

Project No: 2021-1-DE02-KA220-VET-000030542

# Leitfaden: Inhalt und Anwendung



# e-VET4AI

e-VET Trainers 4 Artificial Intelligence

**Projektergebnis 3  
Aktivität A4**

Developed by e-VET4AI partnership  
July, 2023



# Inhalt

1. Einleitung	3
2. Welche Ziele verfolgt der Leitfaden? 3	
Verständnis der e-VET4AI Online-Kurse	3
Identifizierung praktischer Ausbildungsmöglichkeiten	3
Anwendung theoretischer Konzepte in praktischen Szenarien	4
Förderung von Innovation und Zusammenarbeit	4
Bewertung der praktischen Lernergebnisse	4
Schlussfolgerung	4
3. Lernziele der e-VET4AI-Onlinekurse	4
1. Künstliche Intelligenz	5
2. Erweiterte Realität	6
3. Big Data	8
4. Digitale Zwillinge	9
5. Maschinelles Lernen	11
4. Anwendung des Erlernten im Unterricht	102
a. Theoretischer Teil	12
b. Praktischer Teil	14
5. 15Praktische Anwendung: Challenge	
a. Was ist eine Challenge?	16
b. Allgemeine Merkmale der Challenge	17
c. Wie werden diese Leitlinien verwendet?	18
6. Warum kollaboratives Challenged-Based Learning?	
7. Lerngruppenbildung	
8. Definition der Challenge	
9. Anwendung der Collaborative Challenged Based Learning-Methode im Klassenzimmer	
0. Das Team aktivieren	23
1. Die Challenge vorschlagen	25
2. Identifizierung mit der Challenge	25
3. Parameter festlegen	26
4. Informationen sammeln und ordnen	27

5. Alternativen entwickeln	27
6. Präsentation der Vorschläge	28
7. Auswahl des Vorschlags	29
8. Maßnahmenplanung	30
9. Durchführung	30
10. Präsentation der Ergebnisse	31
11. Bewertung der Ergebnisse	32
10. Bewertung	
11. Abschließende Evaluierung der 28	
1. Zeit	35
2. Ressourcen	33
3. Die Challenge selbst	33
4. Das Lehrerteam	33
5. Das Schülerteam	33
Schlussfolgerung	34
12. FAQ - Frequently Asked Questions	
ANHANG 1: VORLAGE FÜR LEHRER	37
ANHANG 2: VORLAGE FÜR SCHÜLER	42

# 1. Einleitung

In einem sich ständig wandelnden Umfeld ist es von entscheidender Bedeutung, dass sich die **Berufsbildung** kontinuierlich anpasst, um den aktuellen und künftigen Anforderungen gerecht zu werden. Die Berufsbildung geht heute über die reine Ausbildung von Fachkräften hinaus und entwickelt **Fachkräfte mit vielfältigen Kompetenzen**.

So kann man **die Auswirkungen des digitalen Wandels auf die Bildung** nicht ignorieren. Eine **dynamische Berufsbildung** ist entscheidend für die Bewältigung dieses Wandels und erfordert eine Anpassung der Lernmodelle.

## 2. Welche Ziele verfolgt der Leitfaden?

Das Projekt e-VET4AI hat Online-Kurse entwickelt, um Lehrkräften **die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der Digitalisierung/künstlichen Intelligenz in der beruflichen Bildung** zu vermitteln. Während diese Kurse das theoretische Verständnis effektiv vermitteln, besteht die Herausforderung darin, **dieses Wissen in den praktischen Unterricht für die Schüler zu übertragen**. Dieses Dokument soll Lehrkräften helfen, diese Lücke zu schließen, indem es Strategien und Empfehlungen für die effektive Anwendung der in den e-VET4AI Online-Kursen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der täglichen Unterrichtspraxis bietet.

### Verständnis der e-VET4AI Online-Kurse

Der erste Schritt besteht darin, sich einen umfassenden Überblick über die e-VET4AI Online-Kurse zu verschaffen. Lehrende sollten sich mit den **Kursinhalten, Zielen und Lernergebnissen** vertraut machen. Dieser Abschnitt hebt die behandelten Konzepte hervor, einschließlich der Anwendungen der **künstlichen Intelligenz, der ethischen Aspekte und der technischen Aspekte der KI**. Ein gründliches Verständnis der Online-Kurse ermöglicht es den Lehrenden, dieses Wissen in praktischen Unterrichtsszenarien einzusetzen.

### Identifizierung praktischer Ausbildungsmöglichkeiten

Ziel ist die Identifizierung von Möglichkeiten **zur Integration der erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in den praktischen Unterricht**. Lehrkräfte sollten ihre bestehenden Lehrpläne analysieren und Bereiche identifizieren, in denen **KI-bezogene Themen** integriert werden können. Dies kann die Anpassung bestehender Kurse oder die Entwicklung neuer Kurse beinhalten, die theoretische Konzepte mit realen Anwendungen verbinden.

### Anwendung theoretischer Konzepte in praktischen Szenarien

Es werden spezifische Strategien für die Anwendung theoretischer Konzepte aus den e-VET4AI Online-Kursen in praktischen Szenarien diskutiert. **Verschiedene Lehrmethoden und -techniken** werden untersucht, die die Lernenden einbinden und ihr Verständnis von KI

verbessern können. Darüber hinaus werden die Lehrenden angeleitet, wie sie **praktische Aktivitäten, Fallstudien und Projekte** integrieren können, die es den Schülern ermöglicht, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten direkt auf KI-bezogene Aufgaben anzuwenden.

## Förderung von Innovation und Zusammenarbeit

Digitalisierung/Künstliche Intelligenz ist ein sich schnell entwickelnder Bereich, und es ist wichtig, eine Kultur der **Innovation** unter den Schülern zu fördern. Daher wird die Bedeutung von kollaborativem Lernen und projektbasierten Aktivitäten hervorgehoben, die die Schüler dazu ermutigen, zusammenzuarbeiten, Ideen auszutauschen und Probleme gemeinsam zu lösen.

## Bewertung der praktischen Lernergebnisse

Um den praxisorientierten Lernerfolg darzustellen, werden **Evaluierungsstrategien** zur Bewertung der praktischen Lernergebnisse der Schüler angeboten. Verschiedene Evaluierungsmethoden können angewendet werden, um die Fähigkeit der Lernenden zu bewerten, Wissen und Fertigkeiten im realen Kontext anzuwenden.

## Schlussfolgerung

Die **Anwendung** der in den Online-Kursen von e-VET4AI erworbenen **Kenntnisse und Fähigkeiten** in der **praktischen Ausbildung** ist eine wichtige Aufgabe für die Ausbilder. Dieses Dokument bietet einen umfassenden Leitfaden für Lehrkräfte, um die Lücke zwischen Theorie und Praxis zu schließen. Durch das Verstehen der Online-Kurse, das Identifizieren praktischer Unterrichtsmöglichkeiten, das Anwenden theoretischer Konzepte in praktischen Szenarien, das Nutzen von Technologie, das Fördern von Zusammenarbeit und das Implementieren der Bewertung der Lernergebnisse können Lehrende KI-Wissen und -Fähigkeiten in ihre Unterrichtspraxis integrieren.

# 3. Lernziele der e-VET4AI-Onlinekurse

Dieser Abschnitt beschreibt die Ziele der Online-Schulung im Rahmen des **e-VET4AI-Projekts** zur Verbesserung des Wissens und der Fähigkeiten von Lehrenden in der beruflichen Bildung in Bezug auf künstliche Intelligenz und damit zusammenhängende Bereiche. Die Themen beinhalten KI, Erweiterte Realität, Big Data, digitale Zwillinge und maschinelles Lernen und bieten eine Mischung aus Theorie und praktischem Wissen.

## 1. Künstliche Intelligenz

Dieser Kurs bietet einen detaillierten Überblick über die Künstliche Intelligenz (KI), eine **bahnbrechende Technologie**, die in letzter Zeit an Bedeutung gewonnen hat. Wir erklären, was KI ist, wo sie herkommt, wo sie eingesetzt wird und wie sie sich von verwandten Bereichen wie maschinellem Lernen und Data Science unterscheidet. Im Wesentlichen geht es bei der KI darum, Systeme zu schaffen, die menschliche Eigenschaften nachahmen, von der Lernfähigkeit bis zum räumlichen Bewusstsein. Wir werden die verschiedenen Interpretationen von KI, ihre Funktionen, ihre zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten und die Chancen, die sie bietet, untersuchen. Zu **erwartende Lernergebnisse**:

- Entwicklung der Künstlichen Intelligenz: Dieser Abschnitt befasst sich mit den wichtigsten Entwicklungsstufen, die das Feld der KI über die Zeit geprägt haben.
- Intelligente Maschinen oder Wissenstechnologien: Hier werden wir uns mit dem Konzept intelligenter Maschinen und Wissenstechnologien befassen und verstehen, wie sie mit KI zusammenhängen und zu ihrer Entwicklung beitragen.
- Die Definition von KI: Die Definition von KI ist entscheidend, um ihren Umfang und ihre Bedeutung zu erfassen. Wir werden verschiedene Definitionen von KI diskutieren und eine Grundlage für den weiteren Kursverlauf schaffen.
- Definition der Bestandteile der KI-Definition: In diesem Abschnitt werden die Elemente der KI-Definition aufgeschlüsselt, um ein detaillierteres Verständnis ihrer Bestandteile zu ermöglichen.
- Technologien, die KI ermöglichen und unterstützen: KI ist auf verschiedene Technologien angewiesen. Wir werden diese unterstützenden Technologien erlernen, wie die Verarbeitung natürlicher Sprache, Computer Vision und Robotik.
- Anwendungen von KI: Dieser Abschnitt befasst sich mit den verschiedenen Anwendungen der KI in unterschiedlichen Branchen. Vom Gesundheitswesen bis zum Finanzwesen werden wir reale Anwendungsfälle untersuchen und die Auswirkungen von KI auf die Lösung komplexer Probleme verstehen.
- KI im Personalmanagement und in der Unternehmensführung: Das Verständnis der Rolle von KI im Personalmanagement und in der Unternehmensführung ist in der modernen Arbeitswelt von entscheidender Bedeutung. Wir werden untersuchen, wie KI diese Bereiche verändert, und die Auswirkungen und Vorteile diskutieren.
- Nachfrageänderung auf dem Arbeitsmarkt: Mit dem Aufkommen von KI verändert sich der Arbeitsmarkt. Wir werden die stark nachgefragten Kompetenzen, die Entstehung neuer Berufsprofile und die Bedeutung der Weiterbildung im Zeitalter der KI diskutieren.
- KI-Anwendungsfälle: In diesem Abschnitt werden konkrete Beispiele für KI-Anwendungsfälle in verschiedenen Branchen vorgestellt. Von autonomen Fahrzeugen bis hin zu personalisiertem Marketing wird gezeigt, wie KI verschiedene Bereiche verändert.
- KI in der Industrie: KI hält Einzug in die Fabriken und beeinflusst die Produktionsprozesse. Wir werden untersuchen, wie KI die Fabrikhalle revolutioniert und ihre breitere Integration in unser tägliches Leben diskutieren.
- EU-Verordnung zu KI: Mit der zunehmenden Verbreitung von KI spielt die Regulierung eine entscheidende Rolle. Wir werden den Rechtsrahmen der EU für KI und seine Auswirkungen auf Unternehmen und Einzelpersonen untersuchen.
- Ethische Implikationen der KI-Nutzung und die Herausforderung der Verantwortung: Ethik ist ein grundlegender Aspekt der Entwicklung und Nutzung von KI. Wir werden uns mit den ethischen Implikationen des Einsatzes von KI befassen, einschließlich Datenschutz und Haftung.

## 2. Erweiterte Realität

Mit Hilfe von Geräten wie Smartphones, intelligenten Brillen und interaktiven Fenstern wird die reale Sicht **um digitale Details** erweitert. Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig und reichen von der Fertigung bis hin zu intelligenten Verpackungen. Erweiterte Realität oder Augmented Reality (AR) lässt sich in zwei Kategorien einteilen. Die erste ist die mobile AR, bei der die Funktionen von Smartphones und Tablets wie Kamera und GPS genutzt werden, um digitale Informationen über die reale Welt zu legen. Bei der zweiten Art wird Computersoftware

verwendet, die bestimmte Markierungen erkennt, um multimediale Inhalte zu erstellen. Zu **erwartende Lernergebnisse:**

- Definition von AR: Verstehen des Konzepts und der Grundprinzipien, Erkunden ihrer Möglichkeiten und potentiellen Anwendungen.
- AR Zeitleiste: Entwicklung der AR-Technologie und ihrer wichtigsten Meilensteine von den Anfängen bis heute.
- Virtual Reality vs. Augmented Reality: Vergleich und Gegenüberstellung von Augmented Reality und Virtual Reality mit Hervorhebung der Gemeinsamkeiten, Unterschiede und jeweiligen Anwendungsfälle.
- Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum: Erkundung des Kontinuums, das das Spektrum der Mixed-Reality-Erfahrungen umfasst, von der vollständig physischen bis zur vollständig virtuellen Realität mit Augmented Reality dazwischen.
- Prinzipien von AR: Untersuchung der zugrundeliegenden Prinzipien und technologischen Grundlagen von AR, einschließlich Computer Vision, Sensorfusion und räumliches Mapping. Verstehen der Algorithmen, die verwendet werden, um AR-Erlebnisse zu schaffen.
- AR als Marketinginstrument: Es wird untersucht, wie Augmented Reality als Marketinginstrument eingesetzt wird. Erfolgreiche AR-Marketingkampagnen untersuchen und verstehen, wie Unternehmen AR einsetzen, um die Kundenbindung und das Markenerlebnis zu verbessern.
- Herausforderungen bei der Implementierung von AR-Tools: Identifizierung der Herausforderungen und Überlegungen bei der Implementierung von AR-Tools und -Anwendungen. Erörterung der technischen Grenzen, der Gestaltung der Benutzererfahrung, der Datenschutzbedenken und der ethischen Überlegungen.
- Ermöglichende Technologien: Untersuchung der grundlegenden Technologien, die Augmented Reality ermöglichen, wie Display-Technologien, Motion-Capture-Technologien und Software Development Kits (SDKs).
- Display-Technologien: Untersuchung der verschiedenen Display-Technologien, die in AR zum Einsatz kommen, wie optische Durchsicht-Displays, Video-Durchsicht-Displays und projektionsbasierte Displays.
- Motion-Capture-Technologien: Verständnis der in AR verwendeten Motion-Capture-Technologien, wie markerbasierte und markerlose Tracking-Systeme, und Untersuchung ihrer Rolle bei der genauen Verfolgung und Interaktion mit virtuellen Objekten in Echtzeit.
- Programmierwerkzeuge SDK (Software Development Kit): Einführung in die Programmierwerkzeuge und SDKs, die für die Erstellung von AR Anwendungen zur Verfügung stehen. Verstehen ihrer Funktionen, Möglichkeiten und Entwicklungsprozesse.
- Programmierwerkzeuge SDK - Beispiele: Untersuchung von Fallstudien von AR Anwendungen, die mit verschiedenen SDKs erstellt wurden. Analyse des Entwicklungsprozesses und Lernen von erfolgreichen AR-Projekten.
- Praktische Anwendung: Untersuchung der Anwendung von AR in verschiedenen Branchen, z. B. Gesundheitswesen, Einzelhandel, Bildung und Unterhaltung. Untersuchung von Anwendungsfällen, Vorteilen und Herausforderungen bei der Implementierung von AR-Lösungen in verschiedenen Branchen.

Durch die Behandlung dieser Themen zielt die e-VET4AI Plattform darauf ab, den Lernenden ein umfassendes Verständnis von AR, den zugrundeliegenden Technologien und deren weitreichenden Anwendungen zu vermitteln.

### 3. Big Data

Big Data ist zu einem entscheidenden Aspekt unseres täglichen Lebens geworden und beeinflusst wie wir leben, arbeiten und mit unserer Umwelt interagieren. Die Lernplattform von e-VET4AI bietet eine umfassende Einführung in Big Data und beleuchtet deren Bedeutung, Eigenschaften und Anwendungen. Aber warum **ist Big Data so wichtig für unser tägliches Leben?**

Daten in ihrer Rohform sind eine unendliche Folge von Symbolen. Um aus Daten Nutzen zu ziehen, müssen sie in **sinnvolle Informationen umgewandelt werden**, die so organisiert und kontextualisiert sind, dass sie für den Nutzer verständlich sind. Big Data spielt in diesem Prozess eine zentrale Rolle, da es die Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Analyse großer Datenmengen aus unterschiedlichen Quellen ermöglicht. Zu **erwartende Lernergebnisse**:

- Was ist Big Data? Verstehen des Konzepts von Big Data und seiner definierenden Merkmale, einschließlich Volumen, Geschwindigkeit und Vielfalt. Die Herausforderungen und Möglichkeiten im Umgang mit großen und komplexen Datensätzen erkunden.
- 3 Merkmale von Big Data: Vertiefung der drei wesentlichen Aspekte von Big Data - Volumen, Geschwindigkeit und Vielfalt. Verstehen, wie diese Faktoren zur Komplexität und zum Wert von Big Data beitragen.
- Big Data Beispiele: Untersuchung realer Beispiele von Big Data-Anwendungen in verschiedenen Bereichen wie Gesundheit, Finanzen, Verkehr und soziale Medien. Verstehen, wie Big Data Innovationen vorantreibt und Branchen verändert.
- Lebenszyklus von Big Data: Untersuchung des Lebenszyklus von Big Data, einschließlich Datenerfassung, Speicherung, Verarbeitung, Analyse und Visualisierung. Verständnis der wichtigsten Phasen und Best Practices für die Nutzung von Big Data.
- Big Data Analytik: Einführung in das Gebiet der Big-Data-Analytik und deren Methoden, einschließlich deskriptiver, diagnostischer, prädiktiver und präskriptiver Analytik. Verstehen, wie datengetriebene Erkenntnisse und Muster aus Big Data abgeleitet werden können.
- Datenanalytiker vs. Datenwissenschaftler: Unterscheidung zwischen den Rollen eines Datenanalytikers und eines Datenwissenschaftlers. Verständnis ihrer Fähigkeiten, Verantwortlichkeiten und der Bedeutung ihres Beitrags zur Wertschöpfung aus Big Data.
- Traditioneller Ansatz vs. Big-Data-Ansatz: Vergleich des traditionellen Ansatzes der Datenverarbeitung mit dem Big-Data-Ansatz. Die Vorteile und Grenzen jedes Ansatzes erkunden und verstehen, warum Big-Data-Technologien in der heutigen datengesteuerten Welt unverzichtbar geworden sind.
- Big Data Lösungen: Erkundung der verschiedenen Tools, Technologien und Frameworks, die für den Umgang mit Big Data verwendet werden, wie Hadoop, Apache Spark und NoSQL-Datenbanken. Verstehen, wie diese Lösungen die mit Big Data verbundenen Herausforderungen angehen.
- Big Data Plattformen: Einführung in gängige Big-Data-Plattformen wie Apache Hadoop und Apache Kafka. Verstehen ihrer Architektur, Komponenten und wie sie skalierbare und verteilte Datenverarbeitung ermöglichen.



- Potenziale und Risiken von Big Data: Bewertung der potenziellen Vorteile und Risiken von Big Data. Verständnis der ethischen, datenschutzrechtlichen und sicherheitsrelevanten Aspekte im Umgang mit Big Data.
- Zahlen: Auseinandersetzung der Zahlen im Zusammenhang mit Big Data, z. B. mit der täglich erzeugten Datenmenge, der Wachstumsrate von Daten und den wirtschaftlichen Auswirkungen von Big Data.
- Interessante Überlegungen: Untersuchung interessanter Aspekte von Big Data, z. B. datengestützte Entscheidungsfindung, Datenmonetarisierung und die gesellschaftlichen Auswirkungen von Big-Data-Technologien.

Durch die Behandlung dieser Themen soll die e-VET4AI Lernplattform den Lernenden ein solides Verständnis der Bedeutung, der Merkmale und der möglichen Anwendungen von Big Data vermitteln. Die Lernenden erhalten einen Einblick in die verschiedenen Phasen des **Big-Data-Lebenszyklus**, die Rolle der Analytik bei der Wertschöpfung von Daten sowie die Herausforderungen und Chancen von Big Data.

## 4. Digitale Zwillinge

Das Konzept des digitalen Zwillings hat in den letzten Jahren erheblich an Aufmerksamkeit und Bedeutung gewonnen. Es bezieht sich auf die Erstellung **eines virtuellen Gegenstücks oder einer Nachbildung eines physischen Systems** oder Prozesses. Diese virtuelle Nachbildung, der sogenannte digitale Zwilling, ermöglicht die Optimierung, Analyse und Vorhersage der Leistung des physischen Gegenstücks.

### Zu erwartende Lernergebnisse:

- Definition: Verständnis des grundlegenden Konzepts des digitalen Zwillings und seines Zwecks, die Kluft zwischen der digitalen und der physischen Welt zu überbrücken.
- Entwicklung des Trends zum digitalen Zwilling: historische Entwicklung und Evolution der Digital Twin-Technologie, einschließlich ihrer Fortschritte im Laufe der Zeit.
- Zeitleiste: Untersuchung der wichtigsten Meilensteine und bedeutenden Ereignisse in der Zeitleiste der Technologie des Digitalen Zwillings und Hervorhebung ihrer Auswirkungen auf die Branchen.
- Merkmale: Identifizierung der Hauptmerkmale und -eigenschaften, die einen digitalen Zwilling definieren, wie Echtzeitaktualisierung, Datenintegration und Vorhersagefähigkeiten.
- Typen: Erkundung verschiedener Arten und Variationen digitaler Zwillinge, einschließlich Produktzwillinge, Prozesszwillinge und Systemzwillinge, und Verständnis ihrer spezifischen Anwendungen und Vorteile.
- Digitaler Zwilling und Datenwissenschaftler: Verstehen der Rolle von Datenwissenschaftlern bei der Implementierung und Nutzung von digitalen Zwillingen, einschließlich Datenerfassung, -analyse und -modellierung.
- Digitaler Zwilling in der Produktion: Untersuchung des Einsatzes digitaler Zwillinge in der Produktion, einschließlich ihrer Rolle bei der Optimierung von Fertigungsprozessen, der Steigerung der Produktivität und der Verbesserung von Wartungsverfahren.

- Menschliche Aufsicht: Untersuchung der Bedeutung menschlicher Aufsicht und Intervention beim Betrieb und Management digitaler Zwillinge, um eine Entscheidungsfindung und Kontrolle zu gewährleisten.
- Menschliche Aufsicht in der DT-Synthese- und Ausführungsphase: Verständnis der Rolle menschlicher Aufsicht während der Synthese- und Ausführungsphase digitaler Zwillingoperationen, einschließlich Dateninterpretation, Validierung und Entscheidungsfindung.
- Beispiele für DT-Plattformen: Erkundung verschiedener digitaler Zwillingplattformen wie Eclipse Ditto, Bosch IoT Things, AWS IoT Device Shadow Service und Azure Digital Twins, Verständnis ihrer Merkmale und Funktionen.
- Architektur des digitalen Zwillings: Untersuchung des architektonischen Rahmens und der Komponenten eines digitalen Zwillingssystems, einschließlich Datenintegration, Analyse, Visualisierung und Kommunikation.
- Digitaler Zwilling in neuen Technologienetzwerken: Untersuchung der Integration digitaler Zwillinge in neu entstehende Technologienetzwerke wie das Internet of Things (IoT) und Cloud Computing und ihrer Auswirkungen auf die gemeinsame Datennutzung und die Konnektivität.
- Digitaler Zwilling in neuen Technologienetzwerken - Dateneigentum: Verständnis der Bedeutung von Dateneigentum und Datenbesitz im Zusammenhang mit digitalen Zwillingen in neuen Technologienetzwerken.
- Digitaler Zwilling im neuen Technologienetzwerk - der Fall der Cybersicherheit: Untersuchung der Herausforderungen und Überlegungen im Zusammenhang mit der Cybersicherheit im Kontext der Implementierung und des Betriebs des digitalen Zwillings.
- Digitaler Zwilling im Bildungsbereich: Untersuchung potenzieller Anwendungen des digitalen Zwillings in der Bildung, z. B. virtuelle Labors und simulationsgestütztes Lernen.
- Digitaler Zwilling im Gesundheitswesen: Untersuchung der Rolle digitaler Zwillinge im Gesundheitswesen, einschließlich personalisierter Medizin, Fernüberwachung von Patienten und prädiktiver Gesundheitsanalyse.
- Wie digitale Zwillinge das Internet of Things vereinfachen: Verstehen, wie digitale Zwillinge das Internet of Things (IoT) durch Datenintegration, prädiktive Analyse und Optimierung vereinfachen und verbessern.
- Beispiele aus dem Verkehrswesen: Untersuchung praktischer Beispiele für digitale Zwillinge im Verkehrswesen, z. B. vorausschauende Wartung von Fahrzeugen und Optimierung von Logistik- und Lieferkettenprozessen.
- Anwendungsbeispiele - Luft- und Raumfahrt: Untersuchung der Anwendung digitaler Zwillinge in der Luft- und Raumfahrtindustrie, einschließlich Flugzeugdesign, Wartung und Leistungsoptimierung.
- Anwendungsbeispiele - Architektur und Bauwesen: Untersuchung, wie digitale Zwillinge in der Architektur und im Bauwesen eingesetzt werden, um die Visualisierung von Entwürfen zu erleichtern, den Baufortschritt zu überwachen und die Leistung von Gebäuden zu optimieren.
- Anwendungsbeispiele - Automobilindustrie: Untersuchung praktischer Anwendungen digitaler Zwillinge in der Automobilindustrie, einschließlich Fahrzeugdesign, Optimierung von Fertigungsprozessen und vorausschauende Wartung.

## 5. Maschinelles Lernen

Maschinelles Lernen hat sich zu einem leistungsstarken Bereich der künstlichen Intelligenz entwickelt und revolutioniert verschiedene Branchen. Die e-VET4AI Lernplattform vermittelt umfassenden Hintergrund im Bereich des maschinellen Lernens, die die wichtigsten Konzepte, Ansätze und Anwendungen abdeckt. Zu **erwartende Lernergebnisse**:

- Grundlage: Verständnis der grundlegenden Prinzipien und Konzepte des maschinellen Lernens, einschließlich seiner Definition, seiner Schlüsselkomponenten und seiner Rolle in der datengestützten Entscheidungsfindung.
- Definieren von Ansätzen: Erkunden verschiedener Ansätze und Techniken des maschinellen Lernens, wie überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen, Reinforcement Learning und Deep Learning. Verständnis der Stärken und Grenzen jedes Ansatzes und seiner Anwendungen.
- Nachgefragte Kompetenzen und neue Berufsbilder: Identifizierung der Fähigkeiten und Kompetenzen, die auf dem Arbeitsmarkt im Bereich des maschinellen Lernens gefragt sind. Untersuchung der neuen Rollen und Berufe im Zusammenhang mit maschinellem Lernen, z. B. Datenwissenschaftler, Ingenieure für maschinelles Lernen und KI-Forscher.
- Anwendungsbereiche - Industrie: Untersuchung der Anwendung des maschinellen Lernens in der Industrie. Verstehen, wie Algorithmen des maschinellen Lernens Herstellungsprozesse optimieren, die Qualitätskontrolle verbessern und die vorausschauende Wartung verbessern können.
- Anwendungsbereiche - Logistik: Untersuchung des Einsatzes von maschinellem Lernen in der Logistikbranche. Es wird untersucht, wie maschinelles Lernen das Lieferkettenmanagement, die Bedarfsprognose, die Routenoptimierung und das Bestandsmanagement optimieren kann.
- Anwendungsbereiche - Bilderkennung: Anwendung von maschinellem Lernen bei Bilderkennungsaufgaben. Verstehen, wie Modelle des maschinellen Lernens trainiert werden können, um Objekte zu klassifizieren und zu identifizieren, Muster zu erkennen und bildbasierte Analysen in verschiedenen Bereichen wie der medizinischen Bildgebung und autonomen Fahrzeugen durchzuführen.
- Anwendungsbereiche - Texterstellung, -übersetzung und -analyse: Untersuchung der Rolle des maschinellen Lernens bei Aufgaben der Verarbeitung natürlicher Sprache. Es wird untersucht, wie Algorithmen des maschinellen Lernens Texte generieren, maschinelle Übersetzungen, Stimmungsanalysen und Textzusammenfassungen durchführen können und so Fortschritte bei Chatbots, Sprachverständnis und Inhaltsanalyse ermöglichen.

## 4. Anwendung des Erlernten im Unterricht?

### a. Theoretischer Teil

**Vorschlag:** Anwendung der theoretischen Inhalte aus den e-VET4AI Online-Kursen im Klassenzimmer mit Hilfe von Training Pills.

**Ziel:** Es soll gezeigt werden wie die theoretischen Inhalte der e-VET4AI-Lernplattform mit Hilfe von Training Pills im Klassenzimmer angewendet werden können. Training Pills sind kurze,

fokussierte Lerneinheiten, die entwickelt wurden, um Schülern gezielt Wissen und praktische Fähigkeiten zu vermitteln.

### Schritte zur Umsetzung:

1. **Identifizierung von Schlüsselkonzepten:** Identifizierung der Schlüsselkonzepte und theoretischen Inhalte des e-VET4AI-Ausbildungsmodells, die für den Unterricht am wichtigsten sind. Zu diesen Konzepten könnten KI-Grundlagen, Datenanalysetechniken, die Anwendung von KI in verschiedenen Branchen, ethische Überlegungen und neue Trends.
2. **Design von Trainingspillen:** Zerlegung in kleinere, leicht verdauliche Einheiten, die sich für die Erstellung von Trainingspillen eignen. Jede Trainingspille sollte sich auf ein bestimmtes Konzept oder eine bestimmte Fähigkeit konzentrieren und einen kurzen Überblick, Beispiele und praktische Übungen bieten, damit die Teilnehmer das Gelernte anwenden können.
3. **Interaktive Präsentationen:** Erstellen Sie interaktive Präsentationen für jede Lernpille. Verwenden Sie Multimedia-Elemente wie Videos, Grafiken und interaktive Quizze, die in der Plattform enthalten sind, um die Aufmerksamkeit der Lernenden zu fesseln und ihr Verständnis des Inhalts zu verbessern.
4. **Praktische Aktivitäten:** Verbinden Sie die Training Pills, indem Sie praktische Aktivitäten in jede Training Pill integrieren, damit die Studierenden die theoretischen Konzepte üben und anwenden können. Diese Aktivitäten können die Arbeit mit Datensätzen, die Verwendung von KI-Tools oder Software, die Analyse von Fallstudien oder Problemlösungsübungen umfassen. Geben Sie klare Anweisungen und Richtlinien, um das selbstständige Lernen der Studierenden zu unterstützen.
5. **Bewertungen und Feedback:** Entwickeln Sie Bewertungen, um das Verständnis und die Anwendung der theoretischen Konzepte, die in den Training Pills behandelt werden, zu bewerten. Diese Beurteilungen können Tests, praktische Aufgaben oder Gruppenprojekte umfassen. Zeitnahes und konstruktives Feedback geben, um den Lernfortschritt der Teilnehmer zu fördern und Missverständnisse auszuräumen.
6. **Integration in den Lehrplan:** Passen Sie die Training Pills an den bestehenden Lehrplan an, um sicherzustellen, dass sie die Lernerfahrung im Klassenzimmer ergänzen und verbessern. Identifizieren Sie spezifische Themen oder Einheiten, in die die Training Pills integriert werden können, und ordnen Sie die Inhalte entsprechend zu.
7. **Flexible Bereitstellungsoptionen:** Bieten Sie flexible Bereitstellungsoptionen für die Training Pills an, um unterschiedliche Lernpräferenzen und -umstände zu berücksichtigen. Erwägen Sie, den Zugang zu den Training Pills über eine Online-Lernplattform oder eine spezielle Workstation im Klassenzimmer. Erlauben Sie den Schülern auch, die Training Pills in ihrem eigenen Tempo durchzuarbeiten, um ihr Verständnis zu festigen und die Inhalte bei Bedarf wieder aufzugreifen.
8. **Laufende Unterstützung:** Bieten Sie den Schülern während ihrer Beschäftigung mit den Training Pills kontinuierliche Unterstützung an. Bieten Sie den Schülern die Möglichkeit, Fragen zu stellen und sich an Diskussionen über den Inhalt zu beteiligen. Fördern Sie die

Zusammenarbeit zwischen den Schülern, indem Sie das Lernen mit Gleichgesinnten und den Austausch von Wissen und Erfahrungen erleichtern.

### Vorteile von Training Pills:

1. **Zeiteffizienz:** Training Pills bieten gezielte und fokussierte Lernerfahrungen, die in kürzerer Zeit absolviert werden können und so einen effizienten Wissenserwerb ermöglichen.
2. **Praktische Anwendung:** Die in den Training Pills enthaltenen praktischen Aktivitäten ermöglichen es den Lernenden, die theoretischen Konzepte in realen Szenarien anzuwenden und so ihre praktischen Fähigkeiten und ihr Verständnis zu verbessern.
3. **Individuelle Anpassung:** Die Training Pills können an die spezifischen Bedürfnisse und Lernziele des Kurses angepasst werden, um die Relevanz und Anwendbarkeit für die Schüler zu gewährleisten.
4. **Selbstständiges Lernen:** Training Pills fördern das selbstgesteuerte Lernen, da die Lernenden sich die Inhalte selbstständig und in ihrem eigenen Tempo aneignen und bei Bedarf auf die Materialien zurückgreifen können.
5. **Engagement und Motivation:** Der interaktive Charakter der Training Pills mit multimedialen Elementen und praktischen Übungen fördert das Engagement und die Motivation der Lernenden und macht die Lernerfahrung angenehmer und effektiver.

**Referenzmaterialien:** Wenn es darum geht, theoretische Inhalte zum gemeinsamen herausforderungsbasierten Lernen im Unterricht anzuwenden, stehen verschiedene Ressourcen zur Verfügung, die praktische Unterstützung bieten können. Referenzmaterialien zur Anwendung der Methodik:

- "<https://ethazi.tknika.eus/es/>" Tknika's Webseite: Das baskische Zentrum für angewandte Forschung in der Berufsbildung und sein Weg zur Innovation im Bereich Lernen und Hochleistung bietet Inhalte über die Umwandlung klassischer Unterrichtsmethoden in gemeinsames herausforderungsbasiertes Lernen. Es enthält auch Informationen über den Einsatz von Trainingspillen, um theoretische Inhalte mit Schülern zu erarbeiten.
- "Challenge-Based Learning in the Classroom: A Guide to Using Training Pills" von Aaron Eylar und Valinda Kimmel: Dieses Buch konzentriert sich speziell auf den Einsatz von Training Pills, kurzen, konzentrierten Lernerfahrungen, um herausforderungsbasiertes Lernen im Klassenzimmer zu implementieren. Es enthält Schritt-für-Schritt-Anleitungen, Beispiele und Fallstudien.
- "Handbuch für projektbasiertes Lernen: A Guide to Standards-Focused Project-Based Learning for Middle and High School Teachers" von Thom Markham: Obwohl dieses Handbuch nicht ausschließlich auf gemeinsames herausforderungsbasiertes Lernen ausgerichtet ist, bietet es praktische Ratschläge und Strategien für die Umsetzung von projektbasiertem Lernen im Unterricht.
- "Collaborative Learning Techniques: A Handbook for College Faculty" von Elizabeth F. Barkley, Claire H. Major und K. Patricia Cross: Obwohl sich dieses Buch in erster Linie an die Hochschulbildung richtet, bietet es auch für die Berufsbildung eine Fülle von Techniken und Strategien zur Förderung des gemeinsamen Lernens.

- Online-Ressourcen und -Plattformen: Erkunden Sie Websites und Plattformen wie Edutopia ([www.edutopia.org](http://www.edutopia.org)) und das Buck Institute for Education ([www.bie.org](http://www.bie.org)), die Unterrichtspläne und Beispiele für projektbasiertes Lernen in Zusammenarbeit anbieten. Diese Ressourcen enthalten oft auch Anleitungen zur Gestaltung und Umsetzung gemeinsamer Herausforderungen.
- Workshops und Konferenzen zur beruflichen Bildung: Halten Sie Ausschau nach Weiterbildungsmöglichkeiten, die sich auf projektbasiertes Lernen konzentrieren. Diese Veranstaltungen bieten oft praktisches Training und Strategien für die Anwendung dieser Methoden im Unterricht.
- Bildungsblogs und Communities: Nehmen Sie an Online-Gemeinschaften von Pädagogen teil. Verfolgen Sie Bildungsblogs, treten Sie Social-Media-Gruppen bei und beteiligen Sie sich an Diskussionen, um von erfahrenen Praktikern zu lernen und praktische Einblicke zu erhalten.

Durch den Einsatz von Training Pills im Unterricht erhalten die Lernenden Zugang zu ausgewählten theoretischen Inhalten des e-VET4AI-Ausbildungsmodells in einem kompakten und praktischen Format.

## b. Praktischer Teil

**Vorschlag:** Anwendung der theoretischen Inhalte der e-VET4AI-Online-Kurse im Klassenzimmer mit der Methodik des Challenge Based Learning

**Ziel:** Darstellung wie die theoretischen Inhalte der e-VET4AI-Lernplattform mit Hilfe der Methodik des Challenge Based Learning (CBL) im Klassenzimmer angewendet werden können. Dieser Ansatz soll das Engagement der Lernenden wecken, kritisches Denken fördern und praktische Fähigkeiten in Bezug auf KI und Datenanalyse entwickeln.

### Schritte zur Umsetzung:

#### 1. Einführung in die KI:

Challenge: Entwickeln Sie eine KI-basierte Lösung für ein konkretes Problem aus der Praxis.

Beschreibung: Führen Sie die Schüler in das Konzept der KI und ihre Anwendungen ein. Stellen Sie ihnen eine Herausforderung, die für ihre Ausbildung relevant ist, z. B. die Optimierung des Energieverbrauchs, die Verbesserung von Fertigungsprozessen oder die Verbesserung von Ergebnissen im Gesundheitswesen. Die Auszubildenden arbeiten in Teams, um KI-Algorithmen oder -Systeme zu erlernen, zu entwerfen und zu implementieren, mit denen das identifizierte Problem gelöst werden kann. Sie werden verschiedene KI-Techniken erlernen, deren Auswirkungen bewerten und ihre Ergebnisse der Klasse präsentieren.

#### 2. Einführung in Augmented Reality:

Challenge: Erstellen Sie eine Augmented Reality (AR) Erfahrung, um das Lernen in einem bestimmten Fach zu verbessern.

Beschreibung: Machen Sie die Schüler mit der AR-Technologie und ihrem Potenzial im Bildungsbereich vertraut. Weisen Sie jedem Team ein Thema aus dem Lehrplan zu und fordern Sie sie auf, eine AR-basierte Lernerfahrung zu entwickeln. Die Schüler recherchieren AR-Tools, entwerfen interaktive Elemente und erstellen virtuelle Simulationen oder Visualisierungen, die Verständnis und Engagement fördern. Sie präsentieren ihre AR-Projekte und erklären, wie sie das Lernen in dem gewählten Fach erleichtern.

### 3. Einführung in Big Data:

Challenge: Reale Datensätze analysieren, um Erkenntnisse zu gewinnen und datengestützte Entscheidungen zu treffen.

Beschreibung: Machen Sie die Schüler mit der Bedeutung von Big Data in verschiedenen Bereichen vertraut. Stellen Sie ihnen relevante Datensätze oder Zugang zu öffentlich zugänglichen Datenquellen zur Verfügung. Die Schüler erlernen Datenanalysetechniken, visualisieren Datenmuster und gewinnen aussagekräftige Erkenntnisse. Sie erkennen Trends, Korrelationen oder Vorhersagemuster und können so datenbasierte Entscheidungen treffen. Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse und diskutieren die Auswirkungen der Datenanalyse.

### 4. Einführung in den Digitalen Zwilling:

Challenge: Entwicklung eines digitalen Zwillings

Beschreibung: Einführung in das Konzept des digitalen Zwillings und seine Anwendungen in der Produktion. Teams sollen ein Produktionsprozess auswählen und ein digitales Zwillingsmodell entwickeln. Die Schüler sammeln relevante Daten, erstellen virtuelle Nachbildungen und simulieren verschiedene Betriebsszenarien. Sie analysieren die Leistungskennzahlen, identifizieren verbesserungswürdige Bereiche und schlagen auf der Grundlage ihrer digitalen Zwillingsmodelle Optimierungsstrategien vor. Die Schüler präsentieren ihre Ergebnisse und demonstrieren die potenziellen Vorteile der Digital Twin Technologie.

### 5. Einführung in maschinelles Lernen:

Challenge: Entwicklung eines maschinellen Lernmodells, um ein bestimmtes Problem zu lösen

Beschreibung: Den Schülern die Grundlagen des maschinellen Lernens und seine praktischen Anwendungen vermitteln. Teams werden beauftragt, ein Problem in ihrem Fachgebiet zu identifizieren, das durch maschinelles Lernen gelöst werden kann. Die Schüler sammeln relevante Daten, bereiten sie auf und trainieren maschinelle Lernmodelle, um Vorhersagen oder Klassifizierungen zu treffen. Sie bewerten die Leistung des Modells, nehmen eine Feinabstimmung der Parameter vor und präsentieren ihre Ergebnisse zusammen mit den aus dem Prozess gewonnenen Erkenntnissen.

## Unterstützung und Bewertung:

1. Bereitstellung von Beratung und Ressourcen für die Schüler während der Challenges, einschließlich des Zugangs zu e-VET4AI-Schulungsmaterialien und zusätzlichen Lernmaterialien.
2. Unterstützung gemeinsamer Diskussionen und Förderung der Teamarbeit unter den Schülern, um das Lernen mit Gleichaltrigen und die Problemlösung zu fördern.
3. Den Fortschritt der Schüler regelmäßig durch Präsentationen, Berichte und Demonstrationen bewerten.
4. Feedback und konstruktive Kritik anbieten, um das Lernen und die Verbesserung der Schüler zu fördern.
5. Förderung der Reflexion und Dokumentation des Lernprozesses, so dass die Schüler ihr Verständnis und ihre Erfahrungen präsentieren können.

Durch die Anwendung der Methode des Challenge Based Learning im Unterricht werden die Schüler aktiv mit den theoretischen Inhalten der e-VET4AI Online-Kurse konfrontiert. Dieser Ansatz ermöglicht es ihnen, ihr Wissen in realen Szenarien anzuwenden.

## 5. Praktische Anwendung: Challenge<sup>1</sup>

### a. Was ist eine Challenge?

Challenge-based Collaborative Learning ist ein pädagogischer Ansatz, **der Problemsituationen in pädagogische Herausforderungen umwandelt** und die Schüler in Teamarbeit an deren Lösung beteiligt. Dieses aktive Lernen fördert sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen, wobei die Schüler ihren Lernprozess selbst in die Hand nehmen und innovatives Wissen generieren.

Die Methode fördert die praktische Anwendung von Wissen und Fähigkeiten. Sie fördert kritisches Denken, die Fähigkeit, Probleme zu lösen und unterschiedliche Standpunkte zu erkunden. Der gemeinschaftliche Prozess umfasst das Sammeln von Informationen, die Analyse, die Synthese und die Entscheidungsfindung, die zur Ausarbeitung und Präsentation von Vorschlägen führt.

Kontinuierliche Bewertung und Feedback sind wesentliche Elemente, die es den Lernenden ermöglichen, ihre Fähigkeiten zu reflektieren und zu verbessern. Diese Methode unterstützt die Anpassung der Lernumgebung, um aktives, kooperatives und flexibles Arbeiten zu fördern.

Challenge-based Collaborative Learning ist im Wesentlichen eine **dynamische, interaktive Lernerfahrung**. Es befähigt die Lernenden, ihre Bildung selbst in die Hand zu nehmen und stattet sie mit den Fähigkeiten und Kenntnissen aus, die sie benötigen, um komplexe Probleme zu lösen und sich in ihrem Fachgebiet auszuzeichnen.

---

<sup>1</sup> More information: <https://www.youtube.com/watch?v=yoEXhnKJ0qg>



## b. Allgemeine Merkmale der Challenge

Dieses Modell wandelt Probleme in Herausforderungen um und steuert den Lernprozess, bis die Ziele erreicht sind. Es entwickelt sowohl **fachliche Kompetenzen** als auch **überfachliche Kompetenzen** (Selbstständigkeit, Teamarbeit usw.). In diesem Modell arbeiten Klassenteams zusammen, um Probleme zu lösen und sich Wissen anzueignen. Die Schüler führen ihr eigenes Lernen in einem herausfordernden Szenario durch, indem sie einzeln oder im Team handeln und Ergebnisse produzieren. Diese Ergebnisse werden analysiert, um herauszufinden, was funktioniert hat und was nicht.

Einige Merkmale dieses Modells sind:

- **Teamarbeit**
- **Intermodularität:** Berücksichtigung der beruflichen Kompetenzen und Lernergebnisse, die in jeder Challenge angesprochen werden, die mehr als ein Fach betrifft.
- **Zusammenarbeit zwischen Lehrerteams:** Hier beginnt die Teamarbeit, denn jeder Lehrer, der für ein Modul oder ein Fach verantwortlich ist, muss die Eignung der Herausforderung für das Erreichen bestimmter Lernergebnisse bewerten und Zeitpläne, Räume, Zeiten und Methoden für die Betreuung der Schüler planen.
- **Bewertung als Schlüsselement:** Es handelt sich um eine kontinuierliche, in den Prozess integrierte Bewertung, die den Studierenden häufiges Feedback über ihre Fortschritte beim Erwerb beruflicher Kompetenzen gibt.
- **Anpassung der Lernräume:** Diese Methodik erfordert flexible, offene und vernetzte Klassenräume, Geräte und Bereiche, die aktives und gemeinschaftliches Arbeiten ermöglichen.

Der Prozess zur Lösung einer Aufgabe wird in den folgenden 11 Schritten behandelt:

- 1) Challenge/Herausforderung vorschlagen
- 2) Challenge identifizieren
- 3) Parameter festlegen
- 4) Informationen beschaffen
- 5) Alternativen entwickeln
- 6) Vorschläge präsentieren
- 7) Vorschlag auswählen
- 8) Aktionen planen
- 9) Aktionen durchführen
- 10) Ergebnisse präsentieren
- 11) Ergebnisse bewerten

## c. Wie werden diese Leitlinien verwendet?

Ziel ist es, einen umfassenden Leitfaden für Lehrkräfte zu entwerfen, wie sie Challenges mit der Methodik des gemeinsamen Lernens erstellen können. Der Leitfaden enthält eine detaillierte Beschreibung jeder Phase sowie Beispiele und Anweisungen. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, eine Word-Vorlage einzubinden, die den Leitfaden ergänzt und es den Lehrkräften ermöglicht, ihre Herausforderungen einfach zu strukturieren und zu dokumentieren.

**Bestandteile des Leitfadens:**

- Überblick über gemeinsamen Lernen auf der Grundlage von Challenges: In diesem Abschnitt wird eine kurze Einführung in die Methodik gegeben, in der die Prinzipien und Vorteile bei der Förderung des Engagements der Schüler und des kritischen Denkens erläutert werden.
- Phasen der Aufgabenerstellung: Es wird eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Phasen bei der Erstellung einer Herausforderung gegeben. Dazu gehören:
  - Definition der Aufgabenstellung: Die Lehrer lernen, eine klare und präzise Aufgabenstellung zu formulieren und sicherzustellen, dass diese den Lernzielen und Interessen der Schüler entspricht.
  - Festlegung der Parameter: Es wird Anleitung gegeben, um den Umfang, die Ressourcen und die Einschränkungen der Aufgabe zu definieren, so dass die Lehrer realistische Grenzen für die Schüler setzen können.
  - Sammeln von Informationen: Es werden Anleitungen zur Recherche und zum Sammeln von Informationen gegeben, die für die Aufgabe relevant sind, sowie Tipps zur effektiven Organisation der gesammelten Daten.
  - Alternativen generieren: Die Lehrerinnen und Lehrer werden angeleitet, die Schülerinnen und Schüler zum Brainstorming anzuregen und mehrere mögliche Lösungen oder Ansätze für die Aufgabe zu entwickeln.
  - Vorschläge präsentieren: Strategien zur Kommunikation und Präsentation der vorgeschlagenen Lösungen oder Alternativen werden vorgestellt, um eine effektive Kommunikation und kritische Bewertung zu fördern.
  - Auswahl der Lösung: Es werden Anleitungen gegeben, wie der Prozess der Auswahl der praktikabelsten Lösung erleichtert werden kann, um sicherzustellen, dass die Schüler eine durchdachte Entscheidungsfindung treffen.
  - Planung und Durchführung: Die Ausbilder lernen, wie sie die Schüler bei der Erstellung eines Aktionsplans und der Durchführung der gewählten Lösung anleiten können, um Projektmanagementfähigkeiten zu fördern.
  - Darstellen der Ergebnisse: Anleitung zur Organisation einer Möglichkeit, auf der die Schüler ihre Ergebnisse präsentieren und mit Gleichaltrigen, Lehrkräften und der Öffentlichkeit teilen können.
  - Bewertung und Reflexion: Die Lehrer werden angeleitet, die Leistungen der Schüler zu bewerten und konstruktives Feedback zu geben und gleichzeitig die Schüler zu ermutigen, über ihren Lernprozess nachzudenken.

**Integration einer Word-Vorlage:** Der Leitfaden wird von einer benutzerfreundlichen Word-Vorlage begleitet, die der empfohlenen Struktur und dem empfohlenen Format entspricht. Die Vorlage enthält spezifische Abschnitte für jede Phase der Aufgabenerstellung, so dass die Lehrkräfte die erforderlichen Informationen leicht ausfüllen und ihre Aufgaben dokumentieren können.

## 6. Warum kollaboratives Challenge-Based Learning?

Kooperation bedeutet, zusammenzuarbeiten, sich gegenseitig zu unterstützen, füreinander einzustehen, gegenseitiges Interesse zu zeigen und die Bedürfnisse der Teammitglieder zu berücksichtigen, um gemeinsame Ziele zu erreichen. Erfolg wird nicht nur zum individuellen Nutzen, sondern zum kollektiven Nutzen aller Teammitglieder angestrebt.

Vorteile des gemeinsamen Lernens:

1. Entwicklung der interpersonellen Intelligenz: Kooperatives Lernen fördert die Entwicklung der interpersonellen Intelligenz der Schüler. Es schafft eine Lerngemeinschaft, in der alle Schüler gemeinsame Lernerfahrungen machen, die zur Bereicherung und Erweiterung des Wissens aller Beteiligten beitragen.
2. Förderung von Solidarität und gegenseitiger Unterstützung: Gemeinsames Lernen erleichtert die Bildung von Partnerschaften und fördert Solidarität, gegenseitige Unterstützung und Großzügigkeit unter den Studierenden.
3. Befähigung der Studenten zu aktiven Lernern: Durch die Betonung der kognitiven Entwicklung, der Lernstrategien und der aktiven Beteiligung der Schüler am Lernprozess fördert kooperatives Lernen den Erwerb grundlegender Fertigkeiten und die Fähigkeit der Schüler selbstständig zu lernen.
4. Gesteigerte Motivation und Engagement: Kooperatives Lernen steigert die Motivation, indem es den Lernenden ein Gefühl von Sinn und Bedeutung bei der Verfolgung von Lernzielen vermittelt, die sie als wichtig und wertvoll erachten.
5. Sinnvolle und angenehme Lernerfahrungen: Durch das gemeinsame Lernen finden sowohl Lehrer als auch Schüler mehr Sinn im Lernprozess. Sie engagieren sich aktiv und nehmen am Unterricht teil.

## 7. Lerngruppenbildung

In diesem Zusammenhang stellen wir eine Reihe von Methoden zur Gruppenbildung im Klassenzimmer vor. Ziel ist es, verschiedene Gruppen zu bilden, die jeweils für die Ausarbeitung ihrer eigenen Lernziele verantwortlich sind.

Diese Lernziele werden schrittweise entwickelt, umgestaltet und verfeinert und sind das direkte Ergebnis der gemeinsamen Erfahrungen und Reflexionsprozesse der Gruppe.

Die Bildung kooperativer Lernteams ist von entscheidender Bedeutung für die Struktur der gemeinsamen Aktivitäten. Sie ist eine wesentliche Komponente dieses pädagogischen Ansatzes.

In der Regel bestehen kooperative Lernteams aus vier bis fünf Schülern, wobei eine heterogene Zusammensetzung bevorzugt wird. Diese Heterogenität umfasst Faktoren wie Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit, Interessen, Fähigkeiten, Motivation, Leistung und Autonomie. Ziel ist es, dass jedes Team die Vielfalt der gesamten Klasse widerspiegelt. Um dies zu erreichen, ist es

wünschenswert, dass ein Schüler ein hohes Niveau an Fähigkeiten, Leistung, Autonomie und Motivation im Vergleich zur Gruppe aufweist, während zwei Schüler ein mittleres Niveau und ein Schüler ein niedriges Niveau aufweisen.

Um die gewünschte Heterogenität zu gewährleisten, teilt das Lehrerteam die Teilnehmer häufig in verschiedene Teams ein und berücksichtigt dabei deren Vorlieben und mögliche Unverträglichkeiten.

Eine einfachere Methode besteht darin, die Teilnehmer zu bitten, drei bevorzugte Partner für die Zusammenarbeit während der Programmsitzungen zu nennen. Dies hilft, diejenigen zu identifizieren, die weniger oder gar nicht ausgewählt wurden. Dann wird sorgfältig überlegt, wie sie in ein Team integriert werden können, in dem mindestens eine ausgewählte Person bereit ist, unter Anleitung des Trainers Hilfe und Unterstützung zu leisten, damit sie sich in das Team integrieren können.

Eine gängige Methode zur Bildung stabiler Kernteams, die über einen längeren Zeitraum, in der Regel ein Schuljahr, zusammenbleiben, folgt diesem Verfahren: Die Schüler werden in drei Spalten eingeteilt. Ein Viertel der Schüler wird der letzten Spalte zugeordnet (dies entspricht der gewünschten Anzahl von Viererteams, die sich aus der Division der Gesamtzahl der Teilnehmer durch vier ergibt). Vorrang haben diejenigen, die Unterstützung leisten können, nicht unbedingt nur aufgrund ihrer Leistungen, sondern auch aufgrund ihrer Motivation, ihrer Fähigkeit, andere zu inspirieren und zu ermutigen, und ihrer Fähigkeit, die Teamdynamik zu fördern. Das Viertel der Schüler, die mehr Unterstützung benötigen und weniger Autonomie und Motivation zeigen, ist in der gegenüberliegenden Spalte aufgeführt. Die restlichen zwei Viertel (die Hälfte der Gruppe) werden in der mittleren Spalte platziert. Jedes Team wird dann gebildet, indem ein Schüler aus der ersten Spalte, zwei aus der mittleren Spalte und einer aus der dritten Spalte ausgewählt werden, wobei auf eine ausgewogene Verteilung anderer Variablen wie Geschlecht und ethnische Zugehörigkeit geachtet wird.

In dieser Konstellation wird die Gruppe in heterogen zusammengesetzte Teams aufgeteilt, was vor allem beim Lernen von Neuem von Vorteil ist. Die Lehrkraft vermittelt Wissen, und während der Durchführung der vorgeschlagenen Aktivitäten profitiert jedes Team von der Anwesenheit eines fähigeren und motivierten Schülers, der dem Rest des Teams erklären und das Verständnis erleichtern kann. Mit zunehmendem Lernfortschritt und unterschiedlichem Verständnisniveau ist es jedoch von Vorteil, wenn dieselbe Klassengruppe gelegentlich in Teams mit homogenerer Zusammensetzung arbeitet. In solchen Fällen können die Teams Übungen oder Aktivitäten mit größerer Autonomie durchführen, die auf ihre Kompetenzniveaus zugeschnitten sind, während die Lehrkräfte die Möglichkeit haben, sporadisch gebildeten Teams eine individuellere Betreuung zukommen zu lassen, indem sie ihr Lernen verstärken oder wiederholen oder fortgeschrittener Schüler in neue Konzepte einführen.

Wenn sich die Organisation der Klasse in heterogenen Lernteams stabilisiert hat, werden diese Teams als Basisteams bezeichnet und bilden die grundlegende Gruppierung der Schüler innerhalb der Klasse. Diese etablierten Basisteams spielen eine entscheidende Rolle für den Übergang in dem Teamarbeit explizit und systematisch vermittelt werden soll.

## 8. Definition der Challenge

Challenges bieten den Schülern die Möglichkeit, ihr Lernen durch die Auseinandersetzung mit realen Problemen zu verbessern. Diese Situationen sollten die Realität der beruflichen Arbeit genau widerspiegeln, was die Einbeziehung von Unternehmen in das Umfeld zu einem entscheidenden Faktor bei der Gestaltung dieser Herausforderungen macht. Die Zusammenarbeit mit Unternehmen verleiht den Problemen, mit denen sich die Schülergruppen auseinandersetzen, und der Präsentation ihrer Ergebnisse ein hohes Maß an Authentizität. Diese Partnerschaft trägt zu einer realistischeren und bedeutungsvolleren Lernerfahrung bei, da die Herausforderungen mit realen Industrieszenarien verknüpft werden.

Damit die Herausforderungen die Schüler wirklich ansprechen, müssen sie eine besondere Dynamik der Problemlösung im Klassenzimmer kultivieren. Diese Dynamik sollte einen "Divergenz-Konvergenz"-Prozess umfassen, der die Schüler dazu ermutigt, mehrere Perspektiven zu erkunden und verschiedene Vorschläge zu entwickeln. Dieser Ansatz erfordert die Entwicklung grundlegender Fähigkeiten wie Interpretation, Kommunikation, Synthese und Entscheidungsfindung.

Die Challenge zeichnet sich durch fünf Hauptmerkmale aus:

1. **AKTIVE-COLLABORATIVE Erfahrung:** Der Schwerpunkt liegt auf der Förderung vielfältiger Interaktionen zwischen Individuen, sei es bei der Lösung von Aufgaben oder bei der Verbesserung von Fähigkeiten. Die Herausforderungen werden gemeinsam in Gruppen bewältigt, an denen sowohl Schüler als auch Lehrer beteiligt sind. Die Schüler sind die Hauptakteure ihres eigenen Lernweges.
2. **KREATIVER PROZESS:** Die Herausforderung entwickelt sich durch einen kreativen Prozess, der die Schüler dazu anregt, innovativ zu denken, neue Möglichkeiten zu erkunden und Lösungen zu entwickeln. Dies ermutigt sie, ihr kreatives Potenzial auszuschöpfen und fördert ihre Vorstellungskraft, ihre Problemlösungsfähigkeiten und ihre Fähigkeit, über den Tellerrand zu blicken.
3. **Lebensweltorientierung, SOZIALE REALITÄT:** Die Aufgabe konzentriert sich auf eine Situation, die den realen Arbeits- und Sozialkontext widerspiegelt. Durch die Ausrichtung der Aufgabe auf das wirkliche Leben gewinnen die Schüler ein tieferes Verständnis für die praktische Anwendung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten.
4. **Lebendiger Vorschlag:** Die Challenge wird auf lebendige und ansprechende Weise präsentiert, um die Aufmerksamkeit und das Interesse der Schüler zu wecken. Sie ist so gestaltet, dass sie Neugier, Spannung und ein Gefühl der Relevanz hervorruft, wodurch sichergestellt wird, dass die Schüler motiviert sind, aktiv teilzunehmen und ihre Energie in den Lernprozess zu investieren.
5. **Lernwerkzeug und Medium:** Die Aufgabe dient als leistungsfähiges Lernwerkzeug, durch das die Schüler neues Wissen erwerben, Fertigkeiten entwickeln und ihr Verständnis von Konzepten vertiefen.

## 9. Anwendung der Collaborative Challenge Based Learning-Methode im Klassenzimmer

Um die Collaborative Challenge Based Learning-Methode im Klassenzimmer anzuwenden, schlagen wir vor, die folgenden 11 Schritte zu befolgen. Sie können sie alle befolgen oder, wenn Sie nicht genug Zeit haben, auch einige davon überspringen, wenn es nötig ist.

### 0. Das Team aktivieren

Zu Beginn werden die Gruppen als Lerneinheiten gebildet und aktiviert. Dies beinhaltet die Schaffung von Räumen des Vertrauens und der Verantwortlichkeit, in denen die individuellen Erwartungen jedes Gruppenmitglieds als Grundlage für die Definition der operativen und organisatorischen Dynamik dienen. Ziel ist es, einen Konsens über die gemeinsamen Verpflichtungen der Gruppe zu erreichen.

#### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Um einen Lernkontext zu schaffen, konzentriert sich das Lehrerteam auf die Schaffung einer sicheren und vertrauensvollen Umgebung. Sie werden die Arbeitsgruppen bewusst zusammenstellen und Entscheidungen treffen, die sich direkt auf die Beziehungen und Lernergebnisse während der gesamten Challenge auswirken. Dazu gehören die Festlegung der Gruppengröße, die Kriterien für die Gruppenbildung, die Rollenverteilung und die Dauer der Gruppenarbeit sowohl während der Herausforderung als auch während des gesamten Schuljahres.*

### 1. Die Challenge vorschlagen

Ziel dieser Phase ist es, den Teams eine Problemsituation zu präsentieren, die sie lösen sollen.

#### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Das Lehrerteam sollte versuchen, die Situation auf fesselnde Weise darzustellen, um die Aufmerksamkeit der Teams zu wecken und Überraschung und Neugier zu erzeugen. Dies ist der richtige Zeitpunkt, um den Schülern die Informationen zu geben, die sie benötigen, um mit der Aufgabe beginnen zu können, einschließlich Details über Zeitbeschränkungen, verfügbare Ressourcen, Arbeitsmethoden, Bewertungskriterien und Werkzeuge.*

### 2. Identifizierung mit der Challenge

Dieser Schritt ermöglicht ein umfassendes Verständnis der Situation, mit der die Teams konfrontiert sind, und stellt sicher, dass alle auf derselben Seite stehen. Es ist auch ein guter Zeitpunkt für die Schüler, die zur Verfügung stehende Zeit, die Ressourcen, die Bewertungskriterien und die geplanten Feedback-Sitzungen zu verstehen, die notwendig sind,

um die vorgeschlagenen Lernziele zu erreichen. Sie werden ermutigt, darüber nachzudenken, was sie können und wie sie ihre Fähigkeiten zur Geltung bringen können.

Verbindungen herstellen: Was macht die Challenge für das Team attraktiv?

In diesem Schritt entdecken die Gruppen die Bedeutung und die motivierenden Aspekte der Challenge, die ihren Interessen entsprechen. Daher ist es wichtig, einen Konsens über das gewünschte Ergebnis zu erzielen, das die Gruppe erreichen will.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *In dieser Phase muss das Lehrerteam sicherstellen, dass die Schüler ein klares Verständnis der Aufgabe haben und über alle notwendigen Informationen verfügen, um die Aufgabe erfolgreich zu lösen. Dazu gehören Informationen über die zur Verfügung stehende Zeit, die zur Verfügung stehenden Ressourcen, die Arbeitsmethode, die Bewertungskriterien, die Hilfsmittel, das Aushändigen der Nachweise und das Feedback. Diese Informationen sind in der Regel in der Aufgabenstellung oder in den Leitlinien enthalten.*

## **3. Parameter festlegen**

Welche Informationen stehen uns zur Verfügung und was müssen wir uns aneignen, um diese Challenge zu meistern?

Ziel dieser Phase ist es, die Schüler zu stimulieren, indem die zu erlernenden Wissensbereiche eingegrenzt werden. Es werden Fragen gestellt, die zum Nachdenken anregen. Ziel ist es, die Schüler zu ermutigen, von dem was sie bereits wissen, zu dem überzugehen, was sie noch lernen müssen. Das bedeutet, dass sie von einem Zustand, in dem sie "wissen, was fehlt", zu einem Zustand, in dem sie "erkennen, was ich noch nicht weiß", übergehen. Dieser Prozess betrifft sowohl indirekte als auch fachliche Kompetenzen.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Die Parameter beziehen sich auf die Leitfragen, die die Schüler zu bestimmten Wissensbereichen (Arbeitsbereichen) innerhalb der gemeinsamen Aufgabe führen. Diese Fragen regen zum Lernen an und erleichtern die Entwicklung der geplanten Kompetenzen.*
- *Bei der Lehreraufgabe gibt das Lehrerteam die Wissensparameter oder die geplanten Bereiche für die Aufgabe vor. Die Schüler müssen dann diese Parameter in Form von Fragen sammeln. Obwohl es keine ideale Anzahl von Parametern in einer Aufgabe gibt, ist es wichtig zu beachten, dass eine höhere Anzahl von Parametern zu komplexeren Fragen führen kann. Daher ist Vorsicht geboten. Eine größere Anzahl von Parametern kann zwar ein Gefühl der Kontrolle über das Problem vermitteln, kann aber die operationelle Entwicklung erheblich erschweren, da operationelle Variablen zu Unterparametern werden.*

- *Außerdem ist es wichtig, die Parameter in dieser Phase offen zu halten, da in späteren Phasen neue Parameter hinzugefügt werden können. Die Ausbilder entscheiden, inwieweit es den Teams erlaubt ist, voranzuschreiten, ohne alle geplanten Parameter zu erreichen, und ob diese später im Prozess entdeckt werden.*

### **IDEEN FÜR SCHÜLERGRUPPEN**

- *In dieser Phase muss sich das Team selbst reflektieren und sich fragen: Welches Wissen haben wir bereits? Welches Wissen müssen wir uns noch aneignen? Dies ist ein Moment der Erkundung, in dem das Team herausfinden kann, was es bereits weiß und in welchen Bereichen es sich weiterentwickeln muss, um die Challenge zu meistern. Die Gruppe bewertet gemeinsam ihr vorhandenes Wissen und stellt Fragen, wobei sie sich bewusst ist, dass diese Phase nicht endgültig ist, da neue Unsicherheiten und Fragen auftauchen werden, wenn sie mehr Informationen sammelt.*

## **4. Informationen sammeln und ordnen**

Der Prozess des Fragens aus der vorhergehenden Phase wird mit der Suche nach Antworten verknüpft. Um Antworten auf diese Fragen zu erhalten, können verschiedene Ansätze verfolgt werden, wie theoretisches und praktisches Lernen, Besuche, Treffen mit Experten, Workshop-Praktiken, Entwicklung von Fertigkeiten und vieles mehr. Die kritische Analyse der Informationen und die Überprüfung der Antworten und des erworbenen Wissens sind integraler Bestandteil dieser Phase.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *In dieser Phase wird die fachliche Grundlage für die folgenden Phasen gelegt, wobei Informationen im weitesten Sinne einbezogen werden können, sofern sie den festgelegten Parametern entsprechen. Es ist wichtig, Zeit einzuplanen, um Fähigkeiten zu verinnerlichen und neue Möglichkeiten zu schaffen. Es sollten verschiedene Strategien in Betracht gezogen werden, wie die Vermittlung von Informationen in Kursen für diejenigen, die sie benötigen. Die Informationsbeschaffung muss sich konsequent an den gewünschten Lernergebnissen für jede spezifische Herausforderung orientieren.*

## **5. Alternativen entwickeln**

Auf der Grundlage der in den vorangegangenen Phasen gewonnenen Erkenntnisse entwickelt das Team mögliche Alternativen zur Bewältigung der identifizierten Aufgaben. Es ist von Vorteil, eine Vielzahl von Optionen zu entwickeln, denn je mehr Alternativen, desto besser. In dieser Phase ist es vorteilhaft, Divergenztechniken anzuwenden, die die aktive Beteiligung aller Gruppenmitglieder fördern.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Denken Sie daran, dass Quantität die Qualität erhöht. Ermutigen Sie die Schüler, ein breites Spektrum an Antworten zu entwickeln und verschiedene Wege zu erkunden, wie sie an die Aufgabe herangehen können. Das Verlassen des alltäglichen Umfelds und der Routine kann die Kreativität anregen. Erwägen Sie die Schaffung kreativer Räume oder die Suche nach neuen Erfahrungen und Umgebungen.*



- *Ermöglichen Sie eine Vielfalt von kreativen Dynamiken, die den Schülern die Möglichkeit geben, phantasievoll zu denken. Es ist wichtig, den Prozess zu lenken, damit die Schülerinnen und Schüler die Ziele nicht aus den Augen verlieren und ihre Ideen nicht zu weit von den vom Lehrerteam gewünschten Ergebnissen abweichen.*

## 6. Präsentation der Vorschläge

Ziel dieser Phase ist es, dass jeder Teilnehmer bzw. jede Gruppe seinen/ihren erarbeiteten Vorschlag formuliert und dem Rest des Teams vorstellt. Auf diese Weise erhalten alle Teammitglieder einen Einblick in die Ideen der anderen und der Prozess der Auswahl eines Vorschlags kann beginnen.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Ermutigen Sie jede Gruppe oder jedes Mitglied seinen besten Vorschlag zu präsentieren, um die Zusammenarbeit zu fördern und die Vorschläge durch den Austausch zu bereichern. Hören Sie anderen aktiv zu, bieten Sie konstruktive Beiträge an und bemühen Sie sich, Ihren eigenen Vorschlag zu verbessern.*
- *Wenn es sich um einen individuellen Vorschlag handelt, erkennen Sie dessen Stärken und Grenzen.*
- *Dies ist ein guter Zeitpunkt, um aktives Zuhören zu üben und Kommunikationsfähigkeiten zu verfeinern, um sicherzustellen, dass die Beiträge jedes Teilnehmers gut verstanden werden.*

## 7. Auswahl des Vorschlags

Das Team diskutiert und bewertet jede Alternative, um die am besten geeignete Lösung für das Problem zu finden. Die Beiträge aller Teammitglieder werden geschätzt, da sie wertvolle Informationen für die endgültige Entscheidung oder sogar für die Ausarbeitung eines neuen Vorschlags liefern.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Die Gruppe sollte sich aktiv am Entscheidungsprozess beteiligen und ihre Wahl begründen. Sie können entweder eine der vorhandenen Optionen auswählen oder gemeinsam einen neuen Vorschlag entwickeln. Es ist wichtig, dass der gewählte Vorschlag den festgelegten Parametern entspricht.*

## 8. Maßnahmenplanung

Das Team vereinbart und organisiert gemeinsam alle notwendigen Maßnahmen, die durchgeführt werden sollen. Dazu gehören die Identifizierung der damit verbundenen Aufgaben und die Zuweisung von Verantwortlichkeiten, die Festlegung einer Reihenfolge und eines

Zeitraumens für die Erledigung der Aufgaben innerhalb der Gruppe und das Management potenzieller Risiken durch Überwachung und Analyse während der Planungsphase.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Das Lehrerteam sorgt für einen strukturierten Plan, der Maßnahmen, Zeitpläne, Risiken und zugewiesene Ressourcen (z. B. Maschinen oder Werkstätten) enthält. Sie werden die Teams auch darin schulen, in einer Kultur von Meilensteinen oder Ergebnissen zu arbeiten, indem Zwischenschritte erreicht werden müssen, bevor das Endprodukt erreicht wird. Das Planungswerkzeug wird an die Fähigkeiten der Schüler angepasst und es wird empfohlen, einfache, kollaborative und visuelle Planungswerkzeuge zu verwenden, insbesondere für jüngere Schüler. Einige Instrumente teilen die Aufgaben beispielsweise in drei Phasen ein: To Do, Doing und Done, was das Aufgabenmanagement vereinfacht.*

## **9. Durchführung**

Die Gruppe führt die geplanten Aktionen durch, wobei eventuelle Abweichungen sorgfältig überwacht und korrigiert werden. In dieser Phase wird die Entwicklung spezifischer Fähigkeiten und Fertigkeiten durch praktische Anwendung und Experimentieren gefördert. Es ist wichtig, aktiv zu evaluieren, ob die durchgeführten Aktivitäten zu den erwarteten Lernergebnissen führen.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Das Lehrerteam sollte genau beobachten, ob die Gruppen die festgelegten Aufgaben ausführen, die Zeitvorgaben einhalten, bei Bedarf um Rat fragen. Diese Phase ist eine gute Gelegenheit für das Lehrerteam, Belege für den Bewertungsprozess zu sammeln, insbesondere durch die Verwendung von Checklisten.*
- *Am Ende dieser Phase sollte das Lehrerteam in den meisten Fällen greifbare Ergebnisse erwarten. Es ist jedoch wichtig, sich daran zu erinnern, dass der Prozess selbst genauso wichtig, wenn nicht sogar wichtiger ist als das Endergebnis der Aufgabe.*
- *Es ist zu beachten, dass in dieser Phase bestimmte Einschränkungen auftreten können, wie eingeschränkter Zugang zu bestimmten Maschinen oder Werkstätten. Das Team sollte diese Informationen proaktiv an die Gruppen weitergeben, damit sie diese Faktoren bei der Planung ihrer Aktivitäten berücksichtigen können.*

## **10. Präsentation der Ergebnisse**

Das Team präsentiert die Ergebnisse seiner Challenges, entweder einzeln oder in der Gruppe. Es ist wichtig, dass die Präsentation über die bloße Darstellung der Ergebnisse hinausgeht und sich auf das Gelernte, persönliche Erkenntnisse, aufgetretene Schwierigkeiten und andere Aspekte im Zusammenhang mit der Herausforderung konzentriert.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Die Teams neigen vielleicht dazu, in erster Linie die greifbaren Ergebnisse des Wettbewerbs zu präsentieren. Es ist jedoch wichtig, dass das Lehrerteam die Präsentation auf den Prozess der Entwicklung der Challenge und den Lernweg des*

*Teams ausgerichtet. Dies beinhaltet die Diskussion der getroffenen Entscheidungen, der erzielten Erfolge und der gemachten Fehler. Die Betonung dieser Aspekte lenkt den Fokus auf die anschließende Phase der Reflexion und Verbesserung.*

- *Diese Phase bietet dem Lehrerteam auch die Möglichkeit indirekte Kompetenzen der Schüler zu bewerten.*
- *Das Lehrerteam sollte darauf achten, diese Phase nicht nur als Projektverteidigung oder mündliche Prüfung zu betrachten. Stattdessen ist dies eine Möglichkeit für die Schüler, über das Gelernte nachzudenken, Fehler einzugestehen und ihre Motivation zu zeigen.*

## 11. Bewertung der Ergebnisse

Obwohl Reflexion und Bewertung während des gesamten Wettbewerbs von entscheidender Bedeutung sind, kommt dieser Phase besondere Bedeutung zu, da sie den Höhepunkt des Lernprozesses darstellt. In dieser Feedbackphase unterstützt das Lehrerteam die Schüler bei der Selbstreflexion über ihr erworbenes Wissen und ihre Erfolge sowie über die Verbesserungsmöglichkeiten, die sie während des Wettbewerbs identifiziert haben.

### **IDEEN FÜR DAS LEHRERTEAM**

- *Das Lehrerteam und die Schüler arbeiten gemeinsam an einer umfassenden Auswertung, die die Herausforderungen, Aktionen, Einstellungen und Ergebnisse dieser Auswertung für die Schüler beinhaltet. Das Feedback, sowohl individuell als auch in der Gruppe, ermöglicht den Schülern, verbesserungsbedürftige Bereiche zu identifizieren und ihre Lernziele festzulegen. Ziel ist es, die Selbstwahrnehmung in Bezug auf den Weg, den sie gehen wollen, die Fortschritte, die sie tatsächlich gemacht haben, die Gründe dafür und die Verpflichtungen, die sie in Zukunft eingehen wollen, zu fördern. Ebenso wichtig ist es, die kollektive Dynamik zu berücksichtigen und die notwendigen Schritte festzulegen.*
- *Um diesen Prozess zu vereinfachen, kann das Lehrerteam digitale Tools oder Papierformate verwenden, die ein klares und leicht verständliches Feedback liefern. Diese Instrumente ermöglichen es den Schülern, einen transparenten Überblick über ihren aktuellen Kenntnisstand zu erhalten und ihre Entwicklung im Laufe der Zeit zu verfolgen.*

## 10. Bewertung

Im Kontext des gemeinsamen Lernens spielt die **Bewertung eine entscheidende Rolle**, nicht nur bei der Benotung der Schüler, sondern auch bei der Unterstützung von Entscheidungsprozessen zur Verbesserung des selbstgesteuerten Lernens (formative Bewertung) und des Lernprozesses selbst (summative Bewertung). Dies beinhaltet sowohl die Bewertung des Einzelnen als auch die Bewertung des Engagements und der Beiträge der Gruppe.

Der von uns vorgeschlagene Bewertungsrahmen stellt den Lernenden in den Mittelpunkt des Lernprozesses. Die wichtigsten Prinzipien sind:

- **Gemeinsamer Bewertungsrahmen:** Schaffung eines gemeinsamen Bewertungsrahmens des Lehrerteams während des gesamten Zyklus.
- **Schaffung eines positiven Klassenklimas:** Schaffung einer unterstützenden Atmosphäre, in der Fehler als Lerngelegenheiten gesehen werden.
- **Gelegenheiten zum Wachstum bieten:** Den Schülern ausreichend Gelegenheit geben, über ihre Leistungen nachzudenken und Verbesserungsmöglichkeiten zu erkennen.
- **Visualisierung des Denkens für die Bewertung:** Ermutigung der Schüler, ihre Denkprozesse zu artikulieren und ihr Lernen sichtbar zu machen, um eine effektive Bewertung zu ermöglichen.
- **Wirksames Feedback:** Feedback, das das Verständnis der Lernenden auf der Grundlage klarer und spezifischer Lernziele verstärkt, erweitert, umstrukturiert oder anpasst und so die Konsolidierung im Langzeitgedächtnis fördert.

Für weitere Informationen über den Beurteilungsansatz und seine Umsetzung empfehlen wir die beigefügten Ressourcen, darunter Videos, Leitfäden und Infografiken zu verschiedenen Aspekten wie Beurteilungsansatz, Designüberlegungen, Kompetenzdefinition, Rubrikgestaltung, Herausforderungen und Nachweise, Feedback und 360-Grad-Beurteilung, Verpflichtungen und Benotung.

## 11. Abschließende Evaluierung der Challenge

Die Evaluierung identifiziert verbesserungswürdige Bereiche und stellt sicher, dass die Challenges den Projektzielen entsprechen.

### 1. Zeit:

Bewerten Sie die Zeit, die für die Bearbeitung der Aufgabe zur Verfügung stand. Beurteilen Sie, ob der vorgegebene Zeitrahmen für die Schüler ausreichend war, um die Aufgabe zu bearbeiten, effektiv zusammenzuarbeiten und die gewünschten Lernergebnisse zu erzielen. Berücksichtigen Sie das Feedback von Schülern und Lehrern in Bezug auf zeitliche Beschränkungen oder Möglichkeiten, die Dauer der Aufgabe zu verlängern oder zu optimieren.

### 2. Ressourcen:

Bewerten Sie die Verfügbarkeit und Eignung der Ressourcen, die den Schülern während der Aufgabe zur Verfügung gestellt wurden. Berücksichtigen Sie, ob die Ressourcen die Lernziele angemessen unterstützen und ob die Schüler Zugang zu relevanten Materialien, Werkzeugen oder Technologien hatten. Bewerten Sie das Feedback von Schülern und Lehrern zur Nützlichkeit, Verständlichkeit und Angemessenheit der Ressourcen.

### 3. Die Challenge selbst:

Untersuchen Sie das Design und den Inhalt der Challenge. Beurteilen Sie, ob die Aufgabe relevant und die Ziele angemessen waren. Analysieren Sie das Feedback von Lernenden und Lehrenden in Bezug auf die Klarheit der Anweisungen, den Schwierigkeitsgrad und die Authentizität des Problems oder der Aufgabe. Identifizieren Sie alle Bereiche, in denen die Aufgabe verfeinert oder erweitert werden könnte, um die Lernerfahrung zu verbessern.

### 4. Das Lehrerteam:

Bewerten Sie die Rolle der Lehrer bei der Durchführung des Wettbewerbs. Berücksichtigen Sie das Feedback von Lehrern und Schülern zur Anleitung, Unterstützung und Moderation durch die Lehrer während des Wettbewerbs. Bewerten Sie, ob die Lehrer die Zusammenarbeit effektiv gefördert haben, ob sie rechtzeitig Feedback gegeben haben und ob sie auf Schwierigkeiten oder Fragen, die während des Prozesses auftraten, eingegangen sind. Identifizieren Sie Bereiche, in denen die Rolle der Lehrer weiter optimiert werden kann, um das Lernen der Schüler zu verbessern.

### 5. Das Schülerteam:

Bewerten Sie die Zusammenarbeit und das Teamwork der Schüler während des Wettbewerbs. Berücksichtigen Sie das Feedback von Schülern und Lehrern zum Engagement, zur Zusammenarbeit und zum Beitrag der Schülerteams. Beurteilen Sie, ob die Schüler ausreichend Gelegenheit hatten, zusammenzuarbeiten, zu kommunizieren und ihre gemeinsamen Fähigkeiten und Kenntnisse zu nutzen. Identifizieren Sie Herausforderungen oder Bereiche, in denen die Schüler möglicherweise zusätzliche Unterstützung oder Anleitung benötigen.

### Schlussfolgerung:

Die Bewertung von Aufgaben nach der Erprobung mit Schülern ist ein wichtiger Schritt zur Verbesserung der Lernerfahrung. Durch die Berücksichtigung von Aspekten wie Zeit, Ressourcen, die Herausforderung selbst, das Lehrerteam und das Schülerteam können

verbesserungswürdige Bereiche identifiziert und angegangen werden. Dieser Evaluierungsprozess stellt sicher, dass die Aufgaben mit den Projektzielen übereinstimmen, optimiert die Lernergebnisse und fördert die Zusammenarbeit und Kompetenzentwicklung unter den Schülern.

## CHALLENGE EVALUIERUNG – Bewertung der Challenge

Zeit	
Ressourcen	
Die Challenge selbst	
Lehrerteam	
Schülerteam	

## 12.FAQ - Frequently Asked Questions

### Worauf bezieht sich die Aufgabe, auf Kompetenzen oder Lernergebnisse?

Beim Vorschlag von Aufgaben ist es wichtig, sowohl den Erwerb indirekter als auch konkreter Kompetenzen zu berücksichtigen. Daher muss der Entwurf des Anforderungsrahmens die Kompetenzen einbeziehen, die für eine erfolgreiche Eingliederung in das gewählte Berufsfeld am Ende des Lernprozesses erforderlich sind. Dies beinhaltet die Berücksichtigung der im Occupational Competency Dictionary (OCD) beschriebenen konkreten und indirekten Kompetenzen sowie zusätzlicher Kompetenzen, die aufgrund von Erfahrungen in der Industrie als entscheidend angesehen werden. Auf diese Weise kann das Lehrerteam fundierte Entscheidungen über die zu erwerbenden strategischen Kompetenzen treffen, Aufgaben entwickeln, die auf diese Kompetenzen abzielen, und diese auf logische und progressive Weise bewerten.

### Woran erkennt man eine gut konzipierte Challenge?

Die gesamte Lehrergruppe sollte an der Konzeption beteiligt sein und sicherstellen, dass die in der ersten Infografik auf dieser Seite beschriebenen Merkmale eingehalten werden.

Der Entwurf sollte eine sorgfältige Planung beinhalten und Elemente wie Lern-, Bewertungs- und Feedbackdynamik einbeziehen. Die Dauer der Aufgabe, die Zuweisung von Ressourcen und die Vorgehensweise sollten ebenfalls festgelegt werden.

Ein wirksames Maß für den Erfolg der Challenge ist die Bewertung ihrer Durchführung, wobei zu prüfen ist, ob sie in Bezug auf den Zeitplan, die räumlichen Gegebenheiten und andere relevante Faktoren mit dem ursprünglichen Entwurf übereinstimmt. Darüber hinaus ist es wichtig zu bewerten, ob die angestrebten Ziele erreicht wurden, und auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse die erforderlichen Verbesserungen vorzunehmen.

### Ist die Einhaltung der 11-Schritte-Struktur unabdingbar?

Die Einteilung der Aufgabe in 11 Schritte dient einem Zweck: Sie bietet Möglichkeiten zur Entwicklung von Kompetenzen, insbesondere von indirekten Kompetenzen. Es ist daher ratsam, diese Struktur beizubehalten.

Um eine Veränderung zu erreichen, muss jedoch sichergestellt werden, dass die Schüler im Mittelpunkt des Lernprozesses stehen und dass die folgenden Grundsätze eingehalten werden:

Das vom Lehrerteam entworfene Design sollte das gemeinschaftliche Lernen fördern und sowohl Momente für Gruppenarbeit als auch für individuelle Arbeit vorsehen.

Die Schüler müssen sich ihrer Lernbedürfnisse bewusst werden und Verantwortung für den Lernprozess übernehmen.

Die Schüler müssen aktiv Entscheidungen treffen, ihr eigenes Lernen planen und steuern.

Die Schüler müssen während des gesamten Prozesses reflektieren, ihre Fortschritte erkennen und Bereiche identifizieren, die verbessert werden müssen.



## ANHANG 1: VORLAGE FÜR LEHRER

<CENTER-LOGO>

<i>BERUFSGRUPPE</i>	
<i>KURS</i>	
<i>MODULE</i>	
<i>Dauer: Anzahl der Gruppensitzungen mit der jeweiligen Dauer in Zeiteinheiten</i>	<i>Organisation: Anzahl der Gruppen und jeweilige Gruppenstärke</i>

***Challenge Nummer***

***Name der Challenge***

***Kurze Beschreibung***

Zwei oder drei Zeilen, die die Challenge beschreiben.

**Challenge**

<b>Startdatum:</b>	<b>Gesamtdauer:</b>
<b>Module und Stunden</b>	

## Ziele / Lernergebnisse

Konkrete Ziele

1. *Ziel 1*
2. *Ziel 2*
3. *Ziel 3*
4. ....

Weiche Ziele (Kompetenzen)

1. *Kompetenz 1*
2. *Kompetenz 2*
3. *Kompetenz 3*
4. ....

<b>Das Team erstellen/aktivieren</b>	
<b>Voraussichtliche Dauer:</b>	<b>Tatsächliche Dauer:</b>

<b>Die Challenge</b>	
<b>1. Stellen Sie die Challenge vor: Stellen Sie den Teams eine Problemsituation vor, die sie lösen sollen.</b>	
<b>Voraussichtliche Dauer:</b>	<b>Tatsächliche Dauer:</b>

**2. Identifizieren Sie die Challenge und stellen Sie eine Verbindung zu ihr her:** Stellen Sie sicher, dass alle Teammitglieder auf derselben Seite stehen und alle Aspekte der Challenge verstehen.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**3. Parameter festlegen:** Die Teams werden angeleitet, Wissenslücken in Bezug auf die Challenge zu identifizieren und ihren Lernweg zu planen.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**4. Informationen sammeln und organisieren:** Die Teams sammeln und analysieren relevante Informationen, um spezifische Fragen zu beantworten, die ein vertieftes Lernen ermöglichen.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**5. Alternativen generieren:** Teams entwickeln auf der Grundlage des erworbenen Wissens verschiedene Lösungen, um die identifizierten Probleme zu lösen.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**6. Präsentation der Vorschläge:** Die Teammitglieder diskutieren ihre Lösungen mit den anderen Mitgliedern, um den Auswahlprozess einzuleiten.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**7. Auswahl des Vorschlags:** Die Teams bewerten die beste Lösung unter den vorgeschlagenen Alternativen.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**8. Aktionen planen:** Die Mitglieder organisieren und planen Aufgaben, weisen Rollen zu und planen die gewählte Lösung.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**9. Umsetzung der Aktionen:** Die Teams setzen die Pläne um, managen Abweichungen und bewerten die Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf das Erreichen der Ergebnisse.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**10. Präsentation der Ergebnisse:** Die Teams präsentieren die Projektergebnisse und Lernerfahrungen, einschließlich der Herausforderungen und persönlichen Erkenntnisse, die sie gewonnen haben.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

**11. Evaluierung der Ergebnisse:** Die Lehrer unterstützen die Schüler bei der Bewertung der Ergebnisse, der erworbenen Kenntnisse, der Erfolge und der Bereiche, in denen Verbesserungen möglich sind.

Voraussichtliche Dauer:

Tatsächliche Dauer:

## TIMING

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag

## VERWENDETE MATERIALIEN UND LEHRMITTEL

## CHALLENGE EVALUIERUNG - Bewertung der Challenge

Zeit	
------	--

Ressourcen	
Die Challenge selbst	
Lehrerteam	
Schülerteam	

## ANHANG 2: VORLAGE FÜR SCHÜLER

<Schul-Logo>

*BERUFSGRUPPE*

*KURS*

*MODULE*

*Dauer: Anzahl der Gruppensitzungen mit der jeweiligen Dauer in Zeiteinheiten*

*Organisation: Anzahl der Gruppen und jeweilige Gruppenstärke*

***Challenge Nummer***

***Name der Challenge***

***Kurze Beschreibung***

Zwei oder drei Zeilen, die die Challenge beschreiben.

**Die Challenge**

In diesem Abschnitt muss eine detaillierte Erklärung der zu lösenden Aufgabe gegeben werden.

## Ziele / Lernergebnisse

Konkrete Ziele

5. *Ziel 1*
6. *Ziel 2*
7. *Ziel 3*
8. ....

Weiche Ziele (Kompetenzen)

5. *Kompetenz 1*
6. *Kompetenz 2*
7. *Kompetenz 3*
8. ....

## 1. Durchzuführende Aufgaben

Die durchzuführende Aufgabe kann folgende Elemente umfassen

- Detaillierte Informationen zu den Qualitätsmerkmalen, die vom Bericht erwartet werden (Skript, das enthalten sein muss, Schriftarten, Pläne und Diagramme, ...).
- Zu erstellende Präsentation: Detaillierte Angaben zu den Qualitätsmerkmalen, die von der Präsentation erwartet werden (Sprachen, Präsentationsformate, Verteilung der Redner, durchschnittliche Mindestzeit für jedes Teammitglied, ...).

## 2. Evaluierungskriterien

- Fachkompetenz: z.B. 50 % (auszuführende Aufgaben mit entsprechendem Prozentsatz)
- Fachübergreifende Kompetenzen: z.B. 50 %

## 3. Ressourcen

- Bibliographie
- relevante Webseiten

- Kontaktpersonen
- Etc.

## 4. Timing

Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag