
Digitus

Digitalisierung von Unterricht in der Schule



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Akademie für
Lehrerfortbildung
und Personalführung



STAATSIKITUT FÜR SCHULQUALITÄT
UND BILDUNGSFORSCHUNG
MÜNCHEN





Digitalisierung von Unterricht in der Schule

Potenziale und Befunde

Computerbasierte Technologien,

- die fachliche und überfachliche Inhalte präsentieren,
- eine Interaktion mit oder über diese Inhalte ermöglichen und/oder
- Lernende bei dieser Interaktion unterstützen.

Clark (1983):

Es gibt keinen guten Grund anzunehmen, dass Lernende, die das gleiche tun nur auf Grund des Mediums etwas anderes lernen

ABER

Digitale Medien verändern die Lernsituation;
Lernmaterial und Lernaktivitäten werden beeinflusst

zur Differenzierung von Lernaktivitäten

- Potential zur kognitiven Aktivierung differenzierbar nach ICAP-Modell (Chi, 2009)
- Interaktiv > Konstruktiv > Aktiv > Passiv
 - Passiv: Rein rezeptiv
 - Aktiv: Aktivitäten zur Wiederholung oder Transformation der Lerninhalte
 - Konstruktiv: Aktivitäten zur Konstruktion von Wissen auf Basis der Lerninhalte
 - Interaktiv: Kollaborative Aktivitäten zur Konstruktion von Wissen auf Basis der Lerninhalte

- Nutzung digitaler Medien zur Optimierung der Lern- und Lehrmaterialien
 - Cognitive Theory of Multimedia Learning
 - Multiple Kanäle mit komplementärer Information
 - Signaling
 - Vorwissens-Adaptivität -> individualisierte Instruktion

Mayer (2005), Stegmann (2020)

Befunde Level „Passiv“

Dekorative Animationen

- ES = -0.05

Digitale Präsentation

- ES = 0.06 bis 0.11

Visualisierung

- ES = 0.24

Instruktionale Animationen

- ES = 0.89

Stegmann (2020)

Potential Level „aktiv“

- Nutzung digitaler Medien für die Optimierung von Festigungsprozessen
 - Verteiltes Üben
 - Adaptive Aufgabenschwierigkeit
 - Transformative Prozesse
 - Lerninhalte in andere Darstellungsformen transformieren
 - Lerntext -> Mind/Concept Map -> (Multimedia-Beitrag)

Befunde Level „Aktiv“

Ergänzender Einsatz

- ES = 0.19

Verwaltender Einsatz

- ES = 0.09

Mittlere Intensität (1-2 Schulstunden p. Woche)

- ES = 0.20

Stegmann (2020)

Potential Level „konstruktiv“/“interaktiv“

- Nutzung digitaler Medien für Förderung vertiefter Wissensstrukturen
 - Forschendes/Entdeckendes Lernen
 - Simulationen
 - Zugriff auf Informationen im Internet

Konstruktiv

- Textverarbeitungsprogramm
 - ES = 0.41 bis 0.54
- Conceptmaps
 - ES = 0.74
- Intelligente Tutoren
 - Kurzfristig: ES = 0.52
 - vs. Problemlösen (PBL): ES = 0.40 bis 0.76
 - vs. PBL mit Tutor: ES = -0.12 bis 0.21



Stegmann (2020)

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a learning module. The browser's address bar shows 'Google' and the page title is 'WISE: Missbildungen bei Fröschen SE - Microsoft Internet Explorer'. The page content is as follows:

Willkommen zum Rätsel der missgebildeten Frösche

Missgebildete Frösche!

Nahezu in ganz Nordamerika wurden in den letzten Jahren Frösche mit starken physischen Missbildungen entdeckt. Der Wissenschaft ist es bisher nicht gelungen, die Ursache dafür endgültig zu klären.



Eure Aufgabe wird sein, dieses Rätsel zu analysieren und eine plausible Antwort darauf zu finden, warum die Frösche deformiert sind.

Überall in Nordamerika wurden in letzter Zeit Frösche gefunden, die schwere physiologische Missbildungen aufweisen. Diese zeigen sich zum Beispiel in seltsam geformten, überzähligen oder sogar fehlenden Gliedmaßen wie auch in deformierten Augen. Obwohl Biologen bisher noch nicht endgültig herausgefunden haben, warum die Frösche diese Missbildungen aufweisen, haben sie doch immerhin schon einige Verdachtshypothesen. In diesem Projekt sollt Ihr versuchen, diesem Problem auf den Grund zu gehen, indem Ihr Euch einige Informationen zu diesem Thema genauer ansieht und Euch überlegt, woher die Missbildungen kommen könnten.

Während der weiteren Arbeit an diesem Projekt werdet Ihr zwei Hypothesen detaillierter kennenlernen

The left sidebar of the browser contains a navigation menu with the following items:

- Ausgang
- Inhalt
- Abschnitt 1 VON 5
- Das Problem
- Einführung
- Was könnte die Ursache sein?
- Leset mehr über das Thema und diskutiert miteinander
- Holt Euch Hinweise
- Welche Arten von Missbildungen wurden gefunden?
- Diskutiert die parasitäre Hypothese!
- Diskutiert die umwelt-chemische Hypothese!
- Zum nächsten Abschnitt

The screenshot shows a web browser window with the address <http://wise.berkeley.edu/!student/topFrame.php?projectID=4902>. The page title is "WISÉ: Das Rätsel der missgebildeten Frösche". The main content area is titled "Was läuft ab?" and contains the following text:

Um nachzuvollziehen, wie die Missbildungen entstanden sein könnten, ist es erst einmal wichtig, sich mit den folgenden Fragen auseinanderzusetzen:

- Welche Formen der Missbildungen wurden gefunden, und
- was sind mögliche Ursachen (oder Hypothesen) für ihr Auftreten.

Hier seht Ihr zwei "große" Hypothesen, denen die Biologen zur Zeit nachgehen und die Ihr in diesem Projekt genauer kennenlernen werdet. Eure Aufgabe wird sein, am Ende des Projekts im Unterricht eine dieser beiden Hypothesen zu verteidigen.

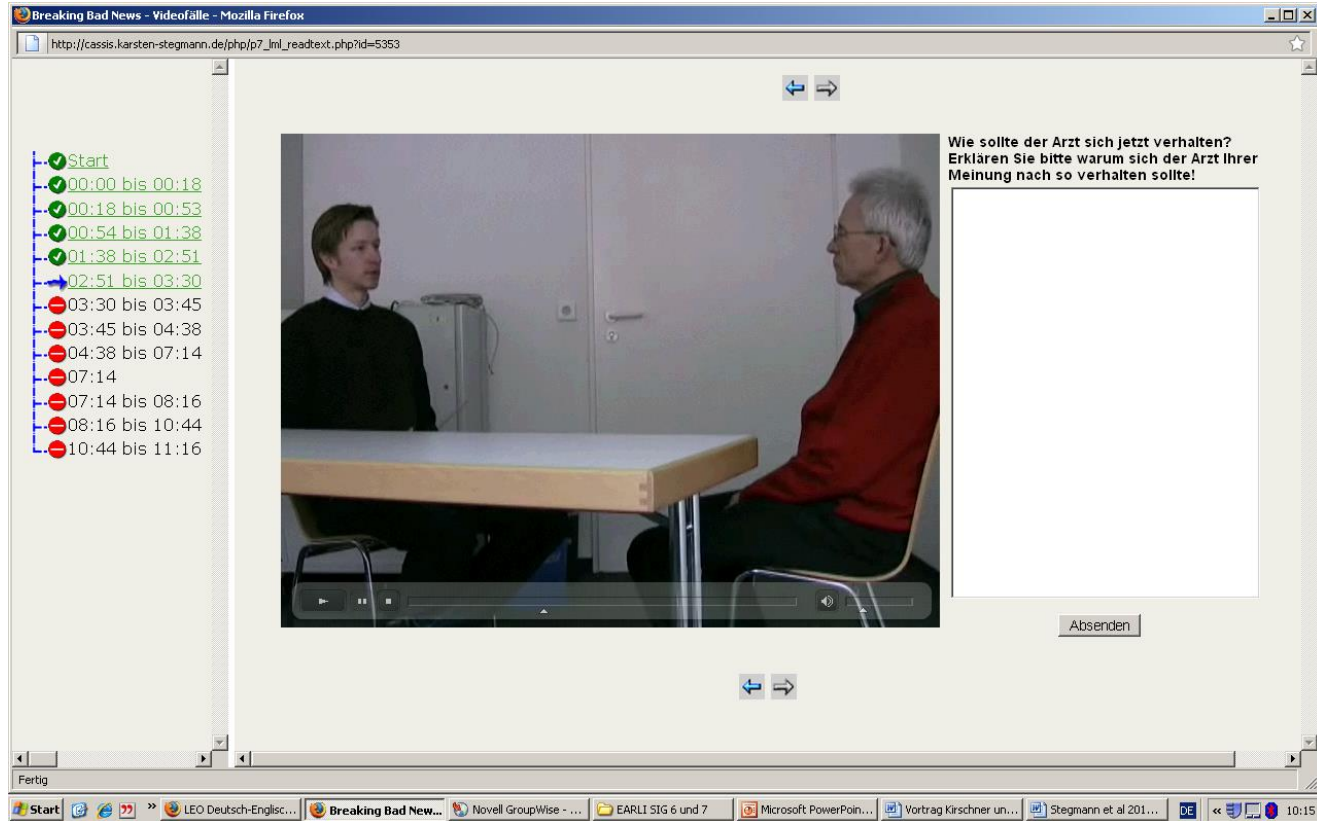
Parasitäre Hypothese	Umwelt-chemische Hypothese
Ein kleiner Parasit, genannt <i>Trematode</i> nistet sich in einer Kaulquappe nahe an der Stelle ein, an der sich später die Beine entwickeln werden. Dieser Parasit versperrt dadurch sozusagen den Weg für die Entwicklung der Beine und bewirkt dadurch die Missbildungen.	Andere Forscher sind der Meinung, dass eine natürliche chemische Substanz im Süßwasser die Missbildungen verursacht. Diese chemische Substanz ähnelt einem <i>Hormon</i> , das die Entwicklung der Gliedmaßen beeinflusst.

The sidebar on the left contains a navigation menu with the following items:

- Ausgang
- Inhalt
- Abschnitt 1 VON 6
- Das Problem
- Einführung
- Was könnte die Ursache sein?
- Last mehr über das Thema und diskutiert miteinander
- Ist Euch Hinweise
- Welche Arten von Missbildungen wurden gefunden?
- Schreibt einen Lösungsvorschlag
- Zum nächsten Abschnitt

Potential Level „konstruktiv“/“interaktiv“

- Nutzung digitaler Medien für Förderung vertiefter Wissensstrukturen
 - Forschendes/Entdeckendes Lernen
 - Simulationen zum Testen
 - Zugriff auf Informationen im Internet
 - Lernen mit Lösungsbeispielen/Problemlösendes Lernen
 - Simulationen zum Problemlösen
 - Videobasiert



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a video player. The address bar shows the URL: http://cassis.karsten-stegmann.de/php/p7_lml_readtext.php?id=5353. The video player has a control bar at the bottom with play, pause, and volume icons. To the left of the video is a list of time segments with green checkmarks for completed segments and red minus signs for others. The video shows two men sitting at a table, facing each other. To the right of the video is a text prompt and a large empty box for an answer.

Wie sollte der Arzt sich jetzt verhalten?
Erklären Sie bitte warum sich der Arzt Ihrer Meinung nach so verhalten sollte!

Absenden

Start

- ✓ Start
- ✓ 00:00 bis 00:18
- ✓ 00:18 bis 00:53
- ✓ 00:54 bis 01:38
- ✓ 01:38 bis 02:51
- 02:51 bis 03:30
- 03:30 bis 03:45
- 03:45 bis 04:38
- 04:38 bis 07:14
- 07:14
- 07:14 bis 08:16
- 08:16 bis 10:44
- 10:44 bis 11:16

Fertig

Start | LEO Deutsch-Englisch... | Breaking Bad New... | Novell GroupWise - ... | EARLI SIG 6 und 7 | Microsoft PowerPoin... | Vortrag Kirschner un... | Stegmann et al 201... | DE | 10:15

Potential Level „konstruktiv“/“interaktiv“

- Nutzung digitaler Medien für Förderung vertiefter Wissensstrukturen
 - Forschendes/Entdeckendes Lernen
 - virtuelle Labore
 - Zugriff auf Messwerte
 - Lernen mit Lösungsbeispielen/Problemlösendes Lernen
 - Simulationen
 - Videobasiert
 - Adaptives Scaffolding

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the address bar containing `http://www.google.de/search?hl=de&q=gentechnik&meta=`. The search results page for 'gentechnik' is displayed, showing several search results. The left sidebar contains a list of search results with their respective URLs and titles.

Trefferseite

Die **Aufgabe Deines Lernpartners** besteht darin, Dir vorzuschlagen, welche der aufgelisteten Seiten Ihr Euch gemeinsam anschauen wollt.

Deine Aufgabe besteht darin, Deinem Lernpartner eine Einschätzung über die

1. Ist die Seite **einschlägig** für Eure Suche, d. h. beantwortet sie Eure Ausgangsfrage? Beachte dazu u. a. den schwarzen Textauszug.
2. Ist die Seite **glaubwürdig**, d. h. enthält sie vermutlich glaubwürdige Informationen? Beachte dazu u. a. die grüne URL.
3. Ist die Seite **neutral**, d. h. liefert sie vermutlich unparteiische Informationen? Beachte dazu u. a. die grüne URL.

Entscheidet danach gemeinsam, ob Ihr die vorgeschlagene Seite anschauen wollt.

Google Web Bilder News Maps **Neu!** Produkte Groups Desktop **Mehr >**

gentechnik [Erweiterte Suche](#) [Einstellungen](#)

Suche: Das Web Seiten auf Deutsch Seiten aus Deutschland

Web Ergebnisse 1 - 10 von ungefähr 3.010.000 für **gentechnik**. (0,07 Sekunden)

[Gentechnik - Wikipedia](#)
Die **Gentechnik** oder Gentechnologie ist ein Teilgebiet der Biotechnologie. Gentechnische Verfahren bauen auf den Kenntnissen der Molekularbiologie und ...
de.wikipedia.org/wiki/Gentechnik - 70k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[TransGen - Transparenz für Gentechnik bei Lebensmitteln](#)
Transparenz für **Gentechnik** bei Lebensmitteln. Datenbank und Informationen zur Agrar-**Gentechnik** bei Nutzpflanzen, Lebensmitteln, Zutat, Zusatzstoffen und ...
www.transgen.de/ - 65k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Greenpeace - Themen - Gentechnik](#)
Ginge es nach dem Willen der **Gentechnik**-Industrie, wären Gen-Pflanzen auf dem Acker und im Essen längst die Regel. Dabei häufen sich Beispiele dafür, ...
www.greenpeace.de/themen/gentechnik/ - 48k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Gentechnik - Segen oder Fluch](#)
Diese Seite, die im Rahmen einer Seminaarfacharbeit entstand, beschäftigt sich mit der Geschichte und den Methoden der **Gentechnik**, mit ihrer Anwendung, ...
gentechnik.piranho.de/ - 2k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Gentechnologie - Startseite](#)
Dieser realen Bedrohung gegenüber sind die rein hypothetischen Risiken der **Gentechnik** in Kauf zu nehmen. Eventueller Mißbrauch muß durch die Gesetzgebung ...
www.zum.de/Gentechnik/ - 24k - [Im Cache](#) - [Ähnliche Seiten](#)

[Willkommen beim Informationsdienst Gentechnik](#)
Dennoch hat McDonald's keinen einzigen Hamburger ohne **Gentechnik** im Angebot. Eine Detail-Analyse von Foodwatch für mehr Transparenz bei Lebensmitteln.

Potential für die Erhöhung der Level

- Passiv -> aktiv/konstruktiv
 - z. B. Vortrag plus Voting, Quiz, Audience Response Systems
- Aktiv -> konstruktiv/interaktiv
 - z. B. Erstellung von Erklärvideos
- Konstruktiv -> Interaktiv
 - z. B. virtuelle verteilte Team

Befunde für die Erhöhung der Level

- Passiv vs. Aktiv
 - Keine Befunde
- Aktiv vs. Konstruktiv
 - $ES = 0.28$ bis 0.35
- Konstruktiv/Aktiv vs. Konstruktiv
 - $ES = 0.27$ bis 0.36
- Konstruktiv/Aktiv vs. Interaktiv
 - $ES = 0.66$

Stegmann (2020)

Digitus

Digitalisierung von Unterricht in der Schule

<http://www.digitus.lmu.de>

Chi, M. T. (2009). Active-constructive-interactive: A conceptual framework for differentiating learning activities. *Topics in cognitive science*, 1(1), 73-105.

Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of educational research*, 53(4), 445-459.

Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. In R. Mayer & R. E. Mayer (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (S. 43-71). Cambridge: Cambridge university press.

Stegmann, K. (2020). Effekte digitalen Lernens auf den Wissens- und Kompetenzerwerb in der Schule: Eine Integration metaanalytischer Befunde. *Zeitschrift für Pädagogik*, 66(2), 174-190.

Lizenzhinweis: „Digitalisierung von Unterricht in der Schul. Potentiale und Befunde“, erstellt von [K. Stegmann](#) im Projekt [DigitUS](#) und lizenziert als [CC BY SA 4.0](#).

Hinweis: Die Logos von DigitUS und seiner Projektpartner sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind im Fall einer Bearbeitung des Materials zu entfernen.

Herausgeber

LMU München

Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie

BMBF-Verbundprojekt „Digitalisierung von Unterricht in der Schule“ (DigitUS)

Leopoldstrasse 13

80802 München

digitus@lmu.de

<https://www.digitus.lmu.de>

Autor

Karsten Stegmann (stegmann@lmu.de, <https://karsten-stegmann.de>)

18. Dezember 2020

Urheberrechtsnachweise

[CC-BY-SA 4.0](#) Lizenzgeber für das Grafik Design: © Graphic Design Christina Mayer, Christina Mayer, 2020; überarbeitet durch Karsten Stegmann, 2020 (Änderung der Kopfzeile sowie Ergänzung von Titelfolien mit großflächigen Fotos und Folien mit mittig platzierten Folientiteln)

Die Logos von DigitUS und seiner Projektpartner (ALP Dillingen, Bergische Universität Wuppertal, Institut für Schulqualität und Bildungsforschung, LMU München, Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Technische Universität München) sind urheberrechtlich geschützt. Sie sind im Fall einer Bearbeitung des Materials zu entfernen.

Unterricht.jpg; <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Unterricht.jpg>; Metropolitan School/[CC-BY-SA 3.0](#)