



Andreas Hüttner (MLS)

MINT als Akronym für einen „Bildungsansatz“ voller Missverständnisse

Veröffentlicht: 7. Dezember 2020

Einleitende Anmerkungen

Anlass dieses Artikels ist die vor wenigen Wochen erschienene Studie „MINT Barometer 2020“, die in Verantwortung der Akademie der Technikwissenschaften (acatec), des Instituts für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) und der Körber-Stiftung erarbeitet und herausgegeben wurde.

Zugrunde liegen dieser Veröffentlichung zudem mehrere Beiträge des Autors aus den letzten Jahren, in unterschiedlichen Publikationsorganen, aus verschiedenen Gründen und daher zu spezifischen Schwerpunkten sowie Perspektiven auf MINT, deren Schwerpunktaussagen einbezogen, aber nur partiell ausführlicher herangezogen werden.

Als Vertreter der Technikdidaktik, deren fachwissenschaftlicher Schwerpunkt die Technik, ja expliziter Bestandteil des Akronyms MINT ist, müsste man eigentlich sehr erfreut sein, wenn so namhafte Institutionen, wie die genannten, sich mit dem Bildungsgegenstand Technik, wenn auch in Kombination mit anderen wichtigen Bereichen der allgemeinen Bildung, befassen. Wie so oft aber wird diese Freude sehr schnell getrübt, wenn man sich das Ergebnis und die Kernaussagen dieser, aber auch vergleichbarer, Studien einmal genauer ansieht. Es sei an dieser Stelle daher nochmals ausdrücklich betont, dass das vorliegende MINT Barometer nur den Anlass für diesen Beitrag geliefert hat, das Thema des Beitrages selbst ließe sich auf andere, ähnlich gelagerte Studien und Veröffentlichungen übertragen.

Man trifft auf eine Vielzahl globaler Aussagen mit vergleichbarem Tenor, wenn man sich über die Bedeutung von sog. MINT Fächern für die allgemeine Bildung an unseren Schulen informiert. Als Beispiel sei die Aussage des BMBF in der Richtlinie zur Förderung regionaler Cluster für die MINT-Bildung von Jugendlichen vom 31. Oktober 2019 zitiert. Hierin wird unter „1 Förderziel, Zweck, Rechtsgrundlage“ festgestellt:

„Der MINT-Bildung kommt für die Gestaltung der digitalen Transformation und des technologischen Wandels eine zentrale Rolle zu. Insbesondere die Jüngeren müssen ein vertieftes Verständnis für technische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge entwickeln. Das erleichtert eine berufliche oder akademische Ausbildung in diesem Bereich, ist die Grundlage für die Bewältigung großer gesellschaftlicher Herausforderungen und zugleich entscheidend für die künftige wirtschaftliche Leistungs- und Innovationsfähigkeit Deutschlands und Europas. Daher soll die MINT-Bildung gestärkt werden.“ (BMBF, 2019)

Seit 2012 existiert ein sogenanntes Nationales MINT Forum in Deutschland, in dem sich nach eigenen Angaben (vgl. nationalesmintforum.de) namhafte in der MINT Bildung engagierte Institutionen und Stiftungen zusammengeschlossen haben. Hier wird auf der Internetseite zur Bedeutung der MINT Bildung z.B. folgendes festgestellt:

„MINT Bildung ist Teil einer umfassenden Bildung [...] Ein Verständnis für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik ist die Voraussetzung für die individuelle Persönlichkeitsentfaltung sowie für eine verantwortungsbewusste Beteiligung am gesellschaftlichen Diskurs über nationale und globale Herausforderungen.“ (www.Nationalesmintforum.de entnommen am 27.07.2020)

Ganz ähnlich klingt es im jüngst veröffentlichten MINT Nachwuchsbarometer 2020. Hier heißt es im Vorwort:

„Die Zukunftsfähigkeit des Innovationsstandorts Deutschland hängt maßgeblich von einer kontinuierlichen und effektiven Förderung des MINT Nachwuchses (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) ab. Wir benötigen mehr junge Menschen, die mit Ideen, Mut und Neugierde den technologischen Wandel aktiv vorantreiben“ (MINT Nachwuchsbarometer, S.1).

All diesen Aussagen wird zunächst niemand widersprechen wollen und ohne Zweifel gibt es hier sehr viel Engagement von vielen an unserer Zukunft interessierten Menschen. Doch was verstehen all diese Akteure eigentlich unter MINT? Was soll wie konkret im Kern gefördert werden und wodurch, wo und durch wen soll dies geschehen? Wer ist dann letztlich für die Durchführung und Sicherung dabei erreichter Ergebnisse sowie für eine möglicherweise notwendig werdende Optimierung verantwortlich. All dies sind Fragen deren Beantwortung, wenn überhaupt, dann nur sehr global und oftmals aus der subjektiven Interessenlage der unterschiedlichen Akteure determiniert erfolgt.

Einig ist man sich darin, dass MINT Bildung wichtig für die Zukunft von Menschen im Hochtechnologie-land Deutschland ist. Doch da bereits beginnt das Verständigungsproblem. Was ist eine MINT Bildung eigentlich? In einer Broschüre des BMBF zur Perspektive MINT heißt es in einer Überschrift *„MINT ist kein Beruf, MINT ist eine Perspektive“ (BMBF, 2012, S. 7)*. Letztlich ein weiteres Schlagwort ohne konkreten Inhalt. Wieder muss man fragen: Was bedeutet dies und wie soll diese Perspektive gestaltet werden? Es gibt, je mehr solcher Studien und Hochglanzbroschüren man liest, eigentlich nur immer mehr Fragen und kaum konkrete Antworten.

Dieser Beitrag erhebt nicht den Anspruch, alle dieser angedeuteten und bei weitem nicht alle Probleme erfassenden Fragen auch nur in Ansätzen umfänglich beantworten zu können. Doch er soll Denkansätze geben und so zu einer vertieften Diskussion über das Thema anregen.

In einem ersten Teil werden zunächst Fragen aufgeworfen, die auf Probleme hinweisen sollen, die zu beantworten sind, ehe man sich mit der konkreten Ausgestaltung einer wie immer ausgerichteten MINT Bildung auseinandersetzt. Dies erfolgt zwangsläufig unter besonderer Beachtung einer technikedidaktischen Perspektive. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Positionen bilden dann die Grundlage für eine kurze Analyse und Bewertung der wesentlichen Aussagen des aktuellen MINT Nachwuchsbarometers 2020 in einem zweiten Teil.

1. MINT Bildung- ein Sammelbecken variabler Sichtweisen und Interessen

Wenn man sich dem ersten Teil dieser Überschrift gedanklich nähert, drängen sich die beiden Begriffe des Wortpaares „MINT-Bildung“ zwangsläufig auf. Was ist MINT und von welchem Bildungsverständnis soll hier ausgegangen werden? Letzteres soll nur sehr kurz und schlagwortartig beleuchtet werden und dient nur der besseren Verständlichkeit des Ausgangspunktes.

Zunächst geht es bei der Bildung in den MINT-, wie in den anderen Fächern, um eine allgemeine Bildung, die sich der Aufgabe verpflichtet fühlen muss, junge Menschen in Kulturbereiche einzuführen, die für die menschliche Entwicklung in der Vergangenheit, der Gegenwart, aber auch der Zukunft eine hohe Bedeutung besitzen. Eine solche Bildung soll ihnen die Fähigkeiten und Fertigkeiten vermitteln, aber auch den Willen und die Bereitschaft bei ihnen ausbilden, sich aktiv, selbst- und mitbestimmungsfähig in die Entwicklung der Gesellschaft einzubringen. Ziel einer so gearteten allgemeinen Bildung ist der mündige Bürger und die Gesellschaft, die durch diesen Bürger mitgestaltet werden soll, ist eine hochtechnisierte Wissensgesellschaft.

Dies vorausgesetzt ist die Frage zu klären, was man unter dem MINT Begriff, als Konkretion der Bildung, um die es im Speziellen geht, verstehen kann oder soll? Nur selten in der Bildungsgeschichte gab es so viele Ansätze und Möglichkeiten diese Fragen zu beantworten. Je nachdem, aus welchem Blickwinkel: Wissenschaft, Bildungspolitik, Wirtschaft, Stiftungen, Interessenverbände etc., dies geschieht, ist die Vielfältigkeit der Standpunkte inzwischen nahezu unüberschaubar. Zudem gibt es innerhalb der genannten Bereiche ja auch keine einheitliche Sichtweise. Es soll daher zunächst der Versuch unternommen werden, die Aspekte herauszuarbeiten, über die zumindest weitestgehend Einigkeit der vielfältigen Akteure besteht.

- I. Der MINT Begriff als Initialwort setzt sich zusammen aus den Fachbezeichnungen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Einen ähnlichen Ansatz findet man auch außerhalb

Deutschlands, wenn auch mit gewissen Unterschieden. „Das Akronym MINT für Mathematik-Informatik-Naturwissenschaft und Technik ist ein Pendant zum anglo-amerikanischen STEM für science technology engineering and mathematics. Mit ihm wird der interdisziplinäre Bezugsraum der Technik gerahmt und gleichermaßen werden damit deren Anschlusspunkte zur Allgemeinbildung akzentuiert“ (Tenberg, 2016, S. 16).

Aus schulischer Sicht müsste man die unter Naturwissenschaften subsummierten Fächer Physik, Chemie, Biologie eigentlich einzeln auführen. Das aber hätte die Findung eines aussprechbaren Akronyms vermutlich nahezu unmöglich gemacht. Man schafft also mit dem MINT Begriff eine doppelte Sammelbezeichnung, indem man vier Bildungsbereiche der allgemeinbildenden Schule unter einem Oberbegriff verbal vereint und zudem noch den Eindruck erweckt, alle naturalen Fächer der Bildungslandschaft wären vergleichbar hinsichtlich ihrer Ausgangssituation, ihren Zielen, Methoden etc.

Berücksichtigt man nun noch die Tatsache, dass es innerhalb der Technischen Bildung der einzelnen Bundesländer ja ebenfalls mindestens zwei Varianten gibt, Technik als eigenständiges Fach und Technik als Teil eines Integrationsfaches (AWT/WAT/WTH usw.), käme sogar noch eine dritte integrative Verknüpfung hinzu, die der MINT Begriff subsumiert. Das ist insofern besonders interessant, weil eine solche Globalisierung in der Bildung der Spezialisierung in den (Fach-) Wissenschaften geradezu diametral entgegensteht und ohne Zweifel mit gewissen Gefahren für die Gestaltung von Bildungsprozessen verbunden ist, auf die im weiteren Verlauf dieses Beitrages noch eingegangen wird. Systemtheoretisch ausgedrückt könnte man sagen: der MINT Begriff ist als Megasystem zu verstehen, das mehrere Systeme, deren Subsysteme und z.T. sogar Sub-Subsysteme zusammenfasst. Das klingt scheinbar zunächst gut, birgt aber ohne Zweifel auch die Gefahr einer gewissen Beliebigkeit in sich, wenn es um die konkrete fachliche wie fachdidaktische Ausgestaltung von darauf abzielenden Bildungsprozessen geht.

- II. *„MINT bezeichnet Fächer, die in der Schule zumeist den sog. Mangelfächern zugeordnet werden, zu denen auch das Fach Technik zählt. Der Mangel kann sich dabei auf die vorhandenen Lehrkräfte, die materiellen Bedingungen oder aber auch auf das Interesse der Schüler beziehen. Hinzu kommt noch ein perspektivischer Mangel: die geringe Neigung für diese Bereiche bei der Berufswahl. Hier laufen in den letzten Jahren verstärkt die gesellschaftlichen Notwendigkeiten und die subjektiven Neigungen der jungen Generation auf unterschiedlichen Bahnen.“ (Hüttner 2019 a, S. 432)*
- III. Alle diese unter dem MINT Begriff vereinten Fächer haben aus Sicht der Politik wie der Wirtschaft und ihrer Verbände eine hohe Relevanz für den Wirtschaftsstandort Deutschland heute, aber noch viel wesentlicher in der Zukunft. Stets wird betont, wie wichtig die Sicherung eines wissenschaftlich gut ausgebildeten Ingenieur- und Facharbeiternachwuchses für die Innovationskraft Deutschlands ist. Die Wirtschaft, die in den letzten Jahren einen zunehmenden Mangel an Bewerbern für technische Berufe konstatiert, glaubt auch an MINT als mögliche Lösung für dieses Nachwuchsproblem und sieht in der grundsätzlichen Interessenweckung für „Wissenschaft und Technik“ bei Jugendlichen durch MINT Projekte eine Lösung, während einige Allgemeinbildner, didaktische Fachgesellschaften und wissenschaftlich mit der Allgemeinbildung befasste Menschen, wie auch der Autor dieses Beitrages, diese vermeintliche Korrelation durchaus kritisch sehen.

Damit enden aber auch bereits die weitgehend übereinstimmenden Ansichten, denn bei all diesen Argumentationen werden wesentliche offene Aspekte nicht angemessen beachtet, bleibt eine Vielzahl von wichtigen Fragen unbeantwortet, von denen einige hier dargestellt werden sollen.

Grundsätzlich und vor allen anderen Fragen müsste zunächst geklärt werden, was MINT Bildung überhaupt sein könnte (und zum Teil schon ist) und wie sie in das allgemeine Bildungsangebot eingeordnet werden soll. Denkansätze gibt es einige. MINT Bildung könnte danach z.B. sein:

- a. ein neues integratives Fach mit eigener Didaktik, ausgerichtet am projektorientierten Problemlösungsprozess,
- b. ein Fächerverbund mit partiell organisierten gemeinsamen Unterrichtsabschnitten eigenständiger Fächer, die dann fächerübergreifend organisiert werden und in die sich die Fachlehrkräfte mit variabler Intensität und fachlicher Tiefe wie Breite einbringen (vgl. Hüttner Tönnsen, 2015/2019),

- c. ein den Regelunterricht ergänzendes fakultatives Angebot an interessierte Schülerinnen und Schüler mit mehr oder weniger verpflichtendem Charakter,
- d. ein Projekt, das innerhalb von spezifisch dafür vorgesehenen Zeiträumen, im Sinne von Projektwochen, zu wechselnden Schwerpunkten fächerverbindend organisiert und durchgeführt wird,
- e. ein weitgehend unabhängig von staatlicher Lenkung und Kontrolle existierendes flexibles Bildungsangebot von Unternehmen, Stiftungen oder anderen freien Bildungsträgern, das damit oftmals an spezifischen Interessen der Anbieter orientiert ist,
- f. ein Mittel, um subjektiv wahrgenommene Bildungsmissstände der staatlichen Schulen zu korrigieren und sich in besonderem Maße der Nachwuchsproblematik in technisch, mathematisch und naturwissenschaftlich orientierten Berufen anzunehmen.

Jede dieser Optionen, und es wird keinesfalls der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, eröffnet eine Vielzahl von Problemen mit Blick auf die jeweils spezifischen Ziele, Inhalte, Methoden und Organisationsformen eines so ausgerichteten Bildungsangebots. Angeführt werden hier im weiteren Verlauf und im Sinne von Denkipulsen nur solche Probleme, die zumindest bei mehreren der angeführten Optionen beachtet werden müssten und sich im weitesten Sinne mit schulischer Allgemeinbildung befassen. Wo liegen solche möglichen Problemansätze?

Erstens wird (auch in diversen Studien über die angeführten hinaus) gern übersehen, dass keines der an MINT beteiligten Schulfächer die namensgleichen oder ähnlichen Wissenschaftsbereiche auch nur annähernd repräsentiert. Ziel von Schulfächern ist in erster Linie allgemeine Bildung für die nächste Generation und nicht wissenschaftlicher Fortschritt. Ihre primäre Aufgabe ist die Heranbildung junger Menschen, die wissenschaftliche Entwicklungen in Mathematik, Informatik, Natur- und Technikwissenschaften in Zukunft sichern und vorantreiben können. Die aber auch ihren privaten Alltag in einer hochtechnisierten Umgebung selbstbestimmt und bewusst gestalten sollen. Zur Realisierung dieses Ziels bedarf es didaktisch intendierter Bildungsinhalte, die durch pädagogisch geschulte Lehrerinnen und Lehrer nach einem „vielgliedrigen Transformationsprozess“ von den wissenschaftlichen Erkenntnissen und aus der Anwendungspraxis abgeleitet werden. Denn „Unterricht ist nicht Wissenschaftslehre en miniature, sondern [...] didaktisch instrumentierte Lehre“ (Klingberg 1986, S.671).

Zweitens wird bei der Argumentation in nahezu allen Studien der Eindruck erweckt, dass ein qualifizierter Unterricht in den Naturfächern (ich verwende bewusst nicht den Begriff naturwissenschaftliche Fächer, siehe Erstens) und der Mathematik zwangsläufig das Interesse der jungen Generation an der Technik weckt. Das stellt eine enge Korrelation zwischen unterschiedlichen Bereichen her, die so niemals existiert. Technik ist keine angewandte Mathematik bzw. Naturwissenschaft, sondern nutzt in ihren Wissenschaftsdisziplinen deren Erkenntnisse zur Optimierung technischer Entwicklungen. Insofern werden sie zu Hilfswissenschaften für die Technik und ihre Wissenschaften, wie dies auch umgekehrt ggf. der Fall sein kann. Zudem verfügt die Technik über ein spezifisches Methodenarsenal zur Lösung von Problemen, da es in der Technik vordergründig um Prozesse des Erfindens und nicht des Entdeckens geht.

Drittens wird mit der wiederholt genutzten Wortpaarung „Naturwissenschaft und Technik“ der Eindruck erweckt (zumindest besteht die Gefahr), nur die Erstgenannten sind wissenschaftlich fundiert. Dahinter verbirgt sich nicht nur eine (zwar historisch begründbare, aber nicht mehr zeitgemäße) Negation des größten Wissenschaftsbereichs an deutschen Universitäten und Hochschulen, sondern auch ein extrem verkürzter Praxisbegriff. Dass dazu ein gelegentlich manualistisch geprägter Technikunterricht an den Schulen selbst auch beiträgt, der in fast allen Bundesländern, wenn überhaupt, dann nicht selten allerdings fachfremd unterrichtet wird, soll ebenso nicht verschwiegen werden.

Viertens werden oftmals an ein MINT Konzept besondere Hoffnungen auf eine enge Zusammenarbeit der Fächer an den Schulen geknüpft. Das ist aus didaktischer Sicht sicher zunächst nicht negativ zu bewerten, bringt aber auch Probleme mit sich, die im Vorfeld wissenschaftlich aus Sicht aller beteiligten Fachdidaktiken untersucht werden müssten.

Da wäre z.B. zu klären, wieviel fachliche und zudem spezifisch methodische Fähigkeiten und Fertigkeiten müssen bei den Schülern vorhanden sein, um damit fachübergreifend agieren zu können und wie wird dann eine angemessene Wissenschaftlichkeit der verschiedenen fachlichen Inhalte in einem so organisierten Bildungsprozess gesichert?

Wie ist z.B. der fachliche Zugang zu einem überfachlich organisierten MINT Projekt zu sichern, ohne die Tatsache zu negieren, dass in einem Verbund von Fächern ein Inhalt niemals nur aus einer fachlichen Sicht heraus betrachtet und bewertet werden kann. *„Wenn im ‚integrativen‘ Unterricht Inhalte verschiedener Fächer zusammenkommen, werden sie durch den Bezug auf komplexe Situationen oder gesellschaftliche Probleme verklammert. Wo aber die fachlichen Voraussetzungen für eine sachgerechte Bearbeitung fachübergreifender Themen fehlen, gewinnt die Vermittlung von Einstellungen und politisch-weltanschaulichen Überzeugungen an den wirklichen Sachverhalten vorbei die Oberhand.“* (Schmayl, 2002, S.12). Verfolgt man die öffentlichen Diskussionen zu Begriffen wie „Nachhaltigkeit“, „Digitale Bildung“, „Corona“ oder auch „Antriebskonzepte von Transportsystemen“ um nur einige Beispiele zu nennen, dann bemerkt man, wie schnell diese von Wilfried Schmayl beschriebene Gefahr zur Realität werden kann.

Fünftens wird nicht selten der Eindruck erweckt, in einem fächerverbindenden Ansatz wie MINT könnten z.B. technische Detailprobleme unter naturwissenschaftlicher, mathematischer bzw. einer Perspektive der Informatik oder umgekehrt betrachtet werden (wobei es zumindest eine einheitliche naturwissenschaftliche Perspektive ja auch nicht gibt). Damit aber besteht die Gefahr, dass ein Inhalt nur aus einer einseitigen fachlichen Sicht heraus analysiert und bewertet wird. Das würde eine so organisierte Bildung wissenschaftlich eindimensional sowie fachlich, zumindest aus Sicht der anderen fachlichen Schwerpunkte, beliebig machen und damit ihren Wert für eine problemorientierte allgemeine Bildung erheblich mindern. Der gewählte Schwerpunkt wäre nicht zuletzt von der jeweils zur Verfügung stehenden Lehrkraft und deren fachlichem Hintergrund abhängig.

Sechstens rückt damit auch die Lehrerbildung in das Zentrum der Betrachtungen. Wie muss eine Lehrkraft wissenschaftlich ausgebildet werden, die eigenverantwortlich einen solchen fachübergreifenden Ansatz fachlich und fachdidaktisch multiperspektivisch versiert sichern kann? Kann und soll es einen solchen Universallehrenden überhaupt geben und wenn ja, was hätte das für Konsequenzen für die zukünftige Gestaltung der Lehrerbildung an Hochschulen und Universitäten? Soll die (i.d.R.) Zweifachausbildung zukünftiger Lehrer beibehalten oder ein Studium für eine multifachlich ausgebildete Lehrkraft entwickelt werden. Dieser Lehrertypus hat ja auch in Deutschland historisch gesehen durchaus eine gewisse Tradition und findet sich in den Grundschulen mancher Länder bis heute.

Siebtens wäre zu fragen, wie die bereits im Dienst befindlichen Lehrer weiterzubilden sind, um einem MINT Ansatz als fächerübergreifendem Ansatz didaktisch gerecht werden zu können (von einem eigenen MINT Fach, wie unter (a) beschrieben, soll hier nicht ausgegangen werden) und wie dieser Unterricht dann an den Schulen organisiert werden soll? Gibt es ein Leitfach oder woher kommen die Impulse für die Gestaltung solch eines Unterrichts oder solcher Unterrichtsabschnitte?

Achtens müsste geklärt werden, wie ein fächerverbindender MINT Unterricht, ob im Rahmen des regulären oder fakultativen Unterrichts, unter den realen Schulbedingungen zu organisieren wäre. Einige Überlegungen dazu haben Hüttner und Tönnsen in mehreren Veröffentlichungen der letzten Jahre vorgelegt (vgl. Hüttner/Tönnsen 2019/2015/2014).

Aus Sicht der Technikdidaktik bleibt festzustellen: Für keinen dieser hier exemplarisch und ohne Anspruch auf Vollständigkeit aufgelisteten Problembereiche gibt es derzeit zufriedenstellende Lösungsideen, von realisierten und wissenschaftlich exakt evaluierten Lösungskonzepten ganz zu schweigen. Dennoch liest man eine Vielzahl von positiv formulierten Erfolgsberichten, insbesondere aus der Politik, aber auch den anderen beteiligten gesellschaftlichen Bereichen, die durchaus gelegentlich auch Mängel aufzeigen, aber überwiegend Erfolge postulieren. Dort, wo populistisch ein scheinbarer Erfolg vermeldet werden kann, werden nicht selten real existierende Probleme nicht wahrgenommen oder zumindest so in den Hintergrund gedrängt, dass scheinbar kein Bedarf für Veränderungen gesehen werden muss.

Aus technikdidaktischer Sicht muss zudem angemerkt werden, dass es *„eine durchgängige, auf Problemlösekompetenz ausgerichtete technische Bildung für alle Kinder in allen Schulstufen,-arten und -formen mit Blick auf die Bundesrepublik nicht gibt. Sechzehn Bundesländer verfolgen sechzehn Schulkonzepte, die sich mehr oder minder in ihrer didaktischen Struktur, aber auch in ihren Organisationsformen unterscheiden. Neben dem Fach Technik (z.B. in Schleswig-Holstein) existieren in einigen Bundesländern Unterrichtsangebote, die sich an einer arbeits- und berufsorientierten Didaktik orientieren (z.B. Berlin, Brandenburg, Hamburg, Sachsen) und Technik als gleichberechtigten Integrationsbereich*

z.B. neben Haushalt und Wirtschaft verstehen. Die Fachbezeichnungen (WAT, WTH, AWT ...) sind in den verschiedenen Schulsystemen der Bundesländer heterogen und am ehesten mit dem Begriff Arbeitslehre zu umschreiben. Auch die Schulformen und die Durchgängigkeit der Angebote an Technischer Bildung ist in den Bundesländern sehr variabel gestaltet. Dazu kommen noch Fachangebote, die sich an lernbereichsorientierten Didaktiken orientieren. Hier wird der stringente Wissenschaftsbezug zur Technik aufgelöst und ein an Inhalten orientierter erweiterter Integrationsansatz verfolgt. Solche Ansätze findet man für Fächerverbünde, wie Sachunterricht in den Grundschulen oder z.B. Naturwissenschaft und Technik (NWT) in Baden-Württemberg.“ (Hüttner, 2019 b, S.35-36)

Aus technikdidaktischer Sicht bleibt nur das Fazit: Die Notwendigkeit, einen so komplexen Wirklichkeitsbereich der menschlichen Existenz neben Natur und Gesellschaft (vgl. Wolfgramm 2012) wie die Technik und damit eine in sich schon fachlich breit aufgestellte Wissensdomäne zusätzlich mit weiteren Domänen zu kombinieren, ist weder von seiner Bedeutung noch seiner enormen Wissensbreite didaktisch nachvollziehbar zu untermauern. Insofern ist die unter (a) genannte Variante eines neuen „MINT Fachs“ keine Option für die Zukunft. Sie macht nur dann Sinn, wenn man eine nach Fächern systematisierte Allgemeinbildung grundsätzlich in Frage stellt, wie es Klaffki mit seinen „epochaltypischen Schlüsselproblemen“ als Grundlage für die Auswahl von Bildungsinhalten vorgeschlagen hat (vgl. Klaffki, 1996). Aber das ist nicht Gegenstand dieser Ausführungen.

2. MINT Nachwuchsbarometer 2020-Analyse ausgewählter Ergebnisse aus Sicht der Technischen Bildung

Zunächst muss festgestellt werden, dass eine solche Metastudie stets auf vorhandene Studien zu diesem Schwerpunktgebiet angewiesen ist. Solche Studien sind für den Bereich der Technischen Bildung, wenn überhaupt, dann nur in sehr begrenztem Umfang vorhanden. Das ist den Verfassern des Nachwuchsbarometers MINT 2020 nicht vorzuwerfen, aber genauso wenig den wenigen verbliebenen Forschern im Bereich Technik und ihre Didaktik in Deutschland. Umso wichtiger wäre es auch im Rahmen einer solchen Metastudie nachdrücklich auf dieses Grundproblem an deutschen Universitäten und Hochschulen hinzuweisen. Zudem man für die eigene Arbeit selbst bereits im Vorwort den Anspruch formuliert hat: *„Um die Entscheidungsträger wachzurütteln, müssen wir Missstände und Handlungsbedarfe klar benennen. Eine Grundlage dafür schaffen wir mit dem MINT Nachwuchsbarometer“* (S.1). Zumindest der zweite Teil der Aussage scheint bei näherer Betrachtung der Studie „etwas“ optimistisch formuliert worden zu sein.

In wesentlichen Teilen des Nachwuchsbarometers stützt man sich auf drei Studien. Neben der PISA-Studie (Programme for International Student Assessment 2018) werden noch ICILS (International Computer and Information Literacy Study 2018) und der IQB-Bildungstrend (Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen 2018) herangezogen. Damit ist ein weiteres Problem bereits zwangsläufig. Keine der drei Studien bietet wesentliche Aussagen zu Kompetenzen von Schülern mit Blick auf die Technische Bildung. Daher ist festzustellen, dass hier zwangsläufig ein wesentlicher Teilbereich des MINT Akronyms nicht einmal ansatzweise berücksichtigt wird bzw. werden kann. Das allein macht die Aussagen der Studie über den Integrationsbereich MINT zumindest in nicht unwesentlichen Teilen nur sehr bedingt faktisch belastbar. Zudem die Herausgeber selbst das folgende optimistische Ziel für ihre Veröffentlichung formuliert haben: *„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.“* (S. 26).

Von einer fundierten Entscheidungshilfe könnte dann gesprochen werden, und eine solche wäre wirklich wichtig, wenn alle MINT Fächer zumindest annähernd vergleichbar berücksichtigt worden wären und dies deutschlandweit. Dies aber ist nicht der Fall.

In ihrer Stellungnahme zu dieser Studie hat die Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB) festgestellt: *„Nun mag es akzeptabel sein, dass ein Leibniz-Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik sich für die im eigenen Namen genannten Fächer zuständig fühlt. Wird jedoch eine Studie zusammen mit acatech, der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften, erstellt und wird in Anspruch genommen, dass man Aussagen zum MINT-Bereich trifft, dann ist es bedauerlich,*

dass zwei Domänen ausgeblendet bleiben, bei denen es sich ebenfalls um Bereiche eigenständiger Theorie und Praxis handelt.“ (<https://dgtb.de>. S.2, entnommen am 10.09.2020)

Die Studie wird, in ihrer veröffentlichten Form, in acht Schwerpunktabschnitte gegliedert, die von zwei kurzen Ergänzungsabschnitten flankiert werden. Im ersten dieser beiden Abschnitte werden, aus Sicht der Autoren wesentliche, Kernbefunde der Studie dargestellt und daraus Forderungen abgeleitet. Bezeichnend ist, dass sich weder in den sog. „Kernbefunden“ noch (zwangsläufig) in den daraus abgeleiteten „Impulsen“ auch nur eine (wie auch immer geartete) Aussage zur Situation der technischen Bildung findet. Dies lässt für den neutralen Leser eigentlich nur zwei Schlussfolgerungen mit Blick auf mögliche Ursachen zu:

Erstens könnte es Anlass zu der Vermutung geben, dass es keinerlei Probleme im Hinblick auf eine Allgemeine Technische Bildung in den 16 Bundesländern gibt. Das aber ist gewiss nicht der Fall! **Zweitens** liegt dann der Verdacht nahe, dass die Autoren diesen Teil der MINT Bildung nicht als eigenständige Domäne mit spezifischen Inhalten, Zielen und Methoden des problemlösenden Lernens und Arbeitens begriffen haben, und das ist gleich in mehrfacher Hinsicht eigentlich unverständlich.

Nicht zuletzt auch (neben all den schon mit Blick auf die Bildungsprozesse angeführten Aspekten) wegen der realen Bedeutung der Technikentwicklung für die demokratische Grundordnung in Deutschland, die sicher nicht unwesentlich auf dem wirtschaftlichen Wohlstand basiert. Dieser hat seine Ursache in einer menschengemachten modernen Technik. Gottfried Schneider formuliert es (2002) in These vier seiner „Zwölf Thesen zur Soziotechnik“ wie folgt: *„Obwohl etwa ¼ der Menschheit immer noch in großem Elend lebt, wäre ohne die Technik die Existenz der über 6 Milliarden Menschen auf der Erde nicht mehr möglich; Bei radikaler Abschaffung der Technik - wenn auch utopisch - müsste sich die Zahl der Menschen auf der Erde in kurzer Zeit erbarmungslos und analog zu den Primaten auf wenige Millionen reduzieren.“*

Denkbare Gefahren bzw. Konsequenzen einer mangelnden Technischen Bildung und der damit einhergehenden Folgen für die Gesellschaft thematisiert seine These neun. Hier kommt er zu der Erkenntnis: *„Unrealistische technikfeindliche ,natur- und geisteswissenschaftliche‘ Schwärmereien, bildungs- und technikabwertende Glaubenslehren, fehlende technikwissenschaftliche und soziotechnische Bildung sowie machtttragende technische Inkompetenz und Ignoranz sind existenz- und zivilisationszerstörend und führen die Menschheit letztlich zum physischen Untergang (Welt- und Technikpessimismus, Technikfeindlichkeit, Umwelt- und Blumenkinderutopien, elitäre Gesellschaftsutopien, Heilslehren, Steinzeitkommunismus, Mißwirtschaft, Anarchie, Diktatur...)“* (Schneider, 2002, S.131/132).

Bedenkt man, dass die derzeitige Bevölkerungszahl der Erde auf etwa 7,8 Milliarden geschätzt wird und weiter anwächst, erhöht sich die Brisanz dieser These (so man ihr zustimmt) weiter. Das macht eine denkbare Negation der Bedeutung einer Technischen Allgemeinbildung für die Zukunft des Wirtschaftsstandorts Deutschland, aber auch für die Demokratie als politisches System besonders problematisch und zeigt das Ausmaß des Mangels in dieser Studie, insbesondere wenn die Akademie der Technikwissenschaft (acatec) sie mitverantwortet.

Die Studie fordert an mehreren Stellen die Stärkung einer sog. „digitalen Bildung“ (was immer das sein soll) und beklagt die Mängel von Lernenden wie Lehrenden beim gezielten Umgang mit digitalen informationsverarbeitenden Medien. Die Lösung dieses Problems wird offensichtlich bei der Informatik und ihrer Bildung verortet, die in dieser Zusammenfassung mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen immerhin als Mangelbereich der Bildung wahrgenommen wird. Allerdings scheint den Autoren entfallen oder nicht bekannt zu sein, dass die Informationen (Daten) neben der Materie und der Energie eines von drei Sachsystemen (Arbeitsgegenständen) der Technik ist (vergl. u.a. Ropohl, 2009 und Wolffgramm 2012). Informationswandlungs-, Formungs-, Speicherungs- und Transportprozesse sind ureigene technikwissenschaftliche wie technische Problemfelder und somit auch ein inhaltlicher Schwerpunktbereich einer guten Technischen Bildung. Dazu aber findet man in der Studie keinerlei Hinweise.

Wenn man unter der Teilüberschrift „Erkenntnisgewinn vorantreiben“ den „Impuls“, besser wäre es sicher von Forderung zu sprechen, formuliert: *„Schulleistungsstudien bis zum Abitur: empirische Studien zur Unterrichtsqualität für die Sekundarstufe II in allen Bundesländern einführen“* (S.3.), wäre

dem durchaus zuzustimmen, wenn es nicht, der Tatsache geschuldet, dass es in nur wenigen Bundesländern überhaupt technische Bildungsangebote in der SEK II gibt, zunächst angemessen erschiene, dies mit Blick auf das „T“ in MINT als Grund für den festgestellten Mangel an sich zu kritisieren.

Im ersten Schwerpunkt widmet sich die Studie der frühkindlichen Bildung, gemeint sind Kindergärten, Vor- sowie Grundschule. Man kommt im Kern zu der (sicherlich nicht falschen) Erkenntnis, dass Technikbildung hier nur eine relativ geringe Rolle spielt. Zudem wird die Forderung nach pädagogischen Fachkräften mit „MINT spezifischen Kompetenzen“ aufgemacht. Kritisch muss aber gesehen werden, dass weder die erste Feststellung als veränderungswürdiger Mangel kritisiert, noch zum zweiten Punkt ausgeführt wird, was man sich denn unter solchen MINT Kompetenzen vorstellen kann, über die Lehrkräfte zukünftig verfügen sollen, wo sie diese wie immer gearteten Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben bzw. wer für die inhaltlichen Schwerpunkte einer solchen Aus- bzw. Weiterbildung verantwortlich ist. Was bedeutet diese plakative Forderung letztlich konkret für den/die Lehrer(in)/Erzieher(in) mit „MINT Kompetenzen“ und somit nicht zuletzt für die Lehreraus- und weiterbildung in der Zukunft? Mehr Fragen als Antworten, aber das ist schon darum nicht verwunderlich, weil man im Vorfeld dieser Studie nicht geklärt hat, auf welchen MINT Bildungsansatz man sich eigentlich bezieht. (Im ersten Abschnitt dieses Beitrages wurden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit unter a-f, sechs mögliche Ansätze kurz skizziert.)

Der zweite Abschnitt des MINT Nachwuchsforums befasst sich mit der Sekundarstufe I und hier insbesondere der Tatsache, dass bei einem nicht unerheblichen Teil der Schülerinnen und Schüler „*der erfolgreiche Übertritt in die qualifizierte berufliche Erstausbildung aufgrund ihrer schwachen MINT-Kompetenzen gefährdet*“ ist. Bei den drei genutzten Studien geht es um Lesekompetenzen (PISA 2018), mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen (PISA und IQB 2018) sowie Computer- und informationsbezogene Kompetenzen/Computational Thinking bei Lernenden der 8. Klassen (ICILS 2018).

Aus den wenig positiven Ergebnissen leitet man die Forderung nach einer qualitativen Verbesserung des mathematisch naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie nach „*unterrichtsintegrierte(n) Förderangebote(n)*“ (S.7) ab. Wie und wo hierbei eine besondere MINT Bildung beitragen kann, wird nicht näher ausgeführt.

Der bestehende Bewerbermangel (ca. 550 000 Bewerber auf ca. 580 000 Ausbildungsplätze 2019 – Quelle Bundeagentur für Arbeit: BIBB Statista 2020), aber auch der immer noch hohe Anteil an Berufsbildungsabbrechern (aufgelöste Verträge gesamt 26,5% - Quelle: BMBF: Berufsbildungsbericht 2020) ist sicherlich mit Blick auf die vorausgehende Allgemeinbildung kein Grund zur Zufriedenheit. Hierin ist der Studie zuzustimmen. Diese unbefriedigende Tatsache kann aber mit Blick auf das Ziel der allgemeinbildenden Schule, einen wesentlichen Beitrag zu leisten, um junge Menschen zu mündigen Bürgern zu entwickeln, nur ein Aspekt, unter mehreren anderen mindestens ebenso wichtigen Aspekten, sein.

Den Zusammenhang zwischen nicht durchgängig zufriedenstellender Qualität der Allgemeinbildung und den hohen Abbrecherzahlen, allerdings ohne eine spezifische Zuordnung zu einem fachlichen Schwerpunkt, sieht auch die vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) erstellte bundesweite Studie zum Studienabbruch an deutschen Hochschulen (vgl. Heublein et.al., 2017) „*Zwischen Studierenerwartung und Studienwirklichkeit*“. Hier geben 30% der Studienabbrecher zu hohe Leistungsanforderungen, 17% fehlende Leistungsmotivation und 15% den Wunsch nach einer stärkeren Praxisorientierung ihrer zukünftigen Tätigkeit als Gründe für den Abbruch an (vgl. a.a.O. S. V). Besonders der letzte Aspekt wird als zunehmend bedeutsam gekennzeichnet. Neben den fehlenden fachlichen Voraussetzungen für ein Studium sind also Mangel an Motivation und fehlende Praxisorientierung als wichtige Kriterien für Studienabbrüche anzusehen. Das stellt das didaktisch-methodische Konzept unserer Schule an sich ebenso in Frage wie deren fachliche Strukturen und Inhalte, aber auch das Verhältnis von Theorie und Praxis und ist daher keinesfalls nur auf die sog. MINT Fächer (soweit sie überhaupt durchgängig angeboten werden) zurückzuführen.

Solch eine Diskussion oder auch die Tatsache, dass eine verpflichtende Technische Bildung in der SEK II als Übergangsstufe zu einem Hochschulstudium deutschlandweit nicht existiert, wird in der Stu-

die noch nicht einmal ansatzweise aufgegriffen. Es wird entgegen der im Vorwort der Studie selbstformulierten Absichtserklärung, Missstände und Handlungsbedarfe klar zu benennen, um Verantwortliche aufzurütteln (vgl. S. 1), nicht mit einer Zeile kritisch auf diese Tatsache verwiesen.

Eine dezidierte kritische Analyse der weiteren Inhaltsschwerpunkte des MINT Nachwuchsbarometers aus technikedidaktischer Sicht, finden Interessierte auf der Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB).

Fazit:

Um es abschließend noch einmal sehr deutlich zu formulieren. Grundsätzlich ist jede Studie zu begrüßen, die sich mit der realen Situation an den allgemeinbildenden Schulen befasst und deren Ergebnisse solide und belastbare Aussagen zum gegebenen IST-Stand der Allgemeinbildung hervorbringen, auf deren Basis dann konkrete Synthesen zu notwendigen Konsolidierungen bzw. Modifizierungen vorhandener Gegebenheiten in der „Bildungslandschaft“ abgeleitet werden. Im technischen Sinn also beschreibt eine solche Studie, welche Maßnahmen ergriffen werden sollen, um einem „idealen Zustand“, technisch „SOLL-Wert“ mit Blick auf die allgemeinbildenden Schulen näher zu kommen.

Dazu müssten allerdings alle involvierten Fächer weitgehend gleichgewichtet und fachdidaktisch fundiert untersucht werden und der anzustrebende SOLL-Wert (Konzept einer allgemeinen Bildung) müsste als (Meta-) Zielgröße bekannt sein. Das Letztere aber ist derzeit utopisch. Sechzehn Bundesländer verfolgen sechzehn Bildungskonzepte, die je nach Wahlergebnissen und politischer Konstellation durchaus alle vier Jahre obsolet sein können. Bildung sollte und muss stets langfristig konzipiert und umgesetzt werden und kann sich nicht an kurzzeitigen Legislaturperioden der jeweils periodisch politisch Verantwortlichen orientieren. Mögliche Folgen (positiv wie negativ) deren Handelns (oder auch Nichthandelns) sind erst langfristig spürbar, dann aber umso folgenreicher für ein Land, das auf seine kreativen Facharbeiter und Ingenieure angewiesen ist und das stolz ist auf das Qualitätsmerkmal „Made in Germany“! Es ist zu hoffen, dass dieses Label nicht eines Tages die Bedeutung bekommt, für die es einst in England erschaffen wurde.

Zudem ist eine solche Studie für ein so breites Fächerspektrum, wie es die sogenannten MINT Fächer nun einmal darstellen, sehr schwierig, wäre aber ohne Zweifel wünschenswert. Dafür aber müsste im Vorfeld zumindest geklärt werden, was die nachweislich begründbaren Vorteile einer solchen MINT Konstellation sind und welche Ziele damit verfolgt werden sollen. Ohne Klärung zumindest dieser Grundfragen ist die konkrete Bewertung eines Bildungskonzepts MINT nicht wirklich möglich und jede Studie verfehlt eine wie auch immer geartete Wirksamkeit mit Blick auf ein optimiertes Allgemeinbildungskonzept zwangsläufig.

Literatur:

- acatech/IPN Kiel/Körper Stiftung (2020): Nachwuchsbarometer MINT 2020
- BMBF (2019): Richtlinie zur Förderung regionaler Cluster für die MINT-Bildung von Jugendlichen. 31. Oktober 2019, entnommen aus: <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-2701.html>, am 25.09.2020
- BMBF (2012): Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik
- Heublein, Ulrich et.al. (2017): Zwischen Studierenerwartungen und Studienwirklichkeit. Studie des DZHW im Auftrag des BMBF, Hanover
<https://dgtb.de/2020/06/10/mint-nachwuchsbarometer-2020-wenig-technik/>
- Hüttner, Andreas/Tönnsen, Kai-Christian (2014): Strukturaspekte der polytechnischen Bildung als orientierende Elemente für einen koordinierend- integrierenden Bildungsansatz der MINT Fächer. In Bienhaus, W./Wiesmüller, C. (Hrsg.): Technische Bildung und MINT Chance oder Risiko. Tagungsband der 16. Tagung der DGTB in Oldenburg 26.-27.09.2014, S. 73-91.
- Hüttner, Andreas/Tönnsen, Kai-Christian (2015): Strukturaspekte eines koordinierend- integrierenden Bildungsansatzes der MINT- Fächer. MINT Zirkel – Zeitung für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik. KlettMINT, 4. Jahrgang, Ausgabe 1 + 2, 2015, S.8

- Hüttner, Andreas/Tönnsen, Kai-Christian. (2019): Strukturen interdisziplinären Lehrens und Lernens aus technikdidaktischer Perspektive. In: Koch, A.F./Kruse, S./ Labudde, P. (Hg.) Zur Bedeutung der Technischen Bildung in Fächerverbänden. Multiperspektivische und interdisziplinäre Beiträge aus Europa. Springer Spektrum, Wiesbaden, S. 77 – 91
- Hüttner, Andreas (2019 a): Technikdidaktik- Bestandsaufnahme und Forschungsperspektiven In: Rothgangel et.al. (Hg.): Lernen im Fach und über das Fach hinaus. Waxmann, S.417 – 441
- Hüttner, Andreas (2019 b): Technische Bildung im Spannungsfeld zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft. In Meier, Bernd (Hg.): Bildung und Wirtschaft- Bildung zwischen Markt und Staat. Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften, Band 61, S. 29-44
- Klaffki, Wolfgang (1996): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. 4. Auflage. Weinheim: Beltz
- Klingberg, Lothar (1986). Unterrichtsprozeß und didaktische Fragestellung. Volk-und-Wissen Volkseigener Verlag Berlin
- Schmayl, Wilfried (2002). Technische Bildung durch fachlichen oder integrierten Technikunterricht? tu: Zeitschrift für den Technikunterricht, 103, 5–13.
- Schneider, Gottfried (2002): Zwölf Thesen zur Soziotechnik. In Banse/Meier/Wolffgramm (Hrsg.): „Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel- eine technikphilosophische und allgemein-technische Analyse.“ Karlsruhe 2002 S. (ISSN 0947-8620), S. 131-132
- Tenberg, Ralf (2016): Wie kommt die Technik in die Schule. Journal of Technical Education, 4 (1), S. 11–21.
- Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie- Eine Systemtheorie der Technik, 3., überarbeitete Auflage, Karlsruhe
- Wolffgramm, Horst (2012): Allgemeine Technologie- Eine Systemtheorie der Technik, neu strukturierte, ergänzte, erweiterte und aktualisierte Fassung, <https://dgtb.de/referate/publikationen/technikbildung-pdf/>
www.nationalesmintforum.de (entnommen am 27.07.2020)

E-Mail-Adresse des Verfassers: andreas.huettner@uni-flensburg.de