

Beat Döbeli Honegger

---

# MEHR ALS 0 UND 1

---

Schule in einer  
digitalisierten Welt



h  
e  
p

---

# INHALT

---

---

	Einleitung	7
<b>1</b>	Warum die ganze Aufregung?	<b>15</b>
<b>2</b>	Wie soll die Schule auf den Leitmedienwechsel reagieren?	<b>33</b>
<b>3</b>	Welche Allgemeinbildung wird im Leitmedienwechsel benötigt?	<b>43</b>
<b>4</b>	Warum gehört das Digitale in die Schule?	<b>63</b>
<b>5</b>	Welche Aspekte des Digitalen sind für die Allgemeinbildung relevant?	<b>75</b>
<b>6</b>	Wozu Informatik?	<b>83</b>
<b>7</b>	Wie kommt das Digitale in die Schule?	<b>103</b>
<b>8</b>	Wie viele Computer braucht es in der Schule?	<b>121</b>
<b>9</b>	Wie sieht die Zukunft von Schulbüchern aus?	<b>139</b>
<b>10</b>	Mehr als 0 und 1	<b>153</b>
	Anhang	<b>157</b>
<b>A</b>	Gesetze des Digitalen	<b>159</b>
<b>B</b>	Argumente gegen die Digitalisierung in der Schule	<b>175</b>

---




---


# **EINLEITUNG**

---




Neues Lernen mit neuen Medien! Schule 2.0! Ende der Kreidezeit, Tablets statt Schiefertafeln, Revolution des Lernens! Seit mehr als dreißig Jahren wird die Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) als Auslöser von großen Veränderungen beim Lehren und Lernen ausgerufen. Computer, Internet, interaktive Wandtafeln, soziale Netzwerke, adaptive Lernprogramme oder Tablets sollen das Lernen motivierender, abwechslungsreicher, effizienter machen oder gar die Lehrkraft ersetzen. Auf der anderen Seite warnen zahlreiche Stimmen vor den verheerenden Konsequenzen, wenn digitale Medien nicht komplett vom Schulgelände verbannt werden und die Schule zum medialen Schonraum gemacht wird.

Der Blick ins Schulzimmer zeigt eine andere Realität. Vielleicht sind einige Computer vorhanden, aber der alltägliche Unterricht bleibt erstaunlich unberührt von der Omnipräsenz digitaler Medien in der Gesellschaft und im Leben von Kindern und Jugendlichen. In der Schule hat die digitale Revolution bisher nicht stattgefunden. Schon 1993 fragte Seymour Papert in seinem Buch mit dem bezeichnenden deutschen Titel *Revolution des Lernens*  **b226**: »Warum gab es in einem Zeitraum, in dem so viele Bereiche menschlicher Aktivität revolutioniert wurden, keine vergleichbare Veränderung bei den Methoden, mit denen wir unseren Kindern beim Lernen helfen?«

### Entscheidungshilfe

Vor knapp dreißig Jahren ist erstmals in der Schweiz ein Buch erschienen, das sich mit digitalen Medien in der Schule beschäftigte. Es stammt von Heinz Moser und trägt den Titel *Der Computer vor der Schultür – Entscheidungshilfen für Lehrer, Eltern und Politiker*  **b1568**. Entscheidungshilfe für Lehrerinnen und Lehrer, Eltern und die Bildungspolitik zu sein, ist auch der Anspruch des vorliegenden Buches. In meiner über fünfzehnjährigen beruflichen Auseinandersetzung mit der Thematik spüre ich bei Gesprächen mit Schulbehörden, Schulleitungen und Lehrkräften noch immer ein großes Bedürfnis nach langlebigen Überlegungen in einer Zeit vermeintlich schnelllebiger Entwicklungen. Das Buch gibt den aktuellen Wissens- und Diskussionsstand zur Schule in einer digitalisierten Welt möglichst knapp und allgemeinver-

ständig wieder. Auf Details oder kurzlebige Phänomene wird bewusst verzichtet. Verweise ins Biblionetz erlauben jederzeit eine vertiefte Auseinandersetzung und auch Hinweise auf beim Druck des Buches noch nicht verfügbare Publikationen. Wie das Biblionetz funktioniert, wird später in dieser Einleitung erklärt.

Kürze und Prägnanz waren auch ausschlaggebend für das bei diesem Thema vielleicht überraschende Publikationsformat Buch. Bei den ersten Überlegungen zur Ausrichtung und Gestaltung der vorliegenden Publikation waren drei Bücher prägend. Beim ebenfalls im hep verlag erschienenen *Wirtschaftskrise ohne Ende?*  [b4705](#) von Aymo Brunetti hat mich beeindruckt, wie eine komplexe Materie kurz und verständlich beschrieben werden kann. Auch Rolf Dubs gelingt es in *Bildungspolitik und Schule – wohin?*  [b4790](#), wissenschaftliche und bildungspolitische Diskurse in für Laien verdaubare Portionen aufzuteilen. An Kathrin Passigs und Sascha Lobos Buch *Internet – Segen oder Fluch*  [b5026](#) hat mir schließlich die Art gefallen, zwar den aktuellen Diskussionsstand der Themen fundiert darzustellen, zu jeder These in die eine Richtung aber sogleich die Gegenthese in die andere Richtung zu präsentieren und damit sowohl eine Überhöhung als auch eine Verteufelung des Internets und seiner Folgen zu verhindern.

## Aufbau

*Mehr als 0 und 1* ist in drei Teile und zehn thematische Kapitel gegliedert. Es beginnt sehr abstrakt und wird von Kapitel zu Kapitel konkreter. Im ersten Kapitel wird erklärt, warum und wie Computer und das Internet die Gesellschaft so grundlegend verändern, dass von einem Leitmedienwechsel gesprochen wird. Es gibt verschiedene Ansichten, inwiefern dieser Leitmedienwechsel die Schule betrifft. Das zweite Kapitel präsentiert das gesamte Spektrum an Reaktionsweisen, die der Schule vorgeschlagen werden. Es reicht von »Ignorieren« bis zur Forderung, die Schule abzuschaffen oder angesichts der kommenden Fähigkeiten der Computer gleich gänzlich auf menschliche Bildung zu verzichten. Im dritten Kapitel wird ein pragmatischer Mittelweg zwischen diesen Extremen eingeschlagen und gefragt, welche Kompetenzen angesichts des Leitmedienwechsels an Bedeutung gewinnen.

	1	Warum die ganze Aufregung?
<b>Schule</b>	2	Wie soll die Schule auf den Leitmedienwechsel reagieren?
	3	Welche Allgemeinbildung wird im Leitmedienwechsel benötigt?
<b>Digitales in der Schule</b>	4	Warum gehört das Digitale in die Schule?
	5	Welche Aspekte des Digitalen sind für die Allgemeinbildung relevant?
	6	Wozu Informatik?
	7	Wie kommt das Digitale in die Schule?
<b>Digitale Infrastruktur in der Schule</b>	8	Wie viele Computer braucht es in der Schule?
	9	Wie sieht die Zukunft von Schulbüchern aus?
	10	Mehr als 0 und 1


**Abbildung 0.1:** Kapitelstruktur des Buches

Im zweiten Teil des Buches geht es um die Bedeutung und die Rollen des Digitalen in der Schule. Das vierte Kapitel liefert vier Argumente, warum digitale Medien zwingend in die Schule gehören. Das fünfte Kapitel widmet sich den beiden Rollen digitaler Medien als Werkzeug und als Thema und stellt die drei thematischen Aspekte »Anwendungskompetenzen«, »Medien« und »Informatik« vor. Da Informatik als Thema in der Schule über fast keine Tradition verfügt, widmet sich das sechste Kapitel ganz der »Informatik in der Schule« und liefert dafür sowohl bildungspolitische Gründe als auch einen Überblick möglicher Themen sowie methodische Hinweise. Das siebte Kapitel beschäftigt sich mit der Frage, wie das Digitale in der Schule verankert werden kann und welche Herausforderungen dabei zu überwinden sind.




Im dritten Teil des Buches geht es schließlich konkret um Hard- und Software in die Schule. Das achte Kapitel gibt Antworten darauf, welche digitale Infrastruktur die Schule benötigt,

und Kapitel neun fragt, was mit Schulbüchern passiert, wenn das Buch als Leitmedium durch den Computer ersetzt wird.





### Was das Buch nicht bietet

Dieses Buch konzentriert sich auf die Schule, also auf die meist formale (Allgemein-)Bildung von Minderjährigen. Es enthält wenige Aussagen zur Hochschulbildung, da sich dieser Bereich in verschiedener Hinsicht von schulischer Bildung unterscheidet. Als Einstieg ins Thema »Hochschule in einer digitalisierten Welt« empfiehlt sich beispielsweise das Buch *The Digital Scholar*  [b4803](#) von Martin Weller aus dem Jahr 2011.


Im vorliegenden Buch sind kaum mediendidaktische Hinweise zum Unterricht in einer digitalisierten Welt zu finden. Dazu ist schon gute und aktuelle Literatur verfügbar, so zum Beispiel:

- 
- › Dominik Petko (2014): *Einführung in die Mediendidaktik*  [b5400](#)
  - › Gabi Reinmann (2013): *Studententext Didaktisches Design*  [b5164](#)
  - › Michael Kerres (2012): *Mediendidaktik*  [b5130](#)
- 

Dieses Buch ist auch kein Ratgeber für Eltern und Lehrkräfte mit Erklärungen, wie Jugendliche im digitalisierten Zeitalter denken und handeln. Auch dafür gibt es bereits viele gute Publikationen, so zum Beispiel:

- 
- › Eveline Hipeli (2014): *Medien-Kids. Bewusst umgehen mit allen Medien – von Anfang an*  [b5536](#)
  - › Philippe Wampfler (2013): *Generation »Social Media«*  [b5514](#)
  - › Tanja und Johnny Haeusler (2012): *Netzgemüse – Aufzucht und Pflege der Generation Internet*  [b5539](#)
  - › Thomas Pfeiffer und Jöran Muuß-Merholz (2012): *Mein Kind ist bei Facebook – Tipps für Eltern*  [b5431](#)
-

## Biblionetz: Verweise in die Zukunft

In diesem Buch werden Sie mitten im Text ungewohnte Kürzel finden. Sie verweisen auf Beats Biblionetz, die 1996 begonnene Hypertext-Literaturdatenbank des Autors  [p65](#), und bieten zusätzliche Informationen.



### Abruf mit einem Mobilgerät

Mit einem Mobilgerät können Sie solche Verweise am einfachsten abrufen, indem sie mit einer entsprechenden App diesen QR-Code scannen und danach das Kürzel eintippen:



### Abruf mit einem Webbrowser

Sie können das Biblionetz aber auch mit jedem Webbrowser aufrufen. Tippen Sie [doebe.li/](#) und den gewünschten Verweis in die Adresszeile ihres Browsers (also zum Beispiel [doebe.li/p65](#)).



### Abruf aus dem E-Book


Lesen Sie dieses Buch als E-Book, können Sie die Verweise ganz einfach antippen oder anklicken.

---

## Was bringt das?

Klassische Literaturverzeichnisse, Fuß- und Endnoten sind immer Verweise in die Vergangenheit, Hinweise auf bereits Gesagtes oder Geschriebenes. Solche Verweise sind auch in diesem Buch zu finden. Sie sind einerseits Ehrerbietung für Autorinnen und Autoren, welche die erwähnten Ideen und Gedanken bereits vor einem hatten. Sie sind andererseits aber auch Recherchehilfen für besonders Interessierte. Solche Referenzen weisen darauf hin, wo noch mehr zum Thema zu finden ist. Bei gedruckten Verzeichnissen ist es aber schade, dass nur auf Ideen und Werke



hingewiesen werden kann, die es zum Zeitpunkt der Drucklegung bereits gab. Die Digitalisierung erweitert die Möglichkeiten einer Publikation. Indem die Online-Verweise aktuell gehalten werden, kann auch auf Informationssammlungen hingewiesen werden, die erst entstehen oder noch wachsen werden. Damit sind sozusagen Literaturverweise in die Zukunft möglich. Die Kürzel in diesem Buch verweisen oft nicht auf einzelne Publikationen, sondern auf Begriffe, Fragen oder Thesen. Die entsprechenden Biblionetzseiten enthalten bereits bei der Veröffentlichung des Buches relevante Informationen. Mit großer Wahrscheinlichkeit werden sie aber in Zukunft erweitert werden, so dass bald mehr als heute zu finden sein wird. Es sind somit weniger Literaturverweise, sondern Meme-Verzeichnisse  [w1161](#).

### Dank

Die wenigsten Bücher, bei denen nur ein Autor auf dem Umschlag steht, werden tatsächlich allein geschrieben, zahlreiche Gedanken entstehen erst beim Schreiben und in Diskussionen mit Kolleginnen und Kollegen. Diese Gespräche im physischen und virtuellen Raum waren nicht nur sehr motivierend und bereichernd, sie haben vielmehr auch die These des veränderten Arbeitens im digitalen Raum beispielhaft gestützt. Ich bin Werner Hartmann, Marc Pilloud, Vincent Tschertter, Jacqueline Peter, Nando Stöcklin, Michael Hielscher, Oliver Ott, Andrea Cantieni und Nina Iten sehr dankbar, dass sie diesem Projekt ihre Aufmerksamkeit und ihre Ideen geschenkt haben. Auch dem hep verlag, insbesondere meinem Lektor Manuel Schär, gebührt ein besonderer Dank für die wohlwollende und kompetente Betreuung in allen Belangen.

Schließlich bin ich auch meinen Hochschullehrern Carl August Zehnder und Werner Hartmann zu großem Dank verpflichtet. Sie haben mir zu Beginn meiner beruflichen Laufbahn die grundlegenden Perspektiven des Themas vermittelt, die mich noch heute begleiten.

Alle zitierten Quellen der Einleitung finden Sie unter  [t16011](#).

# 3

---

**WELCHE  
ALLGEMEIN-  
BILDUNG WIRD  
IM LEITMEDIEN-  
WECHSEL  
BENÖTIGT?**

---

Der in Kapitel 1 beschriebene Leitmedienwechsel macht auch vor der Schule nicht Halt. Digitalisierung, Automatisierung, Vernetzung und die damit einhergehende Globalisierung stellen die Schule vor große Herausforderungen. Kapitel 2 hat das Spektrum möglicher Reaktionsweisen vorgestellt. Dieses Kapitel konzentriert sich auf die Positionen »Integrieren« bis »Fächer abschaffen« und geht davon aus, dass die Schule auch weiterhin der Ort der Vermittlung einer guten Allgemeinbildung sein wird, sich aber anpassen muss.


Es existiert eine Flut von Publikationen und Studien zur Frage, welche Ausbildung oder Allgemeinbildung im Leitmedienwechsel notwendig ist. Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der wesentlichen Aspekte. Wer sich für Details der unterschiedlichen Ansätze interessiert, sei auf die entsprechende Literaturliste  f38 oder die Literaturlistauswahl am Ende des Kapitels verwiesen.

Abbildung 3.1 zeigt eine Übersicht der allgemeinen und digitalen Kompetenzen, die durch den Leitmedienwechsel an Bedeutung gewinnen. Im Folgenden werden die allgemeinen Kompetenzen beschrieben. Kapitel 5 widmet sich dann den digitalen Kompetenzen, also den spezifischen Kenntnissen und Fertigkeiten, die es im Umgang mit digitalen Medien braucht.

Zusammengefasst betrifft der Leitmedienwechsel die Schule folgendermaßen:

- 
- › **Veränderte Sozialisation von Kindern und Jugendlichen:** Digitale Medien haben die Informations- und Kommunikationsgewohnheiten der Gesellschaft, insbesondere aber von Schülerinnen und Schülern stark verändert. So ist beispielsweise die ständige Verfügbarkeit von lexikalischem Wissen und der Peergroup alltäglich.
  - › **Veränderte Berufswelt:** Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung sind im Begriff, die Berufswelt grundlegend zu verändern. Aufgrund der Informationsflut, dem Verschwinden bisheriger Berufe und der zunehmenden Globalisierung verändern sich bestimmte Arbeitsweisen, die Anforderungen nehmen zu. Da sich auch die Geschwindigkeit erhöht, mit der Veränderungen hinzukommen, erfordert dies lebenslanges Lernen.
-

- 
- › **Verlust des schulischen Informationsmonopols:** Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Informationen im Internet verliert die Schule zunehmend ihr Informationsmonopol. Interessierte Schülerinnen und Schüler finden zu praktisch allen Themen Informationen und Anleitungen im Netz. Vor allem bei älteren Schülerinnen und Schülern gewinnt deshalb das außerschulische, informelle Lernen an Bedeutung. Die Schule gerät diesbezüglich unter einen stärkeren Legitimationsdruck.

---

  - › **Neue Werkzeuge für das Lernen und Arbeiten:** Mit dem Leitmedienwechsel stehen zahlreiche neue Werkzeuge für das Lernen und Arbeiten zur Verfügung. Sie erleichtern die Zusammenarbeit und stärken nichttextuelle Information und Kommunikation durch Töne, Bilder und Video, erfordern aber zum Teil veränderte Arbeitsweisen.

---

  - › **Neue Themen für das Verständnis der heutigen Welt:** Um die heutige Welt zu verstehen, müssen Schülerinnen und Schüler über ein Grundverständnis des Digitalen verfügen. Über dieses Grundverständnis verfügen heute im Allgemeinen weder Lehrkräfte noch Schülerinnen und Schüler.
- 

Die Schule steht also vor der Herausforderung, anders sozialisierte Kinder und Jugendliche mit zusätzlichen, neuen Werkzeugen auf eine sich verändernde und noch unbekanntere Berufs- und Lebenswelt vorzubereiten. Sie muss deshalb lernen, mit, über und trotz digitaler Medien ihrem Bildungsauftrag nachzukommen.

---

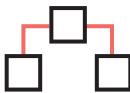
## Auslöser



Digitalisierung



Automatisierung



Vernetzung



Globalisierung

---

## Folgen für die Schule



Veränderte  
Sozialisation



Internationale  
Zusammenarbeit



Automatisierung des  
Automatisierbaren



Informationsflut



Komplexere  
Probleme



Beschleunigter  
Wandel

---

## Allgemeine Kompetenzen



Teamfähigkeit  
Sozialkompetenz



Kreativität



Kommunikations-  
kompetenz

Konzentration  
auf das Nicht-  
automatisierbare



Filterkompetenz



Systemdenken



Lebenslanges Lernen

---

## Digitale Kompetenzen



Medien-  
kompetenzen



Informatik-  
kompetenzen



Anwendungs-  
kompetenzen

---

**Abbildung 3.1:** Allgemeine und digitale Kompetenzen, die durch den Leitmedienswechsel wichtiger werden

## Konzentration auf das Nichtautomatisierbare

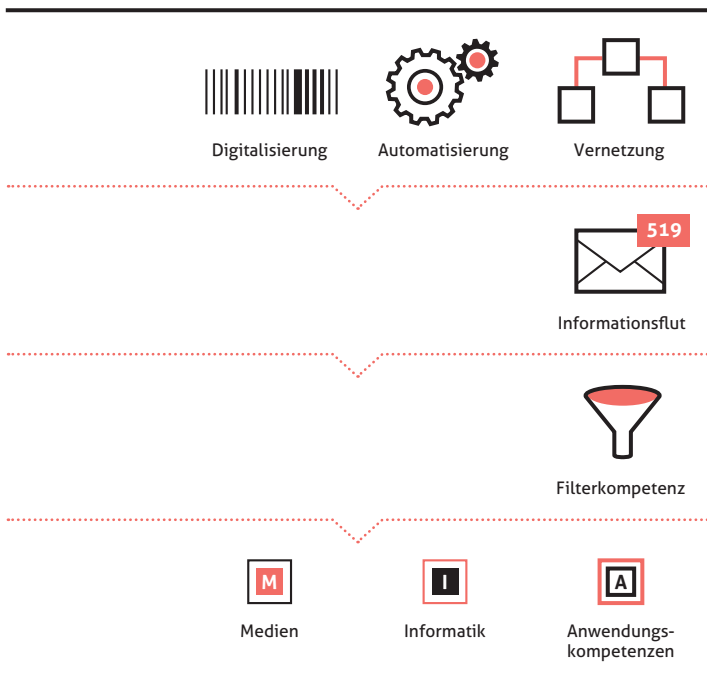
Computer ermöglichen die Automatisierung von immer mehr Arbeitsabläufen, zunehmend auch von Tätigkeiten, die vor kurzem noch dem Menschen vorbehalten schienen. Der ökonomische Druck führt dazu, dass menschliche Tätigkeiten automatisiert werden, sobald dies günstiger ist, als einen Menschen dafür anzustellen – es findet eine Automatisierung des Automatisierbaren [☞ a118](#) statt. Ausgerechnet ein Informatikprofessor hat dafür bereits 1982 eine erstaunliche Konsequenz formuliert. Klaus Haefner postuliert: Wenn der Computer Tätigkeiten automatisiert, dann muss sich die Schule auf die Vermittlung von Kompetenzen konzentrieren, die nicht automatisierbar sind [☞ a514](#). Er betont diesbezüglich das Nichtrationale und erwähnt explizit musisch-künstlerische Kompetenzen. Laut Haefner hat die Schule damit die Möglichkeit, mehr Unberechenbare [☞ w1450](#) und weniger Substituierbare [☞ w1449](#) auszubilden (siehe auch Kapitel 1).

Mit der Forderung nach einer Konzentration auf das Nichtautomatisierbare [☞ a119](#) ist Haefner keineswegs allein – zahlreiche Autorinnen und Autoren gewichten typisch menschliche Kompetenzen wie Kreativität, Teamfähigkeit oder Sozialkompetenz sowie Kommunikationskompetenz stärker als technische Medienkompetenzen. In die gleiche Richtung zielt auch die Forderung, Spontaneität, Intuition und Querdenken auf Kosten von Fleiß, Ordnung und Auswendiglernen zu fördern (siehe Leitmedienwechsel-Reaktion 4, Kapitel 2).

Kreativität und Querdenken werden in einer digitalisierten Welt wichtiger, weil der Computer die einfachen Probleme bereits gelöst hat und damit die ungelösten Probleme komplexer werden. Diese verlangen teilweise unkonventionelle und interdisziplinäre Lösungsansätze. Zusammen mit der Globalisierung und der damit verbundenen Migration erhöht dies die Notwendigkeit, in heterogenen, multikulturellen Teams zusammenarbeiten zu können. Teamfähigkeit und Sozialkompetenz sind also gefragt.


## Vom Sammeln zum Filtern


Die zunehmende Informationsflut ist ein zentrales Merkmal jedes Leitmedienwechsels, so auch beim aktuellen Wechsel vom Buch zum vernetzten Computer. Diese Informationsflut führt zu einem Paradigmenwechsel in der Geschichte der Schule. Vor Computer und Internet ging es in der Schule unter anderem darum, genügend (auch auswendig) zu wissen, um etwas tun zu können. Ziel war es also, Wissen zu sammeln. Das hat sich seit dem Aufkommen von Smartphones verändert: Wir tragen fast das gesamte lexikalisch verfügbare Weltwissen jederzeit in der Tasche herum, haben Zugriff auf Millionen von How-to-Videos, die erklären, wie gewisse Standardprobleme vom Integrieren über das Fliegenfischen bis hin zum Kuchenbacken gelöst werden können. Zudem haben wir mit dem Smartphone auch ein Kommunikationsgerät zur Hand, um jederzeit jemanden um Rat zu fragen. Es ist somit um einiges einfacher geworden, an gesuchte Informationen zu kommen. Gleichzeitig werden wir aber auch zunehmend mit »ungefragten« Informationen geflutet, sei es über digitale Kanäle, sei es durch kostenlose Pendlerzeitungen am Morgen und am Abend. »Informationen sammeln« war früher – heute ist »Informationen filtern« angesagt. Dazu sind zwar digitale Werkzeuge hilfreich und zunehmend notwendig, doch sie genügen nicht, um die Informationsflut bewältigen zu können.



**Abbildung 3.2:** Die Digitalisierung erfordert Filterkompetenz

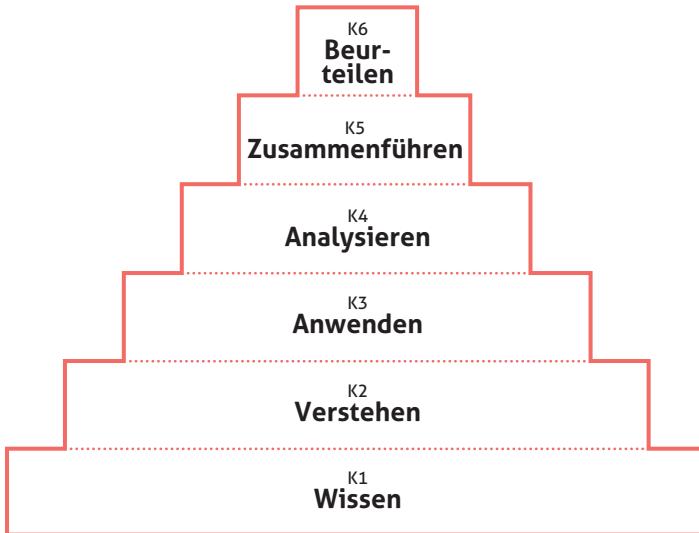
### Fragen stellen statt nur Antworten geben

Jede Suchmaschine kann innerhalb Sekundenbruchteilen Millionen von Antworten liefern. Die wahre Herausforderung jedoch ist es, die richtigen Fragen zu stellen  a1265. Schülerinnen und Schüler müssen lernen, Informationsdiensten mit passenden Fragen die gewünschten Informationen zu entlocken. Vor allem aber müssen sie Antworten aus allen Quellen auf Relevanz und Glaubwürdigkeit überprüfen können.

Dies verlangt nach Orientierungswissen. Wer über keine Allgemeinbildung verfügt – zu dem eben auch aus dem Kopf abrufbares Faktenwissen gehört – wird mit einem Wikipedia-Eintrag wenig anfangen können. Der Leitmedienwechsel verringert zwar die Bedeutung des Auswendiglernens – überflüssig macht er es jedoch nicht  a94.



Das Schlagwort vom »Fragen stellen statt Antworten geben« ist keineswegs neu – Quellenkritik ist ein altes Thema der Allgemeinbildung. Auch in der didaktischen Theorie findet sich eine Entsprechung zur Aussage, dass Faktenwissen allein nicht genügt. Benjamin Bloom hat 1956 eine Taxonomie definiert, mit der sich Lernziele und Prüfungsfragen nach ihrer Komplexität einteilen lassen [☞ w1622](#) (siehe Abbildung 3.3).



**Abbildung 3.3:** Die Taxonomie von Aufgaben und Prüfungsfragen nach Bloom

Diese Taxonomie wurde lange vor der Verbreitung von Computer und Internet entwickelt. Mit dem Leitmedienwechsel hat sie aber an Bedeutung gewonnen. Je niedriger die Taxonomiestufe, desto größer die Wahrscheinlichkeit, dass die entsprechende Aufgabe bereits heute oder in naher Zukunft von einem Computer gelöst werden kann. Schülerinnen und Schüler müssen somit über kognitive Fähigkeiten niedriger Taxonomiestufen verfügen, um darauf aufbauend Fähigkeiten höherer Taxonomiestufen zu erreichen oder um gewisse einfache Probleme sofort im Kopf ohne