

Schlussbericht

nach 3.2 BNBest-BMBF-98

Zuwendungsempfänger:

- Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V. (DHI) (itb)
- Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH (IREES)
- Zentrum für Mediales Lernen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- FS-Medien
- fokus.energie e.V.

Förderkennzeichen:

01PA17008A (fokus.energie e.V.)
01PA17008B (itb)
01PA17008E (FS Medien)
01PA17008C (ZML)
01PA17008D (IREES)

Vorhabenbezeichnung:

DiKraft – Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungsnetzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen

Laufzeit des Vorhabens:

04/2018 – 03/2022

Berichtszeitraum:

04/2018 – 03/2022

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds innerhalb des Förderprogramms „Digitale Medien in der beruflichen Bildung“

Anhang 1: Verwendete Fachliteratur

Anhang 2: Konzept für Betriebscoachings

Anhang 3: Ergebnisse der Evaluation

Inhaltsverzeichnis

I	Kurzdarstellung zu Zielsetzung, Hintergrund und Problemaufriss	3
I.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	3
I.2	Hintergrund und Voraussetzungen zum Vorhaben.....	4
I.3	Planung und Ablauf des Vorhabens	6
I.4	Stand der Wissenschaft und Technik	8
I.5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	10
II	Eingehende Darstellung der Ergebnisse	11
II.1	Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse nach Arbeitspaketen	11
II.1.1	Wissenschaftliche Aufarbeitung der Nahtstellen-Themen unter Einbindung von Experten und Entwicklung der Systematik für nahtstellenspezifischen E-Learning Tools (Arbeitspaket 1: Federführend itb mit Beteiligung von IREES, ZML, FS Medien, fokus.energie)	11
II.1.2	Mediendidaktische und berufspädagogische Ausarbeitung der Inhalte (Arbeitspaket 2: Federführend ZML, mit Beteiligung von FS Medien und itb)	13
II.1.3	Durchführung eines Entwicklungszyklus für nahtstellenspezifische E-Learning-Tools (Lektorat und Aufbereitung der Materialien, Erprobung der Tools mit Berufsschülern und Handwerksbetrieben, begleitende Evaluierung) (Arbeitspaket 3: Federführend itb mit Beteiligung von IREES, ZML)	18
II.1.4	Potenzialermittlung für neue Dienstleistungen in den Betrieben durch individuelle Coachingworkshops (Arbeitspaket 4: Federführend itb mit Beteiligung von FS Medien).....	21
II.1.5	Verwertungsplan und Verstetigung. Etablierung und Verbreitung des E-Learning Weiterbildungsangebot in der TechnologieRegion Karlsruhe (Arbeitspaket 5: Federführend fokus.energie mit Beteiligung von itb, IREES, ZML und FS Medien)	23
II.2	Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises	25
II.3	Die Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit	25
II.4	Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	25
II.5	Bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen während der Laufzeit des Vorhabens	27
II.6	Veröffentlichung der Ergebnisse.....	27
	Literaturverzeichnis	28

Gender-Erklärung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit haben wir auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung, z. B. Handwerker / Handwerkerin, verzichtet. Wir nutzen daher entweder die männliche oder die weibliche Personenbezeichnung. Diese schließen jeweils ausdrücklich die weiteren Geschlechtsoptionen ein und beinhalten keine Wertung.

I Kurzdarstellung zu Zielsetzung, Hintergrund und Problemauf- riss

Die Umsetzung der Energiewende findet in unterschiedlichen Bereichen und Sektoren statt. Der Gebäudebereich bietet dabei große Potenziale für den Klimaschutz: Rund 35 Prozent der gesamten Endenergie wird in privaten Haushalten verbraucht, vor allem für Heizung und Warmwasser.

I.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Ziel des Vorhabens „Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungs-Netzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen“ (DiKraft) war die Entwicklung eines digitalen Weiterbildungsangebots mit Fokus auf die Schnittstellen, die zwischen verschiedenen Gewerken bei der energetischen Gebäudesanierung auftreten. Im Verlauf des Projektes wurde der Begriff „Schnittstelle“ durch den Begriff „Nahtstelle“ ersetzt, weil er eher das Zusammenführende als das Trennende beschreibt. Grundsätzlich sind Nahtstellen im Projekt folgendermaßen definiert: Sie beschreiben Situationen auf Baustellen, bei denen mindestens zwei Gewerke aufeinandertreffen und sich gegenseitig in ihrer Arbeit beeinflussen.

Die Zielgruppen stellen einerseits Fach- und Führungskräfte in Handwerksbetrieben dar, die ihre Kompetenzen zu Nahtstellenthemen rund um die energetische Gebäudesanierung und mediengestützter Lernformen ausbauen wollen, sowie andererseits Auszubildende. Darüber hinaus sind auch Berufsschullehrkräfte eine Zielgruppe des Projekts.

Das Lern- und Weiterbildungsangebot zielt darauf ab, die an einer energetischen Gebäudesanierung beteiligten Gewerke zum einen für die Notwendigkeit der Abstimmung an Nahtstellen zu sensibilisieren und zum anderen zum Ausbau der Gewerke übergreifenden Schnittstellenkompetenzen beizutragen.

Es wurden methodisch und didaktisch aktuelle sowie neue Formen der Lern- und Wissensvermittlung für die Anwendung im Handwerk (weiter)entwickelt und erprobt, welche die Motivation der beteiligten Unternehmensführungen und der Beschäftigten gezielt fördern sollen, sich mit der Nahtstellenthematik näher zu befassen. Auch die flexiblen Nutzungsmöglichkeiten - wahlweise auf der Baustelle oder z. B. während Warte- und Fahrzeiten – sollen die Attraktivität der Lernangebote erhöhen. Durch die enge Kooperation mit Handwerksbetrieben, Berufs-/Fachschulen und Fachverbänden im Netzwerk wird die praxisorientierte Entwicklung und nachhaltig angelegte Verwertung der Projektergebnisse in Abstimmung mit vorhandenen Bildungsplänen gewährleistet.

Mit dem Projekt DiKraft griff das Netzwerk fokus.energie relevante energiebezogene Themen auf, bereitete sie gemeinsam mit den Projektpartnern inhaltlich, didaktisch sowie multimedial auf und baute ein Transfernetzwerk für Betriebe in der TechnologieRegion Karlsruhe aus.

I.2 Hintergrund und Voraussetzungen zum Vorhaben

Das Thema Energiewende wie sie im Jahr 2022 diskutiert wird, zeigt die Relevanz, die das Projekt DiKraft besitzt. Dabei war bereits bei der Entstehung des Projekts deutlich, dass mit dem Hintergrund der in Deutschland eingeleiteten Energiewende und dem damaligen Ziel die Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen insbesondere auch das Handwerk in diesem Bereich eine tragende Rolle spielt, wenn es darum geht, im Bereich Bauen und Sanieren die Klimaziele zu erreichen. Neben den fachlichen Kompetenzen, die für das Gelingen eines Sanierungsvorhabens notwendig sind, bedarf es aber ebenso der Sensibilisierung der Gewerke füreinander und der Kommunikation der Gewerke miteinander. Hier setzte das Projekt DiKraft an.

Die Idee für das Projekt DiKraft ist aus dem Handwerk heraus entstanden: Durch die enge Zusammenarbeit des itb mit Innungen und Fachverbänden, Handwerkskammern und Handwerksbetrieben wurde das Thema „Schnittstellen“ als Forschungsthema an das itb herangebracht. Das itb griff das Thema auf, entwarf ein erstes Projektdesign und suchte passende Projektpartner, um gemeinsam das endgültige Projektdesign zu entwickeln. Eine Voraussetzung der Durchführung des Projekts war die Kooperation der Projektpartner.

Getragen wurde die Projektidee von zahlreichen LOI-Gebern, die auch bei der Expertenbefragung, bei der Evaluierung und bei anderen Gelegenheiten die Projektarbeit unterstützten. Dafür sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

Als Forschungsstelle des deutschen Handwerks ist es seit 1919 die Aufgabe des Instituts für Betriebsführung im DHI e.V.(itb), gesellschaftliche, wirtschaftliche und technische Entwicklungen zu erfassen und die zu erwartenden Anforderungen an das Handwerk sowie die Handlungsbedarfe im Handwerk frühzeitig zu erkennen und die erforderlichen Strategien, Konzepte und Instrumente zu entwickeln und ins Handwerk zu tragen. Das itb bringt hierzu langjährige Erfahrung in der Bearbeitung von handwerksbezogenen Forschungsprojekten sowie in der Entwicklung von Schulungsmaterialien für das Handwerk mit und berücksichtigt dabei immer die Besonderheiten des Handwerks. Daher konnte das itb im Projekt DiKraft in allen Arbeitspaketen die spezifischen Anforderungen und Bedarfe des Handwerks benennen und wichtigen Input bei der Erstellung der Lerninhalte und Coaching-Materialien liefern.

Das Zentrum für Mediales Lernen (ZML, bis 2014 Fernstudienzentrum) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ist seit mehr als 20 Jahren Ansprechpartner für die Konzeption, Entwicklung, Durchführung und Evaluation von E-Learning- und Blended Learning-Angeboten. Das Spektrum reicht von SCORM-gerechten Lernmodulen, Lehrvideoclips, E-Books über Blended Learning-Arrangements bis hin zu Breitenangeboten wie Bildungsportalen und Massive Open Online Courses (MOOCs). Des Weiteren hat der wissenschaftliche Leiter des ZML Prof. Dr. Gerd Gidion die Professur für Technikdidaktik inne. Die Arbeitsgruppe Technikdidaktik richtet sich auf die Kompetenzentwicklung im Umgang mit Technik/Technologie und auf die betriebliche Anwendung. Dabei geht es in einem erheblichen Anteil um den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Lern- und Arbeitsprozessen. In dem Projekt DiKraft war es daher die Aufgabe des ZML, das mediendidaktische Design zu entwickeln und die Lerninhalte zu produzieren.

Das Energie-Netzwerk fokus.energie e.V., ist seit November 2014 eingetragener und als gemeinnützig anerkannter Verein mit Sitz in Karlsruhe. Derzeit sind bereits über 110 Mitglieder aus Unternehmen, Finanzinstituten, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und sonstigen Organisationen aus Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz im Netzwerk vertreten. Bei den in der Satzung verankerten vier Kernzielen ist die Aus- und Weiterbildung ein zentraler Leistungsbereich des Netzwerks. Die bestehenden und etablierten Veranstaltungs- und

Kommunikationsformate des Netzwerks wurden für die Ziele des Vorhabens zur Etablierung und Weiterverbreitung der Lerninhalte in der Region genutzt und weiterentwickelt.

Das Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien GmbH (IREES) arbeitet im Bereich der nachhaltigen Energie- und Ressourcennutzung mit Fokus auf neuen Technologien und Dienstleistungen der Energie- und Materialeffizienz und emissionsarmen Produktionsprozessen. Für das beantragte Vorhaben ist besonders relevant, dass IREES über das gesamte Spektrum der quantitativen und qualitativen Methoden der empirischen Sozialforschung verfügt, und dabei auch noch die technische Affinität zur energetischen Gebäudesanierung mitbringt. Des Weiteren war IREES maßgeblich an der Ausarbeitung der Systematik der Energieeffizienz-Netzwerke beteiligt, die der Industrie und Wirtschaft ein Instrument an die Hand geben, um die Energieeffizienz in Deutschland voranzubringen. IREES hat langjährige Erfahrungen im Schulungs- und Moderationsbereich. In dem Projekt DiKraft konnte IREES daher langjähriger Evaluationsexpertise gepaart mit umfangreichem Hintergrundwissen zu energetischen Transformationsprozessen einbringen und dadurch eine zielgerichtete Erprobung der Lerninhalte durchführen.

Die Agentur FS|MEDIEN für Kommunikation und Projektmanagement mit Sitz in Rutesheim wurde 2004 gegründet. Mit seinem Unternehmen hat sich der geschäftsführende Inhaber Frank Schöllkopf auf die Entwicklung internetbasierter Systeme für Bildungsträger und Verbände/Organisationen des Handwerks spezialisiert. FS|MEDIEN betreibt aktuell schwerpunktmäßig für zahlreiche Bundes- und Landesverbände sowie Innungen und Unternehmen im Bereich des Zentralverbandes des deutschen Handwerks bzw. Baugewerbes internetbasierte Anwendungen zur internen und externen Information, Kommunikation und Kollaboration. Hauptaufgaben von FS Medien waren die Projektleitung im Bereich aller technischen Entwicklungen (vor allem in AP2) sowie konkrete Arbeiten an den einzelnen Systembauteilen.

I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Insgesamt umfasste der Ablauf des Vorhabens fünf Arbeitsbereiche.



Abbildung 1: Schematischer Ablauf des Vorhabens

Im ersten Schritt wurden die wissenschaftliche Aufarbeitung der Nahtstellen-Themen, die Einbindung der Experten und die Entwicklung der Systematik für nahtstellenspezifische E-Learning Tools geplant. Die Ausarbeitung eines nahtstellenspezifischen Forschungsansatzes erfolgte anhand einer umfassenden Literaturrecherche. Mit der Identifizierung der Nahtstellen und mit der Produktion der Inhalte zu den einzelnen Nahtstellen wurde das Konzept für das abstrahierte Gebäude (siehe Teil II) schrittweise konkretisiert und beinhaltete die Realisierung des „virtuellen Hauses“ mit zusätzlicher, ursprünglich nicht geplanter, begleitender Fotodokumentation eines Kernsanierungsprojektes in Karlsruhe. Ergänzend zur Literaturrecherche wurden mit Vertretern des Handwerks leitfadengestützte Interviews geführt. Zur zielgruppengerechten Themenauswahl für besonders relevante Nahtstellen wurde ein Workshop mit Vertretern von Fachverbänden, Handwerkskammern, beruflichen Schulen, Forschungseinrichtungen und aus Handwerksbetrieben durchgeführt.

Im zweiten Arbeitsschritt erfolgte die mediendidaktische und berufspädagogische Ausarbeitung der Inhalte durch die Erarbeitung des mediendidaktischen Designs einschließlich eines iterativen Prozesses mit abwechselnden Phasen der Konzeption und der Produktion sowie

Phasen der Erprobung und Evaluierung. Eine genauere Beschreibung des Prozesses ist in Teil II zu finden.

Der dritte Schritt beinhaltete die Durchführung eines Entwicklungszyklus für nahtstellenspezifische E-Learning-Tools. Der Entwicklungszyklus beinhaltete: umfassende Aufbereitung der Materialien, Autorensuche, Erstellen des Curriculums, Anfertigung von Autorenverträgen, Koordination der Zusammenarbeit der beiden Autoren, zielgruppenrelevantes Lektorat der gelieferten Autorentexte mit redaktionellen Arbeiten, Korrekturschleifen mit Experten und im Projektteam. Das weitere wichtige Element im iterativen Zyklus der Entwicklung von Lerninhalten war die Erprobung der Tools mit Berufsschülern und Handwerksbetrieben sowie die begleitende Evaluierung. Um die Eignung des Materials für die Zielgruppe sicherzustellen, wurden die Tools mit Schülern und Lehrern der Berufsschulen sowie mit Vertretern von Elektro- und SHK-Betrieben erprobt. Diese Erprobung des Pilotkurses konnte wie geplant stattfinden. Die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes wurden im zweiten Experten-Workshop mit den Vertretern aus den Zielgruppen dargestellt. Die Erprobungen des zweiten und dritten Moduls mussten teilweise aufgrund der Pandemielage später als geplant und hauptsächlich im Online-Format stattfinden. Weitere Informationen insbesondere über die Ergebnisse der Erprobung können in Teil II nachgelesen werden.

Im vierten Arbeitsschritt erfolgte die Potenzialermittlung für neue Dienstleistungen in den Betrieben durch individuelle Coachingworkshops. Zur geplanten Ermittlung der neuen Dienstleistungen in Handwerksbetrieben wurde ein attraktives und flexibles Angebot vorbereitet. Gemeinsam mit den Betrieben wurden eine Bedarf- und Potenzialanalyse durchgeführt und die Methode und Tools des Service Engineerings sowie mögliche digitale Kooperationstools vorgestellt. Die genauere Vorgehensweise wird in Teil II dieses Berichtes dargestellt.

Als fünfter Schritt war die Etablierung und Verbreitung des E-Learning Weiterbildungsangebots in der TechnologieRegion Karlsruhe geplant. Die Aufgabenstellung und der zeitliche Ablauf des Vorhabens sind in den Abbildung 1 sowie Abbildung 2 dargestellt.

- Ermittlung des Forschungsstands bezüglich der Nahtstellenthemen bei einer energetischen Gebäudesanierung sowie der betroffenen Gewerke, Auswertung vorhandener E-Learning- und Weiterbildungs-Angebote zum Themenfeld „energetische Gebäudesanierung“ und potenzieller Formate für die Bedarfe der beteiligten Gewerke (AP1.1)
- Konzeption des abstrahierten Gebäudes (AP1.2)
- Konzeption, Durchführung und Auswertung von Experten-Interviews (AP1.3) und von Workshop 1 (AP1.4)
- stufenweise Festlegung auf konkrete/detaillierte Inhalte und zielgruppenspezifische Formate (AP1.5)
- Erarbeitung des mediendidaktischen Designs (AP2.1)
- Entwicklung der technischen Plattform (AP2.2)
- Mediale Aufbereitung des virtuellen Hauses (AP2.3)
- Entwicklung der Produktionsprozesse anhand einer Pilotschnittstelle (AP2.4) und folgend Produktion der Inhalte für die weiteren Schnittstellen (AP2.5)
- Durchführung eines Entwicklungszyklus für schnittstellenspezifische E-Learning-Tools (Lektorat der Materialien, Erprobung der Tools mit Berufsschülern und Handwerksbetrieben, begleitende Evaluierung) (AP3)
- Potenzialermittlung für neue Dienstleistungen in den Betrieben (AP4)
- Verwertungsplan und Verstetigung (AP5)

Abbildung 2: Die Aufgabenstellung des Vorhabens im Einzelnen

I.4 Stand der Wissenschaft und Technik

Im Zuge der Energiewende hat sich Deutschland u. a. folgende politische Ziele gesetzt: „die Klimaziele, einschließlich einer Senkung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis zum Jahr 2020 sowie weiteren Senkungen in den folgenden Jahrzehnten [...]“¹. In Bezug auf die Klimaziele verschärfte der Bundesgerichtshof 2021 das Ziel bis zum Jahr 2050 nahezu treibhausgasneutral zu sein insoweit, dass dies nun bereits 2045 erreicht werden muss². Einen wichtigen und großen Beitrag zur Effizienzsteigerung und zum Klimaschutz kann der Gebäudesektor leisten. Dafür sind zum einen moderne Heizungsanlagen und Fenster sowie eine Dämmung von Dach und Fassade notwendig. Zudem müsste für eine angestrebte Klimaneutralität im Jahr 2050, die Sanierungsrate auf jährlich 2 % erhöht werden, was eine Verdopplung der bisherigen Sanierungsrate entspricht³. Um bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen, muss die Sanierungsrate also nun noch stärker steigen. Das heißt dem Handwerk kommt hier eine enorme Bedeutung für die Umsetzung der Energiewende zu.

Bei einer Sanierung können bereits Einzelmaßnahmen zu einer Verbesserung der Energieeffizienz beitragen, oftmals ergibt eine Kombination der Maßnahmen jedoch einen größeren Nutzen. Zudem beeinflussen sich die einzelnen Sanierungsmaßnahmen auch gegenseitig. Aufgrund dieser Komplexität des Zusammenwirkens der intendierten (Einzel-)Maßnahmen bei einer energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden muss das zu sanierende Gebäude stets als Gesamtsystem betrachtet werden. Dabei stehen vor allem die Schnittstellen zwischen den an einer energetischen Gebäudesanierung beteiligten Gewerken im Fokus. Daher ist es von Bedeutung, dass hochqualifizierte und hochprofessionalisierte Unternehmen und Mitarbeitende aus dem Handwerk beteiligt sind, die neben den fachlichen Kompetenzen auch das Wissen um solche Schnittstellen und über den effizienten und effektiven Umgang mit denselben verfügen. **Bei den beteiligten Handwerkern und Handwerkerinnen werden somit Qualifikationen und Kompetenzen notwendig, die über den Kenntnisstand des eigenen Gewerkes hinausgehen.**

Vielfältige und interessante Weiterbildungen existieren bereits. Die Fachverbände (FV) des Handwerks (z.B. FV SHK Baden-Württemberg) sowie die SHK-Fachschulen und auch die Handwerkskammern bieten zahlreiche Weiterbildungen zu dem Themenkomplex „Energie-/Wärmewende/energieeffizientes Bauen und Wohnen“ an. Diese beziehen sich allerdings meist auf konkrete Technologien (z.B. Erdwärmepumpen, BHKW) und setzen nicht die gewerkeübergreifende Kompetenz in den Fokus.

Verschiedene Projekte haben sich unter Beteiligung des Handwerks der Konzeptionierung und Gestaltung von entsprechenden Aus- und Weiterbildungsangeboten angenommen. Zu nennen sind hier die Projekte „QUALERGY 2020“ und „BUILD UP Skills QUALITRAIN“ der Europäischen Initiative zur Ausbildung und Qualifizierung von Arbeitskräften im Bausektor in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks e.V., „DaviD - Das virtuelle Digitalgebäude“ des Kompetenznetzwerkes Bau und Energie e.V. Auch hier stand die Schnittstellenkompetenz nicht im Fokus.

Zuverlässige gebäude- und anlagentechnische Funktionen werden nur mit fachgerechter Ausführung und hoher Motivation der Handwerker vor Ort erreicht. **Insbesondere in einem Smart Home fallen komplexe und gewerkeübergreifende Aufgaben an, die eine Erhöhung des Kompetenzniveaus handwerklicher Fachkräfte für künftige Herausforderungen in der vernetzten Gebäude- und Anlagentechnologien mit sich bringt.**

¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2021), S. 14.

² Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021).

³ Vgl. Henger (2014)

- Bekannte Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden

Es wurden keine Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen für die Durchführung des Vorhabens genutzt.

- Verwendete Fachliteratur sowie benutzte Informations- und Dokumentationsdienste:
Siehe Anhang 1 (Verwendete Fachliteratur)

I.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „DiKraft“ wurden die Zusammenarbeit und die Erweiterung der Netzwerkaktivitäten ausgebaut. Im Bereich der beruflichen Bildung konnte dadurch der Kontakt und der Austausch mit einer Reihe von Netzwerken und Organisationen intensiviert werden (siehe Tabelle 1).

Organisationen	Art der Zusammenarbeit
Kompetenzzentrum Ausbau und Fassade Rutesheim	Expertenwissen, Einbindung als Fachautoren, Teilnahme an Veranstaltungen
Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur	Vernetzung im Energienetzwerk, Erfahrungsaustausch, Nutzung der Lerninhalte, Teilnahme an Veranstaltungen
Programm Zukunft Altbau der KEA – Klimaschutz- und Energieagentur BW	Vernetzung im Energienetzwerk, Erfahrungsaustausch, Nutzung der Lerninhalte, Teilnahme an Veranstaltungen
Berufsschulen und Betriebe: - Heinrich-Hertz-Schule (Schule für Elektrotechnik und Informationstechnik) - Heinrich-Meidinger-Schule (Bundesfachschule für Sanitär- und Heizungstechnik) - Heinrich-Hübsch-Schule Karlsruhe (Bau-, Holz-, Farb-, Metallbau- und Karosseriebautechnik) - Berufliches Schulzentrum Leonberg (Ausbildung zum Stuckateur) - Rudolf Schneider Bäder Heizung Solar Blechnerei - Schmerler Elektrotechnik	Experten-Interviews, Teilnahme an den Erprobungen der Lerninhalte, Feedback zur Optimierung der Lernplattform
Organisationen des Handwerks: - Landesinnungsverband des Dachdeckerhandwerks Baden – Württemberg - Handwerkskammer Karlsruhe - Kreishandwerkerschaft Karlsruhe - Handwerkskammer Hildesheim	Intensive Zusammenarbeit im Bereich Öffentlichkeit, Erfahrungsaustausch, Arbeitsgruppen, gemeinsame Veranstaltungen
Berufsförderungsnetzwerk der Fachgemeinschaft Bau Berlin und Brandenburg	Erfahrungsaustausch zum Thema „Erreichen der Zielgruppe“ im Rahmen des DLR Think Tanks „Kundenorientierung“

Tabelle 1: Zusammenarbeit mit anderen Stellen

II Eingehende Darstellung der Ergebnisse

II.1 Verwendung der Zuwendung und erzielte Ergebnisse nach Arbeitspaketen

II.1.1 Wissenschaftliche Aufarbeitung der Nahtstellen-Themen unter Einbindung von Experten und Entwicklung der Systematik für nahtstellenspezifische E-Learning-Tools (Arbeitspaket 1: Federführend itb mit Beteiligung von IREES, ZML, FS Medien, fokus.energie)

Literaturrecherche

Den Ausgangspunkt des Projektes stellte die Aufarbeitung des wissenschaftlichen Stands in Bezug auf die Potenziale und Herausforderungen der energetischen Gebäudesanierung, insbesondere unter Berücksichtigung der Nahtstellen, dar. Hierzu wurde eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt, die diese Aspekte näher betrachtete. Neben der Identifizierung der an der energetischen Gebäudesanierung beteiligten Gewerke, wurden auch verschiedene Komponenten identifiziert, welche besonders relevant für eine energetische Gebäudesanierung sind und bei denen eine gewerkeübergreifende Abstimmung notwendig ist. Diese und weitere Ergebnisse der Literaturrecherche wurden in einen Ergebnisbericht „Grundlagen zur Entwicklung eines mediendidaktischen Angebotes für Gewerke übergreifende Schlüsselthemen im Handwerk“ erfasst.⁴

Zentrale Punkte des Berichts sind:

- Mit dem Ziel der Bundesregierung einen klimaneutralen Gebäudebestand zu realisieren, steigt die Bedeutung des Handwerks. Es werden gut ausgebildete Handwerkerinnen und Handwerker benötigt.
- Anforderungen und Aufgaben im Bereich der energetischen Gebäudesanierung unterliegen einem ständigen Wandel. Neue Prozesse und Technologien müssen in den Arbeitsalltag integriert werden.
- Einzelne Sanierungsmaßnahmen müssen immer in Abhängigkeit von anderen Sanierungsmaßnahmen gesehen werden. Sanierungsmaßnahmen beeinflussen sich gegenseitig und bedürfen daher der Absprachen zwischen den Gewerken.
- Das Gebäude muss als Gesamtsystem betrachtet werden.
- Beratungs- und Serviceleistungen im Handwerk nehmen zu und setzen auch ein Verständnis für die Arbeiten anderer Gewerke voraus.
- In dem Bericht wurden Sanierungsmaßnahmen und die ggf. daraus folgenden Sanierungsmaßnahmen identifiziert sowie die daran beteiligten Gewerke. Diese Informationen dienen zur Entwicklung des Nahtstellenkonzeptes.

Dieser Ergebnisbericht diente als Ausgangslage für die weitere Verfeinerung der Nahtstellenthemen in den nachfolgenden Arbeitspaketen (siehe II 1.2 und II 1.4).

Konzeption, Durchführung und Auswertung von Experten-Interviews

Ausgangspunkt für die Experten-Interviews stellte der in II. 1.1 beschriebene Ergebnisbericht dar. Aufgrund der hier ermittelten beteiligten Gewerke, die bei einem Sanierungsvorhaben eine bedeutende Rolle spielen, wurden die Experten ausgewählt. Insgesamt wurden mit neun Vertretern des Handwerks leitfadengestützte Experteninterviews geführt, welche durch die Projektpartnerinnen rekrutiert wurden. Die Befragung fand im Juni und Juli 2018 statt. Einen

⁴ Der Ergebnisbericht kann unter folgendem Link abgerufen werden: https://www.dikraft.de/wp-content/uploads/2018/12/DiKraft_LitAuswertung_AP1_final.pdf

ausführlichen Überblick über die Ergebnisse der Befragung finden sich im Bericht „Ergebnisse der Experteninterviews als Input zur Entwicklung des schnittstellenspezifischen E-Learning-Tools“ (Siehe 4). Der Interviewleitfaden umfasste drei Themenfelder:

- Im Bereich der energetischen Gebäudesanierung wurde nach allgemeinen Erfahrungen gefragt und nach der Zusammenarbeit zwischen den Gewerken. Hier waren insbesondere die positiven wie negativen Erfahrungen der Handwerkerinnen von Interesse. Daran anschließend wurde nach Erfolgsfaktoren, Kommunikationsprozessen sowie der Relevanz der Gewerke übergreifenden Qualifizierung in der Ausbildung gefragt.
- Die Nutzung von Weiterbildungsangeboten im Handwerk stellten den nächsten Interviewblock dar.
- Das dritte Themenfeld betraf das Thema E-Learning. Hier wurden ebenfalls Erfahrungen abgefragt, aber auch Potenziale und eine Abschätzung, inwieweit E-Learning, eine Online-Community oder auch ein interaktives Haus von den Zielgruppen angenommen würde.

Zentrale Ergebnisse des Experteninterviews:

Eine erfolgreiche Zusammenarbeit ist dann gewährleistet, wenn es eine zentrale Bauplanung gibt oder die Handwerkerinnen sich untereinander gut kennen. Dies gilt sowohl für kleine als auch für große Sanierungsvorhaben. Ist dies nicht der Fall, wurden von den interviewten Personen Koordinations- und Kommunikationsprobleme benannt. Sprachbarrieren auf der Baustelle stellen ein weiteres Hindernis in der reibungslosen Kommunikation dar. Des Weiteren wurde ein gewisses „Schubladendenken“ festgestellt. Die Kommunikation unter den Handwerksbetrieben läuft nach Aussage der interviewten Personen nach wie vor maßgeblich über den persönlichen Kontakt auf der Baustelle und über Telefon sowie E-Mail. Tablets und Smartphones gehören jedoch ebenfalls zum Alltag, insbesondere für Bilder, Zeichnungen und die Darstellung technischer Daten.

Das Thema Gewerke übergreifende Zusammenarbeit in der Ausbildung wird laut Aussage der interviewten Personen je nach Berufsschule unterschiedlich adressiert. Eine Barriere für die (tiefere) Behandlung des Themas im Unterricht sei Zeitmangel, um diesen Stoff aufzubereiten.

Weiterbildungsangebote würden vom Handwerk genutzt, überwiegend als Präsenz, aber zunehmend auch digital. In den Betrieben würden die Arbeitskräfte fehlen, wenn sie auf Fortbildung seien, ein hemmender Faktor für die Teilnahme an Weiterbildungsangeboten aufgrund voller Auftragsbücher. Außerdem gebe es zu wenig Schulungsangebote, die auf die Gewerke übergreifende Zusammenarbeit ausgerichtet sind. Dies sei jedoch zunehmend wichtiger.

E-Learning-Angebote wurden von den interviewten Personen unterschiedlich in ihren Vor- und Nachteilen gesehen. Positiv eingeschätzt wurde die Nutzung eines interaktiven Hauses. Gleichwohl wurde auf die Komplexität der energetischen Gebäudesanierung hingewiesen.

Die genannten Aussagen wurden 2018 erhoben. In der Zwischenzeit erhielt die Digitalisierung einen enormen Schub. Alle Aussagen in Bezug auf Nutzen und Dringlichkeit von Gewerke übergreifenden Weiterbildungsangeboten konnten im Laufe des Projektes bestätigt werden. Die entwickelte Plattform adressiert wesentliche Hemmnisse in der Gewerke übergreifenden Zusammenarbeit bei der energetischen Gebäudesanierung, wie weiter unten erläutert wird.

Ergebnisse des ersten Experten-Workshops

Zur zielgruppengenaue Identifizierung konkreter Projekthalte fand im September 2018 der erste Workshop mit Vertretern u. a. von Fachverbänden, Handwerkskammern, beruflichen Schulen, aber auch aus der Forschung statt. Auch berufserfahrene Mitarbeiter aus Betrieben der betroffenen Gewerke nahmen teil.

In zwei parallelen Arbeitsgruppen wurden drei Schwerpunkthemen diskutiert. Zum einen beschäftigten sich die Teilnehmer mit der Frage nach den Nahtstellen bei energetischen Gebäudesanierungen (z. B. Dampfsperre) und deren spezielle Herausforderungen für alle beteiligten Gewerke. Zum Zweiten wurde das Thema "Digitalisierung im Handwerk" näher beleuchtet.

Hier wurden Vor- und Nachteile des Einsatzes von digitalen Arbeitshilfen erörtert, aber auch Ideen für mögliche digitale Unterstützungsleistungen im Bereich der Gebäudesanierung besprochen. E-Learning bildete den dritten Themenschwerpunkt. Dazu wurden den Teilnehmern bereits bestehende Konzepte präsentiert und diese hinsichtlich ihrer Passgenauigkeit an die spezifischen Anforderungen im Handwerk – z. B. auf der Baustelle – diskutiert. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse konnte das Projektteam das Projekt so weiterentwickeln, dass ein größtmöglicher Nutzen für die Zielgruppen erreicht wurde.

II.1.2 Mediendidaktische und berufspädagogische Ausarbeitung der Inhalte (Arbeitspaket 2: Federführend ZML, mit Beteiligung von FS Medien und itb)

Erarbeitung des mediendidaktischen Designs

Das mediendidaktische Design bildete den Rahmen für die konkrete Ausgestaltung des Lernangebotes. Es wurde in einem iterativen Prozess entwickelt, der sich an agilen Methoden des Projektmanagements orientierte und eine gewisse Flexibilität ermöglichte. Dabei wechselten sich Phasen der Konzeption und der Produktion mit Phasen der Erprobung ab. Dadurch konnten Feedback der Zielgruppen, die Ergebnisse der Erprobungen und darüberhinausgehende neue Erkenntnisse in die Überarbeitung und Erweiterung der verwendeten Inhalte einfließen.

Das Lernangebot in DiKraft richtet sich an zwei Zielgruppen mit unterschiedlichem Vorwissen: zum einen an die handwerklichen Fachkräfte (und dabei mitgedacht auch die Lehrkräfte der beruflichen Schulen und Ausbildungsstätten) mit einem größeren Vorwissen sowie zum anderen an die Auszubildenden mit einem geringeren Vorwissen. Hinzu kamen zwei mögliche Nutzungskontexte der Nutzung auf der Baustelle und der Nutzung im Berufsschulunterricht.

Nach Projektstart wurde auf Basis der Literaturrecherche und der Ergebnisse eines Workshops mit der Zielgruppe zuerst ein Entwurf für ein mediendidaktisches Design erstellt. Der Entwurf umfasste die eingeplanten Medienformate wie zum Beispiel Animationsvideos und diente als Grundlage für die Entwicklung der Inhalte des ersten Themas „Installation einer Photovoltaik-Anlage“. Anschließend wurden die daraufhin erstellten Inhalte erprobt und die Erprobungsergebnisse in das nächste Thema „Dämmung von Dach und Fassade“ eingearbeitet. Nach dieser ersten Erprobung gab es umfassendere Änderungen, die hauptsächlich in dem Wechsel von einem klassischen Kursformat zu einem Storytelling-Format bestanden. Nach der Erprobung des zweiten Themas wurden die Inhalte des dritten Themas „Installation eines Smart Home-Systems“ erstellt. Zu Ende der Projektlaufzeit wurde das Lernangebot im Gesamten erprobt.

Als Ergebnis entstand ein flexibel nutzbares und erweiterbares Lernangebot, das im Kern aus 30 Nahtstelleneinheiten mit je drei „Learning Nuggets“ besteht. Die je drei „Learning Nuggets“ wurden in Form eines kompakten Animationsvideos, eines Quiz und weiterführender Informationen aus dem Internet („Fundstellen“) gestaltet.

Basierend auf den Nahtstelleneinheiten gliedert sich das Lernangebot in vier Bereiche:

1. Eine Datenbank der Nahtstellen mit Filterfunktion, über die Benutzerinnen und Benutzer die Nahtstellen nach für sie interessanten Kriterien durchsuchen können,
2. ein virtuelles und interaktives Wohngebäude, in dem die Nahtstellen in einem ortsbezogenen Kontext dargestellt werden und intuitiv genutzt werden können,
3. insgesamt drei Lernangebote zu jeweils einem unterschiedlichen Thema, die die Nahtstellen in den Kontext eines typischen Kundenauftrages einordnen,

4. ein Glossar, in dem Fachbegriffe aus den Nahtstellen erklärt werden.

Das heterogene Vorwissen der Zielgruppe wurde in dem entwickelten Lernangebot durch zwei didaktische Ansätze berücksichtigt: durch einen sogenannten expositorischen Zugang, bei dem die Lernenden mit wenig Vorwissen einem vorgegebenen Lernpfad folgen und durch einen explorativen Zugang, bei dem die Lernenden mit vorhandenem Vorwissen einem selbst konstruierten Lernpfad folgen. Vorgegebene Lernpfade finden sich in dem Lernangebot des Kurses und der zwei Storytelling-Formate. Eigene Lernpfade können in dem virtuellen Haus und über die Nutzung der Nahtstellen-Datenbank mit Filterfunktion konstruiert werden.

Das mediendidaktische Design wird in einem zum Projekt veröffentlichten Sammelband vertiefend beschrieben und begründet.

Entwicklung der technischen Plattform

Um die Lernplattform systemtechnisch umzusetzen, wurde zu Beginn des Projektes ein Konzept auf Basis der bekannten und der antizipierten Anforderungen an das Lernangebot erarbeitet. Als Ziel des Konzeptes sollte – soweit dies möglich war – auf proprietäre Entwicklungen verzichtet und die Updatefähigkeit des Gesamtsystems auch zukünftig sichergestellt werden. Dazu wurden das Lernangebot und die dazugehörige Website ausschließlich mit Open Source-Komponenten realisiert.

Die Basisplattform wurde unter Verwendung des Content-Management-Systems (CMS) WordPress (www.wordpress.com) aufgesetzt, die Webseite ist unter der Domain www.dikraft.de erreichbar. Das Layout der Webseite wurde nach den Vorgaben des Projekt-Corporate-Designs via CSS-Programmierung eingerichtet.

Gleich zum Start wurde ein Rechtesystem implementiert, über das ein geschlossener Bereich/ Extranet zunächst für die Projektpartner zur Verfügung gestellt werden konnte. Mit dem gruppenbasierten Rollensystem können individuelle Zugriffsrechte jedes angelegten Nutzers auf ausgewählte Contents nach erfolgreicher Systemanmeldung festgelegt werden.

Lern-Managementsystem und Glossar/Knowledge-Base

Zur Aufbereitung der Lerninhalte wurde dann das für WordPress entwickelte Lern-Management-System (LMS) „LearnDash“ (www.learndash.com) installiert und an das Systemlayout angepasst.

Über LearnDash lassen sich attraktiv gestaltete Kurse anlegen und deren Inhalte in Kapitel und Lektionen strukturieren. Dazu stehen umfangreiche, leicht zu bedienende Werkzeuge zur Verfügung. Hierbei können neben Texten sämtliche Medien wie Bilder, Audio- und Videodateien eingesetzt werden. Ergänzend lassen sich auch Inhalte integrieren, die mit Autorensystemen wie zum Beispiel H5P erzeugt wurden. Dazu gehören Quiz, klickbare Bilder und vieles mehr. Um diese umfangreichen Möglichkeiten nutzen zu können, wurde das H5P-WordPress-Plugin direkt in das Grundsystem installiert.

In einem weiteren Schritt wurde das Lern-Management-System LearnDash um eine Knowledge-Base ergänzt. Über eine Glossar-Funktion können damit relevante, in den verschiedenen Kontexten wiederkehrende Begriffe und Informationen zentral redaktionell mit Text und weiteren, beliebigen Medien, aufbereitet werden. Die Zuordnung zu den Lerncontents übernimmt das dafür implementierte Plugin, indem es die betreffenden Begriffe in den Lernkontexten durch Unterstreichungen kennzeichnet und für die Lerner gut erkennbar hervorhebt. Durch ein Mouseover, d.h. die Berührung des Begriffs mit der Maus, öffnet sich als Layer ein kleines Informationsfenster, in dem in einem Akzept-Format erste Informationen zum jeweiligen Begriff ausgegeben werden. Ein Klick auf den gekennzeichneten Text öffnet den gesamten Eintrag in einem neuen Browserfenster.

Nahtstellen-Datenbank

Das didaktische Konzept sieht vor, jede Nahtstelle mit den jeweiligen Contents in einem eigenen Inhaltsobjekt abzubilden. Dazu wurde in WordPress ein eigener Content-Posttype „Nahtstelle“ programmiert. Dadurch kann jede Nahtstelle mit allen zugehörigen Informationen auf einer eigenen Seite dargestellt werden. Diese Seite lässt sich mit einer eindeutigen URL auch aus anderen Lernumgebungen aufrufen bzw. verlinken. Inhaltlich haben alle Nahtstellen-Posts einen vorgegebenen, identischen Aufbau. Die komfortable Erfassung der Contents erfolgte über das WordPress-Redaktionssystem.

Besonderheit der Nahtstellen-Posts ist es, dass sie Taxonomien zugeordnet werden können. Diese wurden passgenau zu den Nahtstellen-Definitionen angelegt und in 5 Hauptthemen strukturiert:

- Gewerk (z.B. Architekt, Bauherr/Kunde, Dachdecker, Elektriker etc.)
Für die Zuordnung einer Nahtstelle zu einem oder mehreren Gewerken
- Ort im Gebäude (z.B. Dach, Außenhülle etc.)
Für die Zuordnung einer Nahtstelle zu einem oder mehreren Bereichen eines Gebäudes, in dem sie eine Rolle spielt
- Ausbau (z.B. Dämmung, Elektroinstallation etc.)
Für die Zuordnung einer Nahtstelle zu einer oder mehreren Ausbau-Arbeiten
- Prozesse (z.B. Planung, Kontrolle etc.)
Für die Zuordnung einer Nahtstelle zu einem oder mehreren Prozessknoten im Bauablauf (Dämmung Dach/Fassade, Photovoltaik, Smart-Home)
Für die Zuordnung einer Nahtstelle zu einem oder mehreren der DiKraft-Kurse

Grundsätzlich werden alle Nahtstellen zunächst in einer nach den Themen gegliederten Liste ausgegeben. Mit einer Filterfunktion über die o.g. Taxonomien können Benutzer durch individuelle Angaben die für sie interessanten Kriterien einstellen. Wobei sich die Ergebnisliste nach jeder Eingabe in Echtzeit ändert und die angezeigten Nahtstellen auf all diejenigen, die den Filterkriterien entsprechen, reduziert.

Das virtuelle Haus

Ziel des Projektes war, in einem „interaktiven“ Gebäude mehr über die relevanten Nahtstellen zu erfahren. Das virtuelle Gebäude soll den Anreiz zu einer „neugierigen Recherche“ auslösen, bei der neben den eigentlich gesuchten Contents „im Vorbeigehen“ weitere, interessante und sicher oftmals unvermutete bzw. unbekannte Themen platziert und gefunden werden können.

Im Laufe des Projektes ergab sich für das Projektteam die seltene Möglichkeit, die Kernsanierung eines Einfamilienhauses in Karlsruhe über den gesamten Bauablauf fotografisch zu dokumentieren. Das Haus verfügt inklusive Keller über vier Ebenen und war vor Beginn der Arbeiten in einem sehr schlechten Zustand. Die Bildserien während der Arbeiten wurden in drei Etappen produziert: Vor, während und nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen. Die Aufnahmen wurden vor Ort einerseits als klassisch-digitale Fotografie und andererseits als 3D-Fotografie gemacht.

Das per spezieller 3D-Fotografie erzeugte Bildmaterial wurde in einem nächsten Schritt in einer Software zu virtuellen 3D-Rundgängen durch das Bauobjekt in den verschiedenen Baustadien zusammengesetzt.

Zur Navigation der NutzerInnen dienen interaktive Pfeile, über die sich weitere Räume oder Geschosse betreten lassen. Eine Navigation zwischen den Ebenen wird über visualisierte und dynamisch verlinkte Grundrisszeichnungen ermöglicht. In diesen Rundgängen wurden die neutralgischen Stellen hinsichtlich Gewerke übergreifender Zusammenarbeit, also die „Nahtstellen“, mit speziellen Icons gekennzeichnet. Diese Stellen wurden als sog. „Hotspots“

angelegt, über die per Klick auf ergänzendes Informations- und Lernmaterialien (Filme, Links in die Nahtstellendokumente etc.) zugegriffen werden kann.

Das virtuelle Haus kann über folgenden Link abgerufen werden: <https://dikraft.de/virtuelles-haus>

Produktionsprozess anhand der Pilotnahtstelle und die Erstellung weiterer Lerneinheiten in Zusammenarbeit mit den Fachexperten

In dem Projekt wurde zu Beginn nach einem Experten-Workshop (siehe 1.4) und einer ersten Literaturrecherche (siehe Anhang) ein erstes Thema als Pilot umgesetzt. Aus der Recherche und ersten Vorüberlegungen ergab es sich – anders als zuerst vorgesehen – nicht eine einzelne Nahtstelle als Pilot umzusetzen, sondern das Thema „Installation einer Photovoltaik-Anlage“ mit sieben Nahtstellen als Pilot-Kurs. Dieser beinhaltete als „Learning Nuggets“ sieben Animationsvideos, sieben Quiz und sieben Blöcke mit weiterführenden Informationen aus dem Internet.

Bei der Umsetzung des Pilot-Kurses wurde der Produktionsprozess festgehalten und dann anschließend auf die weiteren beiden Themen angewendet und optimiert.

Videos

Vorarbeiten

Da die Videos den zentralen inhaltlichen Bestandteil des Lernangebotes darstellten, wurde nach dem Entwurf des didaktischen Designs mit der Videoproduktion begonnen. Dazu mussten im Vorfeld einige Absprachen zu Gestaltungselementen getroffen werden. Dazu gehörten Vorspann mit Titel, Lernziel, Disclaimer und Abspann, die verwendeten Farben, das Logo sowie die Art der Zeichnungen und Animationen. Hierfür wurden Vorlagen erstellt und im Projektteam abgestimmt. Es wurde darauf geachtet, möglichst einfache Zeichnungen zu verwenden, mit denen die Inhalte reduziert auf die wichtigsten Aspekte dargestellt werden konnten. So wurde beispielsweise eine vereinfachte Darstellung eines Wohnhauses erstellt und ein Hintergrund mit einer einfachen Landschaft und ziehenden Wolken, um ein bewegtes Bild zu konstruieren. Die Akteure in den Videos wurden ebenfalls in sehr einfacher Weise dargestellt, um eine leichtere Identifikation möglichst unabhängig von sozialen Aspekten zu ermöglichen. Dabei wurde zwischen maskulin und feminin erscheinenden Figuren im Bild abgewechselt.

Produktion und Postproduktion

Zu Beginn der Videoproduktion wurden die Drehbücher zusammen mit den Autoren entwickelt. Zuerst wurde dabei für jeden Autor ein Workshop durchgeführt, in dem das Projekt und das mediendidaktische Design in seinem jeweiligen Stand vorgestellt und anschließend die konkrete Zusammenarbeit beschlossen wurde. Dem Autor wurden Vorlagen für die Inhalte zur Verfügung gestellt, wie zum Beispiel eine Drehbuchvorlage. Nach Definition der jeweiligen Nahtstellen (siehe 1.1) erstellten die Autoren sukzessive die Drehbücher und bekamen Tipps zur Umsetzung. Die Drehbücher wurden anschließend in mehreren Feedback-Schleifen didaktisch überarbeitet. Die Autoren konzentrierten sich hierbei auf den Sprechertext und machten ggf. Vorschläge für Visualisierungen der Inhalte bzw. lieferten Bildmaterial, welches als Vorlage zum Zeichnen verwendet werden konnte. Diese Vorschläge wurden anschließend in der Überarbeitung ergänzt und weiter ausgearbeitet.

Auf Basis der Drehbücher und der Bildvorlagen wurden anschließend die digitalen Zeichnungen für die Videos erstellt und animiert. Hierbei wurde immer wieder Rücksprache mit den Autoren gehalten, um sicherzustellen, dass die Zeichnungen korrekt sind. Anschließend wurden die Sprechertexte eingesprochen und zusammen mit den Zeichnungen mit einer Videoschnittsoftware zusammengefügt, mit Musik unterlegt und geschnitten. Es wurden

Vorspann mit Titel, Lernziele, Disclaimer und Abspann ergänzt. Danach wurde das Video für Feedback des Autors und des Projektteams bereitgestellt und anschließend noch einmal überarbeitet. Zuletzt wurde das Video durch den zuständigen Autor freigegeben und auf der Lernplattform mit dem Autorentool H5P eingebunden.

Glossareinträge

Bei der Überarbeitung der Drehbücher wurden zentrale Begriffe identifiziert und in einem separaten Dokument gesammelt. Zu diesen Begriffen schrieben die Autoren kurze Definitionen. Die Begriffe wurden mit den Definitionen anschließend in ein Glossar auf der Lernplattform eingefügt und werden so automatisch in den Kursen angezeigt. In die Videos wurden die Glossarbegriffe mit H5P eingebettet. So konnten die Videos und weiteren Lerninhalte auf der Website übersichtlich und schlank gehalten werden.

Quiz

Die Quiz wurden auf Basis der Drehbücher und der fertigen Videos mit dem Autorentool H5P erstellt. Dazu wurden zentrale inhaltliche Aspekte aus den Videos aufgegriffen und in Form verschiedener Quiz-Formate abgefragt. Zur Umsetzung der Formate wurden teilweise Zeichnungen aus den Videos verwendet. Zu den Formaten gehörten beispielsweise Drag-and-Drop-Formate sowie Hot-Spot-Bilder oder Multiple-Choice-Fragen.

Fundstellen

In den Fundstellen wurden weiterführende Informationen aus dem Internet dargestellt, wie zum Beispiel Links zu Websites oder Videos. Je nach verlinktem Format wurden diese mit einem eigenen Icon gekennzeichnet. Die Inhalte wurden auf Basis der Drehbücher recherchiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass diese über die Videos hinausgehende Informationen zur behandelten Nahtstelle präsentieren.

Kurs

Das Pilot-Thema „Installation einer Photovoltaik-Anlage“ wurde als Kurs auf der Lernplattform umgesetzt. Hierzu lieferten die zuständigen Autoren Texte, die die Nahtstellen in einen Kontext einbetteten. Diese wurden in mehreren Durchgängen überarbeitet, gegliedert und es wurden basierend auf den Texten kompakte Story-Einheiten mit einem Anwendungsbeispiel ergänzt sowie Quiz-Fragen, die als Abschluss eines Lernkapitels funktionieren. Die Autoren lieferten ebenfalls Zusatzmaterialien. Die Lerninhalte wurden anschließend in den Kurs auf der Website eingefügt und teilweise mit dem Autorentool H5P umgesetzt. Dazu gehörten beispielsweise Hot-Spot-Bilder, in denen Bildelemente mit Verlinkungen zu Erklärungen und weiterführenden Informationen versehen werden können oder Accordions, mit denen optional zusätzliche Informationen angezeigt werden können. Ergänzt wurden die Texte ebenfalls durch Bilder, die teilweise von den Autoren geliefert wurden und teilweise aus den Videos stammten.

Bildergeschichte

Vorarbeiten

Die beiden weiteren Themen „Dämmung von Dach und Fassade“ sowie „Integration eines Smart Home-Systems“ wurden basierend auf den Ergebnissen der Erprobungen in einem Storytelling-Format umgesetzt. Zur Umsetzung wurde Articulate Rise verwendet, das schon eine entsprechende Struktur mit Navigation vorgibt und die Möglichkeit bietet, die Geschichte mit visuellen Elementen wie zum Beispiel verschiedenen Bildformaten anzureichern sowie mit interaktiven Elementen wie Hot-Spot-Bildern.

Produktion

Die Autoren erstellten für die Geschichte einen inhaltlichen Entwurf mit Integration der Nahtstellen. Aus diesem Entwurf wurde eine Art Drehbuch erstellt mit einem Text und Vorschlägen für visuelle Elemente. Dieser Entwurf wurde gemeinsam überarbeitet und mit Articulate Rise umgesetzt. Die Story wurde anschließend als HTML-Datei exportiert und auf der Website eingebettet.

Berücksichtigung von Diversität

Bei der Erstellung der Inhalte wurde auch auf Aspekte der Diversität geachtet. Das Thema Gender wurde vor allem in den erstellten Zeichnungen berücksichtigt. In diesen wurde eine bezüglich der Herkunft und des Alters neutrale Darstellung in einer abwechselnd maskulinen und femininen Version verwendet. Beim Verfassen der Texte für die Lerninhalte wurde jedoch ausschließlich das generische Maskulinum verwendet, da durch das behandelte Nahtstellen-Thema sehr viele unterschiedliche Akteure erwähnt werden mussten. Hier hätte eine gendersensiblere Schreib- und Sprechweise dazu geführt, dass die Inhalte schwer zu erfassen gewesen wären.

In den Bildergeschichten wurde ebenfalls darauf geachtet, dass die dargestellten Akteure, wenn möglich, eine unterschiedliche Erscheinung aufweisen in Bezug auf Geschlecht, Alter und Herkunft. Den Akteuren wurden ebenfalls ausgewogene Rollen in der Geschichte zugewiesen.

Für die bessere Nutzbarkeit wurden die Videos auf YouTube bereitgestellt und mit Untertiteln versehen, die von Google automatisiert in viele verschiedene Sprachen übersetzt werden können. So können mögliche Sprachbarrieren auf der Baustelle überwunden werden.

(Siehe auch die im Zwischenbericht 2019 als Anhang beigefügte Prozessbeschreibung)

II.1.3 Durchführung eines Entwicklungszyklus für nahtstellenspezifische E-Learning-Tools (Lektorat und Aufbereitung der Materialien, Erprobung der Tools mit Berufsschülern und Handwerksbetrieben, begleitende Evaluierung) (Arbeitspaket 3: Federführend itb mit Beteiligung von IREES, ZML)

Erprobung der E-Learning Tools mit Handwerksbetrieben und Berufsschulen

Das Lernsystem wurde begleitend zur Entwicklung der drei inhaltlichen Themen in drei Zyklen evaluiert, um die entwickelte Lernplattform auf ihre Eignung im Hinblick auf die Projekt- und Lernziele zu überprüfen. Hierzu wurden die auf der DiKraft-Webseite bereitgestellten Inhalte in Handwerksbetrieben und an Berufsschulen von Vertretern unterschiedlicher Gewerke erprobt. D. h., sie testeten die Lernelemente und gaben dem Projektteam Rückmeldung, damit das Lernsystem zielgruppenspezifisch verbessert werden konnte und die Testenden an dessen Gestaltung mitwirken konnten. In Abstimmung mit der sukzessiven Entwicklung der Lernplattform, erfolgte die Erprobung in iterativen Schritten, also im Wechsel zwischen Entwicklung und Erprobung. Dieses Vorgehen in Iterationsschleifen gewährleistete, dass die Rückmeldungen der Befragten in die Entwicklung, Überarbeitung und Erweiterung der Lerninhalte kontinuierlich einfließen konnten. Die einzelnen Evaluationsschritte setzten sich dabei immer zusammen aus der Erprobung der Lerninhalte mit Vertretenden der Zielgruppen einerseits, und der Rückspeisung der daraus gewonnenen Erkenntnisse in das Projektteam andererseits.

Die Evaluationsphasen und -partner:

Die drei Evaluationsdurchgänge fanden zu folgenden Zeitpunkten statt:

- **Evaluation des Pilotkurses**, Modul 1: Installation einer Photovoltaik-Anlage, im Winter 2019/2020.

- **Evaluation des zweiten Kurses**, Modul 2: Dämmung von Dach und Fassade, im Frühjahr 2021.
- **Evaluation des dritten Kurses**, Modul 3: Integration von Smart Home-Systemen, und des **Gesamteindrucks der Lernplattform** im Winter 2021.

Die zentralen Charakteristika der in den einzelnen Evaluationsphasen einbezogenen Evaluationspartner sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Daran ist abzulesen, dass die Anzahl der Befragten über die einzelnen Phasen hinweg zwischen 60 und 78 lag und diverse Gewerke einbezogen wurden. Daneben wurde im Rahmen des DiKraft-Projektes fortwährend versucht, Diversität unter Einbezug unterschiedlichster Akteure zu berücksichtigen. Neben dem Einbezug verschiedener Gewerke sind unterschiedliche Ausbildungs- und Altersgruppen zu nennen. Die Erprobenden unterschieden sich auch in Hinblick auf Art und Dauer ihrer Berufserfahrungen oder auch bezogen auf ihren Migrationshintergrund. Dadurch konnten verschiedenen Perspektiven berücksichtigt werden. Weitere Details zu den Stichproben lassen sich den Anhängen der Zwischenberichte und des Anhangs zum vorliegenden Schlussbericht entnehmen.

1. Phase: „Installation einer Photovoltaik-Anlage“	2. Phase: „Dämmung von Dach und Fassade“	3. Phase: „Integration von Smart Home-Systemen“ und des Website-Gesamteindrucks
Elektriker Heizungsbauer 60 Befragte	Elektriker Dachdecker Stuckateur 68 Befragte	Heizungsbauer Dachdecker Stuckateur 78 Befragte

Abbildung 3: Stichprobenbeschreibung – zentrale Charakteristika, Quelle: eigene Darstellung

Die Ansprache der Evaluationspartner fand bereits vor Projektbeginn im Rahmen der Angebotsentwicklung statt. Der Schwerpunkt wurde dabei auf Auszubildende gelegt, welche sowohl über Berufsschulen als auch über Betriebe erreicht wurden. Für die Erprobung des Pilotkurses konnte Kontakt zu Vertretenden der Gewerke Sanitär-Heizung-Klima (SHK) sowie Elektrohandwerk hergestellt werden. Wie in der Abbildung 3 veranschaulicht, konnten im weiteren Projektverlauf weitere Zielgruppenvertretende, aus den Gewerken der Stuckateure und der Dachdecker, für die Erprobung des Lernsystems gewonnen werden. Die Erweiterung erfolgte u. a. über die Projektwebsite aber auch über die Kontakte der Fachautoren der Lerninhalte des Projektes.

Methodik:

Für die Datenerhebung wurden qualitative und quantitative Methoden der empirischen Sozialforschung kombiniert. Insgesamt wurden drei Erhebungsinstrumente eingesetzt. Dabei handelte es sich um schriftliche Befragungen in Form von Fragebögen in Papierform wie auch als Online-Surveys, Gruppendiskussionen, und Experteninterviews. Die Daten wurden softwaregestützt erhoben und ausgewertet, um den Prozess der Datenanalyse einerseits zu erleichtern, zu systematisieren und effizienter zu gestalten, andererseits um eine erhöhte intersubjektive Nachprüfbarkeit zu ermöglichen.

Zentrale Ergebnisse:

Ergebnisse der Evaluation des Pilotkurses „Installation einer Photovoltaik-Anlage“:

Der Kurs zum Thema „Installation einer Photovoltaikanlage“ bildete den Piloten bei der Umsetzung des Lernangebotes. Anschließend an die Entwicklung dieses ersten Themas, wurden die erstellten Inhalte erprobt. Der Schwerpunkt in dieser ersten Evaluationsrunde lag auf dem zentralen Projektziel: der Vermittlung Gewerke übergreifender Inhalte und Kompetenzen. Damit sollte die Eignung der entwickelten Inhalte geprüft werden. Die daraus gewonnenen Erprobungsergebnisse dienten als Anstoß für umfassendere Änderungen und Überarbeitungen des Angebots, diese wurden im Zuge der Erarbeitung des zweiten Themas „Dämmung von Dach und Fassade“ berücksichtigt. Dabei handelte es sich neben Fortführung und Ausbau positiv bewerteter Elemente hauptsächlich um eine Neukonzeption des Darstellungsformats des Lernangebotes in Form einer Bildergeschichte, und um die Überarbeitung der Videos (Einblendung des Lernziels, Aufzählung der angesprochenen Gewerke, Einfügen eines Disclaimers, stärkere Verwendung von Gewerke-Icons als visuelle Unterstützung der Inhaltsvermittlung, sowie die Integration weiterer Verweise auf andere Lerneinheiten). Darüber hinaus stellte die Einführung einer übergreifenden Nahtstelle zur Relevanz der Gewerke übergreifenden Arbeit eine wesentliche Neuerung dar.

Ergebnisse der Evaluation des Kurses „Dämmung von Dach und Fassade“:

In der Erprobung des zweiten Themas wurde untersucht, ob sich diese Neuerungen positiver als in der ersten Erprobung auf die Bewertungen durch die Zielgruppen auswirkten. Als übergeordnetes Ergebnis zeigte sich, dass dies zutraf. Die Bewertungen fielen deutlich besser aus. Gefragt wurde z. B. danach, inwiefern den Befragten die Gewerke übergreifende Thematik vermittelt werden konnte. Neben der Neukonzeption des Darstellungsformats, konnten im Rahmen der Erprobung auch weitere Anstöße zur Erweiterung des Angebots gesammelt werden. So wurden Audio-Elemente als wünschenswerte Erweiterung der angebotenen Formen der Informationsvermittlung identifiziert. Dieses Verbesserungspotential wurde in der weiteren Überarbeitung des Lernangebotes aufgegriffen, indem z. B. thematisch passende Podcasts in die externen Fundstellen eingebettet wurden. Darüber hinaus kam viel positive Resonanz zu Aufbau und Gestaltung der Website. Die gewonnenen Erkenntnisse flossen in die Überarbeitung des zweiten Moduls sowie in die Erstellung der Inhalte des dritten Themas „Installation eines Smart Home-Systems“ ein.

Ergebnisse der Evaluation des Kurses „Integration von Smart Home-Systemen“ und der DiKraft-Website im Gesamten:

In einer letzten Erprobungsrunde wurde das Lernangebot im Gesamten mit Schwerpunkt auf dem dritten Modul erprobt. Ähnlich zur zweiten Erprobungsrunde wurde in der dritten und finalen Evaluation zum dritten Kurs „Integration von Smart Home-Systemen“ und zur DiKraft-Website im Gesamten viel Positives rückgemeldet. Die große Mehrheit der Befragten gab der Website die Gesamtnote „gut“, nur 2% gaben eine Note schlechter als „befriedigend“.

Auch in dieser Erprobungsrunde bestätigt sich der Eindruck der zweiten Erprobungsrunde, dass die Neuerungen nach der Erprobung des Piloten die Verständlichkeit der Inhalte verbessern konnten, und der Fokus auf das Thema Gewerke übergreifendes Arbeiten deutlicher gemacht werden konnte. Die Inhalte des Kurses zum Thema „Installation von Smart Home-Systemen“ wurden gut verstanden. Die Gewerke übergreifenden Inhalte wurden der Mehrheit der Befragten deutlich, wobei über 50% der Schülerinnen und Schüler der Aussage, dass die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Berufen durch die Videos (welche die zentralen Nahtstellen-Elemente bilden) sehr gut erklärt werden, klar und deutlich zustimmten. Hinsichtlich der Nutzung des Lernangebotes bestätigten sich die Ergebnisse der ersten und zweiten Erprobung: Der Nutzen wird für alle auf der Lernplattform genannten Gewerke gesehen. Die Befragten können sich einen vielseitigen Einsatz des DiKraft-Angebots vorstellen, sowohl im schulischen als auch im beruflichen Bereich.

Den Zwischenberichten wurden jeweils die detaillierten Ergebnisdarstellungen inklusive Beschreibungen der Stichproben, der Erprobungskontexte, sowie den Erhebungs- und Auswertungsverfahren, angehängt:

- **Zwischenbericht 2019:** Ergebnisse der Erprobung des Pilotkurses zum Thema Installation einer Photovoltaik-Anlage.
- **Zwischenbericht 2021:** Ergebnisse der Erprobung des zweiten Kurses zum Thema Dämmung von Dach und Fassade.
- **Schlussbericht:** Ergebnisse der Evaluation des dritten Moduls zum Thema Integration von Smart Home-Systemen und der Website im Gesamten, inklusive eines zusammenfassenden Resümees der drei Erprobungsrunden (Siehe Anhang 3).

Lektorat und Aufbereitung der Materialien

Um ein fachlich angemessenes Niveau sicherzustellen, wurden für die Bearbeitung der drei Module "Installation einer Photovoltaikanlage", "Dämmung von Dach und Fassade" sowie Integration von "Smart Home-Systemen" jeweils Fachexperten einbezogen. Für das erste Modul "Installation einer Photovoltaikanlage" konnten zwei Autoren gewonnen werden. Die beiden nachfolgenden Module wurden jeweils durch einen Autor bearbeitet.

Die gelieferten Autorentexte durchliefen ein zielgruppenrelevantes Lektorat und wurden in mehreren Korrekturschleifen mit dem jeweiligen Experten und dem Projektteam geprüft und überarbeitet, um den Fokus auf die Nahtstellen und den Aspekt der gewerkeübergreifenden Zusammenarbeit hervorzuheben.

Folgende Punkte umfasste das Lektorat unter anderem:

- Sprachliche Überarbeitung der Texte (Die Texte werden hinsichtlich u.a. Informationsdichte, Satzlänge, Satzbau und Wortanzahl- und -auswahl, zielgruppenrelevantem Aufbau und Sprachsensibilität (u.a. genderneutrale Begriffe) überarbeitet)
- Inhaltliche Korrektheit: Rückfragen an den jeweiligen Autor sowie darüber hinaus eigene Recherche zu Fachdetails
- Glossareinträge: Mögliche zusätzliche Identifizierung von Fachbegriffen für ein Glossar, wenn diese noch nicht durch den Fachautor erfolgt sind. Rücksprache mit dem Fachautor zu den fehlenden Definitionen

Zum Lektorat gehörte auch die Aufbereitung einer Story, in die die Nahtstellen eingebettet wurden, sowie die Erstellung von Quizfragen und weiterführende Materialien (so genannte Fundstellen). Die Quizfragen wurden bei der Erstellung im Projektteam auf ihre sprachliche und inhaltliche Eignung geprüft. Ebenso wurden bei der Recherche nach Fundstellen im Projektteam darauf geachtet verschiedene Formate (YouTube-Videos, Richtlinien, Wikipedia-Einträge, Podcasts) auszuwählen, um die verschiedenen Wissensstände zu berücksichtigen und abwechslungsreiche weiterführende Materialien bereitzustellen.

Für die Aufbereitung der Story und Einbettung der Nahtstellen, der Quizfragen und der Fundstellen waren mehrere Korrekturschleifen eingeplant. Eine ausführliche Beschreibung der Inhalte ist in Kapitel II.1.2 dargelegt.

II.1.4 Potenzialermittlung für neue Dienstleistungen in den Betrieben durch individuelle Coachingworkshops (Arbeitspaket 4: Federführend itb mit Beteiligung von FS Medien)

Ziel war das Coaching von Handwerksbetrieben aus der TechnologieRegion Karlsruhe zum Thema: Ermittlung von neuen Dienstleistungen. Hierzu wurde ein attraktives Angebot (individuell zugeschnitten auf die Betriebe, zusätzliche Möglichkeit der Erprobung von digitalen Projektmanagementtools), an die Betriebe ausformuliert, welches über die Projektlaufzeit aufgrund der pandemiebedingten Situation angepasst wurde. Die Betriebe wurden über

verschiedene Kanäle in der TechnologieRegion Karlsruhe auf das kostenlose Angebot aufmerksam gemacht. Über folgende Kanäle wurde das Angebot verbreitet:

- Handwerkskammer Karlsruhe
- Kreishandwerkerschaft Karlsruhe
- Fachverband Elektro- und Informationstechnik BW
- Fachverband Sanitär-Heizung-Klima BW
- Landesverband des Dachdeckerhandwerks BW
- Fachverband Glas-Fenster-Fassade BW
- Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade BW
- TechnologieRegion Karlsruhe
- Xing-Kanal des Instituts für Betriebsführung im DHI e.V.
- Vorstellung des Betriebscoaching-Konzepts auf dem federführend durch fokus.energie e.V. durchgeführten Energiekongress am 15.07.2020
- DiKraft Workshop im Oktober 2020, Programmpunkt Betriebscoaching
- Vorstellung in den Berufsschulen bei der Erprobung zu Modul 2 durch den Konsortialpartner IREES
- Vorstellung des Betriebscoachings-Konzepts durch Zukunft Altbau - KEA Klimaschutz- und Energieagentur BW GmbH auf dem Gewerke-Treffen am 20.01.2021
- Vorstellung des Betriebscoaching-Konzepts auf dem Energiekongress am 06.05.2021
- Vorstellung des Projekts DiKraft und des Betriebscoaching-Konzepts beim Brennpunkt von fokus.energie e.V. am 12.07.2021 zum Thema "Integration der Gebäudetechnik bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle"
- Kurze Vorstellung des Betriebscoachings im Rahmen des Herbstforum Zukunft Altbau der KEA Klimaschutz- und Energieagentur BW GmbH am 24.11.2021 im Rahmen der Projektvorstellung DiKraft beim Format Markt der Möglichkeiten
- Vorstellung des Projekts DiKraft und des Betriebscoaching-Konzepts beim Brennpunkt von fokus.energie e.V. am 08.11.2021 zum Thema "Smart Home"
- Bewerbung des Betriebs-Coaching im Craft-Magazin der Kreishandwerkerschaft Karlsruhe, Herbst/Winter 2022.

Resümee zu den durchgeführten Betriebs-Coachings:

Bei allen o.g. Organisationen wurde mehrfach und auch über längere Zeiträume mit Einladungsschreiben und Hinweisen auf Veranstaltungen (Folien) um Betriebe geworben. Bedingt durch die besonders gute Auftragslage der relevanten Gewerke sowie durch die Corona-Pandemie gelang es dennoch nur in eingeschränktem Maße, die geplanten Betriebscoachings auszurichten.

Mit zwei Stuckateurbetrieben wurde ein Betriebs-Coaching durchgeführt. Im jeweiligen ersten Workshop wurden die spezifische Bedarfs- und Potenzialanalysen erhoben und die Methode und Tools des Service Engineerings sowie mögliche digitale Kooperationstools vorgestellt. Als Ergebnis des ersten Workshops wurden konkrete Ziele/Themenschwerpunkte zum weiteren Vorgehen zum Service Engineering benannt. Im Nachgang an den ersten Workshop wurden online die grundlegenden Funktionen der Kooperationstools erprobt, welche die Betriebe eigenverantwortlich bis zum folgenden Workshop weiter testen sollten. Dazu wurde jeweils ein Test-Projekt für die Betriebe angelegt.

Die zweiten Workshops dienten zum Feedback und zur Potenzialerhebung in den Betrieben. Beide Betriebe zeigten großes Interesse an den Kooperationstools und verfolgten diese Idee individuell weiter. So entschied sich einer der beiden Stuckateurbetriebe auf Grundlage der Erfahrungen aus dem Workshop für ein anderes Kooperationstool.

Resümee: Beiden Unternehmen wurden die Möglichkeiten des Service Engineerings und des Einsatzes von agiler, cloudbasierter PM-Software zur Optimierung der Abstimmung in Kooperationen (erweitert auch nach innen/Mitarbeitende) vorgestellt. Beiden Unternehmen wurde freigestellt, welche inhaltlichen Themenschwerpunkte sie für das weitere Coaching auswählen. Die Entscheidung fiel auf die Softwarebeispiele MS Teams und MeisterTask. Es wurde jeweils ein Musterprojekt angelegt, über das sie eigene Erfahrungen sammeln können. Bei beiden Unternehmen wurde das Interesse geweckt und ihnen angeboten, sie weiter mit Grundinformationen zu begleiten. Die Erfahrungen aus diesen Coachings flossen in die Überarbeitung der Coaching-Materialien ein.

Neben der weiterhin guten Auftragslage im Handwerk und damit verbunden knappen Zeit für andere Aktivitäten verschärfte die Corona-Situation zusätzlich die geringe Nachfrage nach dem kostenlosen Coaching-Angebot.

Um auf die anhaltenden Corona-Situation zu reagieren, wurde das individuelle Coaching-Konzept für ein Online-Format transferiert und angeboten. Insbesondere wurden auch interaktive Elemente aufgenommen, um mit den Betrieben verschiedene Anwendungen in Teams auszuprobieren, aber auch um die bei einem vor Ort durchgeführten Coaching starke Interaktion auch bei einem Online-Coaching gewährleisten zu können. Als weiterer Inhalt wurde das Themengebiet Geschäftsmodellentwicklung aufgenommen. Für das Online-Format wurde außerdem Templates zur gemeinsamen und individuellen Bearbeitung konzipiert. Eine Übersicht über das Vorgehen des Online-Coachings ist im Anhang 2 beigefügt. Das Coaching-Angebot wurde über den eigentlichen Laufzeitpunkt hinaus das gesamte letzte Projektjahr beworben und angeboten.

Um das Thema Betriebs-Coaching/-Konzept für die Dienstleistungsentwicklung in der energetischen Gebäudesanierung sichtbar zu machen, wird es dazu ein Kapitel in der vom itb herausgebenden Schriftenreihe (Sammelband) zum Projekt DiKraft geben.

Durch die Zusammenarbeit mit einem dieser Betriebe ergab sich die Möglichkeit, in einem aktuellen Bauvorhaben die einzelnen Umbauphasen (vorher, während, nachher) fotografisch zu dokumentieren und daraus die Basis für das virtuelle Haus zu schaffen. Dieses virtuelle Haus stellt nun einen wesentlichen Bestandteil der Projekt-Ergebnisse dar.

II.1.5 Verwertungsplan und Verstetigung. Etablierung und Verbreitung des E-Learning-Weiterbildungsangebot in der TechnologieRegion Karlsruhe (Arbeitspaket 5: Federführend fokus.energie mit Beteiligung von itb, IREES, ZML und FS Medien)

Der Aufbau der als Projektziel vorgesehenen Community erfolgte durch die Reihe der Online-Veranstaltungen zum Thema energetische Gebäudesanierung und Gewerke übergreifende Zusammenarbeit. Das Projektteam hat sich bewusst für den Aufbau der Community durch die Reihe der Veranstaltungen zum Thema energetische Gebäudesanierung mit dem Erfahrungsaustausch über die Gewerke übergreifende Zusammenarbeit entschieden. Die Erkenntnisse aus den Gesprächen mit der Zielgruppe haben gezeigt, dass die Mitarbeiter der Handwerksbetriebe nur über wenig Zeit für den Austausch auf diversen Plattformen und sozialen Medien verfügen und somit besser mit gezielten Veranstaltungen zu erreichen sind.

Das Netzwerk fokus.energie baute auf dem eigenen etablierten Veranstaltungsformat „BRENNPUNKT“ auf und setzte eine neue Veranstaltungsreihe „Brennpunkt Spezial – Handwerk im Fokus“ auf mit dem Ziel, Erfahrungsaustausch, Weiterentwicklung und Verbreitung der Lernangebote zu ermöglichen. Insgesamt wurden fünf Veranstaltungen im Onlineformat zur Information und Verbreitung über die Lernangebote DiKraft durchgeführt.

1. Veranstaltung: „Energetische Gebäudesanierung: Erfahrungsaustausch und Wege aus dem Umsetzungsstau“. Bericht über dieses Event: <https://www.fokusenergie.net/de/fokusenergie-news/3853/erfolgreicher-brennpunkt-spezial-mit-fokus-auf-handwerk-am-25.03.2021/>

2. Veranstaltung: „Integration der Gebäudetechnik bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle“. Bericht über dieses Event: <https://www.fokusenergie.net/de/fokusenergie-news/4227/handwerk-fruehzeitig-im-planungsprozess-integrieren/>

3. Veranstaltung: „Intelligente Heizungssysteme und neue Geschäftsmodelle mit Contracting“. Bericht über dieses Event: <https://www.fokusenergie.net/de/veranstaltungen/veranstaltungsarchiv.php/veranstaltung/3920/brennpunkt-spezial---handwerk-im-fokus-intelligente-heizungssysteme-und-neue-geschaeftsmodelle-mit-contracting>

4. Veranstaltung: Themenblock Handwerk auf dem Energiekongress 2021 <https://energiegeladen.info/energiekongress-2021/>

Mit dem Energiekongress und der Initiative energie.geladen bietet fokus.energie ein Format zum Mitmachen in der TechnologieRegion Karlsruhe Community an. Hierbei werden unter anderem die Themen wie digitale Aus- und Weiterbildung im Bereich der energetischen Sanierung sowie diverse Angebote für das Handwerk zur Befähigung für die Herausforderungen der Energiewende adressiert. Am 6. Mai 2021 folgten über 400 Teilnehmer den thematischen Blöcken im Live-Stream, beteiligten sich mit Fragen und nutzten auch die interaktive Gelegenheit des Netzwerks.

5. Veranstaltung: Vorstellung der Lernangebote bei anderen Netzwerken: Herbstforum Altbau am 24 November 2021 Markt der Möglichkeiten. <https://www.zukunftaltbau.de/veranstaltungen/herbstforum-altbau/>

Durch diese Aktivitäten konnte das Energienetzwerk fokus.energie e.V. die Mitglieder des Netzwerks für das Thema berufliche Bildung und Gewerke übergreifende Zusammenarbeit bei der energetischen Gebäudesanierung sensibilisieren. Die Community im Netzwerk ist in der Laufzeit des Vorhabens weitergewachsen. Die Zusammenarbeit mit den Organisationen des Handwerks hat die Nachfrage auf die Aus- und Weiterbildungsangebote im Bereich Gründerunterstützung im Handwerk ausgelöst. So wird die lokale Initiative, im Raum Karlsruhe ein Gründer- und Gewerbezentrum aufzubauen, von fokus.energie unterstützt. Das bietet die vielfältigen Ansatzpunkte für die Aktivitäten im Bereich berufliche Aus- und Weiterbildung in der aufgebauten Community des Netzwerks.

II.2 Die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Im Folgenden werden die wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises des Projektkonsortiums aufgeführt.

fokus.energie e.V.: Position 0812 Beschäftigte (E12-E15) zur Koordination des Gesamtvorhabens, Öffentlichkeitsarbeit, Organisation und Durchführung der Veranstaltungen, Netzwerkarbeit mit 30 PM über die gesamte Projektlaufzeit. Das entspricht der ¼ Stelle mit der Aufgabe einer Projektleitung und ¾ Stelle der Projektmitarbeiters.

itb: Position 0812 Beschäftigte (E12-E15) für wissenschaftliches Personal zur Bearbeitung der handwerksrelevanten Fragestellungen im Projekt – insbesondere der Schnittstellenthematik im Bereich der energetischen Gebäudesanierung, der Erarbeitung und Erprobung der Tools im Entwicklungszyklus sowie zur Durchführung der Potenzialermittlung für neue handwerkliche Dienstleistungen für die gesamte Projektlaufzeit. 0835 (Vergabe von Aufträgen): Die Mittel wurden für Autorenhonorare verwendet.

ZML: Position 0812 Personalkosten Wissenschaftliches Personal und Position 0822 Personalkosten wissenschaftliche Hilfskraft hauptsächlich zum Entwurf des mediendidaktischen Designs und zur Produktion der Inhalte mit 24 PM über die gesamte Projektlaufzeit.

IREES: Position 0837 Personalkosten wurden für die Bedarfsanalyse, die drei Evaluierungsrunden sowie die sozialwissenschaftliche Projektbegleitung über die gesamte Projektlaufzeit benötigt.

FS I Medien: Position 0812 Personalkosten für Projektleitung im Bereich aller technischen Entwicklungen (vor allem AP2), konkrete Arbeiten an den einzelnen Systembauteilen. Auch Koordination der externen Beauftragungen in Position 0835/ agiles Projektmanagement.

II.3 Die Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die durchgeführte Arbeit entsprach der im Projektantrag formulierten Planung und die im Arbeitsplan formulierten Aufgaben und Meilensteine konnten erfolgreich bearbeitet werden. Bei den wichtigsten Kostenpositionen (siehe Abschnitt II.2) konnten die Projektpartner im geplanten Budget bleiben. Die hohen Ausgaben für Personalkosten waren angesichts der aufwändigen Arbeiten bei Produktion der Animationsvideos, mehreren Feedbackschleifen mit den Experten und aufwändigen Erprobung zur Qualitätssicherung angemessen und notwendig. Die Sensibilisierung und der Kompetenzaufbau an Nahtstellen sind nicht Teil der Ausbildung an den beruflichen Schulen. Das Projekt leistete hier einen wesentlichen Beitrag diese Inhalte aufzubereiten, so dass sie zur Verwendung im Unterricht zur Verfügung stehen, aber auch in der Weiterbildung von Fach- und Führungskräften eingesetzt werden können.

II.4 Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Projektergebnisse können über die Website www.dikraft.de abgerufen und jederzeit nach Bedarf genutzt werden. Wesentliche Ergebnisse und Produkte, die nach Abschluss des Projektes verwertet werden können, sind:

- Insgesamt 30 Nahtstelleneinheiten mit je drei „Learning Nuggets“: Die je drei „Learning Nuggets“ bestehen jeweils aus einem kompakten Animationsvideo, einem Quiz und weiterführenden Informationen aus dem Internet („Fundstellen“) zu drei Themengebieten: „Installation einer PV-Anlage“; Dämmung von Dach und Fassade“ und „Integration von Smart Home Systemen“
- Eine Datenbank der Nahtstellen mit Filterfunktion

- Insgesamt drei Lernangebote jeweils zum oben genannten Thema, die die Nahtstellen in den Kontext eines typischen Kundenauftrages einordnen. Das Pilot-Thema „Installation einer Photovoltaik-Anlage“ wurde als Kurs umgesetzt, die beiden weiteren Themen „Dämmung von Dach und Fassade“ sowie „Integration eines Smart Home-Systems“ wurden basierend auf den Ergebnissen der Erprobungen in einem Storytelling-Format umgesetzt.
- Ein virtuell zugängliches und interaktives Wohngebäude (eines realen Sanierungsvorhabens, welches im Projekt begleitet wurde), welche Bilderstrecken der Renovierung, die Nahtstellendokumente aus der Dämmung und Vorher-Nachher-Vergleiche enthält
- Ein Glossar, in dem Fachbegriffe aus den Nahtstellen erklärt werden.

Nutzung der Nahtstelleneinheiten in der überbetrieblichen Ausbildung von Stuckateuren

Die Projektergebnisse werden bereits in der überbetrieblichen Ausbildung genutzt. So werden die Nahtstellen zum Modul „Dämmung von Dach und Fassade“ in der ÜBS (die überbetrieblichen Berufsbildungsstätten) beim Kompetenzzentrum Ausbau und Fassade Rutesheim eingebunden. „So wurde beispielsweise die Schnittstelle „Fensterbank“ in die Aufgabe „Kalk- oder Kalk-Zement-Putz aufbringen“ im ersten Block des dritten Lehrjahres eingebunden.“⁵

Ebenso wurden im Kompetenzzentrum neue Unterrichtskonzepte erstellt, die sich mit verschiedenen Anschlusstechniken (u.a. Sockel) befassen. Auch hier ist geplant, die Nahtstellenvideos aus dem Projekt DiKraft als Lernfilme einzusetzen.

„Zudem wurden die Filme allen Ausbildern und Ausbilderinnen und Dozenten und Dozentinnen der ÜBS, aber auch allen interessierten Auszubildenden zur Verfügung gestellt, in der so genannten „LernBox“ (Sammlung von Materialien). Dort kann auf Filme gesammelt zugegriffen werden, bei Bedarf gibt es auch die Möglichkeit, sie herunterzuladen und offline zu nutzen.“⁶

Kooperation mit dem Programm der Landesenergieagentur KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg) Zukunft Altbau

Durch die verschiedenen Veranstaltungen für das Handwerk während des Vorhabens DiKraft konnte das Netzwerk fokus.energie eine Zusammenarbeit mit dem Programm der Landesenergieagentur KEA (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg) Zukunft Altbau ausbauen. Die Kooperation wird durch die regelmäßigen Treffen ausgebaut mit dem Ziel, die Lerninhalte der DiKraft-Plattform für weitere Nutzer zur Verfügung zu stellen und bekannter zu machen. Ein Beispiel dafür sind die regionalen Netzwerke zur Förderung der Qualität und der Nachhaltigkeit beim Bauen und Sanieren⁷.

Nutzbarkeit der Inhalte als OER

Zur freien und flexiblen Nutzung durch weitere Akteure der Zielgruppen sind die im Projekt erstellten Lernmaterialien als Open Educational Resources (OER) unter einer Creative Commons-Lizenz freigegeben, beispielsweise für Berufsschullehrkräfte zur Verwendung in eigenen Unterrichtskonzepten.

⁵ Falk & Roth (2022) - in Veröffentlichung

⁶ Falk & Roth (2022) - in Veröffentlichung

⁷ <https://xn--qualittsnetz-bauen-qtb.de/>

II.5 Bekannt gewordener Fortschritt bei anderen Stellen während der Laufzeit des Vorhabens

Das Projektteam bekam Anregungen von anderen Forschungsvorhaben aus dem Förderungsschwerpunkt im Rahmen der eQualification. Über den Think Tank "Kundenorientierung" konnte ein vertiefter Austausch zu den Themen Kommunikation und Nutzerbedarfe und Agilität geführt werden.

Darüber hinaus sind den Verbundpartnern keine weiteren Stellen mit bekannt gewordenem Fortschritt bekannt.

II.6 Veröffentlichung der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens wurden in verschiedenen Fachartikeln in Zeitschriften und Tagungsbänden, als Internetpräsenz und auf Veranstaltungen veröffentlicht wie nachfolgend aufgeführt.

- Website:
 - Lernangebot
 - Flyer
 - Literaturrecherche
 - Sammelband
 - Folien der Abschlussveranstaltung
- Experten-Workshops und Veranstaltungsreihe „BRENNPUNKT Spezial – Handwerk im Fokus“
- Beiträge auf Sozialen Medien fokus.energie (LinkedIn, Facebook, Instagram)
- Folgende Veröffentlichungen beschrieben die Projektergebnisse:

Badische Neuste Nachrichten (31.08.2021): Lernvideos für Handwerker

Cupok, Uta; Heinen, Andreas; Wegele, Katrin (2022, in Arbeit): Gewerke übergreifende Zusammenarbeit bei der energetischen Gebäudesanierung - Die Entwicklung von berufsbegleitenden E-Learning-Angeboten. Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung, Band 5, Karlsruhe.

eLearning Journal Ausgabe 1/2020: Möglichkeiten des gewerkeübergreifenden digitalen Lernens, Interview mit Lena Schöneberger und Andreas Heinen. S. 26-27.

Emsmann, Florian; Chassein, Edith; Roser, Annette (2018): Ergebnisse der Experteninterviews als Input zur Entwicklung des schnittstellenspezifischen E-Learning-Tools. Verfügbar unter: https://www.dikraft.de/wp-content/uploads/2018/12/DiKraft_BerichtExperteninterviews_final.pdf (Abruf 28.03.2022).

Renz, Lea; Chassein, Edith; Schöneberger, Lena (2018): Grundlagen zur Entwicklung eines mediendidaktischen Angebotes für Gewerke übergreifende Schlüsselthemen im Handwerk. Verfügbar unter: https://www.dikraft.de/wp-content/uploads/2018/12/DiKraft_LitAuswertung_AP1_final.pdf (Abruf 28.03.2022).

Kurier (03.08.2018): Netzwerk DiKraft gestartet. Diverse Beiträge im Newsletter des Deutschen Handwerksinstituts e. V. (in 9 Ausgaben des Newsletters)

Diverse Beiträge im Newsletter des Deutschen Handwerksinstituts e. V. (in 9 Ausgaben des Newsletters)

Literaturverzeichnis

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2016): Bekanntmachung - Richtlinie zur Förderung von "Transfernetzwerken Digitales Lernen in der Beruflichen Bildung" (DigiNet). Bundesanzeiger vom 02.08.2016. Verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1228.html> (Abruf: 12.05.2022).

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2016): Bekanntmachung - Richtlinie zur Förderung von "Transfernetzwerken Digitales Lernen in der Beruflichen Bildung" (DigiNet). Bundesanzeiger vom 02.08.2016. Verfügbar unter: <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1228.html> (Abruf 13.05.2022).

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hrsg.) (2021): Die Energie der Zukunft, 8. Monitoring-Bericht zur Energiewende – Berichtsjahre 2018 und 2019. Verfügbar unter: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/achter-monitoring-bericht-energie-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=24 (Abruf: 05.05.2022).

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021): Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität 2045. Verfügbar unter: <https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045/> (Abruf 05.05.2022).

Henger, R. (2014): Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor. IW Policy Paper, No. 12/2014.

Falk, R. & Roth, T. (2022): Lehr- und Lernsystem (LLS) für das Stuckateurhandwerk – angereichert um Schnittstellenthemen, in: Cupok, Uta; Heinen, Andreas; Wegele, Katrin (2022, in Arbeit): Gewerke übergreifende Zusammenarbeit bei der energetischen Gebäudesanierung - Die Entwicklung von berufsbegleitenden E-Learning-Angeboten. Karlsruher Schriften zur Handwerksforschung, Band 5, Karlsruhe.

Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste (alphabetische Reihenfolge)

- Abicht, Lothar; Brand, Leif; Freigang, Sirka; Freikamp, Henriette; Hoffknecht, Andreas (2010): Trendqualifikationen im „Smart House“. Abschlussbericht zum Projekt „Ermittlung von Trendqualifikationen im Bereich des „Internet der Dinge“ mit Schwerpunkt Smart House“. Abschlussbericht. Online verfügbar unter http://www.frequenz.net/uploads/tx_freqprojerg/Abschlussbericht_Id__im_Smart_House_final.pdf.
- Afriso: Afriso Schulungen. Online verfügbar unter <https://www.afriso.de/n1894131/n.html>.
- Angelus, Siegfried; Bensmann, Katharina; Rasch, Katrin (2013): Nationaler Qualifizierungsfahrplan für am Bau Beschäftigte in Deutschland. entwickelt im Rahmen der BUILD UP Skills Initiative. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/Bericht/Roadmap_Version2_13.03.2013_endg.pdf.
- Anjorin, Mojisola; Rensing, Christoph; Bischoff, Kerstin; Bogner, Christian; Lehmann, Lasse et al. (2011): CROKODIL - A Platform for Collaborative Resource-Based Learning. In: Carlos Delgado Kloos, Denis Gillet, Raquel M. Crespo García, Fridolin Wild und Martin Wolpers (Hg.): Towards Ubiquitous Learning. Proceedings of the 6th European Conference on Technology Enhanced Learning EC-TEL 2011. Berlin: Springer VS (Lecture Notes in Computer Science, 6964), S. 29–42.
- Ax, Christine (2016): Erhalt und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit des Handwerks – unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung. Gutachten im Auftrag der Enquete Kommission „Zukunft von Handwerk und Mittelstand in Nordrhein-Westfalen gestalten – Qualifikation und Fachkräftenachwuchs für Handwerk 4.0 sichern, Chancen der Digitalisierung nutzen, Gründungskultur und Wettbewerbsfähigkeit stärken“.
- Barthel, Alexander; Rimpler, René (2017): Digitaler Wandel im Handwerk. Ergebnisse einer Umfrage unter Handwerksbetrieben im dritten Quartal 2016. Hg. v. Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH).
- Bartsch, Axel; Bredlow, Christian (2017): Gestaltungsmöglichkeiten der digitalen Infrastruktur in KMU. In: Digitalisierung und Industrie 4.0. Herausforderungen für den Mittelstand (Schriftenreihe der FHM, Bielefeld, 8), S. 13–21.
- Becker, Matthias (2017): Arbeitsprozesse und Berufsbildung im Kontext von „Handwerk 4.0“. In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43), S. 71–86.
- Begleitforschung Mittelstand-Digital WIK GmbH (Hg.) (2016): Wissenschaft trifft Praxis. Digitale Bildung: Kompetenzen für die digital-unterstützte Wertschöpfung. Bad Honnef (5).
- Beuth Hochschule für Technik Berlin (2015): Research Day 2015 Stadt der Zukunft. Tagungsband – 21.04.2015. Unter Mitarbeit von Monika Gross und Sebastian von Klinski, 21.04.2015.
- BMBF (2015): Qualifizieren? Natürlich auch digital! Unter Mitarbeit von DLR-PT und Bonn: Ingrid Höptner. Hg. v. BMBF.

- BMBF (2016): Digitale Medien in der beruflichen Bildung | Förderprogramm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Hg. v. BMBF.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (2017): AUSBILDUNG GESTALTEN - Anlagenmechaniker/-in für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik. Unter Mitarbeit von Christoph Bürgel, Frank Gerdes, Mattias Haas, Mattias Martin, Christoph Theelen, Peter Thomas und Stefan Tuschy.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (2017): AUSBILDUNG GESTALTEN - Rollladen- und Sonnenschutzmechatroniker/Rollladen- und Sonnenschutzmechatronikerin: W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebaeudebestand.html>.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2018): Mittelstand-Digital. Strategien zur Digitalen Transformation der Unternehmensprozesse. Online verfügbar unter https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Mittelstand/mittelstand-digital.pdf?__blob=publicationFile&v=6.
- Burchart, Kai; Frankenfeld, Armin (2013): Gewerkespezifische und gewerkeübergreifende Berufsbildung und handwerkliche Sanierung eines ehemaligen Hausmeisterhauses zu einem Lernort für regenerative Energien und Nachhaltigkeit. Hg. v. Radko-Stöckl-Schule. Melsungen. Online verfügbar unter <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-28380.pdf>.
- Burkhardt, Nicolas (2017): Innovation und Geschäftsmodelle. In: Digitalisierung und Industrie 4.0. Herausforderungen für den Mittelstand (Schriftenreihe der FHM, Bielefeld, 8), S. 34–39.
- Dany, Christian (2018): Ästhetik aufs Dach, aber wie? In: Sonne, Wind & Wärme (3/2018), S. 46–49.
- Deiningner, Olaf (2018): Planung mit BIM wird Standard. In: Handwerk Magazin (03/2018), S. 44.
- Demary, Vera; Engels, Barbara; Röhl, Klaus-Heiner; Rusche, Christian (2016): Digitalisierung und Mittelstand. Eine Metastudie. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft Medien GmbH (IW-Analysen, Nr. 109). Online verfügbar unter <http://hdl.handle.net/10419/157156>.
- (dena)Deutsche Energieagentur (2016): Schnittstellen zwischen Gewerken. Hg. v. Deutsche Energieagentur (dena). Online verfügbar unter <https://www.dena-expertenservice.de/fachinfos/qualitaet-am-bau/schnittstellen-zwischen-gewerken/>.
- (dena)Deutsche Energieagentur; (ifeu)Institut für Energie- und Umweltforschung; Passivhaus Institut (2017): Handbuch für Energieberater. Anleitung mit Tipps und Tricks zur Umsetzung. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Online verfügbar unter <https://www.dena-expertenservice.de/arbeitshilfen/materialien-isfp/>.
- "Die Digitalisierung macht das Handwerk noch spannender und vielfältiger". Interview mit Dr. Axel Fuhrmann, Hauptgeschäftsführer der Handwerkskammer Düsseldorf (2017). In: Topmagazin 36 (1). Online verfügbar unter <https://www.top-magazin.de/>.
- Dörner, Ralf; Broll, Wolfgang; Grimm, Paul; Jung, Bernhard (2013): Virtual und Augmented Reality (VR/AR). Grundlagen und Methoden der virtuellen und augmentierten Realität. Berlin: Springer VS (eXamen.press, 92).

- Dreier, Anne; Merk, Richard; Seel, Bernd (2017): Digitalisierung und Industrie 4.0. Herausforderungen für den Mittelstand (Schriftenreihe der FHM, Bielefeld, 8).
- Dürig, Wolfgang; Lageman, Bernhard; Rothgang, Michael; Trettin, Lutz; Welter Dr. Friederike (2004): Determinanten des Strukturwandels im deutschen Handwerk. Band I. Schlussbericht. Unter Mitarbeit von Gerrit Ulrich Heimeshoff und Silke Ottmann. Hg. v. RWI - Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e.V. Essen.
- Dürig, Wolfgang; Weingarten, Jörg; Zamorano-Fischer, Sebastian (2016): Betriebsgründungen und attraktive Arbeit im Handwerk. Projektbericht zum Forschungsvorhaben der Enquetekommission VI des nordrhein-westfälischen Landtags (RWI Projektberichte).
- Dworschak, Bernd; Zaiser, Helmut; Abicht, Lothar; Brand, Leif (2011): Zukünftige Qualifikationserfordernisse durch das Internet der Dinge im Bereich Smart House. Zusammenfassung der Studienergebnisse. Hg. v. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Online verfügbar unter http://www.frequenz.net/uploads/tx_freqprojerg/Summary_SmartHouse_final_01.pdf.
- Energieagentur Rheinland-Pfalz (Hg.): Energiespar-Contracting. Unter Mitarbeit von Christiane Heimerdinger. Online verfügbar unter <https://www.energieagentur.rlp.de/projekte/kommune/100-energieeffizienz-kommunen-rheinland-pfalz/finanzierung-kommunaler-effizienzmassnahmen/energiespar-contracting/>.
- Ester, Birgit; Cupok, Uta; Heinen, Ewald (2016): Systematische Dienstleistungsentwicklung - Handwerksunternehmen auf dem Weg zum Energiedienstleister. In: Detlef Buschfeld und Rolf R. Reibold (Hg.): Die Energiewende - Chancen, Risiken und Handlungsbedarfe im Handwerk. Ein Handbuch mit Handlungsempfehlungen für Betriebe und Handwerksorganisationen. Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut (DHI); Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk. Köln.
- Fehrenbach, Silke (1999): Nachhaltigkeit im Handwerk. Eine Untersuchung konzeptioneller Ansätze und Projekte im Handwerk für eine nachhaltige Entwicklung (Arbeitsberichte der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden - Württemberg, 123).
- Friedrichsen, Nele (2017): Potenziale der Digitalisierung für den Klimaschutz. Kurzstudie. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI. Karlsruhe.
- Fülbier, Manfred; Bille, Jens (2015): Förderung des Technologie-Transfers für das Handwerk. Projektbericht 2014/2015. Leibniz Universität Hannover. Hannover.
- Gebhardt, Jonas (2017): Digital ist besser!? Herausforderungen für die Facharbeit und die Berufsbildungspraxis. In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43), S. 137–154.
- Gensicke, Miriam; Bechmann, Sebastian; Härtel, Michael; Schubert, Tanja; García-Wülfing, Isabel; Güntürk-Kuhl, Betül (2016): Digitale Medien in Betrieben – heute und morgen. Eine repräsentative Bestandsanalyse. Hg. v. Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Wissenschaftliche Diskussionspapiere, 177).
- GIH Bundesverband e.V. (27.04.2018): Gebäudeenergiegesetz geht nach der Sommerpause ins Kabinett. PM GIH 27.04.18. Geschäftsstelle Bundesverband, info@gih.de.

- Grantz, Torsten; Schulte, Sven; Spöttl, Georg (2009): Lernen im Arbeitsprozess. Oder: Wie werden Kernarbeitsprozesse (berufspädagogisch legitimiert) didaktisch aufbereitet? Hg. v. bwp@. Institut Technik und Bildung, Universität Bremen. Bremen (17).
- Gross, Monika; Klinski, Sebastian von (Hg.) (2017): Research Day 2016 Stadt der Zukunft. Tagungsband - 5.7.2016. Research Day 2016 Stadt der Zukunft, 5.7.2016. Beuth Hochschule für Technik Berlin.
- Grossmann, Dirk (2017): Nachhaltig Bauen und Sanieren. Update: Nachhaltigkeit. Hg. v. Norddeutsches Zentrum für Nachhaltiges Bauen (Nabus). Online verfügbar unter <https://weiterbildung.nzn.de/index.php/download/>.
- Haan, Peter de; Peters, Anja; Semmling, Elsa; Marth, Hans; Kahlenborn, Walter (2015): Rebound-Effekte. Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Forschungsbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes.
- Hackmann, Mirko; Kalscheur, Ralf; Dörries, Cornelia (Hg.) (2017): Digitalisierung im Hochbau - Effizienzpotenziale für Planungs- und Bauprozesse nutzen. Eine Sonderveröffentlichung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) anlässlich der gemeinsamen Konferenz des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) am 24. Mai 2017 in Berlin.
- Hammermann, Andrea; Klös, Hans-Peter (2016): Digitalisierung und Arbeitsmarkt. Stellungnahme für die Enquetekommission "Zukunft von Handwerk und Mittelstand in NRW" des Landtages NRW. IW-Report (8).
- Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main (2016): Klimarobust Planen und Bauen. Ein Leitfaden für Gebäude im Bestand. Hg. v. Handwerkskammer Frankfurt-Rhein-Main. Online verfügbar unter www.klaro-klimarobustbauen.de.
- Hartmann, Veit; Tschiedel, Robert (2016): Betriebliches und überbetriebliches Management „künstlicher Kompetenz“. Ein techniksoziologischer Blick auf Diskussionen und Praxis. In: lernen&lehren 31 (1), S. 10–16.
- Heinitz, Antje (2004): Netzbasiertes Lernen im Handwerk. Verbundprojekt VOCAL.
- Herborn, Franziska; Friedrich, Uwe (2010): Software für die energieoptimierte Betriebsführung von Gebäuden. Hg. v. FIZ Karlsruhe (14).
- Holtz, Rainer; Gohlke, Petra (2017): Bedeutung und Herausforderung der Technologie „Smart Home“ für das Fachhandwerk in Zeiten der Digitalisierung. Kompetenzzentrum Digitales Handwerk – Schaufenster Nord. Online verfügbar unter <https://handwerkdigital.de/downloads/publikationen-und-flyer/>.
- Holle, Hans-Jürgen (2008): Energieeffizientes, nachhaltiges Bauen in der Aus- und Weiterbildung. Stand und Perspektiven einer Lernortkooperation in Hamburg. Technische Universität Hamburg-Harburg. Hamburg.
- Hückstädt, Stefan; Böhinger, Christoph; Walter, Matthias; Wolf, Alexander (2018): Unbelüftete Dächer in Holzbauweise sicher planen und ausführen. Auswirkungen von Verschattung und Dachbelägen. In: Proclima Inthermo (Hg.): Schnittstelle Baustelle 2018. Unter Mitarbeit von Wolf in Bautechnik, Alumat und cadWork. Online verfügbar unter https://www.schnittstelle-baustelle.de/media/downloads/SSBS18_Bauphysik_im_Holzbau-Flachdach.pdf.

- Inthermo, Proclima (Hg.) (2018): Schnittstelle Baustelle 2018. Unter Mitarbeit von Wolfin Bautechnik, Alumat und cadWork. Online verfügbar unter <https://www.schnittstelle-baustelle.de/start>.
- Jäckle+Flaig Triberg: Handwerker Schulungen. Online verfügbar unter <http://www.jf-triberg.de/2-handwerker-schulung/>.
- Jarosch, Jürgen; Hofmann, Josephine; Piele, Alexander; Müller, Colja Tobias (2018): Mobile Learning Backpacks. Lernsystem zur Qualifizierung von Fach- und Führungskräften im Technologiefeld Smart Home. In: Claudia de Witt und Christina Gloerfeld (Hg.): Handbuch Mobile Learning. Wiesbaden: Springer VS, S. 921–942.
- Jeske, T.; Lennings, F.; Stowasser, S. (2016): Industrie 4.0 – Umsetzung in der deutschen Metall- und Elektroindustrie. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 70 (2), S. 115–125.
- Kastrup, Julia (2009): Auswahl und Begründung von Inhalten für die Konstruktion von Lernaufgaben zu nachhaltigem Bauen und Wohnen. Universität Hamburg. Hamburg.
- Kastrup, Julia (2010): Lernaufgaben für die Entwicklung nachhaltiger Lehr-/Lernarrangements im Bauhaupt- und Baunebengewerbe im Modellversuch HaBiNa. Hg. v. Handwerkliche Aus- und Weiterbildung für Nachhaltigkeit. Universität Hamburg. Hamburg (5).
- Kastrup, Julia; Tenfelde, Julia; Tenfelde, Walter (2006): Hinweise und Anregungen zur handwerklichen Aus- und Weiterbildung für nachhaltiges Wirtschaften mit dem Themenschwerpunkt „energieeffiziente Gebäudesanierung und Wärmedämmung“. Ergebnisse einer Abnehmerbefragung in Hamburger Handwerksbetrieben. Forschungsbericht. Hamburg.
- Kerres, Michael; Vervenne, Marcel; Westrup, Dirk (2012): Lernen mit Web 2.0 im Handwerk in einer Community of Practice. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 41 (2015), S. 18–21. Online verfügbar unter <http://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/show/id/6884>.
- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) (Hg.) (2017): »Noch sparsamer als mein Schatz? Unser Haus!«. Wohngebäude energetisch sanieren. Online verfügbar unter www.zukunftaltbau.de.
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (2016): Investition mit Rendite. Energetisch sanieren in Unternehmen und Kommunen. Hg. v. KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. Online verfügbar unter www.zukunftaltbau.de.
- Klauer, Thomas; Kuhn, Tobias; Petersen, Michael (2001): Gewerkeübergreifende Planung und Koordinierung von Bau-Planungsprozessen in Computernetzwerken zur Kostenreduktion auf der Basis eines dynamischen Workflow-Managements (Baukom-Online).
- Klemisch, Herbert; Rauhut, Ingo; Rohn, Holger (2005): Landkarte Kompetenzentwicklung für Nachhaltiges Wirtschaften im Handwerk. Köln.
- Knutzen; Sönke (2000): Bedingungen für die Integration komplexer Informationstechnologien in die Arbeitsprozesse der Installationshandwerke am Beispiel der Hausleittechnik. Hg. v. Elektro Technologie Zentrum (etz) in Stuttgart. Online verfügbar unter http://slk.etz-stuttgart.de/slk_portal/.
- Kocijan, Matijas (2018): Digitalisierung im Bausektor. In: ifo Schnelldienst 71 (1), S. 42–45.
- Kompetenznetzwerk Bau und Energie e.V. (2013): BauNachhaltig. Lösungen für neue Herausforderungen. Nachhaltige Lehrgangsangebote für die Bauwirtschaft. Hg. v. Ausbildungszentrum-Bau in Hamburg GmbH (AZB).

- Kompetenzzentrum Digitales Handwerk. Praxisbeispiele. Online verfügbar unter <http://mittelstand-digital.de/DE/Foerderinitiativen/Mittelstand-4-0/kompetenzzentrum-digitales-handwerk.html>.
- Krauß, Cristopher; Merceron, Agathe; An, Truong-Sinh; Zwicklbauer, Miggi; Dinziol, Martin; Scharp, Michael (2017): »Smart Learning« in der beruflichen Bildung. In: Monika Gross und Sebastian von Klinski (Hg.): Research Day 2016 Stadt der Zukunft. Tagungsband - 5.7.2016. Research Day 2016 Stadt der Zukunft, 5.7.2016. Beuth Hochschule für Technik Berlin, S. 66–71. Online verfügbar unter <https://www.beuth->
- Krüger, Wolfgang (2017): Was bedeuten Digitalisierung und Industrie 4.0 für den Mittelstand? In: Digitalisierung und Industrie 4.0. Herausforderungen für den Mittelstand (Schriftenreihe der FHM, Bielefeld, 8), S. 5–12.
- Kuckartz, Udo (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung.3., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa (Grundlagentexte Methoden)
- Kuhlmeier (2016): Energieeffizientes und nachhaltiges Bauen. In: BAG-Report 18 (1), S. 1–50.
- Mahrin, Bernd (2016): Digitalisierung, Berufsbildung und kooperative Arbeit. Konsequenzen für kleine und mittlere Betriebe und überbetriebliche Berufsbildungszentren. Unter Mitarbeit von Technische Universität Berlin.
- Mahrin, Bernd (2017): Digitalisierung in kleinen und mittleren Handwerksbetrieben. In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43), S. 87–102.
- Mahrin, Bernd; Meyser, Johannes; Appenrodt, Jan; Marpe, Petra; Schopbach, Holger; Franz, Volkhard et al. (2017): Das virtuelle Digitalgebäude. Kompendium für Lernende und Lehrende: Universitätsverlag Berlin.
- Mahrin, Bernd; Pfetsch, Jan; Stoll, Christian (2018): Mobiles Lernen im Handwerk. In: Claudia de Witt und Christina Gloerfeld (Hg.): Handbuch Mobile Learning. Wiesbaden: Springer VS, S. 943–970.
- Martin, Stefan; Niethammer, Manuela (2018): Analyse von Arbeitsprozessen und Bestimmung des Qualifizierungsbedarfs unter der Berücksichtigung der Digitalisierung in sächsischen Bauunternehmen.
- Merceron, Agathe; Kania, Jost-Peter; Krauß, Cristopher; Scharp, Michael; Zwicklbauer, Miggi (2015): „Smart Learning“ für die handwerkliche Weiterbildung. In: Research Day 2015 Stadt der Zukunft. Tagungsband – 21.04.2015. Unter Mitarbeit von Monika Gross und Sebastian von Klinski, 21.04.2015. Beuth Hochschule für Technik Berlin, S. 110–114.
- Mersch, Franz-Ferdinand; Rullán Lemke, Christina (2016): Kooperation der Baugewerke. Nur eine Frage der Kommunikation? Unter Mitarbeit von Technische Universität Berlin.
- Mevenkamp, Manfred (2006): Simulationsstudien für eine energieoptimierte Turnhallen-Sanierung. Bremen.
- Mieg, Harald A.; Näf, Matthias (2005): Experteninterviews in den Umwelt- und Planungswissenschaften. Eine Einführung und Anleitung. Skript Humboldt-Universität zu Berlin. Unter Mitarbeit von Institut für Mensch-Umwelt-Systeme (HES). Zürich

- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM BW) (2011): Sanierungsleitfaden-bw. Hg. v. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Online verfügbar unter www.sanierungsleitfaden-bw.de.
- Müller, Angela (2017): Bedeutung von intelligenter und vernetzter Haustechnik für Unternehmen. Kompetenzzentrum Digitales Handwerk - Schaufenster Ost. Online verfügbar unter <https://handwerkdigital.de/downloads/publikationen-und-flyer/>.
- Müller, Klaus; Brüggemann, Julia; Proeger, Till; Brandt, Arno; Danneberg, Marc; Jung-König, Carla; Stüve, Meike (2017): Situations- und Potenzialanalyse Handwerk in Hamburg. Hg. v. ifh Göttingen. Online verfügbar unter <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?gs-1/14804>.
- Oesterreich, Thuy Duong; Teuteberg, Frank (2016): Chancen und Risiken der Digitalisierung in der Bauindustrie im Kontext von Industrie 4.0. Situationsanalyse und Zieldefinition im Zuge einer Technikfolgenabschätzung.
- Paech, Niko (2007): Forschungsprojekt GEKKO. Gebäude, Klimaschutz und Kommunikation.
- Philippi, Timo; Matheis, Julia; Würzburger, Corinna (2017): Energie & Digitalisierung - intelligente Systeme für die Zukunft. Ergebnisse des Unternehmensbesuch bei der innogy SE. 39_ZehnMinuten_EnergieDigitalisierung. In: ZIRP. Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz.
- Philippon, Laure; Schaal, Steffen; Lude, Armin; Plass, Christian; Siegmund, Alexander: Qualitätsoffensive für mobile, ortsbezogene Umweltbildungs- und Informationsangebote im Gelände. qualimobil. Hg. v. P. LudwigsburgH PH Heidelberg.
- Prescher, Dominique (2017): Zwischen Tradition und Innovation: Das Handwerk wird digital. Neue Studie von Bitkom und ZDH zur Digitalisierung des Handwerks. Pressemitteilung vom Bundesverband Informationswirtschaft Telekommunikation und Neue Medien e.V. vom 02.03.2017.
- Prescher, Thomas; Schön, Michael; Hellriegel, Jan; Baumann, Anja; Heil, Michael; Schulz, Frederick (2016): Digitalisierung im Handwerk als Lernprozess fördern.
- Prokom 4.0 (2017): Facharbeit und Digitalisierung. Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Kompetenzmanagement für die Facharbeit in der High-Tech-Industrie“.
- Rabadjieva, Maria; Terstriep, Judith; Schanz, Judith (2017): Digitale Produktion in NRW fördern. Neue Geschäftsmodelle an der Schnittstelle Kreativwirtschaft und Handwerk. Erkenntnisse aus dem Projekt DigiMat PDF Logo.
- Radko-Stöckl-Schule (o.J.): Nutzungskonzept Technikhaus Energie Plus. Hg. v. Radko-Stöckl-Schule. Online verfügbar unter <http://www.radko-stoeckl-schule.de/de/zusammenarbeit/bundespilotprojekt-technikhaus/didaktisches-konzept.html?responsive=33%27A%3D0>.
- Radko-Stöckl-Schule (o.J.): Technikhaus Energie+. Energetische Sanierung des Technikhauses der RSS. Hg. v. Radko-Stöckl-Schule. Online verfügbar unter <http://www.radko-stoeckl-schule.de/de/zusammenarbeit/bundespilotprojekt-technikhaus/infomaterialien.html?responsive=33%27A%3D0>.
- Reigeluth, Charles M.; Beatty, Brian J.; Myers, Rodney D. (2016): Instructional-Design Theories and Models. A New Paradigm of Instructional Theory. Volume IV: The Learner-Centered Paradigm of Education. New York: Taylor & Francis Ltd. Online verfügbar unter

https://books.google.de/books/about/Instructional_Design_Theories_and_Models.html?id=QIG3DAAAQBAJ&redir_esc=y.

Rexing, Volker (2016): BAG-Report. Hg. v. Sabine Baabe-Meijer, Frauke Götsche, Werner Kuhlmeier, Egbert Meiritz, Johannes Meyser, Marcel Schweder und Ulrich Seiss. Hamburg (01/2016).

Robin, Bernhard R. (2008): Digital Storytelling. A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. In: Theory in praxis 47 (3), S. 220–228. DOI: 10.1080/00405840802153916.

Röll, Franz Josef (2009): Selbstgesteuertes Lernen mit Medien. In: Kathrin Demmler, Klaus Lutz, Detlef Mezke und Anja Pröls-Kammerer (Hg.): Medien bilden - aber wie?! Grundlagen für eine nachhaltige medienpädagogische Praxis. München: kopaed, S. 59–78.

Runst, Petrik; Ohlendorf, Jana (2015): Die Rolle des Handwerks auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand. Online verfügbar unter <http://www.ifh.wiwi.uni-goettingen.de/sites/default/files/ifh%20gbh-1%202015%20.pdf>.

Schäfer, Markus (2004): Netzbasiertes Lernen in produktverarbeitenden Handwerksbetrieben mit hohem Beratungsaufwand.

Schicke, Uwe (2016): KOOPBau Kooperativ Handeln - Gewerkeübergreifend und nachhaltig Bauen. BFW Bau Sachsen e.V. Überbetriebliches Ausbildungszentrum Dresden. Online verfügbar unter <http://www.koopbau.info/links-downloads/>.

Schmid, Ulrich; Goertz, Lutz; Behrens, Julia (2016): Monitor Digitale Bildung. Berufliche Ausbildung im digitalen Zeitalter. Hg. v. Bertelsmann Stiftung.

Schmidt, Mareike; Spiliski, Jan; Schwertel, Uta; Heil, Michael; Lachmann, Thomas (2016): Assistenz von Arbeitsprozessen auf der Baustelle. Potsdam.

Schmolke, Daniel (2008): Innovation durch Partnering im deutschen Schlüsselfertigbau. Modularisiertes Konzept für partnerschaftliche Kooperationen zwischen Haupt- und Nachunternehmern in der deutschen Bauwirtschaft. Dissertation. Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal.

Schober, Kai-Stefan; Hoff, Philipp (2016): Digitalisierung der Bauwirtschaft. Der europäische Weg zu "Construction 4.0". Think Act. Hg. v. Roland Berger.

Spöttl, Georg (2017): Industrie 4.0 – Konsequenzen für die Facharbeiter/-innen! In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43), S. 7–26.

Stadt Karlsruhe - Umwelt- und Arbeitsschutz (2009): Klimaschutzkonzept Karlsruhe 2009. Handlungsrahmen für den kommunalen Klimaschutz.

Stoll, Christian (2017): Virtual Reality als medientechnische und fachdidaktische Herausforderung der gewerblich-technischen Berufsbildung. In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43).

- Ulwer, Regina; Körner, Wolf (2005): Integration nachhaltiger Energietechniken in die Handwerksausbildung. Hg. v. Lernfeld nachhaltige Energietechniken im Handwerk. Felsberg, Kassel.
- Vogeley, Dirk; Groh, Birgit; Wand, Sabine; Kühlen, Anna; Stengel, Julian et al. (2011): Klimaneutrales Karlsruhe 2050. Machbarkeitsstudie zur Klimaneutralität im Stadtkreis Karlsruhe im Rahmen des Wettbewerbs Klimaneutrale Kommune des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- Vollmer, Thomas (2013): Generation Nachhaltigkeit. Überlegungen über Perspektiven der elektro- und metalltechnischen Berufsbildung. Universität Hamburg.
- Vollmer, Thomas; Hahne, Klaus; Fletscher, Stefan; Friese, Oliver; Rauhut, Ingo; Klemisch, Herbert (2008): Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung. In: lernen & lehren 23 (90), S. 50–98.
- Vollmer, Thomas; Jaschke, Steffen; Schwenger, Ulrich (Hg.) (2017): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43).
- Waßermann, Jürgen (2018): Umgang mit der 2. Dichtebene. Wichtig, damit alles funktioniert. Dipl.-Ing. In: Proclima Inthermo (Hg.): Schnittstelle Baustelle 2018. Unter Mitarbeit von Wolfin Bautechnik, Alumat und cadWork. Online verfügbar unter https://www.schnittstelle-baustelle.de/media/downloads/SSBS18_Zweite_Dichtungsebene_Unterfensterbank.pdf.
- Wecker, Markus (2017): Digitalisierung der Arbeitswelt – Herausforderungen aus gesellschaftlich-politischer Sicht. In: Thomas Vollmer, Steffen Jaschke und Ulrich Schwenger (Hg.): Digitale Vernetzung der Facharbeit: gewerblich-technische Berufsbildung in einer Arbeitswelt des Internets der Dinge. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag (Berufsbildung, Arbeit und Innovation, 43), S. 55–70.
- Welzbacher, Christian; Pirk, Walter; Ostheimer, Anne; Bartelt, Karen; Bille, Jens; Klemmt, Markus (2015): Digitalisierung der Wertschöpfungs- und Marktprozesse. Herausforderungen und Chancen für das Handwerk. Hg. v. Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH) und Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).
- Werner, Dirk (2016): Öffentliche Anhörung der Enquetekommission VI: "Zukunft von Handwerk und Mittelstand in Nordrhein-Westfalen" zum Thema "Zukunft der beruflichen Bildung im Handwerk in Nordrhein-Westfalen". Research Report. Hg. v. Institut der deutschen Wirtschaft Köln (IW). Köln (IW-Report, 4).
- Wolf, Karsten D. (2015): Bildungspotenzial von Erklärvideos und Tutorials auf YouTube. Audiovisuelle Enzyklopädie, adressatengerechtes Bildungsfernsehen, Lehr-Lern-Strategie oder partizipative Peer Education? In: medien + erziehung (merz) 59 (1), S. 30–36. Online verfügbar unter http://www.merz-zeitschrift.de/index.php?NAV_ID=11&HEFT_ID=144&RECORD_ID=6928.
- Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH); Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi); FBH; Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB); Deutsche Energieagentur (dena); Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. et al. (2016): Initiative zur Ausbildung und Qualifizierung von Arbeitskräften im Bausektor in den Bereichen Energieeffizienz und Erneuerbare Energien – Ergebnisse im Überblick –. Ergebnisbericht_BUS_QUALITRAIN_DE. Online verfügbar unter www.bauinitiative.de.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Energetisches Bauen und Sanieren - Schnittstellen zwischen den Gewerken. Version. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/energetisches-bauen/opener.html.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 1: Gebäudehülle und Gebäudetechnik als energieeffizientes System. im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills QUALITRAIN. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M1_Kurzfassung_01.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 3: Energieeffizientes Bauen und Sanieren. im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills QUALITRAIN. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M3_Kurzfassung.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 4: Energieeffiziente Fassade sicherstellen: Fenster/Türen, Außenwanddurchdringungen, bauliche Anschlüsse. im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills QUALITRAIN. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M4_Kurzfassung.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 5: Energieeffizienz von Dächern sicherstellen: Technische Anlagen, Dachflächenfenster und Dachausstiege. Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 5: Energieeffizienz von Dächern sicherstellen: Technische Anlagen, Dachflächenfenster und Dachausstiege. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M5_Kurzfassung.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 6: Energieeffizienz im Ausbau sicherstellen: Innendämmung, Geschossdecken, Dachausbau. im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills QUALITRAIN. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M6_Kurzfassung.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Leitfaden Energieeffizienz im Handwerk. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter <http://www.energieeffizienz-handwerk.de/themen-querschnitt>.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: Schnittstellen zwischen den Gewerken und Verständnis für das ‚Haus als System‘ im energetischen Bau- und Sanierungsprozess in der Ausbildung und Lehre umsetzen. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter <http://www.bauinitiative.de/informationen/publikationen.html>.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V.: ZWH - Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk. Online verfügbar unter <https://zwh.de/>, zuletzt geprüft am 24.04.2018.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. (2016): Lehrgangsunterlage (Kurzfassung) zum Modul 2: Qualität im Hinblick auf Energieeffizienz sicherstellen. im Kontext des Verbundprojektes BUILD UP Skills QUALITRAIN. Hg. v. Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. Online verfügbar unter http://www.bauinitiative.de/fileadmin/user_upload/bilder/PILLAR_II/Projekte/20161012_BUS_QUALITRAIN_M2_Kurzfassung.pdf.

Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH) e.V. (2018): DiLiAH – Digital gestütztes Lernen in betriebswirtschaftlichen Arbeitsprozessen im Handwerk. Unter Mitarbeit von Christian Hollmann. Online verfügbar unter <https://dilih.zwh.de/>.

(ZWH)Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk e.V. (2018): Build Up Skills. Energy Training für Builders. Online verfügbar unter <http://www.bauinitiative.de/informationen/publikationen.html>.

Verwendete Informations-/Dokumentationsdienste

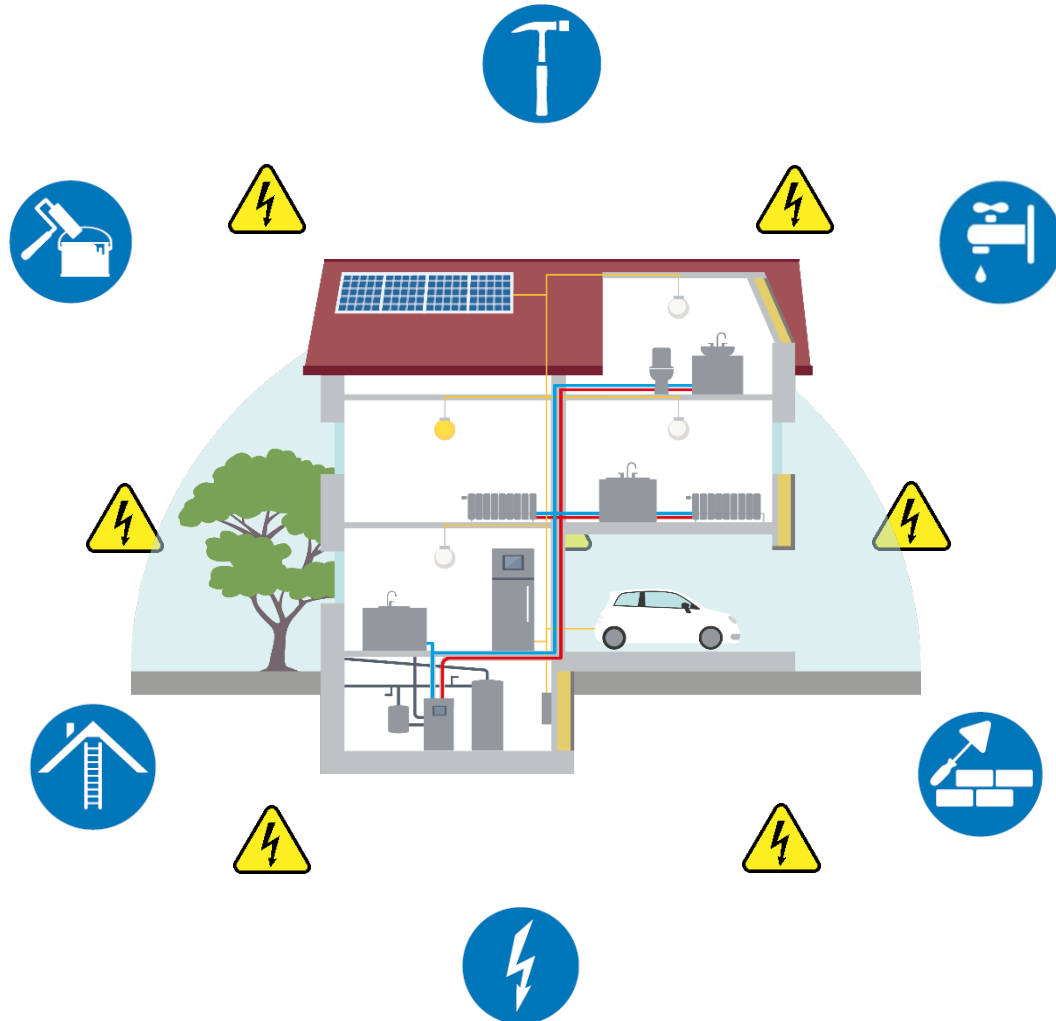
Organisation	Postanschrift	Telefon	Internetseite
Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)	Robert-Schuman-Platz 3 53175 Bonn	0228 / 107 - 0	https://www.bibb.de/
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	Scharnhorststr. 34-37 10115 Berlin	030-18 615-0	https://www.bmwi.de
Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)	Chausseestraße 128 a 10115 Berlin	+49 (0)30 66 777 - 0	https://www.dena.de
Gebäudeenergieberater Ingenieure Handwerker – Bundesverband e.V.	Unter den Linden 10 10117 Berlin	030 3406023-70	https://www.gih.de
KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH	Kaiserstraße 94a D-76133 Karlsruhe	+49 0721 98471-0	https://www.kea-bw.de/
KEK – Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur gGmbH	Hebelstraße 15 76133 Karlsruhe	+49 0721 480 88 0	https://www.kek-karlsruhe.de/
Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (ZDH)	Mohrenstraße 20/21 10117 Berlin	+49 30 20619-0	http://www.zdh.de
Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk e. V. (ZWH)	Sternwartstraße 27–29 40223 Düsseldorf	+49 211 302009-0	www.zwh.de

Unternehmenscoaching zum Thema „Energetische Gebäudesanierung“



GEFÖRDERT VOM

Herausforderungen bei der energetischen Gebäudesanierung



Herausforderungen bei der energetischen Gebäudesanierung

Bei der energetischen Gebäudesanierung arbeiten in der Regel mehrere Gewerke parallel an einem Sanierungsvorhaben.

Hierbei entstehen:

- Nahtstellen und Abhängigkeiten zwischen den Gewerken, die zu Effizienz- und Qualitätsverlusten oder zu Schäden am Bauobjekt führen können.

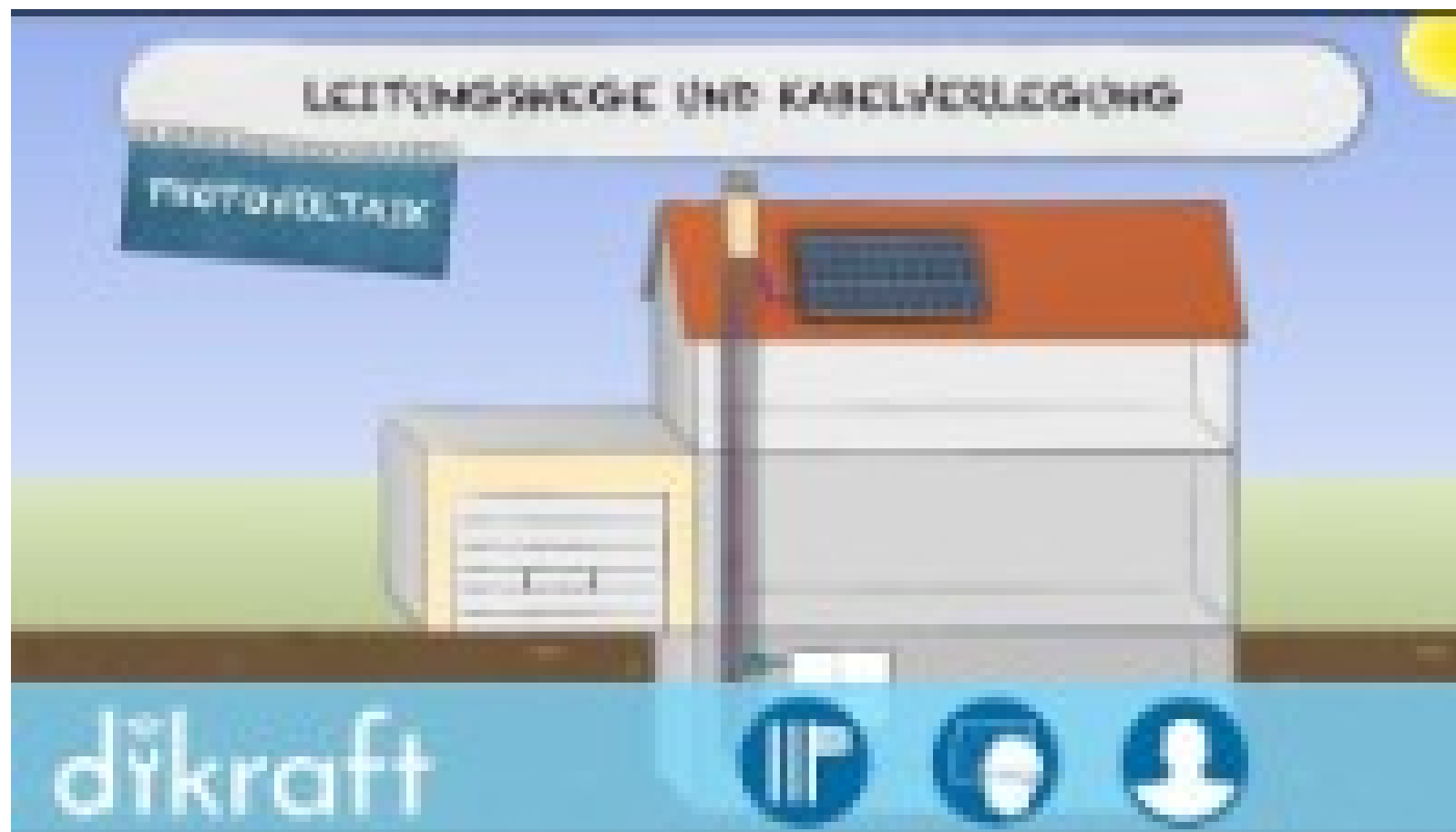
DiKraft – Ziele



Entwicklung von E-Learning-Tools

Individuelles Betriebscoaching

Entwicklung von E-Learning-Tools



DiKraft – Ziele

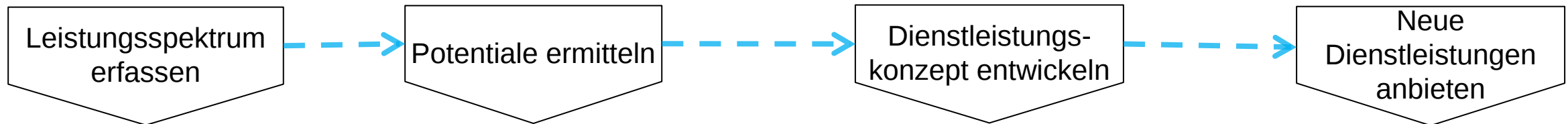


Entwicklung von E-Learning-Tools

Individuelles Betriebscoaching

Vorgehen beim Betriebscoaching

3 Workshops - Entwicklung von Dienstleistungen bei der energetischen Gebäudesanierung



1. Workshop:

- Analyse der Ausgangssituation
- Nahtstellen zu anderen Gewerken erfassen
- Vorstellung des Angebots
- Zielbestimmung

2. Workshop: Individuell gestaltet

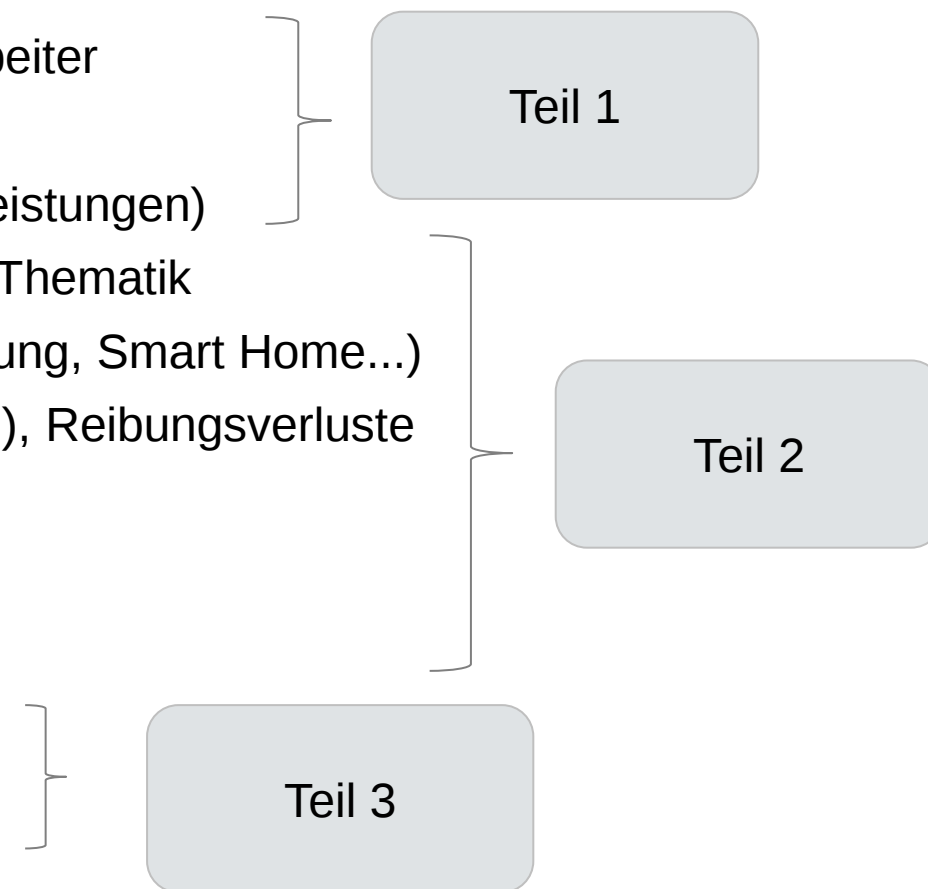
- Potenziale für neue Dienstleistungen ermitteln
- Konzeption neuer Dienstleistungen

3. Workshop: Individuell gestaltet

- Reflexion erster Erfahrungen
- Erfolge messen ggf. Korrekturen bei der Umsetzung
- Planung weiterer Aktivitäten

Betriebsanalyse

- ▶ Name und Branche des Betriebs, Zahl/Struktur der Mitarbeiter
- ▶ Standort und Gründungsjahr
- ▶ Aktuelles Leistungsspektrum (Kern- und Mehrwertdienstleistungen)
- ▶ Kooperationsformen mit anderen Gewerken, Nahtstellen-Thematik
- ▶ Bezug zur energetischen Gebäudesanierung (PV, Dämmung, Smart Home...)
- ▶ Analyse der Arbeitsabläufe (Organisation, Dokumentation), Reibungsverluste
- ▶ Grad der Digitalisierung (Technikeinsatz)
- ▶ Bezug zu E-Learning und Kooperations-Tools
- ▶ Innovationsverhalten, -grad, -potenzial, -bereitschaft
- ▶ Bedarfs- und Potenzialbestimmung
- ▶ Zielformulierung



Betriebsanalyse - Teil 1

Name und Branche des Betriebs

Zahl der Mitarbeiter

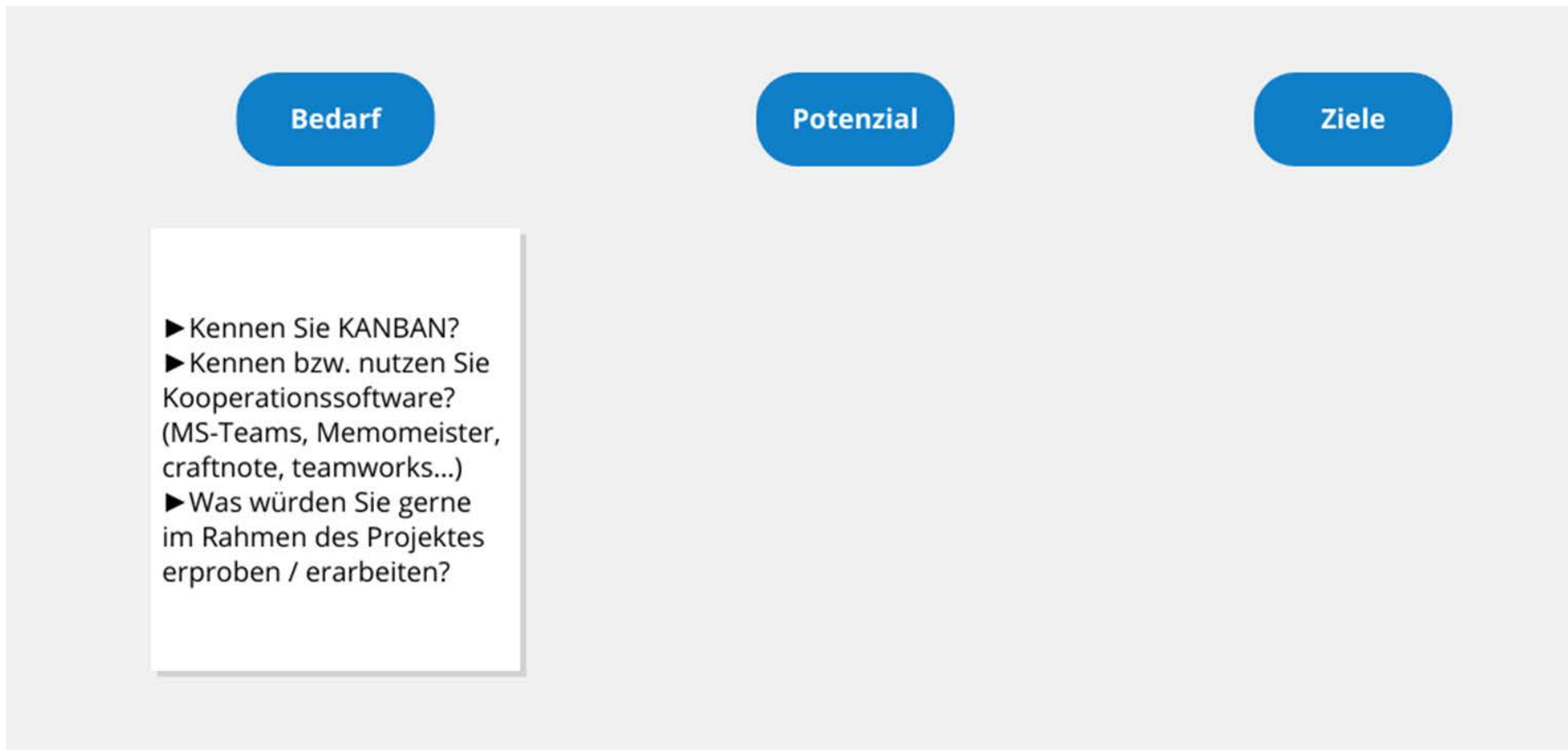
**Leistungsspektrum
(Kern- und
Mehrwertdienst-
leistungen)**

Standort und Gründungsjahr

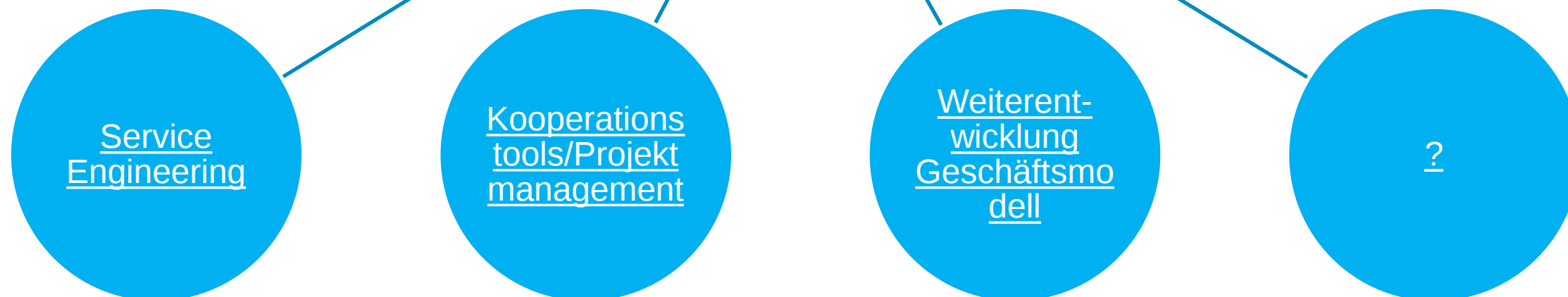
Betriebsanalyse – Teil 2 (interaktiv in Teams)



Betriebsanalyse – Teil 3 (interaktiv in Teams)



Individuelles Betriebscoaching

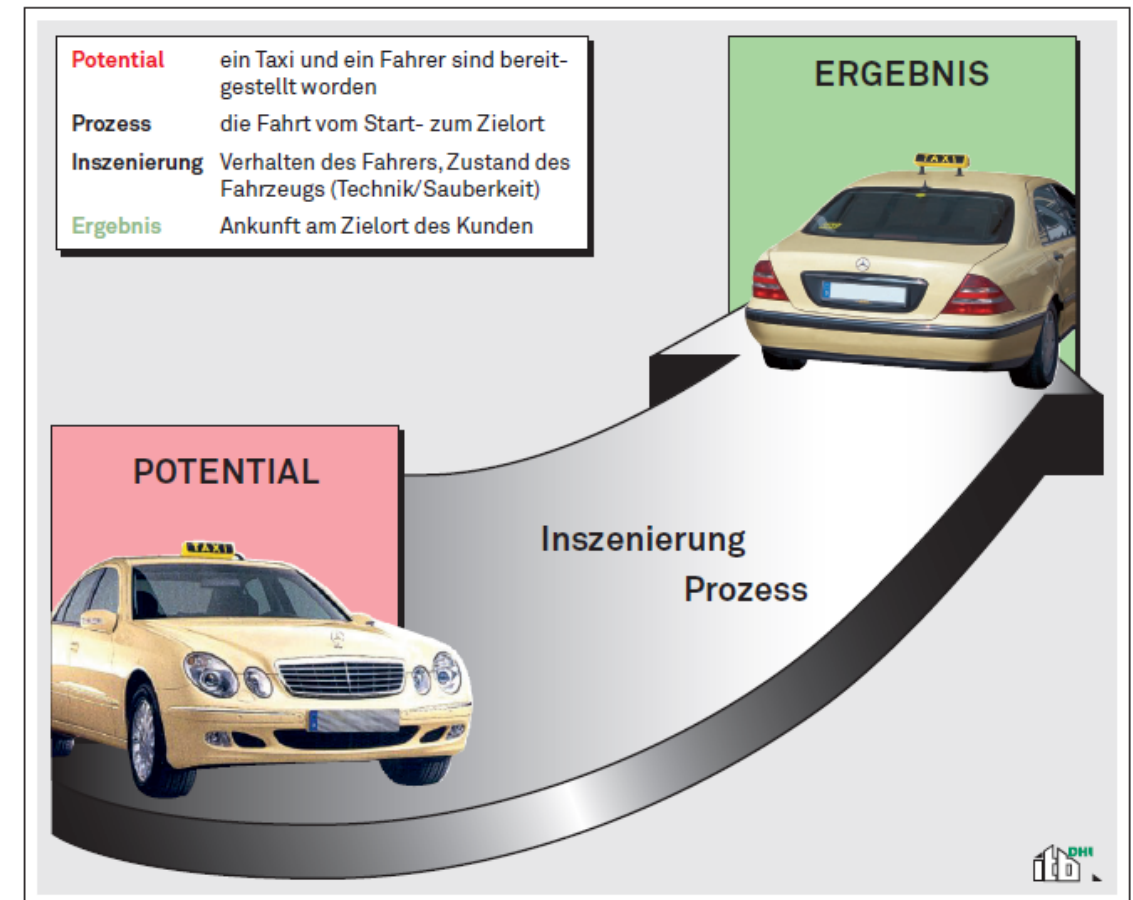


Service Engineering

- ▶ **Dienstleistungspotenzial**
Welche Fähigkeit und Bereitschaft bringt das Unternehmen mit, um Dienstleistungen zu erbringen?
- ▶ **Dienstleistungsprozess**
Wie läuft der Prozess zur Erbringung einer Dienstleistung ab? Wie wird sie inszeniert?
- ▶ **Dienstleistungsergebnis**
Mit welchem Resultat werden Dienstleistungen erbracht? Wie werden die Ergebnisse visualisiert?

Service-Dimensionen einer Mobilitäts-Dienstleistung

Abb. 1

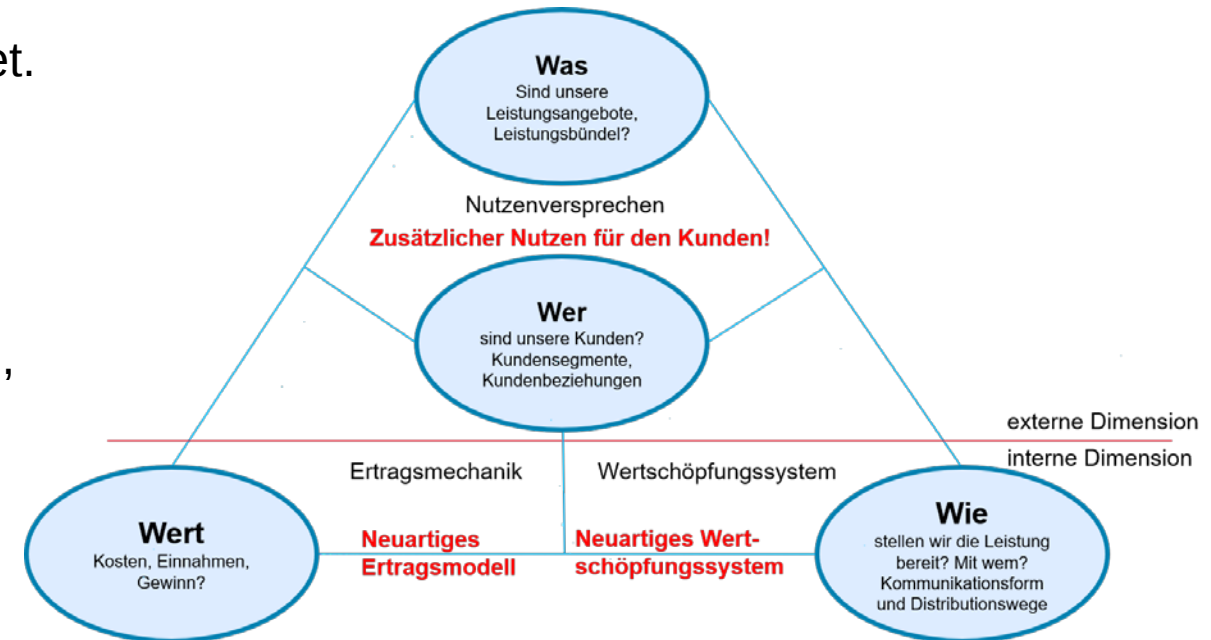


Kooperationstools

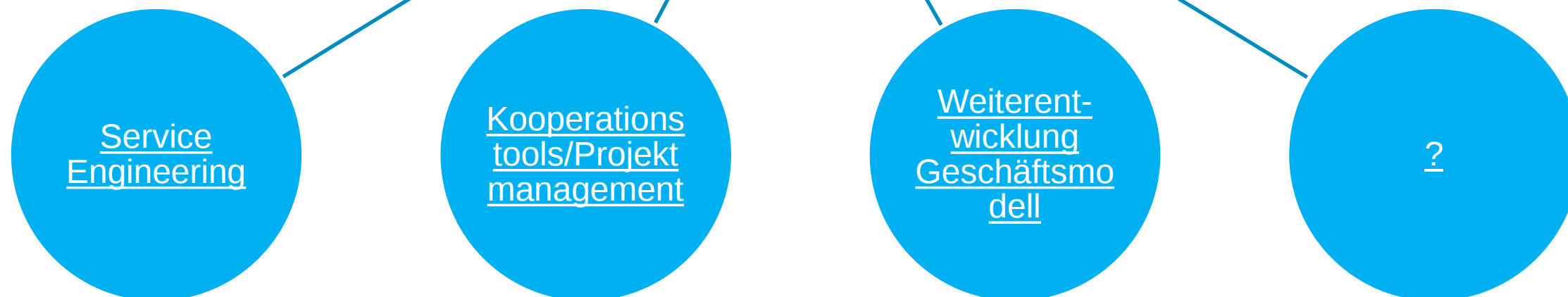
- ▶ **Apps zur Koordination von Kooperationen**
- ▶ **Anwendungsgebiete/ Einsatzzwecke**
 - ▶ Kommunikation zwischen Unternehmern, Mitarbeitern/ Mitarbeiter zueinander und möglicherweise auch Kunde
 - ▶ Planung/ Steuerung/ Änderungsmanagement
 - ▶ Bereitstellung/ Austausch von Dateien z.B.
 - Planung, Produktinformationen, Arbeitssicherheit....
 - ▶ Dokumentation (erbrachte Leistungen, auftretende Probleme, etc.)
z.B. als Bilder, Videos, Sprachnotizen, Textnotizen ...

Weiterentwicklung Geschäftsmodell

- ▶ Ein Geschäftsmodell beschreibt die Funktionsweise eines Unternehmens und wie es Gewinne erwirtschaftet. Jedem Unternehmen liegt ein Geschäftsmodell zugrunde.
- ▶ Geschäftsmodelle helfen, die Schlüsselfaktoren des Unternehmenserfolges oder Misserfolges zu verstehen, zu analysieren und zu verändern.
- ▶ Es zu beschreiben, ist immer nur eine abstrakte vereinfachte Annäherung an die wirkliche Organisation eines Unternehmens.
- ▶ Es gibt zahlreiche und immer neue Varianten/Modelle zur Generierung von Gewinnen.



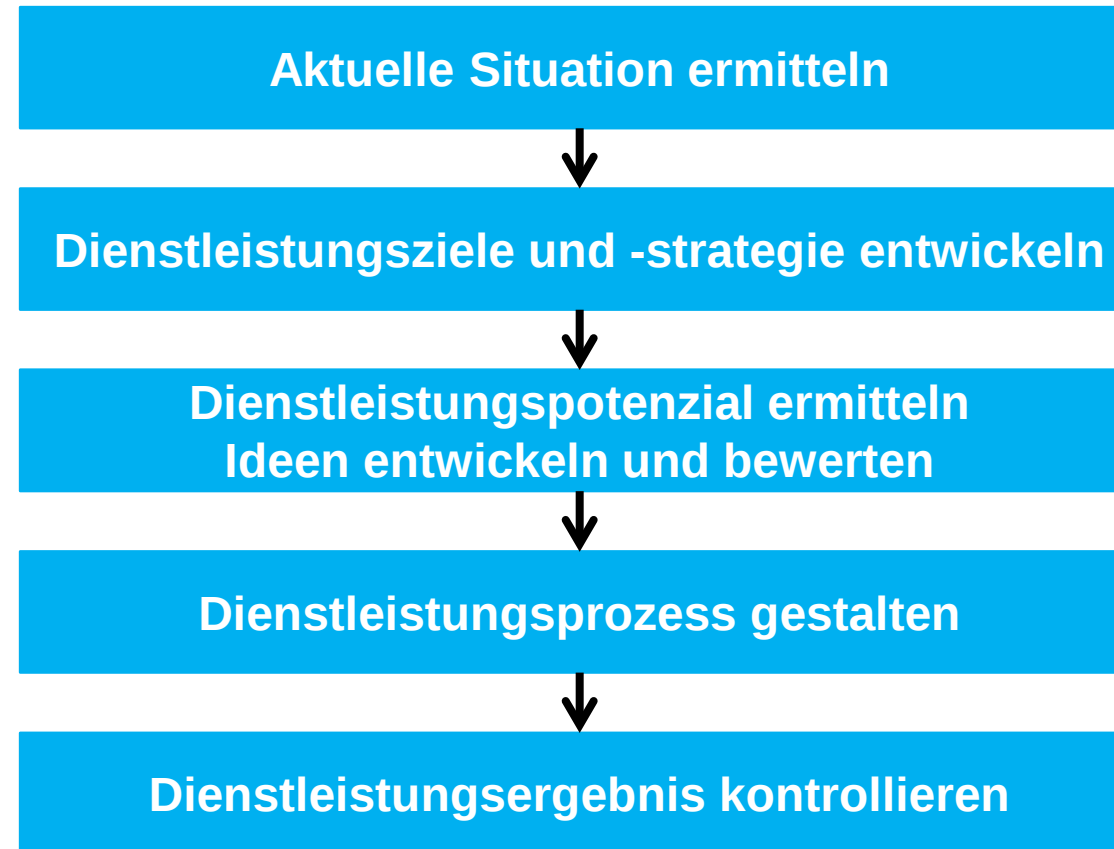
Individuelles Betriebscoaching



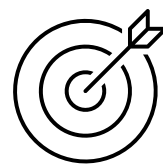
Eigenschaften von Dienstleistungen

Eigenschaften	Konsequenzen
Immateriell	Inszenierung und Visualisierung , Dienstleistung erlebbar machen
Produktion und Konsum fallen zusammen	Existiert vor dem Kauf nur als Versprechen; nur „eine Chance“
Nicht lagerfähig	Leistungserbringung just in time
Leistung wird am Kunden (oder dessen Objekt) erbracht	Einbeziehung des Kunden; Mitwirkungskompetenz der Mitarbeiter wichtig

Dienstleistungszyklus



Ergebnisse, Zielformulierung und Verabredungen für WS2



Vorbereitung auf WS 2 - SWOT-Analyse

SWOT-Analyse

Identify Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats.
Learn more at <https://conceptboard.com/blog/swot-anal...>

Strengths/Stärken	Weaknesses/Schwächen
Opportunities/Chancen	Threats/Risiken

SWOT-Analyse - Beispiel: Ausweitung der Dienstleistungen bei der Heizungswartung vom SHK-Handwerksbetrieb

Strengths

S

- Heizungsinstallation gehört zur Kernkompetenz
- Breites Leistungsangebot mit hohen Qualitäts-Standards
- Gute Fachkräfte im Betrieb
- Überregional aufgestellt (50-75 km)
- Nähe zum Kunden, großen Kundenstamm
- Service vor Ort
- Eigene Ausstellung

Weaknesses

W

- Gute Auftragslage mindert Bestreben, sich zukunftsgerichtet weiterzuentwickeln bzw. weiterzubilden
- Keine regelmäßige Kommunikation mit (ehemaligen) Kunden
- Keine systematische Erfassung von Kundenbedürfnissen
- Keine Motivation bei den Mitarbeitern an Schulungen teilzunehmen und SH&L-Leistungen auszubauen
- Keine Strategie für den Einstieg in den SH&L-Markt bzw. für die datenbasierte Heizungswartung

Opportunities

O

- Wachsender und dynamischer Markt rund um Heizen, Lüften und Kühlen
- SHK = eines der Schlüsselgewerke im Kontext mit SH&L
- Vorreiter werden mit datenbasierten Dienstleistungen bei der Heizungswartung
- Marktvorteil gegenüber Wettbewerbern erlangen
- Langfristige Kundenbindung und Auftragssicherung

Threats

T

- Bindung an einzelne Heizungshersteller
- Zusammenarbeit mit Herstellern aufwändig und teilweise schwierig
- Großer Aufwand, sich in neue Technologien einzuarbeiten - aber bisher geringer Ertrag
- Geringe Zahlungsbereitschaft der Kunden („Altersarmut“)
- Kunden sind skeptisch bei langfristigen Wartungsverträgen und wegen der Datenerfassung
- IT-Sicherheit, Datenschutz(-vereinbarungen), ethische Aspekte

Online – Arbeitsphase (interaktiv in Teams)



DiKraft: Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungsnetzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen“



fokus.energie e.V.
Projektleitung
Haid-und-Neu-Str. 7
76131 Karlsruhe



itb - Institut für Betriebsführung im
Deutschen Handwerksinstitut e.V.
Kriegsstr. 103a
76135 Karlsruhe



IREES GmbH - Institut für
Ressourceneffizienz und Energiestrategien
Schönfeldstraße 8
76131 Karlsruhe



FS|MEDIEN - Internet-Kommunikation-
Projektmanagement
Siemensstr.8
71277 Rutesheim



Karlsruher Institut für Technologie
Zentrum für Mediales Lernen (ZML)
Karl-Friedrich-Str. 17
Geb. 08.03
76133 Karlsruhe



Kooperationstools



Quelle: Gerd Altmann auf Pixabay

Kooperationstools

▶ Häufig eingesetzt

- ▶ Mobile Geräte (Fotos/ Videos/ Sprachnotizen...)
- ▶ WhatsApp/ Facebook
- ▶ Skype
- ▶ Threema
- ▶ Telegram

▶ Wir können mit Ihnen erproben

- ▶ MS Teams
- ▶ Meistertask

Kooperationstools

▶ Welche Kooperationen haben Sie?

- ▶ Sind Sie Teil einer Kooperation?
- ▶ Leiten Sie die Kooperationen?

▶ Technikeinsatz

- ▶ Wie kommunizieren Sie auf der Baustelle, im Betrieb, mit anderen Gewerken?
- ▶ Welche Hilfsmittel nutzen Sie dafür?

▶ Arbeitsablauf und Organisation (in Bezug auf Kooperationen)

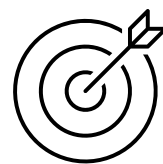
- ▶ Was läuft gut und wo treten Probleme auf, in welcher Situation?
- ▶ Wie erfolgt die Dokumentation?

Kooperationstools

► Anforderungen an Software

- Wie wichtig ist Ihnen Bedienungskomfort?
- Haben Sie mehrsprachige Mitarbeitende, muss das Kooperationstool in mehreren Sprachen verfügbar sein?
- Ist Ihnen eine Cloud-basierte oder zentrale Speicherung/Zugriff auf die Daten wichtig?
- Welche Kosten dürfen für die App anfallen?
- Soll das Tool sowohl online als auch offline verfügbar sein?
- Auf welchen Geräten muss das Tool verfügbar sein iOS und Android (ggfls. auch Windows)?

Ergebnisse, Zielformulierung und Verabredungen für WS2



DiKraft: Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungsnetzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen“



fokus.energie e.V.
Projektleitung
Haid-und-Neu-Str. 7
76131 Karlsruhe



itb - Institut für Betriebsführung im
Deutschen Handwerksinstitut e.V.
Kriegsstr. 103a
76135 Karlsruhe



IREES GmbH - Institut für
Ressourceneffizienz und Energiestrategien
Schönfeldstraße 8
76131 Karlsruhe



FS|MEDIEN - Internet-Kommunikation-
Projektmanagement
Siemensstr.8
71277 Rutesheim



Karlsruher Institut für Technologie
Zentrum für Mediales Lernen (ZML)
Karl-Friedrich-Str. 17
Geb. 08.03
76133 Karlsruhe



Weiterentwicklung Geschäftsmodell



► **Wer** sind unsere Kunden?
Die Kunden stehen im Zentrum eines jeden Geschäftsmodells. Daher sollten alle relevanten (auch die zukünftigen) Kundensegmente benannt werden.

► **Was** bieten wir den Kunden an?
Das Nutzenversprechen beinhaltet alle Produkte und Dienstleistungen, die dem Kunden nutzen und deren Bedürfnisse befriedigen.

► **Wie** stellen wir die Leistung her?
Es sollten alle Prozesse und Ressourcen aufgeführt werden, die notwendig sind, um das Nutzenversprechen einzuhalten.

► Wie wird ein **Wert** erzielt?
Damit ein Geschäftsmodell Erträge erzielt, sollten sowohl die Kostenstruktur als auch die Umsatzmechanismen abgewogen werden.

Analyse der externen Einflussfaktoren

Soziokulturelle Rahmenbedingungen	Neue Technologien	Marktveränderungen	Politische Rahmenbedingungen
Welche soziokulturellen Rahmenbedingungen haben Einfluss auf Ihr Geschäftsmodell? ▪ Werte, Lebensstil ▪ Demographische Einflüsse ▪ Einkommensverteilung ▪ Bildung ▪ Bevölkerungswachstum	Welche neu in der Branche auftretenden Technologien bzw. Innovationen beeinflussen Ihr Geschäftsmodell in welche Richtung?	▪ Welche Marktveränderung bzgl. Kunden, Wettbewerbern, Partnern und Lieferanten beobachten Sie? ▪ Auf welches neue Kundenverhalten müssen Sie sich einstellen? ▪ Welche Wettbewerber beeinflussen/gefährden Ihr Geschäftsmodell?	Welche politischen und juristischen Rahmenbedingungen ▪ unterstützen Ihr Geschäftsmodell? ▪ behindern es?

In Anlehnung an: Fraunhofer IAO, 2021, <https://biec.iao.fraunhofer.de>

Analyse der internen Einflussfaktoren

Unternehmensstrategie	Unternehmenskultur	Unternehmensstruktur	Personelle Ressourcen
▪ Hat Ihre strategische Ausrichtung einen Einfluss auf Ihr derzeitiges Geschäftsmodell? ▪ Lässt die derzeitige strategische Ausrichtung Veränderungen zu? ▪ Welche Korrekturen sollten ggf. vorgenommen werden?	▪ In welcher Weise unterstützt Ihre Unternehmenskultur Ihr derzeitige Geschäftsmodell? ▪ Was könnte ggf. noch verbessert werden?	▪ Welche Strukturen erweisen sich als hilfreich für Ihr Geschäftsmodell? ▪ Welche strukturellen Merkmale könnten hinderlich sein? ▪ Was könnte ggf. verändert werden?	▪ Haben Sie die notwendigen personellen Ressourcen für einen Ausbau Ihres Geschäftsmodells? ▪ Wie könnten ggf. die notwendigen personellen Ressourcen vorgehalten werden?

In Anlehnung an: Fraunhofer IAO, 2021, <https://biec.iao.fraunhofer.de>

4 Schritte zum erweiterten Geschäftsmodell

1. Umfeld analysieren
 - ▶ externe Einflussfaktoren
 - ▶ interne Einflussfaktoren
2. Ideenfindung
 - ▶ Inspiration durch Beispiele
 - ▶ Mögliche neue Dienstleistungen und Kunden(gruppen)
 - ▶ Mögliche weitere (Netzwerk-)Akteure und ihre Beiträge
3. Integration
 - ▶ Checkliste zur Ausgestaltung des erweiterten Geschäftsmodells
 - ▶ Service Blueprint
 - ▶ Team zusammenstellen, Mitarbeiterschulung
4. Implementierung
 - ▶ Vermarktungskonzept

Vorbereitung Analyse der internen und externen Einflussfaktoren

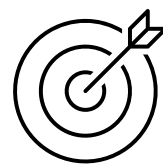
► Bitte nehmen Sie folgende Unterlagen zur Hand:

- „A1_Arbeitsblatt_externe_Faktoren“
- „A2_Arbeitsblatt_interne_Faktoren“

Unternehmensziele	Unternehmenskultur	Unternehmensstruktur	Personelle Ressourcen
• Hat Ihre strategische Ausrichtung einen Einfluss auf Ihr derzeitiges Geschäftsmodell? • Lässt die derzeitige strategische Ausrichtung Veränderungen zu? • Welche Konsequenzen sollten ggf. vorgenommen werden?	• In welcher Weise unterstützt Ihre Unternehmenskultur Ihr derzeitiges Geschäftsmodell? • Was könnte ggf. noch verbessert werden?	• Hat Ihre strategische Ausrichtung einen Einfluss auf Ihr derzeitiges Geschäftsmodell? • Lässt die derzeitige strategische Ausrichtung Veränderungen zu? • Welche Konsequenzen sollten ggf. vorgenommen werden?	• Haben Sie die notwendigen personellen Ressourcen für einen Ausbau Ihres Geschäftsmodells? • Wie könnten ggf. die notwendigen personellen Ressourcen eingeholt werden?

Soziokulturelle Rahmenbedingungen	Neue Technologien	Marktveränderungen	Politische Rahmenbedingungen
Welche soziokulturellen Rahmenbedingungen haben Einfluss auf Ihr Geschäftsmodell? • Werte, Lebensstil • Demographische Einflüsse • Einkommensverteilung • Bildung • Bevölkerungswachstum	Welche neu in der Branche auftretenden Technologien bzw. Innovationen beeinflussen Ihr Geschäftsmodell in welche Richtung?	• Welche Marktveränderung bzgl. Kunden, Wettbewerbern, Partnern und Lieferanten beobachten Sie? • Auf welches neue Kundenverhalten müssen Sie sich einstellen? • Welche Wettbewerber beeinflussen/gefährden Ihr Geschäftsmodell?	Welche politischen und juristischen Rahmenbedingungen • unterstützen Ihr Geschäftsmodell? • behindern es?

Ergebnisse, Zielformulierung und Verabredungen für WS2



DiKraft: Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungsnetzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen“



fokus.energie e.V.
Projektleitung
Haid-und-Neu-Str. 7
76131 Karlsruhe



itb - Institut für Betriebsführung im
Deutschen Handwerksinstitut e.V.
Kriegsstr. 103a
76135 Karlsruhe



IREES GmbH - Institut für
Ressourceneffizienz und Energiestrategien
Schönfeldstraße 8
76131 Karlsruhe



FS|MEDIEN - Internet-Kommunikation-
Projektmanagement
Siemensstr.8
71277 Rutesheim



Karlsruher Institut für Technologie
Zentrum für Mediales Lernen (ZML)
Karl-Friedrich-Str. 17
Geb. 08.03
76133 Karlsruhe



Ergebnisse der Erprobung zu Modul 3 „Integration von Smart-Home-Systemen“ und der DiKraft-Website im Gesamten

Klasse 1 Stuckateure

Klasse 2 Dachdecker

Klasse 3 Sanitär-, Heizungs- und Klimabauer

Ansprechpersonen: Tanja Martin, Dr. Annette Roser, IREES

Inhalt

- I. Methodische Vorbemerkungen
 - i. Erhebungsinstrumente
 - ii. Erprobungskontext
- II. Beschreibung der Stichprobe
- III. Ersteindruck
- IV. Integration von Smart-Home-Systemen (Kurs 3)
- V. Bewertung der DiKraft-Website
 - I. Einzelne Elemente
 - II. Im Gesamten
- VI. Nutzungsverhalten
- VII. Gesamteindruck
 - I. Gestaltung der Lernplattform

I. Methodische Vorbemerkungen

Erhebungsinstrumente und Erhebungszeitraum

Methode	Details
Schriftliche Befragung 	Erhebungszeitraum: Dezember 2021 - Januar 2022 Methodik: Online-Survey Ansprache: Über Lehrkräfte und (stellvertretende) Schulleitung
Befragende 	Dr. Annette Roser Tanja Martin

Erprobungskontext

	Klasse 1 Stuckateure	Klasse 2 Dachdecker	Klasse 3 SHK'ler	Klasse 4 SHK'ler
Anwesenheit der Forschenden	Forschende online zugeschaltet	Forschende vor Ort anwesend	Forschende online zugeschaltet	Forschende online zugeschaltet
Zeitraumen	Ca. 45-60 Minuten Einrichten und Einloggen in Zoom Erprobung: Ausfüllen des Fragebogens	Ca. 45-60 Minuten Einrichten und Einloggen in Zoom Erprobung: Ausfüllen des Fragebogens	Ca. 45-60 Minuten Einrichten und Einloggen in Zoom Erprobung: Ausfüllen des Fragebogens	Ca. 45-60 Minuten Einrichten und Einloggen in Zoom Erprobung: Ausfüllen des Fragebogens
Selbstständigkeit 	Selbständig an eigenem Endgerät (Laptop, Tablet, Smartphone) Der Kurs und die Website wurden selbständig erprobt. IREES stand für Rückfragen via Zoom zur Verfügung.	Selbständig an eigenem Endgerät (Laptop, Tablet, Smartphone) Der Kurs und die Website wurden selbständig erprobt. IREES stand für Rückfragen via Zoom zur Verfügung.	Selbständig an eigenem Endgerät (Laptop, Tablet, Smartphone) Der Kurs und die Website wurden selbständig erprobt. IREES stand für Rückfragen via Zoom zur Verfügung.	Selbständig an eigenem Endgerät (Laptop, Tablet, Smartphone) Der Kurs und die Website wurden selbständig erprobt. IREES stand für Rückfragen via Zoom zur Verfügung.

Hinweise zur Auswertung: Unterschiede zwischen den Gewerken

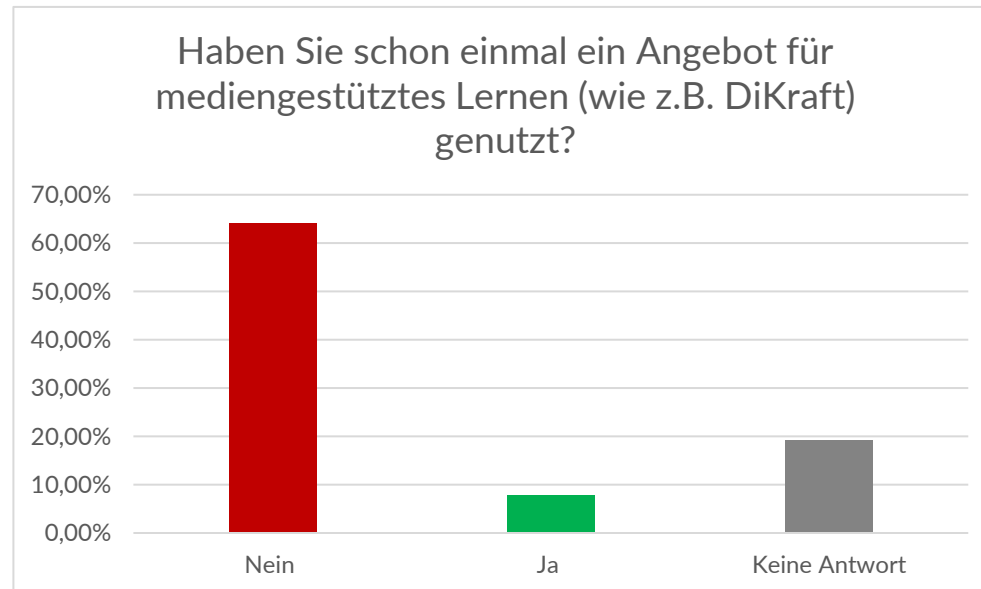
- Die Antworten wurden auf potentielle Unterschiede zwischen den Gewerken hin untersucht.
- Sofern signifikante Unterschiede vorhanden waren, wurden diese dargestellt.
- Die beteiligten Gewerke sowie die Anzahl der Befragten je Gewerk sind auf den Folien oben rechts vermerkt, um die Ergebnisdarstellung übersichtlich zu halten, und gleichzeitig Transparenz zu ermöglichen.

II. Beschreibung der Stichprobe

Beschreibung der Stichprobe

	Stuckateure	Dachdecker	SHK'ler (1)	SHK'ler (2)
Anzahl der Befragten (N)	17	30	14	17
Berufserfahrung	2-5 Jahre	0-2 Jahre	2-4 Jahre	1-3 Jahre
Höchster Schulabschluss	58,82% Abitur 23,53% Fachhochschulreife 5,88% Realabschluss 11,76% keine Antwort	6,67% Abitur 13,33% Fachhochschulreife 26,67% Realabschluss 20% Hauptschulabschluss 33,33% keine Antwort	7,14% Fachhochschulreife 28,57% Realabschluss 28,57% Hauptschulabschluss 35,71% keine Antwort	11,76% Abitur 5,88% Fachhochschulreife 41,18% Realabschluss 23,53% Hauptschulabschluss 17,65% keine Antwort
Alter	20-25	16-25	17-20	18-24
Geschlecht	64,71% männlich 23,53% weiblich 11,76% keine Antwort	53,33% männlich 3,33% weiblich 10% divers 33,33% keine Antwort	78,57% männlich 21,43% keine Antwort	82,35% männlich 17,65% keine Antwort
Datum der Erprobung	13.12.2021	14.12.2021	14.12.2021	14.12.2021

Vorerfahrungen mit mediengestütztem Lernen



Ergebnis

Die Mehrheit der Befragten (64,1%) hat noch keine Erfahrungen mit Angeboten für mediengestütztes Lernen gesammelt.

Diejenigen Befragten, die bejahten, nannten konkret folgende Angebote:

- Moodle
- SimpleClub
- YouTube

III. Ersteindruck

Der erste Eindruck

▪ Abgefragt wurde die Zustimmung zu den folgenden Aussagen

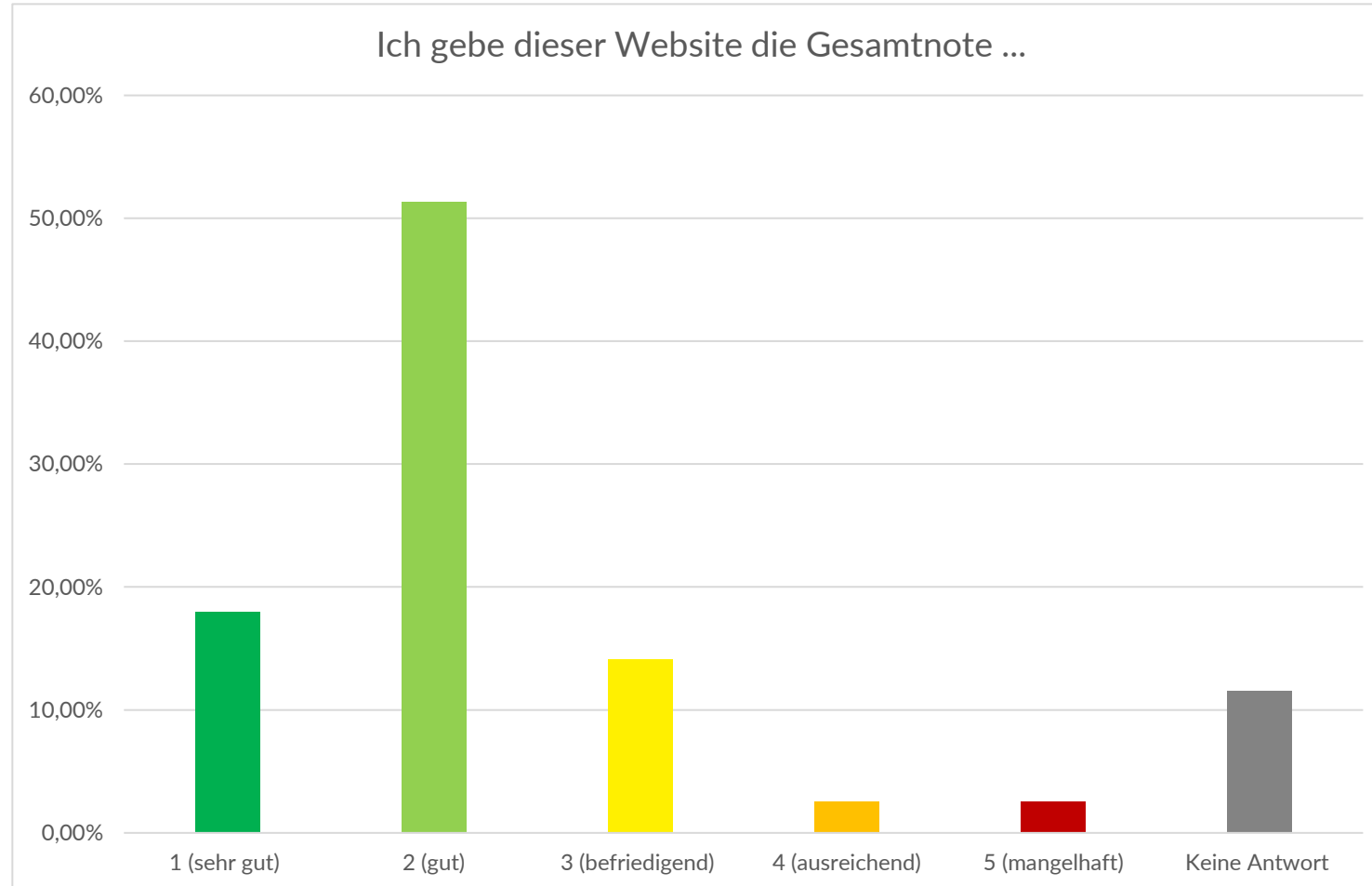
- Ich finde den Inhalt dieser Website interessant.
- Ich halte diese Website für gut benutzbar.
- Ich finde, diese Website ist ansprechend gestaltet.

▪ Ergebnis

- In der Bewertung aller drei Aussagen ist der Ersteindruck überwiegend positiv. Rund 30% der Befragten stimmen den Aussagen voll zu; weitere 30% stimmen eher zu.
- Jedoch geben rund 9% aller Befragten an, dass der Inhalt der Website für sie gar nicht interessant ist. Hierbei stechen insbesondere die Dachdecker mit 16,67% hervor.
- Dieses Ergebnis veranschaulicht, dass die Themen der Website sich weniger dominant an das Dachdecker-Gewerk richten. Dagegen gibt es viele Lerninhalte, die sich spezifisch an die Gewerke Stuckateur und SHK richten. Der modulare und flexible Aufbau der Lernelemente auf der DiKraft-Website ermöglicht jedoch eine Ergänzung der Themen, z. B. in Form von zusätzlichen Videos, um gezielt weitere Gewerke anzusprechen.
- Zusammenhänge mit den Variablen Alter oder Berufserfahrung zeigen sich nicht.



Gesamtnote

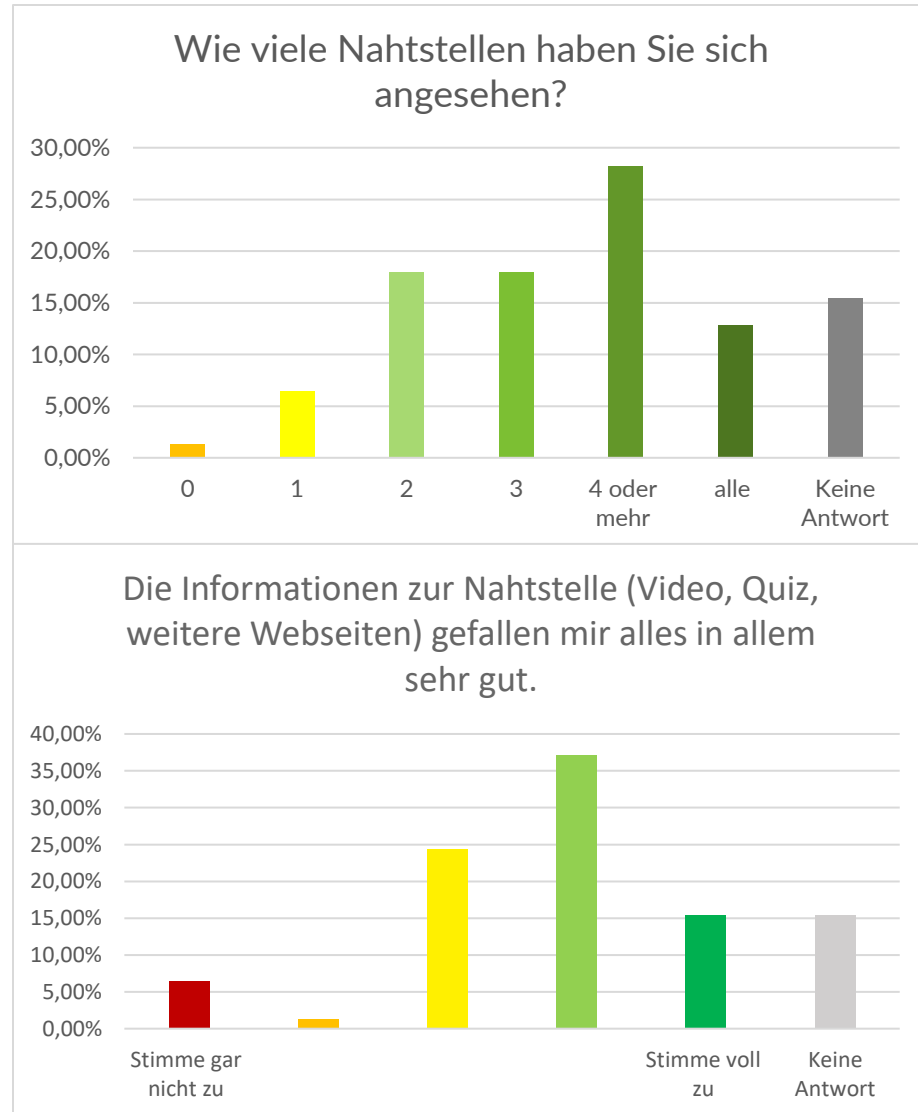


Ergebnis

Es spiegelt sich das
überwiegend positive
Ergebnis aus den
vorangegangenen
Einzelfragen wider.

IV. Integration von Smart-Home-Systemen (Kurs 3)

Bewertung der Nahtstellen (1)



Ergebnis



Bis auf einen Befragten (1,28%) haben sich alle mindestens eine Nahtstelle angesehen.
41% haben sich mindestens 4 Nahtstellen angesehen.

→ Das Interesse ist insgesamt hoch.

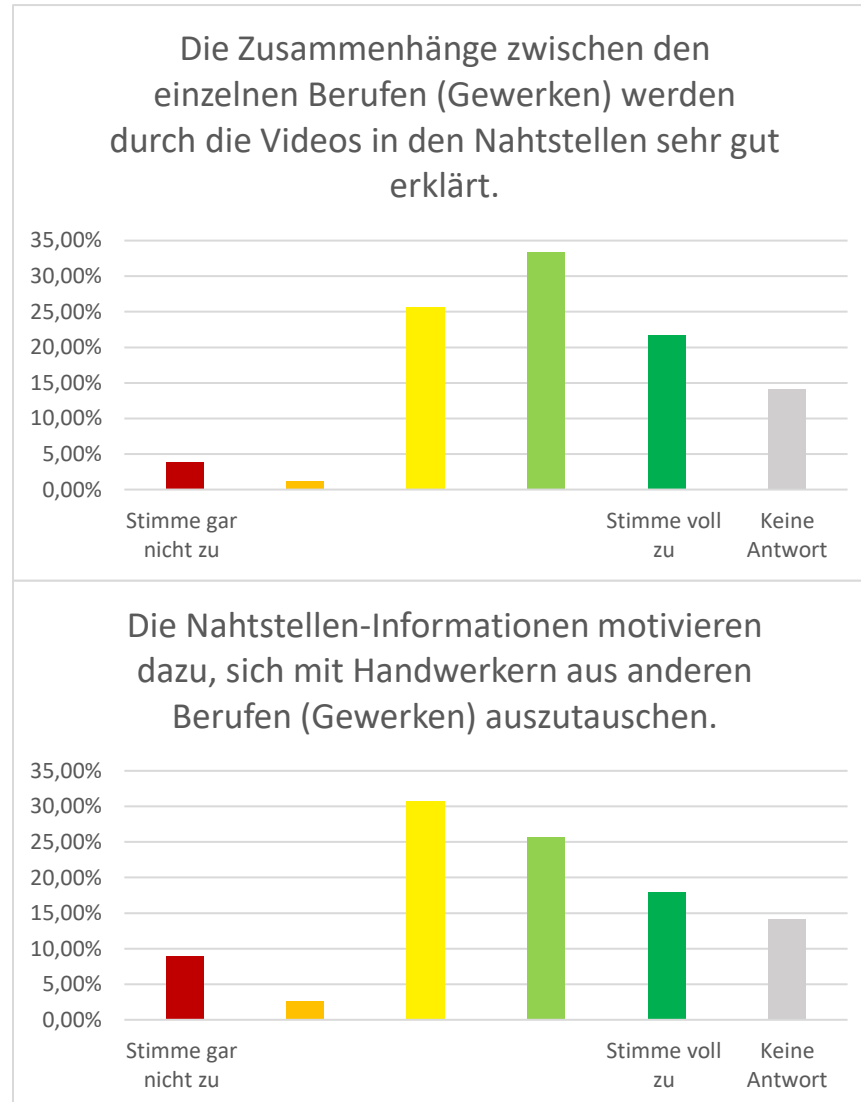
Ergebnis



Die Mehrheit der Befragten stimmt der Aussage zu.

Nur wenige Befragte (6,41%) finden gar keinen Gefallen an den Informationen zur Nahtstelle.

Bewertung der Nahtstellen (2)



Ergebnis

Die Videos erklären die Zusammenhänge zwischen einzelnen Gewerken im Gesamten gut und motivieren dazu, sich mit Handwerkern aus anderen Gewerken auszutauschen.



Eine detaillierte Analyse der Daten zeigt, dass die Bewertung der Stuckateure und SHK-Gruppe I kritischer ausfällt als die der anderen zwei Klassen. Dies begründet sich vermutlich in den technischen Schwierigkeiten, die es in diesen Klassen aufgrund der verwendeten Endgeräte (Tablets) gab.



Gestaltungsoption der Lernplattform zur Optimierung der Ansprache der Gewerke

Der modulare und flexible Aufbau der Lernplattform würde theoretisch erlauben, zusätzliche Lerneinheiten zum Thema Kommunikation zu integrieren, z. B. in Form einer übergeordneten Nahtstelle, um die Motivation zum Austausch mit anderen Gewerken weiter zu erhöhen.



Fragen zum Anwendungsbeispiel

▪ Abgefragt wurde die Zustimmung zu den folgenden Aussagen

- Ich verstehe die Geschichte, die sich durch die Lektionen zieht, sehr gut.
- Die Geschichte passt sehr gut mit den Themen des Kurses zusammen.
- Die Geschichte ist nah an meinen eigenen Berufserfahrungen.
- Die Geschichte macht es für mich interessanter, mich mit dem Thema Smart Home zu befassen.

▪ Ergebnis

- Das Anwendungsbeispiel wurde von der Mehrheit im Gesamten mit "sehr gut", "gut" und "teils/teils" bewertet.
- Die dritte Aussage wird am häufigsten (33,33%) mit "teils/teils" bewertet.

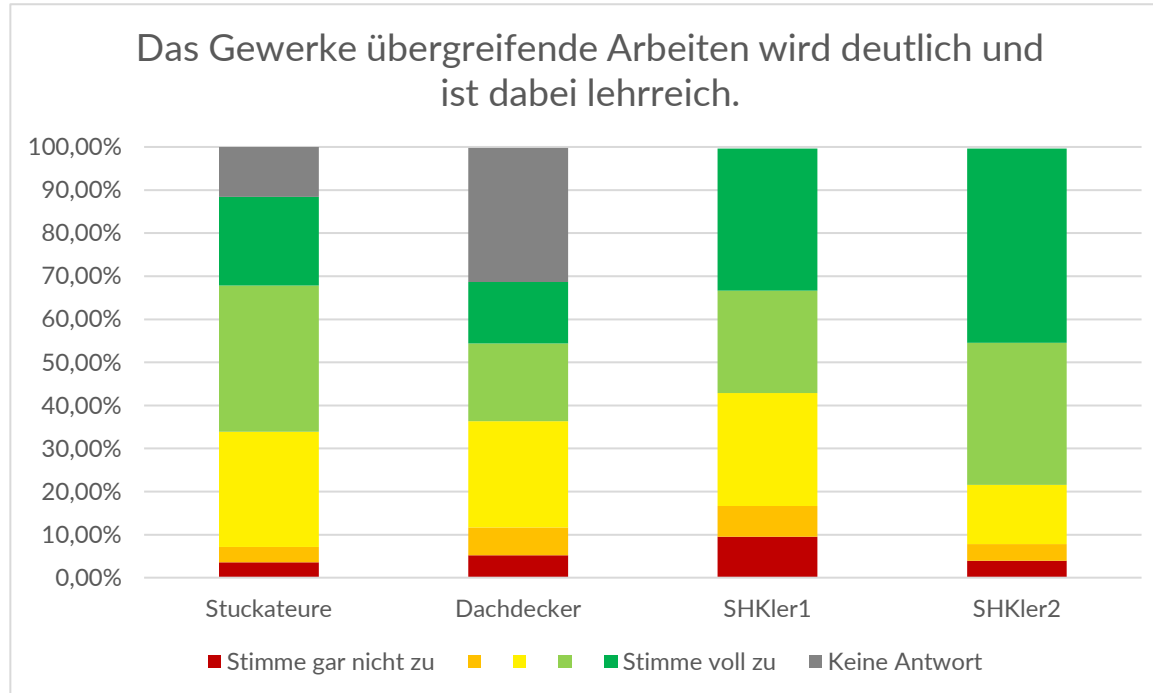
→ Hier stechen die Stuckateure mit 41,18% hervor.

- Da die Lehrkräfte der entsprechenden Berufsschule rückmeldeten, dass die Gesamtplattform geeignet für das Stuckateur-Gewerk sei und großes Interesse an der Nutzung geäußert wurden, lautet die These zur Begründung dieses Ergebnisses: Die von dieser Klasse betrachteten Kursinhalte im Speziellen richteten sich nicht explizit an das Stuckateur-Gewerk, sodass die Erprobenden sich von diesen spezifischen Inhalten nicht stark angesprochen fühlten.



Bewertung von Kurs 3 im Gesamten (1)

Klasse 1 Stuckateure N = 17
Klasse 2 Dachdecker N = 30
Klasse 3 SHK I N = 14
Klasse 4 SHK II N = 17



Erläuterung der Grafik

- Hier wurde ein Index aus der Bewertung der drei folgenden Aussagen erstellt und nach den befragten Klassen aufgeteilt:
 - Ich habe durch den Kurs „Smart Home“ Neues über die Zusammenarbeit zwischen Gewerken gelernt.
 - Ich habe durch die Kursinhalte verstanden, wo Zusammenhänge zwischen einzelnen Gewerken sind.
 - Der Fokus auf Gewerke übergreifendes Arbeiten ist klar und deutlich.

Ergebnis



- Der Kurs wird im Gesamten überwiegend positiv bewertet.
- Die Gewerke übergreifenden Inhalte werden in jeder Klasse bei über 90% der Befragten deutlich.

Bewertung von Kurs 3 im Gesamten (2)



■ Positiv

- Gute Darstellung und ansprechende Animationen.
- Leichte Bedienung.
- Ausführliche Erklärungen; dadurch gut verständlich und lehrreich.
- Insgesamt wurde der Kurs inhaltlich gut verstanden.



■ Verbesserungsvorschläge, die von einzelnen Befragten genannt wurden

- Aspekte der Gestaltung der Website
 - „Um zu den Videos / Nahtstelle ansehen zu gelangen ist etwas zu unübersichtlich.“
 - „Manchmal [...] unverständliche Untermenüs bei den Nahtstellen.“
- Inhaltliche Aspekte
 - Die Realitätsnähe sei nicht immer gegeben.
 - Manche Befragte fanden die Inhalte hin und wieder trocken, z. B. aufgrund der Sachlichkeit der Videos.
 - Wunsch nach tiefergehender Darstellung mancher Inhalte (z. B. Aufklärung über Preise).
 - Z. T. wurde ein stärkerer Verweis auf weitere Gewerke als potentielle Fehlerquellen gewünscht.
 - Wunsch nach weiteren Quellen für weiterführende Informationen (Ausweitung auf weitere Institutionen und Interessensverbänden).

Bewertung von Kurs 3 im Gesamten (3)



▪ Verbesserungsvorschläge, die von einzelnen Befragten genannt wurden

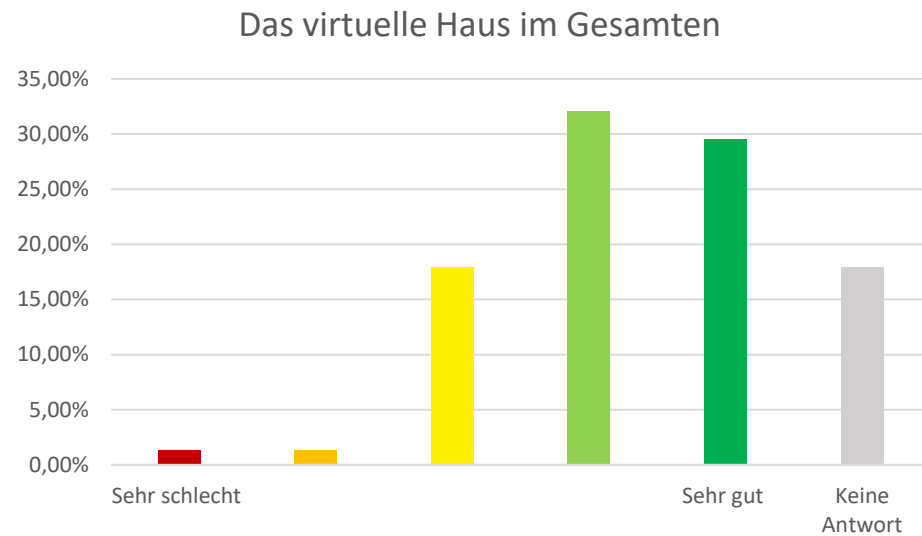
• Technische Aspekte

- „Videos waren leider nur ohne Ton abzuspielen, da die PCs im IT Raum keine Lautsprecher hatten.“
- „Die Nahtstellen beim virtuellen Haus haben nicht funktioniert.“ (*siehe auch Folie 22, 23*)
- „Etwas langsam.“
- „Aus Versehen die Website geschlossen, danach musste ich die Lektion von vorne beginnen.“
- „Hat spotify unterbrochen.“

V. Bewertung der DiKraft-Website

V.I Einzelne Elemente

Bewertung des virtuellen Hauses (1)



Ergebnis

Das virtuelle Haus wird im Gesamten gut bewertet.

Nur ein Befragter findet das virtuelle Haus sehr schlecht.

Tendenziell geben die SHK'ler eine schlechtere Bewertung ab als die anderen Gewerke. Dies begründet sich vermutlich in den in dieser Klasse vorliegenden technischen Problemen.



Bewertung des virtuellen Hauses (2)



Bewertung einzelner Funktionen

- Im Gesamten werden die einzelnen Funktionen des virtuellen Hauses gut bewertet.
- Dabei wurde die Möglichkeit, sich frei durch das Haus bewegen zu können, und die Darstellung der Nahtstellen am Beispiel am besten bewertet.
- Hingegen erhielten der Vorher-Nachher-Vergleich und die anklickbaren Nahtstellen im Vergleich eine schlechtere Bewertung. Dies begründet sich vermutlich in den technischen Problemen, die während der Erprobungssituation auftraten (siehe Anmerkungen der Befragten, Folie 19).

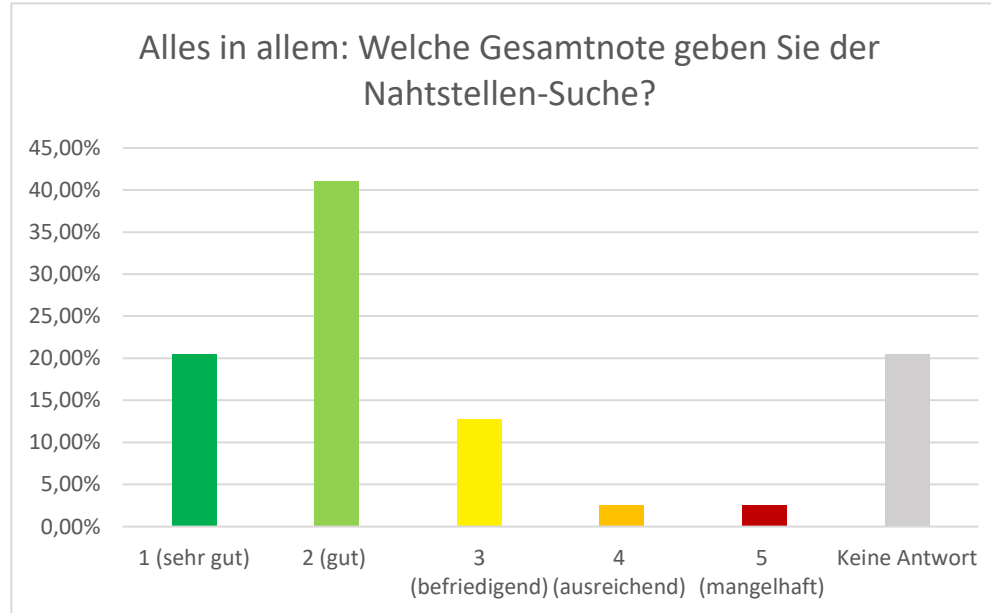
Anmerkungen der Befragten

- Der Vorher-Nachher-Vergleich ist schwer zu finden.
 - Der Vorher-Nachher-Vergleich funktioniert am Tablet nicht gut.
 - Die Nahtstellen lassen sich bei einigen Befragten nicht anklicken (insbesondere am iPad).
 - Teilweise war die Darstellung fehlerhaft; z. B. war die Video-Anzeige verschoben.
- Hier liegen also vor allem technische Probleme vor, vor allem am Tablet.



Bewertung der Nahtstellen-Suche

Ergebnis



Die Mehrheit der Befragten vergibt der Nahtstellen-Suche die Gesamtnote sehr gut oder gut.



Nur wenige Befragte finden sich im Bereich ausreichend oder mangelhaft wieder. Auch dies begründet sich in den technischen Problemen basierend auf den verwendeten Endgeräten (Tablet): Die Nahtstellen-Suche wird auf dem iPad an einigen Stellen als unübersichtlich wahrgenommen.



Anmerkungen:

- Darüber hinaus gibt es keine Ergänzungen der Befragten. D. h., die Filter und Suchfunktionen sind gut gewählt.
- Die Nahtstellen-Suche wird insgesamt (sehr) gut bewertet.



V.II Im Gesamten

Wie ansprechend ist die Website? (1)

Abgefragt wurde die Zustimmung zu den folgenden Aussagen

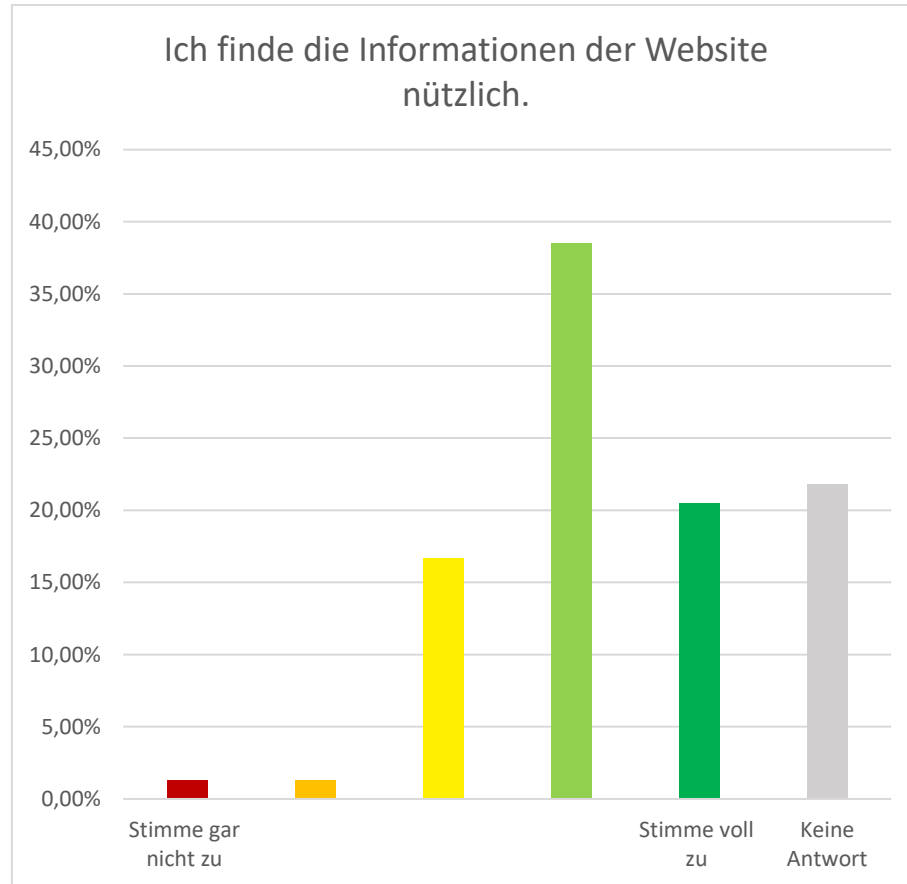
- Die Website weckt mein Interesse.
- Der Inhalt der Website gefällt mir.
- Die einzelnen Sätze sind einfach zu lesen.
- Die Informationen sind qualitativ hochwertig.

Ergebnis

- Im Gesamten finden die Befragten die Website ansprechend.
- Die Mehrheit der Befragten stimmt den Aussagen mindestens eher zu.
- Die Verteilung ist über alle 4 Aussagen hinweg konstant.



Wie ansprechend ist die Website? (2)



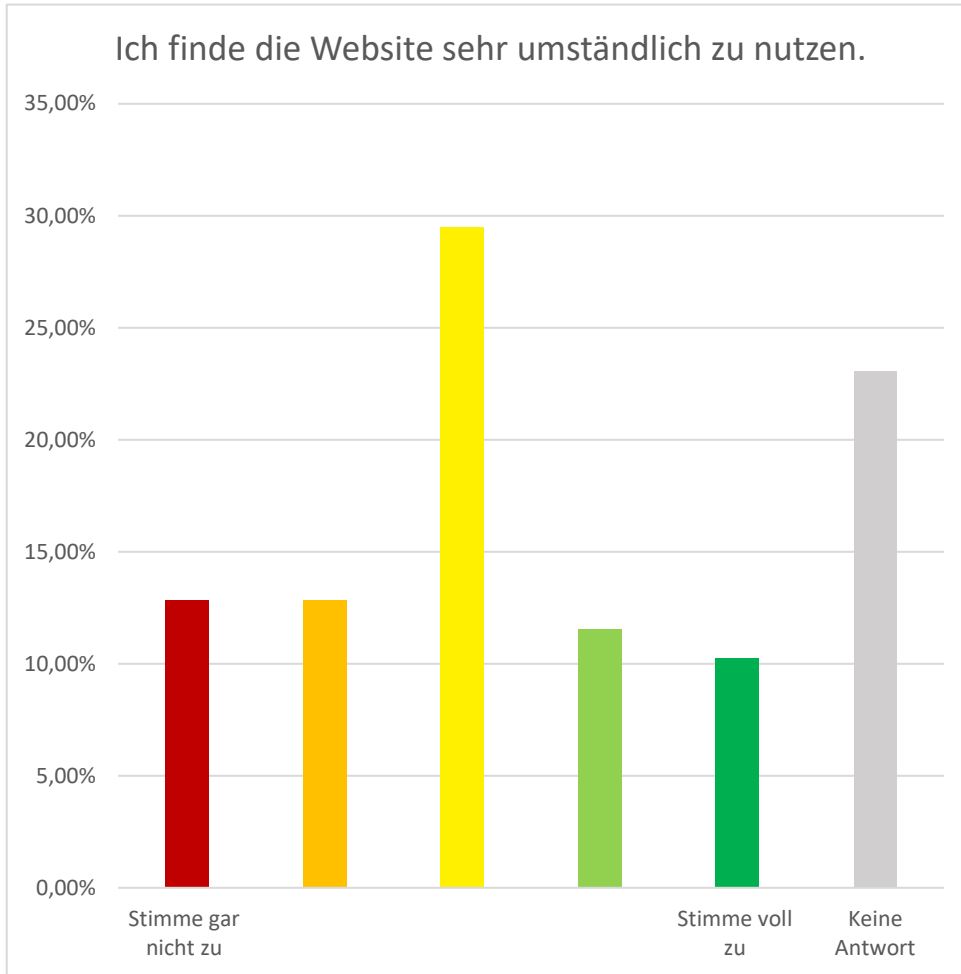
Ergebnis



Die Mehrheit der Befragten findet die Informationen der Website nützlich. Nur sehr wenige Befragte finden die Informationen nicht nützlich.

Website insgesamt - aufgetretene Schwierigkeiten

Ergebnis



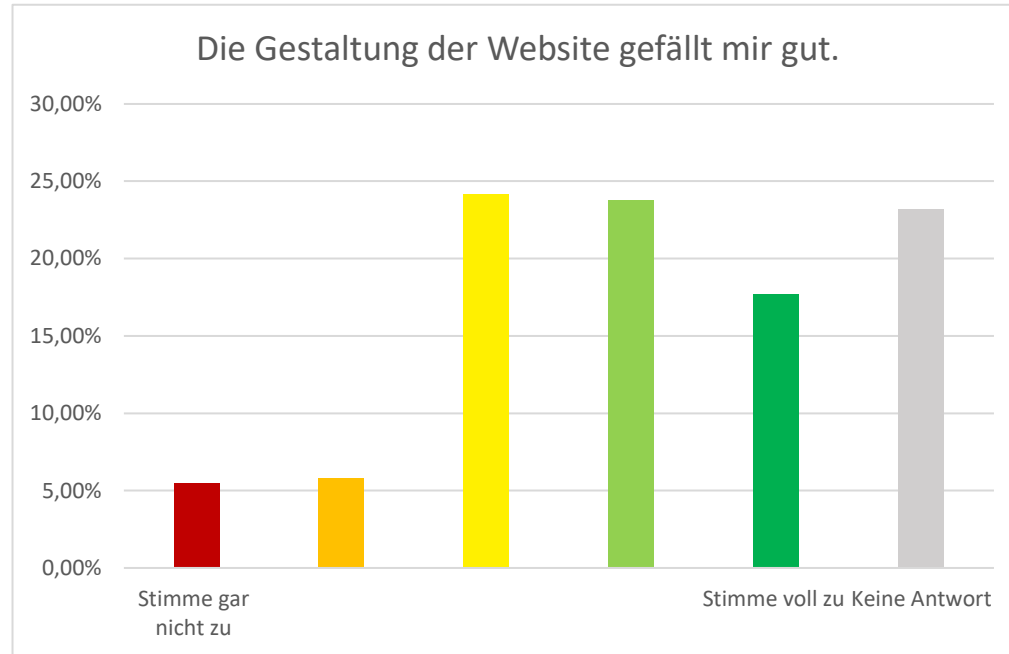
Die am häufigsten angekreuzte Antwort (29,49%) bewegt sich im Mittelfeld. Darüber hinaus finden sich tendenziell mehr Befragte im Bereich der Ablehnung als der Zustimmung ein.

→ **Aufschluss darüber, was umständlich zu nutzen war, gibt die Frage nach den aufgetretenen Schwierigkeiten:**

- Probleme bei der Orientierung (Unübersichtlichkeit, kleine Schrift) → Rückmeldung kam aus Klassen mit Tablet
- Einige Funktionen funktionieren nicht; insbesondere beim virtuellen Haus → zeigt technischen Überarbeitungsbedarf. Wurde im Projektteam weitergegeben.



Gestaltung der Website



Erläuterung der Grafik:

Es wurde ein Index aus der Bewertung folgender Aussagen erstellt. Dabei wurde die 5-er Skala bei den Aussagen 2 und 3 umgepolt, sodass stets die selbe Richtung abgefragt wird.

- Das Layout ist angenehm vielseitig.
- Das Layout wirkt zu gedrängt.
- Die Website erscheint zu uneinheitlich.
- Die farbliche Gestaltung gefällt mir sehr gut.

Ergebnis

- Die meisten Befragten finden Gefallen an der Gestaltung der Website.



Was könnte laut den Befragten noch verbessert werden?



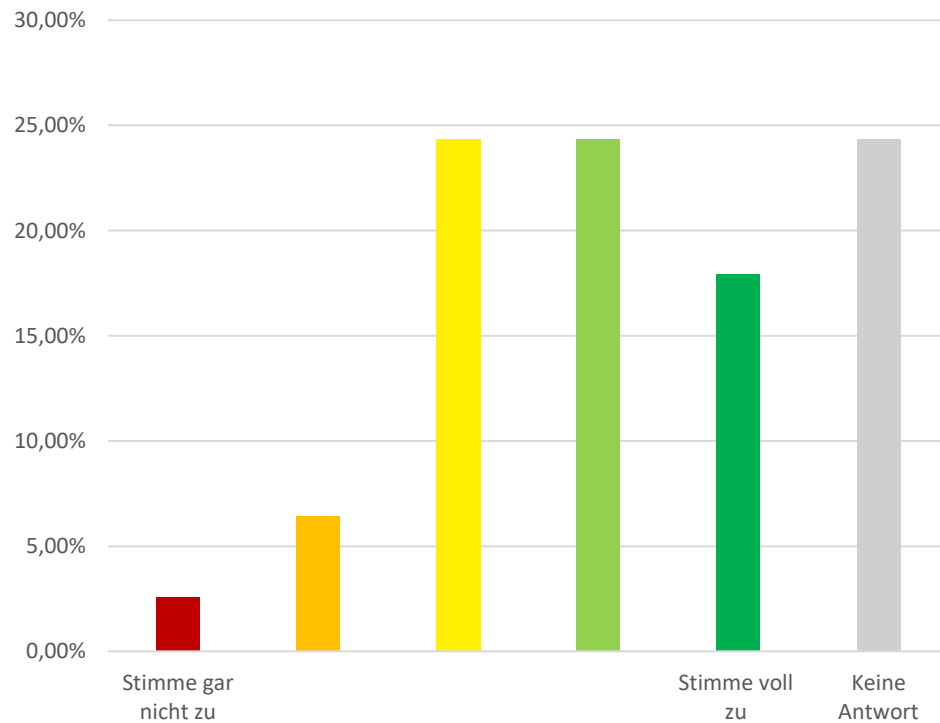
Weitere Vorschläge, die nur von einzelnen Befragten eingebracht wurden

- „Mehr Farben als blau und weiß.“
- „Lernvideos sind immer gleich aufgebaut; es ist dadurch monoton.“
 - Anmerkung des Evaluationsteams: Der gleiche Aufbau ist gewollt. Er bietet Struktur, Übersichtlichkeit und Wiedererkennung.
- „Eine kurze Einleitung zu den Funktionen wäre gut.“
 - Anmerkung des Evaluationsteams: es wird nicht genauer erläutert, welche Funktionen gemeint sind.
 - Im Projektteam war die Erstellung eines übergeordneten Videos diskutiert worden. Darin sollte die Nutzung der Website sowie der Lerninhalte erklärt werden. Die Idee wurde aufgrund der vorhandenen Kapazitäten verworfen, und da diese Informationen auf der Startseite der DiKraft-Website in Schriftform dargestellt sind. Aufgrund des modularen Aufbaus der Website wäre es prinzipiell möglich, ein solches Video oder weitere Informationen zu ergänzen.

VI. Nutzungsverhalten

Zukünftiges Nutzungsverhalten (1)

Bei zukünftigem Interesse an solchen Themen
könnte ich mir vorstellen, wieder diese Website
aufzurufen.

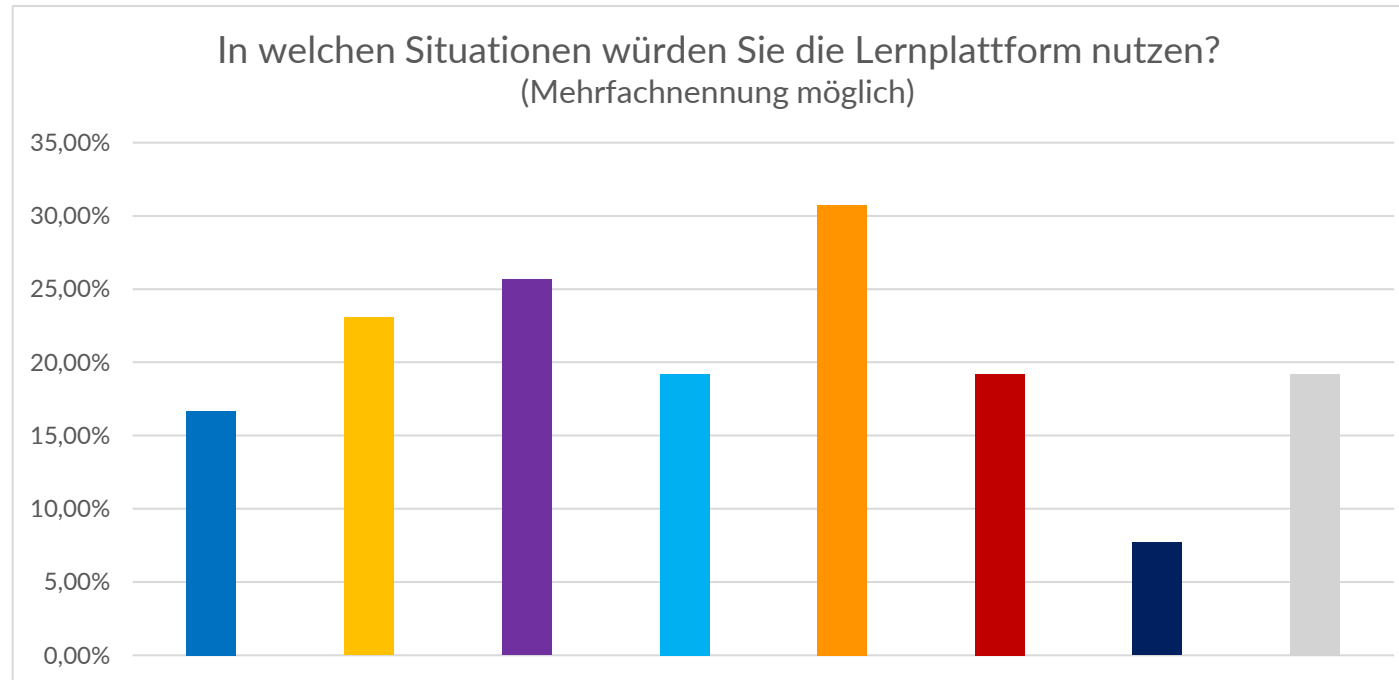


Ergebnis

Die Mehrheit der Befragten kann sich vorstellen, die Website wieder aufzurufen.



Zukünftiges Nutzungsverhalten (2)



In welchen Situationen können sich die Befragten vorstellen, die Lernplattform zu nutzen?

- **Dunkelblau:** Im Berufsalltag
- **Gelb:** Für betriebsinterne Mitarbeiterschulungen und Weiterbildungen
- **Lila:** Zur Vorbereitung auf Kundengespräche
- **Hellblau:** Zur Planung von Bauarbeiten
- **Orange:** Beim Lernen für Tests/Klassenarbeiten
- **Rot:** Ich kann mir die Nutzung außerhalb des Unterrichts nicht vorstellen
- **Schwarz (Sonstiges):** Im Umgang mit Kunden
- **Grau:** Keine Antwort



Fazit: Insgesamt ist die Nutzungswahrscheinlichkeit der Lerninhalte hoch, und die Einsatzbereiche vielfältig. Zudem handelt es sich um Anwendungsfälle, die im Berufsalltag häufig auftreten, sodass auch eine regelmäßige Nutzung der Lerninhalte zu erwarten ist.

Zukünftiges Nutzungsverhalten (3)

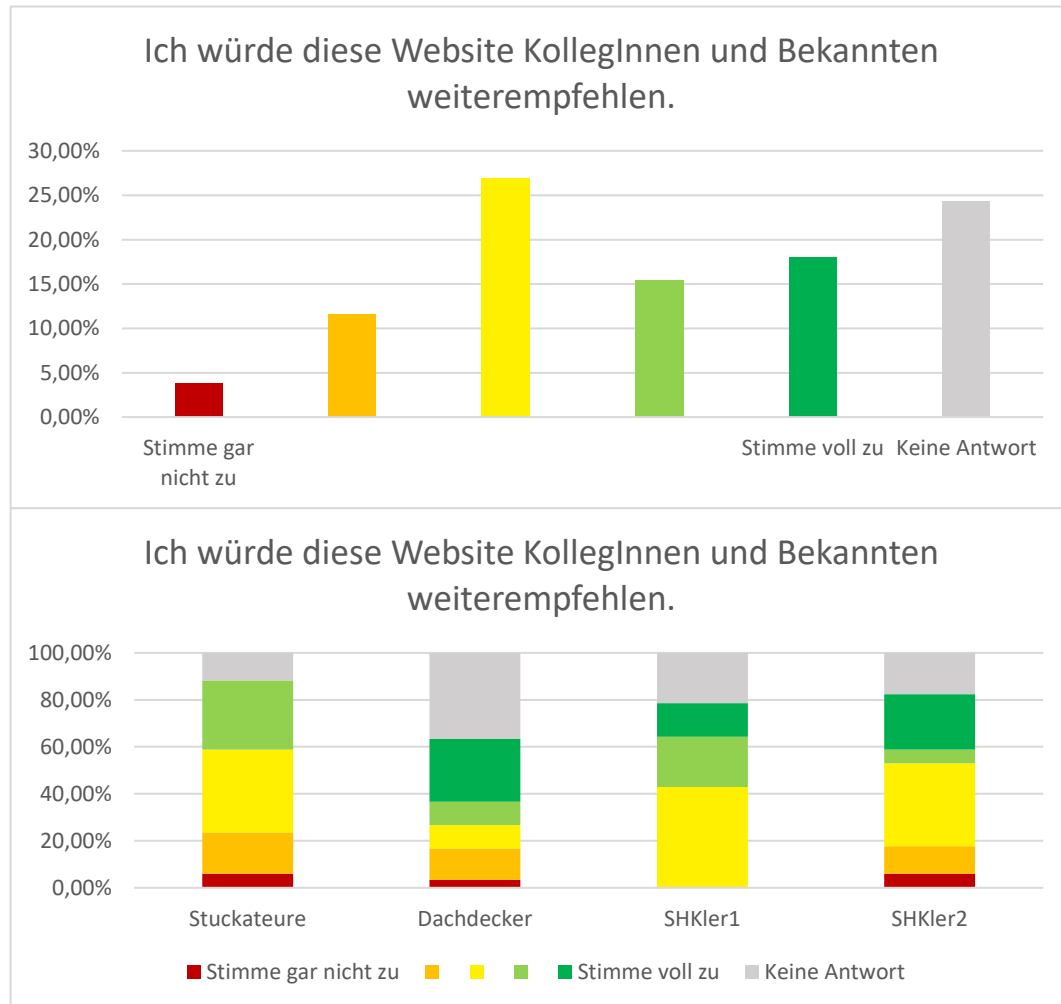


Nennenswerte Gewerke-Besonderheiten bei der Frage

„In welchen Situationen können sich die Befragten vorstellen, die Lernplattform zu nutzen?“

- **Gelb:** Für betriebsinterne Mitarbeiterschulungen und Weiterbildungen
 - Häufigste Antwort bei den Dachdeckern.
 - Häufigste Antwort bei den SHK'lern.
- **Lila:** Zur Vorbereitung auf Kundengespräche
 - Stuckateure stechen mit über 50% Zustimmung hervor.
- **Hellblau:** Zur Planung von Bauarbeiten
 - Häufigste Antwort bei den Dachdeckern.
- **Orange:** Beim Lernen für Tests/Klassenarbeiten
 - Stuckateure stechen mit über 50% Zustimmung hervor.
 - Zweithäufigste Antwort bei den SHK'lern.
- **Rot:** Ich kann mir die Nutzung außerhalb des Unterrichts nicht vorstellen
 - SHK'ler stechen mit rund 36% Zustimmung hervor.

Weiterempfehlung an KollegInnen und Bekannte



Ergebnis

Die Mehrheit der Befragten würde die Website ihren KollegInnen und Bekannten weiterempfehlen.

Dabei zeigen sich Unterschiede zwischen den Gewerken:

- Die Stuckateure stechen hier als kritischste Gruppe hervor.
- Die SHK'ler1 geben hingegen die positivsten Bewertungen ab.

VII. Gesamteindruck

Was den Befragten positiv aufgefallen ist



Was hat Ihnen an der Website am besten gefallen?

- Die Darstellung / Das Visuelle / Das Logo.
- Umfassende und gut verständliche Informationen.
- Anschauliche Lernvideos mit dazugehörigem Quiz.
- Informationen zum Smart Home und Möglichkeiten des Gewerke übergreifenden Arbeitens.
- Das virtuelle Haus.



Zu welchen Inhalten haben Sie wo auf der Website am meisten gelernt? (aufgeschlüsselt nach Gewerk)

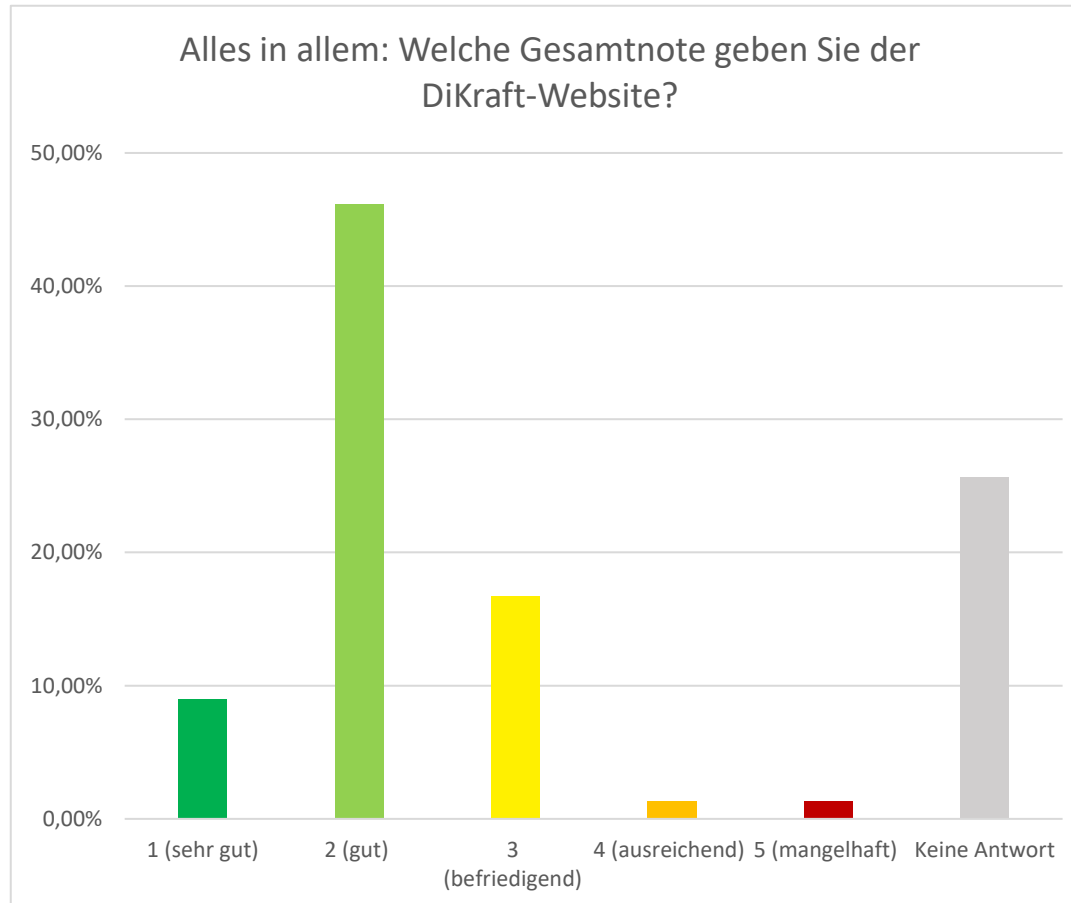
- Dachdecker: Nahtstellen; Lektion 2; Wetterstationen.
- SHK'ler: Energieeinsparungen im Smart Home; Automatisierung der Rollläden; Fußbodenheizung; Wärmepumpen.
- Stuckateure: Energiespeicher.
- Alle: Kurs 3/ zu Smart Home im Allgemeinen.



Wo wurde das Thema des Gewerke übergreifenden Arbeitens am deutlichsten? (aufgeschlüsselt nach Gewerk)

- Dachdecker: Lektion 11; Beim Arbeiten mit elektrischem Strom; Wetterstation; Bei der Smart Home Installation.
- SHK'ler: Fußbodenheizung; Estrich.
- Stuckateure: Nahtstellen; Bei der Smart Home Installation.

Gesamtnote



Ergebnis



Die große Mehrheit der Befragten gibt der Website die Gesamtnote „gut“.

FAZIT

Fazit

Modul 3 und Gesamteindruck der Website:

- Es wurden keine ausgeprägten Verbesserungsvorschläge bezogen auf Inhalte genannt.
 - Kritische Rückmeldungen waren hauptsächlich auf technische Aspekte bezogen.
- => Mediendidaktisch kein Überarbeitungsbedarf mehr.



GESAMTFAZIT

Gesamtfazit

Vergleich der Erprobungsergebnisse: Modul 1 – Modul 3



- Insgesamt zunehmende Verbesserung der Bewertungen.
- Insbesondere der Schwerpunkt des Lernangebots konnte zunehmend verbessert werden: Die Gewerke übergreifende Inhalte konnten immer deutlicher vermittelt werden.
 - Speziell von Modul 1 zu Modul 2 zeigt sich ein deutlicher Sprung, der auf die starken Überarbeitungen der Website zurückführbar sind.
 - Der Vergleich zwischen Modul 2 und 3 zeigt keinen wesentlichen Unterschied. In beiden Erprobungsrunden geben die Befragten an, den Fokus auf die Gewerke übergreifenden Inhalte deutlich zu erkennen.
- Zunehmend weniger kritische Rückmeldungen zu mediendidaktischen Aspekten.

Einschränkung des Vergleichs der Erprobungsergebnisse

- Ein sinnvoller Vergleich der Module ist nur eingeschränkt möglich, da in jeder Erprobungsrunde andere Personen befragt wurden (Ausnahme: Es gab es eine Klasse, die sowohl in Erprobungsrunde 2 als auch 3 eingebunden war), und die Erprobungen unter unterschiedlichen Kontextbedingungen sowie zu verschiedenen Inhalten stattfanden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



fokus.energie e.V.
Projektleitung
Haid-und-Neu-Str. 7
76131 Karlsruhe



itb - Institut für Betriebsführung im
Deutschen Handwerksinstitut e.V.
Kriegsstr. 103a
76135 Karlsruhe



IREES GmbH - Institut für
Ressourceneffizienz und Energiestrategien
Schönfeldstraße 8
76131 Karlsruhe



FS|MEDIEN - Internet-Kommunikation-
Projektmanagement
Siemensstr.8
71277 Rutesheim



Karlsruher Institut für Technologie
Zentrum für Mediales Lernen (ZML)
Karl-Friedrich-Str. 17
Geb. 08.03
76133 Karlsruhe



Kontakt



Tanja Martin

Tel.: + 49 721 9152636-25
E-Mail: t.martin@irees.de

IREES GmbH
Durlacher Allee 77,
76131 Karlsruhe,
Deutschland
www.irees.de

Dr. Annette Roser

Tel.: + 49 721 9152636-33
E-Mail: a.rosen@irees.de

IREES GmbH
Durlacher Allee 77,
76131 Karlsruhe,
Deutschland
www.irees.de

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN Geplant	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht	
3. Titel Schlussbericht für das Verbundvorhaben "DiKraft – Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungsnetzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen"		
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Dr. Cupok, Uta (1); Heinen, Andreas (1); Idrissova, Farikha (2); John, Hilmar (2); Martin, Tanja (3); Dr. Roser, Annette (3); Schöllkopf, Frank (4); Schöneberger, Lean (5); Wegele, Katrin (1)		5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.03.2022
		6. Veröffentlichungsdatum
		7. Form der Publikation Schlussbericht
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) (1) itb - Institut für Betriebsführung im DHI e.V. Unterweingartenfeld 6, 76135 Karlsruhe (2) fokus.energie e.V. Haid-und-Neu Str. 7, 761313 Karlsruhe (3) Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien IREES, Durlacher Allee 77, 76131 Karlsruhe (4) FS Medien, Siemensstraße 6-8, 71277 Rutesheim (5) KIT Zentrum für Mediales Lernen (ZML) Karl-Friedrich-Straße 17, 76133 Karlsruhe		9. Ber.-Nr. Durchführende Institution
		10. Förderkennzeichen 01PA17008A
		11. Seitenzahl 29
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn		13. Literaturangaben Schlussbericht: 6, Anhang Fachliteratur: 133
		14. Tabellen 1
		15. Abbildungen 3
16. DOI (Digital Object Identifier)		
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)		
18. Kurzfassung 18. Kurzfassung Ziel des Vorhabens „Digitales branchenübergreifendes Dienstleistungs- und Weiterbildungs-Netzwerk „fokus.energie“ für die Fachkraft von Morgen“ (DiKraft) war die Entwicklung eines digitalen Weiterbildungsangebots mit Fokus auf die Schnittstellen, die zwischen verschiedenen Gewerken bei der energetischen Gebäudesanierung auftreten. Die Zielgruppen stellen Fach- und Führungskräfte in Handwerksbetrieben, Auszubildende und Berufsschullehrkräfte dar. Es wurden methodisch und didaktisch aktuelle sowie neue Formen der Lern- und Wissensvermittlung für die Anwendung im Handwerk (weiter)entwickelt und erprobt, welche die Motivation der beteiligten Unternehmensführungen und der Beschäftigten gezielt fördern sollen, sich mit der Nahtstellenthematik näher zu befassen. Als Ergebnis entstand ein flexibel nutzbares und erweiterbares Lernangebot, das im Kern aus 30 Nahtstelleneinheiten mit je drei „Learning Nuggets“ besteht. Die je drei „Learning Nuggets“ wurden in Form eines kompakten Animationsvideos, eines Quiz und weiterführender Informationen aus dem Internet („Fundstellen“) gestaltet. Basierend auf den Nahtstelleneinheiten gliedert sich das Lernangebot in vier Bereiche: 1. Eine Datenbank der Nahtstellen mit Filterfunktion, über die Benutzerinnen und Benutzer die Nahtstellen nach für sie interessanten Kriterien durchsuchen können, 2. ein virtuelles und interaktives Wohngebäude, in dem die Nahtstellen in einem ortsbezogenen Kontext dargestellt werden und intuitiv genutzt werden können, 3. insgesamt drei Lernangebote zu jeweils einem unterschiedlichen Thema, die die Nahtstellen in den Kontext eines typischen Kundenauftrages einordnen, 4. ein Glossar, in dem Fachbegriffe aus den Nahtstellen erklärt werden.		
19. Schlagwörter Energiewende, Klimaschutz, Gebäudesanierung, Handwerk, Digitalisierung, Bildung		
20. Verlag		21. Preis

Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 1622299-10

Document control sheet

1. ISBN or ISSN Planned	2. type of document (e.g. report, publication) Veröffentlichung (Publikation)	
3. title Final report for the joint project "DiKraft - Digital cross-sector service and further training network "fokus.energie" for the skilled workers of tomorrow".		
4. author(s) (family name, first name(s)) Dr. Cupok, Uta (1); Heinen, Andreas (1); Idrissova, Farikha (2); John, Hilmar (2); Martin, Tanja (3); Dr. Roser, Annette (3); Schöllkopf, Frank (4); Schöneberger, Lean (5); Wegele, Katrin (1)	5. end of project 31.03.2022	6. publication date
	7. form of publication Document Control Sheet	
	8. performing organization(s) name, address (1) itb - Institut für Betriebsführung im DHI e.V. Unterweingartenfeld 6, 76135 Karlsruhe (2) fokus.energie e.V. Haid-und-Neu Str. 7, 761313 Karlsruhe (3) Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien IREES, Durlacher Allee 77, 76131 Karlsruhe (4) FS Medien, Siemensstraße 6-8, 71277 Rutesheim (5) KIT Zentrum für Mediales Lernen (ZML) Karl-Friedrich-Straße 17, 76133 Karlsruhe	
12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	9. originators report no.	
	10. reference no. 01PA17008A	
	11. no. of pages 29	
	13. no. of references Final report: 6, Attachment Fachliteratur: 133	
14. no. of tables 1		
15. no. of figures 3		
16. DOI (Digital Object Identifier)		
17. presented at (title, place, date)		
18. abstract The goal of the project "Digital cross-sector service and further training network "fokus.energie" for the skilled workers of tomorrow" (DiKraft) was to develop a digital further training offer with a focus on the interfaces that occur between different trades in energy-related building renovation. The target groups are skilled workers and managers in SME, trainees and vocational school teachers. Methodologically and didactically current as well as new forms of learning and knowledge transfer were (further) developed and tested for application in the skilled trades, which are intended to specifically promote the motivation of the participating company managements and employees to deal with the interface topic in more detail. The result is a flexibly usable and expandable learning platform that essentially consists of 30 interface units with three "learning nuggets" each. Each of the three "learning nuggets" was designed in the form of a compact animated video, a quiz and further information from the Internet ("sources"). Based on the seam units, the learning offer is divided into four areas: 1. a database of seams with a filter function that allows users to search the seams according to criteria of interest to them, 2. a virtual and interactive residential building in which the interfaces are presented in a local context and can be used intuitively, 3. a total of three learning offers, each on a different topic, which place the seams in the context of a typical client assignment, 4. a glossary in which technical terms from the seams are explained.		
19. keywords 19. keywords Energy transition, climate change, building sector, renovations, craft, digitization, training		
20. publisher	21. price	

Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 1675647-7