



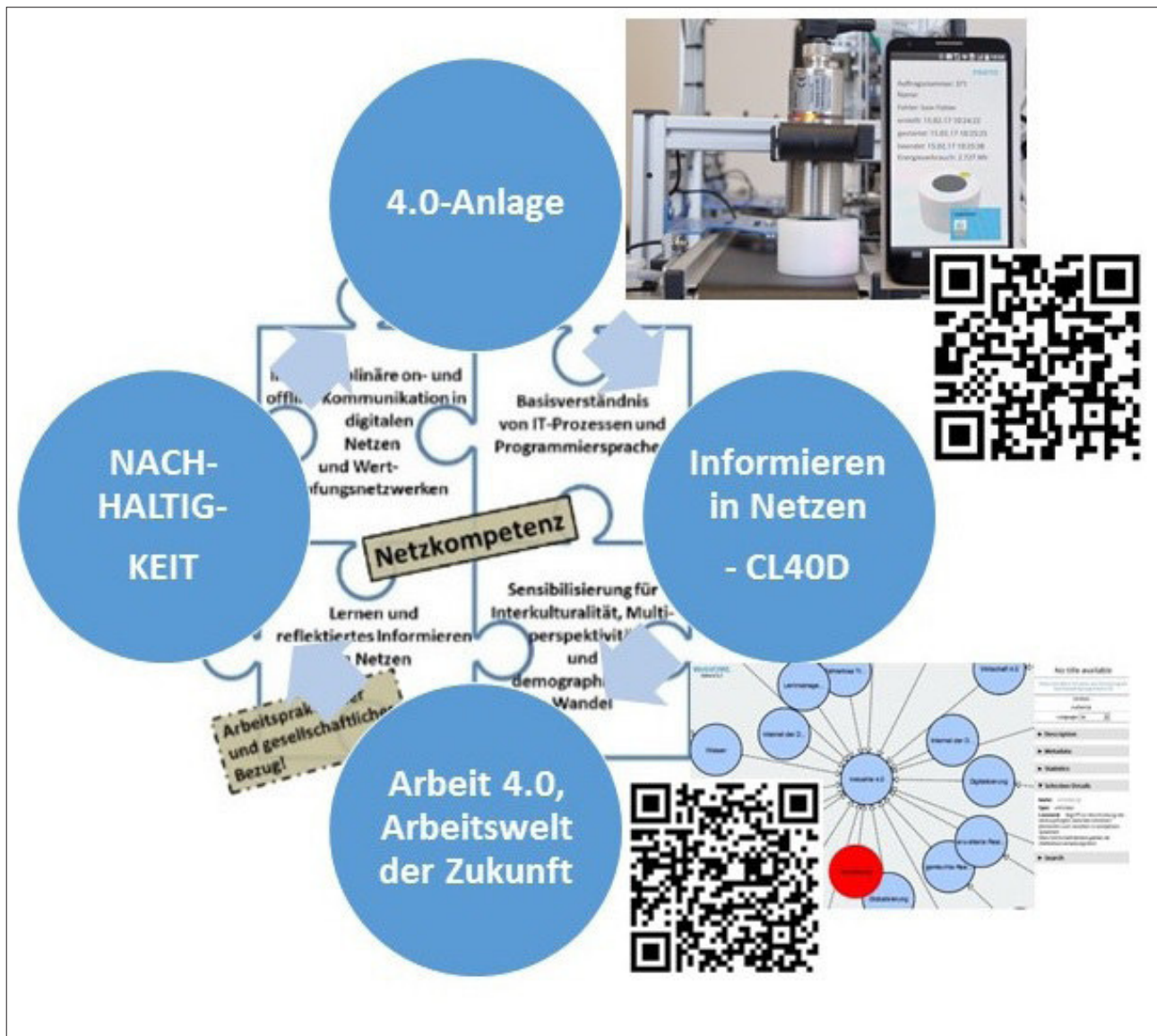
Europa-Universität
Flensburg

Jonas Gebhardt / Axel Grimm

Netzkompetenz - ein praxisnahes und praktikables Instrument für Bildungsmaßnahmen im Umfeld von Industrie 4.0

Das Instrument dient zur notwendigen Entwicklung von Netzkompetenz im Umfeld von Digitalisierung und Industrie 4.0. Diese Handlungsanleitung gilt als gelungen und praxistauglich getestet und ist in seiner entwicklungsoffenen Anlage als eine Sensibilisierungsmaßnahme für die zukünftige Arbeitswelt, durchaus auf unterschiedliche Formen und Stadien von Aus-, Weiterbildung und Personalentwicklungsmaßnahmen anzuwenden. Das Instrument dient als Orientierung für die Gestaltung von Bildungsmaßnahmen

von Facharbeitern und Beschäftigten im Allgemeinen. Das Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik an der Europa-Universität Flensburg entwickelte diese „4.0-Sensibilisierungsmaßnahme“ im Rahmen des interdisziplinären und betriebsnahen Projektes „Prokom 4.0“. Mit seinem praxisnahen Handlungsrahmen wurde das Instrument mit über 100 dualen Auszubildenden, im konkreten Fall waren es Auszubildende der Ausbildungsberufe „Mechatroniker/-in“, „Elektroniker/-in für Betriebstechnik“ und „Elektroniker/-in für Gebäu-



Modell des Instruments der „4.0-Sensibilisierungseinheit“

de- und Infrastruktursysteme“ durchgeführt. Die Planung, Didaktisierung der Inhalte, Durchführung und Evaluation jener ortsungebundenen, niederschweligen sowie fachgemäßen und inhalts offenen Handlungsanleitung ist in einem nachvollziehbaren Handlungsrahmen für die gewerblich-technische Facharbeit situiert. Dieser Prototyp wurde nach einer Pilotdurchführung fortlaufend angepasst und ergänzt. Er umfasst eine ca. fünf- bis sechsstündige Lerneinheit für bis zu 30 Personen. Ziel dieser Einheit ist es, die Entwicklung einer Netzkompetenz bei den teilnehmenden Lernenden voranzutreiben, indem den Teilnehmenden die vernetzten Entwicklungen der Industrie 4.0 und der digitalisierten Arbeits- und Lebenswelt kritisch und proaktiv erfahren. Ihre Innovationsfähigkeit kann durch dieses Instrument nachhaltig entfaltet und bestärkt werden.

Das Instrument wird eingeleitet durch einen hinführenden Vortrag zur Zukunft der Arbeits- und Lebenswelt im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0, um die Teilnehmenden thematisch auf die folgenden Problemstellungen der Lernstationen dieses Lehr-Lernarrangements vorzubereiten. Die Inhalte setzen sie stets in Bezug zu ihrer eigenen Arbeits- und privaten Lebenswelt. Die Teilnehmer/-innen durchlaufen in einem anpassbaren zeitlichen Rhythmus und in festen Gruppen die vier Lernstationen. Im Sinne eines Stationenlernens beschäftigten sich die Lerner nacheinander mit den vier Stationen, die sich inhaltlich mit den Themen Nachhal-

tigkeit, Arbeitswelt der Zukunft (Arbeit 4.0), Informationsmöglichkeiten in digitalen Netzen (CL40D) und einer physischen und betriebsnahen „4.0-Lernanlage“. Die Anlage bildet mit ihren technologischen Komponenten eine praktikable Vision einer Produktionsanlage der Industrie 4.0 ab. Die individualisierte Produktion mit RFID-Programmierung, SPSS und Smartphonesteuerung wird in einem elektropneumatischen System erfahren, dessen technische Komponenten bereits Teil des Arbeitsalltags der gewerblich-technischen Facharbeit und der dualen Berufsausbildung sind. Die Anlage kann durch andere technologischen Elemente ausgetauscht werden, die im Bezug zu den möglichen Entwicklungen von Vernetzung und Digitalisierung stehen. Durch fortlaufende Diskussionen setzen sich die Lerner prozesshaft und kritisch mit den Inhalten auseinander und erstellen Produkte. Die Erkenntnisse stellen sich die Gruppen gegenseitig vor. Auf diese Weise wird ein Austausch auf fachlicher und sozialer Ebene generiert, indem die Teilnehmenden dazu befähigt werden, die zukünftigen Entwicklungen im Umfeld von Industrie 4.0 und Digitalisierung nachzuvollziehen und sich selbst sowie ihre Kompetenzen und ihren Arbeitsplatz zu reflektieren. Als Nutzungsangebot steht dieses Instrument zur nachhaltigen Stärkung der Beschäftigung, auch im Zuge der Berufsbildungspraxis und der „Initiative neue Qualität der Arbeit“ (INQA).

Netzkompetenz für die Facharbeit– Sensibilisierung für Industrie 4.0

Durchführende:

Frau Franka Heers

(Studentin und angehende Berufsschullehrerin in den

beruflichen Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) an der Europa-Universität Flensburg und Ingenieurin)

Herr Jacob Hawel

(Studentin und angehende Berufsschullehrerin in den

beruflichen Fachrichtungen Elektro- und Informationstechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) an der Europa-Universität Flensburg und Ingenieur)

Herr Jonas Gebhardt

(Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Pädagoge in den

beruflichen Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) an der Europa-Universität Flensburg)

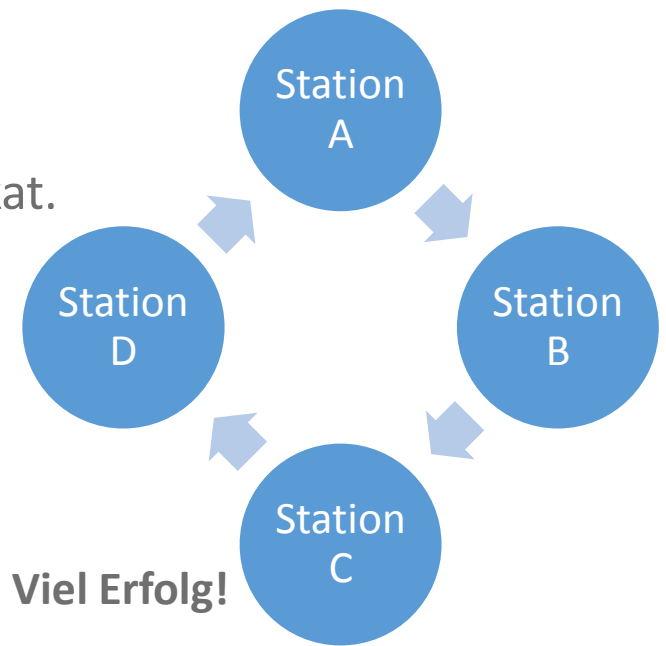
Einführender Vortrag

An dieser Stelle sollte ein problemorientiert und adressatenspezifischer Vortrag zur Einführung in das Themenfeld des Digitalen Wandels, Industrie 4.0 und zukünftiger Arbeitswelt geschehen unter permanenter Bezugnahme auf die Erfahrungswelt der Teilnehmerinnen und Teilnehmer, als angehende Facharbeiterinnen und Facharbeiter.

Im konkreten Fall wurde die Einheit im April 2017 mit über 100 Berufsschülerinnen und Berufsschülern der gewerblich-technischen Elektro- und Metallberufe im zweiten und dritten Ausbildungsjahr an berufsbildenden Schulen in Flensburg und Berlin / Spandau durchgeführt.

Stationenlernen

1. Bilden Sie vier gleichgroße Arbeitsgruppen.
2. Ordnen Sie jede Gruppe einer Station (A, B, C, D) zu.
 - Bestimmen Sie eine Zeitwächterin / einen Zeitwächter in der Gruppe.
 - Lesen und bearbeiten Sie die Aufgaben.
 - Bearbeitungszeit je Station 40 Min.
3. Sichern Sie die Ergebnisse auf dem Gruppenplakat.
4. Rundlauf: Stationswechsel nach 40 Min.



Fragen und Probleme sind erst in der Gruppe zu klären! Viel Erfolg!

Zum Abschluss: Nehmen Sie Stellung:

*„Industrie 4.0? Vernetzung von Maschinen?
Internationalisierung? Ich kann keine Relevanz für
meinen zukünftigen Arbeitsalltag oder mein
privates Leben erkennen.“*



Extra-Szenario

Während eines Montageeinsatzes in der Ukraine, überwacht und begleitet ein Elektroniker für Betriebstechnik mit dem Firmen-Tablet den Prozess der Inbetriebnahme eines Schaltschranks. Nachdem er die digitalen Schaltpläne gelesen hat, konfiguriert er über eine App die SPS und identifiziert unbekannte Error-Codes via Internetrecherche. Sofern er die Probleme nicht selbst lösen kann, steht er über einen Messenger im Echtzeitkontakt mit einer IT-Ingenieurin am Firmensitz in Deutschland. Gemeinsam kommunizieren sie über Handlungsalternativen, Rückversichernd wird auch der ukrainische Kollege vor Ort über den Prozessstatus informiert und mit Bildern des Schaltschranks über WhatsApp „versorgt“. [...]

Extra-Szenario

[...] Die Kommunikation zwischen beiden geschieht zwar nicht verhandlungssicher, dafür effektiv und respektvoll durch ein Zusammenspiel aus Gestik, Mimik und international gebräuchlicher englischer Fachbegriffe. Manchmal erhalten sie Unterstützung durch einen Übersetzer. Kurz vor Feierabend logt sich der Mitarbeiter auf dem Firmenserver ein, um Material zu bestellen und sich die neusten Sicherheitsunterweisungen nochmals anzusehen. Nach dem Abendessen mit dem ukrainischen Kollegen findet er noch Zeit, mit seiner Familie zu „Skypen“.

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit und Aufmerksamkeit



Europa-Universität
Flensburg

Industrie 4.0 Sensibilisierung
Heers, Hawel, Gebhardt
OSZ TIEM, April 2017 | Seite 8

PROKOM  **4.0**
Kompetenzmanagement für die Facharbeit
in der High-Tech-Industrie





Station A: FESTO Demonstrations-Anlage

Datum:

Gruppe:·

Arbeitsauftrag 1

- a) Verschaffen Sie sich einen Überblick über die FESTO Demonstrations-Anlage. Nutzen Sie die App auf dem Smartphone, um Produktionsanweisungen auf den RFID-Transponder des Werkstücks zu speichern. **(Die Anlage wird als realbetriebliches in der Einheit genutzt und wir in diesen Unterlagen als Video veranschaulicht)**

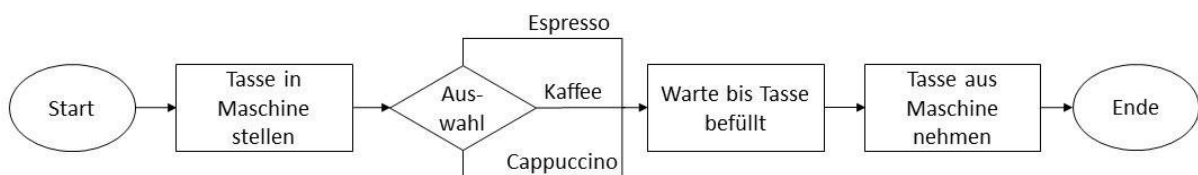
<https://vimeo.com/208508851/2c5e5ef1c9>

Legen Sie das Werkstück anschließend von links auf das Förderband (Lichtschranke). Achten Sie dabei darauf, dass der RFID-Transponder vom Lesegerät erfasst werden kann. Durchlaufen Sie mehrere Produktionsvarianten.



- b) Identifizieren Sie die an den möglichen Produktionsvarianten beteiligten Arbeitsschritte (Die Produktionsvarianten ergeben sich aus der Anzahl der Bohrungen und den verschiedenen Hülsen).
Verwenden Sie dabei Ihre Erfahrungen aus Aufgabe a). Schauen Sie sich zusätzlich den Programm-Code *Main Sequence* im TIA-Portal an und ergänzen Sie gegebenenfalls Ihre Überlegungen.
- c) Stellen Sie Ihr Gruppenergebnis grafisch in einem Ablaufplan dar (Vordruck S. 2). Wählen Sie hierfür geeignete Zwischenschritte wie das Anfahren bestimmter Positionen (z.B. Reader, Bohrer, etc.).

Beispiel: Ablaufplan Kaffeefullautomat



Arbeitsauftrag 2

- a) Beschreiben Sie in Stichworten, warum die Anlage unter den Begriff Industrie 4.0 fällt. Überlegen Sie sich dabei auch wie eine vergleichbare Fertigung in einer konventionellen Produktion aussähe.
- b) Halten Sie Ihr Gruppenergebnis schriftlich fest (Vordruck Seite 2).

Arbeitsauftrag 3

- a) Überlegen und begründen Sie mögliche Störungen an der Anlage, die zu einer Fehlermeldung führen müssten. Beschreiben Sie diese Fehlermeldungen.
- b) Diskutieren Sie denkbar Einsatz- und/oder Erweiterungsmöglichkeiten für die Anlage, unter Industrie 4.0 Gesichtspunkten.

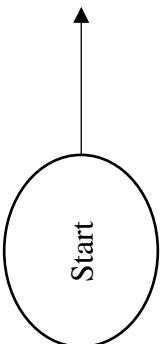


Station A: FESTO Demonstrations-Anlage

Datum:

Gruppe:·

Arbeitsauftrag 1



Arbeitsauftrag 2+3



Station B: Arbeitswelt der Zukunft

Datum:

Gruppe:

Arbeitsauftrag 1

- a) Lesen Sie den Text und erarbeiten Sie sich die unterschiedlichen Ansichten zur zukünftigen Arbeitswelt.
- b) Machen Sie sich Stichpunkte und diskutieren in der Gruppe die möglichen Entwicklungen und nehmen kritisch Stellung (auch vor dem Hintergrund Ihres eigenen Arbeitsalltags).

Arbeitsauftrag 2

- a) Auf Seite 4 sehen Sie eine Karikatur von Christiane Pfohlmann, aus welcher der Text entfernt wurde. Beschreiben Sie diese und diskutieren Sie mögliche Aussagen von Mensch und/oder Roboter.
- b) Entwickeln Sie gemeinsam, basierend auf Ihren Kenntnissen zur möglichen Arbeitswelt der Zukunft, die Karikatur weiter (füllen Sie die Sprechblasen mit Text, verschriftlichen Sie ein Gespräch oder seien Sie selber Darsteller dieser Szene ...).

Arbeitsauftrag 3

Entwerfen Sie gemeinsam eine eigene Karikatur zum Thema Industrie 4.0 / Arbeitswelt der Zukunft.



Station B: Arbeitswelt der Zukunft

Datum:

Gruppe:

Industrie 4.0 und der digitale Wandel der Arbeitswelt – Was kommt auf uns zu?¹

Die bevorstehende Digitalisierung in deutschen Fabrikhallen, die sogenannte Industrie 4.0, könnte nach Prognosen von Arbeitsmarktforschern bis zu 60.000 Stellen kosten. Zwar dürften mit dem digitalen Wandel in der Produktion in den kommenden Jahren in Deutschland rund 430.000 neue Arbeitsplätze entstehen. In derselben Zeit gingen aber voraussichtlich 490.000 meist einfachere Stellen verloren, wie aus einer [im Oktober 2015 veröffentlichten] Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) hervorgeht. [...] Insgesamt beschleunige die Industrie 4.0 den Strukturwandel hin zu mehr Dienstleistungen. Die Anzahl der Erwerbstätigen verändere sich dabei gar nicht so stark; bedeutender seien die Arbeitskräftebewegungen zwischen Branchen und Berufen. Es werde eine höhere Wertschöpfung geben und dadurch höhere volkswirtschaftliche Gewinne. Den Arbeitskräften wird der Studie zufolge in Zukunft mehr abverlangt, was auch zu höheren Lohnsummen führe. Die ökonomische Gesamtentwicklung durch Industrie 4.0 werde positiv sein. Das bedeutet aber auch, dass bei einer verzögerten oder gar verschleppten Umsetzung der Wirtschaftsstandort Deutschland leiden könne. Wir würden dann weniger exportieren und mehr „neue“ Güter im Ausland nachfragen bzw. importieren. Gewinner von Industrie 4.0 werden nach der IAB-Studie vor allem gut ausgebildete IT-Fachkräfte, Ingenieure und Naturwissenschaftler sein. Chancen biete die vierte industrielle Revolution auch Lehrkräften. Denn die werden künftig verstärkt gefragt sein, um Mitarbeiter auf ihre neuen Aufgaben in der digitalen Fabrik vorzubereiten, so die IAB-Einschätzung. „Wir werden eine noch stärkere Entwicklung hin zur Akademisierung haben“, sagt Weber. Aber auch für den gut qualifizierten Facharbeiter Niveau könne Industrie 4.0 Chancen bieten; dazu müssten die betrieblichen Ausbildungen aber weiterentwickelt werden. „Industrie 4.0 führt dazu, dass Produktions-, Wissens- und Entwicklungsarbeit stärker zusammenwachsen.“ FAZ / dpa, Roboter und Computer verdrängen 60.000 Hilfsarbeiter. Ebenso werden viele Beschäftigte mit internationalen Kollegen vor Ort und/oder über das Internet kommunizieren, sodass Englisch verstärkt in die Unternehmenskommunikation Einzug halten wird.

¹ in Anlehnung an: Hans Böckler Stiftung (Hrsg.) 2016; http://www.boeckler.de/pdf/schule_ue_industrie_4.0.pdf (abgerufen 28.08.17), S. 5.



Station B: Arbeitswelt der Zukunft

Datum:

Gruppe:

Die Wissenschaftler Peter Ittermann, Jonathan Niehaus und Hartmut Hirsch-Kreinsen von der Technischen Universität Dortmund haben den möglichen Wandel hin zur „Industrie 4.0“ untersucht und dazu viele Studien ausgewertet. [...] Eine der wichtigsten Fragen wird lauten, unter welchen Bedingungen die Beschäftigten in der „Industrie 4.0“ arbeiten werden. Zum Beispiel könnte die Entkopplung von Arbeitszeit und Arbeitsort auch in der Industrie zur Regel werden. Weit mehr als bisher könnten sich flexible Formen der Projektarbeit durchsetzen. Die möglichen Konsequenzen für die Beschäftigten werden in der wissenschaftlichen Literatur widersprüchlich eingeschätzt: Einerseits finden sich Argumente, die für eine Steigerung der Qualität der Arbeit und der Lebensqualität der Beschäftigten sprechen. Hervorgehoben wird etwa, dass flexible Arbeitszeiten eine bessere „Work-Life-Balance“ ermöglichen. Andererseits werden die Risiken diskutiert: beispielsweise fehlende Regulierung, neu entstehende prekäre (ungeregelte und unsichere) Arbeitsformen (z.B. befristete Leiharbeit), datenschutzrechtliche Probleme bei personenbezogenen Leistungsdaten sowie Arbeits- und Leistungsverdichtung. Es steht jedoch längst nicht fest, wie die Arbeit der Zukunft aussehen wird. Das heißt: Der Wandel ist keineswegs vorgegeben, sondern gestaltbar. Von entscheidender Bedeutung sei die *„Partizipation (Teilhabe) und Mitbestimmung aller Beschäftigten am Wandel der Arbeit und in der Industrie 4.0“*



Station B: Arbeitswelt der Zukunft

Datum:

Gruppe:

Arbeitsauftrag 2

An dieser Stelle eine beliebige Beispiel-Karikatur zu Arbeitswelt 4.0 oder Industrie 4.0 einfügen oder entwerfen.



Station C: Nachhaltigkeit

Datum:

Gruppe:

Arbeitsauftrag 1

- a) Lesen Sie den Text auf Seite 2.
- b) Diskutieren Sie den Text in der Gruppe. Nutzen Sie dabei die folgenden Fragen zur Orientierung:
 - Welchen Beitrag kann Industrie 4.0 leisten, um die Umweltfolgen der industriellen Produktion zu verringern?
 - Wie können mittels Digitalisierung und Vernetzung Material und Energie eingespart werden?
 - Welche Rolle können dabei ortsunabhängige und personalisierte Produktionen einnehmen?

Arbeitsauftrag 2

- a) In der Grafik auf Seite 3 ist ein Beispiel für eine Kreislaufwirtschaft eines beliebigen Produkts dargestellt. Vollziehen Sie die einzelnen Abschnitte nach.
- b) Überlegen Sie sich ein Produkt ihrer Wahl (real oder ausgedacht) und entwickeln Sie Ansätze, wie Industrie 4.0 dazu beitragen kann, dieses Produkt umweltfreundlicher und nachhaltiger zu gestalten.
- c) Formulieren Sie Ihre Ergebnisse in Stichpunkten. Ordnen Sie diese Stichpunkte den Abschnitten der Kreislaufwirtschaft auf Seite 3 zu.

Arbeitsauftrag 3

- a) Lesen Sie die folgenden Überlegungen (Zielkonflikte) zu moderner Industrie in der Zukunft. Entwerfen sie gemeinsam weitere Szenarien, bei denen Vorteile auch gleichzeitig Nachteile mit sich bringen.
 - Durch Industrie 4.0 kann bald so günstig produziert werden, dass sich das Recycling von alten Produkten nicht mehr lohnt.
 - Wozu Dinge länger oder mehrmals nutzen, wenn recyceln doch gut funktioniert und neue Produkte sowie viel günstiger sind? (Beispiel Dosenpfand führt zu steigendem Dosenabsatz, weil der Kunde durch die Rückgabeoption kein schlechtes Gewissen mehr hat).
 - Industrie 4.0 kann dazu führen, dass Arbeitsplätze abgebaut werden: Unternehmen sparen Geld und Menschen verlieren ihre Arbeit.



Station C: Nachhaltigkeit

Datum:

Gruppe:

Nachhaltigkeit: „...Prinzip, nach dem nicht mehr verbraucht werden darf, als jeweils nachwachsen, sich regenerieren, künftig wieder bereitgestellt werden kann...“¹

5 Mit Blick auf eine stetig wachsende Weltbevölkerung und begrenzte Ressourcen auf unserer Erde stellt sich die Frage, wie zukünftig der Lebensbedarf von 9 Milliarden Menschen gedeckt und Partizipation (Teilhabe) sichergestellt werden kann. Allein der Konsum der privaten Haushalte ist für mehr als ein Viertel aller Treibhausgasemissionen in Deutschland verantwortlich. Die Produktion der Konsumgüter ist dabei noch nicht einmal einbezogen. Das bedeutet: Der Konsum von Produkten beeinflusst immer stärker nicht nur die wirtschaftliche und soziale Situation der Menschen, sondern auch den Zustand der Umwelt. Im Gebrauch und der Herstellung von Produkten liegt folglich ein großes Potenzial zur Verringerung der Umweltbelastung. Es geht darum, dieses Potenzial zu erkennen und zu nutzen.²

15 Bald können Verbraucher direkt online nachverfolgen: Wo kommt der Rohstoff her? Wo wird etwas zusammengeñäht oder gebaut? Und unter welchen Bedingungen? Das Internet der Dinge bietet mehr Transparenz bei Produktionsprozessen und Zuliefererketten. Längst gibt es Debatten über die Arbeitsbedingungen der Textilindustrie oder über die umstrittene Gewinnung von Coltan und anderen seltenen Erden. Kann der Verbraucher bald bei der Produktion seiner neuen Schuhe oder seines Smartphones online dabei sein, könnten natürlich noch mehr Details an die Oberfläche kommen. Viele Verbraucher werden bessere Arbeitsbedingungen und fair gewonnene Rohstoffe erwarten. So entsteht auch ein großes Potential für kulturellen Wandel und mehr Nachhaltigkeit.³

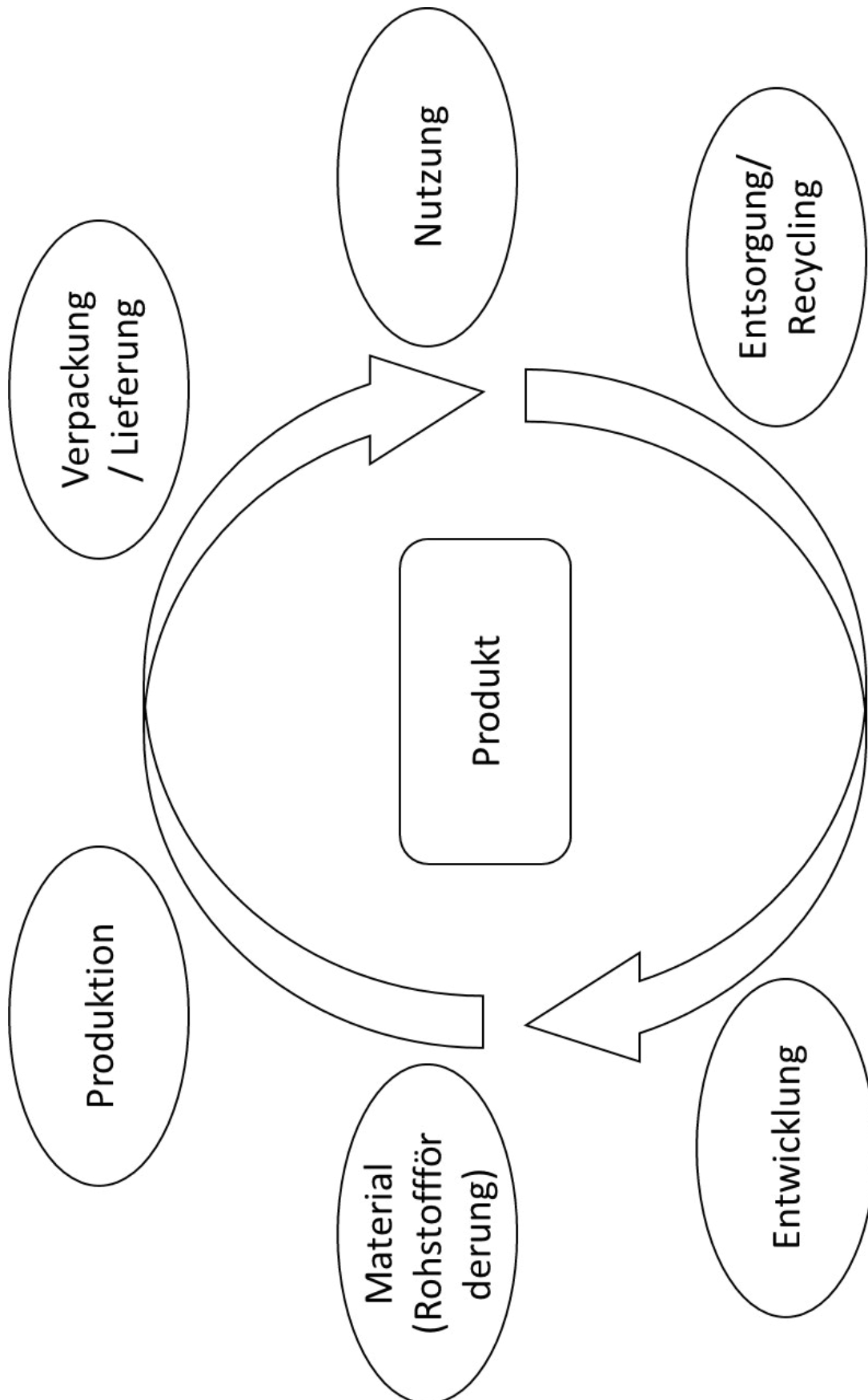
25 Die zukünftige Vernetzung bietet völlig neue Potentiale für die Kommunikation zwischen Produzenten und Verbrauchern. Durch moderne Technologien kann die Produktion nicht nur miterlebt, sondern auch aktiv gesteuert werden. Industrie 4.0 bietet die Chance individuelle Produkte zu gleichen Konditionen wie in der Massenproduktion herzustellen. Also kostengünstig und ohne lange Wartezeiten.

¹ Duden 2017

² BMUB (2017): Nachhaltiger Konsum, <http://www.bmub.bund.de/themen/wirtschaft-produkte-ressourcen-tourismus/produkte-und-umwelt/produktbereiche/nachhaltiger-konsum/#c28263> (abgerufen 28.08.17).

³ Kubach, U. (2017): Was morgen wichtig wird <https://www.wissenschaftsjahr.de/2014/experten-blog/was-morgen-wichtig-wird.html> (abgerufen 28.08.17).

Gruppe:





Station D: TAG-CL40D

Datum:

Gruppe:

Arbeitsauftrag 1

- a) Sehen Sie sich das Video *Industrie 4.0 - Ein RFID-Modul führt durch die Future Factory* an. Ermitteln Sie parallel mindestens fünf Schlüsselbegriffe zur Produktion der Zukunft.

→ <https://www.youtube.com/watch?v=rcVGcPqWNW8>¹



- b) Lesen Sie das Arbeitsweltszenario auf Seite 2 und notieren Sie sich ebenfalls fünf Begriffe aus dieser Arbeitsweltdarstellung, die Sie im Rahmen von Industrie 4.0 für wichtig erachten.
- c) Machen Sie sich mit der Informationsplattform **CL4.0D** vertraut. Ergänzen Sie Ihre Begriffe um weitere Schlüsselbegriffe, die Sie mit Industrie 4.0 verbinden.

→ <http://prokom40.web.uni-flensburg.de/drupal/?q=Ontologie>

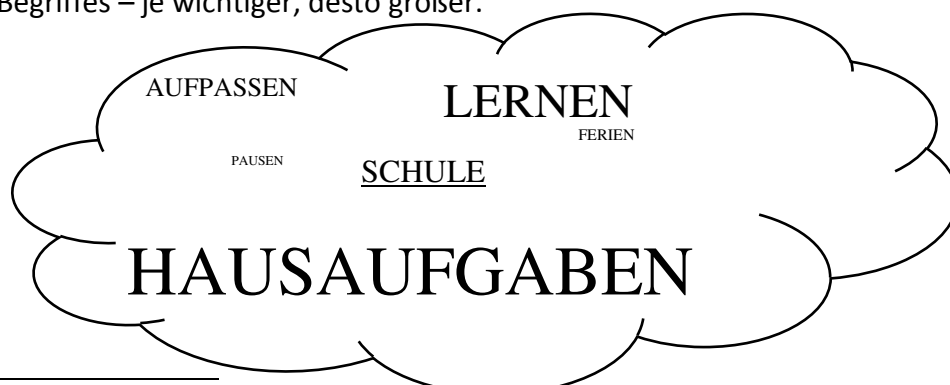


- d) Wählen Sie aus den gesammelten Begriffen insgesamt mindestens zehn aus und begründen Sie Ihre Auswahl in Stichpunkten.

Arbeitsauftrag 2

- a) Einigen Sie sich als Gruppe auf zehn Begriffe. Schätzen Sie die Bedeutung für Ihren zukünftigen Arbeitsalltag ein. Entwickeln gemeinsam eine **Tag-Cloud**.

Eine **Tag-Cloud** (Schlagwortwolke) ist eine Sammlung von Schlüsselbegriffen, bei der die Begriffe unterschiedlich groß dargestellt werden. Die Größe richtet sich dabei nach der Bedeutung des Begriffes – je wichtiger, desto größer.



¹ ROI Management Consulting AG (2016): Industrie 4.0 – Ein RFID-Modul führt du die Future Factory.



Station D: TAG-CL40D

Datum:

Gruppe:

Arbeitswelt – Szenario Küchenbau

Ein Kunde sendet mit seinem Smartphone Fotos seines Hausneubaus über die App eines Küchenproduzenten an eben diesen. Er markiert auf den Bildern die Lage der Versorgungsleitungen und sendet zusätzlich durch das Anhängen des Bauplans die genauen Werte und Maße für die gewünschte Kücheninsel mit. Durch einen Online-Simulator gestaltet der Kunde seine „Traumküche“ und stimmt diese mit dem Anbieter online ab.

Der Produktionsprozess nimmt seinen Lauf: Maschinen und Produkte kommunizieren untereinander, nehmen ihre Umgebung durch das Auslesen und Identifizieren von Informationen auf RFID-Tags (Radiofrequenz-Transponder) oder QR-Codes (Quick Response) der Werkstoffträger oder Werkstoffe selbst wahr. Sie geben Rückmeldung an Roboter ihrer Produktionsumgebung, reagieren in Echtzeit auf die gegenwärtigen Lagerbestände, treffen ressourcenabhängige Entscheidungen und senden dem menschlichen Werksmitarbeiter Handlungsmöglichkeiten für das weitere Vorgehen zu. Dieser erhält die Informationen über den Prozessstatus auf das Display seiner unterstützenden Smart-Brille und kann über ein Tablet in den Prozess eingreifen. Parallel disponiert er einen anderen Auftrag. Am Ende seines Werktages angekommen legitimiert er über sein Tablet die nachfolgende Schicht für die Zugänge auf entsprechende Produktions-Protokolle und Maschinenzugriffe. Parallel beobachtet der Kunde über die Firmen-App den Fortschritt seines Auftrags, ähnlich einer Paketverfolgung, und kann bis zu einem gewissen Entwicklungsfortschritt noch Änderungen vornehmen lassen.

Die individualisierte Küche verlässt wie bestellt das Werk und wird zum Kunden geliefert. Dieser beauftragte vorab eine ortsansässige Tischlerin des Vertrauens mit dem Ein- und Aufbau des Produkts. Sie liest den QR-Code mit der Kamera ihres Smartphones von der Lieferung ab und bekommt sämtliche Bilder, Maße und Aufbauanweisungen auf ihr synchronisiertes Tablet gesendet. Bevor Sie mit dem Aufbau beginnt, steht sie im Rohbau der Küche und orientiert sich: zum einen mittels der übermittelten Produktdaten auf ihrem Tablet und zum anderen durch einen bereits routinierten 360 Grad-Schwenk desselben. Auf dem Display erscheint eine Simulation der Küchen-Installation im vorhandenen Raum. Sie unterstützt die Tischlerin visuell bei der Verortung der Bauelemente; eine Projektion durch einen mobilen 3D-Beamer erhöht die Veranschaulichung bei der Installation. Rückversichernd misst die Handwerkerin selbst nochmal nach, um Simulation und Planung mit den realen Gegebenheiten in Einklang zu bringen.

Die Losgröße Eins – das individuelle Produkt in Serienfertigung - erreichte mit Unterstützung digitalisierter vernetzter Prozesse und begleitender Dienstleistungsfunktionen, beginnend vom Kundenauftrag über die Fertigung, die Lieferung und den Einbau durch das Handwerk, den Kunden.



Station D: TAG-CL40D

Datum:

Gruppe:

