

# Pädagogischer Rahmen für prompt Engineering Skills (PES)

2024-2-RO01-KA220-YOU-000286239

---

Von Complexul Cultural Sportiv Studentesc Tei, SÜRDÜRÜLEBİLİR  
DİJİTAL DÖNÜŞÜM DERNEĞİ, PRAMMER Institute, Advanced  
Digital Institute, und CBKA Research Center Ltd



Co-funded by  
the European Union



Co-funded by  
the European Union

Projekt-Nr. 2024-2-RO01-KA220-YOU-000286239

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission kofinanziert. Diese Veröffentlichung [Mitteilung] gibt ausschließlich die Ansichten des Autors wieder; die Kommission übernimmt keine Haftung für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen.

PARTNER:



SÜRDÜRÜLEBİLİR  
DİJİTAL DÖNÜŞÜM  
DERNEĞİ

**PRAMMER**



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Einführung</b>	<b>1</b>
<b>Teil 1.</b> Überblick über PES und ihre Bedeutung für die Jugendentwicklung, Beschäftigungsfähigkeit und Inklusion	<b>8</b>
<b>Teil 2.</b> Strategien zur Integration von PES in NFL- und PBL-Methoden, einschließlich Unterrichtsplänen und Aktivitäten	<b>26</b>
<b>Teil 3.</b> Anleitung zur Nutzung von Medien (Humor, visuelle Elemente, Storytelling), um das Lernen ansprechender zu gestalten	<b>51</b>
<b>Teil 4.</b> Tipps zur Anpassung des Rahmens an verschiedene Jugendgruppen, um Inklusivität und Relevanz zu gewährleisten.	<b>77</b>
<b>Abschluss</b>	<b>94</b>

# Einführung

## Allgemeine Informationen

Die rasanten Veränderungen durch künstliche Intelligenz (KI) erfordern eine ebenso dynamische Reaktion im Bildungsbereich. In diesem Zusammenhang wird die Entwicklung eines Programms für zukunftsorientierte Ingenieurkompetenzen (Prompt Engineering Skills, PES), das KI-Kompetenzen integriert und einen flexiblen Ausbildungsrahmen bietet, zu einer zentralen Priorität für moderne Bildungssysteme.

Künstliche Intelligenz (KI) prägt bereits unsere Art zu lernen, zu arbeiten und sozial zu interagieren. Dennoch ist das KI-Wissen gering, insbesondere bei jungen Berufseinsteigern. Vielen fehlt ein grundlegendes Verständnis dafür, wie KI funktioniert, wie man sie kritisch und ethisch korrekt einsetzt und welche Auswirkungen sie auf ihre persönliche und berufliche Zukunft haben kann.

**In diesem Kontext verfolgt das Prompt Engineering Skills (PES)-Rahmenwerk folgende Ziele:**

- Die Entwicklung einer allgemeinen Kultur des KI-Verständnisses unter Studierenden, Auszubildenden und lebenslang Lernenden, insbesondere unter Jugendorganisationen und benachteiligten jungen Menschen, fördern;
- **Digitale Kompetenzen und kritisches Denken sollen disziplinübergreifend in den Bildungsprozess und in den Arbeitsplatz integriert werden;**
- Förderung eines flexiblen, modularen und anpassungsfähigen Rahmens, der auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden eingehen kann;
- Bildungsgerechtigkeit gewährleisten, damit alle gesellschaftlichen Gruppen, einschließlich Jugendlicher aus benachteiligten Verhältnissen, gleichen Zugang zu qualitativ hochwertiger Ausbildung haben.



## Zweck der Richtlinie

Diese Leitlinie bietet einen methodischen Rahmen für Bildungseinrichtungen, Ausbilder, politische Entscheidungsträger und Lehrplanentwickler mit dem Ziel:

1. **Grundlegende KI-Konzepte** auf zugängliche und praxisnahe Weise in den Lernprozess einführen;
2. **Flexible pädagogische** Prinzipien vorschlagen, die an verschiedene Bildungskontexte (formal, non-formal, berufsbezogen) anpassbar sind;
3. Förderung der Entwicklung von Querschnittskompetenzen: kritisches Denken, digitale Ethik, Zusammenarbeit, Kreativität und Anpassungsfähigkeit;
4. **Einen integrativen Ansatz fördern**, der kulturelle, soziale und lernbedingte Unterschiede berücksichtigt;
5. **Die Bildungsstrategien** sollten an den Realitäten des Arbeitsmarktes ausgerichtet werden, wobei zukunftsrelevante Kompetenzen im Vordergrund stehen.

## Struktur der Leitlinie

- Teil 1 - Überblick über PES und ihre Bedeutung für die Jugendentwicklung, Beschäftigungsfähigkeit und Inklusion (ADI+ASDIT)
- Teil 2 - Strategien zur Einbettung von PES in NFL- und PBL-Methoden, einschließlich Unterrichtsplänen und Aktivitäten (CCSS TEI)
- Teil 3 - Leitfaden zur Verwendung von Medien (Humor, visuelle Elemente, Storytelling), um das Lernen ansprechender zu gestalten (PRAMMER)
- Teil 4 - Tipps zur Anpassung des Rahmenkonzepts an verschiedene Jugendgruppen, um Inklusivität und Relevanz zu gewährleisten (CBKA)

Durch die Anwendung dieses Prompt Engineering Skills-Rahmenwerks können Pädagogen den Unterricht in einen Vorbereitungsraum für eine KI-gestützte Gesellschaft verwandeln, in der jeder junge Mensch befähigt wird, Technologie verantwortungsvoll zu verstehen, anzuwenden und zu entwickeln.

## Kernpädagogische Prinzipien des Prompt Engineering Skills (PES)-Rahmenwerks

Um Lernende effektiv auf eine KI-integrierte Gesellschaft vorzubereiten, basiert das Prompt Engineering Skills (PES)-Rahmenwerk auf fünf zentralen pädagogischen Prinzipien. Diese Prinzipien unterstützen einen ganzheitlichen, inklusiven und zukunftsorientierten Bildungsansatz, der darauf abzielt, sowohl technische als auch menschenzentrierte Kompetenzen zu entwickeln.

NE IN.	Prinzip	Zweck	Anwendung zur Förderung von KI-Kompetenzen
1	Lernzentriertes Design	Aktive Beteiligung und Autonomie fördern	Kritisches Denken über die Rolle der KI in der Gesellschaft
2	Modulare und flexible Struktur	Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Kontexte und Bedürfnisse ermöglichen	Maßgeschneiderte KI-Inhalte für verschiedene Ebenen und Sektoren
3	Interdisziplinäres Lernen	Förderung realitätsnahen, domänenübergreifenden Denkens	Projekte zu KI und Klima, Ethik, Medien usw.
4	Inklusion und Barrierefreiheit	Chancengleichheit und Gleichbehandlung aller Lernenden gewährleisten	Zugängliche KI-Bildung für unterrepräsentierte Gruppen
5	Ethischer Einsatz von KI	Förderung eines verantwortungsvollen, menschenzentrierten Technologieeinsatzes	Sensibilisierung für Vorurteile, Datenethik, digitale Bürgerschaft

## Implementierungs-Toolkit

Dieser Abschnitt bietet praktische Werkzeuge, Ressourcen und Beispiele, um Lehrende, Ausbilder und Institutionen bei der Implementierung des Prompt Engineering Skills-Rahmenwerks zu unterstützen. Das Toolkit ist flexibel gestaltet und ermöglicht die Kontextualisierung in formalen und non-formalen Bildungsumgebungen. Ein modularer Lehrplan trägt dazu bei, KI-Kompetenzen schrittweise über verschiedene Bildungsstufen und Trainingsformate hinweg zu integrieren. Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für eine modulare Struktur:

### Stufe 1: KI-Sensibilisierung (Einführung)

- Was ist KI? (Grundlagen und Geschichte)
- Alltags-KI (Empfehlungssysteme, Sprachassistenten)
- Einführung in digitale Daten und Algorithmen

### Stufe 2: KI-Verständnis (Mittelstufe)

- Maschinelles Lernen und Entscheidungsbäume (visuelle Simulationen)
- Datenverzerrung und Fairness
- KI in der Arbeitswelt (Auswirkungen auf die Karriere)

### Stufe 3: KI in der Praxis (Fortgeschritten)

- Anwendung fortschrittlicher generativer KI-Tools zur Unterstützung von Kreativität, Kommunikation und Problemlösung;
- Ethischer Einsatz von KI in Forschung und Content-Erstellung
- KI-Projektdesign (Mini-Hackathons, Lösungsentwicklung)

Jedes Modul beinhaltet:

- Lernziele
- Vorgeschlagene Aktivitäten
- Bewertungsmethoden
- Erforderliche digitale Werkzeuge oder Plattformen

## Vorlagen für Lernaktivitäten

### Beispiel 1 – Ethische Debatte über KI bei der Personalauswahl

- Ziel: Entwicklung von kritischem Denken und ethischem Urteilsvermögen
- Vorgehen: Die Klasse wird in Gruppen aufgeteilt – Personalmanager, KI-Entwickler und Arbeitssuchende.
- Aufgabe: Diskutieren Sie, ob eine KI Einstellungsentscheidungen treffen sollte.
- Hilfsmittel: Folien, Rollenkarten, Reflexionsarbeitsblatt

### Beispiel 2 – Erstellen Sie Ihr eigenes Empfehlungssystem (ohne Programmierung)

- Ziel: Verstehen, wie Algorithmen Daten nutzen.
- Tools: Google Sheets oder Scratch
- Aufgabe: Die Studierenden geben ihre Präferenzen ein und simulieren Film-/Musikempfehlungen.

### Beispiel 3 – Herausforderung in der angewandten KI-Kommunikation

- Ziel: Die Fähigkeit entwickeln, effektiv und ethisch mit KI-Systemen zu kommunizieren, um sinnvolle, inklusive und kontextbezogene Inhalte zu generieren.
- Aufgabe: Nutzen Sie barrierefreie Tools wie ChatGPT oder Canva AI, um Inhalte unter bestimmten Vorgaben zu erstellen – beispielsweise durch einen respektvollen Ton, die Sicherstellung sachlicher Richtigkeit und die Behandlung eines gesellschaftlich relevanten Themas. Diese Übung fördert Kreativität und Verantwortungsbewusstsein, insbesondere bei jungen Menschen ohne Beschäftigungsstatus (NEET) und Menschen mit Behinderungen, die möglicherweise Barrieren bei der digitalen Teilhabe erfahren.

## Überwachung und Auswirkungen

Eine solide Strategie für Monitoring und Evaluierung (M&E) ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass das Rahmenwerk „Prompt Engineering Skills“ (PES) nicht nur Inhalte vermittelt, sondern Lernende auch mit praktischen Fähigkeiten, ethischem Verständnis und langfristigen Beschäftigungschancen ausstattet. Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Wirkung bewertet, kontinuierliche Verbesserungen sichergestellt und die Maßnahmen zur Förderung von KI-Kompetenzen an den Bedürfnissen der Lernenden und den systemweiten Zielen ausgerichtet werden können.

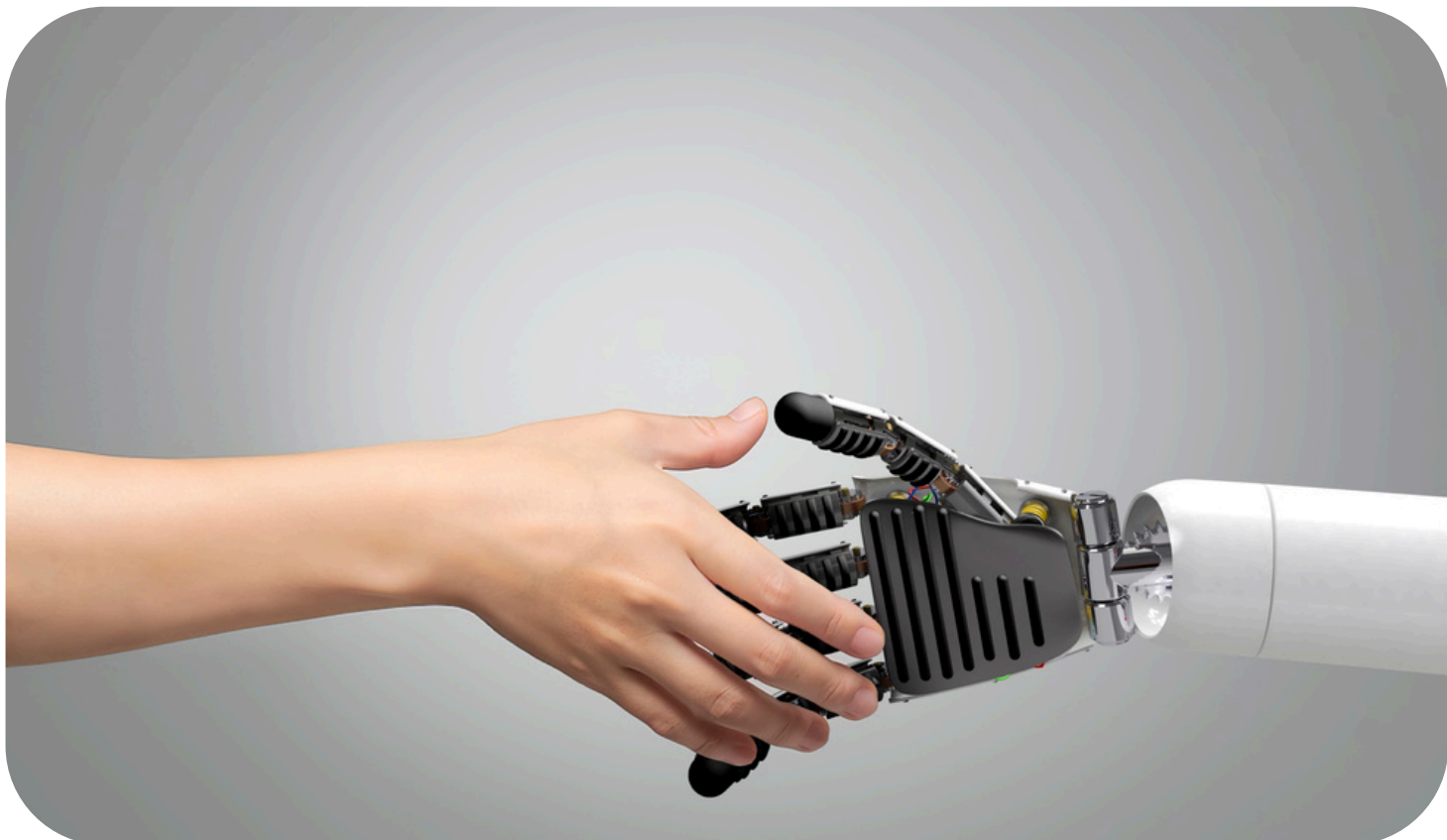
### **Im Kontext der KI-Kompetenz trägt Monitoring dazu bei, wichtige Fragen zu beantworten:**

Entwickeln die Lernenden ein kritisches Verständnis von KI?

- Sind die Inhalte inklusiv, zugänglich und für alle Lerngruppen relevant?

Sind die Lehrkräfte darauf vorbereitet, KI-Module effektiv zu vermitteln?

Beeinflussen KI-bezogene Kompetenzen die Beschäftigungschancen?



## Empfohlene Indikatoren

Nachfolgend sind SMART-Indikatoren (spezifisch, messbar, erreichbar, relevant, terminiert) für die zügige Implementierung von Ingenieurkompetenzen aufgeführt:

### Quantitative Indikatoren

- Ein zwanzigminütiges Video-Tutorial für Jugendorganisationen und ein zwanzigminütiges Video-Tutorial für benachteiligte Jugendliche.
- 100 Aufrufe für das Video-Tutorial für Jugendorganisationen
- 200 Aufrufe für das Tutorial für benachteiligte Jugendliche
- 1 Test wurde für die Video-Tutorials und die pädagogische Strategie „Prompt Engineering Skills“ durchgeführt.
- 25 Jugendliche nehmen an der Prüfung/Schulung teil (5 pro Partner) - 25 Jugendbetreuer nehmen an der Prüfung/Schulung teil (5 pro Partner)
- 50 Antworten von Teilnehmern auf die Umfrage, die Feedback zu den Tutorials gaben (10 pro Partner).
- 1. Eine pädagogische Strategie zur Förderung von Ingenieurkompetenzen mit vier Kernkomponenten wurde entwickelt, verteilt und zugänglich gemacht.
- Schnelle Vermittlung von Ingenieurkompetenzen an 100 Jugendorganisationen
- Prompt Engineering Skills wurde von 100 Zuschauern aufgerufen
- 60 Jugendbetreuer, Jugendeinrichtungen und Organisationen, die den pädagogischen Rahmen „Prompt Engineering Skills“ während der ersten Phase des Projekts umsetzen.

### Qualitative Indikatoren

- Rückmeldungen von Jugendorganisationen, Jugendbetreuern und benachteiligten jungen Menschen zur Verständlichkeit, Relevanz und Zugänglichkeit der beiden 20-minütigen Video-Tutorials wurden im Rahmen eines internen Testtrainings eingeholt.
- Peer-Reviews und Expertenbewertungen der Video-Tutorials zur Beurteilung ihrer pädagogischen Qualität und Wirksamkeit bei der Förderung der KI-Kompetenz.
- Evaluierung des pädagogischen Rahmens von Prompt Engineering Skills (PES) durch Experten aus dem Jugendbereich und Bildungsspezialisten mit Schwerpunkt auf Anpassungsfähigkeit, Kreativität und Benutzerfreundlichkeit.
- Rückmeldungen von Jugendbetreuern, Jugendorganisationen und Teilnehmern zur Praktikabilität und Anpassungsfähigkeit des pädagogischen Rahmens von Prompt Engineering Skills (PES).
- Rückmeldungen der Teilnehmer zur Effektivität der transnationalen Projekttreffen (sowohl in Präsenz als auch virtuell) hinsichtlich der Verbesserung von Koordination, Zusammenarbeit und Arbeitsablauforganisation.

# Teil 1. Überblick über PES und ihre Bedeutung für die Jugendentwicklung, Beschäftigungsfähigkeit und Inklusion

---

Prompt Engineering Skills (PES) bezeichnet einen strukturierten und flexiblen Bildungsansatz, der Lernende mit den Fähigkeiten, dem Wissen und der Denkweise ausstattet, die sie benötigen, um in einer sich rasant entwickelnden, KI-integrierten Welt erfolgreich zu sein. Im Kern legt Prompt Engineering Skills Wert auf Relevanz, Zugänglichkeit und Anpassungsfähigkeit und ist damit ein wichtiges Instrument für die Entwicklung junger Menschen und ihre soziale Integration.

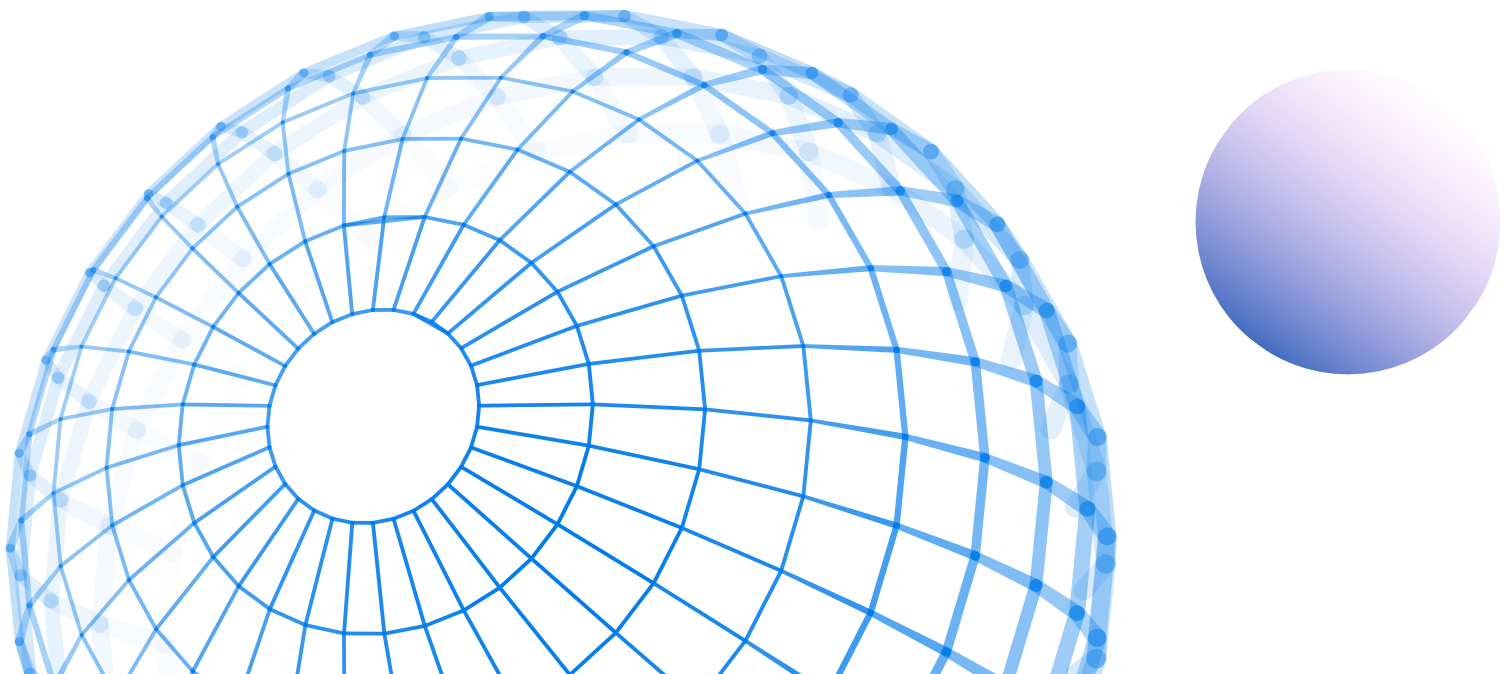
## 1. Einleitung

### 1.1 Kontext des rasanten technologischen Wandels

Künstliche Intelligenz (KI) hat sich zu einer der wichtigsten Triebkräfte in Wirtschaft, Gesellschaft und Bildung entwickelt. Laut Daten des Weltwirtschaftsforums (2023) werden bis 2030 voraussichtlich über 75 % der Weltbevölkerung KI-Technologien einsetzen. Diese Entwicklung wird naturgemäß Berufe, Kommunikationswege und sogar die benötigten Kompetenzen verändern. KI als bahnbrechend - mit Werkzeugen wie Sprachverarbeitungsassistenten und Empfehlungssystemen - verändert die Art und Weise, wie junge Menschen Wissen erwerben (UNESCO, 2019).

Gleichzeitig schaffen diese Instrumente zwar Chancen, verschärfen aber auch bestehende Ungleichheiten. So sind beispielsweise junge Menschen, die weder in Ausbildung noch in Beschäftigung sind (NEET) oder aus benachteiligten Verhältnissen stammen (z. B. Migranten, Menschen mit Behinderungen, Bewohner ländlicher Gebiete), durch diese Transformationen von Ausgrenzung bedroht (OECD, 2024). Ohne gezielte Maßnahmen laufen diese Gruppen Gefahr, in der entstehenden KI-gestützten Wirtschaft abgehängt zu werden, was zu einem Teufelskreis aus Arbeitslosigkeit und sozialer Ausgrenzung führt.

Prompt Engineering Skills (PES) hingegen ist eine innovative pädagogische Antwort auf diese Herausforderungen. PES zielt darauf ab, jungen Menschen KI-Kompetenzen, kritisches Denken und ethisches Urteilsvermögen zu vermitteln. Anders als traditionelle Ansätze konzentriert sich PES darauf, wie Menschen in KI-Systemen kommunizieren und wie Lernende KI als kreatives Werkzeug, für verantwortungsvolle Innovation und Problemlösung nutzen können (Selhorst & Perez, 2024).



## 1.2 Der Bedarf an PES (Prompt Engineering Skills)

Prompt Engineering ist aufgrund der zunehmenden Nutzung von KI-Systemen ein Eckpfeiler der KI. PES ist gewissermaßen die Kunst, effektive Interaktionen mit KI-Modellen zu strukturieren. Dies verleiht ihm eine entscheidende Bedeutung für die Beschäftigungsfähigkeit. Darüber hinaus bevorzugen Arbeitgeber immer mehr Mitarbeiter, die KI-Systeme effizient, kritisch und ethisch korrekt einsetzen können (Grand View Research, 2025).

### Um einige Anwendungsgebiete der KI zu veranschaulichen:

- Im Gesundheitswesen wird KI für die Diagnostik eingesetzt, was von Fachkräften die verantwortungsvolle Interpretation der Ergebnisse erfordert.
- In den Bereichen Medien und Kommunikation wird KI bei der Erstellung von Inhalten eingesetzt, was Fähigkeiten zur Bewertung von Voreingenommenheit und zur Gewährleistung von Inklusivität erfordert (Buckingham, 2003).
- Im Bildungsbereich setzen KI-Chatbots und Tutoringsysteme auf gut durchdachte Eingabeaufforderungen, um präzise und personalisierte Lernerfahrungen zu ermöglichen.

Die Notwendigkeit, junge Menschen durch Bildung auf den kritischen Umgang mit KI-Werkzeugen vorzubereiten und sie dabei zu befähigen, Verantwortlichkeit, Transparenz und Voreingenommenheit zu erkennen, wurde auch in den Ethikleitlinien der Europäischen Kommission für vertrauenswürdige KI (2019) hervorgehoben. Daher ist PES mehr als nur eine digitale Kompetenz; es ist eine Brücke zur Integration ethischer, bürgerlicher und sozialer Verantwortung.

## 1.3 Geltungsbereich und Zweck dieses Dokuments

Ziel dieses Abschnitts ist Folgendes:

1. Definieren Sie den PES-Rahmen und ordnen Sie ihn in den breiteren Kontext der Bildungsprioritäten ein.
2. Heben Sie seine Rolle bei der Bewältigung von Herausforderungen in der Jugendentwicklung hervor, darunter Qualifikationslücken, Arbeitslosigkeit und Ausgrenzung.
3. Zeigen Sie die Übereinstimmung mit den Trends des Arbeitsmarktes und den Anforderungen an die Beschäftigungsfähigkeit auf.
4. Geben Sie praxisorientierte und politikbezogene Empfehlungen zur Einbettung von PES in Bildungs- und Ausbildungssysteme.

Dadurch positioniert es PES sowohl als pädagogische Innovation als auch als Strategie zur sozialen Inklusion.

## 2. Definition des PES-Rahmenwerks

### 2.1 Was sind Prompt Engineering Skills (Prompt Engineering Skills)?

Prompt Engineering Skills (PES) bezeichnet einen strukturierten, kompetenzbasierten Rahmen, der Lernende befähigt, Mensch-KI-Interaktionen zu entwerfen, zu verfeinern und zu evaluieren. PES integriert:

- KI-Kompetenz (Grundkenntnisse über KI-Systeme, Algorithmen und Anwendungen).
- Kritisches Denken und Ethik (Fähigkeit, Ergebnisse auf Fairness, Inklusivität und Zuverlässigkeit zu prüfen).
- Angewandte Kreativität (Einsatz von KI zur Problemlösung, Innovation und Wissensgenerierung).

PES ist in Wirklichkeit die Kunst, Lernende darauf vorzubereiten, die richtigen Fragen auf die richtige Weise zu stellen. Das bedeutet, dass ein PES-geschulter Lernender, anstatt ein KI-Tool zu bitten „Schreibe einen Artikel über den Klimawandel“, die Bedeutung von Spezifizierung, Kontextualisierung und ethischem Bewusstsein erkennen und stattdessen fragen würde: „Schreibe einen 1000 Wörter langen Artikel zum Thema Klimawandel mit drei Beispielen aus der Türkei in einer für junge Menschen verständlichen Sprache. Beleuchte sowohl Lösungsansätze als auch Risiken.“

## 2.2 Hauptmerkmale: Flexibilität, Inklusivität, KI-Relevanz

### Die drei wichtigsten Merkmale von PES:

1. Flexibilität: Anpassbar an formale Bildung (Schulen), non-formales Lernen (Jugendzentren, NGOs) und Berufsausbildung. Die Module können skaliert und an die Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden (Resnick, 2017).
2. Inklusion: Gewährleistet Chancengleichheit für benachteiligte Jugendliche. Zu den angebotenen Möglichkeiten gehören unter anderem hybride Lernmodelle, mehrsprachige Dienstleistungen und Assistenztechnologien für Lernende mit Behinderungen (Colker, 2013).
3. KI-Relevanz: Sie ist direkt mit der realen Nutzung von KI verknüpft und verbindet das Lernen im Klassenzimmer mit den Anforderungen des Arbeitsmarktes und dem bürgerschaftlichen Engagement (OECD, 2024).

Dimension	Traditionelle Lehrpläne	Schnelle technische Fähigkeiten (PES)
<b>Wissensfokus</b>	Statischer Wissenstransfer	Angewandte KI-Kompetenz, Ethik und Kreativität
<b>Lehrmethode</b>	Lehrerzentriert	Lernzentriert, projektbasiert
<b>Inklusivität</b>	Begrenzte Anpassung	Konzipiert für marginalisierte und vielfältige Lernende
<b>Verbindung zum Arbeitsmarkt</b>	Schwache Ausrichtung	Starker Zusammenhang zwischen KI und Beschäftigungsfähigkeit
<b>Schwerpunkt der Fähigkeiten</b>	Speicher & Reproduktion	Kritisches Denken, Zusammenarbeit, Problemlösung

Dieser Vergleich zeigt PES als einen transformativen Rahmen, der die Kluft zwischen Bildung und der sich wandelnden Arbeitswelt überbrückt.

### 3. Jugendentwicklung im Zeitalter der KI

#### 3.1 Qualifikationslücke bei Jugendlichen

Laut Eurostat-Daten aus dem Jahr 2023 verfügen rund 42 % der europäischen Jugendlichen im Alter von 16 bis 24 Jahren nur über grundlegende oder unzureichende digitale Kompetenzen. Diese Lücke ist bei Jugendlichen mit Migrationshintergrund und Jugendlichen aus ländlichen Gebieten noch größer, da ihr Zugang zu hochwertiger digitaler Bildung eingeschränkt ist (UNESCO & UNDP, 2024).

PES setzt an, um diese Lücke zu schließen, indem es jungen Menschen zukunftsorientierte Fähigkeiten vermittelt und die Kluft zwischen digitaler Kompetenz und KI-Kompetenz überbrückt.



### 3.2 Herausforderungen: NEET-Status, Schulabbruch, Arbeitslosigkeit

- **NEET-Jugendliche** (weder in Ausbildung noch Beschäftigung): In der EU fallen über 9 Millionen junge Menschen in diese Gruppe. Sie sind einem höheren Risiko von Langzeitarbeitslosigkeit ausgesetzt (ETF, 2024).
- **Schulabgänger mit vorzeitigem Schulabgang:** PES überbrückt den Informationsmangel bei der Antragsstellung.
- **Arbeitslosigkeit:** Die Jugendarbeitslosigkeit liegt in mehreren EU-Staaten weiterhin über 14 % (OECD, 2024). In diesem Zusammenhang erhöht PES die Beschäftigungschancen durch die Integration technischer Fähigkeiten, die für aufstrebende Arbeitsmärkte relevant sind.

### 3.3 Die Rolle von schnellen technischen Fähigkeiten in der Jugendentwicklung

PES stärkt das Selbstvertrauen in digitale und KI-Kompetenzen.

Es fördert die Zusammenarbeit sowohl in formalen als auch in nicht-traditionellen Lernformen. Es trägt dazu bei, dass junge Menschen die Auswirkungen von KI auf Datenschutz, Menschenrechte und Demokratie kritisch bewerten. (Europäische Kommission, 2019).



## 4. PES und Beschäftigungsfähigkeit

### 4.1 Übergang von der Schule zum Beruf

Eine der größten Herausforderungen für junge Menschen ist der Übergang von der Schule in den Beruf. Arbeitgeber bemängeln häufig eine Diskrepanz zwischen den Qualifikationen von Hochschulabsolventen und den Anforderungen des Arbeitsmarktes. PES trägt dazu bei, diese Lücke zu schließen, indem projektbasierte Lernerfahrungen wie Hackathons, Simulationen und KI-Toolkits in die Lernumgebungen integriert werden. Diese Ansätze ermöglichen Lernenden praktische Erfahrungen vor dem Eintritt in den Arbeitsmarkt (Resnick, 2017).

### 4.2 Integration von Kompetenzen des 21. Jahrhunderts (KI-Kompetenz, Ethik, Zusammenarbeit)

Kommunikation, digitale Kompetenz und Zusammenarbeit sind laut den im Jahr 2018 erhobenen Daten zu den europäischen Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen Eckpfeiler der Beschäftigungsfähigkeit.

Grundkenntnisse im Bereich KI sind entscheidend für das Verständnis von Verzerrungen, Anwendungen und Algorithmen.

Ethik ist ein weiteres wichtiges Element, das Verantwortlichkeit, Inklusivität und Fairness bei der Nutzung von KI fördert.

Zusammenarbeit ist zwar der letzte, aber nicht der unwichtigste Faktor bei der Förderung von Teamarbeit, Innovation und Problemlösung.

### 4.3 Wie sich die Anforderungen an schnelle Ingenieursfähigkeiten mit den Trends auf dem Arbeitsmarkt decken

Laut dem Bericht „Future of Jobs“ (Weltwirtschaftsforum, 2023) werden bis 2030 weltweit rund 97 Millionen neue Arbeitsplätze durch den zunehmenden Einsatz von KI entstehen. Dieser tiefgreifende Wandel wird sich insbesondere in den Bereichen Datenanalyse, digitale Transformation und KI-Entwicklung vollziehen. Gleichzeitig könnten 85 Millionen Arbeitsplätze verloren gehen, wenn junge Menschen nicht umgeschult werden (Grand View Research, 2025).

An diesem Punkt ist die Bedeutung von PES erneut unerlässlich, da es den Bedürfnissen des Arbeitsmarktes entspricht, indem es Fachkräfte auf Folgendes vorbereitet:

- Gemischte Rollen in der Mensch-KI-Kollaboration;
- KI-gestützte unternehmerische Möglichkeiten;
- Verantwortungsvolle digitale Innovation, die nachhaltiges Wachstum sichert.

## 5. Förderung von Inklusion durch schnelle technische Kompetenzen

### 5.1 Strukturelle Barrieren, mit denen marginalisierte Jugendliche konfrontiert sind (Geschlecht, geografische Lage, Behinderung)

Inklusion bleibt eine große Herausforderung für die europäischen Bildungssysteme, insbesondere für junge Menschen, die aufgrund ihrer geografischen Lage, ihres Geschlechts, einer Behinderung oder sozioökonomischer Faktoren benachteiligt sind. Ein Bericht von Eurochild aus dem Jahr 2024 fasste Erkenntnisse der Zivilgesellschaft in 26 Ländern zusammen und hob hervor, dass Kinder aus armen Verhältnissen, Roma-Gemeinschaften, Migrantenfamilien und Kinder mit Behinderungen keinen gleichberechtigten Zugang zu qualitativ hochwertiger Bildung haben. Zu diesen Barrieren zählen versteckte Bildungskosten, die diskriminierende Zuweisung zu Förderschulen, wenn diese nicht notwendig ist, und unzureichende psychosoziale Unterstützung. Diese Herausforderungen betreffen junge Menschen aus ländlichen Gebieten oder Minderheiten überproportional, insbesondere dort, wo zusätzlich Sprachbarrieren und strukturelle Unterfinanzierung bestehen.

Digitale Ausgrenzung verschärft diese Ungleichheiten zusätzlich. Trotz der Digitalisierung während und nach der COVID-19-Pandemie litten viele benachteiligte Lernende noch stärker unter Online- oder Blended-Learning-Modellen. Dazu zählten fehlende Infrastruktur, mangelnde digitale Kompetenzen und unzureichende pädagogische Unterstützung in ressourcenarmen Gemeinschaften. Selbst wenn Endgeräte verfügbar sind, stoßen Lernende mit Behinderungen aufgrund schlecht gestalteter Plattformen und fehlender inklusiver Lehrpraktiken häufig auf Barrieren.

Der Aufstieg KI-basierter Bildungswerkzeuge eröffnet neue Möglichkeiten, doch wir müssen auch die potenziellen Risiken im Auge behalten. Eine Untersuchung zur Rolle von KI in der inklusiven Bildung zeigt, dass KI zwar Personalisierung und assistives Lernen unterstützen kann, ihre ungleiche Nutzung in Schulen unterschiedlicher sozialer Schichten diese Kluft jedoch vertiefen könnte. Chancengleichheit beim Zugang und in der Lehrerbildung bleibt unerlässlich, damit KI-gestützte Bildung allen Lernenden zugutekommt und nicht nur jenen in privilegierten Verhältnissen.

## 5.2 Förderung von Ingenieurkompetenzen zur Unterstützung von Jugendlichen aus ländlichen, Migranten- und Roma-Gemeinschaften

Prompt Engineering Skills (PES) bietet vielversprechende Möglichkeiten zur Unterstützung benachteiligter Jugendlicher durch einen adaptiven und lernerzentrierten Ansatz. Besonders relevant für das Humorize-Projekt ist, wie PES interaktive Elemente wie Storytelling, Humor und digitale Zugänglichkeit integrieren kann, um auch ausgeschlossene Gruppen zu erreichen.

Ein Beispiel für dieses Potenzial ist JsStories, ein interaktives Lernwerkzeug, das entwickelt wurde, um Migranten und Geflüchteten in Belgien Programmierkenntnisse zu vermitteln. Die Plattform kombiniert authentische Erzählungen von unterrepräsentierten Lernenden mit einer auf PRIMM basierenden pädagogischen Sequenzierung. So können die Lernenden Programmierkenntnisse erwerben und gleichzeitig ihre eigenen Erfahrungen in den Inhalten wiederfinden. Studien haben gezeigt, dass diese kontextbezogene Lernerfahrung die Motivation steigert und die Schulabbrecherquote unter Jugendlichen aus benachteiligten Verhältnissen senkt.

Ebenso können KI-Tools Inklusion dynamisch unterstützen, indem sie auf die sprachlichen und kognitiven Bedürfnisse der Lernenden eingehen. Eine umfassende Studie der Technischen Universität Darmstadt zeigt, dass KI-gestützte Echtzeitübersetzung, personalisiertes Tutoring und adaptive Benutzeroberflächen dazu beitragen können, sprachliche und Lernbarrieren in der frühen Bildung zu überwinden. Diese Tools sind besonders wertvoll für junge Lernende mit sonderpädagogischem Förderbedarf oder aus mehrsprachigen Familien. Die Studie betont jedoch die Wichtigkeit einer begleiteten Implementierung, um eine zu starke Fokussierung auf KI oder den Ausschluss von Schülerinnen und Schülern mit unterrepräsentierten Sprachen zu vermeiden.

PES kann zwar systemische Diskriminierung nicht im Alleingang überwinden, aber dazu beitragen, ansprechendere und respektvollere Lernumgebungen zu schaffen. KI-gestützte Storytelling-Tools könnten beispielsweise Roma-Jugendliche dabei unterstützen, ihre kulturelle Identität auszudrücken und gleichzeitig digitale Kompetenzen zu erwerben – ein Bereich, in dem Humor und partizipative Pädagogik eine wichtige Rolle spielen können.

### 5.3 Fallbeispiel: Eine gemeinschaftsbasierte Initiative zur Förderung von Ingenieurkompetenzen

Ein repräsentatives Beispiel, das den Prinzipien von PES und Humorize entspricht, stammt aus den Erasmus+-Projekten zur inklusiven digitalen Bildung, die von der Europäischen Agentur für Sonderpädagogik und inklusive Bildung geprüft wurden. Das Projekt „Inklusive digitale Bildung für Schüler und Familien mit geringeren Chancen“ konzentrierte sich unter anderem auf die Schulung von Lernenden und ihren Familien in grundlegenden digitalen Kompetenzen.

Das Projekt erkannte, dass digitale Kluft nicht allein durch die Bereitstellung von Hardware überbrückt werden können; stattdessen umfasste es Schulungsmodule, die gemeinsam mit lokalen Gemeinschaften und Pädagogen entwickelt wurden, um echte Handlungsfähigkeit im Umgang mit Technologie zu fördern.

Das Projekt „Blended Learning for Inclusion“ bot in ähnlicher Weise praktische digitale Werkzeugkästen für Lehrkräfte, die mit Migranten und benachteiligten Jugendlichen arbeiten, und unterstützte so deren professionelle Fähigkeit, inklusive Bildung in hybriden Lernumgebungen zu vermitteln.



## 6. Strategische Partnerschaften für effektive Zahlungen für Ökosystemleistungen

### 6.1 Zusammenarbeit mit NGOs, dem Technologiesektor und Arbeitgebern

Die Vermittlung digitaler Kompetenzen an junge Menschen kann nicht Aufgabe einer einzelnen Person sein. Wie Alison Brittain betont, sind junge Menschen heutzutage nicht automatisch „Digital Natives“ auf dem Arbeitsmarkt. Zwar sind sie oft versiert im Umgang mit sozialen Medien, doch fehlt es ihnen mitunter an Klarheit und Selbstvertrauen hinsichtlich der digitalen Fähigkeiten, die für bestimmte Berufe tatsächlich erforderlich sind. Daher besteht ein dringender Bedarf an sektorübergreifender Zusammenarbeit (unter Einbeziehung von Bildungseinrichtungen, Zivilgesellschaft und Privatwirtschaft), um diese Lücke zu schließen.

In Europa und weltweit bestehen bereits vielversprechende Partnerschaften. So arbeitet beispielsweise The King's Trust mit Apple zusammen, um gezielte digitale Kompetenzprogramme für benachteiligte Jugendliche in Großbritannien anzubieten, darunter auch solche in alternativen Bildungseinrichtungen. Ebenso haben globale Förderer wie HSBC maßgeschneiderte digitale Schulungen in unterschiedlichen Kontexten, etwa in Indien, Malaysia und Malta, ermöglicht.

Auf europäischer Ebene fordern Organisationen wie DIGITALEUROPE<sup>1</sup> noch engere Partnerschaften, darunter einen vorgeschlagenen „Schnellausbildungsfonds“ für branchengeführte Weiterbildungsmaßnahmen. Anstatt neue Pilotprojekte von Grund auf zu entwickeln, sollten Fördermechanismen auch die Ausweitung bestehender, erfolgreicher Partnerschaften priorisieren. Dazu gehören Initiativen wie AWS re/Start, das Arbeitslose für Karrieren im Cloud Computing qualifiziert, und die Accenture Skills to Succeed Academy, die modulare, leicht zugängliche Schulungen in Programmierung, digitaler Kompetenz und KI-Kenntnissen anbietet.

Aus strategischer Sicht kann PES (Prompt Engineering Skills) in diesen Partnerschaften als Katalysator wirken, insbesondere wenn der Fokus auf der Stärkung des Selbstvertrauens junger Menschen, der Verknüpfung von Ausbildung und realen Karrierechancen sowie der Integration von Methoden wie Storytelling und KI in den Lernprozess liegt. Das Projekt „Skill IT for Youth“ zeigt, dass Partnerschaften mit NGOs dazu beitragen können, lokale Bedürfnisse zu decken und die Kompetenzen der Jugendarbeit zu stärken, insbesondere in nicht-formalen Bildungseinrichtungen, wo Innovation oft besonders ausgeprägt ist. Dies erfordert jedoch strukturelle Unterstützung: Vielen Jugendarbeitern fehlen nach wie vor die notwendigen Schulungen, Werkzeuge und institutionelle Unterstützung, um eine sinnvolle digitale Weiterbildung zu gewährleisten.

## 6.2 Förderung von Ingenieurkompetenzen als Brücke zwischen formalem und non-formalem Lernen

Methoden der pädagogischen Bildungssysteme (PES) eignen sich hervorragend, um die Kluft zwischen formaler und non-formaler Bildung zu überbrücken. Ihre Flexibilität und ihr modularer Aufbau ermöglichen es ihnen, Lernende innerhalb und außerhalb institutioneller Strukturen zu erreichen. Formale Bildungssysteme in ganz Europa haben oft Schwierigkeiten, die Lehrpläne im Tempo der digitalen Transformation zu aktualisieren. In vielen Ländern sind digitale Kompetenzen nur teilweise in die Primar- oder Sekundarstufe integriert, und selbst an Universitäten sind spezialisierte digitale Studiengänge nach wie vor begrenzt und fragmentiert. Im Gegensatz dazu hat sich non-formale Bildung (insbesondere mit Unterstützung der Zivilgesellschaft und internationaler Fördermittel) als anpassungsfähiger erwiesen. Initiativen wie „Skill IT for Youth“ haben gezeigt, wie Jugendorganisationen die Entwicklung digitaler Kompetenzen fördern können, oft auf ansprechendere und kulturell relevantere Weise.

Eine nachhaltige Verbindung dieser Sektoren erfordert jedoch erhebliche Koordination und Investitionen. Ansätze im Bereich der öffentlichen Ökosystemleistungen (PES) bieten einen praktischen Rahmen: Sie kombinieren Grundlagenwissen (z. B. digitale Kompetenzen) mit höheren Kompetenzen (z. B. proaktives Programmieren, KI-Ethik, Kreativität), die sowohl im schulischen als auch im außerschulischen Kontext Anwendung finden können. Zudem unterstützen sie personalisierte Lernwege, die sich an unterschiedliche Lernprofile anpassen lassen – ein entscheidender Faktor, um marginalisierte oder benachteiligte Gruppen zu erreichen.

Damit diese Brücke funktioniert, müssen Pädagogen (sowohl im formalen als auch im non-formalen Bildungsbereich) weitergebildet werden. Die Lehrerausbildung ist in Europa nach wie vor uneinheitlich, und viele Pädagogen fühlen sich für die Vermittlung digitaler Themen unzureichend vorbereitet. Dies erfordert gezielte Fortbildungen sowie die gegenseitige Anerkennung von Lernerfahrungen über alle Bildungsbereiche hinweg. Die Initiative „Lehrkräfte für das digitale Jahrzehnt“ von DIGITALEUROPE könnte als Vorbild dienen und standardisierte Qualifikationen vorschlagen, um die digitale Kompetenz auf allen Ebenen zu stärken.

Letztendlich kann PES durch gemeinsame Werkzeuge, eine gemeinsame Sprache und gemeinsame Ziele dazu beitragen, die Bemühungen verschiedener Sektoren zu harmonisieren. Als pädagogischer und strategischer Rahmen fördert PES kollaboratives Lernen, das formale Strenge mit der Kreativität und Flexibilität non-formaler Lernräume verbindet. Dieses hybride Modell ist unerlässlich, um die Ziele der Digitalen Dekade in Bezug auf digitale Kompetenzen und soziale Inklusion zu erreichen.

## 7. Risiken und Herausforderungen bei der zeitnahen Implementierung von Ingenieurkompetenzen

### 7.1 Digitale Kluft und Infrastrukturlücken

Eine der größten Herausforderungen bei der Umsetzung von Initiativen zur Förderung von Ingenieurkompetenzen (Prompt Engineering Skills, PES) liegt in der anhaltenden globalen digitalen Kluft. Zwar führte die COVID-19-Pandemie zu einem deutlichen Anstieg der digitalen Vernetzung (466 Millionen Menschen gingen 2020 erstmals online), doch schätzungsweise 2,7 Milliarden Menschen waren 2022 weiterhin offline, und mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung hatte noch immer keinen Zugang zu schnellem Breitbandinternet. Diese Kluft spiegelt nicht nur infrastrukturelle Defizite, sondern auch sich überschneidende Ungleichheiten wider.

Wie Landry Signé hervorhebt, umfasst diese Kluft physische, finanzielle, sozio-demografische, kognitive, institutionelle, politische und kulturelle Zugangsformen, die jeweils einzeln oder gemeinsam Einzelpersonen daran hindern können, sich sinnvoll in der digitalen Welt zu engagieren.

Diese Ausgrenzungen sind in ländlichen Gebieten und Entwicklungsländern besonders gravierend. Während die Internetnutzung in Europa 89 Prozent erreicht, sinkt sie in Asien auf 61 Prozent und in Afrika sogar auf nur 40 Prozent. Neben geografischen Unterschieden zeigen sich auch Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern und Altersgruppen: Frauen besitzen mit 7 Prozent geringerer Wahrscheinlichkeit ein Mobiltelefon und nutzen das mobile Internet mit 16 Prozent geringerer Wahrscheinlichkeit, während junge Menschen unverhältnismäßig viel stärker vernetzt sind als ältere Generationen. Selbst in Ländern mit fortschrittlicher digitaler Infrastruktur bestehen Ungleichheiten fort. Eine Studie aus dem Jahr 2024 in Großbritannien ergab, dass 45 Prozent der Familien mit Kindern nicht über die notwendige Kombination aus Zugang, Ausrüstung und digitalen Kompetenzen verfügen, um sich vollumfänglich am gesellschaftlichen Leben zu beteiligen. Besonders betroffen waren Haushalte mit Migrationshintergrund, einkommensschwache Familien und Familien mit behinderten Eltern.

Digitale Ausgrenzung wirkt wie ein „Verstärker anderer Ausgrenzungen“ und verschärft die Hürden für Bildung, Beschäftigung und Wohlbefinden. Ohne Zugang zu Endgeräten, stabilem Internet oder grundlegenden digitalen Kompetenzen können benachteiligte Jugendliche nicht von den Programmen profitieren, die sie eigentlich unterstützen sollen. Der Bericht des Guardian betont, dass es Eltern und Kindern gleichermaßen häufig an grundlegenden digitalen Fähigkeiten mangelt: 38 Prozent der Haushalte haben Schwierigkeiten, diese zu erwerben. Oft besitzen Familien zwar ein Smartphone oder ein anderes digitales Gerät, können es aber nicht mit mehreren Nutzern teilen oder verfügen nicht über die nötige digitale Kompetenz, um es zum Lernen einzusetzen.

Es gibt zwar Initiativen zur Schließung dieser Lücken. Die Digitalisierungsstrategie der Afrikanischen Union, Indiens Programm „Digital India“ und die Breitbandkommission der Vereinten Nationen betonen die Bedeutung der digitalen Inklusion für eine umfassendere soziale und wirtschaftliche Entwicklung. Unternehmen wie Google und SpaceX experimentieren derweil mit marktorientierten Ansätzen wie lokalisierten Produkten und Satellitenbreitband. Doch wie Signé warnt, behindern die Fragmentierung dieser Bemühungen und das Fehlen eines gemeinsamen Verständnisses zwischen Regierungen, Unternehmen und Zivilgesellschaft weiterhin den Fortschritt.

## **7.2 Widerstand gegen Veränderungen und Starrheit des Lehrplans**

Neben strukturellen und technologischen Beschränkungen steht die Implementierung von PES auch vor pädagogischen und institutionellen Herausforderungen, insbesondere in Form von Widerstand gegen Veränderungen innerhalb der Bildungssysteme. Untersuchungen von Lomba-Portela et al. zeigen, dass die meisten Lehrkräfte zwar Innovationen nicht grundsätzlich ablehnen, viele jedoch Frustration über den Top-down-Charakter der Reformen und die ihnen auferlegte Überlastung empfinden. Gesetzliche Änderungen und häufige Kurswechsel werden skeptisch betrachtet, insbesondere wenn sie nicht auf der Realität im Klassenzimmer basieren oder die Lehrkräfte nicht sinnvoll einbeziehen. In ihrer Studie mit über 1.000 Pädagogen in Galicien stellten die Autoren fest, dass Lehrkräfte größeren Widerstand zeigten, wenn sie Reformen als von außen auferlegt oder für ihren spezifischen Unterrichtskontext irrelevant wahrnahmen.

Ältere Lehrkräfte und solche an öffentlichen Einrichtungen zeigten statistisch gesehen häufiger Widerstand gegen methodische Veränderungen. Sie verwiesen dabei oft auf negative Erfahrungen mit unproduktiven Reformen oder die Befürchtung, ihre berufliche Autonomie werde untergraben. Viele gaben an, sich stärker auf ihre persönliche Unterrichtserfahrung als auf vorgeschriebene pädagogische Änderungen zu stützen, was ein mangelndes Vertrauen in externe Initiativen widerspiegelt. Dies stellt ein direktes Hindernis für die Integration von PES dar, da dieser Ansatz nicht nur technologische Kompetenz, sondern auch Offenheit für interdisziplinäre, lernerzentrierte Methoden erfordert. Werden Lehrkräfte nicht ausreichend durch Fortbildungen, institutionelle Unterstützung oder flexible Lehrplangestaltung gefördert, wird PES möglicherweise als optionale Ergänzung betrachtet, anstatt fester Bestandteil der pädagogischen Praxis zu sein.

Erschwerend kommt hinzu, dass Lehrkräfte selbst wenig digitale Kompetenz besitzen. Obwohl Schülerinnen und Schüler oft als „Digital Natives“ gelten, fühlen sich viele Lehrkräfte (insbesondere jene, die vor der digitalen Transformation des Bildungswesens ausgebildet wurden) nicht ausreichend gerüstet, um mit oder durch Technologie zu unterrichten. Wie eine Studie des Guardian zeigte, geht es bei digitaler Ausgrenzung nicht nur um materiellen Zugang, sondern auch um eine psychologische und funktionale Dimension: Menschen haben zwar Zugang zum Internet, fühlen sich aber unsicher oder ängstlich, es sinnvoll zu nutzen, insbesondere im Lernkontext. Ohne nachhaltige Investitionen in die berufliche Weiterbildung wird die Umsetzung von Programmen zur digitalen Bildung (PES) wahrscheinlich uneinheitlich bleiben und diejenigen nicht erreichen, die am meisten davon profitieren könnten.

## 8. Schlussfolgerung und Empfehlungen

### 8.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Die vorangegangene Analyse hat gezeigt, dass die digitale Transformation zwar Chancen zur Stärkung junger Menschen durch die Vermittlung von technischen Fertigkeiten (Prompt Engineering Skills, PES) bietet, ihr Erfolg jedoch von der Überwindung struktureller Barrieren abhängt. Die wichtigste dieser Barrieren ist die globale digitale Kluft, die nach wie vor 2,6 Milliarden Menschen (überwiegend Frauen, einkommensschwache Familien und marginalisierte Gemeinschaften) vom zuverlässigen Internetzugang und der Teilhabe an der digitalen Wirtschaft ausschließt. Selbst dort, wo Infrastruktur vorhanden ist, bleiben Bezahlbarkeit, Benutzerfreundlichkeit und digitale Kompetenz weiterhin problematisch.

Diese Kluft ist eng mit sozioökonomischer Ungleichheit verknüpft. Familien in benachteiligten Gebieten sind oft mehrfach benachteiligt: unzuverlässiges Breitbandinternet, unzureichende Endgeräte und eingeschränkte Möglichkeiten zur Nutzung von Online-Plattformen. Diese Defizite tragen nicht nur zu einem eingeschränkten Zugang zu Bildung, Beschäftigung und Gesundheitsversorgung bei, sondern auch zu Ungleichheit zwischen den Generationen. Allein im Bildungsbereich bleiben Millionen von Schülerinnen und Schülern aufgrund mangelnder Internetverbindungen oder fehlender Endgeräte zurück.

Entscheidend ist, dass die digitale Kluft kein isoliertes Problem mit rein technischer Lösung darstellt; sie spiegelt vielmehr den systematischen Ausschluss marginalisierter Gruppen von politischen Entscheidungsprozessen, Infrastrukturinvestitionen und wirtschaftlichen Chancen wider. Werden diese Ungleichheiten nicht angegangen, laufen Initiativen zur Zahlung für Ökosystemleistungen Gefahr, zu einem weiteren unzugänglichen Instrument zu werden, anstatt die Teilhabe zu fördern.

### 8.2 Politische Empfehlungen

Um sicherzustellen, dass die Initiative „Prompt Engineering Skills“ (PES) ihr inklusives Potenzial voll ausschöpfen kann, muss digitale Inklusion in umfassendere Bildungs- und Sozialstrategien auf EU- und nationaler Ebene integriert werden. Die europäischen Staaten müssen zunächst die von der Gemeinde getragene Breitbandinfrastruktur stärken. Kommunale Breitbandinitiativen haben bewiesen, dass sie schnellere und kostengünstigere Dienste anbieten können, insbesondere in Gebieten, in denen kommerzielle Anbieter nicht investieren. In mehreren EU-Ländern dienen öffentliche Bibliotheken, Schulen und Gemeindezentren bereits als informelle Zugangspunkte. Der Ausbau ihrer digitalen Kapazitäten würde Familien, die mit instabilen Internetverbindungen zu Hause zu kämpfen haben, insbesondere in ländlichen Gebieten oder einkommensschwachen Regionen, unmittelbare Entlastung bringen.

Neben dem Zugang zu digitalen Technologien müssen digitale Kompetenzen als zentraler Bestandteil lebenslanger Lernsysteme Priorität haben. Der Aktionsplan für digitale Bildung und der Rahmen für digitale Kompetenzen (DigComp) der Europäischen Kommission bieten hierfür Orientierung, doch die Umsetzung auf nationaler Ebene ist uneinheitlich. Länder sollten digitale Kompetenzen auf allen Bildungsebenen – von der frühkindlichen Bildung über die Berufsausbildung bis hin zur Hochschulbildung – integrieren und gleichzeitig Anbieter non-formaler Bildung unterstützen. Wie die OECD betont hat, sollte dies sowohl grundlegende Kompetenzen als auch weiterführende Fähigkeiten wie digitale Sicherheit, Content-Erstellung und kritische Datenkompetenz umfassen. Hochschulen und Arbeitgeber müssen gleichermaßen modulare Weiterbildungsmöglichkeiten anbieten, insbesondere für Lehrkräfte und Fachkräfte in der Jugendarbeit, denen oft die Unterstützung fehlt, um digitale Themen sicher zu vermitteln.

Öffentliche Fördermechanismen auf EU- und Mitgliedstaatenebene müssen inklusive digitale Lernprogramme priorisieren, die gemeinsam mit lokalen Gemeinschaften entwickelt werden. Erasmus+ und der Europäische Sozialfonds Plus (ESF+) sollten Initiativen wie „Inklusive digitale Bildung für Familien mit geringen Chancen“ unterstützen, die neben Endgeräten auch praxisorientierte Schulungen zur digitalen Kompetenz für benachteiligte Familien bereitstellen. Ebenso konzentrierte sich das Projekt „Blended Learning für Inklusion“ auf den Aufbau digitaler Kompetenzen von Lehrkräften, die mit Jugendlichen aus Migrantin- und Minderheitengruppen arbeiten. Diese Beispiele verdeutlichen das Potenzial von Ansätzen der öffentlichen Bildung, wenn sie durch partizipative, gemeinschaftsgetriebene Innovationen unterstützt werden.

Um diese Bemühungen zu koordinieren, sollten europäische Akteure die Bildung von Koalitionen für digitale Inklusion unterstützen. Diese Koalitionen bringen Kommunen, zivilgesellschaftliche Organisationen, Bildungseinrichtungen und private Akteure zusammen, um gemeinsam kontextbezogene Strategien für digitale Teilhabe zu entwickeln und umzusetzen. Obwohl dieses Modell in den USA entstanden ist, bietet es klare Relevanz für die EU, wo im Rahmen der Digitalen Dekade bereits nationale Koalitionen für digitale Kompetenzen und Arbeitsplätze existieren, die jedoch einer stärkeren Koordinierung auf lokaler Ebene und nachhaltigen Investitionen bedürfen.

Schließlich muss inklusives Design in allen digitalen Bildungswerkzeugen konsequent umgesetzt werden. Plattformen und Ressourcen, die im Rahmen des PES-Unterrichts eingesetzt werden, müssen den EU-Barrierefreiheitsstandards entsprechen, mehrere Sprachen unterstützen und den Bedürfnissen von Lernenden mit Behinderungen gerecht werden. Wie die OECD-Studie zu inklusiver Innovation zeigt, ist Chancengleichheit im Design entscheidend, um sicherzustellen, dass die digitale Transformation bestehende Ausgrenzungen nicht verstärkt. Wenn digitale Werkzeuge, einschließlich KI-gestützter, Lernende aus unterrepräsentierten Gruppen unterstützen sollen, müssen sie unter Berücksichtigung ihrer vielfältigen Bedürfnisse entwickelt und implementiert werden.

### **8.3 Aufruf zum Handeln für Pädagogen, Institutionen und Arbeitgeber**

Die erfolgreiche Umsetzung von Prompt Engineering Skills (PES) hängt nicht nur von nationalen Strategien und Finanzierungsquellen ab, sondern auch vom täglichen Engagement von Pädagogen, Bildungseinrichtungen und Arbeitgebern in ganz Europa. Diese Akteure stehen an vorderster Front der digitalen Inklusion und haben sowohl die Fähigkeit als auch die Verantwortung, abstrakte Strategien in konkrete Chancen für junge Menschen umzusetzen.

Pädagogische Fachkräfte müssen befähigt werden, digitale Bildungssysteme in ihren Unterricht zu integrieren – nicht nur als Ergänzung, sondern als grundlegenden pädagogischen Wandel. Dafür benötigen sie kontinuierliche, auf die aktuellen digitalen Trends zugeschnittene Weiterbildungen. Initiativen wie „Teachers for the Digital Decade“ von DIGITALEUROPE bieten hierfür hilfreiche Modelle mit Mikro-Zertifikaten und standardisierten Schulungen, die den realen Bedürfnissen im Klassenzimmer entsprechen. Die Lehrerbildung sollte nicht nur technische Werkzeuge umfassen, sondern auch eine ethische, inklusive und kreative digitale Pädagogik fördern. Pädagogische Fachkräfte sind prädestiniert, die kritische digitale Kompetenz und das digitale Selbstvertrauen ihrer Schülerinnen und Schüler zu stärken, benötigen dafür aber institutionelle Unterstützung, Zeit und Ressourcen.

Bildungseinrichtungen, insbesondere im formalen Bildungsbereich, spielen eine zentrale Rolle bei der Überbrückung der Kluft zwischen Lehrplanstandards und digitaler Realität. Viele europäische Bildungssysteme passen sich dem rasanten technologischen Wandel nur langsam an, wodurch erhebliche Lücken zwischen den vermittelten Inhalten und den Anforderungen des Arbeitsmarktes entstehen. PES bietet ein modulares und flexibles Instrument, um diese Lücke zu schließen, insbesondere wenn es in interdisziplinären Unterricht, politische Bildung und Berufsausbildung integriert wird. Bildungseinrichtungen sollten zudem ihre Verbindungen zu Akteuren der non-formalen Bildung (wie Jugendorganisationen, Kulturzentren und NGOs) stärken, die oft eine Vorreiterrolle bei Innovationen und der Einbindung marginalisierter Gruppen einnehmen.

Arbeitgeber müssen ihre Rolle als Akteure im Lernökosystem neu definieren. Anstatt digitale Kompetenzen als Einstellungsproblem zu betrachten, sollten Unternehmen sich als Mitgestalter der Weiterbildung verstehen. Dazu gehört, praxisorientierte Lernmöglichkeiten anzubieten, gemeinsam mit Bildungseinrichtungen Schulungsprogramme zu entwickeln und inklusive Einstellungspraktiken aktiv zu unterstützen. Europäische Initiativen wie AWS re/Start und die Skills to Succeed Academy von Accenture zeigen, wie Akteure der Privatwirtschaft zur Schließung digitaler Lücken beitragen können, wenn ihre Strategien mit inklusiven gesellschaftlichen Zielen übereinstimmen. Arbeitgeber haben zudem die einmalige Chance, einen ethischen Umgang mit KI vorzuleben und digitales Wohlbefinden am Arbeitsplatz zu fördern – Werte, die junge Lernende in ihr späteres Berufs- und Privatleben mitnehmen werden.

# Teil 2. Strategien zur Integration von PES in NFL- und PBL- Methoden, einschließlich Unterrichtsplänen und Aktivitäten

---

Die Flexibilität der Prompt Engineering Skills (PES) macht sie ideal für die Integration in non-formale Lernkontexte (NFL) und projektbasierte Lernmethoden (PBL). Diese Ansätze priorisieren erfahrungsorientierte, lernerzentrierte und kollaborative Lernumgebungen - perfekte Voraussetzungen für den inklusiven Aufbau von KI-Kompetenzen und übergreifenden Fähigkeiten.

# 1. Einführung in non-formales und projektbasiertes Lernen

Non-formales Lernen (NFL) und projektbasiertes Lernen (PBL) zählen zu den dynamischsten und lernerzentriertesten Ansätzen der letzten Jahrzehnte in der Bildungspraxis. Während formale Bildung primär durch Lehrpläne, institutionelle Strukturen und standardisierte Leistungsbeurteilungen geprägt ist, haben sich NFL und PBL als komplementäre Ansätze etabliert, die Flexibilität, Partizipation und authentische Auseinandersetzung mit Wissen betonen.

## 1.1 Definitionen und Hauptmerkmale von NFL und PBL

### Non-Formales Lernen (NFL).

Das Konzept des non-formalen Lernens wurde erstmals in den 1970er Jahren formuliert, als Coombs und Ahmed es von formaler und informeller Bildung abgrenzten. Non-formales Lernen zeichnet sich durch seine strukturierte und dennoch flexible Gestaltung, die freiwillige Teilnahme und die Ausrichtung auf die Bedürfnisse der Lernenden anstelle institutioneller Vorgaben aus. Typische Beispiele sind Jugendworkshops, Nachmittagsprogramme, Sommercamps, Gemeinschaftsprojekte oder digitale Lernzentren. Im Kontext der Jugendarbeit betont non-formales Lernen die persönliche Entwicklung, die soziale Verantwortung und das partizipative Lernen und priorisiert dabei oft die Stärkung der Eigenverantwortung und Inklusion gegenüber standardisierten Lernergebnissen.

### Projektbasiertes Lernen (PBL).

PBL hingegen ist eine pädagogische Methode, die auf konstruktivistischen und erfahrungsorientierten Bildungstheorien basiert. Sie stellt das Lernen anhand komplexer, authentischer Herausforderungen in den Mittelpunkt, die kontinuierliche Auseinandersetzung und Zusammenarbeit erfordern.

Deweys Philosophie des erfahrungsorientierten Lernens und Vygotskys Betonung des sozialen Konstruktivismus bilden die Grundlage dieser Methode und unterstreichen die Idee, dass Lernende Wissen durch aktives Engagement und Dialog erwerben. Ein PBL-Projekt kann mehrere Wochen bis zu einem ganzen Semester dauern und mündet in einem konkreten Produkt, einer Präsentation oder einer Lösung. Zu seinen charakteristischen Merkmalen gehören:

- forschungsgesteuerte Prozesse
- Interdisziplinarität
- iteratives Prototyping und
- strukturierte Reflexion.

## **Gemeinsamkeiten.**

Obwohl NFL und PBL unterschiedliche Ursprünge und Strukturen aufweisen, stimmen sie in zentralen Prinzipien überein: aktive Teilnahme, Selbstbestimmung der Lernenden, Zusammenarbeit und Problemlösung. Diese Prinzipien decken sich weitgehend mit den Schlüsselkompetenzen der Europäischen Union für lebenslanges Lernen, zu denen digitale Kompetenz, bürgerschaftliches Engagement und Lernkompetenzen gehören. Diese Übereinstimmung schafft ideale Voraussetzungen für die Integration von Prompt Engineering Skills (PES), einer Querschnittskompetenz, die im Zeitalter der künstlichen Intelligenz unerlässlich ist.

## **1.2 Warum Prompt Engineering Skills perfekt in NFL- und PBL-Kontexte passt**

Der Aufstieg generativer KI-Systeme hat Pädagogen weltweit gezwungen, die Vermittlung digitaler, kritischer und kreativer Kompetenzen bei Lernenden neu zu überdenken. Prompt Engineering Skills (PES) – definiert als die Fähigkeit, Prompts für KI-Systeme zu entwerfen, zu verfeinern und zu evaluieren – stellen eine neue Querschnittskompetenz dar, die Kreativität, algorithmisches Denken, Ethik und gesellschaftliche Verantwortung miteinander verbindet.

Im Kontext von NFL lässt sich PES nahtlos integrieren, da die Methoden praktisches Experimentieren, kollaboratives Sinnstiften und die Eigenverantwortung der Lernenden in den Vordergrund stellen. Lernende können mit KI als kreativem Partner in Aufgaben wie Storytelling, Design oder der Lösung gemeinschaftlicher Probleme interagieren. Anders als starre Lehrpläne ermöglicht NFL die schnelle Anpassung von Aktivitäten: Kursleiter können kurze, iterative Übungen testen, in denen die Teilnehmenden KI-Ausgaben vergleichen, Aufgabenstellungen verfeinern und kritisch reflektieren.

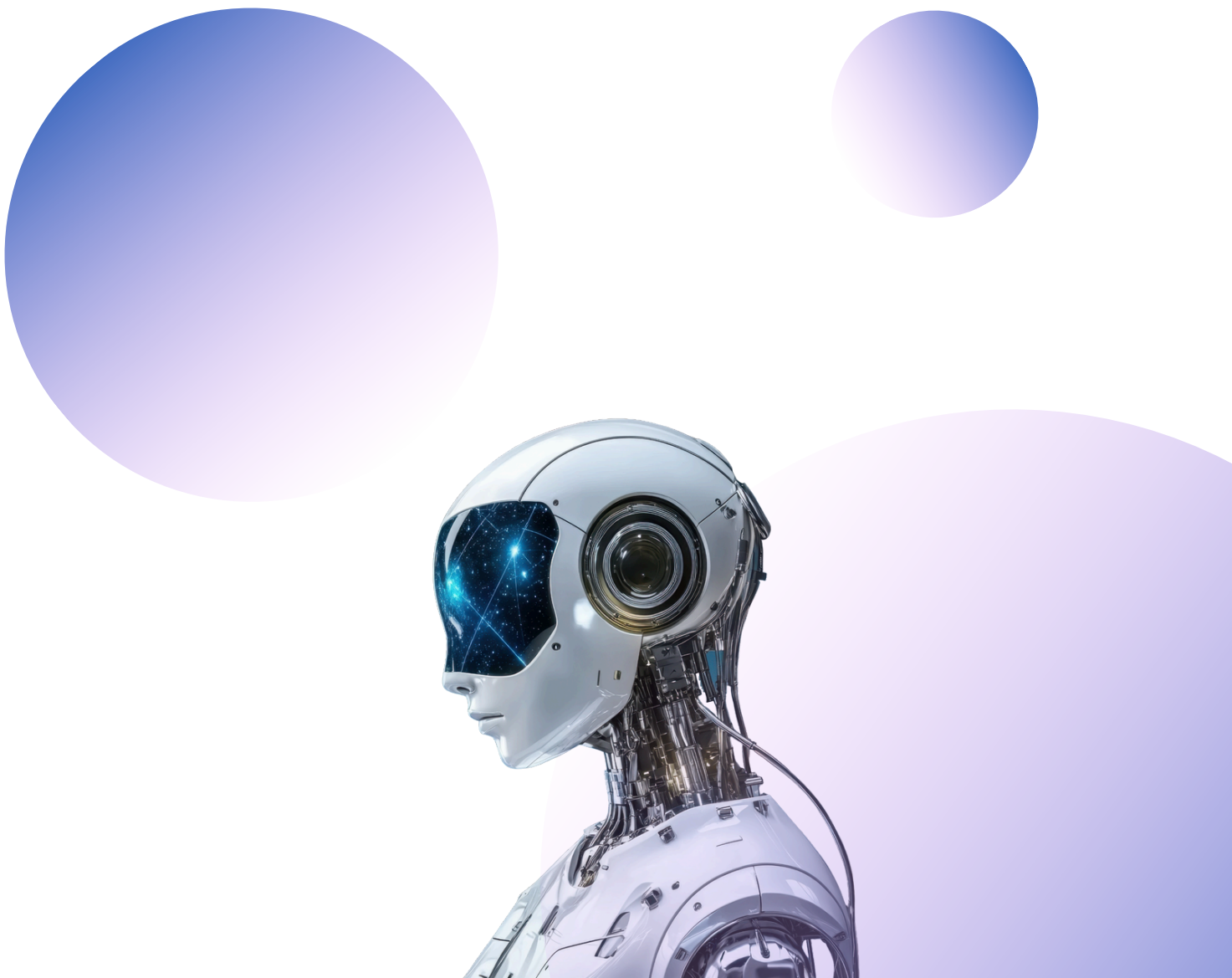
Im problemorientierten Lernen (PBL) erweitert PES die Methodik, indem es Lernenden ein leistungsstarkes Werkzeugset für Forschung und Ideenfindung zur Verfügung stellt. Projekte, die sich mit realen Problemen wie Klimawandel, städtischer Nachhaltigkeit und kultureller Identität auseinandersetzen, können mithilfe von PES in jeder Phase unterstützt werden: von der Formulierung der Forschungsfragen über das Brainstorming von Lösungsansätzen und das Testen von Prototypen bis hin zur Reflexion über ethische Implikationen. In diesem Sinne ist PES nicht nur mit NFL und PBL kompatibel, sondern steigert deren Potenzial, indem es Lernende mit den Technologien verbindet, die die heutige Gesellschaft prägen.

### 1.3 Zweck dieses Leitfadens

Dieser Leitfaden soll Pädagogen, Ausbildern und Moderatoren konkrete Strategien zur Integration von PES in NFL- und PBL-Kontexte an die Hand geben. Er verfolgt drei Ziele:

1. Um eine theoretische Begründung für die Ausrichtung von PES an lernerzentrierten Pädagogiken zu liefern.
2. Methodische Rahmenbedingungen vorschlagen, die PES in verschiedene Lernumgebungen integrieren.
3. Um praxisnahe Unterrichtspläne und Sitzungsvorlagen für die Umsetzung in Jugendprogrammen, Schulen und Gemeinschaftsprojekten anzubieten.

Über die Methodik hinaus berücksichtigt der Leitfaden auch ethische Risiken (Verzerrungen, Fehlinformationen, übermäßige Abhängigkeit von KI), Herausforderungen bei der Bewertung (Erfassung von Kreativität und Ethik anstelle rein technischer Fähigkeiten) sowie Nachhaltigkeitsfragen (Skalierung von Programmen zur Förderung von Bildung und Sozialkompetenz in Jugend- und Bildungssystemen). Sein Ziel ist es letztlich, Pädagogen zu befähigen, Programme zur Förderung von Bildung und Sozialkompetenz als Katalysator für inklusive, kritische und innovative Lernerfahrungen zu nutzen.



## **2. Prinzipien der prompt Engineering Skills (PES) im non-formalen und erfahrungsorientierten Lernen**

Schnelle Entwicklungsmöglichkeiten im Ingenieurwesen gedeihen in Umgebungen, die Flexibilität, Inklusion, Personalisierung, Eigenverantwortung und Menschenrechte wertschätzen. Jedes dieser Prinzipien deckt sich stark mit dem Ethos von NFL und PBL, wodurch PES sich ideal für beide Methoden eignet.

### **2.1 Flexibilität, Inklusion und Personalisierung**

Eine der wichtigsten Eigenschaften von PES ist seine Anpassungsfähigkeit. Lernende können Aufgaben in verschiedenen Formaten – Text, Bilder, Audio oder multimodal – gestalten, je nach ihren Stärken und Interessen. In einem NFL-Workshop bevorzugten manche Teilnehmende beispielsweise Aufgaben zum Geschichtenerzählen, während andere mit visuellen KI-Tools für die Postergestaltung experimentieren. Diese Flexibilität spiegelt konstruktivistische Prinzipien wider, nach denen Wissen durch aktives Erkunden und nicht durch passives Aufnehmen entsteht.

Inklusivität wird gefördert, wenn Kursleiter die Lernenden dazu anregen, Aufgaben zu entwickeln, die in ihrem kulturellen Kontext, ihrer Sprache oder ihrer Identität verankert sind. Beispielsweise könnten die Teilnehmenden eines interkulturellen Jugendcamps Aufgaben entwerfen, die lokale Traditionen widerspiegeln, und anschließend vergleichen, wie KI-Tools kulturelle Vielfalt interpretieren. Personalisierung wird erreicht, indem die Lernenden die Aufgaben mit ihren eigenen Interessen oder kreativen Zielen verknüpfen können, wodurch Eigenverantwortung und Motivation gestärkt werden.

### **2.2 Ausrichtung der PES-Ziele an der Beteiligung und Stärkung junger Menschen**

Jugendarbeit betont Partizipation, Selbstbestimmung und Mitsprache – Werte, die PES direkt unterstützt. Lernende werden nicht als passive Konsumenten KI-generierter Inhalte behandelt, sondern als Mitgestalter von Bedeutung. Durch anregende Gestaltungsprozesse üben sie die Kontrolle über digitale Werkzeuge aus, experimentieren mit verschiedenen Strategien und reflektieren kritisch Themen wie Voreingenommenheit, Inklusion und Fairness.

Moderatoren können Diskussionen zu Fragen wie diesen anregen: Welche Annahmen offenbart dieses KI-Ergebnis? Wer profitiert, und wer wird ausgeschlossen? Wie können die Anregungen verfeinert werden, um inklusivere Ergebnisse zu erzielen? Diese Reflexionen verknüpfen PES direkt mit demokratischer Bürgerschaft und digitaler Ethik und stellen sicher, dass Lernende nicht nur technische, sondern auch staatsbürgerliche Kompetenzen entwickeln.

## 2.3 Integration der Menschenrechte

Die Integration von PES in NFL und PBL erfordert zudem einen menschenrechtsbasierten Rahmen. Gemäß der Charta des Europarats zur Bildung für demokratische Bürgerschaft und Menschenrechte müssen Jugendprogramme Gleichstellung, Teilhabe und kritisches Denken fördern. PES-Aktivitäten können diese Ziele direkt unterstützen, indem sie Lernende dazu anregen, KI-Ergebnisse aus einer menschenrechtsbasierten Perspektive zu analysieren.

Beispielsweise könnten Kursleiter die Lernenden fragen: Wie kann KI Stereotypen verstärken oder infrage stellen? Welche Fragen decken versteckte Vorurteile auf? Welche Rolle sollten junge Menschen bei der Gestaltung ethischer KI spielen? Indem sie die Problemlösungskompetenz im Kontext der Menschenrechte betrachten, stellen Pädagogen sicher, dass sie über die reine technische Kompetenz hinausgeht und Verantwortung, Rechenschaftspflicht und Fairness in digitalen Gesellschaften thematisiert.

## 3. Entwicklung von Prompt Engineering Skills (PES) in nicht-formalen Lernkontexten

Prompt Engineering Skills (PES) lassen sich effektiv in vielfältige non-formale Lernumgebungen integrieren, von Jugendzentren und Nachmittagsprogrammen bis hin zu Sommercamps und digitalen Gemeinschaften. Im Gegensatz zur formalen Bildung, die in der Regel an feste Lehrpläne und Bewertungsstandards gebunden ist, bietet die non-formale Bildung flexible, freiwillige und kontextbezogene Möglichkeiten zum Experimentieren, gemeinsamen Gestalten und Reflektieren. Dank dieser Anpassungsfähigkeit eignet sich die non-formale Bildung besonders gut für die Einführung von PES, das in experimentellen, kreativen und kollaborativen Umgebungen optimal zur Geltung kommt.

### 3.1 Lernumgebungen (Jugendzentren, Ferienlager, Nachmittagsprogramme, digitale Räume)

NFL findet in einer Vielzahl von Lernökosystemen statt, die jeweils als fruchtbarer Boden für die Einbettung von PES dienen können:

- **Jugendzentren** bieten oft gemeinschaftliche Umgebungen, in denen sich junge Menschen zu außerschulischen und bürgerschaftlichen Aktivitäten treffen. In diesem Kontext kann PES (Prompt Experience Science) im Rahmen von digitalen Kompetenzkursen, Medienworkshops oder Hackathons eingeführt werden. Beispielsweise könnte ein Jugendzentrum ein „Prompt Lab“ organisieren, in dem die Teilnehmenden KI-generierte Geschichten entwickeln und testen, die lokale kulturelle Erzählungen widerspiegeln.
- **Nachmittagsprogramme** bieten strukturierte, aber flexible Fördermöglichkeiten. Hier kann PES in MINT-Clubs, Robotikprojekte oder Workshops für kreatives Schreiben integriert werden und die Lernenden dabei unterstützen, KI sowohl als Forschungs- als auch als Kreativpartner zu nutzen.

- **Sommercamps** bieten intensive Erlebnisse, die sich häufig auf Lernen in der Natur, interkulturellen Austausch oder die Entwicklung von Führungsqualitäten konzentrieren. Die Kursleiter können PES (Personal Education and Skills) durch gemeinschaftliche Projekte einbinden, beispielsweise durch die Gestaltung KI-gestützter Kampagnenplakate zu Umweltthemen oder die gemeinsame Entwicklung interaktiver Erzählspiele.
- **Digitale Lernumgebungen** (Online-Plattformen, Foren und kollaborative Apps) ermöglichen den Echtzeitzugriff auf KI-Tools. Lernende können auf gemeinsamen Plattformen mit Aufgaben experimentieren, Ergebnisse vergleichen und sich an von Moderatoren geleiteten Diskussionen beteiligen. Dieser Ansatz gewährleistet Inklusion und ermöglicht die Teilnahme von Lernenden aus unterschiedlichen geografischen Regionen.

Jede dieser Umgebungen bietet einzigartige Möglichkeiten: Während persönliche Begegnungen die Zusammenarbeit in Gruppen und die körperliche Interaktion fördern, ermöglichen digitale Plattformen Experimente in Echtzeit und Skalierbarkeit.

### 3.2 Werkzeuge und Techniken (Geschichtenerzählen, Rollenspiel, Simulation, visuelles Lernen)

Eine effektive Integration von PES in NFL erfordert kreative pädagogische Techniken, die dem explorativen Ansatz der Jugendarbeit entsprechen. Zu den wichtigsten gehören:

- **Geschichtenerzählen.** Erzählungen sind ein wirkungsvolles Medium zur kulturellen Weitergabe und zum kreativen Experimentieren. Lernende können Aufgaben entwickeln, die KI anweisen, alternative Enden für Volkssagen zu generieren, hybride Kulturmythen zu erschaffen oder Dialoge zwischen historischen Persönlichkeiten zu simulieren. Dies fördert nicht nur digitale Kompetenzen, sondern auch das interkulturelle Verständnis.



- **Rollenspiele.** Mithilfe rollenbasierter Anweisungen simulieren Lernende komplexe Szenarien, wie beispielsweise die Verhandlung von Klimapolitiken oder die Debatte ethischer Dilemmata mit KI-generierten Personas. Dieser Ansatz entspricht den Prinzipien des erfahrungsorientierten Lernens und fördert Empathie, Perspektivenwechsel und kritischen Dialog.
- **Simulation.** Lernende können Aufgabenstellungen entwerfen, die realweltliche Problemlösungskontexte modellieren, wie zum Beispiel: „Welche Strategien könnte eine Stadt ergreifen, um Plastikmüll zu reduzieren?“ Durch den Vergleich von KI-generierten Lösungen üben die Lernenden kritisches Bewerten, Entscheidungsfindung und die Bildung eines Gruppenkonsenses.
- **Visuelles Lernen.** Dank multimodaler KI-Systeme können Lernende anhand sorgfältig gestalteter Vorgaben Bilder, Poster oder Infografiken erstellen. Dies fördert Kreativität und visuelle Kompetenz und schärft gleichzeitig das Bewusstsein dafür, wie KI kulturelle Symbole und Identitäten darstellt.

Durch die Einbettung von PES in diese Methoden ermöglichen die Kursleiter den Lernenden, mit verschiedenen Formen der Literalität – textueller, visueller und kritischer Literalität – zu experimentieren und gleichzeitig die Kontrolle über digitale Werkzeuge zu erlangen.

### 3.3 Strukturierung kurzfristiger Interventionen und modularer Workshops

NFL-Aktivitäten sind oft kurzfristig angelegt, weshalb Modularität eine Schlüsselstrategie für die Integration von PES darstellt. Workshops können in aufeinander aufbauenden Modulen organisiert werden, die sich jeweils auf einen spezifischen Aspekt des Prompt-Designs und der KI-Interaktion konzentrieren:

- Einführung in das Thema „Prompts“ – Lernende erforschen grundlegende Ursache-Wirkungs-Beziehungen (Input vs. Output).
- Iterative Verfeinerung – Lernende passen die Aufgaben an und vergleichen sie, um Unterschiede zu beobachten.
- Kritische Bewertung – Gruppen beurteilen die Ergebnisse der KI hinsichtlich Genauigkeit, Inklusivität und Kreativität.
- Ethische Überlegungen – Diskussionen über Voreingenommenheit, Stereotypen und den verantwortungsvollen Umgang mit KI

Jedes Modul kann als eigenständiger 45- bis 60-minütiger Workshop oder als Teil eines mehrtägigen Programms angeboten werden. Diese Modularität gewährleistet Skalierbarkeit und Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Kontexte, von kurzen Jugendaustauschen bis hin zu semesterlangen Nachmittagsprojekten.

Darüber hinaus lassen sich modulare Interventionen an verschiedene Altersgruppen und Kompetenzniveaus anpassen. Anfänger können mit einfachen Aufgaben wie dem Erstellen von unterhaltsamen Geschichten oder Quizfragen beginnen. Fortgeschrittene Lernende können komplexere Aufgaben bearbeiten, beispielsweise die Entwicklung von Anregungen für Forschungssynthesen, Szenarioplanung oder Social-Media-Kampagnen.

### 3.4 Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren

NFL profitiert am meisten von der Anbindung an reale Kontexte. Die Einbindung von Akteuren wie lokalen NGOs, Schulen, Kommunalverwaltungen und Technologieunternehmen steigert die Authentizität und Wirkung von PES-Workshops. Partnerschaften können Folgendes ermöglichen:

- **Zugang zu realen Herausforderungen.** Beispielsweise könnte eine im Bereich Nachhaltigkeit tätige Nichtregierungsorganisation Lernende bitten, KI-gestützte Anregungen zu entwickeln, die Informationsmaterialien zum Thema Recycling generieren.
- **Technischer Support.** Technologieunternehmen oder Universitäten können KI-Plattformen und Fachwissen bereitstellen.
- **Soziale Anerkennung.** Akteure aus der Gemeinde können die KI-gestützten Projekte der Lernenden in Ausstellungen, lokalen Veranstaltungen oder Online-Kampagnen präsentieren.

Solche Kooperationen gewährleisten, dass die Aktivitäten im Bereich der öffentlichen Dienstleistungen relevant, gesellschaftlich verankert und auf bürgerschaftliches Engagement ausgerichtet bleiben. Sie stehen außerdem im Einklang mit den übergeordneten Zielen der EU-Jugendstrategie, die die Teilhabe, Innovation und Vernetzung junger Menschen mit ihren Gemeinschaften betont.



## 4. Einbettung von Prompt Engineering Skills (PES) in projektbasierte Lernansätze

Projektbasiertes Lernen (PBL) gilt seit Langem als wirkungsvolles Rahmenkonzept für forschendes und erfahrungsorientiertes Lernen, bei dem Lernende sich über einen längeren Zeitraum mit authentischen, komplexen Problemen auseinandersetzen. Die Integration von Prompt Engineering Skills (PES) in PBL erweitert diese Methodik, indem sie Lernende mit Werkzeugen ausstattet, um Wissen zu navigieren, zu hinterfragen und in Zusammenarbeit mit generativen KI-Systemen gemeinsam zu generieren. Die Synergie zwischen PBL und PES basiert auf ihrem gemeinsamen Fokus auf Kreativität, kritischem Denken, Zusammenarbeit und Reflexion.

### 4.1 Phasen des problemorientierten Lernens: Erkundung, Forschung, Design, Test, Reflexion

Der klassische PBL-Zyklus (Erkundung, Forschung, Entwurf, Test und Reflexion) passt hervorragend zu den iterativen Vorgehensweisen des Prompt Engineering.

- **Erkundung.** Zu Beginn eines Projekts werden Lernende dazu angehalten, zentrale Fragen zu formulieren. Durch die Interaktion mit KI mithilfe sorgfältig konzipierter Anregungen können sie unterschiedliche Perspektiven zu einem gewählten Thema entwickeln. Beispielsweise könnte eine Gruppe, die untersucht, wie Städte klimaresilienter werden können, Anregungen entwickeln, die Strategien aus der Sicht verschiedener Akteure (Stadtplaner, Bürger, politische Entscheidungsträger) aufzeigen.
- **Recherche.** Lernende nutzen KI-generierte Inhalte zusammen mit menschlichen Quellen, um Wissenslücken zu identifizieren, Daten zu vergleichen und Informationen zu synthetisieren. Die kontinuierliche Verbesserung der Formulierungen spielt dabei eine entscheidende Rolle, da die Lernenden lernen, Fragen so zu formulieren, dass Genauigkeit und Relevanz erhöht werden. Diese Phase stärkt die digitale Kompetenz, da die Lernenden die KI-Antworten mit glaubwürdigen menschlichen Quellen abgleichen müssen.
- **Design.** In dieser Phase entwickeln die Lernenden gemeinsam Lösungen oder Prototypen. PES ermöglicht es ihnen, Designideen, politische Vorschläge oder kreative Ergebnisse iterativ zu generieren, zu verfeinern und zu evaluieren. Beispielsweise kann ein KI-gestützter Design-Sprint beinhalten, dass Lernende anhand von Anregungen alternative Stadtpläne visualisieren oder verschiedene Versionen einer Kampagne zur Sensibilisierung der Öffentlichkeit entwerfen.
- **Testen.** Im problemorientierten Lernen (PBL) erfordert das Testen die Anwendung von Lösungen in praktischen Kontexten. Lernende können KI-Tools nutzen, um mögliche Ergebnisse ihrer Lösungen zu simulieren, Alternativen zu vergleichen oder Risiken vorherzusagen. Hierbei dient die Problemlösungssimulation (PES) als wichtiges Werkzeug für die Szenariomodellierung und die Antizipation unbeabsichtigter Folgen.

- **Reflexion ist der Grundstein** sowohl des problemorientierten Lernens (PBL) als auch der prozessorientierten Umweltbildung (PES). Lernende müssen nicht nur die Qualität ihrer Ergebnisse bewerten, sondern auch die Rolle, die KI bei der Gestaltung ihres Verständnisses gespielt hat. Fragen wie „Wie hat unsere Aufgabenstellung das Ergebnis beeinflusst?“ oder „Welche ethischen Probleme traten in diesem Prozess auf?“ stellen sicher, dass die Reflexion über die technische Genauigkeit hinausgeht und kritisches Bewusstsein fördert.

Durch die Einbettung von PES in alle Phasen des PBL fördern Pädagogen das metakognitive Bewusstsein – die Lernenden erkennen, wie das Stellen von Fragen und das Entwerfen von Anregungen das Wissen prägt, das sie gemeinsam konstruieren.

## 4.2 Interdisziplinäre Projektplanung unter Anwendung moderner Ingenieurkompetenzen

Eine der Stärken von PBL ist seine interdisziplinäre Ausrichtung. Prompt Engineering Skills verstärkt diese Dimension auf natürliche Weise, indem es die MINT-Fächer mit den Geisteswissenschaften verbindet.

- **Im naturwissenschaftlichen Unterricht** können Schülerinnen und Schüler Aufgabenstellungen entwickeln, um Hypothesen zu generieren, Ergebnisse vorherzusagen oder wissenschaftliche Prozesse zu modellieren. Biologiestudierende könnten beispielsweise ein KI-System bitten, mögliche Erklärungen für den Verlust der Artenvielfalt in einem lokalen Ökosystem zu finden und diese Erklärungen anschließend durch Feldstudien zu überprüfen.
- **Im Bereich der Geisteswissenschaften** können Lernende mit kreativen Anregungen experimentieren, um gemeinsam Gedichte zu verfassen, historische Debatten zu simulieren oder visuelle Kunstwerke zu schaffen. Solche Projekte fördern die kritische Auseinandersetzung mit Autorschaft, Originalität und Kreativität im Zeitalter der KI.
- **In den Sozialwissenschaften** kann PES genutzt werden, um politische Debatten zu modellieren, wirtschaftliche Szenarien zu analysieren oder Dialoge in der Bevölkerung zu simulieren. Indem Lernende Fragestellungen aus verschiedenen Perspektiven (z. B. Regierung, NGOs, Bürger) entwickeln, üben sie Empathie und die Analyse verschiedener Interessengruppen.

Durch diese Interdisziplinarität wird PES zu einer Verbindungskompetenz, die es den Lernenden ermöglicht, KI-Kompetenzen domänenübergreifend zu übertragen und sich gleichzeitig ihrer Stärken und Grenzen kritisch bewusst zu bleiben.

### 4.3 Die Rolle des Moderators in einem problemorientierten Lernumfeld

Moderatoren spielen eine entscheidende Rolle bei der Integration von PES in PBL. Anders als traditionelle Lehrkräfte fungieren sie als Coaches, Begleiter und kritische Ratgeber, die Lernende dabei unterstützen, die Chancen und Risiken von KI zu nutzen. Zu ihren Aufgaben gehören:

- **Gerüstartiges Prompt-Design.** Die Kursleiter führen die Lernenden in die Grundlagen des Prompt-Designs ein und ermutigen sie dann schrittweise zu fortgeschritteneren Strategien wie iterativer Verfeinerung, rollenbasiertem Prompting und multimodalen Eingaben.
- **Förderung kritischer Auseinandersetzung.** Lernende dürfen KI-Ergebnisse nicht unkritisch hinnehmen. Die Kursleiter unterstützen sie dabei, Ergebnisse zu vergleichen, zu überprüfen und kritisch zu hinterfragen.
- **Vorbildliches ethisches Bewusstsein.** Durch die offene Diskussion von Themen wie Voreingenommenheit, Fehlinformationen und geistigem Eigentum schaffen die Moderatoren die Grundlage für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI.
- **Die Balance zwischen KI-Einsatz und menschlicher Kreativität finden.** Die Kursleiter erinnern die Lernenden daran, dass KI ein Werkzeug ist, aber kein Ersatz für kritisches Denken, Empathie oder Originalität.

Diese Rolle erfordert von den Moderatoren, dass sie ihre eigenen PES-Kompetenzen weiterentwickeln und sich nicht nur mit technischen Aspekten, sondern auch mit pädagogischen Strategien zur Förderung von Handlungsfähigkeit, Ethik und Reflexion auskennen.

### 4.4 Vorteile und Herausforderungen der Einbettung von PES in PBL

Die Einbettung von PES in PBL birgt eine Reihe pädagogischer Vorteile, wirft aber auch kritische Herausforderungen auf.

#### Zu den Vorteilen gehören:

- Verbesserte Lernmotivation durch kreative, KI-gestützte Erkundung;
- Entwicklung von Querschnittskompetenzen (kritisches Denken, Zusammenarbeit, digitale Kompetenz);
- Erhöhte Authentizität von Projekten durch KI-Anwendungen in der Praxis;
- Vorbereitung der Lernenden auf den zukünftigen Arbeitsmarkt und die bürgerschaftliche Teilhabe.

#### Zu den Herausforderungen gehören:

- Gefahr einer übermäßigen Abhängigkeit von KI-Werkzeugen anstelle menschlicher Kreativität;
- Ungleicher Zugang zu Technologie, wodurch digitale Spaltungen entstehen;
- Mögliche Verstärkung von Vorurteilen oder Fehlinformationen, wenn Lernenden kritische Denkweisen fehlen;
- Bedarf an Lehrer-/Moderatorenschulungen in PES und ethischer KI-Kompetenz.

Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordert ein systematisches pädagogisches Konzept, institutionelle Unterstützung und Richtlinien, die einen gleichberechtigten Zugang und ethische Standards beim KI-gestützten Lernen gewährleisten.

## **5. Ausführliche Sitzungsvorlagen und Unterrichtspläne**

Während in den vorangegangenen Abschnitten die theoretischen und methodischen Grundlagen für die Integration von Prompt Engineering Skills (PES) in die Bildungspraxis dargelegt wurden, bietet dieser Abschnitt praktische, sofort einsetzbare Unterrichtspläne für non-formales Lernen (NFL) und projektbasiertes Lernen (PBL). Die Vorlagen folgen einem erfahrungsorientierten Lernzyklus (Erfahrung, Reflexion, Konzeptualisierung, Anwendung) und sind an verschiedene Altersgruppen, Kontexte und Dauern anpassbar.

## 5.1 NFL-Sitzungsplan 1: „Ist es KI oder nicht?“ (Sensibilisierung)

Die Lernenden entwickeln ein kritisches Bewusstsein für KI-generierte Inhalte und lernen, zwischen von Menschen und Maschinen erstellten Ergebnissen zu unterscheiden.

- **Ziel:** Sensibilisierung für den Unterschied zwischen KI-generierten und von Menschen erstellten Inhalten.
- **Methode:** Die Lernenden vergleichen kurze Texte/Bilder und identifizieren, ob diese von einer KI oder von Menschen erstellt wurden.
- **Nachbesprechung:** Kriterien für Glaubwürdigkeit, Kreativität und Authentizität besprechen.

Komponente	Beschreibung
Dauer	45 Minuten
Ressourcen	Gedruckte Texte/Bilder (teils KI-generiert, teils von Menschen erstellt), Projektor, Whiteboard
Schritte	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kennenlernen – Kurze Einführung in KI-Tools (5 Min.).</li> <li>2. Gruppenarbeit – Die Teilnehmenden erhalten unterschiedliche Ergebnisse und entscheiden, ob diese von Menschen oder KI erstellt wurden (20 Min.).</li> <li>3. Diskussion in der Gesamtgruppe – Analyse der Entscheidungskriterien (10 Min.).</li> <li>4. Feedback der Moderation zu Einflussfaktoren und Herausforderungen bei der Erkennung von KI (5 Min.).</li> <li>5. Reflexionsrunde – „Wie beurteilen wir Authentizität im digitalen Zeitalter?“ (5 Min.).</li> </ol>
Erwartete Ergebnisse	Die Lernenden verstehen, wie Eingabeaufforderungen die Ergebnisse der KI beeinflussen und entwickeln ein kritisches Denken in Bezug auf Authentizität.
Bewertung	Diskussion unter Gleichaltrigen, Beobachtung durch den Moderator, kurze Reflexionsnotizen.

## 5.2 NFL-Sitzungsplan 2: „KI in meinem Leben“ (Kreativer Ausdruck)

- **Ziel:** Die Lernenden erkunden anhand kreativer Anregungen die Rolle der KI in ihrem persönlichen und sozialen Leben.
- **Aktivität:** Jeder Teilnehmer erstellt Aufgabenstellungen, um KI-Ausgaben zu generieren, die seine Vision von der Rolle der KI widerspiegeln.
- **Ergebnis:** Gruppenausstellung der entstandenen Werke, gefolgt von einer Reflexionsrunde unter den Teilnehmenden.

Komponente	Beschreibung
Dauer	60 Minuten
Ressourcen	Gedruckte Texte/Bilder (teils KI-generiert, teils von Menschen erstellt), Projektor, Whiteboard
Schritte	1. Brainstorming – Die Teilnehmenden reflektieren, wie KI bereits den Alltag beeinflusst (10 Min.). 2. Ideenfindung – In Zweiergruppen entwickeln die Lernenden Ideen, um sich „KI in meinem zukünftigen Leben“ vorzustellen (20 Min.). 3. Präsentation der Ergebnisse – Gruppen präsentieren KI-generierte Bilder/Texte auf Postern (15 Min.). 4. Rundgang und Feedback von den Teilnehmenden (10 Min.). 5. Nachbesprechung – Diskussion über die positiven und negativen Auswirkungen von KI (5 Min.).
Erwartete Ergebnisse	Die Lernenden äußern ihre persönlichen Visionen von KI und analysieren kritisch Nutzen und Risiken.
Bewertung	Peer-Feedback zur Verständlichkeit/Kreativität der Aufgabenstellungen; Gruppenreflexion.

### 5.3 PBL-Projektplan 1: „Entwicklung eines KI-Tools für ein kommunales Problem“

- **Ziel:** Die Lernenden identifizieren und reflektieren Verzerrungen in KI-generierten Inhalten.
- **Szenario:** Die Lernenden identifizieren ein reales Problem in ihrer Gemeinde (z. B. Recycling, Verkehrssicherheit, psychische Gesundheit von Jugendlichen) und entwerfen Anregungen zur Generierung KI-gestützter Lösungen.
- **Aufgabe:** Teams entwerfen Eingabeaufforderungen, die die KI dazu anleiten, mögliche Lösungen zu generieren.
- **Produkt:** Prototypvorschläge, die den Stakeholdern vorgestellt wurden.

Komponente	Beschreibung
Dauer	4–6 Wochen (wöchentliche Sitzungen)
Ressourcen	20–30 Studenten (aufgeteilt in Teams)
Schritte	1. Erkundung: Die Lernenden recherchieren lokale Probleme (Woche 1). 2. Recherche: Die Teams sammeln Informationen und entwickeln erste Lösungsansätze (Wochen 2–3). 3. Entwicklung: Die Lernenden verfeinern die Lösungsansätze und erstellen gemeinsam mit KI Prototypen (Wochen 4–5). 4. Testen & Reflektieren: Die Teams präsentieren die Prototypen lokalen Akteuren, erhalten Feedback und evaluieren die Rolle der KI (Woche 6).
Erwartete Ergebnisse	Die Studierenden erstellen Prototypvorschläge, die auf die Bedürfnisse der Gemeinschaft eingehen; sie entwickeln soziale Kompetenzen, Teamfähigkeit und bürgerliche Verantwortung.
Bewertung	Bewertungsraster zur Beurteilung von Zusammenarbeit, Qualität der Aufgaben, Kreativität und ethischem Bewusstsein.

## 5.4 PBL-Projektplan 2: „Wie könnte KI der Umwelt helfen oder schaden?“

- **Zielsetzung:** Die Lernenden untersuchen kritisch die Auswirkungen von KI auf die Nachhaltigkeit durch interdisziplinäre Forschung.
- **Phasen:** Recherche, KI-gestützte Ideengenerierung, Testen von Lösungen, Gruppenreflexion.
- **Ergebnis:** politische Empfehlungen oder Sensibilisierungskampagnen.

Komponente	Beschreibung
Dauer	6–8 Wochen
Ressourcen	20–25 Studierende
Schritte	1. Erkundung: Teams formulieren zentrale Fragen zu KI und Umwelt (Woche 1). 2. Recherche: Schüler nutzen PES, um KI nach möglichen positiven/negativen Szenarien zu fragen (Wochen 2–3). 3. Gestaltung: Lernende entwickeln Kampagnen, Simulationen oder Sensibilisierungsmaterialien (Wochen 4–6). 4. Test: Pilotprojekte in Schule/Gemeinde (Woche 7). 5. Reflexion: Abschlusspräsentationen und ethische Debatte (Woche 8).
Erwartete Ergebnisse	Die Lernenden integrieren wissenschaftliche, ethische und staatsbürgerliche Perspektiven auf KI; sie entwickeln PES als Querschnittskompetenz.
Bewertung	Präsentationen, Feedback von Kommilitonen, Reflexionsaufsätze.

## 5.6 Reflexionen zum Unterrichtsdesign

Die vorgeschlagenen Unterrichtspläne heben mehrere pädagogische Erkenntnisse hervor:

- PES kann von kurzen Workshops (45–60 Minuten) bis hin zu längeren PBL-Projekten (6–8 Wochen) skaliert werden.
- Jede Aktivität sollte Experimentieren, Zusammenarbeit und Reflexion miteinander verbinden, um sicherzustellen, dass der Einsatz von KI das kritische Denken nicht verdrängt.
- Die Unterrichtspläne müssen ethische Überlegungen (Voreingenommenheit, Inklusivität, Nachhaltigkeit) integrieren, um PES mit demokratischer Staatsbürgerschaft in Einklang zu bringen.
- Die Kursleiter sollten die Intensität und Komplexität der Aufgabenstellungen an das Alter, die digitalen Kompetenzen und den kulturellen Hintergrund der Lernenden anpassen.

Durch die Bereitstellung konkreter Unterrichtsvorlagen sind Pädagogen und Ausbilder besser gerüstet, um PES von einer abstrakten Kompetenz in praktische, lernerzentrierte Erfahrungen umzuwandeln, die junge Menschen auf die Chancen und Herausforderungen des KI-Zeitalters vorbereiten.

## Evaluierung und Reflexion in NFL/PBL-Prompt-Engineering-Fähigkeiten

Die Bewertung von ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen im Rahmen von non-formalem Lernen und projektbasiertem Lernen stellt besondere Herausforderungen dar. Anders als die formale Bildung, die häufig auf standardisierten Tests und summativen Beurteilungen basiert, legen non-formales Lernen und projektbasiertes Lernen Wert auf Kompetenzentwicklung, Zusammenarbeit, Kreativität und Reflexion. Daher müssen Bewertungsmethoden über die reine technische Genauigkeit hinausgehen und übergreifende Kompetenzen wie ethisches Bewusstsein, Anpassungsfähigkeit und kritisches Denken erfassen.

### 6.1 Beurteilung von Kompetenzen in nicht-traditionellen Formaten

Herkömmliche Prüfungen sind zur Messung von PES weitgehend unzureichend, da sie iterative Prozesse der schnellen Verbesserung oder den kollaborativen Charakter des problemorientierten Lernens nicht erfassen können. Stattdessen sollten Lehrende alternative Bewertungsstrategien anwenden, wie zum Beispiel:

- **Reflexionsjournale** - Lernende dokumentieren ihre Designprozesse, Iterationen und persönlichen Erkenntnisse. Dies ermöglicht es den Kursleitern, die Entwicklung von kritischem Denken und Kreativität zu beurteilen.
- **Peer-Feedback** - Lernende tauschen sich über ihre Aufgabenstellungen und Ergebnisse aus und geben sich gegenseitig Feedback, wodurch kollaboratives Lernen und gegenseitige Verantwortlichkeit gestärkt werden.
- **Projektpräsentationen** - öffentliche Ausstellungen von Ergebnissen (z. B. KI-generierte Kampagnen, Prototypen) dienen sowohl als Bewertungs- als auch als Verbreitungsinstrumente
- **Portfolios** - Sammlungen von Anregungen, KI-Ergebnissen und Reflexionsnotizen, die den Fortschritt im Laufe der Zeit veranschaulichen

Diese Methoden entsprechen den Prinzipien der erfahrungsorientierten Bildung, die den Prozess ebenso stark betonen wie das Produkt.

## 6.2 Verwendung von Bewertungsrastern für Zusammenarbeit, Kreativität und Ethik

Beurteilungsraster gewährleisten Transparenz und Fairness bei der Bewertung. Um PES effektiv zu evaluieren, müssen Beurteilungsraster über die rein formale Korrektheit hinausgehen und qualitative Dimensionen einbeziehen. Ein Beispiel für ein Beurteilungsraster könnte Folgendes beinhalten:

Dimension	Anfänger	Dazwischenliegend	Fortschrittlich
Schnelles Design	Verfasst einfache Aufgabenstellungen mit begrenzter Spezifizierung.	Optimiert die Eingabeaufforderungen, um die Ergebnisse zu verbessern.	Entwirft komplexe, iterative, kontextbezogene Eingabeaufforderungen.
Kreativität	Die Ergebnisse weisen nur minimale Originalität auf.	Die Ergebnisse spiegeln einige kreative Ansätze wider.	Die Ergebnisse zeugen von Originalität, Innovation und persönlicher Stimme.
Zusammenarbeit	Begrenzte Mitarbeit in Gruppenarbeiten	Beteiligt sich aktiv und teilt Ideen	Fördert die Teamarbeit und integriert unterschiedliche Perspektiven

Dimension	Anfänger	Dazwischenliegend	Fortschrittlich
Ethisches Bewusstsein	Begrenzte Berücksichtigung von Voreingenommenheit/Ethik	Benennt einige Probleme der Voreingenommenheit und Inklusivität	Analysiert kritisch die ethischen Implikationen und schlägt Lösungen vor.

Durch die Integration solcher Beurteilungsraster stellen die Kursleiter sicher, dass die Lernenden nicht nur für ihre technischen Fähigkeiten, sondern auch für ihre kollaborativen und ethischen Kompetenzen belohnt werden.

### 6.3 Öffentliche Präsentation, Ausstellungen und Projektvorstellungen

NFL und PBL betonen beide die Bedeutung der öffentlichen Präsentation von Lernergebnissen. Öffentliche Vorführungen, ob in Form von Ausstellungen, Gemeinschaftsveranstaltungen oder Online-Plattformen, erfüllen mehrere Zwecke:

- **Bewertung.** Die Lernenden präsentieren ihre Ergebnisse Gleichaltrigen, Dozenten und externen Interessengruppen.
- **Anerkennung.** Öffentliche Veranstaltungen bestätigen die Leistungen der Lernenden und stärken so deren Motivation und Selbstvertrauen.
- **Bürgerbeteiligung.** Die Einbindung der Gemeinschaften in Projekte auf Basis von Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES) gewährleistet, dass das Lernen relevant und sozial verankert bleibt.

Ein PBL-Projekt zum Thema Nachhaltigkeit könnte beispielsweise in einer schulweiten Ausstellung gipfeln, in der Schüler KI-gestützte politische Vorschläge präsentieren. Ebenso könnte ein NFL-Workshop mit einer Online-Galerie KI-generierter Kunstwerke abschließen, die die kulturelle Vielfalt widerspiegeln.

Solche Veranstaltungen regen Lernende außerdem dazu an, den Entstehungsprozess ihrer Ergebnisse zu erläutern – indem sie erklären, wie Aufgabenstellungen konzipiert, verfeinert und kritisch bewertet wurden. Dadurch demonstrieren die Lernenden Metakognition und erkennen, wie ihre Interaktionen mit KI Wissen und Bedeutung prägen.

## 7. Aufbau von Ökosystemen für die NFL- und PBL-Integration

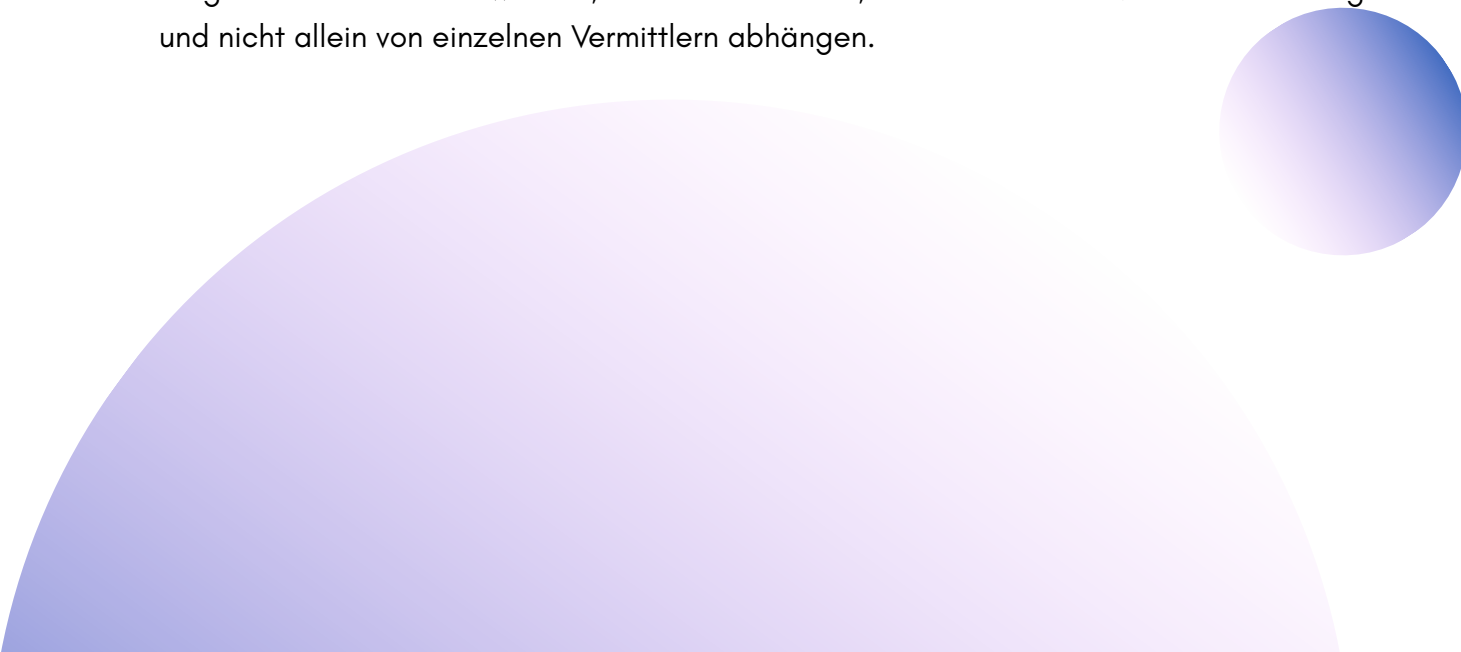
Die Integration von Prompt Engineering Skills (PES) in non-formales Lernen (NFL) und projektbasiertes Lernen (PBL) gelingt nicht durch isolierte Workshops oder Projekte allein. Vielmehr bedarf es der Entwicklung von Praxis-Ökosystemen – nachhaltigen Netzwerken von Lehrenden, Institutionen, Interessengruppen und Lernenden, die Innovationen strukturell unterstützen. Eine ökosystemische Perspektive gewährleistet, dass die PES-Integration über einmalige Interventionen hinausgeht und sich in Bildungskulturen, -richtlinien und gemeinschaftlichen Praktiken verankert.

### 7.1 Strategische Partnerschaften: Jugendarbeiter, Schulen, Technologiesektor

Strategische Partnerschaften bilden das Rückgrat einer erfolgreichen Integration von Zahlungen für Ökosystemleistungen. Die Zusammenarbeit über verschiedene Sektoren hinweg sichert den Zugang zu Fachwissen, Ressourcen und realen Herausforderungen.

- **Jugendarbeiter** bringen Erfahrung in der Gestaltung partizipativer und inklusiver Aktivitäten mit. Ihre Aufgabe ist es, öffentliche Ökosystemleistungen im Kontext der Jugendentwicklung zu verorten und dabei Selbstbestimmung, Empowerment und demokratische Teilhabe zu betonen.
- **Schulen und Universitäten** bieten strukturierte Rahmenbedingungen, in denen PES im Rahmen umfassenderer Lehr- oder außercurriculärer Initiativen erprobt werden kann. Ihre Beteiligung gewährleistet Kontinuität und Anerkennung der Kompetenzen.
- **Technologieunternehmen können Plattformen**, Werkzeuge und Mentoring anbieten. Die Einbindung des Privatsektors erfordert jedoch Schutzmaßnahmen gegen kommerzielle Ausbeutung und die Ausrichtung auf ethische und pädagogische Werte.

Partnerschaften sollten durch Absichtserklärungen, gemeinsame Projekte oder kofinanzierte Programme formalisiert werden, um sicherzustellen, dass die PES-Aktivitäten nachhaltig sind und nicht allein von einzelnen Vermittlern abhängen.



## 7.2 Gemeinsame Lehrplanentwicklung mit den Lernenden

Die Einbindung der Lernenden in die gemeinsame Entwicklung von PES-Lehrplänen fördert sowohl die Relevanz als auch die Eigenverantwortung. Dieser partizipative Ansatz spiegelt die Prinzipien einer jugendzentrierten Bildung wider, in der Lernende als aktive Gestalter und nicht als passive Empfänger anerkannt werden.

Zu den praktischen Strategien gehören:

- Bedarfsanalysen – Lernende äußern ihre Erwartungen, Interessen und digitalen Gewohnheiten, bevor Programme konzipiert werden.
- Workshops zur kollaborativen Gestaltung – Moderatoren und Lernende erarbeiten gemeinsam Sitzungsstrukturen, Beispiele für Anregungen und ethische Szenarien.
- Feedbackschleifen – Lernende bewerten kontinuierlich die Effektivität der PES-Aktivitäten und schlagen Anpassungen vor.

Durch die Einbindung der Lernenden in die Lehrplangestaltung wird die Integration von PES demokratischer, kontextsensitiver und anpassungsfähiger an die sich rasch verändernde KI-Landschaft.

## 7.3 Kombination von formalen und nicht-formalen Qualifikationen (Mikrozertifizierung, Open Badges)

Die Anerkennung von PES-Kompetenzen ist entscheidend für die Motivation der Lernenden und die Sicherstellung langfristiger Wirkung. Da NFL und PBL häufig außerhalb traditioneller Bewertungssysteme stattfinden, können alternative Zertifizierungsmechanismen wie Mikrozertifizierungen und Open Badges eingesetzt werden.

- Mikro-Zertifizierungen bestätigen spezifische PES-Kompetenzen, wie zum Beispiel „Prompt Refinement“, „AI Bias Awareness“ oder „Creative Prompting“.
- Open Badges können digital in sozialen Medien oder Lebensläufen geteilt werden und bieten so Sichtbarkeit und Anerkennung sowohl im Bildungs- als auch im Berufskontext.
- Durch kombinierte Ansätze können Abzeichen mit formalen Bildungssystemen verknüpft werden, um sicherzustellen, dass die in Jugendprogrammen erworbenen Fähigkeiten auf die Hochschulbildung oder den Arbeitsmarkt übertragbar sind.

Dieses System steht im Einklang mit europäischen Initiativen zur Förderung des lebenslangen Lernens und zur Anerkennung non-formaler Kompetenzen.

## 7.4 Nachhaltigkeit und Skalierung von PBL/NFL-Initiativen

Damit die Integration von Zahlungen für Ökosystemleistungen (PES) nachhaltig ist, müssen Programme durch institutionelle Rahmenbedingungen, Finanzierungsmechanismen und eine abgestimmte Politik unterstützt werden. Zu den Herausforderungen für die Nachhaltigkeit gehören:

- Ressourcenengpässe – der Zugang zu KI-Plattformen, Internetverbindungen und Geräten kann ungleichmäßig sein
- Schulung der Kursleiter – PES erfordert die kontinuierliche berufliche Weiterbildung von Pädagogen und Jugendbetreuern.
- Politische Lücken – ohne nationale oder institutionelle Richtlinien, die Zahlungen für Ökosystemleistungen anerkennen, besteht die Gefahr, dass die Aktivitäten fragmentiert bleiben.

### Die Ausweitung erfolgreicher Initiativen erfordert:

- Evidenzbasierte Bewertung von PES-Programmen;
- Eintreten für die Einbeziehung von KI-Kompetenzen in Bildungspolitik;
- Länderübergreifende Zusammenarbeit zum Wissensaustausch, insbesondere durch EU-finanzierte Programme (Erasmus+, Horizont Europa).

Durch die Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und Skalierbarkeit entwickelt sich die Integration von Ökosystemleistungen von experimentellen Workshops zu einer gängigen pädagogischen Innovation, die einer breiten Palette von Lernenden zugänglich ist.

## 8. Schlussfolgerung und zukünftige Ausrichtung

Die Integration von Prompt Engineering Skills (PES) in non-formales Lernen (NFL) und projektbasiertes Lernen (PBL) stellt sowohl eine Chance als auch eine Herausforderung für moderne Bildungssysteme dar. Da KI-Technologien Gesellschaften, Arbeitsmärkte und Kommunikationspraktiken weiterhin grundlegend verändern, wird die Entwicklung übergreifender Kompetenzen, die Kreativität, kritisches Denken und ethisches Handeln vereinen, unerlässlich.

NFL und PBL eignen sich besonders gut für PES, da sie beide aktive Teilnahme, Zusammenarbeit und Praxisbezug in den Vordergrund stellen. NFL bietet flexible und inklusive Lernumgebungen, in denen Lernende frei mit KI-Werkzeugen experimentieren können, während PBL strukturierte Rahmenbedingungen für die Bearbeitung authentischer Probleme durch forschendes Lernen und iteratives Design bietet. Zusammen schaffen diese Methoden ideale Voraussetzungen, um PES als Querschnittskompetenz zu verankern.

## 8.1 Zusammenfassung der Strategien und gewonnenen Erkenntnisse

Dieses Kapitel hat verschiedene Strategien zur Einbettung von PES in NFL- und PBL-Kontexte aufgezeigt:

1. **Die Pädagogik wird an den PES-Prinzipien ausgerichtet.** Flexibilität, Inklusivität, Personalisierung, Empowerment und Menschenrechte bilden die theoretische Grundlage für die Integration von KI-Kompetenz in die Jugenderziehung.
2. **Entwicklung praktischer Interventionen.** Modulare NFL-Workshops (z. B. Storytelling, Überprüfung von Vorurteilen) und erweiterte PBL-Projekte (z. B. gemeinschaftliche Problemlösung, Nachhaltigkeitskampagnen) zeigen, wie PES in konkrete Kontexte eingebettet werden kann.
3. **Entwicklung von Ökosystemen.** Partnerschaften zwischen Jugendarbeitern, Schulen und Technologieanbietern sowie Mikrozertifizierungen und Open Badges gewährleisten die Nachhaltigkeit und Anerkennung von Kompetenzen im Bereich der öffentlichen Ökosystemleistungen.
4. **Reflexion und Ethik einbeziehen.** Jede PES-Aktivität muss eine strukturierte Reflexion über Voreingenommenheit, Inklusion und Verantwortung beinhalten, um sicherzustellen, dass die Lernenden eine kritische digitale Bürgerschaft entwickeln, anstatt sich unkritisch auf KI-Systeme zu verlassen.

## 8.2 Herausforderungen und Chancen der Zukunft

Die Integration von PES ist zwar vielversprechend, aber nicht ohne Hindernisse:

- **Herausforderungen.** Begrenzter Zugang zu KI-Werkzeugen, uneinheitliche Schulung der Moderatoren, die Gefahr digitaler Kluft und fehlende unterstützende Maßnahmen können die Umsetzung behindern. Darüber hinaus droht eine übermäßige Abhängigkeit von KI die menschliche Kreativität zu untergraben, wenn sie nicht sorgfältig gesteuert wird.
- **Chancen.** PES bietet die Möglichkeit, KI-Kompetenzen zu stärken, bürgerschaftliches Engagement zu fördern und junge Menschen auf zukünftige Arbeitsmärkte vorzubereiten. Es kann auch als Brücke zwischen MINT-Fächern und Geisteswissenschaften fungieren und interdisziplinäres Lernen und Innovation unterstützen.

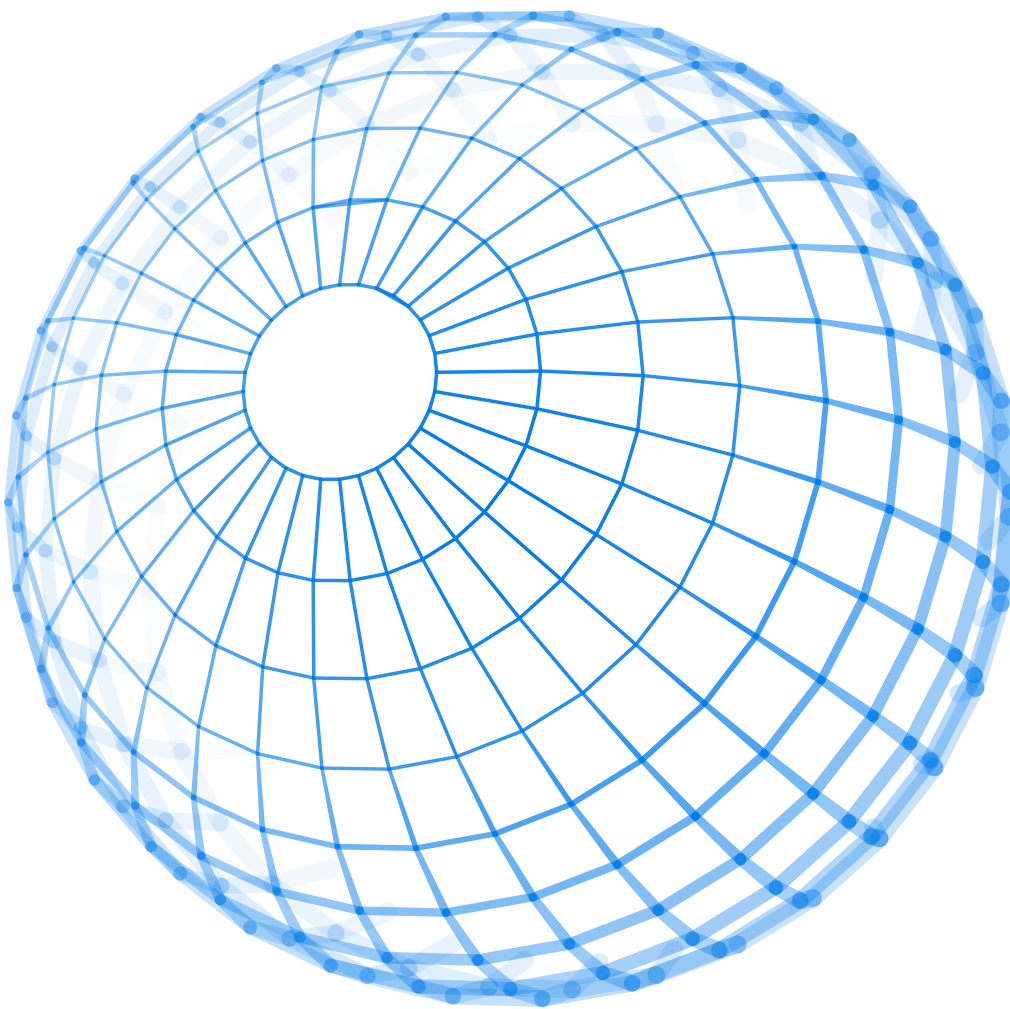
Zukünftige Programme müssen daher Innovation mit kritischem Bewusstsein in Einklang bringen und sicherstellen, dass PES das menschliche Urteilsvermögen und die Kreativität fördert, anstatt sie zu ersetzen.

### 8.3 Empfehlungen für Ausbilder, politische Entscheidungsträger und Jugendprogramme

Auf Grundlage der Analyse lassen sich mehrere Empfehlungen ableiten:

- **Trainer und Moderatoren** sollten den ethischen und reflektierenden Aspekten von PES Priorität einräumen, nicht nur der technischen Kompetenz. Fortbildungsprogramme für Pädagogen müssen sowohl technische Kenntnisse im Umgang mit KI-Werkzeugen als auch pädagogische Strategien für eine kritische Auseinandersetzung umfassen.
- **Politikverantwortliche** sollten die Integration von Ökosystemleistungen durch Lehrpläne, Förderprogramme und nationale Strategien zur digitalen Kompetenz unterstützen. Die Angleichung an Rahmenwerke wie DigCompEdu und die EU-Jugendstrategie kann die institutionelle Legitimität stärken.
- **Jugendprogramme und NGOs** sollten inklusive und sichere Räume schaffen, in denen Lernende mit PES experimentieren, Aktivitäten gemeinsam gestalten und die Ergebnisse mit ihren Gemeinschaften teilen können. Solche Programme können auch die Vielfalt fördern, indem sie unterrepräsentierte Gruppen in die KI-Kompetenz einbeziehen.

Bei systematischer Umsetzung hat PES das Potenzial, als Katalysator für pädagogische Innovationen zu wirken und die Kompetenzen der Lernenden nicht nur in digitalen und kreativen Bereichen, sondern auch in Ethik, bürgerschaftlichem Engagement und demokratischer Teilhabe zu verbessern.



## Teil 3.

**Anleitung zur  
Nutzung von Medien  
(Humor, visuelle  
Elemente,  
Storytelling), um das  
Lernen  
ansprechender zu  
gestalten**

---



## 1. Einleitung: Warum Engagement in der KI-Ausbildung wichtig ist

Da künstliche Intelligenz (KI) zunehmend in die Bildungssysteme Europas Einzug hält, ist die Einbindung von Schülerinnen und Schülern in KI-bezogene Lernprozesse nicht nur eine pädagogische Herausforderung, sondern eine gesellschaftliche und ethische Verpflichtung. KI-Kompetenz geht heute über das rein technische Verständnis hinaus; sie umfasst die Entwicklung von Neugier, Handlungsfähigkeit, kritischem Denken und ethischer Verantwortung. Eine länderübergreifende Studie von Daskalaki et al. (2024) ergab, dass KI-Tools zwar die Motivation steigern können, ihre Wirkung jedoch stark von ihrer Einführung abhängt. Werden sie passiv oder kontextlos eingesetzt, besteht die Gefahr, dass diese Tools oberflächliches Lernen fördern und die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler beeinträchtigen, über die umfassenderen Auswirkungen von KI nachzudenken.

In diesem Kontext erfordert Engagement mehr als Interaktivität; es muss Lernende dabei unterstützen, die KI-Technologien, denen sie im Alltag begegnen, zu erforschen, zu hinterfragen und mitzugestalten. Dazu gehören beispielsweise folgende Werkzeuge:

- Chatbots und virtuelle Tutoren (z. B. ChatGPT, Khanmigo), die Dialoge simulieren und maßgeschneidertes Feedback bieten.
- Empfehlungssysteme (z. B. YouTube, Spotify), die zeigen, wie Algorithmen Informationen personalisieren und die Entscheidungsfindung beeinflussen.
- Sprachassistenten (z. B. Alexa, Google Assistant), die Lernenden helfen, Spracherkennung und Datenerfassung zu verstehen.
- Sprachlern-Apps (z. B. Duolingo, Elsa Speak), die sich mithilfe von KI-gestützten Feedbackschleifen an den Lernfortschritt des Nutzers anpassen.
- Kreative KI-Tools (z. B. Grammarly, DALL·E, Adobe Firefly), die Fragen hinsichtlich Urhebererschaft, Originalität und Mensch-Maschine-Kollaboration aufwerfen.

Das Verständnis der Funktionsweise dieser Systeme und ihrer emotionalen und sozialen Auswirkungen auf die Nutzer ist ein Schlüsselfaktor für eine kritische, inklusive und zukunftsorientierte KI-Bildung. Lernende müssen nicht nur zur Nutzung dieser Werkzeuge angeregt werden, sondern auch dazu, über die damit verbundenen Werte, die konsumierten Daten und ihre Rolle bei der Wissens- und Identitätsbildung zu reflektieren.

## 1.1 Von der Informationsvermittlung zu Verbindung und Emotion

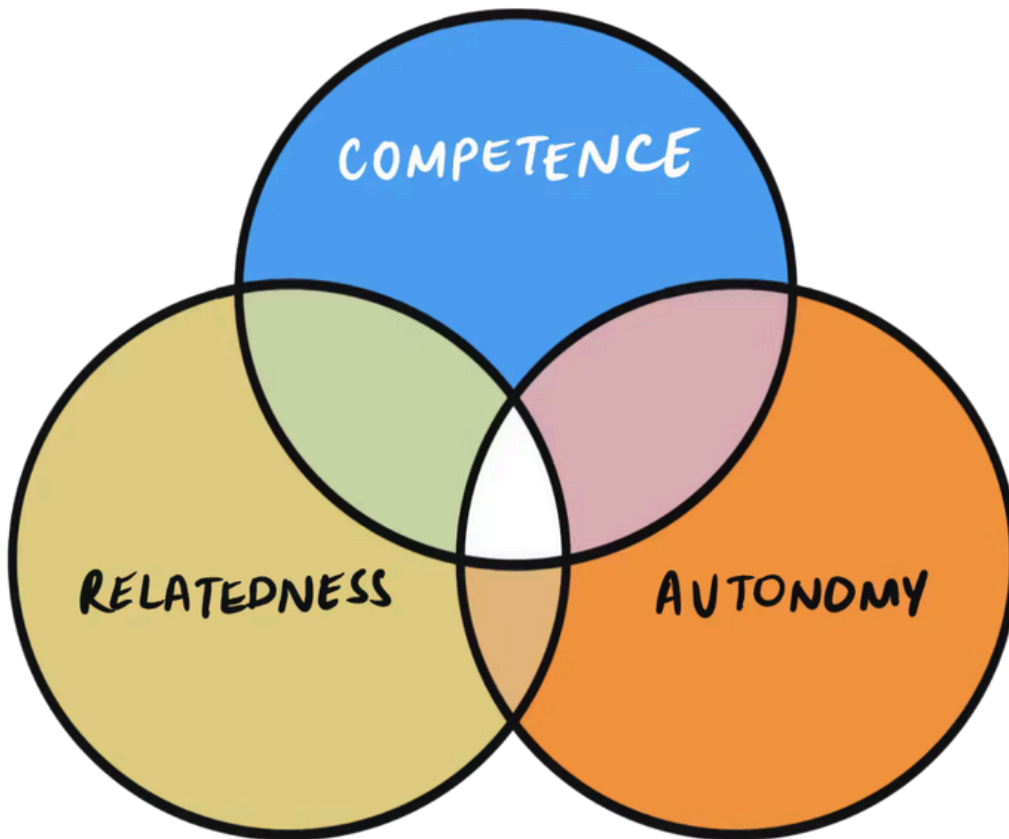
In traditionellen Bildungsmodellen lag der Fokus primär auf der Informationsvermittlung. Dies umfasste die Weitergabe von Fakten, Konzepten und Fertigkeiten von Lehrenden an Lernende. Im Kontext von KI-Kompetenz und Jugendbildung, insbesondere in der Arbeit mit benachteiligten oder emotional labilen Gruppen, ist dieser Ansatz jedoch nicht mehr ausreichend. Emotionale Bindung hat sich als entscheidender Faktor dafür erwiesen, ob Lerninhalte nicht nur behalten, sondern auch aktiv angewendet werden. Anstatt Emotionen als sekundären oder motivierenden Zusatz zu betrachten, positioniert die aktuelle Forschung emotionale Erfahrungen als zentralen Treiber für die Lernmotivation (Yang & Rui, 2025).

KI-gestützte Lernumgebungen bieten eine einzigartige Perspektive, durch die dieser Wandel sichtbar wird. In einer groß angelegten Studie mit über 660 Englischlernenden in China stellten Yang und Rui (2025) fest, dass emotionales Wohlbefinden (insbesondere im Hinblick auf Depressionen und Angstzustände) der stärkste Prädiktor für den Lernerfolg war. Je besser sich die Lernenden in ihrer Lernumgebung emotional unterstützt und eingebunden fühlten, desto wahrscheinlicher war ihre Teilnahme und ihr Lernerfolg. Lernende, die negative emotionale Zustände wie Frustration, Isolation oder Versagensangst erlebten, zeigten hingegen deutlich geringeres Engagement, unabhängig davon, wie gut die Inhalte strukturiert waren.

In einer Zeit, in der KI-Systeme Inhalte personalisieren, das Lernverhalten verfolgen und sogar emotionale Signale erkennen können, ist die Verbindung zum Lernen nicht länger abstrakt oder optional, sondern messbar und unerlässlich. Effektive KI-gestützte Lernwerkzeuge bieten mehr als nur standardisierte Inhalte; sie passen sich in Echtzeit an, um Lernende zu ermutigen und sie bei der Emotionsregulation zu unterstützen. So schaffen sie sichere Lernumgebungen für Lernende, die sonst möglicherweise abspringen würden. Tools wie Duolingo, Elsa Speak und Chatbot-basierte Tutoren korrigieren nicht nur die Grammatik, sondern stärken auch das Selbstvertrauen und reduzieren Prüfungsangst durch risikofreies Üben und die Wahrung der Privatsphäre (Yang & Rui, 2025).

Diese emotionale Sensibilität ist besonders wichtig für Lernende, die von Ausgrenzung bedroht sind, wie z. B. junge Menschen ohne Ausbildung oder Beschäftigung (NEET), Sprachlernende oder Schüler mit Lernschwierigkeiten, die oft mit mehreren Hürden konfrontiert sind. Für diese Gruppen ist emotionale Sicherheit eine entscheidende Voraussetzung für die Teilhabe. Daher plädiert das PES-Konzept für einen Wandel von der neutralen Inhaltsvermittlung hin zu einem emotional intelligenten Lerndesign, in dem Humor, visuelle Elemente und Storytelling nicht als Beiwerk, sondern als zentrale Werkzeuge zum Aufbau von Beziehungen, Vertrauen und Zugehörigkeitsgefühl in Lernumgebungen dienen.

Die pädagogische Theorie unterstützt diesen Ansatz. Die Selbstbestimmungstheorie (SDT) beispielsweise identifiziert emotionale Bedürfnisse wie Zugehörigkeit und Autonomie als grundlegend für Motivation und Engagement. KI-gestützte Plattformen, die Lernpfade personalisieren, dialogische Interaktionen simulieren oder Lernenden Wahlmöglichkeiten innerhalb ihrer Aufgaben einräumen, tragen dazu bei, diese Bedürfnisse zu erfüllen und eine stärkere emotionale Bindung zu schaffen (Yang & Rui, 2025). Ebenso besagt die Engagement-Theorie, dass aktives Lernen am effektivsten durch sinnvolle Interaktion erfolgt – etwas, das Medientools leisten können, wenn sie gezielt und inklusiv eingesetzt werden.



## Lernbeispiel: Welche Gefühle löst KI in Ihnen aus?

**Ziel:** Förderung des emotionalen Bewusstseins und des Austauschs unter Gleichaltrigen beim Lernen mit KI. Aufgabe: Die Studierenden reflektieren eine frühere Interaktion mit einem KI-Tool (z. B. Chatbot, Empfehlungssystem, Sprachlern-App) und beschreiben ihre dabei empfundenen Gefühle – Neugier, Verwirrung, Frustration, Belustigung usw. Diese Reflexionen werden anonym auf einer gemeinsamen Pinnwand veröffentlicht. Anschließend gruppieren die Lernenden ähnliche Emotionen und diskutieren Muster in den emotionalen Auswirkungen von KI auf sie.

**Ablauf:** Die Kursleitung gibt eine Fragestellung vor (z. B. „Denkt an das letzte Mal, als ihr KI benutzt habt ...“) und stellt ein digitales Whiteboard bereit. Die Schüler können schreiben, zeichnen oder Emojis verwenden.

**Tools:** Padlet oder Jamboard

## 1.2 Die Rolle von Emotionen und Aufmerksamkeit beim Lernen

Im Bildungsbereich wird Aufmerksamkeit oft als Voraussetzung für Lernen betrachtet. Doch was Aufmerksamkeit aufrechterhält und Lernende überhaupt erst zum Fokussieren motiviert, wird maßgeblich von Emotionen beeinflusst. Emotionale Erfahrungen stimulieren neurologische Prozesse, die die Aufmerksamkeit verstärken und das Langzeitgedächtnis verbessern (Tyng et al., 2017). Emotionen beeinflussen die Aufmerksamkeit durch die Aktivierung von Hirnstrukturen wie der Amygdala, die als Filter für emotional relevante Reize fungiert. Wenn Lernende auf emotional aufgeladene Inhalte stoßen (sei es humorvoll, beängstigend oder nachvollziehbar), priorisiert das Gehirn diese Informationen für die Verarbeitung. Diese emotionale Erregung löst die Freisetzung von Neurotransmittern aus, die das Arbeitsgedächtnis und die Behaltensleistung stärken (Tyng et al., 2017). Kurz gesagt: Emotionen unterstützen das Lernen nicht nur, sie treiben es an.

Dieser Effekt beschränkt sich nicht auf negative Emotionen wie Angst oder Stress. Positive Emotionen wie Interesse, Neugier und Freude sind im Bildungsbereich besonders wirkungsvoll. Sie erhöhen den Dopaminspiegel im Gehirn, was zu höherer Motivation und einer größeren Wahrscheinlichkeit führt, sich mit komplexen oder abstrakten Inhalten auseinanderzusetzen, beispielsweise mit algorithmischen Verzerrungen oder neuronalen Netzen in KI-Lehrplänen. Emotionale Anregung schafft „kognitive Ankerpunkte“, die Lernenden helfen, konzentriert zu bleiben und sinnvolle Verknüpfungen herzustellen.

Für besonders sensible Lernende kann emotional neutraler oder textlastiger Unterricht zu Desinteresse führen. Die Integration emotionaler Elemente durch Humor, Geschichten oder visuelle Darstellungen kann die Aufmerksamkeit fesseln und das Lernen inklusiver gestalten. Dieser Ansatz entspricht den Prinzipien der Pädagogischen Bildung: Lernende werden nicht nur als Informationsverarbeiter, sondern als emotionale, soziale Wesen gesehen, die soziale Interaktion benötigen, um motiviert zu bleiben. Gerade die KI-Bildung mit ihrer abstrakten Terminologie und ihren oft unsichtbaren Prozessen profitiert von emotional ansprechenden Medien.

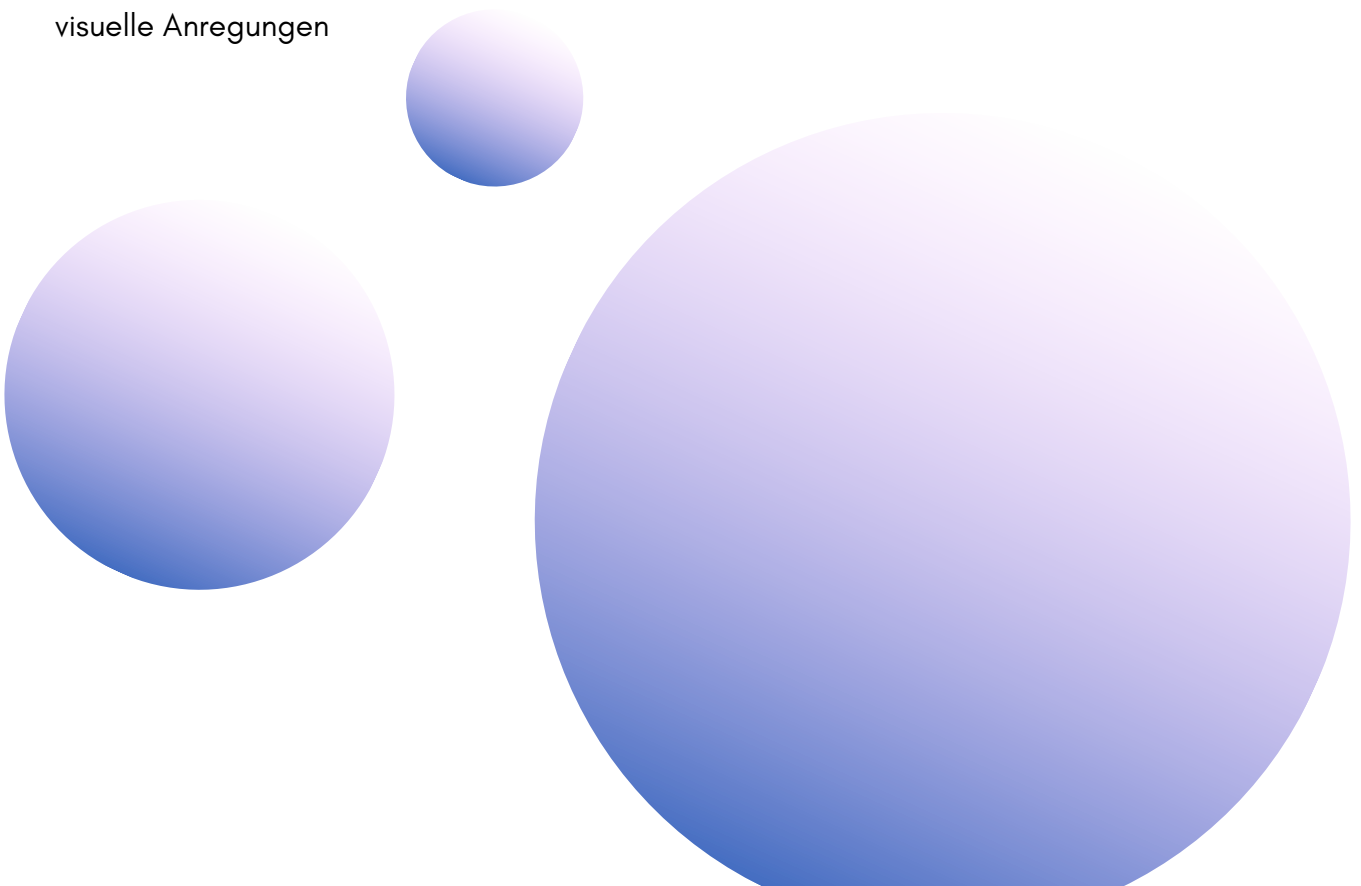
Ob es nun darum geht, einen nachvollziehbaren TikTok-Clip zu verwenden, um algorithmische Personalisierung vorzustellen, oder ein Meme, um Neugierde für Datenethik zu wecken: Emotionen aktivieren Aufmerksamkeit, und Aufmerksamkeit aktiviert Lernen.

### Lernbeispiel: Aufmerksamkeitserreger im KI-Unterricht

**Ziel:** Die Aufmerksamkeit und emotionale Reaktion der Lernenden zu Beginn einer Unterrichtsstunde anregen.

**Aufgabe:** Der Trainer beginnt die Sitzung mit einem überraschenden oder witzigen Bild zum Thema KI - z. B. einem Meme über ChatGPT, das Liebesgedichte schreibt, oder einem dystopischen TikTok-Video über Roboter, die die Weltherrschaft übernehmen. Die Teilnehmenden reflektieren kurz in Zweiergruppen: „Was löst das in dir aus?“ und „Welche Frage stellt sich dir dabei?“ Dies weckt die emotionale Aufmerksamkeit und lenkt die Neugier auf das Thema der Sitzung.

**Hilfsmittel:** Meme-Generator (z. B. Canva oder imgflip), Projektor oder digitale Tafel, kurze visuelle Anregungen



### 1.3 Abstimmung von Engagementstrategien auf die Prinzipien der schnellen Entwicklung von technischen Fähigkeiten

Die Entwicklung von Prompt Engineering Skills (PES) beschränkt sich nicht auf die technische Beherrschung von Sprachmodellen; sie erfordert Lernumgebungen, die Autonomie und aktives Experimentieren fördern. Die Fallstudie von Mzwri und Turcsányi-Szabó (2024) zeigt anhand des Kurses „I Learn with Prompt Engineering“, wie PES durch selbstgesteuerte Lernumgebungen mit generativer KI effektiv unterstützt werden können. Der Schlüssel dazu liegt in der Konzeption des Kurses als selbstreguliertes Lernerlebnis (SRL). Die Lernenden wurden ermutigt, ihren Fortschritt zu planen, eigene Ziele zu setzen und Problemlösungsprozesse anzuwenden, die die Entwicklung von PES durch selbstständiges und reflektierendes Üben widerspiegeln (Mzwri & Turcsányi-Szabó, 2024). Die Kursstruktur, die auf den Prinzipien von Bildung 4.0 und der Heutagogik basiert, stellte sicher, dass den Lernenden nicht nur Prompt-Muster vermittelt wurden, sondern sie auch herausgefordert wurden, diese in realen und akademischen Kontexten anzuwenden und anzupassen.

Die Integration des EnSmart-Tools unterstützte die PES-Entwicklung zusätzlich durch unmittelbares, automatisiertes Feedback und personalisierte Bewertung. So konnten Lernende ihre Aufgabenstellungen anhand der Ergebnisse optimieren und erhielten dabei eine menschenähnliche Anleitung ohne den Druck ständiger Dozenteninterventionen. Wichtig war, dass das Feedback nicht nur die Richtigkeit der Aufgabenstellungen bestätigte, sondern detaillierte Erklärungen enthielt, die den Lernenden halfen, die Logik effektiver Aufgabenstellungen zu verstehen.

Die Umfrageergebnisse zeigten, dass die Mehrheit der Teilnehmenden eine deutliche Verbesserung ihrer Problemlösungskompetenz (PES) berichtete. Darüber hinaus förderte der Kurs die emotionale Beteiligung, ein oft unterschätzter Aspekt der PES-Entwicklung. Die Studierenden beschrieben gesteigerte Motivation und Neugier und gaben an, dass das unmittelbare Feedback und die flexible Struktur es ihnen ermöglichten, Aufgaben ohne Angst vor Fehlern anzugehen. Dies deckt sich mit der Erkenntnis, dass emotional sichere Lernumgebungen die Ergebnisse selbstgesteuerten Lernens verbessern. Selbst die Gestaltung der Aufgaben (z. B. das Erstellen einer Mega-Aufgabe oder das Peer-Reviewen von Aufgaben anderer) förderte nicht nur technische Fertigkeiten, sondern auch partizipatives Lernen, das für die Beherrschung der Aufgabenbearbeitung unerlässlich ist (Mzwri & Turcsányi-Szabó, 2024).

#### Lernbeispiel: Übung zur Erkundung von Promptmustern

**Ziel:** Vertiefung der Fähigkeiten im Bereich Prompt-Entwicklung durch Ausprobieren, Lernen aus Fehlern und angeleitete Reflexion. Aufgabe: Die Lernenden lernen drei verschiedene Prompt-Muster kennen (z. B. Persona, Gedankengang, Flipped Interaction). In Kleingruppen entwickeln sie kurze Prompts mit jedem Muster und testen ihre Ergebnisse in einem KI-basierten Live-Tool. Anschließend vergleichen sie die Ergebnisse und diskutieren, welche Techniken sich am intuitivsten anfühlten und welche mehr Aufwand oder Anpassungen erforderten.

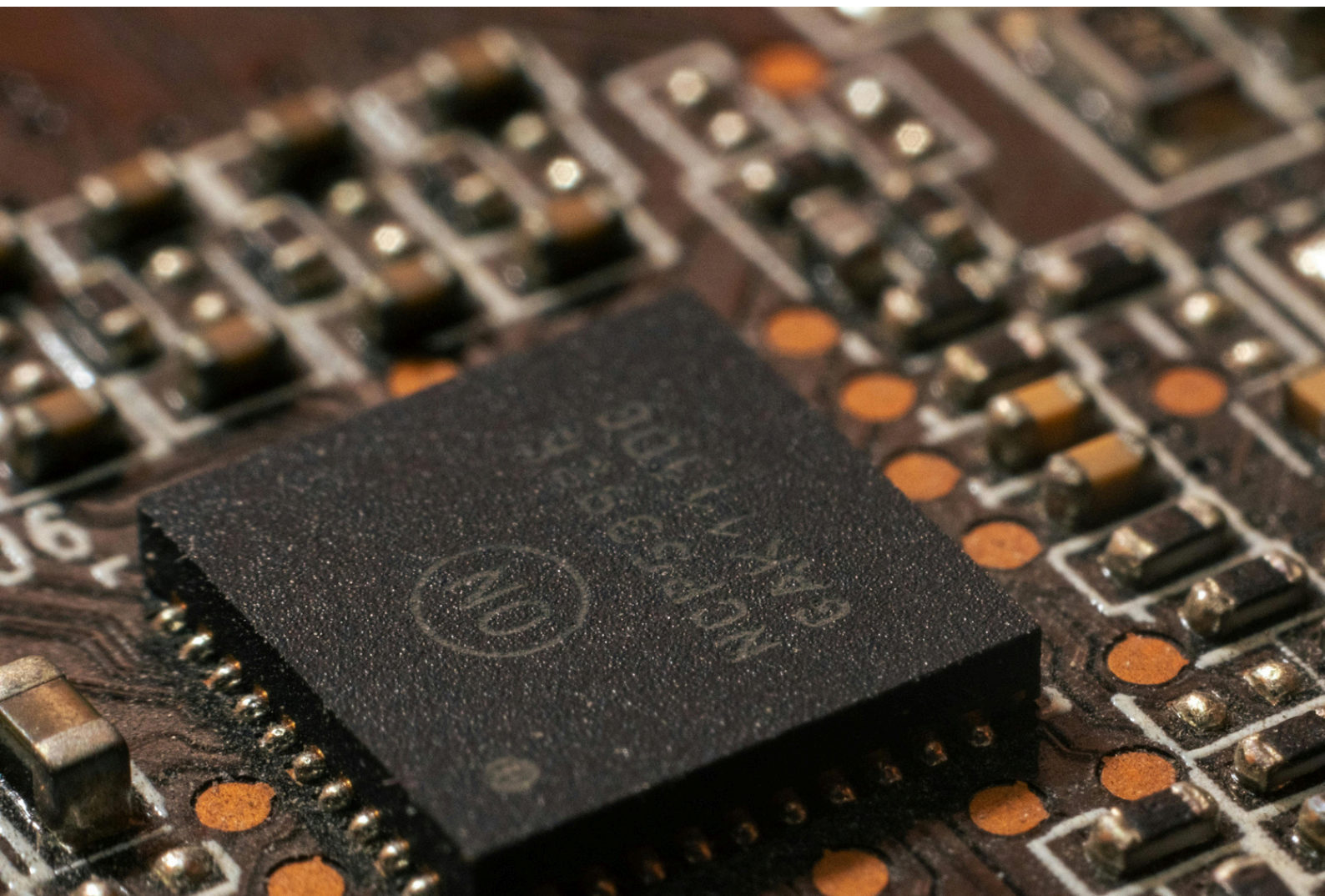
**Tools:** ChatGPT oder EnSmart, gemeinsames Dokument für Gruppenreflexionen

## 1.4 Zweck dieses Kapitels

Dieses Kapitel soll Pädagogen, Jugendarbeitern und Lehrplanentwicklern praktische Werkzeuge und Strategien an die Hand geben, um KI-Bildung ansprechender, zugänglicher und inklusiver zu gestalten. Auch wenn das Thema Künstliche Intelligenz zunächst einschüchternd wirken mag, kann der gezielte Einsatz von Geschichten, Visualisierungen und Humor Lernenden helfen, eine emotionale Verbindung herzustellen und komplexe Ideen zu verstehen.

Im Einklang mit den PES-Prinzipien fördert dieses Kapitel partizipative und ethische Ansätze, indem es aufzeigt, wie Medienwerkzeuge Lernende mit unterschiedlichen Hintergründen befähigen können, aktiv am Lernprozess teilzunehmen. Von der Entwicklung nachvollziehbarer Fallstudien bis hin zur Erstellung KI-gestützter Comics oder Memes fördern die hier vorgestellten Methoden Kreativität, kritisches Denken und verantwortungsvolles Engagement, insbesondere bei Jugendlichen mit geringeren Chancen oder Lernbarrieren.

Jeder Abschnitt dieses Kapitels bietet eine Mischung aus pädagogischen Erkenntnissen, praxisnahen Unterrichtsbeispielen und sofort einsetzbaren Werkzeugen. Ziel ist es nicht, eine starre Methode vorzuschreiben, sondern Experimentieren, gemeinsames Entwickeln und Anpassen an unterschiedliche Lernkontexte zu fördern. Letztlich lädt dieses Kapitel Pädagogen dazu ein, Engagement nicht als bloße Unterhaltung zu betrachten, sondern als wirkungsvollen Weg zu Inklusion und tieferem Verständnis im Zeitalter der KI.



## 2. Storytelling als zentrale pädagogische Strategie

### 2.1 Warum Storytelling funktioniert

Storytelling ist ein wirkungsvolles pädagogisches Instrument, das die Motivation, Aufmerksamkeit und das tiefe Engagement der Schüler fördert. Wie Černý et al. (2023) argumentieren, hilft Storytelling, abstrakte Konzepte in persönlich bedeutsamen Erzählungen zu verankern und ermöglicht es den Schülern, komplexe Themen durch emotionale und explorative Auseinandersetzung zu verstehen. Ihre Forschung, die auf dem Einsatz nichtlinearer interaktiver Geschichten (NIS) an tschechischen Sekundarschulen basiert, zeigt, dass Storytelling nicht nur eine Methode der Inhaltsvermittlung, sondern eine Form des aktiven Lernens ist.

Die Studierenden der Studie reagierten positiv auf die NIS-basierten Unterrichtseinheiten und beschrieben diese häufig als unterhaltsam und effektiv für das Verständnis des Lernstoffs. Die Lehrkräfte stellten fest, dass die Studierenden die Möglichkeit schätzten, Entscheidungen zu treffen, Handlungsstränge zu durchlaufen und über die Konsequenzen ihrer Entscheidungen zu reflektieren – Erfahrungen, die im traditionellen Unterricht selten geboten werden (Černý et al., 2023). Diese Wahlmöglichkeiten und die damit verbundene Handlungsfähigkeit steigerten unmittelbar die Aufmerksamkeit und das emotionale Engagement der Studierenden und trugen dazu bei, dass sie während des gesamten Unterrichts konzentriert und aktiv mitwirkten.

Storytelling fördert Inklusion, indem es unterschiedliche Lernstile berücksichtigt. Visuelle Lerner profitierten vom multimodalen Design der interaktiven Geschichten, während reflektierende Lerner von den Perspektiven der Figuren und den verzweigten Handlungssträngen angezogen wurden. Kurz gesagt: Storytelling funktioniert nicht, weil es Inhalte vereinfacht, sondern weil es sie menschlicher gestaltet. Wie Černý et al. (2023) nahelegen, ersetzt diese Methode nicht die Inhalte, sondern verändert die Art und Weise, wie Lernende sich mit ihnen auseinandersetzen.

#### Lernbeispiel: Debatte „Wähle deinen eigenen Weg“

**Ziel:** Emotionale Beteiligung und kritisches Denken durch interaktive Erzählung stärken.  
**Aufgabe:** Die Lernenden erhalten eine nichtlineare interaktive Geschichte (erstellt mit Twine oder ähnlichen Tools), die eine öffentliche Debatte zu einem KI-bezogenen Thema (z. B. Gesichtserkennung in Schulen) simuliert. Jede Entscheidung führt zu unterschiedlichen Konsequenzen und Argumenten. Nach Abschluss der Geschichte reflektieren die Schüler in Kleingruppen: Welche Entscheidungen fielen am schwersten? Welche neue Perspektive eröffnete die Geschichte?

**Hilfsmittel:** Twine, Google Docs für Reflexionszwecke, Padlet oder Jamboard zum Teilen der Ergebnisse

## 2.2 Formate: Fallberichte, persönliche Geschichten, fiktive Szenarien

Im Rahmen des Universellen Designs für das Lernen (UDL) ist es unerlässlich, vielfältige Möglichkeiten der Auseinandersetzung und des Ausdrucks anzubieten, um den unterschiedlichen emotionalen, kognitiven und kulturellen Hintergründen der Lernenden gerecht zu werden. Storytelling dient dabei als flexibles pädagogisches Werkzeug, das diesen Prinzipien direkt entspricht.

- **Fallstudien** ermöglichen es Lernenden, sich mit realen Situationen auseinanderzusetzen und Perspektivenwechsel zu üben. Durch die Simulation authentischer Kontexte unterstützen sie Schülerinnen und Schüler dabei, Herausforderungen zu analysieren und Lösungen zu entwickeln, die für ihre bisherigen oder zukünftigen Erfahrungen relevant sind.
- **Persönliche Geschichten**, ob von Kursleitern oder Teilnehmenden erzählt, fördern emotionale Sicherheit und Verbundenheit. Diese Erzählungen veranschaulichen komplexe Konzepte, bauen Hierarchien ab und regen zur Reflexion an, insbesondere bei Lernenden, die sich durch abstrakte oder technische Inhalte ausgeschlossen fühlen könnten.
- **Fiktive Szenarien** ermöglichen kreative Freiheit und eine sichere Auseinandersetzung mit sensiblen oder komplexen Themen wie Ethik in der KI oder algorithmischer Verzerrung. Sie bieten Lernenden einen risikofreien Raum, um Ideen zu testen und gemeinsam Bedeutung zu konstruieren – ganz im Sinne des UDL-Ansatzes, der flexible Lernwege und studentische Autonomie betont.

Diese Formate aktivieren nicht nur das Engagement, sondern bieten den Lernenden auch differenzierte Wege, sich mit dem Lernmaterial auseinanderzusetzen, ihr Verständnis zu demonstrieren und sich für ihren Lernprozess verantwortlich zu fühlen: eine zentrale Voraussetzung für eine inklusive und emotional intelligente Pädagogik (Priyadharsini & Mary, 2024).

## 2.3 Storytelling im Kontext von KI-Themen (z. B. „Ein Tag im Leben eines Algorithmus“)

Storytelling entfaltet seine größte Wirkung, wenn es direkt auf komplexe Themen wie künstliche Intelligenz angewendet wird, wodurch abstrakte Prozesse sichtbar und emotional ansprechend werden. Anstatt die Funktionsweise von Algorithmen oder Daten abstrakt zu erklären, können Lehrkräfte diese Konzepte als Geschichten gestalten, in die Schüler eintauchen, die sie hinterfragen und sogar umschreiben können.

Ein praktisches Beispiel ist die Lernaktivität „Ein Tag im Leben eines Algorithmus“. In dieser Aufgabe folgen die Studierenden dem imaginären Tagesablauf eines Empfehlungsalgorithmus: Aufwachen auf einem Server, Scannen des Online-Verhaltens eines Nutzers, Auswählen der zu priorisierenden Inhalte und Umgang mit ethischen Dilemmata (z. B. Sollte er ein gewalttätiges Video anzeigen, wenn es das Engagement steigert? Sollte er Werbung auf der Grundlage persönlicher Gesundheitsdaten empfehlen?).

Jede Szene kann Entscheidungspunkte enthalten, die die Schüler in Gruppen bewältigen müssen, wodurch Diskussionen über Voreingenommenheit, Fairness und Handlungsfähigkeit angeregt werden. Diese Methode basiert auf den Prinzipien des nichtlinearen interaktiven Storytellings, die von Černý et al. (2023) untersucht wurden. Dabei beteiligen sich die Lernenden aktiv an der Geschichte, reflektieren über Konsequenzen und gestalten ihren Weg durch Entscheidungen individuell. Indem technische Systeme zu Charakteren oder Erzählern werden, verstehen die Schüler besser, wie KI-Systeme funktionieren und wie sie sich auf das reale Leben auswirken.

Eine weitere Variante dieses Ansatzes wäre die gemeinsame Erstellung von Geschichten mit KI-Tools: Studierende verfassen eine kurze Erzählung über eine KI, die außer Kontrolle gerät (oder hilfreich ist), und regen anschließend einen Chatbot an, die Geschichte fortzusetzen. Sie können die verschiedenen Enden vergleichen, Verzerrungen analysieren und darüber reflektieren, wo sich menschliche und maschinelle Logik unterscheiden. Diese praxisorientierte Auseinandersetzung unterstützt die Ziele der PES-Förderung (Prompt Engineering Skills), indem sie narratives Denken mit technischem Verständnis und kreativen Anregungen verbindet.

## **2.4 Tipps für Moderatoren: Eine fesselnde Geschichte gestalten**

Um eine fesselnde Geschichte für die KI-Bildung zu entwickeln, müssen Lehrkräfte keine Romanautoren sein. Storytelling hilft dabei, abstrakte KI-Systeme in Erfahrungen zu übersetzen, mit denen sich Lernende identifizieren und die sie hinterfragen können. Wie Černý et al. (2023) argumentieren, ermöglichen nichtlineare interaktive Geschichten den Lernenden, verzweigte Handlungsstränge zu verfolgen und über die Konsequenzen ihrer Entscheidungen nachzudenken: Fähigkeiten, die besonders relevant sind, wenn es um die Auseinandersetzung mit ethischen Fragen der KI geht. Auch Priyadharsini und Mary (2024) betonen die Bedeutung differenzierter Lernstrategien, wie beispielsweise narrativer Formate, um Inklusion und emotionale Beteiligung über verschiedene Lernprofile hinweg zu fördern.

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen können die folgenden Tipps Moderatoren dabei unterstützen, inklusive Geschichten rund um KI-Themen zu entwickeln:

### **Beginnen Sie mit einem nachvollziehbaren Aufhänger.**

Verankern Sie die Geschichte in vertrauten Kontexten wie Schule, sozialen Medien oder Freundschaften. Geschichten, die die eigenen Erfahrungen der Lernenden widerspiegeln, fördern Empathie und Verständnis, insbesondere bei der Einführung abstrakter Themen wie Algorithmen oder Datenflüsse.

### **Eine ethische Spannung oder eine Leitfrage einführen**

Eine fesselnde Geschichte birgt oft ein Dilemma. Sollte ein Chatbot einem Studierenden Angebote zur psychischen Gesundheit empfehlen, ohne dessen Hintergrund zu kennen? Sollte ein Algorithmus Engagement oder Wohlbefinden priorisieren? Solche Fragen regen zum Nachdenken an und stehen im Einklang mit den Zielen von PES (Prompt Engineering Skills).

### **Biete verzweigte Wahlmöglichkeiten oder Konsequenzen an**

Nutzen Sie interaktive Formate (z. B. Twine) oder Live-Diskussionen im Klassenzimmer, um Lernende Entscheidungen treffen zu lassen, die den Verlauf der Geschichte beeinflussen. Dies steigert die emotionale Beteiligung und spiegelt die Unvorhersehbarkeit von KI-Systemen in der Realität wider (Černý et al., 2023).

### **Gemeinsame Gestaltung fördern**

Geben Sie den Schülern Raum, die Geschichte selbst zu schreiben, Anregungen zu geben oder sie zu erweitern. Das gemeinsame Erstellen von Geschichten mit KI-Tools (wie ChatGPT oder StoryBird) fördert die Persönlichkeitsentwicklung und bindet gleichzeitig die Kreativität der Schüler in den Lernprozess ein.

### **Nachbesprechung mit Reflexionen aus der realen Welt**

Nachdem die Geschichte zu Ende gelesen wurde, sollen die Schülerinnen und Schüler zur Reflexion angeregt werden: Wie hat sich die KI verhalten? War sie fair? Welche Daten hat sie verwendet?

Storytelling, wenn es zielgerichtet und spielerisch gestaltet ist, verwandelt KI von einem technischen Thema in ein reales Erlebnis. Für Lehrkräfte wird es so zu einem Werkzeug nicht nur für Inklusion, sondern auch für ein tieferes Engagement.



## 3. Visualisierungen und Infografiken im Rahmen des Prompt Engineering Skills (PES)-Programms

### 3.1 Visuelle Elemente als kognitive Anker

Im heutigen Unterricht, insbesondere bei abstrakten Themen wie künstlicher Intelligenz, spielen visuelle Hilfsmittel eine entscheidende Rolle für das Verständnis und die Motivation der Schüler. Wie Moses Alabi (2024) erklärt, unterstützen visuelle Lernstrategien die Verarbeitung komplexer Informationen, indem sie den Schülern ermöglichen, Inhalte sowohl visuell als auch verbal zu erleben. Diese doppelte Auseinandersetzung fördert das Verständnis und verbessert die Merkfähigkeit deutlich.

Alabi (2024) hebt hervor, dass visuelle Materialien wie Infografiken, Diagramme, Videos und Animationen Lernenden helfen, mentale Bilder zu erstellen und so neues Wissen besser zu verstehen und zu strukturieren. Ein weiterer wichtiger Vorteil ist, dass visuelle Hilfsmittel die Motivation und das Selbstvertrauen der Lernenden steigern. Für Studierende, die sich von Fachbegriffen und abstrakten Ideen überfordert fühlen, dienen Visualisierungen als Orientierungshilfe. Sie vereinfachen komplexe Prozesse und fördern ein inklusiveres Lernumfeld, indem sie unterschiedliche Lernstile berücksichtigen (Alabi, 2024).

Im Rahmen des PES-Konzepts (Prompt Engineering Skills) können visuelle Hilfsmittel eingesetzt werden, um Lernenden das Zusammenspiel von Eingabeaufforderungen und Algorithmen oder den Datenfluss in KI-Systemen zu verdeutlichen. Diese visuellen Hilfsmittel dienen nicht nur der Verschönerung des Unterrichts, sondern reduzieren Abstraktion und ermöglichen allen Lernenden den Zugang, insbesondere jenen, die von visuellen oder multimodalen Lernmethoden profitieren.

### 3.2 Entwurf von KI-Konzeptkarten, Prozessdiagrammen und Zeitleisten

Beim Vermitteln von KI-Konzepten benötigen Studierende Unterstützung dabei, Informationen sinnvoll zu strukturieren. Mayer (2024) argumentiert, dass gut gestaltete Visualisierungen wie Concept Maps und Prozessdiagramme wesentlich dazu beitragen, die kognitive Belastung zu reduzieren und ein tieferes Verständnis zu fördern. Laut der Kognitiven Theorie des Multimedialen Lernens (CTML) verarbeiten Lernende Informationen effektiver, wenn diese sowohl verbal als auch visuell präsentiert werden, insbesondere wenn die Visualisierungen sinnvolle strukturelle Zusammenhänge darstellen (Mayer, 2024).

Concept Maps sind besonders wirkungsvoll, da sie Lernenden helfen, Kernideen eines Themas zu erkennen und miteinander zu verknüpfen. Beispielsweise können sie aufzeigen, wie Trainingsdaten mit den Ergebnissen von Algorithmen zusammenhängen oder wie die Struktur von Aufgaben die KI-generierten Antworten beeinflusst. Diagramme von Prozessen und Zeitachsen (z. B. zur Entwicklung von Methoden des maschinellen Lernens oder von Schritten im Aufgabenentwicklungsprozess) ermöglichen es Lernenden, Kausalzusammenhänge herzustellen und so ihr Wissen besser zu behalten.

Wichtig ist, dass Mayer (2024) betont, dass diese visuellen Formate nur dann effektiv sind, wenn sie bestimmte Gestaltungsprinzipien befolgen. Dazu gehören räumliche Nähe (Text und Bilder sollten eng beieinander platziert werden), Signalisierung (wichtige Beziehungen oder Pfade sollten hervorgehoben werden) und Kohärenz (überflüssige Inhalte sollten entfernt werden). In der Praxis bedeutet dies, dass ein KI-Prozessdiagramm jede Phase des Datenzyklus klar beschriften, Rückkopplungsschleifen durch Pfeile darstellen und Lernende nicht mit unnötigen Details überfordern sollte.

Im Kontext des PES-Frameworks können Lehrende mithilfe von Concept Maps Lernenden veranschaulichen, wie Eingabeaufforderungen mit großen Sprachmodellen interagieren oder wie Trainingsdaten, Verzerrungen und Feedback das algorithmische Verhalten beeinflussen. Zeitleisten eignen sich zur Untersuchung wichtiger Meilensteine in der Entwicklung generativer KI, während Prozessdiagramme die Transformation von Eingaben in Ausgaben durch Modellschichten aufschlüsseln können.

### **3.3 Memes und GIFs: Nutzung der Jugendkultur zur konzeptionellen Verankerung**

Bei jüngeren oder digital aufgewachsenen Lernenden können Humor und popkulturelle Bezüge eine wichtige Rolle dabei spielen, abstrakte Inhalte verständlicher zu machen. Memes und GIFs können als Konzepte dienen, die emotionale Beteiligung auslösen und dazu beitragen, Sachverhalte zu vereinfachen, die sonst zu komplexen Diskussionen führen würden.

Laut Hayes und Fatima (2024) reagierten Studierende im Hochschulbereich positiv auf den Einsatz von Emojis, Memes und GIFs im Unterricht und beschrieben diese als eine Art „Sprache, die wir verstehen“. Ihre Studie ergab, dass Lernende diese visuellen Medien nicht als Ablenkung, sondern als Hilfsmittel wahrnahmen, die ihnen halfen, sich zu konzentrieren, eine emotionale Verbindung herzustellen und Kernkonzepte besser zu behalten. Studierende schätzten es, wenn Dozierende Memes gezielt einsetzten, da diese die „ernste Atmosphäre auflockerten“ und die Dozierenden nahbarer machten (Hayes & Fatima, 2024).

Aus der Perspektive der Prompt Engineering Skills (PES) ist diese emotionale und kulturelle Verbindung von entscheidender Bedeutung. Beispielsweise kann ein Meme, das KI-generierte Kunst satirisch darstellt, oder ein GIF, das die unbeholfene Antwort eines Chatbots illustriert, eine Diskussion über die Grenzen generativer KI, die Effektivität von Prompts oder Verzerrungen in den Trainingsdaten anstoßen.

Hayes und Fatima (2024) weisen jedoch darauf hin, dass die Intention entscheidend ist. Visueller Humor sollte niemals willkürlich oder auf eine Weise eingesetzt werden, die ablenkend oder befremdlich wirkt. Stattdessen sollte er direkt mit den Lernzielen verknüpft sein und Momente der Ruhe, des Lachens oder der Reflexion schaffen, die den konzeptionellen Inhalt festigen. Gezielt eingesetzt, werden Memes und GIFs zu pädagogischen Werkzeugen, die Selbstvertrauen und kritisches Denken in der KI-Ausbildung fördern.

### Lernbeispiel: Meme-Algorithmus

**Ziel:** Durch nachvollziehbaren Humor emotionale Beteiligung und ein kreatives Verständnis des Verhaltens von KI fördern.

**Aufgabe:** Die Lernenden werden gebeten, ein Meme oder ein kurzes GIF zu erstellen oder auszuwählen, das einen Aspekt des KI-Verhaltens oder der Reaktionsdynamik darstellt (z. B. Halluzinationen, übertrieben höflicher Tonfall, Überkorrektur). In Kleingruppen präsentieren sie ihr Meme/GIF zusammen mit einer kurzen Erklärung:

Welches KI-Konzept wird hier veranschaulicht?

Welches Missverständnis offenbart es?

Warum passt dieses Meme zu Ihren Erfahrungen mit KI-Tools?

**Ablauf:** Der/Die Moderator/in stellt Beispiel-Memes und eine kurze Demo bereit (z. B. ein Meme über ChatGPT, das langatmige Antworten gibt). Die Teilnehmenden können Meme-Generatoren (z. B. imgflip, Canva) verwenden oder eigene Memes erstellen.

**Hilfsmittel:** Laptops, Meme-Generator-Apps, gemeinsam genutztes Padlet-/Google Slides-Board für die Gruppenpräsentation.

### 3.4 KI mithilfe von Comics und illustrierten Fallstudien erklären

Die Erklärung von KI-Konzepten kann aufgrund der Fachsprache eine Herausforderung darstellen; visuelles Storytelling in Form von Comics bietet jedoch eine Möglichkeit, diese Kluft zu überbrücken. Comics integrieren Bilder, Erzählstruktur und Dialoge in einem multimodalen Format, das das Verständnis und die Motivation fördern kann, insbesondere bei Lernenden mit unterschiedlichen Lernbedürfnissen.

Wie Faria et al. (2024) in ihrer internationalen Studie an europäischen Sekundarschulen zeigen, besitzen Wissenschaftscomics einen hohen pädagogischen Wert. Lehrkräfte stellten fest, dass Comics dazu beitragen, komplexe Informationen zu vereinfachen, ohne deren Genauigkeit zu beeinträchtigen, während Schülerinnen und Schüler das Format als ansprechender und zugänglicher als herkömmliche textbasierte Materialien empfanden. Der visuelle Kontext der Comics machte unbekannte wissenschaftliche Begriffe verständlicher und unterstützte die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, abstrakte Konzepte zu visualisieren (Faria et al., 2024).

Im Kontext der KI-Ausbildung können Comics Prozesse wie das Trainieren eines Modells, das Erkennen von Verzerrungen oder die Folgen schlecht formulierter Eingabeaufforderungen veranschaulichen. Illustrierte Fallstudien können ethische Dilemmata greifbarer machen, indem sie fiktive Charaktere durch KI-gesteuerte Szenarien begleiten, beispielsweise einen Studenten, der mit einem voreingenommenen Empfehlungsalgorithmus interagiert, oder einen Chatbot, der die Absicht eines Nutzers missversteht. Diese Geschichten machen abstrakte Inhalte emotional ansprechend und intellektuell zugänglich.

Faria et al. (2024) heben ebenfalls den Wert hervor, den die gemeinsame Erstellung von Comics durch Schülerinnen und Schüler bietet. Indem sie ihre eigenen illustrierten Geschichten gestalten, werden sie dazu angeregt, sich aktiv mit dem Lernmaterial auseinanderzusetzen, über zentrale Ideen nachzudenken und diese in eigenen Worten zu erklären. Dies deckt sich gut mit dem Fokus des PES-Rahmenwerks auf inklusive, kreative und schülerzentrierte Lernumgebungen.

### Lernbeispiel: „Was hat der Algorithmus gemacht?!“

**Ziel:** Den Studierenden helfen, wichtige KI-Konzepte (wie Voreingenommenheit, Halluzinationen oder Datenmissbrauch) zu identifizieren, indem kurze, illustrierte Fallgeschichten entworfen werden, die humorvoll, kritisch und nachvollziehbar sind.

**Aktivitätszusammenfassung:** Die Schüler arbeiten in Zweier- oder Kleingruppen an der Erstellung eines kurzen Comics (3-6 Panels), der ein fiktives, aber realistisches Szenario mit KI darstellt. Ihre Herausforderung besteht darin:

Zeigen Sie ein Problem mit der KI auf (z. B. falsch interpretierte Eingabe, ethisches Problem, Fehler). Erläutern Sie das zugrundeliegende Konzept (z. B. ungenaue Eingabeaufforderung, verzerrte Daten). Schließen Sie mit einer Reflexion oder einer humorvollen Wendung ab.

#### **Beispielthemen:**

Ein Student nutzt einen KI-Chatbot für seine Hausaufgaben, doch dieser erfindet falsche Zitate. Eine KI zur Jobvermittlung weigert sich, eine Frau für eine MINT-Position vorzuschlagen. Eine Figur bittet einen Bildgenerator, eine „normale Familie“ zu zeichnen, und erhält schockierende Ergebnisse.

**Tools:** Verwenden Sie Canva oder Pixton.

### 3.5 Kostenlose und Low-Code-Tools: Canva, Piktochart, Genially usw.

Die Erstellung von Visualisierungen im KI-Bildungsbereich erfordert weder fortgeschrittene Designkenntnisse noch teure Software. Kostenlose und benutzerfreundliche Tools wie Canva, Piktochart, Genially und Infogram ermöglichen es Lehrenden und Lernenden, auch mit minimalen technischen Kenntnissen ansprechende Inhalte zu erstellen. Jaleniauskiéné und Kasperuniéné (2022) stellten fest, dass Studierende, die zur Erstellung eigener Infografiken mit Tools wie Canva und Piktochart ermutigt wurden, eine verbesserte Informationskompetenz und mehr Selbstvertrauen beim Strukturieren und Präsentieren komplexer Informationen zeigten. Diese Tools ermöglichten es den Lernenden, abstrakte oder datenintensive Konzepte zu vereinfachen und textbasierte Inhalte in strukturiertes Wissen umzuwandeln.

Im Kontext der KI-Ausbildung sind solche Tools ideal für:

- Abbildung der Struktur eines Algorithmus oder Datenflusses
- Erstellung von Visualisierungen der Beziehung zwischen Aufforderung und Antwort
- Gestaltung von Zeitleisten für die Geschichte der KI oder ethische Debatten
- Vergleich von Modelltypen oder der Qualität von Trainingsdaten

Wichtig ist, dass diese Plattformen nicht nur für Lehrende bei der Erstellung von Unterrichtsinhalten nützlich sind, sondern auch Studierenden ermöglichen, selbst Inhalte zu erstellen. Wenn Lernende ihre eigenen Visualisierungen gestalten, werden sie dazu angeregt, über das Wesentliche und dessen effektive Vermittlung nachzudenken. Wie die Autoren betonen, passen solche Tools gut zum Trend hin zu einer stärker schülerzentrierten, multimedialen Pädagogik in der digitalen Bildung europäischer Institutionen (Jaleniauskiéné & Kasperuniéné, 2022). Dadurch sind sie nicht nur praktisch, sondern auch strategisch wertvoll für die Vermittlung komplexer Themen wie KI.

#### Lernbeispiel: Die KI-Museumsplakat-Herausforderung

**Ziel:** Die Studierenden sollen dazu angeregt werden, ein zentrales KI-Konzept zu recherchieren und kreativ zu präsentieren, indem sie mithilfe von Low-Code-Tools ein visuelles „Ausstellungsplakat“ entwerfen.

**Aufgabe:** Die Schüler arbeiten in Kleingruppen an der Erstellung eines digitalen Posters, das in ein fiktives „KI-Museum für Jugendliche“ passen könnte. Jeder Gruppe wird ein Thema zugewiesen (oder sie wählt es selbst aus) (z. B. maschinelles Lernen, Trainingsdaten, Prompt Engineering, Halluzinationen, KI im Alltag). Das Poster muss:

- Erläutern Sie das Konzept anschaulich mithilfe von Bildern, nicht nur mit Text.
- Fügen Sie eine Infobox mit der Überschrift „Schon gewusst?“ oder „KI-Mythen entlarvt“ hinzu.
- Es sollte so gestaltet sein, dass es ein jugendliches Publikum anspricht (mit Humor, Emojis, nachvollziehbaren Bildern usw.).
- Nachdem die Gruppen ihr Poster in Canva, Piktochart oder Genially gestaltet haben, präsentieren sie es der Klasse in einem 2-minütigen Pitch, als wären sie Kuratoren, die ihre Museumsausstellung enthüllen.

**Tools:** Canva, Piktochart, Genially (kostenlose Versionen funktionieren einwandfrei)

## 4. Humor als Lernstrategie für schnelle technische Fertigkeiten

### 4.1 Wie Humor Gedächtnis und Motivation verbessert

Humor dient im Bildungsbereich nicht nur der Unterhaltung, sondern ist ein kognitives Werkzeug, das Engagement, Motivation und Erinnerung fördert. Im Kontext von PES (Prompt Engineering Skills), wo abstraktes Denken und sprachliches Experimentieren im Mittelpunkt stehen, hilft Humor Lernenden, komplexe Sachverhalte auf eine leichte und zugängliche Weise zu verarbeiten. Erdoğan und Çakıroğlu (2021) zeigen, dass die gezielte Integration von Humor in Lerninhalte das Engagement der Studierenden in drei Bereichen steigert: Verhalten, Emotionen und Kognition. Ihre Studie mit 74 türkischen Universitätsstudierenden ergab, dass Humor dazu beitrug, Stress abzubauen, die Aufmerksamkeit zu verbessern und anspruchsvolle Inhalte in Online-Umgebungen verständlicher zu machen. Die Lernenden beschrieben humorvolle Aufgaben als unterhaltsamer und einprägsamer, was sich direkt positiv auf die Konzentrationsfähigkeit und den Lernerfolg auswirkte.

Der Schlüsselmechanismus liegt laut den Autoren darin, wie Humor emotionale Resonanz erzeugt. Wenn Lernende lachen, sinkt ihre Angst und ihr Gehirn wird aufnahmefähiger für neue Informationen. Dies ist besonders relevant in der KI-Ausbildung, wo Lernende sich von Fachsprache oder unbekanntem Systemen eingeschüchtert fühlen können. Ein gut platziertes Meme, ein Witz oder eine humorvolle Aufforderung weckt nicht nur die Aufmerksamkeit, sondern reduziert auch die Angst vor dem Scheitern und erhöht so die Experimentierfreude der Lernenden. In PES-orientierten Unterrichtseinheiten lenkt Humor nicht ab, sondern wirkt als pädagogischer Verstärker. Ob im Lerninhalt integriert (z. B. eine witzige Aufforderung) oder spontan vom Dozenten eingesetzt – Humor vermittelt Sicherheit, Kreativität und kognitive Flexibilität, die allesamt für effektive Aufforderungsgestaltung und KI-Kompetenz unerlässlich sind.



## 4.2 Arten von Humor im Lernprozess (Satire, Parodie, Absurdität)

Humor fördert das Lernen nicht nur, indem er den Unterricht unterhaltsamer gestaltet, sondern auch, indem er – in vielfältigen Formaten eingesetzt – eine tiefere emotionale und kognitive Auseinandersetzung anregt. Bakar und Kumar (2023) zeigen, dass Schüler Humor stark mit Wohlbefinden und emotionaler Verbundenheit assoziieren, insbesondere wenn Lehrkräfte ihn sinnvoll und angemessen im Unterricht einsetzen. Ihre qualitative Analyse zeigt, dass verschiedene Humorarten auf unterschiedliche Weise zum Lernerfolg beitragen:

**Satire** spielt eine subtile, aber wirkungsvolle Rolle im kritischen Lernen. Während Bakar und Kumar (2023) sich primär auf relationalen und spontanen Humor konzentrieren, stellten ihre Studienteilnehmer fest, dass Humor, der Annahmen sanft hinterfragte oder Widersprüche aufzeigte, zum Nachdenken anregte. Im Kontext von Peer-Educational Systems (PES) können satirische Beispiele (wie eine fiktive KI-Aufgabe, die schädliche Stereotype verstärkt) Diskussionen über Ethik und Verzerrungen im Algorithmen-Design anstoßen.

**Parodie**, also die humorvolle Nachahmung von Stilen oder Formaten, macht abstrakte oder ungewohnte Inhalte zugänglicher. Wenn Lernende beispielsweise auf eine spielerische Darstellung eines missglückten Chatbot-Fragen-Antworten-Prozesses oder neu interpretierter KI-Nutzungsbedingungen stoßen, wird die Atmosphäre aufgelockert und zum Experimentieren angeregt. Wie Studierende in der Studie von Bakar und Kumar (2023) hervorhoben, halfen solche Ansätze, das Eis zu brechen und ernste Inhalte verständlicher zu machen, ohne dass diese an Bedeutung verloren.

**Absurdität**, die im formalen Bildungswesen oft vernachlässigt wird, trat in der Studie implizit zutage, indem die Studierenden Humor schätzten, der als „zufällig“, „unerwartet“ oder „etwas albern“ empfunden wurde. Dies deckt sich weitgehend mit den Strategien von PES (Professional Educational Systems), die flexibles und kreatives Denken belohnen. Wenn Lernende erleben, dass Lehrkräfte unsinnige Aufgabenstellungen oder unlogische Ergebnisse von KI-Tools nutzen, ermutigt sie das, Risiken einzugehen, über Fehler zu lachen und ohne Angst vor dem Scheitern zu experimentieren.

Zusammengenommen tragen diese Arten von Humor zu dem bei, was die Autoren als „entspannte Lernatmosphäre“ bezeichnen, was die Motivation und das Vertrauen zwischen Lehrer und Lernendem stärkt.

### 4.3 Aktivitäten (z. B. Meme-Erstellungswettbewerb)

Zum Abschluss des Abschnitts „Humor“ setzt diese Aktivität die Theorie in die Praxis um. Indem die Lernenden eigene Memes zum Thema KI erstellen, wenden sie Humor gezielt an und beschäftigen sich gleichzeitig mit zentralen Themen der Informatik. Die Aufgabe fördert den kreativen Selbstausdruck und das konzeptionelle Verständnis – ganz ohne den Druck einer formalen Bewertung.

**Ziel:** Humor und digitale Kreativität nutzen, um das Verständnis für KI-bezogene Themen zu vertiefen und gleichzeitig Engagement, emotionale Verbundenheit und Zusammenarbeit unter Gleichaltrigen zu fördern.

**Aktivitätsübersicht:** In dieser Challenge erstellen die Lernenden Memes, die ein Thema aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz oder des Prompt Engineering reflektieren, kritisieren oder kreativ beleuchten. Ziel ist es nicht nur, Menschen zum Lachen zu bringen, sondern Humor als Mittel zur kritischen Reflexion und zum persönlichen Ausdruck zu nutzen.

#### Schritte:

1. Themenauswahl: Der Moderator stellt 3-5 KI-bezogene Themen oder Dilemmata vor (z. B. algorithmische Verzerrungen, ChatGPT-Halluzinationen, Überwachungstechnologien, Datenschutz usw.). Die Teilnehmenden wählen ein Thema, das sie interessiert.
2. Wahl des Humorstils: Die Lernenden werden dazu angeregt, anhand vorheriger Lektionen oder Beispiele verschiedene Humorstile (Satire, Parodie, Absurdität) zu berücksichtigen. Sie wählen einen Stil aus, um ihr Meme zu gestalten.
3. Meme-Erstellung: Mithilfe kostenloser Tools wie Canva, imgflip oder Google Slides gestalten Lernende ein Meme, das eine Meinung, Frage oder Beobachtung zum gewählten Thema ausdrückt. Sie können dabei auf persönliche Erfahrungen, Unterrichtsinhalte oder aktuelle Ereignisse zurückgreifen.
4. Teilen & Feedback: Memes werden auf einer gemeinsamen Plattform (Padlet, Jamboard oder einer gedruckten Pinnwand) geteilt. Jeder Lernende bzw. jede Gruppe präsentiert kurz: Worum es in dem Meme geht, welchen Humor sie verwendet haben und was sie den Betrachtern vermitteln möchten.
5. Reflexion: Die Klasse diskutiert: Welche Memes waren am einprägsamsten und warum? Welche Risiken und Grenzen birgt der Einsatz von Humor bei ernsten Themen?

**Tools & Plattformen:** Meme-Generatoren (Canva, imgflip, Kapwing). Austauschplattformen (Padlet, Jamboard, Google Slides)

## 5. Gestaltung ansprechender multimodaler Lernerfahrungen

### 5.1 Medienintegration: Audio + Visuell + Interaktivität

Effektives Lehren von KI erfordert vielschichtige Lernerfahrungen mit verschiedenen Medien. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass die Kombination von Audio, Video und Interaktivität nicht nur das Verständnis verbessert, sondern auch die emotionale Bindung stärkt. In einer globalen bibliometrischen Studie zu multimodalen Lehrpraktiken (1995–2023) identifizierten Guo et al. (2024) einen signifikanten Wandel: Seit 2016 haben multimodale Lehransätze stark zugenommen, insbesondere in Kontexten, die interaktive Medien, Videokonferenzen und multimediale Mensch-Computer-Schnittstellen nutzen. Die Autoren argumentieren, dass multimodales Lehren kein Luxus, sondern unerlässlich ist, um den sich wandelnden Lernbedürfnissen in einer digitalen Welt gerecht zu werden.

Warum ist die Mischung wichtig? Jedes Medium bietet einzigartige "semiotische Möglichkeiten":

- Audio verleiht der Erzählung Stimme, Tonfall, Klarheit und Emotion.
- Visuelle Darstellungen (Bilder, Diagramme, Animationen) unterstützen die Mustererkennung und Kontextualisierung.
- Interaktive Elemente (Quizze, Simulationen, Entscheidungsbäume) laden zur aktiven Auseinandersetzung ein und vertiefen das Verständnis.

Im Bereich der KI-Ausbildung könnte dies Folgendes bedeuten:

- Ich höre mir einen kurzen Podcast oder eine erzählte Geschichte über meine Erfahrungen mit einem Chatbot an,
- Betrachten einer Infografik, die veranschaulicht, wie neuronale Netze Daten verarbeiten,
- Erkundung eines interaktiven Entscheidungstools, das visualisiert, wie sich schnelle Anpassungen auf das Ergebnis auswirken.

Solche vielschichtigen Lernerfahrungen entsprechen dem PES-Rahmenwerk und ermutigen die Lernenden, sich emotional einzubringen, mit Ideen zu experimentieren und selbst Inhalte zu erstellen – allesamt wichtige Voraussetzungen für den schnellen Erwerb von Ingenieurskompetenzen und KI-Kenntnissen.

Wichtig ist, dass Guo et al. (2024) betonen, dass multimodale Ansätze Chancengleichheit und Zugänglichkeit verbessern. Lernende mit unterschiedlichen Bedürfnissen (z. B. Sprachlernende, neurodiverse Schüler oder solche, die mit KI nicht vertraut sind) profitieren von vielfältigen Wegen, sich zu beteiligen und erfolgreich zu sein.

## 5.2 Hinzufügen von Soundeffekten und Musik zur Steigerung der Wirkung (z. B. in Podcast-Episoden)

Der Einsatz von Ton, sei es Musik, Ambient-Effekte oder eine Erzählstimme, kann die Auseinandersetzung der Lernenden mit komplexen Themen wie KI deutlich verbessern. Podcasts und andere audiobasierte Tools sind besonders wirkungsvoll, wenn sie nicht nur zur Inhaltsvermittlung, sondern als immersive, emotional ansprechende Lernerlebnisse genutzt werden.

Araújo und Rodrigues (2019) führten eine systematische Übersichtsarbeit zur Effektivität von Podcasts im Hochschulbereich in ganz Europa durch. Ihre Ergebnisse zeigten, dass Podcasts durchweg zu besseren Lernergebnissen beitragen, insbesondere wenn sie gut strukturiert und sorgfältig produziert waren. Studierende berichteten, dass Hintergrundmusik, ein deutliches Sprechtempo und kreative Soundelemente die Inhalte verstärkten und eine flexiblere und individuellere Auseinandersetzung mit dem Lernmaterial ermöglichten.

Wichtig ist, dass diese Soundelemente nicht nur „Zusätze“ waren, sondern maßgeblich dazu beitragen, wie Lernende Inhalte interpretierten, sich daran erinnerten und eine emotionale Verbindung dazu herstellten. In Kombination mit dem PES-Framework (Prompt Engineering Skills) ermöglichen Podcasting und Sounddesign den Lernenden, sich auf einprägsamere und erzählerisch reichhaltigere Weise mit abstrakten Konzepten wie Datenethik oder algorithmischer Verzerrung auseinanderzusetzen. Musik zur Kennzeichnung von Abschnittswechseln oder emotionalen Stimmungen sowie der Einsatz von Ambient-Effekten in Rollenspielen verleihen Lektionen, die sonst technisch oder distanziert wirken könnten, zusätzliche Tiefe.

Araújo und Rodrigues (2019) kommen zu dem Schluss, dass Podcasting inklusive, lernerzentrierte Umgebungen unterstützt, was insbesondere für Studierende wertvoll ist, die von selbstbestimmtem Lernen oder alternativen Modalitäten jenseits traditioneller Texte und visueller Darstellungen profitieren.

### Lernaktivität: „Gestalte deinen KI-Podcast-Clip“

**Ziel:** Die Lernenden sollen dazu angeregt werden, ein komplexes Thema der Künstlichen Intelligenz (z. B. algorithmische Verzerrung, Prompt Engineering, Datenschutz) zu erkunden, indem sie ein kurzes Podcast-Segment verfassen und produzieren. Dabei soll durch Sounddesign die emotionale Beteiligung und das Behalten des Gelernten verbessert werden.

**Aufgabe:** Die Lernenden arbeiten paarweise oder in kleinen Gruppen, um einen 2-3-minütigen Podcast-Ausschnitt zu schreiben und aufzunehmen.

#### **Sie müssen:**

Erklären Sie ein gewähltes KI-Thema auf eine verständliche und ansprechende Weise; Verwenden Sie mindestens einen Soundeffekt (z. B. Tippgeräusche, Stimmverzerrer, Hintergrundgeräusche) und ein musikalisches Element (z. B. Intro- oder Übergangsmusik); Überlegen Sie sich, welche emotionale Stimmung Sie hervorrufen möchten (ernst, neugierig, spielerisch) und setzen Sie den Ton entsprechend ein.

**Setup & Tools:** Audibearbeitungsprogramme - Audacity (kostenlos), GarageBand oder Online-Plattformen wie Soundtrap oder Anchor, Optional - Kopfhörer und Mikrofone (einfache Handy-Mikrofone sind auch ausreichend).

Der Lehrer gibt einige Beispiele für eine gute Podcast-Struktur (Einleitung-Inhalt-Abspann) und lässt sich dabei möglicherweise von bestehenden KI-Bildungspodcasts inspirieren.

### 5.3 Digitale Werkzeuge zur Erstellung lernerzentrierter Inhalte

Lernzentriertes Lernen gelingt am besten, wenn Schülerinnen und Schüler die Werkzeuge erhalten, um aktiv zu gestalten, zu experimentieren und sich auszudrücken. Anstatt Inhalte passiv zu konsumieren, können sie digitale Werkzeuge nutzen, um ihr eigenes Wissen durch kreatives Schaffen aufzubauen und so die Ziele des PES-Rahmenwerks direkt zu unterstützen.

In ihrer Studie zur Nutzung von Jupyter Notebooks und R Shiny-Anwendungen zeigen Hanč, Štrauch und Paňková (2020), wie diese Werkzeuge Studierende befähigen, Daten interaktiv zu erkunden, komplexe Prozesse zu visualisieren und personalisierte Lernerfahrungen zu gestalten. Ursprünglich in universitären Data-Science-Kursen eingesetzt, gewinnen diese Plattformen auch in der Sekundar- und Berufsbildung zunehmend an Bedeutung, insbesondere dort, wo Themen wie KI, Statistik oder digitale Ethik behandelt werden.

Jupyter ermöglicht es Lernenden beispielsweise, Erzählungen, Code und visuelle Ausgaben an einem Ort zu kombinieren und so multimodales Experimentieren und iteratives Lernen zu fördern. R Shiny-Anwendungen gehen noch einen Schritt weiter und erlauben es Studierenden, dynamische, webbasierte Visualisierungen und Simulationen zu erstellen. Lehrkräfte in der Studie berichteten, dass Studierende engagierter waren, wenn sie die Freiheit hatten, Parameter anzupassen, eigene Hypothesen zu testen und unmittelbare Ergebnisse zu sehen. Diese Art von Handlungsfähigkeit macht abstrakte KI-Themen zu praktischem Wissen.

In PES-orientierten Klassenzimmern können Tools wie Jupyter und R Shiny Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, Wissen gemeinsam zu erarbeiten und gleichzeitig digitale und kritische Denkfähigkeiten zu entwickeln. Sie fördern zudem einen Rollenwechsel im Klassenzimmer: vom passiven Zuhörer zum aktiven Gestalter von Lerninhalten und von angeleitetem Unterricht zum gemeinsamen Erkunden.



## 6. Medien für Inklusion: Kulturell sensibles und barrierefreies Design

### 6.1 Nutzung lokaler Kontexte und Humor zur Schaffung von Identifikationsmöglichkeiten

Um wirklich inklusive Lernumgebungen zu schaffen, müssen Lehrende die kulturellen und emotionalen Realitäten ihrer Schülerinnen und Schüler berücksichtigen. Laut Muna (2024) ist kultursensibler Unterricht am effektivsten, wenn er direkt an die Lebenserfahrungen, Sprachmuster und alltäglichen kulturellen Bezüge der Schülerinnen und Schüler anknüpft. Dies umfasst nicht nur ernste kulturelle Erzählungen, sondern auch lokalen Humor, Slang und vertraute Situationen, die ein Gefühl der Wiedererkennung und des Vertrauens schaffen.

Humor, der auf lokalen Ausdrücken, alltäglichen Schul- oder Nachbarschaftserfahrungen oder regionalen Medien basiert, vermittelt ein unmittelbares und nachvollziehbares Gefühl der Zugehörigkeit. Wenn Schüler ihre Lebenswelt darin wiederfinden, fühlen sie sich respektierter, verstanden und emotional stärker eingebunden. Muna (2024) betont, dass diese Strategien besonders wirkungsvoll für Lernende aus Minderheiten- oder marginalisierten Gruppen sind, die sich oft von allgemeinen oder „standardisierten“ Bildungsinhalten ausgeschlossen fühlen.

Für Lehrende, die sich mit KI-bezogenen Themen beschäftigen, bedeutet dies, Beispiele, Memes oder Metaphern zu entwickeln, die vertraute Bezugspunkte aufgreifen, etwa eine lokale Berühmtheit in einem Chatbot-Gespräch oder ein Meme, das eine typische Unterrichtssituation darstellt. Wichtig ist, dass Humor inklusiv und respektvoll bleibt und Würde und Empathie statt Stereotypen fördert. Dieser Ansatz entspricht auch den Prinzipien des Universellen Designs für das Lernen (UDL) und der Pädagogischen Sozialen Bildung (PES), bei denen emotionale Beteiligung, kulturelle Zugänglichkeit und die Selbstbestimmung der Lernenden im Mittelpunkt stehen.



## 7. Schlussfolgerung und Empfehlungen

### 7.1 Wichtigste Erkenntnisse

Dieser Leitfaden untersucht, wie Humor, visuelle Elemente und Storytelling nicht nur als ansprechende Ergänzungen, sondern als zentrale Werkzeuge für eine inklusive und emotional intelligente KI-Bildung dienen. Gezielt eingesetzt, helfen diese Werkzeuge Lernenden, abstrakte Konzepte zu verstehen, kritisches Denken zu entwickeln und KI-Themen mit ihrem eigenen Leben zu verknüpfen. Im Kontext von Prompt Engineering Skills (PES) bieten sie praktische Möglichkeiten, Selbstvertrauen, Kreativität und Reflexionsfähigkeit zu stärken, insbesondere für Schülerinnen und Schüler, die sich in traditionellen oder technischen Lernumgebungen möglicherweise ausgeschlossen fühlen.

Zu den wichtigsten Erkenntnissen gehören:

- Storytelling schafft narrative Strukturen, die es den Schülern ermöglichen, ethische Dilemmata, Handlungsfähigkeit und Entscheidungsfindung in der KI zu erforschen (z. B. durch „Wähle deinen eigenen Weg“-Debatten oder algorithmische Lebensgeschichten).
- Visuelle Darstellungen, von Konzeptkarten und Comics bis hin zu Memes und Infografiken, helfen, Abstraktion zu reduzieren, komplexe Systeme zu verdeutlichen und das Gedächtnis und die Aufmerksamkeit zu unterstützen, insbesondere wenn sie von Lernenden gemeinsam erstellt werden.
- Humor fördert emotionale Sicherheit und Motivation. Satire, Parodie und Absurdität können genutzt werden, um kritisches Denken anzuregen, insbesondere im Hinblick auf die Grenzen und gesellschaftlichen Auswirkungen von KI.
- Multimodale Kombinationen (z. B. Podcasts mit Soundeffekten, interaktive Folien oder KI-generierte Comics) bieten vielschichtige, personalisierte Lernerfahrungen, die unterschiedliche Lerntypen ansprechen.

Zusammen unterstützen diese Instrumente eine inklusive, lernerzentrierte Bildung, die mit den Zielen von PES übereinstimmt und sowohl technische Fähigkeiten als auch emotionale Bindungen fördert.



## 7.2 Abschließende Tipps für den verantwortungsvollen Einsatz von Humor, visuellen Elementen und Storytelling

Um diese Instrumente optimal zu nutzen und mögliche Fallstricke zu vermeiden, sollten Pädagogen und Moderatoren folgende Grundprinzipien beachten:

- **Humor:** Setzen Sie Humor ein, der inklusiv, zielgerichtet und gruppengerecht ist. Memes, spielerische Anregungen oder humorvolle Wendungen sollten mit klaren Lernzielen verknüpft sein und niemals auf Stereotypen oder Spott beruhen. Ermutigen Sie die Studierenden, ihren eigenen Humorstil zu wählen, der ihre Beziehung zu KI-Themen widerspiegelt.
- **Visuelle Darstellungen:** Sie sollten aussagekräftig und nicht dekorativ sein. Verwenden Sie Diagramme, Zeitleisten und Comics, um Zusammenhänge, Prozesse und Entscheidungspunkte zu veranschaulichen. Achten Sie auf Barrierefreiheit, indem Sie klare, gut lesbare Designs wählen und bei Bedarf Alternativtexte bereitstellen. Kostenlose Tools wie Canva, Genially und Piktochart erleichtern dies auch ohne Designkenntnisse.
- **Storytelling:** Verankern Sie Geschichten in nachvollziehbaren Kontexten. Ob Sie fiktive Charaktere erschaffen, die mit algorithmischen Verzerrungen umgehen müssen, oder ein KI-Podcast schreiben – Geschichten sollten Momente der Entscheidungsfindung, der Reflexion und der emotionalen Beteiligung beinhalten. Fördern Sie die gemeinsame Gestaltung: Lassen Sie Lernende ihre eigenen Erzählungen, Enden und Dilemmata entwickeln.
- **Werkzeugintegration:** Wählen Sie Werkzeuge, die es Schülern ermöglichen, selbst etwas zu erschaffen, anstatt nur Inhalte zu konsumieren. Jupyter, Twine und Meme-Generatoren können genutzt werden, um Inhalte zu erkunden und Schüler beim Experimentieren und Entwickeln ihrer Kreativität zu unterstützen. Podcasts, KI-Chat-Schnittstellen und Comics bieten Jugendlichen Raum, ihre Stimme und ihren Stil auszudrücken.

## 7.3 Einladung zum Experimentieren und zur gemeinsamen Gestaltung durch Jugendliche

Dieser Leitfaden ist kein Rezeptbuch, sondern ein Startpunkt. Die wahre Stärke dieser Werkzeuge liegt nicht in der perfekten Vermittlung durch Lehrende, sondern darin, wie frei Lernende sie aufgreifen, anpassen und erweitern. Gemeinsames Gestalten ist der Kern inklusiven KI-Lernens. Es lädt junge Menschen ein, ihre Stimme, ihren Humor, ihre Ästhetik und ihre Fragen in den Lernprozess einzubringen. Lassen Sie Schülerinnen und Schüler Memes remixen, um algorithmische Verzerrungen zu erklären, eigene KI-Podcast-Folgen gestalten oder Comics erstellen, die reale Dilemmata ihres digitalen Lebens widerspiegeln. Erlauben Sie ihnen, Fehler zu machen, offen zu lachen und KI nicht als passive Konsumenten, sondern als verantwortungsbewusste Akteure zu erkunden. Im Sinne von PES und inklusiver Pädagogik laden wir Lehrende und Jugendarbeiter ein, die Rolle von Moderatoren und nicht nur von Lehrenden einzunehmen und darauf zu vertrauen, dass ein sorgsam gefördertes Engagement zu Verständnis, Selbstwirksamkeit und Innovation führt.

# Teil 4. Tipps zur Anpassung des Rahmens an verschiedene Jugendgruppen, um Inklusivität und Relevanz zu gewährleisten.

---

Dieser Abschnitt des Prompt Engineering Skills Framework konzentriert sich auf Differenzierung, kontextbezogene Anpassung und inklusive pädagogische Gestaltung, um den Bedürfnissen verschiedener Jugendgruppen in der KI- und Digitalkompetenzbildung gerecht zu werden.

# 1. Einleitung: Warum die Anpassung bei Prompt Engineering Skills wichtig ist

## Gleichberechtigung, Zugang und Chancen im digitalen Zeitalter

Künstliche Intelligenz (KI) ist kein aufkommender Trend mehr, sondern eine Kernkompetenz in der heutigen Unternehmens- und Arbeitswelt. Das Weltwirtschaftsforum (2023) zählt KI und digitale Kompetenz zu den wichtigsten Zukunftskompetenzen. Laut Prognosen von Arbeitgebern werden technologische Fähigkeiten in den nächsten fünf Jahren alle anderen Kompetenzkategorien an Bedeutung übertreffen. KI und Big Data führen die Liste der am schnellsten wachsenden Kompetenzen an, dicht gefolgt von Netzwerken, Cybersicherheit und allgemeiner Technologiekompetenz. Diese Entwicklung unterstreicht die dringende Notwendigkeit, KI-bezogene Bildung, wie beispielsweise Prompt Engineering, in die Ausbildung junger Menschen und Strategien zur Förderung ihrer Beschäftigungsfähigkeit zu integrieren.

### 1.1 Hindernisse, mit denen marginalisierte Gruppen beim Erwerb dieser Fähigkeiten konfrontiert sind

Die jüngsten Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) haben das weltweite Interesse an ihrem Potenzial, das Bildungswesen grundlegend zu verändern, verstärkt. Wie schon frühere technologische Innovationswellen birgt auch KI sowohl Chancen als auch Risiken. Historisch gesehen haben technologische Fortschritte oft bestehende soziale Ungleichheiten verstärkt, indem sie vor allem bereits privilegierten Bevölkerungsgruppen zugutekamen.

Eines der drängendsten Probleme in diesem Zusammenhang ist die anhaltende geschlechtsspezifische Kluft beim digitalen Zugang, insbesondere in Entwicklungsländern. Kulturelle Normen, traditionelle Geschlechterrollen und die ungleiche Verteilung von Ressourcen schränken den Zugang von Frauen und Mädchen zu Technologie weiterhin ein. Der GSMA Mobile Gender Gap Report (2022) zeigt, dass Frauen in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen 16 % seltener mobiles Internet nutzen als Männer – eine Diskrepanz, die ihre Teilhabe an Bildung, Beschäftigung und gesellschaftlichem Leben in der digitalen Wirtschaft erheblich einschränkt.

Neben dem Geschlecht betreffen systemische Barrieren auch marginalisierte ethnische und sprachliche Gemeinschaften, die häufig vom regulären Bildungssystem ausgeschlossen sind. Dieser fehlende Zugang zu grundlegender Bildung behindert sie beim Erwerb digitaler Kompetenzen und der aktiven Auseinandersetzung mit neuen Technologien wie KI. Sprache erweist sich als entscheidende Dimension digitaler Inklusion: Viele Internetinhalte sind nur in den dominanten Weltsprachen, insbesondere Englisch, verfügbar. In sprachlich vielfältigen Ländern verstärkt das Fehlen lokalisierter Inhalte und Benutzeroberflächen die digitale Marginalisierung zusätzlich und benachteiligt nicht-englischsprachige Gemeinschaften deutlich (Crawford & Evans).

## **1.2 Jugendzentriertes Design als Prinzip inklusiver, zeitnaher Ingenieurkompetenzen**

Inklusive Ansätze für die Vermittlung von Fertigkeiten im Bereich Ingenieurwesen (Prompt Engineering Skills, PES) beginnen damit, junge Menschen in den Mittelpunkt des Bildungsprozesses zu stellen. Ein jugendzentriertes Gestaltungskonzept betont, wie wichtig es ist, Lernende als aktive Mitwirkende und nicht als passive Teilnehmer einzubinden. Dies bedeutet, Bildungsinhalte und -methoden auf Grundlage der Erfahrungen, Interessen, Bedürfnisse und kulturellen Hintergründe junger Menschen zu entwickeln.

Im Kontext von KI und Prompt-Engineering erweist sich dieser Ansatz als besonders wertvoll. Diese Fähigkeiten erfordern kritisches Denken, Kreativität und Kontextverständnis – allesamt Kompetenzen, die am besten in Lernumgebungen gefördert werden, die Lernende stärken. Wenn junge Menschen aktiv an der Gestaltung ihres Lernprozesses beteiligt sind, wird dieser relevanter und motivierender. Beispielsweise steigern der Einsatz vertrauter digitaler Werkzeuge, die Integration von Beispielen aus der Perspektive junger Menschen oder die Anregung zur Entwicklung von Prompts auf Basis realer Herausforderungen sowohl das Engagement als auch den Kompetenzerwerb.

Darüber hinaus trägt ein jugendzentrierter Ansatz dazu bei, Bildungsungleichheiten abzubauen. Junge Menschen aus benachteiligten Gruppen, wie z. B. junge Menschen ohne Ausbildung oder Beschäftigung (NEET), Migranten oder Jugendliche in ländlichen Gebieten, haben oft keinen Zugang zu traditionellen Bildungssystemen oder sind aufgrund negativer Vorerfahrungen vom Lernen ausgeschlossen. Indem sie diese Jugendlichen in die gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien einbeziehen, die Sprache anpassen und flexible Lernmethoden gewährleisten, können Pädagogen inklusive und bedarfsgerechte Lernerfahrungen im Bereich der öffentlichen Bildung gestalten.

Jugendzentrierte Bildung fördert nicht nur Chancengleichheit, sondern auch vertieftes Lernen und langfristige Selbstbestimmung. Sie stärkt das Selbstvertrauen junger Menschen, neue Technologien zu erkunden, ihre Kreativität auszuleben und aktiv zur digitalen Zukunft beizutragen.

### 1.3 Struktur und Ziel dieses Kapitels

Um junge Menschen wirksam zu unterstützen und zu stärken, bedarf es pädagogischer Ansätze, die speziell auf ihre vielfältigen Bedürfnisse zugeschnitten sind. Dies beginnt mit der genauen Identifizierung der Zielgruppen. Ein klares Verständnis der Zielgruppe ist unerlässlich für die Entwicklung relevanter, inklusiver und wirkungsvoller Angebote. Wenn Bildungsmaßnahmen die Lebensrealitäten und Hintergründe verschiedener Jugendgruppen berücksichtigen, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass die Lernenden sich engagieren, die Inhalte anpassen und davon profitieren.

Dieses Kapitel soll Pädagogen, Jugendarbeitern und Programmgestaltern helfen, die Vielfalt junger Menschen zu erkennen und die PES-Bildung (Prompt Engineering Skills) entsprechend anzupassen. Es beschreibt praktische Strategien, Anpassungsmethoden und inklusive Gestaltungsinstrumente, mit denen sich sinnvolle Lernergebnisse für verschiedene marginalisierte oder unterrepräsentierte Gruppen erzielen lassen. Ziel ist es, sicherzustellen, dass alle jungen Menschen, nicht nur diejenigen mit bestehendem Zugang oder Privilegien, uneingeschränkt an der KI-Bildung teilhaben und von ihren Möglichkeiten profitieren können.



## 2. Jugenddiversität im Bildungskontext

### 2.1 Jugendliche als heterogene Gruppe

**Schlüsselkategorien: Geschlecht, ethnische Zugehörigkeit und Sprache, städtisches vs. ländliches Umfeld, Migranten, Flüchtlinge und staatenlose Jugendliche, LGBTQIA+-Jugendliche, Jugendliche mit Behinderungen, NEET-Jugendliche (weder in Ausbildung noch in Beschäftigung)**

Junge Menschen bilden keine homogene Gruppe; sie repräsentieren ein breites Spektrum an sozialen, kulturellen, wirtschaftlichen und persönlichen Hintergründen. Das Verständnis dieser Unterschiede ist entscheidend für die Konzeption und Durchführung von PES-Bildung (Prompt Engineering Skills). Inklusives Lernen erfordert die Anerkennung und Bewältigung der spezifischen Herausforderungen und Barrieren, die den Umgang verschiedener junger Menschen mit digitalen Technologien beeinflussen, insbesondere in Bereichen wie KI. Im Folgenden werden wichtige Kategorien der Jugenddiversität aufgeführt, die berücksichtigt werden müssen, um sicherzustellen, dass PES-Rahmenwerke für alle Lernenden zugänglich, relevant und förderlich sind.

#### **Mädchen und junge Frauen.**

Trotz der wachsenden Bedeutung digitaler Kompetenzen bestehen weiterhin geschlechtsspezifische Ungleichheiten in der Technologiebildung und beim digitalen Zugang. In vielen Gemeinschaften, insbesondere in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen, haben Mädchen und junge Frauen aufgrund gesellschaftlicher Normen, familiärer Erwartungen oder Sicherheitsbedenken nur eingeschränkten Zugang zu digitalen Werkzeugen. Geschlechterstereotype, die Technologie als „Männerdomäne“ darstellen, halten Mädchen von einer Teilnahme an KI- oder MINT-bezogenen Bildungsangeboten ab, und das Fehlen sichtbarer weiblicher Vorbilder in diesem Bereich verstärkt diese Wahrnehmung.

Um Chancengleichheit zu fördern, muss die PES-Ausbildung gendersensible Lehrpläne beinhalten, die Stereotypen hinterfragen und vielfältige Beispiele weiblicher Erfolge im Bereich KI aufzeigen. Die Gestaltung von Aktivitäten rund um Themen, die die Interessen von Mädchen ansprechen, die Schaffung von Mentoring-Möglichkeiten mit Frauen aus der Technologiebranche und die Gewährleistung sicherer, inklusiver Lernumgebungen sind entscheidend für eine höhere Beteiligung.

### **Ethnische und sprachliche Minderheiten.**

Jugendliche aus ethnischen oder sprachlichen Minderheitengruppen sind häufig vom regulären Bildungssystem ausgeschlossen. Die Sprache stellt eine grundlegende Barriere beim Lernen im Bereich der Künstlichen Intelligenz dar; die meisten Werkzeuge, Benutzeroberflächen und Lerninhalte sind in globalen Sprachen wie Englisch verfasst, was Lernende, die lokale oder indigene Sprachen sprechen, ausgrenzen kann.

Damit die Ausbildung im Bereich Prompt Engineering effektiv ist, sollte sie mehrsprachige Unterstützung und lokalisierte Inhalte umfassen. Die Übersetzung von Materialien, die Integration kulturell relevanter Beispiele und der Einsatz visueller oder auditiver Hilfsmittel können Prompt Engineering für Lernende mit unterschiedlichen Sprachkenntnissen zugänglicher machen. Die Einbindung von Gemeindemitgliedern oder von Mitschülern als Übersetzer kann zudem die kulturelle Relevanz und das Selbstvertrauen der Lernenden stärken.

### **Stadtjugend vs. Landjugend.**

Während Jugendliche in Städten häufiger Zugang zu digitalen Werkzeugen haben, hinkt die Infrastruktur in ländlichen Gebieten oft hinterher. Jugendlichen in abgelegenen Regionen fehlt es häufig an zuverlässigem Internetzugang, modernen Geräten oder lokalen Schulungszentren. Diese digitale Kluft erschwert es Lernenden auf dem Land, an KI-Schulungen teilzunehmen, insbesondere an solchen, die Online-Interaktion oder cloudbasierte Tools erfordern.

Eine inklusive Bildungsarbeit muss diese Ungleichheiten berücksichtigen, indem sie Offline- oder Low-Tech-Alternativen, hybride Trainingsmodelle und lokale Angebote bereitstellt. Der Einsatz mobiler Tools, die Entwicklung von druckbaren Materialien und die Einbindung gemeinschaftsorientierter Lehrmethoden können dazu beitragen, diese Lücke zu schließen.

### **Migranten, Flüchtlinge und staatenlose Jugendliche.**

Jugendliche Migranten und Flüchtlinge stehen oft vor einer Vielzahl komplexer Herausforderungen, darunter unterbrochene Schulbildung, rechtliche Unsicherheit, Traumata und Sprachbarrieren. Ihr Zugang zu formaler Bildung ist möglicherweise unregelmäßig, und psychosozialer Stress kann ihre Konzentrations- und Lernfähigkeit beeinträchtigen. Staatenlose Jugendliche haben aufgrund fehlender Dokumente oder politischer Beschränkungen zusätzliche Schwierigkeiten beim Zugang zu digitaler Infrastruktur oder formaler Bildung.

Die Integration traumasensibler und flexibler Unterrichtsmethoden in die PES-Rahmenbedingungen ist entscheidend. Das Lernen sollte durch zusätzliche Sprachförderung, visuelle Erzähltechniken und kulturell inklusive Inhalte unterstützt werden. Psychosoziale Unterstützung, sichere Lernräume und die Anerkennung von Vorleistungen können den Zugang weiter verbessern.

### **LGBTQIA+-Jugendliche.**

LGBTQIA+-Jugendliche sind in Bildungseinrichtungen, insbesondere in konservativen, häufig mit Ausgrenzung, Diskriminierung oder Unsichtbarkeit konfrontiert. Diese Faktoren beeinträchtigen ihr psychisches Wohlbefinden und ihre Teilhabe. Im digitalen Raum können Bedenken hinsichtlich Online-Belästigung und fehlender inklusiver Inhalte die Nutzung von KI-Tools ebenfalls hemmen.

Um Inklusion zu gewährleisten, sollten die Inhalte von PES die Vielfalt der Identitäten widerspiegeln und inklusive Sprache und Beispiele verwenden. Die Kursleiter müssen darin geschult werden, sichere, vorurteilsfreie Lernräume zu schaffen, in denen sich LGBTQIA+-Jugendliche respektiert und wertgeschätzt fühlen. Die Verwendung des gewählten Namens und der gewählten Pronomen sowie die Integration queerer Vorbilder in KI/STEM können die Beteiligung weiter steigern.

### **Jugendliche mit Behinderungen.**

Junge Menschen mit Behinderungen stoßen im digitalen Bildungsbereich sowohl auf physische als auch auf systembedingte Barrieren. Viele KI-Tools und -Plattformen sind nicht von vornherein barrierefrei gestaltet; beispielsweise können Bildschirmleseprogramme bestimmte visuelle Oberflächen nicht interpretieren, und kognitive Überlastung kann die Bedienung komplexer Tools erschweren. Auch in Präsenzlernumgebungen fehlen oft barrierefreie Anpassungen oder Lehrmaterialien.

Die Anwendung des Modells des Universellen Designs für das Lernen (UDL) im PES gewährleistet, dass der Unterricht flexibel, multisensorisch und auf unterschiedliche Bedürfnisse abgestimmt ist. Dies umfasst das Anbieten von Inhalten in verschiedenen Formaten (Text, Audio, Video), den Einsatz von Assistenztechnologien und die Bereitstellung klarer, einheitlicher Anweisungen. Adaptives Lerntempo und sensorisch sensible Gestaltungselemente können die Inklusion zusätzlich fördern.

### **NEET (Nicht in Ausbildung, Beschäftigung oder Weiterbildung) Jugendliche.**

Jugendliche, die weder in Ausbildung noch in Beschäftigung sind (NEET), sehen sich oft mit mehreren Hürden konfrontiert: geringes Einkommen, fehlende formale Bildung, psychische Probleme oder fehlende soziale Unterstützung. Viele haben im traditionellen Bildungssystem Misserfolge oder Desinteresse erlebt, was ihre Motivation und ihr Selbstvertrauen beeinträchtigt. Zudem sind sie sich möglicherweise des Wertes digitaler Kompetenzen wie beispielsweise der Entwicklung von Prototypen oder deren Bedeutung für reale Berufschancen nicht bewusst.

Die PES-Bildung für junge Menschen, die weder in Ausbildung noch in Beschäftigung sind, sollte Relevanz und Empowerment in den Vordergrund stellen. Anschauliche Beispiele, spielerische Elemente, Peer-Mentoring und praxisorientierte, stressfreie Aktivitäten können die erneute Motivation fördern. Die Schulungen sollten zudem die PES-Kompetenzen klar mit realen Anwendungsbereichen wie Berufsvorbereitung, Unternehmertum oder der Erstellung digitaler Inhalte verknüpfen.

### 3. Rahmenkonzept zur Anpassung von Prompt-Engineering-Fähigkeiten

Der erste Schritt zur Entwicklung eines inklusiven und anpassungsfähigen Unterrichts in Prompt Engineering Skills (PES) besteht darin, die unterschiedlichen Hintergründe der Lernenden zu berücksichtigen. Unverzichtbare Kernbestandteile müssen mit variablen Komponenten in einem gut durchdachten Rahmen kombiniert werden, die sich an lokale Bedürfnisse, Lernkontexte und die Profile der Jugendlichen anpassen lassen. Dieses Kapitel beschreibt praktische, zugängliche und kontextsensitive Ansätze, die Pädagogen und Jugendarbeiter nutzen können, um PES in ihre Unterrichtsgestaltung zu integrieren.

#### 3.1 Kern- vs. flexible Elemente des Rahmenwerks

Ein erfolgreiches PES-Curriculum besteht aus zwei grundlegenden Elementen: dem Kern und dem flexiblen Teil.

Alle Lernumgebungen sollten den grundlegenden Konzepten der Kernelemente entsprechen. Dazu gehören das Verständnis von künstlicher Intelligenz und ihren Prinzipien, grundlegende digitale Kompetenz und Datenkompetenz sowie – besonders wichtig – die Prinzipien des Prompt-Engineerings. Es geht darum, Prompts zu erstellen, zu testen und zu verbessern, um mithilfe von Tools wie ChatGPT, DALL·E, Midjourney und anderen ethisch korrekte und sinnvolle Antworten zu generieren. Der ethische Einsatz von KI ist unerlässlich und muss durchgängig integriert sein, einschließlich Themen wie Verzerrungen, Fehlinformationen und verantwortungsvoller Datennutzung.

Andererseits lässt sich die PES-Bildung dank ihrer modularen Bausteine an verschiedene Lerngruppen anpassen. Dazu gehören thematische Beispiele (z. B. berufsbezogene Anregungen für junge Menschen ohne Ausbildung oder Beschäftigung und Erzählanregungen für junge Geflüchtete), die Unterrichtsmethode (online, in Präsenz oder hybrid), die Dauer und das Tempo der Einheiten, die Unterrichtssprache und sogar die Einbindung von Peer-Support-Strukturen oder Mentoren. Durch die Anpassung dieser Elemente wird sichergestellt, dass das Lernen unabhängig vom Umfeld oder dem Hintergrund der Lernenden motivierend und relevant bleibt.



### **3.2 Methoden zur Bedarfsanalyse**

Die Bedürfnisse und Interessen der Lernenden zu ermitteln, ist unerlässlich, bevor man ein PES-Bildungsprogramm individuell anpasst. Dazu ist es wichtig, aktiv mit den Jugendlichen, die man erreichen möchte, in Kontakt zu treten und deren Feedback einzuholen.

Fokusgruppen und Umfragen sind effektive Methoden, um allgemeine Präferenzen, Kompetenzniveaus und Teilhabebarrieren zu ermitteln. Um mehr über den Alltag junger Menschen vor Ort, ihren Zugang zu Technologie und ihre Ziele zu erfahren, können sie durch Einzelinterviews oder informelle Gespräche ergänzt werden.

Durch die Zusammenarbeit mit jungen Beratungsgruppen lässt sich die Relevanz zusätzlich steigern. Diese Gruppen können bei der Inhaltsprüfung helfen, Beispiele aus dem realen Leben liefern und die Kursleiter hinsichtlich sprachlicher und kultureller Präferenzen beraten.

Darüber hinaus ist eine grundlegende Einschätzung der digitalen Kompetenz unerlässlich. Dazu gehört die Feststellung, ob die Lernenden über einen stabilen Internetzugang verfügen, ob sie mit Computern oder Smartphones vertraut sind und wie sicher sie im Umgang mit KI-gestützten Tools sind. Durch entsprechende Vorabinformationen können die Kursleiter die Materialbereitstellung effektiv gestalten, ohne dass Vorkenntnisse oder Zugang zu den digitalen Systemen erforderlich sind.

### **3.3 Anpassung von Sprache, Tonfall und kulturellem Rahmen**

Der angemessene Einsatz von Sprache und Tonfall ist eine der besten Strategien, um Inklusion im Bereich der digitalen Bildung zu gewährleisten. Da viele KI-bezogene Konzepte naturgemäß technischer Natur sind, können Lernende ohne digitale Vorkenntnisse diese als überfordernd oder verwirrend empfinden. Daher ist es entscheidend, Fachbegriffe und Jargon zu vermeiden und wichtige Konzepte in einfacher Sprache und mit vertrauten Beispielen zu erklären.

Lernmaterialien und Benutzeroberflächen müssen lokalisiert oder in die Sprache der Lernenden übersetzt werden. Dies umfasst nicht nur schriftliche Inhalte, sondern auch gesprochene Anweisungen, visuelle Hinweise und die Definition von Elementen auf der Benutzeroberfläche. In multikulturellen oder mehrsprachigen Umgebungen kann dieser Schritt entscheidend für die Integration sein und Ausgrenzung verhindern.

Die kulturelle Einbettung ist von gleicher Bedeutung. Lokal relevante Beispiele, wie etwa die Umgangssprache der Nachbarschaft, Anliegen der Gemeinschaft oder aktuelle Trends wie TikTok-Challenges, lokale Feste oder Sportmannschaften, können Lernenden helfen, die Verbindung zwischen der abstrakten Logik des Prompt Engineerings und etwas, das für ihr eigenes Leben wichtig ist, herzustellen.

## 4. Gestaltung von Angeboten für spezifische Jugendgruppen

Keine Strategie ist für alle jungen Menschen gleichermaßen effektiv. Jede Gruppe bringt individuelle Herausforderungen, Fähigkeiten und Erfahrungen in die Lernumgebung ein. Die Anpassung von Material und Vermittlungsstil ist daher beim Unterrichten von Prompt Engineering Skills (PES) entscheidend. Dieses Kapitel stellt konkrete Methoden zur Modifizierung des PES-Trainings vor, um den Bedürfnissen verschiedener junger Menschen gerecht zu werden. Ziel ist es, sicherzustellen, dass sich alle – unabhängig von Geschlecht, Herkunft oder Fähigkeiten – auf sinnvolle und selbstsichere Weise mit KI-Bildung auseinandersetzen können.

### 4.1 Mädchen und junge Frauen

- Beispiele für geschlechtersensible KI-Lehrpläne
- Stereotypen im technischen Lernen aufbrechen
- Vorbildsituationen und Mentoringformate

Soziale und kulturelle Herausforderungen hindern Mädchen und junge Frauen häufig daran, sich umfassend an MINT-Bildung und -Technologie zu beteiligen. Zu diesen Hindernissen gehören der eingeschränkte Zugang zu digitalen Technologien, geschlechtsspezifische Erwartungen und mangelnde Repräsentation.

Was zu tun:

- Integrieren Sie in Ihren Unterricht geschlechtersensible Beispiele. Beispielsweise können die Unterrichtsinhalte Themen aufgreifen, die mit ihren Interessen zusammenhängen, wie soziale Gerechtigkeit, Chancengleichheit im Gesundheitswesen oder Frauen in Führungspositionen.
- Indem man weibliche Fachkräfte in den Bereichen KI, Datenwissenschaft oder digitale Kunst vorstellt, lassen sich Vorurteile gegenüber der Technologiebranche abbauen. Fallstudien, Gastrednerinnen oder kurze Videos eignen sich hierfür.
- Bieten Sie Mentoring- und Vorbildmöglichkeiten, insbesondere indem Sie Studierende mit Frauen in der Technologiebranche zusammenbringen oder weibliche Moderatorinnen einladen. Einer der stärksten Motivatoren für eine digitale Karriere ist es, jemanden zu sehen, der „so ist wie man selbst“.

## 4.2 Ländliche Jugend

- Low-Tech-, Offline- oder Hybridlösungen
- Integration der lokalen Sprache und Vorbilder in der Gemeinschaft

Jugendliche im ländlichen Raum haben häufig mit Problemen im Zusammenhang mit der Infrastruktur zu kämpfen, wie etwa schlechtem Zugang zum Internet, begrenzten Bildungsmöglichkeiten und mangelnder digitaler Kompetenz.

Was zu tun:

- Bieten Sie Offline- oder Low-Tech-Optionen an. Die Zugänglichkeit kann durch mobile Materialien, ausdruckbare Arbeitsblätter und interaktive Übungen wie Schreibanregungen auf Papier vor der Digitalisierung verbessert werden.
- Verwenden Sie regionale Fachbegriffe, Dialekte und Analogien in Gesprächen und Beispielen. Dies verbessert das Verständnis und stärkt die Verbindungen.
- Um das Vertrauen in die Inhalte und deren Relevanz zu erhöhen, sollten Mitglieder der Gemeinde als Co-Moderatoren einbezogen werden, beispielsweise lokale Pädagogen, Bibliothekare oder Jugendleiter.

## 4.3 Migranten- und Flüchtlingsjugendliche

- Sprachliche Unterstützung und traumasensible Praktiken
- Nutzung von Storytelling und Medien zur Überbrückung kultureller Narrative

Jugendliche mit Migrationshintergrund, Flüchtlinge oder Staatenlose haben es aufgrund psychischer Belastungen, häufiger Mobilität und unterbrochener Schulbildung oft schwer, sich vollumfänglich zu beteiligen. Sie könnten auch mit der Sprache zu kämpfen haben und an formale Bildungseinrichtungen nicht gewöhnt sein.

Was zu tun:

- Um das Verständnis zu erleichtern, sollten sprachliche Unterstützungsstrategien wie visuelle Hilfsmittel, Untertitel und detaillierte Anweisungen eingesetzt werden.
- Wenden Sie traumasensible Praktiken an, wie z. B. das Formulieren klarer Erwartungen, das Vermeiden von Aktivitäten mit hohem Druck und das Fördern von Sicherheit und Wahlmöglichkeiten bei der Teilnahme.
- Nutzen Sie digitale Medien und Erzählformen. Junge Geflüchtete können mithilfe von Geschichten ihre Identität, Migrationserfahrungen oder Zukunftswünsche kreativ erkunden.

## 4.4 Jugendliche mit Behinderungen

- Universelles Design für das Lernen (UDL) im KI-Unterricht
- Assistive Technologien und sensorisch sensibles Design

Junge Menschen mit Behinderungen stoßen häufig auf Lernumgebungen, die ihren unterschiedlichen sensorischen, kognitiven oder körperlichen Bedürfnissen nicht gerecht werden. Digitale Werkzeuge sind möglicherweise nicht standardmäßig zugänglich.

Was zu tun:

- Nutzen Sie die Prinzipien des Universellen Designs für das Lernen (UDL), indem Sie Informationen in verschiedenen Medien (Text, Audio und visuelle Medien) bereitstellen und mehrere Lösungsansätze für die Aufgabenbewältigung ermöglichen.
- Nutzen Sie unterstützende Technologien wie Tastaturkürzel, Vorleseprogramme und Bildschirmleseprogramme.
- Fördern Sie die sensorische Sensibilität, indem Sie die Schüler das Lerntempo selbst bestimmen lassen und übermäßigen Lernstoff vermeiden.

## 4.5 LGBTQIA+-Jugendliche

- Sichere Lernräume und inklusive Beispiele in Projekten
- Sichtbarkeit, respektvoller Umgang mit Sprache und Verwendung von Pronomen in Schulungsinhalten

Im Bildungsbereich können LGBTQIA+-Jugendliche Unbehagen, Vorurteile oder Unsichtbarkeit erfahren. Die Schaffung eines wertschätzenden und inklusiven Umfelds ist daher für ihre Teilhabe unerlässlich.

Was zu tun:

- Schaffen Sie respektvolle und einladende Lernumgebungen, in denen sich Lernende frei ausdrücken können. Die Verwendung angemessener Pronomen, geschlechtsneutraler Sprache und die Berücksichtigung der gewünschten Identitäten sind dabei unerlässlich.
- Integrieren Sie queere Perspektiven einbeziehende Inhalte in Fallstudien und Beispiele. Beispielsweise durch Anregungen, die Themen wie Diversität, Identität oder gesellschaftliche Gleichstellung behandeln.
- Die Sichtbarkeit von LGBTQIA+-Kreativen, -Aktivisten und -Technologen sollte erhöht werden, wenn über die Auswirkungen von KI auf die Gesellschaft gesprochen wird.

## 5. Instrumente für eine inklusive und anpassungsfähige Vermittlung

Eine inklusive PES-Ausbildung (Prompt Engineering Skills) umfasst mehr als nur die reine Vermittlung des Lernstoffs; auch die Art der Vermittlung spielt eine entscheidende Rolle. Junge Menschen lernen am besten, wenn sie sich gesehen, einbezogen und unterstützt fühlen. Um Pädagogen, Jugendarbeiter und Ausbilder bei der Durchführung von PES-Schulungen zu unterstützen, die flexibel, jugendgerecht und auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Lernenden abgestimmt sind, bietet dieses Kapitel hilfreiche Methoden und Werkzeuge.

### 5.1 Modulares Lerndesign und Personalisierung

Nicht alle Schüler lernen gleich schnell, und nicht alle Gruppen beginnen auf demselben Niveau. Der PES-Unterricht lässt sich durch eine modulare Lernstruktur in kleinere, besser handhabbare Einheiten unterteilen. Diese Einheiten können je nach Lernumgebung, Interessen und Leistungsstand der Lernenden kombiniert, aufeinander abgestimmt und angepasst werden.

#### Wichtigste Vorgehensweisen:

- Die Sitzungen sollten als eigenständige Module konzipiert werden (z. B. Einführung in Schreibanregungen, Ethik bei Schreibanregungen, Bildbasierte Schreibanregungen), damit die Lernenden an verschiedenen Punkten einsteigen oder Themen nach Bedarf erneut aufgreifen können.
- Ermöglichen Sie personalisierte Lernwege; manche Lernende können direkt zu kreativen Anwendungen übergehen, während andere mehr Zeit benötigen, um grundlegende digitale Fähigkeiten zu erlernen.
- Nutzen Sie flexible Methoden zur Fortschrittskontrolle, wie z. B. Gruppenreflexionen, anregungsbasierte Miniprojekte und Selbsteinschätzungen, indem Sie für jedes Modul klare Lernziele festlegen.

### 5.2 Gemeinsame Entwicklung mit Jugendberatungsgruppen

Gerade im Technologiebereich liefern junge Menschen wichtige Perspektiven darauf, was funktioniert und was nicht. Ihre Einbindung in die Entwicklung von Lehrmaterialien, Formaten und Beispielen wird als Co-Kreation bezeichnet.

So geht's:

- Vor Kursbeginn sollte eine kleine Beratungsgruppe für junge Menschen gebildet werden. Hierfür genügt deren persönliche Erfahrung, und dies kann informell ohne technisches Fachwissen erfolgen.
- Schlagen Sie vor, dass junge Menschen Entwürfe bewerten, Ideen für kulturell relevante Themen einbringen oder sogar gemeinsam Beispielvorschläge entwickeln.
- Beziehen Sie die Ansichten junger Menschen in die Bewertungs- und Feedbackverfahren ein, um sicherzustellen, dass ihre Empfehlungen die nächsten Entwicklungen beeinflussen.

Die gemeinsame Entwicklung macht die Schulung nicht nur praxisnäher, sondern steigert auch die Identifikation und Motivation der Teilnehmer.

## 6. Inklusive Lehrpraktiken für Dozenten im Bereich Ingenieurwesen

Inklusive PES-Bildung (Prompt Engineering Skills) umfasst mehr als nur Inhalte und Strukturen; es geht darum, wie sich die Kursleiter im Lernraum präsentieren. Die Denkweise, die Haltung und der Kommunikationsstil eines Kursleiters spielen eine entscheidende Rolle dabei, ein Umfeld zu schaffen, in dem sich alle Jugendlichen sicher, respektiert und unterstützt fühlen. Dieses Kapitel beschreibt wichtige Vorgehensweisen für Kursleiter, die Vertrauen aufbauen, Barrieren abbauen und die volle Teilhabe verschiedener Jugendgruppen fördern möchten.

### 6.1 Schulung zu kultureller Sensibilität und Antidiskriminierung

Moderatoren bringen oft unbewusst ihre eigenen Annahmen und kulturellen Perspektiven in den Lernprozess ein. In heterogenen Gruppen kann dies unbeabsichtigt zu Ausgrenzung oder Unbehagen führen. Die Entwicklung kultureller Sensibilität und die Teilnahme an Antidiskriminierungstrainings können Lehrenden helfen, diese Muster zu erkennen und zu durchbrechen.

Tipps fürs Üben:

- Reflektiere über deine eigenen Vorurteile und Annahmen in Bezug auf Geschlecht, Fähigkeiten, ethnische Zugehörigkeit oder Technologieeinsatz.
- Vermeiden Sie Verallgemeinerungen (z. B. die Annahme, dass alle Jugendlichen digital versiert oder an Technologie uninteressiert sind).
- Achten Sie auf kulturell aufgeladene Begriffe, Metaphern oder Humor, die möglicherweise nicht gut zwischen verschiedenen Gruppen übersetzt werden können.
- Um die Vielfalt der Erfahrungen widerzuspiegeln, sollten in Fallstudien oder KI-Szenarien mehrere Perspektiven einbezogen werden.

Schulungen in inklusiver Pädagogik und Antidiskriminierung können Ihre Fähigkeit, einladende und respektvolle Lernumgebungen zu schaffen, erheblich verbessern.

### 6.2 Empathie und jugendzentrierte Kommunikation

Effektive Kursleiter hören genauso viel zu, wie sie lehren. Empathie ist die Fähigkeit, die Gefühle und Perspektiven der Lernenden zu verstehen und darauf einzugehen. Dies ist unerlässlich in der Arbeit mit jungen Menschen unterschiedlicher Herkunft.

So sieht das in der Praxis aus:

- Nutzen Sie offene Fragen und Techniken des aktiven Zuhörens, um Feedback und Ideen zu erhalten.
- Würdigen Sie die Beiträge der Lernenden und lassen Sie Raum für Zögern oder Unsicherheit, insbesondere wenn es um etwas Neues geht, wie zum Beispiel das Schreiben von Aufgaben.
- Seien Sie flexibel in Ihren Erwartungen. Wenn ein Lernender Schwierigkeiten mit dem digitalen Zugang oder dem Selbstvertrauen hat, bieten Sie Alternativen oder zusätzliche Zeit an.
- Betrachten Sie Fehler als Lernchancen und nicht als Misserfolge.

Ein unterstützender Ton und ein flexibler Ansatz können dazu beitragen, das Vertrauen aufzubauen, das Lernende benötigen, um kreative und intellektuelle Risiken einzugehen.

### **6.3 Vertrauen und Zugehörigkeit in Gruppensituationen aufbauen**

Viele Jugendliche, insbesondere solche aus benachteiligten Verhältnissen, haben negative Erfahrungen mit formaler Bildung gemacht. Die Schaffung eines Gefühls psychologischer Sicherheit ist entscheidend, um sie wieder für das Lernen zu begeistern.

Wie man Zugehörigkeit fördert:

- Legen Sie zu Beginn des Kurses Gruppenvereinbarungen fest (z. B. Respekt, Nicht-Verurteilung, Vertraulichkeit).
- Fördern Sie gegenseitige Unterstützung und Zusammenarbeit durch Gruppenaktivitäten, gemeinsame Projekte oder Co-Creation-Workshops.
- Vielfältige Beiträge anerkennen und würdigen, nicht nur technisches Können, sondern auch Kreativität, Führungsqualitäten und Neugier.
- Seien Sie beständig und zugänglich. Regelmäßige Gespräche, Ermutigung und respektvolle Korrektur tragen wesentlich zum Aufbau gegenseitigen Vertrauens bei.

Wenn Lernende das Gefühl haben, dazuzugehören und für das, was sie sind, respektiert zu werden, bleiben sie eher engagiert, ergreifen die Initiative und entwickeln ein tieferes Selbstvertrauen in ihre Fähigkeiten.

## **7. Schlussfolgerung und Aufruf zum Handeln**

Die Vermittlung von Prompt Engineering Skills (PES) auf inklusive, zugängliche und praxisnahe Weise ist nicht nur eine Frage guten Unterrichts, sondern ein Bekenntnis zu Chancengleichheit, Selbstbestimmung und digitaler Gerechtigkeit. Da künstliche Intelligenz immer stärker in den Alltag Einzug hält, müssen wir sicherstellen, dass alle jungen Menschen – unabhängig von Herkunft, Identität oder Lebensumständen – die notwendigen Werkzeuge und Unterstützung erhalten, um sich aktiv und selbstbewusst an der Gestaltung der digitalen Welt zu beteiligen.

## 7.1 Zusammenfassung der wichtigsten Anpassungsstrategien

Im Rahmen dieses Konzepts haben wir untersucht, wie die PES-Bildung an die Bedürfnisse verschiedener Jugendgruppen angepasst werden kann, indem wir:

- Identifizierung der Kern- und Flexibilitätselemente des Lehrplans.
- Bedarfsanalysen werden durch Jugendberatungen und Überprüfungen der digitalen Bereitschaft durchgeführt.
- Sprache, Tonfall und Beispiele so anpassen, dass sie die kulturellen, sozialen und sprachlichen Realitäten der Lernenden widerspiegeln.
- Bei der Gestaltung wird Inklusion im Hinblick auf Geschlecht, Fähigkeiten, geografische Herkunft, Migrationsstatus und mehr berücksichtigt.
- Anwendung inklusiver Lehrstrategien, die Empathie, Vertrauen und Zugehörigkeit fördern.

Zusammen bieten diese Ansätze einen Weg zu einer wirklich inklusiven KI-Ausbildung, die die Stimme jedes Lernenden wertschätzt.

## 7.2 Risiken der Ausgrenzung in der KI-Ausbildung und wie man sie vermeiden kann

Wenn es uns nicht gelingt, die Bildung im Bereich der öffentlichen und digitalen Bildung inklusiv zu gestalten, riskieren wir, genau jene Ungleichheiten zu verstärken, die KI eigentlich lösen könnte. Marginalisierte Jugendliche könnten weiterhin von digitalen Räumen ausgeschlossen bleiben, weil:

- Sprachbarrieren und unzugängliche Plattformen,
- Kulturelle oder geschlechtsspezifische Stereotypen,
- Fehlende digitale Infrastruktur oder Konnektivität
- Bildungsinhalte, die ihre gelebten Erfahrungen ignorieren.

Um diese Risiken zu vermeiden, müssen Pädagogen und Institutionen Folgendes tun:

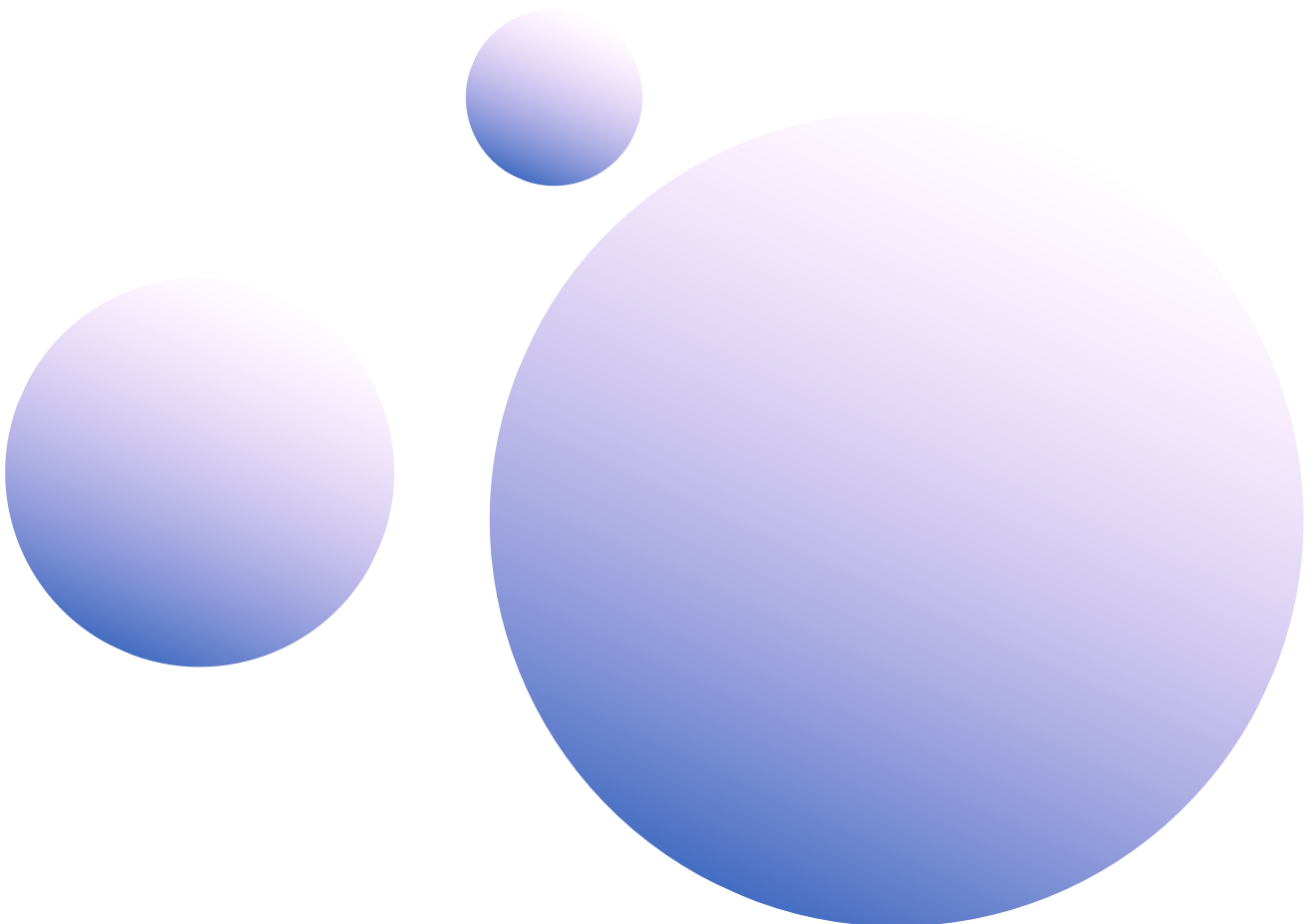
- Priorisieren Sie den Zugriff sowohl in Online- als auch in Offline-Formaten.
- Schulung der Moderatoren in kultureller Sensibilität und adaptiven Methoden.
- aktiv Feedback von Jugendlichen einholen und darauf reagieren,
- Gestalten Sie Inhalte, die repräsentativ, nachvollziehbar und nutzerfreundlich sind.

## 7.3 Der Übergang von „Zugang“ zu „echter Teilhabe“

Inklusion bedeutet mehr als nur einen Platz am Tisch anzubieten. Wahre Teilhabe beinhaltet Selbstbestimmung, Kreativität und die Möglichkeit, den eigenen Lernweg mitzugestalten. PES-Bildung sollte ein Raum sein, in dem sich junge Menschen befähigt fühlen:

- Stellen Sie Fragen
- Versuchen, scheitern und es erneut versuchen,
- Ihre Identität zum Ausdruck bringen
- Verknüpfen Sie ihr Lernen mit realen Veränderungen.

Dieser Wandel von passivem Zugang zu aktiver Teilhabe erfordert eine Denkweise der gemeinsamen Gestaltung, des Vertrauensaufbaus und der Offenheit, von Jugendlichen zu lernen, nicht nur über sie.



# Abschluss

Da künstliche Intelligenz eine prägende Kraft in der Wirtschaft des 21. Jahrhunderts darstellt, muss sich die Bildung wandeln, um junge Menschen nicht nur mit technischen Fähigkeiten auszustatten, sondern sie auch mit dem ethischen Verständnis, der Anpassungsfähigkeit und der Kreativität auszustatten, die sie für ihren Erfolg benötigen. Die in diesem Rahmen vorgestellten „Prompt Engineering Skills“ (PES) stellen eine wichtige Antwort auf den wachsenden Bedarf an modernen, lernerzentrierten Ansätzen dar. Im Rahmen dieses Projekts zielt PES darauf ab, Schlüsselkompetenzen junger Menschen durch inklusive, motivierende und innovative Lehrmethoden zu entwickeln, die aktives Lernen, kritisches Denken und die praktische Anwendung von Wissen fördern.

Durch die Förderung individueller und für alle zugänglicher Bildungsangebote trägt Prompt Engineering Skills (PES) direkt zur Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit junger Menschen bei – insbesondere jener, die sich weder in Beschäftigung noch in Ausbildung befinden (NEET) und Menschen mit Behinderungen. Die Strategie unterstützt deren Integration in den Arbeitsmarkt durch die Förderung von übergreifenden Kompetenzen, persönlicher Autonomie und der Fähigkeit, sich an die aktuellen Anforderungen des Arbeitsmarktes anzupassen, und trägt gleichzeitig zur sozialen Inklusion und Chancengleichheit bei.

- Im ersten Teil des Rahmenwerks wurde die Bedeutung von „Prompt Engineering Skills“ (PES) als Grundlage für die Entwicklung junger Menschen, ihre Beschäftigungsfähigkeit und ihre Inklusion dargelegt. In einer Welt, in der KI alle Sektoren beeinflusst, stellt PES sicher, dass Bildungssysteme sowohl auf technologischen Wandel als auch auf soziale Gerechtigkeit reagieren.
- Im zweiten Teil haben wir untersucht, wie Prompt Engineering Skills (PES) in non-formales Lernen (NFL) und projektbasiertes Lernen (PBL) integriert werden können – wodurch zugängliche, modulare und erfahrungsorientierte Möglichkeiten für alle Jugendlichen geschaffen werden, insbesondere für diejenigen, die am weitesten von traditionellen akademischen Wegen entfernt sind.

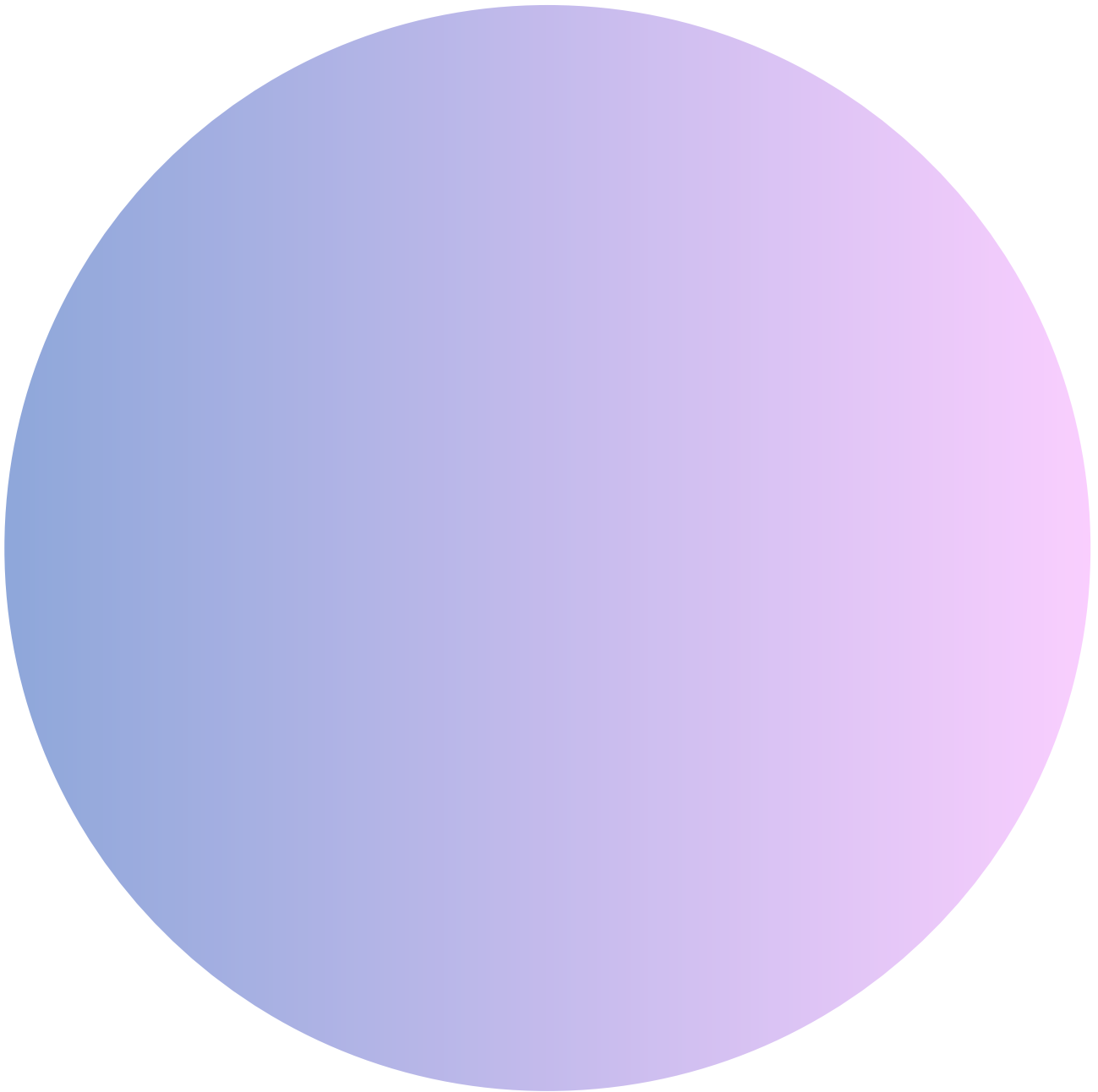
- In Teil 3 wurde die Bedeutung von Medien – Humor, visuellen Elementen und Storytelling – für die Steigerung des Engagements und des kognitiven Behaltens hervorgehoben. Diese Ansätze sind entscheidend für die Vermittlung abstrakter Themen wie KI, insbesondere für Lernende mit unterschiedlichen Lese- und Schreibfähigkeiten und Lernstilen.
- In Teil 4 haben wir die Bedeutung der Anpassung von Prompt Engineering Skills (PES) an verschiedene Jugendgruppen erörtert. Inklusive KI-Bildung muss auf die Bedürfnisse marginalisierter, ländlicher, migrantischer, neurodiverser und geschlechtlich diverser Jugendlicher eingehen und sicherstellen, dass sich alle Lernenden in den Inhalten, dem Format und den Werten des Lernprozesses wiederfinden.

Gemeinsam bilden diese Prinzipien die Grundlage einer überzeugenden Vision: einer Zukunft, in der Bildung nicht nur Wissen vermittelt, sondern Chancengleichheit, Selbstbestimmung und Innovation fördert. In dieser Vision schlägt das Programm „Prompt Engineering Skills“ eine Brücke zu Beschäftigungsfähigkeit und sozialer Integration und bietet jungen Menschen – insbesondere solchen, die weder in Ausbildung noch in Beschäftigung sind, und Menschen mit Behinderungen – die Möglichkeit, aktiv und bewusst an der Gestaltung einer intelligenten, ethischen und gerechten Gesellschaft mitzuwirken.

Durch Investitionen in flexible, ansprechende und integrative pädagogische Strategien leistet dieses Projekt mehr als nur die Vermittlung von Fähigkeiten – es stärkt die Stimmen der Jugend, demokratisiert den Zugang zu Chancen und legt den Grundstein für eine Zukunft, in der alle jungen Menschen im Zeitalter der KI erfolgreich sein können.

Dies ist nicht nur ein Rahmenkonzept. Es ist eine Verpflichtung – zur Inklusion, zur Relevanz und zur Stärkung junger Menschen durch zielgerichtete, zukunftsorientierte Bildung.

# Bibliographie



- Alabi M, *Visual Learning: The Power of Visual Aids and Multimedia* (Ladoke Akintola University of Technology, 2024) <https://www.researchgate.net/publication/385662029> accessed 31 July 2025.
- Araújo P and Rodrigues F, 'Podcast Learning Effectiveness in Higher Education in Europe: A Systematic Review' (2019) *The European Proceedings of Social and Behavioural Sciences* 235. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2019.11.21> accessed 31 July 2025.
- Bakar F and Mallan V, 'How Students Perceive the Teacher's Use of Humour and How it Enhances Learning in the Classroom' (2023) 10(4) *European Journal of Humour Research* 187. <https://doi.org/10.7592/ejhr.2022.10.4.656> accessed 31 July 2025.
- Barron B and Darling-Hammond L, *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning* (Jossey-Bass 2008).
- Biesta G, *Good Education in an Age of Measurement* (Paradigm Publishers 2010).
- Blumenfeld PC and others, 'Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning' (1991) 26(3) *Educational Psychologist* 369.
- Boud D, Keogh R and Walker D, *Reflection: Turning Experience into Learning* (Routledge 1985).
- Brittain A, 'Young People Aren't Inherently Digital Natives' *The Times* (19 June 2025) <https://www.thetimes.com/business-money/ceo-summit/article/alison-brittain-young-people-arent-inherently-digital-natives-svlnqqrhp> accessed 30 July 2025.
- Brookfield SD, *Becoming a Critically Reflective Teacher* (Jossey-Bass 1995).
- Buckingham D, *Media Education: Literacy, Learning and Contemporary Culture* (Polity Press 2003).
- Černý M and others, 'Nonlinear Interactive Stories as an Educational Resource' (2023) 13(1) *Education Sciences* 40. <https://doi.org/10.3390/educsci13010040> accessed 31 July 2025.
- Colker R, 'Universal Design for Learning: A Legal Imperative' (2013) 44 *Journal of Law and Education* 1.
- Compagnoni I, 'Pedagogical Implications of AI-Enhanced Digital Storytelling in EFL Education' (2025) 17(5) *International Journal of Linguistics* 1. <https://doi.org/10.5296/ijl.v17i5.22773> accessed 31 July 2025.
- Coombs PH and Ahmed M, *Attacking Rural Poverty: How Nonformal Education Can Help* (Johns Hopkins University Press 1974).
- Council of Europe, *Charter on Education for Democratic Citizenship and Human Rights Education* (Council of Europe 2010).
- Council of Europe, *EU Youth Strategy 2019-2027* (Council of Europe 2019).
- Crawford J and Evans K, *Digital Inclusion and Marginalised Youth: Exploring Access and Barriers* (Youth Futures Foundation 2020).

- Daskalaki E, Psaroudaki K and Fragopoulou P, 'Navigating the Future of Education: Educators' Insights on AI Integration and Challenges in Greece, Hungary, Latvia, Ireland and Armenia' (2024) *arXiv preprint* <https://doi.org/10.48550/arxiv.2408.15686> accessed 31 July 2025.
- Dewey J, *Experience and Education* (Simon & Schuster 1938).
- Dewey J, *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process* (DC Heath 1933).
- DIGITALEUROPE, *Position Paper on Bridging the Digital Divide* (DIGITALEUROPE 2022).
- Erdoğdu F and Çakiroğlu Ü, 'The Educational Power of Humor on Student Engagement in Online Learning Environments' (2021) 16(1) *Research and Practice in Technology Enhanced Learning* <https://doi.org/10.1186/s41039-021-00158-8> accessed 31 July 2025.
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education, *Inclusive Digital Education: Project Examples* (EASNIE 2021).
- European Commission, *Ethics Guidelines for Trustworthy AI* (2019) <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines> accessed 31 July 2025.
- European Commission, *Key Competences for Lifelong Learning* (2019).
- European Training Foundation, *Empowering NEET Youth and Persons with Disabilities: AI and Transversal Skills for Inclusive Employment* (ETF 2024).
- Eurochild, *Challenges and Developments for Children's Right to Education Across Europe* (Eurochild 2024) <https://eurochild.org/resource/challenges-and-developments-for-childrens-right-to-education-across-europe/> accessed 31 July 2025.
- Eurofound, *NEETs - Young People Not in Employment, Education or Training: Characteristics, Costs and Policy Responses in Europe* (Publications Office of the European Union 2022) <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2022/neets> accessed 3 July 2025.
- Faria C, Valente B and Torres J, 'Potentialities of Science Comics for Science Communication: Lessons from the Classroom' (2024) 23(08) *JCOM* N02. <https://doi.org/10.22323/2.23080802> accessed 31 July 2025.
- Fitias R, 'Inclusive Education with AI: Supporting Special Needs and Tackling Language Barriers' (2025) *arXiv preprint* <https://arxiv.org/abs/2504.14120> accessed 31 July 2025.
- Ghazouani Ghailani I, Malaise Y and Signer B, 'JsStories: Improving Social Inclusion in Computer Science Education Through Interactive Stories' (2025) *arXiv preprint* <https://arxiv.org/abs/2504.04006> accessed 31 July 2025.
- Grand View Research, *The Future of Prompt Engineering: Global Market Trends and Labor Demand* (Grand View Research 2025).
- GSMA, *The Mobile Gender Gap Report* (GSMA 2022) <https://www.gsma.com/r/gender-gap/> accessed 3 July 2025.

- Hayes B and Fatima S, 'A Language We Understand': Students' Perceptions of Emojis, Memes and Gifs in Higher Education Teaching' (2024) 5(3) *Student Engagement in Higher Education Journal* 154. <https://sehej.raise-network.com/raise/article/view/1187> accessed 31 July 2025.
- IDEO.org, *The Field Guide to Human-Centered Design* (IDEO 2015) <https://www.designkit.org/resources/1> accessed 3 July 2025.
- International Youth Foundation, *Modular and Inclusive Learning Pathways: Integrating AI Skills in Non-Formal and Project-Based Education* (IYF 2024).
- Jaleniauskiene E and Kasperuniene J, 'Infographics in Higher Education: A Scoping Review' (2022) 20(2) *E-Learning and Digital Media* 191. <https://doi.org/10.1177/20427530221107774> accessed 31 July 2025.
- Kolb DA, *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development* (Prentice Hall 1984).
- Lomba-Portela L, Domínguez-Lloria S and Pino-Juste MR, 'Resistances to Educational Change: Teachers' Perceptions' (2022) 12(5) *Education Sciences* 359. <https://doi.org/10.3390/educsci12050359> accessed 31 July 2025.
- Malin Selhorst and Carmen Perez, *Integrating AI Literacy and Inclusive Pedagogies in Project-Based and Non-Formal Learning Environments* (World Education Forum 2024).
- Martinez A and Patel P, *Media for Inclusion: Culturally Responsive and Accessible Design* (Inclusive Practices Press 2023).
- McCall C and others, *Reducing the Digital Divide for Families: State and Local Policy Opportunities* (National Council on Family Relations 2024).
- Mitchell Resnick, *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play* (MIT Press 2017).
- Muna O and Kiu Publication Extension, *Culturally Responsive Teaching: Strategies for Inclusive Education* (Kiu Publication 2024).
- Mzwri K and Turcsányi-Szabo M, 'The Impact of Prompt Engineering and Generative AI-Driven Tools on Autonomous Learning: A Case Study' (2024) *Preprints* <https://doi.org/10.20944/preprints202412.0952.v1> accessed 31 July 2025.
- OECD, *Equity and Innovation in AI Education: Building Foundational Skills for Youth* (OECD Publishing 2024).
- OECD, *Future of Education and Skills 2030* (OECD 2024) <https://www.oecd.org/education/2030/> accessed 31 July 2025.
- OECD, *OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life* (OECD Publishing 2021).
- OECD, *The Resilience of Students with an Immigrant Background: Factors that Shape Well-being* (OECD Publishing 2019) <https://doi.org/10.1787/97892264292093-en> accessed 3 July 2025.
- Pack J, 'Using AI to Enhance Universal Design for Learning' (Edutopia, 1 April 2024) <https://www.edutopia.org/article/using-ai-in-universal-design-for-learning/> accessed 31 July 2025.

- Priyadharsini V and Sahaya Mary R, 'Universal Design for Learning (UDL) in Inclusive Education: Accelerating Learning for All' (2024) 11(4) *Shanlax International Journal of Arts, Science and Humanities* 145. <https://doi.org/10.34293/sijash.v11i4.7489> accessed 31 July 2025.
- Redecker C, *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu* (Publications Office of the European Union 2017).
- Robinson PH, *Structure and Function in Criminal Law* (Clarendon Press 1997).
- SandTech, *AI and the Future of Work* (SandTech 2024) <https://www.sandtech.com/insight/ai-and-the-future-of-work/> accessed 3 July 2025.
- Selhorst M and Perez C, *Integrating AI Literacy and Inclusive Pedagogies in Project-Based and Non-Formal Learning Environments* (World Education Forum 2024).
- Signé L, 'Fixing the Global Digital Divide and Digital Access Gap' (Brookings, 2024) <https://www.brookings.edu/articles/fixing-the-global-digital-divide-and-digital-access-gap/> accessed 30 July 2025.
- Skopeliti C, 'Nearly Half of UK Families Excluded from Modern Digital Society, Study Finds' *The Guardian* (17 March 2024) <https://www.theguardian.com/technology/2024/mar/17/half-uk-families-excluded-modern-digital-society-study> accessed 31 July 2025.
- Smith J and Thompson L, *Introduction to Non-Formal and Project-Based Learning* (Inclusive Education Press 2023).
- Thomas JW, *A Review of Research on Project-Based Learning* (Autodesk Foundation 2000).
- Trilling B and Fadel C, *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times* (Jossey-Bass 2009).
- Tyng CM, Amin HU, Saad MN and Malik AS, 'The Influences of Emotion on Learning and Memory' (2017) 8 *Frontiers in Psychology* <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454> accessed 31 July 2025.
- UNESCO, *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-Makers* (UNESCO 2019).
- UNESCO, *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development* (UNESCO 2021).
- UNESCO, *Promoting Inclusion through Prompt Engineering Skills* (UNESCO 2024).
- UNESCO and UNDP, *Inclusive AI Education: Equity, Identity, and Innovation for Marginalized Youth* (UNESCO Publishing 2024).
- UNHCR, *Education for Refugees: Promising Practices and Lessons Learned* (UNHCR 2023) <https://www.unhcr.org/publications/education-report> accessed 3 July 2025.
- UNICEF, *Reimagining Education: The Role of AI in Promoting Equity and Learning* (UNICEF Office of Global Insight and Policy 2021) <https://www.unicef.org/globalinsight/reports/reimagining-education> accessed 3 July 2025.

- United Nations Office of the High Commissioner for Human Rights (OHCHR), *Integration of Human Rights Principles in AI Education and Policy* (OHCHR 2024).
- Vygotsky LS, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Harvard University Press 1978).
- Wenger E, *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity* (Cambridge University Press 1998).
- Wing JM, 'Computational Thinking' (2006) 49(3) *Communications of the ACM* 33.
- World Economic Forum, *Education 4.0: Empowering Youth for the Fourth Industrial Revolution* (WEF 2023).
- World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2023* (WEF 2023) <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/> accessed 3 July 2025.
- Yang H and Rui Y, 'Transforming EFL Students' Engagement: How AI-Enhanced Environments Bridge Emotional Health Challenges like Depression and Anxiety' (2025) 257 *Acta Psychologica* 105104. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105104> accessed 31 July 2025.

# humorize



Co-funded by  
the European Union

*Project No.2024-2-RO01-KA220-YOU-000286239*

This project has been co-funded with support from the European Commission. This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

