

Petra Gohlke

# Smart Working & Learning

Handreichung für innovatives handlungsorientiertes Lernen  
am Kundenauftrag in multimedialen Lernwelten  
für die überbetriebliche Ausbildung

**BERUFSBILDUNG IN DER PRAXIS**

Petra Gohlke

# **Smart Working & Learning**

**Handreichung für innovatives handlungsorientiertes Lernen  
am Kundenauftrag in multimedialen Lernwelten für die  
überbetriebliche Ausbildung**

unter Mitarbeit von Dr. Jürgen Jarosch und Christiane Köhlmann-Eckel

## Impressum

**Zitiervorschlag:**

Gohlke, Petra: Smart Working & Learning. Handreichung für innovatives handlungsorientiertes Lernen am Kundenauftrag in multimedialen Lernwelten für die überbetriebliche Ausbildung. Bonn 2022.

1. Auflage 2022

**Herausgeber:**

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn  
Internet: [www.bibb.de](http://www.bibb.de)

**Publikationsmanagement:**

Stabsstelle „Publikationen und wissenschaftliche Informationsdienste“  
E-Mail: [publikationsmanagement@bibb.de](mailto:publikationsmanagement@bibb.de)  
[www.bibb.de/veroeffentlichungen](http://www.bibb.de/veroeffentlichungen)

**Herstellung und Vertrieb:**

Verlag Barbara Budrich  
Stauffenbergstraße 7  
51379 Leverkusen  
Internet: [www.budrich.de](http://www.budrich.de)  
E-Mail: [info@budrich.de](mailto:info@budrich.de)

Alle Abbildungen sind, soweit nicht anders angegeben, eigene Darstellungen.

**Lizenzierung:**

Der Inhalt dieses Werkes steht unter einer Creative-Commons-Lizenz (Lizenztyp: Namensnennung – Keine kommerzielle Nutzung – Keine Bearbeitung – 4.0 International).

Weitere Informationen zu Creative Commons und Open Access finden Sie unter [www.bibb.de/oa](http://www.bibb.de/oa).

ISBN 978-3-8474-2906-7 (Print)

ISBN 978-3-96208-317-5 (Open Access)

urn:nbn:de:0035-0970-8

**Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://www.dnb.de> abrufbar.

Gedruckt auf PEFC-zertifiziertem Papier

## ► Vorwort

Sprachsteuerung, intelligente Sicherheitssysteme und vernetzte Haushaltstechnik sind nur einige Beispiele smarterer Technologien. Gerade diese Entwicklungen, die allgemein hin unter dem Stichwort „*Smart Home*“ subsummiert werden, verdeutlichen spürbar den technologischen Fortschritt, der mit der digitalen Transformation in der Lebens- und Arbeitswelt einhergeht.

Die vom Deutschen Bundestag im Jahr 2018 eingesetzte Enquête-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“ resümiert: „Die künftige Arbeitswelt wird wesentlich geprägt sein von den Herausforderungen der Digitalisierung, der Demografie und des Wertewandels sowie der nachhaltigen Entwicklung. Die daraus resultierenden Kompetenzanforderungen an die Erwerbstätigen haben unmittelbare Auswirkungen auf die Entwicklung der beruflichen Bildung. Dabei muss neues Wissen im Umgang mit digitaler Technologie erfahrbar gemacht und regelmäßig praktiziert werden, um einen dauerhaften Mehrwert zu erzielen“ (Enquête-Kommission 2021, S. 57).

Ein Weg für Auszubildende, an diesen Erfahrungen teilzuhaben und in der Ausbildungspraxis mit neuen Technologien zu arbeiten, eröffnet sich durch die betriebliche und berufsschulische Ausbildung. Den Lernorten der dualen Berufsausbildung stehen dabei weitere Kooperationspartner im Ausbildungsprozess zur Verfügung. So agieren z. B. die überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (ÜBS) als Partner der Ausbildungsbetriebe. Durch geeignete überbetriebliche Ausbildungsangebote ergänzen ÜBS die betriebliche Ausbildung. Ziel ist hierbei einerseits, die berufliche Grundbildung zu vertiefen. Andererseits werden durch die überbetriebliche ergänzende Ausbildung (ÜBA) innerbetriebliche Spezialisierungen ausgeglichen und berufsbildrelevante Kompetenzen von Auszubildenden kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) ergänzend erworben.

Diesem Bildungsauftrag kommen ÜBS aus unterschiedlichen Ausbildungsbereichen nach. Der am stärksten vertretene Bereich ist das Handwerk. Durch stetige Prüfung der didaktischen, methodischen und technologischen Rahmenbedingungen zur Ausgestaltung von Lehr-/Lernarrangements in der ÜBA sind die ÜBS gefordert, sich kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) unterstützt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) diese Prozesse u. a. durch die Förderung der Weiterentwicklung einer ÜBS zum Kompetenzzentrum. Hierdurch sollen für ÜBS nicht nur ein Anstoß zur Entwicklung der eigenen Organisation gegeben, sondern gleichermaßen auch Impulse zur Entwicklung innovativer berufspädagogischer Konzepte gesetzt werden. Damit ist das Ziel verbunden, die Lehr- und Lernprozesse in den ÜBS neuzugestalten und den sozioökonomischen Anforderungen, die sich z. B. durch die Digitalisierung ergeben, begegnen zu können. Der Fokus der Entwicklungsarbeiten liegt vor allem auf der Erarbeitung handlungsorientierter Lehr- und Lernarrangements, der Organisations- und Personalentwicklung, der Kooperation und Netzwerkbildung, der Weiterentwicklung von Wissens- und Qualitätsmanagement, aber auch der Betriebsberatung und

dem Technologietransfer in die betriebliche Praxis, um hier nur einige der Handlungsfelder von Kompetenzzentrumsprojekten zu benennen.

Um den Anforderungen einer zunehmenden Nutzung smarterer Technologien sowohl im heimischen als auch im arbeitsplatzbezogenen Umfeld gerecht zu werden, erarbeitete das Elektro Technologie Zentrum (etz) mit dem Kompetenzzentrumsentwicklungsprojekt „Multimediale Lernwelten für Smart Working & Living“ Lösungsvorschläge für die überbetriebliche Ausbildung in den elektro- und informationstechnischen Handwerksberufen. Im Fokus der Arbeiten stand die Frage, wie eine arbeits- und lernförderliche Umgebung für Auszubildende ebenso wie für Teilnehmende beruflicher Fortbildung der Elektrotechnik geschaffen werden kann, um einer späteren Erwerbstätigkeit in Begegnung mit smarten Anwendungen nachgehen zu können. Gegenstand der Betrachtung waren hierbei Anwendungen aus dem Bereich „*Smart Living*“. Aber auch die für den Bereich „*Smart Working*“ relevanten Anwendungen wurden gleichermaßen berücksichtigt.

Um sowohl den didaktischen als auch methodischen Rahmen, die technischen Anforderungen und räumlichen Gegebenheiten in der überbetrieblichen Ausbildung zu gestalten, erarbeitete das etz das Konzept „*Smart Working & Learning*“. So wurden Handlungsmöglichkeiten geschaffen, wie einerseits dem überbetrieblichen Bildungsauftrag nachgekommen werden kann und die Qualifizierung der Auszubildenden unter Einbeziehung digitaler Lernformate durch neue Lehr- und Lernformen umgesetzt wird. Andererseits konnte so auch in der Ausbildung relevanten technologischen Entwicklungen Rechnung getragen werden.

Die Autoren stellen die in diesem Förderprojekt gewonnenen Erkenntnisse der Auswirkungen der Digitalisierung auf das elektro- und informationstechnische Handwerk vor. Sie gehen darauf ein, welche Konsequenzen sich für die überbetriebliche Ausbildung ergeben und inwiefern das entwickelte Konzept des „*Smart Working & Learning*“ den methodisch-didaktischen Rahmen zur Umsetzung handlungsorientierter ÜBA ermöglicht. Abschließend werden auch konzeptionelle und organisatorische Aspekte der Qualifizierung des auszubildenden Personals diskutiert, die maßgebend für die Umsetzung des Konzeptes in der Ausbildung sind.

Diese Publikation versteht sich folglich nicht nur als Ergebnisdokumentation der Konzeption von Bildungsarbeit in ÜBS. Sie versteht sich vielmehr als Ideengeber für die Gestaltung von Lehr-/Lernarrangements in ÜBS. Sie bietet Diskussionsraum, wie überbetriebliche Ausbildung kollaboratives und selbstgesteuertes Lernen ermöglichen kann, und gibt Impulse für überbetriebliche Ausbilderinnen und Ausbilder von den Erkenntnissen und der Konzeption des *Smart Working & Learning* für die eigene Arbeit zu partizipieren. Dabei bieten sich viele Ansatzpunkte für die eigene Bildungsarbeit der bundesweit verteilten Bildungsstätten weit über das elektro- und informationstechnische Handwerk hinaus.

Das BIBB sieht hierin einen wichtigen Ansatzpunkt für eine methodisch-didaktisch begründete Verankerung technologischer Entwicklungen in der überbetrieblichen Ausbildung, die insbesondere durch die Digitalisierung befördert wird, und will so zur Weiterentwicklung überbetrieblicher Ausbildung in den ÜBS beitragen.

Christiane Köhlmann-Eckel

Wissenschaftliche Mitarbeiterin des Arbeitsbereichs „Überbetriebliche Berufsbildungsstätten“ im Bundesinstitut für Berufsbildung

# ► Inhaltsverzeichnis

VORWORT.....	3
ZEICHENERKLÄRUNG.....	7
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	11
<b>1. SMART WORKING &amp; LEARNING – INTEGRATION DIGITALER UND REALER LERNRÄUME IN DER BERUFLICHEN BILDUNG .....</b>	<b>15</b>
1.1 Zielsetzung im Smart Working & Learning .....	16
1.2 Entwicklungskontext: Kompetenzzentrum „Multimediale Lernwelten für Smart Working & Living“ .....	17
<b>2. AUSWIRKUNG DER DIGITALISIERUNG AUF DIE BERUFLICHE AUSBILDUNG .....</b>	<b>21</b>
2.1 Aktuelle Technologieentwicklung aus dem Blickwinkel des elektro- und informationstechnischen Handwerks .....	22
2.2 Anforderungen an zukünftige Fachkräfte .....	22
2.3 Auswirkung auf die überbetriebliche Ausbildung .....	23
<b>3. DIDAKTISCHE KERNELEMENTE IM SMART WORKING &amp; LEARNING .....</b>	<b>25</b>
3.1 Kundenauftragsorientiertes Lernen als Ausgestaltung des handlungsorientierten Lernens .....	26
3.2 Selbstlernkompetenz .....	28
3.3 Kollaboration.....	29
3.4 Medienkompetenz .....	31
3.5 Zusammenfassung.....	33
<b>4. DAS LERNEN AM VIRTUELLEN KUNDENAUFTRAG AUF UEBA.ELKONET.DE ALS BASIS MODERNER DIGITALER LERNARRANGEMENTS IM HANDWERK .....</b>	<b>35</b>
4.1 Das Prinzip APDA.....	36
4.2 Typologie der Kundenaufträge .....	37
4.3 Prozesse und Dokumente im Kundenauftrag.....	39
4.4 Funktionalität und mediendidaktische Einbettung der Kundenaufträge .....	39
4.4.1 Inhalte und Lernmodule .....	39
4.4.2 Einführung in das Modul .....	40

4.4.3	Prozessvisualisierung und prozessorientierte Bearbeitungshilfen.....	43
4.4.4	Analyse der Kundenanforderungen.....	46
4.4.5	Planung und Kalkulation der Anlage/des Systems.....	49
4.4.6	Durchführung des Kundenauftrags.....	52
4.4.7	Auftragsauswertung.....	54
4.4.8	InfoPool.....	55
4.4.9	WissensCheck.....	59
4.5	Lehrmaterialien – Methodik und Didaktik.....	60
4.5.1	Der didaktische Fahrplan für die Ausbildungswoche.....	61
4.5.2	Lösungshinweise auf einen Blick.....	67
4.5.3	Arbeitshilfen Bewertungsphase.....	69
4.5.4	„Lernen mit ueba.elkonet.de“.....	71
<b>5.</b>	<b>RAUMKONZEPT, AUSSTATTUNG UND FLEXIBLE MEDIENPERIPHERIE.....</b>	<b>79</b>
5.1	Learning Area und Working Area – Raumdesign und Ausstattung.....	81
5.1.1	Learning Area.....	82
5.1.2	Working Area.....	84
5.2	Interaktives Whiteboard und digitale Tafel.....	85
5.3	Dokumentenkamera.....	88
<b>6.</b>	<b>KOLLABORATIVE ARBEITS- UND LERNFORMEN ZUR FÖRDERUNG DER MEDIEN- UND SELBSTLERNKOMPETENZ IM SMART WORKING &amp; LEARNING.....</b>	<b>89</b>
6.1	Vorbereitung der überbetrieblichen Ausbildungswoche.....	91
6.2	Einführung – Sicherheitsunterweisung mit Demonstration.....	108
6.3	Einführung – Die Methode Brainstorming WissensCheck – Beginn der Ausbildungswoche.....	110
6.4	Analyse – Konferenz Besuchsbericht.....	115
6.5	Analyse – Gruppenpuzzle.....	119
6.6	Planung – Per Drag & Drop zum Installationsplan.....	124
6.7	Planung – Wettbewerb der Angebote.....	130
6.8	Durchführung – Handwerkspraxis in digitaler Arbeitsumgebung.....	134
6.9	Auswertung – Simulation Kundenabnahme.....	140
<b>7.</b>	<b>QUALIFIZIERUNG DES AUSBILDENDEN PERSONALS.....</b>	<b>147</b>
7.1	Kernthemen der Qualifizierung.....	148
7.2	Praxisbeispiel: Workshop „Smart Working & Learning“.....	149
7.2.1	Durchführung des Workshops „Smart Working & Learning“.....	150
7.2.2	Evaluation des Workshops „Smart Working & Learning“.....	154

8. TRANSFER UND AUSBLICK ..... 155

LITERATURVERZEICHNIS ..... 159

LINKS ..... 160

ÜBER DIE AUTOREN UND AUTORINNEN ..... 161

### Zeichenerklärung



Ablauf



Aufgabe



Hinweis für Ausbilder/-in



Methode

# ► Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

## Abbildungen

Abbildung 1: Konzeptionelle Vorgehensweise im Projekt .....	18
Abbildung 2: Modell der vollständigen Handlung .....	26
Abbildung 3: Kernelemente <i>Smart Working &amp; Learning</i> .....	33
Abbildung 4: Prozesse im Kundenauftrag und ihre Ergebnisse .....	39
Abbildung 5: Startseite des Kundenauftrags – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter .....	40
Abbildung 6: Ausbildungsinhalte – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter .....	41
Abbildung 7: Wochenübersicht – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter .....	42
Abbildung 8: Auftragsabwicklung – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken .....	43
Abbildung 9: Formularaufruf Materialplan – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken .....	44
Abbildung 10: Hilfeseiten – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken .....	45
Abbildung 11: Simulative Kundenanfrage – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	46
Abbildung 12: Onlineformular Kundenkartei – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	47
Abbildung 13: Besuchsbericht – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	48
Abbildung 14: Übungen in der Planungsvorbereitung – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen .....	49
Abbildung 15: Pläne und Skizzen – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen .....	50
Abbildung 16: Erstellung des Arbeitsplans – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen .....	51
Abbildung 17: Aufträge in der Durchführung – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen .....	53
Abbildung 18: Abnahme – ETI 1 Errichten und Prüfen von Sicherheitssystemen und Brandschutzeinrichtungen .....	54
Abbildung 19: Fachtexte im InfoPool – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter .....	56
Abbildung 20: Praxisanleitungen – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken .....	57
Abbildung 21: Formblätter – ETI 1 Errichten und Prüfen von Sicherheitssystemen und Brandschutzeinrichtungen .....	58

Abbildung 22: Handbücher – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken.....	58
Abbildung 23: WissensCheck – ETE 3 Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen .....	59
Abbildung 24: Ziele – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen .....	60
Abbildung 25: Themen – ETE 3 Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen .....	61
Abbildung 26: Didaktischer Fahrplan – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	62
Abbildung 27: Didaktischer Fahrplan/Schwerpunkt des Moduls – IT5 Multimediale Vernetzung .....	63
Abbildung 28: Didaktischer Fahrplan/Rahmenlehrpläne – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	63
Abbildung 29: Didaktischer Fahrplan/Materialien für die Vorbereitung – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	63
Abbildung 30: Didaktischer Fahrplan/Material- und Ausstattungsliste – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	64
Abbildung 31: Didaktischer Fahrplan/Aktivitäten in der Durchführung – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	65
Abbildung 32: Didaktischer Fahrplan/Lernmaterial in der Durchführung – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	66
Abbildung 33: Didaktischer Fahrplan/Medien und Arbeitsmaterial in der Durchführung – IT 5 Multimediale Vernetzung .....	67
Abbildung 34: Didaktischer Fahrplan/Lösungen – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen.....	68
Abbildung 35: Abnahme der Anlage – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen.....	69
Abbildung 36: Arbeitshilfe Fachgespräch – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen.....	70
Abbildung 37: Bewertungstabelle – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen .....	71
Abbildung 38: Ausbildungs- und Lehrpläne .....	72
Abbildung 39: Kundenauftragsorientiertes Lernen .....	73
Abbildung 40: Methodenpool .....	74
Abbildung 41: Methodensammlung Analyse.....	75
Abbildung 42: Methodenkarte.....	76
Abbildung 43: Aufgabenvorlage für die Methode Gruppenpuzzle .....	77
Abbildung 44: Blick aus der <i>Learning Area</i> in Richtung <i>Working Area</i> .....	82
Abbildung 45: Mobiles Arbeiten mit flexiblem Mobiliar .....	83
Abbildung 46: Teilinstallierte Montagewände.....	84
Abbildung 47: Tablets in der <i>Working Area</i> .....	84
Abbildung 48: Interaktives <i>Whiteboard</i> mit Beamern .....	85
Abbildung 49: <i>Screensplitting</i> -Lösung .....	87
Abbildung 50: Arbeiten am interaktiven <i>Whiteboard</i> .....	87
Abbildung 51: Einsatz der Dokumentenkamera bei der Demonstration kleinteiliger Komponenten .....	88
Abbildung 52: Startseite ETE 3 .....	92

Abbildung 53: Ausbildungsinhalte und Wochenübersicht ETE 3 .....	92
Abbildung 54: Ziele und Themen ETE 3 .....	94
Abbildung 55: Kundenauftrag ETE 3 auf einen Blick – Didaktischer Fahrplan Analyse .....	95
Abbildung 56: Kundenanforderungen im Besuchsbericht .....	96
Abbildung 57: Kernauftrag ETE 3 und Grundriss in der Planung.....	97
Abbildung 58: Kernauftrag ETE 3 in der Durchführung – Didaktischer Fahrplan Durchführung .....	98
Abbildung 59: Übersicht zu den Lösungen im ETE 3 .....	99
Abbildung 60: Methodenkarte Impulswort im Methodenpool.....	101
Abbildung 61: Vorlage Impulswort-Methode .....	103
Abbildung 62: Ausstattungsliste ETE 3.....	105
Abbildung 63: Interaktives Szenario in der <i>Learning Area</i> .....	106
Abbildung 64: Lehrzentriertes Szenario in der <i>Learning Area</i> .....	106
Abbildung 65: Ausbilder beim Test der Medientechnik .....	107
Abbildung 66: Sicherheitsunterweisung im <i>Multiple-Screen-Modus</i> .....	109
Abbildung 67: Die Lerngruppe beim <i>Brainstorming</i> WissensCheck.....	111
Abbildung 68: Vorlage <i>Brainstorming</i> ETE 3.....	112
Abbildung 69: Zwischenergebnis <i>Brainstorming</i> ETE 3 .....	113
Abbildung 70: Vorlage Konferenz Besuchsbericht ETE 3 .....	117
Abbildung 71: Zwischenergebnis Konferenz Besuchsbericht .....	117
Abbildung 72: Moderation in der Konferenz Besuchsbericht.....	118
Abbildung 73: Vorlage Gruppenpuzzle ETE 3.....	121
Abbildung 74: Auszubildende bei der Erstellung einer Videopräsentation.....	122
Abbildung 75: Videopräsentationen Gruppenpuzzle.....	122
Abbildung 76: Vorlage WissensCheck Schaltzeichen ETE 3 .....	125
Abbildung 77: Ergebnis WissensCheck Schaltzeichen ETE 3 .....	126
Abbildung 78: Vorlage Konferenz Installationsplan.....	127
Abbildung 79: Fertiggestellter Installationsplan.....	128
Abbildung 80: Arbeitshinweise Wettbewerb der Angebote .....	132
Abbildung 81: Auszubildende im Wettbewerb der Angebote .....	133
Abbildung 82: Lerninsel ETE 3 zu Beginn der Lernwoche .....	135
Abbildung 83: Lerninsel ETE 3 zum Ende der Lernwoche .....	135
Abbildung 84: Nutzung von ueba.elkonet.de am Montageplatz.....	136
Abbildung 85: Technischer Input in der Montagephase.....	137
Abbildung 86: Layout Montagewand .....	138
Abbildung 87: Videoaufzeichnung der Simulation Kundenabnahme im ETE 3 .....	143
Abbildung 88: Zeitlicher Ablauf des Workshops „Smart Working & Learning“ .....	150

## Tabellen

Tabelle 1: Dimensionen und Aspekte von Medienkompetenz in der Berufsausbildung .....	32
Tabelle 2: Auftragsstypen auf ueba.elkonet.de .....	38
Tabelle 3: Lernsettings in der überbetrieblichen Ausbildung .....	81
Tabelle 4: Phasen Brainstorming.....	112
Tabelle 5: Matrix der Lernsequenzen .....	152

## ► Abkürzungsverzeichnis

APDA	Analysieren – Planen – Durchführen – Auswerten (Arbeitsschritte des Kundenauftrags)
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
ET- und IT-Handwerk	elektro- und informationstechnisches Handwerk
ETE 3	überbetrieblicher Lehrgang „Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtung“ im Ausbildungsberuf Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik
etz	Elektro Technologie Zentrum
HPI	Heinz-Piest-Institut für Handwerktechnik
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KOMZET SWL	Kompetenzzentrum „Multimediale Lernwelten für Smart Working and Living“
SHK	Sanitär-Heizung-Klima
ÜBA	Überbetrieblich ergänzende Ausbildung
ÜBS	Überbetriebliche Berufsbildungsstätte
ÜLU	Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.



## ► Einleitung

Diese Handreichung adressiert überbetriebliche Bildungszentren, die nach neuen Wegen suchen, überbetriebliche Ausbildung innovativ, handlungsorientiert, digital und multimedial unterstützt zu gestalten.

Im Zentrum steht dabei der Ansatz des handlungsorientierten Lernens am Kundenauftrag im Handwerk, wie er sich im Elektro Technologie Zentrum (etz) in Stuttgart bereits seit über 20 Jahren bewährt hat, bis heute weiterentwickelt und mit einer modernen digitalen Lernplattform realisiert wird. Das etz bietet auf der interaktiv gestalteten Lernplattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) für alle überbetrieblichen Phasen in der Ausbildung der handwerklichen elektro- und informationstechnischen Berufe virtuelle Kundenaufträge an, anhand derer Auszubildende lernen, einen Kundenwunsch zu analysieren, zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

Über das plattformgestützte Arbeiten in der überbetrieblichen Handwerksausbildung hinaus geht es in der Handreichung auch und vor allem darum zu zeigen, wie diese virtuellen Lernformen mit einem innovativen physischen Raumkonzept und einer digitalen und flexiblen Medienperipherie in den Ausbildungswerkstätten verbunden werden können. Virtuelle Lernwelten wachsen in diesem Konzept mit realen Lernräumen zusammen.

Wie diese Verschmelzung von digitalen und analogen Elementen die methodisch-didaktischen Möglichkeiten verändert und vor allem erweitert, ist der dritte wesentliche Aspekt, der Gegenstand in der vorliegenden Handreichung ist: der Weg hin zu kollaborativen Arbeits- und Lernformen, die nicht nur die berufsfachliche Kompetenz, sondern auch die Medien- und Selbstlernkompetenz in den Fokus nehmen – Kompetenzen, die in einer modernen, zunehmend digitalisierten Welt nicht mehr wegzudenken sind.

Die Handreichung skizziert zunächst die Zielsetzung des „*Smart Working & Learning*“ – vor dem Hintergrund der Fragestellungen, was Digitalisierung im Handwerk konkret bedeutet, welche Technologieentwicklungen aus dem Blickwinkel des elektro- und informationstechnischen Handwerks (ET- und IT-Handwerk) wesentlich und welche Anforderungen an zukünftige Fach- und Führungskräfte zu erwarten sind. Daraus werden konkrete Bildungsbedarfe für die Aus- und Fortbildung abgeleitet und modernisierte Profile für die überbetriebliche Unterweisung formuliert.

Das neue Lernen in der überbetrieblichen Ausbildung als *Smart Working & Learning* wird zunächst auf die Grundlage des handlungsorientierten Lernens, des kollaborativen Lernens und des selbstregulierten Lernens gestellt. Diese didaktischen Kernelemente werden bei der Modellierung der Lernszenarien weiter konkretisiert.

Das Lernen am virtuellen Kundenauftrag auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) wird in Kapitel 4 in seiner grundsätzlichen Vorgehensweise beschrieben. Eine weitere Differenzierung des kundenauftragsorientierten Lernens erfolgt dann im zweiten Schritt an konkreten Beispielen aus der Ausbildungspraxis.

Der Abschnitt „Innovatives Raumkonzept, Ausstattung und flexible Medienperipherie“ (Kapitel 5) widmet sich der Raumgestaltung und der technischen Ausstattung für den Ausbildungsprozess. Vorgestellt wird das Konzept der Learning und Working Area für die Realisierung zukunftsorientierter Lehr-/Lernszenarien in der überbetrieblichen Ausbildung.

Kapitel 6 „Kollaborative Arbeits- und Lernformen zur Förderung der Medien- und Selbstlernkompetenz“ führt die didaktischen Dimensionen – Ziele, Methoden, Räume/Ausstattung und Medien – zusammen und konkretisiert die methodische Umsetzung der überbetrieblichen Ausbildung als *Smart Working & Learning* – in der Vorbereitung für die Lernwoche, der Einführung in die Lernwoche und in den einzelnen Phasen der Kundenauftragsbearbeitung wie Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung.

Da das Arbeiten zwischen virtuellen und analogen Lernräumen, der permanente Wechsel in der methodischen Vorgehensweise und die effektive und effiziente Nutzung der digitalen Medienperipherie inklusive der Plattform-Nutzung das Lernen in der überbetrieblichen Ausbildung stark verändert, kommt die vorliegende Handreichung nicht umhin, zum Schluss Fragen der Qualifizierung des ausbildenden Personals zu erörtern. Denn die Umsetzung innovativer Lernkonzepte muss nicht nur organisatorisch und technisch, sondern auch vor allem pädagogisch vorbereitet werden, damit eine neue Lernumgebung mit möglichst hohem Mehrwert für das überbetriebliche Lernen eingesetzt werden kann.

▶ **1. Smart Working & Learning –  
Integration digitaler und realer  
Lernräume in der beruflichen  
Bildung**

Die digitale Transformation greift tief in die Arbeitswelt der Menschen ein und führt in den Unternehmen zu grundlegenden Veränderungen. Digitalisierung bedeutet dabei allerdings nicht nur, dass es Veränderungen auf technologischer Ebene gibt. Es geht auch um Anpassungen auf organisationaler Ebene, um die Umgestaltung der Arbeitsprozesse und der betrieblichen Abläufe. Diese Veränderungsprozesse stellen die Fachkräfte vor die Anforderung, erweiterte technische, organisatorische und auch betriebswirtschaftliche Kompetenzen zu entwickeln.

## 1.1 Zielsetzung im Smart Working & Learning

In der beruflichen Bildung geht es zunächst um neues technisches Know-how, das unmittelbar für die fachgerechte Ausübung des jeweiligen Berufes notwendig ist – beispielsweise um eine erweiterte Expertise hinsichtlich moderner vernetzter Produktionsanlagen. Vor dem Hintergrund der rasanten Technologieentwicklung bedeutet berufliche Bildung eine permanente Weiterentwicklung und ein andauerndes Dazulernen.

Über die Nutzung verschiedener digitaler Endgeräte, das Lernen in digitaler Lernumgebung und den Einsatz modernster Medien, inklusive der Anwendung von Visualisierungen oder Simulationen, bis hin zu softwaregestützten kollaborativen Arbeits- und Lernszenarien, eröffnet sich ein weiteres technologisches Lernfeld, denn der Umgang mit den digitalen Endgeräten und den Unterrichtsmedien erfordert ein erweitertes technologisches Know-how. Darüber hinaus muss also auch die grundlegende berufliche Medienkompetenz gefördert werden (vgl. KRÄMER 2007, S. 36).

Neben der berufsfachlichen Qualifikation und der Entwicklung der beruflichen Medienkompetenz hat auch das Einüben kollaborativer Arbeits- und Lernformen in der modernen Arbeitswelt heute eine zentrale Bedeutung (vgl. ERPENBECK/SAUTER 2016, S. 219). Denn vernetzte Computer und mobile Endgeräte werden bereits heute in vielen Bereichen schon selbstverständlich eingesetzt, die Zusammenarbeit in virtuellen Teams sowie die Nutzung von Video- und Audiokonferenzen, sozialen Netzwerken und anderen Tools, die kollaboratives Arbeiten unterstützen, sind weiter auf dem Vormarsch.

Damit hat berufliche Bildung – im vorliegenden Kontext die überbetriebliche Ausbildung – in ihren Ausbildungslehrgängen die Auszubildenden auf ihren Arbeitsalltag in einer digitalisierten Arbeitswelt vorzubereiten und entsprechende Kompetenzen zu vermitteln, die Auszubildende befähigen, in einer digitalen Arbeitswelt handlungsfähig zu sein.

Welche didaktischen Konzepte sind hierfür geeignet?

Am etz wurde hierfür das Konzept *Smart Working & Learning* entwickelt, bei dem die Kernelemente der Handlungsorientierung und Selbststeuerung durch die Kollaboration ergänzt werden. Der makrodidaktische Rahmen ist der Kundenauftrag, der als vollständige Lern- und Arbeitshandlung (vgl. BAUER u. a. 2011, S. 5ff.) alle Auftragsphasen aus der Praxis in die überbetriebliche Ausbildung transferiert. *Smart Working & Learning* setzt auf einer interaktiv gestalteten Lernplattform auf.

Dabei verbindet das Konzept die virtuellen Lernformen mit einem didaktisch begründeten Raumkonzept in den Ausbildungswerkstätten und einer digitalen, flexiblen Medienperipherie.

Das Lernkonzept umfasst zudem *Blended-Learning*-Elemente, die sich aufgrund des orts- und zeitunabhängigen Lernens auch ideal in den betrieblichen Arbeitsablauf integrieren lassen und damit Möglichkeiten für arbeitsplatznahes und arbeitsprozessbegleitendes Lernen schaffen.

## 1.2 Entwicklungskontext: Kompetenzzentrum „Multimediale Lernwelten für Smart Working & Living“

Das Konzept *Smart Working & Learning* wurde im Rahmen der Weiterentwicklung des etz zum Kompetenzzentrum „Multimediale Lernwelten für *Smart Working & Living*“ (Komzet SWL) entwickelt, die aus Mitteln des BMBF<sup>1</sup>, kofinanziert vom Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg, gefördert wurde.

„Die Förderung von Kompetenzzentren durch das BMBF und das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) verfolgt das Ziel, die Qualität der beruflichen Bildung zu steigern und sie kontinuierlich neuen technologischen und sozioökonomischen Anforderungen anzupassen. ÜBS als Kompetenzzentren nach dem Förderkonzept des BMBF haben die Aufgabe, innovative berufspädagogische Konzepte zu entwickeln, Qualifizierungsmaßnahmen für die Anwendung neuer Technologien und Verfahren zu erarbeiten und den Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in die betriebliche Ausbildungspraxis zu unterstützen.“ (BIBB 2021)

Mit dem Entwicklungsprojekt Komzet SWL wurden zwei Zielgruppen in den Fokus genommen: einerseits die Auszubildenden der Ausbildungsberufe zum/zur Elektroniker/-in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik und der Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik sowie der Ausbildungsberuf zum/zur Informationselektroniker/-in mit den Schwerpunkten Geräte- und Systemtechnik und Bürosystemtechnik, andererseits die Ausbilder/-innen an den überbetrieblichen Bildungsstätten, die die entsprechenden überbetrieblichen Lehrgänge durchführen.

Ausgangspunkt war die Fragestellung, welche Auswirkungen die Digitalisierung auf die überbetriebliche Aus- und Fortbildung im Elektrohandwerk hat.

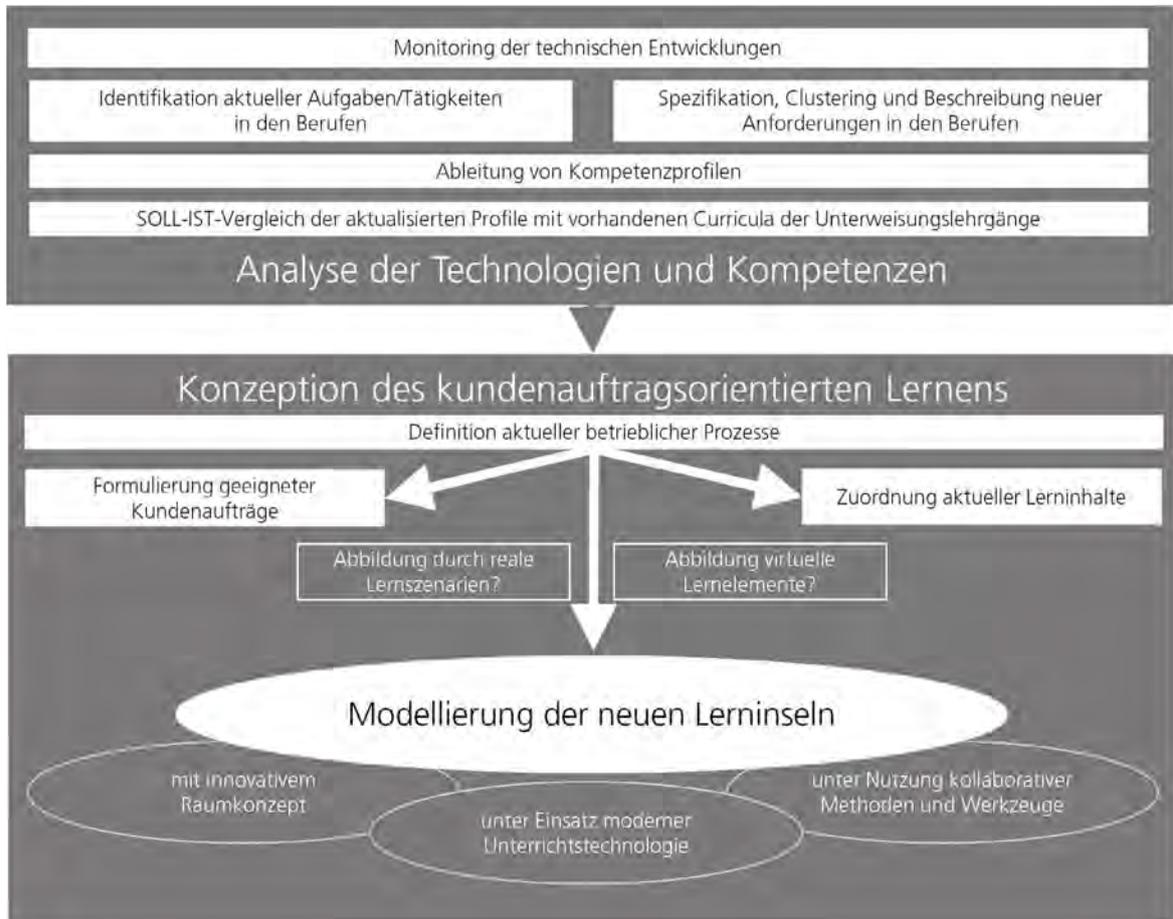
Zu Beginn des Projekts erfolgte ein umfassendes Monitoring, um die Auswirkungen der Digitalisierung in den vom Projekt adressierten Technologiefeldern konkret spezifizieren und daraus erste Veränderungsnotwendigkeiten hinsichtlich der Inhalte der oben genannten Ausbildungsberufe ableiten zu können. Das Monitoring wurde als ein durchgängiger Begleitprozess im Projekt implementiert, um auch die aktuellen Entwicklungen während der Projektlaufzeit mit in den Fokus zu nehmen.

Die Erkenntnisse aus dem Monitoring dienten als Grundlage, um neue Aufgabenfelder und Anforderungen für Fachkräfte in den relevanten Ausbildungsberufen in Form von Kompetenzprofilen (s. Kap. 2.2) abzuleiten. Über einen Soll-Ist-Vergleich der aktualisierten Profile mit den vorhandenen

1 Die Förderung erfolgt auf Grundlage der gemeinsamen Förderrichtlinien des BMBF und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BmWi) (BMBF/ BmWi 2015).

Curricula der Unterweisungslehrgänge, die vom Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke und dem Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) empfohlen werden, konnten neue Inhalte für die überbetriebliche Ausbildung identifiziert werden.

Abbildung 1: Konzeptionelle Vorgehensweise im Projekt



Basierend auf den obigen Schritten wurde das kundenauftragsorientierte Lernen inhaltlich weiterentwickelt, indem neue betriebliche Prozesse definiert wurden, auf deren Grundlage geeignete Kundenaufträge formuliert und aktuelle Lerninhalte zugeordnet werden konnten. Dabei wurden parallel konkrete Anforderungen an die methodische Umsetzung des Lernens in der überbetrieblichen Ausbildung präzisiert. Hieraus ergab sich dann ganz konkret die erforderliche Ausstattung zur Umsetzung der Lehrgänge.

Um das Lernkonzept *Smart Working & Learning* zu entwickeln, wurden im Vorfeld der Modellierung neuer Lerninseln typische Lernprozesse dahingehend untersucht, wie das Lernen in der überbetrieblichen Ausbildung zukunftsorientiert und digital gestaltet werden kann. Hierfür wurden zunächst die realen Abläufe und Prozesse der überbetrieblichen Ausbildungswochen analysiert und in Form einzelner Lehr- und Lernszenarien skizziert.

Für eine Neugestaltung dieser Szenarien standen folgende Kriterien im Vordergrund:

- ▶ Ermöglichung variabler, flexibler, digital unterstützter Lernszenarien,
- ▶ optimalere Unterstützung der Prozesse des Kundenauftrags von der Analyse bis zur Auswertung (z. B. bei der Erstellung des Angebots oder bei der Verdrahtung oder Programmierung usw.),
- ▶ Förderung der Selbstlernkompetenz der Auszubildenden,
- ▶ Intensivierung kooperativer bzw. kollaborativer Elemente, Förderung der Gruppen- bzw. Teamarbeit,
- ▶ Steigerung der Lernmotivation und der Lernaktivität,
- ▶ Förderung der Medienkompetenz aller Beteiligten.

Wie diese Kriterien in die Ausgestaltung der neuen Lehr- und Lernszenarien eingeflossen sind, z. B.

- ▶ über den Einsatz einer modernen Medienperipherie (Nutzung mobiler Endgeräte wie Laptop, Tablet und Smartphone, Erweiterung der Visualisierungsmöglichkeiten über Multiple-Screen-Systeme mit digitalen Tafeln bzw. mit interaktiven Whiteboards, Einsatz von Dokumentenkamera),
- ▶ über die Nutzung kollaborativer Methoden und Werkzeuge,
- ▶ über die Umsetzung eines innovativen Raumkonzepts (Ausstattung einer Learning und Working Area mit flexibel einsetzbarer Möblierung und Werkstattausstattung inklusive Vernetzung),

wird im Rahmen der Handreichung konkretisiert.

Zunächst werden jedoch die aktuellen Technologieentwicklungen im ET- und IT-Handwerk, die daraus resultierenden Anforderungen an zukünftige Fachkräfte und die hieraus ableitbaren Bildungsbedarfe für die Ausbildung näher beleuchtet.



## ► 2. Auswirkung der Digitalisierung auf die berufliche Ausbildung

Digitalisierung ist als einer der für die berufliche Bildung relevanten Megatrends zu bewerten, der in alle Bereiche beruflicher Lehr- und Lernprozesse hineinwirkt. Dabei zeigen sich die hieraus folgenden Konsequenzen jedoch auf unterschiedliche Weise. Die Enquête-Kommission „Berufliche Bildung in der Arbeitswelt“ differenziert in der Festlegung des Verständnisses von Digitalisierung zwei Konzepte: Einerseits wird Digitalisierung im Sinne der Vernetzung programmierter Systeme verstanden, die insbesondere in der Arbeitswelt durch Automatisierung von (Arbeits-)Prozessen auch den Ersatz von menschlichen Tätigkeiten befördert. Andererseits versteht die Kommission Digitalisierung als eine Form, menschliche Fähigkeiten zu unterstützen, diese zu steigern und die hieraus entwickelten technischen Werkzeuge für Zwecke von Information und Kommunikation zu bewerten (vgl. ENQUÊTE-KOMMISSION 2021, S. 39).

## 2.1 Aktuelle Technologieentwicklung aus dem Blickwinkel des elektro- und informationstechnischen Handwerks

Die Berufe des elektro- und informationstechnischen Handwerks sind von den Auswirkungen der Digitalisierung in besonderem Maße betroffen. Bei den Berufen Informationselektroniker/-in und Elektroniker/-in Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik zieht sie sozusagen in das ureigene Tätigkeitsfeld ein, sofern es den Bereich der Informationstechnik betrifft: Bei diesen beiden Berufen führt sie darüber hinaus dazu, dass die wenigen verbliebenen analogen Bereiche vollständig digitalisiert werden, um nur *Voice over IP* im Bereich der Telefonie als ein Beispiel zu nennen. Hinzu kommt die durchgängige Vernetzung digitaler End- bzw. Peripheriegeräte: Im Arbeitsumfeld umfasst das die Einbindung von Netzwerkdruckern, Kopierern, Multimediapräsentationswänden, interaktiven *Beamern* und Überwachungsanlagen, im Haushaltsumfeld die Einbindung von TV-Bildschirmen und Soundanlagen. Hier besteht auch die Schnittstelle zum Tätigkeitsfeld der Elektroniker/-innen Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik, für die sich die Digitalisierung durch den Einzug des *Smart Home* bzw. *Smart Building* in den verschiedenen Teilbereichen bemerkbar macht. Dies äußert sich in einem verstärkten Bedarf an einer IT-Verkabelung, in dem verstärkten Einsatz von Breitbandkommunikation wie Lichtwellenleitertechnik, in dem zunehmenden Bedarf an Ladeinfrastrukturen für Elektromobile sowie in der digitalen Ansteuerung von Geräten zur Heizung, Lüftung, Klimatisierung und Beschattung der Räumlichkeiten.

## 2.2 Anforderungen an zukünftige Fachkräfte

Aus dem sich ändernden Tätigkeitsfeld leiten sich unmittelbar erweiterte Anforderungen an die zukünftigen Fachkräfte ab. Neben den Kenntnissen der analogen Technologien sind zumindest in Teilbereichen nun auch Kompetenzen digitaler Technologien gefordert. Aus dem vielfältigen, sich kontinuierlich erweiternden Einsatzspektrum leitet sich innerhalb der Berufsfelder eine Notwendigkeit zur Spezialisierung ab. Dies führt beispielsweise bei Informationselektroniker/-innen dazu, dass eine Konzentration auf digitale Telefon- oder Brandmeldeanlagen erfolgt. Bei Elektronikern und Elektronikerinnen der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik sind u. a. Spezialisierungen in den Bereichen Gebäudeautomatisierung, erneuerbare Energien und Elektromobilität verbreitet.

Trotz fortschreitender Spezialisierung in den einzelnen Arbeitsgebieten besteht unverändert die Forderung nach einer fundierten Ausbildung. Demzufolge besteht die Aufgabe der überbetrieb-

lichen Ausbildung weiterhin darin, das vollständige Spektrum des gewählten Ausbildungsberufs abzudecken und damit Lücken, die sich innerhalb der betrieblichen Ausbildung ergeben, zu schließen.

Wie wirkt sich der Einzug der Digitalisierung auf die Kompetenzanforderungen aus?

Neben dem grundsätzlich erforderlichen Aufbau von **Fachkompetenz** kommt der Aneignung von **Methodenkompetenz** eine wachsende Bedeutung zu, da aufgrund des kontinuierlich laufenden technologischen Wandels und der immer kürzer werdenden Produktzyklen ein Transfer des bestehenden Wissens auf neue Komponenten und neue Produkte und mit jeweils geänderten Eigenschaften und Anwendungsszenarien zu leisten ist.

Zudem ist aufgrund der sich ausbreitenden Vernetzung von Geräten und Komponenten der Aufbau von **Systemkompetenz** erforderlich. Hierzu muss zum Wissen über die Einbindung von Komponenten in Netzwerke schrittweise ein Verständnis für das Denken in Systemen aufgebaut werden. In der Natur der Sache liegt, dass der Aneignung von **Medienkompetenz** eine unverzichtbare Bedeutung zukommt. So werden mobile Endgeräte neben der Kommunikation auch zur Leistungserbringung eingesetzt, indem mit ihnen programmiert und parametrisiert wird und sie der Fernsteuerung und Fernüberwachung dienen. Der verantwortungsvolle Umgang mit internet- und intranetbasierten Anwendungen, die Nutzung von Anwendungssoftware, Apps und Onlinedatenbanken gehört ebenso dazu wie angemessene Kenntnisse zu Datensicherheit und Datenschutz.

## 2.3 Auswirkung auf die überbetriebliche Ausbildung

Die neuen Anforderungen an die Fachkräfte schlagen sich in den Ausbildungsbetrieben unmittelbar in geänderten Arbeitsaufträgen nieder. Für die überbetriebliche Ausbildung bedeutet dies, die Lerninhalte der Lehrgänge anzupassen. Dies betrifft die Einbindung neuer Komponenten und Produkte, die entweder bestehende ergänzen oder ersetzen, aber auch die Integration neuer Verfahren und Prozessschritte, bis hin zur Anpassung der Kundenaufträge, die während der Ausbildungswoche in der ÜBS die Arbeitsprozesse in den Ausbildungsbetrieben abbilden.

Für die Ausarbeitung der Lerninhalte der überbetrieblichen Lehrgänge muss geprüft werden, welche zusätzlichen Inhalte aufgenommen werden können, ohne die Lehrgänge zu überfrachten. Diese Anpassungen sollten mit den Unterweisungsplänen des HPI<sup>2</sup> übereinstimmen. Da letztere weitestgehend technologieoffen formuliert sind, lassen sich technologiegetriebene Anpassungsbedarfe zumeist auf der Grundlage der Unterweisungspläne integrieren. Sofern dies nicht möglich ist, sind Anpassungsvorschläge für die Weiterentwicklung der Unterweisungspläne abzuleiten.<sup>3</sup>

2 Neuordnung bzw. Modernisierung von Ausbildungsberufen sind ebenso Anlass der Neufassung der ÜBA, die im Handwerk überbetriebliche Lehrlingsunterweisung (ÜLU) heißt, wie die Feststellung veränderten Bedarfs an ÜBA. In der Folge kann eine Überarbeitung oder Neufassung von Inhalten und Dauer der ÜLU in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Fachverbänden durch das HPI erfolgen (vgl. Verein zur Förderung des Heinz-Piast-Instituts für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover 2020).

3 Aufgrund des von 2018 bis 2021 laufenden Neuordnungsverfahrens der Ausbildungsberufe im ET- und IT-Handwerk konnte dies im o. g. Kompetenzzentrumsprojekt unmittelbar für die relevanten überbetrieblichen Ausbildungslehrgänge erfolgen.

## 2.

Weiterhin muss, je nach Anforderungsbedarf eines Lehrgangs, die bestehende Lernkonzeption angepasst werden, indem Lernmaterialien und Kundenaufträge überarbeitet oder neu verfasst und die Aufbauten der Lerninseln mit neuen Komponenten bestückt oder neu aufgebaut werden.

Im Ergebnis stehen überarbeitete bzw. bei Bedarf komplett neu erstellte Lernmaterialien zur Verfügung, die sowohl die für den Aufbau der Fachkompetenz erforderlichen Inhalte umfassen als auch das Rüstzeug für den Aufbau von Methoden- und Medienkompetenz bieten.

## ▶ 3. Didaktische Kernelemente im Smart Working & Learning

In der beruflichen Bildung steht die berufsfachliche Qualifikation im Vordergrund – die berufliche Handlungsfähigkeit der Fachkräfte ist das Ziel. Um Fachkräften die permanente Anpassung an kontinuierliche Veränderungen in der Arbeitswelt 4.0 zu ermöglichen, muss berufliche Bildung flankierend jedoch immer auch auf die

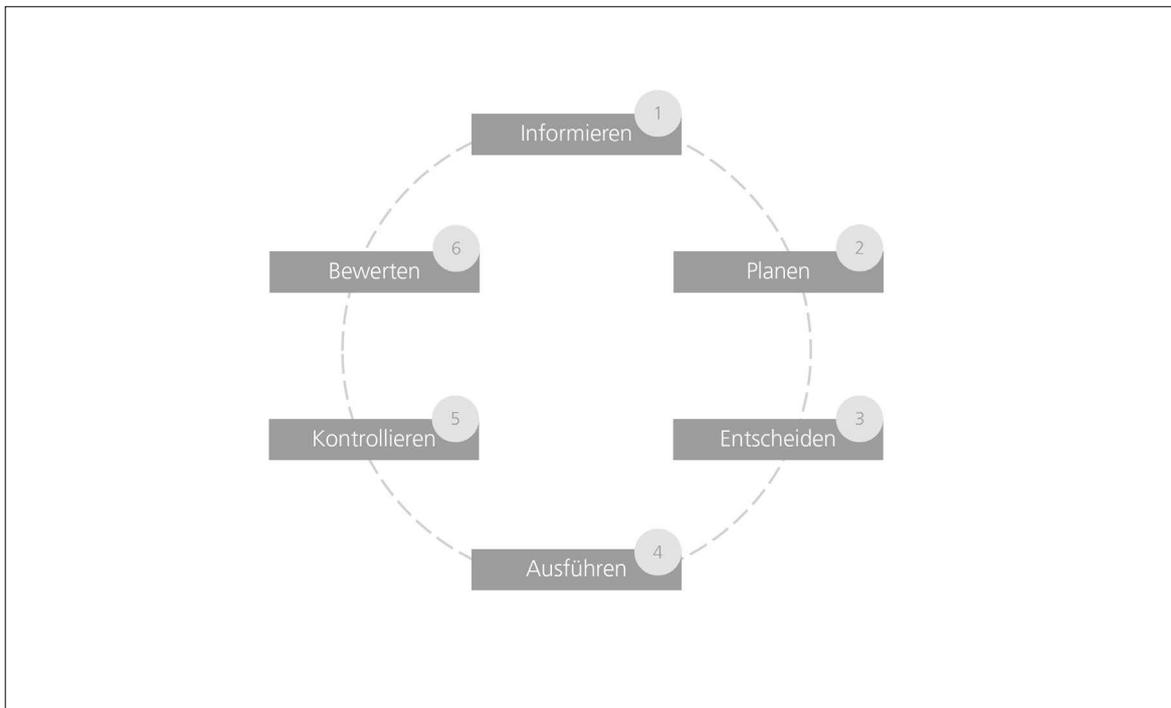
- ▶ Förderung der Selbstlernkompetenz,
- ▶ Einübung kollaborativer Arbeits- und Lernformen und
- ▶ Förderung grundlegender beruflicher Medienkompetenz

zielen, denn die Arbeitswelt 4.0 erfordert handlungsfähige, selbstlernende Beschäftigte, die in der Lage sind, in heterogenen Teams unter Nutzung digitaler Medien zu kollaborieren. Somit gilt es, diese zentralen didaktischen Grundprinzipien des beruflichen Lernens in der überbetrieblichen Ausbildung der Fachkräfte genauer zu differenzieren.

### 3.1 Kundenauftragsorientiertes Lernen als Ausgestaltung des handlungsorientierten Lernens

In der Berufspädagogik wird im Hinblick auf den Lernprozess auf das „Modell der vollständigen Handlung“ (vgl. GUDJONS 2008, S. 46ff.) verwiesen.

Abbildung 2: Modell der vollständigen Handlung



Berufspädagogen und -pädagoginnen gehen davon aus, dass nach diesem Modell Ausgebildete befähigt sind, im Berufsleben selbstständig Arbeitsprozesse durchführen zu können; sie erlangen Handlungskompetenz. Sie sind in der Lage,

- ▶ sich in den beruflichen Aufgabenfeldern selbstständig zu bewegen,
- ▶ sich selbstständig in veränderten Arbeitssituationen zurechtzufinden,
- ▶ sich in neue Verfahren, die in der Ausbildung nicht vermittelt wurden, einzuarbeiten.

Handlungskompetenz wird jedoch nur dann entwickelt, wenn Lernende tatsächlich selbst handeln, selbst Erfahrungen machen, diese reflektieren und sich dadurch weiterentwickeln. Lernen, das berufliche Handlungskompetenz fördert, setzt damit selbstorganisiertes bzw. selbstgesteuertes oder auch entdeckendes Lernen voraus.

Wird der Grundsatz der Handlungsorientierung ernst genommen, verändert sich die Rolle der ausbildenden Fachkräfte sehr stark (vgl. HOPPE/FREDE 2002, S. 20). Diese werden zu Gestaltenden oder zu „Ermöglicern“ von Lernsituationen. Sie bleiben im Hintergrund, beobachten, stehen für Rückfragen zur Verfügung, leiten dann an, wenn es notwendig ist, sie fragen im Verlauf des Prozesses immer wieder Zwischenergebnisse ab und diskutieren diese. Sie stehen bei Fragen und Lernklippen hilfreich zur Seite und werten Lern- bzw. Arbeitsaufträge mit den Lernenden intensiv aus, sie lassen eigene Erfahrungen und Lösungen zu und unterstützen die Lernenden dabei, selbst einen Weg zu finden – sie werden zu Lernprozessbegleitern und -begleiterinnen.

Handlungsorientierte Lernarrangements sollen aktivierende Handlungssituationen für Lernende schaffen. Dazu bedarf es komplexer Aufgabenstellungen mit hohem Praxisbezug. Die Lernförderlichkeit dieser Aufgabenstellungen lässt sich daran messen, ob die Aufgaben vollständiges Handeln zulassen. Lernprozessplanung orientiert sich an der Handlungslogik der zugrunde liegenden Aufgabe, d. h., die Aufgabe organisiert den Lernprozess.

Lernkonzepte, die in der handlungsorientierten Tradition stehen – wie das kundenauftragsorientierte Lernen im Handwerk bzw. das auftrags- bzw. projektorientierte Lernen in der Industrie – stellen den Kunden- bzw. Arbeitsauftrag in den Mittelpunkt der didaktischen Planung. Das am Kundenauftrag orientierte Lernen im Handwerk (vgl. SANDER 2003, S. 51) überträgt Struktur und Phasen des Kundenauftrags (Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung) aus der handwerklichen Praxis in die überbetriebliche Ausbildung.

Auf der Lernplattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) folgen die virtuellen Kundenaufträge dieser Systematik der Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung. Die komplexen Aufgabenstellungen aus der handwerklichen Praxis ermöglichen es den Auszubildenden, im Rahmen der überbetrieblichen Ausbildung des elektro- und informationstechnischen Handwerks handlungsorientiert bzw. kundenauftragsorientiert zu lernen.

Neben technischer Fachkompetenz und Arbeitstechniken fokussiert die handwerkliche Ausbildung damit auch auf die Entwicklung von Kundenberatungskompetenz sowie die Vermittlung der Fähigkeit zu einem systematischen Auftragsmanagement.

## 3.2 Selbstlernkompetenz

Um Fachkräfte zu befähigen, das eigene Know-how immer wieder zu aktualisieren und mit dem technologischen Wandel Schritt zu halten, nimmt das Konzept *Smart Working & Learning* bewusst die Förderung der Selbstlernkompetenz in den Fokus.

Bei der Bearbeitung der Kundenaufträge werden die Lernenden befähigt, eigene Lern-/Handlungsbedarfe zu erkennen, eigene Ziele für das Handeln zu setzen und die eigenen Vorgehensweisen beim Arbeiten und Lernen zu planen, umzusetzen und auszuwerten. Damit entwickeln sie einen individualisierten Lernweg im „Korridor“ des allgemein verbindlichen Lernmoduls der überbetrieblichen Ausbildungswoche. Sie gestalten ihre Lernprozesse selbst, indem sie angemessene Lern- und Arbeitsmethoden auswählen, Lernergebnisse und -prozesse reflektieren und kontrollieren. Selbststeuerung im Sinne der Implementierung von Spielräumen zur Selbstbestimmung für die Lernenden (vgl. WEINERT 1982, S. 102f.) steht somit im Vordergrund.

Selbstlernkompetenz besitzen Personen, die in der Lage sind, eigenverantwortlich und eigeninitiativ zu lernen. Dies wird häufig mit dem Begriff des „Selbstorganisierten Lernens“ assoziiert.

Zur Einordnung des konzeptionellen Ansatzes *Smart Working & Learning* soll eine Differenzierung des eigenverantwortlichen Lernens in vier Stufen helfen. Nach Büser lassen sich vier Stufen des eigenverantwortlichen Lernens unterscheiden (vgl. BÜSER 2003, S. 27ff.): Beginnend beim selbstgesteuerten Lernen, über das selbstregulierte und selbstbestimmte Lernen bis hin zum selbstorganisierten Lernen findet eine Ausweitung der Autonomie des Individuums hinsichtlich der Gestaltung der Lerninhalte und -bedingungen statt.

Die unterste Stufe des eigenverantwortlichen Lernens stellt das selbstgesteuerte Lernen dar. Hierbei sind Lernziele und -inhalte fremdbestimmt. Der Lernprozess wird zwar von den Lernenden eigenständig in Gang gesetzt, vorhandene Lerntechniken werden zu Lernstrategien kombiniert, den Lernenden fehlt jedoch das Bewusstsein zur Änderung des eigenen Lernprozesses (vgl. HEGMANN 2006, S. 55).

Beim selbstregulierten Lernen werden die Lernziele auch fremdbestimmt, jedoch beginnt ab dieser Autonomiestufe die bewusste Einflussnahme auf den Lernprozess. Die Lernenden reflektieren und beurteilen den Lernfortschritt im Vergleich zu den vorgegebenen bzw. vereinbarten Lernzielen. Diese Reflexion und Beurteilung mündet dann in die Veränderung der eingesetzten Lernstrategie (vgl. ebd.).

Beim selbstbestimmten Lernen sind die Lernenden in der Lage, im Rahmen von allgemeinen Zielperspektiven eigene Lernziele zu setzen, und zwar dann, wenn sie eigene Defizite hinsichtlich Vorwissen diagnostizieren. Der Lernprozess wird eigenständig geplant, durchgeführt und kontrolliert, jedoch findet keine eigenständige Organisation von Voraussetzungen und Ressourcen des Lernens statt (vgl. ebd.).

Selbstorganisiertes Lernen umfasst, dass Lernende Ort, Medien und Zeiten des Lernens frei wählen, ihre Lernumgebung selbst suchen bzw. gestalten und Lernziele selbst setzen. Der Lernprozess wird selbstständig gestaltet und in Gang gesetzt (vgl. ebd.).

Dabei sind die hier vorgestellten Stufen nicht als sich ausschließende Möglichkeiten gemeint. Sie gehen fließend ineinander über, sodass sich beispielsweise Elemente des selbstregulierten Lernens mit Elementen des selbstbestimmten Lernens mischen können.

Im kundenauftragsorientierten Lernen mit [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) nehmen die Auszubildenden nicht unerheblichen Einfluss auf ihre eigenen Lernprozesse: Sie

- ▶ erkennen in der Analysephase ihren individuellen Lernbedarf und entwickeln eigene Fragen bzw. auch Aufgabenstellungen mit Blick auf das Thema der Lernwoche,
- ▶ wählen selbst Lernpartner/-innen aus, beeinflussen die Gruppenbildung,
- ▶ kommunizieren ggf. ihren Lernbedarf in ihre Kleingruppen/ihrem Lerntandem,
- ▶ bestimmen zum Teil Schwerpunkte ihres Lernens selbst,
- ▶ organisieren den Workflow des Lernens teilweise selbst, indem sie die Themen und Aufgaben in der Gruppe kommunizieren und sich mit der Gruppe auf Lern-/Arbeitsaufgaben einigen,
- ▶ vermitteln im Rahmen von Präsentationen ihrer Lerngruppe Inhalte (Lernen durch Lehren),
- ▶ legen im Rahmen des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens das eigene Lerntempo fest,
- ▶ entscheiden über den Einsatz materieller Ressourcen,
- ▶ wählen Lern- und Arbeitsmethoden aus, wandeln diese individuell ab,
- ▶ beeinflussen den Einsatz von Medien, recherchieren eigene Inhalte und Medien,
- ▶ reflektieren in der Abnahmephase ihr eigenes Arbeits- und Lernverhalten mit dem/der Ausbilder/-in,
- ▶ sichern und dokumentieren eigenständig Ergebnisse von Lernaufgaben,
- ▶ beurteilen die eigenen Ergebnisse und Leistungen in der Gruppe.

Sicherlich ist es so, dass zu Beginn der Ausbildung die Lernenden in vielen Punkten noch erweiterte Hilfestellung durch die Ausbilder/-innen benötigen, mit wachsender Erfahrung der Auszubildenden gelingen diese Aufgaben immer besser.

### 3.3 Kollaboration

Das handlungsorientierte Lernen erfolgt in der überbetrieblichen Ausbildung sehr stark mit Rückgriff auf die Lerngemeinschaft. Das Konzept *Smart Working & Learning* verankert deshalb die Kollaboration als weiteres wesentliches Leitprinzip des Lernens (vgl. ERPENBECK/SAUTER 2016, S. 219).

Zentral für den Lernprozess sind die Wissensweitergabe und die Nutzung der kollektiven Kompetenz, insbesondere im Rahmen permanenter Feedbackprozesse. Es geht um das gemeinsame Entwickeln von Lösungen, das Teilen von Wissen und die Nutzung kollektiver Kompetenz im Rahmen von Erarbeitungsprozessen. Im Sinne eines „*Collaborative Blended Learning*“ (vgl. BUCHEGGER u. a. 2006, S. 2) bearbeiten die Auszubildenden in Gruppen Lernaufgaben und lösen gemeinsam vorgegebene Problemstellungen.

Die bewusste methodisch-didaktische Ausgestaltung von Arbeitsteilung und die damit verbundene Förderung von Koordinations-, Kooperations- und Kollaborationsfähigkeiten sowie die methodische Unterstützung der Lernenden bei der Aneignung und Weitergabe von Erfahrungswissen begründen nicht nur den Mehrwert der Kollaboration im Lernprozess der überbetrieblichen Ausbildungswoche, sondern wirken idealerweise auch dauerhaft über den Kurs hinaus (Optimierung von Abläufen in realen kollaborativen Arbeitsprozessen).

Für die Kollaboration in der Lerngruppe werden im neuen Konzept Voraussetzungen auf mehreren Ebenen geschaffen. So werden neben dem Einsatz kollaborativer Methoden des Lernens und der Bereitstellung geeigneter Software-Tools für die Kollaboration mit einem innovativen Raumkonzept auch die räumlichen Gegebenheiten so gestaltet, dass das Zusammenarbeiten und das gemeinsame Entwickeln von Lösungen der Auszubildenden jederzeit möglich ist bzw. gefördert wird.

Hiermit grenzt sich der Ansatz des kollaborativen Lernens von dem des kooperativen Lernens ab. Denn während in einem kooperativen Lernprozess die zu bearbeitenden Aufgaben in der Gruppe aufgeteilt, individuell bearbeitet und anschließend wieder zusammengeführt werden (vgl. KERRES/JECHLE 2002, S. 273), erfolgt beim kollaborativen Lernen keine Aufsplitterung der Gruppe. Es kann zwar eine Aufgabenteilung vorgenommen werden, jedoch bleiben die einzelnen Aufgabenbereiche miteinander verbunden und werden zusammen von den Lernenden bearbeitet. Beim kooperativen Lernen werden die Arbeitsaufgaben hingegen hierarchisch in meist voneinander unabhängige Bereiche aufgeteilt. Eine Zusammenarbeit ist nur beim Zusammenfügen der einzelnen Aufgabenbereiche zum Schluss der Bearbeitung notwendig. Kollaboratives Lernen kann somit als eine stärkere Gemeinschaftsarbeit verstanden werden als kooperatives Lernen.

Für die Kollaboration essenziell sind permanente, unmittelbare Rückmeldeprozesse in der Lerngruppe mit den Auszubildenden. Im Rahmen der Konzeptentwicklung *Smart Working & Learning* ist der bewussten Initiierung und Förderung dieser Rückmeldeprozesse eine hohe Aufmerksamkeit gewidmet. *Smart Working & Learning* implementiert gezielt Prozesse, die

- ▶ eine qualitativ hochwertige Feedback-Kultur fördern,
- ▶ eine flexible Vereinbarung der Rückmeldungen in der Lerngruppe erlauben,
- ▶ Rückmeldeprozesse möglichst vereinfachen und teilweise auch „automatisieren“.

Das Konzept *Smart Working & Learning* hat dabei nicht nur die Lerngemeinschaft Ausbilder/-innen – Auszubildende im Blick, sondern sieht auch das ausbildende Personal als eine Lerngemeinschaft, die unter Nutzung kollaborativer Tools gemeinsam das Lernen in der überbetrieblichen Ausbildung weiterentwickelt.

## 3.4 Medienkompetenz

Die Lern- und Arbeitsprozesse im Konzept *Smart Working & Learning* werden stärker digital unterstützt. Neben der Online-Ausbildungsplattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) sieht das neue Konzept die Nutzung digitaler, kollaborativer Instrumente vor, die das gemeinsame Lernen in den Ausbildungswochen unterstützen und sowohl von den Auszubildenden als auch von den Ausbildenden eine breitere Medienkompetenz erfordern.

Auf der Basis des beschriebenen didaktischen Konzepts, das das handlungsorientierte Lernen am Kundenauftrag auf der Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) in Kombination mit innovativen und komplexen Mediensystemen, neuem Raumkonzept und der Anwendung kollaborativer Methoden vorsieht, zeichnet sich ein noch weiter zu spezifizierender Qualifizierungsbedarf sowohl bei den überbetrieblichen Ausbildern und Ausbilderinnen als auch bei den Auszubildenden ab: Beide Zielgruppen müssen auf den Umgang mit den Medien (Hardware, Software) vorbereitet werden. Nur dann können neue Methoden umgesetzt und mit möglichst hohem Mehrwert im Lernprozess eingesetzt werden.

Die Auszubildenden sollten hierzu möglichst gleich zu Beginn der Ausbildung in „wohl-dosierten“ Einheiten mit den neuen Werkzeugen vertraut gemacht werden, sodass sich die Verwendung im Laufe der Ausbildung Schritt für Schritt verstetigen kann. Hierfür sind explizit kurze Lerneinheiten und Übungsphasen zu Beginn der Ausbildung einzuplanen.

Da das Arbeiten mit digitalen Medien heute häufig als Schlüsselqualifikation für den Einstieg in eine erfolgreiche Berufsausbildung bzw. Berufstätigkeit gesehen wird (vgl. KRÄMER 2007, S. 8), geht es bei der Entwicklung von Medienkompetenz also nicht allein um das Einüben im Umgang mit den konkret genutzten Endgeräten und Medien und das Entwickeln von Fähigkeiten im Umgang mit dem Internet. KRÄMER u. a. (2007) nehmen eine Operationalisierung und Konkretisierung des Medienkompetenzbegriffes für die Berufsausbildung vor, der in seiner Komplexität zeigt, welche großen Anforderungen an die berufliche Ausbildung hinsichtlich Medienkompetenzförderung gestellt werden müssen.

**Tabelle 1: Dimensionen und Aspekte von Medienkompetenz in der Berufsausbildung**  
(vgl. KRÄMER u.a. 2007, S. 36)

Medienkompetenz in der Berufsausbildung	
Medien zielgerichtet nutzen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kann aufgabenbezogen Medien auswählen und/oder entsprechende Hard- und Software bedienen.</li> <li>▶ kann aufgabenbezogen recherchieren und die passenden Quellen auswählen.</li> <li>▶ ist in der Lage, in verschiedenen Medien eigene Inhalte zu gestalten und/oder zu dokumentieren.</li> <li>▶ beherrscht die gängigen Programme (z. B. Word, Excel, PowerPoint).</li> <li>▶ beherrscht die in seinem/ihrem Beruf gängige fachbezogene Software.</li> </ul>
Verantwortungsvolle Zusammenarbeit	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kann Medien zum Austausch mit anderen und zur Zusammenarbeit nutzen (z. B. E-Mail, soziale Netzwerke, Foren).</li> <li>▶ bringt sich aktiv in den fachbezogenen Austausch ein und treibt diesen voran.</li> <li>▶ achtet beim Umgang mit Medien darauf, andere zu respektieren und niemandem zu schaden.</li> </ul>
Sprache zielgerichtet nutzen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kann gegenüber anderen (z. B. Kollegen/Kolleginnen oder Kunden/Kundinnen) mündlich das ausdrücken, was ihm/ihr wichtig ist.</li> <li>▶ kann Briefe und Mails formulieren, in denen er/sie das Anliegen ausdrücken kann.</li> <li>▶ bewertet Informationen und beurteilt, ob diese für die Aufgabenstellung wichtig sind.</li> <li>▶ hält sich an Regeln bei der mündlichen und schriftlichen Kommunikation (z. B. angemessene Begrüßung, Rechtschreibung, Aufbau von Briefen).</li> <li>▶ kann bewerten, ob Informationen für eine Aufgabenstellung wichtig sind.</li> </ul>
Selbstständig lernen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kann seinen/ihren Wissensbedarf als Frage formulieren.</li> <li>▶ kann selbstständig Probleme im Arbeitsablauf lösen.</li> </ul>
Rechtliche Grundlagen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ kennt die rechtlichen Grundlagen der Mediennutzung, z. B. Copyright und Datenschutz.</li> </ul>
Ethische Grundlagen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ achtet auf Vorgaben des Unternehmens, z. B. während der Arbeit nicht das private Handy zu nutzen.</li> </ul>
Wirtschaftliche Grundlagen	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ achtet bei der Mediennutzung auch auf wirtschaftliche und finanzielle Aspekte (z. B. Kosten, Arbeitszeit, Arbeitsmaterial).</li> </ul>
Innovationen aufgreifen und vorantreiben	<p>Der/die Auszubildende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ setzt sich aktiv mit neuen Medienanwendungen auseinander (z. B. neue Software).</li> <li>▶ kann beurteilen, ob sich neue Medienanwendungen für die eigene Arbeit nutzen lassen.</li> <li>▶ kann neue Medienanwendungen entwickeln und gestalten.</li> </ul>

In den Schulungen für die überbetrieblichen Ausbilder/-innen muss es über das skizzierte Kompetenzprofil noch einmal hinausgehen. Pädagogische Fachkräfte müssen digital gestützte, kollaborative Formen des Lernens kennen lernen und einüben, die Medien in ihrer didaktischen Funktion selbst „erfahren“ und vor allem die Verbindung der einzelnen Elemente wie Raum, Medientechnik, Kollaboration und virtuelles Arbeiten auf der Plattform im Lernszenario lernförderlich miteinander verbinden.

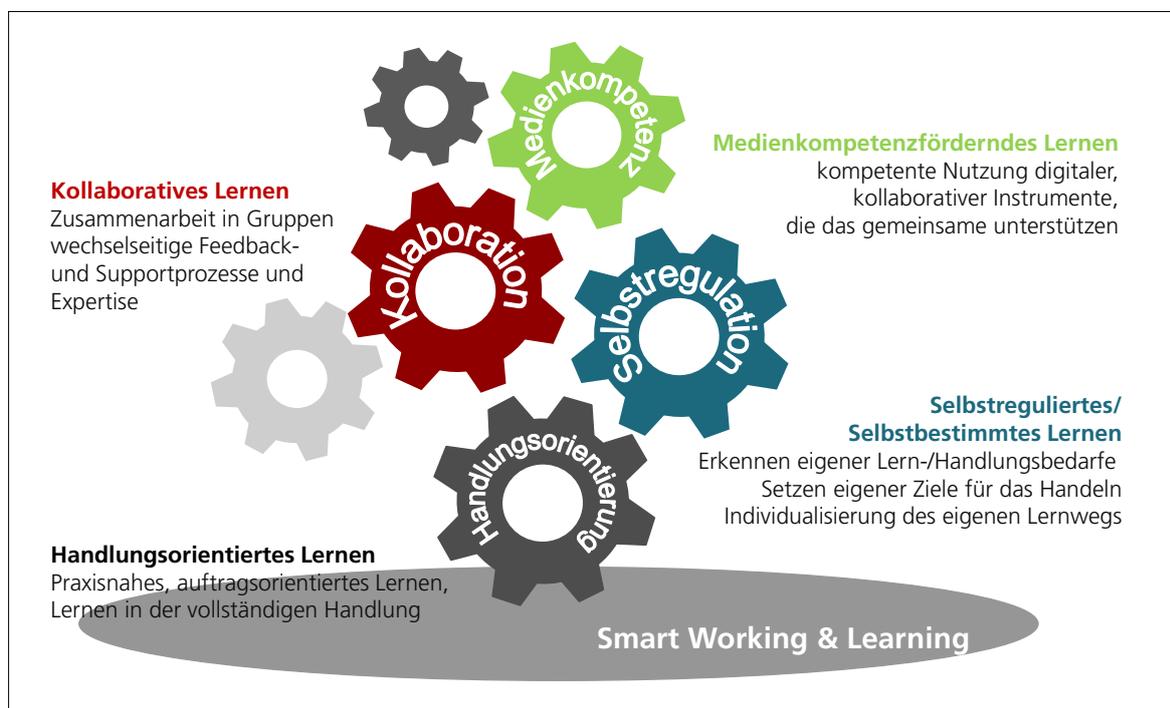
### 3.5 Zusammenfassung

Der Kern in *Smart Working & Learning* besteht also in der Integration der vier wesentlichen Dimensionen:

- ▶ handlungsorientiertes bzw. kundenauftragsorientiertes Lernen,
- ▶ selbstreguliertes und selbstbestimmtes Lernen,
- ▶ kollaboratives Lernen,
- ▶ medienkompetenzförderndes Lernen

im Rahmen virtueller Lernmodule, unter Nutzung moderner Medientechnologie.

Abbildung 3: Kernelemente *Smart Working & Learning*





► **4. Das Lernen am virtuellen Kundenauftrag auf ueba.elkonet.de als Basis moderner digitaler Lernarrangements im Handwerk**

Das Handwerk lebt von Kundenaufträgen. Der Kundenauftrag ist deshalb nicht nur wesentliches gestaltendes Grundprinzip für das Arbeiten, sondern auch für das Lernen im Handwerk. Die Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) folgt diesem Ansatz des kundenauftragsorientierten Lernens und setzt diesen in Form von an der betrieblichen Praxis orientierten Kundenaufträgen um. Anhand dieser praxisorientierten Kundenaufträge und den damit verbundenen Arbeitsaufträgen lernen Auszubildende, einen Kundenwunsch zu analysieren, zu planen, durchzuführen und auszuwerten.

## 4.1 Das Prinzip APDA

Die Bearbeitung eines Kundenauftrags umfasst eine ganze Reihe einzelner Arbeitsschritte – Analysieren, Planen, Durchführen und Auswerten (APDA). Der Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung wird über einzelne Arbeitsaufträge, die den Phasen des Prozesses zugeordnet sind, abgearbeitet.

Zur Analyse eines Kundenauftrags gehören in der Regel folgende Arbeitsschritte:

- ▶ die Klärung des Kundenwunsches (extern oder intern) bei Auftragseingang anhand von z. B. Gesprächen, Telefonaten oder E-Mails inklusive der Beratung des Kunden/der Kundin,
- ▶ die Zusammenfassung der Informationen in der Kundenkartei oder im Projektdatenblatt,
- ▶ sofern notwendig, die Durchführung des Vor-Ort-Termins mit Differenzierung des Kundenwunsches und Sichtung der Rahmenbedingungen inklusive der Beratung des Kunden,
- ▶ die Auswertung der wesentlichen Kundeninformationen in Form des Besuchsberichts und
- ▶ die Sichtung und Auswertung eventuell vorhandener Pläne und Skizzen, anderen Informationen über die Bestandsanlage oder speziellen Rahmenbedingungen, die beim Kunden zu beachten sind.

Zur Planung eines Kundenauftrags gehören:

- ▶ die Entwicklung einer Systemlösung, entweder als grobe Entwurfsskizze oder ggf. aber auch mit detaillierter technischer Zeichnung bzw. Planung (z. B. Schaltplan, Stromlaufplan, Installationsplan),
- ▶ die Arbeitsplanung als Auflistung der Arbeitsschritte, die bei der Bearbeitung des Kundenauftrags bearbeitet werden müssen, inklusive Zeitaufwandseinschätzung,
- ▶ die Materialplanung als Listung aller notwendigen Komponenten inklusive Verbrauchsmaterialien,
- ▶ die Erstellung eines Angebots als Zusammenführung aller kalkulatorischen Fakten,
- ▶ die Auftragsbestätigung.

Zur Durchführung eines Kundenauftrags gehören:

- ▶ die konkrete Arbeitsvorbereitung (z. B. Bereitstellung von Material, Werkzeug und Maschinen, die Vorbereitung von Stücklisten, Vorbereitung der Dokumentation),
- ▶ die Kommunikation mit dem Kunden (extern oder intern),

- ▶ die eigentliche Umsetzung des Auftrags als Montage, Installation, Konfiguration, Funktionstest und ggf. Fehlersuche und Messung,
- ▶ die prozessbegleitende Dokumentation der Auftragsbearbeitung (z. B. Fertigungsprotokoll, Fehlerprotokoll, Messprotokoll).

Zur Auftragsauswertung gehören:

- ▶ die abschließende Dokumentation des Auftrags/der Anlage/der Systemlösung,
- ▶ die Auftragsabnahme gemeinsam mit dem Kunden ggf. mit Aufmaßerstellung,
- ▶ die Erstellung der Rechnung,
- ▶ die Auftragsauswertung auf arbeitsorganisatorischer und betriebswirtschaftlicher Ebene.

Die geschilderten Prozesse von der Analyse bis zur Auswertung sind im Rahmen unterschiedlicher Kundenauftragstypen auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) ausgestaltet.

## 4.2 Typologie der Kundenaufträge

Das Ziel auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) ist, die handwerkliche Praxis über die Kundenaufträge möglichst praxisnah abzubilden. Dabei ist es ein Anliegen, eine möglichst allgemeingültige Darstellung der Handwerkspraxis zu erreichen, die auf betriebspezifische Details und Abläufe verzichtet. [Ueba.elkonet.de](http://Ueba.elkonet.de) bietet deshalb verschiedene Kundenauftragstypen an, um die Vielfalt handwerklicher Praxis abzubilden und die Forderung der Praxisnähe zu berücksichtigen.

Mit Blick auf die Auszubildenden und ihren Lernstand geht es jedoch auch darum, die Komplexität der Praxis immer wieder zu reduzieren. Die schriftlichen Arbeitsaufträge beispielsweise, Bestandteil eines jeden Kundenauftrags auf der Plattform, tragen dieser Forderung Rechnung, indem sie – je nach Lernfortschritt und Erfahrung der Auszubildenden – detailliert formuliert, die Auszubildenden im ersten Ausbildungsjahr sehr „eng führen“, oder offener formuliert, den Auszubildenden mit fortgeschrittenem Lernstand mehr Spielraum beim selbstgesteuerten Lernen lassen. Auch die Onlineformulare, die im Laufe der Auftragsbearbeitung auszufüllen sind und Angebot und Rechnung generieren, wurden vereinfacht. Komplexe Formvorschriften in Bezug auf obligatorische Inhalte in realen Angeboten und Rechnungen wurden nicht in vollem Umfang berücksichtigt. Die Kundenaufträge schaffen damit eine Balance zwischen der

- ▶ Praxisebene mit komplexen Regeln, Vorschriften und vielfältigen, unterschiedlichen Prozessen und möglichen Arbeitsmethoden und der
- ▶ Lernebene als Abbildung standardisierter, reduzierter Prozesse, mit didaktisch begründeter Fokussierung und Schwerpunktsetzung.

Die verschiedenen Auftragstypen beinhalten unterschiedliche Prozessketten:

Tabelle 2: Auftragstypen auf ueba.elkonet.de

Handwerksauftrag	Handwerksauftrag ohne Aufmaß	Auftrag Industrie	innerbetrieblicher Auftrag
Auftragseingang	Auftragseingang	Auftragseingang	Auftragseingang
Kundenkartei	Kundenkartei	Projektdatenblatt	Projektdatenblatt
Kunde vor Ort	Kunde vor Ort	---	---
Besuchsbericht	Besuchsbericht	---	---
Arbeitsplan	Arbeitsplan	Arbeitsplan	Arbeitsplan
Materialplan	Materialplan	Materialplan	Materialplan
Angebot	Angebot	Fertigungsprotokoll	Fertigungsprotokoll
Abnahme/Aufmaß	Abnahme	Abnahme	Abnahme
Rechnung	Rechnung	Rechnung	

In der Typologie der Kundenaufträge wird zunächst der klassische Kundenauftrag im Handwerk in zwei Varianten angeboten – der Kundenauftrag mit Aufmaß mit oder der Kundenauftrag ohne Aufmaß. Der Handwerksauftrag mit Aufmaß findet mehrheitlich Einsatz bei jenen Aufträgen im Bereich der Gebäude- und Energietechnik, bei denen es sich beispielsweise um umfangreichere elektrische (Neu-)Installationen handelt. In vielen Kundenaufträgen im Bereich der Maschinen- und Antriebstechnik, der Automatisierungstechnik und der Informationselektronik – vor allem dann, wenn es sich um Reparatur-, Wartungs- oder Instandhaltungsaufträge handelt – wird ohne Aufmaß gearbeitet.

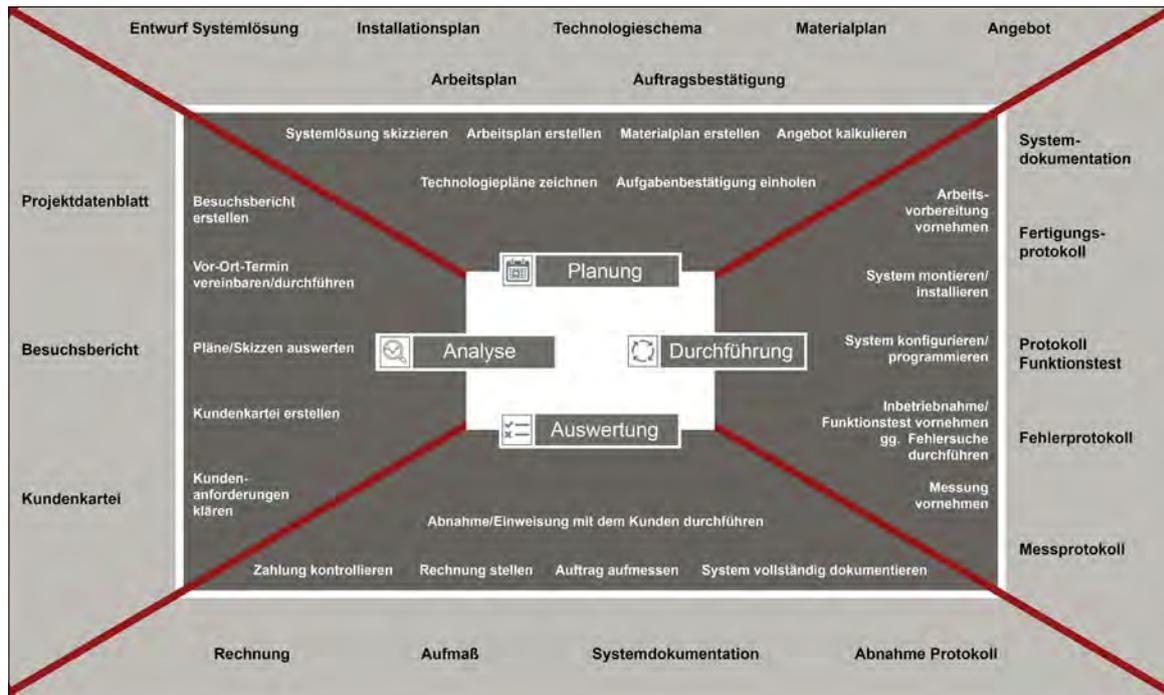
Darüber hinaus gibt es einen weiteren Typus von Kundenauftrag: Ein Handwerksbetrieb wird beispielsweise im Rahmen eines Wartungsvertrags von einem Industrieunternehmen mit einer Reparatur, Wartung oder Instandhaltung beauftragt. In diesem Auftragsstypus gibt es keine Kundenkartei und keinen Besuchsbericht, da der direkte Kundenkontakt (Kundenberatung, Kundenvor-Ort-Gespräch, Angebot) stark reduziert ist bzw. sogar entfällt. In Anlehnung an die Begrifflichkeiten, Abläufe und Prozesse in der Industrie wird der Auftrag hier mit dem Projektdatenblatt dokumentiert – auch die Begriffe wie Fertigung und Fertigungsprotokoll verweisen auf den industriellen Kontext.

Im innerbetrieblichen Auftrag als weiterer Auftragsstyp fungiert ein/-e Mitarbeiter/-in oder eine Abteilung im größeren (Industrie-)Unternehmen als „interner Kunde“. Auch hier findet anstatt der Kundenkartei und des Besuchsberichts das Projektdatenblatt Verwendung. Die häufig als Reparatur, Wartung oder Instandhaltung angelegten Aufträge durchlaufen nicht den Prozess des Aufmaßes. Eine offizielle Rechnungsstellung ist bei diesem Auftragsstyp ebenfalls nicht vorgesehen.

### 4.3 Prozesse und Dokumente im Kundenauftrag

Die Bearbeitung der Kundenaufträge durchläuft eine Vielzahl von einzelnen Prozessen. Am Ende eines jeden Prozesses wird in der Regel ein Dokument erstellt, das auf der Arbeitsebene zunächst die Funktion der Protokollierung technischer Details und der Arbeitsabläufe darstellt, auf der Lernebene jedoch auch die Funktion der Reflexion des Gelernten übernimmt.

Abbildung 4: Prozesse im Kundenauftrag und ihre Ergebnisse



## 4.4 Funktionalität und mediendidaktische Einbettung der Kundenaufträge

### 4.4.1 Inhalte und Lernmodule

Die Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) bietet virtuelle Kundenaufträge für folgende Berufe an:

- ▶ Elektroniker/-in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik,
- ▶ Elektroniker/-in, Fachrichtung Automatisierungstechnik,
- ▶ Elektroniker/-in, Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik,
- ▶ Elektroniker/-in, für Maschinen und Antriebstechnik,
- ▶ Informationselektroniker/-in, Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik,
- ▶ Informationselektroniker/-in, Schwerpunkt Bürosystemtechnik,
- ▶ Systemelektroniker/-in,
- ▶ Mechatroniker/-in.

Seit dem Ausbildungsjahr 2021/22 wurden der neue Ausbildungsberuf Elektroniker/-in für Gebäudesystemintegration und die neu geordnete Ausbildung zum/zur Informationselektroniker/-in aufgenommen.

Um die Vielfalt der Kundenaufträge auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) zu zeigen, wurden für die Darstellung der Vorgehensweise beim Arbeiten auf der Plattform exemplarisch folgende Kundenaufträge ausgewählt:

Elektroniker/-in, Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik:

- ▶ ET 2: Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken
- ▶ ETE 3: Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkanlagen

Elektroniker/-in, Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik:

- ▶ ETI 1: Errichten und Prüfen von Sicherheitssystemen und Brandschutzeinrichtungen
- ▶ ETI 2: Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen

Informationselektroniker/-in:

- ▶ IT 1: Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter
- ▶ IT 4: Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen
- ▶ IT 5: Multimediale Vernetzung

#### 4.4.2 Einführung in das Modul

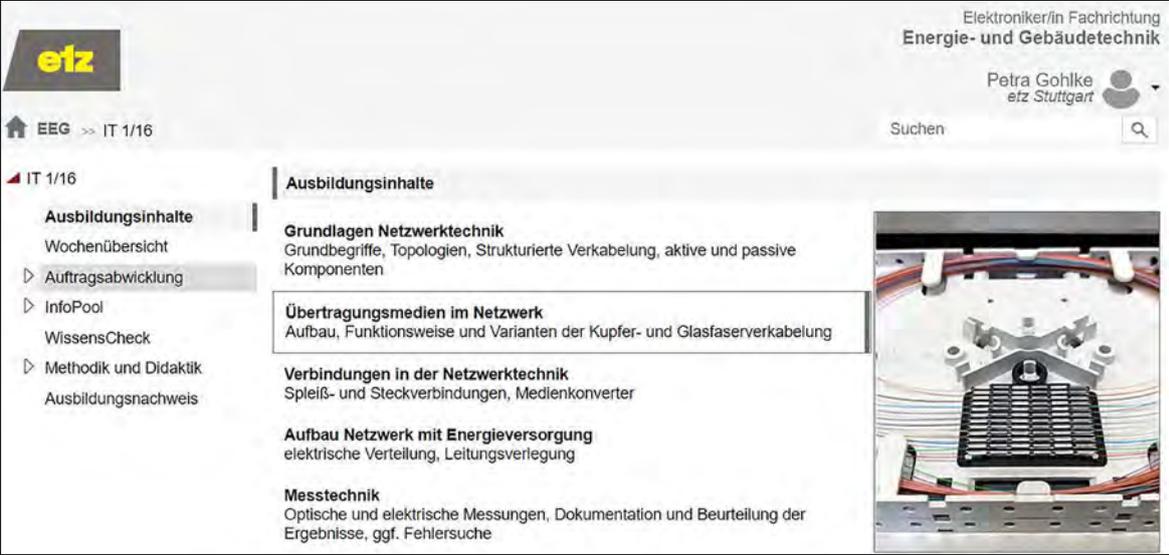
Die ersten Seiten der virtuellen Kundenaufträge dienen den Auszubildenden zur schnellen Orientierung über Inhalte und Ablauf des Lernmoduls, welches in kurzer Form inhaltlich umrissen wird.

Abbildung 5: Startseite des Kundenauftrags – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter

The screenshot shows the user interface of the virtual customer order system. At the top left is the 'etz' logo. The top right corner displays the user's profile: 'Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik', 'Petra Gohlke', and 'etz Stuttgart'. Below the profile is a search bar with the text 'Suchen' and a magnifying glass icon. On the left side, there is a navigation menu for 'IT 1/16' with the following items: 'Ausbildungsinhalte', 'Wochenübersicht', 'Auftragsabwicklung', 'InfoPool', 'WissensCheck', 'Methodik und Didaktik', and 'Ausbildungsnachweis'. The main content area is titled 'Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter'. It features a photograph of a network switch with several green fiber optic cables plugged into it. To the right of the photo, there is a text description of the task: 'Anhand eines Kundenauftrags wird die Planung und Installation eines Breitbandnetzwerks durchgeführt. Dabei kommen zunächst optische Verbindungen zum Einsatz. Aber auch elektrische Verbindungen sind Thema im Modul. Im Modul wird ein moderner Internetzugang über Glasfaser hergestellt. Die optischen Datenübertragungsstrecken werden über feste Verbindungen, wie z.B. Spleiß und lösbare Verbindungen, wie z.B. Stecker, realisiert. Mittels Medienkonverter werden Anschlüsse von drahtgebundenen Geräten umgesetzt. Einzelne Verbindungen werden nach optischen und elektrischen Messverfahren geprüft. Die Ergebnisse werden dokumentiert. Ein Router wird für den Netzwerkbetrieb eingerichtet. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme und Einrichtung mehrerer Clients.'

Dabei differenziert die Seite „Ausbildungsinhalte“ die Hauptthemen im Kundenauftrag zunächst fachsystematisch.

Abbildung 6: Ausbildungsinhalte – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter



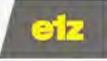
The screenshot displays the etz training portal interface. At the top right, it identifies the user as 'Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik' and 'Petra Gohlke etz Stuttgart'. The breadcrumb trail shows 'EEG >> IT 1/16'. The main content area is titled 'Ausbildungsinhalte' and lists several topics:

- Grundlagen Netzwerktechnik**: Grundbegriffe, Topologien, Strukturierte Verkabelung, aktive und passive Komponenten
- Übertragungsmedien im Netzwerk**: Aufbau, Funktionsweise und Varianten der Kupfer- und Glasfaserverkabelung
- Verbindungen in der Netzwerktechnik**: Spleiß- und Steckverbindungen, Medienkonverter
- Aufbau Netzwerk mit Energieversorgung**: elektrische Verteilung, Leitungsverlegung
- Messtechnik**: Optische und elektrische Messungen, Dokumentation und Beurteilung der Ergebnisse, ggf. Fehlersuche

On the right side of the content area, there is a photograph showing a close-up of a network patch panel with various colored cables (red, blue, green) plugged into the ports.

Die Wochenübersicht stellt grob den Ablauf der Lernwoche dar und gibt den Auszubildenden einen ersten Überblick, was in dieser Woche auf sie zukommt. Die Auszubildenden erhalten hier auch erste Hinweise, in welcher Form der Leistungsnachweis in der Woche zu erbringen ist (z. B. Präsentation der Anlagen-/Systemplanung, technische Abnahme der Anlage/des Systems inklusive Fachgespräch, ergänzender schriftlicher Test ...).

Abbildung 7: Wochenübersicht – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter



Elektroniker/in Fachrichtung  
Energie- und Gebäudetechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

EEG >> IT 1/16

IT 1/16

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht**
- ▷ Auftragsabwicklung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▷ Methodik und Didaktik
- Ausbildungsnachweis

**Wochenübersicht**



**Montag:**

Vorstellung der Ausbildungswoche und ihrer Lernziele. Erläuterung des Kundenauftrags und dessen Bearbeitung. Ermittlung des Wissensstandes der Teilnehmer und Ergänzung des fachlichen Basiswissens. Durchführung der Sicherheitsunterweisung.

Bearbeitung des Auftragseingangs und des Vor-Ort-Gesprächs. Ergänzen der Kundenkartei, Festlegen der Arbeitsschritte im Arbeitsplan.

Erarbeiten der Grundlagen der Lichtwellenleitung. Kennenlernen verschiedener Arten der Lichtwellenleiter und Verbindungsarten, sicherer Umgang mit Glasfasern.

Auswahl der Komponente für den Kundenauftrag unter Berücksichtigung der Kundenwünsche und der örtlichen Gegebenheiten beim Kunden. Erstellung des Materialplans.



**Dienstag:**

Wiederholung zu theoretischen Inhalten des Vortags. Besprechung der elektrischen Verteilung und Leitungsverlegung.

Erläuterung der Funktionsweise von Überstromschutzeinrichtungen und Fehlerstromschutzeinrichtungen.

Besprechung des praktischen Aufbaus.

Installation der Energieverteilung mit zwei Stromkreisen. Vorbereitung und Vormontage von Router, Switch und Medienkonverter.



**Mittwoch:**

Besprechung der Abnahme der Anlage nach DIN VDE 0100-600. Durchführung der Abnahme und Protokollieren der Ergebnisse. Auswertung der Messergebnisse.

Kennenlernen von Netzwerkkomponenten und strukturierter, dienstneutraler Verkabelung

Herstellung von kupferbasierten Netzwerkverbindungen. Messtechnische Überprüfung der Verbindungen auf Durchgang und korrekte Verdrahtung.

Herstellung von POF-Datenverbindung.

Präsentation vom Aufbau verschiedener Netzebenen und Unterscheidung von Glasfaseranschlussarten FTTH und FTTB.

Erläuterung der Vorgehensweise beim Spleißen unter Beachtung von Sicherheitsregeln.



**Donnerstag:**

Bestückung der Spleißbox und Herstellung der Spleißverbindungen zwischen der Netzebene 3 und 4. Grundlagen zur messtechnischen Erfassung (OTDR) von LWL-Strecken und Besprechen von möglichen Fehlerursachen und deren Beseitigung.

Praktische Messung der erstellten LWL-Strecke, Auswertung der Messergebnisse und ggf. Fehlerbeseitigung.

Einrichtung eines Routers am erstellten FTTH-Anschluss.

Erprobung der Anlage.



**Freitag:**

Übergabe der Anlage an den Kunden inkl. Einweisung im Rahmen eines Fachgesprächs. Bewertung der Anlage durch den Ausbilder.

Fragen zur Anlage und zu Kursinhalte im Rahmen eines situativen Fachgesprächs.

Rückbau der Anlage.

Zusammenfassung der Inhalte der Woche.

Erstellen des Ausbildungsnachweises und Ausgabe der Teilnahmebescheinigungen.

### 4.4.3 Prozessvisualisierung und prozessorientierte Bearbeitungshilfen

Auf der Seite „Auftragsentwicklung“ können sich die Auszubildenden einen Überblick über den Gesamtprozess des Kundenauftrags verschaffen. Dabei wird visualisiert, welche Ergebnisse die Auszubildenden im Verlauf der Lernwoche zu erstellen haben.

Abbildung 8: Auftragsabwicklung – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken

Elektroniker/in Fachrichtung  
Energie- und Gebäudetechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

EEG >> ET 2/04

ET 2/04

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
  - Auftragseingang
  - Kundenkartei
  - Kunde vor Ort
  - Besuchsbericht
    - Pläne und Skizzen
  - Arbeitsplan
  - Materialplan
  - Angebot
    - Durchführung
  - Abnahme/Aufmaß
  - Rechnung
- InfoPool
  - WissensCheck
- Methodik und Didaktik
  - Ausbildungsnachweis

**Auftragsabwicklung**

**Kundenkartei**  
Informationen sammeln

**Besuchsbericht**  
Voraussetzungen und Gegebenheiten beim Kunden erfassen

**Arbeitsplan**  
Aufgaben und Hilfsmittel definieren

**Materialplan**  
Benötigte Materialien erfassen

**Angebot**  
Arbeits- und Materialplanung zusammenführen

**Abnahme / Aufmaß**  
Soll-Ist vergleichen, Funktion überprüfen und Material aufmessen

**Rechnung**  
Auftrag betriebswirtschaftlich abschließen

Die Bearbeitung eines Kundenauftrags umfasst eine ganze Reihe einzelner Arbeitsschritte. Sie müssen den Kundenauftrag analysieren, die Kundenkartei ausfüllen, den Vor-Ort-Termin auswerten, den Besuchsbericht ausfüllen, die Pläne und Skizzen sichten, den Arbeitsplan erstellen, die Materialien und Arbeitszeiten kalkulieren, das Angebot erstellen, den Auftrag durchführen, die Abnahme durchführen, das Aufmaß erstellen und die Rechnung stellen. Die virtuellen Kundenaufträge, hier in ueba.elkonet.de, sind vereinfachte Kundenaufträge. In der Praxis sind viele der gezeigten Abläufe etwas komplexer.

Die Grafik zeigt Ihnen, welche konkreten Ergebnisse Sie im Verlauf des Auftrags zu erstellen haben.

Kundenkartei   Besuchsbericht   **Arbeitsplan**   Materialplan   Angebot   Abnahme/Aufmaß   Rechnung

Mit fortschreitender Bearbeitung werden die Symbole dann deutlich eingeblendet (hier: Arbeitsplan). Um dann ein Online-Formular, das Sie für die Auftragsbearbeitung nutzen wollen, aufzurufen, klicken Sie auf das Symbol.

Bearbeitete Schritte werden mit einem roten Haken gekennzeichnet (hier: Kundenkartei und Besuchsbericht).

Zu dem gewählten Prozessergebnis erhalten die Auszubildenden über den Klick auf das Icon detailliertere Informationen zum jeweiligen Prozess im Kundenauftrag und dem hierin erzielten Ergebnis. Diese Hilfeseiten sind jederzeit für Auszubildende auf der Lernplattform aufrufbar.

Die Prozessdarstellung in der horizontalen Anordnung zieht sich durch die gesamte Kundenauftragsbearbeitung. Über die *Icons* rufen die Auszubildenden im weiteren Verlauf die interaktiven Onlineformulare auf. Ist das rote Häkchen sichtbar, sehen die Auszubildenden immer, dass diese Dokumente bereits bearbeitet sind.

Abbildung 9: Formularaufruf Materialplan – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken

The screenshot shows the 'etz' web application interface. The top right corner displays the user 'Petra Gohlke' from 'etz Stuttgart'. The main navigation menu on the left lists various tasks, with 'Materialplan' selected. The main content area shows a row of icons for different documents: Kundenkartei, Besuchsbericht, Arbeitsplan, Materialplan (highlighted with a red checkmark), Angebot, Abnahme/Aufmaß, and Rechnung. Below this, a text box explains that the material plan is needed for calculation. A browser window is open, showing the 'Formular Materialplan - Kurs ET 2/04' form. The form includes a 'Benutzer' field with the value 'petra.gohlke - Petra Gohlke' and a 'Gespeichert' status. Below this is a table for material entries:

Pos.	Menge	Preis pro /St. /m in €	Material	Gesamtpreis in €
1.	0	0		0,00
			Gesamtpreis Zeile	
2.				0
			Gesamtpreis Zeile	
3.				0
			Gesamtpreis Zeile	
4.				0
			Gesamtpreis Zeile	

At the bottom right of the form, there is a field for 'Bisherige Gesamtkosten in €' with the value '0,00'. Buttons for 'Speichern' and 'Druckversion anzeigen' are also visible.

Die Hilfen für die Kundenauftragsbearbeitung sollen insbesondere den Auszubildenden zu Beginn ihrer Ausbildung ein erstes Verständnis für betriebswirtschaftliche und arbeitsorganisatorische Zusammenhänge vermitteln und konkrete Anleitung und Tipps zur Bearbeitung der einzelnen Prozesse anbieten.

Abbildung 10: Hilfeseiten – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken

**etZ** Elektronikerin Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik  
Petra Gohlke etz Stuttgart

EEG >> ET 2/04 >> Auftragsabwicklung

**ET 2/04**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
  - Auftragseingang
  - Kundenkartei
  - Kunde vor Ort
  - Besuchsbericht
    - Pläne und Skizzen
  - Arbeitsplan
  - Materialplan**
    - Hilfe Materialplan
    - PraxisCheck
    - Beispiel
  - Angebot
    - Durchführung
  - Abnahme/Aufmaß
  - Rechnung
- InfoPool
- WissensCheck
- Methodik und Didaktik
- Ausbildungsnachweis

**Materialplan**

Zur Kalkulation des Auftrags fehlt nun noch der Materialplan. Als Basis zur Berechnung des Gesamtpreises benötigen Sie nur die Menge und den Einzelpreis. Das Formular ermittelt den Gesamtpreis.

Klicken Sie auf das Symbol "Materialplan" und füllen Sie das Online-Formular aus. Die Informationen, die Sie für die Erstellung des Materialplans benötigen, entnehmen Sie Ihrem Arbeitsplan, dem Besuchsbericht und ggf. den Plänen und Skizzen.

**Hinweis:** Da bei der Materialplanung die verfügbare Budget des Kunden eine Rolle spielt, gibt es mehrere Möglichkeiten, die Anforderungen beim Kunden zu erfüllen. Legt der Kunde beispielsweise einen großen Wert auf edles Design, werden in der Regel teurere Komponenten auf Ihrer Materialliste landen.

Bei der Frage des Materials bzw. der Komponenten, die zu beschaffen sind, müssen Sie den Kunden beraten und die Vor- und Nachteile der möglichen Lösungen kennen und die Qualität der unterschiedlichen Lösungen einschätzen können. Überzeugen Sie durch Kompetenz und Qualität, dann ist der Kunde auch bereit, einen angemessenen Preis zu zahlen.

**PraxisCheck**

- Ermitteln Sie vor der Kalkulation, welche Qualitätsansprüche der Kunde an die Produkte und Komponenten hat!
- Finden Sie heraus, ob der Kunde Ansprüche an Design und Aussehen hat! Dies gilt insbesondere für Komponenten für die Wandmontage (Schalter, Dimmer, Dosen, Kabelkanäle etc.)
- Versuchen Sie, die "Schmerzgrenze" bezüglich der Kostenvorstellung für den Gesamtauftrag zu ermitteln!
- Fragen Sie den Kunden nach den Wünschen oder einen Preis für die Wandmontage.
- Erkundigen Sie die Chancen im Hinblick auf die Umsetzung des Auftrags, auch die Kostenverteilung.
- Festlegen Sie die "Schmerzgrenze" bezüglich der Kostenvorstellung für den Gesamtauftrag zu ermitteln!
- Gehen Sie die jeweiligen Anforderungen des Kunden an die Produkte und Komponenten durch.
- Vergessen Sie nicht, die "Schmerzgrenze" bezüglich der Kostenvorstellung für den Gesamtauftrag zu ermitteln!
- Oft sind auch die Kostenverteilung und die Qualität der Komponenten zu berücksichtigen.
- Fragen Sie den Kunden nach den Wünschen oder einen Preis für die Wandmontage.
- Achten Sie auf die Qualität der Komponenten und die Einhaltung der "Schmerzgrenze" bezüglich der Kostenvorstellung für den Gesamtauftrag zu ermitteln!

**Beispiel**

So könnte ein ausgefüllter Materialplan aussehen:

Pos.	Menge	Preis (€) / St. / m	Material	Gesamtpreis (€)
1.	1,00	35,99	FR-AP Installations-Kleinverteiler 3-reinig	35,99
2.	2,00	81,70	FI-LS. 1P+N, B 16 A, ln=30 mATyp A	163,40
3.	5,00	14,90	Schuko-Steckdose FR 2fach AP	74,50
4.	2,00	8,90	Wechselschalter AP FR	17,80
5.	2,00	103,00	Deckenleuchten	206,00
6.	22,00	0,85	Kunststoff-Installationsrohr M16a	18,70
7.	1,00	12,90	Herdanschlussdose	12,90
8.	5,00	1,30	Kabelkanal 35x25 mm	6,50
9.	1,00	39,50	Leitungsschutzschalter 3p B 16 A	39,50
10.	9,00	1,73	NYM-J 5x2,5	15,57
11.	26,00	0,64	NYM-J 3x1,5	16,64
12.	6,00	14,50	Kupferlackdraht	87,00
13.	0,10	38,42	Nomex	3,84
14.	1,00	11,58	Kattleiter	11,58
15.	1,00	5,42	Bandagematerial	5,42
16.	4,00	14,90	Netzwerkdose RJ45 8/8 2fach CAT6	59,60

#### 4.4.4 Analyse der Kundenanforderungen

Jeder Kundenauftrag beginnt mit einer simulativen Kundenanfrage, z. B. mit einer kurzen Situationsbeschreibung oder einem Kundengespräch. Zusätzlich zur Situation bzw. zum Gespräch erhalten die Auszubildenden detailliertere Auftragsinformationen via E-Mail oder auch über Pläne oder Skizzen, die vom Kunden an das zu beauftragende Unternehmen weitergegeben wurden. Meist werden die Kundenforderungen über eine Kombination mehrerer Elemente vermittelt. Auch Videos kommen zum Einsatz, um die Auszubildenden über das Problem bzw. die Anforderung des Kunden zu informieren.

Abbildung 11: Simulative Kundenanfrage – IT 5 Multimediale Vernetzung

The screenshot displays a learning management system interface for 'etZ' (Informationselektroniker/in - Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik). The user is logged in as Petra Gohlke. The main content area shows a simulated customer request for 'IT 5/16' under the heading 'Auftragseingang - Kurs IT 5/16'. The request describes a customer, Frau Elisabeth Wunder, who is an independent influencer and needs technical support for her home network. The interface includes a navigation menu on the left, a chat conversation between Herr Hocke and Frau Wunder, an email attachment with contact details for Wunder UG and Firma R&A Lantec, and a video player showing a customer video. The video player shows a woman in a room with social media icons overlaid on the video.

**etZ** Informationselektroniker/in - Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik  
Petra Gohlke etz Stuttgart

INFE GS >> IT 5/16 >> Auftragsabwicklung Suchen

**IT 5/16**  
Auftragseingang - Kurs IT 5/16  
Frau Elisabeth Wunder, selbstständige Influencerin unterhält sich per Facetime mit Herrn Martin Hocke, Mitarbeiter des Unternehmens R&A LanTec.

Schauen Sie sich auch das Kundenvideo und die E-Mail mit den Details zum Kundenauftrag an.

**Herr Hocke:**  
Guten Tag, R&A Lantec, mein Name ist Martin Hocke, was kann ich für Sie tun?

**Frau Wunder:**  
Guten Tag, mein Name ist Elisabeth Wunder. Ich arbeite als Influencerin, hier in Stuttgart. Ich möchte meine Reichweite erhöhen, meine Marke weiterentwickeln und neue Kunden erreichen. Dafür ist es aber notwendig meine technische Infrastruktur hier vor Ort zu verbessern. Wahrscheinlich muss ich dazu zukünftig auch besser über die Technik Bescheid wissen und tiefer in die Hard- und Software der Informationselektronik einsteigen.

**Herr Hocke:**  
Ihre Idee interessiert uns sehr, wie steht es um Ihren Internetzugang?

**Frau Wunder:**  
Als Netzwerkdiale kann ich Ihnen nur sagen, dass ich im Haus eine Fritzbox besitze, die WLAN verteilt und von jedem Raum aus gute Down- und Uploadraten besitzt. Leider bin ich überfragt, welche Hardware am sinnvollsten für meine Anforderungen ist.

**Herr Hocke:**  
Das hört sich sehr gut an. Da lässt sich bestimmt ein Konzept entwickeln, das Ihren persönlichen Vorstellungen und Wünschen am ehesten entspricht. Am

**Details per E-Mail**  
Wunder UG  
Hauffstraße 25  
70173 Stuttgart  
Telefon: 0711 / 25 8200-0  
Fax: 0711 / 25 8200-11  
e.wunder@wonders.com

Firma R&A Lantec  
Reinsburgstr. 85  
70197 Stuttgart  
Fax: 0711 / 22 0087-10

An: Herrn Hocke Von: Wunder, Elisabeth Datum: 26.07.2021

**Installation von Hardware Komponenten, Anbindung von Software sowie Datensicherung und Sicherheit**

Sehr geehrter Herr Hocke,

als Influencer-Neuling bin ich mir bewusst, dass eine Ausarbeitung eines für mich passenden Equipment-Mixes für meine Selbstständigkeit essenziell ist.

Meine "Social Media Wohnung" sollte Komponenten eines Fotostudios, wie Ringleuchten und Fotoequipment für Instagram und Youtube erhalten. Schön wäre zudem eine Art "kleines Tonstudio" zu etablieren, dass bei der Erstellung von Sprechertexten oder Jingles für Youtube und Twitch nutzbar wäre. Abschließend bin ich sehr an Hard- und Softwarekomponenten für IRL-Streams, Social Eating-, Unboxi

Ein Verkaufsräum ("Sales Room") für wichtig, zukünftigen Werbepartner oc und die Menge an Daten in einer sich Sticks sowie einem HTPC für den Ve ist.

In diesem Sinne freue ich mich auf fr Mit freundlichen Grüßen  
Elisabeth Wunder

**Anlage:**  
- Skizze Grundriss Verkaufsräum und Wohngebäude

**Kundenvideo**

Im ersten Schritt geht es darum, dass die Auszubildenden alle relevanten Informationen zusammenfassen und analysieren. Dafür wird eine Kundenkartei erstellt bzw. je nach Kundenauftrags-typ ein Projektdatenblatt angelegt, welche/welches die Kundendaten (wie z. B. Name des Gesprächspartners, Firma, Adresse, Telefon und Fax Nr. usw.) beinhalten und die Kundenwünsche kurz skizzieren (wie z. B. Service-Besuch, Planungsauftrag, Angebotswunsch). Hierfür wird auf der Plattform ein entsprechendes interaktives Formular aufgerufen, das von den Auszubildenden auszufüllen ist.

Abbildung 12: Onlineformular Kundenkartei – IT 5 Multimediale Vernetzung

Informationselektroniker/in - Schwerpunkt  
Geräte- und Systemtechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

INFE GS >> IT 5/16 >> Auftragsabwicklung

IT 5/16

Ausbildungsinhalte  
Wochenübersicht  
Auftragsabwicklung  
Auftragseingang  
Kundenkartei  
Hilfe Kundenkartei  
Besuchsbericht  
Pläne und Skizzen  
Arbeitsplan  
Materialplan  
Angebot  
Durchführung  
Abnahme  
Rechnung  
InfoPool  
WissensCheck  
Methodik und Didaktik  
Ausbildungsnachweis

**Kundenkartei**

Kundenkartei  
Besuchsbericht  
Arbeitsplan  
Materialplan  
Angebot  
Abnahme  
Rechnung

In der ersten Phase eines Auftrags, der Analysephase, sammeln Sie Informationen, die Sie zur Auftragsbearbeitung benötigen. Bei einem ersten Gespräch am Telefon oder z. B. per Fax oder Mail, nehmen Sie die Daten des Kunden in eine Kundenkartei (Auftragstaukarte) auf. Das sind zum Beispiel:

Formular Kundenkartei - Kurs IT 5/16 - Google Chrome  
cms1.etz-stuttgart.de/ueba/Kundenkartei\_IT5\_V2.html

Formular Kundenkartei - Kurs IT 5/16  
Benutzer: petra.gohlke - Petra Gohlke  
Gespeichert: ✓

**Kundenadresse:**  
Anrede: \_\_\_\_\_  
Name: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_  
Vorname: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
Straße: \_\_\_\_\_ Handy: \_\_\_\_\_  
PLZ / Ort: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_

**Kundenangaben:**  
Anrufer/in: \_\_\_\_\_ Kunden-Nr.: \_\_\_\_\_  
Kontaktperson: \_\_\_\_\_ Termin: \_\_\_\_\_

**Intern:**  
Erstellt von: \_\_\_\_\_ am: \_\_\_\_\_  
Monteur: \_\_\_\_\_

**Notizen:**

Speichern Druckversion anzeigen

In den Kundenaufträgen findet im zweiten Schritt in der Regel auch ein Vor-Ort Termin statt, bei dem die Rahmenbedingungen beim Kunden geprüft und die Auftragsdetails geklärt werden sowie die Machbarkeit geprüft wird. Hier erhalten die Auszubildenden weitere Hinweise, um die Kundenanforderungen zu spezifizieren.

Wesentliche Fakten werden im Anschluss im interaktiven Online-Besuchsbericht bzw. im Projektdatenblatt ergänzt.

Abbildung 13: Besuchsbericht – IT 5 Multimediale Vernetzung

Besuchsbericht			
			
<b>Projektname:</b>	Wunder Influence	<b>Bearbeiter:</b>	Herr Hocke
<b>Besuchsadresse:</b>	Elisabeth Wunder Wunder UG Hauffstraße 25 70173 Stuttgart		
<b>Datum:</b>	00.00.0000	<b>Anfahrtszeit:</b>	30 Min.
<b>Besuchsbeginn:</b>	00.00 Uhr	<b>Besuchsende:</b>	00.00 Uhr
<b>Teilnehmer:</b>	Termin vor Ort entfällt		
<b>Gesprächsthemen:</b>	Einrichtung der Hard- und Software für eine Vollzeit Social Media Wohnung als Influencerin, Einrichtung eines alltagstauglichen Tonstudios (anwenderfreundlich), Hard- und Softwarekomponenten für einen Streaming-/Gamer-Room einbinden, Verkaufsraum für Kundenkontakt konzipieren und aufsetzen		
<b>Besuchsbericht:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch die Einbindung der Wohnungsskizze ist es möglich, den hardwaretechnischen Umfang zu definieren.</li> <li>- Die "Social Media Wohnung" sollte Komponenten eines Fotostudios, wie Ringleuchten und Fotoequipment für Instagram und Youtube erhalten. Die jeweilige Raumzuordnung wurde in der Skizze festgehalten.</li> <li>- Es gibt Spielraum für die Positionierung des zentralen Schalt-/ und Netzwerkraums.</li> <li>- Die Etablierung eines Tonstudio mit entsprechendem Dämmungsmaterial ist machbar. Die Ausgestaltung erfolgt den Vorgaben für die Erstellung von Sprechertexten oder Gingles für Youtube und Switch.</li> <li>- Hard- und Softwarekomponenten für einen Streaming-/Gamer-Room muss performant und leise sein, damit Twitch-Übertragungen, IRL-Streams, Social Eating-, Unboxing-, ASMR Streams- und Clips erzeugt werden können.</li> <li>- Einen Verkaufsraum ("Sales Room") für Kundenkontakt soll in diesem Prozess auch entstehen. Auf einem Flatscreen sollen mögliche Inhalte direkt präsentiert werden.</li> <li>- Die Speicherung der Daten muss vor Ort (NAS) und in der Cloud erfolgen.</li> <li>- An TV-Sticks sowie einem HTPC für den Verkaufsraum besteht auch Interesse, falls das preislich und zeitlich realisierbar ist.</li> </ul>		

### 4.4.5 Planung und Kalkulation der Anlage/des Systems

Um sich im Vorfeld der Auftragsplanung und -durchführung in die zu planende Technologie einzuarbeiten, werden bereits in der Planungsphase Übungen bereitgestellt, die die Auszubildenden zunächst zu erarbeiten haben.

Abbildung 14: Übungen in der Planungsvorbereitung – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen

etZ

Informationselektroniker/in - Schwerpunkt  
**Geräte- und Systemtechnik**  
  
 Petra Gohlke  
 etz Stuttgart

INFE GS >> IT 4/16 >> Auftragsabwicklung Suchen

**IT 4/16**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
- ▷ Auftragseingang
- ▷ Kundenkartel
- ▷ Kunde vor Ort
- ▷ Besuchsbericht
- Planungsvorbereitung**
- Pläne und Skizzen
- ▷ Arbeitsplan
- ▷ Materialplan
- ▷ Angebot
- Durchführung
- ▷ Abnahme
- ▷ Rechnung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▷ Methodik und Didaktik
- Ausbildungsnachweis

**Planungsvorbereitung**

Hier finden Sie Übungen, die Ihnen helfen, sich in die Dämpfungsberechnung von Satelliten- und BK-Verteilungen einzuarbeiten. Dies hilft Ihnen bei der Planung, die Normpegel an den TAD einzuhalten.

Links:

- [Übung Dämpfungsberechnung einer Satellitenverteilung](#)
- [Übung Berechnung einer BK Verteilung](#)

**Übung Dämpfungsberechnung einer Satellitenverteilung**

Bei dieser Übung gehen wir am Messpunkt (MP) 1 von einem Signalpegel von 75 dB/μV aus. Bis zum MP 2 (Eingang Multischalter) dämpfen 20 m Koaxialleitung LCD 115 sowie 5 m Koaxialleitung LCD 95 das Eingangssignal.

Die Dämpfung der F-Kompressionsstecker sowie des Erdungsblocks vor dem Multischalter können vernachlässigt werden.

Des Weiteren dämpft der Multischalter das Signal. Diese Dämpfung wird als Anschlussdämpfung bezeichnet.

Es folgen vor den einzelnen Dosen die jeweiligen Anschlussleitungen vom Multischalterausgang zum Doseneingang. Zum Abschluss müssen noch die Anschlusswerte der TAD (Teilnehmeranschlussdosen) ermittelt werden.

Übung\_Dämpfungsberechnung einer Satellitenverteilung.docx © etz-Stuttgart Seite 1

Nach Analyse der Kundenauftragsdokumente und Einarbeitung in die Technologien haben die Auszubildenden nun ausreichende Informationen, um eine Lösung für den Kunden zu planen.

In der Planungsphase geht es darum, alle relevanten Informationen in die Planung des technischen Systems, der Aufgaben und des Materials einfließen zu lassen – unter Nutzung der vom Kunden bereitgestellten Pläne und Daten über die Gegebenheiten vor Ort, der technischen Zeichnungen, den Bestellformularen und Stücklisten sowie der Produktbeschreibungen und der Einbau- und Inbetriebnahmeanleitungen von Herstellern. Die Seite „Pläne und Skizzen“ formuliert noch einmal den Planungsauftrag, verlinkt die relevanten Planungsunterlagen und legt fest, welche technischen Planungen vorzunehmen sind.

Abbildung 15: Pläne und Skizzen – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen

Informationselektroniker/in - Schwerpunkt  
**Geräte- und Systemtechnik**

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

INFE GS >> IT 4/16 >> Auftragsabwicklung Suchen

**IT 4/16**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
- ▷ Auftragsingang
- ▷ Kundenkartei
- ▷ Kunde vor Ort
- ▷ Besuchsbericht
- Planungsvorbereitung
- Pläne und Skizzen**
- ▷ Arbeitsplan
- ▷ Materialplan
- ▷ Angebot
- Durchführung
- ▷ Abnahme
- ▷ Rechnung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▷ Methodik und Didaktik
- Ausbildungsnachweis

### Pläne und Skizzen

Die Firma Neller Medien & Print GmbH möchte eine Breitbandinternetanbindung über das örtliche Kabelnetz realisiert haben. Zusätzlich soll der TV-Empfang über eine SAT-Anlage funktionieren. Das Fernsehen auf mobilen Geräten soll über einen SAT>IP-Server funktionieren.

Der Antennenmast für die Parabolantenne befindet sich auf dem Dach oberhalb des Technikraums im Obergeschoss. Nehmen Sie bei Ihrer Planung 3m als Geschosshöhe an.

**Aufgaben:**

- Entnehmen Sie den Plänen alle auftragsrelevanten Informationen, die Sie für die Angebotserstellung benötigen.
- Drucken Sie die Pläne aus. Überlegen Sie, wie die Leitungsverlegung durchzuführen ist und zeichnen Sie diese in die Pläne ein.
- Beachten Sie die Vorschriften für die Installation der Komponenten und besonders die notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen.
- Erstellen Sie ein Angebot inkl. Material- und Arbeitsplan. Benutzen Sie hierzu die Zeichnungen vom Erd- und Obergeschoss.

**Links:**

- [Grundrissplan Erdgeschoss](#)
- [Grundrissplan Dachgeschoss](#)



Sind die Planungsaufgaben für den Kundenauftrag umfassender oder bedürfen ausführlicherer Erläuterungen, sind auf der Seite „Pläne und Skizzen“ entsprechende umfangreichere Arbeitsaufträge für die Planung bereitgestellt.

Zur Kalkulation des Auftrags müssen die Auszubildenden zunächst einen Arbeitsplan erstellen. Sie definieren die einzelnen Aufgaben und vermerken für sich, welche Hilfsmittel benötigt werden und welche Vorschriften zu berücksichtigen sind. Im zweiten Schritt wird der Materialplan erstellt. Beide Formulare stehen wieder als Onlinetool zur Verfügung.

Abbildung 16: Erstellung des Arbeitsplans – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen

Informationselektroniker/in - Schwerpunkt  
Geräte- und Systemtechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

INFE GS >> IT 4/16 >> Auftragsabwicklung

Suchen

**IT 4/16**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
  - ▶ Auftragseingang
  - ▶ Kundenkartei
  - ▶ Kunde vor Ort
  - ▶ Besuchsbericht
    - Planungsvorbereitung
    - Pläne und Skizzen
- Arbeitsplan**
  - ▶ Hilfe Arbeitsplan
- ▶ Materialplan
- ▶ Angebot
  - Durchführung
- ▶ Abnahme
- ▶ Rechnung

**Arbeitsplan**

Zur Kalkulation des Auftrags müssen Sie jetzt einen Arbeitsplan erstellen. Definieren Sie nun die einzelnen Aufgaben und vermerken Sie sich, welche Hilfsmittel Sie benötigen und welche Vorschriften Sie zu berücksichtigen haben.

Klicken Sie auf das Symbol "Arbeitsplan" und füllen Sie das Online-Formular aus. Die Informationen, die Sie für die Erstellung des Arbeitsplans benötigen, entnehmen Sie Ihrem Besuchsbericht und ggf. den Plänen und Skizzen.

**Arbeitsplan**

	Stundensatz (€):	58
	Gesamtkosten (€):	1986.5
	Gesamtzeit in Minuten:	2055

Pos.	Tätigkeit	Hilfsmittel/Vorschriften	benötigte Zeit in min.
1	Kundenanfrage annehmen, Kundenkartei ergänzen	E-Mail, Kundenkartei, PC	60
2	Kundentelefonat durchführen und Vor-Ort-Termin vereinbaren	Besprechungsprotokoll und Grundrissplan	30
3	Vor-Ort-Besichtigung durchführen, örtliche Gegebenheiten aufnehmen und Kundenvorstellungen erfassen	Besprechungsprotokoll, Werkzeugkoffer, ggf. Leiter für schwerzugängige Stellen	30
4	Besuchsbericht erstellen, Pläne des Kunden auswerten und technische Lösung erarbeiten	Besprechungsprotokoll, PC, Grundrisspläne	240
5	Materialliste anhand des Besuchsberichts und der Kundenpläne erstellen und Materialpreise ermitteln, Arbeitsplanausarbeitung, Angebot erstellen	Technische Unterlagen der Geräte und Lieferanteninfo, Preislisten, Kommunikationsmittel, PC, Verwaltungssoftware	300
6	Nach erfolgtem Auftragseingang Materialbestellung, Terminabstimmung mit dem Kunden, Disposition der Techniker und benötigter Werkzeuge	PC, Verwaltungssoftware, Planungssoftware	120
7	Installation der BK-Anlage mit Hausanschlussverstärker, PAS, Abzweiger und Mediendose	Standardwerkzeugsatz, Bohrmaschine, Abisolierwerkzeug, Kompressionszange	90

Das Angebot für den Kunden wird automatisch generiert, indem die Daten aus der Kundenkartei, dem Arbeitsplan und der Materialplanung übernommen werden.

Die Angebote an den Kunden werden in der Regel in der Lerngruppe vorgestellt und diskutiert. Je nachdem, wie fortgeschritten die Auszubildenden sind, kann auch ein Fachgespräch durchgeführt werden.

#### 4.4.6 Durchführung des Kundenauftrags

Jetzt beginnt die technische Ausführung der Installation bzw. Montage als Auftragsdurchführung. Die Auszubildenden führen den Kundenauftrag nun modellhaft an der Montagewand in den Werkstätten des etz durch. Dazu erhalten sie auf [ueba-elkonet.de](http://ueba-elkonet.de) Arbeitsaufträge, die konkrete Hinweise zur Ausführung geben.

Je nach Lernfortschritt und Erfahrung der Auszubildenden handelt es sich dabei um sehr detailliert formulierte Aufträge, die den Auszubildenden sehr „eng“ führen. Mit fortschreitendem Ausbildungsjahr werden die Aufträge offener und lassen mehr Spielraum für selbstgesteuertes Lernen.

Da in der Phase der Durchführung das praktische Arbeiten im Zentrum steht, findet das Arbeiten mit der Plattform nur sehr reduziert statt.

Dennoch bietet [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) auch für die Durchführungsphase relevante Informationen und Hilfsmittel an – z. B. fachliche Informationen, um bestimmte technische Zusammenhänge zu recherchieren, Herstellerinformationen, Montageanleitungen oder Handbücher zu den Komponenten, die bei der Montage bzw. Installation und Konfiguration verwendet werden, Checklisten bzw. Formulare, beispielsweise Prüfprotokolle, Formblätter, die zur Protokollierung von Konfigurationsdaten genutzt werden können, oder auch weitere Aufgabenstellungen, um leistungsfähigere Auszubildende zu fördern (s. Kap. 4.4.8).

Abbildung 17: Aufträge in der Durchführung – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen



Elektroniker/in Fachrichtung  
Informations- und Telekommunikationstechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

EIT >> ETI 2/04 a >> Auftragsabwicklung

Suchen

**ETI 2/04 a**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung**
  - Anfrage per Mail
  - ▷ Auftragseingang
  - ▷ Kundenkartei
  - ▷ Kunde vor Ort
  - ▷ Besuchsbericht
  - Pläne und Skizzen
  - ▷ Arbeitsplan
  - ▷ Materialplan
  - ▷ Angebot
  - Durchführung**
  - ▷ Abnahme
  - ▷ Rechnung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▷ Methodik und Didaktik
- Ausbildungsnachweis

**Durchführung**

Auf dieser Seite finden Sie die Arbeitsaufträge, die Sie in dieser Woche bearbeiten und praktisch umsetzen sollen. Fachliche Informationen und Arbeitshilfen, die Sie bei der Bearbeitung unterstützen, finden Sie im InfoPool.

**Aufgaben:**

- Lesen Sie die Arbeitsaufträge bitte genau durch, erarbeiten Sie mithilfe der Fachunterlagen im InfoPool einen Lösungsvorschlag für die Umsetzung.
- Konfigurieren Sie das System nach den Vorgaben und nehmen Sie dieses in Betrieb.
- Eventuell auftretende Probleme sollten Sie möglichst selbständig oder mit Hilfe anderer Teilnehmer oder des Dozenten lösen.
- Da die Aufgaben aufeinander aufbauen, müssen alle Probleme behoben werden.
- Am Ende der Woche ist ein logischer Strukturplan des aufgebauten Systems mit dem Kundenauftrag abzugeben.

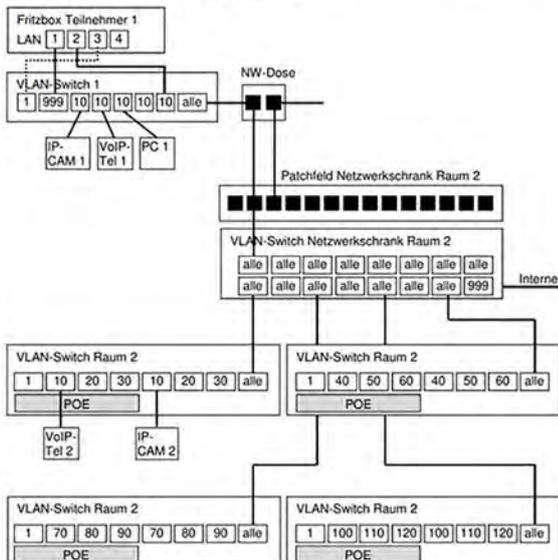
**Links:**

- [Arbeitsauftrag Internetzugang](#)
- [Arbeitsauftrag IP-Kameras](#)
- [Arbeitsauftrag Portweiterleitung](#)
- [Arbeitsauftrag DynDNS einrichten](#)
- [Arbeitsauftrag VPN verbinden](#)
- [Arbeitsauftrag Mailkonto einrichten](#)
- [Arbeitsauftrag Pushmail einrichten](#)
- [Arbeitsauftrag Voicemail einrichten](#)
- [Arbeitsauftrag Fritzbox am Netz anschließen](#)
- [Arbeitsauftrag Paketmitscher einrichten](#)
- [Arbeitsauftrag VLAN einrichten](#)

**Arbeitsauftrag VLAN einrichten**

Ein wichtiges Mittel zum Strukturieren von Netzwerken sind VLANs (virtual LANs). Sie sollen in der folgenden Aufgabe das Verständnis für VLANs entwickeln und die Anwendung zeigen. Die Idee soll folgende sein:

- An jeder Fritzbox sind jetzt 2 IP-Telefone und 2 IP-Kameras angeschlossen. Der Internetzugang wurde wieder auf LAN1 umgestellt.
- Durch die Verwendung von VLANs sollen Sie in einem anderen Raum ein IP-Telefon und eine IP-Kamera installieren. Trotzdem bleibt der Zugriff erhalten. Jeder kann nur auf sein Telefon und seine Kamera zugreifen.
- Jedem wird ein VLAN (10, 20, 30 usw.) vom Dozenten zugewiesen. Zusätzlich wird VLAN 999 als Internetzugang festgelegt. Vom Platz eines jeden Teilnehmers geht nur ein Patchkabel zur Netzwerkdose. Zur Verdeutlichung eine Grafik:



Die Switches im Raum 2 sollten alle jene programmieren, die die Konfiguration ihres eigenen Switches problemlos geschafft haben.

Bilden Sie ein Team, das die Programmierung plant, umsetzt und die Switches beschriftet.

Arbeitsauftrag VLAN einrichten.docx
© etz-Stuttgart
Seite 1



### 4.4.7 Auftragsauswertung

Nach Installation, Funktionstest und messtechnischer Überprüfung des Systems oder der Anlage in der Durchführungsphase geht es in der Auswertung konkret um die Inbetriebnahme bzw. die Abnahme des Systems oder der Anlage.

Hierfür legen die Auszubildenden dem/der Ausbilder/-in die Auftragsplanung (technische Planung, Arbeits- und Materialplan) und je nach Kundenauftrag weitere notwendige Dokumentationen (Kundeninformation, Fertigungsprotokoll, Messprotokoll usw.) vor. Welche Dokumentationen hier vorbereitet werden müssen, wird im Onlineformular für die Abnahme zusammengefasst.

Abbildung 18: Abnahme – ETI 1 Errichten und Prüfen von Sicherheitssystemen und Brandschutzeinrichtungen

The screenshot shows the 'Abnahme' (Acceptance) section in the etz software. The main content area displays icons for 'Kundenkartei', 'Besuchsbericht', 'Arbeitsplan', 'Materialplan', 'Angebot', 'Abnahme', and 'Rechnung'. Below these icons, there is a text block explaining the importance of acceptance and a table listing the required documentation.

**Wichtig für die Erstellung einer Rechnung ist, dass Sie am Ende des Auftrags eine Abnahme durchführen. Neben einer vollständigen Dokumentation zum Kundenauftrag ist die Abnahme des fertigen Systems bzw. der Anlage am Ende des Kundenauftrags gemeinsam mit dem Kunden ein Schwerpunkt in der Auswertung.**

Hier werden IST und SOLL noch einmal miteinander verglichen.

Klicken Sie auf das Symbol "Abnahme", dann erhalten Sie das Formular für die Dokumentation. Dieses Formular dient als Auflistung der erforderlichen Dokumente im Auftragsordner. Bei der Abnahme wird dieser Ordner dem Auftraggeber übergeben.

Art der Dokumentation	vorhanden
Meldergruppenplan	✓
Bedienungsanleitung	✓
Muster Attest	✓
Betriebsbuch	✓
Arbeitsplan	✓
Materialplan	✓

Der/die Ausbilder/-in führt mit den Auszubildenden die Abnahme des durchgeführten Auftrags in der Regel in Form eines Fachgesprächs durch.

Im klassischen Handwerksauftrag ist die Erstellung der Rechnung notwendiger Bestandteil der Auswertung. In einigen Aufträgen führen die Auszubildenden auch die verbrauchte Materialmenge nach Abschluss der Arbeiten auf, um eine korrekte Rechnungsstellung gewährleisten zu können. Hierfür nutzen sie das entsprechende Onlineformular. Die Rechnung zum Abschluss des Auftrags wird, wie das Angebot, aus den eingegebenen Daten generiert.

Den auszubildenden Fachkräften werden für die Auswertungsphase eine Reihe von Arbeitshilfen, passend zum jeweiligen Kundenauftrag, zur Verfügung gestellt, die sie in der Auswertungsphase bei der Durchführung der Abnahmen bzw. Inbetriebnahmen organisatorisch und pädagogisch unterstützen (s. Kap. 4.5).

#### 4.4.8 InfoPool

Neben den Kundenauftragsdokumenten wie Kundengespräche, Mailkommunikation, Pläne und Skizzen usw., den Aufgabenstellungen in der Planungs- und Durchführungsphase und den Onlineformularen für die Arbeitsschritte von der Analyse bis zur Auswertung stellt jedes Lernmodul auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) einen umfangreichen InfoPool zur Verfügung, der die Auszubildenden bei der Bearbeitung der Kundenaufträge unterstützt.

In diesen Fachtexten können die Auszubildenden theoretische Grundlagen zu den Modulthemen nachlesen.

Abbildung 19: Fachtexte im InfoPool – IT 1 Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter

The screenshot displays the 'InfoPool' interface for the 'IT 1/16' module. The top right corner identifies the user as 'Petra Gohlke' from 'etz Stuttgart'. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Ausbildungsinhalte', 'Auftragsabwicklung', and 'InfoPool'. The main content area is titled 'InfoPool' and provides an overview of the resources available, such as 'Fachtexte', 'Grundlagen Netzwerktechnik', and 'Handbücher'. Below this, a section titled 'Fachtexte' lists various technical documents under sub-categories like 'Lichtwellentechnik', 'Netzwerktechnik', 'Messtechnik', and 'Arbeitssicherheit'.

**InfoPool**

Im Infopool finden Sie alle Informationen, um die Arbeitsaufträge selbstständig zu planen und umzusetzen:

- In den **Fachtexten** können Sie die theoretischen Grundlagen nachlesen.
- Unter **Grundlagen Netzwerktechnik** finden Sie Informationen zu Aufbau und Funktionsweise von Netzwerken.
- Die **Praxisanleitungen** helfen Ihnen bei den Montagearbeiten.
- Die Kategorie **Formblätter** beinhaltet wichtige Formulare zum Kundenauftrag.
- Die **Handbücher** geben Ihnen Hinweise zur Handhabung der benutzten Komponenten im Kundenauftrag.
- Die **Herstellerinformationen** bieten Ihnen den direkten Weg zu den Herstellern und einige Herstellerdokumente, die für den Kundenauftrag wichtig sind.

**Fachtexte**

Hier finden Sie umfassende Fachinformationen zum Modul IT 1.

**Lichtwellentechnik**

- [Grundlagen der Lichtwellentechnik](#)
- [Stecker Lichtwellentechnik](#)
- [Splice vorbereiten](#)
- [Splice schützen](#)

**Netzwerktechnik**

- [Netzwerkverkehr](#)
- [Netzebenen](#)
- [Aktive Komponenten](#)
- [Gebäudeverkabelung nach DIN EN 50173-1](#)
- [Arten Leitungsverlegung](#)
- [Konfiguration einer FRITZ!Box am FTTH-Anschluss](#)

**Messtechnik**

- [OTDR Messtechnik](#)
- [Allgemeines zur Prüfung VDE 0100 T600](#)
- [Schnellübersicht Messungen VDE 0100 T600](#)
- [Kurzübersicht Messungen VDE 0100 T600](#)
- [VDE 0100 T600](#)
- [Messungen VDE 0100 T600](#)

**Arbeitssicherheit**

- [Arbeiten an elektrischen Anlagen](#)
- [Sicherheitsunterweisung Grundlagen](#)

In den Lernmodulen zu Beginn der Ausbildung werden den Auszubildenden – sofern inhaltlich für das Modul relevant – auch erweiternde Grundlagen zur Netzwerktechnik angeboten. Ergänzend zu den Fachgrundlagen finden die Auszubildenden über Links weitere Informationen, z. B. Videomaterialien von Herstellern, Softwaretools für die Auftragsbearbeitung, Simulationen oder auch *Templates* bzw. Mediendateien, die im Rahmen der Aufgabenbearbeitung verwendet werden sollen.

Benötigen die Auszubildenden Hilfestellungen bei den Installations- bzw. Montagearbeiten, finden sie in den „Praxisanleitungen“ entsprechende Informationen.

Abbildung 20: Praxisanleitungen – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken

The screenshot displays the 'etz' InfoPool interface. At the top right, it identifies the user as 'Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik' and 'Petra Gohlke etz Stuttgart'. The navigation path is 'EEG >> ET 2/04 >> InfoPool'. The left sidebar lists various content categories, with 'Praxisanleitungen' selected. The main content area features a warning box: 'In den Praxisanleitungen finden Sie die empfohlenen Montageschritte der Hersteller. Hier gilt die Empfehlung, sich die Anleitungen durchzulesen und weitestgehend zu befolgen.' Below this, three sections are visible: 'Netzwerk' with links to 'Rutenbeck Netzwerkdose', 'Rutenbeck Universalflexmodul', 'Montageanleitung Modul', and 'Einsatz des UP-Montageadapters'; 'Verlegesysteme' with links to 'Hager Brüstungskanal Montage' and 'Hager PVC Brüstungskanalsystem'; and 'Digitalstrom' with a link to 'Digitalstrom Installationshandbuch'.

Leistungsstarke Auszubildende, die mit den Arbeitsaufträgen des Kundenauftrags schnell vorankommen, erhalten in den „zusätzlichen Übungsaufgaben“ weiterführende Aufgabenstellungen. Neben den Onlineformularen, beispielsweise den Besuchsbericht oder den Materialplan, die von den Auszubildenden im Rahmen des Kundenauftrags bearbeitet werden müssen, bietet die Kategorie „Formblätter“ weitere Formulare zum Kundenauftrag. Die Auszubildenden finden hier z. B. Vorlagen für Prüfprotokolle, Checklisten für die Konfiguration der Anlage, Mustervorlagen für die Protokollierung wichtiger Systemdaten usw.

Abbildung 21: Formblätter – ETI 1 Errichten und Prüfen von Sicherheitssystemen und Brandschutzeinrichtungen

Elektroniker/in Fachrichtung  
Informations- und Telekommunikationstechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

EIT >> ETI 1/04 a >> InfoPool

**ETI 1/04 a**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung
- InfoPool**
  - Fachtexte
  - Formblätter**
  - Herstellerinformationen
  - WissensCheck
  - Methodik und Didaktik
  - Ausbildungsnachweis

**Formblätter**

Für die Abwicklung des Kundenauftrags werden verschiedene Formblätter verwendet:

- Zur Abnahme einer Einbruchmeldeanlage wird ein Meldergruppenplan verlangt, aus dem Informationen über die verwendeten Melder und ihre Einbaupositionen hervorgehen.
- Das Muster Attest bestätigt, dass nur zugelassene Komponenten verbaut wurden.
- Das Betriebsbuch dient als "Lebenslauf" einer Einbruchmeldeanlage. Sämtliche Vorkommnisse, in Bezug auf die Anlage, werden eingetragen.
- Die Akkuberechnung dient der Dimensionierung des erforderlichen Akkus.

**Links:**

- [Formular Meldergruppenplan](#)
- [Muster Attest](#)
- [Betriebsbuch für Einbruchmeldesysteme](#)
- [Formular Akkuberechnung](#)

Die „Handbücher“ nutzen die Auszubildenden in der Durchführungsphase, um sich über die Handhabung der benutzten Komponenten im Kundenauftrag zu informieren.

Abbildung 22: Handbücher – ET 2 Installieren von Systemkomponenten und Netzwerken

Elektroniker/in Fachrichtung  
Energie- und Gebäudetechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

EEG >> ET 2/04 >> InfoPool

**ET 2/04**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- Auftragsabwicklung
- InfoPool**
  - Fachtexte
  - Grundlagen
  - Netzwerktechnik
  - Praxisanleitungen
  - Zusätzliche Übungsaufgaben
  - Formblätter
  - Handbücher**
  - Herstellerinformationen
  - WissensCheck
  - Methodik und Didaktik
  - Ausbildungsnachweis

**Handbücher**

Die Handbücher liegen als PDF-Datei vor. Das Herunterladen kann etwas Zeit kosten. Haben Sie also etwas Geduld ...

**Bedienungsanleitungen**

- [BEHA GT-900 Gerätetester nach DIN VDE 0701-0702](#)
- [BEHA ProInstall-100 Telaris Multifunction Electrical Installation Tester](#)
- [Fluke 1664-FC Electrical Installation Tester](#)
- [Gossen METRALINE PAT Prüfgerät DIN VDE 0701-0702](#)
- [Gossen PROFITEST INTRO Prüfgerät DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6](#)

**Montageanleitungen**

- [KeContact KC-P30 Ladestation Bedienungsanleitung V 3.28](#)
- [KeContact P20 / P30 Installationshandbuch](#)
- [KeContact P30 – Ladestation Kurzinstallationsanleitung](#)
- [Montageanleitung Digitalstromfilter](#)
- [Montageanleitung Digitalstrommeter](#)
- [Montageanleitung Digitalstromserver](#)
- [Montageanleitung Dimmerklemme GE KM200](#)
- [Montageanleitung Relaisklemme Schatten GR KL 200c GR KL210](#)
- [Montageanleitung Tasterklemme Gehen GN TKM200](#)
- [Montageanleitung Tasterklemme GE TKM210](#)

Den direkten Weg zu relevanten Herstellern finden die Auszubildenden über die entsprechenden Links auf der Seite „Herstellerinformationen“.

### 4.4.9 WissensCheck

Im Verlauf der Lernwoche können die Auszubildenden ihr theoretisches Wissen überprüfen. Für jeden Kundenauftrag wird hierzu der WissensCheck angeboten. Die Multiple-Choice- bzw. Single-Choice-Aufgaben können von den Auszubildenden direkt ausgewertet werden.

Abbildung 23: WissensCheck – ETE 3 Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen

The screenshot displays the 'WissensCheck' interface for 'ETE 3/04'. The user is identified as 'Petra Gohlke' from 'etz Stuttgart'. The main content area shows a question: 'Wie kann die KNX/EIB - Busleitung verlegt werden?' (How can the KNX/EIB bus wiring be laid?). The question is presented in two states: first as a question to be answered, and then as an evaluation of the user's choices.

**Question:** Wie kann die KNX/EIB - Busleitung verlegt werden?

**Options:**

- ohne Abstand zur Energieleitung
- im geschlossenen Ring
- nur in Linienstruktur
- als Stern-, Baum- oder Linienstruktur
- nur in Sternstruktur

**Evaluation:**

**Auswertung:**

- ohne Abstand zur Energieleitung (Prima, richtige Antwort)
- im geschlossenen Ring (Prima, richtige Antwort)
- Leider falsch!**
  - nur in Linienstruktur
  - als Stern-, Baum- oder Linienstruktur (Prima, richtige Antwort)
  - nur in Sternstruktur

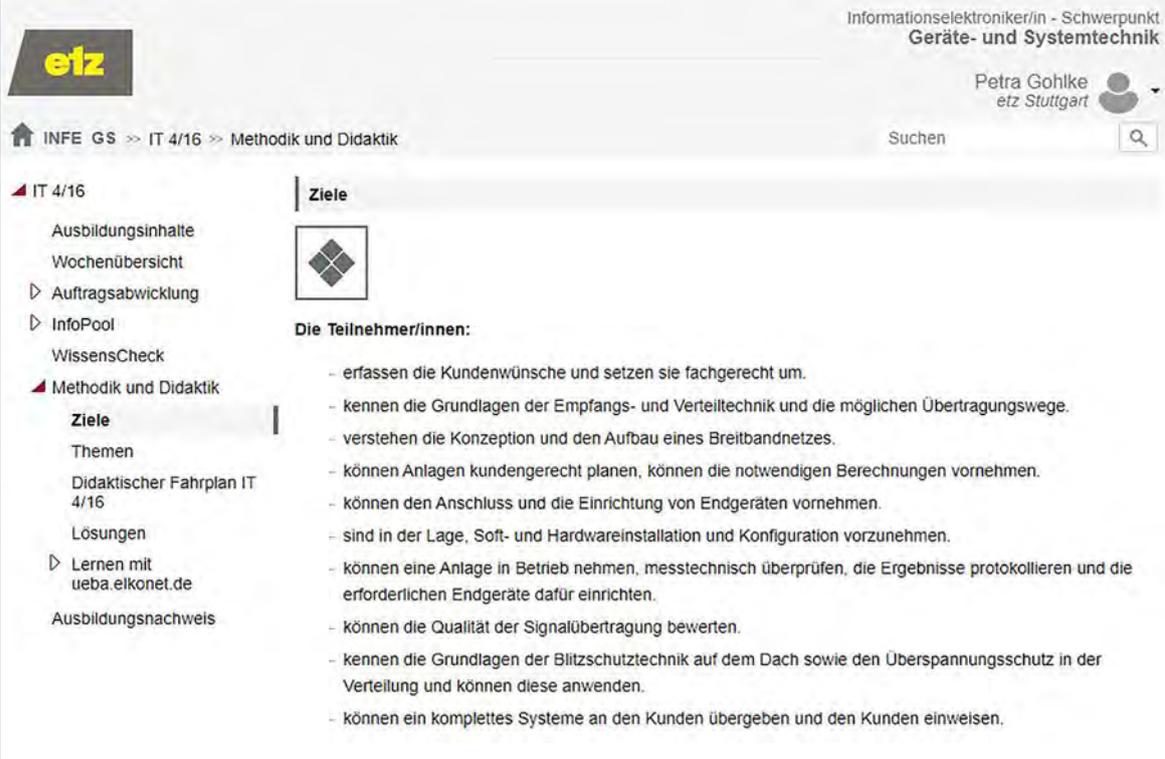
The interface includes navigation arrows, a search bar, and a 'Weiter' button at the bottom.

## 4.5 Lehrmaterialien – Methodik und Didaktik

Für die auszubildenden Fachkräfte wird auf der Plattform im Bereich „Methodik und Didaktik“ eine Reihe von Lehrmaterialien bereitgestellt, die für den Auszubildenden nicht sichtbar sind. Diese Informationen unterstützen den/die Ausbilder/-in bei der Umsetzung der überbetrieblichen Ausbildungswoche – organisatorisch, technisch und didaktisch.

Unter „Ziele“ können Ausbilder/-innen zunächst die prägnant formulierten Lernziele, die im Zentrum des jeweiligen Lernmoduls stehen, einsehen.

Abbildung 24: Ziele – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen



The screenshot shows the etz learning platform interface. The top right corner displays the user's name 'Petra Gohlke' and 'etz Stuttgart'. The breadcrumb navigation shows 'INFE GS >> IT 4/16 >> Methodik und Didaktik'. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: 'IT 4/16', 'Ausbildungsinhalte', 'Wochenübersicht', 'Auftragsabwicklung', 'InfoPool', 'WissensCheck', 'Methodik und Didaktik' (selected), 'Ziele' (selected), 'Themen', 'Didaktischer Fahrplan IT 4/16', 'Lösungen', 'Lernen mit ueba.elkonet.de', and 'Ausbildungsnachweis'. The main content area is titled 'Ziele' and features a diamond-shaped icon. Below the icon, the section is titled 'Die Teilnehmer/innen:' and lists ten learning objectives:

- erfassen die Kundenwünsche und setzen sie fachgerecht um.
- kennen die Grundlagen der Empfangs- und Verteiltechnik und die möglichen Übertragungswege.
- verstehen die Konzeption und den Aufbau eines Breitbandnetzes.
- können Anlagen kundengerecht planen, können die notwendigen Berechnungen vornehmen.
- können den Anschluss und die Einrichtung von Endgeräten vornehmen.
- sind in der Lage, Soft- und Hardwareinstallation und Konfiguration vorzunehmen.
- können eine Anlage in Betrieb nehmen, messtechnisch überprüfen, die Ergebnisse protokollieren und die erforderlichen Endgeräte dafür einrichten.
- können die Qualität der Signalübertragung bewerten.
- kennen die Grundlagen der Blitzschutztechnik auf dem Dach sowie den Überspannungsschutz in der Verteilung und können diese anwenden.
- können ein komplettes System an den Kunden übergeben und den Kunden einweisen.

Des Weiteren gibt es einen fachsystematischen Themenkatalog, der den Ausbildern und Ausbilderinnen Hintergrundinformationen zu den jeweiligen Modulen bietet.

Abbildung 25: Themen – ETE 3 Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkleinrichtungen

The screenshot shows the etz learning management system interface. At the top right, it identifies the user as 'Elektroniker/in Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik' and 'Petra Gohlke etz Stuttgart'. The breadcrumb navigation shows 'EEG >> ETE 3/04 >> Methodik und Didaktik'. The left sidebar menu includes 'ETE 3/04', 'Ausbildungsinhalte', 'Wochenübersicht', 'Auftragsabwicklung', 'InfoPool', 'WissensCheck', 'Methodik und Didaktik' (selected), 'Ziele', 'Themen' (highlighted), 'Didaktischer Fahrplan ETE 3/04', 'Lösungen', 'Lernen mit ueba.elkonet.de', and 'Ausbildungsnachweis'. The main content area, titled 'Themen', displays a list of topics:

- Energieversorgung für Bussysteme
- KNX Grundlagen
- Planung/ Projektierung in der Gebäudesystemtechnik
- Gebäudestruktur, Topologie, Stromlaufplan
- KNX-Geräte und deren Installation/ Konfiguration/ Parametrierung
- Übertragungsmedien in Bussystemen (drahtgebunden, funkbasiert)
- DIN VDE 0100-600, Besonderheiten bei Bus-Systemen
- Kommunikationsobjekte und Gruppenadressen
- Grundlagen und Anwendung ETS-Software
- Visualisierung in der Gebäudesystemtechnik
- mobiles Energiemanagement, energieeffiziente Gebäudesteuerung, Erfassung von Verbrauchsdaten
- Diagnose und Fehlersuche in Bussystemen

### 4.5.1 Der didaktische Fahrplan für die Ausbildungswoche

Im didaktischen Fahrplan – dem Herzstück des Bereiches Methodik und Didaktik – erhält der /die Ausbilder/-in einen Überblick über die gesamte Lernwoche:

- ▶ die Aktivitäten der Auszubildenden und die eigenen Aufgaben als Ausbilder/-in,
- ▶ die Lernmaterialien der Auszubildenden und die Lehrmaterialien für die ausbildende Fachkraft,
- ▶ methodische Hinweise für die Gestaltung der Prozesse in der Lernwoche,
- ▶ die zeitliche Einschätzung für die Durchführung der Prozesse und
- ▶ die benötigte Ausstattung.

Über den Didaktischen Fahrplan erreichen die Ausbilder/-innen per Hyperlink alle Materialien, die in das Lernmodul eingebunden sind – auch der Ausstattungsplan und die offiziellen Pläne wie Ausbildungsordnung, Rahmenlehrplan und Unterweisungsplan stehen zur Verfügung.

Abbildung 26: Didaktischer Fahrplan – IT 5 Multimediale Vernetzung

Informationselektroniker/in - Schwerpunkt  
Geräte- und Systemtechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

INFE GS >> IT 5/16 >> Methodik und Didaktik

**IT 5/16**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- ▶ Auftragsabwicklung
- ▶ InfoPool
- WissensCheck
- Methodik und Didaktik
  - Ziele
  - Themen
  - Didaktischer Fahrplan IT 5/16**
  - Lösungen
  - ▶ Lernen mit ueba.elkonet.de
  - Ausbildungsnachweis

**Didaktischer Fahrplan IT 5/16**

Über den didaktischen Fahrplan erreichen Sie per Hyperlink alle Materialien, die in irgendeiner Form für das Lernmodul wichtig sind - auch Ihren Ausbildungsplan und den offiziellen Unterweisungsplan. So haben Sie das gesamte Lernmodul im Blick und können ganz bequem ein auf Ihre Situation angepasstes Handout für die Lerner/Innen vorbereiten.

**Wichtige Informationen zum Modul**

- [Schwerpunkt des Moduls](#)
- [Rahmenpläne für die berufliche Ausbildung](#)
- [Materialien zur Vorbereitung des Moduls](#)

**Einführung**

- [Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand](#)
- [Lernmaterial und Arbeitsmittel Lerner/innen](#)
- [Lehrmittel Ausbilder/in](#)
- [Medien und Arbeitsmaterial](#)

**Analyse**

- [Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand](#)
- [Lernmaterial und Arbeitsmittel Lerner/innen](#)
- [Lehrmittel Ausbilder/in](#)
- [Medien und Arbeitsmaterial](#)

**Planung**

- [Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand](#)
- [Lernmaterial und Arbeitsmittel Lerner/innen](#)
- [Lehrmittel Ausbilder/in](#)
- [Medien und Arbeitsmaterial](#)

**Durchführung**

- [Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand](#)
- [Lernmaterial und Arbeitsmittel Lerner/innen](#)
- [Lehrmittel Ausbilder/in](#)
- [Medien und Arbeitsmaterial](#)

**Auswertung**

- [Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand](#)
- [Lernmaterial und Arbeitsmittel Lerner/innen](#)
- [Lehrmittel Ausbilder/in](#)
- [Medien und Arbeitsmaterial](#)

So haben die Ausbilder/-innen das gesamte Lernmodul von der Analyse bis zur Auswertung im Blick und können auf die jeweiligen Lern- und Lehrmaterialien komfortabel zugreifen.

Der didaktische Fahrplan kann und will allerdings nicht mehr sein als ein „Vorschlag“. Die Ausbilder/-innen können und sollen den didaktischen Fahrplan auf die eigenen Rahmenbedingungen im eigenen beruflichen Bildungszentrum (unterschiedliche Ausstattung), auf die jeweilige

Ausbildungssituation in der Lerngruppe (heterogenes Leistungsniveau) und auf die eigenen Vorgehensweisen im Lernprozess (Auswahl von Methoden und Medien, eigene Methoden- und Medienkompetenz) anpassen. Dennoch ist der didaktische Fahrplan ein wesentliches Instrument der Standardisierung und Qualitätssicherung.

Zunächst wird noch einmal der Schwerpunkt des Lernmoduls umrissen.

Abbildung 27: Didaktischer Fahrplan/Schwerpunkt des Moduls – IT5 Multimediale Vernetzung

**Schwerpunkt des Moduls**

- Aufbau und Vernetzung von Hardwarekomponenten in vernetzten Multimedia-Systemen.
- Konfiguration der Hardwarekomponenten nach Kundenanforderungen.
- Grundlagen zu verschiedenen Video- und Audioformaten.
- Einbindung Ein- und Ausgabegeräte.
- Konfiguration Medienserver und TV-Sticks für den Kunden.
- Umsetzen von Datensicherheit für Kundendaten.
- Integration von Cloud-Systemen in die Datensicherung.
- Energieeffizienz der Hardware.
- Fehleranalyse und -behebung.
- Dokumentation und Besprechung des erstellten Contents.



Jedem Modul sind alle relevanten Planungsunterlagen für die Ausbildung zugeordnet.

Abbildung 28: Didaktischer Fahrplan/Rahmenlehrpläne – IT 5 Multimediale Vernetzung

**Rahmenlehrpläne für die berufliche Ausbildung**

- [Ausbildungsordnung mit Ausbildungsrahmenplan](#)
- [Rahmenlehrplan der Berufsschule](#)
- [Unterweisungsplan](#)



Die Ausbilder/-innen erhalten in der Vorbereitung den direkten Zugriff auf die Seite „Wochenübersicht“.

Abbildung 29: Didaktischer Fahrplan/Materialien für die Vorbereitung – IT 5 Multimediale Vernetzung

**Materialien zur Vorbereitung des Moduls**

- [Wochenübersicht](#)
- [Material und Ausstattung](#)
- [Aufgabenreihenfolge IT5](#)



Um die Lernwoche konkret vorbereiten zu können, wird an dieser Stelle die Material- und Ausstattungsliste für die Lernwoche verlinkt; das Dokument findet sich auch im weiteren Verlauf des didaktischen Fahrplans wieder.

Neben Wochenübersicht und Ausstattung der Lerninseln finden sich je nach Setting des Moduls weitere für die Vorbereitung der Lernwoche relevante Dokumente – wie beispielsweise eine Übersicht zur Aufgabenreihenfolge, Hinweise zur Hardwareverteilung, damit die Auszubildenden im rollierenden System die Hardware nutzen können, oder Konfigurationsinformationen zu Systemen, die im Vorfeld der Woche vorbereitet werden müssen.

Abbildung 30: Didaktischer Fahrplan/Material- und Ausstattungsliste – IT 5 Multimediale Vernetzung

<b>Materialliste IT5</b>		
Diese Materiallisten dienen als Ausstattungsvorschlag zum Thema Durchführung. Des Weiteren ist ein Satellitenempfangsanschluss erforderlich.		
<b>Durchführung aller Arbeitsaufträge</b>		
Pos.	Menge	Material
1.	1	Greenscreen Leinwand (z.B. Elgato)
2.	2	Webcam (z.B. Logitech C99 HD Pro) Greenscreen tauglich
3.	1	Günstige Actioncam (z.B. Crosstour Action Cam 4K 16MP)
4.	1	Screen Mirroring Stick Wireless (z.B. BD IckingX5L)
5.	1	Fire TV Stick (z.B. 4K)
6.	1	Apple TV (z.B. 4K)
7.	1	QNAP NAS (z.B. TS-451+)
8.	1	Medion NAS (z.B. Medion Life MD)
9.	1	Nvidia Shield (z.B. 16gb 2017)
10.	5	Kopfhörer (Kabelgebunden einfach)
11.	1	Mischpult (z.B. Xenyx Q1202 USB)
12.	1	Mikrofon (z.B. Rode NT1-A)
13.	1	Mikrofon Halterung (z.B. Gesamtpaket Rode NT1)
14.	2	Beamer (Full HD)
15.	1	<b>HTPC Inhalte:</b>
	1	CPU: AMD Ryzen 5 3400G (integrierte Grafikeinheit)
15.1	1	Mainboard: AMD Sockel AM4 B450
15.2	1	Speicher: 8GB DDR4-3000 DIMM CL16
15.3	1	Festplatte: 500GB SSD-Festplatte
15.4	1	TV-Karte: PCI-Express-Karte für DVB-S2, DVB-S und DVB-C
15.5	1	Netzteil: 350W Netzteil
15.6	1	Gehäuse: Flach stehendes Gehäuse für den Einsatz als HTPC (z.B. Silverstone Grandia)
15.7	1	Peripherie: Maus und Tastatur (Wireless)
16.	3	Fritz Box (z.B. 3490 mit Modem ohne Telefon)
17.	1	Android Tablet (z.B. Samsung Galaxy Tab)
18.	2	Apple iPad (z.B. 2019)
19.	1	Spielekonsole (z.B. Xbox oder PS4)
20.	2	Smart TV LAN+WLAN
21.	10	Ethernet Patch Kabel (z.B. Cat8.1 1m)
22.	3	HDMI Kabel (z.B: 1m)
23.	12	USB Sticks (z.B. 64 GB USB 3.0)
24.	5	Mehrfach Steckdose

Für jede Phase des Kundenauftrags werden nun die Aktivitäten der Auszubildenden und der Ausbilder/-innen beschrieben. Die ausbildenden Fachkräfte erhalten außerdem methodische Hinweise für die Gestaltung der Prozesse in der Lernwoche – beispielsweise, welche Zielsetzung bei einzelnen Aktivitäten im Vordergrund stehen, auf was bei der Umsetzung im Besonderen zu achten ist, welche Schwerpunkte zu setzen sind, in welcher Sozialform der Schritt umgesetzt werden kann/sollte etc. Dabei wird auch eine zeitliche Einschätzung für die Durchführung der Prozesse gegeben.

Abbildung 31: Didaktischer Fahrplan/Aktivitäten in der Durchführung – IT 5 Multimediale Vernetzung

Aktivitäten, Methodik und zeitlicher Aufwand	
<p> <b>Die Lerner/innen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erarbeiten im Rahmen mehrerer umfassender Arbeitsauftrags die Kundenanforderungen. Die Arbeitsaufträge sehen folgende Vorgehensweise vor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswahl der Hardware</li> <li>- Funktionstest am PC</li> <li>- Konfiguration anhand der Vorgaben</li> <li>- Prüfung der Einsatzfähigkeit des Hardware-Mixes</li> </ul> </li> <li>- führen in Tandems gemeinsam mit dem Dozenten die Inbetriebnahme durch</li> <li>- bearbeiten ggf. zusätzliche Übungsaufgaben</li> <li>- dokumentieren umfassend den Fortschritt der Arbeiten</li> <li>- Vergleichen die Ergebnisse gruppenübergreifend und bewerten diese</li> </ul>	
<p> <b>Der/Die Ausbilder/in:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- teilt die Lerner/innen in Arbeitsgruppen ein und vergibt die Themen in einer Auswahlrunde nach Befragung möglicher Teamauswahl untereinander</li> <li>- wiederholt Unfallverhütungsvorschriften und deren Einhaltung</li> <li>- gibt Einweisung zur Verwendung notwendiger Arbeitsmittel und neuer Hardware</li> <li>- erläutert die Arbeitsaufträge</li> <li>- teilt die Dokumente zur Abnahme der Anlage aus</li> <li>- kontrolliert die Handhabung von Materialien und Werkzeugen während der Umsetzung</li> <li>- gibt ggf. Hilfestellung beim Aufbau und der Zusammenstellung</li> <li>- führt zwischendurch Arbeitsfortschrittsgespräche mit den Arbeitsteams und situative Fachgespräche durch</li> <li>- vermittelt die wesentlichen fachlichen Grundlagen, die den Arbeitsaufträgen zugrunde liegen</li> <li>- sichtet ggf. die Dokumentationen der Lernenden, klärt evtl. Unklarheiten</li> <li>- bespricht Verbesserungsvorschläge und notwendige Änderungen an den zu bearbeitenden Inhalten</li> <li>- erprobt die Änderungsideen in der Gruppe und verfeinert die Aufgabenstellungen im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und dem Prinzip des Poka Yoke zur Vermeidung unnötiger Fehler</li> <li>- erörtert in Gesprächen die Motivation in Bezug auf die gegebenen Aufgabenstellungen</li> <li>- erstellt eine wöchentliche Rangliste der Beliebtheit zur Verbesserung der aufgabenverteilungsspezifischen Dramaturgie</li> <li>- erfragt die Hürden der kreativen Aufgabenteile und die Entscheidungsfindung hin auf die eigene Methodenkompetenz</li> <li>- bespricht die Aufgabenteilung und den Aufwand der einzelnen Teilnehmer im Sinne des Teamgedankens</li> </ul>	
<p> <b>Methodische Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Bearbeitung der Arbeitsaufträge erfolgt arbeitsteilig in 3 Teams.</li> <li>- Während der Umsetzung des Auftrags ergänzen die Lerner/innen permanent die Kundendokumentation.</li> <li>- Zwei Arbeitsaufträge der Durchführung haben jeweils eine zugehörige Lösung. Alle anderen Arbeitsaufträge sind flexibel in der Ergebnisfindung, sodass hier die Vorgabe einer Mustertlösung nicht zielführend ist.</li> <li>- Die zusätzlichen Übungsaufgaben werden bei Bedarf ausgegeben.</li> </ul>	
<p> <b>Zeitlicher Aufwand:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24-30 Stunden im Verlauf der Ausbildungswoche</li> </ul>	

Die Lernmaterialien für die Auszubildenden und die Lehrmittel für die ausbildenden Fachkräfte werden auf den gleichnamigen Seiten aufgelistet. Auf diesen Seiten erhalten die Ausbilder/-innen auch immer den direkten Zugriff auf Informationen im InfoPool (s. Kap. 4.4.8).

Abbildung 32: Didaktischer Fahrplan/Lernmaterial in der Durchführung – IT 5 Multimediale Vernetzung

**Lernmaterial Lerner/innen**

 **Kundenauftragsdokumente:** 

- [Aufgabenstellung\\_Durchführung](#)

 **Durchführungshinweise:**

- [Aufgabenverteilung\\_IT\\_5](#)

 **Arbeitsaufträge:**

- [Arbeitsauftrag\\_Vorbereitung](#)
- [Icons\\_der\\_Arbeitsaufträge](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Soundtrack](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Music\\_Creator](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Audio\\_-\\_Bearbeitungssoftware](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Bild-\\_und\\_Videoentwicklung](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Content\\_Streaming](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Multimedia-PC](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Sicherung\\_mit\\_NAS\\_Integration](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Tablets](#)
- [Arbeitsauftrag\\_TV\\_Sticks](#)
- [Arbeitsauftrag\\_Streaming\\_Box](#)
- [Logografik\\_des\\_Kunden](#)
- [Logografik\\_mit\\_Schriftzug\\_des\\_Kunden](#)
- [Senderliste\\_Kodi](#)

 **Zusätzliche Übungsaufgaben:**

- [Zusätzliche\\_Übungsaufgabe\\_Audiobearbeitung](#)
- [Fehlerhafte\\_Audiodatei](#)
- [Zusätzliche\\_Übungsaufgabe\\_Clouds](#)
- [Zusätzliche\\_Übungsaufgabe\\_Datenverschlüsselung](#)
- [Zusätzliche\\_Übungsaufgabe\\_Screen\\_Mirroring](#)

 **Formblätter:**

- [Formular\\_Konfiguration](#)

 **Software:**

- [Software](#)
- [Handbücher](#)

 **Fachdokumente:**

- [Fachtexte\\_InfoPool](#)

Auf der Seite „Medien und Arbeitsmaterial“ ist die benötigte Ausstattung für die Lernwoche definiert. Dabei geht es einerseits um die Basisausstattung wie beispielsweise Laptop, Beamer, benötigte Software oder Messgeräte, die im Verlauf der Woche benötigt werden; andererseits ist hier auch immer die spezifische Ausstattungsliste, passend zum jeweiligen technischen Aufbau, der in der Lernwoche erstellt wird, verlinkt.

Abbildung 33: Didaktischer Fahrplan/Medien und Arbeitsmaterial in der Durchführung – IT 5  
Multimediale Vernetzung

### Medien und Arbeitsmaterial

 **Medien:**

- Beamer, ggf. digitale Tafel/ Whiteboard
- Dokumentenkamera
- ueba.elkonet.de inkl. Passwortliste
- PowerPoint, Word

 **Arbeitsmaterial:**

- PCs/Laptops für Azubis
- Dozenten-PC/ -Laptop
- ggf. Tablets
- Ausstattung Lerninsel siehe [Materialiste IT5](#)



## 4.5.2 Lösungshinweise auf einen Blick

Um den ausbildenden Fachkräften während der Lernwoche jederzeit einen direkten und schnellen Zugriff auf die Lösungen der Aufgabenstellungen anzubieten, sind auf der Seite „Lösungen“ alle Lösungsdateien des Lernmoduls verlinkt. Dazu gehören: Lösungsvorschläge für den Kundenauftrag, für die Aufgabenstellung in der Planung, für Planungsunterlagen, die erstellt werden müssen, Lösungen für die Arbeitsaufträge, die Formulare, die zusätzlichen Übungsaufgaben und für die Lernzielkontrolle.

Abbildung 34: Didaktischer Fahrplan/Lösungen – IT 4 Einrichten von Breitbandkommunikation und Empfangsverteilanlagen

### Lösungen

**i** Auf dieser Seite finden Sie Lösungsvorschläge für alle im Lernmodul relevanten Aufgabenstellungen:

- Musterlösungen für den Kundenauftrag,
- Musterlösungen für die Übungsaufgaben in der Planungsvorbereitung,
- Lösungsvorschläge für die Arbeitsaufträge,
- Musterlösungen für Pläne und Skizzen,
- Lösungen für die Formblätter.

**Hinweis:** Bedenken Sie bitte, dass es ausstattungsbedingt selbstverständlich zu Abweichungen kommen kann.

#### Kundenauftrag



- [Lösung Kundenkartei](#)
- [Lösung Besuchsbericht](#)
- [Lösung Arbeitsplan](#)
- [Lösung Materialplan](#)
- [Lösung Angebot](#)
- [Lösung Abnahme](#)
- [Lösung Rechnung](#)

#### Vorbereitende Übungen



- [Lösung Übung Berechnung einer BK-Verteilung](#)
- [Lösung Übung Dämpfungsberechnung einer Satellitenverteilung](#)

#### Arbeitsaufträge



- [Lösung Arbeitsauftrag Aufbau einer BK-Verteilung](#)
- [Lösung Arbeitsauftrag Aufbau einer Empfangsantenne](#)
- [Lösung Arbeitsauftrag Aufbau einer Satellitenverteilung](#)
- [Lösung Arbeitsauftrag SAT>IP Playlist](#)

#### Pläne und Skizzen



- [Lösung Grundrissplan Erdgeschoss](#)
- [Lösung Grundrissplan Dachgeschoss](#)

#### Formblätter



- [Lösung Abnahmeformular Antennenanschluss \(Breitbandkabel-tauglich\)](#)
- [Lösung Abnahmeformular Antennenanschluss \(Satellitentechnik-tauglich\)](#)

#### Bewertung



- [Bewertungskriterien Antennenverteilungen](#)



Sind die Auszubildenden mit Montage, Funktionstest und Dokumentation fertig, tragen sie sich in diese Liste ein. Damit signalisieren sie dem/der Ausbilder/-in, dass die Abnahme bzw. Inbetriebnahme vollständig vorbereitet ist und stattfinden kann.

Um Anregungen für die konkrete Gestaltung des abschließenden Fachgesprächs zu erhalten, gibt es für jedes Lernmodul eine Arbeitshilfe, die eine Liste möglicher Fragen für das Gespräch bereitstellt.

Abbildung 36: Arbeitshilfe Fachgespräch – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen

Arbeitshilfe situatives Fachgespräch ETI 2 a							
Nr.	Frage	--	-	0	+	++	Anmerkung
1	Was ist im Netzwerk ein Client?						
2	Was ist im Netzwerk ein Server?						
3	Was ist ein Protokoll?						
4	Wozu werden Ports benötigt?						
5	In welchem Zusammenhang stehen Protokoll und Port?						
6	Welche Aufgabe hat der DHCP-Server im Netzwerk?						
7	Wozu gibt es die Leasezeit beim DHCP-Server?						
8	Welche Aufgabe hat der DNS-Server im Netzwerk?						
9	Wozu gibt es DYN DNS?						
10	Wie funktioniert DYN DNS?						
11	Wozu werden VLANs eingesetzt?						
12	Was ist ein portbasiertes VLAN?						
13	Erklären Sie die Begriffe tagged bzw. untagged VLAN!						
14	Was sind die Vorteile einer dienstneutralen Verkabelung?						
15	Wie werden VoIP-Telefone mit Spannung versorgt?						
16	Was versteht man unter MSN?						
17	Was versteht man unter dem Begriff ISDN?						
18	Was benötigt eine ISDN-Telefon um an einem S <sub>0</sub> -Bus arbeiten zu können?						
20	Welche Stecker werden bei dienstneutraler Verkabelung verwendet.						

In eine Bewertungstabelle geben die Ausbilder/-innen die Bewertungen der einzelnen Leistungen ein. Über eine Formel, die für die Bewertung der Einzelleistungen eine Gewichtung vornimmt, erhalten die Ausbilder/-innen eine Gesamtbewertung der Bereiche Fachkompetenz, Methodenkompetenz, soziale und persönliche Kompetenz der Auszubildenden.

Abbildung 37: Bewertungstabelle – ETI 2 Errichten und Prüfen von Netzwerk- und Kommunikationsanlagen

		Bewertungstabelle ETI2a											Endbeurteilung			
		PK		SK		Praktischer Aufbau							Fachliche Kompetenz	Methodische Kompetenz	Soziale Kompetenz	Persönliche Kompetenz
TN	Platznummer	Motivation / Aufmerksamkeit	Kritikfähigkeit	Teamarbeit / Konfliktfähigkeit	Kommunikationsfähigkeit	Umsetzung der Aufgaben	Mitarbeit / Lösungsfindung	Praxistest	Gesamt	Planung VLAN	situatives Lehrgespräch	Kundenauftrag / Dokumentation				
	Name															
	1							0					0	0	0	0
	2							0					0	0	0	0
	3							0					0	0	0	0
	4							0					0	0	0	0
	5							0					0	0	0	0
	6							0					0	0	0	0
	7							0					0	0	0	0
	8							0					0	0	0	0
	9							0					0	0	0	0
	10							0					0	0	0	0
	11							0					0	0	0	0
	12							0					0	0	0	0

#### 4.5.4 „Lernen mit ueba.elkonet.de“

Im Bereich „Lernen mit [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de)“ erhalten die Ausbilder/-innen modulübergreifende Informationen zum kundenauftragsorientierten Lernen auf der Plattform sowie zur Umsetzung des Konzepts mit aktuellen berufspädagogischen Methoden.

Ausbilder/-innen, die noch wenig oder keine Erfahrung mit der Gestaltung einer überbetrieblichen Ausbildungswoche im kundenauftragsorientierten Lernen auf [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) haben, erhalten hier wichtige Hinweise, wie Sie die Ausbildungswochen praktisch umsetzen können, was jedoch nicht bedeutet, dass diese Materialien nicht auch für erfahrene Ausbilder/-innen immer wieder Hilfestellung geben.

#### 4.5.4.1 Ausbildungs- und Lehrpläne

Unter „Ausbildungs- und Lehrpläne“ sind alle Ausbildungsverordnungen mit den entsprechenden Rahmenplänen, die Lehrpläne der Berufsschule und die Pläne der jeweiligen überbetrieblichen Unterweisungswochen verlinkt.

Abbildung 38: Ausbildungs- und Lehrpläne

Elektroniker/in Fachrichtung  
Energie- und Gebäudetechnik

Petra Gohlke  
etz Stuttgart

Suchen

EEG >> ETE 3/04 >> Methodik und Didaktik >> Lernen mit ueba.elkonet.de

**ETE 3/04**

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- ▷ Auftragsabwicklung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▲ Methodik und Didaktik
  - Ziele
  - Themen
  - Didaktischer Fahrplan ETE 3/04
  - Lösungen
  - ▲ Lernen mit ueba.elkonet.de
    - ▲ Ausbildungs- und Lehrpläne
      - Ausbildungsordnungen
      - Rahmenlehrpläne
      - Unterweisungspläne
    - ▷ Kundenauftragsorientiertes Lernen
    - ▷ Methodenpool
      - Arbeitshilfen auf einen Blick
    - Ausbildungsnachweis

**Ausbildungs- und Lehrpläne**

Auf dieser Seite finden Sie alle aktuellen Ausbildungs- und Lehrpläne, die für die Durchführung der Ausbildung notwendig sind.

**Ausbildungsordnungen**

Hier finden Sie alle Ausbildungsordnungen (mit Ausbildungsrahmenplänen).

[mehr...](#)

**Rahmenlehrpläne**

Die Rahmenlehrpläne der Berufsschule gibt es hier.

[mehr...](#)

**Unterweisungspläne**

Die einzelnen Unterweisungspläne des HPI können Sie hier herunterladen.

[mehr...](#)

#### 4.5.4.2 Kundenauftragsorientiertes Lernen

Im Abschnitt „Kundenauftragsorientiertes Lernen“ wird der Aufbau eines virtuellen Kundenauftrags als Lernmodul erläutert.

Gleichzeitig werden grundlegende Informationen zum Thema Kundenauftrag gegeben und Materialien bereitgestellt, die die Ausbilder/-innen zur Einführung des kundenauftragsorientierten Arbeitens im ersten Lehrjahr verwenden können.

Abbildung 39: Kundenauftragsorientiertes Lernen

### Kundenauftragsorientiertes Lernen

Auf der Plattform ueba.elkonet.de ist der Kundenauftrag das gestaltende Prinzip. Jeder Kundenauftrag beinhaltet die Phasen der Analyse, der Planung, der Durchführung und der Auswertung. Handwerkliche Praxis wird so ganzheitlich in die überbetriebliche Ausbildung transferiert. Neben **technischer Fachkompetenz** und **Arbeitsmethodik** vermittelt die Ausbildung damit auch die Fähigkeit zu einem systematischen **Auftragsmanagement**.

Die Kundenauftragsprozesse, die aus der Praxis von Betrieben abgeleitet wurden, sind auf der Plattform zu modellhaften, aus **didaktischen Gründen vereinfachten Kundenaufträge** zusammengeführt worden. Um für viele überbetriebliche Ausbildungsstätten, Betriebe und Berufsschulen nutzbar zu sein, wurden die Kundenaufträge so konzipiert, dass sie möglichst **keine betriebsspezifischen Besonderheiten** zeigen.

Die Bearbeitung eines Kundenauftrags umfasst eine ganze Reihe einzelner Arbeitsschritte. Die Auszubildenden müssen den Kundenwunsch anhand von beispielsweise Gesprächen oder E-Mails des Kunden analysieren, die Kundenkartei bzw. ein Projektdatenblatt ausfüllen, ggf. zusätzlich den Vor-Ort-Termin auswerten und im Besuchsbericht dokumentieren, evtl. vorhandene Pläne und Skizzen des Kunden sichten, um die technische Machbarkeit zu prüfen, einen Arbeitsplan erstellen, die Materialien und Arbeitszeiten kalkulieren. Alle Planungsdaten fließen dann auch in das Angebot ein. Nach Umsetzung des Auftrags in den Werkstätten wird die Anlage oder das System in der Regel messtechnisch überprüft, es findet die Abnahme statt und die Auszubildenden erstellen die Dokumentation. Zum Schluss erfolgt die Rechnungsstellung.

Wie vielfältig die Prozesse und die Ergebnisse - je nach Art des Kundenauftrags - sein können, zeigt **diese Übersicht**.

#### Analyse

Zur Analyse eines Kundenauftrags gehören:

- die Klärung des Kundenwunsches (extern oder intern) bei z. B. Gesprächen, Telefonaten oder E-Mails,
- die Zusammenfassung der Informationen in der Kundenkartei, sofern notwendig die Durchführung des Vor-Ort-Termins,
- die Sichtung und Auswertung evtl. vorhandener Pläne und
- die Auswertung und Dokumentation der wesentlichen Infos des Besuchsberichts.

[mehr...](#)

---

#### Planung

Zur Planung eines Kundenauftrags gehören:

- die Entwicklung einer Systemlösung, ggf. mit technischer Zeichnung
- die Arbeitsplanung,
- die Materialplanung,
- die Erstellung eines Angebots und
- die Auftragsbestätigung.

[mehr...](#)

#### Durchführung

Zur Durchführung eines Kundenauftrags gehören:

- die Arbeitsvorbereitung,
- die Kommunikation mit dem Kunden (extern oder intern),
- die eigentliche Umsetzung: Montage, Installation, die Konfiguration, der Funktionstest und ggf. die Fehlersuche, die Messung.

[mehr...](#)

---

#### Auswertung

Zur Durchführung eines Kundenauftrags gehören:

- die abschließende Dokumentation des Auftrags/ der Anlage bzw. des Systems,
- die Auftragsabnahme gemeinsam mit dem Kunden ggf. mit Aufmaßerstellung,
- die Erstellung der Rechnung.

[mehr...](#)

---

#### InfoPool

Jedes Modul auf ueba.elkonet.de stellt einen umfangreichen Info-Pool zur Verfügung - mit Fachtexten, weitere Medien, Praxisanleitungen, zusätzlichen Übungsaufgaben, Formblättern wie z.B. Prüfprotokollen, Handbüchern, Herstellerinformationen, Glossaren.

[mehr...](#)

---

#### WissensCheck

Der WissensCheck dient der Selbstkontrolle der Auszubildenden. Die Fragen fokussieren die thematischen Schwerpunkte des Lernmoduls. Der WissensCheck bietet Multiple- und Single-Choice-Aufgaben an.

[mehr...](#)

---

#### Methodik und Didaktik

Für den/die Ausbilder/in wird auf der Plattform eine Reihe von Materialien bereitgestellt, die für den Auszubildenden nicht sichtbar sind. Diese Informationen unterstützen den/die Ausbilder/in bei der Vorbereitung der überbetrieblichen Ausbildungswoche – organisatorisch, technisch und didaktisch. Im "Didaktischen Fahrplan" - dem Herzstück der Methodik/Didaktik - wird dem/dem Ausbilder/in ein Überblick über den gesamten Kursverlauf gegeben.

[mehr...](#)

### 4.5.4.3 Methodenpool

Im „Methodenpool“ können sich die Ausbilder/-innen jederzeit Anregungen zur Methodik der überbetrieblichen Ausbildungswoche holen, um das Lernen variantenreich zu gestalten. Dabei sind sogenannte Methodenkarten den Phasen der Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung zugeordnet.

Abbildung 40: Methodenpool

Elektroniker/in Fachrichtung  
**Energie- und Gebäudetechnik**  
 Petra Gohlke  
 etz Stuttgart

EEG >> ETE 3/04 >> Methodik und Didaktik >> Lernen mit ueba.elkonet.de
Suchen

▲ ETE 3/04

- Ausbildungsinhalte
- Wochenübersicht
- ▷ Auftragsabwicklung
- ▷ InfoPool
- WissensCheck
- ▲ Methodik und Didaktik
  - Ziele
  - Themen
  - Didaktischer Fahrplan ETE 3/04
  - Lösungen
- ▲ Lernen mit ueba.elkonet.de
  - ▷ Ausbildungs- und Lehrpläne
  - ▷ Kundenauftragsorientiertes Lernen
  - ▲ Methodenpool
    - Methoden Analyse
    - Methoden Planung
    - Methoden Durchführung
    - Methoden Auswertung
  - Arbeitshilfen auf einen Blick
- Ausbildungsnachweis

#### Methodenpool

Der Methodenpool gibt Ihnen Anregungen, wie Sie Ihre Lehrgangswochen methodisch umsetzen bzw. ergänzen können. Auch hier gilt: Nicht jede Methode eignet sich für jede Lerngruppe oder Lernwoche. Stöbern Sie ein bisschen und entscheiden Sie, welche Methode für Ihre Zielsetzung passt!

**Methoden Analyse**

Rufen Sie hier die Methoden auf, die in die Analysephase des Kundenauftrags passen.

[mehr...](#)

---

**Methoden Planung**

Rufen Sie hier die Methoden auf, die in die Planungsphase des Kundenauftrags passen.

[mehr...](#)

---

**Methoden Durchführung**

Rufen Sie hier die Methoden auf, die in die Durchführungsphase des Kundenauftrags passen.

[mehr...](#)

---

**Methoden Auswertung**

Rufen Sie hier die Methoden auf, die in die Auswertungsphase des Kundenauftrags passen.

[mehr...](#)

Abbildung 41: Methodensammlung Analyse

**Methoden Analyse**

Die **Methodenkarten** beschreiben die Methoden und stellen dar, wie Sie die Methode umsetzen, wie viel Zeit sie beansprucht und für wie viele Lerner die Methode geeignet ist. Darüber hinaus werden Ihnen die Vor- und Nachteile aufgezeigt. Auf jeder Karte werden auch Beispiele gegeben, wo und wann die Methode im Ablauf des Kundenauftragslernens idealerweise einsetzbar ist. - Eine grobe Einordnung der Methoden können Sie bereits aus der Zuweisung der Methodenkarten zu den Kategorien Analyse, Planung, Durchführung und Auswertung ersehen.

Zu jeder Methodenkarte werden Ihnen **Umsetzungshilfen** angeboten: Anleitungen und Checklisten für Sie als Ausbilder/in oder für Ihre Auszubildenden, Vorlagen, die Sie ausfüllen bzw. anpassen und direkt in der Lernwoche einsetzen können. Die Umsetzungshilfen sind **jeweils am Seitenende der Methodenkarte verlinkt**.

---

**Methodenkarte Info-Ecke**

 Die Auszubildenden erarbeiten in Teilgruppen ein komplexeres Stoffgebiet. Die Methodik eignet sich zu Beginn der ÜBA-Woche, um den unterschiedlichen Wissensstand der Auszubildenden zu ermitteln und zu ergänzen und eine gemeinsame Wissensbasis in der Gruppe zu schaffen.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Brainstorming**

 Brainstorming ist eine Methode zur Ideenfindung und bedeutet: "using the brain to storm a problem" - das Gehirn "zum Sturm auf ein Problem" verwenden. Die Methodik eignet sich als Einstieg in das Wochenthema und / oder zur Wissensstandermittlung in der Gruppe.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Mind Mapping**

 Sie erarbeiten mit den Auszubildenden im Plenum ein komplexeres Stoffgebiet oder eine Planung, indem Sie Schlüsselwörter sammeln und deren Zusammenhänge visualisieren. Die Methodik eignet sich für viele verschiedene Lernsituationen:

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Gruppenpuzzle**

 Die Auszubildenden erarbeiten in Teilgruppen ein komplexeres Stoffgebiet. Die Methodik eignet sich dazu, den unterschiedlichen Wissensstand der Auszubildenden zu ermitteln und zu ergänzen. In angepasster Form eignet sich diese Methode auch für die Auswertungsphase im Kundenauftrag.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Impulswort**

 Die Auszubildenden sammeln anhand eines Arbeitsblattes alphabetisch Begriffe, die sie mit einem Impulswort verbinden. Die Methode eignet sich als Einstiegs- und als Auswertungs- oder Wiederholungsmethode, kann jedoch eigentlich beliebig im Wochenverlauf eingesetzt werden.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Moderation**

 Mit der Moderation können Sie Arbeitsprozesse in Gruppen steuern. Die Methodik eignet sich für viele verschiedene Lernsituationen: Zu Beginn der ÜBA-Woche, um eine gemeinsame Wissensbasis in der Gruppe zu schaffen, als Planungsinstrument.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Lehrgespräch**

 Das Lehrgespräch ist – in Abgrenzung zum Lernreflexionsgespräch - die Gesprächsmethode, bei der es in der Hauptsache um die Vermittlung von (neuen) Lerninhalten geht.

[mehr...](#)

---

**Methodenkarte Präsentation**

 Bei einer Präsentation vermitteln Sie oder Ihre Auszubildenden Informationen mithilfe verschiedener Präsentationstechniken. Präsentationen können auch als Impuls zur Diskussion dienen. Die Präsentation ist eine ideale Methode, "Lernen durch Lehren" umzusetzen.

[mehr...](#)

Die Methodenkarten beschreiben die Methoden und geben Hinweise zum praktischen Einsatz in der überbetrieblichen Ausbildung.

Abbildung 42: Methodenkarte

<p><b>Gruppenpuzzle</b></p> <p><b>Durchführung</b></p> <p>Die Auszubildenden erarbeiten in Teilgruppen ein komplexeres Stoffgebiet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilden Sie in der Gruppe sog. Stammgruppen mit jeweils mind. 4 Auszubildenden. Alle Mitglieder einer Stammgruppe erhalten Lerninhalte (Texte, Inhalte WBT, Linkhinweise) zu unterschiedlichen Themen.</li> <li>- Anschließend finden sich vier Expertengruppen, bestehend aus Mitgliedern mit denselben Themen. In den Expertengruppen erarbeiten die Auszubildenden die Inhalte gemeinsam und bereiten diese für eine kurze Präsentation vor (Metaplan, Wandzeitung o. ä.).</li> <li>- Die Auszubildenden gehen in die Stammgruppen zurück. Jeder Experte präsentiert seiner Stammgruppe die Ergebnisse.</li> <li>- Die Ergebnisse werden im Plenum zusammengetragen und ggf. diskutiert.</li> <li>- Sie moderieren den Gruppenwechsel, stellen die Lernmaterialien bereit und moderieren die Auswertung im Plenum.</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mind. 1 Stunde je nach Umfang der zu erarbeitenden Inhalte.</li> </ul> <p><b>Gruppengröße</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bis maximale Gruppengröße in überbetrieblichen Ausbildungswochen (12 TN).</li> </ul> <p><b>Kompetenzförderung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technisches Fachwissen,</li> <li>- Eigenständigkeit und Eigenverantwortung,</li> <li>- Fähigkeit, im Team zusammenzuarbeiten,</li> <li>- Kommunikationsfähigkeit,</li> <li>- Präsentationskompetenz,</li> <li>- Methodenkompetenz (Wissen erarbeiten, strukturieren, visualisieren).</li> </ul> <p><b>Materialien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flipchart, Wandzeitung (Pinnwand mit Packpapier), Metaplan (Pinnwand mit Moderationskarten) - je nach Art der Präsentation in den Stammgruppen und Zusammenfassung der Ergebnisse im Plenum.</li> </ul> <p><b>Lernsituation</b></p> <p>Die Methode ist sinnvoll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn ein umfangreiches Stoffgebiet von den Auszubildenden selbst erarbeitet werden soll und dieses in gleich große Pakete zerlegt werden kann,</li> <li>- wenn neben fachlichen Inhalten auch soziale Kompetenzen und Methodenkompetenzen (s. o.) im Fokus stehen.</li> </ul>	<p><b>Vorteile</b></p> <p>Durch Aufteilung der Expertengebiete können Sie in der Gesamtgruppe in relativ kurzer Zeit große Stoffgebiete erarbeiten oder wiederholen. Damit geben Sie den Lernprozess in die Hand der Auszubildenden, diese werden aktiviert. Sie ermöglichen damit das elementare Einüben von wichtigen Kommunikations- und Kooperationskompetenzen.</p> <p><b>Nachteile</b></p> <p>Die Gefahr besteht, dass nur einige arbeiten, die andere "arbeiten lassen", bei "neuen" Gruppen benötigen Sie für die reine inhaltliche Erarbeitung zunächst mehr Zeit. Sind die das selbstständige Arbeiten in Gruppen nicht gewohnt, müssen Sie entsprechend unterstützen, was zu Beginn i. d. R. mehr Zeit beansprucht.</p> <p><b>Praxishinweise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Auszubildenden sollten idealerweise bereits Erfahrung in der selbstständigen Erarbeitung von Themen und der Darstellung derselben in Form einer kurzen Präsentation gesammelt haben.</li> <li>- Halten Sie die Visualisierung der Lerninhalte in den Expertengruppen bewusst einfach, damit der Zeitrahmen nicht gesprengt wird. Weisen Sie explizit darauf hin, dass mit effizienten Mitteln gearbeitet wird.</li> <li>- Gestalten Sie das Gruppenpuzzle leistungshomogen; dies führt i. d. R. zur gleichmäßigeren Verteilung der Aufgaben und Lernarbeit in der Gruppe. Einer vorwiegend passiven Haltung Einzelner, meist schwächerer Gruppenmitglieder wird eher entgegen gewirkt. Leistungsheterogene Gruppen ermöglichen den Einsatz von leistungsstärkeren als "Hilfslehrer".</li> <li>- Mögliche Varianten: Durch die Erarbeitung der Inhalte anhand von Leitfragen oder genauer Aufgabenstellungen strukturieren Sie das Ergebnis vor und erleichtern den Einstieg für die Auszubildenden, die noch wenig Erfahrungen im selbstgesteuerten Lernen mitbringen.</li> </ul> <p><b>Beispiel überbetriebliche Lernwoche</b></p> <p>Die Methodik eignet sich zu Beginn der Woche, um den unterschiedlichen Wissensstand der Auszubildenden zu ermitteln und zu ergänzen und eine gemeinsame Wissensbasis in der Gruppe zu schaffen. In angepasster und verkürzter Form können Sie diese Methode auch für die Auswertungsphase im Kundenauftrag einsetzen.</p> <p>Stellen Sie sich vor, Sie sollen die überbetriebliche Ausbildungswoche G-IT 2/00 im Rahmen der Ausbildung zum Informationselektroniker durchführen und wissen, dass die Auszubildenden mit sehr unterschiedlichen Vorkenntnissen in Bezug auf die Grundlagen der PC-Technik "Hardware" zu Ihnen kommen. Mögliche Aufgabenstellungen/Themen im Gruppenpuzzle könnten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thema 1: Motherboard und Prozessor; Speicherbausteine,</li> <li>- Thema 2: Hardwareschnittstellen,</li> <li>- Thema 3: Grafik-, Netz- und Soundkarten,</li> <li>- Thema 4: Permanentenspeicher.</li> </ul> <p><b>Arbeitshilfe</b></p> <p>Hier finden Sie eine Vorlage, mit der Sie schnell und unkompliziert eine Anleitung zum Gruppenpuzzle für Ihre Auszubildenden erstellen können. Laden Sie sich die Vorlage im Word-Format herunter und passen Sie die Vorlage auf Ihre Ausbildungswoche an.</p>
---	---

In vielen Fällen liefern die Methodenkarten auch eine Vorlage, die von den Ausbildern und Ausbilderinnen heruntergeladen, angepasst und direkt in der Lernwoche genutzt werden kann.

Abbildung 43: Aufgabenvorlage für die Methode Gruppenpuzzle



## Anleitung für das Gruppenpuzzle

Bilden Sie so genannte „Stammgruppen“ mit jeweils mind. 4 Mitgliedern (wenn weniger Teilnehmer anwesend sind, muss ein Thema weggelassen werden).

Verteilen Sie innerhalb Ihrer Gruppe die vier Themen (s. u.), sodass alle Teilnehmer Ihrer Stammgruppe einen unterschiedlichen Text erhalten. **(Bitte hier die Themen eintragen!)**

- Thema 1
- Thema 2
- Thema 3
- Thema 4

Bilden Sie dann die so genannten Expertengruppen, bestehend aus Teilnehmer mit denselben Themen.

### 1. Arbeitsauftrag an die Expertengruppen

Arbeiten Sie die Inhalte durch und fassen Sie diese so zusammen, dass Sie anschließend die wichtigsten Fakten an ihre jeweiligen Stammgruppen weitergeben können. Achten Sie dabei auf die Grundmerkmale einer guten Präsentation:

- Weniger ist oft mehr!
- Bilder sagen oft mehr als Worte!
- In der Kürze liegt die Würze!

Helfen sie sich gegenseitig Experten zu werden!

### 2. Arbeitsauftrag an die Stammgruppen

Jeder Experte trägt seiner Stammgruppe die Zusammenfassung der Inhalte vor.

Jede Stammgruppe beantwortet die Fragen: (Bitte hier die Leitfragen eintragen!)

- Leitfrage 1
- Leitfrage 2
- Leitfrage 3
- Leitfrage 4

### 3. Besprechung im Plenum

Tragen Sie Ihre Ergebnisse im Plenum zusammen und halten Sie diese auf einer vorbereiteten Wandzeitung fest.

Vorlage\_Groupenpuzzle.docx© etz-StuttgartSeite 1

#### 4.5.4.4 Weitere Arbeitshilfen

Die Seite „Weitere Arbeitshilfen“ bietet den ausbildenden Fachkräften den Zugriff auf Handreichungen im PDF-Format, die für [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) zur Verfügung stehen.

Neben einer Zusammenfassung zum Lernen am virtuellen Kundenauftrag wird eine Arbeitshilfe zum Umgang mit dem Seiteneditor auf [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) bereitgestellt. Hier lernen Ausbilder/-innen, einzelne Seiten im Lernmodul anzupassen – z. B. wenn andere Rahmenbedingungen im eigenen Bildungszentrum berücksichtigt werden müssen. Auch zum Thema Benutzerverwaltung auf der Plattform steht eine Praxisanleitung bereit.

## ► 5. Raumkonzept, Ausstattung und flexible Medienperipherie

Geht es um die Gestaltung von Lernräumen, ist immer wieder die Rede vom Raum als dem „dritten Erzieher“ (vgl. SCHÄFER/SCHÄFER 2009, S. 240f.).

Dass Raumgestaltung für das Lernen wichtig ist, wurde in verschiedenen Studien nachgewiesen. So zeigt beispielsweise ein gemeinsames Forschungsprojekt der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) in München in Kooperation mit dem Unternehmen *Steelcase*, dass die Gestaltung von Lernräumen einen ganz wesentlichen Einfluss auf das Lernverhalten von Lernenden ausübt. Die Forschungsarbeiten kommen dabei zum Ergebnis, dass sich – nach kurzer Eingewöhnungszeit – eine signifikante Steigerung der Produktivität, Kreativität und Treffsicherheit bei Entscheidungen beobachten lässt (vgl. FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT STEELCASE/LMU 2021).

Was müssen innovative Raumkonzepte konkret berücksichtigen, um handlungsorientiertes, selbstbestimmtes, auf kollaborative Interaktionsformen fokussiertes Lernen mit modernen Medien zu ermöglichen? Welches „Outfit“ also sollte sich dieser „dritte Erzieher“ im digitalen Zeitalter anlegen?

„Klassische“ Lernräume sind häufig vom Lehrpersonal her gedacht und unterstützen damit vor allem den Prozess des Unterrichts. Im Mittelpunkt stehen die Lehrenden, die den Lernprozess zentral steuern und vorgeben, was wie gelernt werden soll. Die Kontrolle aller Arbeits-, Interaktions- und Kommunikationsprozesse liegt überwiegend in der Hand der Lehrenden. Häufig resultiert hieraus eine passive Haltung der Lernenden, deren Kommunikation untereinander stark eingeschränkt ist, und es ist nur noch eine Frage der Zeit, bis auch die Aufnahmefähigkeit und Motivation der Lernenden leidet.

Ein Lernsetting, das das lehrzentrierte Konzept durch eine starre, möglicherweise frontale Raumgestaltung bereits vorwegnimmt, verstärkt diesen Effekt: Lernende setzen sich an ihren angestammten Platz, richten ihre Aufmerksamkeit nach vorne auf den Lehrenden, übernehmen eine passive, rezipierende Rolle und geben ihre Verantwortung für den Lernprozess und den Lernerfolg damit wie den „Mantel an der Garderobe“ ab.

Moderne Lernumgebungen müssen die Bedürfnisse der Lernenden und den Lernprozess stärker in den Fokus nehmen. Das „Layout“ des Raumes muss geeignet sein, Entwicklungen zu fördern, weg von der klassischen Lehre hin zur Teamarbeit. Dabei müssen Lernumgebungen den Lehrenden und die Lernenden gleichermaßen fördern. So können mit innovativen Raumkonzeptionen neue didaktische Ideen entstehen und Konzepte und konkrete Szenarien entwickelt werden.

Lehr-/Lernszenarien, wie es das Konzept des *Smart Working & Learning* entwickelt hat, erfordern eine flexible Peripherie. Dabei gehen die Anforderungen weit über eine bloße Vernetzung von Endgeräten, den Einsatz diverser digitaler Medien, die Nutzung von Simulationen, die Bereitstellung von Lernsoftware oder Lernplattformen hinaus.

*Smart Working & Learning* benötigt eine flexibel gestaltbare Medienperipherie für das Lernen in der Ausbildungswerkstatt, eine anpassungsfähige Ausstattung, ein „bewegliches“ Mobiliar und ein geeignetes Raumlayout, das die Umsetzung einer Vielzahl unterschiedlicher Lernsettings (z. B. softwaregestützte Planungsarbeiten am Arbeitstisch oder Installationsarbeiten an der Mon-

tagewand) und Sozialformen (z. B. Einzelarbeit, Arbeiten in kleinen Teams oder in der Gesamtgruppe) erlaubt sowie schnelle Wechsel zwischen diesen unterstützt.

Diese sehr unterschiedlichen Anforderungen in ein ganzheitliches Raumkonzept zu integrieren, war Zielsetzung des Konzepts *Smart Working & Learning*, um das eher klassische Konzept der überbetrieblichen Ausbildungswerkstatt aufzubrechen, in dem diese nach wie vor als „Werkstatt mit Frontalausrichtung“ gestaltet war und nur unzureichend das gemeinsame Lernen und Arbeiten in Gruppen unterschiedlichster Größe ermöglichte und somit Vermittlungs- und Aneignungsprozesse auch verhinderte (vgl. BÖHME, 2009, S. 18).

## 5.1 Learning Area und Working Area – Raumdesign und Ausstattung

Um die unterschiedlichen Lernsituationen im *Smart Working & Learning* konkret zu verorten, wird das Raumangebot in eine „*Learning Area*“ und eine „*Working Area*“<sup>4</sup> aufgeteilt, um auf die jeweils unterschiedlichen Interaktionen – von der Moderation im Plenum zum Thema der Woche über die kollaborative Materialkalkulation zu einer vernetzten Anlage bis zu Kurzunterweisungen am Realmodell – besser fokussieren zu können und adäquate Settings zu schaffen.

Tabelle 3: Lernsettings in der überbetrieblichen Ausbildung

Lernsetting <i>Learning Area</i>	Lernsetting <i>Working Area</i>
Einführung in die Lernwoche	Sicherheitsunterweisung
Bearbeitung des Kundenauftrags auf der Plattform (Kundenkartei, Besuchsbericht, Projektdatenblatt, Arbeits- und Materialplan, Angebot, Fertigungsprotokoll, Abnahme, Rechnung)	Montage bzw. Installation der Komponenten
	Gerätekonfiguration, Parametrierung
Internetrecherchen bezüglich der verwendeten Technologien	Programmierung
diverse kurze Theorieinputs über Präsentation oder Demonstrationen	System- bzw. Funktionstest
softwaregestützte Planungsarbeiten	Messung
Lehrgespräche in der Gruppe	Abnahme bzw. Inbetriebnahme des Systems bzw. der Anlage

Dabei wird jedoch vermieden, die beiden Bereiche durch Barrieren (z. B. Mobiliar, Stellwände oder Netzverfügbarkeit) zu trennen. So sollte die *Learning Area* mit der *Working Area* in Verbindung bleiben – auch was die Nutzung des WLANs und damit den Zugriff auf Daten und Systeme in beiden Bereichen betrifft.

<sup>4</sup> Das Raumangebot wurde im Projekt „ETA EMA 4.0 – Automatisierungstechnik und Elektromaschinenbau meets Industrie 4.0“ entwickelt. Das Projekt ETA EMA 4.0 wurde im Sonderprogramm ÜBS-Digitalisierung aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Das Sonderprogramm wird vom Bundesinstitut für Berufsbildung durchgeführt.

Um die zentralen Leitgedanken des *Smart Working & Learning* umzusetzen, geht es bei der Gestaltung von Lernumgebungen also zunächst darum, flexible Konnektivität für Strom und Daten (drahtgebunden und drahtlos) bereitzustellen und ein einfaches Verlagern oder Neukonfigurieren der Lern- bzw. Arbeitsplätze zu ermöglichen. Für die Ausbildungswerkstatt *Smart Working & Learning* wurde ein eigenes Kommunikationsnetzwerk mit Breitbandzugang ins Internet eingerichtet, in das die verschiedensten mobilen Endgeräte eingebunden werden können.

Damit können die Vermittlungsphasen mit Präsentationen, Demonstrationen und Lehr- und Reflexionsgesprächen durch erweiterte Visualisierungsmöglichkeiten unter Nutzung multimedialer Hilfsmittel und die Arbeitsphasen, z. B. Montagearbeiten durch mobile Ausstattung, flexibel unterstützt werden.

Abbildung 44: Blick aus der *Learning Area* in Richtung *Working Area*



### 5.1.1 Learning Area

Flexible Gruppenarbeitstische in der *Learning Area* erlauben mit wenigen Handgriffen nicht nur eine neue Konfiguration der Tische, sondern auch die kurzfristige Umsetzung eines neuen Settings, das das Lernen in einer anderen Sozialform ermöglicht – ob Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit. In der Höhe verstellbar, können die Tische im Sitzen und Stehen genutzt werden. Um das Arbeiten im Team zu „unterstreichen“, wurde eine ovale Form für die Tische gewählt.

Der Dozententisch ist ebenfalls höhenverstellbar und mobil, dadurch kann ein „frontales Raumdesign“, dass in zentral gesteuerten Inputphasen häufig noch die erste Wahl sein wird, sehr schnell aufgebrochen werden. Ausbilder/-innen sind in der Lage, situativ mit Teilgruppen an jedem Ort im Raum intensiv zu arbeiten, indem sie ihr Equipment „mitnehmen“, während die anderen Auszubildenden in Gruppen am anderen Tisch oder in der *Working Area* weiterarbeiten. Der Wechsel vom lehrzentrierten Arbeiten zu kollaborativen Lernsequenzen ist jederzeit möglich und ausdrücklich erwünscht.

Abbildung 45: Mobiles Arbeiten mit flexiblem Mobiliar



Bei der Bestuhlung wurde darauf geachtet, eine stabile und robuste Ausstattung zu beschaffen, die ergonomisches Sitzen und größtmögliche Bewegungsfreiheit ermöglicht, sodass die Stühle nicht nur für die *Learning Area*, sondern auch in der richtigen Höhe für die *Working Area* geeignet sind, was beispielsweise beim Verdrahten an der Montagewand oder im Schaltschrank den Rücken schont.

In der *Learning Area* ist sowohl für die Ausbilder/-innen als auch für die Auszubildenden vornehmlich die Nutzung von Laptops vorgesehen, da die Steuerung der digitalen Tafel, die Projektion von Arbeitsergebnissen oder die Bearbeitung der Kundenaufträge inklusive der Nutzung der komplexen Onlineformulare auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) eher ein größeres Display und die Steuerung über eine Tastatur und Maus erfordert. Das *Touchdisplay* eines Tablets ist dafür nur bedingt geeignet.

Weitere Ausführungen zur Medienperipherie in der *Learning Area* erfolgen in Kapitel 5.2ff.

### 5.1.2 Working Area

Im Rahmen der Konzeptionierung der Lerninseln wurden für die Durchführung der Kundenaufträge flexibel nutzbare Montagewände entwickelt, die nach einem standardisierten Layout vorinstalliert sind und für unterschiedliche Kundenaufträge eingesetzt werden können.

Die Installationswände sind auf fahrbaren Trägertischen aufmontiert und ermöglichen so eine variable Anordnung für unterschiedliche Montageaufbauten in den Lernmodulen. Damit können in der *Working Area* für die unterschiedlichen Kundenaufträge verschiedene Raumkonfigurationen umgesetzt werden.

Abbildung 46: Teilinstallierte Montagewände



Für das Arbeiten in der *Working Area* kommen Tablets zum Einsatz, die es ermöglichen, auch in den Praxisphasen, in denen beispielweise an der Montagewand installiert wird, auf Inhalte im Netz, z. B. auf Skizzen oder Montageanleitungen, auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) zuzugreifen. Die mobilen Endgeräte können außerdem für Dokumentationszwecke dienen: Mithilfe von Fotos, Audios oder Videos können die Auszubildenden ihre Anlage bzw. ihr System dokumentieren.

Um das *Handling* der Endgeräte am Montageplatz zu erleichtern und die Geräte zu schützen, wurden die Tablets mit besonders robusten Schutzfolien und magnetischen Halterungen ausgestattet, sodass das Endgerät jederzeit an das Montagegitter geheftet werden kann und damit nicht auf der Werkzeugablage „unter die Räder“ kommt.

Abbildung 47: Tablets in der *Working Area*



Auch die Ausbilder/-innen erfahren einen Mehrwert beim Einsatz des Tablets, insbesondere in der Abnahmephase des Kundenauftrags, in der sie die Bewertung der Auszubildenden vornehmen: Die Punkte bzw. Noten können sofort in das zentrale Bewertungstool im etz eingegeben werden. Auf der Basis dieser Daten können dann in der Verwaltung zeitnah die Zertifikate für die Auszubildenden generiert werden.

## 5.2 Interaktives Whiteboard und digitale Tafel

Als interaktives *Whiteboard* für die *Learning Area* werden multifunktionale Medienwände in Kombination mit Laserbeamern mit Ultranahdistanztechnologie und zusätzlichen *Touch*-Einheiten eingesetzt. Der größte Vorteil dieser Systeme ist die hohe Flexibilität. Sie ermöglichen die

- ▶ analoge Nutzung als Pinnwand mit magnetischer Oberfläche und magnetischen Pins oder als analoges *Whiteboard* mit speziellen *Whiteboardstiften*,
- ▶ digitale Nutzung als einfache Reflexionsfläche für Präsentationen über den Beamer oder als vollwertige digitale Tafel mit umfassenden interaktiven Funktionen.

Mit Nahdistanzbeamern ist es möglich, sehr großformatige Ansichten mit einer Diagonale von über zweieinhalb Metern an die Wand zu werfen. Die Touchbedienung des Boards wird über ein Zusatzmodul realisiert. Damit wird ein großer, berührungsfähiger, interaktiver Arbeitsbereich geschaffen.

Die interaktiven Funktionen des Beamers in Kombination mit dem Touchmodul verwandeln die Projektionsflächen in ein interaktives *Whiteboard*. Dabei muss nicht unbedingt ein Rechner angeschlossen sein.

Am interaktiven *Whiteboard* können mehrere Personen gleichzeitig arbeiten, beispielsweise Bilder markieren, Objekte mit Gesten großziehen oder verkleinern. Mittels Stift mit einer Positionserfassung über Infrarotsignale können Nutzer/-innen auf der Projektionsfläche schreiben, zeichnen oder Einstellungen vornehmen. Dabei können mehrere Stifte gleichzeitig verwendet werden. Auch eine Kombination aus Stiftnutzung und Touchbedienung ist möglich.

Abbildung 48: Interaktives *Whiteboard* mit Beamern



Der Projektor bietet zur Anzeige von Inhalten eine Vielzahl von Schnittstellen, um Präsentationen, Filme oder Bilder mit oder ohne Ton zu zeigen. Somit können unterschiedlichste Endgeräte angeschlossen werden, sofern sie über einen USB-Anschluss, einen Standard-Videoausgangsanschluss (Monitor) oder einen HDMI-Anschluss verfügen – z. B. Geräte wie DVD-Player, Spielekonsole, Digitalkamera, Smartphone, (Dokumenten-)Kamera und USB-Sticks. Der Projektor kann bei Bedarf Signale von bis zu vier Computern gleichzeitig darstellen.

Inhalte können auch über das LAN bzw. WLAN an den Projektor gesendet werden. Dazu wird der Projektor mit dem Netzwerk verbunden und Projektor und Rechner für die Netzwerkprojektion konfiguriert.

Die Beamer bieten außerdem die Möglichkeit, über entsprechende Apps direktes *Screen-Mirroring* mit Smartphone oder Tablet einzurichten. Zudem können zwei *Whiteboards* über die Software der Beamer zu einer Panoramaansicht zusammengefügt werden.

Das *Whiteboard* kann in unterschiedlichen Modi genutzt werden:

- ▶ Im *Whiteboard*-Modus können beide interaktiven Stifte oder die Finger verwendet werden, um auf dem *Whiteboard* zu schreiben, zu zeichnen oder zu markieren, auch ohne dass ein Computer oder anderes Endgerät angeschlossen ist.
- ▶ Im Anmerkungsmodus können Inhalte, die von einem Computer, einem Tablet oder der Dokumentenkamera projiziert werden, mit Anmerkungen versehen werden.
- ▶ Im interaktiven PC-Modus funktioniert der interaktive Stift oder der eigene Finger wie eine Maus und kann zum Navigieren, Auswählen und Durchblättern von Inhalten oder für die Interaktion mit der Computersoftware verwendet werden.

Über die *Split-Screen*-Funktion des Beamers ist die Darstellung von Inhalten aus weiteren unterschiedlichen Quellen möglich. Dies ermöglicht es den Ausbildern und Ausbilderinnen, unterschiedliche Lernaktivitäten parallel anzuzeigen.

Alternativ zu den interaktiven *Whiteboards* können auch digitale Tafeln zum Einsatz kommen. Bei der digitalen Tafel erhält das System über die Software, die auf dem *Board-Client*rechner (Mini-PC) installiert ist, die Funktionalität. Die Tafel kann genauso wie das andere System interaktiv mit Finger oder Stift bedient werden, da Infrarotdioden, die im Gerät verbaut sind, das *Board* kontinuierlich „abtasten“, bzw. Infrarot- und Kompaktkameras den Finger oder Stift erfassen. Im gesamten Eingabebereich kann so das *Board* und somit indirekt der Bildschirm des Computers bedient werden. Der Funktionsbereich der digitalen Tafel beinhaltet mehrere Schaltflächen, durch Drücken dieser Schaltflächen mit Stift oder Finger werden häufig verwendete Funktionen der Software direkt ausgeführt, ohne dass diese in den Menüs der Software gesucht werden müssen. Die Grundfunktionen und das Handling der digitalen Tafel sind ähnlich wie beim Ultranahdistanz-System.

Auch bei der digitalen Tafel können Teilnehmeransichten auf der Präsentationsfläche dargestellt oder Präsentationsflächen gesplittet werden.

Neben der *Multiple-Screen*-Funktion, die das interaktive *Whiteboard* bzw. die digitale Tafel anbietet, können im etz *Screensplitting*-Lösungen verwendet werden, um digitale Inhalte von den digitalen Endgeräten der Auszubildenden kabellos auf die Leinwand zu projizieren.

Abbildung 49: *Screensplitting*-Lösung



Das Splitten der Projektionsfläche leistet gerade in Lernsituationen, in denen die Auszubildenden ihre Ergebnisse – welcher Art auch immer – vergleichen wollen, gute Unterstützung.

Interessant sind diese Funktionen aber auch im Hinblick auf Lernszenarien, die vorsehen, dass über die Kamerafunktion eines Endgerätes und die Übertragung dieser Ansichten auf eine große Präsentationsfläche eine verbesserte Sicht auf kleine Demonstrationsobjekte oder auf das Innenleben eines Schaltschranks möglich ist.

Für kollaborative Lernsequenzen, in denen die Auszubildenden in Echtzeit gemeinsam Inhalte erarbeiten, bietet die Software der digitalen Tafel eine Konferenzfunktion an. So kann der/die Ausbilder/-in eine Konferenz starten, um beispielweise gemeinsam Inhalte in der Gruppe zu recherchieren. Die Auszubildenden wählen sich mit ihren über WLAN vernetzten Laptops ein, erhalten die Zugriffsrechte und können ihre Ergebnisse einfügen. Die Ergebnisse sind auf der digitalen Tafel für alle sichtbar und können jederzeit ergänzt werden.

Abbildung 50: Arbeiten am interaktiven *Whiteboard*



### 5.3 Dokumentenkamera

Die bisherige Konfiguration des Raumes bietet bereits eine ganze Reihe an Möglichkeiten, Lerninhalte sichtbar zu machen. Wozu wird also noch eine Dokumentenkamera benötigt?

Die Antwort ist einfach: für bisher nicht digitalisierte Lerninhalte und Inhalte, wie beispielsweise das Tabellenbuch, das in der technischen Ausbildung nach wie vor sehr intensiv eingesetzt wird, oder aber auch für die Durchführung von Demonstrationen, kleinteiligen Montagearbeiten auf dem Tisch, bei der der großformatige Blick auf Details notwendig ist. Vor die Linse gelegt, können außerdem Folien, Bücher und dreidimensionale Werkstücke gelegt bzw. gestellt werden, die sofort live und in Farbe projiziert werden.

Dokumentenkameras bieten damit noch einmal erweiterte Möglichkeiten zur Visualisierung und digitalen Unterstützung des Lernprozesses. Durch die Zoomfunktion ist auch eine stark vergrößerte Ansicht möglich. Über den flexiblen Kameraarm können Präsentationsobjekte aus verschiedenen Blickrichtungen anvisiert werden.

Bilder und Videos können per Tastendruck mit der Dokumentenkamera erstellt, abgespeichert und für die Dokumentation oder andere Anwendungen zur Verfügung gestellt werden. Ist die Dokumentenkamera mit dem Beamer verbunden, kann über die interaktive Steuerung – entweder direkt auf dem *Board* oder über ein angeschlossenes Tablet – beschriftet, ergänzt und kommentiert werden. Das Kamerabild kann auch als Bild oder Film auf einer SD-Karte oder einem USB-Flashlaufwerk gespeichert werden.

Abbildung 51: Einsatz der Dokumentenkamera bei der Demonstration kleinteiliger Komponenten



► **6. Kollaborative Arbeits-  
und Lernformen zur  
Förderung der Medien- und  
Selbstlernkompetenz im  
Smart Working & Learning**

Wie bereits weiter oben skizziert, wurden bei der Entwicklung der neuen Lernmodule die bisherigen Lernprozesse in der überbetrieblichen Ausbildung dahingehend untersucht, wie das Lernen zukunftsorientiert und digital gestaltet werden kann (s. Kap. 1.2).

Hierfür wurden zunächst die Prozesse der überbetrieblichen Ausbildungswochen analysiert und einzelne typische Lehr- und Lernszenarien identifiziert und beschrieben.

Im zweiten Schritt wurden für diese typischen Lehr- und Lernszenarien alternative methodische Vorgehensweisen konzipiert. Dabei ging es neben der Förderung des Selbstlernens, der Kollaboration und der Medienkompetenz auch darum, das Bearbeiten der Kundenauftragsprozesse von der Analyse bis zur Auswertung durch die Implementierung variabler, flexibler und digitaler Lernszenarien besser zu unterstützen und damit die Aktivität der Auszubildenden und die Lernmotivation zu steigern.

Letztlich ging es bei der Entwicklung des *Smart Working & Learning* auch darum, Lernen zu individualisieren, zu personalisieren, das Potenzial des gemeinsamen Lernens über den Austausch, auch unabhängig von Zeit und Ort, zu nutzen und über die Digitalisierung und dezentrale Verteilung der Lerninhalte und -ergebnisse Lernen nachhaltiger zu gestalten.

Die folgende Darstellung der Lernszenarien geht exemplarisch vor, nimmt einzelne typische Szenarien der überbetrieblichen Ausbildung in den Blick und zeigt alternative digital unterstützte Vorgehensweisen auf. Damit ist sicherlich nicht der Anspruch auf Vollständigkeit verbunden, für alle Schritte im Lernprozess digital unterstützte Methoden anzubieten zu wollen. Allerdings lassen sich die methodischen Überlegungen und die damit zusammenhängenden technischen Konfigurationen jeweils auf weitere Szenarien in der überbetrieblichen Ausbildungswoche transferieren.

Um den Ablauf der überbetrieblichen Ausbildungswoche nachvollziehen zu können, erfolgt die Darstellung an einem ausgewählten Beispiel – dem Modul „ETE 3 – Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen“. Im Kundenauftrag des ETE 3 geht es um die Planung und Projektierung der Elektroinstallation für ein modernes System zur Steuerung von Komponenten in der Gebäudeleittechnik (Bussystem).

In der Dachgeschosswohnung eines Kunden werden die Räume mit moderner Technik zur intelligenten Vernetzung der hier befindlichen zahlreichen elektrischen Funktionen im Gebäude installiert und vernetzt. Dabei planen die Auszubildenden Montage und Anschluss von Sensoren und Aktoren im Gebäude bzw. in den Verteilern und dokumentieren das Vorgehen. Die Elektro- und IT-Leitungen werden unter Berücksichtigung der jeweiligen technischen Regeln installiert und messtechnisch geprüft. Darüber hinaus wird auch moderne

funkbasierte Übertragungstechnik eingesetzt. Die Systemkomponenten werden mit der erforderlichen Software konfiguriert, parametrisiert und in Betrieb genommen. Zur Bedienung der Anlage wird eine grafische Visualisierung erstellt. Systemtest, Diagnose und Fehlersuche werden durch die messtechnischen Prüfungen ergänzt. Alle relevanten Daten werden protokolliert und in die Dokumentation der Kundenanlage eingepflegt.

## 6.1 Vorbereitung der überbetrieblichen Ausbildungswoche

Jede überbetriebliche Ausbildungswoche beginnt mit einer guten Vorbereitung. Deshalb soll zunächst die Vorbereitungsphase für das Modul ETE 3 in den Blick genommen und gezeigt werden, welche Aufgaben für die Ausbilder/-innen im Vorfeld der überbetrieblichen Ausbildungswoche anstehen.



Die Anforderungen sind vielfältig, denn eine moderne Ausbildung, die in ihren Lerninseln verschiedenste Technologien verankert, flexibel gestaltbare Ausstattung nutzt, aktive Raumgestaltung erfordert und eine moderne Medienperipherie anwendet, benötigt eine sorgfältige Vorarbeit. Dabei steht nicht nur der technische Aspekt der Funktionalität und Anwendung technischer Komponenten im Mittelpunkt, sondern insbesondere auch der methodisch-didaktische Aspekt. In dieser Phase geht es also um die Fragen:

- ▶ Wie bereitet sich der Ausbilder oder die Ausbilderin methodisch-didaktisch auf die überbetriebliche Lernwoche vor?
- ▶ Wie muss der Raum gestaltet werden, um die Ausbildungswerkstatt optimal nutzen zu können?
- ▶ Welche Vorbereitungen sind in Bezug auf die Lerninseln notwendig?
- ▶ Welche Mediengeräte müssen im Vorfeld des Lernens getestet und in Betrieb genommen werden?

Um sich inhaltlich zum Modul „ETE 3-Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkeinrichtungen“ zu orientieren, können die Ausbilder/-innen unterschiedliche Materialien auf der Plattform nutzen.

Für die schnelle Orientierung stehen hier zunächst die Startseite und die Seiten „Ausbildungsinhalte“ und „Wochenübersicht“ zur Verfügung, die auch für die Auszubildenden sichtbar sind.

Abbildung 52: Startseite ETE 3

**Errichten, Konfigurieren und Prüfen von Gebäudeleitsystemen und Fernwirkleinrichtungen**



Anhand eines Kundenauftrags wird die Planung und Projektierung der Elektroinstallation mit modernen Bussystemen für die Gebäudesystemtechnik durchgeführt. Die Installation von Bus- und Netzleitungen erfolgt in unterschiedlichen Verlegesystemen einschließlich der erforderlichen messtechnischen Prüfungen.

Die Auswahl und Montage sowie der Anschluss von Sensoren und Aktoren im Gebäude bzw. in den Verteilern wird geplant und dokumentiert. Der Einsatz von modernster funkbasierter Übertragungstechnik ergänzt die Inhalte der Ausbildungswoche.

Das Konfigurieren, Parametrieren und Inbetriebnehmen der Systemkomponenten, sowie die Diagnose und Fehlersuche, wird mit der erforderlichen Software durchgeführt. Die messtechnischen Prüfungen werden protokolliert und in die Dokumentation der Kundenanlage mit eingepflegt.

Die grafische Visualisierung der Gebäudesystemtechnik und der Energieverbrauchsdaten erfolgt zum Abschluss der Ausbildungswoche.

Abbildung 53: Ausbildungsinhalte und Wochenübersicht ETE 3

**Ausbildungsinhalte**

**Bussysteme in der Gebäudesystemtechnik**  
Planung und Projektierung des Kundenauftrags

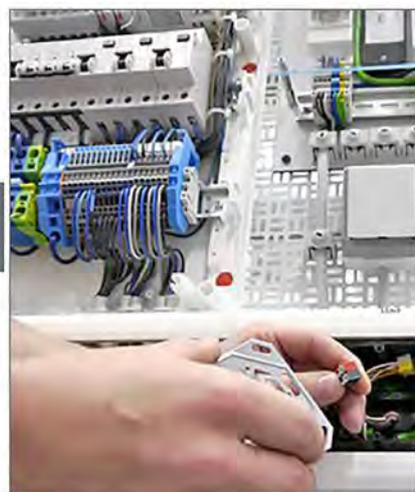
**Übertragungsmedien und Systemkomponenten**  
Twisted-Pair und Ethernet bis EnOcean

**Installation und Anschluss der Komponenten**  
Praktische Umsetzung des Kundenauftrags

**Inbetriebnahme, Diagnose und Fehlersuche**  
VDE-Messung und Programmierung der Gebäudesystemtechnik

**Funkanbindungen und Energiemanagement**  
Integration und Inbetriebnahme von Funkkomponenten, Erfassung von Energieverbrauchsdaten

**Erstellung einer Visualisierung**  
Möglichkeiten und technische Voraussetzungen zur visuellen Darstellung der Gebäudesystemtechnik



**Wochenübersicht****Montag:**

Ermittlung der vorhandenen Kenntnisse in der Gebäudesystemtechnik mit Bussystemen. Ergänzung des notwendigen Grundlagenwissens.

Grundlagen des Kundenauftrags und Analyse der Kundenanfrage.

Erstellung der Kundenkartei und Auswertung des Vor-Ort-Gesprächs im Besuchsbericht.

Erstellen des Installationsplans und Planung der Bauteile auf der Montagewand.

**Dienstag:**

Weiterführende Systemgrundlagen bei der Erstellung des KNX-Projektes. Möglichkeiten der Beleuchtungsregelung unter Berücksichtigung der Energieeffizienz.

Kalkulieren und Erstellen des Angebots.

Bildung von Arbeitsteams und Zuweisung der Arbeitsprozesse.

Installation und Anschluss der Bauteile sowie Leitungen auf der Montagewand.

**Mittwoch:**

Teilprüfung der Kundenanlage nach DIN VDE 0100-600 - Besonderheiten bei Bus-Systemen.

Projektierung der Kundenanlage mit der aktuellen KNX-Projektierungssoftware ETS. Konfiguration, Parametereinstellungen und Inbetriebnahme der Buskomponenten gemäß der Kundenanfrage.

Diagnose und Fehlersuche mithilfe der Softwarepakete der Gebäudesystemtechnik.

**Donnerstag:**

Bearbeitung der Kundenwünsche in der Gebäudesystemtechnik. Integration und Inbetriebnahme von KNX Funkkomponenten.

Erstellung einer mobil zugänglichen Visualisierung für Gebäudefunktionen und Energieverbrauch.

Protokollierte Endprüfung der Elektroanlage nach DIN VDE 0100-600.

Anfertigen einer Projektdokumentation und Überprüfung der zugehörigen Planungsunterlagen.

Visualisierung des Energieverbrauchs. Durchführung der Lernzielkontrolle.

**Freitag:**

Durchführung der schriftlichen Lernzielkontrolle.

Fertigstellung der Arbeitsaufträge. Umsetzung der zusätzlichen Aufgabe zum Thema Beleuchtungssteuerung.

Übergabe der Anlage an den Kunden und Einweisung in die Funktionen. Vorführung der Visualisierung. Bewertung durch den Ausbilder.

Abbau der Lerninseln, Komplettierung der Bauteile. Einräumen. Zusammenfassung der Lernergebnisse.

Erstellung des Ausbildungsnachweises.

Nur für die Ausbilder/-innen sichtbar sind im Bereich „Methodik und Didaktik“ eine Reihe weiterer Materialien bereitgestellt, die die Ausbilder/-innen im Detail bei der Vorbereitung der überbetrieblichen Ausbildungswoche unterstützen.

Ziele und Themen der Ausbildungswoche ETE 3 entnehmen die Ausbilder/-innen zunächst den gleichnamigen Seiten im Bereich Methodik und Didaktik.

Abbildung 54: Ziele und Themen ETE 3

**Ziele**



**Die Teilnehmer/innen:**

- kennen die Planung und Projektierung der Elektroinstallation mit verschiedenen modernen Bussystemen für die Gebäudetechnik.
- werten einen Kundenauftrag aus und führen die Material- und Arbeitsplanung mit Kostenkalkulation durch.
- installieren die geforderte Energie- und Bustechnik.
- konfigurieren, parametrieren die Komponenten.
- projektieren und programmieren die im Kundenauftrag angeforderten Funktionen.
- erstellen eine nutzerorientierte Visualisierung zur komfortablen Bedienung des Systems.
- führen die erforderlichen technischen Abnahmemessungen durch.
- führen die Inbetriebnahme durch und lernen die verfügbaren Diagnosewerkzeuge kennen.
- kontrollieren, dokumentieren und beurteilen ihre Arbeit.

**Themen**



- Energieversorgung für Bussysteme
- KNX Grundlagen
- Planung/ Projektierung in der Gebäudesystemtechnik
- Gebäudestruktur, Topologie, Stromlaufplan
- KNX-Geräte und deren Installation/ Konfiguration/ Parametrierung
- Übertragungsmedien in Bussystemen (drahtgebunden, funkbasiert)
- DIN VDE 0100-600, Besonderheiten bei Bus-Systemen
- Kommunikationsobjekte und Gruppenadressen
- Grundlagen und Anwendung ETS-Software
- Visualisierung in der Gebäudesystemtechnik
- mobiles Energiemanagement, energieeffiziente Gebäudesteuerung, Erfassung von Verbrauchsdaten
- Diagnose und Fehlersuche in Bussystemen

Zentral bietet der Didaktische Fahrplan des ETE 3 den Ausbildern und Ausbilderinnen einen detaillierten Überblick über den gesamten Kursverlauf inklusive aller Materialien, die für das Lernmodul wichtig sind (s. Kap. 4.5.1). Er verdichtet das umfangreiche Lernmodul ETE 3, indem alle Materialien stringent entlang der Systematik APDA (s. Kap. 4.1) dargestellt werden. Über diese „Schnittstelle“ ist es dann auch möglich, in der Vorbereitung der Lernwoche sehr schnell auf die für die Vorbereitung relevanten Materialien zuzugreifen.

Möchte der/die Ausbilder/-in zum ETE 3 beispielsweise wissen, wo und wie die im Lernmodul behandelten Inhalte in den ausbildungsrelevanten Plänen verortet sind, nutzen sie den didaktischen Fahrplan, um die entsprechende Ausbildungsverordnung mit Ausbildungsrahmenplan, den Rahmenlehrplan der Berufsschule oder den überbetrieblichen Unterweisungsplan des ETE 3 aufzurufen.

Um das ETE 3-Modul inhaltlich und methodisch nachzuvollziehen, die Lernmaterialien für die Auszubildenden zu kennen und die vorhandenen Lehrmittel für Ausbilder/-innen zu sichten, Methode und Schwerpunkt der Lernzielkontrolle festzulegen oder beispielsweise ein *Handout* zur eingesetzten Technik für die Auszubildenden vorzubereiten, bietet der didaktische Fahrplan detaillierte Hilfestellung.

Abbildung 55: Kundenauftrag ETE 3 auf einen Blick –  
Didaktischer Fahrplan Analyse

Lernmaterial Lerner/innen
 <b>Kundenauftragsdokumente:</b>
- <u>Anfrage per E-Mail</u>
- <u>Telefonat Auftragseingang</u>
- <u>Formular Kundenkartei</u>
- <u>Vor-Ort-Gespräch</u>
- <u>Formular Besuchsbericht</u>
- <u>Grundrissplan Dachgeschoss</u>

Idealerweise verschaffen sich die Ausbilder/-innen zunächst einen Überblick zum Kundenauftrag im ETE 3. Hier lohnt es sich, die Kundenauftragsgespräche (Auftragseingang und Kunde vor Ort) und die vom Kunden ggf. zugelierten Pläne, Skizzen oder andere auftragsrelevante Zusatzinformationen aus der Analysephase des didaktischen Fahrplanes zu sichten.

Benötigen die Ausbilder/-innen eine detaillierte Aufschlüsselung der Anforderungen im Kundenauftrag, werden sie in der Lösung des Besuchsberichts fündig. Für den ETE 3 wird hier folgendes technisches Soll-Konzept umrissen:

Abbildung 56: Kundenanforderungen im Besuchsbericht

Lösung Besuchsbericht			
			
<b>Projektname:</b>	Fa. Eisenmann Sonderbau GmbH	<b>Bearbeiter:</b>	Hr. Hocke
<b>Besuchsadresse:</b>	Hauptstraße 26 70999 Neufelden		
<b>Datum:</b>	aktuelles Datum	<b>Anfahrtszeit:</b>	8:30 Uhr
<b>Besuchsbeginn:</b>	9:00 Uhr	<b>Besuchsende:</b>	12:00 Uhr
<b>Teilnehmer:</b>	Frau Eisenmann, Herr Hocke		
<b>Gesprächsthemen:</b>	Neuinstallation der Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung sowie Heizungsregelung mit Fensterüberwachung in den Dachgeschossräumen. Erstellung der Visualisierung für mobile Endgeräte.		
<b>Besuchsbericht:</b>	Die Installation der Dachgeschosswohnung erfolgt nach DIN 18015. Die Räume werden in moderner KNX Bustechnik installiert und vernetzt.		
	<b>Kinderzimmer / Loggia:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4-fach Tastsensor: Licht Kinderzimmer dimmbar, Licht Loggia, Jalousie, Zentral Aus</li> <li>- 2-fach Tastsensor: Licht Loggia, Steckdose Loggia</li> <li>- Heizkörper mit Einzelraumregelung und thermoelektrischem Stellventil.</li> <li>- Fensterüberwachung für Heizungsregelung und Visualisierung.</li> </ul>		
	<b>Arbeitszimmer:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2-fach Tastsensor: Licht Decke, Steckdose Arbeitszimmer</li> </ul>		
	<b>Flur:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewegungsmelder für Flurlicht mit einstellbarer Abschaltzeit.</li> </ul>		
	<b>Badezimmer:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4-fach Tastsensor: Licht Decke dimmbar (RGB), Licht Spiegel, Farbsteuerung</li> </ul>		
	<b>Abstellraum:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KNX Funktaster für die Beleuchtung um den Installationsaufwand im Raum gering zu halten.</li> </ul>		
	<b>Unterverteiler:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- KNX Spannungsversorgung, KNX Aktoren, KNX IP-Router zur Erweiterung des Erdgeschosses und zum Programmieren der Anlage, KNX Energiezähler, KNX Visualisierungsserver</li> </ul>		
	<b>Treppenhaus/ EG:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine Netzwerkleitung zur späteren Verbindung der Gebäudesteuerung zum Netzwerkschalter verlegen. Eine zweite Netzwerkleitung zur Anbindung der Visualisierungsservers. (Duplex Netzwerkleitung möglich)</li> </ul>		
	Erstellung und Integration einer Visualisierung zur Steuerung der Funktionen über das Smartphone.		

Nun empfiehlt es sich, für die Vorbereitung der Woche die Kernaufträge des Moduls zu sichten, um zu wissen, was die Auszubildenden in der Lernwoche praktisch umsetzen sollen. Im ETE 3 müssen die Auszubildenden nach der Analysephase, in der standardmäßig die Kundenkartei und der Besuchsbericht erstellt werden, in der Planungsphase die Leitungsverlegung in den Grundrissplan, der den Ist-Zustand beim Kunden dokumentiert, einzeichnen.

Abbildung 57: Kernauftrag ETE 3 und Grundriss in der Planung

**Pläne und Skizzen**

 Durch den Ausbau des Dachgeschosses im Wohn- und Geschäftshaus der Eisenmann Sonderbau GmbH sollen verschiedene Räume neu installiert werden. Es soll eine Gebäudeautomation für die Beleuchtung, die Jalousiebedienung und die Heizungsregelung eingesetzt werden.

Die Leitungsverlegung erfolgt im Putz, sodass Stemmarbeiten lediglich bei den UP-Dosen erforderlich sind. Im Flur befindet sich eine abgehängte Rasterdecke mit 20 cm Abstand zur Decke. Die restlichen Decken sind ebenfalls abgehängt.

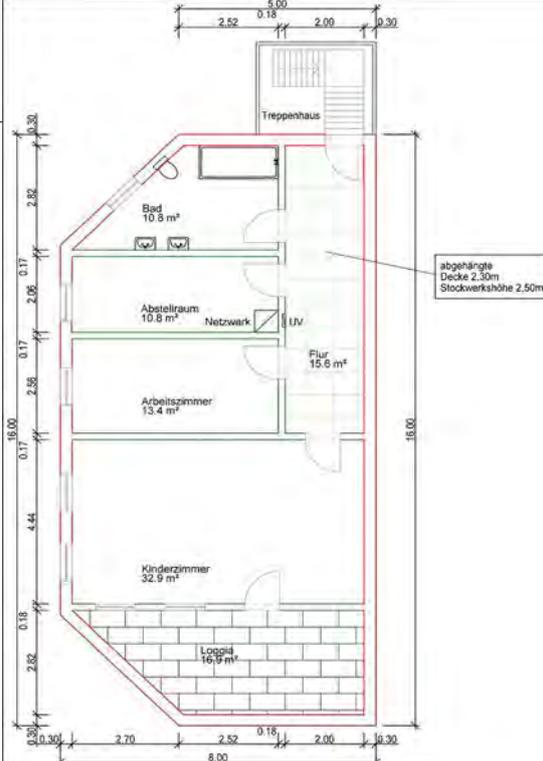
Die Maße der Räume mit Anordnung der Fenster und Türen sind im Grundriss zu sehen, welcher unten als Link zu finden ist. Die Stockwerkshöhe - auch notwendig bei der Ermittlung der Leitungslängen - beträgt 2,5 m.

**Aufgaben:**

- Entnehmen Sie den Unterlagen alle auftragsrelevanten Informationen, die Sie für die Auftragsabwicklung benötigen.
- Drucken Sie den Plan des Dachgeschosses aus und bearbeiten Sie diese. Zeichnen Sie hierzu alle benötigten Komponenten ein. Berücksichtigen Sie dabei die Anforderungen an die Mindestausstattung nach DIN 18015.
- Überlegen Sie, wie die Leitungsverlegung durchzuführen ist und zeichnen Sie diese in die Pläne ein.
- Beachten Sie die Vorschriften bei der Installation von Busleitungen.

**Links:**

- [Grundriss Dachgeschoss](#)



In der Durchführungsphase im Didaktischen Fahrplan des ETE 3 finden die Ausbilder/-innen weitere Kernaufträge des Moduls.

6.

Abbildung 58: Kernauftrag ETE 3 in der Durchführung – Didaktischer Fahrplan Durchführung

**Lernmaterial Lerner/innen**

 **Kundenauftragsdokumente:**

- [Aufgabenstellung\\_Durchführung](#)

 **Arbeitsaufträge:**

- [Arbeitsauftrag Planung und Installation der Energietechnik](#)
- [Arbeitsauftrag Planung und Installation der Bustechnik](#)
- [Arbeitsauftrag Programmierung und Inbetriebnahme des KNX-Systems](#)
- [Arbeitsauftrag Programmierung und Inbetriebnahme der KNX Funkkomponenten](#)
- [Arbeitsauftrag Erstellung der Visualisierung](#)
- [Arbeitsauftrag Dokumentation des Auftrags](#)
- [Arbeitsauftrag Rückbau der Anlage](#)

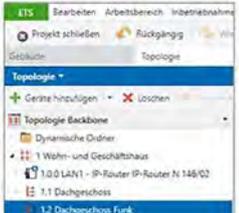
### Programmierung und Inbetriebnahme der KNX Funkkomponenten

In dieser Arbeitsanweisung wird der Ablauf der Programmierung und Inbetriebnahme von KNX Funkkomponenten erläutert.

Die einzelnen Schritte sowie die genaue Einstellung der Parameter werden Ihnen von Ihrem Dozenten beispielhaft vorgeführt und erklärt. Folgen Sie also bei jedem der einzelnen Schritte den Anweisungen Ihres Dozenten.

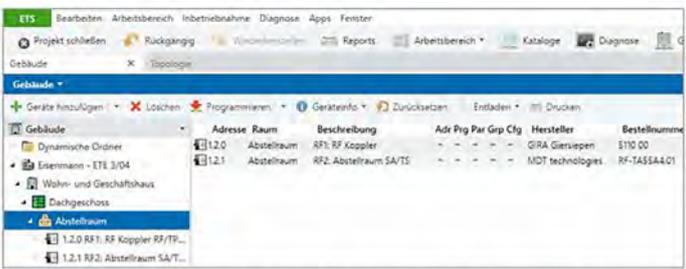
**Topologie bearbeiten und anpassen**

Im Arbeitsbereich „Topologie“ müssen Sie nun eine neue Linie für die Funkkomponenten anlegen. Hierzu wählen Sie als Übertragungsmedium „RF“ aus. Ändern Sie den Namen der angelegten Linie 1.2 im rechten Bereich „Eigenschaften“ sinnvoll um.



**Einfügen der Buskomponenten**

Fügen Sie nun die Funkprodukte aus dem Produktkatalog der ETS Software in den passenden Raum ein. Hilfreich ist auch hier wieder die Suchfunktion über die Gerätebezeichnung, wenn Sie eine Vielzahl von Produkten enthalten haben.



Adresse	Raum	Beschreibung	Adr	Prg	Par	Grp	Cfg	Hersteller	Bestellnummer
12.0	Abstellraum	RF1; RF Koppler	-	-	-	-	-	GRA Giersiegen	S110 00
12.1	Abstellraum	RF2; Abstellraum SA/TS	-	-	-	-	-	MDT technologies	RF-TAS54401

Legen Sie nun alle in Ihrem Projekt befindlichen KNX Funkprodukte an und vergeben Sie dabei die physikalischen Adressen in der neu angelegten Linie für Ihre Funkkomponenten.

**Bezeichnen Sie die KNX-Bauteile zur besseren Übersichtlichkeit.**

**Parameter einstellen**

Im Arbeitsbereich „Gebäude“ können Sie jedes Gerät auswählen. Öffnen Sie den Reiter „Parameter“ und parametrieren Sie die Geräte nacheinander.



Arbeitsauftrag Programmierung und Inbetriebnahme der KNX Funkkomponenten.docx

© etz-Stuttgart

Seite 1

In der Auswertung des ETE 3 bereiten die Auszubildenden standardmäßig die Abnahme vor, indem sie in das Onlineformular „Abnahme“ alle Dokumente eintragen, die für die Abnahme relevant sind.

Nun sollten die Ausbilder/-innen ausreichend Informationen zu den Anforderungen im ETE 3 haben. Zusätzlich lohnt sich jedoch auch der Blick auf die Seite Lösungen des ETE 3, die den direkten Zugriff auf alle Lösungsdateien des Lernmoduls anbietet.

Abbildung 59: Übersicht zu den Lösungen im ETE 3

### Lösungen

**i** Auf dieser Seite finden Sie Lösungsvorschläge für alle im Lernmodul relevanten Aufgabenstellungen:

- Musterlösungen für den Kundenauftrag,
- Lösungsvorschläge für die Arbeitsaufträge,
- Löser für die Lernzielkontrolle.

**Hinweis:** Bedenken Sie bitte, dass es ausstattungsbedingt selbstverständlich zu Abweichungen kommen kann.

#### Kundenauftrag



- [Lösung Kundenkartei](#)
- [Lösung Besuchsbericht](#)
- [Lösung Arbeitsplan](#)
- [Lösung Materialplan](#)
- [Lösung Angebot](#)
- [Lösung Abnahme](#)
- [Lösung Rechnung](#)

#### Arbeitsaufträge



- [Lösung Formblatt Montagewand](#)
- [Lösung Funktionen Grundauftrag](#)
- [Lösung Grundrissplan](#)
- [Lösung Eisenmann Grundauftrag \(Projektdatei\)](#)
- [Lösung Visualisierung \(Projektdatei\)](#)
- [Lösung Stromlaufplan Schaltschrankhersteller](#)
- [Lösung KNX Geräteliste](#)
- [Lösung Eisenmann zusätzlicher Auftrag \(Projektdatei\)](#)

#### Lernzielkontrolle



- [Lernzielkontrolle ETE 3](#)



### Ausbilder in der überbetrieblichen Ausbildung

„Natürlich ist es für mich als Ausbilder nicht nur wichtig, den Ablauf, die Inhalte und Aufgabenstellungen der Lernwoche zu kennen. Ohne Kenntnisse über die Zielgruppe, die maßgeblich meine konkrete Vorgehensweise in der Lernwoche beeinflusst, ist auch die beste Vorbereitung eben nur die halbe Vorbereitung.“

So ist es für mich wichtig, mir im Vorfeld der Lernwoche genau anzuschauen, wer am nächsten Montag zu mir in die überbetriebliche Ausbildung kommt, aus welchen Betrieben die Auszubildenden kommen, wie die Leistungen des Einzelnen bisher waren. Auch Kenntnisse über die Berufsschule helfen mir bei der Einschätzung der Auszubildenden. Meist ergibt sich eine sehr heterogene Gruppenzusammensetzung, die ich bereits bei der Vorbereitung und noch viel mehr bei der konkreten Gestaltung der Lernwoche berücksichtigen muss.“

Der Bereich „Lernen mit [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de)“ auf der Plattform soll zunächst diejenigen Ausbilder/-innen unterstützen, die noch wenig oder keine Erfahrung mit der Gestaltung einer überbetrieblichen Ausbildungswoche mit [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) haben (s. auch Kap. 4.5.4). Der Methodenpool ist in der Phase der Vorbereitung jedoch für alle interessant; hier können sich die Ausbilder/-innen weitere Anregungen zur methodischen Gestaltung der überbetrieblichen Ausbildungswoche holen (s. Kap. 4.5.4.3). So ist beispielsweise die Impulswort-Methode eine vielfältige einsetzbare Vorgehensweise in der Gruppe. Soll die Lerngruppe aktiviert, Vorwissen gesammelt, Begrifflichkeiten wiederholt bzw. gefestigt werden, eignet sich diese Methode für jeden Modulkontext.

Abbildung 60: Methodenkarte Impulswort im Methodenpool

Impulswort	
	<p><b>Durchführung</b></p> <p>Die Auszubildenden sammeln anhand eines Arbeitsblattes alphabetisch Begriffe, die sie mit einem Impulswort verbinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Geben Sie das Impulswort (Schlüsselbegriff zum Thema) bekannt.</li> <li>– Lassen Sie die Auszubildenden in Einzelarbeit das Arbeitsblatt ausfüllen.</li> <li>– Fordern Sie die Auszubildenden auf, zunächst in Partnerarbeit, dann in Kleingruppen ihre Ergebnisse zu vergleichen, auf die 10 wichtigsten Begriffe für das vorgegebene Impulswort zu reduzieren und auf Karten, Flipchart oder Wandzeitung zu schreiben.</li> <li>– Arbeiten Sie im Plenum die 10 wesentlichen Begriffe zum Impulswort im Plenum heraus und heben Sie diese farbig hervor.</li> </ul>
	<p><b>Zeitbedarf</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ca. 40 Minuten.</li> </ul>
	<p><b>Gruppengröße</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bis maximale Gruppengröße in überbetrieblichen Ausbildungswochen (12 TN).</li> </ul>
	<p><b>Kompetenzförderung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenständigkeit und Eigenverantwortung,</li> <li>– Konzentrationsfähigkeit,</li> <li>– Kommunikationsfähigkeit.</li> </ul>
	<p><b>Materialien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeitsblatt für die Auszubildenden, Tafel, OH-Folie, Flipchart, Pinnwand Moderationskarte.</li> </ul>
	<p><b>Lernsituation</b></p> <p>Die Methode ist sinnvoll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wenn die Lerngruppe aktiviert werden soll.</li> <li>– wenn Vorwissen aktiviert bzw. gesammelt werden soll.</li> <li>– als Einstieg bei der Erstellung von Dokumentationen.</li> <li>– wenn Begrifflichkeiten wiederholt bzw. gefestigt werden sollen.</li> <li>– wenn eine zurückliegende Lerneinheit reflektiert und bewertet werden soll.</li> </ul>
	<p><b>Vorteile</b></p> <p>Die Methode lässt sich bezüglich der Sozialform gut variieren und ist flexibel erweiterbar. Alle Auszubildenden werden aktiviert, der Umgang mit Fachbegriffen wird geschult und Gelerntes wiederholt.</p>
	<p><b>Nachteile</b></p> <p>Bei größeren Gruppen besteht die Gefahr der Monotonie, wenn alle Auszubildenden nacheinander die Ergebnisse referieren. Deshalb ist es dort empfehlenswert, zunächst in Partnerarbeit, dann in Kleingruppen zu arbeiten und die Ergebnisse im Plenum darzustellen.</p>



### Praxishinweise

- Beschränken Sie die Arbeit bei kleinen Gruppen auf Einzel- oder Partnerarbeit. Die einzelnen Beiträge werden vorgelesen, gesammelt und dokumentiert.
- An die Sammlung der Begriffe können Sie weitere Methoden anschließen, z. B. die Erstellung einer MindMap, welche die Zusammenhänge zwischen den Begriffen darstellt.
- Achten Sie darauf, dass die Auszubildenden die Zeit einhalten, bestimmen Sie hier einen Verantwortlichen.
- Sollten sich Ihre Auszubildenden nicht einigen können, greifen Sie als Moderator ein, ziehen sich jedoch dann auch wieder zurück.



### Beispiel überbetriebliche Lernwoche

Die Methode eignet sich als Einstiegs- und als Auswertungs- oder Wiederholungsmethode, kann jedoch eigentlich beliebig im Wochenverlauf eingesetzt werden - immer dann, wenn ein Methodenwechsel sinnvoll oder notwendig ist.

Stellen Sie sich vor, Sie sollen die überbetriebliche Ausbildungswoche G-ETEM 1/03 im Rahmen der Ausbildung zum Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik durchführen und möchten gemeinsam mit Ihren Auszubildenden das Gelernte Revue passieren lassen, mögliche Begriffe wären dann:

<b>A</b>	Aufgelöste Darstellung	<b>N</b>	Näherungsschalter
<b>B</b>	Betriebsmittel	<b>O</b>	Öffner
<b>C</b>	Crossover-Kabel	<b>P</b>	Pfeil
<b>D</b>	Doppelzweig	<b>Q</b>	Querschnitt
<b>E</b>	FI Schutzschalter	<b>R</b>	Rohre
<b>F</b>	Geräteverdrahtungsplan	<b>S</b>	Stromlaufplan



### Arbeitshilfe

Hier finden Sie eine Vorlage, mit der Sie schnell und unkompliziert eine Anleitung zum Impulsword für Ihre Auszubildenden erstellen können. Laden Sie sich die Vorlage im Word-Format herunter und passen Sie die Vorlage auf Ihre Lehrgangswoche an.

- [Vorlage Impulsword](#)

Diese Methode können die Ausbilder/-innen sehr schnell unter Zuhilfenahme der bereitgestellten Arbeitshilfen auf der Plattform vorbereiten. Sie rufen dabei einfach die entsprechende Methodenkarte im Methodenpool auf und laden sich die zur Verfügung gestellte Vorlage herunter, passen diese an und verwenden sie direkt in der Lernwoche.

Abbildung 61: Vorlage Impulswort-Methode

Phase 1: Einzelarbeit		10 Min	
Füllen Sie das Arbeitsblatt aus, indem Sie zu jedem Buchstaben Begriffe zum Impulswort „Impulswort“ sammeln. (Bitte hier das Impulswort z.B. „Schaltplan“ eintragen!)			
<b>A</b>		<b>N</b>	
<b>B</b>		<b>O</b>	
<b>C</b>		<b>P</b>	
<b>D</b>		<b>Q</b>	
<b>E</b>		<b>R</b>	
<b>F</b>		<b>S</b>	
<b>G</b>		<b>T</b>	
<b>H</b>		<b>U</b>	
<b>I</b>		<b>V</b>	
<b>J</b>		<b>W</b>	
<b>K</b>		<b>X</b>	
<b>L</b>		<b>Y</b>	
<b>M</b>		<b>Z</b>	

Vorlage\_Impulswort.docx © etz-Stuttgart Seite 1

Neben den Lerninhalten des Moduls ist die Bereitstellung der Lerninseln ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Vorbereitung. Dabei geht es sowohl um die Vorbereitung mobiler Montagewände, an denen die Auszubildenden lernen sollen, als auch um die Konfiguration weiterer Ausstattung wie das Mobiliar, um das gewünschte Lernszenario umzusetzen.

Auch im ETE 3 werden Lerninseln genutzt, die teilweise schon vorinstalliert sind. Allerdings können sie wie andere Lerninseln im *Smart Working & Learning* auch vollständig rückgebaut werden (s. Kap. 5.1.2). Die Aufgabe des Ausbildungspersonals ist es, festzulegen, wie weit die Modellschränke bzw. Montagewände für das jeweilige Modul rückgebaut werden müssen. Natürlich gehört zur Vorbereitung der Lernwoche auch dazu, die Funktionalität der Lerninseln im Vorfeld zu prüfen und eine fehlerfreie Nutzung sicherzustellen.

Da das Modul ETE 3 den inhaltlichen Schwerpunkt nicht nur in den grundlegenden Installationsarbeiten setzt, sondern darauf aufbauend die Programmierung und Visualisierung fokussiert, kommt ein bereits vorverdrahteter Unterverteiler zum Einsatz. Auf der Montagewand befinden sich außerdem weitere vorgefertigte Komponenten wie z. B. ein Brüstungskanal sowie zwei vorverdrahtete Montageplatten.

Neben den vorinstallierten Montagewänden müssen die Ausbilder/-innen weitere Arbeitsmittel (Komponenten, Werkzeug und Verbrauchsmaterialien) bereitstellen.

Für die materialseitige Vorbereitung der Lerninseln ist die Ausstattungsliste zentral, die alle notwendigen Komponenten für den technischen Aufbau der Lerninsel im ETE 3 listet. Auch die Komponenten der vorinstallierten Teilsysteme wie Unterverteiler und Montageplatten sind hier aufgeführt.

Abbildung 62: Ausstattungsliste ETE 3

Materialaufstellung	Menge	Einheit
<b>Ausstattungsliste ETE 3/04</b>		
Dies ist eine Ausstattungsempfehlung für den Kurs ETE 3/04, passend für 1 Gruppe (je 2 Teilnehmer).		
<b>Hinweis:</b> Es handelt sich dabei um die Empfehlung der Mindestausstattung!		
<b>Unterverteiler</b>		
Unterverteiler Aufputz 4reihig oder mehr	1	Stk.
Leitungsschutzschalter B10 1pol.	2	Stk.
FI/LS – B16A / 0,03A 2pol.	4	Stk.
Siemens 5WG1 148-1AB11 KNX Spannungsversorgung 640mA mit Drossel	1	Stk.
MDT STV-0160.02 KNX Spannungsversorgung 160mA mit Drossel	1	Stk.
Siemens 5WG1 534-1DB51 KNX Schaltaktor 8fach	1	Stk.
Merten MEG6710-0002 KNX Dimmaktor 2fach	1	Stk.
Siemens 5WG1 146-1AB02 KNX IP-Router	1	Stk.
Siemens 7KT1 543 Energiezähler direktmessend	1	Stk.
Siemens 7KT1 900 Energiezähler KNX Kommunikationsmodul	1	Stk.
Enertex Bayern GmbH 1171 KNX TP Secure Koppler	1	Stk.
BAB Technologie EIBPORT V3 + Software KNX Visualisierungsserver	1	Stk.
Theben 9070868 KNX TP-RF Medienkoppler	1	Stk.
MDT RF-TA55A4.01 KNX RF+ Funk Taster 4fach mit Aktor	1	Stk.
Siemens 8WH2000-0AE08 Durchgangsklemme Schwarz 1,5mm <sup>2</sup>	3	Stk.
Siemens 8WH2000-0AE02 Durchgangsklemme Rot 1,5mm <sup>2</sup>	3	Stk.
Siemens 8WH2000-0AE00 Durchgangsklemme Grau 1,5mm <sup>2</sup>	3	Stk.
Siemens 8WH2000-0AE06 Durchgangsklemme Gelb 1,5mm <sup>2</sup>	3	Stk.
Siemens 8WH9000-1GA00 Durchgangsklemme Deckel	1	Stk.
Siemens 8WH6001-4EF00 Installationsklemme PE, L, N 2,5mm <sup>2</sup>	18	Stk.
Siemens 8WH6001-4HF00 Installationsklemme PE, L, L 2,5mm <sup>2</sup>	2	Stk.
Siemens 8WH6001-4FF00 Installationsklemme PE, L, NT 2,5mm <sup>2</sup>	1	Stk.
Siemens 8WH2000-0AK00 Durchgangsklemme Grau 16mm <sup>2</sup>	3	Stk.
Siemens 8WH2000-0AK01	2	Stk.
Ausstattung ETE 3.docx	© etz-Stuttgart	Seite 1

Bereiten die Ausbilder/-innen die überbetriebliche Lernwoche vor, müssen sie also die Anforderungen kennen, die das Thema der Lernwoche an Werkstatt und Ausstattung stellt und entsprechend diesen Anforderungen den Raum, die Anordnung der Tische und Stühle in der *Learning Area* und die Konfiguration der mobilen Montagewände in der *Working Area* festlegen.

Da zu Beginn der Ausbildungswoche zunächst die Analyse und Planung des Kundenauftrags im Vordergrund stehen, kann der *Learning Area* mehr Raum gegeben werden, und die Montageplätze können, fertig vorbereitet, sehr eng gestellt werden. Werden die Arbeitsaufträge an der Montagewand umgesetzt, benötigt die *Working Area* mehr Platz. Durch das flexible Werkstattkonzept mit mobiler Ausstattung in Kombination mit den navigierbaren Medienversorgungen ist die Anpassung der Raumkonfiguration und Strom- und Netzversorgung im Wochenverlauf einfach.

Somit können die Ausbilder/-innen die unterschiedlichsten Sozialformen in der Lernwoche umsetzen, Methoden und Interaktionen in der Gruppe abwechslungsreich gestalten und auch spontan während der Lernwoche das Lernsetting verändern.

Abbildung 63: Interaktives Szenario in der *Learning Area*

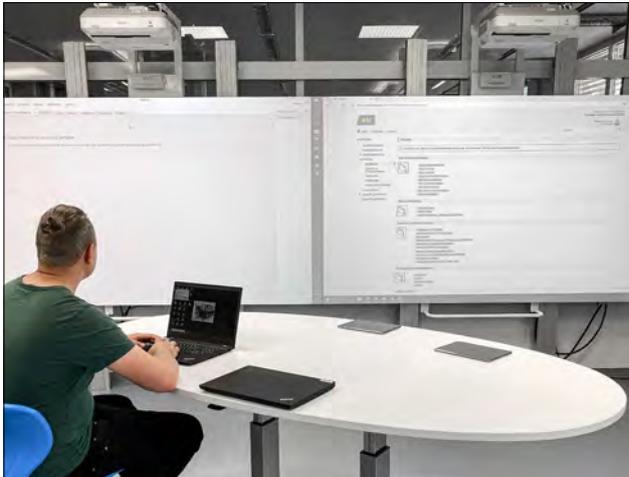


Abbildung 64: Lehrzentriertes Szenario in der *Learning Area*



Bereiten die Ausbilder/-innen die Medienperipherie der Werkstatt vor, müssen sie den Beamer des interaktiven *Whiteboards* inklusive der entsprechenden Software für die Kollaboration der Auszubildenden hochfahren und die Systeme, deren Netzverbindungen und die Übertragung von Bildern oder Videos kurz testen.

Abbildung 65: Ausbilder beim Test der Medientechnik



Nun kann an den interaktiven *Whiteboards* in Echtzeit kollaboriert werden, alle Auszubildenden haben die Möglichkeit, von ihrem Platz aus Eingaben zu machen und gemeinsam eine Aufgabe zu bearbeiten.

Dazu müssen auch die Netzwerkzugriffe der verschiedenen mobilen Endgeräte – in der *Learning Area* die Laptops, in der *Working Area* die Tablets – zu Beginn der überbetrieblichen Lernwoche gemeinsam mit den Auszubildenden kurz getestet werden, um ein reibungsloses Arbeiten während der Lernwoche zu sichern.

Sollen nicht digitalisierte Lerninhalte projiziert werden – beispielsweise Systemkomponenten bzw. praktische Montagearbeiten während einer Unterweisung – muss die Dokumentenkamera mit dem Beamer verbunden und für den Einsatz getestet werden.

Um die Ansichten von den Endgeräten der Auszubildenden auf das *Whiteboard* projizieren zu können, werden Screensplittingsysteme bereitgelegt und ebenfalls kurz getestet.



### Ausbilder in der überbetrieblichen Ausbildung

„Die Digitalisierung ist für uns als ausbildende[n] Fachkräfte in zweierlei Hinsicht eine Herausforderung: mehr Digitalisierung im Hinblick auf die Technologien in den Ausbildungsplänen der überbetrieblichen Ausbildung und mehr Digitalisierung bei der Umsetzung des Lernens mithilfe moderner Medien.“

Damit werden die Themen in der überbetrieblichen Ausbildung umfangreicher und komplexer, aber auch spannender. Der Umgang mit den Medien muss trainiert werden, was zunächst sicher ein Aufwand bedeutet, aber das Lernen wird durch den Einsatz der Medien abwechslungsreicher und fördert wesentlich stärker die Aktivität und natürlich auch die Medienkompetenz der Auszubildenden.“

## 6.2 Einführung – Sicherheitsunterweisung mit Demonstration

Eine ganze Reihe von staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelungen, z. B. das Arbeitsschutzgesetz, das Jugendarbeitsschutzgesetz, die Gefahrstoffverordnung oder die Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“, verpflichten, regelmäßig Sicherheitsunterweisungen durchzuführen. So müssen Jugendliche vor Beginn der Beschäftigung (also möglichst am ersten Tag der Ausbildung) und bei wesentlichen Änderungen der Arbeitsbedingungen (z. B. bei einem innerbetrieblichen Wechsel des Arbeitsplatzes im Rahmen der Ausbildung) tätigkeitsbezogen über die Unfall- und Gesundheitsgefahren unterwiesen werden. Die Sicherheitsunterweisung gehört damit obligatorisch zur überbetrieblichen Ausbildungswoche.

Die Sicherheitsunterweisung im ETE 3 findet gleich zu Beginn der überbetrieblichen Ausbildungswoche statt. Sofern notwendig, werden wesentliche Hinweise zum Umgang mit Werkzeug oder Gefahren des elektrischen Stroms vor den Montage- bzw. Installationsarbeiten nochmals wiederholt.

Im etz wird die Unterweisung entweder als Demonstration am Objekt oder als Vortrag unter Zuhilfenahme entsprechender Präsentationsmaterialien oder als Mischung aus beidem durchgeführt. Dazu finden Ausbilder/-innen auf der Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) eine Präsentation im Bereich „Methodik und Didaktik“, die die wesentlichen Stichworte liefert und einen hilfreichen Leitfaden für die Unterweisung bietet.

Gerade bei den ergänzenden Demonstrationen am Objekt war bisher jedoch häufig die Schwierigkeit, dass die Sicht auf das Objekt – die Sicht auf kleinteilige Komponenten oder auf die Montagewand – für die Lerngruppe stark eingeschränkt war und nicht für jeden Auszubildenden optimal gestaltet werden konnte.

Im *Smart Working & Learning* können nun unter Einsatz der Dokumentenkamera die Objektansichten während der Demonstrationen deutlich vergrößert gezeigt werden. Die Dokumentenkamera am Präsentationstisch der Ausbilder/-innen ist mit dem Beamer der interaktiven *Whiteboards* verbunden und überträgt die Ansicht direkt auf die großzügige Präsentationsfläche. Am interaktiven *Whiteboard* kann das Gezeigte dann markiert oder kommentiert werden.

Handelt es sich um eine Objektdemonstration in der vertikalen Ansicht – z. B. wenn ein fest verbauter LS-Schalter im Schaltschrank gesichert wird – kann alternativ ein Tablet oder Smartphone genutzt werden, um die Ansicht auf die Projektionsfläche zu bringen. Auf dem interaktiven *Whiteboard* können dann am übertragenen Bild Markierungen bzw. Beschriftungen angebracht werden, um den Mehrwert des Gezeigten zu steigern.

Das Lernszenario der Unterweisung im ETE 3, als Mischung aus Folien-Präsentation und Objektdemonstration, kann darüber hinaus ganz einfach im *Multiple-Screen-Modus* gestaltet werden, indem auf der einen Projektionsfläche die Folien-Präsentation und auf der anderen die Objektdemonstration angezeigt wird. Somit müssen die Ausbilder/-innen nicht immer wieder die Ansichten auf den Projektionsflächen umschalten.

Abbildung 66: Sicherheitsunterweisung im *Multiple-Screen-Modus*



Die Nutzung der Medien bietet in diesem Lernszenario eine Reihe von Mehrwerten:

- ▶ Der Einsatz der Dokumentenkamera und die Übertragung der Ansichten auf die Projektionsflächen ermöglicht es, die Objektansichten deutlich zu vergrößern und damit auch für die ganze Auszubildendengruppe in schwierigen räumlichen Settings umzusetzen.
- ▶ Die Ansicht am interaktiven *Whiteboard* kann markiert und kommentiert oder über die *Screenshot*-Funktion der Dokumentenkamera festgehalten werden. So können Lerninhalte schnell für die Auszubildenden gesichert werden.
- ▶ Gespeichert als Video oder gesichert als kommentiertes Bild für eine weitere Nutzung bietet dieses angereicherte Szenario zunächst einen hohen Mehrwert für die Auszubildenden, die sich diese Ergebnisse noch einmal anschauen können. Aber auch für Ausbilder/-innen ergibt sich ein erheblicher Mehrwert, indem sie ein einmal aufgezeichnetes Unterweisungsvideo oder ein Bild zukünftig auch für andere Auszubildendengruppen einsetzen können. Auf diese Weise können sich die Ausbilder/-innen im Laufe der Zeit eine eigene kleine „Mediathek“ aufbauen.

### 6.3 Einführung – Die Methode Brainstorming WissensCheck – Beginn der Ausbildungswoche

Zu Beginn einer jeden überbetrieblichen Ausbildungswoche muss sich der/die Ausbilder/-in über die Inhalte, Technologien und die Zielrichtung des Lernmoduls informieren, damit die Auszubildenden einen Überblick darüber erhalten, was sie in der Ausbildungswoche erwartet. Dabei werden allzu häufig auch Lücken und Defizite aufgedeckt: Inhalte, die in der Berufsschule noch nicht behandelt oder von den Auszubildenden noch nicht verstanden wurden. Dabei erweisen sich die Gruppen hinsichtlich ihrer Vorkenntnisse zum jeweiligen Thema häufig als äußerst heterogen.



Ziel dieser Lernsequenz ist es deshalb immer auch, jene Themen zu identifizieren, die im Laufe der Ausbildungswoche noch behandelt, wiederholt, ergänzt bzw. vertieft werden müssen, um allen Auszubildenden eine gute Grundlage für die Bearbeitung des Kundenauftrags zu vermitteln. Die Lernsequenz fokussiert folgende Fragen:

- ▶ Was sind die Ziele des Lernmoduls? Welche Kernthemen/Technologien werden angesprochen?
- ▶ Welches Vorwissen ist in der Lerngruppe bereits vorhanden?
- ▶ Was sollte man mindestens wissen, um mit dem Lernmodul zurechtzukommen?
- ▶ Was muss für die Lerngruppe oder für Teile der Gruppe noch ergänzt/vertieft werden?

Im ETE 3 und auch in den meisten anderen Modulen wird diese Einheit schwerpunktmäßig über die vortragsorientierte Methodik umgesetzt und hat stark unterweisenden bzw. lehrzentrierten Charakter. In der Regel stellen die Ausbilder/-innen die Zielsetzungen und die Kernthemen im Wochenablauf des ETE 3 unter Zuhilfenahme der Informationen auf der Plattform (Ausbildungsinhalte und Wochenübersicht) vor. Über ein Lehrgespräch erkunden die Ausbilder/-innen auch die Vorkenntnisse zum Thema des ETE 3 in der Gruppe, eruieren den Lernstand in der Berufsschule und identifizieren jene Themen, die noch einer weiteren Ergänzung bzw. Vertiefung benötigen. Dabei geht es im ETE 3 konkret um:

- ▶ Vorkenntnisse in Bezug auf Übertragungsmedien, funkbasierte Kommunikation und Systemkomponenten im Netzwerk,
- ▶ Vorkenntnisse hinsichtlich Netzwerkstandards und Protokollen,
- ▶ Kenntnisse zu den Regeln der Installation und den Anschluss der Komponenten,
- ▶ Vorkenntnisse in Bezug auf Bussysteme in der Gebäudesystemtechnik,

- ▶ Kenntnisse zu Planung und Projektierung von Gebäudesystemen,
- ▶ Kenntnisse zur Messung und deren Dokumentation,
- ▶ ggf. auch Kenntnisse zur Programmierung der Gebäudesystemtechnik.

Lehrgangsinhalte wie die des ETE 3 fordern die Ausbilder/-innen in besonderem Maße, denn sie müssen einige Anstrengungen aufbieten, um die Konzentration der Auszubildenden in dieser Informationsphase immer wieder zu fokussieren. Um dies zu erreichen, ist es auch erforderlich, die Auszubildenden immer wieder für den Lernprozess zu aktivieren.

Um dies zu erreichen, wird deshalb im *Smart Working & Learning* eine gemeinsame Erarbeitung der Schlüsselbegriffe/Kernthemen der Lehrgangswoche in Form eines digitalen *Brainstormings* umgesetzt. Eingesetzt wird hierfür das interaktive *Whiteboard* in Kombination mit einer Notizbuch-Software, mit der kollaborative Lernsequenzen in einer Art von Konferenz umgesetzt werden können.



Die Auszubildenden sitzen dabei an ihrem Platz in der *Learning Area*, greifen auf die Kollaborationssoftware bzw. Konferenz zu und bearbeiten die Aufgabenstellung. Der Rechner am Präsentationstisch überträgt die Ansicht der Konferenz auf eine oder beide Projektionsflächen. So können die Auszubildenden jeden Bearbeitungsschritt nicht nur auf dem Display des eigenen Laptops, sondern auch auf der großflächigen Projektionswand mitverfolgen.



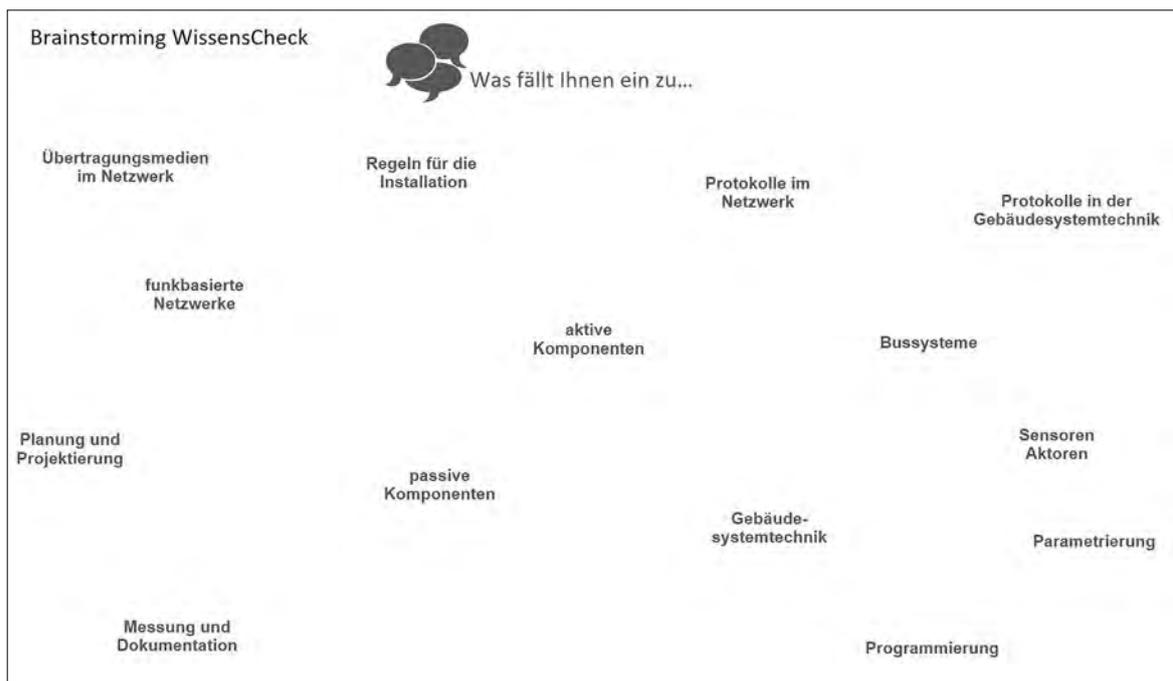
Abbildung 67: Die Lerngruppe beim *Brainstorming WissensCheck*



Nach wie vor werden zu Beginn dieser Sequenz die Themenbereiche, die im Modul eine Rolle spielen, von den Ausbildern und Ausbilderinnen kurz vorgestellt. Dann starten diese die Konferenz für die Gruppe.

Dabei starten die Ausbilder/-innen das digitale Notizbuch auf dem eigenen Rechner und übertragen die eigene Ansicht auf das interaktive Whiteboard. Für die kollaborativen Aufgabenstellungen im ETE 3 wurde ein eigenes Notizbuch vorbereitet, das Templates für gemeinsame Konferenzen oder Recherchen für das ganze Lernmodul bereitstellt. So wurde auch für die Methode *Brainstorming* WissensCheck eine Vorlage vorbereitet, die die zentralen Begriffe des ETE 3 anbietet.

Abbildung 68: Vorlage *Brainstorming* ETE 3



Für alle Auszubildenden ist im Vorfeld der Konferenz der Zugriff auf das Notizbuch eingerichtet und ein entsprechender Link per Mail versandt worden. Die Auszubildenden können direkt über diesen Link das Notizbuch starten und mit der gemeinsamen Arbeit beginnen. Alle haben zeitgleich Bearbeitungsrechte in der Vorlage. Das *Brainstorming* durchläuft dann folgende Phasen:

Tabelle 4: Phasen *Brainstorming*

Phase 1	Freies Assoziieren zu zentralen Begriffen des ETE 3	Echtzeitkollaboration, dezentrale Eingabe
Phase 2	Zusammenfassung und <i>Clustering</i> der Begriffe	Moderation, zentral gesteuertes Erarbeiten eines Begriffsrasters
Phase 3	Begriffsdefinition und Recherche	Kooperation, dezentrale Recherche und Erarbeitung

In der ersten Runde des *Brainstormings* ergänzen die Auszubildenden die Stichworte über die Eingabe am eigenen Laptop in der Vorlage mit eigenen assoziierten Begriffen zu den Ausbildungsinhalten im ETE 3. Dabei sollen sie zügig und spontan so viele Beiträge wie möglich zum Thema nennen. Zunächst sind auch Doppelnennungen oder auch falsche Zuordnungen erlaubt.

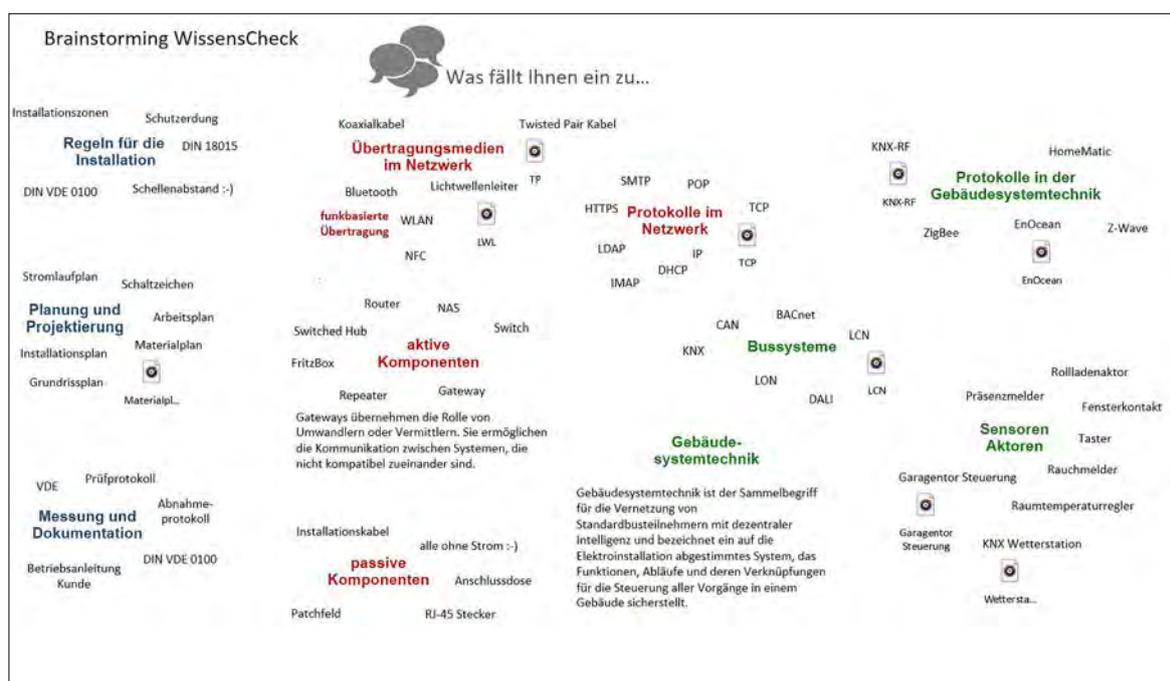
In einer von den Ausbildern und Ausbilderinnen moderierten Phase werden Doppelnennung und falsche Begriffszuordnungen besprochen und korrigiert. Die Begrifflichkeiten werden ggf. auch neu *geclustert*, über eine farbliche Zuordnung gruppiert oder sofern notwendig weiter ausdifferenziert.

Das *Brainstorming* mündet nach Kollaborations- und Moderationsphase nun in eine kooperative Phase. Ziel ist, dass alle Auszubildenden die zentralen Begriffe des Moduls verstehen und diese in den Zusammenhang einordnen können. Jeder Begriff soll mit einer kleinen Definition versehen werden. Über die Konferenz vereinbaren die Auszubildenden, wer dabei welche Begriffsdefinition erarbeitet, indem sie jeweils den eigenen Namen den Begriffen zuordnen.

In der Recherchephase nutzen die Auszubildenden Inhalte aus dem InfoPool auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) oder Quellen aus dem Web. Haben die Auszubildenden eine kurze und griffige Definition erstellt, fügen sie diese der gemeinsamen Konferenz per *Copy and Paste* hinzu.

Die Auszubildenden können auch eine Definition im Audioformat hinterlassen, indem sie die Audiofunktion der Notizbuch-Software nutzen. Diese Funktion beschleunigt die Erstellung einer umfassenden Begriffslandkarte.

Abbildung 69: Zwischenergebnis *Brainstorming* ETE 3





Das gemeinsame Erarbeiten von Inhalten über eine Konferenz benötigt eine gute Vorbereitung. Neben einer funktionierenden Geräteperipherie, eingerichteten Freigaben und Zugriffen für die kollaborative Software und einer für den praktischen Einsatz vorbereiteten Vorlage empfiehlt es sich, mit den Auszubildenden klare Vorgaben für die Erarbeitungsphasen in den Konferenzen zu vereinbaren. Da alle Auszubildenden zeitgleich das gemeinsame Dokument ändern können, bedarf es klarer Regeln.

Ein großer Mehrwert der gezeigten methodischen Vorgehensweise ist zunächst, dass den Auszubildenden der Lernstand, das eigene Wissen und das Wissen in der Gruppe über die Verschriftlichung stärker bewusst werden. Die Auszubildenden selbst sind meist sehr überrascht, wie viel Wissen in der Gruppe bereits vorhanden ist und wie schnell es sich über die digitalen Instrumente zusammentragen lässt. Auch die Zusammenhänge des bereits Gelernten werden durch die Visualisierung und das *Clustern* deutlicher. Und: Die Ergebnisse der Lernsequenz sind für die eigene Wiederholung der Auszubildenden oder für die Nutzung für andere Auszubildendengruppen gesichert.

Über die Methode des *Brainstorming* WissensCheck werden die Auszubildenden sehr viel stärker als Gruppe aktiviert, als das in einem Lehrgespräch, indem immer nur ein/-e Auszubildende/-r mit dem Ausbilder/der Ausbilderin tatsächlich interagiert, möglich ist. Dies bedeutet zunächst auch eine intensivere Auseinandersetzung des/der Einzelnen mit dem Lerngegenstand. Jede/-r ist gefordert, sich zurückzulehnen und dem Lehrgespräch der anderen zu lauschen, ist nicht angezeigt.

Durch das Zusammentragen und den Austausch von Wissen greift der/die Einzelne auch sehr viel stärker auf die Intelligenz und Erfahrung der Gruppe zurück. Das „Voneinander-Lernen“ steht im Mittelpunkt. Leistungsschwächere Auszubildende können von leistungsstarken Auszubildenden profitieren. Durch das Zusammentragen in der gemeinsamen Konferenz lernen die Auszubildenden jedoch nicht nur voneinander. Sie lernen auch, sich gegenseitig zu korrigieren.

Darüber hinaus fördert die Methode, vor allem in der dritten Phase, das Selbstlernen, das selbstständige Erschließen von komplexeren Themen, das Verarbeiten und Verdichten von Inhalten. Darüber hinaus müssen sich die Auszubildenden hinsichtlich des Workflows immer wieder Gedanken machen, sie reflektieren die eigene Arbeitsweise, indem sie sich mit der Arbeitsweise der anderen Auszubildenden auseinandersetzen müssen.

Hinsichtlich der Medienkompetenz fördert die Methode nicht nur die reine Anwendungskompetenz in Bezug auf die verwendete Software. Die Auszubildenden lernen, sich aktiv in den fachbezogenen Austausch einzubringen, Medien zum Austausch mit anderen und zur Zusammenarbeit zu nutzen, zuverlässige Inhalte im Web eigenständig zu recherchieren und Quellen im Internet zu bewerten und auszuwählen (s. Kap. 3.4).

Für die Ausbilder/-innen liefert die Erarbeitungsphase eine wichtige Rückmeldung über den Lernstand der Auszubildenden in Bezug auf das vorhandene technische Wissen, aber auch in Bezug auf die Selbstlern- und Medienkompetenz. Nach dieser Sequenz gleich zu Beginn der Lernwoche können die Ausbilder/-innen besser einschätzen, welche fachlichen Lücken noch aufgefüllt werden müssen. Und sie können zielgenauer entscheiden, wie der weitere Verlauf der Woche methodisch gestaltet werden kann, auf welchem Niveau Selbstlernphasen geplant oder welche Medien zielführend eingesetzt werden können, ohne die Auszubildenden zu überfordern.



#### **Ausbilder in der überbetrieblichen Ausbildung**

„Die Nutzung der Konferenz, gerade zu Beginn der Lernwoche, hat einige Vorteile. Der erste Vorteil ist, dass jeder zum Zug kommt, auch ruhigere Auszubildende trauen sich und beteiligen sich an der Konferenz. Das macht der eine oder andere Auszubildende im Lehrgespräch nicht oder nur nach meiner expliziten Aufforderung. Die Gruppe wird also insgesamt gleich am Anfang aktiviert. Einen weiteren Vorteil sehe ich auch darin, dass ich von allen Auszubildenden schneller einen Eindruck habe, schon allein dadurch, dass alle zeitgleich Beiträge liefern und ich über die Software sehen kann, wer welche Beiträge eingegeben hat.“

## **6.4 Analyse – Konferenz Besuchsbericht**

Wie jedes Modul auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) beginnt auch der ETE 3 Kundenauftrag mit einer simulativen Kundenanfrage:

Die Chefin des Unternehmens Eisenmann Sonderbau GmbH sendet per E-Mail eine Anfrage bezüglich der geplanten Renovierungen im Dachgeschoss an die Firma Gebäudetechnik Hocke. Gewünscht sind eine Beratung und ggf. ein Angebot zu den Umbauarbeiten. In einem Telefonat zwischen Frau Eisenmann und Herrn Hocke werden die ersten Eckdaten zum Umfang des Auftrags geklärt. Es geht um die Neuinstallation der Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung sowie Heizungsregelung mit Fensterüberwachung in den Dachgeschossräumen der Kundin. Für die Steuerung soll auch eine Visualisierung für mobile Endgeräte erstellt werden. Um die Rahmenbedingungen in der Dachgeschosswohnung bei der Kundin zu klären, schickt die Kundin den Grundrissplan des Dachgeschosses an die Firma Hocke. Darüber hinaus findet ein Vor-Ort-Gespräch statt, in dem weitere Details zu den Anforderungen und zum Umfang des Kundenauftrags besprochen werden.





Für die Auszubildenden geht es in dieser Phase des Kundenauftrags nun darum, alle relevanten Informationen des Auftrags der Firma Eisenmann zusammenzufassen und zu analysieren. Dafür wird im ersten Schritt die Kundenkartei erstellt, um die Kundendaten zu dokumentieren und den Kundenwunsch kurz zu skizzieren. Im zweiten Schritt erstellen die Auszubildenden den Besuchsbericht, um auch alle Informationen aus dem Vor-Ort Termin zu dokumentieren. Für beide Arbeitsschritte stehen interaktive Formulare auf der Plattform [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) zur Verfügung (s. Kap. 4.4.4).

Im Besuchsbericht fassen die Auszubildenden alle bisher bekannten und relevanten Informationen zum Kundenauftrag zusammen. Damit ist der Besuchsbericht eine wichtige Basis für alle weiteren Planungen und Entscheidungen, die hinsichtlich des Auftrags getroffen werden. Nicht erfasste Informationen, falsch interpretierte Aussagen des Kunden können zu Fehlern führen, die sich auf die gesamte weitere Erarbeitung des Auftrags auswirken.

Bisher wurde die Analysephase im ETE 3 methodisch so umgesetzt, dass die Auszubildenden die interaktiven Formulare auf der Plattform in Einzelarbeit bearbeitet haben, nicht zuletzt deshalb, weil die Prozessdokumente wie Kundenkartei, Besuchsbericht, Arbeitsplan und Materialplan häufig im Rahmen der Leistungsbewertung der Auszubildenden eine wichtige Rolle spielen.

Allerdings gibt es gerade bei der Erstellung des Besuchsberichts ein verhältnismäßig hohes Risiko für Fehler. Fakten werden bei der Zusammenfassung von den Auszubildenden übersehen oder Aussagen aus den Kundengesprächen unterschiedlich interpretiert. Die Konsequenz: Um Folgefehler der Auszubildenden in der Planungsphase zu vermeiden, müssen frühzeitig im Ausbildungsprozess Feedbackinstrumentarien aufgegriffen werden. So kontrollierten die Ausbilder/-innen die Besuchsberichte der Auszubildenden bisher einzeln, was sich als sehr zeitintensiv erwies.



Im *Smart Working & Learning* wird daher nun eine gemeinsame Erarbeitung des Besuchsberichts in Form einer kollaborativen Konferenz umgesetzt. Eingesetzt wird hierfür wieder das interaktive *Whiteboard* in Kombination mit der Software für digitale Notizen bzw. die digitale Tafel inklusive der *boardeigenen* Konferenzfunktion. Das technische Setting entspricht also dem des digitalen *Brainstormings*.

Auch für diese kollaborative Aufgabenstellung in der Analysephase des ETE 3 wird eine eigene digitale Notizbuch-Vorlage mit Ansicht des entsprechenden Onlineformulars für den Besuchsbericht inklusive Impulsfragen genutzt, die von den Auszubildenden zu kommentieren ist. Für den Zugriff wird derselbe Link wie für das *Brainstorming* verwendet.

Die gemeinsame Erarbeitung erfolgt dann entlang der Impulsfragen auf folgender Vorlage:

Abbildung 70: Vorlage Konferenz Besuchsbericht ETE 3

Konferenz Besuchsbericht

Formular Besuchsbericht - Kurs ETE 3/04

**Benutzer:** petra.gohlke - Petra Gohlke

**Projektname:** **Bearbeiter:**

**Besuchsadresse:**

**Datum:** **Anfahrtszeit:**

**Besuchsbeginn:** **Besuchsende:**

**Teilnehmer:**

**Gesprächsthemen:**

**Besuchsbericht:**

**Fragen:**

- Welche Informationen aus der E-Mail seitens der Kundin sind relevant?
- Welche Anforderungen werden im Telefonat schon besprochen?
- Welche Auftragsdetails lassen sich dem Vor-Ort-Gespräch entnehmen?
- Müssen Informationen aus dem Grundrissplan in der ersten Systemplanung berücksichtigt werden?
- Gibt es bei der Systemplanung sinnvolle Alternativen, die entschieden werden müssen?
- Welche Alternative wählen Sie und warum?

Die Auszubildenden befüllen gemeinsam die Felder des Besuchsberichts, indem sie Textfelder in dem Notizendokument erstellen und an die richtige Stelle des Besuchsberichts schieben.

Abbildung 71: Zwischenergebnis Konferenz Besuchsbericht

Konferenz Besuchsbericht

Formular Besuchsbericht - Kurs ETE 3/04

**Benutzer:** petra.gohlke - Petra Gohlke

**Projektname:** Fa. Eisenmann Sonderbau GmbH **Bearbeiter:** Hr. Hocke

**Besuchsadresse:** Hauptstraße 26  
70999 Neufelden

**Datum:** **Anfahrtszeit:** 8:30 Uhr

**Besuchsbeginn:** 9:00 Uhr **Besuchsende:** 12:00 Uhr

**Teilnehmer:** Frau Eisenmann, Herr Hocke

**Gesprächsthemen:** Neuinstallation der Beleuchtungs- und Jalousiesteuerung sowie Heizungsregelung mit Fensterüberwachung in den Dachgeschossräumen. Erstellung der Visualisierung für mobile Endgeräte.

**Besuchsbericht:**

Die Räume werden in moderner KNX Bustechnik installiert und vernetzt.

**Kinderzimmer / Loggia:**

4-fach Tastsensor: Licht Kinderzimmer dimmbar, Licht Loggia, Jalousie, Zentral Aus  
2-fach Tastsensor: Licht Loggia, Steckdose Loggia  
Heizkörper mit Einzelraumregelung und thermoelektrischem Stellventil.  
Fensterüberwachung für Heizungsregelung und Visualisierung.

**Unterverteiler:**

KNX Spannungsversorgung, KNX Aktoren, KNX IP-Router zur Erweiterung des Erdgeschosses und zum Programmieren der Anlage, KNX Energiezähler, KNX Visualisierungsserver

**Arbeitszimmer:**  
2-fach Tastsensor: Licht Decke, Steckdose Arbeitszimmer

**Flur:**  
Bewegungsmelder für Flurlicht mit einstellbarer Abschaltzeit.

Sofern notwendig, sollte die Konferenz durch die Ausbilder/-innen moderativ gesteuert werden. Dies ist dann empfohlen:

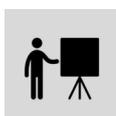
- ▶ wenn es kontroverse Diskussionen bzw. nicht auflösbare Konflikte hinsichtlich der Lösung des Besuchsberichts gibt,
- ▶ wenn die Gruppe im Sinne der Machbarkeit einen falschen Weg wählt,
- ▶ wenn die für die Kollaboration geltenden Regeln nicht eingehalten werden,
- ▶ wenn der Erarbeitungsprozess in der Gruppe aus irgendwelchen Gründen stockt.

Abbildung 72: Moderation in der Konferenz Besuchsbericht



Das Setting der Konferenz Besuchsbericht kann schnell und mit geringem Aufwand auf weitere Lernsequenzen im Kundenauftrag, beispielsweise der Erstellung des Arbeits- oder Materialplans oder das Erstellen der Checkliste für die Abnahme, transferiert werden.

Die bereits genannten Mehrwerte der Kollaboration wie das Explizieren von Wissen, der Austausch von Wissen und Erfahrung in der Gruppe, die Aktivierung der Gruppe, das „Voneinander-Lernen“ oder die Förderung von Selbstlern- und Medienkompetenz werden im Rahmen der beschriebenen Lernsequenz genauso generiert.



Wie beim *Brainstorming* bereits aufgezeigt, erfordert das gemeinsame Erarbeiten von Inhalten über eine Konferenz eine gute Vorbereitung, die zunächst auch zeitintensiver ist. Ist das System der kollaborativen Konferenz allerdings einmal zu Beginn der Lernwoche eingerichtet, kann die Infrastruktur für die unterschiedlichsten Lernsequenzen immer wieder genutzt werden, was den erhöhten Vorbereitungsaufwand stark relativiert. Auch die Vorlagen, die zu

erstellen sind, werden als Kopiervorlagen für die nächste Gruppe wiederverwendet; kopiert für die Kollegen und Kolleginnen, die den ETE 3 unterweisen, oder auch angepasst an andere Module auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) wird aus dem höheren Zeitaufwand sehr bald Zeitersparnis. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Erarbeitung des Besuchsberichts stärker kontrolliert erfolgt, Fehler bereits in der Analyse besprochen und korrigiert werden können und die weiteren Arbeitsschritte in der Planung damit abgesichert werden. Letztlich können die Ausbilder/-innen an dieser Stelle sehr viel Zeit einsparen, da die Korrekturen der Besuchsberichte eines jeden einzelnen Auszubildenden entfallen.

Alle Beteiligten, Auszubildende und Ausbilder/-innen, können also profitieren. Für den Erfolg der Methode ausschlaggebend ist allerdings die Frage, wie gut und wie schnell es gelingt, die Auszubildenden von den Vorteilen kollaborativer Arbeitsformen zu überzeugen. Erfahrungsgemäß bedarf es hier einiger Übung, damit gemeinsam Strukturen der Zusammenarbeit in der Gruppe ausgehandelt werden können. Zu Beginn ist sicherlich das moderative Eingreifen der Ausbilder/-innen, das Formulieren klarer Regeln und das Einfordern ihrer Einhaltung angezeigt, dass dies gelingt.



#### Auszubildende in der überbetrieblichen Ausbildung

„Ich finde das gemeinsame Erarbeiten der Lösungen für den Besuchsbericht super. Irgendwie bin ich mir dann sicherer, dass das, was ich danach plane, auch in die richtige Richtung geht. In den Kundengesprächen stehen die Anforderungen des Kunden ja nicht immer so deutlich drin. Da kann man schon mal in die eine oder andere Richtung interpretieren.“

Das gemeinsame Erarbeiten kann aber auch richtig anstrengend sein, aber man lernt dabei sehr viel von den anderen. Das Coole dabei ist, dass die gesammelten Informationen digital gespeichert werden und auch hinterher noch zur Verfügung stehen.“

## 6.5 Analyse – Gruppenpuzzle

Wie bereits erwähnt werden im Zuge der Wissensstandermittlung zu Beginn der überbetrieblichen Ausbildungswoche häufig Kenntnislücken aufgedeckt. Diese müssen mittels kurzer Theorieinputs möglichst früh in der Ausbildungswoche geschlossen werden – so weit, dass das Grundverständnis der im Modul verwendeten Technologien nicht gefährdet ist, und so früh in der Lernwoche, dass eine fachgerechte Analyse und Planung der Kundenanforderungen möglich ist.

Erfahrungsgemäß bringen die Auszubildenden im Themenbereich Gebäudeautomation des ETE 3 nur geringe Vorkenntnisse mit. Zielsetzung muss also sein, eine Systemübersicht zu vermitteln, die wesentlichen Grundbegriffe zu

klären und die erforderlichen Vorgehensweisen für die Planung, Installation und Programmierung von Bussystemen in Gebäuden zu erarbeiten.

Die kurzen Theorieinputs wurden bisher im ETE 3 in der Regel über Kurzvorträge oder bei vorhandenem Vorwissen in Form von Lehrgesprächen umgesetzt. Dabei wurden Lehrmaterialien auf der Plattform genutzt wie Präsentationsfolien aus dem Bereich „Methodik Didaktik“ oder externe Videos und Webseiten. Bei den Themen, zu denen keine Präsentation vorlag, wurde auch auf die Fachtexte aus dem InfoPool zurückgegriffen. Da die Fachtexte allerdings nur partiell auf vereinfachende Visualisierungen zurückgreifen, erwies sich diese Vorgehensweise als wenig optimal.

Im *Smart Working & Learning* wird eine digital unterstützte Erarbeitung von kurzen Theorieinputs gemeinsam in der Gruppe vorgeschlagen, insbesondere für jene Themen, für die es bisher noch keine didaktisch aufbereiteten visualisierten Lehrmaterialien gibt.



Die Erarbeitung der Inhalte wird methodisch als digitales Gruppenpuzzle durchgeführt. Hierbei handelt es sich um eine Methode, bei der Auszubildende kooperativ in (Teil-)Gruppen zusammenarbeiten, um ein komplexeres Stoffgebiet – unterteilt in überschaubare Themen – zu erarbeiten.

Dabei werden zunächst sogenannte Stammgruppen gebildet. Diese teilen sich die Themen, die zur Auswahl stehen, auf. Die Auszubildenden erarbeiten sich in dieser Phase zunächst selbstständig Wissen über ihre gewählten Themenbereiche. Im zweiten Schritt werden Expertengruppen gebildet. Dabei tun sich die Auszubildenden mit gleichem Thema zusammen und erarbeiten gemeinsam die Inhalte. Sie werden zu Experten und Expertinnen für ihr Thema, das sie dann wieder ihren Stammgruppen vermitteln müssen.

Durch das Mischen der Gruppen während des Gruppenpuzzles wird Wissen gezielt ausgetauscht bzw. vermittelt. Zum Ende der Lernsequenz sind die Einzelthemen wie bei einem Puzzle zusammengefügt, sodass alle Auszubildenden einen Überblick über das Stoffgebiet haben.



Eingesetzt wird für das Gruppenpuzzle wieder das interaktive *Whiteboard* in Kombination mit den digitalen Notizbüchern bzw. die digitale Tafel inklusive der *board*eigenen Konferenzfunktion. Auch hier erhalten die Auszubildenden ihren Arbeitsauftrag in Form einer vorbereiteten Vorlage mit entsprechenden Arbeitsanweisungen zum Gruppenpuzzle und den einzelnen Themen, die es zu bearbeiten gilt. Die Ausbilder/-innen können in der Vorlage natürlich auch schon Informationen hinterlegen wie beispielsweise Fachdokumente oder ausgesuchte Links im Internet. Damit wird nicht zuletzt Zeit in der Recherchephase eingespart.

Abbildung 73: Vorlage Gruppenpuzzle ETE 3

**Gruppenpuzzle KNX**

**Phase 1**

- ⊙ Bilden Sie so genannte „Stammgruppen“ mit jeweils mind. 3 Mitgliedern.
- ⊙ Verteilen Sie innerhalb Ihrer Gruppe die vier Themen, sodass alle Mitglieder Ihrer Stammgruppe einen unterschiedlichen Text erhalten.
- ⊙ Arbeiten Sie sich in das Thema ein, lesen Sie die angefügten Inhalte bzw. nutzen Sie die angebenen Links.

**Phase 2**

- ⊙ Bilden Sie nun Expertengruppen, tun Sie sich mit denjenigen zusammen, die das gleiche Thema bearbeiten.
- ⊙ Fassen Sie die Inhalte gemeinsam in der Gruppe zusammen.

**Phase 3**

- ⊙ Geben Sie als Experte ihr Ergebnis an ihre jeweilige Stammgruppe weiter.
- ⊙ Nutzen Sie für Ihre Präsentation die Videofunktion in OneNote.

**Thema 1:**  
KNX  
Systemgrundlagen und Standard

Systemgru... Standard

[Grundlagenwissen KNX](#)

**Thema 2:**  
KNX  
Topologie und Busteilnehmer

Topologie Busteilneh...

[KNX Topologie Voltimum](#)

**Thema 3:**  
KNX  
Kommunikation und Adressierung

Physikalische Gruppenad... Telegram...  
Adresse

[KNX Tutorial physikalische Adressen zuordnen](#)

**Thema 4:**  
KNX  
Leitungsarten und Installation

Leitungsar... Installation...

[KNX Verkabelung einfach erklärt](#)

In der Recherchephase nutzen die Expertengruppen diese Informationen, weitere Inhalte aus dem InfoPool auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) oder eigene recherchierte Quellen im Internet. Erfahrungsgemäß gehen die Gruppen in dieser Phase stark arbeitsteilig vor. Die Inhalte in den Expertengruppen werden für eine kurze Präsentation in den Stammgruppen aufbereitet. Hierbei können die Experten und Expertinnen verschiedene Möglichkeiten nutzen:

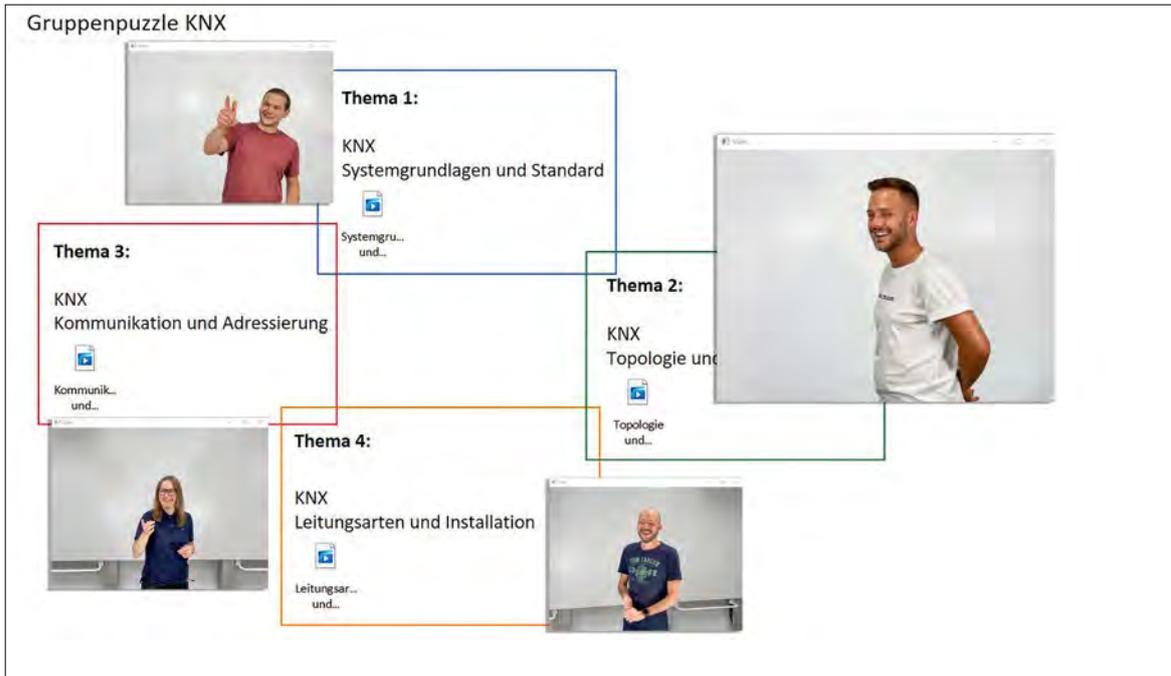
- ▶ In den digitalen Notizen bzw. in die boardeigene Konferenz der digitalen Tafel können Inhalte am Laptop eingegeben bzw. zusammengetragen und für die Lerngruppe nutzbar gemacht werden. Die Experten und Expertinnen würden in diesem Fall für ihre Präsentation eine eigene Seite anlegen und unter Einsatz des eigenen Laptops und der Projektionswände eine eher klassische Präsentation durchführen.
- ▶ Eine weitere Möglichkeit der Präsentation stellt der Einsatz von Videos dar. Dabei nutzen die Auszubildenden entweder die Kameras der Laptops aus der Learning Area oder die Kamerafunktion der Tablets der Working Area.

Abbildung 74: Auszubildende bei der Erstellung einer Videopräsentation



Die Auszubildenden zeichnen Videos auf, speichern diese auf einem zentralen Laufwerk und binden sie per Link in die gemeinsame Arbeitsumgebung (Notizbuch-Seite) ein. Die Videoerstellung erfolgt direkt über die verwendete Software zur Erstellung digitaler Notizen.

Abbildung 75: Videopräsentationen Gruppenpuzzle



Dann können die Experten und Expertinnen die Ergebnisse der eigenen Stammgruppe präsentieren, sodass am Ende alle Auszubildenden alle Themen behandelt haben.

Zurück in der Gesamtgruppe können abschließende Fragen besprochen und evaluiert werden.



Diese Methode ist sinnvoll, wenn ein umfangreicheres Stoffgebiet von den Auszubildenden selbst erarbeitet werden soll, dieses idealerweise in gleich große „Pakete“ zerlegt werden kann und wenn neben fachlichen Inhalten auch Sozial- und Methodenkompetenzen im Fokus stehen.

Mit dieser Methode wird der Lernprozess in die Hand der Auszubildenden gegeben. Diese werden aktiviert – jede/-r einzeln, aber auch als Gruppe. Die Auszubildenden schlüpfen abwechselnd in die Rolle des/der Lernenden und des/der Lehrenden, was den Lerneffekt vertieft. Das „Voneinander-Lernen“ steht wieder im Mittelpunkt. Um Inhalte an ihre Mitauszubildenden zu vermitteln, müssen die Auszubildenden Wissen erarbeiten, strukturieren und visualisieren.

Das vertieft nicht nur das technische Fachwissen und übt wichtige Methoden der Wissensarbeit ein, sondern fördert auch Eigenständigkeit und Eigenverantwortung, die Kommunikationsfähigkeit und die Fähigkeit, im Team zusammenzuarbeiten. Auszubildende trainieren mit dieser Vorgehensweise sowohl das eigenständige Arbeiten als auch das Lernen bzw. Arbeiten in Gruppen:

- ▶ Sie tragen die Verantwortung, ihre Gruppe mit gut zusammengefassten, zuverlässigen Informationen zu versorgen. Dabei können sie sich nicht hinter der Leistung anderer Auszubildender verstecken. Auch leistungsschwächere Auszubildende erhalten in der Expertengruppe die wichtigsten Informationen zu ihrem Thema und können ihrer Gruppe das Wissen vermitteln. Das eigenverantwortliche Arbeiten und das Vermitteln der Inhalte in der Gruppe schaffen Selbstbewusstsein.
- ▶ Sie üben, sich einzubringen, zu kommunizieren, zu diskutieren und gemeinsam Lösungen zu erarbeiten, und organisieren Abläufe in den Gruppen selbst. Die Auszubildenden lernen, dass nur gemeinsam ein gutes Ergebnis erzielt werden kann.

Sicherlich erfordert die Umsetzung dieser Methode schon ein gewisses Maß an Eigenständigkeit, an Erfahrung mit selbstbestimmtem Lernen bzw. Arbeiten und der Fähigkeit, im Team zu kollaborieren. Die Auszubildenden sollten idealerweise bereits Erfahrung in der selbstständigen Erarbeitung von Inhalten und der Darstellung derselben in Form einer kurzen Präsentation gesammelt haben. Deshalb ist diese Methode zunächst eher für höhere Ausbildungsjahre geeignet.

Durch die Erarbeitung der Inhalte anhand von konkreten Leitfragen oder detaillierteren Aufgabenstellungen kann das Ergebnis vorstrukturiert werden. Damit wird der Einstieg für Auszubildende, die noch wenig Erfahrung im selbstbestimmten Arbeiten mitbringen, erleichtert.

Erfahrungsgemäß sollte auch explizit darauf hingewiesen werden, die Visualisierung der Lerninhalte in den Expertengruppen einfach zu halten bzw. mit effizienten Mitteln zu arbeiten, damit alle Auszubildenden fertig werden und der Zeitrahmen nicht gesprengt wird.

Die Vorgehensweise, Auszubildende quasi zu *Contentproducern* zu machen, bedeutet nicht nur eine starke Aktivierung der Auszubildenden, sondern auch

die intensivere Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand (Lernen durch Lehren). Durch die Sicherung der Ergebnisse in der gemeinsamen Arbeitsumgebung ist für die Auszubildenden (Nutzung für Wiederholungszwecke), aber auch für die Ausbilder/-innen (Nutzung in anderen Lerngruppen) wieder ein erheblicher Mehrwert gegeben. Über die sukzessive Entwicklung kleiner „Content-Happen“ wäre auch der Aufbau einer „Mediathek“ von Bildern, Visualisierungen etc. möglich, ohne den Zeitrahmen in der überbetrieblichen Ausbildungswoche, in der die Theoriearbeit nicht im Mittelpunkt stehen sollte, zu überziehen.

## 6.6 Planung – Per Drag & Drop zum Installationsplan

Nach Erstellung des Besuchsberichts ist die Analysephase des Kundenauftrags im ETE 3 abgeschlossen und die Planungsphase beginnt.

Damit die Auszubildenden in der Planungsphase passende Lösungen für den Kunden ausarbeiten können, werden in den Kundenaufträgen technische Zeichnungen, Technologieskizzen oder Grundrisse hinterlegt, die über die Gegebenheiten vor Ort beim Kunden Auskunft geben (s. Kap. 4.4.5). Die Planungsunterlagen werden auf der Plattform in der Regel als PDF zur Verfügung gestellt, in der Lerngruppe zunächst gemeinsam besprochen und in Einzelarbeit von den Auszubildenden handschriftlich bearbeitet. In einigen Lernmodulen, die auf das Erstellen von Plänen fokussieren, müssen die Auszubildenden Planungsvorlagen ergänzen oder eigene Pläne unter Einsatz entsprechender Software neu erstellen. Geht es um die Ergänzung von Plänen, werden die passenden Template-Dateien zum Download bereitgestellt und durch Import in die Planungssoftware weiterbearbeitet.



Im ETE 3 ist es die Aufgabe der Auszubildenden, auf der Grundlage des vom Kunden gelieferten Grundrissplans den Installationsplan zu erstellen. Die Auszubildenden drucken hierfür den Plan des Dachgeschosses im PDF-Format aus und haben den Auftrag, alle benötigten Installationsgeräte in den Räumen sowie die Leitungsführung einzuzuichnen. So können die jeweiligen Leitungslängen und die voraussichtliche Bauzeit ermittelt werden. Dieser Plan dokumentiert die Absprachen mit dem Kunden und ist für die Angebotserstellung erforderlich.

Für die Erstellung des Installationsplanes benötigen die Auszubildenden gute Kenntnisse hinsichtlich der Schaltzeichen in der Elektrotechnik. Im InfoPool befindet sich daher eine Zusammenfassung einiger wichtiger Schaltzeichen, wie sie im Installationsplan oder auch in Stromlaufplänen verwendet werden. Auf diese Arbeitshilfe wird erfahrungsgemäß sehr häufig zurückgegriffen. Häufig sind die passenden Schaltzeichen nicht präsent, werden falsch zugeordnet oder fehlerhaft in den Plan eingezeichnet.

In der Umsetzung des *Smart Working & Learning* gibt es nun eine Möglichkeit, den Arbeitsschritt der Erarbeitung bzw. des Ergänzens von Plänen zu optimieren, indem ein digitales kollaboratives Format gewählt wird. Das heißt, die Auszubildenden erarbeiten gemeinsam mit dem Ausbilder/der Ausbilderin den Installationsplan des ETE 3.



Dabei kommt erneut das interaktive *Whiteboard* in Kombination mit der kollaborativen Software zum Einsatz. Die Auszubildenden bearbeiten wieder von ihrem Platz in der *Learning Area* aus die Aufgabenstellung. Der Rechner am Präsentationstisch überträgt die Ansicht der Konferenz auf die Projektionsfläche. Auch für diese Lerneinheit werden vorbereitete Templates genutzt. Das medientechnische Setting entspricht also dem des digitalen *Brainstormings* oder der Konferenz Besuchsbericht.

In dieser Lernsequenz wird der eigentlichen Planerstellung zunächst ein WissensCheck zu den Schaltzeichen vorgeschoben, um die Auszubildenden für den zweiten Arbeitsschritt – der kollaborativen Erarbeitung des Installationsplans – vorzubereiten.



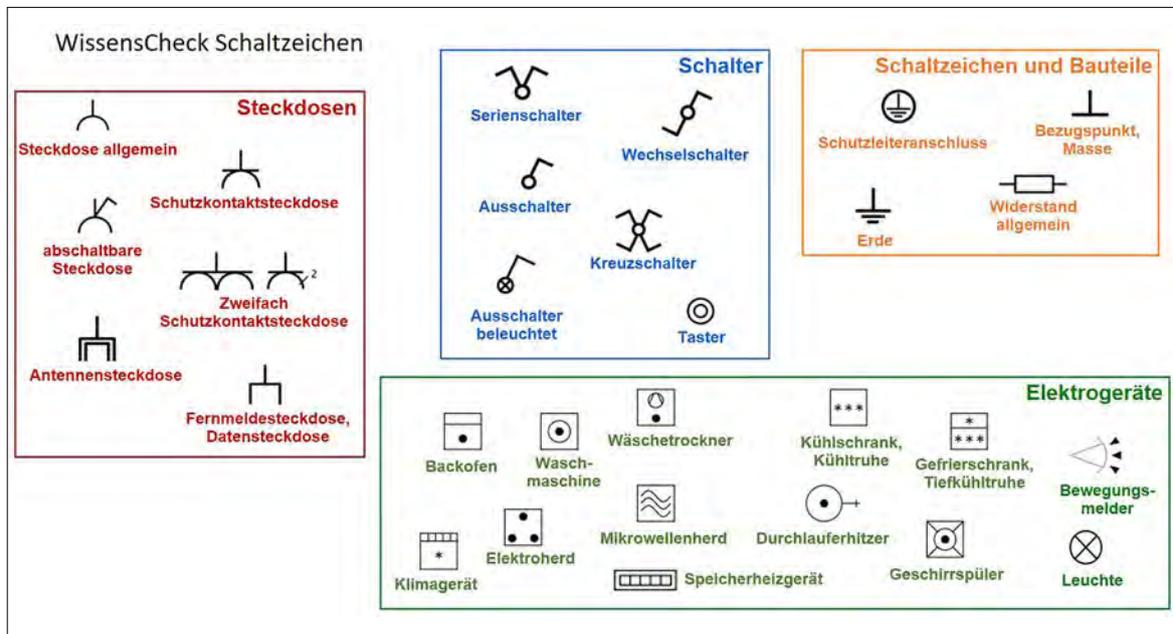
Für den WissensCheck „Schaltzeichen“ erhalten die Auszubildenden eine Zuordnungsaufgabe, bei der sie vorgegebenen Symbolen die richtige Bezeichnung zuordnen und dann die Symbole mit ihren Bezeichnungen sinnvoll *clustern* sollen.

Abbildung 76: Vorlage WissensCheck Schaltzeichen ETE 3

WissensCheck Schaltzeichen			

Die Bilder und die Notizenfelder auf der Notizen-Seite können einfach und komfortabel per *Drag & Drop* neu zugeordnet werden.

Abbildung 77: Ergebnis WissensCheck Schaltzeichen ETE 3

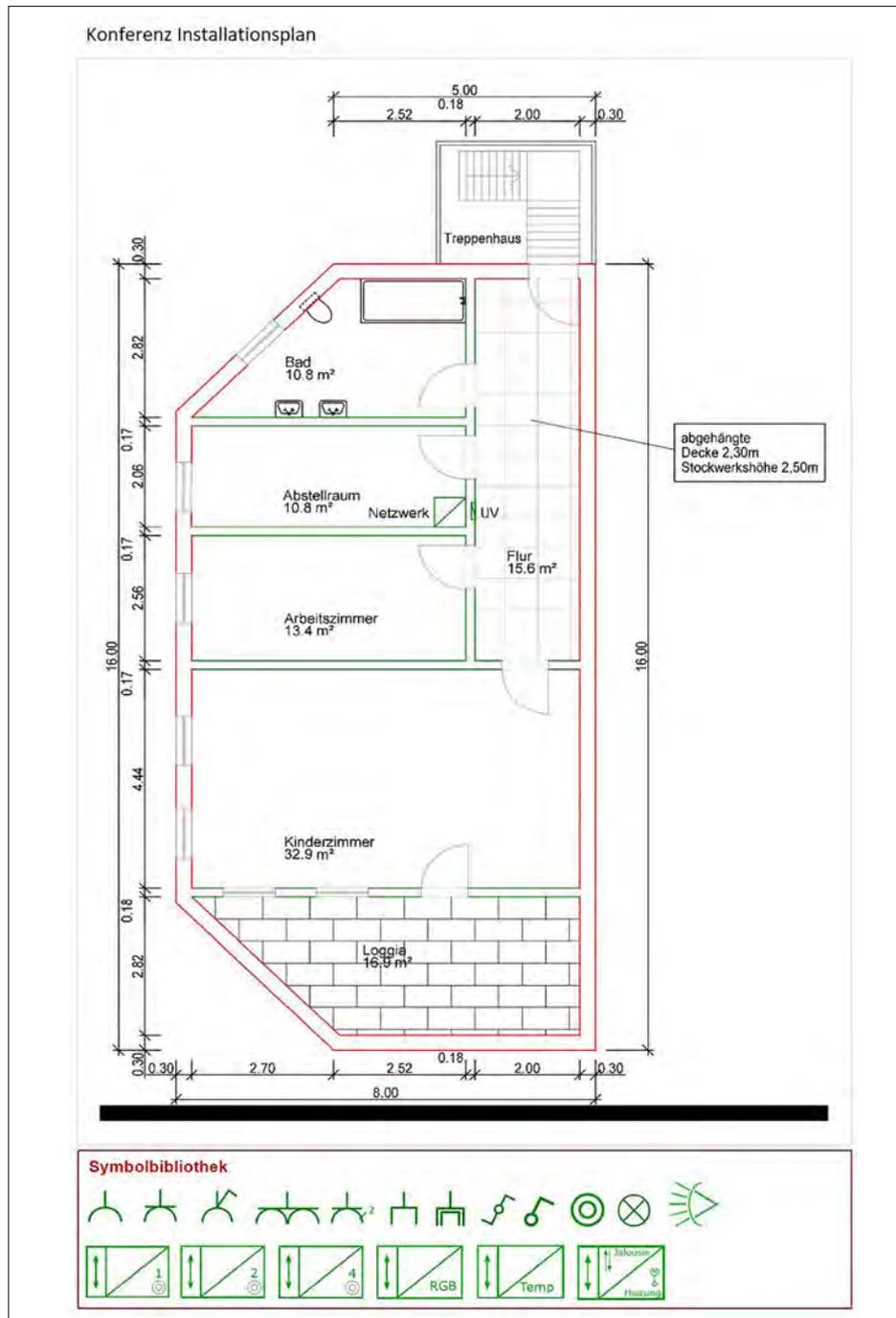


Der WissensCheck sollte in jedem Fall durch die Ausbilder/-innen moderiert erfolgen. Alle Auszubildenden sollen sich beteiligen, allerdings empfiehlt es sich, explizit Regeln aufzustellen, wie zusammengearbeitet werden soll, um einem unkontrollierbaren „Zuordnungschaos“ vorzubeugen.

Sind die Schaltzeichen wieder in Erinnerung gerufen, erfolgt nun die kollaborative Erarbeitung des Installationsplans für die Kundin im ETE 3.

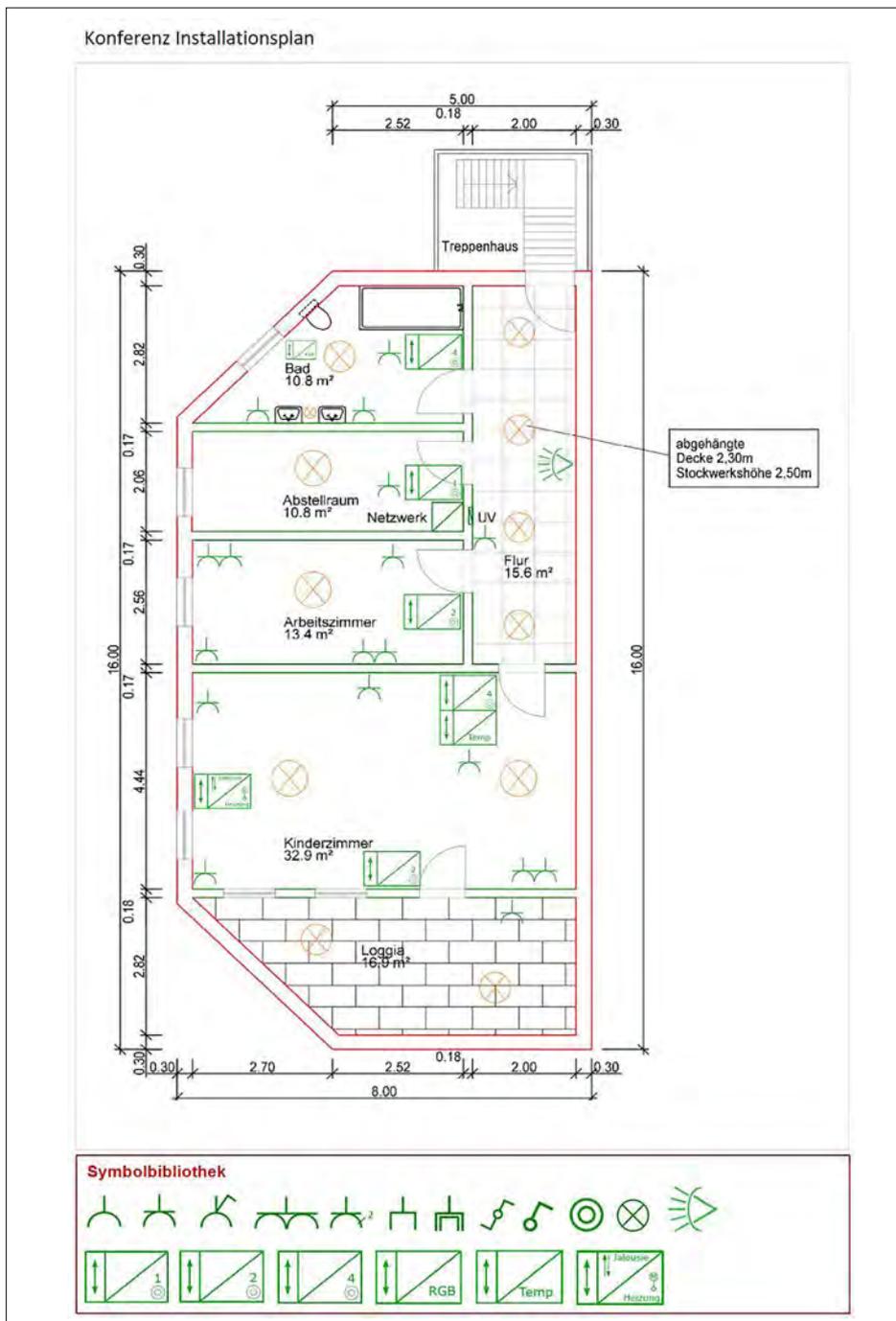
Dazu wird im Rahmen der Konferenz das nächste Template aufgerufen, das den von der Kundin zugesandten Grundrissplan des Dachgeschosses und diverse Schaltzeichen zur Auswahl – auch neue Schaltzeichen aus dem Bereich der Gebäudeautomation – beinhaltet.

Abbildung 78: Vorlage Konferenz Installationsplan



Die Auszubildenden wählen ein passendes Schaltsymbol in der Bibliothek aus und legen dieses auf den Grundrissplan an die richtige Stelle ab. Im Plenum werden dann Schritt für Schritt weitere Ergänzungen der Vorlage vorgenommen und besprochen.

Abbildung 79: Fertiggestellter Installationsplan



Das Ergebnis ist nun im digitalen Notizbuch gesichert. Um den Plan für die weitere Arbeit – z. B. für die Montage in der Durchführungsphase – verfügbar zu machen, kann der Installationsplan nun als PDF exportiert werden.

Alternativ ist über die Funktion des intelligenten Stiftes ein handschriftliches Ergänzen von Symbolen am interaktiven *Whiteboard* problemlos machbar.

Die Lernsequenz kann natürlich auch als Einzel- oder Kleingruppenarbeit gestaltet werden. Dazu legen die Auszubildenden jeweils eine Kopie der Notizen-Vorlage „Konferenz Installationsplan“ an, vergeben einen eigenen Namen für die Seite und arbeiten allein oder in der Kleingruppe an der eigenen Version des Installationsplans.

Die gemeinsame Erarbeitung von Plänen eignet sich vor allem für Auszubildendengruppen mit weniger Erfahrung. Dabei werden die Auszubildenden aktiviert, im besten Fall auch motiviert, was zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand beitragen kann.



Insbesondere in heterogenen Gruppen bietet die gemeinsame Erarbeitung die Möglichkeit, Unterschiede hinsichtlich der Vorkenntnisse und Erfahrung anzugleichen. Die Auszubildenden lernen sehr viel voneinander und die Ausbilder/-innen können die Erarbeitungsphase nutzen, weitere theoretische Inhalte an die Gesamtgruppe zu vermitteln. Wird die Lernsequenz als Einzelarbeit umgesetzt, werden wichtige Hinweise und weitere Inputs meist nur bilateral vermittelt.



#### **Ausbilder in der überbetrieblichen Ausbildung**

„Die Planung ist eine sehr komplexe Aufgabe, denn die Auszubildenden müssen hier klare Zielsetzungen entwickeln, ihre eigenen Handlungsweisen gedanklich vorwegnehmen. Sie lernen, Entscheidungen zu treffen, wie sie an die Aufgaben herangehen und welche Komponenten sie verwenden wollen, und sie lernen, diese Entscheidungen zu begründen.

Aber das Ganze lohnt sich, denn die Planungsarbeit vertieft das Gesamtverständnis für den Kundenauftrag – auch was das technische Know-how anbetrifft.

Zu Beginn der Ausbildung tun sich die Auszubildenden dabei sehr schwer, deshalb müssen wir als Ausbilder hier Wege finden, diese Lernphasen so zu gestalten, dass sie auch von leistungsschwächeren Auszubildenden bewältigt werden können. Das Lernen in der Gruppe hat hier eine ganz wichtige Funktion.“

## 6.7 Planung – Wettbewerb der Angebote

Nach Erstellung des Installationsplans und der Anpassung des Stromlaufplans haben die Auszubildenden nun technischerseits die Lösung für den Kunden im ETE 3 geplant.



Zur betriebswirtschaftlichen Kalkulation des Auftrags erstellen die Auszubildenden einen Arbeitsplan. Hierfür definieren sie die einzelnen Aufgaben und vermerken sich, welche Hilfsmittel benötigt werden und welche Vorschriften zu berücksichtigen sind. Im zweiten Schritt arbeiten sie einen detaillierten Materialplan aus, der alle Komponenten, Geräte, Leitungen und die Verbrauchsmaterialien listet. Für beide Arbeitsschritte stehen auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) Formulare als Onlinetools zur Verfügung, die die Auszubildenden bisher in Einzelarbeit ausfüllen. Haben die Auszubildenden die Daten für den Arbeits- und Materialplan eingegeben, wird das Angebot für den Kunden automatisch generiert, indem die Daten aus der Kundenkartei, dem Arbeitsplan und der Materialplanung übernommen werden.



Die technischen Pläne und die Angebote werden dann von den Ausbildern und Ausbilderinnen in der Regel einzeln kontrolliert. Ist ausreichend Zeit bzw. sind die Auszubildenden noch am Anfang ihrer Ausbildung, stellen ausgewählte Auszubildende ihre Ergebnisse in der Lerngruppe vor. Je nach Erfahrung und Lernfortschritt der Auszubildenden führen die Ausbilder/-innen mit dem/der Auszubildenden ein Fachgespräch, bei dem die Lösungen begründet und vertiefende Fachfragen beantwortet werden können.

Für die Präsentation der technischen Planung wurde bisher improvisiert. Der fertig gestellte Installationsplan, den die Auszubildenden nach bisheriger Vorgehensweise als handschriftlich ergänzte Papierversion vorlegten, musste nachträglich über das Abfotografieren per Smartphone digitalisiert werden, das Bild konnte dann per USB auf den Präsentationsrechner transferiert werden.

Um die betriebswirtschaftlichen Lösungen zu präsentieren, haben sich die Auszubildenden bisher direkt am Präsentationsrechner jeweils mit dem eigenen Benutzerpasswort in [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) eingeloggt und den Screen mit ihrem Angebot über Beamer auf die Projektionsflächen übertragen. So konnten nur wenige Auszubildende ihre Ergebnisse nacheinander präsentieren. Dies führte dazu, dass die Auszubildenden in höheren Ausbildungsjahren nur noch wenig Motivation hatten, die Kundenauftragsformulare präzise zu bearbeiten, da diese Ergebnisse nur teilweise oder gar nicht abgerufen bzw. besprochen wurden.

Der Ansatz des *Smart Working & Learning* muss hier also die Möglichkeiten der gemeinsamen Ergebnisauswertung optimieren, indem die Arbeitsergebnisse von möglichst vielen Auszubildenden angefordert werden. Wissen die Auszu-

bildenden, dass das eigene Ergebnis präsentiert werden soll, wirkt sich dies erfahrungsgemäß sehr schnell auf die Qualität der Ergebnisse aus.

Verstärkt werden kann dieser Effekt durch ein wettbewerbsorientiertes Setting: Ausbilder/-innen bauen hierfür zunächst ein Szenario konkurrierender Unternehmen auf. Die methodische Vorgehensweise sieht dabei vor, dass die Auszubildenden jeweils im Tandem als Unternehmer/-innen gegeneinander antreten und möglichst die beste Systemlösung und das beste Angebot abgeben.

Die Kriterien, auf was es im Wettbewerb ankommt, werden im Vorfeld besprochen. Nicht allein das günstigste Angebot zählt, vielmehr sind die technische Lösung selbst (Machbarkeit, Originalität), die Vollständigkeit der geplanten Arbeiten und der Materialdisposition wichtige Kriterien, den Wettbewerb zu gewinnen. Auch die Präsentation der eigenen Lösung, die Begründung und die Schlüssigkeit der Argumente, die für die eigene Lösung formuliert werden, zählen.

Um das Setting des Wettbewerbs in der konkreten Umsetzung der Lernsequenz zu unterstreichen, treten jeweils zwei Konkurrenten zeitgleich auf und präsentieren ihre technischen und betriebswirtschaftlichen Planungen.

Zunächst erhält jede/-r Wettbewerber/-in vier Minuten Zeit, die Lösung kurz darzustellen und die wichtigsten Argumente zu nennen, warum die eigene Lösung den Zuschlag erhalten sollte. Danach sind „die Kunden“ an der Reihe, Verständnisfragen zu stellen, Details nachzufragen und ggf. genannte Argumente zu hinterfragen. Dafür stehen ca. zehn Minuten Zeit zur Verfügung. Am Ende des Kundengesprächs wird über eine kurze Abstimmung entschieden, welches Unternehmen in die engere Auswahl kommt. In weiteren Durchläufen präsentieren weitere Unternehmen ihre Planungen. Zum Schluss treten die Teams in der engeren Auswahl noch einmal gegeneinander an. In der Endrunde hat jedes Team nur noch 60 Sekunden Zeit, für das eigene Angebot zu werben. Dann bestimmt die Gesamtgruppe, welches Unternehmen beauftragt wird.



Abbildung 80: Arbeitshinweise Wettbewerb der Angebote

## Wettbewerb der Angebote

### Konkurrenz belebt das Geschäft :-)

... Stellen Sie sich vor, sie haben ein Unternehmen, das KNX-Lösungen anbietet und haben gerade für einen Kunden eine Systemlösung geplant und ein Angebot erstellt. Allerdings haben Sie mehrere Konkurrenten, die Ihnen den Auftrag abjagen wollen.

Der Kunde lädt Sie nun zu einer Präsentation ein. Er will wissen, was Sie technischerseits geplant haben und was ihn das kosten wird. Danach wird er sich entscheiden, welches Unternehmen den Zuschlag erhält.

Bereiten Sie Ihre Präsentation beim Kunden vor. Sie sollen dabei auf die technische Planung (Installationsplan) und das Angebot eingehen.



### Was auf Sie zukommt?

- Sie treten in der Präsentation jeweils zeitgleich mit einem konkurrierenden Unternehmen an.
- Jedes Unternehmen hat zunächst 4 Minuten Zeit, die eigene Lösung darzustellen und die wichtigsten Argumente zu nennen, warum die eigene Lösung den Zuschlag erhalten sollte.
- Der Kunde (die Gesamtgruppe) wird Ihnen dann Fragen stellen, dafür stehen ca. 5 Minuten Zeit zur Verfügung.
- Am Ende des Kundengesprächs wird über eine kurze Abstimmung entschieden, welches Unternehmen in die engere Auswahl kommt.
- Gehören Sie mit Ihrem Unternehmen zur engeren Auswahl, haben Sie zum Schluss im Kreise der Auserwählten noch einmal die Gelegenheit für das eigene Angebot zu werben. Aber Achtung: Sie haben an dieser Stelle nur noch 60 Sekunden Zeit, für das eigene Angebot zu werben.
- Dann bestimmt der Kunde, welches Unternehmen beauftragt wird.

### Auf was kommt es an?

- Nicht allein der Preis bestimmt, ob Sie den Zuschlag erhalten!
- Überprüfen Sie noch einmal die Machbarkeit Ihrer Lösung!
- Zeigen Sie, dass Sie bei der Planung an alles gedacht haben!
- Begründen Sie, warum sie es so und nicht anders gemacht haben!
- Überlegen Sie gute Argumente, die dafür sprechen, dass Sie den Zuschlag erhalten sollten!

Die Ergebnisse – der Installationsplan und das Angebot – werden für die Präsentation entsprechend vorbereitet. Auf einem Laptop loggt sich der/die Auszubildende auf der Plattform ein und ruft das Angebot des ETE 3 auf. Die Präsentation des Installationsplans ist davon abhängig, in welchem Format der Plan vorliegt. Wurde der Plan per Hand gezeichnet, können die Auszubildenden den Plan über die Fotofunktion des Tablets oder des eigenen Smartphones digitalisieren, dann wird bei der Präsentation das Tablet bzw. das Smartphone direkt über eine entsprechende App mit dem Beamer verbunden (*Screen-Mirroring*), um die Anzeige des Installationsplans zu bewerkstelligen. Liegt der Installationsplan bereits digital auf dem Laptop vor, sind keine weiteren Vorbereitungen notwendig.

Die Präsentationen führen die Auszubildenden im *Multiple-Screen*-Modus durch. Dabei nutzen die Auszubildenden zunächst die *Multiple-Screen*-Funktion, die das interaktive *Whiteboard* bzw. die digitale Tafel selbst anbietet. Die Projektoren können bei Bedarf Signale von bis zu vier Computern gleichzeitig darstellen.

Jedes Unternehmen hat dabei eine Projektionsfläche zur Verfügung und verbindet zwei Endgeräte mit dem jeweiligen Beamer. Nachdem das *Screensplitting* aktiviert ist, wird jeweils die technische Planung (Installationsplan) über den ersten Laptop (oder ggf. über das Tablet/Smartphone) und die betriebswirtschaftliche Planung (Angebot auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de)) über den zweiten Laptop angezeigt.

Abbildung 81: Auszubildende im Wettbewerb der Angebote



Das Vergleichen und Besprechen aller Arbeitsergebnisse an der Präsentationswand aktiviert die Auszubildenden und motiviert, ein gutes Ergebnis zeigen zu wollen, um ein möglichst positives Feedback aus der Gruppe zu erhalten.

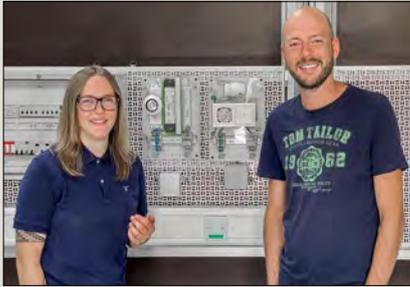
Die Ausgestaltung der Ergebnisbesprechung als Wettbewerb der Auszubildenden-Tandems bringt einen nicht unerheblich motivierenden Konkurrenzaspekt mit hinein, was erfahrungsgemäß eine intensivere Auseinandersetzung mit den Details der Planungen, eine sorgfältigere Bearbeitung der Ergebnisdokumente und *last but not least* das „Voneinander-Lernen“ begünstigt.

Die Ausbilder/-innen erhalten außerdem eine konkretere Rückmeldung über den Lernfortschritt auch jener Auszubildenden, die sich sonst eher zurückhalten. Alle Auszubildenden sind gefordert.

Voraussetzung für den Wettbewerb ist natürlich, dass die Erarbeitung des Installationsplans und des Angebots in den vorgelagerten Lernsequenzen als Tandemarbeit gestaltet wurde und die Auszubildenden eine eigene Lösung entwickeln konnten.



Die Medienperipherie im *Smart Working & Learning* bietet viele Möglichkeiten, die Vorgehensweise beim Auswerten der Arbeitsergebnisse zu verbessern und zu variieren.



#### Auszubildende in der überbetrieblichen Ausbildung

„Das gemeinsame Besprechen der Ergebnisse finde ich wichtig – vor allem am Anfang der Ausbildung war das gut. Da hat man ja noch keinen Plan von allem. Das Ganze ist ziemlich anstrengend. Zuerst muss man recherchieren, welche technischen Lösungen überhaupt möglich sind und dann muss man sich eben für eine entscheiden. Das ist immer besonders schwierig, denn so viel Erfahrung haben wir eben noch nicht. Naja und am Ende sollte dann auch alles zusammenpassen und funktionieren, das ist gar

nicht so einfach [...]. Und genau deshalb ist es so wichtig, dass wir das gemeinsam besprechen. Wir können so z. B. die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten miteinander vergleichen, denn meistens gibt es ja immer mehrere richtige Lösungen...“

„Wir haben in den ÜBA-Gruppen meistens auch sehr unterschiedliche Auszubildende – die einen sind – naja eben fitter – die anderen nicht so [...]. Das hängt auch häufig damit zusammen, was der Betrieb eben so generell macht und was der Azubi schon im Betrieb praktisch machen durfte. Wenn wir dann die Ergebnisse aus der Planung gemeinsam besprechen, können sich die Azubis, die noch nicht so weit sind, von anderen was abgucken. Tauchen Fragen auf, können die in der Gruppe besprochen werden.“

## 6.8 Durchführung – Handwerkspraxis in digitaler Arbeitsumgebung



Die Auszubildenden führen nun den Kundenauftrag ETE 3 modellhaft an der Montagewand in den Werkstätten des etz durch.

Für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge in der Durchführungsphase des ETE 3 bilden die Auszubildenden Tandems. Die Installationsarbeiten werden an zwei mobilen Montagewänden pro Tandem ausgeführt.

Ein Montagegitter ist mit einem bereits vorverdrahteten zweireihigen Unterverteiler, einem Brüstungskanal sowie weiteren vorverdrahteten Montageplatten für das Bad (Beleuchtung) und das Kinderzimmer (Heizung und Jalousie) des Kunden bestückt. Die Steuerung der Beleuchtung im Abstellraum wird über eine separate vorverdrahtete Montageplatte mit Funkkomponenten realisiert. Auf der leeren Montagewand müssen die Auszubildenden das System für die Beleuchtung des Kinder- und Arbeitszimmers, den Flur und die Loggia ergänzen.

Die Arbeit mit der Plattform reduziert sich im Verlauf der Durchführungsphase, da das praktische Arbeiten im Vordergrund steht. Dennoch rufen die Auszubildenden von [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) auch in dieser Phase immer wieder relevante Informationen ab.

Abbildung 82: Lerninsel ETE 3 zu Beginn der Lernwoche



Abbildung 83: Lerninsel ETE 3 zum Ende der Lernwoche



Hier sind zu Beginn der Durchführung die Arbeitsaufträge zentral, die im Einzelnen Hinweise geben, was im Lernmodul zu tun ist. Im ETE 3 geht es in der Durchführung um:

- ▶ die Leitungsdimensionierung für die zu installierenden Stromkreise,
- ▶ die Installation und den Anschluss der Energieleitungen,
- ▶ die Installation der Buskomponenten sowie der Busleitungen unter Berücksichtigung der Installationsbestimmungen,
- ▶ die messtechnische Überprüfung des Systems inklusive der Ergänzung im Prüfprotokoll,
- ▶ die Beschriftung der Bauteile und Bereiche mit den passenden Betriebsmittelkennzeichnungen,
- ▶ die Parametrierung und Programmierung der drahtgebundenen und funkbasierten Komponenten
- ▶ die Inbetriebnahme,
- ▶ die Erstellung der Visualisierung für Beleuchtungsfunktionen, schaltbare Steckdosen und Energieverbrauchsdaten.



Auch der InfoPool des Moduls bietet Hilfestellung für die Umsetzung der Arbeitsaufträge. In den Fachtexten des ETE 3 erhalten die Auszubildenden neben dem Grundlagenwissen zur Bustechnologie auch Informationen zu den Themen Messung und Arbeitssicherheit. Vor allem Praxisanleitungen, Hilfen zu Werkzeugen und Arbeitstechniken, die bei den Installationsarbeiten unterstützen, oder Handbücher zu den verwendeten Komponenten werden in der Durchführungsphase des ETE 3 genutzt. Herstellerinformationen bieten den

Auszubildenden zudem den direkten Weg zu den Herstellern und deren Dokumentationen. In der Kategorie Formblätter finden die Auszubildenden weitere wichtige Formulare für die Durchführung des Kundenauftrags – z. B. Vorlagen für Prüfprotokolle oder Formblätter, die zur Protokollierung von Konfigurationsdaten genutzt werden können. Für leistungsstarke Auszubildende, die schneller mit der Bearbeitung der Arbeitsaufträge fertig werden, bietet der ETE 3 außerdem zusätzliche Übungsaufgaben an.

Die Lernmaterialien von [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) wurden am Montageplatz bisher meist im Printformat genutzt, da der Laptop nicht in greifbarer Nähe zur Verfügung stand. Durch die bislang eher unflexible Raumkonfiguration und Ausstattung war es schwierig, das digitale Lernmaterial wie Arbeitsaufträge, Grundlagentexte, Pläne oder Skizzen, Arbeitsblätter, Montageanleitungen oder Formblätter auch im digitalen Format direkt am Montageplatz zu nutzen. Der Einsatz eines Laptops unmittelbar in der durch Werkzeug, Komponenten und Montagematerial belegten Arbeitsumgebung gestaltete sich eher suboptimal. Das Risiko, dass die Geräte durch herunterfallende Werkzeuge o. Ä. Schaden nehmen, war groß.

Dokumente, die dringend für die Umsetzung des Auftrags benötigt wurden, mussten also häufig ausgedruckt werden, um sie am Montageplatz nutzbar zu machen.

Die Umsetzung der Auftragsdurchführung im *Smart Working & Learning* bietet eine komfortablere und nachhaltigere Lösung an, indem es das Aufrufen von unterstützenden Informationen direkt an der Montagewand oder auch am Schaltschrank möglich macht.

Abbildung 84: Nutzung von [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) am Montageplatz



Über den im gesamten Werkstattbereich verfügbaren Netzzugang und die WLAN-vernetzten Tablets können die Informationen direkt am Montageplatz aufgerufen werden.

Damit die Tablets bei Verwendung am Arbeitsplatz nicht beschädigt werden, sind diese mit einer speziellen Schutzfolie versehen und können über Magnethaltungen an die Montagewand oder an den Schaltschrank geheftet werden – je nachdem wo sie gerade benötigt werden. So ist das Risiko der Beschädigung der Endgeräte deutlich reduziert.

Die Verortung der mobilen Endgeräte direkt in der *Working Area* lassen weitere Nutzungsszenarien zu:

- ▶ Die Kamerafunktion des Tablets kann von den Auszubildenden dazu genutzt werden, Zwischen- oder Endergebnisse am Montageplatz festzuhalten und somit ein fotobasiertes Fertigungsprotokoll zu erstellen.
- ▶ Für Ausbilder/-innen, die in der Durchführungsphase immer von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz gehen, den Auszubildenden Hinweise geben, wie sie vorgehen können und was zu beachten ist, Fragen beantworten, den Arbeitsstand abfragen oder auf systemkritische Fehler aufmerksam machen, kann das Tablet einiges an Arbeitserleichterung bieten. Denn häufig müssen die Ausbilder/-innen immer wieder dieselben Hinweise geben, dieselben Fragen beantworten und auch dieselben Fehler korrigieren.
- ▶ Im *Smart Working & Learning* können die Ausbilder/-innen mithilfe der Tabletkamera ein Foto via App direkt auf den Beamer schicken und anhand des Fotos den entsprechenden Input gleich an die Gesamtgruppe geben. Durch die großflächige Darstellung auf den Projektionswänden können alle Auszubildende das Geschehen verfolgen.



Abbildung 85: Technischer Input in der Montagephase



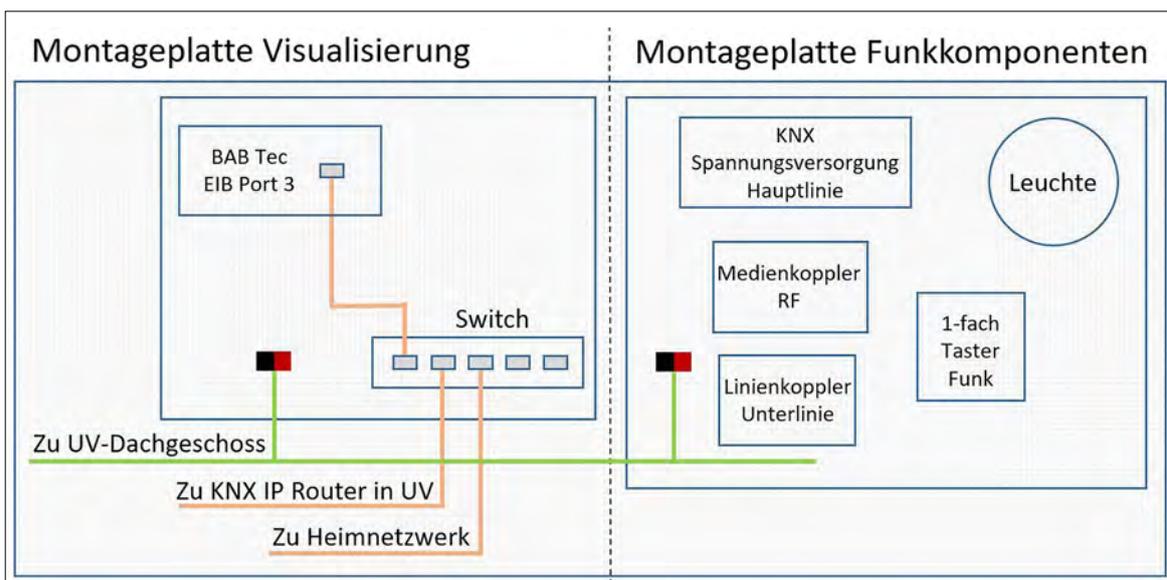


Dieses Setting ist natürlich auch auf Demonstrationen von Komponenten bzw. die Unterweisung von Montage- und Installationsschritten in der Montagephase „zwischen durch“ übertragbar. Ob eine Unterweisung bzw. Demonstration für die ganze Gruppe zu Beginn der Durchführung oder kleine Unterweisungseinheiten für einzelne Auszubildende zwischen durch, ob für Unterweisungen am Tisch, an der Werkbank, am Schaltschrank oder an der Montagewand, ob es um handwerklich und materialtechnisch aufwendige Demonstrationen oder einfach ausgestattete Unterweisungen geht: Ausbilder/-innen bekommen so Möglichkeiten, diese Einheiten passgenau umzusetzen. Die Nutzung der mobilen Endgeräte inklusive der Zoomfunktion der Kamera an der Montagewand in der *Working Area* in Kombination mit Beamer und den großzügigen Projektionswänden gewährleisten, dass alle Auszubildenden eine gute Sicht auf die Objekte haben.

Die Markierungs- und Kommentierungsfunktionen am interaktiven *Whiteboard* eröffnen weitere methodische Möglichkeiten. So können Bauteile bzw. Komponenten schnell beschriftet werden. Die markierten bzw. kommentierten Inhalte können dann über die *Screenshot*-Funktion gesichert und für die weitere Nutzung verfügbar gemacht werden.

Das Setting kann durch die Nutzung der gesplitteten Ansicht am Whiteboard erweitert werden: So entwerfen die Auszubildenden im ETE 3 in der Planung das Layout für die Montagewand und der Montageplatten (Anordnung der Komponenten inklusive Leitungsführung).

Abbildung 86: Layout Montagewand



Nach Umsetzung der Installation an der Montagewand kann diese fotografiert werden. Das geplante Layout kann nun im *Multiple-Screen*-Modus parallel zum Echtfoto gezeigt und verglichen werden.

Der Einsatz der *Multiple-Screen*-Funktion eignet sich auch dazu, am Ende der Installationsarbeiten eine Qualitätsprüfung für die gesamte Gruppe durchzuführen. Dabei schicken die Auszubildenden vom Tablet oder Laptop aus ein Foto ihrer fertig montierten Montagegitter auf die Präsentationsflächen in der *Learning Area*. Die *Multiple-Screen*-Funktion des interaktiven *Whiteboards* bzw. der digitalen Tafel in Kombination mit *Screensplitting*-Lösungen sorgen dafür, dass die parallele Ansicht mehrerer Montagewände auf die Präsentationsflächen übertragen werden können.

Der Ausbilder/die Ausbilderin kann nun mit der gesamten Gruppe über die unterschiedliche Ausführungsqualität der Installationen bzw. gemeinsame Qualitätsstandards (saubere Verlegung, Schellenabstände, Biegeradien etc.) sprechen, was eine nicht unerhebliche Zeitersparnis bedeutet. Der Ausbilder/die Ausbilderin muss nicht jede Montagewand einzeln kommentieren und kann die Qualitätskriterien und Ausführungshinweise immer der gesamten Gruppe mitteilen. Ein weiterer Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass sich die Auszubildenden nicht um einen Montageplatz „drängeln“ müssen und ggf. nicht das zu sehen bekommen, was wichtig ist.

Nach den Installationsarbeiten an den Montagewänden beginnt die Programmierungsphase im ETE 3. Da die Auszubildenden in der Regel keine Vorkenntnisse zur Programmierung eines Gebäudeautomationssystems mitbringen, werden die einzelnen Schritte zur Erstellung eines Projektes sowie die genaue Einstellung der Parameter zunächst beispielhaft von dem/der Ausbilder/-in über Beamer vorgeführt und erklärt. Die Auszubildenden vollziehen jeden Schritt nach, um die Softwarefunktionen besser kennenzulernen. Sie lernen, eine Projekt- und Gebäudestruktur anzulegen, Geräte einzufügen, die Topologie anzupassen, Parameter einzustellen, Gruppenadressen anzulegen, Kommunikationsobjekte zu verknüpfen, die Programmierschnittstelle einzurichten und physikalische Adressen zu programmieren.



Die Auszubildenden übertragen nun das neu erworbene Wissen auf den zu bearbeitenden Kundenauftrag und erstellen ein entsprechendes Projekt, das die vom Kunden gewünschten Funktionen umsetzt. Wenn alle Geräte programmiert sind, übertragen sie das Programm in die Anlage und testen die Funktionen. Sollte es zu Fehlern kommen, versuchen die Auszubildenden zunächst selbst den Fehler in ihrer Programmierung zu finden.

In dieser Phase sorgt das interaktive *Whiteboard* inklusive der *Multiple-Screen*-Funktion dafür, dass sich die Auszubildenden bei der Programmierung gegenseitig unterstützen können. Kommt ein Auszubildender/eine Auszubildende mit der Programmierung nicht weiter oder wird ein Programmierungsfehler nicht gefunden, verbindet der- bzw. diejenige das eigene Laptop mit dem Beamer und überträgt die Programmieroberfläche auf die Projektionswand, um das Problem für die Lerngruppe anzuzeigen. Über die Zuschaltung weiterer Ansichten im *Multiple-Screen*-Modus können Pro-

grammcode bzw. Parameter oder Softwareeinstellungen verglichen werden, um so dem Systemfehler auf die Schliche zu kommen. Durch die Diskussion über verschiedene Lösungsmöglichkeiten erweitern die Auszubildenden auf nachhaltige Weise ihre Fachkompetenz und erhalten die Chance, von den anderen zu lernen.



#### Auszubildender in der überbetrieblichen Ausbildung

„Früher hat jeder seine eigene Lösung gesucht und war froh, wenn am Ende alles richtig funktioniert hat. Wie meine Kollegen die Programme erstellt haben oder Probleme gelöst haben, habe ich so gut wie gar nicht mitbekommen. Darum war es für mich besonders interessant, die Lösungen von meinen Kollegen genauer kennen zu lernen. Die Erklärungen dazu, warum sie was wie gemacht haben, waren wichtige Informationen, weil ich sonst ja immer in meiner eigenen Denkstruktur bleiben würde. Da jeder bei seiner Lösung einen anderen Weg geht, konnte ich daher viel von den Anderen profitieren.“



Die Mehrwerte, die durch den Einsatz der Medientechnik im *Smart Working & Learning* geschaffen werden, liegen auf der Hand. Die Nutzung der digitalen Lernmaterialien direkt am Montageplatz ist nicht nur komfortabel, sondern auch nachhaltig. Die Möglichkeit des papierlosen Arbeitens mindert maßgeblich den nicht unerheblichen Ressourcenverbrauch. Der Einsatz der mobilen Endgeräte eröffnet neue methodische Möglichkeiten und eine höhere Variabilität hinsichtlich der Gestaltung der Montagephasen und deren Auswertung. Unterweisungen oder Demonstrationen im Großformat, die als Bild oder auch Video gesichert, weiterverwendet werden können, bieten nicht nur für die Auszubildenden, sondern auch für die Ausbilder/-innen Vorteile. Ein weiterer Mehrwert ist auch hier die Möglichkeit der Ergebnissicherung in digitalem Format für die weitere Nutzung bzw. Verarbeitung der Inhalte.

Allerdings benötigen Ausbilder/-innen hier Übung, das entsprechende Setting für situative Informationsphasen, die Lehrgespräche oder die Auswertung von (Zwischen-)Ergebnissen, Unterweisungen oder Demonstrationen herzustellen und die Medienperipherie zielführend, passgenau und „on demand“ zu nutzen.

## 6.9 Auswertung – Simulation Kundenabnahme

In der Auswertung ist es wichtig, den Auszubildenden zu vermitteln, dass die Dokumentation und die Abnahme gemeinsam mit dem Kunden zum sachgerechten Abschluss eines Kundenauftrags notwendig dazugehören. Jeder Auftrag sollte in ausreichendem Maße von den Auszubildenden dokumentiert werden. Denn bei der Erstellung bzw. Zusammenstellung der Dokumentation müssen die Auszubildenden die Bearbeitung des Kundenauftrags Revue passieren lassen und gehen gedanklich nochmal alles der Reihe nach durch; eine

gute Grundlage also für die Reflexion in der Auswertungsphase. Umfang und Zusammensetzung der Dokumentation gestaltet sich natürlich, je nach Art des Auftrags, in unterschiedlich ausführlicher Art und Weise.

Nachdem das System in der Ausbildungswerkstatt installiert und programmiert ist, geht es auch im ETE 3 in der Phase der Auswertung darum, das System abschließend zu dokumentieren, um dann die Inbetriebnahme und die gemeinsame Abnahme mit dem Kunden durchzuführen.



Für die Dokumentation im ETE 3 legen die Auszubildenden wesentliche Dokumente und Daten vor, die im Verlauf der Bearbeitung des Kundenauftrags entstanden sind. Dazu gehören zunächst Kundenprozessdokumente wie die Kundenkartei, der Besuchsbericht, der Arbeits- und der Materialplan, das Angebot, das Abnahmeprotokoll und die Rechnung. Auch die bearbeiteten Grundriss- und Unterverteilerpläne aus der Planung und das Prüfprotokoll aus der Durchführungsphase werden der Dokumentation beigelegt. Das Projekt, d. h. die Steuerungs- und Visualisierungssoftware, die in der Lernwoche ETE 3 entwickelt wurden, wird inklusive des Programmreports mit Stückliste und Gesamtübersicht auf USB-Stick gesichert. Die Dokumentation wird darüber hinaus ergänzt durch technische Datenblätter, Bedienungsanleitungen und Funktionsbeschreibungen zu den Komponenten und durch den Übergabebereich an den Kunden.



Einige Bestandteile der Dokumentation, beispielsweise der Installationsplan oder das Messprotokoll, werden in der Regel dann im anschließenden Abnahmegespräch thematisiert.

Im Rahmen dieses Gesprächs mit dem Ausbilder/der Ausbilderin erläutern die Auszubildenden das System und führen es vor. Der/die Ausbilder/-in führt mit den Auszubildenden jeweils ein Fachgespräch zum Kundenauftrag und kontrolliert und bewertet die Qualität der Umsetzung des Auftrags.

Bestandteil der Abnahme bzw. Inbetriebnahme ist auch die abschließende Messung, denn die Spannungsmessungen sowie die notwendige Prüfung der Abschaltbedingung führen die Auszubildenden ausschließlich im Beisein der ausbildenden Fachkraft durch. Das vorbereitete Prüfprotokoll wird im Anschluss ausgefüllt.

Die Auszubildenden sollen in der Abnahme zeigen, dass sie einen guten Überblick über das Gesamtsystem haben und dass sie in der Lage sind, die Funktionen des Systems zu erläutern und vorzuführen. Darüber hinaus müssen sie ihre Entscheidungen aus der Planungsphase und die Vorgehensweisen bei der Umsetzung begründen können.



Die Abnahme kann auf unterschiedlichen Ebenen gestaltet werden, indem verschiedene Rollenmuster für die Beteiligten festgelegt werden. Dies hat dann jeweils Auswirkungen auf Zielsetzung und Fokus des Gesprächs. Treten die Beteiligten als Experten und Expertinnen auf, gewinnt das Gespräch schnell eine tiefere Fachlichkeit, die Fragen richten sich stärker auf technische Details oder funktionale Feinheiten. Nimmt der Ausbilder/die Ausbilderin die Rolle des Kunden ein, muss es den Auszubildenden um eine angemessene, zielgruppengerechte Ansprache gehen. Der Fokus des Gesprächs liegt dann eher auf der Anwendung des Systems und der Bedienung der Funktionen, notwendige Fachbegriffe müssen ggf. kurz erläutert werden.

Die Phase der Auswertung des Kundenauftrags ist der Zeitpunkt des Rückblicks und der Rückmeldung. Zum einen rekonstruieren die Ausbilder/-innen gemeinsam mit den Lernenden die bisherigen Erarbeitungsphasen und bewerten den Arbeitsprozess, zum anderen erhalten die Lernenden von den Ausbildern und Ausbilderinnen Rückmeldung über die Qualität ihrer Arbeitsergebnisse.

Die Abnahme bzw. Inbetriebnahme übernimmt damit in den Lernmodulen auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) die Funktion der Lernzielkontrolle und führt zur Leistungsbewertung, bei der zunächst der Arbeitsprozess und das Arbeitsergebnis im Vordergrund stehen. Dabei handelt es sich um technische, arbeitsmethodische und betriebswirtschaftliche Fragestellungen:

- ▶ Gemeinsam mit den Lernenden werden als erstes die Arbeitsergebnisse im Kundenauftrag zusammengetragen, gesichtet und bewertet (Sichtung und Bewertung der technischen Lösung, die gefunden wurde, die Überprüfung der Systemfunktionalität, die Einhaltung technischer Regeln und Berücksichtigung wesentlicher Qualitätskriterien).
- ▶ In Bezug auf den Arbeitsprozess bzw. die Arbeitsmethodik werden z. B. folgende Fragen besprochen: Worauf kam es den Auszubildenden bei der Lösungsfindung und Bearbeitung insbesondere an? Wie sind die Auszubildenden vorgegangen? Ist die Aufgabe angemessen gelöst? Sind die Auszubildenden selbst zufrieden? Wo gab es Probleme, Widerstände, Fehler, unerwünschte Folgen, unerwartete Ereignisse? Wie sind die Auszubildenden damit umgegangen?
- ▶ Betriebswirtschaftliche Aspekte können konkret anhand der Kundenauftragsdokumente wie Kundenkartei, Besuchsbericht bzw. Projektdatenblatt, Arbeits- und Materialplan, Angebot und Rechnung thematisiert werden.



Auf der Ebene des Lernprozesses geht es darum, Lernergebnis und Lernfortschritt sichtbar zu machen, Lernergebnisse und neu erworbene Kompetenzen zu dokumentieren und daraus neue Lernimpulse zu gewinnen bzw. neue Lernbedarfe zu formulieren, um daraus eine nachhaltige Motivation zum Weiterlernen zu generieren. Da die Reflexion der Lernprozesse allerdings nicht in das methodische Setting der Kundenabnahme passt, sollte diese im Rahmen eines

separaten Auswertungsszenarios (beispielsweise als *Whiteboard*-Konferenz) umgesetzt werden.

In allen Bewertungs- und Reflexionsprozessen sollte es selbstredend immer Ziel sein, die Lernenden – gemäß dem Selbstlernprinzip – dazu anzuleiten, die Auswertung und Reflexion des Arbeits- und Lernprozesses bzw. des Arbeits- und Lernergebnisses selbst zu übernehmen. Die Einschätzung der Leistung durch die Ausbilder/-innen in Kombination mit der Selbsteinschätzung, ggf. flankiert durch eine Einschätzung aus der Lerngruppe, fördert damit nicht nur die realistische Selbsteinschätzung des/der Einzelnen und die Einschätzungs-kompetenzen in der Gruppe, sondern erhöht auch maßgeblich die Transparenz des gesamten Bewertungsprozesses.

Um diese Auswertungsphase – die Kundenabnahme an der Werkbank, am Schaltschrank oder an der Montagewand – nachhaltig zu gestalten, kann das Abnahmegespräch per Video aufgezeichnet werden.

Technischerseits werden hier wieder Endgeräte mit Kamerafunktion, also Smartphone oder Tablet, eingesetzt, um Bewegungen im Abnahmegespräch nachzuverfolgen.

Abbildung 87: Videoaufzeichnung der Simulation Kundenabnahme im ETE 3



Ein zusätzlicher Mehrwert wird generiert, wenn das Bild des Smartphones oder Tablets über die entsprechende App direkt auf die großformatigen Präsentationsflächen geworfen wird (*Screen-Mirroring*) und damit alle Aktionen, auch sehr kleinteilige Ansichten an der Montagewand, für alle Auszubildenden komfortabel sichtbar gemacht werden können.

Soll am Ende der Lernwoche das Thema Kundengespräch, Verhalten gegenüber dem Kunden bzw. Kundenkommunikation vertieft werden, liefert das Vi-

deo das entsprechende Analysematerial. Das Geschehene ist jederzeit und so oft wie notwendig reproduzierbar. Wichtige Videosequenzen können wiederholt, unwesentliche Passagen können übersprungen werden.

Im Vorfeld der gemeinsamen Besprechung in der Gruppe besteht die Möglichkeit, die Videosequenz zunächst digital über eine kollaborative Sequenz im Rahmen einer Konferenz zu kommentieren. Hier haben zunächst alle Auszubildenden die Möglichkeit, Anmerkungen zu machen, Auffälligkeiten zu notieren und Feedback zu geben.

Die Aufzeichnung der Kundenabnahme und die gemeinsame Analyse des Gesprächs erhalten im Kontext der Prüfungsvorbereitung eine weitere wichtige Bedeutung. Hier haben die Auszubildenden Gelegenheit, diese Situation einzuüben und gemeinsam mit den Ausbilder/-innen zu besprechen, wie das eigene Verhalten im Gespräch optimiert werden kann.



#### Auszubildender

„Am Ende der Lernwoche geht es meistens immer richtig rund. Jeder bereitet seine Abnahme vor und muss schauen, dass alles funktioniert. Im Abnahmegespräch kommt es dann darauf an, alles auf den Punkt zu bringen, nichts zu vergessen und die Anlage so zu erklären, dass der Ausbilder – also eigentlich mein Kunde – alles nachvollziehen kann. Wenn man das das erste Mal macht, ist das gar nicht so einfach.“

Ich finde das mit der Videoaufzeichnung eigentlich ganz gut, das macht Spaß, auch wenn das Gefühl – „jetzt wird aufgezeichnet“ – am Anfang ein bisschen komisch ist. Aber man kann viel lernen, wenn man sich selbst einmal „von außen“ beobachten kann. Dann fallen einem Dinge auf, die man sonst gar nicht bemerkt – z. B. wie man dasteht oder was man mit den Händen macht ... Auf jeden Fall ist es eine gute Übung. In der Prüfung müssen wir das ja dann auch können und zeigen, dass wir Profis sind.“

Die Ausführungen haben gezeigt, dass die Abnahme des Kundenauftrags eine didaktisch wichtige Phase ist. Sie

- ▶ fordert vom Auszubildenden, das erlernte Fachwissen der Woche noch einmal zusammenzufassen,
- ▶ vermittelt/ggf. korrigiert wesentliche Arbeitsmethoden bezüglich des sachgerechten Auftragsabschlusses,
- ▶ thematisiert auch die wirtschaftlichen Aspekte des beruflichen Handelns,
- ▶ bearbeitet das Thema „Kommunikation mit dem Kunden“,
- ▶ bietet eine wichtige Trainingsmöglichkeit für das Fachgespräch in der Prüfung,
- ▶ ist Ort für die Lernzielkontrolle und Leistungsbewertung.



### Ausbilder

„Das Abnahmegespräch erfüllt mehrere wichtige Funktionen. Für mich als Ausbilder steht zunächst die Lernzielkontrolle im Vordergrund. Im Abnahmegespräch stelle ich fest, welcher Lernfortschritt in der Woche erreicht wurde. Der Auszubildende zeigt, ob er ausreichend technisches Know-how zum Thema der Lernwoche erarbeiten konnte. Gleichzeitig wird der Lernstoff noch einmal zusammengefasst.

Natürlich ist dieses Gespräch auch eine wichtige Rückmeldung, ob ich als Ausbilder erfolgreich war oder meine Vorgehensweise korrigieren muss.

Die Aufzeichnung des Abnahmegesprächs bietet mir die Möglichkeit, das Thema Verhalten gegenüber dem Kunden zu vertiefen. Anhand des konkreten Videomaterials lässt sich erarbeiten, was zu einer professionellen Kommunikation mit dem Kunden dazugehört.“



## ▶ 7. Qualifizierung des ausbildenden Personals

Das flexible Raumlayment, der Einsatz der modernen Lerntechnologien und die daraus resultierenden Veränderungen in der methodischen Vorgehensweise im *Smart Working & Learning* eröffnen neue Spielräume im Sinne einer Pädagogik der „einräumenden Praxis“ (SENSINK 2014, S. 29ff.), nach der die Lernumgebung einen Ermöglichungsraum schafft, in dem abwechslungsreiche Lernszenarien umsetzbar sind. Dazu bedarf es jedoch Ausbilder/-innen, die diese Möglichkeiten eröffnen können.

Bereits in der Konzeptionsphase des *Smart Working & Learning* wurde deutlich, dass das ausbildende Personal auf den Umgang mit den neu ausgestatteten Werkstätten inklusive der modernen Medientechnik intensiv vorbereitet werden muss, damit unter Einsatz neuer Methoden die für die Auszubildenden erwarteten Mehrwerte im Lernprozess geschaffen werden können.

Im Rahmen der Qualifizierung der ausbildenden Fachkräfte kann es nicht allein um die Anwendungskompetenz hinsichtlich neuer Hard- und Software gehen, sondern auch und vor allem um die mediendidaktische Dimension. Ausbilder/-innen müssen digital unterstützte, kollaborative Formen des Lernens erproben, deren Potenziale ausloten und die neuen Vorgehensweisen einüben. Dazu müssen sie im Umgang mit der neuen Technik deren pädagogische Funktionen entdecken, in der didaktischen Situation selbst erfahren und lernen, einzelne Elemente des Lernszenarios (Raumperipherie, Lerninseln, Mediengeräte, kollaborative, analoge und virtuelle Methodik) lernförderlich miteinander zu verbinden.

## 7.1 Kerntemen der Qualifizierung

Thematisch liegen die Qualifizierungseinheiten für das ausbildende Personal in folgenden Bereichen:

- ▶ Funktionalität der flexiblen Raumausstattung, Varianten der Raumgestaltung (lehrzentriert, kollaborativ), teilinstallierte mobile Lerninseln,
- ▶ Netzwerkinfrastruktur und -zugriff (Konfiguration und Fehlersuche),
- ▶ Anwendung, (Re-)Konfiguration, Vernetzung, Wartung und *Troubleshooting* der technischen Medienperipherie (Endgeräte wie Laptop, Tablet und Smartphone, Interaktives *Whiteboard*/ Digitale Tafel, Dokumentenkamera),
- ▶ Anwendung kollaborativer Softwaretools für das Lernen in der überbetrieblichen Ausbildung (Grundfunktionen, Freigabe, Berechtigungen, Gestaltung von Konferenzen bzw. kollaborativer Lernphasen),
- ▶ Erstellung und Gestaltung von digitalen Lerninhalten unter der Perspektive der Wiederverwendbarkeit und digitalen Weiterverarbeitung,
- ▶ methodische Gestaltung digital unterstützter, kollaborativer Lernszenarien im kundenauftragsorientierten Lernen, d. h.
  - ▶ Identifikation kollaborativer Potenziale und Mehrwerte im überbetrieblichen Lernen, in den einzelnen Modulen, in den Kundenauftragsphasen,
  - ▶ Möglichkeiten der Verzahnung des Lernens und Arbeitens in der *Learning* und *Working Area*,
  - ▶ Entwicklung eigener kollaborativer Lernszenarien zur Unterstützung des kundenauftragsorientierten Lernens unter Einbezug eines modernen Medien- und Methodenarsenals,
- ▶ konkretes Trainieren des zielgerichteten Einsatzes der Medienperipherie für Lernprozesse.

Dabei steht im Fokus, medienkompetenzfördernde Potenziale im überbetrieblichen Kundenauftragslernen zu identifizieren und weiter auszubauen. Im Rahmen einer Schulung sollten daher Anreize gesetzt werden, eigene digitale, kollaborative Szenarien für das Lernen am Kundenauftrag zu entwickeln.

## 7.2 Praxisbeispiel: Workshop „Smart Working & Learning“

Um die pädagogischen Fachkräfte, die in der überbetrieblichen Ausbildung tätig sind, in das Konzept und die Umsetzung des *Smart Working & Learning* einzuführen, wurde im etz ein mehrtätiger Workshop konzipiert. Dieses Workshop-Konzept wird nun im etz immer wieder aufgegriffen und erneut umgesetzt. Eine Adaption des Workshop-Konzeptes für die Qualifizierung des Bildungspersonals an weiteren ÜBS ist darüber hinaus möglich.

Im Mittelpunkt des Workshops stehen die neue Lernumgebung mit den flexibel konfigurierbaren Räumen, der modernisierten Medienperipherie und den technologisch aktualisierten Lerninseln und die daraus resultierenden Veränderungen in der methodischen Vorgehensweise im *Smart Working & Learning*. Zielsetzung ist, die methodisch-didaktische Vielfalt in der Umsetzung virtueller Kundenaufträge unter Nutzung der neuen digitalen Lernumgebung gemeinsam an konkreten Lernsequenzen an den neuen Lerninseln zu erproben, dabei weitere Umsetzungsmöglichkeiten zu erörtern und kritisch zu reflektieren.

Im Fokus stehen dabei allerdings die methodischen Strategien bei der Durchführung der überbetrieblichen Lernwochen. Die Lerninseln und deren digitale Erweiterungen auf der berufsfachlichen Ebene dienen in diesem Workshop eher als Vehikel.

Zielstellung im Einzelnen dabei ist:

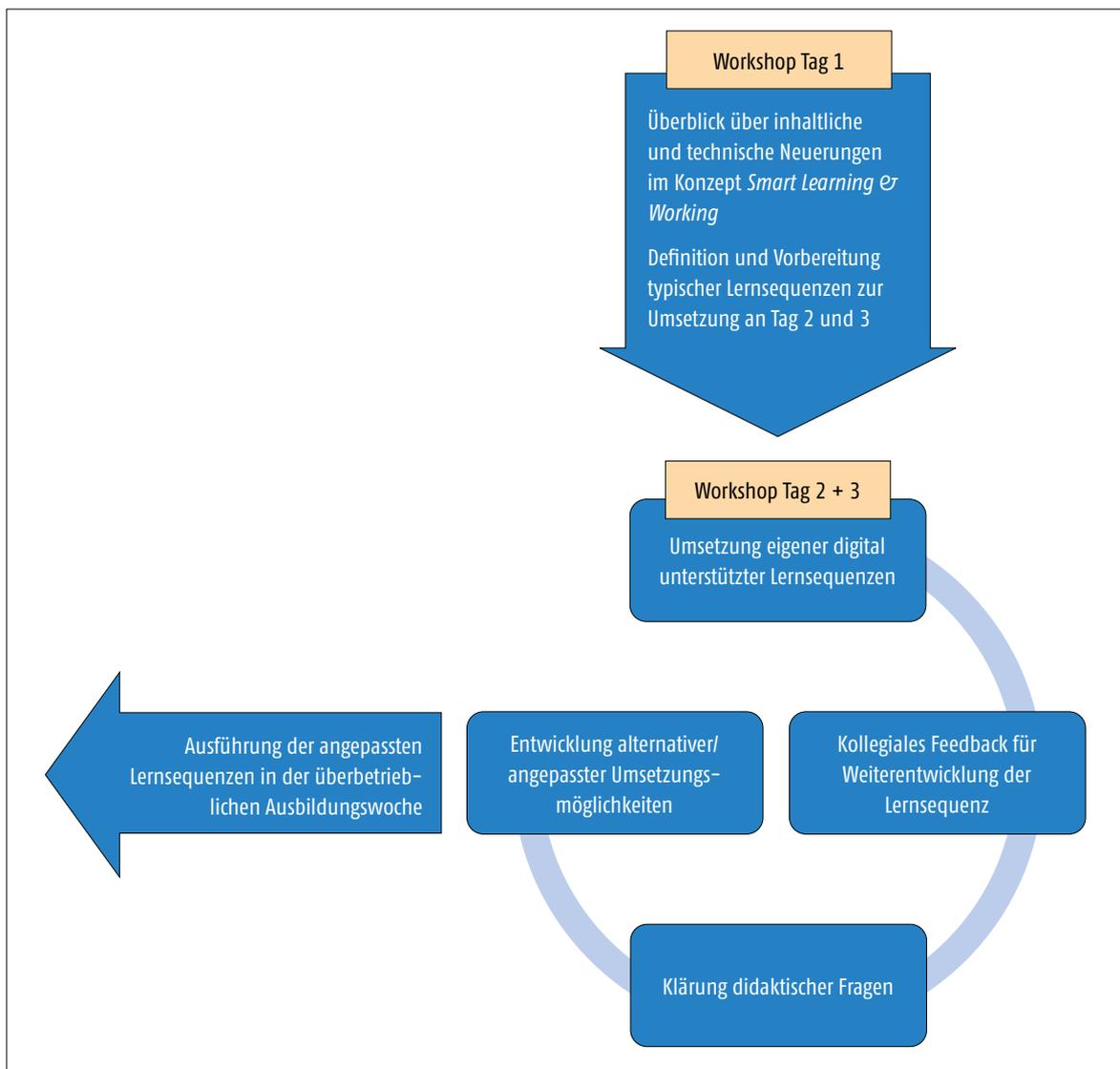
- ▶ Kennlernen der neuen Strukturen und aktualisierten Inhalte der Lernmodule auf der überarbeiteten Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de),
- ▶ Erarbeitung der neuen Funktionen/Features der Plattform,
- ▶ Kennenlernen der Raumausstattung in der *Learning* und *Working Area*, Varianten der Raumgestaltung, Anwendung von Raumfunktionen (u. a. Netzwerkinfrastruktur und -zugriff),
- ▶ Vorstellung der teilinstallierten mobilen Lerninseln,
- ▶ Anwendung der (mobilen) Medien- bzw. Endgeräte (Anwendung, (Re-)Konfiguration, Vernetzung und Fehlersuche), Trainieren eines zielgerichteten Einsatzes der Medienperipherie für Lernprozesse,
- ▶ kritische Reflexion methodischer Vorgehensweisen in der überbetrieblichen Unterweisung,
- ▶ Erschließung methodisch-didaktischer Vielfalt in der Umsetzung virtueller Kundenaufträge unter Zuhilfenahme der Medienperipherie, Identifikation kollaborativer Potenziale und Mehrwerte im überbetrieblichen Lernen, Möglichkeiten der Verzahnung des Lernens und Arbeitens in der *Learning* und *Working Area*,
- ▶ Entwicklung eigener kollaborativer Lernszenarien zur Unterstützung des kundenauftragsorientierten Lernens unter Einbezug eines modernen Medien- und Methodenarsenals,

- ▶ Anwendung kollaborativer Softwaretools für Lernprozesse (Grundfunktionen, Freigabe, Berechtigungen, Gestaltung von Konferenzen bzw. kollaborativer Lernphasen),
- ▶ Erstellung und Gestaltung von digitalen Lerninhalten unter der Perspektive der Wiederverwendbarkeit und digitalen Weiterverarbeitung.

### 7.2.1 Durchführung des Workshops „Smart Working & Learning“

Der Workshop ist als dreitägige Veranstaltung geplant, bei der allerdings der erste Workshoptag in einem zeitlichen Abstand von zwei Wochen zu den beiden folgenden Workshoptagen stattfinden sollte, um es den Ausbildenden zu ermöglichen, eigene Lernsequenzen für den zweiten Workshopteil methodisch-didaktisch vorzubereiten. Die erste Umsetzung des Workshops im etz wurde entsprechend der Konzeption wie folgt umgesetzt:

Abbildung 88: Zeitlicher Ablauf des Workshops „Smart Working & Learning“



Am ersten Tag erhielten die Teilnehmenden zunächst einen Überblick über die inhaltlichen und technischen Neuerungen, die mit dem Konzept des *Smart Working & Learning* verbunden sind. An diesem Tag standen die überarbeitete Lernplattform, die Räumlichkeiten und deren Funktionen, die Medienperipherie und die Lerninseln im Fokus.

Dieser Teil der Veranstaltung war methodisch zu Beginn zunächst stark inputorientiert, d. h., die Ausbilder/-innen wurden zunächst durch die Mitarbeiter/-innen aus der IT, der Multimedia und der Berufspädagogik in die Funktionen der neuen Lernumgebung eingeführt. Jeder Input mündete jedoch sehr schnell in kleine Übungssequenzen für die Ausbilder/-innen, um die Möglichkeiten, die die Technologie im *Smart Working & Learning* bietet, praktisch kennen zu lernen und einzuüben, damit die Ausbilder/-innen für den zweiten Teil des Workshops eigene beispielhafte Lernsequenzen unter Einsatz der smarten Lernperipherie entwickeln und einbringen können.

Um den zweiten Teil des Workshops vorzubereiten, wurde am Ende des ersten Workshoptages der weitere Verlauf gemeinsam in der Gruppe geplant, indem typische Lernsequenzen in der überbetrieblichen Lernwoche definiert, ausgewählt und in der Gruppe verteilt wurden.

Die Ausbilder/-innen erhielten den Auftrag, zur definierten Lernsequenz eine eigene methodische Umsetzung – natürlich möglichst digital unterstützt – für den zweiten Teil des Workshops vorzubereiten und den relativ eng gesteckten Zeitrahmen einzuhalten. Dabei wurde explizit darauf hingewiesen, dass es nicht in erster Linie um Vollständigkeit der Sequenz, sondern um einen ausreichenden Einblick in die vorgesehene Umsetzung geht und dass kreative Ideen und methodische Vielfalt besonders gefragt sind, also Vorgehensweisen, die „einfach mal anders“ sind.

Die Lernsequenzen wurden inklusive der Zielsetzung und einiger wesentlicher Leitfragen in einer Matrix zusammengefasst:

Tabelle 5: Matrix der Lernsequenzen

Sequenz	Zielsetzung	Leitfragen
Der Wochenstart – Einführung in die überbetriebliche Lernwoche	Vermittlung der Ziele, Themen und des Ablaufs der Lernwoche	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie gebe ich zu Beginn der Woche dem Lernprozess eine Struktur?</li> <li>▶ Was sind die wesentlichen Fakten?</li> <li>▶ Wie motiviere ich die Auszubildenden?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Der virtuelle Kundenauftrag – Wie geht das?	Vermittlung der Grundlagen zum kundenauftragsorientierten Lernen auf <a href="http://ueba.elkonet.de">ueba.elkonet.de</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie kann ich Auszubildenden in der ersten Lernwoche den virtuellen Kundenauftrag erläutern?</li> <li>▶ Welche entscheidenden Hinweise sind wichtig?</li> <li>▶ Wie weit gehe ich in die Details?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
WissensCheck in der Gruppe	Ermittlung/Ergänzung des Wissenstands in der Gruppe	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie kann ich herausfinden, welche Voraussetzungen/Kompetenzen die Auszubildenden mitbringen?</li> <li>▶ Welches Wissen über die Azubis ist für mich als Ausbilder/-in in der Startphase wichtig?</li> <li>▶ Welche Möglichkeiten gibt es, den Wissenstand zu dokumentieren?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Input zum Fachthema	Vermittlung/Erarbeitung von fachlichen Inhalten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Welche Inhalte müssen im Rahmen kurzer Inputphasen vermittelt werden?</li> <li>▶ Sollen die Inhalte von den Auszubildenden vermittelt oder von den Auszubildenden erarbeitet werden?</li> <li>▶ Wie können die Vermittlungs- bzw. Erarbeitungsphasen zeiteffizient gestaltet werden?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Lehrgespräche im überbetrieblichen Lernen	Vermittlung/Wiederholen von Wissen in Lehrgesprächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie stelle ich in Lehrgesprächen die richtigen Fragen?</li> <li>▶ Welche Fragetypen sind angemessen?</li> <li>▶ Wie kann ein „echtes“ Gespräch stattfinden?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Achtung Sicherheitsunterweisung!!!	Vermittlung sicherheitsrelevanter Grundlagen im Umgang mit Technik und Werkzeug	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Was gehört unbedingt in eine Sicherheitsunterweisung? (Dosierung)</li> <li>▶ Wie setze ich die Unterweisung interessant um?</li> <li>▶ Wo gibt es Möglichkeiten, die Auszubildenden zu aktivieren?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Die Analyse des Kundenauftrags	Zusammenfassung aller relevanten Informationen aus den Kundenprozessdokumenten	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Was sind die Aufgaben der Auszubildenden in dieser Phase?</li> <li>▶ Was sind meine Aufgaben als Ausbilder/-in?</li> <li>▶ Welche konkreten Ergebnisse müssen erarbeitet werden?</li> <li>▶ Welche Qualitätskriterien werden angelegt?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>

Sequenz	Zielsetzung	Leitfragen
Die Planung des Kundenauftrags	Erstellung der technischen Planung, der Arbeitsplanung und des Materialplans	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Was sind die Aufgaben der Auszubildenden in dieser Phase?</li> <li>▶ Was sind meine Aufgaben als Ausbilder/-in?</li> <li>▶ Welche konkreten Ergebnisse müssen erarbeitet werden?</li> <li>▶ Welche Qualitätskriterien werden angelegt?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Die Übergabe der Arbeitsaufträge an die Auszubildenden	Die Arbeitsaufträge ggf. ergänzende Übungsaufgaben erläutern und an die Auszubildenden übergeben	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie übergebe ich Arbeitsaufträge an die Azubis im überbetrieblichen Unterricht?</li> <li>▶ Welche Informationen sind unbedingt notwendig, welche nicht? (Orientierung an Erfahrung der Auszubildenden)</li> <li>▶ Wie motiviere ich?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Die Umsetzung des Kundenauftrags	Ausführung der Arbeitsaufträge	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Was sind die Aufgaben der Auszubildenden in dieser Phase?</li> <li>▶ Was sind meine Aufgaben als Ausbilder/-in?</li> <li>▶ Welche konkreten Ergebnisse müssen erarbeitet werden?</li> <li>▶ Welche Qualitätskriterien werden angelegt?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Die fachpraktische Unterweisung	Vermittlung fachpraktischer Kenntnisse und Fertigkeiten über die „klassische“ Unterweisung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wie unterweise ich richtig und gestalte die Unterweisung? (ggf. in 4 Stufen)</li> <li>▶ Was sind wesentliche Kernpunkte?</li> <li>▶ Wie schaffe ich den fachlichen Kontext?</li> <li>▶ Wie geht das mit der Motivation?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Die Abnahme des Kundenauftrags am Werkplatz	Abschluss des Kundenauftrags durch fachliche Abnahme des Systems durch den/ die Ausbilder/-in	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Welche Ebenen der Auswertung sollen im Rahmen der Abnahme eine Rolle spielen? (Ergebnis, Arbeitsmethode, Arbeitsprozess, Lernweg)</li> <li>▶ Welche Fragen stelle ich, um eine Abnahme durchzuführen?</li> <li>▶ Wie können neben Ergebnissen auch Arbeits- und Lernweg des Auszubildenden rekonstruiert werden?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>
Kundeneinweisung als Rollenspiel bzw. Prüfungstraining	Abschluss des Kundenauftrags durch Einweisung des Kunden (Ausbilder/-in) in das System durch den Experten (Auszubildende/-r)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Welche Fragen stelle ich, um das Gespräch zwischen Kunde und Experte zu simulieren?</li> <li>▶ Was unterscheidet ein Fachgespräch zwischen dem Kunden und dem Experten von einem Prüfungsgespräch?</li> <li>▶ Gibt es sinnvolle (digital unterstützte) methodische Umsetzungsmöglichkeiten?</li> </ul>

Aufbauend auf den zweiten Tag lag auch am dritten Tag der Schwerpunkt auf den didaktischen Fragen der Umsetzung der überbetrieblichen Lernwoche in neuer Lernumgebung. Die Ausbilder/-innen führten jeweils mit allen Workshopteilnehmern und -teilnehmer/-innen kurze ausgewählte Lernsequenzen aus den Lernmodulen auf [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) durch. Die Workshopteilnehmer/-innen übernahmen jeweils die Rolle der Auszubildenden.

### 7.2.2 Evaluation des Workshops „Smart Working & Learning“

Im Rahmen der abschließenden kollegialen Intervision erhalten die lehrenden Akteure und Akteurinnen im Anschluss an die Lernsequenz ein individuelles kriteriengeleitetes Feedback. Die Auswertung der Sequenzen findet anhand folgender Leitfragen statt:

- ▶ Ist die Zielsetzung erreicht worden?
- ▶ Was ist gut gelaufen?
- ▶ Was ist nicht so gut gelaufen?
- ▶ Wo würde ich es anders machen?
- ▶ Wie sähe eine Alternative aus?
- ▶ War die methodische Umsetzung passend?
- ▶ War der Einsatz der digitalen Medien motivierend/lernförderlich?

Im Rahmen des Workshops können die Ausbilder/-innen erste Erfahrungen im Umgang mit der neuen Lernumgebung sammeln. Die unterschiedlichen Sichtweisen und Erfahrungen der Ausbilder/-innen, die sich durchaus auch in der unterschiedlichen Bewertung der methodischen Vorgehensweisen äußern, stehen dabei immer im Vordergrund.

Die Ausbilder/-innen, die abwechselnd in der Rolle des Lehrenden und in der Rolle der Lernenden sind, können somit die verschiedenen methodischen Vorgehensweisen aus beiden Perspektiven wahrnehmen.

Die Zielsetzung, dass die Ausbilder/-innen im konkreten Umgang mit der neuen Technik die pädagogischen Funktionen und die Potenziale der Medien entdecken können, wurde erreicht. In den Lernsequenzen können sich die Ausbilder/-innen gegenseitig „über die Schulter schauen“ und viel voneinander lernen. Über *Feedback* und Diskussion werden die Erfahrungen Einzelner für alle verfügbar gemacht.

Als Ergebnis eines solchen Workshops kann ein Pool von Ideen entstehen, wie überbetriebliche Ausbildung sinnvoll durch den Einsatz digitaler Medientechnik in Kombination mit einer variierenden Raumkonfiguration und den flexiblen Lerninseln umgesetzt werden kann. Letztlich floss diese Erfahrung auch in die Erstellung dieser Handreichung mit ein.

## ► 8. Transfer und Ausblick

Mit der vorliegenden Handreichung wird ein Überblick über das Konzept „*Smart Working & Learning*“ gegeben, wie es vom etz entwickelt wurde und in der überbetrieblichen Ausbildung eingesetzt wird. Die entwickelten Lernmaterialien stehen auf dem Ausbildungsportal [ueba.elkonet.de](https://ueba.elkonet.de) allen überbetrieblichen Bildungsstätten zur Verfügung, die eine entsprechende Nutzungsvereinbarung abschließen. Dabei kann die Nutzung aller Lehrgänge eines Ausbildungsberufs gebucht werden, es können aber auch nur diejenigen Lehrgänge ausgewählt werden, die in einer Bildungsstätte aufgrund der jeweiligen Beschlusslage durchgeführt werden.

Während Aufbau und Struktur der Lerninhalte und die praxisorientierten Kundenaufträge so an den Vorgaben der Unterweisungspläne orientiert sind, dass sie bundesweit eingesetzt werden können, kann es bei den eingesetzten Geräten, dem verwendeten Material und den genutzten Modellaufbauten zu regionaltypischen Abweichungen kommen. Um dem gerecht zu werden, wurde in das Ausbildungsportal eine Editier-Funktion integriert, über die Abbildungen und Bilder ausgetauscht werden können. Das Gleiche gilt für Aufgabenstellungen, Skizzen, Grundrisse und Schaltpläne sowie Bilder von Modellaufbauten. Sofern die jeweils erforderlichen Anpassungen vorgenommen werden, ergibt sich dadurch eine spezifische Version des Ausbildungsportals für die Bildungsstätte. Unabhängig von letzterem kann das Logo der Bildungsstätte in den *Header* der Plattformseiten aufgenommen werden.

Beim Einsatz des Ausbildungsportals in der überbetrieblichen Unterweisung sind unterschiedliche Nutzungsintensitäten denkbar: Neben der kompletten Umsetzung, wie hier vorgestellt, können Bearbeitungsschritte auch zusammengefasst bzw. komprimiert werden – somit kann das Konzept „*Smart Working & Living*“ auf die jeweiligen Bedarfe und Bedingungen vor Ort zugeschnitten werden. Hierdurch kann die jeweilige „Handschrift“ der überbetrieblichen Ausbilder/-innen abgebildet werden und zugleich der rote Faden entlang der Bearbeitung des praxisorientierten Kundenauftrags erhalten bleiben. Somit wird es in der praktischen Umsetzung zu Anpassungen und Weiterentwicklungen kommen. Ebenso ist davon auszugehen, dass es eine Reihe von bildungszentrumsspezifischen Ausprägungen geben wird.

Bildungsstätten, die an der Nutzung des Portals interessiert sind, wird grundsätzlich eine Vorstellung vor Ort angeboten. Nähere Informationen finden sich unter <https://www.etz-stuttgart.de/Lizenzangebot.html> (Stand: 14.02.2022).

Grundsätzlich gehen Experten und Expertinnen und Fachöffentlichkeit derzeit davon aus, dass digitale Medien verstärkt Einzug in allen Bereichen der Bildung halten. Dies dürfte auch für überbetriebliche Bildungsstätten gelten, in denen die praktische Unterweisung der Natur der Sache nach im Fokus steht. Insbesondere auch wegen den Einstellungen und Vorstellungen der Generation Z liegt es nahe, Lernmaterialien in digitaler Form über ein Onlinelernportal zur Verfügung zu stellen. Für die Vertreter/-innen dieser Generation ist das Internet die wichtigste Informationsquelle, wie dies auch die 18. Shell-Jugendstudie belegt hat (vgl. ALBERT et al. 2019). Damit können die Auszubildenden in der Sphäre abgeholt werden, in der sie sich in einem substanziellen Teil ihrer Freizeit bewegen. Unterstützt wird dieser Trend durch die Notwendigkeit, durch selbstbestimmte und kollaborative Lernformate die Eigenverantwortung zu stärken und auf das Arbeiten im beruflichen Alltag vorzubereiten, das im Regelfall in Teamarbeit erfolgt.

Außer Frage steht jedoch, dass der Einsatz von digitalen Medien und Online-Lernplattformen nur unterstützenden Charakter hat und die praktische Unterweisung vor Ort in den Bildungsstätten nicht ersetzt werden kann und soll. Beides ist somit für die Aneignung der geforderten Kompetenzen erforderlich: der Einsatz digitaler Lernformate und die praktische Unterweisung anhand von Modellaufbauten bzw. Realmodellen, wobei beides nicht nebeneinander herlaufen darf, sondern zwischen beiden eine enge Verzahnung zu erfolgen hat.

Im erarbeiteten Konzept „*Smart Working & Learning*“ sehen wir einen erfolversprechenden Ansatz, die geforderten oben skizzierten Trends in die überbetriebliche Ausbildung zu integrieren. Durch die Möglichkeit zeit- und ortsunabhängig mit dem Portal Begrifflichkeiten und andere Lerninhalte nachzuarbeiten, wird der Bogen zu den Lernorten Betrieb und Berufsschule geschlagen. Dazu kann auch der integrierte Online-Ausbildungsnachweis beitragen, der an allen drei Lernorten zum Einsatz kommen und über die gesamte Ausbildungszeit komplett elektronisch mit digitaler Signatur geführt werden kann ([https://www.etz-stuttgart.de/Online\\_Ausbildungsnachweis.html](https://www.etz-stuttgart.de/Online_Ausbildungsnachweis.html), Stand 21.09.2021).

Das Konzept „*Smart Working & Learning*“ wurde, wie dargelegt, für die elektro- und informationstechnischen Ausbildungsberufe im Handwerk entwickelt. Aufgrund der nahen inhaltlichen Verwandtschaft wurden auch Lerninhalte für den Ausbildungsberuf Mechatroniker/-in aufgesetzt, der in der Industrie und im Handwerk ausgebildet wird. Darüber hinaus kann das Konzept auf Berufsfelder ausgeweitet werden, deren Kundenaufträge eine zu denen mit den elektro- und informationstechnischen Ausbildungsberufen vergleichbare Grundstruktur aufweisen, wie es für andere Berufe in den Ausbaugewerken, z. B. dem SHK-Handwerk, der Fall ist.

„Nichts ist beständiger als der Wandel.“ Dieses Heraklit zugeschriebene Zitat gilt nicht zuletzt auch für das vorgestellte Konzept „*Smart Working & Learning*“. Die Berufsbildung und damit die überbetriebliche Ausbildung müssen sich permanent anpassen, um mit der fortschreitenden technologischen und gesellschaftlichen Entwicklung Schritt halten zu können. Mit dem Konzept „*Smart Working & Learning*“ haben wir eine Möglichkeit geschaffen, es entweder in dieser oder in der auf die jeweiligen Bedingungen angepassten Form zu nutzen oder Anregungen zu entnehmen, eigene Konzepte weiterzuentwickeln. Idealerweise gehen von dem Konzept Impulse dahingehend aus, dass neue Konzepte und Ideen in die überbetriebliche Ausbildung Einzug halten und damit ein Beitrag dazu geleistet wird, dass die berufliche Bildung im Wettbewerb der Bildungswege auch weiterhin bestehen kann.



## ► Literaturverzeichnis

- ALBERT, Matthias u. a.: Jugend 2019, 18. Shell Jugendstudie: Eine Generation meldet sich zu Wort. Weinheim, Basel 2019
- BAUER, Hans G. u. a.: Die Vollständige Arbeitshandlung (VAH) – Ein erfolgreiches Modell für die kompetenzorientierte Berufsbildung. Berlin 2011
- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG; BMWi – BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (Hrsg.): Gemeinsame Richtlinien für die Förderung überbetrieblicher Berufsbildungsstätten (ÜBS) und ihrer Weiterentwicklung zu Kompetenzzentren vom 24.06.2009 in der Fassung vom 15.01.2015. Bonn 2015
- BÖHME, Jeanette.: Raumwissenschaftliche Schul- und Bildungsforschung. In: BÖHME, J. (Hrsg.): Schularchitektur im interdisziplinären Diskurs. Territorialisierungskrise und Gestaltungsperspektiven des schulischen Bildungsraums. Wiesbaden 2009, S. 13–24
- BUCHEGGER, Barbara. u. a.: Eine Orientierung für Lehrende, ModeratorInnen und TutorInnen zum Thema: Wie kann ich das E-Medium für Lernprozesse in der Erwachsenenbildung nutzen? In: Schriftenreihe der FHWien. Band 42. Wien 2006
- BÜSER, Tobias: Offene Angebote an geschlossene Systeme – Überlegungen zur Gestaltung von Lernumgebungen für selbstorganisiertes Lernen aus Sicht des Konstruktivismus. In: WITTHAUS, U.; WITTWER, W.; ESPE, C. (Hrsg.): Selbst gesteuertes Lernen: theoretische und praktische Zugänge. Bielefeld 2003, S. 27–41
- ENQUETE-KOMMISSION BERUFLICHE BILDUNG IN DER DIGITALEN ARBEITSWELT: Bericht der Enquete-Kommission Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt. Drs. 19/30950. Berlin 2021. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/309/1930950.pdf> (Stand: 09.09.2021)
- ERPENBECK, John; SAUTER, Werner: Stoppt die Kompetenzkatastrophe! Wege in eine neue Bildungswelt. Berlin/Heidelberg 2016
- GUDJONS, Herbert: Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung, Selbsttätigkeit, Projektarbeit. 7. Aufl. Bad Heilbrunn 2008
- HEGMANN, Jürgen: Förderung selbstgesteuerten Lernens im Modellversuch EiLe. In: LANG, M.; PÄTZOLD, G. (Hrsg.): Wege zur Förderung selbstgesteuerten Lernens in der beruflichen Bildung. Bochum, Freiburg 2006
- HOPPE, Manfred; FREDE, Wolfgang: Handlungsorientiert lernen. Über Aufgabenstellungen zur beruflichen Handlungskompetenz. Konstanz 2002
- KERRES, Michael; JECHLE, Thomas: Didaktische Konzeption des Telelernens. In: ISSING, L. J.; KLIMSA, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim 2002, S. 267–281
- KRÄMER, Heike u. a.: Medien anwenden und produzieren – Entwicklung von Medienkompetenz in der Berufsausbildung. Wissenschaftliche Diskussionspapiere, Heft 181. Bonn 2007
- SANDER, Michael: Lernen im und am Kundenauftrag. In: HOPPE, M. u. a. (Hrsg.): Lernen im und am Kundenauftrag – Konzeption, Voraussetzung, Beispiele. Bielefeld 2003, S. 45–62
- SCHÄFER, Gerd E., SCHÄFER, Lena: Der Raum als dritter Erzieher. In: BÖHME, J. (Hrsg.): Schularchitektur im interdisziplinären Diskurs. Territorialisierungskrise und Gestaltungsperspektiven des schulischen Bildungsraums. Wiesbaden 2009, S. 235–248
- SENSINK, Werner: Überlegungen zur Pädagogik als einer einräumenden Praxis. In: RUMMLER, K. (Hrsg.): Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken (Medien in der Wissenschaft 67). Münster 2014, S. 29–43

VEREIN ZUR FÖRDERUNG DES HEINZ-PIEST-INSTITUTS FÜR HANDWERKSTECHNIK AN DER LEIBNIZ UNIVERSITÄT HANNOVER (Hrsg.): ÜLU im Handwerk – Wie entstehen Unterweisungspläne? Eine Verfahrensbeschreibung zur Erstellung von Unterweisungsplänen für die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung im Handwerk. Hannover 2020

WEINERT, Franz E.: Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts. In: Unterrichtswissenschaft 10 (1982) 2, S. 99–110

## Links

BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG: Weiterentwicklung von Überbetrieblichen Berufsbildungsstätten zu Kompetenzzentren. URL: <https://www.bibb.de/de/12305.php> (Stand: 26.07.2021)

ETZ – ELEKTRO TECHNOLOGIE ZENTRUM: URL: <https://www.etz-stuttgart.de/Lizenzangebot.html> (Stand: 16.09.2021)

ETZ – ELEKTRO TECHNOLOGIE ZENTRUM: URL: [https://www.etz-stuttgart.de/Online\\_Ausbildungsnachweis.html](https://www.etz-stuttgart.de/Online_Ausbildungsnachweis.html) (Stand: 21.09.2021)

FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT Steelcase und Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München: Wie die Raumgestaltung den Lernerfolg beeinflusst. URL: <https://www.steelcase.com/eu-de/forschung/artikel/themen/bildung/wie-die-raumgestaltung-den-lernerfolg-beeinflusst> (Stand: 08.08.2021)

HEINZ-PIEST-INSTITUT für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover: Unterweisungspläne für die überbetriebliche Ausbildung nach Berufen/Fachrichtungen. URL: <https://hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php> (Stand 20.08.2021)

BIBB – BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG: Ausbildungsverordnungen und Rahmenlehrpläne für die Berufsschule. URL: <https://www.bibb.de/de/informationen-zu-aus-und-fortbildungsberufen.php> (Stand 20.08.2021)

## ► Über die Autoren und Autorinnen

### **Petra Gohlke**

Leiterin Berufspädagogik/E-Learning Elektro Technologie Zentrum (etz) der Innung für Elektro- und Informationstechnik Stuttgart K.d.ö.R.

### **Dr. Jürgen Jarosch**

Geschäftsführer des Elektro Technologie Zentrums (etz) der Innung für Elektro- und Informationstechnik Stuttgart K.d.ö.R.

### **Christiane Köhlmann-Eckel**

Stellvertretende Leiterin und wissenschaftliche Mitarbeiterin im Arbeitsbereich „Überbetriebliche Berufsbildungsstätten“ im Bundesinstitut für Berufsbildung.

## ► Abstract

Selbstbestimmtes Lernen unter Einsatz digitaler Medien und kollaboratives Arbeiten in Teams gewinnen in der modernen Arbeitswelt eine immer zentralere Bedeutung. Für die berufliche Ausbildung bedeutet dies, dass sich neben der Aneignung der berufsspezifischen Fach- und Methodenkompetenz weitere wichtige Lernfelder eröffnen.

Das Konzept Smart Working & Learning für die überbetriebliche Ausbildung im Handwerk will selbstbestimmtes, kollaboratives Lernen fördern und nutzt dabei den didaktischen Rahmen des Kundenauftrags. Mit der Nutzung der Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de), die praxisorientierte Kundenaufträge für die überbetrieblichen Ausbildungswochen anbietet, der Implementierung eines innovativen Raumkonzepts und dem Einsatz einer modernen Medienperipherie in den überbetrieblichen Ausbildungswerkstätten sowie der Anwendung kollaborativer Methoden und Werkzeuge wird ein modernes, digitales Lernarrangement geschaffen, das zugleich die Medienkompetenzförderung aller Beteiligten im Blick hat.

Self-determined learning involving the use of digital media and collaborative work in teams is becoming ever more important in today's world of work. With respect to vocational education and training, this means that in addition to acquiring occupation-specific professional and methodological competence, other important fields of learning are also being established.

The “Smart Working & Learning” concept for inter-company training in the craft trades sector seeks to foster self-determined, collaborative learning and in doing so uses the didactic framework of customer orders. By using the [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de) platform, which provides practice-oriented customer orders for the inter-company training weeks, implementing an innovative approach to space, and using modern media peripherals in inter-company training workshops, as well as the use of collaborative methods and tools, a modern, digital learning arrangement is created, which at the same time strengthens the media competence of all participants.



Selbstbestimmtes Lernen unter Einsatz digitaler Medien und kollaboratives Arbeiten in Teams gewinnen in der modernen Arbeitswelt eine immer zentralere Bedeutung. Für die berufliche Ausbildung bedeutet dies, dass sich neben der Aneignung der berufsspezifischen Fach- und Methodenkompetenz weitere wichtige Lernfelder eröffnen.

Das Konzept Smart Working & Learning für die überbetriebliche Ausbildung im Handwerk will selbstbestimmtes, kollaboratives Lernen fördern und nutzt dabei den didaktischen Rahmen des Kundenauftrags. Mit der Nutzung der Plattform [ueba.elkonet.de](http://ueba.elkonet.de), die praxisorientierte Kundenaufträge für die überbetrieblichen Ausbildungswochen anbietet, der Implementierung eines innovativen Raumkonzepts und dem Einsatz einer modernen Medienperipherie in den überbetrieblichen Ausbildungswerkstätten sowie der Anwendung kollaborativer Methoden und Werkzeuge wird ein modernes, digitales Lernarrangement geschaffen, das zugleich die Medienkompetenzförderung aller Beteiligten im Blick hat.

Bundesinstitut für Berufsbildung  
Robert-Schuman-Platz 3  
53175 Bonn

Telefon (0228) 107-0

Internet: [www.bibb.de](http://www.bibb.de)

E-Mail: [zentrale@bibb.de](mailto:zentrale@bibb.de)



ISBN 978-3-8474-2906-7