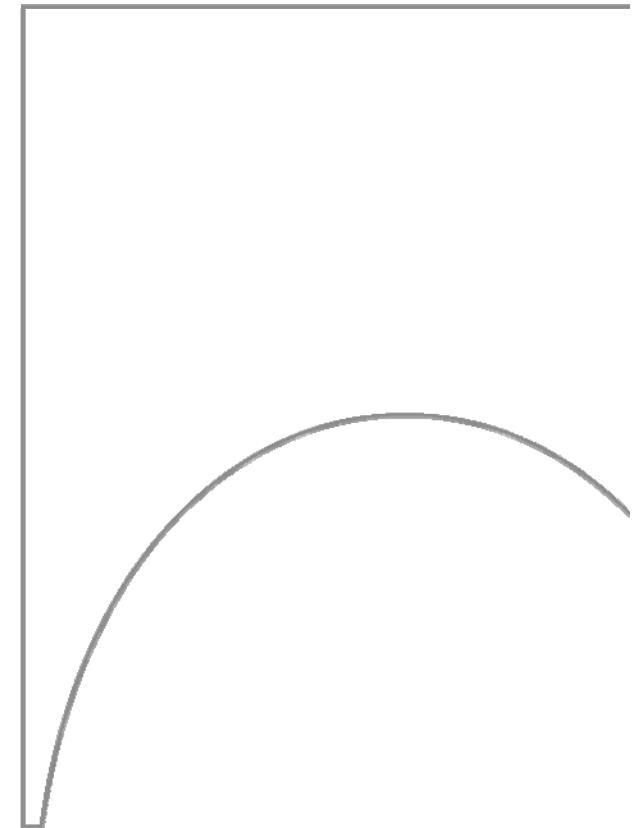


Mediendidaktik trifft Biologiedidaktik: Empirische Forschungsarbeiten zur Medienwahrnehmung und virtuellen Lernumgebungen

Univ.-Prof. Dr. Jörg Zumbach

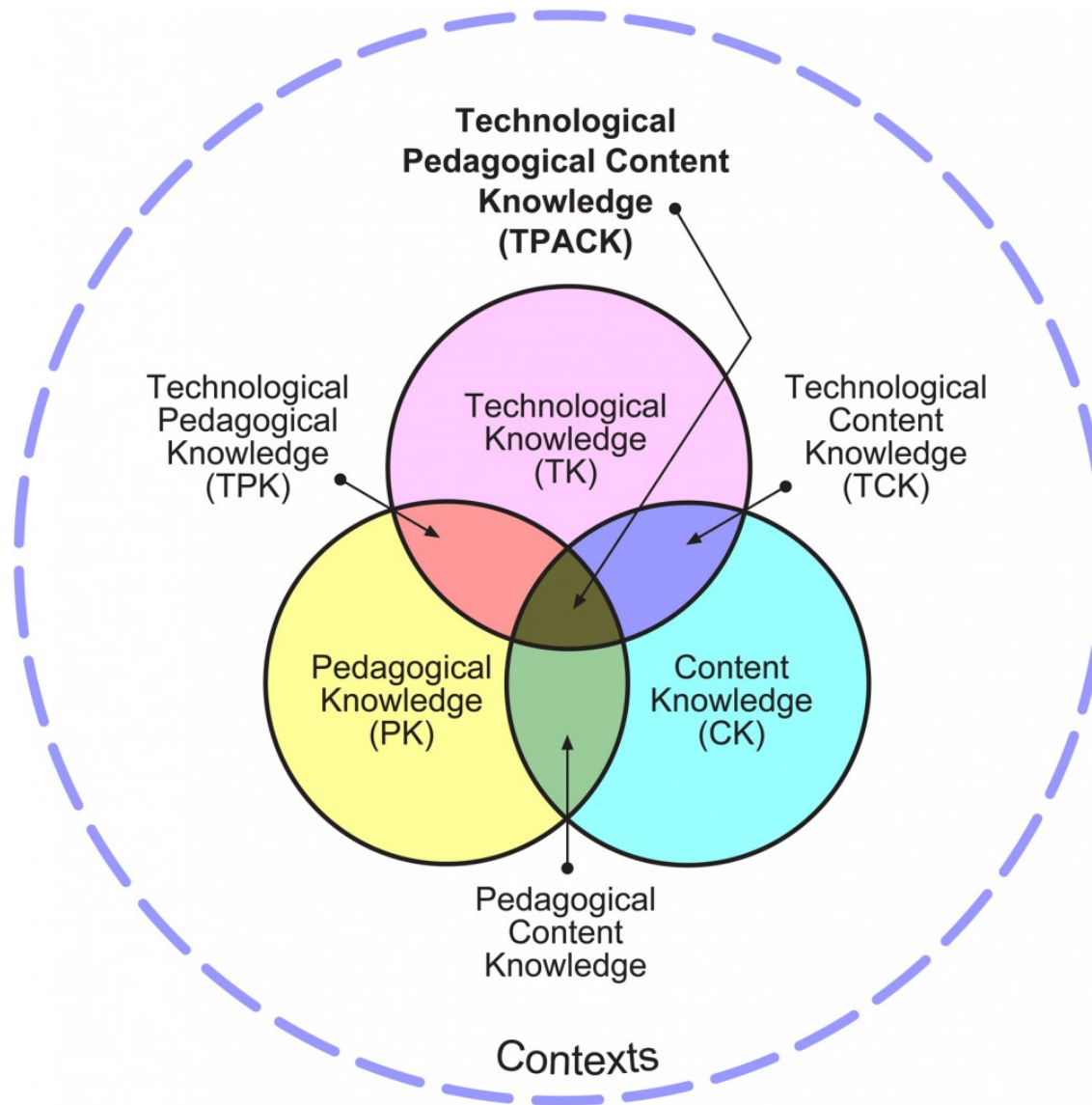


Inhalt

- Bildungstechnologien, Didaktik und Fachdidaktik
- Grundlagen menschlicher Informationsverarbeitung
- Beispiele der Grundlagenforschung zum Einfluss von Bildungstechnologien und LernerInnenerwartungen
- Beispiele angewandter Forschung zum Technologieeinsatz beim selbstgesteuerten Lernen

Ausdifferenzierung von pädagogisch-relevanter Wissensbereiche

- Fachliches Wissen
- Curriculares Wissen
- Philosophie des Faches
- Allgemein pädagogisch-didaktisches Wissen
- fachspezifisches pädagogisch-psychologisches Wissen
- Mehr?



(Quelle: <http://tpack.org/>; vgl auch Angeli & Valanides, 2009; Mishra & Koehler, 2006)

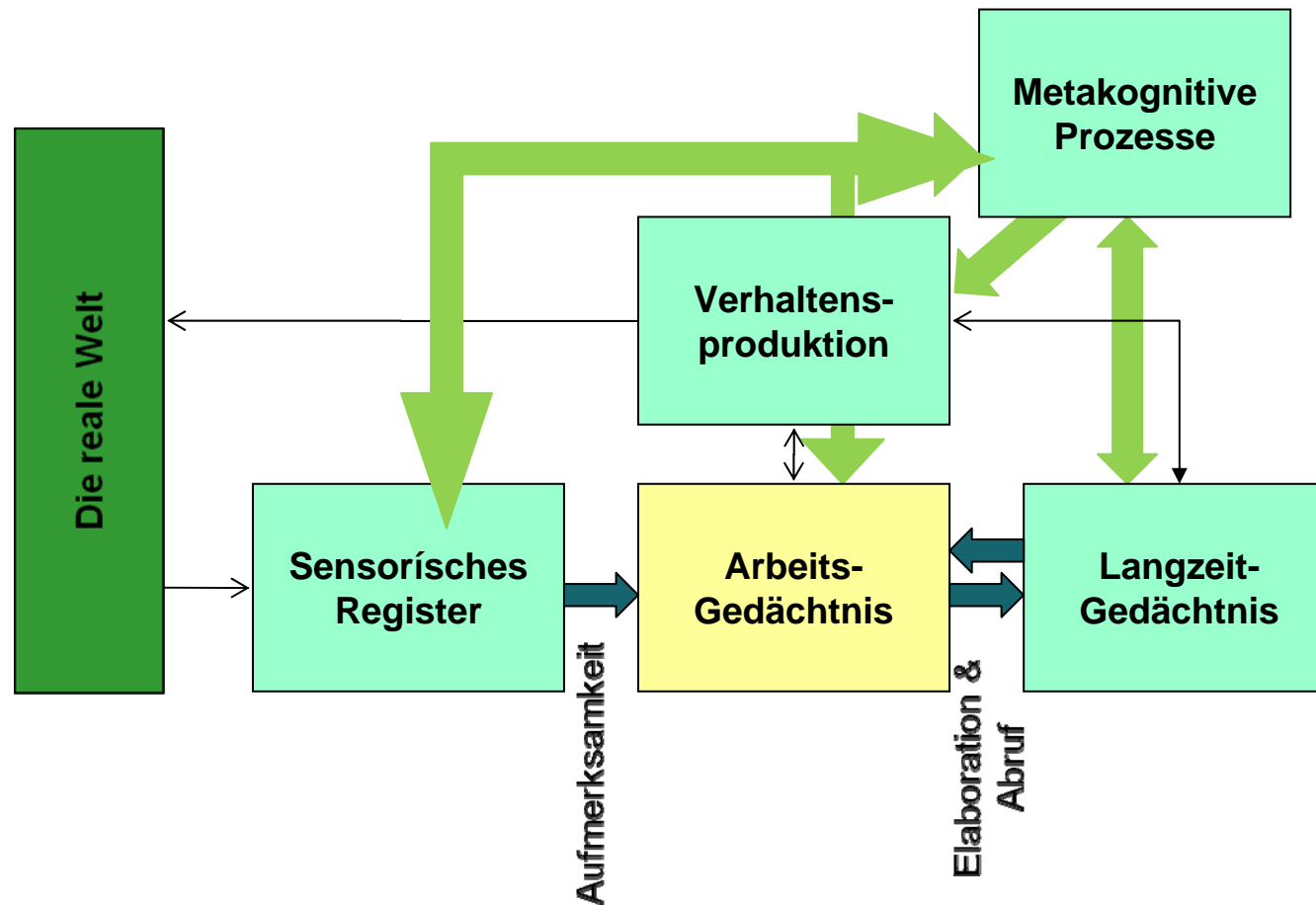
Neue Forschungsperspektiven

- Generelle Fragen dabei:
 - Welche Bildungstechnologien kann ich für spezifische Inhalte unter welchen didaktischen Gesichtspunkten einsetzen?
 - Welche Interaktionen zwischen Technik, Fachwissen und Didaktik sind dabei zu erwarten?
- Problem: Einseitige Betrachtung aus Lehrperspektive und nicht der Lernperspektive
 - Intendiert vs.
 - Rezipiert

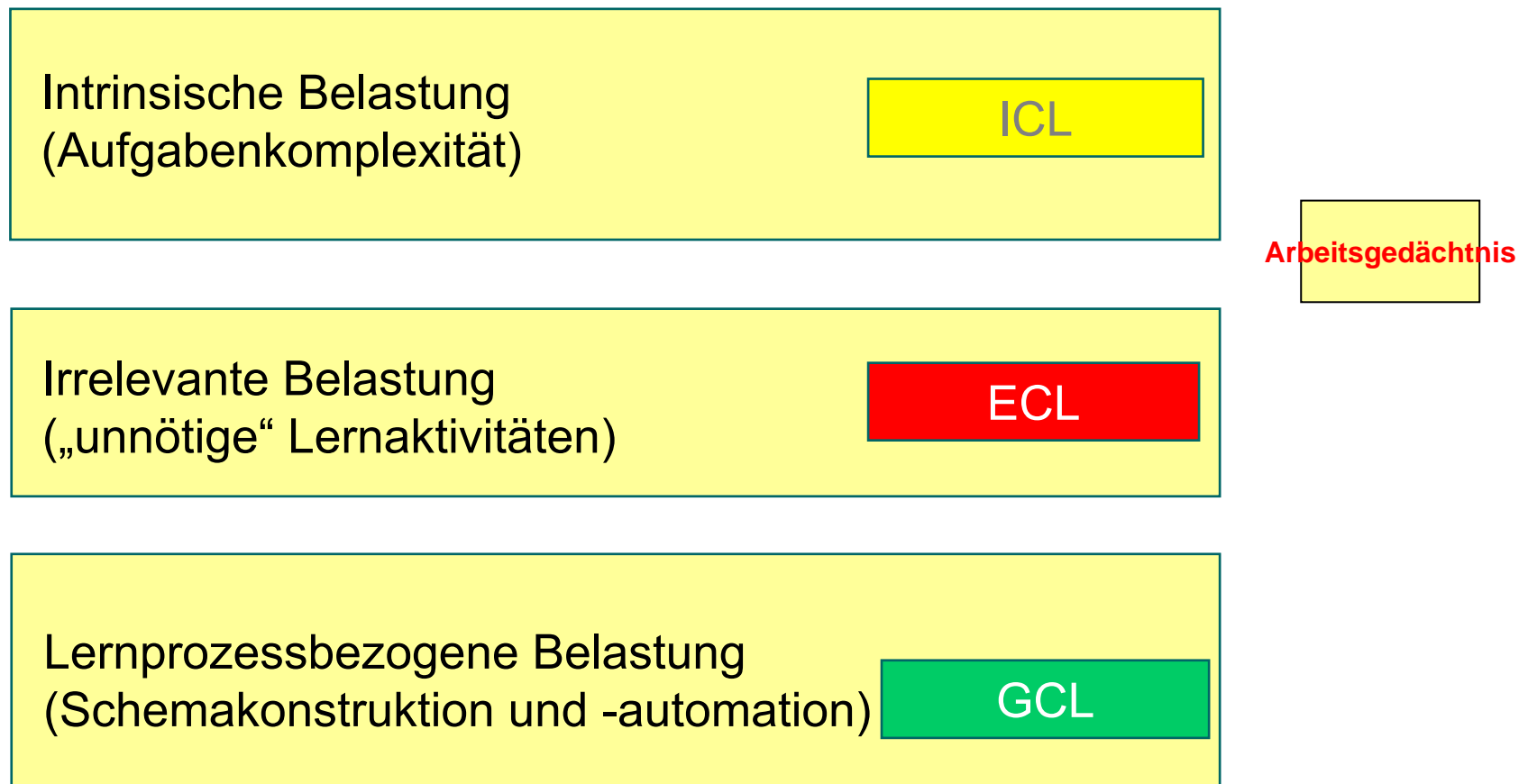
Forschungsbeispiele 1

- Grundlagenforschung
 - Cognitive Load Theorie als Rahmen für intendierte Gestaltung von Mikro-Lernumgebungen
 - Subjektive Parameter als Indiz für rezipierten Nutzen

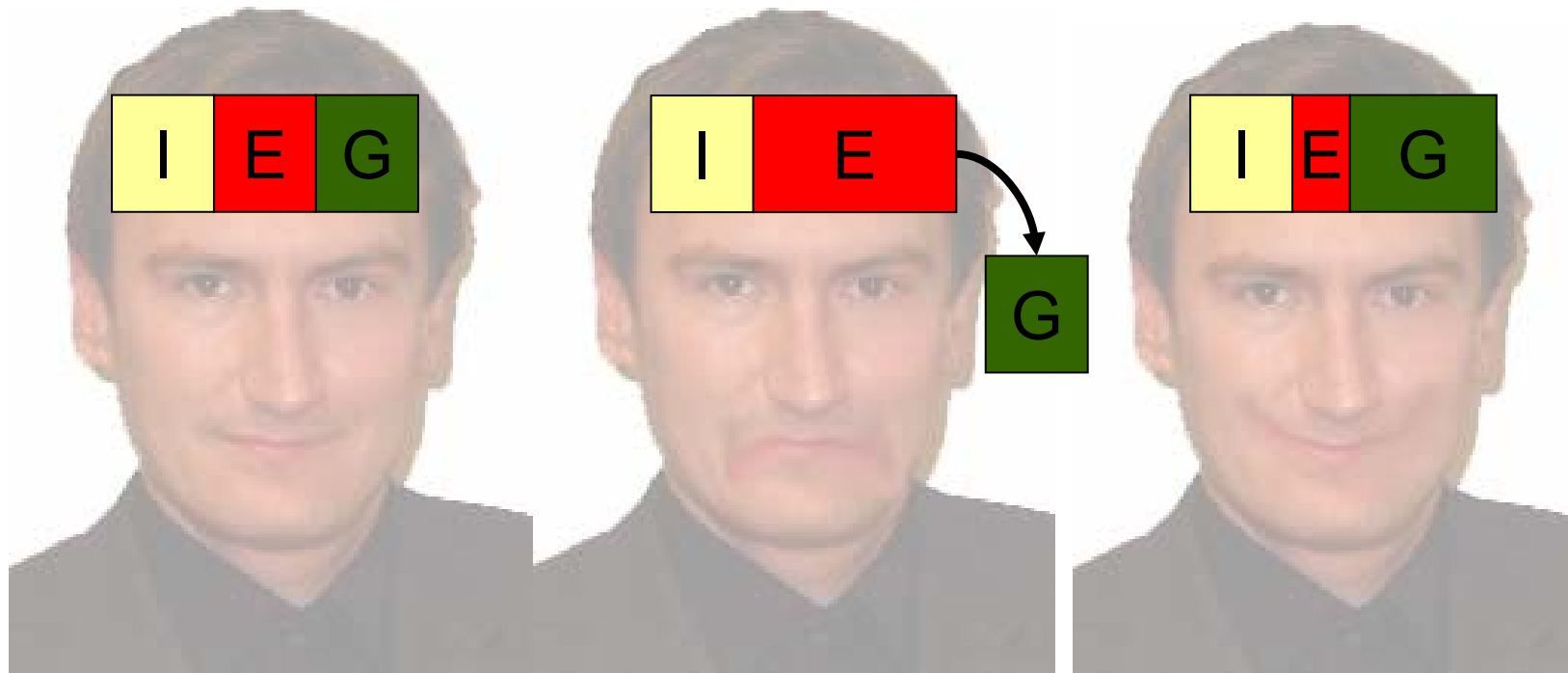
Das Gedächtnis (vereinfacht)



Das Arbeitsgedächtnis: Die Cognitive Load Theory

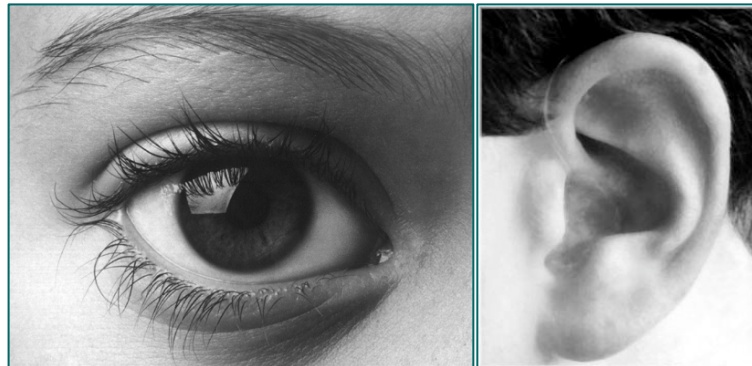


Unterschiedliche Lernbelastungen



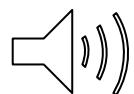
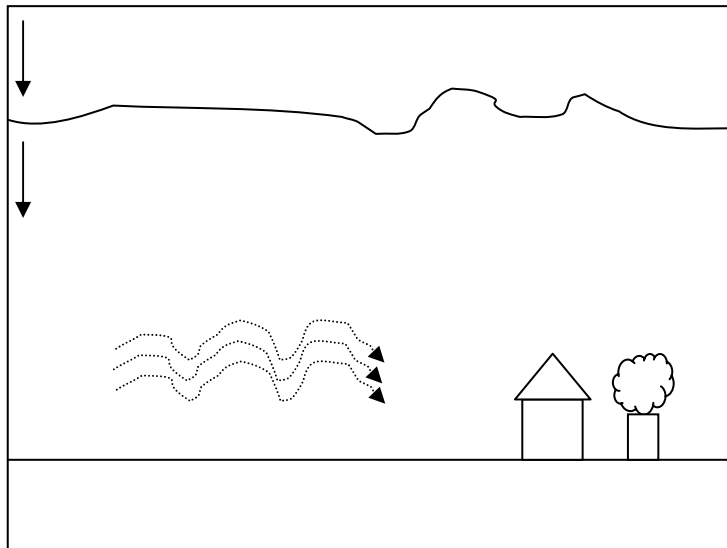
Modality Effect

- Einseitige Auslastung des AGs erhöht unnötig CL (= ECL)
- Nutzung beider AG-Komponenten (visuell + auditiv) entlastet und reduziert ECL

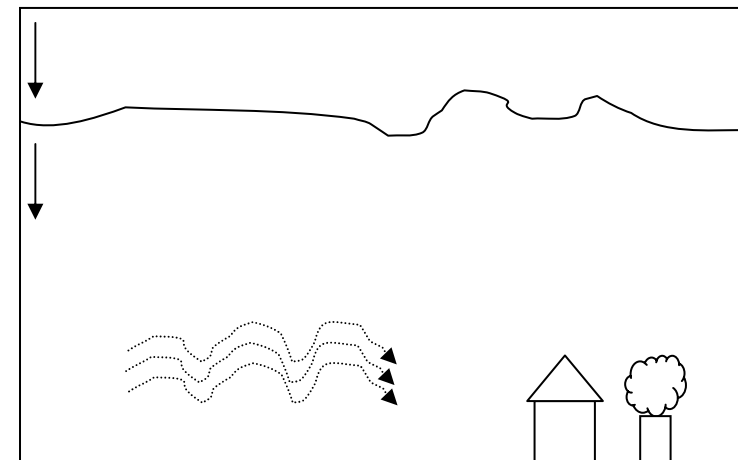


z.B. Brünken et al. 2003; Mayer & Moreno, 1998; Seufert, 2003

Der Modalitätseffekt



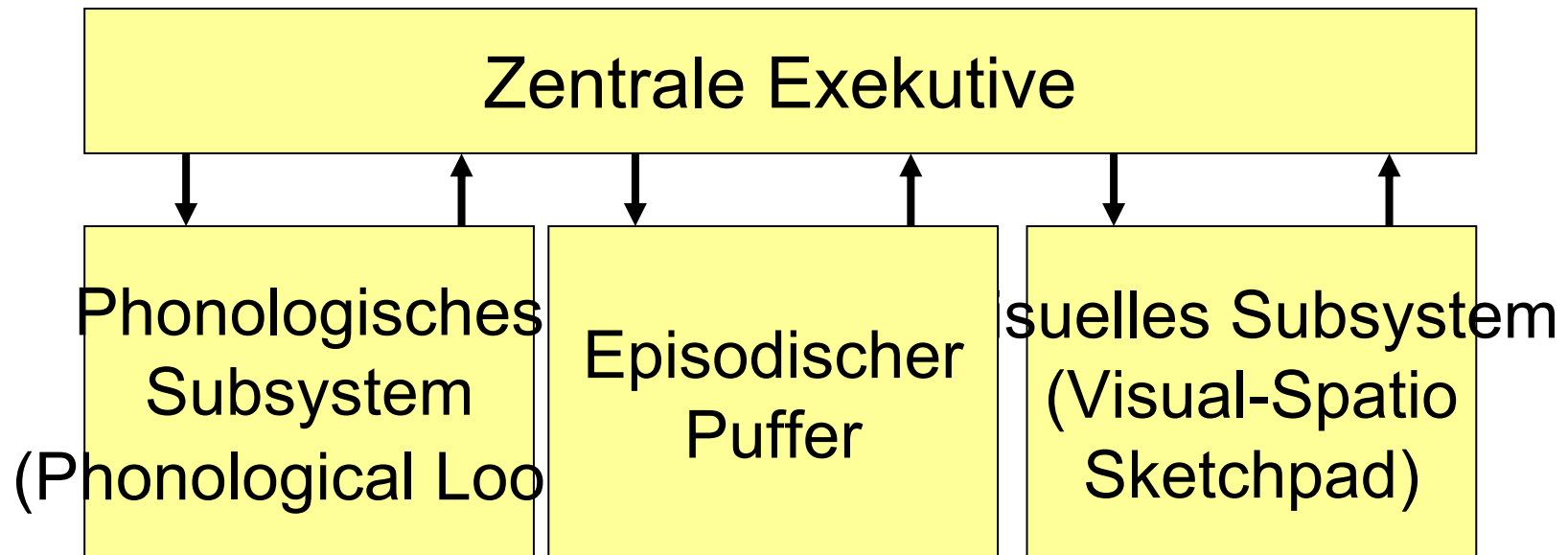
„Kühle und feuchte Luft strömt...“



Kühle und feuchte Luft strömt über eine wärmere Oberfläche und wird erwärmt.

z.B. Mayer & Moreno (1998)

Das Arbeitsgedächtnis (Baddeley, 1986)



Neuere Ansätze

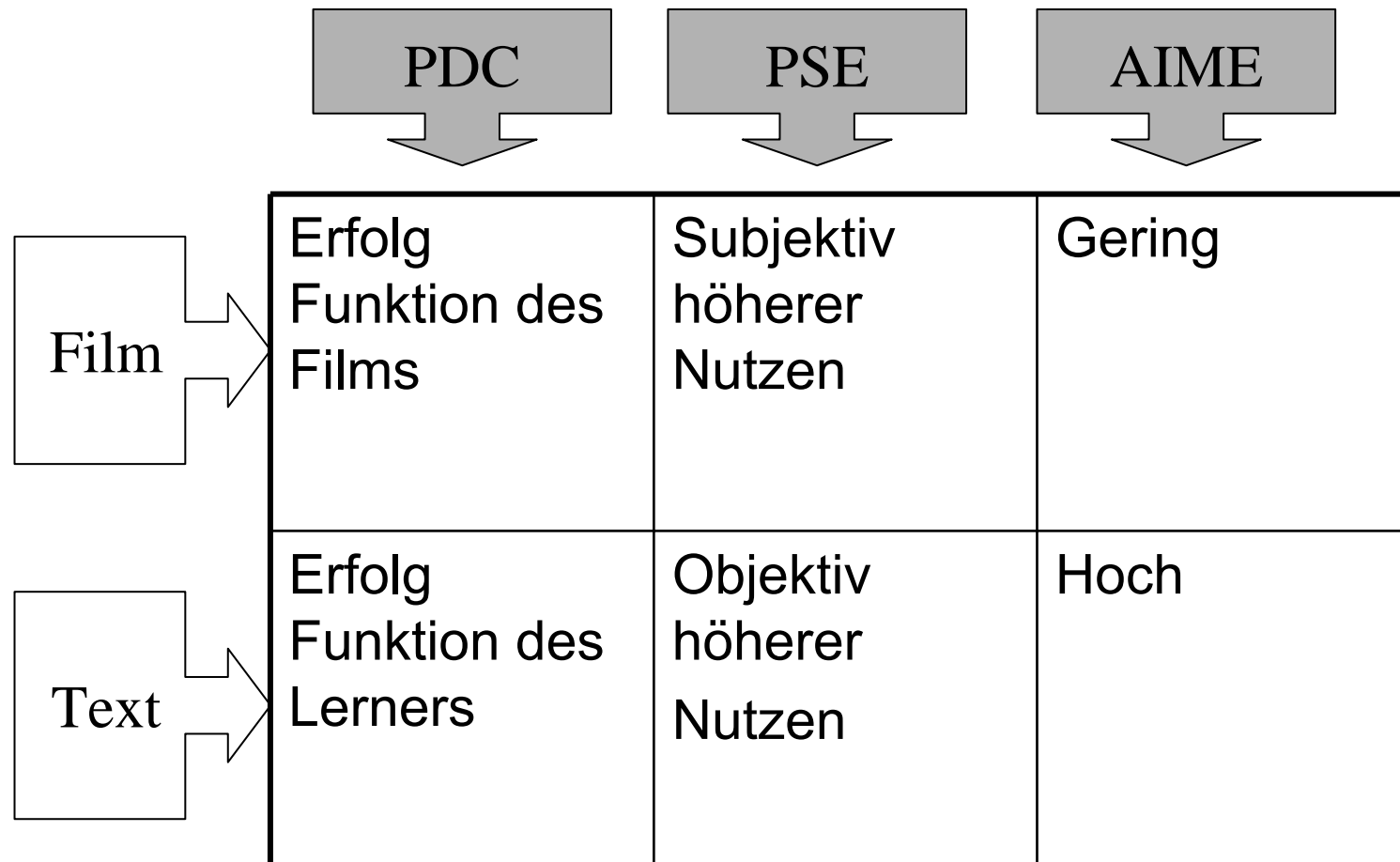
- Der Modalitätseffekt lässt sich theoretisch nicht mit dem Modell von Baddeley ableiten
 - Auditive Speicherung umfasst nur zeitlich sehr begrenzte Informationen
 - Bedeutungsstruktur wird nicht erfasst
 - Auch text-basierte Information wird phonologisch enkodiert
- Erklärung vielmehr der Split-Attention-Effekt

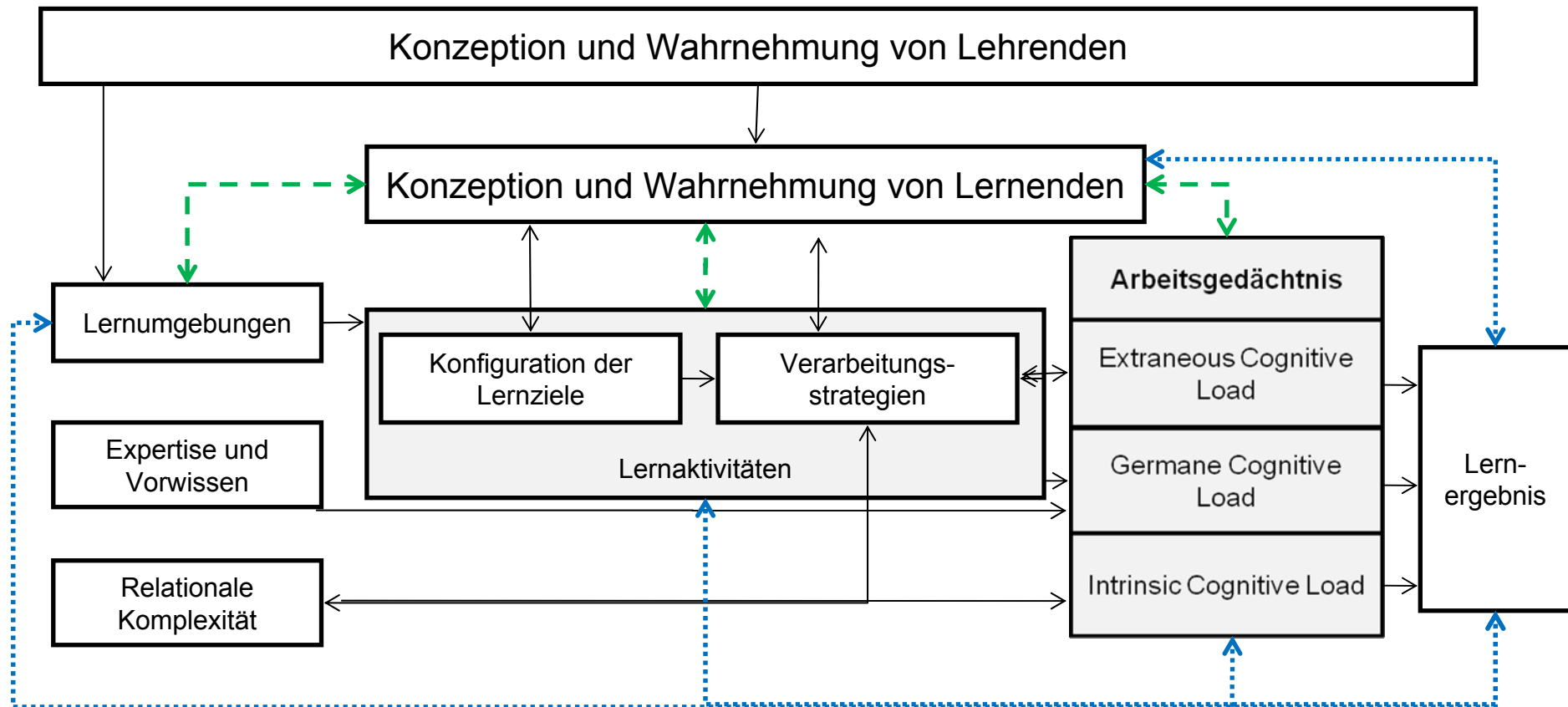
Lernen mit Multimedia und Animationen

- Bislang: Überwiegend kognitive Erklärungsansätze
 - Cognitive Load Theory
 - Spezifische Modelle (z.B. S-O-I-Modell u.a.)
- Vernachlässigung medienspezifischer Attributionen
 - Wie wird ein bestimmtes Medium beurteilt?
 - Wie verändern bestimmte Attributionen die mentale Anstrengung?

Attributionen (Salomon, 1984)

„Lesen ist schwer – Fernsehen ist einfach“





← - - - - Bewertungsprozesse

← ······ Attributionsprozesse

Gerjets und Hesse (2004)

Fachdidaktik - LehrerInnenbildung

Hypothesen

- Lernen mit multimedialen Animationen wird durch medienspezifische Attributionen beeinflusst
 - Animationen vs. Text führt zu unterschiedlichen Beurteilungen hinsichtlich der Schwierigkeit des Mediums („Lernen mit Text ist schwer – Lernen mit dem Computer ist einfach“)
 - Mentale Anstrengung sollte höher bei Text als bei Animationen sein
- Multimodale Informationspräsentation sollte einen Split-Attention-Effekt vermeiden

Studie 1: Eutrophierung von Seen

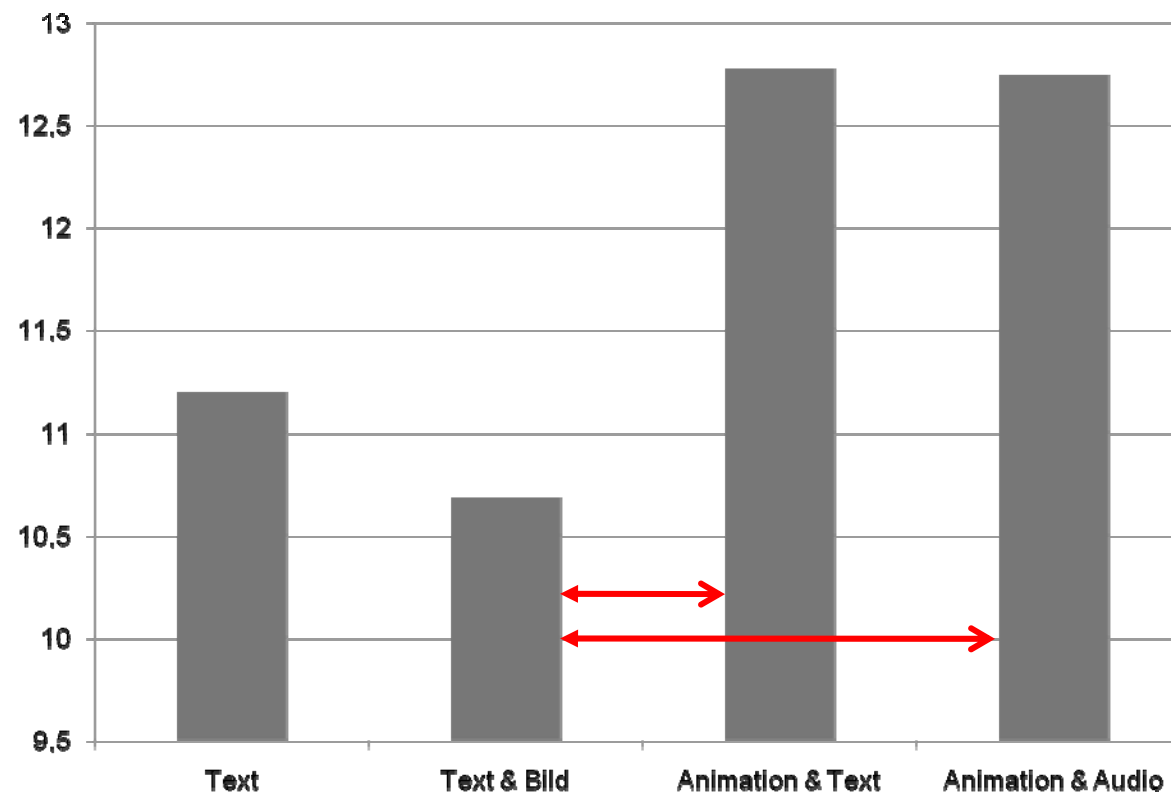
- Vier unterschiedliche Versionen eines Lernmaterials:
 - Text (gedruckt)
 - Text mit Bildern (gedruckt)
 - Animation mit gedrucktem Text
 - Animation mit gesprochenem Text
- Jeweils der gleiche Inhalt, allerdings unterschiedliche Kodalitäten und Modalitäten



Material: Abhängige Variablen

- Wissenserwerb (Vor- und Nachtest)
- Medienspezifische Attributionen nach Salomon (1984; Vortest)
- Kognitive Belastung (NASA-TLX; Hart & Staveland, 1988; Nachtest).

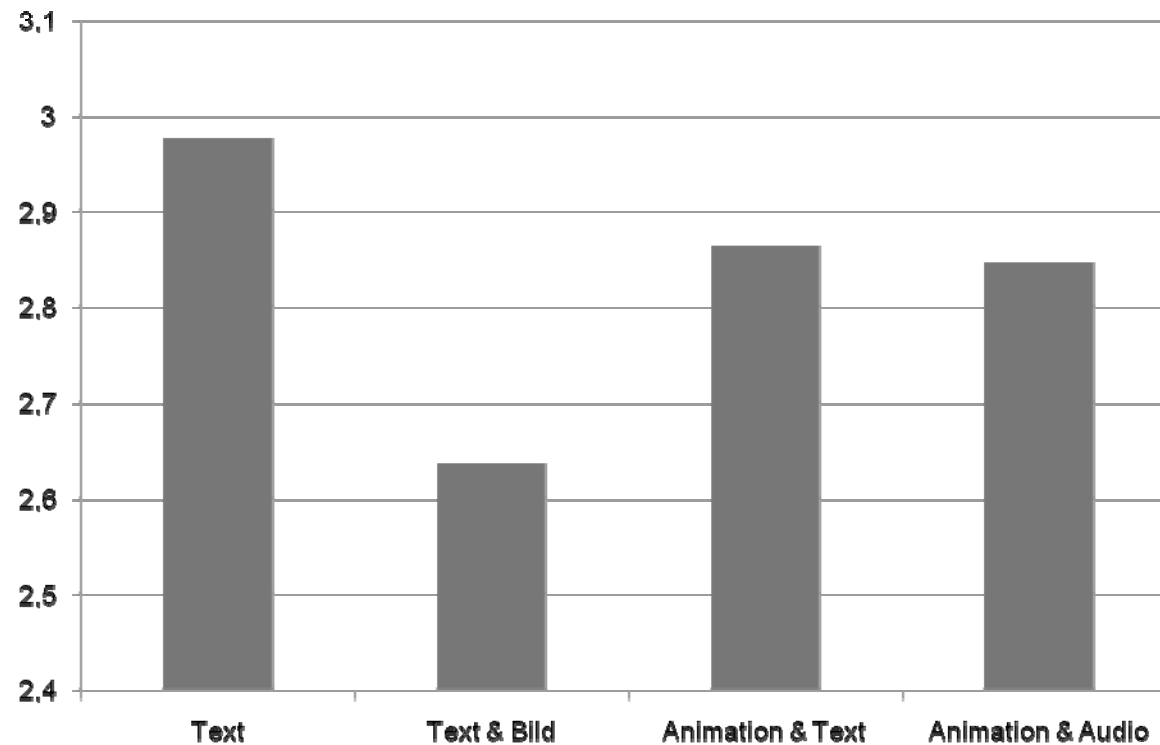
Ergebnisse: Wissenserwerb



Animation vs. Text(MANCOVA): $F(2, 82) = 3,28, p = 0,04; \eta^2 = 0,07$

Fachdidaktik - LehrerInnenbildung

Ergebnisse: Cognitive Load



n.s.

Ergebnisse

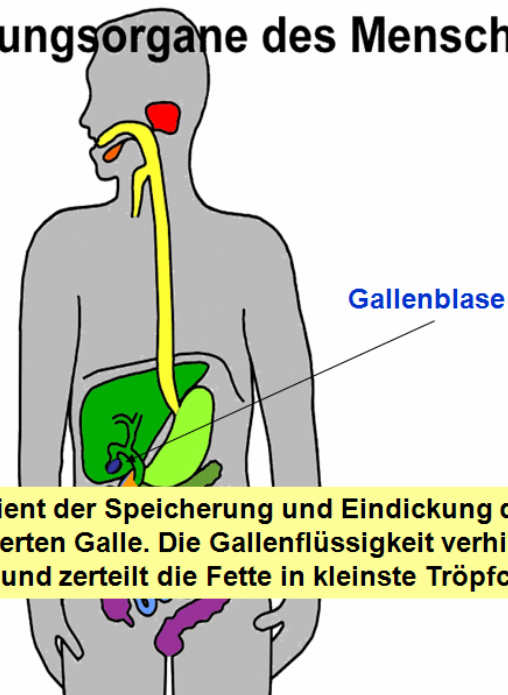
- Interne Konsistenz (Messgenauigkeit) unbefriedigend (die meisten mit Cronbach's Alpha < 0.4)
- Replikation einer niederländischen Replikationsstudie (Beentjes, 1989)
- Regressionsanalysen: Je leichter ein Medium eingestuft wird, desto geringer ist der Lernerfolg
 - Text: Wissensnachtest = $16,31 + 0,33 \times \text{Vorwissen} - 2,56 \times \text{Lernen mit Text ist leicht}$ ($R^2=0,2$)
 - Computer: Wissensnachtest = $16,88 + 0,33 \times \text{Vorwissen} - 2,03 \times \text{Lernen mit Computer ist leicht}$ ($R^2=0,23$)

Diskussion

- Je höher die mentale Anstrengung, desto besser der Lernerfolg
 - Vorwissen als signifikanter Prädiktor
 - Medienspezifische Attribution als signifikanter Prädiktor
 - Keine pauschale Differenzierung
- Keine Replikation des Modalitäts/Split-Attention Effekts
 - Eher auf einfachere und kürzere Lernumgebungen bezogen und unter Zeitdruck
 - Hier: Dauer ca. 20 Minuten und komplexer Gegenstandsbereich

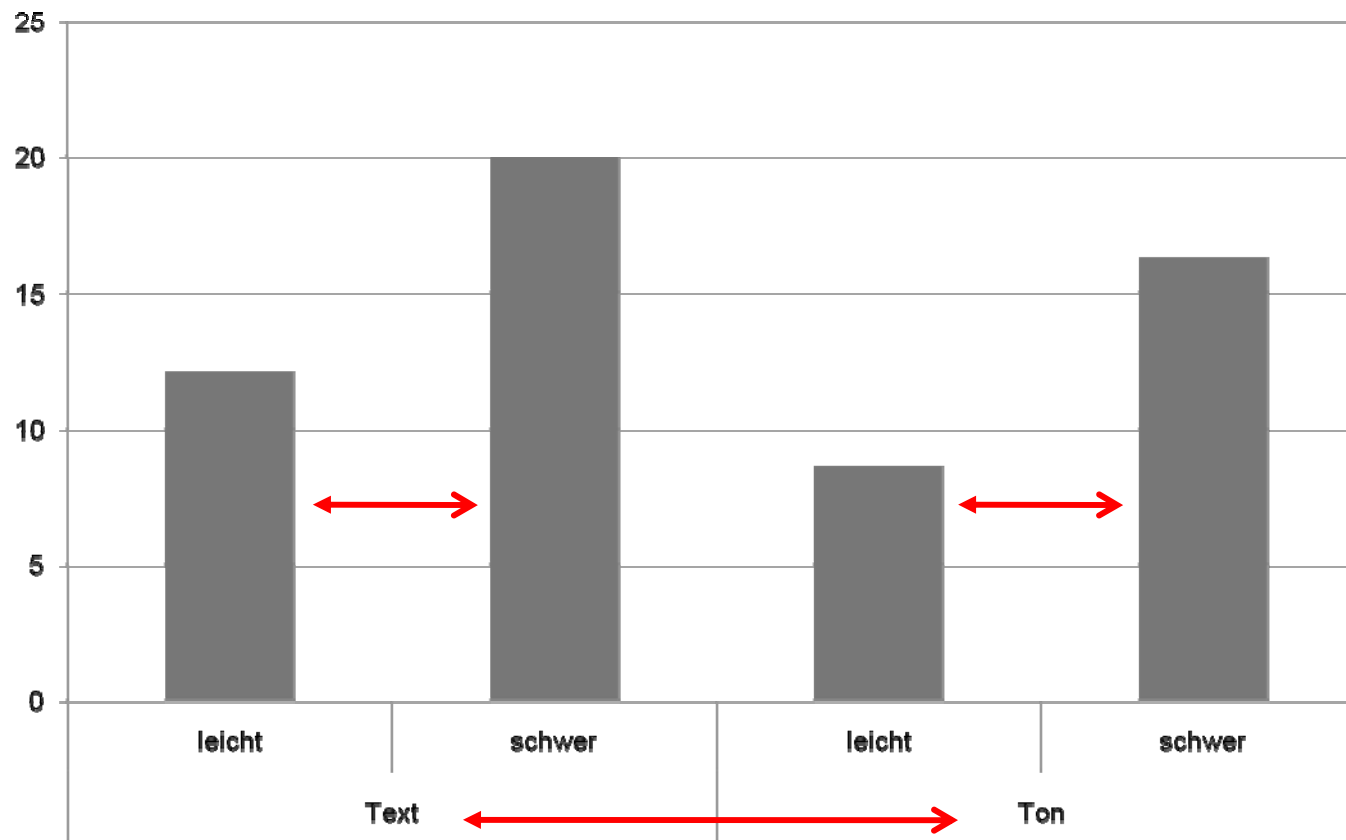
Studie 2: Induktion von Attributionen

Die Verdauungsorgane des Menschen



Die Gallenblase dient der Speicherung und Eindickung der in der Leber produzierten Galle. Die Gallenflüssigkeit verhindert Fäulnisvorgänge und zerteilt die Fette in kleinste Tröpfchen.

Ergebnisse: Wissenserwerb



Ton vs. Text: MANCOVA: $F(2, 74) = 5,76$; $p < 0.01$; $\eta^2 = 0,14$

Leicht vs. Schwer: MANCOVA: $F(2, 74) = 16,48$; $p < 0.001$; $\eta^2 = 0,31$

Fachdidaktik - LehrerInnenbildung

Diskussion

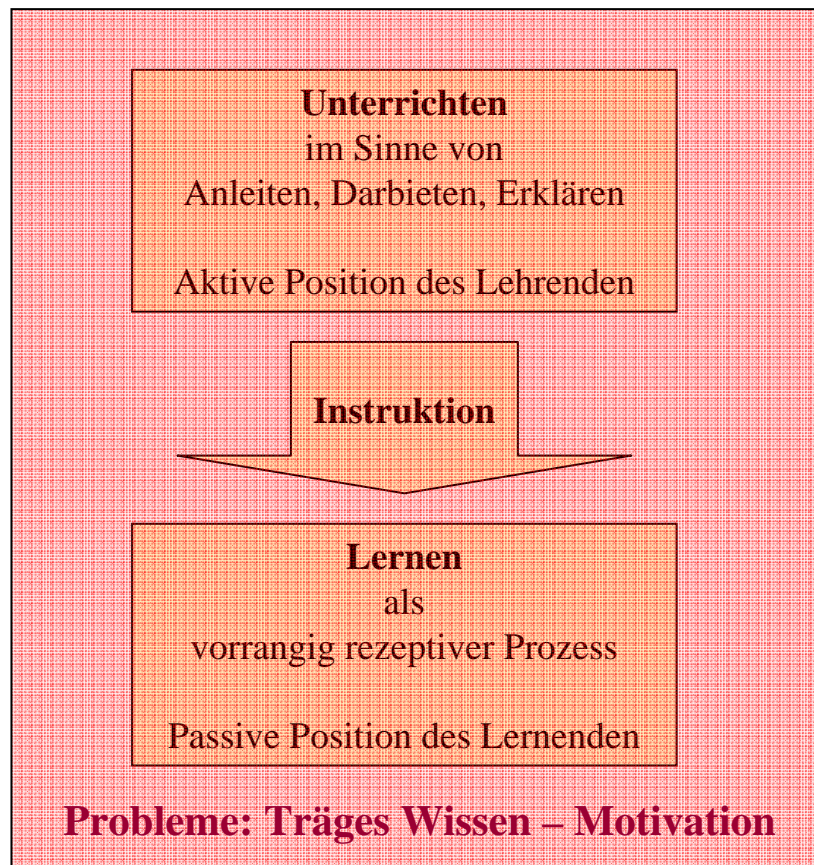
- Einfluss der Beurteilung eines Mediums hat einen Einfluss auf die mentale Anstrengung und Wissenserwerb
- Allerdings ist dieser Einfluss nicht medienübergreifend, sondern innerhalb eines spezifischen Mediums nachweisbar
- Das Medium auch als Botschaft
- Offen bleibt die Interaktion zwischen Einstellung, Medien *und* Inhalt → Frage an die Fachdidaktiken

Forschungsbeispiele 2

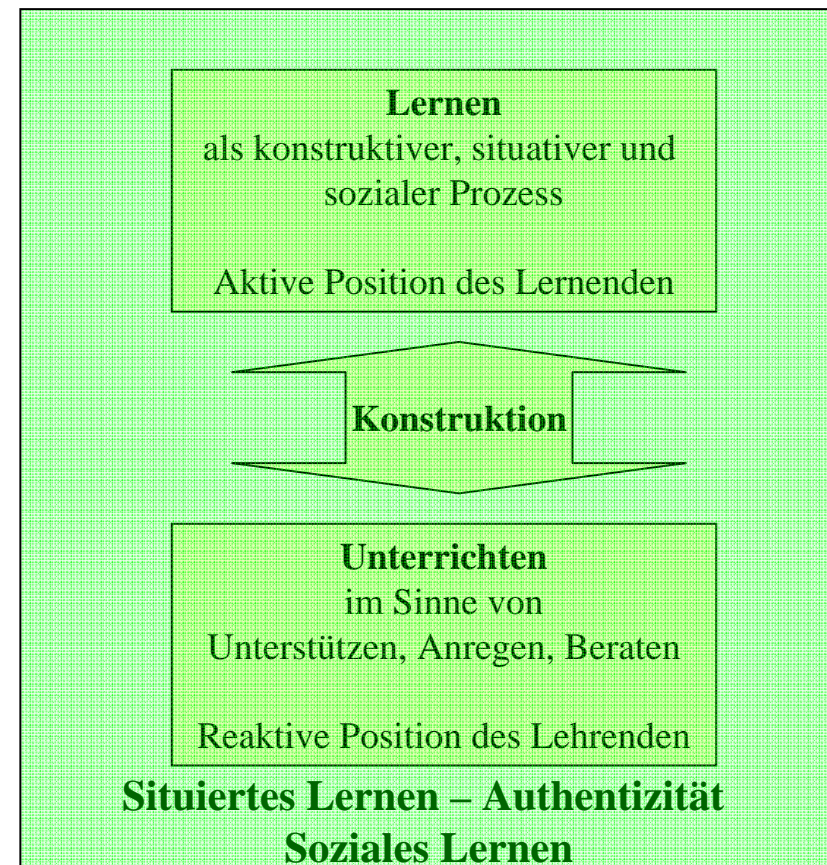
- Anwendungsforschung
 - Cognitive Load Theorie als Rahmen für intendierte Gestaltung von Makro-Lernumgebungen
 - Problemlösendes Lernen
 - Instruktion vs. Konstruktion

Gestaltung von Lernangeboten

Gegenstandszentrierung

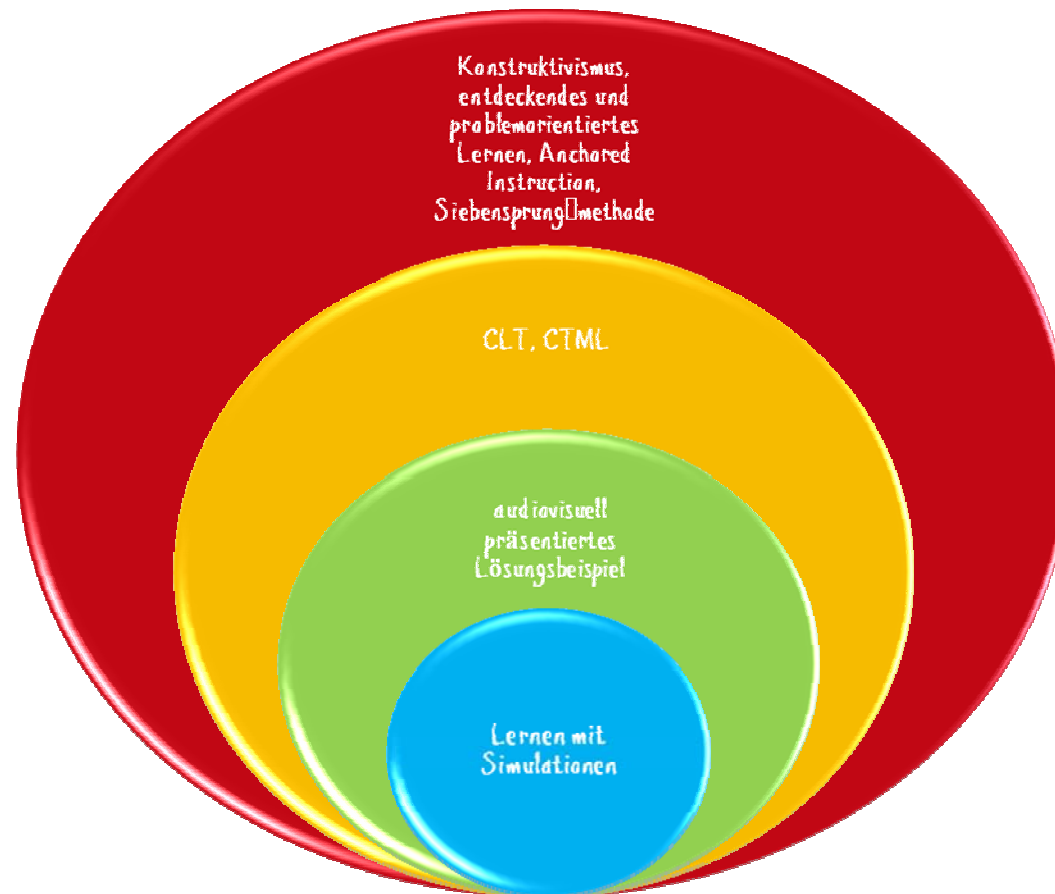


Lernerzentrierung

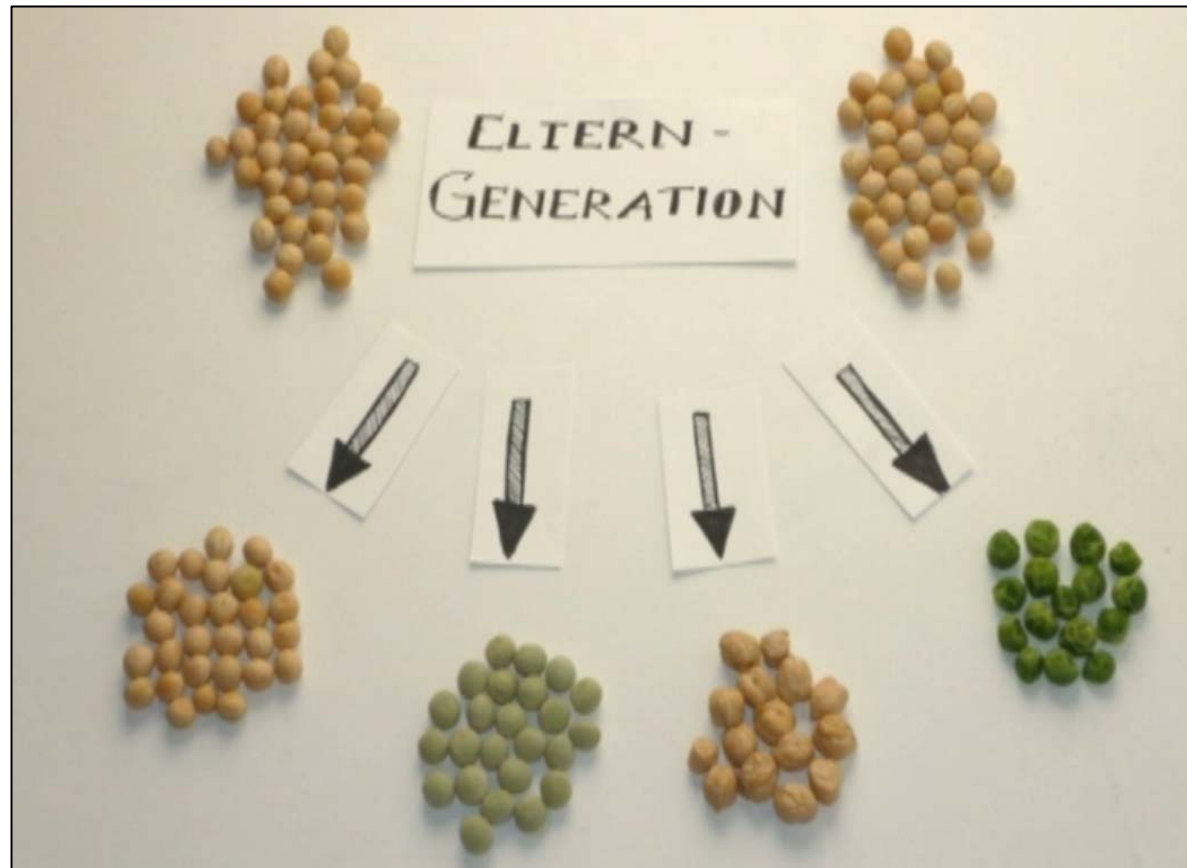


vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001

Studie 3: Die Mendel'schen Vererbungsregeln



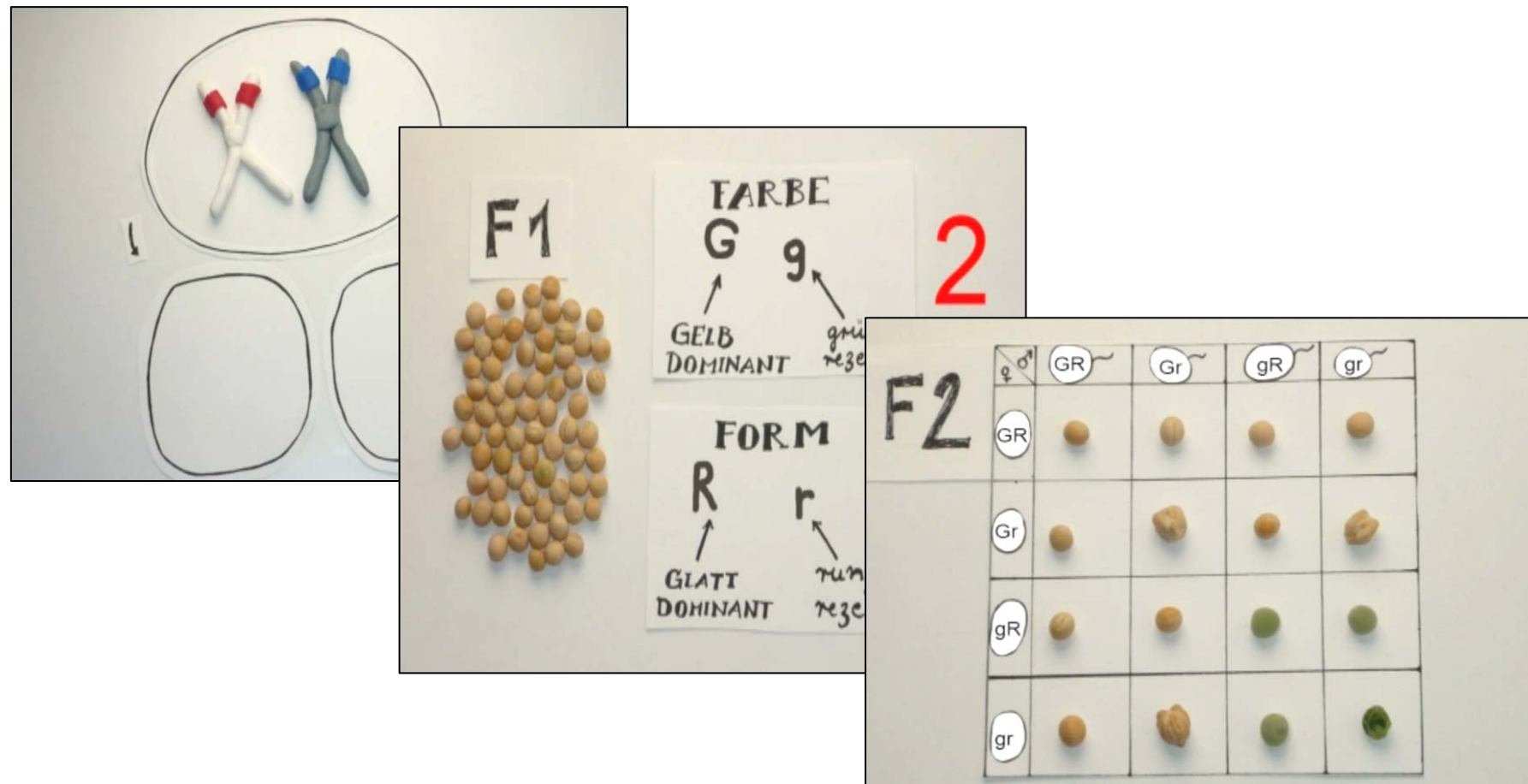
Die Mendel'schen Vererbungsregeln



Das Problem: Die Erbsen der Filialgeneration sehen z.T. ganz anders aus als jene

Vgl. Müller, 2010

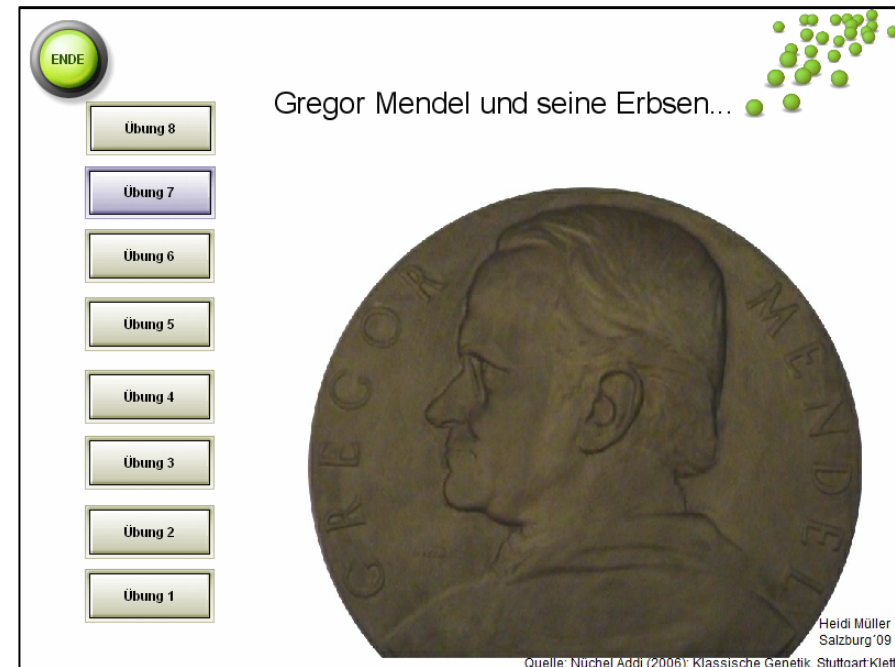
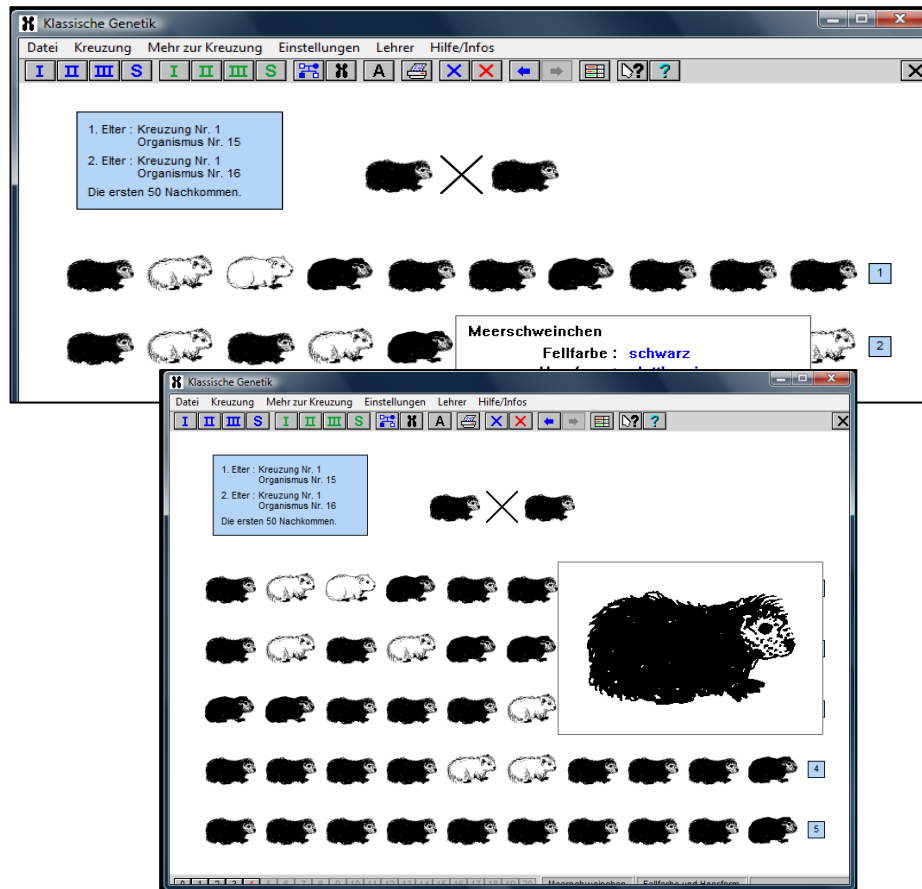
Die Mendel'schen Vererbungsregeln



Lösungsbeispiel als Video: Von der Reifeteilung zur Filialgeneration.

Vgl. Müller, 2010

Die Mendel'schen Vererbungsregeln



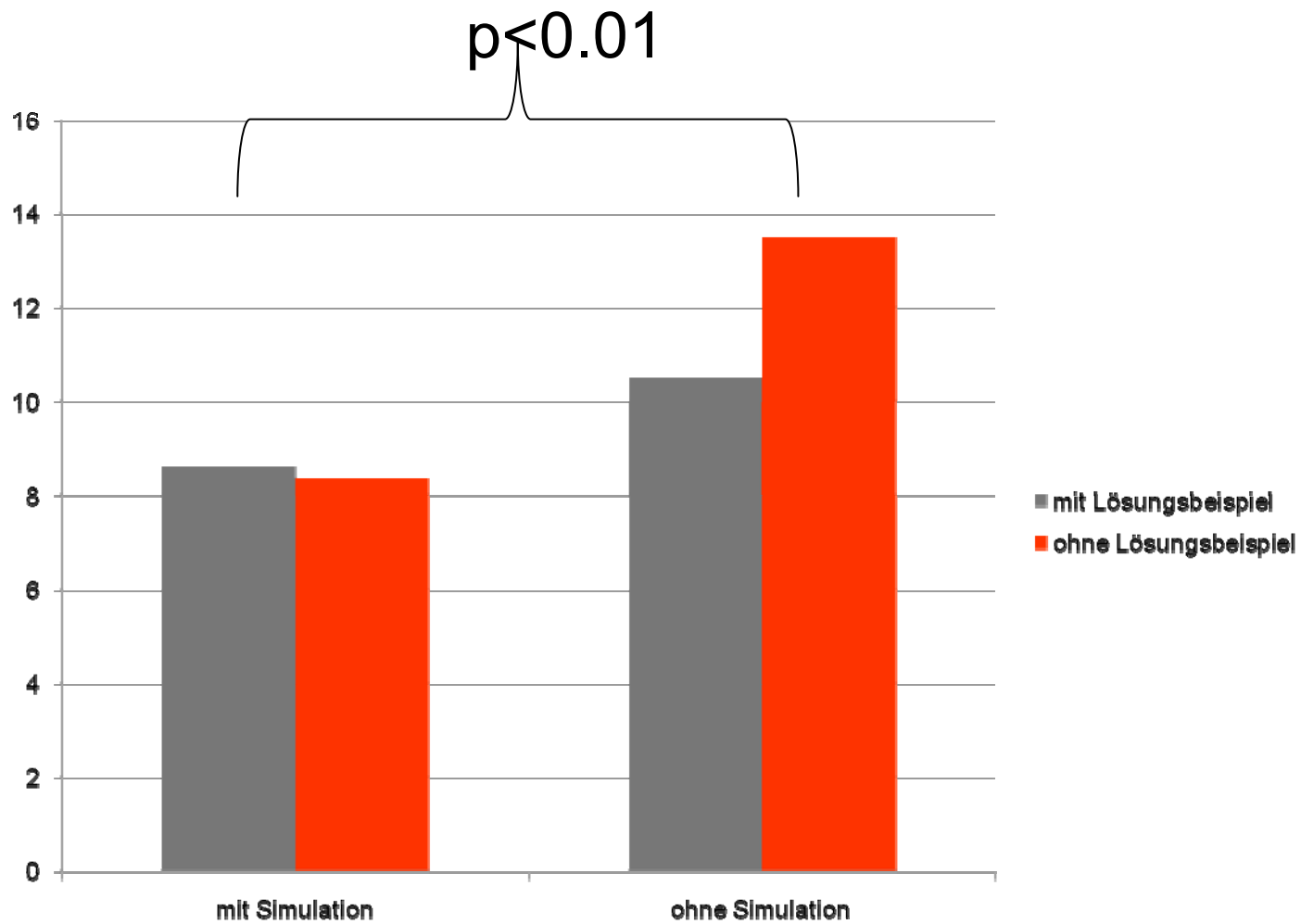
Simulationssoftware „Klassische Genetik“ (Nüchel, 2006)
Präsentation ohne eigene Simulation
Vgl. Müller, 2010

Die Mendel'schen Vererbungsregeln

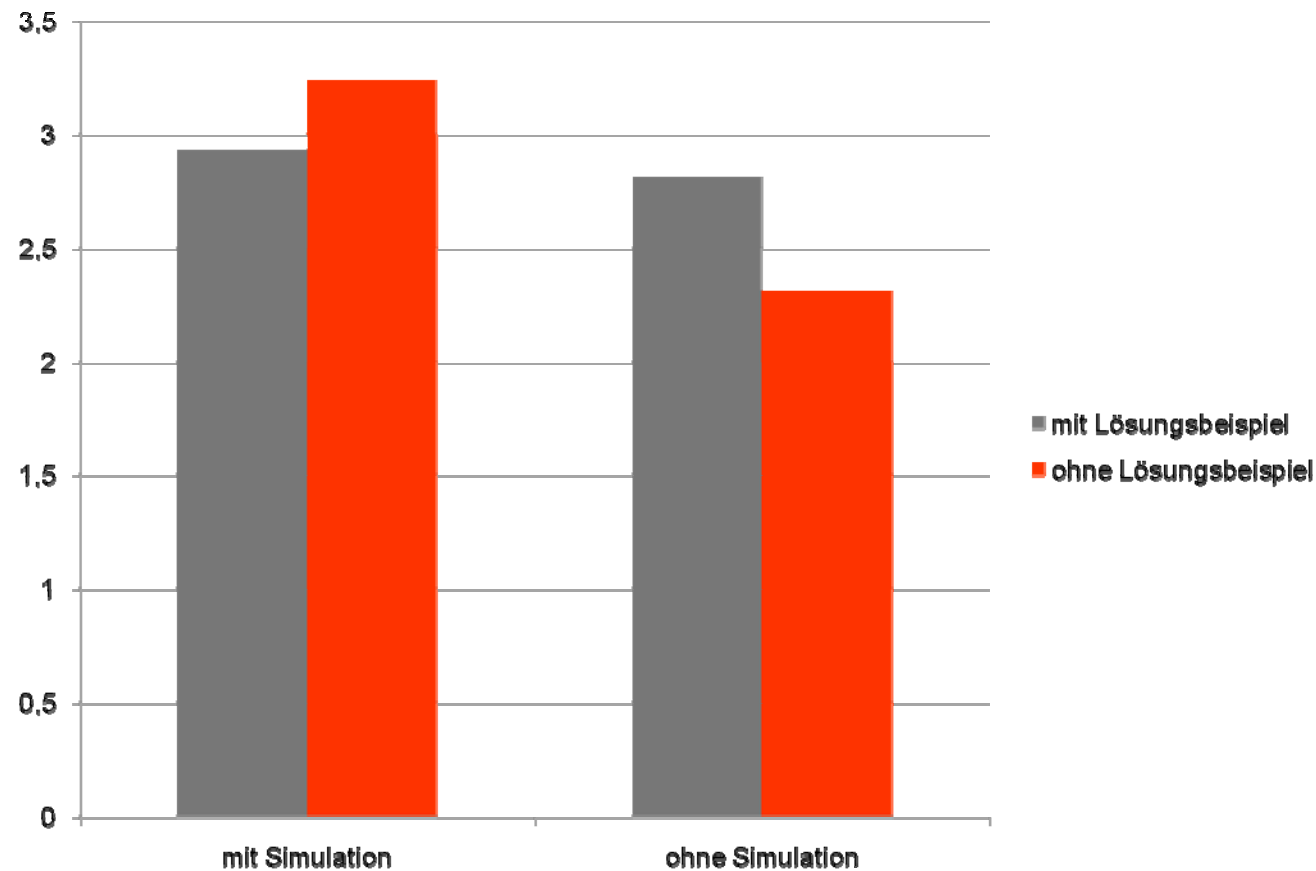
	Simulation ja	Simulation nein
Lösungsbeispiel ja	22	22
Lösungsbeispiel nein	15	10

6.-8. Klasse BORG; MW=16,7 Jahre (SD = 1,19)

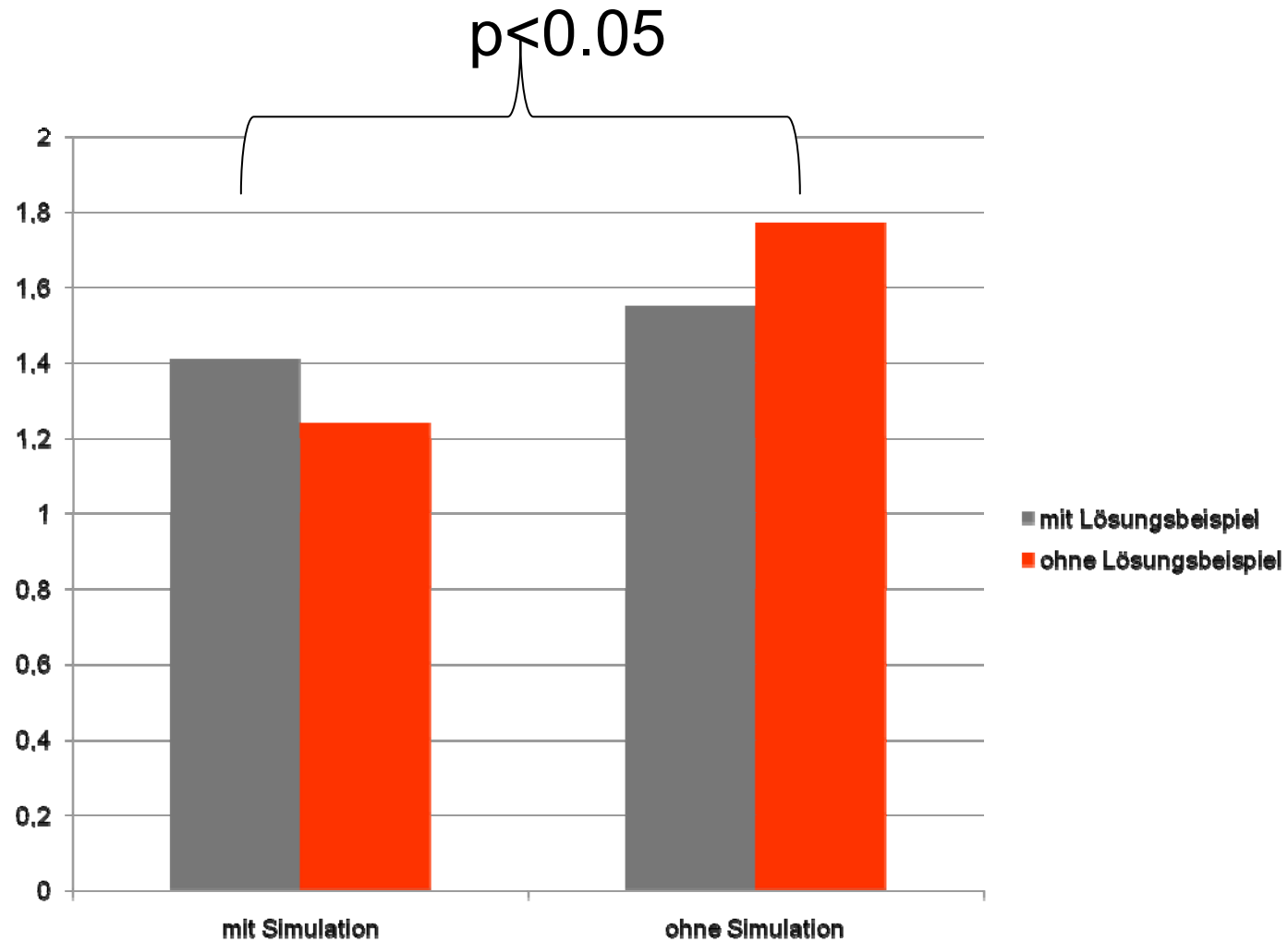
Ergebnisse: Wissenstest



Kognitive Belastung



Subjektive Wissensicherheit

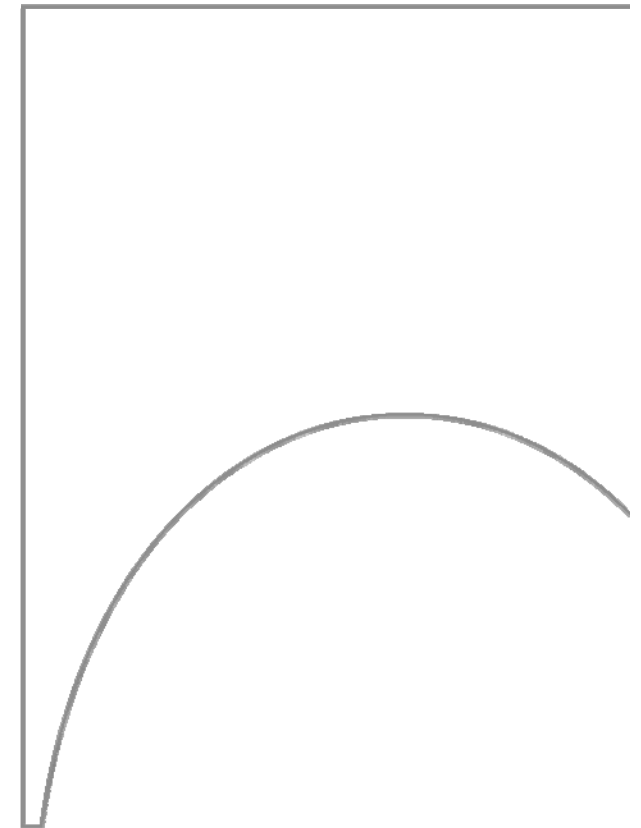


Diskussion

- Studie ist genau in der Schnittstelle zwischen technologischem Wissen, didaktischem Wissen und fachdidaktischem Wissen
- Befunde zeigen:
 - Technik ist hilfreich
 - Kann aber auch zu viel sein
 - Lösung selbst nachvollziehen als Grundvoraussetzung für Verständnis → Lösungsbeispiel hilft hier nicht
 - Geleitetes Nachvollziehen besser als eigene Simulation

Studie 4: NatureLe@rn

Instruktion vs. Konstruktion



1

Zum Konzept der ökologischen Nische

Die Silberreiher in der Entenlacke



Ein zentraler Begriff in der Ökologie ist die **Ökologische Nische** - ein nicht ganz einfacher Begriff, der in der modernen Ökologie aber eine wichtige Rolle spielt. Um es gleich vorwegzunehmen: Die ökologische Nische ist nicht ein Ort, an dem ein Tier lebt, sondern die ÖkologInnen sagen: Es ist ein **Konzept**. Mehr davon in den folgenden Unterrichtsstunden...

Silberreiher sind sehr auffallende, schöne Vögel. In Österreich sind sie eine Rarität: Seit dem 17. Jahrhundert kommen sie an den Neusiedlersee, um dort zu brüten. Die kälteren Monate verbringen sie großteils im östlichen Mittelmeerraum. Erst seit etwa 10 Jahren sind Silberreiher in der Entenlacke im oberösterreichischen Machland zu beobachten.

Was bringt die Silberreiher dazu, nun auch in der Entenlacke heimisch zu werden? - Das ist eine spannende Frage, die auch mit der ökologischen Nische der Silberreiher zu tun hat.



2



Was bringt die Silberreiher dazu in der Entenlacke heimisch zu werden?

Robert Gattringer, unterwegs für die Naturwache OÖ, gehört zu denen, die die Silberreiher in der Entenlacke am besten kennen. Im folgenden Interview gibt er eine Beschreibung der Situation.

Sieh dir das Interview als Video an oder lies eine gekürzte Fassung des Interviews!

 Interview mit Robert Gattringer - zum Lesen
 Interview (5 Minuten; 7 MB; mww-Format)

3







Welche Umweltbedingungen - so fragen sich nun ÖkologInnen und NaturschutzexpertInnen - sind es, die den Silberreihern das Leben im Machland ermöglichen?

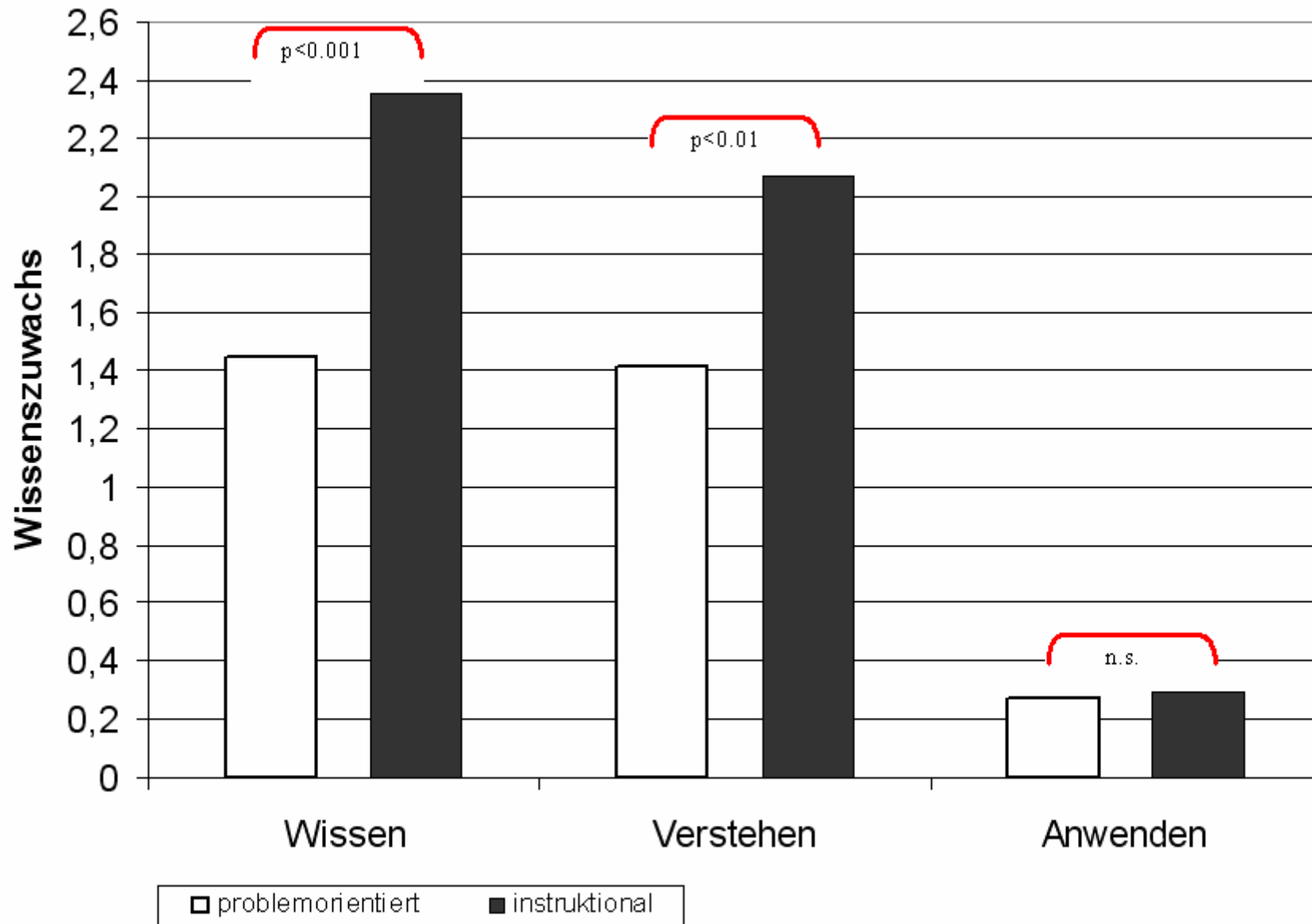
Um diese Fragen beantworten zu können, musst du über die Biologie und Ökologie der Silberreiher im Allgemeinen Bescheid wissen.

Recherchiere dazu im Internet und erstelle auf dieser Basis eine Zusammenfassung! Gib diese Arbeit im FORUM "Biologie und Ökologie des Silberreihers" ab!

Diese Internetadressen bieten dazu interessante Informationen an:

<http://www.natur-lexikon.com/>
<http://www.naturschutzring-duemmer.de/Silberreiher.htm>
<http://animaldiversity.org> (Suchbegriff: "Great Egret")
<http://www.birds-online.ch>
<http://www.ebepe.com/html/silberreiher.html>

 Wiki: Biologie und Ökologie des Silberreihers
 Aufgabe: Biologie und Ökologie des Silberreihers
 FORUM: Biologie und Ökologie des Silberreihers
 2-Silberreiher



Unterbruner, U., Pfligersdorffer, G. & Zumbach, J. (2009)

Generelle Diskussion

- Diese exemplarischen Studien zeigen:
 - Einsatz von Bildungstechnologien muss aus fachdidaktisch-technologischer Sicht genau überlegt sein
 - „wohlgemeinter“ Medieneinsatz hat zum Teil eher ungünstige Konsequenzen → genau den Punkt zu treffen ist schwer
 - Berücksichtigung: Manchmal ist das Medium auch die Botschaft
- Was kann man tun?
 - Berücksichtigung der Architektur menschlicher Informationsverarbeitung
 - empirische Überprüfung der Wechselwirkung zwischen LernerInnenvoraussetzungen, Inhalten und (technischer) Gestaltung von Lernangeboten



www.zumbach.info