

Lorenz Kampschulte

# Das Deutsche Museum – MINT-Bildung seit 116 Jahren

Integration von digitalen Medien ist eine der zentralen aktuellen Herausforderungen

Naturwissenschaft und Technik prägen unsere heutige Welt. Um sich in dieser Welt zurechtzufinden, sie zu verstehen, zu verändern und durch Innovation zu verbessern, ist Bildung in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) eine absolute Notwendigkeit.

Zum einen hat MINT-Bildung einen nicht zu unterschätzenden wirtschaftlichen Effekt: Im Bereich Wissenschaft, Forschung und Technologie zählt Deutschland zu den führenden Standorten weltweit. Wobei hierzu nicht nur Akademikerinnen und Akademiker beitragen, sondern gerade auch hochqualifizierte

Fachkräfte aus dem mittleren Bildungssegment, wie Mechatroniker, Anlagenmechaniker oder Landmaschinenmechaniker. Um den Status der führenden Technologienation auch in Zukunft zu sichern und im globalen Wettbewerb bestehen zu können, braucht Deutschlands Fachkräftenachwuchs eine fundierte Ausbildung im akademischen genauso wie berufsbildenden Bereich. Im internationalen Vergleich belegt die deutsche MINT-Bildung heute schon Spitzenplätze, so hat Deutschland zum Beispiel sowohl die höchste Studienanfänger- als auch Absolventenquote in den MINT-Fächern [1] (siehe hierzu Abbildung 1).

Doch die rasante technologische Weiterentwicklung und der damit einhergehende Wandel unserer Gesellschaft bringen neue Herausforderungen für die MINT-Bildung hervor: Es reicht nicht mehr aus, ein erstklassiges Ausbildungssystem für den Fachkräftenachwuchs zu haben – vielmehr geht es darum, die Fachkräfte über ihre gesamte Berufslaufbahn weiter zu qualifizieren und auf neue Bedarfe vorzubereiten.

Dieses lebenslange Lernen ist nicht nur im beruflichen Segment wichtig, um sich so flexibel an die ständig wachsenden Anforderungen anzupassen und Deutschland zukunftssicher aufzustellen.

MINT-Bildung ist mindestens genauso wichtig, um die gesellschaftliche Teilhabe möglichst vieler Menschen zu ermöglichen: In unserem Lebensumfeld spielen Technologien eine immer stärkere

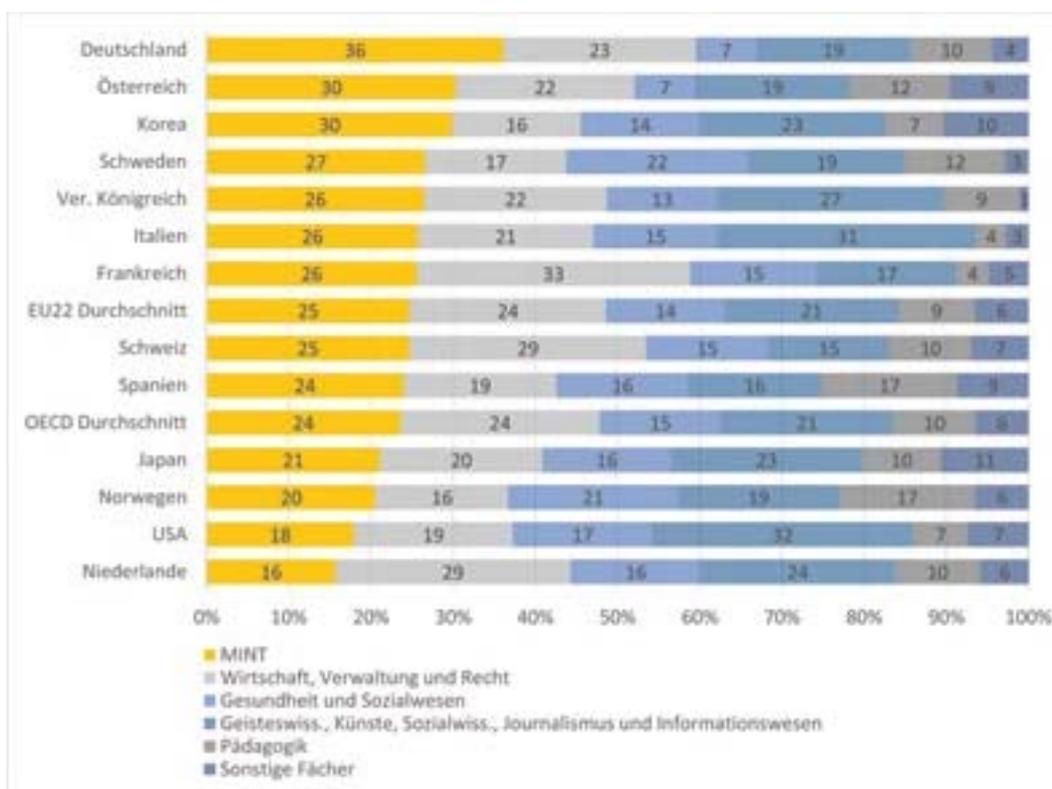


Abbildung 1: Absolventen des Tertiärbereichs, nach Fächergruppen, 2016 (Länderauswahl, Gruppen zusammengefasst, eigene Darstellung basierend auf [1] Tabelle B5.2, S. 276)



Abbildung 2:  
Vorführung in der  
Physik-Abteilung  
des Deutschen  
Museums: Mitar-  
beiter Franz Herb  
demonstriert den  
Drehimpulssatz,  
circa 1926. Foto:  
Deutsches Museum

Rolle, von allgegenwärtigen Smartphones über smarte Hausgeräte bis hin zu Assistenzsystemen im Auto. Nur durch ein gutes Basisverständnis in Naturwissenschaft und Technik ist eine aktive Beteiligung an diesem technologiegeprägten Umfeld möglich. Die demokratische Grundordnung unserer Gesellschaft ruft nach aktiver Teilhabe beziehungsweise zur Gestaltung der Gesellschaft, auch dafür ist fundierte Bildung in den MINT-Bereichen eine wichtige Grundlage. Nur mit fachlichem Wissen zum Beispiel über bestimmte Technologien und deren Vor- und Nachteile kann man begründet an Entscheidungsprozessen teilnehmen; nur mit dem Wissen über Strukturen, wie zum Beispiel den Ablauf von Forschungsprozessen an sich, kann man sich eine Vorstellung von der Validität von Forschungsergebnissen machen.

Ein Alltag ohne Internet ist für viele von uns heute nur noch schwer vorstellbar, im beruflichen wie im privaten Kontext. Das Internet trägt wesentlich zur gesellschaftlichen Teilhabe bei – durch Information, aber viel mehr noch durch die Kommunikationsmöglichkeiten des Web 2.0. Es ist ganz selbstverständlich geworden, im Netz die Abfahrtszeiten der Bahn nachzusehen oder die aktuellen Nachrichten zu lesen. Und für viele ist auch der Austausch von Meinungen und deren Diskussion im Internet ganz normal – sei es in Online-Foren oder WhatsApp-Gruppen. Aber woher kommt die Fähigkeit, die Ressource Internet zu nutzen?

Vor 30 Jahren begann die kommerzielle Nutzung des Internets, bis vor 20 Jahren hat das Netz in der formalen Bildung so gut wie keine Resonanz gefunden, das heißt so gut wie alle heute über 40-Jährigen haben ihre Kenntnisse und Fähigkeiten zur Nutzung des Internets auf informellen Bildungswegen erlangt. Diese können vielfältig sein, von beruflich initiierten Fortbildungen bis hin zur autodidaktischen Aneignung mithilfe des Internets selbst, zum Beispiel durch Online-Tutorials. Angesichts der Omnipräsenz des Internets in unserem Alltag zeigt das Beispiel auf, wie wichtig lebenslanges informelles Lernen

im MINT-Bereich für berufliches Fortkommen, aber eben besonders auch für die gesellschaftliche Teilhabe ist.

Gerade um diese Komponente, gesellschaftlichen Teilhabe, zu fördern, ist es wichtig, MINT-Ausbildung und MINT-Bildung integral über die gesamte Ausbildungs- und Lebensspanne zu betrachten: vom frühkindlichen Bereich über die Schule, die Ausbildung beziehungsweise das Studium bis hin zu weiterqualifizierenden Maßnahmen und dem (informellen) lebenslangen Lernen. Das intensive Hinterfragen kleiner Kinder zu fördern, für spätere Lebensphasen zu bewahren und zur Selbstverständlichkeit werden zu lassen. Das Erörtern von Fragestellungen vor einem fachlichen Hintergrund und die rege Diskussion verschiedener Standpunkte während der Schulzeit. Die weitere Fundierung von Fachwissen und interdisziplinären Zugängen beziehungsweise Sichtweisen während der Berufsausbildung und dem Studium. Die Reflexion der Anwendungen von Technologien im Alltag. All diese Bausteine zusammen formen einen Menschen, der aktiv an der Gesellschaft teilhaben kann, oder wie es die EU nennt: »engaged citizens« [2]. Nebenbei kann lebenslanges (MINT)Lernen auch noch ganz persönliche Ziele fördern, wie Zufriedenheit, eine bessere Gesundheit und soziale Integration ([1] Seite 166).

MINT-Bildung hat demnach zwei grundlegende Ziele: Zum einen die Entwicklung von hochqualifizierten Arbeitskräften, zum anderen aber auch die Bildung der Gesamtgesellschaft in naturwissenschaftlich-technischen Themen. Viele verschiedene Bildungseinrichtungen bieten Möglichkeiten für das lebenslange Lernen und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Bildung der Gesamtgesellschaft. Seit einigen Jahren rückt dabei auch stärker der Blick auf kohärente Bildungsmöglichkeiten über die gesamte Bildungsspanne in den Fokus. Das Deutsche Museum reiht sich seit seiner Gründung in die Angebote zum lebenslangen (MINT)Lernen ein, die Altersspanne reicht vom Kindergartenalter bis hin zu Senioren.

### MINT-Bildung im Deutschen Museum

Seit seiner Gründung 1903 hat sich das Deutsche Museum der MINT-Bildung verschrieben. Oskar von Miller, der Gründer des Museums, hat Maschinenbau studiert und sich später autodidaktisch zum Elektroingenieur weitergebildet. Er war absoluter Technik-Fan und wollte mit dem Museum diese Faszination auch an breite Bevölkerungsschichten weitergeben. Für das Museum schwebte ihm eine Mischung aus »Oktoberfest und Volksbildungsstätte« vor, interaktiv, unterhaltsam, aber eben auch lehrreich.

Die Vermittlung im Museum war von vornherein auf intensiven Austausch mit den Besuchern ausgelegt, viele Exponate konnten vorgeführt oder sogar selbst von den Besucherinnen und Besuchern bedient werden, verschiedene Modelle und Demonstrationen machten die komplexen Prozesse moderner Technik und Naturwissenschaften anschaulicher. Inszenierungen und detailliert gestaltete Dioramen zeigten die Technologien im Anwendungskontext und sollten so für ein besseres Verständnis der Einsatzgebiete sorgen. Führungen in den Ausstellungen dienten zum einen dazu, das Museum überblicksartig zu präsentieren, zum anderen, um einzelne Ausstellungen thematisch zu erschließen oder auch im Rahmen einer

Fachführung von erfahrenen Mitarbeitern punktuell Themen zu vertiefen.

Die auffallend starke pädagogische Orientierung des neu gegründeten Museums erklärt sich aus zwei Zielrichtungen: Zum einen aus von Millers eigener Technikbegeisterung und seinem Informationsbedürfnis, die damals wunderbaren Errungenschaften der Technik herauszustellen. Zum anderen befand sich die Gesellschaft Anfang des 20. Jahrhunderts in einem massiven technologischen Umbruch: Elektrischer Strom und Automobile bahnten sich den Weg. Das sorgte nicht nur für Euphorie, sondern in vielen Teilen der Bevölkerung auch für Unverständnis und Skepsis den Technologien gegenüber. Das Museum sollte hier auch einen Teil dazu beitragen, die Technikakzeptanz in der Bevölkerung zu fördern und so eine weitere Verbreitung der Technologien zu ermöglichen [3].

Von Millers umfassender Bildungsansatz spiegelt sich nicht nur in der großen Vielfalt der im Museum ausgestellten Themen wider, sondern auch in der Gebäudestruktur des Museums selbst: So ließ er neben den Ausstellungen ein eigenes Gebäude für eine Bibliothek und ein Spezialarchiv zu Naturwissenschaft und Technik bauen, das dazu dienen sollte, das in den Ausstellungen erworbene Wissen weiter im Selbststudium zu vertiefen. Dazu kam im vorderen Teil der Insel das Gebäude

mit dem Kongresssaal, in dem vor allem der Austausch über die naturwissenschaftlich-technischen Fragen im Vordergrund stand – sei es im Rahmen von fachwissenschaftlichen Tagungen oder von populärwissenschaftlichen Vorträgen.

Auch wenn die Angebote aus der Gründungsära nach wie vor die Basis der Vermittlungsformate darstellen, haben sie sich im Laufe der Jahrzehnte doch deutlich weiterentwickelt. Gab es etwa in der Frühzeit für die Zielgruppe Schülerinnen und Schüler vor allem Führungen und Vorführungen, wurde ab den 1970er-Jahren ein ganzes Bündel an Bildungsmöglichkeiten geschaffen: Von speziellen Materialien für Lehrkräfte und deren Schulklassen über eintägige Fortbildungen bis hin zur Einrichtung des Fortbildungszentrums Kerschesteiner Kolleg direkt im Deutschen Museum, das Übernachtungsmöglichkeiten für mehrtägige Bildungsaufenthalte bietet.

In den 1980er Jahre ging es vor allem um die Erschließung neuer Zielgruppen, so sind damals etwa spezielle Angebote für Besucherinnen entstanden wie die Führungsreihe »Frauen-Technik-Wissen«. Im folgenden Jahrzehnt wurden vor allem neue Formate für Kinder und Familien entwickelt. In dieser Zeit entstehen auch die Forscherbögen zum freien Erkunden der Ausstellung – Familien oder Schülerinnen

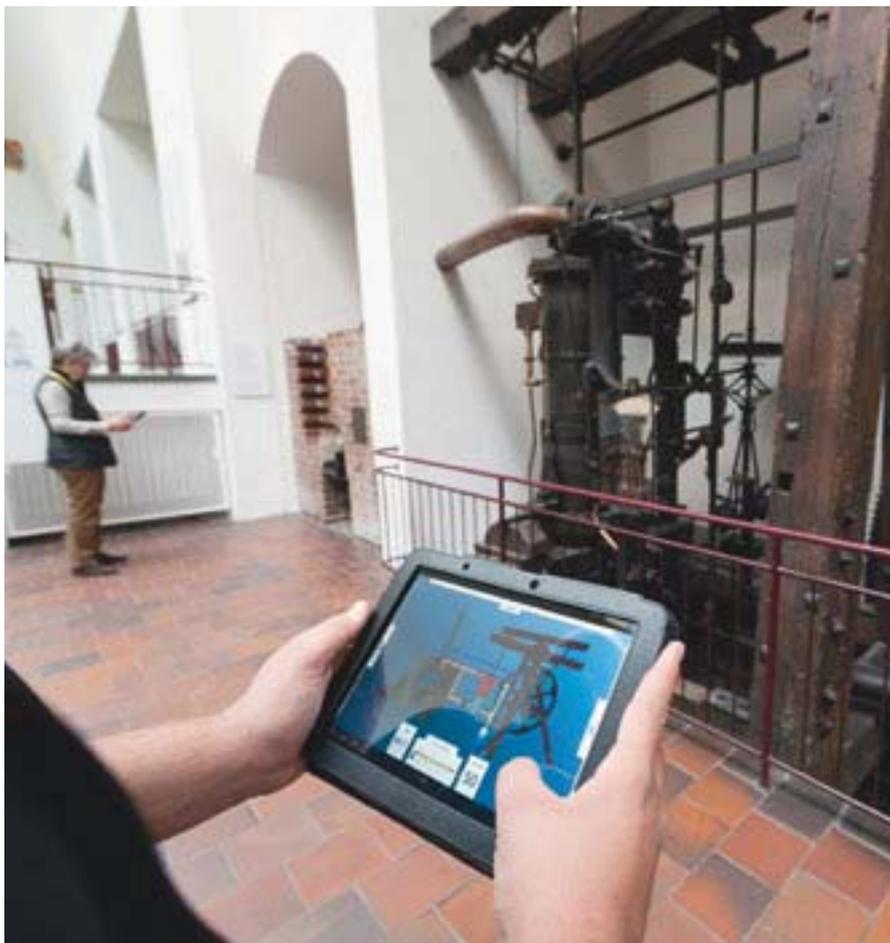


Abbildung 3: Einsatz des tabletgestützten Schulklassenprogramms »Energie interaktiv« in der Ausstellung Kraftmaschinen. Foto: Deutsches Museum

und Schüler in Kleingruppen suchen verschiedene Stationen in der Ausstellung und lösen dort Aufgaben. Zudem begannen Mitte der 1990er-Jahre die ersten thematisch orientierten Programme für Schulklassen. Diese verbinden eine Erkundungsphase in der Ausstellung mit einem praktischen Workshop-Teil und werden von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Museums (beziehungsweise des Museumspädagogischen Zentrums) durchgeführt. Erst gut zehn Jahre später wurde begonnen, ähnliche Programmangebote auch für den Vorschulbereich zu entwickeln.

Ebenfalls in den 1990er-Jahren begann der Trend, Forschung stärker in die Vermittlungsarbeit einzubeziehen, seitdem ist dieses Feld stetig gewachsen. Zum einen ist diese Entwicklung extern motiviert durch die in den 1990er-Jahren gerade in den angelsächsischen Ländern entstehenden Initiativen zum Public Understanding of Science (PUS), was zu einer stärkeren Betonung der Forschung in den Ausstellungen und Vermittlungsangeboten führte. Dies geschieht etwa über vermehrte Kooperation mit den Münchner Universitäten sowie der Einrichtung mehrerer Schülerlabore und 2006 des Gläsernen Forscherlabors, in dem NanowissenschaftlerInnen reale Forschung im Museum durchführen und gleichzeitig für die Besucherinnen und Besucher ansprechbar sind.

Zum anderen ist der Trend zu einer stärkeren Sichtbarkeit der Forschung intern getragen durch die Aufnahme des Deutschen Museums in die Leibniz-Gemeinschaft im Jahr 2000 und die damit verbundene Erhöhung des Forschungsanteils des Museums. Dies führte zu einer stärkeren Vernetzung von technikhistorischer Forschung im Forschungsinstitut und den Vermittlungsangeboten des Museums, andererseits aber auch zu einer Professionalisierung der Bildungsforschung am Deutschen Museum.

Heute ist die Integration von digitalen Medien eine der zentralen Herausforderungen der Bildungsarbeit des Deutschen Museums, sowohl in den Ausstellungen als auch in den anderen Vermittlungsformaten. Neben klassischen und innovativen Medienstationen in den Ausstellungen bildet die Museumsapp (siehe Beitrag in BuB 5/2018 [4]) einen Pfeiler der aktuellen Vermittlung im Museum, sei es auf inhaltlicher Ebene (zum Beispiel »Highlight-Führungen«) als auch auf organisatorisch-struktureller Ebene (zum Beispiel Orientierung, Angebote).

Im Bereich der Schulklassenangebote gibt es seit 2014 zwei tabletgestützte Programme zum Themenbereich Energie. Die Schülerinnen und Schüler spielen in Kleingruppen gegeneinander und erkunden mit Tablets die Ausstellung, lösen Aufgaben und optimieren anhand von Simulationen den Wirkungsgrad verschiedener Maschinen (siehe Abbildung 3). Die Integration von Smartphones als Mess- und Dokumentationsgeräte ist auch eine zentrale Frage bei der Entwicklung der Schulklassenprogramme für die neuen Ausstellungen, die 2020 eröffnet werden. Inwieweit die Nutzung unter praktischen wie pädagogischen Gesichtspunkten in den Angeboten des Deutschen Museums sinnvoll ist, wird gerade im Rahmen einer Forschungsarbeit eruiert.

Im Moment befindet sich das Deutsche Museum in einer großen Phase der Erneuerung – die Gebäude werden von

**Dr. Lorenz Kampschulte** studierte Mikro- und Nanotechnologie und promovierte in den Nanowissenschaften über die Selbstorganisation von Molekülen. 2006 bis 2012 war er als Projektleiter und Kurator für das Zentrum Neue Technologien im Deutschen Museum verantwortlich. Von 2012 bis 2018 arbeitete er am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel und befasste sich dort mit der Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten an außerschulischen Lernorten. Zuletzt war er seit 2016 wissenschaftlicher Koordinator des Kiel Science Outreach Campus. Seit Anfang 2018 leitet er die Hauptabteilung Bildung am Deutschen Museum in München.



Grund auf saniert, die Infrastruktur und der Brandschutz auf heutige Standards gebracht. Die Generalsanierung schafft auch die Chance, die Ausstellungen neu zu gestalten, wobei in der Konzeption die kulturellen und gesellschaftlichen Auswirkungen der Technologien deutlich mehr ins Zentrum rücken. Auch räumlich bieten sich neue Möglichkeiten, durch zentral gelegene Multifunktionsräume lassen sich unterschiedliche Bildungsformate in den Ausstellungen und in den Workshops besser verzahnen und so Angebote schaffen, die sowohl den historischen Kontext als auch Alltagsrelevanz und gesellschaftliche Auswirkungen der Technologien in die MINT-Bildung integrieren. Das Ziel für die kommenden Jahre ist es, die Bildungsangebote stärker zu strukturieren und durch den systematischen Ausbau eine Plattform für lebenslanges MINT-Lernen am Deutschen Museum zu schaffen.

#### Literatur

[1] OECD (2018). Bildung auf einen Blick 2018 – OECD-Indikatoren. W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld, [https://www.oecd-ilibrary.org/education/bildung-auf-einen-blick-2018\\_6001821lw](https://www.oecd-ilibrary.org/education/bildung-auf-einen-blick-2018_6001821lw) (19.11.2018)

[2] Hazelkorn, E., Ryan, C., Beernaert, Y., Constantinou, C. P., Deca, L., Grangeat, M., ... & Welzel-Breuer, M. (2015). Science education for responsible citizenship. Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education. doi:10.2777/12626

[3] Füßl, W. (2008). Deutsches Museum, München. Historisches Lexikon Bayerns, [http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Deutsches\\_Museum,\\_München](http://www.historisches-lexikon-bayerns.de/Lexikon/Deutsches_Museum,_München) (19.11.2018)

[4] Lein, A. (2018). Datenschlank, offline und mit WOW!. BuB 70 05/2018, S. 252-255