, wie zum Beispiel Betriebserkundungen, Praxistage, Hochschultage, Expertengespräche etc.?

4. Können Schulen zusätzlich praxisorientierte Lernformen, wie zum Beispiel „Praxisklassen“ anbieten?

5. Gibt es ein eigenständiges Fach Informatik / Informationstechnologie?

in Technik (Curricula der Berufsschule) sowie berufsbezogenen Unterricht als Schwerpunktfach an kooperierenden Berufsschulen erhalten. Auch an anderen Schulformen ist die Zusammenarbeit mit externen Technikpartnern in den Kerncurricula verankert, beispielsweise in sogenannten „Lerngruppen mit erhöhtem Praxisbezug“²⁶

Good Practice zu Berufs- und Studienorientierung

Berufsorientierung in Thüringen basiert auf der erfolgreichen Durchführung des wissenschaftlichen Projekts „Entwicklung eines Thüringer Berufsorientierungsmodells: Forschungsgestützter Aufbau eines schulischen Kompetenzentwicklungssystems mit nachhaltiger Schulentwicklung“ (ThüBOM; 2008-2013). Das Projekt setzt sich aus drei Teilmodellen zusammen: individuelle Berufswahlkompetenzen von Jugendlichen (Kompetenzmodell), Bedingungen, unter denen diese Kompetenzen entwickelt werden können (Kompetenzvermittlungsmodell) sowie Instrumente, mit denen Thüringer Schulen

Fragen zum Themenfeld „Technische Allgemeinbildung“

1. Sind die Technikinhalte in den Curricula aller Fächer überwiegend obligatorisch (anstatt fakultativ) zu vermitteln?

2. Werden Technikinhalte in den Curricula insgesamt mehrheitlich kontrovers anstatt einseitig dargestellt?

3. Sind technische Themen in den Curricula der Pflichtfächer thematisch breit gefächert? (Mindestens fünf technische Fachgebiete; Beispiele: Elektrotechnik, Produktionstechnik, ...)

4. Ist in den Curricula der Pflichtfächer Reflexion über Technik vorgesehen, die über die Themengebiete „Gentechnik“ und „Informationstechnik“ hinausgehen?

5. Gibt es in einem oder mehreren Pflichtfächern technische Allgemeinbildung, die aus Sicht des VDMA wichtige gesellschaftsrelevante Themen beleuchtet? (Kategorien: Technik allgemein; Technik & Beruf; Technik & Gesellschaft; Technikgeschichte; Technik in der Praxis)

Berufsorientierung umsetzen (Implementationsmodell). Die Ergebnisse liegen im übersichtlichen Handbuch „Schulische Berufsorientierung“²⁷ vor. Darauf basiert die 2013 verabschiedete „Landesstrategie zur praxisnahen Berufsorientierung in Thüringen“.²⁸ Gemeinsam mit Partnern im Thüringer Wirtschafts- und Innovationsrat hat die Landesregierung verbindliche Rahmenvorgaben und Qualitätsstandards entwickelt. Beispiele sind Schülerbetriebspraktika und Betriebserkundung als grundlegende Aktivitäten, Berufsfelderkundung und Berufsfelderprobung als vertiefende Aktivitäten und Selbsterkundungstests zur Unterstützung der Praxisphasen.

Good Practice zur Reflexion über Technik

In Sachsen sieht der Lehrplan des Fachs Informatik der Oberschule eine intensive Reflexion über moderne Kommunikations- und Informationstechnik vor. Als Lernziele werden aufgeführt: „Das Fach Informatik trägt einen zunehmenden Anteil an der ganzheitlichen Entwicklung des Menschen, indem es ihn befähigt, sich mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien in seiner Umwelt auseinander zu setzen. [...] Die Nutzung technologiebezogener

Kommunikationsformen unterstützt die sprachliche Bildung. Durch Reflexion der Kommunikationstechniken werden den Schülern Risiken und Gefahren bewusst.“ In der Jahrgangsstufe 9 steht inhaltlich das „Kennen komplexer Einsatzmöglichkeiten von Informatiksystemen im Alltag“ sowie „Beurteilen der Auswirkungen auf Lebens- und Arbeitswelt“ im Lehrplan. Für das Betrachten von Vor- und Nachteilen ist auch eine Exkursion in einen Betrieb zu dieser Thematik möglich.²⁹

Good Practice zum projektorientierten Arbeiten

In Mecklenburg-Vorpommern ist projektorientiertes Arbeiten häufig in die allgemeinbildenden Curricula integriert, Projektprüfungen können in den meisten Bildungsgängen absolviert werden. Besonders hervorzuheben ist der berufsorientierte Projektunterricht in der gymnasialen Oberstufe, der im ersten Jahr der Qualifikationsphase im Umfang von zwei Wochenstunden angeboten werden kann. Dieser ist in seinem fachlichen Schwerpunkt den in der Qualifikationsphase belegten Unterrichtsfächern zugeordnet. Der berufsorientierte Projektunterricht kann aber

Fragen zum Themenfeld „Flexible Lernformen“

1. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach lernen, ihre eigenen technischen Leistungen zu bewerten und zu optimieren?

2. Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach „Technik konstruieren und herstellen“?

3. Müssen alle Schülerinnen und Schüler Projektphasen / Projektstage absolvieren, in denen sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren? (Beispiel: Gründung einer Schülerfirma)

4. Gibt es für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, mindestens eine Projektprüfung zu absolvieren, in der sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren?

5. Ist laut Curricula vorgesehen, dass Schulen in mindestens einem Fach mit externen Technikpartnern wie Unternehmen, Berufsschulen, Hochschulen o.Ä. kooperieren?

inhaltlich deutlich weiter gefasst werden und bietet die Möglichkeit für fachübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten.³⁰

Good Practice zum Fach Mathematik

In Sachsen und in Bayern ist im Fach Mathematik jeweils eine enge Verknüpfung mit technischen Inhalten vorgesehen. Zum Beispiel in der sächsischen dreizügigen Schulform „Oberschule“ in der Jahrgangsstufe 9. Der Lehrplan nennt hier „Wahlpflicht 3 – Technisches Zeichnen: Einblick gewinnen in unterschiedliche Arten technischer Zeichnungen, Beherrschen der Darstellung realer Gegenstände in mehreren Ansichten [Bauzeichnung und technische Zeichnung in der metallverarbeitenden Industrie]“ als Kompetenz, die Schülerinnen und Schüler erwerben sollen.³¹

Good Practice zu interdisziplinärem Arbeiten

Eine Besonderheit im Saarland stellt das Pflichtfach „Seminarfach“ in der gymnasialen Oberstufe dar. Die Schülerinnen und Schüler können im Seminarfach interdisziplinär arbeiten und eine „besondere Lernleistung“ als Prüfung erbringen. Die Lernziele lauten: „Die Schülerinnen und

Schüler sollen die in der Sekundarstufe I erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich fachbezogener und fächerübergreifender Methoden und Arbeitstechniken vertiefen und weiterentwickeln. Die Schülerinnen und Schülern sollen lernen, im Seminarfach selbstständig und zunehmend selbstverantwortlich anspruchsvolle Lernaufgaben zu lösen. Sie sollen ihre eigenen Fähigkeiten dauerhaft erweitern und diese produktiv anwenden. Problem- und handlungsorientierte Lernkompetenz soll den Einzelnen befähigen, sich in gesellschaftlichen, beruflichen und privaten Handlungszusammenhängen jeweils neu zu orientieren und verantwortlich zu verhalten.“³²

Fragen zum Themenfeld „Interdisziplinarität“

1. Sind in den Curricula Kooperationen zwischen Fächern vorgeschrieben?

2. Müssen Naturwissenschaften mindestens ein Jahr lang verpflichtend im Fächerverbund unterrichtet werden?

3. Müssen die Lehrkräfte im Fach Mathematik mit Lehrkräften anderer Fächer kooperieren, um die Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht realitätsbezogene technische Fragestellungen bearbeiten zu lassen?

4. Gibt es ein interdisziplinäres Projektseminar, in welchem Schülerinnen und Schüler eigene Projekte planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren können?

5. Gibt es in den Curricula Hinweise, die zur fächerübergreifenden Kooperation anhalten?



4 Zusammenfassung

Hintergrund

Der VDMA setzt sich für mehr Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen ein. Um die Forderung auf eine solide Basis zu stellen, hat der VDMA die Curricula aller Bundesländer auf Technikinhalte geprüft und in einer Datenbank erfasst. Daraus sind 16 Länderdossiers entstanden: Die Dossiers stellen die Ergebnisse der Analyse vor, bewerten den aktuellen Stand anhand des Kriterienkatalogs und identifizieren möglichen Nachholbedarf. Das vorliegende Kompendium fasst die Kernergebnisse aller Bundesländer zusammen und stellt somit auf Basis einer Curricula-Analyse den aktuellen Stand der Technikbildung in Deutschland dar. Anhand der Ergebnisse werden konkrete Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik abgeleitet.

Was kann die Untersuchung des VDMA leisten?

Die Analyse und Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die offiziellen Vorgaben in allgemeinbildenden Curricula und in geltenden Rechtsvorschriften. Sie erlaubt deshalb keine Aussage, in welchem Umfang und in welcher Qualität technische Bildung in der Schulrealität tatsächlich erfolgt. Die Untersuchung stellt somit dar, wie Technikbildung in den Curricula von der Bildungsverwaltung intendiert wird. Damit bietet sie eine gute Grundlage zur Formulierung bildungspolitischer Handlungsempfehlungen.

Ergebnis – Die Spannweite ist groß

Die Spannweite zwischen den Bundesländern und teilweise auch zwischen einzelnen Schulformen ist groß. Technikunterricht findet am häufigsten im Rahmen eines „technikorientierten“ Fachs oder in naturwissenschaftlichen Fächern statt. Jedoch fehlt hierbei meist der ganzheitliche Ansatz, Technik in all ihren Dimensionen zu betrachten. Auch weil es an einheitlichen Bildungsstandards für die Vermittlung von Technik mangelt.

Ein eigenständiges „Fach Technik“ – das zentrale Element für einen zielführenden Technikunterricht – gibt es bisher nur in einigen Bundesländern, tendenziell eher in Schulformen wie Hauptschule oder Realschule. Allein Sachsen-Anhalt sieht ein eigenständiges „Fach Technik“ für alle Schulformen vor. In den meisten Bundesländern gibt es zumindest ein technikorientiertes Pflichtfach mit eigenständigem Technikanteil, dieses wird jedoch seltener in Schulformen wie Gymnasien unterrichtet, die zum Abitur führen.

Auch wenn Ansätze vorhanden sind, fehlt es in vielen Bundesländern noch an systematischer Berufs- und Studienorientierung. Diese umfasst nicht nur die mittlerweile als Standard geltenden Praktika, sondern auch Instrumente wie Betriebsbesichtigungen, Potenzialanalysen, Berufswahlpässe, Praxis- und Projektstage und die Verankerung in einzelnen Fachcurricula oder als fachübergreifende Leitperspektive. Einige Länder, zum Beispiel Brandenburg und Niedersachsen, haben in den letzten Jahren gezielt Landesstrategien oder Musterkonzepte entwickelt.

5 Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik

- Eigenständiges Fach Technik**

In allen Bundesländern sollte ein eigenständiges „Fach Technik“ an möglichst allen Schulformen spätestens ab der 5. Klasse eingeführt werden. Das „Fach Technik“ hat für die technische Bildung zentrale Bedeutung, weil es eine ganzheitliche Betrachtung von Technik ermöglicht. Technikunterricht vermittelt Wissen und Kompetenzen, die zur Bewältigung und erfolgreichen Gestaltung technisch geprägter Lebenssituationen in Alltag und Beruf erforderlich sind. Neben technischem Wissen und Fachkompetenzen sollte auch technische Allgemeinbildung vermittelt werden, welche kulturelle, historische und soziale Aspekte miteinbezieht. Dieses Fach sollte in der Sekundarstufe I für alle Schülerinnen und Schüler verpflichtend unterrichtet werden. In der gymnasialen Oberstufe sollte es zumindest als Wahlpflichtfach angeboten werden, wie es bereits in einigen Bundesländern wie Sachsen-Anhalt der Fall ist. Bei geeigneten Themen sollten Fächer miteinander kooperieren. Darauf sollte in den Curricula explizit hingewiesen werden.
- Bildungsstandards für ein Fach Technik**

Langfristig gesehen sind zur Sicherung der Qualität von technischer Bildung bundesweite Mindeststandards erforderlich. Diese sollten idealerweise für ein eigenständiges „Fach Technik“ entwickelt und regelmäßig zur Qualitätssicherung evaluiert werden. Dazu wäre die Entwicklung neuer kompetenzorientierter Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK) hilfreich. Die KMK sollte sich deshalb nachdrücklich für Technik-Bildungsstandards einsetzen, wie sie auch VDI oder DGTB vorschlagen (siehe „Bildungsstandards Technik für den mittleren Schulabschluss“ im Anhang).
- Mehr Berufsorientierung**

Berufsinformation und Studien- und Berufsorientierung sollten deutschlandweit an allen Schulen noch weiter verstärkt und systematische Konzepte je Bundesland entwickelt werden. Dies gilt insbesondere für den gymnasialen Bildungsgang. Der VDMA verweist hierbei auf den Vorschlag der Kultusministerkonferenz (KMK): Diese empfiehlt Maßnahmen wie eine intensivere Zusammenarbeit mit beruflichen Schulen, integrierte Praxisphasen (z. B. Betriebserkundungen, Betriebspraktika) mit Vor- und Nachbereitung sowie Reflexion, die Einbindung des Themas „Berufliche Orientierung“ in die Aus-, Fort- und Weiterbildung der Lehrkräfte, flexible und individuelle Beratungsangebote und Begleitstrukturen und die Einbindung der Bundesagentur für Arbeit, von Hochschulen und außerschulischen Partnern (z. B. Unternehmen, Kammern, Sozialpartnern).³³
- Projektorientiertes Lernen stärken**

Das projektorientierte Arbeiten ist eine wichtige Schlüsselkompetenz, die schon in der Schule vermittelt werden sollte. Schülerinnen und Schüler sollten lernen, einzeln oder im Team Projekte zu planen, durchzuführen, zu bewerten, zu optimieren und zu präsentieren. Dazu eignen sich neben Projekttagen auch längerfristig angelegte „Projektseminare“, wie es sie schon in einigen Bundesländern wie Bayern oder Brandenburg in der gymnasialen Oberstufe gibt. Ideal sind dabei Kooperationen mit außerschulischen Partnern, um diese möglichst praxisorientiert zu gestalten. Auch Projektprüfungen sind ein geeigneter Baustein, um Schülerinnen und Schülern projektbasiertes Denken und Arbeiten näher zu bringen. Die Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeiten spielt hier eine wichtige Rolle. Deshalb sollte es allen Schulformen ermöglicht werden, Projektprüfungen durchzuführen. Deren Schwerpunkt kann, abhängig von der Schulform, theorie- oder praxisorientiert sein.



- **Interdisziplinäres Fach Naturwissenschaften**
Die zweckorientierten Technikwissenschaften greifen auch auf die Erkenntnisse der beobachtenden Naturwissenschaften zurück. Demnach unterscheiden sich Technik- und Naturwissenschaften in der Fachdidaktik, dennoch besteht eine enge Wechselwirkung. Gerade in der Unterstufe ist es daher erforderlich, die Naturwissenschaften nicht isoliert zu vermitteln, sondern eine ganzheitliche Herangehensweise zu fördern. Interdisziplinäre Problemlösungskompetenz wird im Kontext der Digitalisierung gerade in technischen Berufen immer wichtiger. Der Status Quo in einigen Bundesländern, Naturwissenschaften entweder als losen „Lernbereich“ oder differenziert in

einzelne Fächer zu unterrichten, geht hier nicht weit genug. Stattdessen sollte ein verpflichtendes interdisziplinäres Fach, zum Beispiel „Naturwissenschaften“, für die Jahrgangsstufen 5 – 6 eingeführt werden. Dafür ist ein eigenes Curriculum mit didaktischem Konzept erforderlich, das im Ergebnis mehr als die „Summe“ der Fächer Biologie, Chemie und Physik darstellt.

- **Initiativen der Schulen fördern**
Alle Bundesländer sollten darüber hinaus Initiativen für herausragenden Technikunterricht an einzelnen Schulen fördern und Schulen zur Kooperation mit externen Partnern, wie Unternehmen, Hochschulen und wissenschaftlichen Institutionen, anhalten. Externe Partner können bei Projektphasen sinnvoll unterstützen.

Endnoten

- 1 Laut KMK (2018) wird die Zahl der Absolventen und Abgänger allgemeinbildender Schulen von 2016 bis 2030 um fünf Prozent von 852.000 auf 809.000 sinken. An beruflichen Schulen wird die Zahl der Absolventen und Abgänger zwischen 2016 und 2030 um knapp ein Zehntel von 1 Mio. auf 919.000 zurückgehen. URL: <https://www.kmk.org/aktuelles/artikelansicht/trendwende-bei-der-entwicklung-der-schuelerzahlen.html>. Stand: 10.07.2019
- 2 Laut Berufsbildungsbericht 2018 liegt die Zahl der Studienanfängerinnen und Studienanfänger seit 2013 über der Zahl der Anfängerinnen und Anfänger in der dualen Berufsausbildung (2017: 515.300 zu 490.300), es zeichnet sich ein Trend zugunsten der Hochschule ab. Nachdem die Zahl der neu abgeschlossenen Ausbildungsverträge seit 2011 vor allem demografisch bedingt deutlich sank, konnte 2017 erstmals wieder ein leichtes Plus bei den neu abgeschlossenen Ausbildungsverträgen verzeichnet werden. Jedoch blieben insbesondere wegen der zunehmenden regionalen und berufsbezogenen Passungsprobleme in 2017 23.700 Bewerberinnen und Bewerber unversorgt (+3.200 bzw. +15,4%). Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung (2018): Berufsbildungsbericht. Online verfügbar. URL: https://www.bmbf.de/pub/Berufsbildungsbericht_2018.pdf. S. 10 ff. Stand: 28.06.2018.
- 3 Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (Hrsg.): Studie Arbeitslandschaft 2040. S. 1 ff. München: vbw 2015.
- 4 IW Köln: MINT Frühjahrsreport 2019
- 5 Im 2011 überarbeiteten Curriculum wird das zentrale Ziel von Technikunterricht wie folgt formuliert: "Teaching in technology should aim at helping the pupils to develop their technical expertise and technical awareness so that they can orient themselves and act in a technologically intensive world." Skolverket (2011a). Curriculum for the compulsory school, preschool and the leisure-time centers, 2011, (p. 254). Stockholm. Skolverket [The Swedish National Agency for Education]
- 6 Finn Upp: Problem solving, creativity and inventing in Swedish schools. Webpräsenz des Erfinderwettbewerbs: <https://www.finnupp.se/finn-upp-english/> Stand: 03.08.2018
- 7 Peter Trechow (2013): Erfinden als Schulfach, auf den Seiten von ingenieur.de: <https://www.ingenieur.de/karriere/bildung/studium/erfinden-schulfach/> Stand: 03.08.2018
- 8 Dr. Gerhard Friedrich (2010): 12 Thesen für eine frühe technische Bildung, in Friedrich, Galgóczy: Mit Kindern Technik entdecken, S. 11 f, Weinheim: Beltz
- 9 VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 7 ff. Düsseldorf: VDI 2007.
- 10 Im Schuljahr 2014/2015 besuchten bundesweit ca. 8,4 Millionen von insgesamt ca. 11 Millionen Schülerinnen und Schüler zwischen 5 und 20 Jahren eine allgemeinbildende Schule. Davon waren 33 % der Schülerinnen und Schüler der Primarstufe zugeordnet, 50 % Sekundarstufe I und 12 % der Sekundarstufe II (Oberstufe). Statistisches Bundesamt: Schulen auf einen Blick. Wiesbaden: 2016. S. 6 ff.
- 11 Dr. Gerhard Friedrich (2010): 12 Thesen für eine frühe technische Bildung, in Friedrich, Galgóczy: „Mit Kindern Technik entdecken“, S. 11 f, Weinheim: Beltz
- 12 VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Düsseldorf: VDI 1991.
- 13 VDI Verein Deutscher Ingenieure e. V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 7 ff. Düsseldorf: VDI 2007.
- 14 Der VDMA hat die technischen Inhalte der einzelnen Fächer Technik-Kategorien zugeordnet, um inhaltliche Bezüge herzustellen. Dabei bilden 37 Fachkategorien allgemeine technische Fachgebiete ab. Es wurden gegebenenfalls auch Unterkategorien verwendet, um Technikinhalte präziser darzustellen. Beispiel: Die Fachkategorie Produktionstechnik besteht aus den Unterkategorien Verfahrenstechnik, Fertigungstechnik und Energietechnik. Portal Technik, Wikipedia: Technisches Fachgebiet. Online verfügbar. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Technisches_Fachgebiet. Stand: 31.05.2018

- 15 Der VDI bezeichnet ein solches Fach als „Integrationsfach“ mit folgender Definition: Unterrichtsfach mit einem eigenständigen Technikanteil nach technikedidaktischen Prinzipien. Es wird im Verbund mit anderen Gebieten aus dem naturwissenschaftlichen oder gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld erteilt. Vgl. Hartmann, Elke / Kussmann, Michael / Scherweit, Steffen (Hrsg.): Technik und Bildung in Deutschland. Technikunterricht in den Lehrplänen allgemeinbildender Schulen. Eine Dokumentation und Analyse. S.40. Düsseldorf: VDI 2008.
- 16 Siehe Kompetenzbereich „Technik nutzen“. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 9. Düsseldorf: VDI 2007.
- 17 Siehe Kompetenzbereich „Technik nutzen“. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 9 f. Düsseldorf: VDI 2007.
- 18 Kultusministerkonferenz (2012): Bildungsstandards. Online verfügbar. URL: <https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards.html>. Stand: 21.03.2016
- 19 Den KMK-Bildungsstandards wird der Kompetenzbegriff nach Weinert zugrunde gelegt, der Kompetenzen definiert als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ Weinert, Franz E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Franz E. Weinert (Hrsg.): Leistungsmessungen in Schulen. S. 17-31. Weinheim: Beltz.
- 20 Ministerium für Bildung, Jugend und Sport Brandenburg (2015): Landesstrategie zur Berufs- und Studienorientierung im Land Brandenburg. Online verfügbar: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/berufs-_und_studienorientierung/Landesstrategie_Berufs-_und_Studienorientierung_2016_WEB.pdf Stand: 19.06.2017.
- 21 Ministerium für Bildung, Jugend und Sport Brandenburg (2015): Landesstrategie zur Berufs- und Studienorientierung im Land Brandenburg. Online verfügbar: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/berufs-_und_studienorientierung/Landesstrategie_Berufs-_und_Studienorientierung_2016_WEB.pdf. Stand: 19.06.2017.
- 22 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft (2015): Landeskonzzept Berufs- und Studienorientierung Berlin.
- 23 Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt: Fachlehrplan Sekundarschule Technik, 2012.
- 24 Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg: Bildungsplan Biologie, Naturphänomene und Technik, 2016.
- 25 Hessisches Kultusministerium (2010): Erlass über die Zusammenarbeit von Schule und Betrieb im Bereich der allgemeinbildenden und der berufsbildenden Schulen. Gült. Verz. Nr. 7200.
- 26 Lipowski et. Al.: Handbuch Schulische Berufsorientierung. Praxisorientierte Unterstützung für den Übergang Schule – Beruf. In: Materialien 189. Bad Berka: Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien 2015.
- 27 Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Freistaates Thüringen (2013): Landesstrategie zur praxisnahen Berufsorientierung in Thüringen. Online verfügbar, URL: <https://www.thueringen.de/th2/tmbjs/bildung/schulwesen/berufsorientierung/landesstrategie/>. Stand: 31.05.2018.
- 28 Sächsisches Staatsministerium für Kultus: Lehrplan Mittelschule Informatik, 2009.
- 29 Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2014): Verordnung zur Arbeit und zum Ablegen des Abiturs in der gymnasialen Oberstufe (Abiturprüfungsverordnung - AbiPrüfVO M-V).
- 30 Sächsisches Staatsministerium für Kultus: Lehrplan Mittelschule Mathematik, 2009.
- 31 Ministerium für Bildung und Kultur des Saarlandes: Empfehlungen und Handreichungen für das Seminarfach in der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe Saar, 2012.
- 32 Vgl. Kultusministerkonferenz (2017): Empfehlung zur Beruflichen Orientierung an Schulen. Online verfügbar, URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_12_07-Empfehlung-Berufliche-Orientierung-an-Schulen.pdf. Stand: 31.05.2018.
- 33 Vgl. Kultusministerkonferenz (2017): Empfehlung zur Beruflichen Orientierung an Schulen. Online verfügbar, URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_12_07-Empfehlung-Berufliche-Orientierung-an-Schulen.pdf. Stand: 11.07.2019



6 Quellenverzeichnis

Banse, Gerhard (2006): Erkennen und Gestalten – oder: über Wissenschaften und Machenschaften. In: Technische Bildung im Verhältnis zu naturwissenschaftlicher Bildung. Herausgegeben von Bienhaus, W. & Schlagenhaut, Offenbach: W. BE.ER-Konzept. S. 21-49, S. 27.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (2015): Berufsbildungsbericht. Online verfügbar: <https://www.bmbf.de/de/berufsbildungsbericht-1077.html>. Stand: 28.06.2018.

Friedrich, Dr. Gerhard (2010): 12 Thesen für eine frühe technische Bildung. In Friedrich, Galgóczy: Mit Kindern Technik entdecken, Weinheim: Beltz, S. 11-15

Hartmann, Elke/Kussmann, Michael/Scherweit, Steffen (Hrsg.): Technik und Bildung in Deutschland. Technikunterricht in den Lehrplänen allgemeinbildender Schulen. Eine Dokumentation und Analyse. S. 40-49. Düsseldorf: VDI 2008.

Hessisches Kultusministerium (2010): Erlass über die Zusammenarbeit von Schule und Betrieb im Bereich der allgemeinbildenden und der berufsbildenden Schulen. Gült. Verz. Nr. 7200.

Kultusministerium des Landes Sachsen-Anhalt (2012): Fachlehrplan Sekundarschule Technik.

Kultusministerkonferenz (2012): Bildungsstandards. Online verfügbar. URL: <https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards.html>. Stand: 21.03.2016.

Kultusministerkonferenz (2017): Empfehlung zur Beruflichen Orientierung an Schulen. Online verfügbar, URL: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_12_07-Empfehlung-Berufliche-Orientierung-an-Schulen.pdf. Stand: 31.05.2018. Lipowski, Katrin/Kaak, Silvio/Kracke, Bärbel/Holstein, Jana: Handbuch Schulische Berufsorientierung. Praxisorientierte Unterstützung für den Übergang Schule – Beruf. In: Materialien 189. Bad Berka: Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien 2015.

Ministerium für Bildung und Kultur des Saarlandes (2012): Empfehlungen und Handreichungen für das Seminarfach in der Hauptphase der gymnasialen Oberstufe Saar.

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport Brandenburg (2015): Landesstrategie zur Berufs- und Studienorientierung im Land Brandenburg. Online verfügbar: https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/themen/berufs-_und_studienorientierung/Landesstrategie_Berufs-_und_Studienorientierung_2016_WEB.pdf. Stand: 19.06.2017.

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Freistaates Thüringen (2013): Landesstrategie zur praxisnahen Berufsorientierung in Thüringen. Online verfügbar, URL: <https://www.thueringen.de/th2/tmbjs/bildung/schulwesen/berufsorientierung/landesstrategie/>. Stand: 31.05.2018.

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2017): Verwaltungsvorschrift zur Berufs- und Studienorientierung an allgemeinbildenden und beruflichen Schulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2014): Verordnung zur Arbeit und zum Ablegen des Abiturs in der gymnasialen Oberstufe (Abiturprüfungsverordnung – AbiPrüfVO M-V).

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Bildungsplan Biologie, Naturphänomene und Technik.

Portal Technik, Wikipedia: Technisches Fachgebiet. Online verfügbar. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Kategorie:Technisches_Fachgebiet. Stand: 31.05.2018.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2009): Lehrplan Mittelschule Informatik.

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2009): Lehrplan Mittelschule Mathematik.

Statistisches Bundesamt: Schulen auf einen Blick. Wiesbaden: 2016, S. 6 ff. Online verfügbar: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Schulen/Publikationen/Downloads-Schulen/broschuere-schulen-blick-0110018169004.pdf?__blob=publicationFile&v=3. Stand 10.07.2019

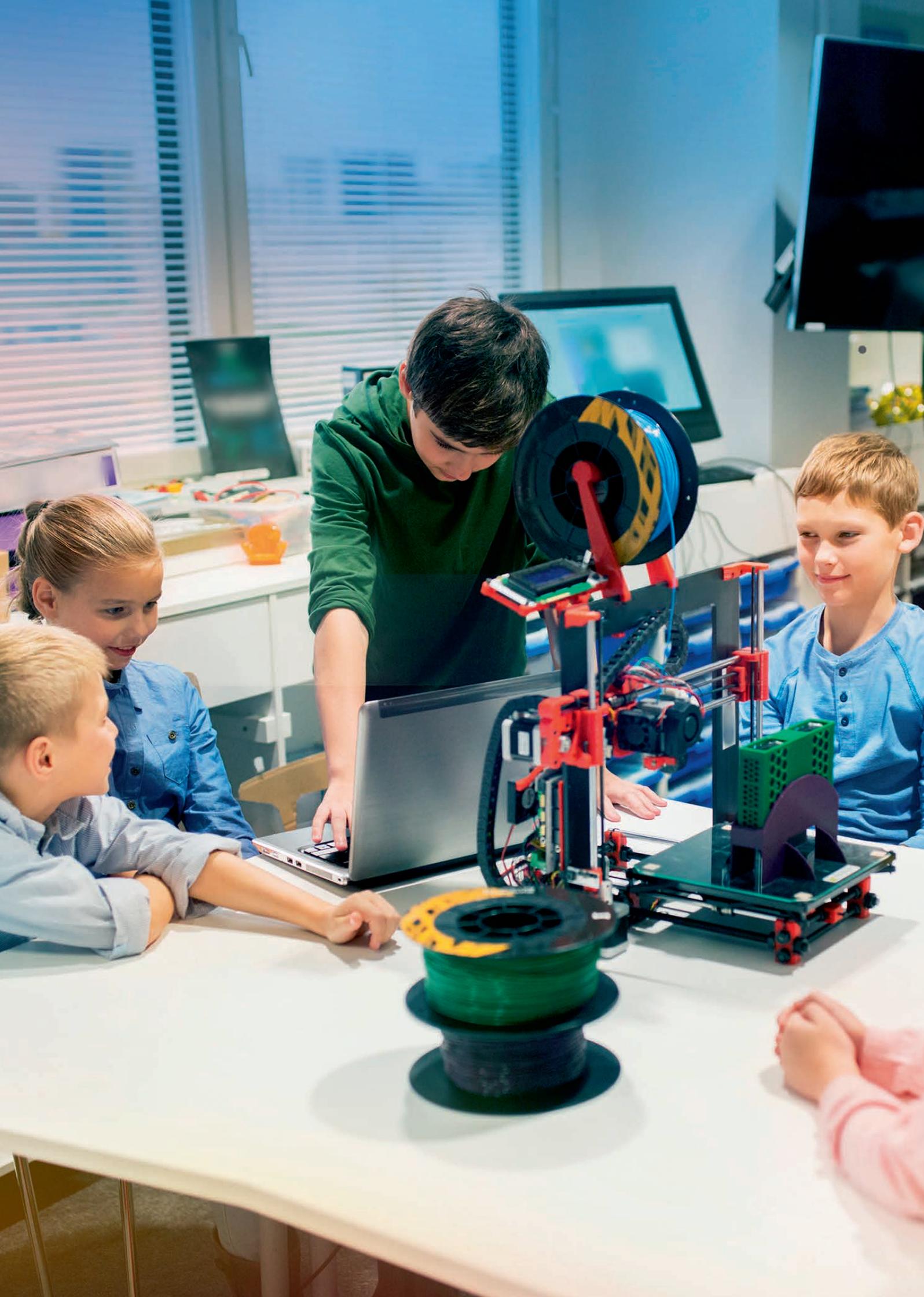
Trechow, Peter (2013): Erfinden als Schulfach, auf den Seiten von ingenieur.de: <https://www.ingenieur.de/karriere/bildung/studium/erfinden-schulfach/> Stand: 03.08.2018

Tuchel, Klaus: Herausforderung der Technik. Bremen: Schünemann 1968. S.23 f.

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 7 ff. Düsseldorf: VDI 2007.

VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung. Begriffe und Grundlagen. Düsseldorf: VDI 1991. Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (Hrsg.): Studie Arbeitslandschaft 2040. S.1 ff. München: vbw 2015.

Weinert, Franz E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In Franz E. Weinert (Hrsg.), Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz. S.17-31.



7 Anhang

Baden-Württemberg

Seit dem Schuljahr 2016/17 tritt in Baden-Württemberg schrittweise der neue **Bildungsplan 2016** in Kraft. Das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg hat diesen in den letzten Jahren entwickelt, der Überarbeitungsprozess ist abgeschlossen. Es sind alle Bildungspläne erfasst, die bis zum Stichtag 01.04.2018 öffentlich verfügbar waren.

Bayern

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus hat das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München in den letzten Jahren für alle allgemeinbildenden Schulformen neue Curricula konzipiert (**Lehrplan PLUS**). Der Überarbeitungsprozess wurde 2017 abgeschlossen, die neuen Curricula treten seit dem Schuljahr 2017/18 schrittweise in Kraft. Die Curricula einiger Fächer waren zum Stichtag 14.11.2016 noch im Prozess der Verbandsanhörung.

Berlin/Brandenburg

Die Länder Berlin und Brandenburg haben gemeinsam einen **Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1-10** erarbeitet, dieser trat im Schuljahr 2017/2018 in Kraft. In der vorliegenden Analyse sind die neuen Rahmenpläne komplett erfasst, sofern sie bis zum 01.04.2017 öffentlich verfügbar waren. Dasselbe gilt für die **Rahmenlehrpläne der gymnasialen Oberstufe**. Diese wurden für 16 Fächer in einem gemeinsamen Projekt der Länder Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern konzipiert und sind seit dem Schuljahr 2008/2009 rechtsgültig. In weiteren Fächern gibt es allerdings länderspezifische Rahmenlehrpläne, zum Teil sind noch ältere Rahmenlehrpläne in Kraft.

Bremen

Im Jahr 2012 wurden die Bremer **Bildungspläne** letztmalig überarbeitet, es sind alle Bildungspläne erfasst die zum Stichtag 01.02.2016 öffentlich zugänglich waren. Verantwortliche Institutionen sind die Bremer Senatorin für Kinder und Bildung und das untergeordnete Landesinstitut für Schule Bremen.

Hamburg

Die Hamburger **Bildungspläne** wurden 2014 zuletzt überarbeitet. Es sind alle Bildungspläne erfasst, die zum Stichtag 01.02.2016 öffentlich zugänglich waren. Verantwortliche Institution ist die Hamburgische Behörde für Schule und Berufsbildung, die Bildungspläne werden vom Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung erarbeitet.

Hessen

Im Auftrag des Hessischen Kultusministeriums hat die hessische Lehrkräfteakademie basierend auf den bundesweit geltenden Bildungsstandards der KMK eigene **kompetenzorientierte Bildungsstandards** entwickelt. Auf dieser Basis wurden die maßgeblichen **Kerncurricula** ausgearbeitet. Die Kerncurricula der Sekundarstufe I sind zu Beginn des Schuljahres 2011/2012 in Kraft getreten. Die Kerncurricula für die gymnasiale Oberstufe sind zu Beginn des Schuljahres 2016/2017 in Kraft getreten. Es sind alle hessischen Kerncurricula erfasst, sofern sie bis zum 15.03.2017 öffentlich verfügbar waren.

Mecklenburg-Vorpommern

Die Mecklenburg-Vorpommerschen **Rahmenpläne für die Sekundarstufe I** wurden letztmalig 2011 überarbeitet. Es sind alle Rahmenpläne erfasst, sofern sie bis zum 15.03.2017 öffentlich verfügbar waren. Dasselbe gilt für die **Kerncurricula der gymnasialen Oberstufe**. Diese wurden für 16 Fächer in einem gemeinsamen Projekt der Länder Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern konzipiert und sind seit dem Schuljahr 2008/2009 rechtsgültig. In einigen Fächern gibt es in Mecklenburg-Vorpommern allerdings landesspezifische Kerncurricula.

Niedersachsen

In Niedersachsen wird der Unterricht an allgemeinbildenden Schulen auf der Basis von **Kerncurricula** erteilt. Aktuell werden sukzessive neue Kerncurricula entwickelt, für viele Fächer liegen diese bereits vor oder traten im Schuljahr 2017/2018 in Kraft. In der vorliegenden Analyse sind alle Kerncurricula erfasst, die bis zum 01.07.2017 öffentlich verfügbar waren.

Nordrhein-Westfalen

Im Auftrag des Ministeriums für Schule und Weiterbildung Nordrhein-Westfalen ist die Qualitäts- und Unterstützungsagentur –Landesinstitut für Schule (QUA-LiS NRW) für die Erarbeitung der **Kernlehrpläne** zuständig. Der letzte Überarbeitungsprozess wurde 2015 abgeschlossen. Es sind alle Kernlehrpläne komplett erfasst, sofern sie bis zum 01.12.2016 öffentlich verfügbar waren.

Rheinland-Pfalz

In Rheinland-Pfalz wird der Unterricht an allgemeinbildenden Schulen auf der Basis von **Rahmenplänen** erteilt. Die neuesten Rahmenpläne sind 2016 in Kraft getreten, Informationen zu aktuellen Überarbeitungsprozessen sind bisher nicht bekannt. In der vorliegenden Analyse sind alle Rahmenpläne erfasst, die bis zum Stichtag 31.12.2017 öffentlich zugänglich waren.

Saarland

Im Auftrag des saarländischen Ministeriums für Bildung und Kultur haben Lehrplankommissionen sowie das Landesinstitut für Pädagogik und Medien (LPM) in den letzten Jahren sukzessive neue **Lehrpläne** erarbeitet. Diese sind als Erprobungsfassung gekennzeichnet, aber schon rechtsgültig. Der Prozess ist noch nicht abgeschlossen. Alle neuen Lehrpläne sind in der vorliegenden Analyse berücksichtigt, soweit sie zum Stichtag 26.04.2016 öffentlich zugänglich waren.

Sachsen

Das Sächsische Bildungsinstitut entwickelt im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus alle **Lehrpläne**. Für allgemeinbildende Schulen wurde die Erarbeitung der neuen Lehrpläne im Rahmen der Lehrplanreform zum 1. August 2005 abgeschlossen. Eine teilweise Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte im Rahmen der Reform der gymnasialen Oberstufe 2007 und wurde nach Abschluss der Phase der begleiteten Lehrpläneinführung 2011 beendet. In der Analyse wurden alle Lehrpläne erfasst, die bis zum Stichtag 01.04.2018 öffentlich verfügbar waren.

Sachsen-Anhalt

Grundsatzbände sind gemeinsam mit den jeweiligen **Fachlehrplänen** die Grundlage des Unterrichts an allgemeinbildenden Schulen. Derzeit werden der neue gymnasiale Grundsatzband sowie die zugehörigen Fachlehrpläne sukzessive eingeführt und erprobt. Seit Beginn des Schuljahres 2016/17 sind der Grundsatzband sowie die Fachlehrpläne für Deutsch, Mathematik, Englisch und Französisch verbindlich in allen Jahrgangsstufen eingeführt. Ab dem 01.08.2017 wurden Fachlehrpläne der restlichen Fächer in einigen Jahrgangsstufen zur Erprobung eingeführt. Bis zum 01.08.2020 sollen alle Lehrpläne evaluiert werden und in Kraft treten. In der vorliegenden Analyse sind alle Grundsatzbände und Fachlehrpläne erfasst, sofern sie bis zum 18.12.2017 öffentlich verfügbar waren.

Schleswig-Holstein

Die neuen **Fachanforderungen** sind Lehrpläne im Sinne des Schleswig-Holsteinischen Schulgesetzes. Diese lösen die Lehrpläne für die allgemein bildenden Schulen von 1997 (Sekundarstufe I) und 2002 (Sekundarstufe II) mit Inkraftsetzung durch die entsprechenden Erlasse ab dem Schuljahr 2014/15 sukzessive in den Jahrgangsstufen der Sekundarstufen I und II ab. Alle Fachanforderungen sind erfasst, die bis zum Stichtag 01.05.2018 öffentlich verfügbar waren.

Thüringen

Die **Fachlehrpläne** werden am Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien erarbeitet und vom Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur genehmigt. Die Erarbeitung der weiterentwickelten Fachlehrpläne erfolgt in einem zeitlich gestaffelten Verfahren. Die weiterentwickelten Fachlehrpläne lösen sukzessive jene aus den Jahren 1999 – 2008 sowie die „Ziele und inhaltlichen Orientierungen für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe“ (2009) ab. Es sind alle Fachlehrpläne erfasst, die bis zum Stichtag 01.05.2018 öffentlich verfügbar waren.



Impressum

VDMA

Bildung
Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main

Kontakt

Stefan Grötzschel
Telefon +49 69 6603-1343
E-Mail stefan.groetzschel@vdma.org
Internet bildung.vdma.org/nachwuchs
unternehmen.talentmaschine.de

Design und Layout

VDMA Kommunikation/DesignStudio

Produktion

H. Reuffurth GmbH
Mühlheim am Main

Fotos

Seite 5, 8, 19: fotolia/Syda Productions
Seite 17: Quelle: fotolia/zinkevych
Seite 26: Shutterstock/Rawpixel.com
Seite 29: fotolia/Syda Productions
Seite 32: fotolia/Gorodenkoff
Seite 34: fotolia/Syda Productions

VDMA

Bildung

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Kontakt

Stefan Grötzschel

Telefon +49 69 6603-1343

E-Mail stefan.groetzschel@vdma.org

Internet bildung.vdma.org/nachwuchs
unternehmen.talentmaschine.de

vdma.org
bildung.vdma.org