

Gastautor: Nicolas Rose

# Packt Informatik in die Schultüte!

5. Januar 2017

**Nur Programmierer brauchen Informatik? Stimmt nicht! Wir alle benutzen die Prinzipien im Alltag. Darum sind sie genauso wichtig wie Lesen und Schreiben.**

Es ist mitten in der Nacht und Karl kann mal wieder nicht einschlafen. Er greift unter sein Bett und holt ein leeres Blatt Papier hervor. Darauf übt er zu schreiben – immer wieder, aber ohne Erfolg.

Tagsüber ist das anders: Dann ist Karl ein großer Redner. Er spricht Latein wie seine Muttersprache Fränkisch, <sup>#1</sup> ist geschult in Grammatik und Astronomie. #1

Karl der Große <sup>#2</sup> ist König und Kaiser. Er regiert ein Reich, das die Fläche von Deutschland und Frankreich umfasst. Aber er kann weder richtig lesen noch schreiben. Im Mittelalter ist das nichts Außergewöhnliches: Fürs Schreiben gibt es Spezialisten, die Kleriker. Wenn Karl ein Dokument unterzeichnen will, setzt einer seiner Hofschreiber die Unterschrift unter den Text. Karl setzt ein Häkchen daneben.

*»Unterricht soll junge Menschen auf Jobs vorbereiten, die es jetzt noch nicht gibt, und Technologien benutzen, die noch nicht erfunden wurden, um Probleme zu lösen, die wir jetzt noch nicht erkannt haben.« – Richard Riley*

Einem Kind, das heute geboren wird, könnte es als Erwachsenen ähnlich ergehen wie dem ersten deutschen Kaiser: Es ist umfassend gebildet, spricht mehrere Sprachen fließend, aber es weiß nicht, wie die neuen Technologien, die es jeden Tag benutzt, funktionieren.

Wer im 21. Jahrhundert selbstbestimmt leben will, muss Prinzipien der Informatik kennen – genauso wie Lesen und Schreiben.

## Worum es bei Informatik wirklich geht

Wer an Informatik denkt, hat schnell ein Bild im Kopf: Ein junger Mann, der im Dunkeln vor seinem Computer sitzt. Sein Lebensinhalt: Programmieren.

Dieses Bild des Computer-Nerds <sup>\*3</sup> hat mit der Realität relativ wenig zu tun. Wir alle nutzen Prinzipien aus der Informatik und zwar täglich. Nicht nur wenn wir unser Smartphone in die Hand nehmen, sondern auch wenn wir Waffeln backen. Denn ein Rezept ist nichts anderes als ein Algorithmus, also eine genau definierte, schrittweise Handlungsvorschrift. Steht eine Entscheidung an, heißt das: Wenn A, dann B. Im Waffelbeispiel also: Wenn der Teig zu fest ist, gib Milch hinzu – wenn nicht, kannst du alles verrühren.

Das Waffelbacken ist kein Einzelfall für Informatik im Alltag, erklärt Jeannette Wing. Sie ist Professorin für Informatik an der Carnegie Mellon University in den USA.

*»Wenn deine Tochter morgens zur Schule geht, packt sie in ihren Rucksack die Dinge ein, die sie den ganzen Tag über brauchen wird; das ist vorheriges Abrufen von Inhalten und Zwischenspeichern. Wenn dein Sohn seine Handschuhe verliert, schlägst du ihm vor, seine letzten Schritte zu wiederholen; das ist Rückverfolgung. An welchem Punkt entscheidest du dich dafür, dir ein Paar Skier zu kaufen, anstatt sie zu mieten? Das ist ein Online-Algorithmus. <sup>\*4</sup> In welche Schlange stellst du dich im Supermarkt? Das ist die Modellierung eines Multi-Server-Systems. Warum funktioniert dein Telefon noch, wenn der*

Gastautor: Nicolas Rose

Packt Informatik in die Schultüte!

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

*Strom ausfällt? Das ist Fehlerunabhängigkeit und Redundanz.<< – Jeannette Wing, Informatik-Professorin*

Wenn wir Prinzipien der Informatik im Alltag nutzen, spricht Jeannette Wing von »Computational Thinking«<sup>#2</sup>. Und das ist mehr als Programmieren: Die Fähigkeit, Probleme in einzelne Schritte und Regeln zu zerlegen, um sie zu lösen. So sind wir mit der Zeit auch in der Lage, bestimmte Muster zu erkennen und anzuwenden. Wir lernen, uns auf das Wesentliche zu beschränken und zu verstehen, wo wir Fehler gemacht haben, um sie beim nächsten Mal zu vermeiden.

Ein beliebtes Alltags-Beispiel ist der eigene Schreibtisch: Wenn sich darauf mal wieder Briefe, Bücher und Notizblätter stapeln, wird es Zeit aufzuräumen. Besser noch ist es, sich ein System zu überlegen. Alles, was neu ankommt, landet im Eingangskorb, dessen Inhalte du jeden Morgen weiter verteilst. Was heute wichtig ist, landet auf dem Tagesstapel, was du nicht mehr brauchst, wandert in den Müll oder an einen festen Platz, zum Beispiel im Regal. Sobald eine Aufgabe erledigt ist, wandern Unterlagen wieder zurück an Ort und Stelle.

Sieht der Schreibtisch nach einer Weile wieder aus wie vorher, ist das System nicht gut genug – Zeit, es auf Fehler zu prüfen und zu verbessern. Oder beim Kollegen vorbeizuschauen. Vielleicht hat der ein System, das du übernehmen kannst?

Jeannette Wing beschreibt »Computational Thinking« als eine Grundfähigkeit für alle, nicht nur für Informatiker. »Jedes Kind sollte diese analytischen Fähigkeiten erlernen, genauso wie Lesen, Schreiben und Rechnen.« Mit anderen Worten: Informatik gehört zur Allgemeinbildung!

## **Informatik für alle? Deutschland ist spät dran**

Der deutsche Schulalltag sieht allerdings anders aus. Informatik ist nur in Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern <sup>\*5</sup> ein Pflichtfach,

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

zumindest in einigen Jahrgangsstufen. In anderen Bundesländern <sup>#3</sup> muss sich dafür engagiertes Personal finden. Einige bieten Informatik im Wahlpflichtbereich an, andere haben Arbeitsgemeinschaften. Die meisten Heranwachsenden kommen in der Schule also nie mit dem Fach in Kontakt.

Ist das schlimm? Schließlich wachsen Kinder und Jugendliche mittlerweile mit technischen Systemen auf. Über 90% der Jugendlichen zwischen 12 und 19 besitzen ein Smartphone und einen Internetzugang. <sup>#4</sup> Mehr als 70% haben einen eigenen Laptop. In den 200 Minuten, die Kinder und Jugendliche jeden Tag durchschnittlich online sind, lernen sie allerdings wenig. Sie chatten, spielen oder schauen sich Videos an. Digital Natives <sup>#6</sup> können Computer und Software bedienen – wie Programme arbeiten, wissen sie aber selten. <sup>#5</sup>

Unsere Gesellschaft befindet sich im Wandel: Ein Großteil unserer Kommunikation findet bereits digital statt und auch unsere Wirtschaft befindet sich mitten in der Transformationsphase von der analogen in die digitale Zeit. Wirtschaftsverbände wie Bitkom <sup>#7</sup> rufen deswegen regelmäßig nach einem Pflichtfach Informatik für alle Schüler. <sup>#7</sup>

Dabei geht es nicht darum, sämtliche Kinder und Jugendliche zu IT-Fachkräften zu machen. Wir alle haben eine Idee davon, warum eine Glühbirne leuchtet, obwohl wir keine Physiker sind. Genauso sollten Schüler verstehen, wie Software funktioniert, auch wenn sie keine Informatiker werden.

Geht das nur mit einem eigenen Schulfach?

## **Kinder und Computer: Kann das (lange) gut gehen?**

Die Kritiker haben einige Gegenargumente auf ihrer Liste:

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- > **Die Lehrpläne sind voll!** Immer wieder tauchen Vorschläge für neue Schulfächer auf, die dringend unterrichtet werden müssten. Worauf genau soll Schule eigentlich vorbereiten? Und wenn Informatik so wichtig ist, was kürzen wir dafür?
- > **Kein Geld für moderne Technik!** In der Grundschule lässt sich Informatik auch ohne Computer unterrichten – und dann? Deutsche Schulen sind technisch veraltet und generell marode. Ist das Geld für das neue Schuldach oder die Heizung nicht sinnvoller investiert?
- > **Die hängen eh schon den ganzen Tag vorm Bildschirm!** Die Wechselwirkungen <sup>#8</sup> zwischen digitalen Medien und der Entwicklung von jungen Menschen sind äußerst komplex. Ob Vor- oder Nachteile <sup>\*8</sup> überwiegen, hängt von der Nutzungsdauer, den Inhalten und dem Alter ab. Unter 2-Jährige sollten am besten gar nicht vor dem Bildschirm sitzen. <sup>#9</sup> Für Grundschul Kinder werden maximal 1–2 Stunden pro Tag <sup>#10</sup> empfohlen.
- > **Wir haben schon genug Medienbildung!** Nicht nur Kultusminister <sup>\*9</sup> verwechseln informatisches Wissen regelmäßig mit Medienkompetenz. Ihr Argument: Wenn Schüler in jedem Unterrichtsfach ab und zu ein paar Übungen mit neuen Medien machen, reiche das aus.

Diese 4 Punkte gelten für alle Schulformen. Die Grundschule bringt noch eine Besonderheit mit sich: Sie ist ein Schutzraum, in dem sich Kinder entwickeln sollen, um elementare Fähigkeiten wie Lesen, Schreiben und Rechnen zu erlernen. Ilka Hoffmann von der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft spricht sich deswegen für eine Grundbildung ohne Informatik <sup>#11</sup> aus.

*>>Wir haben in unseren Schulen eine relativ stabile Risikogruppe von etwa 15–20%, die im Rechnen, Lesen und Schreiben Probleme und damit Defizite in der Grundbildung hat. Wer die Grundrechenarten nicht beherrscht und nicht sinnerfassend lesen kann, der begreift weder Algorithmen noch kann er einen Computer als Tool sinnvoll nutzen. Deshalb sollte die Grundbildung oberste Priorität vor allem in der Grundschule haben.<< – Ilka Hoffmann, Gewerkschaft*

Gastautor: Nicolas Rose

Packt Informatik in die Schultüte!

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

## NRW geht voran: Pilotprojekt Informatik für Grundschüler

Früh zu beginnen hat aber auch mindestens 2 Vorteile:

- > **Bildung für alle:** Jedes Kind erhält ein Verständnis von den Prinzipien der Informatik – unabhängig von der Schulform.
- > **Kein Gender Gap:** Im Moment besuchen vor allem Jungen den Informatikunterricht. Grundschüler haben noch keine Rollenbilder der Gesellschaft <sup>#12</sup> verinnerlicht. Für sie sind Mädchen und Jungen für das Fach gleich talentiert. <sup>#13</sup> Das ändert sich in der Pubertät. Damit sind wir wieder beim Anfangsbild, dem Bild vom typischen Informatiker: männlich, Außenseiter, Nerd.

Zumindest in Nordrhein-Westfalen soll sich das jetzt ändern, damit am Ende der Grundschule jedes Kind Prinzipien der Informatik im Alltag entdecken und anwenden kann. Seit dem Schuljahr 2015/16 läuft ein Modellprojekt an 5 Grundschulen in mehreren Doppelstunden im Sachunterricht der 3. und 4. Klasse. Das Pilotprojekt besteht aus 3 Modulen. <sup>#10</sup>

- > **Digitale Welt:** Die Kinder beschäftigen sich mit den Grundsätzen der Informationsverarbeitung: <sup>#14</sup> Wie werden Daten im Internet übertragen? Wie kommt meine E-Mail von Münster nach New York? Und warum kann mein Computer so viele Bilder speichern?
- > **Wie funktioniert ein Roboter?** Die Grundschüler basteln einen kleinen Papp-Roboter, <sup>#15</sup> der dann über ein Blatt Papier wandert. Rechts, links, geradeaus oder zurück. Die Schüler bestimmen den Ablauf, sie legen einfach die Karten in einer Kette auf den Tisch – Grundschritte jeder Programmierung.

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](http://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- > **Das kannst du nicht lesen!** Wie lassen sich Nachrichten verschlüsseln? Um die Prinzipien der Kryptologie <sup>#11</sup> spielerisch kennenzulernen, arbeiten die Grundschüler mit Holzstäbchen, sogenannten Skytalen, <sup>#12</sup> um die sie Papierstreifen wickeln und dann eine Nachricht schreiben. Wieder abgewickelt, kann das Papier weitergegeben werden. Damit der Empfänger es lesen kann, braucht er ein Holzstäbchen mit demselben Umfang. Ansonsten hat er nur Buchstabensalat.

Im NRW-Projekt arbeiten die Schüler ohne Computer, sie entdecken die Prinzipien der Informatik spielerisch. Die 3 Module greifen auf die didaktischen Prinzipien des Grundschulunterrichts zurück: Schüler arbeiten mit Beispielen aus ihrer Lebenswelt wie dem Roboter, den viele Kinder als Spielzeug kennen. Indem die Schüler den Papp-Roboter eigenständig über das Papier steuern, werden sie selbst aktiv. Auf dieser praktischen Ebene können Kinder informatische Prinzipien bereits im Grundschulalter <sup>#13</sup> anwenden und verstehen. <sup>#16</sup>

»Das erste Feedback zu den 3 Modulen ist positiv«, erklärt Ludger Humbert, Professor für Didaktik der Informatik an der Uni Wuppertal. Wohin das Modellprojekt langfristig führen werde, sei aber unklar.

*»Die Idee der aktuellen Ministerin ist, dass wir das mit ein paar Kompetenzen untersetzen und es dann in irgendeiner Weise in den Sachunterricht eingegliedert wird. Unsere Befürchtung ist, dass Informatik dann nicht unterrichtet wird. Denn der Aufwand, um sich in diese Welt der Informatik einzufinden und die Sachen verantwortlich im Unterricht umzusetzen und den Kindern nicht nur Arbeitsblätter auszuteilen, setzt voraus, dass die Lehrer vernünftig fortgebildet werden.« – Ludger Humbert, Informatik-Didaktiker*

## Erstklässler am PC im britischen Stil

In Großbritannien gehören diese Fragen der Vergangenheit an. Seit 2014 ist Informatik dort Pflichtfach ab der 1. Klasse. Damit ist das britische Königreich nicht allein: 16 europäische Länder haben das Fach in ihre

Gastautor: Nicolas Rose

Packt Informatik in die Schultüte!

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

Lehrpläne integriert. <sup>#17</sup>

In den ersten 3 Jahren lernen die Schüler <sup>#18</sup> in Großbritannien, was ein Algorithmus ist, wie Programme auf ihrem Smartphone funktionieren und wie sie sicher mit ihren Daten umgehen können.

Der neue Lehrplan mit dem Fach »Computing« kommt einer kleinen Revolution gleich: Seit den 1990er-Jahren stand »Information and Communication Technology« <sup>#19</sup> auf dem Lehrplan. Das Problem: Die Schüler lernten dort nur, wie sie mit Word, Excel und Co. arbeiten. Das wussten sie aber bereits. Keiner nahm das Fach wirklich ernst und der Unterricht wurde auf fachfremde Lehrkräfte abgewälzt. Informatik in den höheren Jahrgangsstufen genoss folglich keine große Popularität unter den Schülern.

2007 entstand deswegen eine Graswurzelbewegung aus Lehrern, Universitäten, Unternehmen wie Google und Microsoft und IT-Fachverbänden. »Computing at School« (CAS) verlieh den Unterstützern für ein »echtes« Schulfach Informatik eine laute Stimme. <sup>\*14</sup> Aus dieser Basisbewegung ist ein Netzwerk geworden, das die Lehrerfortbildung für »Computing« organisiert. Dafür bekommt die Organisation 1 Million Pfund (ca. 1,2 Millionen Euro) pro Jahr von der britischen Regierung. Die Fortbildungen sind für die Lehrkräfte freiwillig, wer interessiert ist, wird CAS-Mitglied und kann sich weiterbilden.

Das Netzwerk <sup>#20</sup> beruht auf dem Prinzip der Unterstützung vor Ort – von Lehrern für Lehrer. Die komplexe Struktur dahinter beruht auf 3 Kernpunkten: <sup>\*15</sup>

- > **Meister-Lehrer:** Diese besonders erfahrenen Lehrkräfte (aktuell 400) werden für einen halben Tag pro Woche von der Schule freigestellt. In dieser Zeit erarbeiten sie neue Materialien und bilden andere Lehrer weiter.

Gastautor: Nicolas Rose

Packt Informatik in die Schultüte!

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- > **Lokale Anlaufstellen und Regionalzentren:** Über das ganze Land verteilt finden sich lokale Anlaufstellen. Dort können sich Lehrer treffen, Ideen austauschen und über ihre Probleme sprechen. Sie stehen in Kontakt mit den 10 Regionalzentren. Diese werden jeweils von einer Universität getragen und bilden die Meister-Lehrer weiter.
- > **Vorreiterschulen:** Diese Schulen haben Computing bereits fest in ihren Lehrplänen verankert. Sie unterstützen Partnerschulen, die sich mit der Umsetzung schwer tun, indem sie gelungene Unterrichtsbeispiele austauschen und zusammen in Teamteaching-<sup>16</sup>Prozessen arbeiten.

Trotz erster Erfolge gibt es noch viel zu tun, betont der CAS-Vorsitzende Simon Peyton Jones.

*»Die ländlichen Gegenden, die weit von den Universitäten entfernt sind, werden nicht so gut versorgt. Ärmere Gegenden haben es schwerer als Gegenden mit vielen Eltern aus der Mittelschicht, die helfen können. In vielerlei Hinsicht ist das System bisher lückenhaft.« – Simon Peyton Jones, CAS-Vorsitzender*

Es bleibt die Frage: Können wir vom britischen System lernen?

## Was sich vom britischen Stil übertragen lässt

Das britische Vorbild zeigt: Veränderungen im Bildungssystem brauchen Zeit, sind aber möglich. CAS ist in Großbritannien deshalb erfolgreich, weil die Organisation es geschafft hat, unter ihrem Banner viele gesellschaftliche Gruppen und Organisationen zu vereinen. Weil sie mit einer Stimme sprachen, hörte auch die Regierung zu. Potenzieller Kandidat in Deutschland: die Gesellschaft für Informatik. <sup>#21</sup> Wichtige Zutat ist eine starke Botschaft: Informatik ist gut für die Gesellschaft – nicht nur für den Arbeitsmarkt.

Wer Veränderungen in der Schule will, muss auch ein Unterstützersystem für die Lehrkräfte aufbauen. Nur dann werden sie bereit sein, das neue

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

Fach mitzutragen und erfolgreich zu gestalten. Das gilt insbesondere für Grundschulen, wo fachfremde Lehrkräfte Informatik unterrichten (werden).

Auch das britische System hat Probleme, betont Ludger Humbert. Eine Zusammenarbeit mit Unternehmen wie Microsoft sieht er sehr kritisch.

*»Ich denke nicht, dass man das Firmen überlassen sollte, sondern dass da die Gesellschaft gefordert ist, sich mit Nichtregierungsorganisationen zusammenzutun, die das befördern und sorgfältig darauf achten, dass es kein Product Placement<sup>\*17</sup> gibt.« – Ludger Humbert, Informatik-Didaktiker*

Die gemeinnützige Calliope GmbH<sup>#22</sup> könnte dieses Problem lösen. Die Firma hat einen Mini-Computer entwickelt, mit dem Grundschüler sich der Welt der Informatik spielerisch nähern sollen. Software und Lehrmaterialien sind frei zugänglich – den Mini-Computer sollen die Schüler umsonst bekommen. Seit Oktober läuft das Projekt im Saarland, dieses Jahr kommt Bremen dazu. Informatik als Schulfach hat in Deutschland viel Potenzial: 16 Bundesländer bedeuten auch 16 Möglichkeiten, Neues auszuprobieren.<sup>\*18</sup>

Die Prinzipien der Informatik zu verstehen ist wie eine Sprache zu lernen. Es erschließt sich eine neue Welt, die nicht mehr fremd ist, sondern aktiv mitgestaltet werden kann.

Gastautor: Nicolas Rose

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

## Zusätzliche Informationen

- \*1 Die fränkische Sprache umfasste mehrere westgermanische Sprachen, aus denen sich Deutsch, Niederländisch oder Luxemburgisch entwickelten.
- \*2 Karl der Große war von 768 bis 814 König des Fränkischen Reichs. Im Jahr 800 wurde er als erster westeuropäischer König seit der Antike zum Kaiser gekrönt.
- \*3 Nerds kennen sich mit Computern oder naturwissenschaftlichen Themen besonders gut aus. Sie sind sehr intelligent, sozial aber eher isoliert. Der Begriff bezieht sich in der Regel auf junge Männer.
- \*4 Anders als bei einem Offline-Algorithmus sind bei einem Online-Algorithmus nicht von Anfang an alle nötigen Informationen vorhanden – stattdessen kommen ständig neue Informationen dazu. Vor dem Kauf der Skier wägen wir immer wieder ab: Lohnt sich das wirklich? Erst wenn wir die Information haben, dass kaufen deutlich günstiger ist als mieten, schlagen wir zu.
- \*5 In Baden-Württemberg war die Einführung zum Schuljahr 2017/18 geplant, wurde aber gestoppt. Die Begründung: Für zusätzliche Lehrerstellen sei kein Geld da.
- \*6 Als Digital Native bezeichnet man Personen, die mit dem Internet und den Möglichkeiten der Digitalen Welt aufgewachsen sind. Das Gegenteil sind »Digital Immigrants«, die den Umgang mit dem Internet erst im Erwachsenenalter erlernt haben.

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- \*7 Bitkom ist der Branchenverband der deutschen Informations- und Telekommunikationsbranche. Unter den 2.400 Mitgliedern sind viele Mittelständler, aber auch große Firmen wie die Telekom, SAP oder Siemens.
- \*8 Kinder und Jugendliche, die vor dem Schlafengehen Smartphone oder PC benutzen, schlafen zum Beispiel schlechter. Aber: Solange digitale Medien nicht exzessiv genutzt werden, sind keine aussagekräftigen Zusammenhänge mit Fettleibigkeit, Passivität oder Depressionen feststellbar.
- \*9 Beispielhaft zeigt das die neue Strategie der Kultusministerkonferenz Bildung in der digitalen Welt. **Darin heißt es:** »Dies [die aktive, selbstbestimmte Teilhabe in einer digitalen Welt] wird nicht über ein eigenes Curriculum für ein eigenes Fach umgesetzt, sondern wird integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer. Jedes Fach beinhaltet spezifische Zugänge zu den Kompetenzen in der digitalen Welt durch seine Sach- und Handlungszugänge.«
- \*10 Die Universitäten in Aachen, Paderborn und Wuppertal haben jeweils eines der Module erarbeitet und in Zusammenarbeit mit den Kooperationschulen ausprobiert.
- \*11 Die Kryptologie besteht aus der Kryptographie (Verschlüsselung von Daten) und der Kryptoanalyse (Entschlüsselung).
- \*12 Die Skytale ist das älteste militärische Verschlüsselungsverfahren, das bereits die Spartaner benutzt haben. So konnten sie über weite Entfernungen auf sichere Weise Nachrichten austauschen.
- \*13 Leider weiß man noch nicht viel darüber, wie gut Grundschüler Informatikinhalt verstehen können. Es gibt nur wenige Studien, die mit kleinen Untersuchungseinheiten arbeiten.

Gastautor: Nicolas Rose

Packt Informatik in die Schultüte!

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- \*14 CAS profitierte von 2 Ereignissen, die das britische Bildungsministerium für das Thema weiter sensibilisierten: Die [Kritik des Alphabet-Vorsitzenden Eric Schmidt 2011](#) und den vernichtenden Bericht zum [Zustand des ICT-Unterrichts](#) von der Royal Society im Jahr 2012.
- \*15 Darüber hinaus gibt es noch weitere Projekte wie ein eigenes Magazin oder das Barfuß-Projekt, das Grundschullehrer mit kostenlosen Materialien und Workshops unterstützt. Diese Projekte werden zum Teil von Firmen wie Google oder Microsoft bezahlt.
- \*16 Teamteaching bezeichnet eine Technik, bei der 2 oder mehr Lehrkräfte eine Gruppe gemeinsam unterrichten.
- \*17 Product Placement ist eine geschickte Art der Werbung: Gegen Geld werden Markenprodukte zum Beispiel in Fernsehserien eingesetzt, sodass der Zuschauer sie nicht als störend empfindet. Wird nicht deutlich auf den Sponsor hingewiesen, spricht man in Deutschland von Schleichwerbung.
- \*18 Schulbildung ist in Deutschland Aufgabe der Bundesländer. Welche Inhalte im Unterricht vermittelt werden, entscheidet das jeweilige Kultusministerium.

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**

[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

# Quellen und weiterführende Links

- #1** Die Szene beschreibt der Mönch Einhard in der Kaiserbiographie Vita Karoli
  - > Magni (englisch)  
<http://sourcebooks.fordham.edu/halsall/basis/einhard.asp>
  
- #2** In diesem Aufsatz beschreibt Jeannette Wing ausführlich das Konzept des
  - > Computational Thinking (englisch, 2006)  
<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
  
- #3** Stand des Informatikunterrichts in Deutschland (2010)
  - > <https://dil.inf.tu-dresden.de/schulinformatik/informatikunterricht-in-deutschland/?type=0>
  
- #4** JIM-Studie zur Mediennutzung von Kindern und Jugendlichen (2016)
  - > [https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM\\_Studie\\_2016.pdf](https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2016/JIM_Studie_2016.pdf)
  
- #5** Ergebnisse der ICILS-Studie (2013)
  - > [http://www.ifs.tu-dortmund.de/cms/Medienpool/Projekte/ICILS-2013/ICILS\\_2013\\_Presseinformation.pdf](http://www.ifs.tu-dortmund.de/cms/Medienpool/Projekte/ICILS-2013/ICILS_2013_Presseinformation.pdf)
  
- #6** Der Tweet und die Bildungsdebatte (2015)  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/naina-debatte-wie-ein-tweet-eine-bildungsdebatte-ausloesen-konnte-13372015.html>
  
- #7** Bitkom Chef Kempf fordert Pflichtinformatik (2014)  
<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/netzwirtschaft/bitkom-chef-dieter-kempf-will-informatik-als-pflichtfach-13258067.html>

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**  
[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](http://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- #8** Mythen und wissenschaftliche Befundlage zur Auswirkung von Internetnutzung (2014)  
<http://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1026/0033-3042/a000186>
- #9** Meta-Studie zur Bildschirmnutzung von Kindern unter 3 (englisch, 2013)  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3844496/>
- #10** Empfehlungen der Initiative »Schau hin!«  
<https://www.schau-hin.info/extrathemen/medienzeiten.html>
- #11** Ilka Hoffmanns Gastbeitrag bei Sofatutor (2016)  
<http://magazin.sofatutor.com/lehrer/2016/11/24/gew-immer-neue-faecher-das-ist-nicht-der-richtige-weg/>
- #12** Den Weg zur Informatiklehrkraft zeigt dieser Artikel der Uni Wuppertal  
> (2015)  
<http://ddi.uni-wuppertal.de/personen/mueller/Informatikselbstkonzept.pdf>
- #13** Studie zu Informatik in österreichischen Grundschulen (2011)  
> [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-24722-4\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-642-24722-4_9)
- #14** Das Modul »Digitale Welt« der RWTH Aachen (2016)  
> <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/informatik-an-grundschulen>
- #15** Das Modul »Wie funktioniert ein Roboter?« der Uni Paderborn (2016)  
> <http://ddi.uni-paderborn.de/forschung/iag.html>
- #16** Übersicht über die Forschung zu Informatik in der Grundschule (2013)  
> [http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS\\_derivate\\_00000003345/422-2386-1-PB.pdf;jsessionId=C565BAF6D4B26C36E486D094F33762ED?hosts=](http://edocs.fu-berlin.de/docs/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDOCS_derivate_00000003345/422-2386-1-PB.pdf;jsessionId=C565BAF6D4B26C36E486D094F33762ED?hosts=)

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**  
[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](http://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)

- #17 Informatik als Schulfach in Europa (englisch, 2015)
  - > [http://www.dzs.cz/file/3394/computing-our-future\\_final-pdf/](http://www.dzs.cz/file/3394/computing-our-future_final-pdf/)
  
- #18 Computing-Lehrplan in Großbritannien (englisch, 2013)
  - > <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>
  
- #19 Bericht zum Stand von ICT, S. 6f. (englisch, 2009)
  - > <http://www.ukcrc.org.uk/resources/briefings/computing.cfm?type=pdf>
  
- #20 Überblick zum CAS-Netzwerk (englisch)
  - > <http://community.computingschool.org.uk/resources/802>
  
- #21 Website der Gesellschaft für Informatik  
<https://www.gi.de/>
  
- #22 Die Ziele der Calliope GmbH  
<https://calliope.cc/mission>

*Gastautor: Nicolas Rose*

**Packt Informatik in die Schultüte!**  
[perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe](https://perspective-daily.de/article/158/szyXMAJe)