

ENERGYEDUCATION



**Implementierung
von Problembasiertem
Lernen in der beruflichen Bildung**

**Handbuch von Praktizierenden für
Praktizierende**



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Vorwort

Das vorliegende Handbuch ist im Rahmen des EU-Projektes "Energyducation" (Förderkennzeichen KA2 2018-1-ES01-KA202-050327) entstanden und von Berufspädagogen, überwiegend praktizierenden Berufsschullehrenden, aus Deutschland (Institut für Berufliche Lehrerbildung an der FH Münster), Niederlande (Alfa-college in Groningen), Norwegen (NTI-MMM AS in Oslo), Schweden (LULEA KOMMUN in Luleå) und Spanien (CIFP USURBIL LHII in Usurbil) verfasst worden.

Es dokumentiert die mit dem projektbasierten Lernen gesammelten Erfahrungen aus der Sicht von Praktikern. Die Besonderheit ist, dass die Erfahrungen untereinander abgeglichen wurden und damit länderübergreifende Erkenntnisse zusammengeführt wurden. Das vorliegende Handbuch versteht sich dabei nicht als wissenschaftliches Werk, greift aber Erkenntnisse aus der Lehreraus- und -fortbildung auf und stellt diese vor dem Hintergrund der gesammelten Erfahrungen dar.

Dem Lesenden wünschen die Autorinnen und Autoren einen hohen Nutzwert der Lektüre. Der EU sei herzlich für die Förderung des Vorhabens gedankt. Denn nur der persönliche und intensive Austausch ermöglichte die intensive Zusammenarbeit, welche zu den vorliegenden Erkenntnissen geführt hat.

Abschließend möchten wir auf die Projektwebsite hinweisen, welche u.a. die im Handbuch angesprochenen Lernmodule zum Themenkomplex "Smart Energy Management" sowie weiterführende Projektergebnisse bereitstellt:
www.energyeducation.eu

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Inhalt

1. Annäherung an das problembasierte Lernen	5
1.1 Mit Problemen arbeiten	6
1.2 Schritte im Lehr-/Lernprozess.....	7
1.3 PBL-Diagramme	8
2. Gestaltung des Lehr-/Lernprozesses.....	10
2.1 Gestaltung von Herausforderungen	11
2.2 Zuschnitt der Handlungssituation auf das Lernergebnis	15
2.3 Phasen der Problemlösung	18
3. Fächerübergreifender Unterricht durch Lehrteams	31
3.1 Zeitmanagement.....	31
3.2 Selbstverwaltete Lehrteams	31
3.3 Aufgaben der Lehrenden im Lehrteam.....	32
3.4 Die Rolle der Koordination.....	34
4. Rollen der Lernenden und Lehrenden	35
4.1 Rolle der Lernenden.....	35
4.2 Abhängigkeit beider Rollen.....	38
5. Lernteams bestimmen	40
5.1 Analyse der Voraussetzungen und Ziele.....	40
5.2 Teambuildingmethoden	41
6. Dritter Pädagoge: Der Lernraum.....	46
6.1 Visuelle Durchlässigkeit	46
6.2 Flexible Möbel.....	48

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

6.3	360° beschreibbare Wände	50
6.4	Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)	52
6.5	Flexible Anschlüsse	53
6.6	Raumakustischer Komfort	54
7.	Mobilität mit ECVET ermöglichen	56
7.1	Werkzeug für den internationalen Austausch	56
7.2	Wie ECVET von berufsbildenden Einrichtungen genutzt wird	57
7.3	Erfahrungen aus dem Energyeducation-Projekt	59
8.	Fallstudien	61
8.1	Fallstudie zum Einführungsmodul	61
8.2	Fallstudie zur Energy Mapping	71
8.3	Fallstudie zur smarten Beleuchtung	80
8.4	Fallstudie zum User Experience Design (Alfa College).....	89
	Abbildungsverzeichnis	96
	Tabellenverzeichnis	97

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

1. Annäherung an das problembasierte Lernen

In der modernen Welt verändert sich der Arbeitsplatz rasant, ebenso wie das Leben der Menschen im Allgemeinen und damit auch die Gesellschaft. Wirtschaftliche, produktive und technologische Veränderungen wie die Klimaerwärmung, Industrie 4.0 und Konnektivität beschleunigen diese Veränderung seit dem Beginn des 21. Jahrhunderts. Diese Entwicklung zwingt die Gesellschaft auch die Zwecke und Methoden des Lehrens und Lernens auf allen Bildungsebenen zu überdenken. Auch die berufliche Bildung ist hiervon betroffen.

Denn auf dem Arbeitsmarkt gibt es eine steigende Nachfrage nach Fachkräften, die neben den technischen Fähigkeiten auch in Soft Skills geschult werden müssen. Soft Skills äußern sich in Kompetenzen wie z.B. Teamarbeit, Lernen zu lernen, Kreativität, Anpassungsfähigkeit, digitale Fähigkeiten, Kommunikation, persönliche und soziale Verantwortung.

Unternehmen haben Bedarf an einem neuen Arbeitnehmenden-Profil, das sich von dem Vergangenen unterscheidet.

Um dem Bedarf an dieser neuen Art von Arbeitnehmenden gerecht zu werden und den zukünftigen Herausforderungen zu begegnen, müssen Berufsbildungszentren ihre Lehr-/Lernprozesse transformieren.

Die methodische Option, die in diesem neuen Ansatz angewendet werden soll, ist das Problembasierte Lernen (im Folgenden als PBL abgekürzt). PBL hat den Vorteil, dass es erlaubt, zusammen mit den technischen Kompetenzen auch transversale Kompetenzen zu entwickeln und die Umsetzung des neuen Wissens in die Praxis zu erleichtert.

Ein wesentliches Ziel der PBL ist, dass die Lernenden in dem Lehr-/Lernprozess zu einem aktiven Subjekt werden und dabei für ihr eigenes Lernen verantwortlich sind, während die Lehrenden in diesem Prozess die Rolle eines/einer Mentor/Mentoren einnehmen.

Im Vergleich zu traditionelleren Lehr-/Lernprozessen ist PBL interaktiver und die Lernenden werden aufgefordert, eine aktivere Rolle einzunehmen.

Der Wandel zu kompetenzorientierten Lehrplänen hat das Verständnis von Bildung revolutioniert. So sind neben den technischen Fähigkeiten auch Elemente wie das Können und Wollen der Lernenden relevant.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Beim PBL wird Lernen als ein evolutionärer Prozess verstanden, bei dem die Lernenden in der Hauptrolle sind und für ihren Weg zum Erreichen von Kompetenzen verantwortlich sind.

Durch Arbeiten sowohl im Team als auch manchmal individuell strebt das Problemorientierte Lernen an, die übliche Unterrichtspraxis von lehrendenzentrierten Lektionen zu vermeiden. Dabei strebt PBL an, dass die Lernenden die nötigen Kompetenzen entwickeln, indem Herausforderungen aus ihren zukünftigen Beruf bewältigt werden.

PBL-Aktivitäten sind nachhaltig, interdisziplinär, lernendenzentriert und integrieren reale Probleme und Praktiken.

Während der Arbeit an einer Lösung der gestellten Probleme (die später zu Herausforderungen für Lernende werden), erkunden die Lernenden das Problem, fällen Urteile, erstellen Alternativen, differenzieren, entscheiden, interpretieren und synthetisieren Informationen.

1.1 Mit Problemen arbeiten

Um mit PBL zu arbeiten wird ein Problem geschaffen, welches dann mit Hilfe und Anleitung der Lehrkraft zu einer Herausforderung für die Lernenden wird. Die Umformulierung des Problems als Herausforderung lädt die Lernenden dazu ein, eine "möchte"-Haltung einzunehmen.

Es ist wichtig, dass die Herausforderung klar und gut definiert ist. Die Gruppe wird in Teams aufgeteilt, die die Herausforderung jeweils gemeinsam bewältigen.

Der Prozess des Lösens der Herausforderung in Teams bietet einen natürlichen Lernraum, motiviert die Lernenden, das notwendige Wissen zu generieren und anzuwenden und die besten Lösungen für die Herausforderung zu finden. Die Bewältigung der Herausforderung folgt dem Ziel über den Lösungsprozess zu lernen.

Dabei ist die Darstellung einer problematischen Situation, ihre Umwandlung in eine Herausforderung sowie der gesamte Arbeitsprozess bis zum Erreichen eines Ergebnisses nach den fachlichen und spezifischen Kompetenzen strukturiert, die in diesem Arbeitsumfeld von Bedeutung sind (z. B. Autonomie beim Lernen, Teamarbeit oder Orientierung an außergewöhnlichen Ergebnissen).

1.2 Schritte im Lehr-/Lernprozess

Der Lehr-/Lernprozess kann im PBL über die folgenden neun Schritte organisiert werden, um dem Anspruch der Kompetenzorientierung zu entsprechen.

1. Es wird eine Problemstellung vorgeschlagen, die der Realität nahekommt und ein kontextbezogenes Lernmodell bietet.
2. Das Problem wird zu einer Herausforderung. Es ist wichtig, diese Situation als Herausforderung zu verinnerlichen, um die Lernenden mehr zu motivieren und einzubeziehen.
3. Die notwendigen Informationen werden gesammelt, organisiert und Alternativen generiert. In dieser Phase werden viele Fragen auftauchen und die Rolle der Lehrkraft wird es sein, den Lernenden zu helfen, die wichtigsten Fragen zu stellen und die Informationen bereitzustellen, die sie zur Lösung des Problems benötigen. Manchmal werden die Antworten auf die Fragen zu weiteren Fragen führen.
4. Es werden Lösungsvorschläge gemacht. Sobald die Fragen gestellt und beantwortet sind, müssen die Lernenden verschiedene Alternativen für Lösungen in Betracht ziehen. In dieser Phase wird die kreative Fähigkeit der Lernenden angeregt. Die Zusammenarbeit mit anderen Teams kann ebenfalls erforderlich sein.
5. Ein Vorschlag wird ausgewählt. Sobald alle Alternativen auf dem Tisch liegen, wird die am besten geeignete ausgewählt. Unter den verschiedenen Alternativen ist es wichtig, eine auszuwählen, die die Herausforderung bewältigen kann.
6. Maßnahmen zur Problemlösung werden geplant. Es ist unerlässlich, Aufgaben innerhalb des Teams zuzuweisen, einschließlich einer Risikoanalyse in der Planung.
7. Die gewählten und geplanten Aktionen werden ausgeführt und entwickelt. Durch Üben und Experimentieren werden die Kompetenzen und Fertigkeiten der Lernenden gefestigt.
8. Ergebnisse werden präsentiert. Die Lernenden präsentieren die Ergebnisse der Herausforderung. Dies kann einzeln oder in Teams geschehen.
9. Die Evaluierung wird durchgeführt. Die Bewertung muss nicht nur die Ergebnisse des Projekts berücksichtigen, sondern auch den Prozess und die Einstellungen. Die Lernenden sollen darüber nachdenken, wie sie ihre Fähigkeiten während des Projekts entwickelt haben und wie sie zukünftige Herausforderungen angehen wollen.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Bis zum Ende des Prozesses sollte der Evaluierungsprozess nicht verlassen werden. Die Lehrkraft muss die Rolle als prozessbegleitende Person annehmen. Ständiges Feedback (entweder formell und geplant oder informell und ungeplant), wird den Teilnehmenden helfen, sich im individuellen Prozess der Kompetenzentwicklung selbst zu regulieren. Deshalb muss versucht werden, die Konzentration stärker auf die Evaluation, anstatt auf die Bewertung zu richten, um den Prozess zu fördern.

1.3 PBL-Diagramme

Der dargestellte Lehr-/Lernprozess in 9 Schritten kann auf die eigene Zielgruppe angepasst werden. Hierfür finden sich folgende Beispiele.

Die berufsbildenden Schulen des Baskenlandes, zu dem auch *Usurbilgo Lanbide Eskola* gehört, schlagen ein Diagramm vor, welches die dargestellten neun Schritte auf einen elfstufigen Prozess erweitert.



Abbildung 1.1: PBL-Diagramm mit 11 Schritten (Ethazi Tknika, 2021)

Dieser Prozess kann nach den Kriterien der Lehrenden reduziert oder modifiziert werden, wie später zu sehen ist.

Es kann vorkommen, dass beliebige Phasen zusammenkommen und unterschiedliche Prozessdiagramme entstehen:

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 1.2: PBL-Diagramm mit 7 Schritten (Buck Institute for Education, 2021)

Aber unabhängig von dem spezifischen Diagramm, das verwendet wird, folgt der Prozess immer einer ähnlichen Entwicklung:



Abbildung 1.3: PBL-Diagramm mit 5 Schritten (Winton Woods City School, 2021)

2. Gestaltung des Lehr-/Lernprozesses

Im Allgemeinen haben alle aktiven Lehr-Lernmethoden denselben gemeinsamen Nenner: Die Lernenden agieren möglichst selbstständig im Lehr-/Lernprozesses. Beim PBL wird es den Lernenden ermöglicht, sich einer realistischen Problemsituation zu stellen und diese in einem proaktiven und teamorientierten Ansatz unter der Anleitung und Unterstützung der Lehrenden zu lösen. Diese Herangehensweise durch eine Lernsituation bietet den Lernenden die Möglichkeit, das Erlernte in realen Situationen des Arbeitslebens anzuwenden. Durch die Konfrontation mit Herausforderung und Problemen der realen Arbeitswelt können die Lernenden mögliche Lösungsansätze testen und mit Anderen in einem bestimmten Kontext interagieren. PBL nutzt das Grundprinzip, dass Lernende erfolgreicher lernen, wenn sie aktiv in eine Lernerfahrung eingebunden sind und nicht nur passiv an einer vorstrukturierten Aktivität teilnehmen. Denn die wichtigste Aufgabe der Lehrenden in der beruflichen Bildung ist es, die Lernenden auf einen erfolgreichen Einstieg in den Beruf vorzubereiten. Für einen erfolgreichen Start müssen diese mit einer größtmöglichen Anzahl an kognitiven Werkzeugen ausgestattet werden, so dass sie sich in Zukunft an eine sich verändernde Arbeitswelt anpassen können.

Durch Berücksichtigung der Arbeitsbereiche in Unternehmen, welche für den Berufseinstieg der Lernenden in Frage kommen, können konkrete Lernsituationen und Projekte abgeleitet werden. Im Idealfall werden die Unternehmen direkt an den Projekten beteiligt, indem sie die Lernsituationen mitentwerfen und bei der Evaluation von Ergebnissen unterstützen. Zudem können die Unternehmen direkt die Kompetenzen der Lernenden bewerten. Die Verwendung einer bestimmten Methode ist dabei grundsätzlich kontextabhängig. Die Lehrenden müssen für verschiedene Lernsituationen aus mehreren Methoden auswählen können, um damit je nach Bedarf des Lernteams und der Aufgabenstellung das Projekt zu gestalten.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

2.1 Gestaltung von Herausforderungen

Bei der Gestaltung von Herausforderungen muss berücksichtigt werden, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit des Projektes maßgeblich von einer gründlichen Vorbereitung abhängig ist.

Für die didaktische Planung des Unterrichts ist es wichtig, dass die erwünschten Lernergebnisse feststehen und bekannt sind. In Hinsicht auf eine berufliche Handlungskompetenz werden hier zwei Arten von Lernergebnissen unterschieden:

- Fachliche Kompetenz
- Überfachliche Kompetenz

1. Die fachlichen Lernergebnisse

In den meisten Ländern richten sich die Berufszertifikate/-titel nach der Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt. Ein Zertifikat kann durch eine berufliche Erstausbildung oder durch berufliche Weiterbildung erworben werden. In beiden Fällen sind die Qualifikationsbeschreibungen eines spezifischen Zertifikats in Bereiche unterteilt, die die zu erreichenden Lernergebnisse beschreiben. Zudem enthalten sie den beruflichen Kontext, in dem das Know-how angewendet wird. Die Herausforderung, welche von den Lehrenden entworfen wird, muss in direktem Zusammenhang mit der Qualifikationsbeschreibung und einer darin beschriebene spezifischen beruflichen Arbeitsaufgabe stehen. Wie bereits erwähnt, kann der Schulungsbedarf der Arbeitsprofile in umliegenden Unternehmen betrachtet werden, um eine beruflichen Arbeitsaufgaben zu identifizieren. Bei der Betrachtung von beruflichen Arbeitsaufgaben ist es möglich, dass die Lernenden die Lernergebnisse eines einzigen oder aus mehreren beruflichen Bereichen benötigen.

Aus den Lehrplänen müssen die gewünschten Lernergebnisse und Bewertungskriterien jeder Lerneinheit bekannt sein, damit diese in der Gestaltung der Probleme als Ausgangspunkte genutzt werden können.

Werden die in den Lehrplänen aufgelisteten Lernergebnisse mit den von den Unternehmen geforderten Kompetenzen kombiniert, ergibt sich eine vollständige Übersicht der Lernergebnisse, welche nach dem Lernprozess erreicht werden sollen.

Sobald eindeutig geklärt ist, welche Lernergebnisse Teil der Herausforderung sein sollen, welche miteinander kombiniert werden können und welche eigenständig erreicht

Kommentiert [LS1]: Von Marc gestrichen. Kann Korrekturvorschlag nicht lesen

Kommentiert [NS2R1]: Wort mit Marc klären

1. ~~Die~~ ~~Technische~~ ~~Lernergebnis~~
~~in den meisten Ländern~~ ~~richten sich die~~

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

werden müssen, ist es möglich eine gute Planung des Zeitplans, des Prozesses und die Gewichtung in der didaktischen Gestaltung zu definieren. Auf Basis dieser Lerneinheiten sind die Lehrenden in der Lage, die Lernergebnisse der einzelnen Einheiten zu identifizieren und diese in die Herausforderung zu integrieren. Die Lernergebnisse werden als Grundlage genutzt, um die Trainingsaktivitäten des Projektes zu definieren.

Eine besondere Betonung sollte zudem auf der Teamarbeit der Lehrenden liegen, da diese für verschiedene Module innerhalb eines gemeinsamen didaktischen Ansatzes zuständig sind. Die Einbindung dieser Methodik erfordert ein großes Engagement und Teamarbeit der Lehrenden, sie müssen zuverlässig die richtigen Zeitpunkte zum Handeln in der Koordination einhalten.

2. Überfachliche Kompetenzen

Als überfachliche Kompetenzen können jene Eigenschaften bezeichnet werden, die eine Person benötigt, um sich in einer organisatorischen Umgebung zielführend einbringen zu können. Die überfachlichen Kompetenzen zeichnet sich nicht allein durch theoretisches Wissen aus, sondern bringt auch Wissen über z.B. Problemlösestrategien, selbstständiges Arbeiten oder Teamwork mit sich. Diese werden als überfachliche Kompetenzen bezeichnet.

Das größte Hindernis, mit dem die Lehrenden konfrontiert werden, ist es überfachliche Kompetenzen fair zu bewerten und gerecht zu benoten. Aus diesem Grund ist es für die Lehrenden wichtig, über ein Instrument zu verfügen, mit dem sie den Grad der überfachlichen Kompetenz quantifizieren können.

Eine Form, die solch ein Instrument annehmen kann, ist die Strukturierung der überfachlichen Kompetenz in Teilkompetenzen. Hierfür werden eine Reihe von Kriterien definiert, die direkt mit den Lernergebnissen der Lernenden in Verbindung stehen und diese so beschreiben, dass eine möglichst objektive und transparente Bewertung durchgeführt werden kann.

Teilkompetenzen				
	Sehr starke Ausprägung	Starke Ausprägung	Mittlere Ausprägung	Schwache Ausprägung

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Kriterium 1	Beschreibung			
Kriterium 2				
Kriterium 3				

Tabelle 2.1: Bewertung einer Teilkompetenz

Die Offenlegung der Bewertungskriterien vor der eigentlichen Bewertung kann bei den Lernenden ein größeres Interesse an der Entwicklung der überfachlichen Kompetenzen auslösen und sogar dazu führen, dass die Lernenden darüber entscheiden, welche Kompetenzstufe sie erreichen wollen.

Als Beispiel für die Bewertung der überfachlichen Kompetenzen wird eine Tabelle für die Teilkompetenz „*Persönlichkeit*“ zusammen mit den Kriterien und Rubriken gezeigt, die es ermöglichen, jedem Schüler, der eine PBL-basierte Aufgabe durchführt, eine bestimmte Note zuzuweisen. Die spezifischen Kompetenzen, die in der Herausforderung bearbeitet werden sollen, müssen mit dem vorhandenen Profil der Lernenden vereinbart werden. Das Ziel sollte es dabei sein, jene Teilkompetenzen stärker in der Note zu gewichten, die in Bezug auf die Ausgangssituation der Lernenden verbessert werden sollen.

Teilkompetenz „Persönlichkeit“	Hervorragendes Ergebnis	Sehr gutes Ergebnis	Gutes Ergebnis	Ausreichendes Ergebnis	Verbesserungswürdiges Ergebnis	Nicht ausreichendes Ergebnis
Wert	5	4	3	2,5	2	1
Unternehmergeist	Formuliert ein Ziel über die laufenden Ideen, Projekte oder Verbesserungen und definiert einen Plan für die Durchführung.	Definiert einen Plan für die Umsetzung von Ideen, Projekten oder Verbesserungen und geht Risiken bei der Durchführung ein.	Setzt Ideen, Projekte, Selbst- oder Teamverbesserungen selbstständig in die Praxis um.	Setzt Ideen, Projekte, Selbst- oder Teamverbesserungen mit Hilfe Dritter in die Praxis um.	Definiert Ideen, Projekte oder Verbesserungen, die in der Praxis umgesetzt werden könnten.	Hat keine Ideen, Projekte oder Verbesserungen, die in der Praxis umgesetzt werden können.
Selbstständigkeit	Zeigt im Umgang mit unvorhergesehenen Situationen Überwindungswillen und verfügt über Ressourcen und die Fähigkeit, selbstständig Lösungen zu finden.	Plant Aufgaben unter Einhaltung von Zielen und Zeitvorgaben.	Erledigt die Aufgaben selbstständig unter Einhaltung des vorgegebenen Zeitrahmens.	Erledigt die Aufgaben selbstständig und bittet um Zusammenarbeit, wenn es erforderlich ist.	Ist in der Lage, Aktivitäten nach Anleitung der Lehrenden oder der Mitarbeitenden zu entwickeln.	Benötigt für jede Art von Aktivität konstante Unterstützung von Lehrenden oder Mitarbeitenden.
Eigeninitiative	Ergreift die Initiative im Team und übernimmt die Führung.	Beteiligt sich durchgängig an den Aktivitäten und leistet regelmäßig Beiträge.	Nimmt aktiv an Aktionen und Teamaktivitäten teil und schlägt diese vor.	Nimmt an Aktionen und Teamaktivitäten teil und zeigt angemessenes Verhalten bei der Einhaltung von Zeit, Materialien und eingegangenen Kompromissen.	Ist pünktlich und nimmt an Aktionen und Teamaktivitäten teil, schlägt diese aber nicht vor und zeigt kein angemessenes Verhalten bei der Einhaltung von Zeit, Materialien und eingegangenen Kompromissen.	Zeigt unzureichendes Verhalten in Bezug auf grundlegende Regeln der Mithilfe, Pünktlichkeit, Umgang mit Materialien und Einhaltung von eingegangenen Kompromissen.

Tabelle 2.2 Teilkompetenz "Persönlichkeit"

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

2.2 Zuschnitt der Handlungssituation auf das Lernergebnis

Zunächst ist es notwendig, für die gestaltete Problemstellung einen Kontext in Form einer Lernsituation zu erstellen, welches sich auf eine oder mehrere Trainingseinheiten in der Herausforderung bezieht. Diese Lernsituation soll den Lernenden ermöglichen, an den ausgewählten Lernergebnissen zu arbeiten, dabei muss die erzeugte Problemstellung folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Lernsituation muss möglichst realistisch sein und mit der Handlungssituation im Beruf in Verbindung stehen.
- Die Lernsituation muss Problemen nahekommen, die den Lernenden im realen Leben oder der Berufswelt begegnen können (z.B. "Das Licht geht aus, wenn die Mikrowelle eingeschaltet wird und eine Person gleichzeitig eine Spielekonsole betreibt...").
- In der Beschreibung der Lernsituation sollten nicht alle notwendigen Informationen enthalten sein, damit die Lernenden wie in einer beruflichen Handlungssituation Informationen recherchieren und interpretieren müssen.
- Die Lernsituation muss die Zusammenarbeit der Lernenden beanspruchen.
- Die Lernsituation muss eine auswertbare Lösung haben.

Als Beispiel werden Lernergebnisse aus dem vorliegenden Projekt betrachtet. Als Referenz dient eine Beschreibung der SEM-Qualifikation. In diesem Fall deckt die Aufgabe die Einheit 2 der Lernergebnisse ab: Gestaltung und Analyse von intelligenten Energiemesssystemen. Hier werden alle fünf Lernergebnisse einschließlich der fachlichen Kompetenzen abgedeckt.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union 		Energyeducation					
Name der Einheit:		U2: Entwurf und Analyse von Smart Energy Messsystemen					
Energyeducation SQR - Niveau:		4					
ECVET-Punkte:		(wenn anwendbar)					
ECTS-Credits:		(wenn anwendbar)					
SQR (NQR)-Niveau:		ES	NL	SE	NO	DE	CH
		5	4	5	4	4	5
Lernergebnisse							
Energyeducation – U2 Entwurf und Analyse von Smart Energy Messsystemen		Trainingsmodul-Code	Kompetenz				
			Wissen		Fähigkeiten		
			Ist in der Lage, Energiemessparameter im System zu definieren				
2.1: Identifikation von Messpunkten und Parametern		4/3/2 4/3/3	Weiß, wie die thermische Energie (Luft/Wasser) und die Energiebilanz (Erzeugung,		Interpretiert ein bestimmtes Energiesystem-Schema, welches die Energiemesspunkte definiert.		

Abbildung 2.1: Auszug aus der SEM Qualifikation

In den Aufgabenbeschreibungen für die Lernenden wird auf die zu erreichenden Lernergebnisse hingewiesen.

Fachliche Kompetenz
M01.- Entwurf und Analyse von intelligenten Energiemesssystemen
Lernergebnis 1: Ist in der Lage, Energiemessparameter im System zu definieren
Lernergebnis 2: Ist in der Lage, die am besten geeigneten Sensoren für die Messung von Parametern zu identifizieren und zu montieren
Lernergebnis 3: Ist in der Lage, die für die Integration der überwachten Daten am besten passende Plattform zu identifizieren und zu implementieren.
Lernergebnis 4: Ist in der Lage, Energiebilanzen und Wirkungsgrade zu ermitteln
Lernergebnis 5: Ist in der Lage, konsumverhaltensbezogene Muster und deren Übereinstimmung mit der geschätzten Nutzung zu erkennen

Tabelle 2.3: Lernergebnisse

Während der Bearbeitung der Herausforderung durch die Lernenden werden bestimmte überfachliche Kompetenzen gefördert und bewertet. Die Lehrenden müssen entscheiden, welche der sowohl von den Personalverantwortlichen im jeweiligen

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Berufsfeld und von den Lehrenden gestellten Anforderungen in diese Beschreibungen einbezogen werden.

Überfachliche Kompetenzen
Teamarbeit: Ist in der Lage, Konflikte zu managen und Lösungen vorzuschlagen
Berichte, Präsentationen und Informations- und Kommunikationstechnik: Ist in der Lage, klare Berichte und Präsentationen unter Zuhilfenahme der Informations- und Kommunikationstechnik zu erstellen
Individuelles Arbeiten (Selbstständigkeit und Eigenverantwortung): Ist in der Lage, Lösungen für Probleme zu finden, sich zu engagieren und mit Kompromissen umzugehen
Mündliche Kommunikation: Ist in der Lage, Ideen klar und strukturiert zu vermitteln und sie in einem angemessenen Tonfall und mit Taktgefühl zu präsentieren

Tabelle 2.4: Überfachliche Kompetenzen

Sobald die Lernergebnisse und ihre Bewertungen definiert sind, folgt der nächste Schritt: Die Auswahl und der Entwurf der Aktivitäten, welche letztendlich zu den Lernergebnissen führen und die für eine Bewertung der Leistungen nutzbaren Ergebnisse liefern. Mit diesen Informationen werden zwei Leitfäden erstellt. Der Erste dient den Lehrenden und sammelt die Informationen zur Gestaltung des Prozesses. Der zweite dient den Lernenden, um sie über die Planung der Aktivitäten zu informieren.

Der Leitfaden für die Lehrenden wird enthalten:

- Die Lernergebnisse und Bewertungskriterien, die Teil der Herausforderung sind
- Den Zeitplan und die Planung von interaktiven Elementen
- Die für die Entwicklung der Herausforderung / des Problems notwendigen Informationen
- Die Möglichkeiten, das Lehrteam zu koordinieren und die Kommunikation zwischen den einzelnen Lehrenden sicherzustellen, z.B. wöchentliche Treffen, Blogs, ein Arbeitsbuch usw.
- Die Bewertungskriterien, z.B. die Rubriken

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Der Leitfaden für die Lernenden enthält mindestens die folgenden Informationen:

- über die zu erreichenden Ziele.
- wie die Lernenden bewertet werden.
- was von den Lernenden geliefert werden muss (Produkte).
- welche Ressourcen verfügbar sind.

2.3 Phasen der Problemlösung

Als nächstes werden die Lehrkräfte den Lernenden den Arbeitsprozess und die Schritte, die zur Lösung des Problems führen, vorstellen. Dieser Prozess soll, wie bereits im ersten Kapitel erläutert, in neun Phasen unterteilt werden. Diese neun Phasen ermöglichen es den Lernenden ihre fachliche Kompetenz und überfachliche Kompetenz entsprechend der jeweiligen Qualifikationsstufe zu erreichen. In dem Bearbeitungsprozess werden die Lernenden an ihren Fähigkeiten bzw. bestimmten Aspekten von Kompetenzen wie Recherche, Informationsmanagement, Problemlösekompetenz, Kreativität und vor allem an der Zusammenarbeit arbeiten. Die Lernsituation bietet eine Herausforderung, welche durch alle neun Schritte des Prozesses gelöst werden soll. Die Bearbeitung der Herausforderung kann einige Stunden oder auch mehrere Monate dauern. Die Aufgabe der Lehrkräfte ist es, jede Phase in diesem Prozess detailliert zu beschreiben und die Lernenden ausführlich anzuleiten und dabei zu unterstützen, die notwendigen Kompetenzen auszubauen. Die Lernenden müssen wissen, was sie in jeder Phase zu erledigen haben, welche Unterstützung die Lehrenden einbringen können und welche Bedeutung die jeweilige Phase für die Problemlösung hat.

Phase 1: Skizzieren der Problemsituation

Die Problemsituation wird nun präsentiert. Für die Präsentation können verschiedene Medien wie z.B. PowerPoint, Prezi, Visual Thinking, YouTube, Filme, etc. verwendet werden. Es ist zweckmäßig, dass die Anleitenden des Lehr-/Lernprozesses während der Präsentation anwesend sind. In der Problembeschreibung können Schlüsselwörter eingeführt werden, welche die Lernenden während des Lösungsprozesses verwenden können, um sie mit neuem Fachvokabular und Beschreibungen für Kompetenzen vertraut zu machen, welche im Prozess erreicht werden sollen. Es muss im Detail festgelegt werden, welche Ergebnisse die Lernenden erreichen sollen (Wissen, Zusammenfassungen, Berechnungen, Pläne, Präsentationen, etc.).

Eine Problemstellung als Beispiel: Diese Herausforderung könnte in einem Schulungskurs zur Wartung von Wärme- und Flüssigkeitsanlagen angewendet werden,

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

um mehrere Lernergebnisse der Einheiten Erneuerbare Energien und Energieeffizienz zu fördern:

Die Eigentümer eines Wohnhauses, welches inmitten von Mehrfamilienhäusern steht, beschwerten sich über die Rechnungen für ihren **Erdgasverbrauch**, die sie mit ihrem aktuellen **Wärmeerzeuger** bezahlen müssen. Die Lernenden sind gefragt, einen Vorschlag mit einer **umsetzbaren** Lösung zur Senkung der Kosten und einer besseren Umweltbilanz zu unterbreiten. Der Vorschlag soll auch die Möglichkeiten von **Solarenergie** prüfen.

Der Nachweis der durch den Prozess erreichten Lernergebnisse liefert nicht nur Informationen über das vorliegende Niveau der geförderten Kompetenzen, sondern dokumentieren zusätzlich den Lernfortschritt. Aus diesem Grund sollte der Lernverlauf von den Lernenden in Form von Fotos, Videos und Aufzeichnungen festgehalten werden.

In Bezug auf das Energyducation-Projekt und in Betracht der zuvor erwähnten Qualifikationen und Lernergebnisse kann das Problem wie folgt definiert werden:

Kommentiert [LS3]: Marc: "Neu schreiben...können wir zusammen machen"

Auszuführende Aufgabe

Auf monatlicher Basis muss eine Autarkie-Analyse durchgeführt werden, wobei die Daten aus den vorhandenen Überwachungssystemen extrahiert werden.

Es muss sowohl die Erzeugung von elektrischer Energie als auch der Energieverbrauch analysiert werden, um zu prüfen, ob ein autarkes System vorliegt. Ist dies nicht der Fall, müssen Optionen vorgeschlagen werden, wie dies erreicht werden kann.

Es muss auf monatlicher Basis eine Analyse der Wärmerückgewinnung und des Erdwärmetauschers durchgeführt werden, wobei die Daten aus den vorhandenen Betriebsdaten extrahiert werden müssen.

Es muss die Variation des thermischen Wirkungsgrads auf monatlicher Basis analysiert werden, um die besten Arbeitsbedingungen für die Geräte zu ermitteln.

Es müssen die Dateien, welche für die Analyse verwendet wurden, in einem Bericht über die durchgeführten Aufgaben sowie die wichtigsten Schlussfolgerungen aus der Arbeit vorliegen.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Es muss eine mündliche Präsentation vor den Lernenden gehalten werden, in welcher die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit sowie die Leistungen des Arbeitsteams (Aufgabenteilung, Teamarbeit, etc.) erläutert werden. Das Begleitmaterial für die mündliche Präsentation muss bei den Lehrenden abgegeben werden.

Phase 2: Vom Problem zur Herausforderung

In dieser Phase bestimmen die Lernenden die Schlüsselaspekte des Problems und identifizieren sich mit ihrer Rolle, die sie während der Lösung des Problems annehmen, um die persönliche und kollektive Herausforderung anzutreten. Hierzu ist es empfehlenswert, die Beschreibung nochmals lesen zu lassen:

Die Beschreibung wird nochmals gelesen:

- Die Lernenden notieren, welche Aufgaben auf sie persönlich zukommen.
- Das Geschriebene wird mit den anderen Lernenden geteilt.
- Im Team teilen alle Lernenden ihr Verständnis des Problems mit, um sicherzustellen, dass jeder die Herausforderung erkannt hat.

Eine mögliche Technik stellen die W-Fragen dar, um die wichtigsten Aspekte zu identifizieren. Es können Vorlagen bereitgestellt werden, in der die Lernenden diese Fragen notieren, gegenüberstellen und diskutieren:

Was sind die Hauptaufgaben, die erfüllt werden müssen, um das Problem anzugehen?
Was sind die genauen Ergebnisse jeder einzelnen Aufgabe?
Wie und wo müssen die Aufgaben durchgeführt werden?
Wie lautet eine exzellente Lösung des Problems für mich?
Wie lautet eine schlechte Lösung des Problems für mich?

Tabelle 2.5 Fragetechnik "W-Fragen" Beispiele

Schlussendlich wird jedes Team gebeten, ihre Meilensteine und Ergebnisse mit den damit verbundenen Fristen zu fixieren (z.B. einzureichende Dokumente, Arbeiten oder die Nachweise für eine kooperative oder kollaborative Arbeit).

Phase 3: Sammeln von Informationen und Generierung von Alternativen

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Um ihre Kompetenzen und Fähigkeiten zu trainieren, müssen die Lernenden Informationen beschaffen, recherchieren und bestimmte Verfahren üben. An diesem Punkt ist es von Bedeutung, dass die didaktischen Werkzeuge, welche den Lernenden bei der Bewältigung ihrer Herausforderung helfen, im Vorfeld definiert werden. Diese Werkzeuge können eine Reihe von Fragen, Dokumenten, Links usw. sein, die es den Lernenden ermöglichen, Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen zu definieren, die sie für jede Aufgabe benötigen.

Hinweis: Aus Erfahrung ist bekannt, dass diese didaktischen Hilfsmittel wesentlich für den Lernfortschritt sind, da so die Lernenden selbst erkennen, welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sie erwerben müssen. Die Lehrenden müssen sich darauf vorbereiten, die Inhalte entsprechend den selbsterkannten Erkenntnisdefiziten der Lernenden zu programmieren. Zudem müssen die Lehrenden sicherstellen, dass die verschiedenen Inhalte, die während der Problembearbeitung vermittelt werden sollen, angesprochen werden.

Diese didaktischen Hilfsmittel sind auch für die Lehrenden sehr hilfreich, um Erkenntnisdefizite zu erkennen und entsprechend zu reagieren z.B. eine zusätzliche Unterrichtsstunde abhalten, externe Sachverständige einladen oder zusätzliche Lernmaterialien bereitstellen usw.

Als Unterstützung können die Lernenden eine Selbsteinschätzung durchführen oder Fragebögen zu den Konzepten und Verfahren verwenden, die, während der durchlaufenden Phasen in der Herausforderung vermittelt werden. Beispielsweise könnte dabei die Fragetechnik aus Phase 2 verwendet werden:

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Was sollte ich wissen?	Was sollte ich wissen, um zu handeln?	Welche Informationen und Ressourcen benötige ich?

Tabelle 2.6: Fragetechnik mit W-Fragen

Die Lernaktivitäten werden von der Lehrkraft auf die erwünschten Lernergebnisse zugeschnitten. Die Suche nach den Informationen, die für die Handlungen benötigt werden, stellen für die Lernenden eine Phase des Trainings dar. Auf diese Weise erwerben die Lernenden das Wissen, die Fertigkeiten und Kompetenzen für die anschließende Lösung des Problems einzusetzen. Während dieser Trainingsphase sammeln die Lehrkräfte Nachweise über die fachlichen und überfachlichen Lernleistungen der Lernenden bzw. der Lernteams. Übungen und Tests können entweder einzeln oder im Team durchgeführt werden und als Nachweis dienen. Zur Unterstützung in dieser Phase können digitale Werkzeuge wie Moodle, Google Classroom oder ähnliches eingesetzt werden. Diese eignen sich zur Verwaltung von Wissen (Informationsdatenbank) oder zur Sammlung und Nutzung von Nachweisen. Zusätzlich sollen in dieser Phase auch die überfachlichen Kompetenzen trainiert werden, z. B. die Lernkompetenz.

Phase 4: Vorschläge generieren und präsentieren

Mit den in der vorangegangenen Phase erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen werden die Lernenden in der Lage sein, sich der Herausforderung zu stellen und Lösungen vorzuschlagen. Die Vorschläge werden sich z. B. in unserem Fall auf den Typ der Solarhydraulikanlage beziehen: Kesseltyp, Steckdosentypen, Beleuchtungsarten, Gesamtbilddimension, hydraulisches Schema der Anlage, und elektrisches Schema.

Sobald die Lernteams definiert sind, kann die Lehrkraft die Methode „Brainwriting“ verwenden, mit dem das Team Lösungen generieren kann:

- Die Aufgabenstellung wird für alle sichtbar aufgeführt (z.B. an einer Tafel).
- Die Lernenden erhalten jeweils ein leeres Blatt Papier.
- Die Lernenden werden beauftragt, jeweils mindestens einen Lösungsvorschlag aufzuschreiben.
- Anschließend reichen die Lernenden ihr Blatt an die Person links von ihnen weiter.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

- Die jeweilige Person, die den Zettel mit den Lösungsvorschlägen erhält, hat 5-10 Minuten Zeit, eine Verbesserung hinzuzufügen.
- Dieser Prozess wird so lange wiederholt, bis jede Person auf jedem Zettel etwas hinzugefügt hat.

Zudem gibt es eine Reihe weiterer kollaborativer Methoden (z. B. Pencils in the Centre). Es gilt zu beachten, dass Methoden ausgewählt werden müssen, welche die Lernenden zum Generieren von Vorschlägen anregen und eine Diskussion in der Teamarbeit zulassen. Schlussendlich werden die Lernenden aufgefordert, einen Einzelnen oder mehrere Vorschläge als Kombination, auszuwählen.

Es ist wichtig, den Lernenden vorzuschreiben, eine bestimmte Anzahl von Lösungen zu generieren (mindestens so viele, wie es Mitglieder im Team gibt). So wird vermieden, dass sich das Team auf die erste oder offensichtlichste Lösung einigt und nicht versucht, sich weitere vorzustellen.

In dieser Phase wird als überfachliche Kompetenz „Teamarbeit“ erbracht. Als Leistungsnachweis kann die Lehrkraft die Blätter mit den Vorschlägen einsammeln.

Phase 5: Vorschläge auswählen und präsentieren

In dieser Phase geht es darum, Entscheidungen zu treffen. Jedes Lernteam muss sich auf einen Vorschlag einigen und denjenigen auswählen, der am besten für die weitere Vorgehensweise ist. Während dieses Entscheidungsfindungsprozesses ist es wichtig, dass das Lehrteam die Kommunikation des Lernteams, die Rollen der einzelnen Lernenden und die Strategien der Lernteams für die Entscheidungsfindung überwacht. Es kann dabei auch mit Entscheidungshilfen gearbeitet werden wie z.B. dem Ishikawa-Diagramm, dem Pareto-Diagramm oder Diagnosetools. Sobald sich das Lernteam auf einen Vorschlag geeinigt hat, muss die Idee präsentiert werden. Dabei ist sicherzustellen, dass die Lösung für das Problem praktikabel ist. Sollte dies nicht der Fall sein, sollten die Lehrenden Änderungen vorschlagen, um eine Realisierung zu ermöglichen. Zudem können die Kommunikationsfähigkeiten der Lernenden während der Präsentation der Vorschläge angesprochen werden.

Phase 6: Aufgaben planen

Um diese Phase umzusetzen, können die Lehrenden Organisations- und Planungstools wie Canvas oder Gantt-Diagramme verwenden. Für die Lernenden ist es praktisch, wenn sie vor dieser Phase wissen, wie die Tools funktionieren. In Bezug auf die in Phase 1

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

beschriebene Herausforderung, wäre für die Planung der Anlage eine Aufgabenliste erforderlich, die wie folgt aussehen könnte:

1. Erstellung der Pläne und Schemata.
2. Festlegung der Materialien und Werkzeuge.
3. Berechnung und Auslegung der Anlage.
4. Installation des Systems.
5. Funktions- und Inbetriebnahmeprüfung.
6. Anfertigung des technischen Berichts.
7. Durchführung der Abschlusspräsentation.

Zu Beginn kann es eine Schwierigkeit darstellen, dass die Lernenden sich nicht auf die Planungsphase konzentrieren, sondern frühzeitig zu den nächsten Phasen übergehen und mit der Umsetzung der Lösungen beginnen wollen. Die Lernenden werden sich der Wichtigkeit einer guten Planung während der Lösung des Problems bewusstwerden, denn ihre Effizienz hängt maßgeblich von der Planung ab. Erst wenn das Lernteam erklärt, dass es alles geplant hat, liegt den Lehrenden ein Beleg für die Kompetenz der Teamarbeit und Planung vor. Nun kann das Lernteam zu der nächsten Phase übergehen und die Aufgaben ausführen. Im Idealfall hat das Lernteam für jedes Teammitglied eine Aufgabe und einen Zeitrahmen für die Bearbeitungsdauer festgelegt. In einer Tabelle können diese Informationen festgehalten und verfolgt werden, wie in Tabelle 2.9 exemplarisch dargestellt.

Nr.	Aktivität	Laufzeit	Ressourcen	Zuständigkeit	Tag							

Tabelle 2.7: Planung der Aktivitäten, Laufzeiten, Ressourcen und Zuständigkeiten

Phase 7: Ausführen der Aufgaben

In dieser Phase soll das Ausführen der Aufgaben im Mittelpunkt stehen. Dabei muss die Ausführung der Aufgaben überwacht werden. Möglich ist das z.B. mittels einer Statusspalte in der zuletzt aufgeführten Tabelle. Der Status der Aufgabe kann mit verschiedenen Farben wie Rot (unbearbeitet), Orange (in Bearbeitung) und Grün

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

(abgeschlossen) veranschaulicht werden. Die Lernenden sollen dabei die Qualitätskriterien berücksichtigen, die für die Lösung der Aufgabe erforderlich sind. Die Lehrenden führen die Überwachung und Validierung der Aufgaben durch und dokumentiert diese mittels einer weiteren Statusspalte für Validierungsaktionen. Die Lehrenden sind dafür verantwortlich, dass den Lernenden alle notwendigen Ressourcen wie Vorlagen, Diagramme, Werkzeuge und Computerprogramme zur Verfügung stehen. Hin und wieder kommt es vor, dass ein Lernteam bei einer bestimmten Aktivität oder Aufgabe Ratschläge oder weitere Informationen benötigt, um diese zu bearbeiten. In diesem Fall bietet es sich an, das gesamte Lernteam oder sogar die Klasse anzuleiten. Um die Autonomie der Lernenden zu fördern, müssen die Zeitpläne für die Durchführung der Aufgaben für die Lernenden flexibel sein. Es gilt zu berücksichtigen, dass die Lernenden mit der Planung ihrer Aufgaben bereits selbstständig Laufzeiten festlegen. Auch wenn die Lehrenden sich an ihrem Rahmenzeitplan orientieren, arbeiten die Lernteams auf der Grundlage ihrer Planung. Wenn es notwendig ist, wird die Hilfe eines anderen fachkundigen Lehrenden entsprechend ihrem Zeitplan hinzugezogen.

Die Lehrenden müssen zu jedem Zeitpunkt in Kenntnis davon sein, was die Lernteams gerade machen und was sie vorhaben, damit die Lernfortschritte überprüft werden können und diese zu aussagekräftigen Nachweisen führen.

Phase 8: Ergebnisse präsentieren

Das Ziel dieser Phase ist es, die Arbeitsergebnisse der einzelnen Lernteams zu teilen und zu kommunizieren. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik ist hierfür sinnvoll, um die kommunikative Kompetenz der Lernenden zu fördern. Die Präsentationen können dafür in verschiedenen Formaten erstellt werden. Damit diese Phase interaktiv gestaltet wird, sollen die Lernenden die Arbeiten und Präsentationen der anderen Lernteams bewerten. Als Unterstützung kann dazu Tabelle 2.8 dienen. In dieser gibt es zwei Zeilen in der die Lernenden konstruktiv ihr Lob und Verbesserungsvorschläge für die anderen Lernteams dokumentieren können.

 GREAT IDEA Das war gut!	
--	--

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Tabelle 2.8: Bewertungstabelle

Phase 9: Ergebnisse auswerten

Während des gesamten PBL-Prozesses haben die Lehrenden Nachweise über den Lernfortschritt jedes Lernenden und seine "Erfolge" sowohl der fachlichen Kompetenz als auch der überfachlichen Kompetenz gesammelt, wie sie zuvor durch die Rubriken definiert wurden.

Dadurch, dass die Lehrenden die Nachweise über jede Phase der Herausforderung sammeln (und nicht nur am Ende), erhält das Lehrteam Informationen über den Lernprozess eines jeden Lernenden. Gegebenenfalls muss das Lehrteam Abweichungen korrigieren oder auf unerwartete Probleme reagieren (kontinuierliche Evaluation).

Dem Klassenfeedback kommt eine besondere Bedeutung zu. Die Lehrenden sollte nach jeder Phase eine Feedbackrunde durchführen, damit die Lernenden Verbesserungsmöglichkeiten erkennen und Raum zur Verbesserung haben.

Die Bewertung der Herausforderung (individuell für jede/n Lernenden sowie für die Lernteams) führen die Lehrenden basierend auf allen Nachweisen, die während der Herausforderung gesammelt wurden, durch.

Diese Beurteilung basiert auf den Prinzipien einer formativen Bewertung und sollte kontinuierlich während der Bearbeitung der Herausforderung durchgeführt werden. Die Lernenden werden über ihre Stärken und ihre zu verbessernden Aspekte informiert.

Auch am Ende der Herausforderung sollte eine formative Bewertung stattfinden. Eine Note sollte nicht die abschließende Bewertung darstellen, um das Verständnis der Entwicklung als eine Lernleistung zu fördern. Dies gilt sowohl für die fachliche Kompetenz als auch für die überfachliche Kompetenz

Die folgende Tabelle zeigt eine mögliche Bewertung der Leistungen der Lernenden. Diese Bewertung basiert auf einem Lehrplan, bei dem jedes Element auf einer Pass/Fail-Basis bewertet wird. Konkret wird dort ein Schema aufgeführt, bei dem die Bewertung

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

der Herausforderung unter Verwendung des SET-Tools (ein einziger Kompetenzbaum für jede Herausforderung) stattfindet. Diese Methode wurde von der Abteilung für methodische Innovation von TKNIKA entwickelt.

Beschreibung	Gewichtung %	Gewichtung %	Interne Bewertungsgewichtung			
			Lehrende %	Lernende Person %	Mitlernende %	Selbst einschätzung
Herausforderung 1	20					
Leistung		50	70	10	20	Yes
Schweißnähte		10	70	10	20	Yes
Box-Endbearbeitung		10	70	10	20	Yes
Vermessung der Platte		20	70	10	20	Yes
Komponenten		10	70	10	20	Yes
Herausforderung 2	20					
...		20	70	10	20	Yes
...		30	70	10	20	Yes
...		50	70	10	20	Yes
Herausforderung 3	20					
...		40	70	10	20	Yes
...		40	70	10	20	Yes
...		20	70	10	20	Yes
Überfachliche Kompetenzen	40					
Selbstständigkeit		25	50	0	50	Yes
Problemlöseverhalten		25	50	0	50	Yes

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Einbringung		25	50	0	50	Yes
Ressourcenmanagement		25	50	0	50	Yes

Tabelle 2.9: Bewertungsschema

Speziell in Bezug auf das Energyducation-Projekt und in Fortsetzung des oben beschriebenen Beispiels ist es wichtig, von den Lehrenden zu entscheiden, welche Rubriken den Erfüllungsgrad der fachlichen Kompetenz festlegen. Die folgende Tabelle enthält beispielhaft Bewertungskriterien, die jeweils mit den Werten 1 bis 4 bewertet werden können. Die Bewertung „1“ bedeutet, dass die Lernenden gute Arbeit geleistet haben und es wenige Verbesserungsvorschläge gibt. Die Bewertung „4“ hingegen hat die Bedeutung, dass die Lernenden eine schwache Leistung gezeigt haben und es viel nachzuarbeiten gibt. Unter jedem Lernergebnis werden die Bewertungen der einzelnen Kriterien gemittelt, so werden die vorhandenen fachlichen Kompetenzen für jedes Lernergebnis für die Lernenden und Lehrenden veranschaulicht.

Bewertungskriterien	1	2	3	4
Lernergebnis 1: Definition der Energieparameter im System				
Keine Kenntnis darüber, welche Parameter (elektrischer Verbrauch und Erzeugung) zu messen sind, um eine Autarkie zu analysieren. Keine Kenntnisse darüber, wie die thermischen Wirkungsgrade von MVHR-Geräten und von Bodenluft-Wärmetauschern zu messen sind.				
Kenntnis darüber, welche Parameter zu messen sind, aber nicht wo diese gemessen werden können.				
Kenntnis darüber, welche Parameter zu messen und auch wenn nicht alle Sensoren positioniert sind, wo diese positioniert sein müssten.				
Kenntnis darüber, welche Energie-Parameter mit welchen Sensoren gemessen werden müssen und wo diese positioniert sind.				
	Durchschnitt:			
Lernergebnis 2: Implementierung von Messsensoren und Netzanalysatoren (Thermal und Elektrisch)				
Keine Kenntnis darüber, welche Art von Sensoren in die Anlage eingebaut werden müssen.	1			
Kenntnis darüber, welche Art von Sensoren verbaut werden muss. Keine Kenntnis darüber, wie der Anschluss und die Daten registriert werden.		2		

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

...			...	
-----	--	--	-----	--

Tabelle 2.10: Bewertungskriterien

Neben den für die fachlichen Kompetenzen definierten Rubriken ist es notwendig, die zu bewertenden überfachlichen Kompetenzen und ihre Rubriken zu bestimmen. In Tabelle 2.10 sind diese Kompetenzen aufgeführt und mit einer jeweiligen Bewertungsart versehen.

%	Kompetenz	Die Bewertung wird durchgeführt durch			
		Lehrende	Mitlernende	Selbstbewertung	Mittel
10	Teamwork				
10	Dokumentation, Präsentation				
10	Selbstständiges Arbeiten				
10	Mündliche Kommunikation				

Tabelle 2.11: Bewertungsarten der Kompetenzen

Letztendlich wird ein numerischer Nachweis über die verschiedenen Fähigkeiten der Lernenden benötigt, welche sie in den Lernstunden erworben haben. Auch wenn das Hauptziel der Herausforderung darin besteht, den Schülern dabei zu helfen ihre Kompetenzen weiterzuentwickeln, muss die Gesamtleistung mit einer Note belegt werden. Eine Möglichkeit der Gewichtung für eine Gesamtnote zeigt Tabelle 2.12.

Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)			
Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation
60%	10%	10%	10%	10%

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Tabelle 2.12: Gewichtung der Kompetenzen

3. Fächerübergreifender Unterricht durch Lehrteams

Dieses Kapitel befasst sich vor allem mit der zeitlichen Flexibilität auf der Seite der Lernenden sowie mit der Zusammenarbeit von Lehrenden in Lehrteams. Es betrachtet damit organisatorische Aspekte des Lehr-/Lernprozesses.

3.1 Zeitmanagement

Herkömmlicher Unterricht basiert gewöhnlich auf starren und unbeweglichen Zeitplänen. Dabei ist der Zeitplan der Lernenden auf die Entwicklung von abgesteckten Inhalten in Form von Unterrichtsfächern ausgerichtet (z.B. 9:00 - 10:00 Uhr Mathematik, 10:00 - 11:00 Uhr Grafikdesign und 11:00 - 12:00 Uhr Montage von Anlagen.).

In der Arbeitswelt hingegen sind die Prozesse nicht auf zeitlich genau getaktete Themen ausgerichtet, sondern richten sich nach der Lösung von anfallenden Aufgaben und Problemen.

Beim Problembasierten Lernen sollten folglich die Zeitpläne an die zu lösende Problemstellung angepasst werden. Dies führt zu einem fächerübergreifenden Unterricht der den Lernenden einen großen Freiraum bei der Gestaltung der selbstgesteuerten Lehr-/Lernprozesse bietet. Hierfür werden Unterrichtsfächer zusammengeführt und so umfangreiche Zeit (...).

3.2 Selbstverwaltete Lehrteams

Die Auflösung der Unterrichtsfächer hat die Frage aufgeworfen, wie die unterschiedlichen Kompetenzen der Lehrenden (z.B. L1 ist Experte in der Steuerungstechnik, L2 in der Wirtschaftlichkeitsrechnung von PV-Anlagen) in den Lehr-/Lernprozessen des PBL eingebunden werden können. Diese Frage wurde damit beantwortet, dass die Lehrenden in Lehrteams eingeführt wurden und dort gemeinsam organisieren, wie und wann sie sich in den Lehr-/Lernprozess einfinden. Dabei versteht sich das Lehrteam als das Team von Lehrenden, die gemeinsam Räume öffnen für die Förderung von fachlicher und fachübergreifender Kompetenz. Gemeinsam haben die Lehrkräfte das Ziel, die Qualität der Ausbildung von zukünftigen Arbeitnehmenden optimal zu gestalten.

Kommentiert [LS4]: Korrektur von Marc kann ich nicht lesen

Kommentiert [NS5R4]: Korrektur Seite 44 Marc fragen

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Die Strukturierung des Unterrichts erfordert eine Weiterentwicklung der auf Lernfeldern basierenden Lehrpläne entlang von Problemen. Um neue Ansätze zu ermöglichen, benötigen die Lehrkräfte ausgeprägte Fähigkeiten zum Selbstmanagement.

Die dargelegten Anforderungen benötigen ein Management, welches die Organisation der Zeitpläne und Termine bedient.

Dabei muss das für den Lehr-/Lernprozess verantwortliche Lehrteam über genügend Flexibilität und Anpassungsfähigkeit verfügen, um auf komplexe Unterrichtssituationen reagieren zu können.

Wie bei jeder anderen Methodik auch ist es bedeutsam, das Was, das Wie, das Wann und das Wer zu definieren. Vor allem die Frage nach dem Warum muss geklärt sein, um die Motivation hinter der Planung offen zu legen.

Es ist davon abzuraten, unzählige Dynamiken (z.B. kollaborative Methoden) in den Sitzungen mit den Lernenden zu verwenden, wenn diese keinen begründeten Zweck haben. Auch der Versuchung, alle zwei oder drei Sitzungen eine Prüfung durchzuführen, sollte widerstanden werden. Diese sind nur sinnvoll, wenn die Bedeutsamkeit einer Prüfung auch geklärt ist und ersichtlich wird, was damit erreicht werden soll.

Aus diesen Gründen muss der gesamte Prozess vom Lehrteam geplant werden, bevor er durchgeführt wird. Zudem sollten die Planungsergebnisse auf einer Plattform dokumentiert werden, auf die alle am Lehrprozess beteiligten Lehrkräfte zugreifen können. Dies gilt auch für die Lehrkräfte, die zwar nicht direkt im Projekt eingebunden sind, aber dem Lehrteam des Ausbildungszyklus angehören. Mögliche vorhandene Plattformen können sein: Google Drive, Google Classroom oder Microsoft Teams.

Kommentiert [LS6]: Von Marc markiert, aber keine Korrektur bisher?

3.3 Aufgaben der Lehrenden im Lehrteam

Werden die neun Schritte des PBL-Prozesses betrachtet, erscheint die Rolle der Lehrenden je nach spezifischer Aufgabe variabel. Mal ist spezifisches Fachwissen einer Lehrkraft notwendig, bei anderen Aufgaben können Koordinations- und Anleitungsmaßnahmen gefordert sein. Der zweite Aufgabenbereich kann von jedem Lehrenden unabhängig vom Fachgebiet unterstützt werden.

Jeder Lehrende des Lehrteams ist in der Lage, Phase 1 „Skizzieren der Problemsituation“ und Phase 2 „Vom Problem zur Herausforderung“ einzubinden. Sowohl die Darstellung als auch die Identifizierung der Aufgaben kann von jedem Lehrenden im Lehrteam

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

durchgeführt werden. In diesen beiden Prozessen müssen kollaborative Aktivitäten mit den Lernenden durchgeführt werden.

Ab Phase 3 „Beschaffung und Organisation von Informationen und Bildung von Alternativen“ beginnen die Experten für jedes Thema mit den Lernenden zu arbeiten. Dabei können die Lehrenden als theoretische-, praktische- oder Workshoplehrkraft eingesetzt werden. Das Ziel es dabei, die Lernenden so anzuleiten, dass sie die für diese Aufgabe definierten Mindestkenntnisse, -fähigkeiten und -kompetenzen erwerben. Unter Berücksichtigung aller vom Lehrteam gelieferten Informationen und in Abstimmung untereinander müssen die Lehrenden die Lernenden anleiten und trainieren. Wichtig ist dabei, dass die Nachweise über die Leistungen jedes Lernenden, aber auch die Nachweise der Lernteams von den Lehrenden gesammelt werden.

In Phase 4 „Vorschläge generieren und präsentieren“ müssen die Lernenden alternative Vorschläge generieren, im Team präsentieren und gegebenenfalls auch verteidigen. Die Lehrenden könne dafür Methoden der Ideengenerierung beispielsweise Brainstorming oder Brainwriting verwenden und für die Auswahl der generierten Alternativen Beispielsweise die Methode „SWOT“.

In Phase 5 „Vorschläge auswählen“ sollte das Lehrteam die Eignung eines ausgewählten Lösungsansatzes bestätigen, damit diese bearbeitet werden kann und zu den Zielen passt. Die Lehrenden sollten die Lernenden bitten, die Phase 6 „Aufgaben Planen“ zu bearbeiten, sobald sie sich dazu entschlossen haben einen bestimmten Lösungsansatz zu verfolgen. Eine mögliche Methode bildet die Gantt-Tabelle. Ihre Skizze sollte vom Lehrteam bestätigt werden.

In der Phase 7 „Ausführen der Aufgaben“ arbeiten die Lernenden auf der Grundlage der von ihnen selbst erstellten Planung und nicht auf der Grundlage des Zeitplans der zugewiesenen Lehrkraft. Zum Beispiel findet die Durchführung von Aufgaben nicht nach demselben Zeitplan wie ein möglicher herkömmlicher Frontalunterricht statt, sondern nach Bedarf, wenn mit der Umsetzung der Herausforderung fortgefahren wird. Das Lehrteam kann einen definierten Zeitplan haben, da die Lehrkräfte selbst feste Unterrichtsstunden über die Woche verteilt ausüben. Das bedeutet aber nicht, dass die Lernenden an dem spezifischen Thema der anwesenden Lehrkraft arbeiten müssen. Es kann also vorkommen, dass sich ein Lehrender mit den Lernenden im Unterricht befindet, während diese an einem anderen Thema arbeiten.

In dem Projektmaterial, welches den Lernenden zur Verfügung gestellt wird, sollte klar definiert sein, welche Lehrkraft für welches Thema Experte ist. Auf diese Weise kann

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

jede Lehrkraft anleitend wirken, aber nur eine bestimmte Person mit Expertenwissen dienen. So wird verhindert, dass die Glaubwürdigkeit der Lehrenden verringert wird, wenn diese zu Themen befragt werden, in denen sie nicht ausgewiesen sind. Damit entsteht auch eine Sicherheit für die Lernenden.

In Phase 8 „Ergebnisse präsentieren“ wird das gesamte Lehrteam ein Teil des Publikums sein und das Ziel ist es, die Kommunikationsfähigkeiten der Lernenden zu verbessern. Die Kommunikationsfähigkeiten beziehen sich sowohl auf die mündlichen Fähigkeiten als auch auf die grafische/schriftliche Unterstützung der Präsentation während der Umsetzung der verschiedenen Herausforderungen. Folglich ist hierbei nicht das tatsächliche Leistungsniveau der Lernenden die Hauptsache, sondern die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeiten der Lernenden in Bezug auf ihren Ausgangspunkt. Die Rolle der Lehrteams sollte es sein, die Lernenden mit verschiedenen Techniken und Ratschlägen zu versorgen, damit sich die Lernenden mit Unterstützung durch grafische Software effektiv mitteilen können.

In Phase 9 „Ergebnisse auswerten“ spielt das Lehrteam eine Schlüsselrolle bei der Einstufung und Benotung der technischen Kompetenzen, da jede Lehrkraft über spezielles Fachwissen verfügt. Zuvor wird klar definiert, welche Lehrkraft für welche Lernergebnisse verantwortlich ist, die im Rahmen der Herausforderung erarbeitet wurden. Für die Bewertung der überfachlichen Kompetenzen sollte ein Austausch von Nachweisen und Standpunkten erfolgen, um eine gemeinsam vereinbarte Stufung der Bewertung zu erhalten.

3.4 Die Rolle der Koordination

Wie bereits erläutert wurde, muss das Lehrteam ausreichend flexibel sein, um die Zeitpläne an die Planung anzupassen. Unumgänglich ist es hierbei, dass diese Lehrteams von der Koordination (z.B. Bildungsgangleitung oder Fachleiter) unterstützt werden.

Es gab Zeiten, in denen die herkömmliche Lehre die Möglichkeit zuließ, die Dokumentation, Zeitplanung und Evaluationszeiten zu normalisieren und zu standardisieren. Die Implementierung der PBL-Methodik bedeutet nicht, dass es keine einheitlichen Kriterien zu befolgen gibt, sondern dass es den Lehrteams mehr Flexibilität und Anpassungsfähigkeit erlaubt. Damit die Lehrkräfte ihre Coachingrolle ausfüllen können muss die Koordination der beruflichen Bildungseinrichtung darauf achten, dass den Lehrkräften dafür genügend Zeit zur Verfügung steht. Die Zeit wird benötigt, damit diese die Lernenden durch die Teamarbeit führen und an Weiterbildungen teilnehmen können.

4. Rollen der Lernenden und Lehrenden

Die gegenwärtigen und zukünftigen Umstände in der Arbeitswelt erfordern Arbeitskräfte, die im Beruf auf veränderliche Situationen in der Zukunft vorbereitet sind. Es ist nicht genau absehbar, welche Arbeitsprofile in Zukunft benötigt werden. Zudem ist auch nicht bekannt, welche Jobs die heutigen Lernenden in der Zukunft ausführen werden und mit welchen Technologien sie den Umgang beherrschen müssen. Die zukünftigen Fachkräfte werden deswegen Aufgaben bearbeiten und einen Rollenwechsel erleben.

Die Folgen dieser Entwicklung müssen auch Veränderungen hinsichtlich der Methoden des Lernens sich ziehen. Die herkömmlichen Rollen der Lernenden werden in dem Sinne verschwinden, dass sie nicht mehr das passive Subjekt des Unterrichts und von den Lehrenden abhängig sind. Dem einhergehend wird sich die Rolle der Lehrenden dahingehend verändern, dass sie mehr zu Anleitenden und Unterstützenden werden und weniger die Übermittlung leiten.

Um dies näher zu erläutern werden die Rollen der Lernenden und Lehrenden im PBL nachfolgend getrennt voneinander betrachtet.

4.1 Rolle der Lernenden

Mit dem aktiven Lehr-/Lernprozess beim PBL wird erreicht, dass die Lernenden sich nicht nur für das reine Bestehen der Lernmodule motiviert fühlen, sondern den Fokus auch auf das Verstehen legen. Um dieses Ziel zu erreichen, soll das PBL die Lernenden befähigen, eine führende Rolle einzunehmen. Die Lernenden müssen von einem passiven Element zu einem werden, welches die Verantwortung für den eigenen Lernprozess und für die Zusammenarbeit mit den Mitlernenden übernimmt. Werden die aktiven Lernprozesse erstmals umgesetzt, werden einige vorhersagbare Aussagen von Seiten der Lernenden aufkommen:

- "Ich weiß nicht, wie man das macht."
- "Ich lerne lieber am Tag vor der Prüfung."
- "Hier muss man hart arbeiten."
- "Ich kann oder will nicht in diesem Team arbeiten."
- "Ich lerne nichts!"
- "Sie (gemeint ist die Lehrkraft) machen das, damit Sie nicht arbeiten und unterrichten müssen."

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

- "Sie müssen es mir erklären, dafür werden Sie bezahlt."

Es ist wichtig, dass die Lernenden ermutigt werden, den Rollenwechsel zu akzeptieren. Diese Akzeptanz hat einen maßgeblichen positiven Einfluss auf die Entwicklung der im Lehrplan definierten berufsbezogenen und berufsübergreifende Kompetenzen. Diese sind eng mit Erfahrungen und dem lebenslangen Lernen verbunden, sodass sie sich im Laufe des Lebens weiterentwickeln können. Damit ein lebenslanger Lernprozess eingeleitet wird, muss die Basis dafür in Form von entsprechenden Erfahrungen bereits in der beruflichen Bildung gestärkt werden. Wie sich die Haltung der Lernenden im PBL verändert, um das Lebenslange Lernen zu forcieren, zeigt die nachfolgende Tabelle:

Herkömmliche Rolle	Neue Rolle
Die Lernenden wechseln von...	...hin zu...
...der Betrachtung, dass schriftliche Quellen nur jene sind, die die Lehrkraft zur Verfügung stellt,	...der Betrachtung, dass es viele verschiedene Quellen zur Informationsbeschaffung gibt. Zudem können neue Informationsquellen erschlossen werden.
...der Erwartung, dass die Lehrkraft reine Informationen transferiert,	...dem aktiven Arbeiten an der Überführung von Informationen in eigene Erklärungen und Erkenntnisse.
...der Auffassung, dass der Klassenraum der einzige Ort für das Lernen ist,	...der Auffassung, dass das Lernen nicht auf den Klassenraum oder eine Institution begrenzt ist.
...der Annahme, dass ausschließlich von der Lehrkraft gelernt wird,	...der Annahme, dass alle Lernenden sowohl selber als auch voneinander lernen können.
...dem Verständnis, dass das Resultat des Lernens Wissen sei,	...dem Verständnis, dass das Resultat des Lernens nicht nur Wissen ist, sondern auch auf Kompetenzen basiert.
...dem Denken, nur für das Bestehen der Prüfung zu lernen,	...dem Verständnis, dass das Lernen kein Ende in einer Prüfung findet und dem Wissen, dass die Fähigkeit zu Lernen an sich die berufliche und private Zukunft sichert.

4.1: Veränderung der Haltung der Lernenden

Rolle der Lehrenden

Die Lehrenden werden beim PBL immer eine grundlegende Rolle als Gestalter des Lernprozesses einnehmen. Lehrende an beruflichen Bildungseinrichtungen sind dabei auf einem bestimmten Gebiet sachkundig und können Lernende bei berufsbezogenen

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Fragen zu Lösungen in bestimmte Richtungen leiten. Sie nehmen die Rolle der Lernbegleitenden ein.

Dabei ist zu beachten, dass die Lehrenden ebenfalls bereits in ihrem Leben die Lernenden gewesen sind und im herkömmlichen Stil unterrichtet wurden. Die Gewöhnung an den herkömmlichen Stil zog sich über einen langen Zeitraum hin, genauer vom Beginn der Grundschulzeit an bis hin zum Ende des Studiums. Die Lehrenden müssen sich darüber bewusst sein, dass diese Auffassung des herkömmlichen Unterrichts in ihnen verankert ist und sie sich nun in eine neue Richtung bewegen müssen. Hier müssen sie an den folgenden Aspekten an sich arbeiten:

- Sich den Interessen und den Bedürfnissen der Lernenden zuzuwenden: Nur so werden sie in den Lernprozess einbezogen und von den erarbeiteten Lösungen inspiriert.
- Aktives Zuhören. Nicht nur das direkt Ausgedrückte ist wichtig, sondern auch die Gefühle, Ideen und Gedanken, die dem zugrunde liegen. Beim aktiven Zuhören ist Einfühlungsvermögen von Bedeutung.
- Intuitiv sein. Situationen und Unklarheiten frühzeitig wahrnehmen. Hierfür ist es nötig viele Nuancen in den Interaktionen und Leistungen der Lernenden zu erkennen, welche angemessene Reaktionen darauf ermöglichen.
- Die Lernenden als Protagonisten im Lernprozess identifizieren: Es ist nicht von Bedeutung, was die Lehrkraft weiß, sondern was die Lernenden können.
- Sich über die Errungenschaften der Lernenden im Lernprozess bewusst sein. Die ganze Aufmerksamkeit sollte auf der Beobachtung der fortlaufenden Entwicklungen der Lernenden liegen.
- Die Lehrenden sind Unterstützende und warten die gewünschten Ergebnisse ab: Dies wird den Lernenden helfen, kritisch zu denken und Überlegungen anzustellen. Sie ermöglicht es den Lernenden, sich auf die Suche nach Informationen zu begeben und Schwierigkeiten zu überwinden.
- Geduldig sein: Die Lernenden brauchen Zeit, um zu lernen. Die Lehrkraft muss akzeptieren, dass der Aufbau des individuellen und kollektiven Lernens ein Prozess ist. Der Lehrkraft muss bewusst sein, dass die Lernenden nicht allein gelassen werden können und bei einer Lernbegleitung benötigen.
- Der Fokus der Arbeit muss auf das Lernen der Lernenden gerichtet sein: Die Zeitpläne müssen in jedem Moment und jeder Situation angepasst werden, während die Arbeit an den Lernergebnissen entsprechend der Agenda des Schülerprofils fortgesetzt wird.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

- Teil eines Lehrteams sein: Ein klares und einheitliches Verständnis über den gesamten Prozess und die Rollen herstellen und sich damit identifizieren.
- Rundum Feedback geben und erhalten: Während des gesamten Lernprozesses sollte Feedback sowohl von den Lehrenden an die Lernenden gegeben werden, aber auch genauso umgekehrt. Es ist notwendig, dass die Lernenden eine Begleitung haben, die ihnen eine Selbstregulierung des Lernprozesses auf Basis von Verbesserungshinweisen ermöglicht. Die Lernenden sollen die Möglichkeit haben, ihren eigenen Fortschritt wahrzunehmen.

Die Veränderung der Haltung Lehrenden ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Herkömmliche Rolle	Neue Rolle
Die Lehrenden wechseln von...	...hin zu...
...dem Dasein als einzige Informationsquelle,	...dem Dasein als eine Quelle für die Lernenden, neben vielen weiteren möglichen Quellen.
...diejenigen zu sein, die die Informationen interpretieren und sie in Wissen für die Lernenden umwandeln,	...einer Unterstützenden für die Lernenden den gleichen Prozess durchführen lassen, den jeder Lehrende selbst durchgeführt hätte
...der Betrachtung des Klassenzimmers als einzig möglichen Kontext für die Vermittlung von Wissen an die Lernenden,	...den Generierenden von neuen Bildungsräumen, die den Lernenden dabei helfen, Wissen aufzubauen und Fähigkeiten zu entwickeln.
...der Betrachtung von sich selbst als einziges Vorbild, von denen die Lernenden lernen können,	...dem Wissen um die Relevanz von Peer-Learning. Die Lehrenden müssen die Gelegenheiten dafür schaffen.
...der Vermittlung und Bewertung der Inhalte aus wissenschaftlicher Sicht,	...der Vermittlung und Bewertung der Kompetenzen aus einer akademisch-professionellen Perspektive.
...der Lehre, die nur beinhaltet, was man zum Lernen benötigt,	...der Lehre, wie man lernt zu lernen.

Abbildung 4.2: Veränderung in der Haltung der Lehrenden

4.2 Abhängigkeit beider Rollen

Die aktive Rolle der Lernenden setzt voraus, dass die Lehrenden die Lernprozesse anleiten und verstehen, dass sich der zeitliche Ablauf des Lernprozesses variieren kann. Jede Aktivität kann länger dauern als erwartet, darauf müssen sich die Lehrenden einstellen.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Aufgrund des angesprochenen Rollenwechsels haben Lehrende und Lernende oft Probleme mit der Organisation von Zeitplänen. Die Lernenden werden zunächst Richtlinien benötigen, die ihnen zeigen, wie sie vorgehen können, dann aber immer mehr Autonomie erlangen. Die Rolle der Lehrkraft wird nicht „von Allem zu Nichts“ übergehen und alle tradierten Aufgaben aufgeben, sondern vielmehr den Lernenden die Werkzeuge geben, damit diese sich selbst managen können. Dazu können verschiedene Methoden eingesetzt werden wie z.B. Teampläne, Team- oder Einzeljournale, Portfolio von Lernerfolgsnachweise, Zwischenaufgaben oder Aufsätze als Abschlussnachweis der Herausforderung.

Mit dem Rollenwechsel geht auch die Notwendigkeit der Teamarbeit einher. Die Lernenden haben oft Schwierigkeiten, sich selbst zu koordinieren und Verantwortung für ihren Lernerfolg und das des Teams zu übernehmen. Die Lehrkräfte können die Lernenden dabei unterstützen, indem sie Teamverträge, Tutorials mit jedem Team, Selbsteinschätzungen oder Co-Evaluierungen durchführen lassen. In diesem Prozess ist Teamwork essenziell.

Es ist wichtig, dass die gemeinsam an einem Projekt wirkenden Lehrenden genauso wie die Lernenden ihre Aktivitäten und die Zusammenarbeit koordinieren, wie sie es von den Lernenden fordern. Dies wirkt vorbildlich auf die Lernenden.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

5. Lernteams bestimmen

Die Zusammenarbeit im Lernteam besteht darin, sich gegenseitig zu helfen, zu unterstützen, zu ermutigen, sich umeinander zu kümmern und die Bedürfnisse jedes Teammitglieds zu berücksichtigen. Die Ziele sollen gemeinsam erreicht werden: der Erfolg wird nicht allein für einen selbst, sondern für alle Teammitglieder angestrebt. Jeder Mensch hat seine Stärken, aber auch seine Schwächen.

Das kollaborative Lernen ist eine Methode, die auf dem Lernen in kleinen Teams basiert. In den Teams arbeiten alle Mitglieder zusammen, um sowohl das eigene Lernen als auch das der Mitglieder zu maximieren.

Die im ersten Kapitel benannten PBL-Diagramme beziehen sich allesamt auf den Prozess selbst, trotzdem darf das Ziel, dass die Lernenden im Team arbeiten, nicht aus den Augen verloren werden. Deshalb sollten, bevor der Prozess entwickelt und das Problem gestellt wird, Teams von Lernenden gebildet werden.

Theoretisch stellt die Teambildung einen weiteren Schritt dar, aber es gibt Zeiten während des Schuljahres, in denen mit verschiedenen Herausforderungen gearbeitet wird, sich aber die Zusammensetzung der Teams nicht verändert.

Für den Fall, dass ein Teamwechsel notwendig ist, ist dieser vorherige Schritt, der Phase 0 genannt werden kann, zu wiederholen.

Kommentiert [LS7]: Das ist der verschobene Text aus Kapitel 1.

5.1 Analyse der Voraussetzungen und Ziele

Es ist wichtig, dass die Lehrteams die richtigen Werkzeuge haben, damit die Teamerstellung der Lernteams gelingt und diese aktiviert werden. In diesem Kapitel werden dazu die für die Teamerstellung zu befolgenden Schritten definiert.

Vor der Erstellung der Lehrteams müssen hierfür einige Fragen geklärt werden:

1. Sollen die Lernteams heterogen oder homogen sein?
2. Aus wie vielen Mitgliedern soll ein Team bestehen?
3. Werden die Teams während des gesamten Kurses (also Modulübergreifend) beibehalten oder werden die Mitglieder (z.B. jedes Quartal, jede Herausforderung) wechseln?
4. Welche Teamrollen werden wie in den Teams verteilt?

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Die Antworten auf diese Fragen hängen oft von den Eigenschaften der Lernenden ab. Manche Lernsituationen müssen abhängig von der zukünftigen Arbeitsumgebung der Lernenden erzwungen werden. Verschiedene Theorien schlagen vor, dass ein Team in ihren Persönlichkeiten möglichst heterogen sein sollte, damit jedes Mitglied einen eigenen Teil zu der Teamarbeit beitragen kann. Die Teams sollten zudem möglichst kompakt sein. Reale Unterrichtssituationen führen allerdings dazu, dass es keine allgemeine Regel für die Teambildung gibt. Es liegt in den Händen der Lernenden ein gutes Lernteam zu werden, in dem die Ziele des Kollektivs und der Individuen erreicht werden. Der Theorie zufolge sollte die Anzahl der Mitglieder eines Teams zwischen 3 und 5 liegen, 4 stellt dabei die ideale Anzahl dar. In manchen Bildungsgängen ist die Anzahl der Teilnehmenden sehr klein oder die Räumlichkeiten ergeben Schwierigkeiten, weshalb die Anzahl von der vorgeschlagenen Spannweite abweicht und z.B. 2 oder 6 erreicht.

5.2 Teambuildingmethoden

Der Einsatz von Teambuildingmethoden ist nutzbringend und nicht so schwierig, wie es zunächst scheint. Natürlich erfordert es Aufwand seitens der Lehrenden, das Ergebnis ist aber nutzbringend und nachhaltig. Vor allem kann die Anwendung einer Teambildungstechnik ein attraktiver Präzedenzfall für die Zukunft werden. Denn in jedem Team kommen Momente auf, in denen eine Anwendung irgendeiner Art von Methoden erforderlich ist.

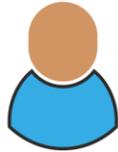
Auch wenn die Planung, Entwicklung und Auswertung einer Technik einen gewissen Arbeitsaufwand erfordert, wird durch die Anwendung mittel- und langfristig Zeit gespart.

Es gibt verschiedene TBM, die Methoden Farbtechnik und HADA haben sich bewährt und werden nachfolgend näher vorgestellt:

Die Farbtechnik

Diese Methode ist einfach zu dynamisieren und führt in relativ kurzer Zeit zu Ergebnissen. Sie besteht darin, dass die Lernenden sich jeweils eine der Farben für sich auswählen, die in der folgenden Grafik zu sehen sind:

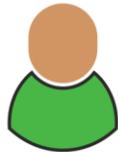
KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



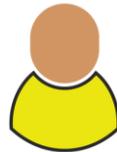
Analyse, Objektivität, System und Formalität ... aber auch starr, unentschlossen, misstrauisch und zurückhaltend



Wettbewerbsfähigkeit, Ergebnisorientierung, Aktiv und Entscheidungssicher... aber auch Aggressivität, Kontrolle, Dominanz und Autorität



Harmonie, Einfühlungsvermögen, Ausdauer und Implikation...aber auch, fügsam, schwer, unterwürfig und stur



Geselligkeit, Zukunft und Illusion...aber auch überstürzt, indiskret, reizbar und hektisch

Abbildung 5.1: Eigenschaften der Farben im Farbspiel

Grundsätzlich werden dabei vier grundlegende Arten von Energien klassifiziert, die jeweils mit einer Farbe verbunden sind. Jede Farbe definiert damit ein Verhalten von Menschen. Jeder Mensch trägt die vier Typen in sich, die individuelle Kombination der Typen macht ein Individuum aus. Dabei werden die Energien durch die folgenden Farben repräsentiert. Dabei werden die Energien durch die folgende Farbe repräsentiert:

- Meeresblau: Kalt und analytisch.
- Feuerrot: Energetisch und impulsiv.
- Sonnengelb: Fröhlich und spontan.
- Grüne Erde: Sozial und empathisch.

Jeder Mensch hat Anteile an den vier Energien, in der Regel prägen einige Energien unser Verhalten und den Charakter mehr als andere. Es gibt keine besseren oder schlechteren "Farben". Jede hat ihre Eigenschaften, welche in einer Situation vorteilhaft oder auch nachteilhaft sein können.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Nun geht es darum, mit den Lernenden ein Spiel durchzuführen, damit die Teams entsprechend der Persönlichkeitseigenschaften der Mitglieder und deren Rollen gebildet werden können. Das Spiel funktioniert wie folgt:

1. Dem Lernteam wird die Grafik mit den Adjektiven gezeigt, die den verschiedenen Farben (rot, gelb, blau und grün) entsprechen.
2. Nachdem geprüft wurde, dass die Bedeutungen der Wörter verstanden sind, können sich die Lernenden jeweils zu der für sie am zutreffendsten Farbe zuordnen. Es werden dafür farbige Karten auf dem Tisch ausgelegt.
3. Nun werden die Lernenden gebeten, ihren Namen auf die ausgewählte Karte zu schreiben. Die Lernenden können nun eine weitere Farbe (die nach der Ersten am besten zu ihnen passt) auswählen und ebenfalls mit ihrem Namen beschriften.
4. Alle Karten werden gesammelt. Anschließend werden die Teams nach folgenden Kriterien zusammengestellt:
 - Es sollte angestrebt werden, dass in jedem Team alle Farben vertreten sind.
 - Wenn die Zusammenstellung mit der zuerst gewählten Farbe nicht funktioniert, dürfen die als zweites gewählten Karten verwendet werden. So werden die Persönlichkeitsprofile der Teams ausgeglichen.
 - Die erstellten Teams werden den Lernenden vorgestellt.

Jedes Team hat Stärken und Schwächen, d.h. Aspekte, die verbesserungswürdig sind. Doch welche Stärken haben die Teams und welche Aspekte sind verbesserungswürdig? Wie entstehen diese Stärken und Schwächen in den Teams?

Stärken im Team entstehen, wenn die Teammitglieder einander vertrauen und jedes Mitglied persönliche Stärken einbringt. Deshalb ist es erforderlich, im Voraus die Stärken der einzelnen Teammitglieder zu kennen.

Schwächen können entstehen, wenn sich die Mitglieder eines Teams gegenseitig blockieren oder bestimmte Persönlichkeiten fehlen. Beispielsweise wird ein Team, das nur aus kreativen Menschen besteht, viele Ideen produzieren. Mit der Umsetzung hingegen werden sie Schwierigkeiten haben. Welche Stärken die Lernenden haben und an das Team einbringen, kann mit mir der Methode „HADA“ herausgefunden werden. Diese Methodik identifiziert die verschiedenen Profile der Mitglieder genau als die Farbtechnik, da diese nur (...).

Kommentiert [LS8]: Korrektur von Marc kann ich nicht lesen

Kommentiert [NS9R8]: Marc fragen Seite 70

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Die Methodik besteht darin, dass die Lernenden Fragebögen zu der Affirmation ihrer Persönlichkeit ausfüllen und jeden Punkt mit den Werten 1 bis 4 bewerten. Nach der Bewertung werden die Werte vertikal summiert und strukturiert auf einem weiteren Blatt gesammelt. Das Lehrteam analysiert die Ergebnisse und verteilt die Mitglieder der Teams so, dass die höchste Heterogenität erreicht wird. Hierauf aufbauend werden in der HADA-Methode Rollen für die Teammitglieder vergeben:

- **Managende:** Sie ergreifen gerne die Initiative und wirken daher manchmal dominant. Die "Manager" achten auf den Fortschritt im Team und übernehmen Verantwortung. Sie orientieren sich an Zielen und mögen es nicht, wenn Zeit vergeudet wird und Menschen sich Zeit lassen.
- **Kollaborierende:** Sie arbeiten gern mit anderen Menschen zusammen und sind kompromissbereit. Für sie ist ein gutes Klima im Team wichtig, daher vermeiden sie oft Konfrontationen und Debatten. Sie erwecken mitunter den Eindruck, schüchtern zu sein.
- **Entwickelnde:** Sie entwickeln neue Ideen und sind bereit, neue Wege zu entdecken. Sie arbeiten Vorschläge aus und sind daher manchmal ruhelos. Sie mögen weder Routine noch Langeweile. Sie sind kreativ und legen Wert auf Vielfalt im Team.
- **Analysierende:** Sie arbeiten perfektionistisch und organisiert. Sie erwarten, dass andere ebenfalls sorgfältig arbeiten und mögen deshalb keine verwirrenden oder krampfhaften Situationen. Sie sind nachgiebig und versuchen, die Dinge objektiv zu bewerten.

Es können auch je nach Eigenschaften des Teams andere Rollen gewählt werden: Profile für das Sprechen, für die Organisation, für die Finalisierung, für die Motivation, etc. Im Idealfall sind in jedem Team all diese Profile vorhanden. Nach der Durchführung der HADA-Analyse können Ungleichgewichte in den Profilen sichtbar werden.

Um Ungleichgewichte zu kompensieren, können bestimmte Funktionen im Team festgelegt werden. Wenn es z.B. keine analytische Person im Team gibt, wäre die Funktion des "Qualitätsmanagements" im Team sinnvoll. Darüber hinaus können auch formale Funktionen für die Koordination, Repräsentation, Moderation und Zeitkontrolle vereinbart werden, damit die Kompetenzen und Verantwortlichkeiten klar und ausgewogen sind. Eine Funktion muss von einem Mitglied nicht für die gesamte Dauer des Projekts übernommen werden. Ein Wechsel der Funktionen vermeidet ein monotones Arbeitsklima und erhöht das Verständnis füreinander. Darüber hinaus sind Funktionswechsel für jedes Teammitglied nützlich. Sie können sowohl die Funktionen

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

ausführen in denen sie stark sind, aber auch etwas in den Funktionen lernen, die sie noch nicht so gut beherrschen.

Teamstandards setzen und das Team aktivieren

In jedem Team gibt es Arbeits- und Beziehungsregeln, auch wenn diese nicht explizit formuliert sind. Wenn die Regeln vorher nicht vereinbart werden, können sich Haltungen einschleichen wie z.B. "wir beginnen sowieso nicht pünktlich", welche die Teamarbeit erschweren können.

Um die Regeln und Absprachen festzuhalten, wird ein Dokument anhand der folgenden Anhaltspunkte erstellt:

1. Das Lernteam wird gebeten, ein Brainstorming zu machen:
 - Was kann sich der Teamarbeit in den Weg stellen? (Z.B. nur eigene Interessen begünstigen, keine Hilfe anbieten)
 - Wie genau soll das Team gemeinsam arbeiten? Welche Regeln sollen für alle im Team gelten?
 - Welche Standards in Bezug auf die Zusammenarbeit mit anderen Teams sollen eingehalten werden?
 - Welchen treffenden Namen soll das Team tragen?
2. Die Lernenden werden gebeten, ein Regeldokument niederzuschreiben und die Schlussfolgerung zu dokumentieren (in Form einer Zusammenfassung von 3-5 Minuten). Die Absprachen und Regeln schließen den Teambildungsprozess methodisch ab und unterstützen einen erfolgreichen Lernprozess.

6. Dritter Pädagoge: Der Lernraum

Oft wird über neue Veränderungen in der Bildung gesprochen. Es entstehen neue Methoden, Arbeits- und Lehrweisen, welche an die Anforderung der heutigen und zukünftigen Gesellschaft angepasst sind. Die methodischen Innovationen sind vielseitig: Von multiplen Intelligenzen, kooperativem Arbeiten und Lernen bis hin Problembasiertem Lernen. Das vorhergehende Kapitel hat gezeigt, dass PBL auch einen Einfluss auf die Zusammenarbeit der Lehrenden hat. Da der Lernraum im Allgemeinen als der dritte Pädagoge bezeichnet wird und nachweislich einen signifikanten Einfluss auf den Lehr-/Lernprozess hat, wird in diesem Kapitel dargelegt, wie die Lernräume idealerweise für das PBL zu gestalten sind.

Um sich an die neuen methodischen und technologischen Anforderungen anzupassen, benötigt der Lernraum folglich eine Umstrukturierung und eine angemessene Organisation.

Insgesamt lässt sich sagen, dass die Umgestaltung der bisher in den beruflichen Einrichtungen existierenden Räume bezieht sich sowohl auf die Ausrüstung als auch die Möbel an sich. Das Design der geforderten Räume orientiert sich hauptsächlich an Merkmalen von flexiblen, offenen und miteinander verbundenen Räumen. Es sollen Umgebungssituationen gefördert werden, welche ein aktiv-kollaboratives Arbeiten begünstigen. Wie dies aussehen kann wird in den nachfolgenden Abschnitten beispielhaft dargelegt:

6.1 Visuelle Durchlässigkeit

Visuelle Durchlässigkeit ist die Fähigkeit, das Innere und Äußere eines Raumes von verschiedenen Positionen aus zu sehen. Darüber hinaus ist sie der Schlüssel zum Erreichen eines Gemeinschaftsgefühls und der Konnektivität zwischen Räumen. Deshalb ist sie eines der Hauptmerkmale innovativer Lehr-Lern-Räume.



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 6.1: Verglaste Lehrräume (Ethazi Tknika, 2021)

Es bietet sich hauptsächlich an, die Räume mit Hilfe von Glaswänden offener und transparenter zu gestalten. Glaswände bieten eine vollkommene Transparenz zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Räume, die bevorzugte Farbgestaltung muss zur Klarheit tendieren.

Der Wechsel von einem herkömmlichen Klassenzimmermodell zu einem visuell durchlässigen Raum kann für die Lehrteams und die Lernenden zunächst ungewohnt sein. Der Klassenverband und die Lehrenden sind bisher daran gewöhnt, in geschlossenen Räumen zu arbeiten.

Die Räume müssen deshalb trotz des offenen Raumkonzepts so entworfen werden, dass sie den Lernenden und Lehrenden Privatsphäre bieten. Sie können dort mit ihren Gedanken allein sein, um frei zu arbeiten, still Lesen, den Laptop benutzen oder auch einfach zu entspannen.



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 6.2: Selbstlernsituation im verglasten Lernraum (Ethazi Tknika, 2021)

6.2 Flexible Möbel

Als physischer Raum muss das Klassenzimmer flexibel an die Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden können. Diese Flexibilität muss sich in zwei grundlegenden Ansichten manifestieren:

- In den Möbeln und physischen Elemente, die das Klassenzimmer hat, von den klassischen Schreibtischen bis zu den Tischen, die Teamarbeit und Zusammenarbeit erleichtern.
- In der Ausstattung des Raumes, welche so angeordnet sein muss, dass sie schnell an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden und des Lehrteams angepasst werden kann.

Die Möbel im Klassenraum müssen die Möglichkeit bieten, den Raum passend für die Momente des Lehr-/Lernprozesses zu konfigurieren. Mögliche Konfigurationen sind: für die Einzelarbeit, in Lernteams von zwei bis vier Lernenden, in einem großen Team, etc.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 6.3: Teamarbeit an flexiblen Tischen (Ethazi Tknika, 2021)

Zudem ist es Bedeutsam, dass es keinen Tisch für die Lehrenden gibt. Das Lehrteam muss die gleiche Art von physischem Raum erleben wie die Lernenden. Mit einem offenen Raum ist das Lehrteam in der Lage, den Konversationen der Lernenden besser zu verfolgen und in das Denken der Lernenden einzutauchen.



Abbildung 6.4: Frei bewegbare Stühle um sich in Teams zusammensetzen (Ethazi Tknika, 2021)

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

6.3 360° beschreibbare Wände

Rundum beschreibbare Wände sind ein weiteres Merkmal, welches mit der Flexibilität der Räume einhergeht. Die Idee besteht darin, jede Wand des Lernraums in Tafeln zu verwandeln. Anstatt, wie in herkömmlichen Klassenzimmern nur einen einzigen Punkt zur visuellen Unterstützung der Lehrkräfte und der Lernenden zu haben, ermöglichen die als Tafeln genutzten Wände neue Räume für das selbstgesteuerte und kooperative Lehren und Lernen.



Abbildung 6.5: Beschreibbare Glaswand (Ethazi Tknika, 2021)

Im Handel sind spezielle Farben erhältlich, die eine glatte Wand in eine Tafel verwandeln. Eine weitere wirtschaftliche Möglichkeit ist das Aufbringen einer Vinylbeschichtung auf einer glatten Wand.



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 6.6: Ergänzen einer Präsentation mit Notizen an einer beschreibbaren Wand (Ethazi Tknika, 2021)

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

6.4 Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)

Der Arbeitsmarkt fordert eine Einbindung der Nutzung von IKT, weshalb auch berufliche Bildungseinrichtungen in der Nutzung von IKT ausbilden müssen. Entsprechend wird ein verantwortungsvoller Umgang mit Informationen und deren Umwandlung in Wissen gelehrt. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, müssen die Lernräume in Bezug auf die aktuelle technologische Nachfrage mit schnellen und effizienten drahtlosen Netzwerken ausgestattet werden. Diese Netzwerke müssen die benutzerfreundliche Nutzung verschiedener Geräte wie z.B. Laptops, Smartphones und Tablets mit großer Konnektivität ermöglichen.

Es ist darüber hinaus möglich, dass Lernmodule spezielle Grafik- oder Industriedesignprogramme verwenden müssen, die eine Geräteausstattung erforderlich macht.



Abbildung 6.7: Beratungssituation in einer technisch gut ausgestatteten Klasse (Ethazi Tknika, 2021)

Eine Empfehlung ist der Einsatz von interaktiven Whiteboards, mit denen mehrere Lernende gemeinsam oder unabhängig voneinander mit den Händen oder mit Markern an dem Board arbeiten können. Die Oberfläche des Boards funktioniert als kollaborativer Arbeitsbereich: verschiedene Lernenden und verschiedenen Aktionen gleichzeitig.



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

6.5 Flexible Anschlüsse

Die elektrischen und digitalen Anschlüsse in einem Netzwerk erreichen ihre maximale Flexibilität, wenn die Konnektivität digitaler Instrumente und Geräte als Referenz angenommen wird. Der Vorteil ergibt sich dadurch, dass die Anschlusspunkte an jede Kombination der Nutzung von Lernräumen angepasst werden können.



Abbildung 6.8: Freibewegbare Steckdosen an der Decke (Ethazi Tknika, 2021)

Als Beispiele für Anschlusspunkte können elektrifizierte Schienen, Säulen bzw. Minisäulen für elektrische Anschlüsse, erhöhte Böden usw. betrachtet werden.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



Abbildung 6.9: Verstellbare Säulen mit elektrischen Anschlüssen (Ethazi Tknika, 2021)

6.6 Raumakustischer Komfort

Die Raumakustik spielt in jedem Klassenzimmer eine große Rolle. Sowohl bei herkömmlichem als auch kooperativem Unterricht hat eine schlechte Raumakustik negative Effekte:

- Tieffrequente Töne verzerren die Sprache
- Schall prallt an Wänden und Decke ab und es entstehen Echos
- Der Geräuschpegel nimmt zu
- Lernenden und Lehrende müssen ihre Stimme erheben, um gehört zu werden

Diese Effekte führen dazu, dass sich sowohl die Lernenden als auch die Lehrenden schneller erschöpft fühlen und die Konzentrationsfähigkeit abnimmt. Daher sind folgende Hauptziele für den raumakustischen Komfort zu fokussieren:

- Schallpegel reduzieren
- Tieffrequente Hintergrundgeräusche minimieren
- Klarheit der Sprache und den raumakustischen Komfort von Sprechenden und Zuhörenden gewährleisten
- Echos entgegenwirken

Mögliche Lösungsansätze für diese raumakustischen Herausforderungen sind:

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

- Installation von Akustikdecken, welche mit speziellen Absorptionseigenschaften die Nachhallzeit verringern
- Installation von Akustikpaneelen an der Rückwand für Vorträge im Plenum und für Teamunterricht
- Einen reflektierenden Bereich an der Decke über dem Lehrer für Lernsituationen im traditionellen Unterricht ermöglichen



Abbildung 6.10: Teamarbeitssituation unter einer verstellbaren Steckdose (Ethazi Tknika, 2021)

7. Mobilität mit ECVET ermöglichen

Die Globalisierung führt zu einer sich verändernden Arbeitswelt. Die Öffnung des europäischen Binnenmarkts ist für die Länder der EU dabei ein maßgeblicher Treiber dieses Prozesses. Nicht nur international agierende Industriebetriebe, auch grenznahe Handwerksbetriebe entsenden ihre Mitarbeitende in andere Länder, oder sie wählen von sich aus dort einen Arbeitsplatz. Dieser fortlaufende Prozess führt zu der Notwendigkeit globaler Akkreditierung, damit Lernende ihre grenzüberschreitend erlangten Kompetenzen anerkannt bekommen.

7.1 Werkzeug für den internationalen Austausch

ECVET ist das europäische Leistungspunktesystem für die Berufsbildung und bildet ein Instrument zur Förderung des lebenslangen Lernens. Es unterstützt zudem die Flexibilität von Ausbildungswegen und fördert die Mobilität innerhalb der EU. Das System basiert auf einer Sammlung von gemeinsamen Zielen, Prinzipien und fachbezogenen Elementen. Das Ziel des ECVET ist die Erzeugung von Transparenz und Vergleichbarkeit in der beruflichen Bildung. Um zu zeigen, was die Lernenden nach dem Trainingsprozess wissen und können, muss der Fokus auf die Lernergebnisse gerichtet werden. Die Anerkennung der Lernziele muss unabhängig von der Lehrmethode sein und darf nur darauf basieren, was die Lernenden tatsächlich an Kompetenzen entwickelt haben. ECVET ermöglicht eine Validierung und Anerkennung von berufsbezogenen Kenntnissen, die in Berufsbildungssystemen in verschiedenen Ländern erworben wurden. Zudem bietet ECVET eine Förderung der Mobilität zwischen den Ländern und unterstützt das lebenslange Lernen. Das lebenslange Lernen und die Anerkennung von Qualifikationen können den Übergang zwischen verschiedenen Arbeitsplätzen entlasten, aber auch der Wechsel zwischen Unternehmen und Branchen sowie der Übergang aus der Beschäftigungslosigkeit in eine Beschäftigung werden erleichtert. ECVET ist ein geeignetes Instrument zur Erleichterung des Austauschs und zur Standardisierung der erlangten Qualifikationen von Arbeitnehmenden innerhalb der Europäischen Union.

ECVET als System soll die nationalen Qualifikationssysteme nicht ersetzen, sondern für ein höheres Maß an Vergleichbarkeit zwischen ihnen sorgen. Das ECVET-System ermöglicht es den europäischen Staatsangehörigen, verschiedene Lernerfahrungen in unterschiedlichen Umgebungen in der gesamten Europäischen Union in einem Zertifikat zu kombinieren. ECVET wird auf sämtliche Lernergebnisse angewendet, die eine Person

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

in verschiedenen Bildungssystemen erworben hat. Diese werden übertragen, anerkannt und akkumuliert und ergeben so eine Qualifikation. Diese Initiative macht es für Staatsangehörige der Europäischen Union einfacher, ihre Kompetenzen in einem anderen EU-Land als ihrem eigenen anerkannt zu sehen.



Abbildung 7.1: Lebenslanges Lernen

7.2 Wie ECVET von berufsbildenden Einrichtungen genutzt wird

Der ECVET-Standard kann auch von beruflichen Bildungseinrichtungen genutzt werden, um die in deinem europäischen Austauschprogramm erlangten Kompetenzen zu dokumentieren und so für eine formale Qualifizierung (im Sinne eines (Weiter-) Bildungsabschlusses) anzuerkennen. Beispielsweise können so im Austauschprogrammen erworbene Kompetenzen aus anderen Ländern anerkannt werden.

Um die Kompetenzziele in einer Bildungsmaßnahme erfolgreich zu bestimmen, müssen die Qualifikationsbeschreibungen im ECVET-Standard berücksichtigt werden. Das Beispiel in Tabelle 3.1 und 3.2 zeigt solch eine Beschreibung für die Qualifikation des Smart Energy Managers. Als Rahmen für die Vorbereitung der Module dienen die gemeinsam mit den Partnern definierten Kompetenzen.

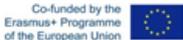
	Energyducation		 www.energyeducation.eu			
Energyducation SQF- Niveau:	4					
ECVET Punkte:	(wenn anwendbar)					
ECTS Credits:	(wenn anwendbar)					
EQF Niveau:	ES	NL	SE	NO	DE	CH
	5	4	5	4	4	5

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Zusammen- gestellte Einheiten der Lernziele	Energyducation – U1	Einführung in Smart Energy Management
	Energyducation – U2	Entwurf und Analyse von Smart Energy Messsystemen
	Energyducation – U3	Integration von Smart Energy Managementsystemen
	Energyducation – U4	Smarte Beleuchtung
	Energyducation – U5	User-Experience-Design

Tabelle 7.1: Beschreibung des Toolkits als Ganzes

Die Qualifikationsbeschreibung besteht aus einer Zusammenstellung verschiedener Lernergebnisse, die ein gemeinsames Ziel haben und ein Toolkit ergeben. In den Lernergebnissen werden die Kompetenzinhalte über die Rubriken Wissen und Fähigkeiten beschrieben.

	Energyducation		 www.energyeducation.eu			
Name der Einheit	U1 – Einführung in Smart Energy Management					
Energyducation SQF- Niveau:	4					
ECVET Punkte:	(wenn anwendbar)					
ECTS Credits:	(wenn anwendbar)					
EQF Niveau:	ES	NL	SE	NO	DE	CH
	5	4	5	4	4	5
Lernergebnisse						
Energyducation – U1 Einführung in Smart Energy Management	Übungseinheitennummer	Kompetenz				
		Wissen		Fähigkeiten		
1.1: Klimawandel und der Bedarf an Energieeinsparung	1/1	Verständnis für die Bedeutsamkeit von Energieeinsparungen				
	1/3	Hat Kenntnisse über die Effekte des		Bringt den Klimawandel mit der eigenen		

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

		Klimawandel und den Bedarf an einer Reduktion von CO2 in der Erdatmosphäre	Lebensgrundlage in Verbindung
--	--	---	----------------------------------

Tabelle 7.2: Gekürzte Beschreibung eines Moduls als Teil eines Toolkits

In Kooperation mit berufsbildenden Partnereinrichtungen sollen Lehrende festlegen, welche Lernergebnisse im Rahmen eines Austauschprogramms vermittelt werden sollen. Dabei müssen die Lehrenden die verfügbaren Ressourcen für die Vermittlung in der Partnereinrichtung berücksichtigen. Die im Rahmen des Austauschprogramms durchgeführten Lernaktivitäten können verschiedene Anknüpfungspunkte zu den Lerninhalten der Heimateinrichtung haben. Zum einen können die Lernziele des Austauschprogramms als Ergänzung zu denen in der Heimat dienen, es können aber auch gemeinsame Ziele beider Einrichtungen in Kooperation verfolgt werden. Die Erfahrungen zeigen, dass es wichtig ist, die Inhalte der ECVET-Lernergebnisse an die PBL-Methodik anzupassen und eine gemeinsame Herausforderung für die Lernenden zu schaffen.

7.3 Erfahrungen aus dem Energyducation-Projekt

Im Energyducation-Projekt wurde ein Toolkit mittels des ECVET-Standards erarbeitet. Das Toolkit umfasste fünf Module die in Form von Open Online Courses (OOC) bereitgestellt und eingesetzt wurden. Die Module stellten für die internationalen Lernenden ein wertvolles Werkzeug dar, indem sie während ihrer Teilnahme an Austauschprogrammen an Lernaktivitäten der aufnehmenden Einrichtungen teilnehmen konnten. Damit die Lernenden mit der Qualifikation Smart Energy Management zertifiziert werden konnten, musste die Gestaltung des Austauschprogramms einheitlich erfolgen. Das Energyducation-Projekt kann hierbei als Ausgangspunkt für weitere Projekte dienen, die auch außerhalb des Technologiefeldes Energie liegen. Im Sinne des Energyducation-Projekts kann ein Lernpfad durch verschiedene am Projekt beteiligte Länder entworfen werden. An jeder Station können die Lernenden Lernziele erarbeiten, vorausgesetzt das Design des Lernpfades stimmt mit den Lernergebnissen zum Erlangen der Qualifikation überein. Es gilt zu berücksichtigen, dass der curriculare Weg der Lernenden in jedem Land verschieden ist und somit jeder Entwurf eines Lernpfades flexibel sein muss.

Für die Planung des Austauschprogrammes mussten die zu erreichenden Lernergebnisse definiert werden. Die Lernergebnisse deckten sowohl die fachlichen als auch die überfachlichen Kompetenzen vollständig oder teilweise ab und sollten während des

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Austauschs von den Lernenden in der aufnehmenden Einrichtung erarbeitet werden. Um sprachliche Hindernisse während der Erarbeitung zu verringern, wurden die theoretischen fachlichen Inhalte im Vorfeld von der entsendenden Einrichtung an die Lernenden vermittelt. Die Lehrenden der aufnehmenden Einrichtungen mussten genau über die erwünschten Lernergebnisse aufgeklärt werden, da ihre Bewertung das Erreichen der Lernergebnisse beeinflusst. Die Lernergebnisse bildeten einen entscheidenden Teil des Akkreditierungsverfahrens, der von den Lehrenden der aufnehmenden und entsendenden Einrichtung vereinbart werden musste. Folgende Aspekte mussten detailliert aufgeführt werden:

- Berufliche Qualifikation, deren allgemeinen Lernergebnisse akkreditiert werden sollten
- Allgemeine Lernergebnisse, die in der von den Lernenden durchgeführten Aufgabe abgedeckt werden sollten. Sie umfasst Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen

Außerdem wurden die allgemeinen und spezifischen Aufgaben definiert und von den Lehrenden vor der Mobilisierung der Lernenden mit ihnen vereinbart. Die Bewertungskriterien mussten klar und detailliert festgelegt werden, damit die Lehrenden der aufnehmenden Einrichtung die Nachweise registrieren und akkreditieren konnten. Die Nachweise belegten zweifelsfrei, wann die Lernenden die Mindestanforderungen erfüllt hatten. Anschließend musste eine gemeinsame Lernsituation generiert werden. Die Lernsituation muss es den Lernenden ermöglichen, in jedem Land der Europäischen Union die gewünschten Lernziele zu erarbeiten. Die Gestaltung der Lernsituation setzte ein Zusammenwirken der Bildungseinrichtungen voraus.

Im Kapitel 8 des vorliegenden Handbuchs werden die im Projekt umgesetzten Fallstudien gezeigt.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

8. Fallstudien

In diesem Kapitel werden vier Fallbeispiel vorgestellt, welche die Erfahrungen mit dem projektbasierten Lernen an den einzelnen Standorten darlegen. Die Fallbeispiele haben gemeinsam, dass sie die Erfahrungen entlang dem Einsatz der im EU-Projekt "Energyducation" erarbeiteten online Lernmodule zum Themenkomplex "Smart Energy Management" dokumentieren. Die online Lernmodule sind explizit für das projektbasierte Lernen entwickelt worden und sind auf der Projektwebsite (www.energyeducation.eu) inklusiver didaktischer Handreichungen für die Lehrenden als Open Educational Resources kostenfrei verfügbar.

8.1 Fallstudie zum Einführungsmodul

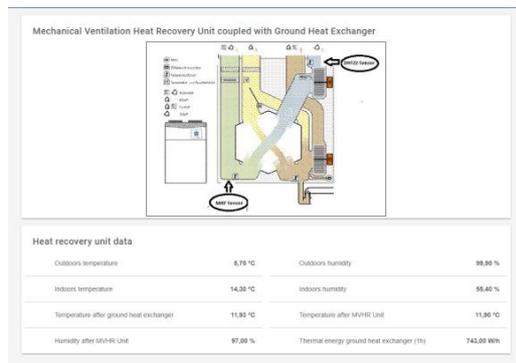
Aspekt 1	Toolkit zum Thema "Smart Energy Management" – Schulungsmodul zur Einführung	
<i>Lernort</i>	CIFP Usurbil LHII Spanien. Berufsbildungszentrum mit den Fachrichtungen Elektrik/Elektronik, Energie, Fertigungstechnik und Instandhaltungstechnik.	
<i>Spezifische Module</i>	M1. Einführung in das Smart Energy Management M2. Energie-Effizienz: Thermische Anlagen	
<i>Angestrebte Qualifikation</i>	Höherer Techniker in Energieeffizienz und Solarthermie	
<i>SQF Niveau</i>	4	
<i>SEM Qualifikation: Zusammengesetzte Einheit aus Lernzielen (LZ)</i>	U1- Einführung in Smart Energy Management	LZ1. Klimawandel und der Bedarf an Energieeinsparung LZ2. Grundlagen von Smart Energy Management LZ3. Smart Energy Management Sachverstand
	U2 - Entwurf und Analyse von Smart Energy Messsystemen	LZ1. Identifizierung von Messpunkten und Parametern LZ2. Verwendung von Energiemesssensoren und Netzanalysatoren



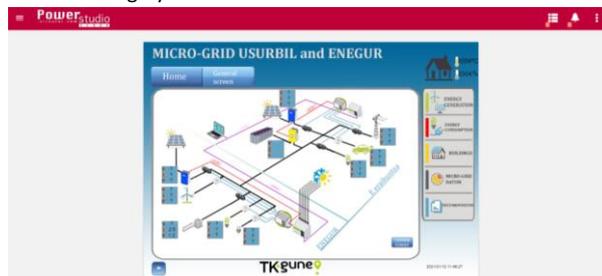
KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

		<p>LZ3. Verwendung von Kontrollplattformen</p> <p>LZ4. Analyse von Energiebilanz und Wirkungsgraden</p> <p>LZ5. Analyse des Verbraucherverhaltens in Bezug auf Energieverbrauchsmuster</p>
Aspekt 2	Projektaufgabe	
<i>Hauptaufgabe</i>	<p>Thermische und elektrische Effizienzanalyse des F-Gebäudes einer Schule</p> 	
<i>Spezifische Aufgaben, die die Lernergebnisse der Trainingsmodule abdecken</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse der bestehenden Energieschnittstellen. Entwurf und Prüfung der Benutzungsoberfläche. 	

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327



- Analyse der elektrischen Autarkie des F-Gebäudes durch ein Überwachungssystem.



Aspekt 3

Zeitgestaltung



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<i>Lehrende</i>	Das Lehrteam wurde so zusammengestellt, dass sich ihr Arbeitspensum so weit wie möglich auf dieselben Teams konzentrierte. Im Laufe des Projekts wurde flexibel auf den Beratungsbedarf der Lernenden reagiert, indem ein fachkundiger Lehrender eingesetzt wurde, sobald der richtige Zeitpunkt dafür erreicht wurde. Das Lehrteam arbeitete als selbstverwaltetes Team.
<i>Lernende</i>	Der Stundenplan der Lernenden änderte sich während der Durchführung des Projekts grundlegend. Es gab keine Unterteilung nach Unterrichtsfächern mehr, stattdessen wurde eine kontinuierliche Zeit während des Tages dem Projekt gewidmet.
Aspekt 4	Räume und Infrastruktur
<i>Einrichtung</i>	<p>Die Verwendung von flexiblem Mobiliar ließ eine einfache Veränderung der Raumaufteilung zu. Beim herkömmlichen Teamunterricht war es möglich, die Tische in den Räumen nach Belieben der Teams zu verschieben um diese so zu gruppieren. Die Tafel konnte eine einfache Wandtafel sein, besser wären aber beschreibbare Wände gewesen.</p> 
<i>Informations- und kommunikationstechnische Verbindungen</i>	Alle Lernenden hatten einen Laptop, um flexibel in Teams oder individuell zu arbeiten. Für die Arbeit im Internet gab es einen WLAN -Anschluss.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	
Aspekt 5	Rolle der Lehrenden und Lernenden
<i>Rolle der Lehrenden</i>	<p>Die Rolle der Lehrenden hat sich gewandelt. Anstatt lediglich Inhalte zu vermitteln, begleiteten sie die Lernenden durch die Vielschichtigkeit des Projekts. Eine beträchtliche Bedeutung stellte dabei die Einrichtung von Checkpoints dar. Dies sorgt dafür, dass die Lernenden das Ziel des Projekts jederzeit vor Augen hatten und die Frustration gering blieb.</p> <p>Diese neue Rolle war anfangs nicht einfach und erforderte eine pädagogische Umstellung für die Lehrenden, die sich manchmal wohler fühlten, wenn sie Inhalte vermittelten und die Schüler nicht dazu brachten, sich die Ergebnisse selbst zu erarbeiten.</p>
<i>Rolle der Lernenden</i>	<p>Das Toolkit war ein hilfreiches Werkzeug für die Lernenden, da es ihnen ermöglichte, das Wissen im Zusammenhang mit den Lernergebnissen auf eine viel flexiblere Art und Weise (online) zu nutzen. Jedes Team konnte dadurch während der Bearbeitung des eigenen Projekts auf die Konzepte und Ergebnisse anderer Teams zugreifen. Die Lehrenden unterstützten die Lernenden bei der Bearbeitung der Aufgaben und bei Fragen zur Bedienung des Toolkits.</p>
Aspekt 6	Teamentwicklung
<i>Techniken</i>	<p>In unserem Pilotprojekt gab es keine bestimmte Methode für die Zusammenstellung der Teams verwendet, da die Teams bereits im zweiten</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	<p>Jahrgang waren. Demnach waren die Lernenden bezüglich des Charakters und der persönlichen Qualitäten bekannt. Es wurde versucht, die Teilnehmenden in Teams von 2-3 Personen zu verteilen, in denen ihre Charakterzüge (z.B. Kreativität, Führungsqualität oder Fleiß) eine ausgewogene Struktur hatten, um die Arbeit so effizient wie möglich zu gestalten. Eine charakterlich homogene Teamneinteilung konnte jedoch von Vorteil sein, da die Lernenden hierdurch ihnen unbekannte Rollen einnehmen müssen.</p> <p>Dennoch wurde der Einsatz jeder Technik oder Dynamik in Betracht gezogen, wenn sich weder die Lernenden untereinander noch Lernende und Lehrende kannten.</p>			
Aspekt 7	Erfahrungen			
<i>Beurteilung</i>	<p>Die Lernenden wurden sowohl in ihren fachlichen als auch in ihren überfachlichen Fähigkeiten bewertet. Die fachlichen Aspekte wurden von den jeweiligen Lehrenden bewertet und korrigiert, die überfachlichen Fähigkeiten wurden vom Team gemeinsam bewertet. Die Bewertungskriterien hierfür waren das Zeigen von Initiative, Übernehmen von Verantwortung, Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten.</p>			
Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)			
Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation
60%	10%	10%	10%	10%
U04: DESIGN UND ANALYSE DES "SMART ENERGY MEASUREMENT" SYSTEMS				
Bewertungskriterien	1	2	3	4
Die lernende Person...				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Lernziel 1: ...ist in der Lage, die Parameter des „Smart Energy Measurement“ Systems zu definieren.				
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß nicht, welche Parameter (Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie) zu messen sind, um die Selbstversorgung zu analysieren und wie der thermische Wirkungsgrad für das MVHR-Gerät und den Erdwärmetauscher zu messen ist. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu messen sind, jedoch nicht an welchen Stellen im System. 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu messen sind und kann noch nicht lokalisierte Sensoren platzieren. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu messen sind und an welchen Stellen die geeigneten Sensoren platziert werden müssen. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 2: ...kann thermische sowie elektrische Messfühler und Netzanalysatoren implementieren.				
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß nicht, welcher Sensor in die Anlage eingebaut werden muss. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Art von Sensor er anbringen muss, ist aber nicht in der Lage, die Daten zu erfassen und zu registrieren. 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Sensoren angebracht werden müssen und kann die Daten erfassen, aber nicht an eine Datenbank übermitteln 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Sensoren angebracht werden müssen und kann die Daten durchgängig erfassen und übermitteln. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 3: ...weiß, welche Software für die Übermittlung und Überprüfung ermittelter Daten zu verwenden ist und wie diese funktioniert.				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<ul style="list-style-type: none"> ... weiß nicht, welche Software zu verwenden ist. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... kennt die verwendete Monitoring Software, kann aber keine Daten übermitteln 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... kann neue Daten übermitteln, kann diese aber nicht in der Benutzungsoberfläche darstellen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann Daten erfassen, übermitteln und sie auf der Benutzeroberfläche darstellen 				4
Durchschnitt				
Lernziel 4: ...ist in der Lage, Energiebilanz und Wirkungsgrad zu ermitteln und zu interpretieren.				
<ul style="list-style-type: none"> ... ist nicht in der Lage, die Energiebilanz des Systems und den Wirkungsgrad zu bestimmen. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, eine Jahresenergiebilanz zu erstellen und dabei Energieüberschuss- und -Energemangelperioden zu ermitteln. Die Parameter sind nicht richtig gewählt und der Wirkungsgrad auch bei richtiger Anwendung der Formel nicht korrekt bewertet. 			2	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann Energiebilanzanalysen und Wirkungsgradberechnungen durchführen, interpretiert die Ergebnisse aber nicht. 				3
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, sowohl Energiebilanz als auch Wirkungsgrad zu bestimmen und zu interpretieren. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 5: ...ist in der Lage, Zusammenhänge von Verbrauchverhalten und der geschätzten Nutzung zu erkennen.				
<ul style="list-style-type: none"> ... kann das Profil der elektrischen Energie der Anlage nicht entwickeln. 	1			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<ul style="list-style-type: none"> ... kann das Profil der elektrischen Energie entwickeln aber nicht analysieren 			2	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann das Profil der elektrischen Energie entwickeln und analysieren, interpretiert aber das Ergebnis falsch. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann das Profil der elektrischen Energie korrekt entwickeln, analysieren und interpretieren. 			4	
Durchschnitt				
<ul style="list-style-type: none"> Die bei dieser Aufgabe zur Bewertung herangezogenen transversalen Kompetenzen waren schriftliche Kommunikation und Teamwork. Die individuelle Leistung und mündliche Kommunikation wurden einzeln bewertet. Die Abwägung der überfachlichen Kompetenzen sahen wie in der unten stehenden Tabelle aus. Die Bewertung erfolgte durch die Lehrenden, die Selbsteinschätzung der Lernenden und der Einschätzung der Lernenden untereinander und gegenseitig. Schließlich wurde der Durchschnitt aller Noten gebildet. 				
Kompetenz	Wer bewertet?			
	Lehrende (via Google Forms)	Mitlernende	Selbstbewertung	Durchschnitt
Teamarbeit (10 %)				
Bericht, Präsentation und IKT (10 %)				
Individuelle Arbeit und Selbstständigkeit (10 %)				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Mündliche Kommunikation (10 %)				
<i>Qualitative Erfahrungswerte</i>	<p>Die Erfahrung war sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden sehr interessant, da Kenntnisse im Blended-Learning auf der Grundlage eines MOOC-Kurses gesammelt werden konnte.</p> <p>Die Lehrenden bewerteten das vorher aufgezeichnete und integrierte (Video-) Material als sehr nützlich für die Projektentwicklung. Es ermöglichte ihnen, sich das benötigte Wissen auf eine sehr lebensnahe Art und Weise anzueignen (die Videoaufzeichnungen der Lernenden dienten als Nachweis, dass alle das Lernziel erreicht haben).</p> <p>Zuvor war es erforderlich, das Projekt mit allen Lernenden zusammen durchzuführen. Dies hatte den Nachteil, dass das Entwicklungstempo jedes Teams unterschiedlich war und sich nur schwer vereinheitlichen ließ.</p>			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

8.2 Fallstudie zur Energy Mapping

Aspekt 1	Toolkit zum Thema "Smart Energy Management" – Steuerung der Schulungsmodule	
<i>Lernort</i>		
<i>Spezifische Module</i>	M 3: Energy Mapping	
<i>Angestrebte Qualifikation</i>	Weiterführende Ausbildung in Elektro- und VVS-Technik	
<i>SQF Niveau</i>	5	
<i>SEM-Qualifikation: Zusammengesetzte Einheit aus Lernzielen (LZ)</i>	U1 – Energiemanagement	LZ1. Identifizierung von Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssystemen sowie der Nutzung eines Gebäudes LZ2. Verfassen einer Energiepolitik für ein Gebäude/Unternehmen LZ3. Erstellen einer Energiekarte LZ4. Vorschlagen energetischer Verbesserungen und Erstellung entsprechender Berechnungen
Aspekt 2	Projektaufgabe	
<i>Hauptaufgabe</i>	Erstellen einer Energiekarte für eine bestimmte Einrichtung	

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

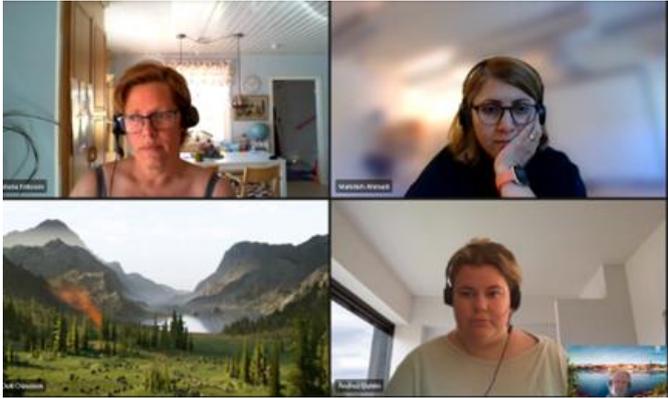
	<h2 style="text-align: center;">Energy management</h2> <div style="text-align: center;">  <p>266 kWh/m²</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Small houses <120m²</th> <th>Average kWh/m²</th> <th>New houses kWh/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2001</td> <td>150-190</td> <td>105-150</td> </tr> <tr> <td>2005</td> <td>160</td> <td>90^b</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>110</td> <td>50</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Small houses <120m ²	Average kWh/m ²	New houses kWh/m ²	2001	150-190	105-150	2005	160	90 ^b	2025	110	50
Small houses <120m ²	Average kWh/m ²	New houses kWh/m ²											
2001	150-190	105-150											
2005	160	90 ^b											
2025	110	50											
<p><i>Spezifische Aufgabe, welche die LZ der Module abdeckt.</i></p>	<p>Analyse des Gebäudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Welche Art von Gebäude hat die Organisation? • Wie wird das Gebäude beheizt? • Gibt es ein Kühlungssystem? • Welches Belüftungssystem wird verwendet? • Was sind die Hauptstromverbraucher? • Welche Beleuchtung liegt vor? • Gibt es bestimmte Laufzeiten? 												

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	<p style="text-align: center;">An overview of energy production and consumption</p>
<p>Aspekt 3</p>	<p style="text-align: center;">Zeitgestaltung</p>
<p><i>Lehrende</i></p>	<p>Das Lehrteam wurde so zusammengestellt, dass sich das Arbeitspensum so weit wie möglich auf ein und dasselbe Lernteam bezieht. In Bezug auf die Übernahme des Lernteams durch eine Fachlehrkraft und Änderungen in der Betreuung (über das jeweils vom Projekt abgedeckte Thema) wird hierdurch höchstmögliche Flexibilität geboten. Das Team arbeitet selbstverwaltend.</p>
<p><i>Lernende</i></p>	<p>Da sich der Stundenplan der Lernenden während der Durchführung des Projekts grundlegend ändert, gibt es keine Unterteilung nach Unterrichtsfächern. Stattdessen wird dem Projekt täglich eine bestimmte Zeit gewidmet.</p>
<p>Aspekt 4</p>	<p style="text-align: center;">Räume und Infrastruktur</p>
<p><i>Ausstattung</i></p>	<p>Aufgrund der Coronapandemie waren alle Lektionen über Microsoft Teams verfügbar und die Lernenden wurden in Lernteams eingeteilt. In jedem Team wurden Fragen diskutiert und beantwortet.</p>



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<p><i>IKT Verbindungen</i></p>	 <p>Die Lernenden diskutierten folgende Themen:</p> <p>Arbeitsanweisung:</p> <p>Diskutiert und beantwortet die folgenden Fragen in eurem Team</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche Art von Gebäude bearbeitet ihr? - Wie wird das Gebäude beheizt? - Gibt es ein Kühlungs-System - Welche Art von Belüftung wird verwendet? - Was sind die Hauptverbraucher von elektrischem Strom? - Welche Art von Beleuchtung wird verwendet? - Gibt es bestimmte Nutzungszeiten?
<p>Aspekt 5</p>	<p>Rolle der Lehrenden und Lernenden</p>
<p><i>Rolle der Lehrenden</i></p>	<p>Anfangs hatten die Lehrenden die Aufgabe, Lernende durch die Komplexität des Projekts zu führen. Wichtig war die Festlegung von Kontrollpunkten, damit die Lernenden bei der langen Arbeitszeit das Ziel nicht aus den Augen verloren und motiviert blieben.</p> <p>Diese neue Rolle bedeutet eine Umstellung der Lehrmethode, was für die Lehrenden anfangs ungewohnt sein konnte.</p> <p>Während des Lockdowns wurde die Rolle der Lehrenden zunehmend zu der einer organisierenden, unterstützenden und moderierenden Person.</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<i>Rolle der Lernenden</i>	<p>Besonders während des Lockdowns war das Toolkit ein sehr hilfreiches Werkzeug für die Lernenden, da sie hierdurch das Wissen in Bezug auf die Lernergebnisse auf eine viel flexiblere Weise (online) erhalten konnten. Jede Lernteam konnte zu unterschiedlichen Zeiten auf die für das Projekt benötigten Konzepte zugreifen. Die Lehrenden standen dabei jederzeit bereit, um inhaltliche und technische Fragen zu beantworten. Leider konnten keine praktischen Aufgaben durchgeführt werden. Die Lernenden gaben an, zwar viel gelernt zu haben, jedoch bestanden Zweifel bezüglich der Anwendung. Sie waren mit dem Onlineunterricht zufrieden, vermissten jedoch die praktische Durchführung.</p>
Aspekt 6	Teambildung
<i>Techniken</i>	<p>In diesem Pilotprojekt wurde keine Technik für die Zusammenstellung der Teams verwendet. Die Lernenden befanden sich in einem Jahrgang, der bereits im zweiten Jahr an der Schule war. Die Profile und Charaktereigenschaften der einzelnen Lernenden waren deshalb bekannt. Die Teams wurden so gestaltet, dass sich in jedem Team jeweils 2-3 Personen mit gemischten Charaktereigenschaften (kreativ, managend, fleißig) befanden. Durch die ausgewogene Struktur konnten die Lernenden bessere Erfahrungen im Team machen. Manchmal kann es aber von Vorteil sein, Teams aus Lernenden mit ähnlichen Charaktereigenschaften zu bilden. Durch diese Maßnahme werden sie bewegt neue Rollen einzunehmen, die sie bisher nicht gewohnt sind.</p> <p>Sollten die Charaktereigenschaften nicht im Vorfeld bekannt sein, sollten Techniken für die Teambildung in Betracht gezogen werden.</p>
Aspekt 7	Erfahrung
<i>Bewertung</i>	<p>Die Lernenden wurden sowohl in ihren fachlichen als auch in ihren überfachlichen eingeschätzt und bewertet. Die fachlichen Aspekte wurden von den jeweiligen sachkundigen Lehrenden bewertet, die überfachlichen Fähigkeiten von allen Lehrenden gemeinsam. Für die Bewertung der überfachlichen Fähigkeiten werden die Nachweise über Initiative, Verantwortung, Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeit herangezogen. Die praktische Umsetzung wurde nicht bewertet, da die Durchführung des Projekts wegen des lokalen Lockdowns aufgrund der Covid-19-Pandemie angepasst werden musste.</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)			
Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation
60%	10%	10%	10%	10%

U04: DESIGN UND ANALYSIS DES "SMART ENERGY MEASUREMENT" SYSTEMS

Bewertungskriterien	1	2	3	4
Die lernende Person...				
Lernziel 1: Identifizierung der Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme eines Gebäudes				
<ul style="list-style-type: none"> ... ist nicht in der Lage, die Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme sowie die Nutzung eines Gebäudes zu identifizieren. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, einen <u>skizzenhaften</u> Überblick über die Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme eines Gebäudes zu erstellen. 		2		
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, einen <u>exakten</u> Überblick über die Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme eines Gebäudes zu erstellen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, eine detaillierte Analyse der Nutzung der Heizungs-, Kühlungs- und Lüftungssysteme eines Gebäudes zu erstellen. 				4
Durchschnitt				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Lernziel 2: Erstellung eines Energiekonzepts für ein Gebäude oder Unternehmen				
• ... ist <u>nicht</u> in der Lage, ein Energiekonzept für ein Gebäude oder Unternehmen zu erstellen.	1			
• ... ist in der Lage, ein Energiekonzept für ein Gebäude oder Unternehmen zu erstellen.	2			
• ... ist in der Lage, ein Energiekonzept für ein Gebäude oder Unternehmen zu erstellen und mit konkurrierenden Energiekonzepten einen Vergleich anzustellen.			3	
• ... ist in der Lage, selbstständig vergleichbare repräsentative Gebäude und Unternehmen und deren jeweiliges Energiekonzept zu ermitteln.				4
Durchschnitt				
Lernziel 3: Erstellung einer Energiekarte für Gebäude				
• ... weiß <u>nicht</u> , welches die Schlüsselparameter von Energy Mapping sind.	1			
• ... weiß, welches die Schlüsselparameter von Energy Mapping sind.	2			
• ... kennt die zu analysierenden Schlüsselparameter und ist in der Lage, eine Energiekarte zu erstellen und <u>grundlegend</u> zu berechnen.			3	
• ... kennt die zu analysierenden Schlüsselparameter und ist in der Lage, eine Energiekarte zu erstellen und <u>ausführlich</u> zu berechnen.				4
Durchschnitt				
Lernziel 4: Empfehlung von energetischen Verbesserungen und Erstellung von nachweisenden Berechnungen.				
• ... kann vorliegende Daten nicht nutzen, um den Energieverbrauch zu senken und die Nutzung von Energie zu beeinflussen.	1			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<ul style="list-style-type: none"> ... kann vorliegende Daten nutzen und neue Daten sammeln, aber nicht den Energieverbrauch senken. 			2	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann vorliegende Daten nutzen und neue Daten sammeln, aber nicht die Nutzung von Energie beeinflussen. 				3
<ul style="list-style-type: none"> ... kann die Daten nutzen, um sowohl den Energieverbrauch zu senken als auch die Nutzung von Energie zu beeinflussen. 				4
Durchschnitt				

- In dieser Herausforderung sind die folgenden überfachlichen Kompetenzen einzeln zu bewerten: Teamarbeit, Kommunikation (in schriftlicher Form), individuelle Leistung und Beratungskompetenz.
- Die Gewichtung der übergreifenden Kompetenzen findet wie in folgender Tabelle dargestellt statt.
- Die Bewertung erfolgt auf unterschiedliche Weise: Durch die Lehrkräfte, durch die Selbsteinschätzung der Lernenden und durch die gemeinsame Bewertung durch die Lernenden. Schließlich wird ein Durchschnitt aller Noten gebildet.

Kompetenz	Wer bewertet?			
	Lehrende (via Google Forms)	Mitlernende	Selbstbewertung	Durchschnitt
Teamarbeit (10 %)				
Bericht, Präsentation und IKT (10 %)				
Individuelle Arbeit und Selbstständigkeit (10 %)				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Mündliche Kommunikation (10 %)				
<i>Qualitative Erfahrungswerte</i>	<p>Die Erfahrung war sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden sehr interessant, da es sich nach der Schließung um ein echtes Pilotprojekt zum Fernunterricht handelte. Die Lernenden bewerteten das verwendete Material als sehr nützlich für die Projektentwicklung, da es ihnen einen flexiblen Zugang zu dem benötigten Wissen bot. Um eine Kontrolle zu behalten, vergaben die Lehrenden in den ersten Wochen wöchentliche Fristen. In den letzten drei Wochen des Projekts erhielten die Lernenden nur noch die Abschlussfrist und es fanden wöchentliche Gespräche statt, um Auskunft über den Fortschritt zu erhalten.</p>			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

8.3 Fallstudie zur smarten Beleuchtung

Aspekt 1	Toolkit zum Thema "Smart Energy Management" – Schulungsmodul zur Einführung	
<i>Lernort</i>		
<i>Spezifische Module</i>	M4. Smarte Beleuchtung	
<i>Angestrebte Qualifikation</i>	Höherer Techniker in Energieeffizient und Solarthermie	
<i>SQF Niveau</i>	4	
<i>SEM Qualifikation: Zusammengesetzte Einheit aus Lernzielen (LZ)</i>	U1 – Entwurf und Implementierung von smarter Beleuchtung	LZ1. Identifizierung der verschiedenen Beleuchtungsarten LZ2. Implementierung von smarten Beleuchtungssystemen, einschließlich Geräten und Steuerungssystemen LZ3. Planung von Beleuchtungssystemen zur Reduzierung des Energieverbrauchs
Aspekt 2	Projektaufgabe	
<i>Hauptaufgabe</i>	Entwurf und Implementierung eines smarten Beleuchtungssystems in einem Klassenzimmer einer Schule	

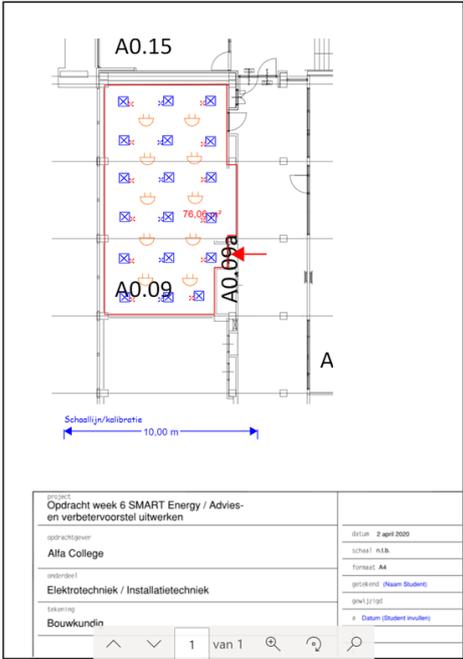


KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	
<p><i>Spezifische Aufgabe, welche die LZ der Module abdeckt</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse der bestehenden Beleuchtungssysteme im Klassenzimmer. Entwurf neuer Beleuchtungssysteme zur Senkung des Energieverbrauchs. Implementierung neuer Beleuchtungssysteme. – Die Aufgaben wurden wegen des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie geändert: Es konnte keine Inbetriebnahme der Beleuchtungsanlage erfolgen.



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	 <table border="1" data-bbox="491 1010 922 1178"> <tr> <td>Opdracht</td> <td>Opdracht week 6 SMART Energy / Advies- en verbetervoorstel uitwerken</td> <td>datum</td> <td>2 april 2020</td> </tr> <tr> <td>opdrachtgever</td> <td>Alfa College</td> <td>SCHAKT</td> <td>A15a</td> </tr> <tr> <td>onderdeel</td> <td>Elektrotechniek / Installatietechniek</td> <td>Formaat</td> <td>A4</td> </tr> <tr> <td>tekening</td> <td>Bouwkundin</td> <td>getekend</td> <td>(Naam Student)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>gemaakt</td> <td>gwh/13191</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td> Datum (Student invullen)</td> </tr> </table>	Opdracht	Opdracht week 6 SMART Energy / Advies- en verbetervoorstel uitwerken	datum	2 april 2020	opdrachtgever	Alfa College	SCHAKT	A15a	onderdeel	Elektrotechniek / Installatietechniek	Formaat	A4	tekening	Bouwkundin	getekend	(Naam Student)			gemaakt	gwh/13191				Datum (Student invullen)
Opdracht	Opdracht week 6 SMART Energy / Advies- en verbetervoorstel uitwerken	datum	2 april 2020																						
opdrachtgever	Alfa College	SCHAKT	A15a																						
onderdeel	Elektrotechniek / Installatietechniek	Formaat	A4																						
tekening	Bouwkundin	getekend	(Naam Student)																						
		gemaakt	gwh/13191																						
			Datum (Student invullen)																						
Aspekt 3	Zeitgestaltung																								
<i>Lehrende</i>	<p>Das Lehrteam wurde so zusammengestellt, dass sich ihr Arbeitspensum so weit wie möglich auf dasselbe Team konzentrierte. Im Laufe des Projekts wurde flexibel auf den Beratungsbedarf der Lernenden reagiert, indem sachkundige Lehrende eingesetzt wurde, sobald der richtige Zeitpunkt dafür erreicht wurde. Das Team arbeitete als selbstverwaltetes Team.</p>																								
<i>Lernende</i>	<p>Der Stundenplan der Lernenden ändert sich während der Durchführung des Projekts grundlegend. Es gibt keine Unterteilung nach Unterrichtsfächern mehr, stattdessen wird eine kontinuierliche Zeit während des Tages dem Projekt gewidmet.</p>																								
Aspekt 4	Räume und Infrastruktur																								
<i>Einrichtung</i>	<p>Es gab verschiedene Arten von Lernräumen. Ein Lernraum konnte mit Jalousien verdunkelt werden, damit Messungen zur Beleuchtung</p>																								

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	<p>unabhängig vom Tageslicht durchgeführt werden konnten. Eine digitale Tafel war verfügbar.</p>  <p>Wegen des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie fand der Unterricht nur 3 Wochen lang in Präsenz statt, danach musste auf Online-Unterricht umgestellt werden. Einige Tage fand kein Unterricht statt, da zunächst die Lernenden und Lehrenden Microsoft Teams installieren und erlernen mussten.</p>
<p><i>IKT Verbindung</i></p>	<p>Die Lernenden hatten jeweils einen tragbaren Computer, sodass sie sich frei bewegen konnten und sowohl im Team als auch einzeln arbeiten konnten. Es war ein WLAN-Internetzugang verfügbar.</p> <p>Während des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie gab es neue Herausforderungen zu bewältigen. Alle Lernenden hatten Zugriff auf einen Laptop und die Internetabdeckung in den Niederlanden war gut. Jedoch hatten einige Lernenden keine Kamera in ihrem Laptop oder Schwierigkeiten, sich digitale Fähigkeiten anzueignen. Es dauerte einige Zeit, bis alle online waren aber nach etwa einer Woche war eine neue Online-Arbeitsumgebung geschaffen.</p>



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	<p style="text-align: center;">Te</p> 
<p>Aspekt 5</p>	<p style="text-align: center;">Die Rolle der Lehrenden und Lernenden</p>
<p><i>Rolle der Lehrkraft</i></p>	<p>Die Rolle der Lehrenden hat sich gewandelt. Anstatt lediglich Inhalte zu vermitteln, begleitet sie die Lernenden durch die Vielschichtigkeit des Projekts. Eine beträchtliche Bedeutung stellt dabei die Einrichtung von Checkpoints dar. Dies sorgt dafür, dass die Lernenden das Ziel des Projekts jederzeit vor Augen haben und die Frustration gering bleibt.</p> <p>Die Lehrenden könnten sich unwohl fühlen, den Lernenden dabei zu helfen, selbst die Lerninhalte und -ergebnisse zu erarbeiten; eine pädagogische Veränderung der Lehrenden ist demnach unausweichlich. Während des Lockdowns verstärkte sich der Schwerpunkt der Lehrenden nochmals mehr zum Organisieren, Unterstützen und Moderieren.</p>
<p><i>Rolle der Lernenden</i></p>	<p>Besonders während des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie war das Toolkit ein hilfreiches Werkzeug für die Lernenden, da es ihnen ermöglichte, das Wissen im Zusammenhang mit den Lernergebnissen auf eine viel flexiblere Art und Weise (online) zu nutzen. Jedes Team konnte dadurch während der Bearbeitung des eigenen Projekts auf die Konzepte und Ergebnisse anderer Teams zugreifen. Die Lehrenden unterstützten die Lernenden bei der Bearbeitung der Aufgaben und bei Fragen zur Bedienung des Toolkits. Leider konnten die praktischen Aufgaben nicht durchgeführt werden. Die Lernenden sagten uns, dass sie zwar viel gelernt hätten, sich aber nicht sicher in der Anwendung fühlten. Sie waren mit den Online-Inhalten zufrieden, vermissten aber die praktische Ausführung der Aufgaben.</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Aspekt 6	Teamentwicklung			
<i>Techniken</i>	<p>In unserem Pilotprojekt haben wir keine bestimmte Technik für die Zusammenstellung der Teams verwendet, da unsere Teams bereits im zweiten Jahrgang waren. Wir kannten demnach die Lernenden bezüglich des Charakters und der persönlichen Qualitäten. Wir haben versucht, die Teilnehmenden in Teams von 2-3 Personen zu verteilen, in denen ihre Charakterzüge (z.B. Kreativität, Führungsqualität, Fleiß...) eine ausgewogene Struktur hatten, um die Arbeit so effizient wie möglich zu gestalten. Eine charakterlich homogene Teameinteilung kann jedoch von Vorteil sein, da die Lernenden hierdurch ihnen unbekannte Rollen einnehmen müssen.</p> <p>Dennoch sollte der Einsatz jeder Technik oder Dynamik in Betracht gezogen werden, wenn sich weder die Lernenden untereinander noch Lernende und Lehrende kennen.</p>			
Aspekt 7	Erfahrungswerte			
<i>Beurteilung</i>	<p>Die Lernenden wurden sowohl in ihren fachlichen als auch in ihren überfachlichen Fähigkeiten bewertet. Die fachlichen Aspekte wurden von den jeweiligen Lehrenden bewertet und korrigiert, die überfachlichen Fähigkeiten wurden vom Team gemeinsam bewertet. Die Bewertungskriterien hierfür waren das Zeigen von Initiative, Übernehmen von Verantwortung, Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten. Die praktische Umsetzung wurde nicht bewertet, da Änderungen am Projektablauf wegen des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie vorgenommen werden mussten.</p>			
Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)			
Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

60%	10%	10%	10%	10%
U04: DESIGN UND ANALYSE DES "SMART ENERGY MEASUREMENT" SYSTEMS				
Bewertungskriterien	1	2	3	4
Die lernende Person...				
Lernziel 1: Fähigkeit, verschiedene Beleuchtungsarten in Systemen zu identifizieren				
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß <u>nicht</u>, welche Parameter (verschiedene Lichtarten, Beleuchtungsnormen, Normen für Berechnungen) für die Lichtanalyse gelten und wie man Beleuchtungspläne berechnet. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu analysieren sind, ist aber nicht in der Lage, Beleuchtungspläne zu berechnen. 		2		
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu analysieren sind und ist in der Lage, <u>grundlegende</u> Beleuchtungspläne zu berechnen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welche Parameter zu analysieren sind und ist in der Lage, <u>hochwertige</u> Beleuchtungspläne zu berechnen. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 2: Implementierung von smarten Beleuchtungssystemen, einschließlich der Geräten und Steuerungssystemen				
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß <u>nicht</u>, welches smarte Beleuchtungsgerät in einem smarten Beleuchtungssystem platziert werden muss und weiß <u>nicht</u>, wie Daten gesammelt und analysiert werden. 	1			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welches smarte Beleuchtungsgerät in einem smarten Beleuchtungssystem platziert werden muss aber weiß <u>nicht</u>, wie Daten gesammelt und analysiert werden. 		2		
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welches smarte Beleuchtungsgerät in einem smarten Beleuchtungssystem platziert werden muss und weiß, wie Daten gesammelt und <u>grundlegend</u> analysiert werden. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... weiß, welches smarte Beleuchtungsgerät in einem smarten Beleuchtungssystem platziert werden muss und weiß, wie Daten gesammelt und analysiert werden. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 3. Entwicklung von Beleuchtungssystemen zur Reduzierung des Energieverbrauchs				
<ul style="list-style-type: none"> ... kann weder die Sensoren noch die Aktoren in einem smarten Beleuchtungssystem nutzen, um den Energieverbrauch zu senken und die Nutzung zu beeinflussen. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... kann die Sensoren, aber <u>nicht</u> die Aktoren in einem smarten Beleuchtungssystem nutzen. Daten können zwar gesammelt werden, aber nicht für die Reduzierung des Energieverbrauchs genutzt werden. 		2		
<ul style="list-style-type: none"> ... kann die Sensoren und die Aktoren in einem smarten Beleuchtungssystem nutzen, um den Energieverbrauch zu senken, aber nicht die Nutzung beeinflussen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... kann die Sensoren und die Aktoren in einem smarten Beleuchtungssystem nutzen, um den Energieverbrauch zu senken und die Nutzung zu beeinflussen. 				4
Durchschnitt				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

1. In dieser Herausforderung sind die folgenden überfachlichen Kompetenzen einzeln zu bewerten: Teamarbeit, Kommunikation (in schriftlicher Form), individuelle Leistung und Beratungskompetenz.
2. Die Gewichtung der übergreifenden Kompetenzen findet wie in folgender Tabelle dargestellt statt.
3. Die Bewertung erfolgt auf unterschiedliche Weise: Durch die Lehrkräfte, durch die Selbsteinschätzung der Lernenden und durch die gemeinsame Bewertung durch die Lernenden. Schließlich wird ein Durchschnitt aller Noten gebildet.

Kompetenz	Wer bewertet?			
	Lehrende (via Google Forms)	Mitlernende	Selbstbewertung	Durchschnitt
Teamarbeit (10 %)				
Bericht, Präsentationen und IKT (10 %)				
Individuelle Arbeit und Selbstständigkeit (10 %)				
Mündliche Kommunikation (10 %)				

<i>Qualitative Erfahrungswerte</i>	Die Erfahrung war sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden sehr interessant, da es sich nach der Schließung um ein echtes Pilotprojekt zum Fernunterricht handelte. Die Lernenden bewerteten das verwendete Material als sehr nützlich für die Projektentwicklung, da es ihnen einen flexiblen Zugang zu dem benötigten Wissen bot. Um eine Kontrolle zu behalten, vergaben die Lehrenden in den ersten Wochen wöchentliche Fristen. In den letzten drei Wochen des Projekts erhielten die Lernenden nur noch die Abschlussfrist und es fanden wöchentliche Gespräche statt, um Auskunft über den Fortschritt zu erhalten.
------------------------------------	---

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

8.4 Fallstudie zum User Experience Design

Aspekt 1	Toolkit zum Thema "Smart Energy Management" – Schulungsmodul zur Einführung	
<i>Lernort</i>	<p>Alfa College Groningen in den Niederlanden. Das Alfa College ist ein regionales Ausbildungszentrum mit den Fachrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holzverarbeitung und -pflege • Labor- und Gesundheitstechnik • Wirtschaft und Verwaltung • Kaufmännische Bildungsgänge • Gastronomie • Informations- und Kommunikationstechnologie • Medien und Gestaltung • Technologie- und Prozessindustrie • Tourismus • Logistik • Pflege und Fürsorge • VAVO • Sport • Pädagogik 	
<i>Spezifische Module</i>	M5: Users-Experience (UX) Design	
<i>Angestrebte Qualifikation</i>	Technologie für den Menschen	
<i>SQF Niveau</i>	4	
<i>SEM Qualifikation: Zusammengesetzte Einheit aus Lernzielen (LZ)</i>	U1 – UX Design der Benutzungsoberfläche eines intelligenten Energiesystems	<p>LZ1. Entwurf eines Prototypens auf dem Papier</p> <p>LZ2. Entwurf eines digitalen Prototyps</p> <p>LZ3. Erprobung und Fertigstellung einer Benutzungsoberfläche</p>
Aspekt 2	Definition der Projektaufgabe	

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

<i>Hauptaufgabe</i>	Entwurf und Erprobung einer Benutzungsoberfläche für das intelligente Energiesystem in der Schule.
<i>Spezifische Aufgabe, welche die LZ der Module abdeckt.</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse der bestehenden Schnittstellen des Energiesystems, Entwurf und Erprobung der Benutzungsschnittstelle.
Aspekt 3	Zeitgestaltung
<i>Lehrende</i>	Das Lehrteam wurde so zusammengestellt, dass sich ihr Arbeitspensum so weit wie möglich auf dasselbe Team konzentrierte. Im Laufe des Projekts wurde flexibel auf den Beratungsbedarf der Lernenden reagiert, indem sachkundige Lehrende eingesetzt wurde, sobald der richtige Zeitpunkt dafür erreicht wurde. Das Team arbeitete als selbstverwaltetes Team.
<i>Lernende</i>	Der Stundenplan der Lernenden ändert sich während der Durchführung des Projekts grundlegend. Es gibt keine Unterteilung nach Unterrichtsfächern mehr, stattdessen wird eine kontinuierliche Zeit während des Tages dem Projekt gewidmet.
Aspekt 4	Räume und Infrastruktur
<i>Einrichtung</i>	Es gab einen Klassenraum, in dem die Lernenden in Teams arbeiten konnten. Es war ein digitales Board verfügbar. Wegen des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie fand der Unterricht nur 3 Wochen lang in Präsenz statt, danach musste auf Online-Unterricht umgestellt werden. Einige Tage fand kein Unterricht statt, da zunächst die Lernenden und Lehrenden Microsoft Teams installieren und erlernen mussten.
<i>IKT Verbindung</i>	<p>Die Lernenden hatten jeweils einen tragbaren Computer, sodass sie sich frei bewegen konnten und sowohl im Team als auch einzeln arbeiten konnten. Es war ein WLAN-Internetzugang verfügbar.</p> <p>Während des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie gab es neue Herausforderungen zu bewältigen. Alle Lernenden hatten Zugriff auf einen Laptop und die Internetabdeckung in den Niederlanden war gut. Jedoch hatten einige Lernenden keine Kamera in ihrem Laptop oder Schwierigkeiten, sich digitale Fähigkeiten anzueignen. Es dauerte einige</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	Zeit, bis alle online waren, aber nach etwa einer Woche war eine Online-Arbeitsumgebung geschaffen.
Aspekt 5	Die Rolle der Lehrkräfte und Lernenden
<i>Rolle der Lehrkraft</i>	<p>Die Rolle der Lehrkraft hat sich gewandelt. Anstatt lediglich Inhalte zu vermitteln, begleitet sie die Lernenden durch die Vielschichtigkeit des Projekts. Eine beträchtliche Bedeutung stellt dabei die Einrichtung von Checkpoints dar. Dies sorgt dafür, dass die Lernenden das Ziel des Projekts jederzeit vor Augen haben und die Frustration gering bleibt.</p> <p>Die Lehrenden könnten sich unwohl fühlen, den Lernenden dabei zu helfen, selbst die Lerninhalte und -ergebnisse zu erarbeiten; eine pädagogische Veränderung der Lehrkraft ist demnach unausweichlich. Während des Lockdowns verstärkte sich der Schwerpunkt der Lehrkraft nochmals mehr zum Organisieren, Unterstützen und Moderieren.</p>
<i>Rolle der Lernenden</i>	<p>Besonders während des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie war das Toolkit ein hilfreiches Werkzeug für die Lernenden, da es ihnen ermöglichte, das Wissen im Zusammenhang mit den Lernergebnissen auf eine viel flexiblere Art und Weise (online) zu nutzen. Jedes Team konnte dadurch während der Bearbeitung des eigenen Projekts auf die Konzepte und Ergebnisse anderer Teams zugreifen. Die Lehrkraft unterstützte die Lernenden bei der Bearbeitung der Aufgaben und bei Fragen zur Bedienung des Toolkits. Leider konnten die praktischen Aufgaben nicht durchgeführt werden. Die Lernenden sagten uns, dass sie zwar viel gelernt hätten, sich aber nicht sicher in der Anwendung fühlten. Sie waren mit den Online-Inhalten zufrieden, vermissen aber die praktische Ausführung der Aufgaben.</p>
Aspekt 6	Teamentwicklung
<i>Techniken</i>	<p>In unserem Pilotprojekt haben wir keine bestimmte Technik für die Zusammenstellung der Teams verwendet, da unsere Lernteams bereits im zweiten Jahrgang waren. Wir kannten demnach die Lernenden bezüglich des Charakters und der persönlichen Qualitäten. Wir haben versucht, die Teilnehmenden in Teams von 2-3 Personen zu verteilen, in denen ihre Charakterzüge (z.B. Kreativität, Führungsqualität, Fleiß...) eine ausgewogene Struktur hatten, um die Arbeit so effizient wie möglich zu gestalten. Eine charakterlich homogene Teameinteilung kann jedoch von</p>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

	<p>Vorteil sein, da die Lernenden hierdurch ihnen unbekannte Rollen einnehmen müssen.</p> <p>Dennoch sollte der Einsatz jeder Technik oder Dynamik in Betracht gezogen werden, wenn sich weder die Lernenden untereinander noch Lernende und Lehrende kennen.</p>																		
Aspekt 7	Beurteilung / Qualitative Erfahrungswerte																		
<i>Beurteilung</i>	<p>Die Lernenden wurden sowohl in ihren technischen als auch in ihren überfachlichen Fähigkeiten bewertet. Die technischen Aspekte wurden von den jeweiligen Lehrkräften bewertet und korrigiert, die überfachlichen Fähigkeiten wurden vom Team gemeinsam bewertet. Die Bewertungskriterien hierfür waren das Zeigen von Initiative, Übernehmen von Verantwortung, Teamarbeit und Kommunikationsfähigkeiten. Die praktische Umsetzung wurde nicht bewertet, da Änderungen am Projektablauf wegen des lokalen Lockdowns im Rahmen der Covid-19-Pandemie vorgenommen werden mussten.</p>																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fachliche Kompetenz (60%)</th> <th colspan="4">Überfachliche Kompetenz (40%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen</td> <td>Teamwork</td> <td>Dokumentation, Präsentation</td> <td>Selbstständiges Arbeiten</td> <td>Mündliche Kommunikation</td> </tr> <tr> <td>60%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>					Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)				Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation	60%	10%	10%	10%	10%
Fachliche Kompetenz (60%)	Überfachliche Kompetenz (40%)																		
Gestaltung und Analyse von Smart-Energy-Messsystemen	Teamwork	Dokumentation, Präsentation	Selbstständiges Arbeiten	Mündliche Kommunikation															
60%	10%	10%	10%	10%															
U04: UX Design und Erprobung von Benutzungsoberflächen für smarte Management Systeme																			
Bewertungskriterien																			
	1	2	3	4															
Die lernende Person...																			

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Lernziel 1: Entwurf eines Prototyps auf dem Papier				
<ul style="list-style-type: none"> ... kennt den Charakter und das Ziel der Benutzungsoberfläche <u>nicht</u>, kann keine Benutzungsflussdiagramme erstellen und keinen Prototypen auf dem Papier erstellen. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... kennt den Charakter und das Ziel der Benutzungsoberfläche, kann aber keine Benutzungsflussdiagramme erstellen und keinen Prototypen auf dem Papier erstellen. 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... kennt den Charakter und das Ziel der Benutzungsoberfläche, kann Benutzungsflussdiagramme erstellen, aber keinen Prototypen auf dem Papier erstellen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... kennt den Charakter und das Ziel der Benutzungsoberfläche, kann Benutzungsflussdiagramme erstellen und einen Prototyp auf dem Papier erstellen. 				4
Durchschnitt				
Lernziel 2: Entwurf eines digitalen Prototyps				
<ul style="list-style-type: none"> ... ist <u>nicht</u> in der Lage, logische Gruppen zu definieren, kann logische Symbole und Grafiken <u>nicht</u> identifizieren und kann <u>keinen</u> digitalen Prototyp entwerfen. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, logische Gruppen zu definieren, kann logische Symbole und Grafiken <u>nicht</u> identifizieren und kann <u>keinen</u> digitalen Prototyp entwerfen. 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, logische Gruppen zu definieren, kann logische Symbole und Grafiken identifizieren aber kann <u>keinen</u> digitalen Prototyp entwerfen. 			3	
<ul style="list-style-type: none"> ... ist in der Lage, logische Gruppen zu definieren, kann logische Symbole und Grafiken identifizieren und kann einen digitalen Prototyp entwerfen. 				4

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Durchschnitt				
Lernziel 3. Erprobung und Fertigstellung einer Benutzungsoberfläche				
<ul style="list-style-type: none"> ... kann <u>keine</u> Benutzungstests durchführen oder die Daten analysieren, wendet <u>keinen</u> iterativen Designprozess an und kann <u>keine</u> endgültige Benutzungsoberfläche liefern und erklären. 	1			
<ul style="list-style-type: none"> ... kann Benutzungstests durchführen oder die Daten analysieren, wendet <u>keinen</u> iterativen Designprozess an und kann <u>keine</u> endgültige Benutzungsoberfläche liefern und erklären. 	2			
<ul style="list-style-type: none"> ... kann Benutzungstests durchführen und die Daten analysieren, wendet dabei einen iterativen Designprozess an aber kann <u>keine</u> endgültige Benutzungsoberfläche liefern und erklären. 		3		
<ul style="list-style-type: none"> ... kann Benutzungstests durchführen und die Daten analysieren, wendet dabei einen iterativen Designprozess an und kann eine endgültige Benutzungsoberfläche liefern und erklären. 			4	
Durchschnitt				
<p>1. In dieser Herausforderung sind die folgenden überfachlichen Kompetenzen einzeln zu bewerten: Teamarbeit, Kommunikation (in schriftlicher Form), individuelle Leistung und Beratungskompetenz.</p> <p>2. Die Gewichtung der übergreifenden Kompetenzen findet wie in folgender Tabelle dargestellt statt.</p> <p>3. Die Bewertung erfolgt auf unterschiedliche Weise: Durch die Lehrkräfte, durch die Selbsteinschätzung der Lernenden und durch die gemeinsame Bewertung durch die Lernenden. Schließlich wird ein Durchschnitt aller Noten gebildet.</p>				
Kompetenz	Wer wird bewertet?			
	Lehrkraft (via Google Forms)	Mitlernende	Selbstbewertung	Durchschnitt
Teamarbeit (10 %)				

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Bericht, Präsentationen und IKT (10 %)				
Individuelle Arbeit und Selbstständigkeit (10 %)				
Mündliche Kommunikation (10 %)				
<i>Qualitative Erfahrungswerte</i>	<p>Die Erfahrung war sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrenden sehr interessant, da es sich nach der Schließung um ein echtes Pilotprojekt zum Fernunterricht handelte. Die Lernenden bewerteten das verwendete Material als sehr nützlich für die Projektentwicklung, da es ihnen einen flexiblen Zugang zu dem benötigten Wissen bot. Um eine Kontrolle zu behalten, vergaben die Lehrenden in den ersten Wochen wöchentliche Fristen. In den letzten drei Wochen des Projekts erhielten die Lernenden nur noch die Abschlussfrist und es fanden wöchentliche Gespräche statt, um Auskunft über den Fortschritt zu erhalten.</p>			

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1: PBL-Diagramm mit 11 Schritten.....	8
Abbildung 1.2: PBL-Diagramm mit 7 Schritten.....	9
Abbildung 1.3: PBL-Diagramm mit 5 Schritten.....	9
Abbildung 2.1: Auszug aus der SEM Qualifikation	16
Abbildung 3.1: Map zum ECVET	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 3.2: Lebenslanges Lernen.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 5.1: Verglaste Lehrräume.....	47
Abbildung 5.2: Selbstlernsituation im verglasten Lernraum.....	48
Abbildung 5.3: Gruppenarbeit an flexiblen Tischen.....	49
Abbildung 5.4: frei bewegbare Stühle für individuelle Arbeit.....	49
Abbildung 5.5: Beschreibbare Glaswand.....	50
Abbildung 5.6: Ergänzen einer Präsentation mit Notizen	51
Abbildung 5.7: Beratungssituation in einer technisch gut ausgestatteten Klasse	52
Abbildung 5.8: frei bewegbare Steckdosen an der Decke	53
Abbildung 5.9: Verstellbare Säulen mit elektrischen Anschlüssen	54
Abbildung 5.10: Gruppenarbeitssituation unter einer verstellbaren Steckdose	55
Abbildung 6.1: Reflexion der Lernenden.....	36
Abbildung 6.2: Reflexion der Lehrenden.....	38
Abbildung 7.1: Zuordnung der Lehrperson mit Hilfe der Farbtechnik.....	42

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Bewertung einer Teilkompetenz	13
Tabelle 2 Teilkompetenz "Persönlichkeit"	14
Tabelle 2.3: Lernergebnisse	16
Tabelle 2.4: Überfachliche Kompetenzen	17
Tabelle 2.5	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 2.6: Fragetechnik mit W-Fragen	22
Tabelle 2.7: Planung der Aktivitäten, Laufzeiten, Ressourcen und Zuständigkeiten	24
Tabelle 2.8: Bewertungstabelle	26
Tabelle 2.9: Bewertungsschema	28
Tabelle 2.10: Bewertungskriterien	29
Tabelle 2.11: Bewertungsarten der Kompetenzen	29
Tabelle 2.12: Gewichtung der Kompetenzen	30
Tabelle 7.1: Beschreibung des Toolkits als Ganzes	58
Tabelle 7.2: Gekürzte Beschreibung eines Moduls als Teil eines Toolkits	59
Tabelle 8.1: Teilkompetenz „Kommunikation“	99
Tabelle 8.2: Teilkompetenz „Digital“	101
Tabelle 8.3: Teilkompetenz „Zusammenarbeit“	102

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Literaturverzeichnis

Buck Institute for Education. (2021, 10 14). *PBL Works - What is PBL?* Retrieved from <https://www.pblworks.org/what-is-pbl>

Ethazi Tknika. (2021, 10 14). *características de los espacios ethazi*. Retrieved from <https://ethazi.tknika.eus/es/caracteristicas-de-los-espacios-ethazi/>

Ethazi Tknika. (2021, 10 14). *Competencias y ecalucación*. Retrieved from <https://ethazi.tknika.eus/es/competencias-evaluacion/>

Winton Woods City School. (2021, 10 14). *New Tech Network: Project-Based Learning*. Retrieved from <https://www.wintonwoods.org/Content/project-based-learning>

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Anhang

Teilkompetenz „Kommunikation“	Hervorragendes Ergebnis	Sehr gutes Ergebnis	Gutes Ergebnis	Ausreichendes Ergebnis	Verbesserungswürdiges Ergebnis	Nicht ausreichendes Ergebnis
Wert	5	4	3	2,5	2	1
Mündliche Kommunikation	Kommuniziert auf effiziente Weise: deutlich, in ruhigem Ton, hält sich an vereinbarte Kompromisse, verzichtet auf Floskeln und hält Augenkontakt.	Redet klar und leicht verständlich, stellt schriftliche Protokolle bereit, sobald diese benötigt werden, überschreitet beim Vortragen nicht die eingeplante Zeit.	Äußert, ohne zu zögern Ideen, Meinungen und Gefühle und lädt den Rest der Mitarbeitenden ein, miteinander zu kommunizieren.	Spricht eigene Ideen, Meinungen und Gefühle aus, sobald es nötig ist.	Äußert selten eigene Ideen, Meinungen und Gefühle und wenn, bleiben sie unklar.	Hat Probleme, eigene Ideen, Meinungen und Gefühle auszudrücken und sät keinen Respekt gegenüber anderen Mitteilungen (unterbricht, mogelt)
Schriftliche Kommunikation	Verfasst schriftliche Berichte, welche auf originelle, angenehme, ansprechende und visuell gute Weise dargestellt sind (z.B. mit Bildern und Mindmaps)	Verfasst schriftliche Berichte, welche gut strukturiert und leicht logisch nachvollziehbar sind (z.B. mit Inhaltsverzeichnis)	Verfasst schriftliche Berichte, welche korrekt strukturiert sind.	Verfasst schriftliche Berichte, welche keine Rechtschreibfehler enthalten.	Verfasst schriftliche Berichte, welche einige Rechtschreibfehler aufweisen und schlecht strukturiert sind.	Verfasst schriftliche Berichte, welche viele Rechtschreibfehler aufweisen und schlecht strukturiert sind.

Tabelle 8.1: Teilkompetenz „Kommunikation“



KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Teilkompetenz „Digital“	Hervorragendes Ergebnis	Sehr gutes Ergebnis	Gutes Ergebnis	Ausreichendes Ergebnis	Verbesserungswürdiges Ergebnis	Nicht ausreichendes Ergebnis
Wert	5	4	3	2,5	2	1
Umgang mit Informationen	Nutzt Fort-geschrittene Such-strategien (z.B. nutzt Suchoperatoren in Suchmaschinen oder die erweiterte Suche).	Recherchiert mit Suchstrategien (z.B. nutzt Suchoperatoren in Suchmaschinen)	Recherchiert Informationen unter Zuhilfenahme mehrere verschiedenen Internet-Suchmaschinen.	Recherchiert Informationen nur unter Zuhilfenahme einer einzigen Internetsuchmaschine.	Recherchiert Informationen unter Zuhilfenahme einzelner Websites.	Recherchiert Informationen nicht im Internet.
Kommunikation	Nutzt aktiv eine breite Auswahl an Kommunikations-Apps, um in Kontakt zu bleiben und kollaboriert online, nutzt Clouds.	Nutzt aktiv eine breite Auswahl an Kommunikations-Apps, um in Kontakt zu bleiben und kollaboriert online.	Kommuniziert auf fortgeschrittene Art und Weise (teilt Dokumente und digitale Inhalte) via Smartphone, E-Mail oder Chatprogrammen.	Kommuniziert auf synchrone Art und Weise via Smartphone, E-Mail oder Chatprogrammen.	Kommuniziert auf asynchrone Art und Weise via Smartphone oder E-Mail.	Nutzt keine digitalen Medien zur Kommunikation.
Inhaltserstellung	Produziert komplexe digitale Inhalte (Multimedia) mit erweiterten Optionen und bearbeitet die von Anderen produzierten Inhalte.	Produziert digitale Inhalte (Multimedia) und bearbeitet die von Anderen produzierten Inhalte.	Produziert digitale Inhalte (Single Media) und bearbeitet die von Anderen produzierten Inhalte.	Produziert einfache digitale Inhalte (z.B. PowerPoint Präsentationen) und bearbeitet die Ergebnisse anderer.	Produziert einfache digitale Inhalte.	Konsumiert digitale Medien, produziert aber keinen Inhalt.
Sicherheit	Übernimmt verantwortungsvoll administrative Aufgaben.	Ergreift erweiterte Maßnahmen und verwendet fortgeschrittene IT-Sicherheitssoftware.	Ergreift erweiterte Maßnahmen (z.B. sichere Passwörter) und nutzt VPN-Channel zum	Ergreift erweiterte Maßnahmen (z.B. sichere Passwörter) zum Schutz elektronischer Geräte.	Betreibt grundlegende Maßnahmen für die Sicherung der elektronischen Geräte.	Betreibt keine Sicherung der eigenen elektronische Geräte.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

			Schutz elektronischer Geräte.			
Problemlösung	Löst nahezu alle Probleme, die im Zusammenhang mit der Kommunikations-technik auftreten.	Trägt einen maßgeblichen Beitrag zur Lösung von Problemen im Zusammenhang mit Kommunikations-technik bei.	Löst die häufigsten Grundschwierigkeiten im Zusammenhang mit Kommunikations-technik.	Nutzt die eigenen Geräte korrekt, ist aber bei Schwierigkeiten ratlos.	Ist in der Lage, auf technische Problemstellungen Antworten zu finden, nutzt die eignen Geräte nicht korrekt.	Ist <u>nicht</u> in der Lage, auf technische Problemstellungen Antworten zu finden, nutzt die eignen Geräte nicht korrekt.

Tabelle 8.2: Teilkompetenz „Digital“

Teilkompetenz „Zusammenarbeit“	Hervorragendes Ergebnis	Sehr gutes Ergebnis	Gutes Ergebnis	Ausreichendes Ergebnis	Verbesserungswürdiges Ergebnis	Nicht ausreichendes Ergebnis
Wert	5	4	3	2,5	2	1
Teamarbeit	Arbeitet Konflikte im Team nach einem Plan auf.	Ist in der Lage mit Konflikten im Team umzugehen und zu einer Lösung beizutragen.	Leistet wichtige Beiträge und ist in der Lage, Konflikte im Team zu erkennen.	Leistet angemessene Beiträge und erzeugt eine gute Stimmung innerhalb des Teams.	Leistet keinen Beitrag zum Team, trägt aber auch nicht zu einer schlechten Stimmung im Team bei.	Leistet keinen Beitrag zum Team und trägt zu einer schlechten Stimmung im Team bei.

KA2 Nr. 2018-1-ES01-KA202-050327

Problemlösung	Arbeitet Konflikte im Team nach einem Plan auf und bezieht verschiedene Verbesserungsbereiche in das Projekt ein.	Ist in der Lage mit Konflikten im Team umzugehen und zu einer Lösung beizutragen und macht Bereiche aus, die Verbesserungswürdig sind.	Schlägt kreative Alternativen unter Berücksichtigung des vorausgegangenen Prozesses vor.	Identifiziert die Probleme, schlägt verschiedene Strategien vor, entscheidet sich für die Sinnvollste, setzt die Ergebnisse um und bewertet diese.	Identifiziert die Probleme, legt aber keinen strategischen Ansatz zur Lösung des Problems vor.	Identifiziert die Probleme nicht.
Entschlussfassung	Erstellt einen Plan für die Durchführung der getroffenen Entscheidungen und mögliche Anpassungen.	Ist in der Lage, auch in unbekanntem Situationen die Initiative zu ergreifen und korrekte Entscheidungen zu treffen.	Beteiligt sich an der Entscheidungsfindung, betrachtet die Ziele des Teams als Eigene und geht auf eingegangene Kompromisse ein.	Trifft Entscheidungen unter Berücksichtigung verschiedener Optionen und analysiert die Situation.	Trifft Entscheidungen, ohne verschiedene Optionen abzuwägen.	Verbirgt sich und trifft keine Entscheidungen.

Tabelle 8.3: Teilkompetenz „Zusammenarbeit“