

Promotionsvorhaben

Gestaltung von Lehr-/Lernszenarien zum Einsatz von augmentierter Realität in der ingenieurtechnischen Lehre

Daniel Winkler, Hochschule Zittau/Görlitz // Dresden, 4. Juli 2019

Agenda

Weiterbildungen und Tagungen

Kooperation

Pretest und forschungsmethodisches Vorgehen

Arbeits- und Zeitplan

Ausblick

Fragen und Hinweise

Weiterbildungen

- International Engineering Educator »Ing. Paed. IGIP« (Dezember 2018)
- MOOC Science 2.0 and open research methods (Januar/Februar 2019)



<https://twitter.com/dwnklr>



https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Winkler15

- Kompetenzorientierte Lehre (Dr. Anja Centeno García, Mai 2019)
- Modul 1 des Sächsischen Hochschuldidaktik-Zertifikats (Mai 2019)
- Förderung von digitalen Kompetenzen bei Studierenden (Jana Riedel, Juni 2019)
- Neue Wege des wissenschaftlichen Publizierens (Prof. Dr. Alexander Grossmann, Juni 2019)

Tagungen

Workshops on E-Learning (WeL)

Erklärvideos von Studierenden für Studierende im Fachgebiet Produktionsoptimierung

(Keil und Winkler 2018)

https://www.researchgate.net/publication/334138401_Erklarvideos_von_Studierenden_fur_Studierende_im_Fachgebiet_Produktionsoptimierung

Elektronische Abstimmungssysteme zur Aktivierung von Studierenden in der Hochschullehre

(Müller, Riedel und Winkler 2018)

https://www.researchgate.net/publication/334138395_Elektronische_Abstimmungssysteme_zur_Aktivierung_von_Studierenden_in_der_Hochschullehre

48. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik (dghd)

»Werte lehren« Studierende übernehmen soziale und ökologische Verantwortung und lernen dabei Projektmanagement

(Keil und Winkler 2019)

https://www.researchgate.net/publication/334138822_Werte_lehren_Studierende_ubernehmen_soziale_und_okologische_Verantwortung_und_lernen_dabei_Projektmanagement

Tagungen

14. Ingenieurpädagogischen Regionaltagung 2019 in Bremen

Digitale Kompetenzen in der Hochschullehre –
»10.000 Schritte in den Fußstapfen eines Pickers«

(Keil, Mühlhan, Winkler und Lindner 2019)

Augmentierte Realität – Von Peppers Geist (1862) über das Damoklesschwert (1968)
zur Hololens 2 (2019) und Anwendung in der technischen Bildung

(Winkler, Müller und Freudenreich 2019)

https://www.researchgate.net/publication/333603276_Augmentierte_Realitat_-_Von_Peppers_Geist_1862_uber_das_Damoklesschwert_1968_zur_Hololens_2_2019_und_Anwendung_in_der_technischen_Bildung



Daniel Winkler, Thomas Müller und Ronny Freudenreich

Augmentierte Realität

Von Peppers Geist (1862) über das Damoklesschwert (1968) zur Hololens 2 (2019)
und Anwendung in der technischen Bildung

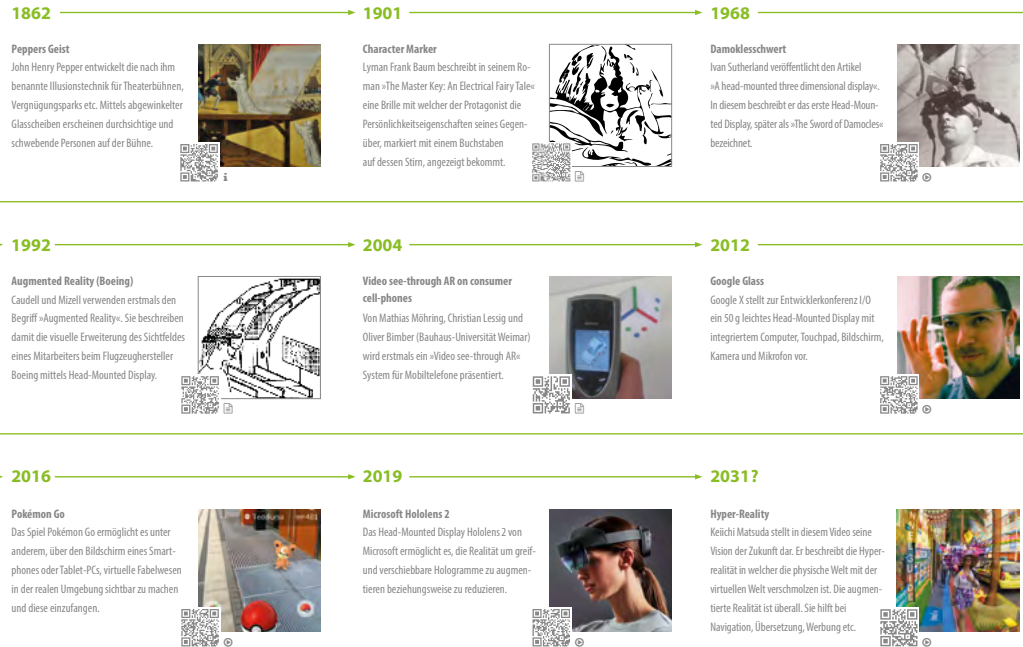


Abbildung: »Augmentierte Realität – Von Peppers Geist (1862) über das Damoklesschwert (1968) zur Hololens 2 (2019) und Anwendung in der technischen Bildung« von 1862–2012 in Anlehnung an Peddie 2017

Was ist augmentierte Realität?

- »Die augmentierte Realität ist eine Variation von virtuellen Umgebungen.« (Azuma 1997)
- »Die augmentierte Realität ist eine Kombination oder Erweiterung von Videos und Fotos durch das Überlagern mit nützlichen computergenerierten Daten.« (Hosch 2009)
- »Die augmentierte Realität ist das erweiterte oder resultierende Bild, das durch Überlagerung eines anderen (computergenerierten) Bildes, in Echtzeitansicht der eigenen Umgebung, entsteht.« (Peddie 2017)

Welche Anwendungsmöglichkeiten gibt es für die technische Bildung?

- Nach Porter und Heppelmann (2017) liegen die Chancen von augmentierter Realität vor allem in den Bereichen Visualisierung, Anleitung und Interaktion.
- Visualisierung (Visualize): interaktive 3D-Darstellung, »Röntgenblick« etc.
 - Anleitung (Instruct and Guide): ortsunabhängiges anleiten durch Experten, interaktive Anleitung etc.
 - Interaktion (Interact): virtuelle Bedienfelder, Hand-/Fingergesten, Blickverfolgung, Sprachbefehle etc.

Referenzen

- Azuma, Ronald (1997). A Survey of Augmented Reality. In: Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4 (August 1997), 355–385
<http://dx.doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355> (14.05.2019)
- Hosch, William L. (2009) Encyclopaedia Britannica. Augmented reality.
<https://www.britannica.com/technology/augmented-reality> (14.05.2019)
- Peddie, John (2017). Augmented Reality – Where We Will All Live. Springer International Publishing
- Porter, Michael E. und Heppelmann James E. (2017) Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy. Harvard Business Review.
<https://hbr.org/2017/11/a-managers-guide-to-augmented-reality> (14.05.2019)



Daniel Winkler, M. A.
Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen, Zentrum für Wissenschaftstransfer und Bildung, Karriereservice, Lernen um zu Lernen 2



#ipw2019



Thomas Müller, M. Eng.
Fakultät Maschinenwesen, Zentrum für Wissenschaftstransfer und Bildung, Karriereservice, Lernen um zu Lernen 2



i



Ronny Freudenreich, M. A.
Zentrum für Wissenschaftstransfer und Bildung, Lehrpraxis im Transfer plus, Karriereservice, Lernen um zu Lernen 2

1862

Peppers Geist

John Henry Pepper entwickelt die nach ihm benannte Illusionstechnik für Theaterbühnen, Vergnügungsparks etc. Mittels abgewinkelter Glasscheiben erscheinen durchsichtige und schwebende Personen auf der Bühne.



1901

Character Marker

Lyman Frank Baum beschreibt in seinem Roman »The Master Key: An Electrical Fairy Tale« eine Brille mit welcher der Protagonist die Persönlichkeitseigenschaften seines Gegenüber, markiert mit einem Buchstaben auf dessen Stirn, angezeigt bekommt.



1968

Damoklesschwert

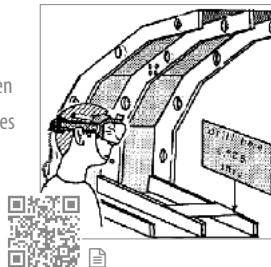
Ivan Sutherland veröffentlicht den Artikel »A head-mounted three dimensional display«. In diesem beschreibt er das erste Head-Mounted Display, später als »The Sword of Damocles« bezeichnet.



1992

Augmented Reality (Boeing)

Caudell und Mizell verwenden erstmals den Begriff »Augmented Reality«. Sie beschreiben damit die visuelle Erweiterung des Sichtfeldes eines Mitarbeiters beim Flugzeughersteller Boeing mittels Head-Mounted Display.



2004

Video see-through AR on consumer cell-phones

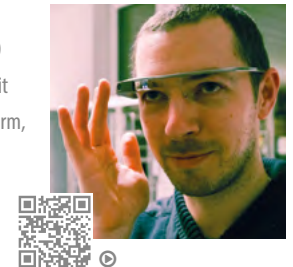
Von Mathias Möhring, Christian Lessig und Oliver Bimber (Bauhaus-Universität Weimar) wird erstmals ein »Video see-through AR« System für Mobiltelefone präsentiert.



2012

Google Glass

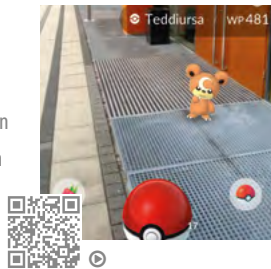
Google X stellt zur Entwicklerkonferenz I/O ein 50 g leichtes Head-Mounted Display mit integriertem Computer, Touchpad, Bildschirm, Kamera und Mikrofon vor.



2016

Pokémon Go

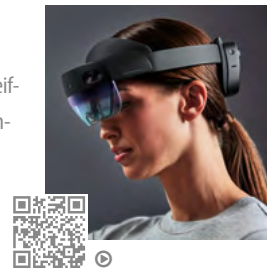
Das Spiel Pokémon Go ermöglicht es unter anderem, über den Bildschirm eines Smartphones oder Tablet-PCs, virtuelle Fabelwesen in der realen Umgebung sichtbar zu machen und diese einzufangen.



2019

Microsoft Holens 2

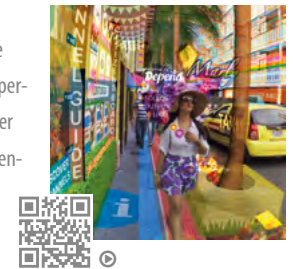
Das Head-Mounted Display Holens 2 von Microsoft ermöglicht es, die Realität um greif- und verschiebbare Hologramme zu augmentieren beziehungsweise zu reduzieren.



2031?

Hyper-Reality

Keiichi Matsuda stellt in diesem Video seine Vision der Zukunft dar. Er beschreibt die Hyperrealität in welcher die physische Welt mit der virtuellen Welt verschmolzen ist. Die augmentierte Realität ist überall. Sie hilft bei Navigation, Übersetzung, Werbung etc.



Tagungen

14. Ingenieurpädagogischen Regionaltagung 2019 in Bremen

Digitale Kompetenzen in der Hochschullehre – »10.000 Schritte in den Fußstapfen eines Pickers«

(Keil, Mühlhan, Winkler und Lindner 2019)

Augmentierte Realität – Von Peppers Geist (1862) über das Damoklesschwert (1968) zur Hololens 2 (2019) und Anwendung in der technischen Bildung

(Winkler, Müller und Freudenreich 2019)

https://www.researchgate.net/publication/333603276_Augmentierte_Realitat_-_Von_Peppers_Geist_1862_uber_das_Damoklesschwert_1968_zur_Hololens_2_2019_und_Anwendung_in_der_technischen_Bildung

Augmentation vs. Reduktion – Möglichkeiten und Chancen didaktischer Reduktion durch augmentierte Realität für die technische Bildung

(Winkler 2019)

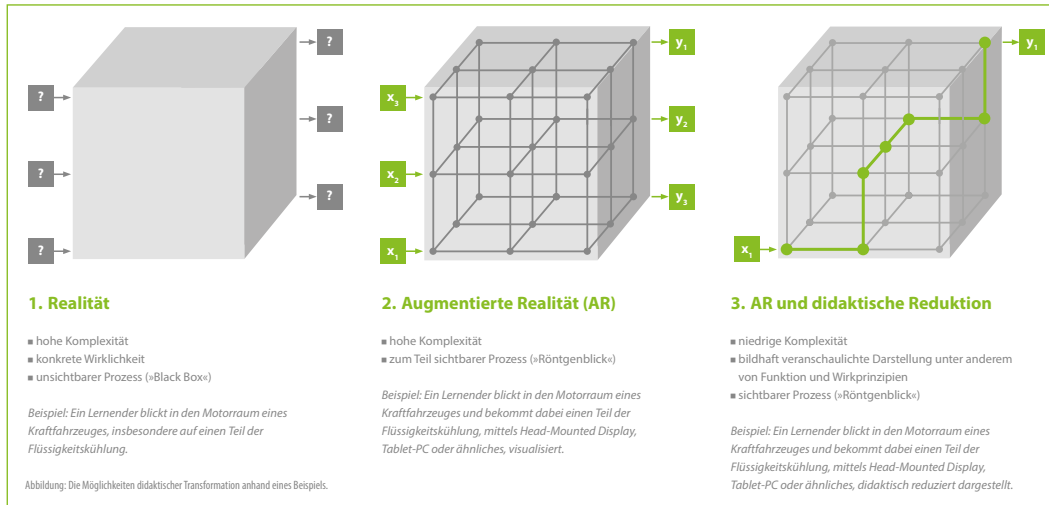
https://www.researchgate.net/publication/333641229_Augmentation_vs_Reduktion_-_Moglichkeiten_und_Chancen_didaktischer_Reduktion_durch_augmentierte_Realitat_fur_die_technische_Bildung



Daniel Winkler

»Augmentation vs. Reduktion«

Möglichkeiten und Chancen didaktischer Reduktion durch augmentierte Realität für die technische Bildung



Was ist augmentierte Realität (AR)?

Der Begriff AR (von lat. augmentatio: Vermehrung) wurde Anfang 1992 von Caudell und Mizell eingeführt. Sie beschrieben damit die visuelle Erweiterung des Sichtfeldes eines Produktionsmitarbeiters beim Flugzeughersteller Boeing mittels Head-Mounted Display (HMD). So konnte diesem beispielsweise die Position eines zu bohrenden Loches an einem Bauteil direkt in das Sichtfeld eingeblendet werden. Das Ziel war es, durch dieses HMD den Informationszugriff der Produktionsmitarbeitenden auf technische Zeichnungen, Montageanleitungen etc. zu erleichtern und damit Kosten- und Fehlerquellen zu beseitigen. (Caudell und Mizell 1992)

Seitdem hat sich die Technologie AR, auf Grund schnellerer Internetverbindungen, mobiler Endgeräte wie Smartphones, innovativer HMDs und anderer, weiterentwickelt. Wenig Beachtung fand dabei die Möglichkeit der didaktischen Reduktion, insbesondere in der technischen Bildung.

Was ist didaktische Reduktion?

Eine didaktische Reduktion (von lat. reductio: Zurückführung) »findet immer dann statt, wenn umfangreiche und komplexe Sachverhalte aufbereitet werden, um sie für die Lernenden überschaubar und begreifbar zu machen.« (Lehner 2012)

Nach Hering (1959) ist die didaktische Vereinfachung einer wissenschaftlichen Aussage »der Übergang von einer (in die besonderen Merkmale des Gegenstandes) differenzierten Aussage zu einer allgemeinen Aussage (gleichen Gültigkeits-

umfangs über den gleichen Gegenstand unter gleichem Aspekt)« (Hering 1959). Dieser Prozess der Vereinfachung kann als »Einschränkung bzw. Begrenzung der vorhandenen Komplexität in Richtung einer weniger komplexen bzw. merkmalärmeren Darstellung« betrachtet werden. (Lehner 2012)

Welche Möglichkeiten und Chancen entstehen dadurch für die technische Bildung?

Immer neue Lehr-Lernmedien ermöglichen es, dass mehr oder weniger effektiv und effizient gelernt werden kann. Eine Möglichkeit zur fasslichen Informationsdarstellung für den Lernenden stellt die AR dar.

Nach Klauer und Leutner (2012) kann der Lehr-Lern-Prozess für kognitive Lernziele mit den Funktionen: Steuerung, Motivation, Informierung, Informationsverarbeitung, Speichern und Abrufen sowie Transfer umgesetzt werden.

Die Möglichkeiten und Chancen didaktischer Reduktion, durch AR für die technische Bildung, liegen vor allem in der zielgruppengerechten Aufbereitung und fasslichen Gestaltung der Informationen (Phase der Informierung) und in der optimierten Darstellung von Strukturen, Netzwerken, Beziehungen etc. (Phase der Informationsverarbeitung). Die Abbildung zur Möglichkeit der didaktischen Transformation (siehe oben) stellt diese Aspekte, anhand eines vereinfachten Beispiels, dar.

Mit diesem Poster wird verdeutlicht, dass die AR mehrere Möglichkeiten und Chancen im Rahmen des Lehr-Lern-Prozesses für die technische Bildung bieten kann. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Gestaltung der Lehr-Lernszenarien durch fachliche und didaktische Expertinnen und Experten.

Referenzen

- Caudell, Thomas P. und Mizell, David W. (1992). Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences. https://www.researchgate.net/publication/3510119_Augmented_reality_An_application_of_heads-up_display_technology_to_manual_manufacturing_processes (21.05.2019)
- Hering, Dietrich (1959). Zur Fälligkeit naturwissenschaftlicher und technischer Aussagen. Beiträge zur Theorie und Praxis der Berufsausbildung, Heft 2. Volk und Wissen Verlag, Berlin
- Klauer, Karl Josef und Leutner, Detlev (2012). Lehren und Lernen – Einführung in die Instruktionspsychologie. Beltz PUV, Weinheim
- Lehner, Martin (2012). Didaktische Reduktion. UTB-Band-Nr. 3715. Haupt Verlag, Bern

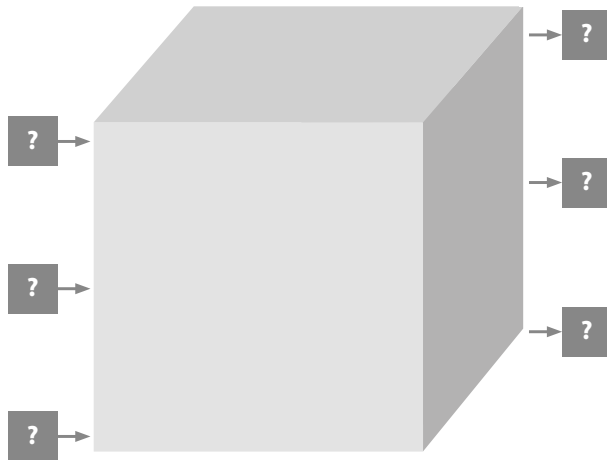


Daniel Winkler, M.A.

Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen, Zentrum für Wissenstransfer und Bildung, Karriere-Service, Lernen um zu Lernen 2



#ipw2019

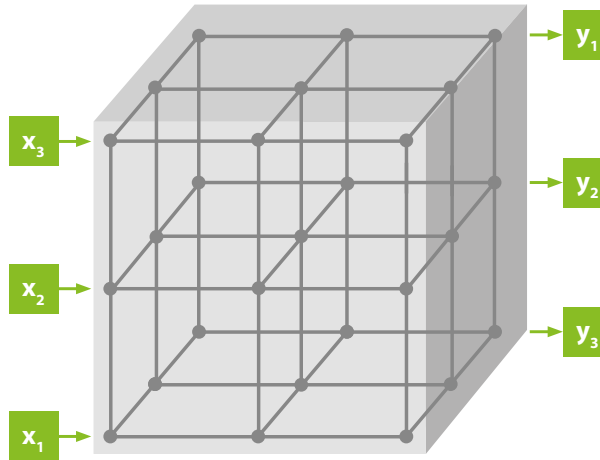


1. Realität

- hohe Komplexität
- konkrete Wirklichkeit
- unsichtbarer Prozess (»Black Box«)

Beispiel: Ein Lernender blickt in den Motorraum eines Kraftfahrzeuges, insbesondere auf einen Teil der Flüssigkeitskühlung.

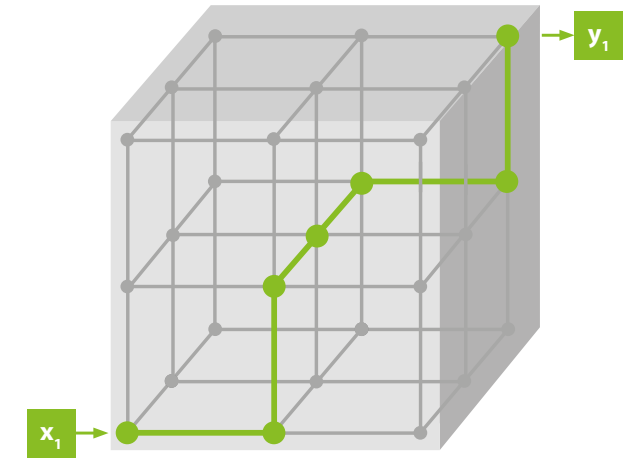
Abbildung: Die Möglichkeiten didaktischer Transformation anhand eines Beispiels.



2. Augmentierte Realität (AR)

- hohe Komplexität
- zum Teil sichtbarer Prozess (»Röntgenblick«)

Beispiel: Ein Lernender blickt in den Motorraum eines Kraftfahrzeuges und bekommt dabei einen Teil der Flüssigkeitskühlung, mittels Head-Mounted Display, Tablet-PC oder ähnliches, visualisiert.



3. AR und didaktische Reduktion

- niedrige Komplexität
- bildhaft veranschaulichte Darstellung unter anderem von Funktion und Wirkprinzipien
- sichtbarer Prozess (»Röntgenblick«)

Beispiel: Ein Lernender blickt in den Motorraum eines Kraftfahrzeuges und bekommt dabei einen Teil der Flüssigkeitskühlung, mittels Head-Mounted Display, Tablet-PC oder ähnliches, didaktisch reduziert dargestellt.



5 year
TOYOTA
WARRANTY

SALE
NOW





Kooperation

Hochschule Zittau/Görlitz

Prof. Dr. Sophia Keil

Virtual Vehicle

Forschung und Entwicklung für die Automobil- und Bahnindustrie mit Sitz in Graz, Österreich

Michael Spitzer

- Learning Lab: Educational Technology (Martin Ebner)
- Forschungsgebiet: Technology Enhanced Learning with Augmented Reality
- Project Based Learning: from the Idea to a Finished LEGO® Technic Artifact, Assembled by Using Smart Glasses

(Spitzer und Ebner 2017)

https://www.researchgate.net/publication/317664086_Project_Based_Learning_from_the_Idea_to_a_Finished_LEGOR_Technic_Artifact_Assembled_by_Using_Smart_Glasses

Pretest in Zittau (Mai 2019)



Papier-Anleitung
(»Lego-Anleitung«)

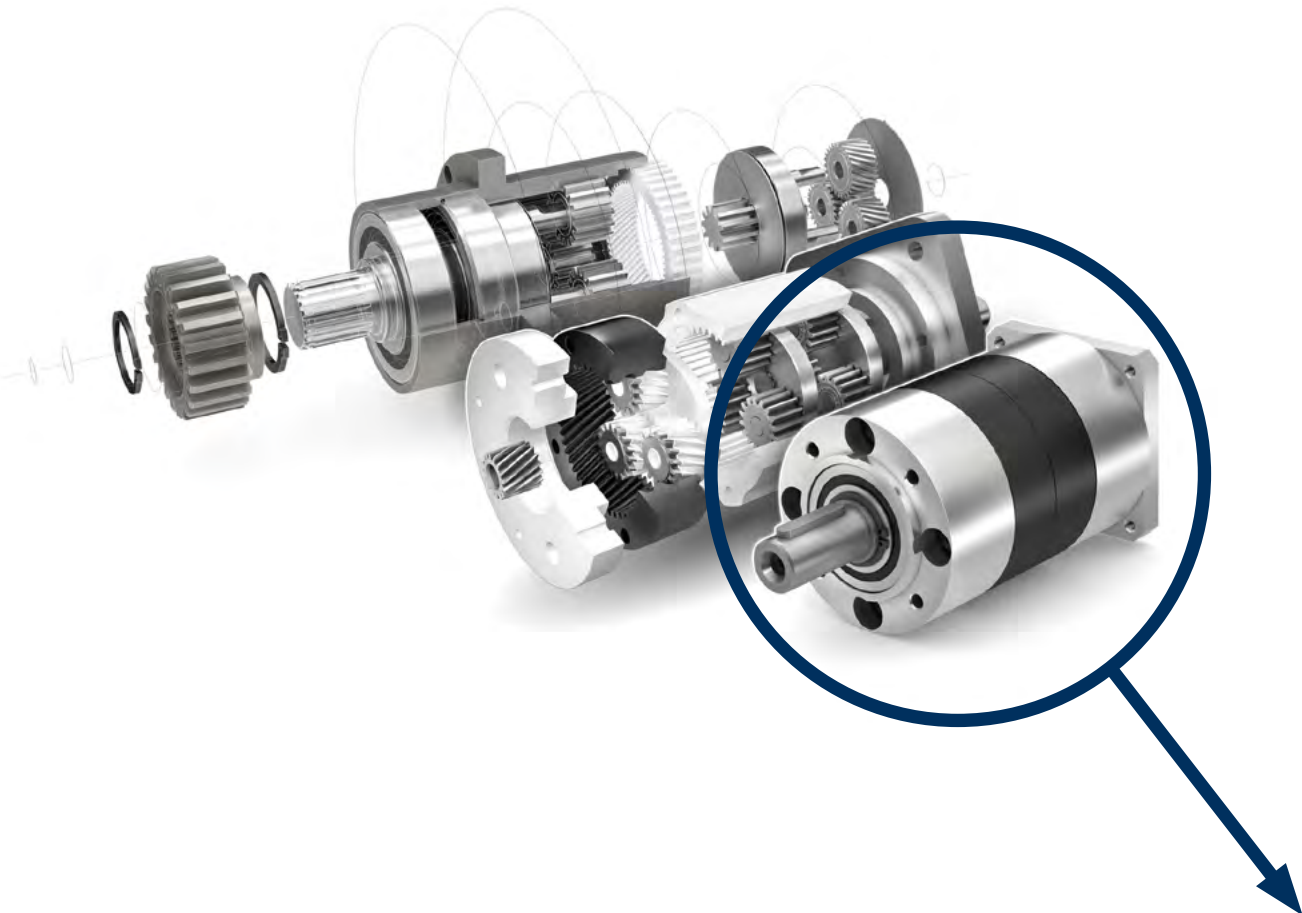


Video-Anleitung
(»You Tube«)

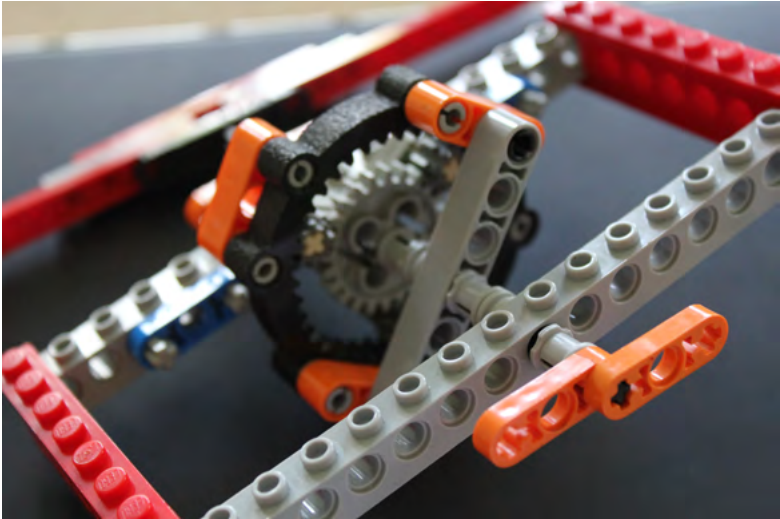


AR-Anleitung
(Microsoft Hololens)

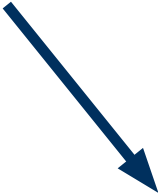
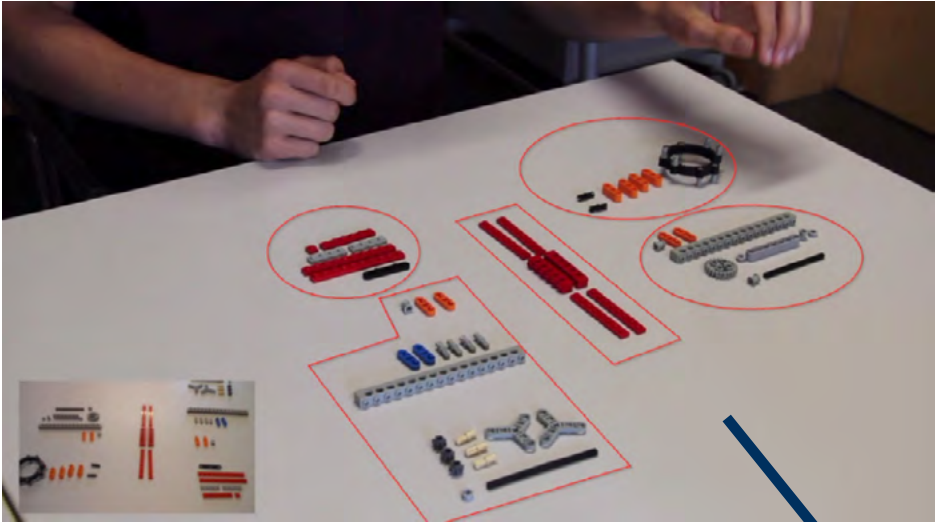
Forschungslücke 1



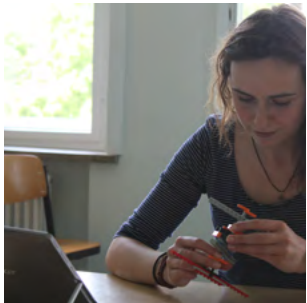
didaktische Reduktion
mit Lego Technic



Forschungslücke 2



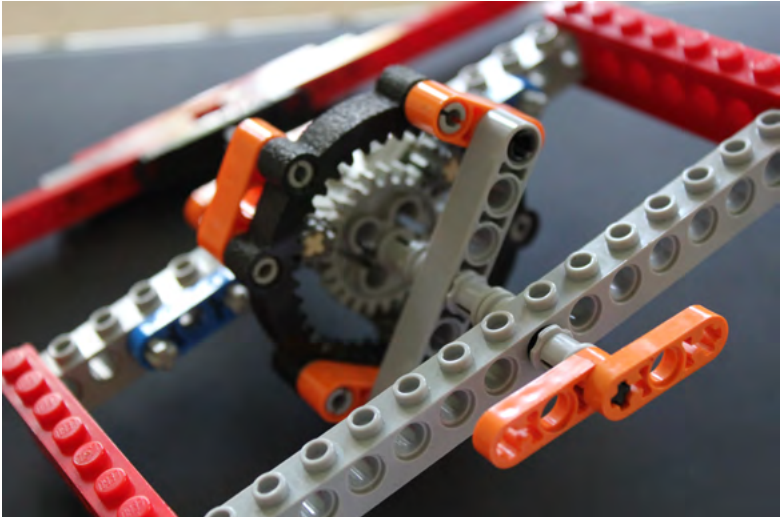
AR-Anleitung
(Microsoft Hololens)



Video-Anleitung
(»You Tube«)



Papier-Anleitung
(»Lego-Anleitung«)



Forschungsmethodisches Vorgehen

- Effektivität (Lernzuwachs, Test) und Effizienz (Zeit)
- Befragung
- Integriertes Modell des Text- und Bildverstehens (Schnotz 2005)

Theoretische Basis:

Duale Codierung der Information (Baddeley 1992 und Paivio 1986)

Arbeitsgedächtnisbegrenzung (Baddeley 1992, Chandler und Sweller 1991)

Kognitive Theorie multimedialen Lernens (CTML) (Mayer 2001 und 2005)

Konzept multipler Gedächtnissysteme (Atkinson und Shiffrin 1971)

Text- und Bildverständnismodell (Schnotz und Bannert 2003)

Arbeits- und Zeitplan

– Wintersemester 2019/20

Themenpräzisierung und Exposé erstellen

– Sommersemester 2020

Exposé einreichen und Umsetzung

– Wintersemester 2020/21 bis Wintersemester 2023/24

Umsetzung, Niederschrift und erster Entwurf der Arbeit

Abschluss und Einreichung der Dissertation

Ausblick

- Hololens 2 ab Sommer 2019



SYSTEMS CHECK

History



Performance



Ausblick

- Hololens 2 ab Sommer 2019

Datenspuren:

Videoaufzeichnung

Eye-Tracking?

...

- Ingenieurpädagogische Weiterbildung für Lehrende (ab September 2019 an der HSZG)

<https://www.hszg.de/ipwb>

- 15. Ingenieurpädagogische Regionaltagung (14.-16. Mai 2020 in Zittau)

<https://ipw-edu.org/tagungen/>

Fragen und Hinweise

- Anmerkungen zum forschungsmethodischen Vorgehen
- Machbarkeit Arbeits- und Zeitplan

Promotionsvorhaben

Gestaltung von Lehr-/Lernszenarien zum Einsatz von augmentierter Realität in der ingenieurtechnischen Lehre

Daniel Winkler, Hochschule Zittau/Görlitz // Dresden, 4. Juli 2019