

Diethelm, Ira; Borowski, Christian

Zwölf Jahre Internetspiel

Grey, Jan [Hrsg.]; Schmitz, Denise [Hrsg.]; Gryl, Inga [Hrsg.]; Best, Alexander [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]; Humbert, Ludger [Hrsg.]: *Informatische Bildung in der Grundschule. Befunde, Diskussionen, Erfahrungen.* Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 213-230



Quellenangabe/ Reference:

Diethelm, Ira; Borowski, Christian: Zwölf Jahre Internetspiel - In: Grey, Jan [Hrsg.]; Schmitz, Denise [Hrsg.]; Gryl, Inga [Hrsg.]; Best, Alexander [Hrsg.]; Kuckuck, Miriam [Hrsg.]; Humbert, Ludger [Hrsg.]: *Informatische Bildung in der Grundschule. Befunde, Diskussionen, Erfahrungen.* Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 213-230 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-348024 - DOI: 10.25656/01:34802; 10.35468/6203-15

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-348024>

<https://doi.org/10.25656/01:34802>

in Kooperation mit / in cooperation with:



<http://www.klinkhardt.de>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. diesen Inhalt nicht bearbeiten, abwandeln oder in anderer Weise verändern.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and transmit, adapt or exhibit the work in the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to alter or transform this work or its contents at all.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Zwölf Jahre Internetspiel

Abstract

Im Laufe der Jahre sind viele Unterrichtsmaterialien zur Informatik in der Grundschule entstanden. Auch Schulbücher kommen nach und nach hinzu. Die Frage nach der Langlebigkeit und Wiederverwendbarkeit ist für die Akzeptanz und Verbreitung von Materialien für Lehrkräfte sehr relevant, gerade bei Themen der Informatik. Das sog. Internetspiel zeigt den Aufbau und die Funktionsweise des Internets auf und ist mit wenigen Änderungen seit ca. 2010 im Einsatz. Daher will dieser Beitrag die Entwicklung dieses Materials nachzeichnen, das ab 2014 im Projekt *IT2School* der Wissensfabrik als Modul *B2 Internetversther* bundesweite Verbreitung erlangte. Das seither unter Creative Commons Lizenz verfügbare Material erhielt 2022 einen zweiten Teil mit dem Modul *KI-B2 Im Dialog mit KI*, in dem die Funktionsweise von Sprachassistenten nachempfunden wird. Das Internetspiel wird nicht nur an vielen Schulen eingesetzt, es ist vielerorts auch in der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrkräften der Grundschule und der Informatik an weiterführenden Schulen ein fester Bestandteil geworden.

In diesem Beitrag werden Motivation, Entwicklung und Versionsunterschiede im Wandel der Zeit ebenso dargestellt wie die Gründe für die Veränderungen, einige Sackgassen und die Ergebnisse der empirischen Begleitforschung. Es wird damit eine Übersicht über ein Material gegeben, das sich zwar in Details verändert, aber sich in der Grundidee und im Aufbau als sehr stabil und langlebig erwiesen hat. Abschließend versucht der Beitrag allgemeine Leitlinien für die Materialerstellung abzuleiten, die ggf. die Langlebigkeit von anderen Materialien befördern könnten.

1 Einleitung und Motivation

Das Internet gehört zu den wichtigsten Erfindungen des 20. Jahrhunderts. Keine andere Technologie hat bis dahin so viele Menschen miteinander verknüpft. Gerade der veränderte Zugang zu Information, Kultur und zu anderen Menschen sowie der damit verbundene Leitmedienwechsel (Döbeli Honegger 2016) bringt für das Bildungssystem die Herausforderung mit sich, das Internet nicht nur als Unterrichtsmittel und Werkzeug einzusetzen, sondern es als solches auch zum Unterrichtsgegenstand zu machen. So forderte beispielsweise die Enquete-Kommission *Internet und Gesellschaft* bereits 2011 u.a. ein *Grundverständnis vom Aufbau des Internets* (Deutscher Bundestag

2011) als Teil der Medienkompetenz anzusehen. Den Aufbau zu verstehen ist insbesondere wichtig, um Webanwendungen und Clouddienste beurteilen, um Phänomene des Internets einordnen und Probleme selbstständig lösen zu können, ohne auf die Leitung durch Expert:innen angewiesen zu sein (GDSU 2021). Damit ist die Vermittlung des Aufbaus und der groben Funktionsweise des Internets Teil des Bildungsauftrags von Schulen (z. B. NSchG, §2). Die Empfehlungen zu den „Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich“ der Gesellschaft für Informatik enthalten dementsprechend, dass die Schüler:innen „Grundbestandteile des Internets [benennen] und beschreiben, wie Daten im Internet mithilfe fester Verabredungen (Protokolle) übertragen werden“ (Best u.a. 2019, 15). Ähnliche Formulierungen finden sich auch in den Vorgaben verschiedener Länder, beispielsweise im Kerncurriculum Informatik Klasse 5–10 Niedersachsen oder im Bildungsplan für Informatik Klasse 7 in Baden-Württemberg.

Im Folgenden wird in Abschnitt 2 eine fachliche Einordnung der wichtigsten historischen und funktionalen Fakten zum Internet und zum World Wide Web (WWW) vorgenommen, bevor in Abschnitt 3 die Genese des Internetspiels und seine Verbreitung beschrieben wird. In Abschnitt 4 erfolgt eine ausführliche Darlegung der Entstehungsgeschichte, der strukturellen Weiterentwicklungen sowie Gründen für didaktische Anpassungen, Sackgassen und Weiterentwicklungen anderer Autor:innen.

Das Internetspiel war Gegenstand von zahlreichen empirischen Untersuchungen mit und ohne Beteiligung der Originalautor:innen, deren Ergebnisse in Abschnitt 5 zusammengefasst werden. Der Beitrag endet in Abschnitt 6 mit einer Reflexion der Leitlinien, die bei der Entwicklung weiterer Materialien hilfreich waren und weiterhin sein können.

2 Internet und WWW

Die Geschichte des Internets beginnt, je nach dem, was man als Internet wahrnimmt, zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Die Infrastruktur, die das Internet in der heutigen Form überhaupt erst ermöglicht hat, wurde 1969 im Rahmen eines Forschungsprojekts der US Air Force als ARPANET entwickelt. Ziel war damals ein ausfallsicheres Kommunikationsnetz, das auch dann weiter funktioniert, wenn einige Teile defekt sind. Hier entstand die Idee einer dezentralen Organisation von vernetzten Computern, die über das Telefonnetz verbunden sind. Dazu wurden Nachrichten in Datenpakete zerlegt und stückweise übertragen und am Ziel wieder zusammengesetzt. Der Weg der Daten wird dabei durch Zwischenstationen (sog. Router) so geregelt, dass viele Wege zum Ziel führen. Über diese Infrastruktur konnten viele Dienste nach dem Client-Server-Prinzip bereitgestellt werden, für die keine durchgehende Leitung benö-

tigt wird. Einer dieser Dienste ist E-Mail. Auch dort stellt ein Computer den Dienst (Service), bereit und andere Computer können als Kunden (Clients) diesen Dienst nutzen. Den Zugang zu diesem System stellen sog. Provider (meist Telefon- oder Kabelgesellschaften) bereit (vgl. Abb. 1).

Die erste E-Mail wurde schon 1971 verschickt, jedoch erst ab 1984 wurde dieses System auch in Deutschland genutzt. Als wichtigster Internet-Dienst bildet das World Wide Web die Basis für den leichten Zugang zu Information für eine breite Öffentlichkeit. Hier stellen Server Webseiten bereit, die mithilfe von Browsern (als Clients) aufgerufen werden können. Das WWW und der erste Browser wurden 1989 von Tim Berners-Lee am Schweizer Forschungszentrum CERN entwickelt. Der im Januar 1993 veröffentlichte Browser *Mosaic* ermöglichte erstmals die Darstellung von Bildern. Spätestens hier kann die Geburtsstunde des Internets, wie wir es heute kennen, angesetzt werden.

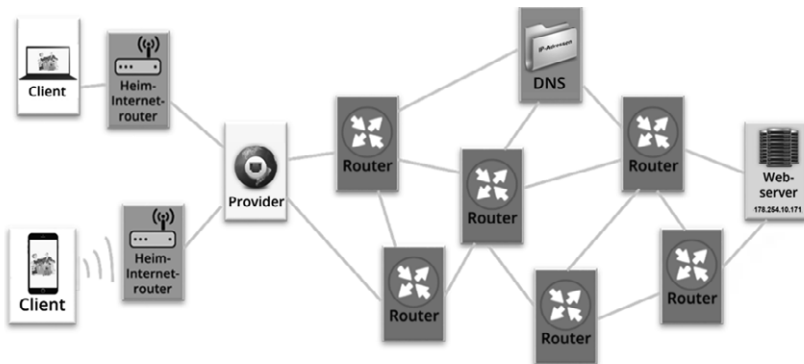


Abb. 1: Aufbau des Internets (Modul B2 – Die Internetversteh'er; IT2School 2014)

Onlinespiele, Videostreaming, Cloudspeicher, Kurznachrichtendienste und Soziale Netzwerke sind weitere Dienste, die auf derselben Infrastruktur arbeiten wie die frühen Dienste wie E-Mail und WWW. Während früher das Internet auf Telefonleitungen angewiesen war, läuft heute umgekehrt der meiste Telefonverkehr auf der Infrastruktur des Internets.

Dass viele verschiedene Dienste über die gleiche Infrastruktur ihre Daten verschicken können, ermöglicht seit 1983 das sog. Internet-Protokoll (IPv4). Die Computer benötigen dafür Adressen. Diese bestehen ähnlich wie Telefonnummern aus einer Zahlenkombination und heißen IP-Adressen. Seit der IP-Version 6 (IPv6) enthalten sie Hexadezimalzahlen. Das sog. Domain Name System (DNS) übersetzt wie ein Telefonbuch Domainnamen (als wesentlicher Teil von Webadressen) in IP-Adressen.

3 Ursprung und Verbreitung des Internetspiels

Der Aufbau des Internets wurde 1999 erstmals als Sachgeschichte der *Sendung mit der Maus* (WDR 1999) breitenwirksam erklärt. Darin wird der Aufruf einer Webseite nachgezeichnet und Personen übernehmen wichtige Rollen in dem Ablauf: Kunde, Provider, Router, DNS und Webserver. Zusätzlich sind dort Personen mit einem runden Helm unterwegs, die Daten in Umschlägen auf den Wegen transportieren. Dies repräsentiert den Datenfluss durch die Übertragungsmedien. Damit war erstmals Material verfügbar, das Kindern im Grundschulalter den Aufbau des Internets erklärte und die Frage, wie das Internet (im Film im Sinne des WWW) eigentlich funktioniert, beantwortet. Dass eine solche Erläuterung notwendig ist, zeigte 2010 eine Interview-Studie mit 14jährigen (Diethelm & Zumbrägel 2010), in der deutlich wurde, dass die Kinder kaum Vorstellungen zu dem dezentralen Aufbau des Internets besitzen. Stattdessen stellen sie sich meist eine Eins-zu-eins-Verbindung zwischen ihrem Endgerät und dem Server (z. B. für Webseiten oder zur Videoplattform) oder dem Endgerät des Chatpartners vor. Außerdem zeigte die Studie, dass sich viele Schüler:innen das Internet als einen großen Computer vorstellen. Eine andere Studie (Seifert u. a. 2013) fand ebenfalls Vorstellungen von einer großen Zentrale. Sie fand auch, dass Schüler:innen die Suchmaschine *Google* als eine Art Eingangstor zum Internet empfinden und, dass sie Datensammlung im Internet nicht mit ihrer eigenen Person oder Sicherheit in Verbindung bringen. Mit Blick auf die angestrebte Mündigkeit schränken solche Vorstellungen den wahrgenommenen Gestaltungsspielraum der Internet-Nutzer:innen stark ein. Vor diesem Hintergrund ist das Internetspiel stetig weiterentwickelt worden. Es zielt wie die Sachgeschichte der *Sendung mit der Maus* darauf ab, den Aufbau und die Funktionsweise des Internets aufzuzeigen. Im Internetspiel soll dies handlungsorientiert mit einem Rollenspiel mit Kindern im Grundschulalter geschehen. Darin spielen wie in der Sachgeschichte die Kinder den Aufruf einer Webseite und ihren Weg durch das Internet nach. So übernehmen die Schüler:innen selbst die Rolle etwa des Routers, Providers oder des DNS. Auf diese Weise setzen sie sich aktiv mit den wesentlichen Begriffen auseinander und erfahren, wie Daten von Computern in Netzwerken übertragen werden. Die altersgemäße Komponente des „Be-greifens durch Handeln“ war schon in den ersten Materialien für dieses Spiel (Version 1) vorhanden, die von der Schulleiterin Sabine Stehno an der Grundschule Nadorst in Oldenburg entwickelt wurde. Später wurde diese Version durch eine Einführungsphase und eine Sicherungsphase ergänzt. Das Material steht seit 2011 online zum Download zur Verfügung (aktuell über www.it2school.de). Für einen größeren persönlichen Bezug wird angeboten, eine personalisierte Form mit Webseiten der eigenen Schule und der echten IP-Adresse generieren zu lassen (<https://it2school.informatik.uni-oldenburg.de/internetverstehen>).

Im Zusammenhang mit der Entwicklung des Unterrichtsmaterialpakets *IT2School* im Auftrag der Wissensfabrik e.V. In den Jahren 2014 bis 2016 wurde das Internetspiel zum Modul B2 *Die Internetversther* weiterentwickelt. Mit dem Modul KI-B2 *Im Dialog mit KI* ist 2022 eine Erweiterung zur Interaktion mit Sprachassistenten entstanden. Inzwischen wird das Material bundesweit innerhalb von vielen Bildungspartnerschaften der Wissensfabrik an Schulen eingesetzt. In den Bundesländern Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein und Sachsen wird die Verbreitung durch Kultusministerien in Kooperation mit der Wissensfabrik unterstützt, in Niedersachsen wurde das Modul B2 *Internetversther* in den Jahren 2017 bis 2019 im Rahmen eines Schulversuchs an 31 Grundschulen eingesetzt (vgl. Abschnitt 4 und 5). Es ist aufgrund der Zahlen für Bildungspartnerschaften der *Wissensfabrik*, den Downloadzahlen und nach zahlreichen Erfahrungsberichten davon auszugehen, dass inzwischen über 1000 Schulen das Material regelmäßig einsetzen.

4 Entstehungsgeschichte und Weiterentwicklungen

4.1 Zeitliche und strukturelle Entwicklung

Das ursprüngliche Rollenspiel zum Internet wurde jährlich mehrfach in der Grundschule Nadorst in der Turnhalle gespielt. Die Idee der Autor:innen war es, das Spiel und die Materialien so aufzubereiten, dass sie als Handreichung für den Unterricht auch anderen Schulen zur Verfügung stehen. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde im Sommer 2010 eine erste Version einer Handreichung erarbeitet (Version 1.5). Durch eingeworbene Mittel des Fördervereins GdFF e.V. konnte als zweijähriges studentisches Entwicklungsprojekt das Material zu einer Downloadversion weiterentwickelt und an Schulen der Region das Internetspiel auf Anfrage durchgeführt werden.

In der Erprobung dieser ersten Versionen stellten sich die erarbeiteten Materialien in der Übertragung auf andere Schulen und Lehrkräfte als zu kompliziert heraus, z.B. bei der Verwendung von Schnüren zur Darstellung von Kabeln während des Rollenspiels. Außerdem weckte der bis dahin vorgesehene Gang in die Sporthalle bei den Kindern die Erwartung sich viel bewegen zu können. Tatsächlich bewegen sich aber die Internet-Komponenten nicht. Hierdurch könnten wiederum fachlich falsche Vorstellungen bei den Schüler:innen hervorgerufen werden.

Im Rahmen der Erprobung der ersten Versionen stellt sich die Frage nach einer sinnvollen Darstellung der Kommunikation und Sicherung der Ergebnisse. In der nachfolgenden Version 2 wurde daher ein Sequenzdiagramm (vgl. Abb. 2), in den Mittelpunkt der Sicherungsphase gestellt und das Internetspiel nicht mehr in der Turnhalle, sondern im Klassenraum und ggf. bei Raumbedarf in der Pausenhalle oder Aula durchgeführt.

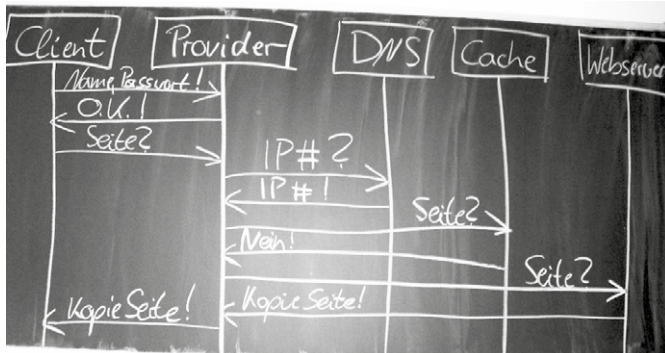


Abb. 2: Sequenzdiagramm im Internetspiel Version 2.0 (2011) (eigene Darstellung)

Durch dieses Sequenzdiagramm, das auch zur Lernzielkontrolle eingesetzt wird, ist es nun möglich, den Schüler:innen zu verdeutlichen, welche Kommunikationen im Internet beim Aufrufen einer Webseite ablaufen. Diese Version wurde ebenfalls mit weiteren 3. und 4. Klassen erprobt.

Als eine Art Zertifikat und Erinnerung wurde nach den Erprobungen den Kindern ein Button ausgehändigt, der sie als *Internetverstheher* deklarierte. Der Button enthielt neben diesem Schriftzug auch viele der Begriffe aus dem Unterricht wie etwa Browser, DNS, Server, Client, Router, IP und WWW. Damit sollte das „Schüler-Ich“ (Witten 2003) gestärkt und die Kommunikation mit Freunden und Familie gefördert werden und helfen, dass sich die Schüler:innen im privaten Umkreis als Expert:innen wahrnehmen (vgl. auch „Abendbrotgesprächsfähigkeit“ nach Diethelm u.a. 2011). Seither besteht die Strukturierung des Materials für eine Doppelstunde aus vier Phasen (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Unterrichtsverlauf (Borowski u.a. 2011)

Phase	Zeit	Didaktisch-methodischer Kommentar	Material
Einstieg	15 Minuten	Sitzkreis: Pappmodell Internet	Pappmodell
Planspiel	25 Minuten	Planspiel an verschiedenen Stationen: Aufruf von der Schulhomepage und einer Seite aus dem Cache	Aufgebaute Stationen
Erarbeitung	25 Minuten	Erarbeitung des Sequenzdiagramms an der Tafel	Tafel, farbige Kreide
Ergebnissicherung	20 Minuten	Erstellung eines Sequenzdiagramms in Zufallsgruppen (ca. 4 Schülerinnen bzw. Schüler pro Gruppe)	Karten zur Gruppenbildung, Arbeitsblatt: Sequenzdiagramm

In der Folge entstand ein Materialkoffer (vgl. Abb. 3), der außer den bisherigen Schildern, Briefen und Spielanleitungen auch dreidimensionale Papp-Modelle und Fäden enthält, um das Spiel plastischer zu machen, kurze Sequenzen anhand der Modelle zu wiederholen und losgelöst von der Anzahl der Schüler:innen spielen zu können.



Abb. 3: Materialkoffer zum Internetspiel und Einsatz der Pappmodelle, Version 3.0 (2012) (eigene Darstellung)

Dieser Materialkoffer bildete die Ausgangsbasis für die Überführung in OER-Material als Teil des Unterrichtsmaterialpakets *IT2School* (www.it2school.de, Version 4 und folgende).

4.2 Inhaltliche Entwicklung

Im Laufe der Zeit wurden sowohl bezüglich der Handhabung als auch bezüglich Methodik und Fachdidaktik Veränderungen vorgenommen. Die Figuren mit dreieckiger Grundform können bspw. nicht zusammengeklappt und flach transportiert werden. Diese wurden daher auf die leichter zu faltenden viereckigen Grundformen geändert. So ist nicht mehr ein ganzer Koffer nötig, sondern das Material passt in einen großen Umschlag, eine Mappe oder einen kleinen Karton oder größere Brotdosen. Und in den letzten Versionen seit 2014 ist der Button *Internetversther* für die Kinder nicht mehr enthalten, da dies mit Kosten und Umständen für die Beschaffung verbunden wäre.

Zur Methodik: Der Einstieg besteht aus der Verdeutlichung des Aufbaus des Internets an einem Modell. Durch den sukzessiven Aufbau ausgehend von den Clients erfolgt eine Aktivierung und Ermittlung des Vorwissens der

Schüler:innen. Die Pappfiguren im Stuhlkreis aufzustellen, ist seit Version 1.5 nach wie vor die präferierte Variante für diesen Einstieg. Aufgrund einiger Rückmeldungen von Lehrkräften aus der Sekundarstufe I wurde überlegt, ob sich nicht auch eine Version entwickeln ließe, die den Sachverhalt z.B. mit magnetischen Teilen an der Tafel darstellt. Auch die Nutzung eines Overhead-Projektors oder einer interaktiven Tafel wurde in Erwägung gezogen und verworfen, da all diese Ansätze zu frontal wären, in vielen Schulen nicht zur Sitzordnung oder Einrichtung passten und durch den Stuhlkreis eine bessere Sicht für alle auf das Modell der Struktur ermöglicht wird.

In der Erarbeitung im Planspiel mit einem Protokollheft erfolgt ein geleitetes, enaktives und vertiefendes Durchspielen des Aufrufes einer Webseite. So wird ein Einblick in die Funktionsweise des Internets, wie also die im Einstieg kennengelernte Struktur arbeitet, gegeben. Dazu wird der Stuhlkreis so umgebaut, dass einzelne Kinder die Rolle der Hauptkomponenten des Internets übernehmen (Client, Provider, Heim-Internetrouter, DNS, Webserver). Entsprechende Karten werden an die Lehne des Stuhls zur Benennung der Station geklebt und dieser so herumgedreht, dass das Schild in die Mitte des Stuhlkreises zeigt. Die übrigen Kinder setzen sich nach Abbau des Pappmodells in die Mitte des Stuhlkreises und bekommen kleinere Rollenkarten für die große Zahl der Router, die das Protokollheft während des Webseitenaufrufs durch viele Hände weiterleiten.

In einer zweiten Erarbeitungsphase wird an der Tafel mithilfe eines Sequenzdiagramms der Ablauf reflektiert und verschriftlicht. Gleichzeitig ist dies eine propädeutische Einführung der Modellierung von Abläufen und gibt so einen exemplarischen Einblick in informatische Denk- und Arbeitsweisen.

Die Ergebnissichtung erfolgt in zufällig zusammengesetzten Vierergruppen bei zugeklappter Tafel um die Kommunikation der Schüler:innen untereinander über einen informatischen Sachverhalt zu fördern.

Zu fachdidaktischen Fragen: Welche Teile in welcher Rolle mit welcher Bezeichnung im Internetspiel auftreten und welche Funktionalität im Rollenspiel abgebildet und welche (weg-)abstrahiert wird, sind ständig aktuelle Fragen bei der Weiterentwicklung.

In den ersten Versionen war die Person, die die Webseite aufruft (Lisa, als Pendant zu Armin aus der Sachgeschichte) als Pappfigur vertreten. Diese wurde nach wenigen Erprobungen in den allgemeinen Namen „Client“ geändert. Später wurde der WLAN-Router, jetzt Heim-Internetrouter, ergänzt. In dem Modul B2 *Internetversther* (Version 4) kehrten im Laufe der Jahre auf die Client-Pappfigur zwischenzeitlich Bilder von Menschen zurück (vgl. Abb. 1), um den Zusammenhang zwischen Nutzer:innen und Client zu verdeutlichen. In der aktuellen Version sind diese durch Bilder von Endgeräten (Smartphone, Tablet) ersetzt worden.

Die Repräsentationen der anderen Router, des Providers, der Webserver und des DNS sind seit der ersten Version unverändert Teil des Materials und nehmen wichtige Funktionen im Unterrichtsverlauf ein. In den frühen Versionen 1 bis 3 waren teilweise zusätzlich Cache und oder Proxy-Server enthalten, die sich aber in den Erprobungen als nicht notwendig erwiesen und aus Gründen der Zeitersparnis als Stationen des Rollenspiels entfielen.

4.3 Weiterentwicklungen anderer Autor:innen

Das Projekt *Informatische Bildung und Technik in der Grundschule*: Das niedersächsische Kultusministerium initiierte 2017 das Projekt *Informatische Bildung und Technik in der Grundschule*. Daran nahmen 31 Grundschulen mit mindestens je zwei Lehrkräften und einer bis vier Klassenverbänden teil. Sie wurden von der *Medienberatung des niedersächsischen Landesinstituts für schulische Qualitätsentwicklung* (NLQ) in den Jahren bis 2020 begleitet. Das Projekt sollte Lehrkräfte in die Lage versetzen, im Rahmen des Sachunterrichts einfache informatische Grundlagen zu unterrichten. Dazu wurden von den Medienberater:innen vorhandene Materialien in Teams überarbeitet und von den Lehrkräften für ihren Unterricht angepasst. Das Internetspiel war eines der für den zweijährigen Unterrichtsgang ausgewählten und überarbeiteten Materialien, die auch nach Ende des Projektes noch online zur Verfügung stehen (Riecken o.J.).

In diesem Projekt wurde eine Erweiterung des Internetspiels entwickelt, in der nicht eine Webseite aufgerufen, sondern ein Bild in sozialen Netzwerken verschickt wird. Dazu wird ein Bilderstapel mit vielen Kopien des Bildes weitergegeben und an jeder Station verbleibt eine Kopie. So kann Kindern verdeutlicht werden, warum Dateien wie z.B. Bilder in sozialen Netzwerken wieder nur schwer aus dem Netz zu entfernen sind. (Riecken o.J.). Zu dem Material gehört auch ein Lied über die unangenehme Verbreitung des Bildes, das mit den Kindern gesungen wird. So wird eine emotionale Komponente hinzugefügt und eine Verbindung in den Musikunterricht geschaffen.

Die *Hector Kinderakademien*: Die *Hector Kinderakademien* verstehen sich als Fördereinrichtung für hoch- und höchstbegabte Kinder und erreichen jährlich ca. 23.000 Grundschulkinder in Baden-Württemberg und Hessen. In der Erweiterung der *Hector Kinderakademien* ist dem Internetspiel eine Variante von „Stille Post“ vorangestellt. Die Kinder entwickeln in dieser Version des Internetspiels ein eigenes System zur Nachrichtenübermittlung und Ideen für IP-Adressen und Routing, bevor der tatsächliche Ablauf mit den Originalmaterialien besprochen und die Datenübertragung im Rollenspiel nachempfunden wird. Das Modul *Planet des Internets* der *Hector-Akademien* umfasst in dieser Form zwei Doppelstunden (Hector Kinderakademien 2023).

5 Begleitforschung und Evaluationen

5.1 Auswertung von Kinderfragen

Im Vorfeld der Schulbesuche in 2010 bis 2012 wurden die Kinder nach ihren Fragen rund um das Thema Internet und Computer befragt. Eine ähnliche Befragung fand im Zusammenhang mit der Evaluation des o.g. Projekts in niedersächsischen Grundschulen statt. Dies diente zur Erhebung der Perspektive der Schüler:innen, die in die Weiterentwicklung des Materials einbezogen werden sollte. In Auswertungen der über 2000 Kinderfragen (Borowski u.a. 2016; Gerdes u.a. 2021) sind einige zu finden, die hier als Leitfragen dienen können:

- „Wie passt so eine große Welt in so eine kleine Kiste?“ (Aufbau)
- „Wie funktioniert es?“ (Funktionsweise)
- „Warum gibt es das Internet?“ (Entstehung)
- „Wer hat das Internet erfunden?“ (Erfindung)
- „Gibt es im Weltall auch Internet?“ (Fähigkeit)
- „Sind Handystrahlen gefährlich?“ (Sicherheit)
- „Was muss ich machen, wenn ich eine sichere Seite haben will?“ (Benutzung).

Die Autor:innen (ebd.) kommen in den Auswertungen der verschiedenen Datensätze zu teilweise verschiedenen Fragedimensionen, die sich aber bei den Hauptkategorien der Informatiksysteme (Handy, Internet, Computer, Roboter, Spielekonsole, ...) ähneln. Sie lauten: *Erfindung/Entstehung/Entwicklung, Funktionsweise, Fähigkeit/Können, Aufbau/Herstellung/Bestandteile, Benutzung/Umgang* sowie *Gesellschaftlicher Hintergrund*. Die Verteilung der Fragen auf diese Kategorien ist auch ähnlich. Sie richten sich in den Kategorien Handy, Roboter und Computer meist auf den Aufbau. Beim Internet liegt der Schwerpunkt der Fragen darauf, wie es entstanden ist und wer es erfunden hat (Gerdes u.a. 2021).

5.2 Auswertung der Sequenzdiagramme

Während der Erprobungsphase in den Jahren 2010 bis 2012 wurden die Sequenzdiagramme der Schüler:innen aus der Sicherungsphase exemplarisch ausgewertet, um einen Einblick in die Wirkung der Doppelstunde zu erlangen. Die Kinder sollten dazu, nach einer gemeinsamen Reflexion des Rollenspiels im Plenum, nun in zufällig gemischten Gruppen von ca. vier Kindern die Schritte des Webseitenaufrufs auf dem Arbeitsblatt zu rekapitulieren (vgl. Abb. 4).

Ein Teil der Arbeitsblätter wurde zwei Untersuchungen unterzogen. Die erste Auswertung ergab, dass (abgesehen von Rechtschreibfehlern) 94% aller

Arbeitsblätter richtig ausgefüllt wurden, hier insbesondere auch die Kinder die Reihenfolge der Abfragen richtig eingetragen hatten.

Bei der zweiten Untersuchung wurden zwei Klassen zwei Wochen später noch einmal gebeten, wieder in Kleingruppen die Sequenzdiagramme auszufüllen. Hier waren noch 74 % aller Arbeitsblätter (abgesehen von Rechtschreibfehlern) korrekt. Daraus kann geschlossen werden, dass die Sicherung mithilfe des Sequenzdiagramms eine wichtige Funktion einnimmt und die Kinder so den Ablauf tatsächlich verstanden haben.

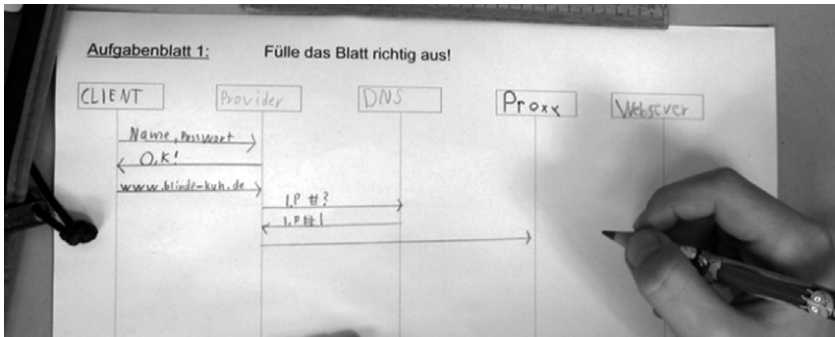


Abb. 4: Schüler:innen füllen das Sequenzdiagramm in der Kleingruppe aus (eigene Darstellung)

5.3 Erhebungen im Projekt *Informatische Bildung und Technik in der Grundschule*

Breiter u. a. (2020) erhielten den Auftrag das o. g. Projekt in Niedersachsen zu evaluieren. Dabei wurden sowohl die Kinder und ihre Eltern als auch die teilnehmenden Lehrkräfte, die anderen Lehrkräfte der beteiligten Schulen und die medienpädagogischen Berater:innen befragt. Außerdem wurde in zwei Fällen der Unterricht zum Internet videografisch ausgewertet. Die Videografie zielte auf die Optimierungsbedarfe des Unterrichtsmaterials, lernförderliche Interaktionen sowie Unterschiede in der Interaktion von Mädchen und Jungen ab (ebd.).

Die Kinder wurden außerdem an zwei Erhebungszeitpunkten nach ihrer Selbsteinschätzung zu ihren Kompetenzen befragt. Die Selbsteinschätzung der Kinder nahm u. a. zum Internet sowie im Querschnittsbereich *Computer und Technik* zu. Insbesondere bei den Mädchen verbesserte sich der Wert der Selbsteinschätzung bezüglich des Internets stark (vgl. Abb. 5). Der Unterricht über die Funktionsweise des Internets erhält daher gerade mit Blick auf die Mädchen besondere Relevanz. Ihre Antwort auf die Frage, ob sie diese Din-

ge schon vorher kannten bzw. wussten, unterscheidet sich im Vergleich aller untersuchten Themengebiete beim Internet am meisten von der Antwort der Jungen (vgl. Abb. 6).

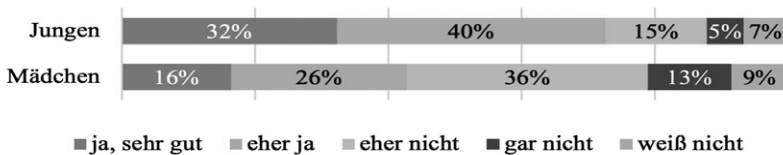


Abb. 5: Zuwächse der Selbsteinschätzung, n = 326 (Breiter u.a. 2020)

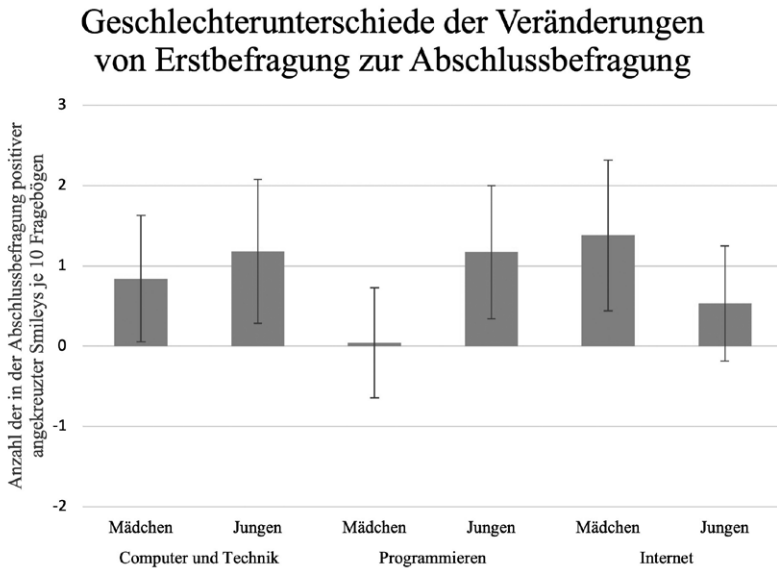


Abb. 6: Selbsteinschätzung Vorwissen in Bezug auf das Internet (Breiter u.a. 2020)

Die Videografie ergab außerdem u. a. folgende wichtige Hinweise (ebd.):

- Die Einführungsphase mit Pappmodellen sollte möglichst einfach gehalten werden, damit am Ende noch Zeit für die Sicherungsphase bleibt.
- Die Lehrkräfte sollten Hintergrundwissen zur Funktion des Domain Name Systems (DNS) und der anderen zentralen Elemente des Internets besitzen (vgl. Abschnitt 2) und auf mögliche Nachfragen der Kinder (vgl. Abschnitt 5.1) vorbereitet sein.

- Jede Rolle hat spezifische Anforderungen und ist nicht von jedem Kind auszuführen. So sollte die des Heiminternetrouters nur an gute Leser:innen vergeben werden.
- Die Station DNS kann auch von zwei Kindern gemeinsam übernommen werden, um das Notieren der IP-Adressen zu erleichtern.
- Die Durchführung sollte (wie vorgesehen) als Doppelstunde und nicht als zwei Einzelstunden geschehen.
- Die Rollenvergabe beim Rollenspiel sollte bewusst gleichverteilt an Mädchen und Jungen erfolgen. In der Sicherungsphase können ggf. geschlechtergleiche Gruppen gebildet werden. Lehrkräfte sollten dafür sensibilisiert werden, „Geschlechterstereotype zu vermeiden und Mädchen und Jungen bei technischen Themen z. B. gleich häufig dran zu nehmen und die aktiven Rollen im Internetspiel gleichmäßig auf Jungen und Mädchen zu verteilen“ (ebd.).

Bei der Befragung der Lehrkräfte erhielt das Modul *Internetversteh* von allen im Projekt genutzten Modulen die beste Bewertung in Bezug auf das Material und die Kompetenzerwartung (vgl. Tab. 2). Diese Untersuchung (und die vorhandene Verbreitung) bestätigt die gute Handhabbarkeit und wahrgenommene Relevanz des Materials.

Tab. 2: Bewertung der Lehrkräfte zum Modul *Internetversteh* (Breiter u.a. 2020, 94, Tab. 29)

	Erstbefragung	Abschlussbefragung
Bereitstellung der Modulbeschreibungen und Arbeitsblätter	2,16 (1-4; 25)	1,93 (1-4;30)
Qualität der Modulbeschreibungen und Arbeitsblätter	2,12 (1-3; 25)	2,03 (1-3; 30)
Bereitstellung des Zusatzmaterials (Pappmodell etc.)	1,83 (1-4; 30)	1,90 (1-4; 30)
Qualität des Zusatzmaterials (Pappmodell etc.)	1,92 (1-4; 24)	2,10 (1-4; 30)
Handhabbarkeit des Zusatzmaterials für die SuS	-	2,17 (1-4; 30)
Handhabbarkeit des Zusatzmaterials für mich selbst	-	2,03 (1-4; 29)
Deutlichkeit der Lehr- und Lernziele (Kompetenzerwartungen)	-	2,28 (1-5; 29)
Unterstützung unterschiedlicher Lernwege für die SuS	-	2,52 (1-4;29)

	Erstbefragung	Abschlussbefragung
Einarbeitungszeit für den:die Lehrer:in	-	2,71 (1–5; 28)
Zeitliche Umsetzbarkeit im Rahmen der Unterrichtseinheit	-	2,66 (1–5; 29)
Bezug zur Alltagsrealität der SuS	-	2,25 (1–4; 28)
Bezug zu den Interessen der SuS	-	2,32 (1–5; 28)

Angaben: Durchschnittsnoten (Noten von bis; Anzahl der Befragten)

5.4 Evaluation von *IT2School*

Die jüngste Untersuchung wurde unabhängig von den Originalautor:innen durchgeführt. Ziel der Evaluation der Fachhochschule Südwestfalen im Auftrag der Wissensfabrik war es die Wirkung von *IT2School* auf die Schüler:innen zu untersuchen und Empfehlungen und Implikationen für die weitere praktische Implementierung von *IT2School* auszusprechen (Henkel & Peeters 2022). Henkel und Peeters gingen dazu in einer groß angelegten Fragebogenstudie u. a. dem Kompetenzerleben der Schüler:innen und Lehrkräfte in Rheinland-Pfalz und folgenden Fragen nach:

- „Welche Erfahrungen berichten Schüler:innen und Lehrkräfte bezüglich der Arbeit mit *IT2School* und wie bewerten sie diese?“ (ebd.) sowie
- „Bewirkt die Arbeit mit *IT2School* Änderungen bei Schüler:innen und Lehrkräften in Bezug auf ihr informationstechnologisches Kompetenzerleben ihren alltäglichen Nutzungsumfang im Bereich Informatik/Informationstechnologie und ihre Einstellung zu gesellschaftlich-kulturellen Fragestellungen im Bereich Informatik/Informationstechnologie?“ (ebd.)

Die Ergebnisse zeigen, „dass es nach der Durchführung des *IT2School*-Projektes im Kompetenz-, Anwendungs- und Einstellungserleben der Lehrkräfte einen zum Teil deutlichen Zuwachs gibt. [...] Die deutlichste Veränderung kann dabei im Modul Internetversther ausgemacht werden“ (ebd.). Bemerkenswert ist auch, „dass die Themen von den teilnehmenden Lehrkräften nicht nur als persönlich interessant wahrgenommen werden, sondern dass überdies eine (weitergehende) Beschäftigung über Themen und Inhalte auch im Alltag angestrebt wird.“ (ebd.). Bezüglich der durch Lehrkräfte wahrgenommenen Geschlechterdisparitäten konnten keine Unterschiede festgestellt werden (ebd.).

Bei der Einschätzung vor und nach Durchführung des Projektes „ergab sich ein statistisch signifikanter Unterschied im Kompetenz-, Einstellungs- und Anwendungserleben der Schüler:innen für das Modul „Internetversther““ (ebd.). So erlebten die befragten Schüler:innen für alle drei Skalen eine Verbesserung

nach Projektende. Die Geschlechterdisparitäten, die sich im Kompetenz-, Anwendungs-, Einstellungserleben der Schüler:innen vor dem Unterricht bezüglich des Internets zeigten, waren nach dem Unterricht nahezu ausgeglichen. Die gefundenen Mittelwertunterschiede sind statistisch bedeutsam (ebd.). Somit kann festgestellt werden, dass das Material zum Kompetenzerleben von Kindern insgesamt und besonders bei Mädchen beiträgt, und dass das Material hilft Geschlechterunterschiede auszugleichen.

6 Reflexion

Die Materialien, die angeboten werden, müssen von Lehrkräften immer mit Blick auf genau die nächste Gruppe von Schüler:innen bewertet und ggf. angepasst werden. Diese Arbeit kann kaum ein Unterrichtsmaterial den Lehrkräften abnehmen, auch wenn für Hauptfächer wie Deutsch und Mathematik zunehmend adaptives Unterrichtsmaterial produziert wird. Das hier dargestellte Material zum Internet ist nicht auf Basis einer langen Tradition von fachdidaktischer Forschung entstanden, sondern auf der Basis von Erfahrungen und in einem jahrelangen kontinuierlichen Reflexionsprozess.

Rückblickend können Leitlinien gefunden werden, die geholfen haben, hier den Fokus auf die Sache, die Kinder und die Lehrkräfte zu behalten und die zur Verbreitung des Materials wesentlich beitrugen.

- 1) Die Orientierung an einer wichtigen fundamentalen Idee (Schubert & Schwill 2011): Die Vernetzung ist eines von mindestens drei großen Prinzipien der Informatik (neben der Digitalisierung und Automatisierung). Die Auswahl der aktiven Stationen im Rollenspiel beschränkt sich auf die dazu unbedingt nötigen.
- 2) Die Orientierung an der Lebenswelt der Kinder und den darin auftretenden Phänomenen: Kinderfragen wie „Wie passt so eine große Welt in so eine kleine Kiste?“ haben uns geholfen, die Perspektive der Lernenden einzunehmen und das Material auf die Passung zur Antwort auf diese Fragen zu überprüfen, siehe auch Didaktische Rekonstruktion (Diethelm u. a. 2011). Didaktisch gehört auch dazu die Aufbereitung auf enaktiver, ikonischer und symbolischer Ebene (EIS-Prinzip), eine ansprechende Optik der Materialien und die Verwendung von Beispielwebseiten mit einem persönlichen Bezug (in Form der Schulhomepage und einer Kindersuchmaschine).
- 3) Die Orientierung an den Bedürfnissen der Lehrkräfte: Gerade zum Thema Internet liegen sehr unterschiedliche Vorkenntnisse und Einstellungen zum Unterricht in diesem Themenfeld vor (Stoffers 2015). Genau beschriebenes Material, einfache Handhabung, einfacher Transport und wenig Zeitbedarf sind wichtige Kriterien, die uns bei der Entwicklung ständig unterstützt

- haben und die die Lehrkräfteperspektive berücksichtigen (Diethelm u.a. 2011).
- 4) Orientierung an schulorganisatorischen Rahmenbedingungen: Die Infrastruktur ist an vielen Schulen für Lehrkräfte nicht zuverlässig. Unplugged-Materialien bringen eine große Sicherheit mit, weil sie vom Zustand der Schulcomputer oder der Internetanbindung der Schule unabhängig sind. So kann das Internetspiel gut am Anfang des Schuljahres in den Unterricht eingeplant werden, wenn andere Themen Lehrkräften aufgrund der unklaren Infrastruktur keine Planungssicherheit bieten.
 - 5) Die Orientierung an Fortbildungsbedarfen: Da viele Lehrkräfte, die das Material einsetzen, keine ausgebildeten Informatiklehrkräfte sind, sondern Fachfremde, ist eine stetige Arbeit im Bereich der Fortbildung von großer Wichtigkeit. Die Umsetzung von Unterrichtsmaterial in der Schule ist oft erst dann erfolgreich, wenn für das Material niederschwellige Fortbildungen z.B. im Rahmen von allgemeinen Fortbildungstagungen, schulinternen Fortbildungen usw. angeboten werden, die in einen größeren Rahmen eingebunden sind, so dass man auch nebenbei mit diesem Material in Kontakt kommen kann.
 - 6) Orientierung des Fortbildungsdesigns am Prinzip des didaktischen Doppeldeckers: Lehrkräfte unterrichten im Zweifel oft so, wie sie selbst unterrichtet wurden. Daher sind die Fortbildungen zum Internetspiel (und den anderen IT2School-Materialien) immer so aufgebaut, dass die Lehrkräfte zunächst in die Rolle der Schüler:innen schlüpfen und das Spiel selbst durchlaufen.
 - 7) Sicher ließen sich noch mehr Aspekte finden, die zum Erfolg des Materials beigetragen haben. Einer davon ist sicher die Vielzahl von hervorragenden Mitarbeiter:innen in den Projekten und viele, auch unstrukturierte Rückmeldungen, die uns immer noch erreichen. Dafür möchten wir uns an dieser Stelle ausdrücklich bedanken. Unser besonderer Dank gilt außerdem Sabine Stehno von der Grundschule Nadorst und Prof. Dr. Wolfgang Nebel, der die erste Förderung durch die *Gesellschaft der Freunde und Förderer des OFFIS e.V.* (GdFF) anregte, sowie dem Verein *Wissensfabrik e.V.* mit der zugehörigen Projektgruppe und allen Fortbildenden, die zur Verbreitung und Verbesserung des Materials beitragen.

Literatur

- Best, A., Borowski, C., Büttner, K., Freudenberg, R., Fricke, M., Haselmeier, K., Herper, H., Hinz, V., Humbert, L., (federführend) Müller, D., Schwill, A. & Thomas, M. (2019): Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.
- Borowski, C., Diethelm, I. & Wilken, H. (2016): What children ask about computers, the Internet, robots, mobiles, games etc. In: J. Vahrenhold & E. Barendsen (Hrsg.): WIPSCÉ '16: 11. Workshop on Primary and Secondary Computing Education; 13. bis 15. November 2015 Münster. New York: ACM, 72–75.

- Borowski, C., Dehé, M., Hühnlein, F. & Diethelm, I. (2011): Kinder auf dem Weg zur Informatik: Wie funktioniert das Internet? In: M. Weigend, M. Thomas & F. Otte (Hrsg.): Informatik mit Kopf, Herz und Hand. Praxisbeiträge zur INFOS 2011. Münster: ZfL-Verlag, 244-253
- Breiter, A., Diethelm, I., Klockmann, I. & Zeising, A. (2020): Informatische Bildung und Technik in der Grundschule. Abschlussbericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesinstituts für schulische Qualitätsentwicklung (NLQ). Online unter: https://www.nibis.de/uploads/nlq-riedl/medienportal/informatische_bildung/NLQ_Abschlussbericht-final.pdf (Abrufdatum: 05.01.2023).
- Deutscher Bundestag (2011): Zweiter Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ Medienkompetenz. Online unter: https://www.keine-bildung-ohne-medien.de/wp-content/uploads/2018/02/Zwischenbericht_Medienkompetenz_1707286.pdf (Abrufdatum: 05.01.2023).
- Diethelm, I. & Zumbärgel, S. (2010): Wie funktioniert eigentlich das Internet? – Empirische Untersuchung von Schülervorstellungen. Didaktik der Informatik. Möglichkeiten empirischer Forschungsmethoden und Perspektiven der Fachdidaktik. Bonn: GI.
- Diethelm, I., Koubek, J. & Witten, H. (2011): Informatik im Kontext (InIK) – Entwicklungen, Merkmale und Perspektiven. In: M. Weigend, M. Thomas & F. Otte (Hrsg.): Informatik mit Kopf, Herz und Hand. Praxisbeiträge zur INFOS 2011. Praxisband. Münster: ZfL-Verlag.
- Diethelm, I., Dörge, C., Mesaros, A.-M. & Dünnebie, M. (2011): Die Didaktische Rekonstruktion für den Informatikunterricht. In: M. Thomas (Hrsg.): Informatik in Bildung und Beruf: 14. GI-Fachtagung Informatik und Schule; 12.-15. September 2011 Münster. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 77-86.
- Döbeli Honegger, B. (2016): Mehr als 0 und 1. Bern: hep Verlag.
- GDSU (Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts) (2021): Positionspapier Sachunterricht und Digitalisierung. Erarbeitet von der AG Medien & Digitalisierung der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts – GDSU. Online unter: https://gdsu.de/sites/default/files/PDF/GDSU_2021_Positionspapier_Sachunterricht_und_Digitalisierung_deutsch_de.pdf (Abrufdatum 05.01.2023).
- Gerdes, J., Daeglau, M. & Diethelm, I. (2021): Kinderfragen: Was Grundschulkindern (immer noch) über Computer, Handy, Internet usw. wissen wollen. In: L. Humbert (Hrsg.): Informatik – Bildung von Lehrkräften in allen Phasen: 19. GI-Fachtagung Informatik und Schule; 8.bis 10. September 2021 Wuppertal. Bonn: GI, 143-152.
- Hector Kinderakademien (2023): Planet des Internets, unveröffentlichtes Kurshandbuch.
- Henkel, J. & Peeters, J. (2022): Evaluationsbericht zum Projekt „IT2School – Gemeinsam IT entdecken“, Fachhochschule Südwestfalen im Auftrag der Wissensfabrik e.V. Online unter: <https://www.wissensfabrik.de/it2school-wirkt-schuelerinnen-und-lehrkraefte-erleben-kompetenz-zuwachs-durch-it2school/> (Abrufdatum: 02.12.2023).
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest (2010): KIM-Studie 2010 Kinder + Medien Computer + Internet, Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger in Deutschland. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest.
- Riecken, M. (o.J.): Informatik und Technik in der Grundschule – Projektdokumentation. Online unter: <https://infgsnds.de> (Abrufdatum: 02.12.2023).
- Schubert, S. & Schwill, A. (2011): Didaktik der Informatik. Heidelberg: Spektrum, Akademischer Verlag.
- Seifert, O., Sauck, T., Schwarzbach, M., Lerch, C., Weinert, M. & Knobelsdorf, M. (2013): „Ich glaube, Google ist so was wie eine Vorhalle des Internets“ – Erste Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung von Schülervorstellungen von der Suchmaschine Google. In: N. Breier, P. Stechert & T. Wilke (Hrsg.): Informatik erweitert Horizonte: 15. GI-Fachtagung Informatik und Schule; 26.bis 28. September 2013 Kiel. Bonn: GI, 45-56.
- Stoffers, Ana-Maria (2015): Subjektive Theorien von Informatiklehrkräften zur fachdidaktischen Strukturierung ihres Unterrichts. Dissertation. Universität Oldenburg.

Witten, H. (2003): Allgemeinbildender Informatikunterricht? Allgemeinbildender Informatikunterricht? Ein neuer Blick auf H.W. Heymanns Aufgaben allgemeinbildender Schulen. Informatische Fachkonzepte im Unterricht. In: P. Hubwieser (Hrsg.): Informatische Fachkonzepte im Unterricht: 10. GI-Fachtagung Informatik und Schule; 17.bis 19. September 2003 Garching. Bonn: GI, 53–69.

Autor:innen

Diethelm, Ira, Prof. Dr.

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Fk II – Didaktik der Informatik

Ammerländer Heerstraße 114–118, 26111 Oldenburg

ira.diethelm@uni-oldenburg.de

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte:

Gelingsbedingungen von Informatikunterricht
anhand des Modells der Didaktischen Rekonstruktion,
informatische Bildung im Anfangsunterricht und
in der Lehrkräfte Aus- und Fortbildung,
Entwicklung von Unterrichtsmaterial

Borowski, Christian, Förderschullehrer

Fachseminarleiter für das Fach Sachunterricht (Sonderpädagogik)

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Fk II – Didaktik der Informatik

Ammerländer Heerstraße 114–118, 26111 Oldenburg

Arbeits- und Forschungsschwerpunkte:

Informatische Bildung im Sachunterricht,
Kompetenzen im Rahmen des Perspektivrahmen Sachunterricht,
Komponenten der Unterrichtsplanung,
Durchführung und Reflexion im Sachunterricht