

# Nachdenken über KI

## CONTRA

### Was hat ein „Hype-Thema“ im Informatikunterricht verloren?

von Lutz Hellmig

Der anlässlich eines zweimonatigen Seminars im Sommer 1956 am Dartmouth College geprägte Begriff der *künstlichen Intelligenz* (KI) ist kein neuer Terminus der Informatik. Die Geschichte der KI ist geprägt von einem Auf und Ab an Hoffnungen und nicht erfüllten Verheißungen. Zur Relativierung der Erwartungen an die KI hat sich eine Unterscheidung zweier Kategorien durchgesetzt – in die sogenannte *starke KI*, die mindestens die Leistungsfähigkeit des gesamten menschlichen Gehirns aufweist, und in die *schwache KI*, die die menschliche Leistungsfähigkeit für begrenzte Teilaufgaben erreicht und übertrifft (siehe auch Seite 17f. in diesem Heft).

Analog zu einem Konjunkturzyklus der KI in der Wissenschaft lässt sich auch ein entsprechender Zyklus in der informatischen Bildung beobachten. Die letzte relative Hochkonjunktur, in der versucht wurde, KI-Themen in der Schule zu vermitteln, kann auf die 1990er-Jahre datiert werden. Als Protagonist dieser Phase mag Rüdiger Baumann gelten (vgl. Baumann, <sup>2</sup>1996; vgl. auch Golecki, 1994–1996).

Gut zwanzig Jahre später ist ein erneuter Aufschwung zu beobachten. In den letzten Jahren sind Entwicklungen der schwachen KI auch privaten Anwendern zugänglich geworden und erfreuen sich derzeit einer großen öffentlichen Aufmerksamkeit. Es ist – auch vor dem Hintergrund der Förderpraxis im Wissenschaftsbetrieb – nachvollziehbar, dass sich die fachdidaktische Forschung solcher aktuellen Themen annimmt und erneut mögliche Zugänge zu diesem Themenfeld erkundet (vgl. z.B. Opel u.a., 2019; Ossovski/Brinkmeier, 2019; Seegerer u.a., 2019; Strecker/Modrow, 2019). Wissenschaftlich ist das durchaus spannend. Ein so hochkomplexes und fachlich herausforderndes Thema für Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe II oder sogar in der Sekundarstufe I zugänglich zu machen, ohne es unzulässig zu vereinfachen, ist keine triviale Aufgabe.

Man soll eine Sache so einfach wie möglich machen –  
aber nicht einfacher.

*Albert Einstein (1879–1955) zugeschrieben*

Ein Großteil der heute gebräuchlichen KI-Systeme beruht – neben komplexen mathematischen und algorithmischen Grundlagen – auf der Auswertung großer

Datenmengen. So lässt sich eine didaktische Reduktion beispielsweise nicht einfach dadurch realisieren, mit einem minimalen Machine-Learning-System schlicht den gesamten Ereignisraum zu erfassen. Das wäre nichts anderes als Brute Force, d.h. die Methode der rohen Gewalt, und würde der Vermittlung zutreffender Vorstellungen vom Wesen der KI keinen guten Dienst erweisen. Damit ist die Vermittlung von Kenntnissen zur KI auch an das Stoff-Zeit-Problem des Unterrichts gebunden.

Gönne dir einen Augenblick der Ruhe  
und du begreifst, wie närrisch du herumgehastet bist.

*Laotse (vermutlich 6. Jh. v. Chr.)*

Dessen ungeachtet wurde mit der neuerlichen KI-Konjunktur prompt wieder eine Diskussion darüber in Gang gesetzt, *wie* die KI denn nun am besten und so schnell wie möglich Einzug in den realen Unterricht finden soll. Mit der unreflektierten Beschränkung der Diskussion auf das *Wie* wird allerdings die Systematik und die Komplexität der Planung didaktisch fundierten Unterrichts weitgehend ignoriert und der zweite Schritt vor dem ersten getan. Auch die KI ist kein Grund, vom bewährten didaktischen Prinzip *Ziel → Inhalt → Methode* (vgl. Heimann u.a., <sup>7</sup>1975; Jank/Meyer, <sup>14</sup>2002) abzuweichen.

Nichts ist so gefährlich wie das Allzumodernsein.  
Man gerät in Gefahr, plötzlich aus der Mode zu kommen.

*Oscar Wilde (1854–1900):*

*Ein idealer Gatte, 2. Akt, Lady Markby*

„Aufgrund seiner großen Bedeutung in Medien, StartUp-Welt und der Digitalstrategie der Bundesregierung wird das Thema Künstliche Intelligenz (KI) auch für die Schule zunehmend relevant“ (Seegerer u.a., 2019, S.325).

Die Modernität ist ein denkbar ungeeignetes Argument für die Aufnahme eines Themas in ein Curriculum. So schnell, wie eine Mode entsteht oder ein Begriff *en vogue* wird, kann das auch wieder vergehen. Dies ist auch für die Inhalte des Informatikunterrichts zu berücksichtigen. Die Lebenszyklen curricularer Vorgaben von mehr als einer Dekade und die dazuzurechnende Zeit, bis sich die Vorgaben in der Schulpraxis

durchgesetzt haben, führen die Forderung nach einer Tagesaktualität der Curricula ad absurdum. Nicht umsonst hat Bruner (vgl. Bruner, 1960) das Zeitkriterium, also eine durchgehende historische Wahrnehmbarkeit eines Themas, als ein Merkmal einer fundamentalen Idee eines Fachgebiets formuliert. Mehr noch: Die Themen des Informatikunterrichts müssen zeitlos sein, damit die in der Schule vermittelte informatische Bildung nachhaltig und transferfähig ist. Um die KI als Thema für den Informatikunterricht dauerhaft zu begründen, bedarf es tiefergehender Überlegungen, die die Perspektive der Lernenden und der schulischen Rahmenbedingungen berücksichtigen. Dies führt zwangsläufig zur didaktischen Grundfrage nach dem Bildungswert.

Die Nützlichkeit eines Dings macht es zum Gebrauchswert.

*Karl Marx (1818–1883):  
Das Kapital, Band I*

Die Bedeutung eines Themas in der Fachwissenschaft ist kein hinreichendes Kriterium für dessen Aufnahme in ein allgemeinbildendes Curriculum (vgl. Klafki, 1958). Entscheidend ist vielmehr der Bildungswert für die Schülerinnen und Schüler. Robinsohn hat diesen Gedanken in den Siebzigerjahren des letzten Jahrhunderts u. a. zum Entsetzen der Altphilologen konsequent weiterentwickelt (vgl. Robinsohn, 1975). Der Bildungswert kann sich sowohl aus einer Befähigung der Schülerinnen und Schüler ergeben, persönliche, berufliche oder gesellschaftliche Anforderungen zu bewältigen als auch daraus, einen Beitrag zum Verständnis ihrer Lebenswelt und zur Persönlichkeitsentwicklung zu leisten. Dass informatische Bildung damit zur Allgemeinbildung gehört, steht außer Zweifel – das ist jedoch kein Freibrief für eine Behandlung der KI in der Schule.

Hubwieser und Broy haben Lerninhalte bezüglich ihrer Allgemeinheit klassifiziert und daraus den Grad der Eignung von Inhalten für die Schulinformatik abgeleitet (vgl. Hubwieser/Broy, 1997, S.44f.): Inhalte der *Klasse 1* (mit dem höchsten Grad der Allgemeinheit) zeichnen sich dadurch aus, dass „Anwendungen im Alltag auch außerhalb des Kontextes von elektronischen Rechenanlagen“ möglich sind. Lerninhalte der *Klasse 2* sind „charakteristisch für alle elektronischen Informations- und Kommunikationssysteme“ [Hervorhebung: L.H.], während Lerninhalte der *Klasse 3* nur „auf eine Klasse von elektronischen Informations- und Kommunikationssystemen oder Subsystemen“ [Hervorhebung: L.H.] beschränkt sind. Lerninhalte der *Klasse 4* betreffen nur ein konkretes System.

Je größer der Grad der Allgemeinheit, umso eher sind Inhalte für die Schulinformatik prädestiniert: „Lerninhalte aus den ersten beiden Klassen [...] erfüllen das Kriterium uneingeschränkt“, Informatiksysteme der Klasse 3 kommen nur infrage, wenn „eine sehr umfangreiche oder sehr wichtige Klasse von Subsystemen betroffen ist“ (Hubwieser/Broy, 1997, S.45).

KI-Systeme können als wichtige Unterklasse von Informatiksystemen aufgefasst werden. Aber angesichts der großen Herausforderungen, die das Thema KI bezüglich der Vermittelbarkeit birgt, der wenig ermutigenden Versuche in der Vergangenheit für eine Etab-

lierung des Themas in der Schule, der Unklarheit, wie lange der Begriff der KI als solcher Verwendung finden wird, und nicht zuletzt angesichts der Frage, welche Aspekte der KI eine besondere Relevanz für die Lernenden haben, ist die Frage zu diskutieren, ob die eng bemessene Lernzeit nicht effizienter für eine allgemeinere transferfähige informatische Bildung genutzt werden kann. Müssen und können alle Schülerinnen und Schüler alles über die Wirkungsweise von KI wissen?

Gebildet ist, wer Parallelen sieht,  
wo andere etwas völlig Neues zu erblicken glauben.

*Sowohl Anton Graff (1736–1813)  
als auch Sigmund Graff (1898–1979) zugeschrieben*

KI-Systeme werden nicht die letzten technischen Eigenschaften sein, mit denen Heranwachsende im Laufe ihres Lebens konfrontiert werden. Der Fähigkeit, Potenziale und vor allem auch die Grenzen neuartiger Systeme zu erkennen und als mündiger Bürger Schlussfolgerungen für das eigene Handeln abzuleiten, kommt damit eine wesentlich höhere Bedeutung zu als Details bestimmter Systeme bis in die Tiefe – wenn überhaupt möglich – zu durchdringen. Die sich daraus ergebenden Fragen nach der Wirkung von Informatiksystemen in der Gesellschaft dürften von höherer Brisanz als der genaue Aufbau eines Perzeptrons sein. Eine kompetente Wertung und Meinungsbildung bezüglich dieser Fragen sind nur aufgrund einer fundierten informatischen Bildung möglich.

Wesentlich zielführender als die Behandlung technischer Feinheiten konkreter technischer Systeme ist die Frage nach den Grenzen von Informatiksystemen *im Allgemeinen* (vgl. auch Denning, 2010). Durch die Behandlung des Gödel'schen Unvollständigkeitssatzes und des Halteproblems werden *generelle* Aussagen getroffen, die sich auf *alle* gegenwärtigen und zukünftigen technischen Systeme – auch auf die KI – anwenden lassen. Dies entspricht der höchsten Stufe der Allgemeinheit der Inhalte nach Peter Hubwieser und Manfred Broy (siehe oben).

Das eröffnet schon jetzt die Möglichkeit, an KI-Systemen im Rahmen bereits bestehender Curricula exemplarisch allgemeine Wirkprinzipien und Grenzen von Informatiksystemen zu diskutieren. Diese allgemeinen Einsichten jeder Schülerin und jedem Schüler nahebringen zu können, dürfte auch für die fachdidaktische Forschung ein größeres, lohnenswerteres Ziel sein.

Forderungen nach einer schnellen verbindlichen curricularen Verankerung der KI oder gar nach einer Einführung von KI-Kursen in allgemeinbildenden Schulen sind indessen kaum begründet.

Dr. Lutz Hellmig  
Universität Rostock  
Institut für Informatik  
Didaktik der Informatik  
Albert-Einstein-Straße 22  
18051 Rostock

E-Mail: lutz.hellmig@uni-rostock.de

## Literatur und Internetquellen

Baumann, R.: Didaktik der Informatik. Stuttgart u. a.: Ernst Klett Verlag, 21996.

Bruner, J.S.: The process of education. Cambridge (MA, USA): Harvard University Press, 1960.

Denning, P.J.: The Great Principles of Computing. In: American Scientist, 98. Jg. (2010), Nr. 5, S.369–372.  
<https://t1p.de/si2b>

Golecki, R.: Können Computer denken? „Künstliche Intelligenz“ als Thema für einen fächerübergreifenden Unterricht. (Teil 1: KI – Mythos und Technik / Teil 2: Von der Philosophie des Denkens zur Computer-Philosophie / Unterrichtsmodul 1: Die Frage stellen / Unterrichtsmodul 2: Schlüsselproblem Sprachverstehen) Hamburg: Behörde für Schule, Jugend und Berufsbildung; Amt für Schule, 1994–1996.  
<http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/KI/GoleckiKI>

Heimann, P.; Otto, G.; Schulz, W.: Unterricht – Analyse und Planung. Hannover: Schroedel, 71975.

Hubwieser, P.; Broy, M.: Grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationssystemen für den Informatikunterricht. In: H.U. Hoppe, W. Luther (Hrsg.): Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft. INFOS 1997 – 7. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 15.–18. September 1997 in Duisburg. Reihe „Informatik aktuell“. Berlin; Heidelberg u. a.: Springer, 1997, S.40–50.

Jank, W.; Meyer, H.: Didaktische Modelle. Berlin: Cornelsen, 142002.

Klafki, W.: Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In: Die Deutsche Schule, 50. Jg. (1958), Heft 10, S.450–471.

Opel, S.; Schlichtig, M.; Schulte, C.; Biehler, R.; Frischmeier, D.; Podworny, S.; Wassong, T.: Entwicklung und Reflexion einer Unterrichtssequenz zum Maschinellen Lernen als Aspekt von Data Science in der Sekundarstufe II. In: A. Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle. INFOS 2019 – 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 16.–18. Septem-

ber 2019 in Dortmund. Reihe „GI-Edition Lecture Notes in Informatics – LNI“, Band P-288. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2019, S.285–294.  
<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/28935>  
DOI: 10.18420/infos2019-c14

Ossovski, E.; Brinkmeier, M.: Machine Learning Unplugged – Development and Evaluation of a Workshop About Machine Learning. In: S.N. Pozdniakov; V. Dagienė (Hrsg.): Informatics in Schools – New Ideas in School Informatics. ISSEP 2019 – 12th International Conference on Informatics in Schools – Situation, Evolution, and Perspectives, 18.–20. November 2019 in Larnaka, Zypern. Reihe „Lecture Notes in Computer Science – LNCS“, Band 11913. Cham (ZG, CH): Springer, 2019, S.136–146.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-33759-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33759-9_11)

Robinson, S.B.: Bildungsreform als Revision des Curriculum und Ein Strukturkonzept für Curriculumentwicklung. Reihe „Arbeitsmittel für Studium und Unterricht“, Band .Neuwied am Rhein; Berlin: Luchterhand, 51975.

Seegerer, St.; Lindner, A.; Romeike, R.: AI Unplugged – Wir ziehen Künstlicher Intelligenz den Stecker. In: A. Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle. INFOS 2019 – 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 16.–18. September 2019 in Dortmund. Reihe „GI-Edition Lecture Notes in Informatics – LNI“, Band P-288. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2019, S.325–334.  
<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/28940>  
DOI: 10.18420/infos2019-c18

Strecker, K.; Modrow, E.: Eine Unterrichtssequenz zum Einstieg in Konzepte des maschinellen Lernens. In: A. Pasternak (Hrsg.): Informatik für alle. INFOS 2019 – 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 16.–18. September 2019 in Dortmund. Reihe „GI-Edition Lecture Notes in Informatics – LNI“, Band P-288. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2019, S.335–344.  
<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/28941>  
DOI: 10.18420/infos2019-c19

Alle Internetquellen wurden zuletzt am 12. Mai 2020 geprüft und können auch aus dem Service-Bereich des LOG IN Verlags (<https://www.log-in-verlag.de/>) heruntergeladen werden.

## PRO

## Warum sich Informatikunterricht mit neuen Themen auseinandersetzen muss

von Ralf Romeike

Ist KI ein Hype, ein „übertriebener Rummel“, der in der Schule nichts zu suchen hat? Produkte, die Verfahren künstlicher Intelligenz verwenden, begegnen uns heute überall. Sie erzeugen Begeisterung, Neugierde, aber auch Fragen und Widersprüche – denn auch für informatisch gebildete Schülerinnen und Schüler sind derzeit die Ansätze und Funktionsweisen der KI nicht einfach nachzuvollziehen: Wenn doch ein Algorithmus eine „Handlungsvorschrift mit einer eindeutigen und endlichen Abfolge von elementaren Anweisungen“ ist, wie es beispielsweise im Lehrplan von Mecklenburg-Vorpommern heißt, warum können dann selbst Experten nicht mehr si-

cher erklären, wie Informatiksysteme autonom selbst lebenswichtige Entscheidungen treffen? Die verschiedenen, im bisherigen Kanon der Schulinformatik vertretenen Kompetenzen reichen offenbar nicht aus, eine Vorstellung von der Funktionsweise von autonomen Fahrzeugen, Bilderkennungssystemen oder digitalen Sprachassistenten zu erwerben, auch wenn sie hierfür ein gutes Fundament bilden. Sollten wir nicht die „euphorische Begeisterung“ nutzen und den Beitrag der Informatik für das, was wir derzeit um uns herum an technischen Innovationen erleben, auch für die Schülerinnen und Schüler zugänglicher machen?

Informatik ist eine sehr dynamische Wissenschaft und entsprechend ist die Geschichte der informatikdidaktischen Bildung, ebenso wie die der Informatikdidaktik, geprägt von der regelmäßigen Auseinandersetzung mit immer neuen Themen (vgl. Magenheim/Romeike, 2020). Andreas Schwill drückte es so aus (Schubert/Schwill, 2011, S.52 und 54): „Trotz einer nun mehr als 50-jährigen Entwicklungsgeschichte besitzt die Informatik noch immer eine erstaunliche Dynamik. Ein Anhaltspunkt hierfür ist die Vielzahl der innerhalb eines Zeitabschnitts beobachteten, prognostizierten oder geforderten Paradigmenwechsel [...] Sie wurden [...] stets mit einer erstaunlichen Gelassenheit aufgenommen und fügten sich organisch in die bisherigen Aktivitäten innerhalb der Informatik ein.“ Er führt dies auf ein stabiles Fundamentum der Informatik zurück, das es zu identifizieren gilt – und schlug mit Bezug auf den Softwareentwicklungsprozess hierfür die „Fundamentalen Ideen der Informatik“ vor. Damit Lernende „ein Bild von den dauerhaften Grundlagen, den Fundamentalen Ideen, Prinzipien, Methoden und Denkweisen der Informatik“ (Schubert/Schwill, 2011, S.79) erlangen, empfiehlt Schwill, diese für die jeweils behandelten Sachgebiete herauszuarbeiten.

Sehen wir es nun als Aufgabe der informatischen Bildung an, den Menschen die Phänomene der „digitalen vernetzten Welt“ im Sinne des sogenannten Dagstuhl-dreiecks verständlich, nutzbar und einschätzbar zu machen, kommen wir selbstverständlich nicht umhin, uns auch mit künstlicher Intelligenz als einem der prägendsten Themen dieser Zeit auseinanderzusetzen. Dass sich die Weiterentwicklung der Informatik und „dauerhafte Grundlagen“ nicht ausschließen, wird an Peter Dennings Rahmenwerk der *Great Principles of Computing* (vgl. Denning/Martell, 2015) deutlich. Auch Dennings Anliegen ist, die gemeinsamen Verbindungen der sich stetig erweiternden Technologien der Informatik anhand ihrer zugrunde liegenden Prinzipien zu verdeutlichen. Hierbei spielen die Fachgebiete der Informatik eine zentrale Rolle, denn sie erwecken die übergreifenden Prinzipien erst zum Leben. Künstliche Intelligenz beschreibt Denning – neben beispielsweise Security und Big Data – als eine der inzwischen besonders wichtigen Domänen, deren Anfänge auf die erste mechanische Rechenmaschine von Blaise Pascal von 1642 und den „Schachtürken“ vom Ende des 18. Jahrhunderts zurückgehen und die seit den 1950er-Jahren konsequent die Entwicklung der Informatik mitgeprägt hat. Für manchen Informatikunterricht mag KI als Thema neu sein, Teil der Informatik war sie schon immer. Da sie sicherlich nicht mehr aus der Informatik wegzudenken ist, gilt es, auch für die KI die zentralen Ideen und Prinzipien zu bestimmen. Um dies zu erreichen, kann die informatikdidaktische Forschung auf wissenschaftliche Verfahren zurückgreifen, mit denen die grundlegenden Ideen und Prinzipien neuer Technologien der Informatik identifiziert werden können, wie beispielsweise zum Thema *Datenmanagement* (vgl. Grillenberger/Romeike, 2017) oder zu eingebetteten Systemen (vgl. Przybylla/Romeike, 2017). Hierauf basierend kann ein Unterricht entwickelt werden, der das informatisch Relevante, Charakteristische und somit im Sinne von Denning und Schwill Vernetzbare und Dauer-

hafte in den Mittelpunkt stellt: Wie wirken die Ideen und Prinzipien der künstlichen Intelligenz zusammen und welche Konzepte anderer Bereiche der Informatik machen sie sich wie zunutze?

So kann die informatische Bildung auch den Bildungsangeboten ein Vorbild sein, die tatsächlich neue Technologien nur aus Gründen des „Hypes“ übereilt aufgreifen und in kommerziell angebotenen Freizeitkursen, aber auch im Informatikunterricht wieder nur die Produkte, nicht aber die Konzepte betrachten. Bei 3-D-Druckern sehen wir das beim Fokus auf Bedienungskompetenzen im Herunterladen und Ausdruck vorgefertigter Modelle, bei Mikrocontrollern im Nachbau vorgefertigter Projekte und bei KI nun durch „Coding“ mit magischen KI-Anteilen, die für die Schülerinnen und Schüler meist eine „Blackbox“ bleiben.

KI ist ein Thema, das in vielfältiger Weise Anknüpfungspunkte zu grundlegenden Themen der Informatik aufweist. Mit ihrem Schatz an Expertise und Erfahrungen ist es selbstverständlich die Aufgabe der informatischen Bildung, die Federführung für das Thema KI zu übernehmen und sie nicht den Verkäufern von KI-Technologien oder anderen Bildungsopportunisten zu überlassen, die bereits in den Startlöchern stehen oder gar vorausgespartet sind. Dass eine Auseinandersetzung mit KI als Bildungsgegenstand dringend notwendig ist, lässt sich auch an der derzeitigen öffentlichen Diskussion erkennen, die sich regelmäßig auf den Einsatz von KI-Technologien oder die nur oberflächliche Diskussion ethischer Fragestellungen reduziert. Informatische Bildung bedeutet, auf einem Grundverständnis der Funktionsweise von Informatiksystemen fundierte Einschätzungen ihrer Wirkung abgeben zu können. Wir sehen viel zu häufig, dass die Grundlage dazu fehlt, insbesondere im Bereich der KI. Fragen Sie doch einmal in ihrem Umfeld, wer den Unterschied von starker und schwacher KI oder symbolischer KI und maschinellen Lernverfahren erläutern kann. Zu Beidem benötigt man heute schon ein gewisses Verständnis, selbst um Zeitungsartikel zur KI verstehen zu können. Sicherlich werden auch viele Informatiklehrkräfte mit entsprechenden Fragen konfrontiert – es geht ja um inzwischen alltägliche Phänomene. Ein Grundverständnis der KI gehört aus meiner Sicht zur Allgemeinbildung (Stichwort *Weltorientierung*), so, wie wir seit Jahren der informatischen Allgemeinbildung ein gewisses Verständnis hinsichtlich der Grenzen der Berechenbarkeit zurechnen.

Wie auch zuvor bei anderen Themen lassen sich nun Stimmen vernehmen, die warnen, KI sei aber als Gegenstand in der allgemeinbildenden Schule zu komplex, nicht sinnvoll adressierbar und müsste als solches den „Experten“ überlassen werden. Dies halte ich aus verschiedenen Gründen für unverantwortlich: KI bliebe weiterhin für die meisten Schülerinnen und Schüler verklärt als „Zauberei“ und „mystisch“, und es würde verpasst, die Faszination des Themas für das Interesse an der Informatik aufzugreifen. Wer so etwas behauptet, mag selbst die Grundlagen der KI nicht verstanden haben. So sind verschiedene Ideen, wie beispielsweise diejenigen der Klassifikation oder Belohnung und Bestrafung selbst Kindern gut bekannt. Mithilfe von im Informatikunterricht bewährten Unterrichtsmethoden,

wie wir sie zum Beispiel von *CS Unplugged* kennen, können der Fokus vom Produkt auf die Fachlichkeit gelegt und die zugrundeliegenden Konzepte auf intuitive Art und Weise sogar für jüngere Schülerinnen und Schüler zugänglich gemacht und KI so entzaubert werden (vgl. hierzu auch den Beitrag *AI Unplugged*, Seite 71 ff. in diesem Heft).

Wir befinden uns in einem digitalen Wandel, in dem informatische Methoden als drittes Standbein der Forschung zunehmend auch in anderen Wissenschaften herangezogen werden. Hierbei sind es insbesondere die eng miteinander verknüpften Fachgebiete des Datenmanagements und der künstlichen Intelligenz, die neue Forschungszugänge in den Naturwissenschaften, aber auch in den Geisteswissenschaften ermöglichen. Konsequenterweise ist es nicht nur unsere Verantwortung, für die hierfür benötigte Bildung einzutreten, sondern ebenfalls unsere Pflicht, auch für diejenigen die versprochenen Grundlagen zu legen, die der informatischen Bildung Rückendeckung geben und auf die Bildung zu „Daten, Datenanalysen und künstlicher Intelligenz“ bauen und deshalb für ein verbindliches Unterrichtsfach Informatik eintreten (vgl. u.a. BAVC/VCI, 2018).

Die hier angestellten Überlegungen zeigen, dass weniger eine Diskussion des *Ob* als die des *Wie* notwendig ist: KI ist Thema der Informatik und gehört selbstverständlich in den Informatikunterricht. Wenn dieser sich in bewährter Weise auf die zugrundeliegenden Ideen und Prinzipien stützt, können die mit den Wellen oberflächlicher Begeisterung einhergehenden Probleme vermieden werden. Beispiele, wie das gelingen kann, finden sich unter anderem in diesem Heft.

Prof. Dr. Ralf Romeike  
Freie Universität Berlin  
Institut für Informatik  
Didaktik für Informatik  
Königin-Luise-Straße 24–26  
14195 Berlin

E-Mail: ralf.romeike@fu-berlin.de

## Literatur und Internetquellen

BAVC/VCI – Bundesarbeitgeberverband Chemie / Verband der Chemischen Industrie: Digitale Bildung – Positionen und Forderungen der chemischen Industrie. Wiesbaden/Frankfurt a. M.: BAVC/VCI, 2018. <https://t1p.de/twhl>

Denning, P.J.; Martell, C.H.: Great Principles of Computing. Cambridge (MA, USA): MIT Press, 2015.

Grillenberger, A.; Romeike, R.: Empirische Ermittlung der Schlüsselkonzepte des Fachgebiets Datenmanagement. In: I. Diethelm (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. INFOS 2017 – 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 13.–15. September 2017 in Oldenburg. Reihe „GI-Edition Lecture Notes in Informatics – LNI“, Band P-274. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2017, S.157–166.

<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4310>

Magenheim, J.; Romeike, R.: Informatikdidaktik. In: M. Rothgangel, U. Abraham, H. Bayrhuber, V. Frederking, W. Jank, J.H. Vollmer (Hrsg.): Lernen im Fach und über das Fach hinaus – Bestandsaufnahmen und Forschungsperspektiven aus 17 Fachdidaktiken im Vergleich. Allgemeine Fachdidaktik, Band 2. Reihe „Fachdidaktische Forschungen“, Band 12. Münster; New York (USA): Waxmann, 2020, S.182–207.

Przybylla, M.; Romeike, R.: Von Eingebetteten Systemen zu Physical Computing – Grundlagen für Informatikunterricht in der digitalen Welt. In: I. Diethelm (Hrsg.): Informatische Bildung zum Verstehen und Gestalten der digitalen Welt. INFOS 2017 – 17. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 13.–15. September 2017 in Oldenburg. Reihe „GI-Edition Lecture Notes in Informatics – LNI“, Band P-274. Bonn: Gesellschaft für Informatik, 2017, S. 257–266.

<https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4322>

Schubert, S.; Schwill, A.: Didaktik der Informatik. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2011.

Alle Internetquellen wurden zuletzt am 12. Mai 2020 geprüft und können auch aus dem Service-Bereich des LOG IN Verlags (<https://www.log-in-verlag.de/>) heruntergeladen werden.