



Bildung

Technikunterricht in Hessen

Eine Analyse und Bewertung von Technik in
den allgemeinbildenden Curricula des Landes
Hessen

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Technikbildung an allgemeinbildenden Schulen	7
2.1 Definition	7
2.2 Themenfelder	8
3. Bestandsaufnahme in Hessen	13
3.1 Hintergrund: Schulsystem und Curricula	13
3.2 Aktueller Stand: Technik in allgemeinbildenden Curricula	16
4. Bewertung: Technik in allgemeinbildenden Curricula	22
4.1 Methodik	22
4.2 Ergebnisse	23
4.3 Bundesländer im Vergleich	27
5. Fazit	28
5.1 Zusammenfassung	28
5.2 Eindruck Hessen: Nachzügler	29
6. Handlungsempfehlungen für Hessen	30
7. Anhang	32

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.

Bedingt durch den demografischen Wandel sinken jedoch die Schülerzahlen in Deutschland, besonders in ländlichen Regionen. Berufsqualifizierende Schulformen wie Hauptschule und Realschule sind davon stärker betroffen als Schulformen, die zur allgemeinen Hochschulreife führen. Die deutsche Bundesregierung prognostiziert in ihrer weiterentwickelten Demografiestrategie 2015¹ ein Anhalten dieser Entwicklung.

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 der 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 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 (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik)-Bereich. Laut IW Köln lag im Frühjahr 2018 hier die Fachkräftelücke bei 314.800 Personen, der höchste Wert seit Beginn

¹ Vgl. Bundesregierung (2015): Erweiterte Demografiestrategie. Online verfügbar. URL: <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Infodienst/2015/09/2015-09-03-erweiterte-demografiestrategie/2015-09-03-erweiterte-demografiestrategie-neu.html>. Stand: 24.06.2016.

² Aktuell 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. 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.

der Auswertung im Jahr 2011.⁴ Folgt man der Studie, ist der Mangel auf dem Qualifikationsniveau der 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 Problemlösungskompetenz, hilft dabei praktische Fähigkeiten zu erwerben, fördert Kreativität und erschließt berufliche Perspektiven.

Ein weiterer positiver Effekt von Technikunterricht 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 abbauen und mehr Mädchen für Technik begeistern zu können.⁷

Zudem fördert „technische Bildung [bei Kindern] 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“)⁹. Voraussetzung dafür ist, dass dies altersgerecht und didaktisch professionell geschieht.

⁴ IW Köln: MINT Frühjahrsreport 2018

⁵ 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.

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. **M**athematik, die **N**aturwissenschaften und auch **I**nformatik 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 und gehört damit 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.

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

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 in diesem Prozess entwickelten drei Produkte richten sich an unterschiedliche Zielgruppen:

Datenbank:

- **Zweck:** Dokumentiert die Ergebnisse der Analyse aller Curricula und eignet sich zum Nachschlagen (Stand: 31.05.2018).
- **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 Kernergebnisse 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. Positionen zur 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 sowie
- (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

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.

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

	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

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. Dem Themenfeld „Fach Technik“ wurde so die größte Bedeutung zugemessen. Mit dieser Vorgehensweise lässt sich mithilfe der analysierten Daten bewerten, ob die allgemeinbildenden Curricula eines Bundeslandes diese Anforderungen erfüllen. Aus der Summe der Bewertung der Themenfelder ergibt sich die Gesamtwertung des Bundeslandes.

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

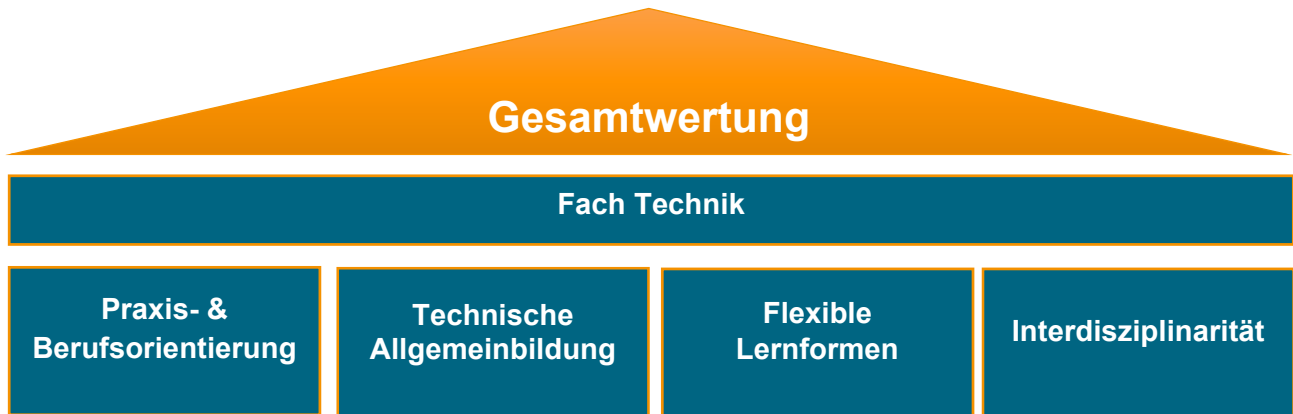


Abbildung 2: Bewertungssystem vereinfacht

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 technikdidaktisches Konzept aufweisen.

Ziel sollte dabei sein, eine technische Allgemeinbildung zu vermitteln, die technisches Wissen und Kompetenzen vermittelt 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.) ¹⁵

Abbildung 3: Fragen zum Themenfeld „Fach Technik“

¹⁵ Angelehnt an „Integrationsfach“ nach VDI mit folgender Definition: Unterrichtsfach mit einem eigenständigen Technikanteil nach technikdidaktischen Prinzipien. Es wird im Verbund mit anderen Gebieten aus dem naturwissenschaftlichen oder gesellschaftswissenschaftlichen Aufgabenfeld erteilt. Vgl. Hartmann, Elke / Kussmann, Michael / Scherweit, Steffen (Hrsg.):

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 heranzuführen. 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“? ¹⁶ (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?

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

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.

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“? ¹⁷

¹⁷ Siehe Kompetenzbereich „Technik nutzen“. VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V. (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. S. 9 f. Düsseldorf: VDI 2007.

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?

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“

3. Bestandsaufnahme in Hessen

3.1 Hintergrund: Schulsystem und Curricula

Schulformen

In Hessen gibt es fünf weiterführende allgemeinbildende Schulformen. Einerseits die „klassischen“ Schulformen Hauptschule, Realschule und Gymnasium (G8 und G9). Andererseits die Gesamtschulen in kooperativer (alle drei Schulformen unter einem Dach) und integrierter Form (alle Bildungsgänge in einer Schulform vereinigt). Hinzu kommt noch die praxisorientierte Schulform Mittelstufenschule, die aus den Bildungsgängen Haupt- und Realschule besteht. Grundsätzlich ermöglichen alle Schulformen bis auf das Gymnasium den Erwerb aller allgemeinbildenden Abschlüsse der Sekundarstufe I.¹⁸

An Gymnasien und Gesamtschulen kann zusätzlich die gymnasiale Oberstufe (Sekundarstufe II) absolviert werden. Das Allgemeine Abitur wird dabei entweder nach acht (G8) oder neun Jahren (G9) erworben. Die Oberstufe setzt sich aus einer einjährigen Einführungsphase und einer zweijährigen Qualifikationsphase zusammen. Alle Schülerinnen und Schüler, die den mittleren Schulabschluss an einer anderen Schulform erworben haben, sind bei entsprechenden Leistungen zum Übergang in die gymnasiale Oberstufe berechtigt.

Unterrichtsorganisation

In der Sekundarstufe I findet der Pflichtunterricht im Normalfall im Klassenverband statt, der Wahlpflichtunterricht in Lerngruppen oder in einer von der Schule gewählten Form¹⁹.

In der integrierten Form der Gesamtschule wird nicht nach Bildungsgängen differenziert, sondern in zwei bis drei Anspruchsebenen in Lerngruppen und Kursen gelernt. Ab der Jahrgangsstufe 9 können jedoch abschlussbezogene Klassen gebildet werden. In der Mittelstufenschule werden die Schülerinnen und Schüler in der gemeinsamen Aufbaustufe (Jahrgangsstufe 5-7) gemeinsam oder getrennt nach Bildungsgang unterrichtet. Dies findet differenziert auf zwei Anspruchsebenen statt.

Weitere Besonderheit: An Hauptschulen, Hauptschulzweigen an kooperativen Gesamtschulen sowie an integrierten Gesamtschulen kann ab der Jahrgangsstufen 8 (zweijährig) oder der Jahrgangsstufe 9 (einjährig) eine Schwerpunktsetzung in „Lerngruppen mit erhöhtem Praxisbezug“ angeboten werden, allerdings nur in Kooperation mit einer Berufsschule und einem Ausbildungsbetrieb. Hierbei erhalten die Schülerinnen und Schüler wöchentlich berufsbezogenen Unterricht in einer Berufsschule und erhalten Praxiskenntnisse in einem Betrieb.

In der Einführungsphase der Sekundarstufe II hängt die Organisation von den Bedingungen der einzelnen Schulen ab.²⁰ In der Qualifikationsphase der Sekundarstufe II gibt es nur noch

¹⁸ Abschlüsse der Sekundarstufe I: Hauptschulabschluss/Qualifizierender Hauptschulabschluss sowie der mittlere Schulabschluss. Schülerinnen und Schüler die den gymnasialen Bildungsgang durchlaufen, erwerben durch erfolgreichen Abschluss der Jahrgangsstufe 9 bzw. 10 (G8/G9) automatisch den mittleren Schulabschluss.

¹⁹ Die Organisation des Wahlpflichtunterrichts in Formen des klassen-, jahrgangs- oder schulformübergreifenden Unterrichts sowie die Einrichtung fachübergreifender Kurse ist ebenfalls möglich.

²⁰ Mögliche Organisationsformen: Klassenverband, Vorkurse nach § 11 Abs. 3 Oberstufen- und Abiturverordnung (OAVO) oder Mischform

Unterricht im Kurssystem, angeboten werden Grundkurse auf grundlegendem Niveau, und Leistungskurse auf erhöhtem Leistungsniveau.

Unterrichtsangebot in der Sekundarstufe I

In allen Schulformen zählen Deutsch, Mathematik, die erste Fremdsprache sowie Religion / Ethik zu den Pflichtfächern. Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Physik) und Gesellschaftswissenschaften (Erdkunde, Geschichte, Politik und Wirtschaft) sind ebenfalls verpflichtend, diese werden entweder als integrierter Lernbereich (in der Regel in den Jahrgangsstufen 5-7) oder getrennt nach Fächern unterrichtet.

Arbeitslehre steht in den Hauptschulen, Realschulen und Mittelstufenschulen verpflichtend im Stundenplan. An den Gymnasien wird das Fach nicht unterrichtet, an den integrierten Gesamtschulen in einer anderen Konstellation: es gilt nicht als eigenes Fach, die Inhalte der Kerncurricula müssen aber verpflichtend im Rahmen anderer Fächer unterrichtet werden.

Allgemein entscheiden sich die Schülerinnen und Schüler im Wahlpflichtbereich zwischen einer zweiten/dritten Fremdsprache oder weiteren Angeboten. Beispielsweise kann Unterricht in „Hinführung zur Arbeitswelt“, „Informatik“ oder einer Verstärkung oder Ergänzung der Pflichtfächer erteilt werden. Allerdings existieren für den Wahlpflichtunterricht - mit Ausnahme der Fremdsprachen - keine Kerncurricula. Deshalb können diese Fächer im Weiteren nicht berücksichtigt werden.

Besonderheiten: An den Gymnasien zählen „Hinführung zur Arbeitswelt“, „Informatik“ etc. nicht zum Wahlpflichtunterricht. Diese können lediglich als freiwilliger Wahlunterricht angeboten werden. Die integrierten Gesamtschulen bieten zusätzlich zu den oben genannten Wahlpflichtangeboten Arbeitslehre als zusätzliches Wahlpflichtfach an. Mittelstufenschulen bieten alternativ zur zweiten Fremdsprache Wahlpflichtunterricht in den Kursen Technik, Gesundheit und Soziales, Naturwissenschaften, Wirtschaft und Verwaltung oder die Weiterführung berufsbezogenen Unterrichts als Schwerpunktfach in den Berufsfeldern der kooperierenden Berufsschule an. Allerdings werden für die aufgezählten Wahlpflichtfächer an Mittelstufenschulen berufsbildende Curricula verwendet, deshalb gibt es *keine maßgeblichen allgemeinbildenden Kerncurricula*.

Unterrichtsangebot in der Sekundarstufe II (Gymnasiale Oberstufe)

In der Einführungsphase werden alle Pflichtfächer weitergeführt. Die Schule kann Kompensations-, Orientierungs- oder Profilbildungsstunden anbieten, diese zählen ebenfalls zum Pflichtbereich. Zum Angebot des Wahlpflichtbereichs gehört eine dritte Fremdsprache, Wirtschaftswissenschaften, Rechtskunde, Philosophie und Informatik.

In der Qualifikationsphase müssen verpflichtend zwei Fächer als Leistungskurs und mindestens neun Fächer als Grundkurs belegt werden. Zusätzlich können die Schulen freiwillige Unterrichtsveranstaltungen (z.B. Projekte) anbieten. Im ersten Leistungskurs müssen die Schülerinnen und Schüler eines der Fächer Mathematik, eine Naturwissenschaft oder eine fortgeführte Fremdsprache belegen; im zweiten Leistungskurs ein von der Schule angebotenes Fach aus dem regulären Fächerkanon.

Berufsorientierung

Laut Erlass²¹ des hessischen Kultusministeriums gilt für allgemeinbildende Schulen Folgendes: Betriebspraktika müssen ab der Jahrgangsstufe 8 entweder als kontinuierliche Praxistage (z.B. in Betrieben) oder als Blockpraktika verpflichtend durchgeführt werden, in der Regel zwei oder drei Wochen pro Schuljahr. Betriebserkundungen sind ab Jahrgangsstufe 7 ebenfalls verpflichtend durchzuführen. Leitfächer für die Berufsorientierung sind Arbeitslehre, Politik und Wirtschaft sowie Gesellschaftslehre.

Darüber hinaus können gemeinsame Projekte mit Betrieben durchgeführt werden, dies kann zum Teil auch in den Betrieben stattfinden. Für Mittelstufenschulen gilt zusätzlich, dass sie mit mindestens einer Berufsschule und/oder einem Ausbildungsbetrieb kooperieren müssen.

Curricula

In der vorliegenden Analyse sind alle *hessischen Kerncurricula* erfasst, sofern sie bis zum 15.03.2017 öffentlich verfügbar waren. (Die Gesamtuntersuchung 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.)

Das Hessische Kultusministerium hat basierend auf den bundesweit geltenden Bildungsstandards der KMK²² eigene kompetenzorientierte²³ Bildungsstandards entwickelt. Diese formulieren Erwartungen, was die Schüler nach ihrem Abschluss können und wissen sollen.

Auf dieser Basis wurden die Kerncurricula²⁴ ausgearbeitet. Diese bestehen zum einen aus den eben vorgestellten Bildungsstandards, die mit fachspezifischen Inhaltsfeldern verknüpft sind. Außerdem enthalten sie lernzeitbezogene Kompetenzerwartungen.

Besonderheit: Die Kompetenzerwartungen und die inhaltlichen Schwerpunkte für die Sekundarstufe I sind zumeist in Zeiträumen aufgebaut und lassen sich deshalb keiner bestimmten Jahrgangsstufe zuordnen. Für die gymnasiale Oberstufe sind die Kerncurricula präziser formuliert, hier ist eine Zuordnung nach Jahrgangsstufen bzw. Kurshalbjahren möglich. Generell sind die Kerncurricula bewusst allgemein gefasst, die Schulen können auf deren Grundlage enger gefasste Schulcurricula²⁵ für die Sekundarstufe I beschließen.

²¹ Hessisches Kultusministerium (2010): Erlass über die Zusammenarbeit von Schule und Betrieb im Bereich der allgemeinbildenden und der berufsbildenden Schulen. Gült. Verz. Nr. 7200

²² Kultusministerkonferenz (2012): Bildungsstandards, online verfügbar, URL: <https://www.kmk.org/themen/qualitaetssicherung-in-schulen/bildungsstandards.html> [Stand: 21.03.2016]

²³ Den KMK-Bildungsstandards sowie den hessischen 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*. Weinheim: Beltz. S.17-31.

²⁴ Seit dem Schuljahr 2011/2012 sind die Kerncurricula die curriculare Grundlage des Unterrichts in Sekundarstufe I. Mit Schuljahresbeginn 2016/17 treten die Kerncurricula für die Sekundarstufe II (Gymnasiale Oberstufe) in Kraft, beginnend mit der Einführungsphase der gymnasialen Oberstufe. Bis dahin gelten demnach noch die alten Lehrpläne für die Sekundarstufe II sowie die 2014/2015 in Kraft getretenen Bildungsstandards der KMK für die Sekundarstufe II.

²⁵ Die einzelnen Schulen können auf Grundlage der Kerncurricula und der Rechtsverordnungen, Erlasse und Richtlinien des Hessischen Kultusministeriums ein *Schulcurriculum* entwickeln, allerdings nur für Kerncurricula der Sekundarstufe I.

3.2 Aktueller Stand: Technikinhalte in den allgemeinbildenden Curricula

In einer tabellarischen Übersicht sind sortiert nach Schulform alle Fächer mit Technikinhalten in den Curricula aufgelistet.

Zuordnung der Technikinhalte

Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, werden die Technikinhalte bestimmten Kategorien zugeordnet, um inhaltliche Bezüge herzustellen. Es gibt fünf Kategorien im Rahmen der technischen Allgemeinbildung²⁶ und 37 Kategorien, die je ein technisches Fachgebiet abbilden. Technikinhalte können dabei auch mehr als einer Kategorie zugeordnet werden. Jedoch erlauben die Kategorien weder Rückschlüsse auf den quantitativen Anteil der Technikinhalte in den Curricula noch auf deren inhaltliches Anspruchsniveau.

Beispiel:

Wenn die Schülerinnen und Schüler im Fach Physik elektrische Schaltungen zeichnen und aufbauen, wird das den Kategorien „Elektrotechnik“ und „Technik in der Praxis“ zugeordnet. Eine Thematik wie „Digitale Technologien – Chancen und Risiken“ im Fach Politik und Wirtschaft lässt sich der Kategorie „Technik & Gesellschaft“ zuordnen.

Relevanz eines Fachs für die technische Bildung

Um die Relevanz der Fächer für die technische Bildung festzustellen, werden diese anhand eines Rasters²⁷ 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 Technikinhalten. Technik gilt aber nicht als eigenständiger Bereich.
Weitere Konstellationen	D	Weitere Fächer, Fächerverbünde oder Lernbereiche mit Technikinhalten.

Abbildung 8: Charakterisierung von Fächern hinsichtlich der Relevanz für technische Bildung

²⁶ Technische Allgemeinbildung: 1. *Technik allgemein*; 2. *Technik & Beruf*; 3. *Technik & Gesellschaft*; 4. *Technikgeschichte*; 5. *Technik in der Praxis*. Die insgesamt 38 technischen Fachgebiete sind im Anhang zu finden.

²⁷ Basiert grob auf dem vom VDI entwickelten Raster zur Charakterisierung technischer Fächer. Dieses Raster wurde vom VDMA weiterentwickelt und angepasst. Vgl. Hartmann, Elke / Kussmann, Michael / Scherweit, Steffen (Hrsg.): *Technik und Bildung in Deutschland. Technikunterricht in den Lehrplänen allgemeinbildender Schulen. Eine Dokumentation und Analyse.* S.40-49. Düsseldorf: VDI 2008.

3.2.1 Bildungsgang Hauptschule

Jahrgangsstufe von bis	Fach	Relevanz	Technische Allgemeinbildung	Technisches Fachgebiet
Pflichtbereich				
5 – 9	Arbeitslehre	B	Technik & Beruf, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Informationstechnik, Kommunikationstechnik
7 – 9	Mathematik	C	Technik allgemein	-
5 – 7	Lernbereich Naturwissenschaften (in den Teilfächern Biologie, Physik)	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Gentechnik, Elektrotechnik, Energietechnik, Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 9	Biologie	C	Technik & Gesellschaft	Gentechnik
8 – 9	Chemie	C	Technik allgemein, Technik & Gesellschaft	Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 9	Physik	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Elektrotechnik, Energietechnik, Produktionstechnik
5 – 7	Lernbereich Gesellschaftslehre (im Teilfach Geschichte)	D	Technik & Gesellschaft	-
7 – 9	Geschichte	D	Technik & Gesellschaft	-
Wahlpflichtbereich				
5 – 8	Ethik	D	Technik & Gesellschaft	-

3.2.2 Bildungsgang Realschule

Jahrgangsstufe von bis	Fach	Relevanz	Technische Allgemeinbildung	Technisches Fachgebiet
Pflichtbereich				
5 – 10	Arbeitslehre	B	Technik & Beruf, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Informationstechnik, Kommunikationstechnik
7 – 10	Mathematik	C	Technik allgemein	-
5 – 7	Lernbereich Naturwissenschaften (in den Teilfächern Biologie, Physik)	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Gentechnik, Elektrotechnik, Energietechnik, Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 10	Biologie	C	Technik & Gesellschaft	Gentechnik
8 – 10	Chemie	C	Technik allgemein, Technik & Gesellschaft	Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 10	Physik	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Elektrotechnik, Energietechnik, Produktionstechnik
5 – 7	Lernbereich Gesellschaftslehre (im Teilfach Geschichte)	D	Technik & Gesellschaft	-
7 – 10	Geschichte	D	Technik & Gesellschaft	-
Wahlpflichtbereich				
5 – 8	Ethik	D	Technik & Gesellschaft	-

3.2.3 Gymnasialer Bildungsgang (G8 und G9)

Jahrgangsstufe von bis	Fach	Relevanz	Technische Allgemeinbildung	Technisches Fachgebiet
Pflichtbereich				
5 – 9 / 5 – 10	Mathematik	C	Technik allgemein	-
5 – 7	Lernbereich Naturwissenschaften (G8: in den Teilfächern Biologie, Physik G9: im Teilfach Biologie)	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Gentechnik, Elektrotechnik, Energietechnik, Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 9 / 8 – 10	Biologie	C	Technik und Gesellschaft	Gentechnik
8 – 9 / 8 – 10	Chemie	C	Technik allgemein, Technik & Gesellschaft	Produktionstechnik, Werkstoffkunde
8 – 9 / 8 – 10	Physik	C	Technik allgemein, Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft, Technik in der Praxis	Elektrotechnik, Energietechnik
5 – 9 / 5 – 10	Geschichte	D	Technik & Gesellschaft	-
Wahlpflichtbereich				
5 – 8	Ethik	D	Technik & Gesellschaft	-
5 – 9 / 5 – 10	Latein	D	Technikgeschichte, Technik & Gesellschaft	-

3.2.4 Gymnasiale Oberstufe - Einführungsphase

Jahrgangsstufe	Fach	Relevanz	Technische Allgemeinbildung	Technisches Fachgebiet
Pflichtbereich				
Einführungsphase	Biologie	C	-	Biotechnologie
Einführungsphase	Chemie	C	-	Energietechnik
Einführungsphase	Mathematik	C	Technik allgemein	-
Einführungsphase	Physik	C	Technik allgemein	Energietechnik
Wahlpflichtbereich				
Einführungsphase	Informatik	C	Technik in der Praxis	Informationstechnik, Kommunikationstechnik

3.2.4 Gymnasiale Oberstufe - Qualifikationsphase

Legende

Kürzel	Beschreibung
1. HJ / 2. HJ / etc.	Die Qualifikationsphase erstreckt sich regulär über vier Halbjahre. Die Technikinhalte sind in der nachfolgenden Tabelle jeweils einem oder mehreren Halbjahren zugeordnet.
Fach (GK / LK)	Die Kürzel in den Klammern stehen für das Anspruchsniveau der Kurse: Grundkurs und Leistungskurs. Wenn Technikinhalte in den Curricula des Grundkurses beziehungsweise in Grundkurs und Leistungskurs vorkommen, sind diese blau markiert. Wenn Technikinhalte ausschließlich in den Curricula des Leistungskurses vorkommen, sind diese orange markiert.

Jahrgangsstufe	Fach	Fachart	Technische Allgemeinbildung	Technisches Fachgebiet
Pflichtbereich				
1. HJ 2. HJ, 3. HJ, 4. HJ	Mathematik (GK / LK)	C	Technik allgemein	-
Wahlpflichtbereich				
1. HJ	Biologie (GK / LK)	C	Technik & Gesellschaft	Gentechnik
2. HJ, 3. HJ, 4. HJ	Chemie (GK / LK)	C	Technik & Gesellschaft	Biotechnologie, Produktionstechnik, Werkstoffkunde
1. HJ 2. HJ, 3. HJ, 4. HJ	Physik (GK / LK)	C	Technik allgemein, Technikgeschichte	Elektrotechnik, Energietechnik, Kerntechnik, Kommunikationstechnik, Messtechnik, Mikrotechnik
1. HJ 2. HJ, 3. HJ, 4. HJ	Informatik (GK / LK)	C	Technik in der Praxis	Automatisierungstechnik, Elektrotechnik, Informationstechnik, Kommunikationstechnik, Mikrotechnik
3. HJ	Englisch (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	-
3. HJ	Erdkunde (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	Energietechnik
1. HJ, 4. HJ	Ethik (GK)	D	Technik & Gesellschaft, Technikgeschichte	-
3. HJ	Evangelische Religion (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	-
4. HJ	Französisch (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	-
1. HJ	Italienisch (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	-

3. HJ	Katholische Religion (GK / LK)	D	Technik & Gesellschaft	-
2. HJ	Philosophie (GK)	D	Technik & Gesellschaft	-
2. HJ	Russisch (GK / LK)	D	Technik und Gesellschaft	Gentechnik

4. Bewertung: Technik in den allgemeinbildenden Curricula

4.1 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 folgende Grafik soll das Bewertungssystem verdeutlichen:

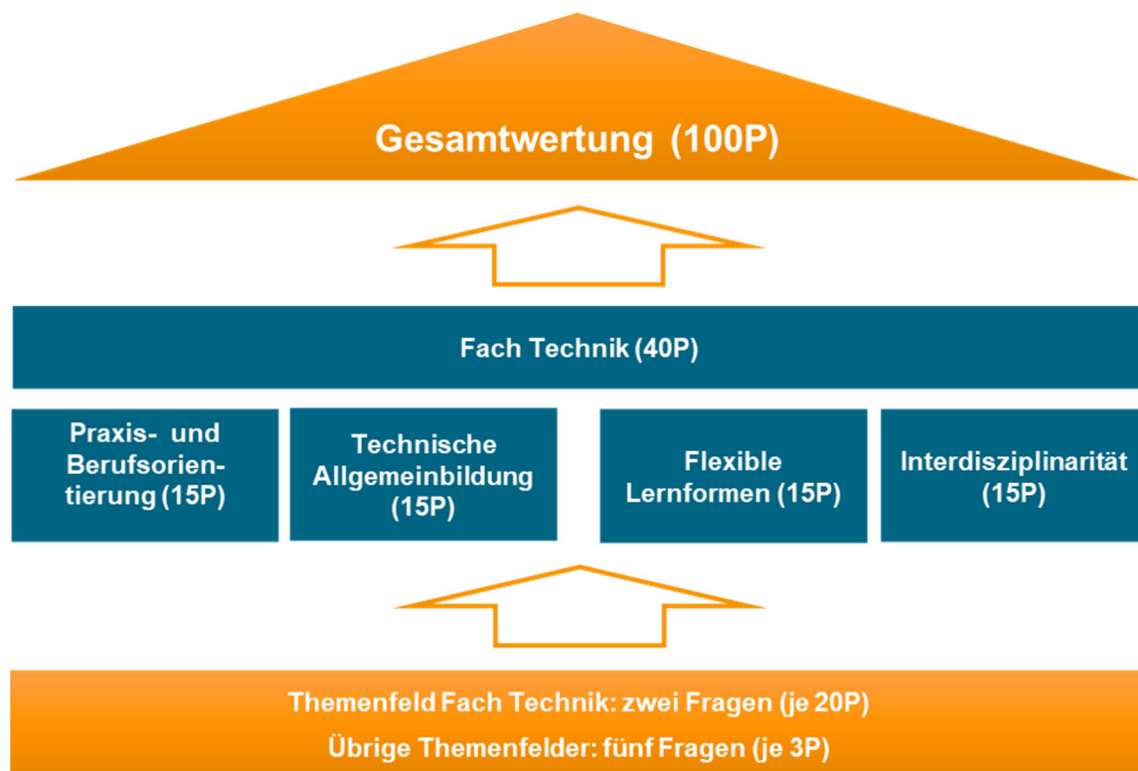


Abbildung 9: Bewertungssystem differenziert

4.2 Ergebnisse

1. Fach Technik					
1. Frage	Gibt es ein eigenständiges Fach Technik?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft teils zu (2)	2 von 20
2. Frage	Gibt es ein verpflichtendes, technikorientiertes Fach, in dem Technik einen von mehreren eigenständigen Bereichen darstellt? (Ein eigenständiges Fach Technik erfüllt dies Kriterium ebenfalls)				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (4)	Trifft zu (4)	Trifft nicht zu (0)	Trifft teils zu (2)	Trifft zu (4)	14 von 20
<u>Ergebnis</u>	16 Punkte im Themenfeld „Fach Technik“				

2. Praxis- und Berufsorientierung					
1. Frage	Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach Technik praktisch anwenden? (lässt sich der Kategorie „Technik in der Praxis“ zuordnen)				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
2. Frage	Müssen alle Schülerinnen und Schüler mindestens ein Pflichtpraktikum absolvieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
3. Frage	Müssen alle Schülerinnen und Schüler weitere berufsorientierende Programme absolvieren, wie zum Beispiel Betriebsbesichtigungen, Praxistage, Hochschultage, Expertengespräche?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
4. Frage	Können Schulen zusätzlich praxisorientierte Lernformen, wie zum Beispiel „Praxisklassen“ anbieten?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	1.8 von 3

5. Frage	Gibt es ein eigenständiges Fach Informatik / Informationstechnologie?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft zu (0.6)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft nicht zu (0)	0.9 von 3
<u>Ergebnis</u>	11.7 Punkte im Themenfeld „Praxis- und Berufsorientierung“				

3. Technische Allgemeinbildung

1. Frage	Sind die Technikinhalte in den Curricula der naturwissenschaftlich-mathematisch-technischen Fächer mehrheitlich obligatorisch (anstatt fakultativ) zu vermitteln?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
2. Frage	Werden Technikinhalte in den Curricula insgesamt mehrheitlich positiv / neutral / ausgewogen (anstatt negativ) dargestellt?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
3. Frage	Sind die Technikinhalte in den Curricula der Pflichtfächer thematisch breit gefächert? (Mindestens fünf technische Fachgebiete; Beispiele: Elektrotechnik, Produktionstechnik, ...)				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
4. Frage	Ist in den Curricula der Pflichtfächer Reflexion über Technik vorgesehen, die über die Themengebiete „Gentechnik“ und „Informationstechnik“ hinausgeht?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
5. Frage	Gibt es in ein oder mehreren Pflichtfächern technische Allgemeinbildung, die aus Sicht des VDMA die maßgeblichen gesellschaftsrelevanten Themen beleuchtet? (Alle fünf Kategorien, vgl. S. 16 Fußnote 26)				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
<u>Ergebnis</u>	15 Punkte im Themenfeld „Technische Allgemeinbildung“				

4. Flexible Lernformen

1. Frage	Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach lernen, ihre eigenen technischen Leistungen zu bewerten und zu optimieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft nicht zu (0)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft zu (0.6)	2.1 von 3
2. Frage	Müssen die Schülerinnen und Schüler laut Curricula in mindestens einem Pflichtfach selbstständig planen und konstruieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft nicht zu (0)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft zu (0.6)	2.1 von 3
3. Frage	Müssen alle Schülerinnen und Schüler Projektphasen / Projektstage absolvieren, in denen sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft nicht zu (0)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft zu (0.6)	2.1 von 3
4. Frage	Gibt es für Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, mindestens eine Projektprüfung zu absolvieren, in der sie ein Projekt planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft nicht zu (0)	Trifft zu (0.6)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft teils zu (0.3)	1.8 von 3
5. Frage	Ist laut Curricula vorgesehen, dass Schulen in mindestens einem Fach mit externen Technikpartnern wie Unternehmen, Berufsschulen, Hochschulen o. Ä. kooperieren?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
Ergebnis	11.1 Punkte im Themenfeld „Flexible Lernformen“				

5. Interdisziplinarität

1. Frage	Sind in den Curricula Kooperationen zwischen Fächern bei geeigneten Themengebieten vorgeschrieben?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft teils zu (0.3)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	2.1 von 3
2. Frage	Müssen Naturwissenschaften mindestens ein Jahr lang verpflichtend im Fächerverbund unterrichtet werden?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft teils zu (0.3)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft zu (0.6)	Trifft teils zu (0.3)	1.8 von 3
3. Frage	Müssen die Lehrkräfte im Fach Mathematik mit Lehrkräften anderer Fächer kooperieren, um die Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht realitätsbezogene technische Fragestellungen bearbeiten zu lassen?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	0 von 3
4. Frage	Gibt es ein interdisziplinäres Projektseminar, in welchem Schülerinnen und Schüler eigene Projekte planen, durchführen, bewerten, optimieren und präsentieren können?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft nicht zu (0)	Trifft nicht zu (0)	Trifft zu (0.6)	Trifft teils zu (0.3)	Trifft nicht zu (0)	0.9 von 3
5. Frage	Gibt es in den Curricula Hinweise, die zur fächerübergreifenden Kooperation anhalten?				
Hauptschule	Realschule	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	Mittelstufenschule	Score
Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	Trifft zu (0.6)	3 von 3
Ergebnis	7.8 Punkte im Themenfeld „Interdisziplinarität“				

Gesamtwertung für Hessen

Fach Technik	Praxis- und Berufsorientierung	Technische Allgemeinbildung	Flexible Lernformen	Interdisziplinarität
16 von 40 Punkten	11.7 von 15 Punkten	15 von 15 Punkten	11.1 von 15 Punkten	7.8 von 15 Punkten
<u>Gesamt</u>	61.6 Punkte			

4.3 Bundesländer im Vergleich

Die Tabelle zeigt das **Gesamtergebnis** der Untersuchung von Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen in Deutschland an. 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 Übersichtstabelle gibt jedoch Hinweise, wie das jeweilige Bundesland im Verhältnis zu den anderen eingeordnet werden kann. 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).

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

5. Fazit

5.1 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. Anhand der Ergebnisse werden konkrete Handlungsempfehlungen für die Bildungspolitik abgeleitet.

Ein gleichzeitig veröffentlichtes Kompendium fasst die Kernergebnisse aller Bundesländer zusammen und stellt somit auf Basis einer Curricula-Analyse den aktuellen Stand der Technikbildung in ganz Deutschland dar.

Was kann die Untersuchung des VDMA 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. 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 an 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 Projekttage 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.

5.2 Eindruck Hessen: Nachzügler

Hessen wird hinsichtlich der Technikinhalte in den allgemeinbildenden Curricula mit **61.6 Punkten** bewertet und befindet sich damit unter den Nachzüglern. Besonders relevant: Kerncurricula für ein eigenständiges Fach Technik gibt es zurzeit an keiner Schulform. Einzige Ausnahme bilden hier die Mittelstufenschulen, die in Kooperation mit Berufsschulen ein Fach Technik unterrichten – allerdings auf Basis berufsbildender Curricula. Ebenso gibt es in der Sekundarstufe I keine Kerncurricula für ein Fach Informatik. Die meisten Technikinhalte sind daher in den Curricula der naturwissenschaftlichen Fächer aufzufinden.

Praxisorientierung und neue Lernformen nehmen zu

Ordentlich aufgestellt sind Hessens allgemeinbildende Schulen in den Themenfeldern „**Praxis- und Berufsorientierung**“, „**Flexible Lernformen**“ und „**Technische Allgemeinbildung**“. Berufsorientierung zeichnet sich durch vorgeschriebene Betriebspraktika, Betriebserkundungen und die Möglichkeit zu gemeinsamen Projekten aus. Insbesondere die neue Schulform Mittelstufenschule ist durch die enge Kooperation mit Berufsschulen und Ausbildungsbetrieben stark praxisorientiert ausgerichtet. Auch an anderen Schulformen ist die vorgesehene Zusammenarbeit mit externen Technikpartnern in den Kerncurricula verankert, beispielsweise in sogenannten „Lerngruppen mit erhöhtem Praxisbezug“. Projektprüfungen sind an drei von fünf Schulformen möglich.

Technikinhalte werden über alle naturwissenschaftlichen und technischen Fächer hinweg ausgewogen dargestellt – sowohl Chancen als auch Risiken von Technik werden thematisiert. Zudem liegt der Fokus bei der Reflexion über Technik nicht nur auf Themen wie Gentechnik und Digitalisierung, sondern bezieht auch Inhalte wie „Zukunft der Arbeit“ oder eine generelle Beleuchtung von technischen Sachsystemen und Prozessen mit ein. Die Betrachtung der thematischen Ausrichtung zeigt außerdem: Technikinhalte in den Kerncurricula sind thematisch überwiegend breit aufgestellt.

In zentralen Punkten kann Technikbildung noch verstärkt werden

Nachholbedarf besteht vor allem in den Themenfeldern „**Fach Technik**“ und „**Interdisziplinarität**“. Wie oben bereits thematisiert, existieren bisher keine Kerncurricula für ein Fach Technik – das zentrale Element für einen zielführenden Technikunterricht. Zumindest wird an Haupt-, Real- und Mittelstufenschulen das technikorientierte Fach Arbeitslehre verpflichtend unterrichtet. An integrierten Gesamtschulen ist Arbeitslehre nicht als eigenes Fach gestaltet, lediglich die Inhalte sind in das Fach Gesellschaftslehre integriert. Kerncurricula für ein Fach Informatik gibt es bislang nur für die Oberstufe.

Fächerkooperationen könnten noch intensiviert werden, insbesondere mit Blick auf interdisziplinäre technische Fragestellungen. So werden Naturwissenschaften derzeit im Rahmen eines losen Lernbereichs unterrichtet, der lediglich ein Dach für die Fächer Biologie, Chemie und Physik mit jeweils eigenen Kerncurricula bildet. Auch das Fach Mathematik ist über alle Schulformen hinweg kaum mit naturwissenschaftlich-technischen Problemstellungen verknüpft. Darüber hinaus sind projektorientierte Lernformen besonders an Gymnasien noch schwach ausgeprägt.

6. Handlungsempfehlungen für Hessen

- In Hessen 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.
- 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 hessische Bildungspolitik sollte sich entsprechend im Rahmen der KMK nachdrücklich für Technik-Bildungsstandards einsetzen, wie sie auch VDI oder DGTB vorschlagen (siehe „Bildungsstandards Technik für den mittleren Schulabschluss“ im Anhang).
- Vor dem Hintergrund der Digitalisierung wächst die Bedeutung einer informationstechnischen Bildung für alle Schülerinnen und Schüler. Bisher gibt es nur in der gymnasialen Oberstufe Kerncurricula für ein Fach „Informatik“. Deshalb sollte Hessen in der Sekundarstufe I Kerncurricula für ein Pflicht- oder Wahlpflichtfach „Informatik“ an allen Schulformen konzipieren und diese gezielt mit Technikinhalten verknüpfen.
- 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 Hessen, Naturwissenschaften als losen „Lernbereich“ zu unterrichten, geht hier nicht weit genug. Stattdessen sollte an allen Schulformen ein verpflichtendes interdisziplinäres Fach, zum Beispiel „Natur und Technik“, 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.
- Das Fach Mathematik stattet die Schülerinnen und Schüler mit dem „Werkzeugkasten“ aus, den sie zur Bearbeitung naturwissenschaftlicher oder technischer Fragestellungen benötigen. Deshalb sollten die Bildungspläne des Fachs Mathematik an allen Schulformen die Fachlehrkräfte zu Kooperationen mit naturwissenschaftlichen und

technikorientierten Fächern auffordern. Dies ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, anwendungsorientierte Aufgaben zu lösen.

- Hessen sollte 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.

7. Anhang

- Anlage 1 – Datenbank: Technik in den allgemeinbildenden Curricula
- Anlage 2 – Legende zur Datenbank
- Anlage 3 – Quellenverzeichnis
- Anlage 4 – Beispiel: VDI Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss