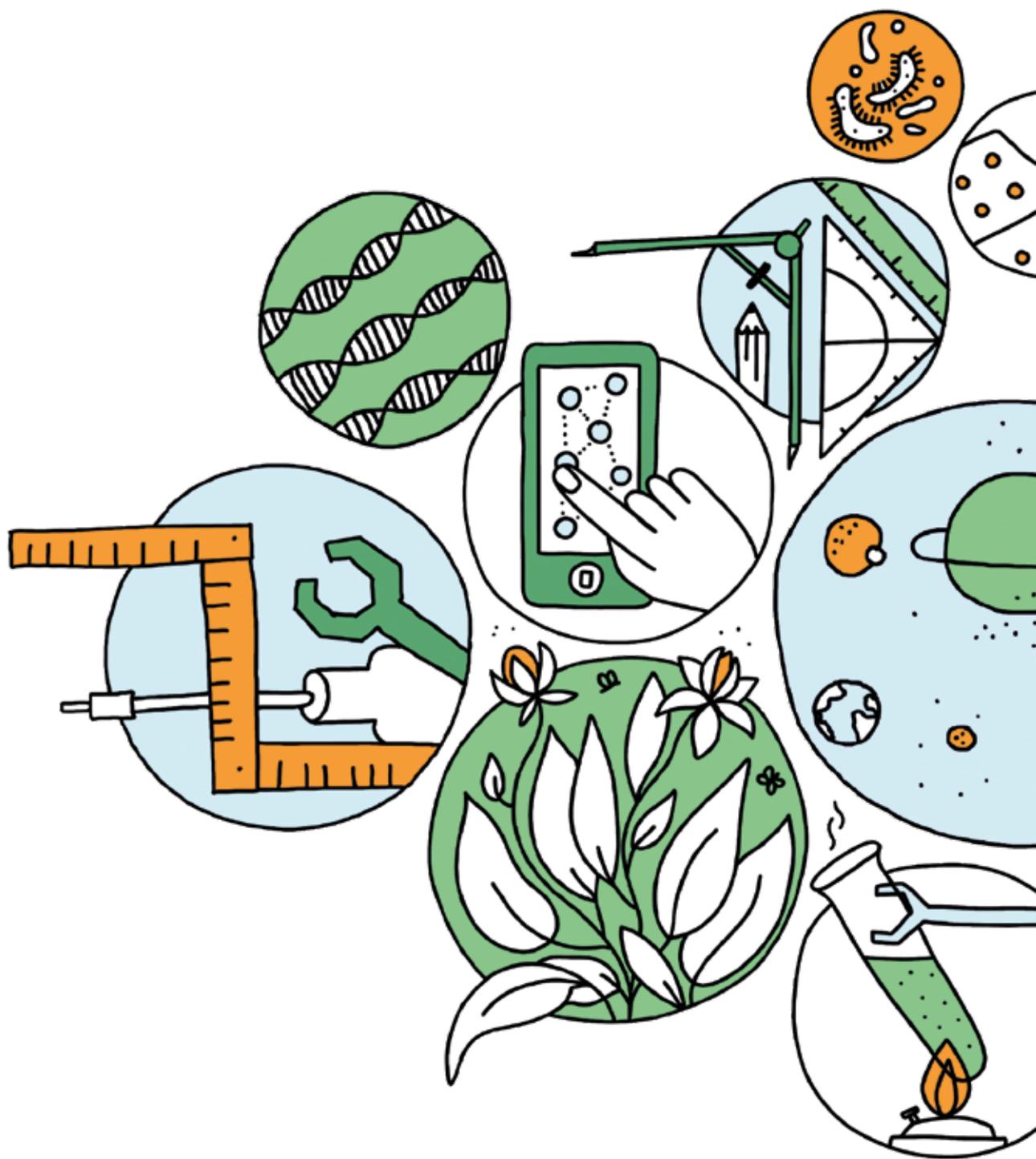


MINT

Nachwuchsbarometer

2019



Eine Studie von





Das MINT Nachwuchsbarometer 2019 in Zahlen gibt einen Einblick in die Daten, die der Studie zugrunde liegen, und ist abrufbar unter:
www.acatech.de/mint-nachwuchsbarometer
www.koerber-stiftung.de/mint-nachwuchsbarometer

Vorwort

Ob wir über die digitale Transformation, die Biotechnologie-Revolution, die Energie- oder die Mobilitätswende reden: Keines dieser Zukunftsthemen kommt ohne MINT aus. MINT steht für Bildung und Berufe in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – und damit für eine der wichtigsten Grundlagen für Innovation und Wohlstand in Deutschland. Eine gute MINT-Bildung ist gleichzeitig Voraussetzung dafür, dass junge Menschen den gesellschaftlich-technologischen Wandel mündig, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst mitgestalten können.

Der MINT-Aktionsplan des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) zeigt, dass die Bundesregierung der MINT-Bildung eine strategische Bedeutung zumisst. Wir begrüßen diesen Schritt und verstehen ihn als Gelegenheit, unser Engagement für gute MINT-Bildung noch stärker in einem Bündnis von Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft voranzutreiben. Drei Ziele sind uns dabei besonders wichtig: Wir wollen mehr junge Menschen für MINT-Themen und -Berufe gewinnen. Wir wollen eine qualitativ bessere MINT-Bildung – in der Spitze und in der Breite. Und wir setzen uns für ein Bildungssystem ein, das schneller und flexibler als bislang auf neue Herausforderungen reagieren kann.

Je besser es gelingt, die vielen Maßnahmen zur Förderung der MINT-Bildung über die gesamte Bildungskette hinweg an gemeinsamen Zielen zu orientieren, desto nachhaltigere Wirkung werden wir erzielen. Wir müssen das Rad daher auch nicht immer neu erfinden: Vielmehr kommt es darauf an, wirkungsvolle Maßnahmen und Konzepte zu identifizieren und in die Breite zu bringen. Und wir müssen uns noch systematischer um die Schnittstellen und Übergänge zwischen Kita, Schule, außerschulischen Initiativen, Hochschule und dem Arbeitsmarkt kümmern, um möglichst wirksam die Weichen für eine erfolgreiche MINT-Bildungsbiografie zu stellen.

Mit dem MINT Nachwuchsbarometer möchten acatech und die Körber-Stiftung diesen Prozess unterstützen. Der vom Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik (IPN) erstellte Bericht bündelt die wichtigsten aktuellen Daten und Befunde zur Nachwuchssituation im MINT-Bereich und zeigt die zentralen Handlungsbedarfe auf. Wir wünschen uns, dass unsere Handlungsempfehlungen Anlass für eine lebendige Debatte darüber sind, wie wir gemeinsam die MINT-Bildung in Deutschland nachhaltig verbessern können.

Dr. Lothar Dittmer
Vorsitzender des Vorstands
der Körber-Stiftung

Prof. Dr.-Ing. Dieter Spath
Präsident acatech – Deutsche Akademie
der Technikwissenschaften

Inhalt

Das Wichtigste in Kürze	3
In frühe Bildung investieren: Kita, Vor- und Grundschule	4
Weichen stellen: Sekundarstufe I	6
Bildungsforschung im Fokus: »Draw a Scientist«	8
Schwerpunkte setzen: Sekundarstufe II	10
Wege bereiten: Berufliche Bildung	12
Passgenauigkeit verbessern: Hochschule	13
Impulse zur Stärkung der MINT-Bildung	16
Literatur und statistische Daten	18

Das Wichtigste in Kürze

Kernbefunde

Frühe MINT-Förderung beeinflusst die spätere schulische Leistung. Trotz der Erwähnung aller MINT-Bereiche in den Bildungs- und Orientierungsplänen der Vorschule gibt es zwischen den einzelnen Einrichtungen große Unterschiede in der Umsetzung.

Rund 23 Prozent der Kinder erreichen am Ende der vierten Klasse nicht die von der Kultusministerkonferenz (KMK) festgelegten Kompetenzstandards im Fach Mathematik.

Obwohl die mathematischen und naturwissenschaftlichen Leistungen der 15-Jährigen über dem OECD-Mittelwert liegen, sind ihre Motivation und Freude an den MINT-Fächern und MINT-Berufen gering.

In der informatischen Bildung erreichen etwa 30 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler nur ein niedriges Kompetenzniveau. Sie werden es vermutlich schwer haben, am gesellschaftlichen und beruflichen Leben in der digitalisierten Welt teilzunehmen. Nur 1,5 Prozent erreichen Spitzenleistungen.

Im internationalen Vergleich nehmen überdurchschnittlich viele junge Menschen in Deutschland ein MINT-Studium auf. Allerdings stellt die Zahl der Studienabbrüche nach wie vor eine Herausforderung dar.

Die Anzahl der MINT-Lehramtsabsolventen stagniert. Es ist zu befürchten, dass die Absolventenzahlen kurz- und mittelfristig nicht ausreichen werden, um den Bedarf an qualifizierten Lehrkräften zu decken.

In Physik und Informatik sind – anders als in Biologie, Chemie und Mathematik – männliche Lehrer in der Mehrheit.

Impulse

Frühe MINT-Bildung stärken:

- Bis zum Jahr 2025 zwei Drittel der Vorschulkinder mit qualitätsgesicherten Initiativen wie dem »Haus der kleinen Forscher« erreichen.
- In allen Bundesländern konkrete Ziele und verbindlichere Vorgaben für MINT in den Lehrplänen berücksichtigen.
- Mit neuem Förderstrang im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung (BMBF) den Leistungsproblemen der Grundschülerinnen und -schüler in Mathematik entgegenwirken.

Wirksamkeit erhöhen:

- Scale-up-Wettbewerb initiieren, der außerschulische MINT-Initiativen dabei unterstützt, wirksame und qualitätsgesicherte Modellprojekte in die Fläche zu bringen.
- Förderprogramme der MINT-Bildungsforschung spezifischer zuschneiden und über mehrere Phasen anlegen; evidenzbasierte Forschung zu Informatik/Digital Literacy sowie Technik stärken.
- Nationale Allianz für Qualität und Wirkung bilden, um Ziele guter MINT-Bildung, gemeinsame Qualitätskriterien und geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Wirksamkeit von MINT-Initiativen zu entwickeln.

Innovation fördern:

- Digitale Bildung stärken und neue fächerübergreifende Kompetenzbedarfe der jungen Menschen adressieren; dabei Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern fördern, zum Beispiel im Rahmen von MINT-Regionen.
- Digitale Kompetenzen in allen Phasen der Lehrkräftebildung verankern und DigitalPakt Schule durch Förderprogramm für Lehrerbildung ergänzen; Stipendienprogramm für exzellente MINT-Lehrkräfte aufsetzen.
- Bezug von MINT zu großen gesellschaftlichen Herausforderungen und technologiegetriebenen Zukunftsthemen in einer Kommunikationsoffensive sichtbar machen; Praxisbezüge herstellen und authentische Einblicke in die MINT-Arbeitswelt geben.

In frühe Bildung investieren: Kita, Vor- und Grundschule

Rund ein Viertel der Kinder in Deutschland verfehlt am Ende der Grundschule die Mindeststandards in Mathematik. Frühe Lerngelegenheiten schaffen wichtige Grundlagen für schulische Bildung.



MINT-Bildung beginnt nicht erst mit dem Eintritt in die Schule, sondern bereits im Elementarbereich (Kindertagesstätten, Krippen, Vorschulen): Hier werden wichtige Grundlagen für stärker formalisierte Bildungsprozesse im schulischen Umfeld gelegt. Frühe Lernerfahrungen, etwa im Bereich der Mathe-

matik, stehen im Zusammenhang mit späteren schulischen Leistungen. Diese Grundlagen sind gerade für sozioökonomisch benachteiligte Kinder wichtig, da sie durch eine frühe Förderung bessere Startbedingungen für die Schule erhalten.

In den Bildungs- und Orientierungsplänen des Elementarbereichs der Länder werden alle MINT-Bereiche erwähnt. Es ist zwar nur wenig darüber bekannt, wie vorschulische MINT-Bildung in Deutschland umgesetzt wird. Vermutlich gibt es aber sehr große Unterschiede zwischen den Einrichtungen. Unter anderem deshalb sind MINT-Bildungsprozesse in der Kita nicht immer anschlussfähig. Für die Weiterentwicklung dieser Bildungsetappe sind effektive Fortbildungen für pädagogische Fachkräfte von großer Bedeutung, da sie in der Ausbildung nur wenig mit MINT in Berührung kommen und es gegebenenfalls sogar Berührungängste gegenüber Naturwissenschaften und Technik abzubauen gilt.

Frühe Förderung beeinflusst spätere schulische Leistung – vor allem für sozioökonomisch benachteiligte Kinder.

Als ein Indikator für die Umsetzung von frühkindlicher MINT-Bildung dient die Anzahl der zertifizierten Einrichtungen, die am Weiterbildungsprogramm der bundesweiten Initiative »Haus der kleinen Forscher« teilnehmen. Zur Förderung der MINT-Bildung in Kitas wird es von der Stiftung »Haus der kleinen Forscher« gemeinsam mit ihren über 200 Netzwerkpartnern umgesetzt. Es gibt einen stetigen Zuwachs an zertifizierten Einrichtungen: Seit 2013 ist die Anzahl der Einrichtungen von rund 3.500 auf über 4.800 Kitas gestiegen.

Mathematik und fachübergreifender Sachunterricht

In den Grundschulen ist Mathematik neben Deutsch das zentrale Fach, während Naturwissenschaften und Technik zum mehrperspektivischen Fach Sachunterricht gehören. Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Geräten sind Teil des fachübergreifenden Bereichs Medienbildung/digitale Bildung und nicht im Sinne einer informatischen Bildung vorgesehen.

Zentral für frühe MINT-Bildungsprozesse sind schulische Lerngelegenheiten. Die Anzahl der Wochenstunden ist in den 16 Bundesländern unterschiedlich hoch: Für Mathematik sind für die Grundschulzeit in den Klassen 1 bis 4 insgesamt zwischen 18 und 22 Stunden vorgesehen. Die Unterrichtsstunden für Technik und Naturwissenschaften sind Teil des fächerübergreifenden Sachunterrichts und beinhalten einen Umfang zwischen 10 und 14 Stunden.

MINT-Kompetenzen am Ende der 4. Klasse

Sowohl in der internationalen TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) als auch im bundesweiten Ländervergleich des Instituts zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) werden Leistungen von Schülerinnen und Schülern am Ende der 4. Klasse in Mathematik erhoben, in TIMSS zusätzlich für die Naturwissenschaften. In der letzten TIMSS 2015 lag die Gruppe der Viertklässlerinnen und Viertklässler mit Spitzenleistungen bei 5,3 Prozent und damit deutlich unter dem Anteil der EU- und OECD-Staaten (8,9 und 10,8 Prozent). Fast ein Viertel (23,3 Prozent) der Schülerinnen und Schüler in Deutschland unterschritten demgegenüber die Leistungen, die am Ende der 4. Klasse erwartet werden, was in etwa den Ergebnissen der EU- und OECD-Staaten entspricht. Das heißt, etwa ein Viertel der Kinder startet mit schlechten Voraussetzungen in den Mathematikunterricht der weiterführenden Schulen. In den Naturwissenschaften liegt die mittlere Kompetenz der Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Klasse in Deutschland im OECD-Durchschnitt. Rund 20 Prozent der Schülerinnen und Schüler sind leistungsschwach und befinden sich auf den beiden unteren Kompetenzstufen.

Der IQB-Bildungstrend 2016 liefert ähnliche Befunde und offenbart die großen Unterschiede

Rund

23 %

der Kinder sind in Mathematik und rund 20 % in den Naturwissenschaften leistungsschwach.

zwischen den 16 Bundesländern: Während in Bremen 25,5 Prozent der Schülerinnen und Schüler am Ende der 4. Klasse die Mindeststandards im Fach Mathematik verfehlen, sind es in Bayern nur 7,9 Prozent. Die Ursachen für das unterschiedliche Abschneiden der Länder sind vielfältig. Es gibt makrostrukturelle Merkmale, in denen sich ein Stadtstaat wie Bremen von einem Flächenland wie Bayern unterscheidet. Dazu gehören unter anderem die Sozialstruktur der Bevölkerung, das Armutsrisiko oder die Arbeitsmarktsituation – alles stellt sich in Bayern im Vergleich zu Bremen günstiger dar. Darüber hinaus wirken institutionelle Aspekte, beispielsweise, dass in Bremen mehr Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf die Regelschulen besuchen als in Bayern. Auch unterscheiden sich die Lehrpläne der Bundesländer: Es zeigt sich dabei, dass die im IQB-Bildungstrend erfolgreicheren Länder höhere curriculare Ziele definieren. Verbindlichere Vorgaben, systematischeres Monitoring und geeignete Fortbildungsangebote für Lehrkräfte sind weitere Erklärungsansätze für die großen Unterschiede.

Motivation und Interesse

Wichtige Ziele des MINT-Unterrichts in der Grundschule sind neben dem Wissen auch motivationale Aspekte wie das fachliche Interesse und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten. Sie sind zudem zentrale Voraussetzungen für das Lernen in der weiterführenden Schule. Sowohl in Mathematik als auch im Sachunterricht schätzen ungefähr drei Viertel der Schülerinnen und Schüler ihr Interesse und ihre Fähigkeiten als hoch ein. Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen zeigen sich darin, dass Jungen ihr Interesse am Fach Mathematik und ihre mathematischen Fähigkeiten im Durchschnitt höher einschätzen als Mädchen. In den Naturwissenschaften zeigen sich dagegen keine Geschlechterunterschiede.

Weichen stellen: Sekundarstufe I

Gute Leistungen der Jugendlichen in Mathematik und Naturwissenschaften stehen einer geringen Freude an den MINT-Fächern und einer niedrigen Motivation für MINT-Berufe gegenüber. Und: Informatik und Technik führen in den meisten Bundesländern ein Schattendasein.

Auffällig ist die erheblich unterschiedliche Umsetzung von MINT in den Bundesländern – schon allein in quantitativer Hinsicht: Je nach Bundesland werden in den Klassen 5 bis 10 zwischen 19 und 25 Stunden in Mathematik unterrichtet (Wochenstundenanzahl über die Jahrgänge). In den Naturwissenschaften inklusive Technik und Informatik reicht die Spanne von 19 bis 31 Stunden. Mathematik ist eines der Kernfächer. Biologie, Chemie und Physik werden als einzelne Fächer oder als integriertes Fach Naturwissenschaften unterrichtet. Für Informatik und Technik fehlt eine länderübergreifende Verankerung in den Lehrplänen. Informatik wird nur in einzelnen Ländern – zum Beispiel in Bayern oder Sachsen – unterrichtet. Auch Technik bieten lediglich fünf der 16 Länder regulär an, zum Beispiel Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Die ungleiche und im Ganzen geringe Umsetzung der naturwissenschaftlich-technischen Fachinhalte spiegelt sich auch in den entsprechenden Studienergebnissen wider: In ICILS (International Computer and Information Literacy Study) werden die ICT-Kompetenzen (Information and Communi-

cation Technology) erfasst, aber auch schulische und außerschulische Faktoren im ICT-Kontext identifiziert. Etwa 30 Prozent der Achtklässlerinnen und Achtklässler erreichen in Deutschland nur die niedrigsten Kompetenzstufen. Diese Jugendlichen werden es vermutlich schwer haben, am gesellschaftlichen und beruflichen Leben in der digitalisierten Welt teilzunehmen. Der großen Gruppe leistungsschwacher Jugendlicher steht eine kleine Spitzengruppe von 1,5 Prozent gegenüber. Um diese kritische Situation zu verbessern, braucht es große Anstrengungen auf dem Feld der informatischen Bildung. Eine Konsequenz kann die flächendeckende Einführung eines Informatikunterrichts in der Sekundarstufe I sein. Eine andere Möglichkeit bestünde darin, dass alle Fächer der Sekundarstufe I die Aufgabe übernehmen, entsprechende Lerninhalte zu integrieren.

In den Bundesländern liegt die Wochenstundenanzahl in Naturwissenschaften inklusive Technik/Informatik zwischen 19 und 31 Stunden.

MINT-FACHUNTERRICHT

Mathematik: Kernfach

Biologie, Chemie und Physik: Einzelfächer oder integriertes Fach Naturwissenschaften

Informatik und Technik: Fachangebot nur in einzelnen Ländern, keine länderübergreifende Verankerung in den Lehrplänen

Für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I liefert das Programme for International Student Assessment (PISA) Trenddaten für 15-jährige Schülerinnen und Schüler in Deutschland. Die aktuellsten PISA-Daten (2015) belegen, dass sie mit ihren mittleren Mathematik- und Naturwissenschaftsleistungen über dem OECD-Mittelwert liegen. Die Risikogruppe umfasst in den Naturwissenschaften und Mathematik jeweils rund 17 Prozent (OECD-Durchschnitt: 21,2 Prozent). Zu der Spitzengruppe zählen in Deutschland im Fach Mathematik rund

13 Prozent der Jugendlichen (OECD: 10,7 Prozent), in den Naturwissenschaften 10,6 Prozent (OECD-Mittel: 7,7 Prozent). In der internationalen Spitze liegen die Anteile höher: In Japan beispielsweise liegt der Anteil bei 20,1 Prozent in Mathematik und 15,3 Prozent in den Naturwissenschaften.

Mathematik und Naturwissenschaften: Leistung der 15-Jährigen liegt in Deutschland signifikant über dem OECD-Mittelwert.

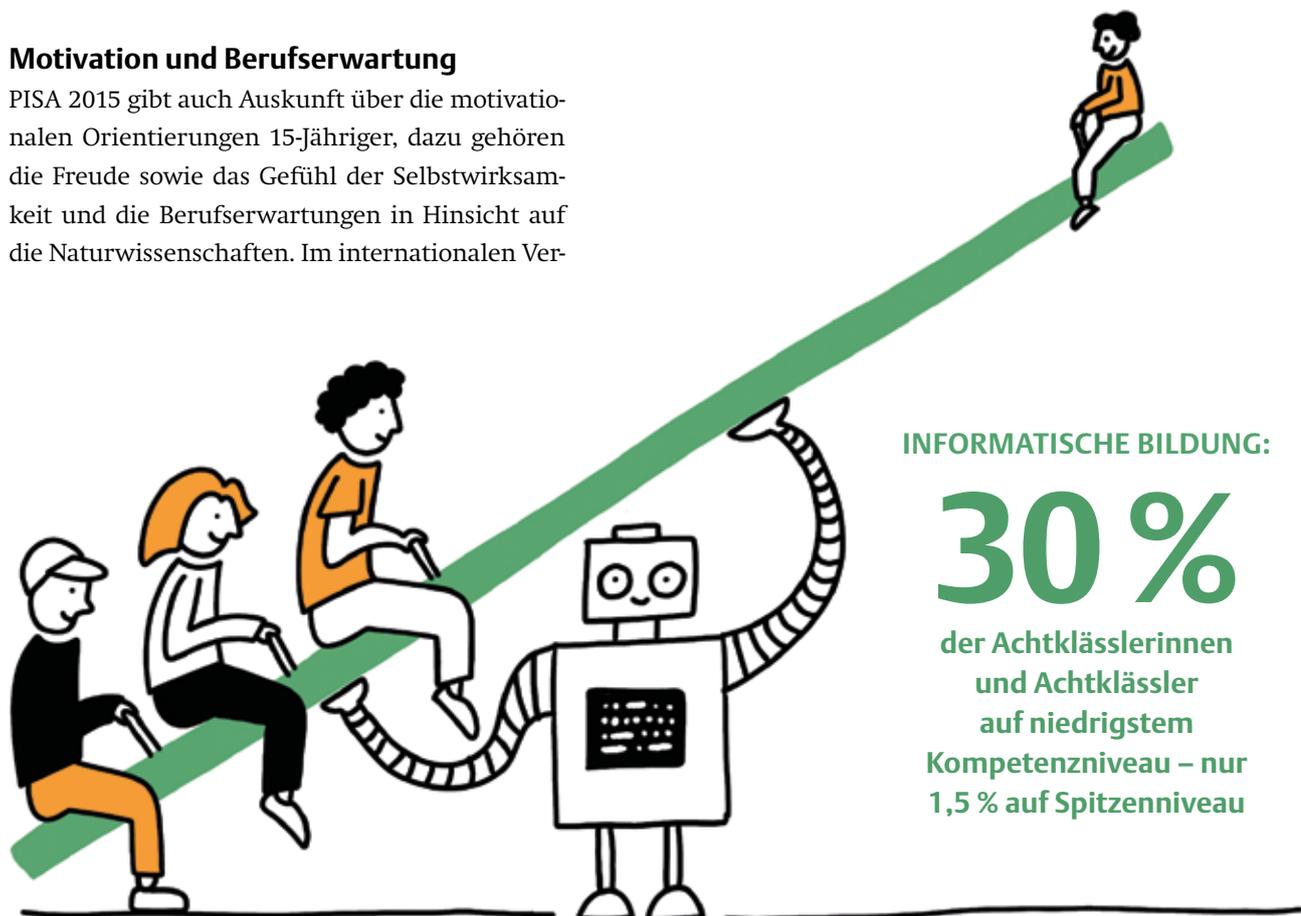
Für Deutschland sind weiterhin Leistungsvorteile der Jungen in der Mathematik zu vermerken. In den Naturwissenschaften haben sich Mädchen und Jungen bis zum Jahr 2012 angeglichen, 2015 traten aber wieder Unterschiede auf. Die schwächeren Leistungen werden unabhängig vom Geschlecht im Wesentlichen auf die Umstellung der Testbedingungen (bis 2012 Papier und Stift, im Jahr 2015 Computer) zurückgeführt. Die berichteten schwachen Ergebnisse in ICILS stützen diesen Erklärungsansatz. Eine Herausforderung des deutschen Schulsystems ist es, den kompetenten Umgang mit digitalen Medien in den Schulen zu fördern.

Motivation und Berufserwartung

PISA 2015 gibt auch Auskunft über die motivationalen Orientierungen 15-Jähriger, dazu gehören die Freude sowie das Gefühl der Selbstwirksamkeit und die Berufserwartungen in Hinsicht auf die Naturwissenschaften. Im internationalen Ver-

gleich liegt die Freude an den Naturwissenschaften von deutschen 15-Jährigen unter dem OECD-Mittelwert. Die Selbstwirksamkeitserwartungen im Hinblick auf eigene Erfolge in den naturwissenschaftlichen Fächern entsprechen dem internationalen Mittelwert. Die Freude wie auch die Selbstwirksamkeitserwartungen sind seit 2006 in Deutschland gesunken. Zusätzlich treten deutliche Unterschiede zugunsten der Jungen auf. Bei den Berufserwartungen, also der Erwägung einen naturwissenschaftlichen Beruf zu ergreifen, zeigt sich ein leichter Anstieg von knapp 20 Prozent im Jahr 2006 auf 23 Prozent im Jahr 2015.

Mit Blick auf Berufswahlentscheidungen und Schwerpunktsetzungen in der gymnasialen Oberstufe werden in der Sekundarstufe I die Weichen gestellt. Die Jugendlichen festigen in dieser Entwicklungsphase ihre Selbstwahrnehmung der eigenen Stärken und Schwächen in den verschiedenen Fächern. Diese Lebensphase spielt auch eine entscheidende Rolle für die unterschiedliche Interessensentwicklung von Mädchen und Jungen. Maßnahmen, um den rollenstereotypen Entwicklungen entgegenzutreten, sind entsprechend in der Sekundarstufe I von besonderer Relevanz.



Bildungsforschung im Fokus: »Draw a Scientist«

So stellen sich Kinder und Jugendliche Wissenschaftler vor.

Alte weiße Männer? Was lässt sich aus Kinderbildern der vergangenen 50 Jahre ablesen? Fast 5.000 Bilder von Kindern und Jugendlichen, die Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler malten, hat der Sozialwissenschaftler David Chambers zwischen den Jahren 1966 und 1977 gesammelt. Die Bilder zeigen erwartungsgemäß viele stereotype Vorstellungen über Forschende, zum Beispiel weiße Kittel, wirre Haare, komplizierte Laboraufbauten. Am auffälligsten ist aber, dass sie nur Männer zeigen. Lediglich 0,6 Prozent der Kinder hatten in den 1960er- und 1970er-Jahren Frauen gemalt und diese Bilder waren wiederum ausschließlich von Mädchen produziert worden.

Der »Draw a Scientist«-Test ist vielfach eingesetzt worden, um die Vorstellungen über Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler zu untersuchen. In einer Metastudie analysierten David Miller und Kolleginnen und Kollegen 78 ausgewählte Studien aus den Jahren 1966 bis 2016 mit Bildern von über 20.000 Kindern zwischen 6 und 18 Jahren. Die zentrale Frage war, ob sich das Bild von Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern in diesen 50 Jahren verändert hat. Die Frage nach Veränderungen ist insbesondere vor dem Hintergrund interessant, dass Frauen im Verlauf der letzten 50 Jahre zunehmend MINT-Berufe ergriffen haben und auch in anderen gesellschaftlichen Bereichen immer stärker repräsentiert sind.

Die Ergebnisse der Miller-Studie zeigen, dass Kinder und Jugendliche im Verlauf der Jahre zunehmend mehr Frauen malen. So steigt der Anteil

an Frauen in den Bildern von 1985 bis 2016 auf immerhin 28 Prozent. Bemerkenswert sind dabei allerdings die Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Kindern: Während fünf- bis achtjährige Kinder noch annähernd gleich viele Frauen und Männer malen, ändert sich dies mit zunehmendem Alter hin zu einem immer stereotyperen Bild. Jugendliche im Alter von 14 und 15 Jahren malen nur etwa 25 Prozent Frauen in ihren Bildern. Stereotype Vorstellungen entstehen also im Laufe der Kindheit und verfestigen sich in der Jugend. Im Kontext MINT-Nach-

**Stereotype
Vorstellungen
beeinflussen
auch Berufswünsche –
Naturwissenschaften
sind noch immer von
Geschlechterklischees
geprägt.**

wuchs ist daran problematisch, dass es nicht nur um die Frage geht »Wer ist in den Naturwissenschaften tätig«, sondern auch um die Frage »Wer wird in den Naturwissenschaften tätig sein«. Die geschlechtsstereotypen Vorstellungen und Wahrnehmungen prägen unter anderem Interessen, Kurswahlen und Berufswünsche von

Jugendlichen. Vor diesem Hintergrund gilt es zum Beispiel gendersensitive Maßnahmen zu entwickeln, die klischeefreie Vorstellungen von Menschen in der Wissenschaft eröffnen. Das können Materialien, besondere Themenschnitte oder auch monoedukative Angebote sein. Abgesehen von der Gender-Perspektive zeigen die Ergebnisse auch, dass 79 Prozent der dargestellten Personen weiß sind. Ethnische Vielfalt spiegelt sich also ähnlich wenig wider wie Geschlechtervielfalt.

Die verwendeten Studien kamen aus dem US-amerikanischen und kanadischen Raum. Es ist anzunehmen, dass die Ergebnisse in Deutschland ähnlich ausfallen würden. Weniger klar ist,

inwiefern sich die Ergebnisse auch auf Bereiche wie Informatik und Ingenieurwissenschaften übertragen lassen. Auch hier sind Stereotype noch stark (möglicherweise noch stärker) ausgeprägt.

Das Bild von MINT-Berufen als »Männerberufen« hält sich hartnäckig, weil es ein Stück weit der Realität entspricht und tatsächlich mehr Männer als Frauen in diesem Bereich tätig sind. Entsprechend schwierig und langwierig ist es, die stereotypen Einstellungen zu ändern. Dies erfordert

auf unterschiedlichen Ebenen einen gesellschaftlichen Kulturwandel: Strukturelle Rahmenbedingungen wie etwa die Vereinbarkeit von Beruf und Familie, der strategische Aufbau von Frauen in Führungspositionen in Technikunternehmen sowie die Erhöhung der weiblichen MINT-Auszubildenden würden dazu beitragen, mehr weibliche Vorbilder sichtbar zu machen und damit auch stereotype Zuschreibungen langfristig zu verändern.

Literatur:

Miller, D. I./Nolla, K. M./Eagly, A. H. & Uttal, D. H. (2018). The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. *Child Development*, 89 (6), 1943–1955.



Schwerpunkte setzen: Sekundarstufe II

Mathematik ist verbindliches Kernfach, die Naturwissenschaften können dagegen teilweise abgewählt werden und Informatik sowie Technik fehlen als Fachangebot an vielen Schulen.

Grundsätzliche Zielsetzung der gymnasialen Oberstufe ist neben einer vertiefenden Allgemeinbildung die Studierfähigkeit aller Schülerinnen und Schüler. In Leistungskursen oder Profulfächern werden die Jugendlichen auf erhöhtem Anforderungsniveau auf wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet. Die jeweilige Schwerpunktbildung durch die Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe II spiegelt sich in den späteren Studienfachwahlen wider. Somit bildet die Fachanwahl und -abwahl eine richtungsweisende Schwerpunktsetzung für den zukünftigen Studien- und Berufsweg. Durch verschiedene Reformen der KMK wurden die Wahlfreiheiten zwar zunehmend reduziert – Mathematik etwa muss als ein Kernfach belegt werden – demgegenüber können die Naturwissenschaften jedoch teilweise abgewählt werden.

SCHWERPUNKTBILDUNG

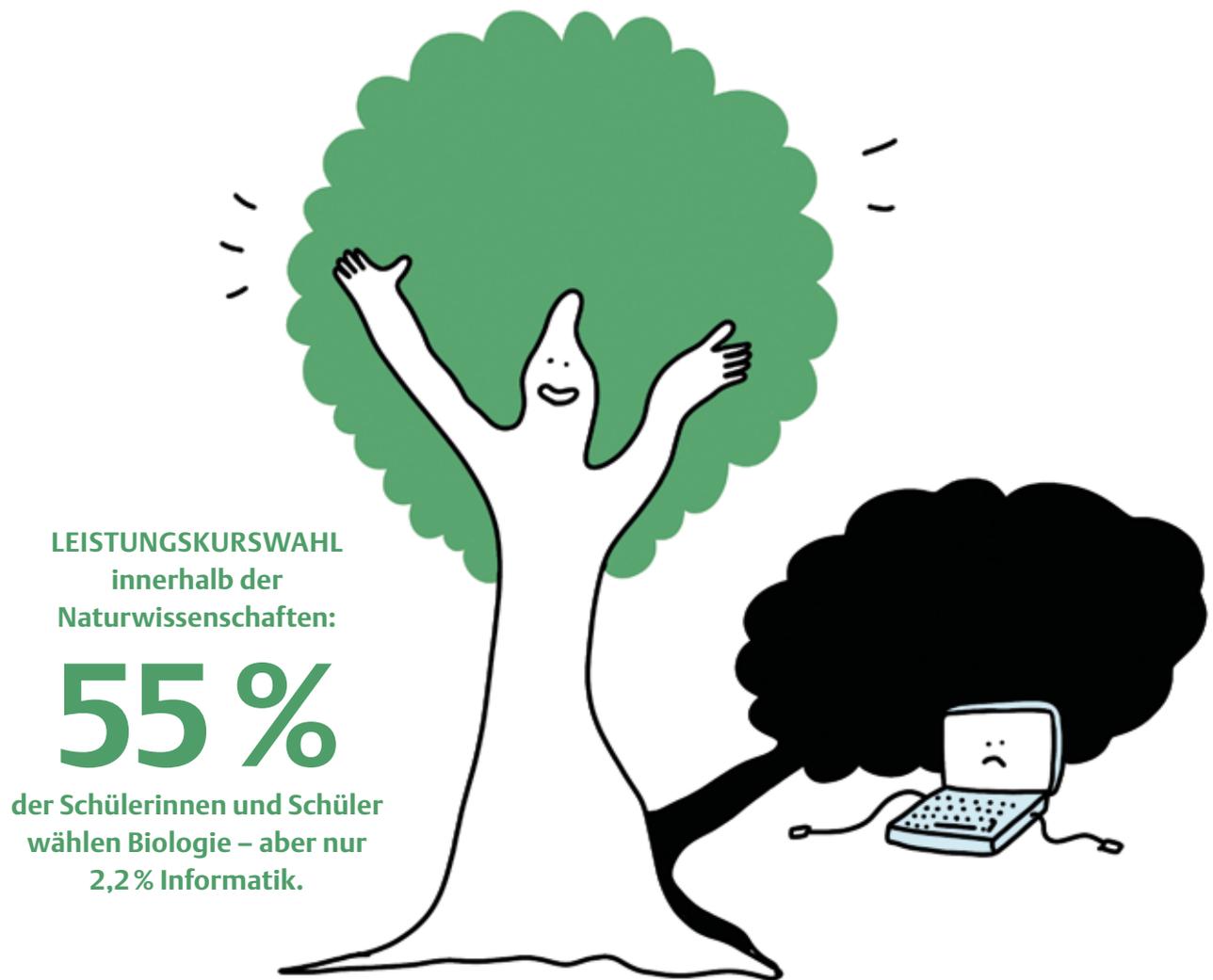
- Belegung von mindestens zwei der drei Kernfächer (Deutsch/Mathematik/fortgeführte Fremdsprache) auf erhöhtem Niveau
- Teilweise Abwahl oder Belegung der Naturwissenschaften auf grundlegendem Niveau
- Technik in nur vier Bundesländern wählbar
- Informatik auf erhöhtem Niveau grundsätzlich in 13 Bundesländern vorgesehen; allerdings bieten nur wenige Gymnasien das Fach im Profil oder Leistungskurs an

Kursbelegungen in der Oberstufe

Durch die seit dem Jahr 2010 eingeführte höhere Verbindlichkeit der Kernfächer Deutsch, Mathematik und Englisch ist die Belegung auf erhöhtem Anforderungsniveau seit dem Schuljahr 2010/11 konstant hoch. Am stärksten fragen die Schülerinnen und Schüler Fremdsprachen nach, gefolgt von Deutsch, Mathematik und den Naturwissenschaften. Dieses Verhältnis bleibt stabil.

Auffällig ist innerhalb der Naturwissenschaften die Dominanz der Biologie: Rund 55 Prozent aller Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2017/18 eine Naturwissenschaft als Leistungskurs oder Profilkurs belegen, entscheiden sich für Biologie; es folgt die Physik (23 Prozent) noch vor der Chemie (19 Prozent). Insgesamt sind die Abstände zwischen den drei Fächern seit dem Schuljahr 2014/15 stabil. Informatik führt als Fach auf erhöhtem Anforderungsniveau ein Schattendasein, da es nur an wenigen Schulen angeboten wird. Positiv ist, dass die Zahlen seit dem Schuljahr 2013/14 etwas ansteigen – allerdings auf niedrigem Niveau (2013/14: 1,6 Prozent, 2017/18: 2,2 Prozent).

Betrachtet man die Kurszusammensetzung im Schuljahr 2017/18 in Hinsicht auf die Geschlechter, zeigt sich, dass Mädchen in der Biologie in der Mehrheit sind (59 Prozent), in der Chemie nur etwas unterrepräsentiert sind (45 Prozent), die Physik deutlich seltener anwählen (30 Prozent) und in der Informatik auf erhöhtem Anforderungsniveau sehr wenig beteiligt sind (16 Prozent). Im zeitlichen Verlauf von 2010 bis 2018 zeigt sich, dass abgesehen von kurzfristigen Schwankungen der Anteil der Mädchen in der Informatik etwa zwischen 15 und 20 Prozent liegt. Positive Trends finden sich in der Physik: Hier ist der Anteil der



Mädchen von 24 Prozent im Schuljahr 2010/11 auf 30 Prozent 2017/18 gestiegen.

Im Blick: naturwissenschaftliche Wettbewerbe

Die nationalen und internationalen naturwissenschaftlichen Wettbewerbe sind ein wichtiges außerschulisches Förderinstrument für leistungsstarke und hoch motivierte Schülerinnen und Schüler. Sie bearbeiten in mehreren Auswahlrunden anspruchsvolle experimentelle und schriftliche Aufgaben, bis die besten von ihnen in den nationalen und internationalen Finalrunden um Preise und Medaillen kämpfen. Ursprünglich waren die Wettbewerbe ein exklusives Angebot für hochleistende Jugendliche in den entsprechenden Fächern. Inzwischen wollen die Organisatoren der Wettbewerbe auch breite Anteile der Schülerschaft in den Sekundarstufen I und II erreichen. Die Zahlen der Jugendlichen an den Auswahlwett-

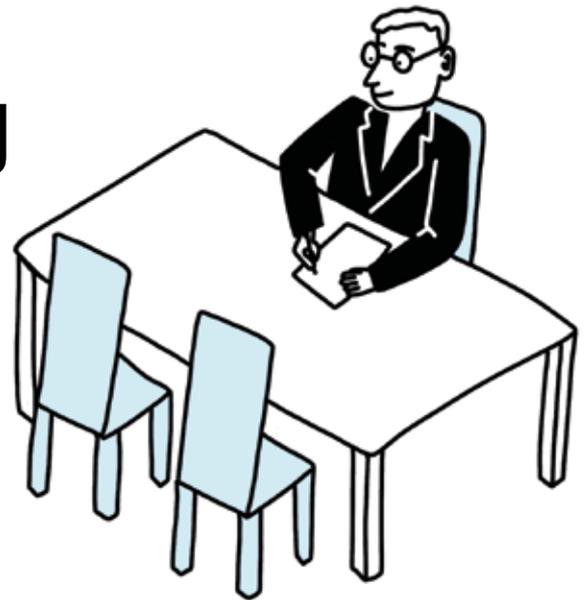
bewerben, etwa für die naturwissenschaftlichen Olympiaden, sind tatsächlich über viele Jahre gestiegen, im Jahr 2018 allerdings rückläufig. Daraus einen negativen Trend abzuleiten, wäre aber verfrüht. Insgesamt zeigen die Zahlen im Trend vielmehr, dass die Beliebtheit der Wettbewerbe an deutschen Schulen deutlich zugenommen hat.

Naturwissenschaftliche Wettbewerbe sind als außerschulisches Angebot immer beliebter.

In den Wettbewerbsteilnahmen insgesamt machen sich keine Geschlechterunterschiede bemerkbar, allerdings dominieren die Mädchen in der internationalen Biologie-Olympiade und im Bundesumweltwettbewerb, während die Jungen in der internationalen Physik-Olympiade in der Mehrheit sind.

Wege bereiten: Berufliche Bildung

Auf dem Arbeitsmarkt sind Angebot und Nachfrage rechnerisch fast ausgeglichen. Dennoch finden viele Jugendliche keinen Platz.



Der Übergang in die berufliche Erstausbildung ist eine zentrale Entscheidung im Jugendalter. Allerdings bekommen junge Menschen ohne Schulabschluss oder mit Hauptschulabschluss in Deutschland sehr häufig zunächst keinen Ausbildungsplatz, sondern müssen in das sogenannte Übergangssystem wechseln – eine Problemlage, die fachübergreifend gilt.

Seit einigen Jahren sind Angebot und Nachfrage auf dem Ausbildungsmarkt rechnerisch fast ausgeglichen. Im MINT-Bereich überwiegt bei den dualen Ausbildungsberufen in jüngster Zeit sogar die Zahl der Bewerberinnen und Bewerber gegenüber den freien Ausbildungsplätzen. Trotzdem steigt gleichzeitig die Zahl der unbesetzten Stellen: Blieben im Jahr 2009 insgesamt 2.700 sozialversicherungspflichtige MINT-Ausbildungsplätze unbesetzt, so waren es im Jahr 2017 bereits 12.200 vakante Plätze. Diese Vakanzen sind aus Sicht der Ausbildungsbetriebe vor allem Folge unzureichender schulischer Qualifikation der Bewerberinnen und Bewerber. Die Herausforderung ist, Wege zu finden, wie schwächer qualifizierte junge Menschen erfolgreich eine Ausbildung, insbesondere im naturwissenschaftlich-technischen Bereich, aufnehmen und absolvieren können.



12.200
unbesetzte Ausbildungsplätze
bei gleichzeitigem Fachkräftemangel

In Hamburg gibt es beispielsweise positive Erfahrungen mit der einjährigen dualisierten Ausbildungsvorbereitung: Die Teilnehmenden sind an zwei Tagen in der Schule und an drei Tagen in einem Ausbildungsbetrieb.

Auch einige Betriebe unterstützen leistungsschwächere Jugendliche beispielsweise mit sechs bis zwölfmonatigen Praktika, damit die Teilnehmenden einen Betrieb und das Berufsleben kennenlernen können. Denkbar wäre auch eine Einstiegsqualifikation unterhalb der Facharbeiterausbildung.

Schwächer qualifizierte Jugendliche finden oft keinen Ausbildungsplatz.

Nach wie vor ist die Arbeitskräftelücke in den MINT-Berufen groß: Im Oktober 2018 fehlten laut dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln 337.900 Arbeitskräfte. Von den insgesamt 496.200 zu besetzenden Stellen sind 68,6 Prozent nicht-akademische Berufe.

Eine Herausforderung bleiben die auffälligen Geschlechterdifferenzen in den MINT-Ausbildungsberufen. Im Jahr 2017 wurden lediglich 11,2 Prozent neue MINT-Ausbildungsverträge mit Frauen abgeschlossen. In den technikorientierten Berufsausbildungen starteten 16.300 junge Frauen – ihnen standen 137.500 junge Männer gegenüber (Informatik: 1.200 Frauen gegenüber 13.100 Männern). Es ist eine Daueraufgabe, junge Frauen für die MINT-Berufe zu gewinnen – vor allem eine Aufgabe der Sekundarstufe I im allgemeinbildenden Schulsystem.

Passgenauigkeit verbessern: Hochschule

Der Akademisierungstrend wird auch in den MINT-Studiengängen sichtbar, gleichzeitig gibt es weiterhin viele Studienabbrecher. Lehramtsabschlüsse gehen leicht zurück und der Bedarf an Seiten-einsteigerinnen und -einstiegern steigt.

Als Folge der sogenannten Bildungsexpansion ist der Anteil der Schulabgängerinnen und -abgänger mit Hochschulzugangsberechtigung (HZB) permanent angestiegen und liegt seit 2011 bei mehr als 50 Prozent. Damit hat Deutschland den OECD-Durchschnitt erreicht. Hinsichtlich der HZB zeigen sich Geschlechterunterschiede: Zehn Prozent mehr Frauen als Männer erreichen eine HZB. In den MINT-Studiengängen dominieren jedoch wie in der Berufsausbildung junge Männer.

Für die MINT-Studienfächer (ohne Lehramt) entschieden sich in Deutschland im Jahr 2015 rund 40 Prozent aller Studienanfängerinnen und -anfänger. Das sind ebenso viele wie insgesamt für die Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Berücksichtigt sind dabei die verschiedenen Studiengänge in der Mathematik, in den Naturwissenschaften sowie in den Ingenieurwissenschaften. Damit liegt Deutschland deutlich über den Anteilen aller OECD-Staaten: Im OECD-Schnitt nehmen 27 Prozent der Studienanfängerinnen und -anfänger ein MINT-Studium auf. Im Hinblick auf die Geschlechterverteilung in den MINT-Studiengängen steigt der Frauenanteil leicht an. Lag dieser im Wintersemester 2011/12 bei 27 Prozent, so erreicht er 2017/18 über 32 Prozent.

Akademisierungstrend auch in MINT

Die Entwicklung der Absolventenzahlen in den MINT-Studienfächern (ohne Lehramt) von 2005 bis 2017 im Vergleich zu den Abschlüssen in allen anderen Fächern spiegelt den weitgehend parallelen Akademisierungstrend wider: In MINT-

Fächern steigt die Anzahl der Abschlüsse ebenso an wie in den übrigen Fächern. Der leicht stärkere Anstieg in den MINT-Fächern hat dafür gesorgt, dass der Anteil an allen Absolventinnen und Absolventen im Jahr 2017 bei über 38 Prozent lag, während er im Jahr 2005 noch bei 32 Prozent lag. Innerhalb der MINT-Studiengänge stiegen die jährlichen Abschlusszahlen zwischen 2005 und 2017 für Männer und Frauen: bei Männern um über 71.000, bei Frauen um 30.500. Der Anteil der Frauen ist über die Zeit weitgehend stabil (im Jahr 2005 28 Prozent, 2017 29 Prozent).

Hohe Quote von Studienabbrüchen im Bachelor

Die längerfristige Entwicklung der Studienabbrüche im MINT-Bereich zeigt in den letzten Jahren einen Anstieg der Abbruch- und Wechselquote. Diese jährliche Quote berücksichtigt sowohl die Studierenden, die das Studium eines MINT-Faches abbrechen, als auch diejenigen, welche die Hochschule oder das Fach wechseln. Sie definiert den Anteil der Studienanfänger, die fünf bis sieben Jahre später keinen MINT-Abschluss vorweisen. Wesentliche Ursachen für Studienabbrüche sind: erstens eine fehlende Passung zwischen eigenen Interessen und Studieninhalten, zweitens eine erlebte Überforderung im Studium und schließlich mangelhafte Studienbedingungen. Für die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer ergeben sich im Bachelor-Studium die höchsten Abbruchzahlen. Im Jahr 2016 weist das Deutsche Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung eine Quote von über 40 Prozent aus. Für den Teil der

Ingenieurwissenschaften ergibt sich nach der acatech Studie von 2017 ein besseres Bild: An Universitäten ist die Studienabbruchquote mit 21 bis 23 Prozent nach sechs beziehungsweise neun Semestern niedriger als bisher angenommen. Die Ergebnisse gehen auf Studienverlaufsdaten von Studierenden zurück. Trotzdem liegt die Quote insgesamt hoch und es bedarf wirksamer Maßnahmen gegen den Studienabbruch.

Mittlerweile reagieren viele Hochschulen mit Unterstützung des »Qualitätspakts Lehre« des BMBF auf die hohen Abbruchquoten und entwickeln Maßnahmen, zum Beispiel zur Selbsteinschätzung der Studieneignung – etwa Online-Self-Assessments – oder Unterstützungsprogramme für den Studieneinstieg. Auch Zulassungsbeschränkungen durch Abiturnoten reduzieren den Schwund deutlich.

Im Masterstudiengang gehen die Abbruchquoten in den MINT-Studiengängen deutlich zurück. Überforderungserleben und fehlende Passung der Interessen und Inhalte wirken demnach primär in der Studieneingangsphase.

MINT-Lehramtsstudiengänge

Die Anfängerzahlen in allen Lehramtsstudiengängen steigen nach einem leichten Rückgang bis 2015 wieder an. Sie werden kurz- und mittelfristig aber nicht den Bedarf an qualifizierten Lehrkräften abdecken. Längerfristig ist bei sinkenden Schülerzahlen wieder mit einem Überangebot von Lehrkräften zu rechnen, vermutlich aber nicht im MINT-Bereich. Informatik und Physik werden selten angewählt – von Frauen noch deutlich seltener als von Männern. In Informatik veränderte sich der Frauenanteil über die Jahre kaum, in Physik stieg er von 35 auf 38 Prozent, in Chemie liegt er seit 2012/13 unverändert bei 50 Prozent. Die Dominanz der Frauen in Mathematik und in der Biologie nahm über die Zeit etwas ab.

MINT-Lehramtsabschlüsse stagnieren, gleichzeitig hoher Lehrkräftebedarf der Länder

Für die Jahre 2005 bis 2015 zeigt die Entwicklung der bestandenen Lehramtsprüfungen in den MINT-Fächern einen kontinuierlichen Anstieg von 4.827 Absolventinnen und Absolventen im Jahr 2005 auf 9.174 im Jahr 2015; seither stagnie-

ren die Zahlen. Zu befürchten ist, dass die MINT-Absolventenzahlen den Lehrkräftebedarf der Länder mittelfristig nicht decken können.

Die Dominanz der Frauen bei den Lehramtsabschlüssen ist stark ausgeprägt (2017: rund 63 Prozent Frauen mit MINT-Abschluss) und der Abstand zwischen Frauen und Männern in den Abschlusszahlen vergrößert sich bei den Lehramtsfächern insgesamt (2017: rund 72 Prozent Frauen mit Abschluss in Nicht-MINT-Fächern). Die Geschlechterdifferenzen zugunsten der Frauen sind demnach in den MINT-Lehrämtern abgeschwächt zu beobachten. In Physik und Informatik gibt es aber immer noch mehr männliche Lehrer. Gerade für die Interessenbildung der Mädchen in der Sekundarstufe I wäre es wichtig, mehr Lehrerinnen in Physik und Informatik zu haben, die als Role Model dienen können.

Lehramt für das berufsbildende Schulsystem

In Anbetracht der Prognosen für den großen Bedarf von 4.000 neuen Lehrkräften bis 2020 im berufsbildenden System müssten die Abschlüsse in den gewerblich-technischen Lehramtern in den kommenden Jahren deutlich steigen. Da dies nicht abzusehen ist, sind große Anstrengungen nötig, um Seiteneinsteigerinnen und -einsteiger zu gewinnen und ihnen berufsbegleitende Professionalisierungsangebote zu machen.

Steigender Bedarf an Seiteneinsteigerinnen und -einstiegern für die berufsbildenden Schulen

Seiteneinsteigerinnen und Seiteneinsteiger im Schuldienst erteilen Fachunterricht, ohne auf Lehramt studiert zu haben, das heißt ihnen fehlt die erziehungswissenschaftliche Ausbildung der Hochschule und die schulpraktische Ausbildung des Referendariats. In der Regel unterrichten sie daher etwas weniger Wochenstunden, um Professionalisierungsangebote nutzen zu können. Mit Unterstützung der »Qualitätsoffensive Lehrerbildung« des BMBF werden auch neue Ansätze zum qualitätsgesicherten Quereinstieg getestet.

Bis 2013 sank der Bedarf an Seiteneinsteigerinnen und -einstiegern; ab 2015 stiegen die Einstellungen wieder, vor allem für die naturwissenschaftlichen Fächer inklusive Informatik sowie

für Deutsch (2017 über 900 Einstellungen, im Jahr 2015 noch rund 330 in den Naturwissenschaften inklusive Informatik). Offen bleibt, wie es gelingen kann, die besonderen Qualifikationen und beruflichen Praxiserfahrungen von MINT-Seiteneinsteigerinnen und -einsteigern zu nutzen und sie gleichzeitig im Schuldienst so zu professionali-

sieren, dass sie als Lehrkräfte erfolgreiche Lernprozesse anbahnen können. Vielversprechend könnten hier zweijährige berufsbegleitende Studiengänge mit Präsenz- und Online-Phasen sein (Blended Learning), die Seiteneinsteigerinnen und -einsteigern ermöglichen, Beruf und Fortbildung zu vereinbaren.



Im Physik- und Informatik-Lehramt dominieren Männer, beide Fächer werden selten ausgewählt. Im MINT-Lehramt insgesamt sind Frauen in der Mehrheit (Abschlüsse 2017: 63 % Frauen).

Impulse zur Stärkung der MINT-Bildung

Frühe MINT-Bildung stärken

Die frühe MINT-Bildung ist ein wichtiger Schlüssel, um a) insbesondere benachteiligten Kindern bessere Startbedingungen für die Schule zu ermöglichen und b) bessere Leistungen der Schülerinnen und Schüler in den folgenden Bildungsstufen zu erzielen.

- **Ambitionierte Ziele im Vorschulbereich verfolgen:** Bis zum Jahr 2025 zwei Drittel der Vorschulkinder in Deutschland mit qualitätsgesicherten Initiativen wie dem »Haus der kleinen Forscher« erreichen.
- **Flächendeckenden Qualitätssprung in der Grundschule erreichen:** In allen Bundesländern konkrete curriculare Ziele und verbindlichere Vorgaben für MINT in den Lehrplänen berücksichtigen und Leistungen der Schülerinnen und Schüler systematischer beobachten. Erfahrungsaustausch der Bundesländer fördern.
- **Lehrkräfte stärken:** Qualitätsoffensive Lehrerbildung (BMBF) gezielt dafür nutzen, die erheblichen Leistungsprobleme der Schülerinnen und Schüler insbesondere in Mathematik zu adressieren – zum Beispiel im Rahmen eines eigenen Förderstrangs. Neben innovativen Konzepten sollte vor allem auch deren breitenwirksamer Transfer in die Praxis gefördert werden.

Wirksamkeit erhöhen

Außerschulische Initiativen sind für gute MINT-Bildung unverzichtbar. Um ihre Rolle zu stärken, sind nicht zwingend neue Projekte erforderlich. Viel wichtiger wäre es, bestehende Initiativen noch zielgenauer auf nachhaltige Wirksamkeit auszurichten und erfolgreiche Modelle zu skalieren. Diesen Ansatz hebt auch das Nationale MINT Forum besonders hervor. Zudem muss die empirische Bildungsforschung ihren Beitrag leisten, um noch mehr Erkenntnisse über die Wirksamkeit von MINT-Angeboten zu liefern – im schulischen sowie im außerschulischen Kontext.

- **Scale-up-Wettbewerb initiieren:** Bundesweiten Wettbewerb ausschreiben, der außerschulische MINT-Initiativen dabei unterstützt, nachweislich wirksame und qualitätsgesicherte Modellprojekte zu skalieren, also möglichst flächendeckend zu verbreiten.
- **MINT-Forschung neu ausrichten** (der MINT-Aktionsplan des BMBF bietet dafür eine gute Gelegenheit): Zukünftige Förderprogramme zur Erforschung der Gelingensbedingungen guter MINT-Bildung spezifischer zuschneiden und über mehrere Phasen anlegen, um Transfer in die Bildungspraxis zu gewährleisten. Evidenzbasierte Forschung zu Informatik/Digital Literacy sowie Technik stärken und Erkenntnisse in die Bildungspraxis tragen. Qualitätsgeprüfte Praxismodelle insbesondere für die Sekundarstufe I curricular einbinden.
- **Nationale Allianz für Qualität und Wirkung bilden:** Einen Rahmen und Prozess schaffen, in dem relevante Akteure der MINT-Community sich über Ziele guter MINT-Bildung, gemeinsame Qualitätskriterien und geeignete Maßnahmen zur Steigerung der Wirksamkeit von MINT-Initiativen verständigen können.

Die Befunde des MINT Nachwuchsbarometers machen deutlich, an welchen Stellen besonderer Handlungsbedarf bei der MINT-Bildung in Deutschland besteht. Im Bündnis von Staat, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft ist es möglich, jetzt einen Niveausprung zu erreichen.

Innovation fördern

Die dynamische Veränderung unserer Lebens- und Arbeitswelt insbesondere durch die Digitalisierung stellt unser Bildungssystem vor neue Herausforderungen. Eine stärkere Öffnung und Vernetzung mit außerschulischen Initiativen und Akteuren kann Schulen helfen, schneller und beweglicher mit Veränderung umzugehen und Zukunftskompetenzen zu vermitteln – im Sinne eines lebendigen Ökosystems für Lernen und Innovation.

- **Digitale Bildung stärken und neue Kompetenzbedarfe adressieren:** Informatische Grundkompetenzen fördern und Potenziale digitaler Medien im Fachunterricht nutzen (im Sinne von Blended Learning). Dabei gezielt die Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern fördern – idealerweise koordiniert über ein regionales Netzwerk (zum Beispiel »Bildungsregionen«, »MINT-Regionen«). Neben der fachlichen Bildung vor allem auch einen gesellschaftlichen Diskurs anstoßen, welche fächerübergreifenden Kompetenzen junge Menschen erworben haben müssen, um sich souverän in unserer komplexen und dynamischen Welt bewegen und diese mitgestalten zu können. Agile Arbeitsweisen und lebenslanges Lernen als neue Basiskompetenzen fördern.
- **Neue Wege in der Förderung von Lehrkräften gehen:** Digitale Kompetenzen systematisch in allen Phasen der Lehrkräftebildung verankern (Hochschulstudium, Vorbereitungsdienst, Fort- und Weiterbildung) – auch durch externe Impulse aus Wissenschaft und Wirtschaft. DigitalPakt Schule durch bundesweites Förderprogramm für Lehrkräftebildung ergänzen (Schwerpunkte: Schul- und Unterrichtsentwicklung, Agilität und Veränderungsmanagement). Programme zur Stärkung der Praxiserfahrung von Lehrkräften und zum Transfer zwischen Schule und Wirtschaft ausbauen – zum Beispiel durch bundesweites Ausweiten

von Initiativen wie »Lehrer in die Wirtschaft« (Bayern) und durch einen verstärkten Einsatz von Wirtschaftsvertretern in der Schule. Bundesweites Stipendien- und Förderprogramm für exzellente MINT-Lehrkräfte aufsetzen (hochwertige Auszeichnung, Mitglieder des Programms coachen Kolleginnen und Kollegen, finanzielle Förderung beispielsweise zur Realisierung schulinterner Innovationsprojekte).

- **Zukunft als Leitthema und Zugpferd für MINT nutzen:** Den Bezug von MINT zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen (beispielsweise Klimawandel, Mobilitätswende) und technologiegetriebenen Zukunftsthemen (etwa Digitalisierung, Biotechnologie-Revolution) sichtbar machen, Praxisbezüge herstellen und authentische Einblicke in die MINT-Arbeitswelt geben. Ein gutes Vehikel dafür wäre unter anderem die geplante MINT-Kommunikationsoffensive des BMBF.

Literatur

- acatech (Hrsg.): *Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften. Hochschulübergreifende Analyse und Handlungsempfehlungen* (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2017.
- Anders, Y./Ballaschk, I.: Studie zur Untersuchung der Reliabilität und Validität des Zertifizierungsverfahrens der Stiftung »Haus der kleinen Forscher«. In: Haus der kleinen Forscher (Hrsg.): *Bildung von Anfang an: Vol. 6. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung »Haus der kleinen Forscher«*, Schaffhausen: Schubi-Verlag 2014, S. 35–116.
- Anger, C./Koppel, O./Plünnecke, A./Röben, E. & Schüller, R. M.: *MINT-Herbstreport 2018. MINT – Qualifizierung und Zuwanderung zur Stärkung von Forschung und Digitalisierung. Gutachten für BDA, BDI, MINT Zukunft schaffen und Gesamtmetall*, Köln: Institut der Deutschen Wirtschaft 2018.
- Autorengruppe Bildungsberichterstattung: *Bildung in Deutschland 2018. Ein Indikatoren gestützter Bericht mit einer Analyse zu Wirkungen und Erträgen von Bildung*, Bielefeld: wbv Media 2018.
- Baumert, J./Artelt, C./Klieme, E./Neubrand, M./Prenzel, M./Schiefele, U. et al. (Hrsg.): *PISA 2000 – Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland*, Opladen: Leske+Budrich 2003.
- Bos, W./Eickelmann, B./Gerick, J./Goldhammer, F./Schaumburg, H./Schwippert, K./Senkbeil, M./Schulz-Zander, R./Wendt, H.: *ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich*, Münster: Waxmann 2014.
- Bundesagentur für Arbeit: *MINT-Berufe*, Nürnberg: Bundesagentur für Arbeit – Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt 2018.
- Cress, U./Diethelm, I./Eickelmann, B./Köller, O./Nickolaus, R./Pant, H. A./Reiss, K.: *Schule in der digitalen Transformation – Perspektiven der Bildungswissenschaften* (acatech DISKUSSION), 2018. https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/10/Schule_in-der_digitalen_Transformation_Web-1.pdf [Stand: 20.05.2019]
- Gasteiger, H.: Frühe mathematische Bildung – sachgerecht, kindgemäß, anschlussfähig. In: Schuler, S./Streit, C./Wittmann, G. (Hrsg.): *Perspektiven mathematischer Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule*, Wiesbaden: Springer Spektrum 2017, S. 9–26.
- Heine, C./Egeln, J./Kerst, C./Müller, E./Park, S.-M.: *Bestimmungsgründe für die Wahl von Ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunktstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*, Mannheim: Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW): Dokumentation Nr. 06-02 2006.
- Klemm, K.: *Dringend gesucht: Berufsschullehrer – Die Entwicklung des Einstellungsbedarfs in den beruflichen Schulen in Deutschland zwischen 2016 und 2035. Gutachten für die Bertelsmann-Stiftung*, Gütersloh: Bertelsmann-Stiftung 2018.
- Klöpping, S./Scherfer, M./Gokus, S./Dachsberger, S./Krieg, A./Wolter, R./Ressel, W./Umbach, E. (Hrsg.): *Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften. Empirische Analyse und Best Practices zum Studienerfolg* (acatech STUDIE), München: Herbert Utz Verlag 2017.
- Krajewski, K./Schneider, W.: Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study. In: *Learning and Instruction*, 19: 6, 2009, S. 513–526.
- Miller, D. I./Nolla, K. M./Eagly, A. H./Uttal, D. H.: The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. In: *Child Development*, 89: 6, 2018, S. 1943–1955.
- Oppermann, E./Brunner, M./Eccles, J. S./Anders, Y.: Uncovering young children's motivational beliefs about learning science. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 55: 3, 2018, S. 399–421.
- Reiss, K./Sälzer, C./Schiepe-Tiska, A./Klieme, E./Köller, O. (Hrsg.): *PISA 2015. Eine Studie in Kontinuität und Wandel*, Münster: Waxmann 2016.
- Robitzsch, A./Lüdtke, O./Köller, O./Kröhne, U./Goldhammer, F./Heine, J. H.: Herausforderungen bei der Schätzung von Trends in Schulleistungsstudien. In: *Diagnostica*, 63, 2017, S. 148–165.
- Selter, C./Walter, D./Walther, G./Wendt, H.: Mathematische Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In: Wendt, H./Bos, W./Selter, C./Köller, O./Schwippert, K./Kasper, D. (Hrsg.): *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*, Münster: Waxmann 2016, S. 75–132.
- Stanat, P./Schipolowski, S./Rjosk, C./Weirich, S./Haag, N. (Hrsg.): *IQB-Bildungstrend 2016. Kompetenzen in den Fächern Deutsch und Mathematik am Ende der 4. Jahrgangsstufe im zweiten Ländervergleich*, Münster: Waxmann 2017.
- Steffensky, M.: Naturwissenschaftliche Bildung in Kindertageseinrichtungen: Eine Expertise der Weiterbildungsinitiative Frühpädagogische Fachkräfte (WiFF). In: *WiFF Expertise* 48. München: Deutsches Jugendinstitut e.V. 2017.
- Steffensky, M./Kleickmann, T./Kasper, D./Köller, O.: Naturwissenschaftliche Kompetenzen im internationalen Vergleich: Testkonzeption und Ergebnisse. In: Wendt, H./Bos, W./Selter, C./Köller, O./Schwippert, K./Kasper, D. (Hrsg.): *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*, Münster: Waxmann 2016, S. 133–184.
- Stiftung Haus der kleinen Forscher: *Monitoring Bericht 2016/2017 der Stiftung »Haus der kleinen Forscher«*, 2017. https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/4_Ueber_Uns/Evaluation/Monitoring-Bericht_2016_2017.pdf [Stand: 7.5.2019]
- Tietze, W./Becker-Stoll, F./Bensel, J./Eckhardt, A. G./Haug-Schnabel, G./Kalicki, B./Keller, H. (Hrsg.): *Nationale Untersuchung zur Bildung, Betreuung und Erziehung in der frühen Kindheit (NUBBEK)*, Weimar/Berlin: Verlag das Netz 2013.
- Tröbst, S./Kleickmann, T./Lange-Schubert, K./Rothkopf, A./Möller, K.: Instruction and Students' Declining Interest in Science: An Analysis of German Fourth- and Sixth-Grade Classrooms. In: *American Educational Research Journal*, 53: 1, 2016, S. 162–193.
- Wendt, H./Bos, W./Selter, C./Köller, O./Schwippert, K./Kasper, D. (Hrsg.): *TIMSS 2015. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*, Münster: Waxmann 2016.

Statistische Daten

Kultusministerkonferenz KMK (2011-2018a): *Belegte Grund- und Leistungskurse in der gymnasialen Oberstufe*, Berlin: KMK 2018.

Kultusministerkonferenz KMK (2011-2018b): *Einstellung von Lehrkräften. Tabellenauszug*, KMK 2018. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Tabellenauszug_EvL_2017.pdf [Stand: 7.5.2019]

Statistisches Bundesamt (Destatis): *Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.1*, 2018.

Statistisches Bundesamt (Destatis): *Bildung und Kultur. Prüfungen an Hochschulen*, 2017, Fachserie 11, Reihe 4.2, 2018.

Stiftung Haus der Kleinen Forscher: *Die Bildungsinitiative »Haus der kleinen Forscher« – Zahlen und Fakten*, 2018. https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/3_Aktuelles/Presse/Infomappe_Hintergrundinfos/190111_Zahlen_Fakten_neue_Vorlage_ab_Q4_2018_Final.pdf [Stand: 7.5.2019]

Stiftung Haus der kleinen Forscher: *Die Bildungsinitiative »Haus der kleinen Forscher« – Zahlen und Fakten*, 2019. https://www.haus-der-kleinen-forscher.de/fileadmin/Redaktion/3_Aktuelles/Presse/Infomappe_Hintergrundinfos/190412_Zahlen_Fakten_neue_Vorlage_ab_Q1_2019.pdf [Stand: 20.5.2019]



18 Seiten
[www.acatech.de/
publikationen](http://www.acatech.de/publikationen)

Schule in der digitalen Transformation

Perspektiven der Bildungswissenschaften

Eine vom acatech Arbeitskreis Bildung initiierte Ad-hoc-Expertengruppe veranschaulicht, welchen Herausforderungen Schulen und schulische Bildung in Deutschland in Zeiten der digitalen Transformation gegenüberstehen. Es werden Handlungsoptionen formuliert, um die Schülerinnen und Schüler sowohl auf die Digitalisierung vorzubereiten als auch die Potenziale der Digitalisierung für besseren Unterricht nutzbar zu machen. Deutlich wird, dass die Chancen der Digitalisierung nur mithilfe eines ganzheitlichen, systematischen und zielorientierten Ansatzes realisiert werden können.



20 Seiten
[www.koerber-stiftung.de/
publikationen](http://www.koerber-stiftung.de/publikationen)

MINT-Regionen

Regionale Netzwerke für die MINT-Bildung

In Deutschland gibt es inzwischen mehr als 120 regionale Netzwerke für die MINT-Bildung, kurz: MINT-Regionen. Die Neuauflage der Broschüre bietet nicht nur einen Überblick über Konzept und Entwicklung, sondern zeigt auch die Vielfalt der Netzwerkarbeit sowie das Spektrum der Aktivitäten rund um das Thema MINT-Regionen.

Neuerscheinung: November 2019



146 Seiten
<https://bit.ly/2HrG2tX>

Zieldimensionen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren früher MINT-Bildung

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Arbeit der Stiftung »Haus der kleinen Forscher«

Der vorliegende Band entstand im Rahmen einer Expertise für die Stiftung »Haus der kleinen Forscher« (HdkF) und beschreibt, über welche Kompetenzen MINT-Trainerinnen und -Trainer des HdkF, die pädagogische Fachkräfte in Kitas fortbilden, verfügen sollten. Konkret wird ein Kriterienkatalog bereitgestellt, der einen Rahmen für eine hohe Qualität in der Professionalisierung von MINT-Trainerinnen und -Trainern darstellt.

Kooperationspartner

acatech

Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

acatech berät Politik und Gesellschaft, unterstützt die innovationspolitische Willensbildung und vertritt die Technikwissenschaften international. Ihren von Bund und Ländern erteilten Beratungsauftrag erfüllt die Akademie unabhängig, wissenschaftsbasiert und gemeinwohlorientiert. acatech verdeutlicht Chancen und Risiken technologischer Entwicklungen und setzt sich dafür ein, dass aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wohlstand, Wohlfahrt und Lebensqualität erwachsen. acatech bringt Wissenschaft und Wirtschaft zusammen. Die Mitglieder der Akademie sind herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Ingenieur- und den Naturwissenschaften, der Medizin sowie aus den Geistes- und Sozialwissenschaften. Die Senatorinnen und Senatoren sind Persönlichkeiten aus technologieorientierten Unternehmen und Vereinigungen sowie den großen Wissenschaftsorganisationen. Neben dem acatech FORUM in München als Hauptsitz unterhält acatech Büros in Berlin und Brüssel.

acatech dankt dem Förderverein für die Unterstützung des Projekts.

Kontakt

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
Karolinenplatz 4
80333 München
info@acatech.de
www.acatech.de

Ansprechpersonen

Rebecca Ebner, Dr. Thomas Lange

IPN

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

1966 gegründet, ist das IPN heute ein Vorzeige-Institut der Leibniz-Gemeinschaft, dem Zusammenschluss von über 90 deutschen Forschungseinrichtungen unterschiedlicher Fachrichtungen. Das IPN gilt als das führende wissenschaftliche Institut in grundlegender und anwendungsorientierter Forschung zu Fragen des Lernens und Lehrens von Naturwissenschaften und Mathematik innerhalb und außerhalb von Schulen.

Das hohe internationale Ansehen spiegelt sich in Kooperationen mit renommierten Universitäten und Instituten weltweit wider. Das IPN ist an zahlreichen bedeutenden Projekten und Studien wie PISA oder dem Nationalen Bildungspanel beteiligt. Als An-Institut der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel wird mit dieser gemeinsam die Kieler Forschungswerkstatt betrieben, um Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler für Wissenschaft zu begeistern, indem diese erlebbar vermittelt wird.

Kontakt

IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik an der Universität Kiel
Olshausenstraße 62
24118 Kiel
info@leibniz-ipn.de
www.ipn.uni-kiel.de

Ansprechpersonen

Prof. Dr. Olaf Köller, Prof. Dr. Mirjam Steffensky

Körper-Stiftung

Gesellschaftliche Entwicklung braucht Dialog und Verständigung. Die Körper-Stiftung stellt sich mit ihren operativen Projekten, in ihren Netzwerken und mit Kooperationspartnern aktuellen Herausforderungen in den Handlungsfeldern »Innovation«, »Internationale Verständigung« und »Lebendige Bürgergesellschaft«. Die drei Themen »Technik braucht Gesellschaft«, »Der Wert Europas« und »Neues Leben im Exil« stehen derzeit im Fokus ihrer Arbeit.

1959 von dem Unternehmer Kurt A. Körper ins Leben gerufen, ist die Stiftung heute mit eigenen Projekten und Veranstaltungen national und international aktiv. Ihrem Heimatsitz Hamburg fühlt sie sich dabei besonders verbunden; außerdem unterhält sie einen Standort in Berlin.

Kontakt

Körper-Stiftung

Kehrwieder 12

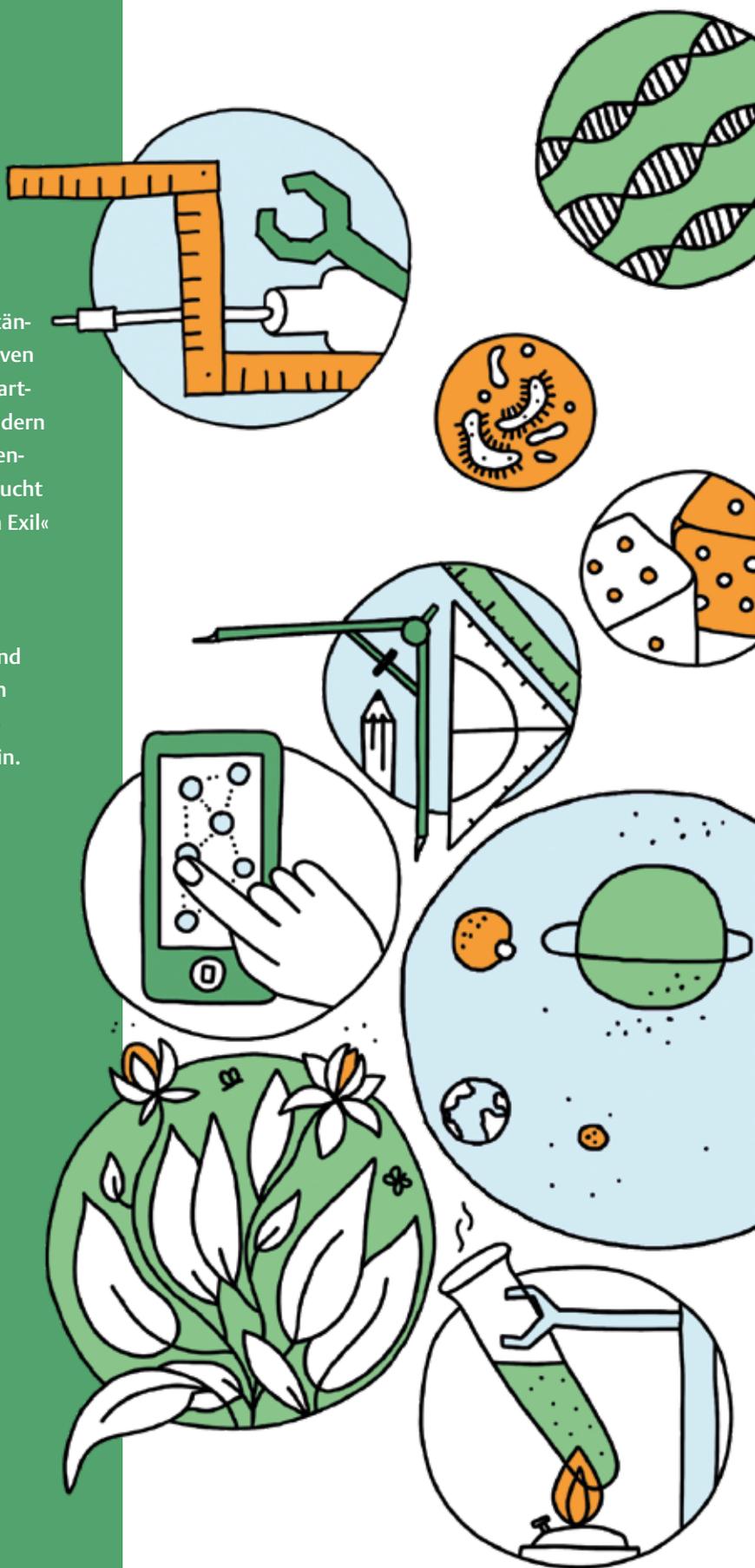
20457 Hamburg

bildung@koerber-stiftung.de

www.koerber-stiftung.de

Ansprechpersonen

Julia André, Valentina Hammer, Christiane Stork



MINT Nachwuchsbarometer

Das MINT Nachwuchsbarometer ist ein bundesweiter Trendreport. Der Bericht versammelt und kommentiert die wichtigsten Zahlen, Daten und Fakten zur Nachwuchssituation im MINT-Bereich von der frühen Bildung bis zur beruflichen Ausbildung und zum Studium. Der kompakte Überblick liefert eine empirisch fundierte Planungs- und Entscheidungshilfe für die Verantwortlichen in Bildung, Politik und Wirtschaft.

Das MINT Nachwuchsbarometer wird von der Körber-Stiftung und acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften gemeinsam herausgegeben und vom IPN – Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik erstellt. Es leistet zweierlei: Das Monitoring zentraler Indikatoren hilft, Entwicklungen im Bildungssystem frühzeitig zu erkennen und wichtige Handlungsfelder zu identifizieren. Darüber hinaus liefert der Trendreport Hinweise auf Faktoren und Motive, welche die Studien- und Berufswahl junger Erwachsener beeinflussen.

Impressum

MINT Nachwuchsbarometer 2019

Herausgeber: acatech, München, und Körber-Stiftung, Hamburg

V. i. S. d. P.: Dr. Lothar Dittmer, Körber-Stiftung

Durchführung: Prof. Dr. Olaf Köller / Prof. Dr. Mirjam Steffensky, IPN, Kiel

Redaktion: Rebecca Ebner / Dr. Thomas Lange, acatech

Julia André / Valentina Hammer / Christiane Stork, Körber-Stiftung

Illustrationen: Eva Dietrich

Gestaltung: Groothuis, Hamburg | groothuis.de

Druck: Gutenberg Beuys Feindruckerei, Hannover