



SAMR - Modell

nach Ruben Puentedura

Fachdidaktik:

Begleitseminar zum Praxissemester in den beruflichen Fachrichtungen
Fertigungstechnik, Fahrzeugtechnik, Versorgungstechnik im SS 2020

- Medien zur Unterstützung von Lernprozessen –

Lutz Thelen



SAMR-Modell

Das **SAMR-Modell** wurde von Ruben Puentedura entwickelt. Es bietet eine Orientierungshilfe für Lehrkräfte, die ihren Unterricht Schritt für Schritt digital anreichern wollen.

SAMR steht für:

S - ubstitution (Ersatz)

A - ugmentation (funktionale Erweiterung)

M - odification (Umgestaltung des Lernprozesses)

R - edefinition (Neuartige Lernprozesse)

Ausgangslage zum digital unterstützten Lernen und Lehren

- Diskussionen und politische Entscheidungen sind überwiegend geprägt von Maßnahmen zur Ausstattung und Infrastruktur (z.B. „Tabletklassen“)
- Probleme mit dem Support und den Folgekosten sind bekannt, werden aber nicht hinreichend gelöst
- Keine Diskussion über den Lern- und Bildungsbegriff
- Keine Diskussion über didaktische Konzepte zum „digitalen Lernen“
- Ignoranz empirischer Befunde, z.B. die Hattie-Metastudie
- Keine Differenzierung zwischen digitalen Medien als Gegenstand und Medien zum Lernen



Lernen 4.0

Ausgeprägte soziale und kognitive Vernetzung

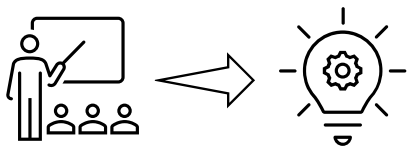
Entscheidend ist, wie es der Lehrperson gelingt, digitales Lernen in den Unterricht zu integrieren

- Auswahl Effektstärken „digitales Lernen“

Faktor	Effektstärke
Clicker	0,22
Computerunterstützung im Unterricht	0,47
Einsatz von PowerPoint	0,26
Laptop-Einzelnutzung	0,16
(Neue) Medien	0,22
Nutzung von Taschenrechnern	0,27
Online Lernen	0,29
Smartphones	0,37
Webbasiertes Lernen	0,18

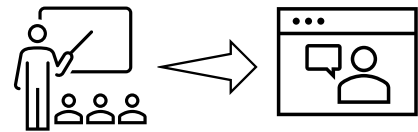
Zierer, Klaus; Tögel, Jonas, 2019 S. 147,

SAMR-Modell

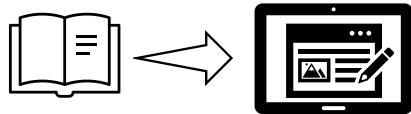


Aufgabe → neuartige Aufgabe

Neugestaltung

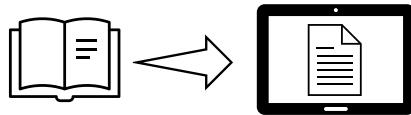


Aufgabe → Lernvideo



Buch → interaktives Ebook

Verbesserung



Buch → PDF



R

Neuartige Lernprozesse (Redefinition)

Technik ermöglicht das Erzeugen von neuartigen Aufgaben, die konventionell unverstellbar wären

M

Umgestaltung des Lernprozesses (Modification)

Technik ermöglicht eine beachtliche Neugestaltung von Aufgaben

A

Funktionale Erweiterung (Augmentation)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel mit funktionaler Verbesserung

S

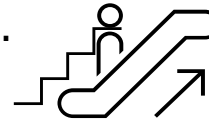
Ersatz (Substitution)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel ohne funktionale Änderung

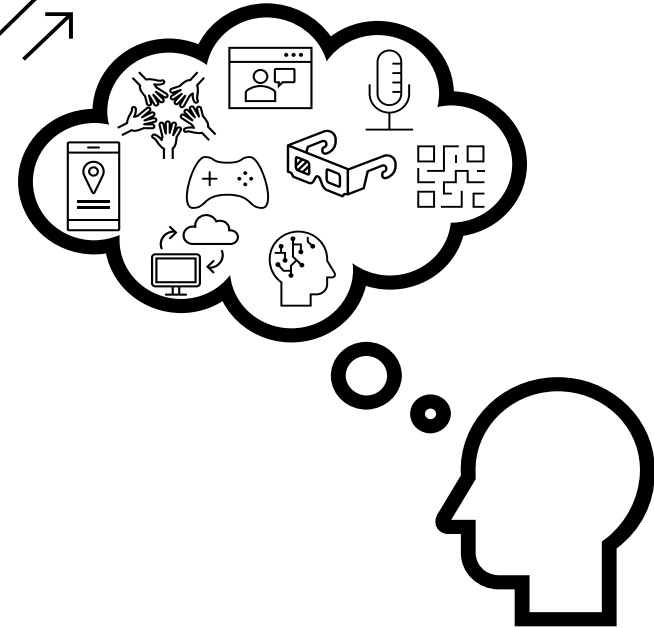
Angelehnt an SAMR-Modell nach Ruben R. Puentedura (http://hippasus.com/rrpweblog/archives/2015/10/SAMR_ABriefIntro.pdf , Zugriff am 05.05.2020)

Welche Bedeutung hat es für (angehende) Lehrkräfte?

- Die vier Stufen beschreiben einen **Lernweg** für Lehrende, den Unterricht mit digitalen Medien zu gestalten und weiterzuentwickeln. Die Übergänge zwischen ihnen sind fließend. Durch das **SAMR-Modell** wird deutlich, dass es verschiedene Stufen des Unterrichtens mit neuen Medien gibt.

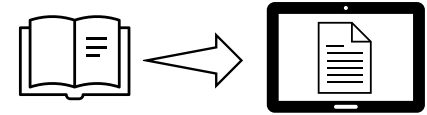


- Das Modell bietet Lehrenden die Möglichkeit, ihre Art des Einsatzes digitaler Medien zu **verorten** und auf den Digitalisierungsgrad hin kritisch zu **reflektieren**. Zudem regt es an, den eigenen Unterricht weiter zu **entwickeln**.



Ersatz (Substitution)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel
ohne funktionale Änderung



Buch → PDF

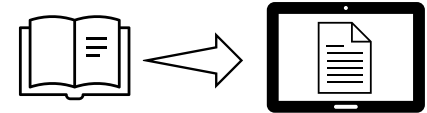
- **Beispiele für digitale Technik als Ersatz ohne funktionale Änderung**
digitale Arbeitsblätter: Sie werden von der Lehrkraft als pdf-Dateien erstellt. Die Lernenden laden diese auf ihre digitalen Medien (z.B. Tablets) und bearbeiten sie. Das Medium ‚Arbeitsblatt aus Papier‘ wird hier ersetzt durch ein elektronisches Dokument.
- Texte verfassen mit Textprogrammen: Anstatt in ein Heft zu schreiben, nutzen die Lernenden digitale Textverarbeitungsprogramme, um beispielsweise Protokolle zu erstellen. Das Medium ‚Heft‘ wird hier ersetzt durch elektronische Einzeldokumente.
- digitale Plakate: Lernende halten ihre Gruppenarbeitsergebnisse in einem Textverarbeitungsdokument fest, das anschließend über Beamer projiziert werden kann. Das Medium „Plakat“ wird hier ersetzt durch ein Textverarbeitungsprogramm.



Auf der untersten Ebene wird mit der einfachen **Ersatz (Substitution)** analoger Aufgaben/Materialien durch digitale Repräsentationen begonnen

Ersatz (Substitution)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel
ohne funktionale Änderung



Buch → PDF

Managementkonzepte
Band 39
Herausgegeben von Klaus Götz

Jacqueline Heider-Lang,
Alexandra Merkert (Hrsg.)

**Digitale Transformation
in der Bildungslandschaft – den
analogen Stecker ziehen?**

Aufgabe 49: Berechnen Sie die Getriebeübersetzung und die Abtriebsdrehzahl in min^{-1} für das in Abbildung 78 dargestellte Planetengetriebe.

$$i = 1 + \frac{z_B}{z_A} = 1 + 105/15 = 8 \quad z_A = 15 \text{ (Zähne)} \quad z_B = 105 \text{ (Zähne)}$$

$$n_B = \frac{n_A}{i} = \frac{1800 \text{ min}^{-1}}{8} = 225 \text{ min}^{-1} \quad n_A = 1800 \text{ min}^{-1} \quad i = 8$$

Aufgabe 50: Warum ist ein Planetengetriebe im Allgemeinen starrer als ein Standardstirnradgetriebe?

Ein Planetengetriebe ist starrer als ein Standardstirnradgetriebe, weil beim Planetengetriebe gleichzeitig mehr Zähne in Kontakt sind als bei einem vergleichbaren Stirnradgetriebe.

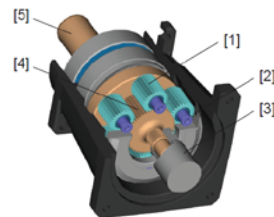


Abbildung 78
[1] Planetenrad (45 Zähne)
[2] Stationärer Zahnkranz (105 Zähne)
[3] Antriebswelle 1800 min^{-1}
[4] Sonnenrad des Umlaufgetriebes (15 Zähne)
[5] Abtriebswelle

Aufgabe 51: Was bedeutet der Begriff Flankenspiel bei einem Zahnradpaar?

Das Flankenspiel ist der Platz zwischen zwei Verzahnungsteilen in einem Getriebe.



SAMR - Modell

nach Ruben Puentedura

Fachdidaktik:

Begleitseminar zum Praxissemester in den beruflichen Fachrichtungen
Fertigungstechnik, Fahrzeugtechnik, Versorgungstechnik im SS 2020

- Medien zur Unterstützung von Lernprozessen -

Lutz Thelen

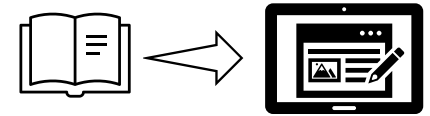




A

Funktionale Erweiterung (Augmentation)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel
mit funktionaler Verbesserung



Buch → interaktives Ebook

- **Funktionale Erweiterung**

Nutzung eines digitalen Dudens/Wörterbuchs: Die Wörter werden schneller gefunden, und sie werden sogar gefunden, wenn sie falsch geschrieben sind.

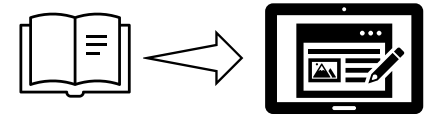
- Arbeit mit QR-Codes: Über QR-Codes auf z.B. digitalen Arbeitsblättern kann die Lehrkraft zusätzliche Informationen oder Hilfen für Schüler/innen hinterlegen.
- Erstellen von Präsentationen: Gegenüber der Erstellung eines Plakates sind die Darstellungsformen hier dynamischer; zudem können multimediale Inhalte (textuell, auditiv, visuell) eingebunden werden. Dies kann z.B. ein Videoclip oder ein interaktiver Link sein.
- Arbeit mit Mind-Map-Programmen: Die Lernenden arbeiten in Gruppen gleichzeitig an einer Mind-Map, die nach Fertigstellung über Beamer präsentiert werden kann.



Eine *Verbesserung* wird auf der zweiten Ebene **Erweiterung (Augmentation)** sichtbar. Grundfunktionen, wie z. B. eine Rechtschreibprüfung oder das Ausschneiden und Ersetzen von Inhalten können genutzt werden. Ebenso spielt die Integration von Technologien eine Rolle.

Funktionale Erweiterung (Augmentation)

Technik ist der direkte Ersatz für das Arbeitsmittel
mit funktionaler Verbesserung



Buch → interaktives Ebook

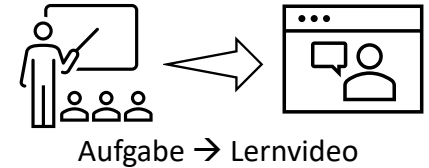
- Online Lexikon
- Online Tabellenbuch
- Verlinkungen
- QR-Codes
- ...



[Link zum E-Book](#)

Umgestaltung des Lernprozesses (Modification)

Technik ermöglicht eine beachtliche Neugestaltung von Aufgaben

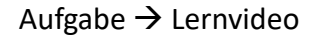


Umgestaltung des Lernprozesses

- Beispiel: Einsatz von Lernvideos in Kombination mit Musterlösungsarbeitsblättern. Die Lernenden schauen in Einzel- oder Partnerarbeit ein „Lernvideo“ an und bearbeiten ein Arbeitsblatt mit Arbeitsschritten, Begründungen etc.
- Die Modifikation des Lernprozesses besteht hier aus den folgenden Komponenten:
 - Die Schüler/innen arbeiten eigenständig mit dem Material,
 - sie arbeiten in ihrem Lerntempo,
 - sie erfahren eine Entlastung des reinen visuellen Verarbeitungskanals durch die gesprochenen Kommentare auf dem Video (auditiver Kanal),
 - und sie erfahren den Umgang mit Videos zur Erarbeitung eines Lösungsverständnisses. Ohne die Nutzung interaktiver Quellen (z.B. in Form eines Erklärvideos) wäre dieser Lernprozess so nicht möglich, daher liegt eine signifikante Vertiefung durch Umgestaltung vor.



Die dritte Ebene: **Umgestaltung des Lernprozesses (Modification)**. Aufgaben, die auch analog gestellt werden könnten, werden so umformuliert, dass eine digitale Unterstützung erforderlich ist und deren Vorzüge explizit von Lernenden genutzt werden sollen. Beliebige zur Verfügung stehende Soft- und Hardware kann Einsatz finden.



Umgestaltung des Lernprozesses (Modification)

Technik ermöglicht eine beachtliche Neugestaltung von Aufgaben

Authentizität

Visueller Realismus

Prozeduraler Realismus

Räumlicher Ton

Kein Ton

Verkörperung mittels Avatar

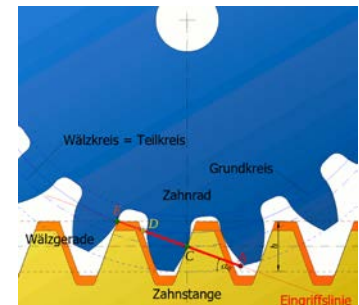
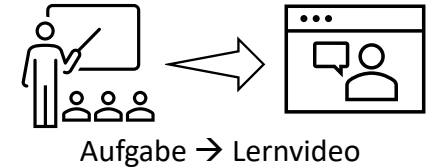
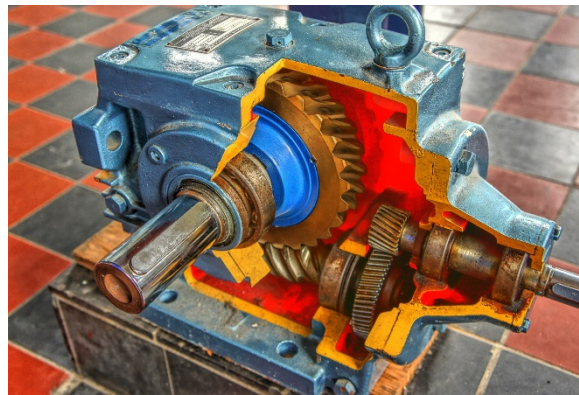
Keine Verkörperung notwendig

Ästhetik der virtuellen Umgebung

Kognitive Belastung

Kooperation

Abstraktionsgrad des Modells



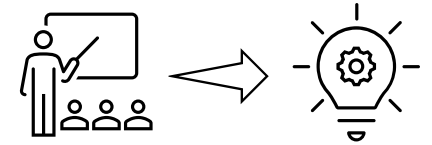
Mones, Christoph, 2018



R

Neuartige Lernprozesse (Redefinition)

Technik ermöglicht das Erzeugen von neuartigen Aufgaben, die konventionell unverstellbar wären



Aufgabe → neuartige Aufgabe

- **Neuartige Lernprozesse**

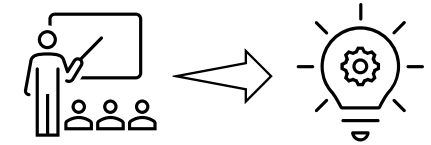
Vollständiges, eigenständiges Erarbeiten von Lösungen mit Hilfe von Videobeiträgen und anderer Hilfsmittel aus dem Internet: Die Lösungen werden von den Schüler/innen erschlossen, digital verschriftlicht oder als Erklärvideo selbstständig dokumentiert und dann präsentiert und evtl. verbessert.



Aufgaben, die ohne technologische Unterstützung nicht möglich wären, sind Teil der Ebene der **Neuartige Lernprozesse (Redefinition)**. Anstelle vom Schreiben von Essays kann beispielsweise das digitale Storytelling gewählt werden. Dabei sind keine eintönige PowerPoint Präsentationen gemeint, bei denen sich von Folie zu Folie gehandelt wird, sondern z. B. eine Kombination von Bildern und Videos, mit denen eine Geschichte der persönlich am spannendsten wahrgenommenen Eindrücke und Informationen erzählt wird.

Neuartige Lernprozesse (Redefinition)

Technik ermöglicht das Erzeugen von neuartigen Aufgaben, die konventionell unverstellbar wären



Aufgabe → neuartige Aufgabe

Lernsituation mit einer Arbeitsplattform (Trello-Screenshots)

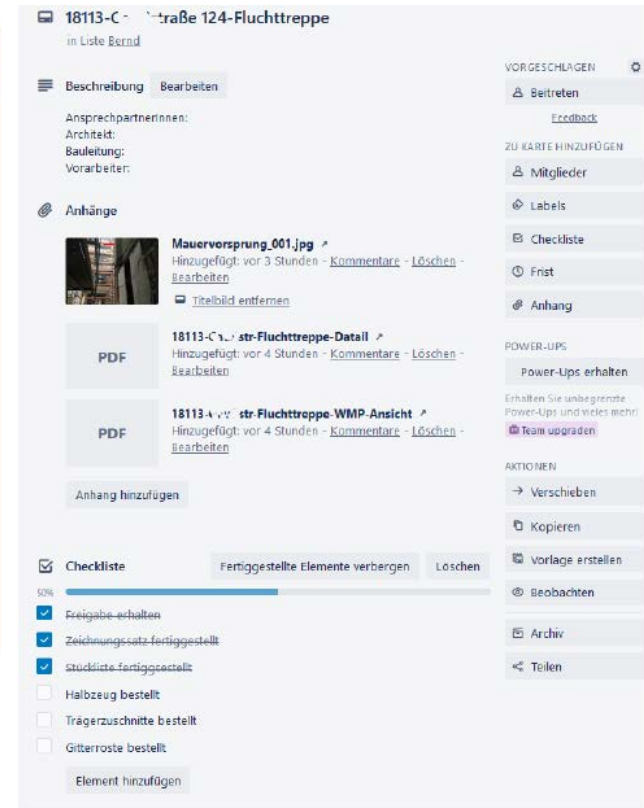
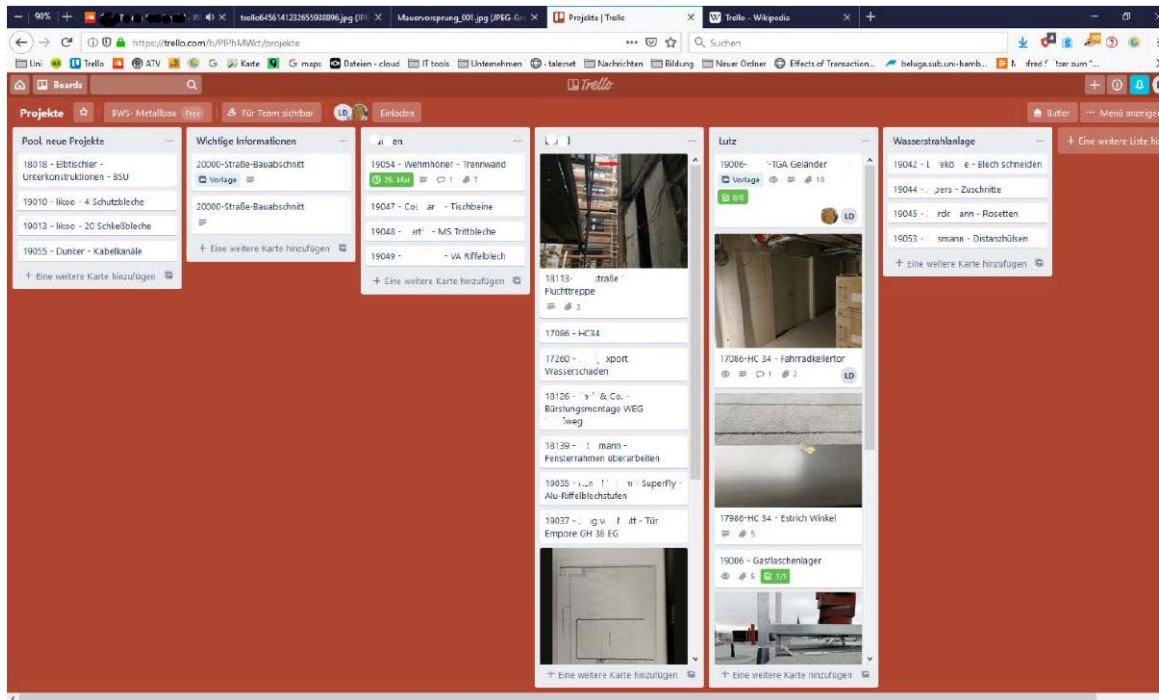
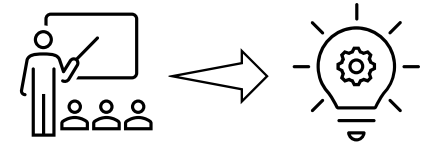


Abbildung 1: Screenshot einer Trello-Karte, (Atlassian plc)

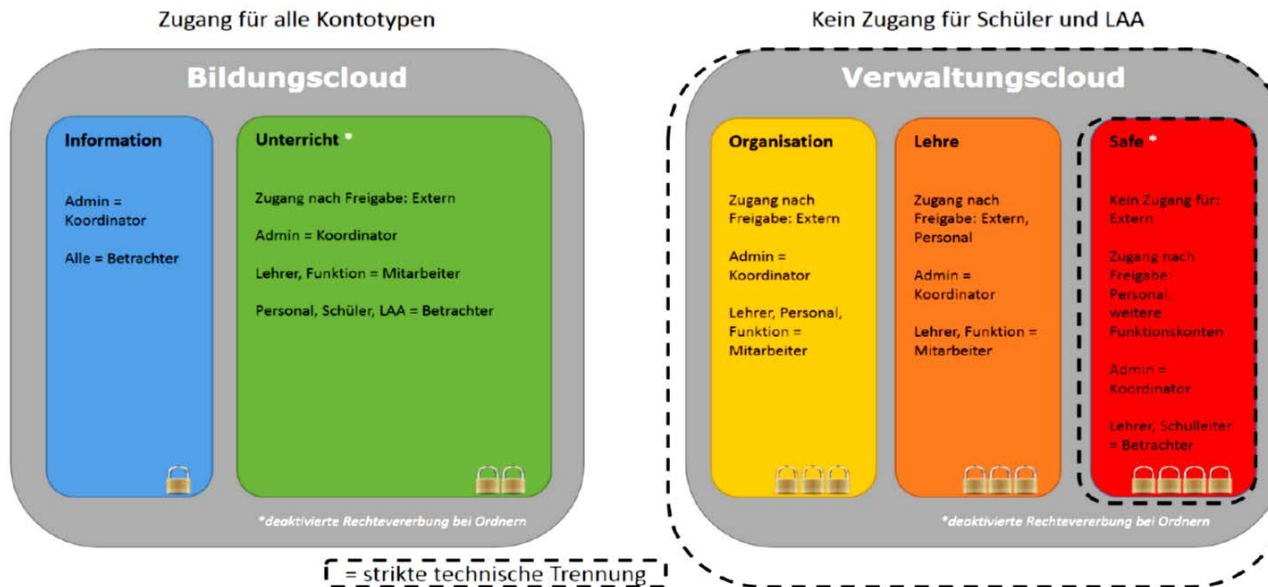
Neuartige Lernprozesse (Redefinition)

Technik ermöglicht das Erzeugen von neuartigen Aufgaben, die konventionell unverstellbar wären

LOGINEO NRW



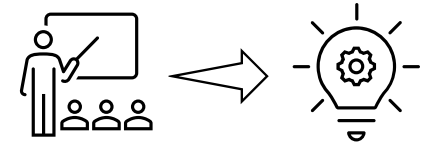
Aufgabe → neuartige Aufgabe



https://www.logineo.schulministerium.nrw.de/_LOGINEO-NRW/Dienstvereinbarung/Anlage8_Rechte-Rollen-Konzept.pdf

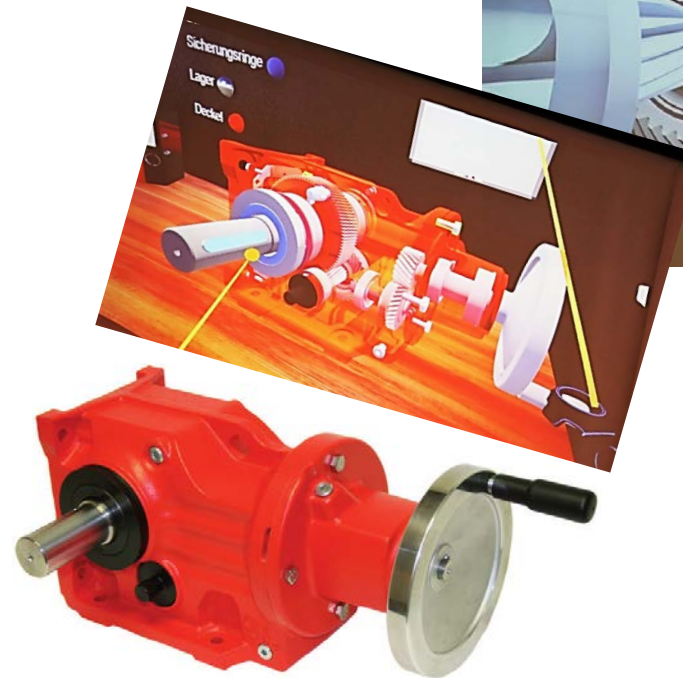
Neuartige Lernprozesse (Redefinition)

Technik ermöglicht das Erzeugen von neuartigen Aufgaben, die konventionell unverstellbar wären



Aufgabe → neuartige Aufgabe

Lernsituationen mit VR- und AR-Anwendungen und deren flexible Kombination mit realen Objekten, Zeichnungen und Dokumenten
Beispiele: Textilmaschine, Getriebe, Gastherme, Schweißen, ...



Mones, Christoph, 2018

VR - LERNSITUATION

Vorbereitung einer Getriebemontage

Fachpraktiker für Metalltechnik, B1 und B2
Budget: WLAN, Schüler-Smartphones /BYOD, VR-Brille

- Ausfall eines Getriebes
- Schaden am Zahnrad
- als assistierende Fachkraft zur Instandsetzung geschickt
- Vorbereitung anhand einer virtuellen Version
- Bereitstellen von Werkzeugen und Hilfsmitteln



VR - LERNSITUATION

Vorbereitung einer Getriebemontage

- Ausfall eines Getriebes
- Schaden am Zahnrad
- als assistierende Fachkraft zur Instandsetzung geschickt
- Vorbereitung anhand einer virtuellen Version
- Bereitstellen von Werkzeugen und Hilfsmitteln



AR - LERNSITUATION

Schadensfall am Kegelradgetriebe

Industriemechaniker, 3. Ausbildungsjahr, LF9
Budget: WLAN, Schüler-Smartphones / BYOD

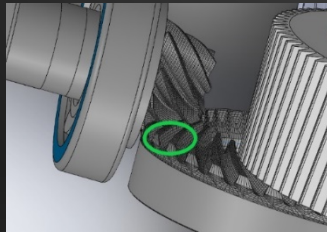
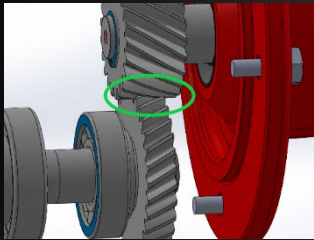
Bei einem K47 Getriebe der Firma SEW, welches zum Betrieb eines Schwerlastkrans in einer Maschinenhalle der Firma Dependorf benutzt wurde, ist ein Defekt aufgetreten. Der Schaden wird als einseitiger Zahnverschleiß am Zahnrad beschrieben. Ein weiteres Schadensbild wurde als ‚Fressen‘ bezeichnet. Sie wurden damit beauftragt den Defekt zu untersuchen und zu beheben. Das Getriebe liegt Ihnen noch nicht vor.

Analysieren Sie anhand der Dokumente und Dateien schon vor der Demontage des realen Getriebes mögliche Schadensursachen und notieren Sie, was Sie vor Ort genauer untersuchen werden. Legen Sie sich darauf basierend auch schon Vorschläge zur Schadensbehebung zurecht.



AR - LERNSITUATION

Schadensfall am Kegelradgetriebe



Der Vorgesetzte teilt Ihnen mit, dass auch das Lagerspiel eingestellt werden muss und auch ein Tragbild erstellt werden soll.

Quellen

1. <http://homepages.uni-paderborn.de/wilke/blog/2016/01/06/SAMR-Puentedura-deutsch/>
2. <https://www.digi-teach.de/theoretische-hintergr%C3%BCnde-1/samr-modell/>
3. Diekmeyer, Lutz, Erschließung digital unterstützter Arbeitsprozesse im Beruf Metallbauer/ Metallbauerin und Gestaltungsempfehlungen für die didaktische Jahresplanung sowie beispielhafter Lehr-Lernarrangements, Masterarbeit, Aachen 2019
4. Mones, Christoph, Konzeptionelle Überlegungen und prototypische eigene Entwicklungen von AR- und VR-Systemen in der beruflichen Bildung am Beispiel eines Kegelradgetriebes, Vortrag zur Masterarbeit, Aachen, 2018
5. Puentedura, R. C., How to Apply the SAMR Model with Ruben Puentedura. 2017
<https://www.youtube.com/watch?v=ZQTx2UQQvbU>.
6. SEW (Hrsg), Grundlagen Getriebetechnik, Theoretische Grundlagen mit Übungsaufgaben, Lösungsheft, 2016
7. Zierer, Klaus; Tögel, Jonas, Digitale Bildung – Möglichkeiten und Grenzen, in: Heider-Lang, Jacqueline, Merkert, Alexandra (Hrsg.), Digitale Transformation in der Bildungslandschaft – den analogen Stecker ziehen? Managementkonzepte, S. 142–160, München u. Mering, 2019

Wir bedanken uns für Ihre Aufmerksamkeit

Haben Sie noch Fragen und Anmerkungen?

Maren Klöckner



maren.kloeckner@rwth-aachen.de

Lutz Thelen



lutz.thelen@gmx.de