



Universität St.Gallen

Institut für Bildungsmanagement  
und Bildungstechnologien

scil, swiss competence centre for  
innovations in learning

# Prompting Guideline: ChatGPT als Assistenz- und Lernsystem effektiv nutzen

Handbuch zum Weiterbildungsmodul

Prof. Dr. Sabine Seufert  
Michael Burkhard



# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	V
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Was ist «Prompting» und warum ist es wichtig?	1
1.2 Was ist «Prompt Engineering»?	1
1.3 Was ist «Fine-Tuning»?	2
1.4 Was bedeutet «Prompting» für den Bildungsbereich?	3
<b>2 Maschinelle Intelligenz der generativen KI</b>	<b>4</b>
2.1 Generative Large Language Multi-Modal Model	4
2.2 Benchmarking Tests	5
2.3 Psychologische Ansätze zur Messung der Leistungsfähigkeit	7
2.4 Limitationen	9
<b>3 Kompetenzen im Umgang mit generativer KI</b>	<b>11</b>
3.1 Überblick: Kompetenzen und Metakompetenzen	11
3.2 Genres: Multimodale Artefakte	14
3.3 Vorgehensweise für gute «Promptings»	14
3.4 Rollen zuweisen mit Few-Shot Learning	17
<b>4 Prompting: Expertise entwickeln</b>	<b>19</b>
4.1 Genrewissen aufbauen	19
4.2 Schreibkompetenzen (rhetorisches, formales Wissen) entwickeln	20
4.3 Fremdsprachenkenntnisse trainieren	21
4.4 Formales Wissen für Programmiersprachen nutzen	23
4.5 Fachkompetenzen aufbauen und vertiefen	24
4.6 Prozedurales Wissen entwickeln	26
4.7 Epistemisches Wissen: Transfer in die Praxis unterstützen	27
<b>5 Prompting: Metakompetenzen entwickeln</b>	<b>30</b>
5.1 Überblick: Metakognition und Metakompetenzen	30
5.2 Metakognitives Wissen entwickeln	31
5.3 Metakognitive Regulierung / Lernstrategien	35
<b>6 Weiterführende Hinweise</b>	<b>40</b>

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Prompting als wichtige Kompetenz zum Umgang mit Large Language Models. ....	1
Abbildung 2: Die Entstehung der Generative Large Language Multi-Modal Model (GLLM). ....	4
Abbildung 3: Die Leistungsfähigkeit von verschiedenen GPT-Versionen im Vergleich.....	5
Abbildung 4: Benchmark-Sättigung im Laufe der Zeit für beliebte Benchmarks. ....	6
Abbildung 5: Inwiefern kann GPT-4 als intelligent erachtet werden? .....	7
Abbildung 6: Lösen ungewohnter Aufgaben: ChatGPT (GPT-3.5) und GPT-4 im Vergleich.....	8
Abbildung 7: GPT-4 und die Theory of Mind. ....	9
Abbildung 8: Kompetenzen zur Nutzung generativer KI. ....	13
Abbildung 9: ChatGPT zum Aufbau von Genre-Wissen. ....	20
Abbildung 10: ChatGPT als rhetorische Schreibassistent. ....	21
Abbildung 11: ChatGPT zum Üben von Fremdsprachen. ....	22
Abbildung 12: ChatGPT als Programmier-Experte. ....	24
Abbildung 13: ChatGPT als Mittel zur Vertiefung fachlicher Konzepte. ....	25
Abbildung 14: ChatGPT als Assistenz in der Unterrichtsplanung. ....	27
Abbildung 15: ChatGPT zur Simulation komplexer Szenarien. ....	29
Abbildung 16: Theorie der Metakognition.....	30
Abbildung 17: Relevanz von metakognitivem Wissen. ....	32
Abbildung 18: Fakten Checks als Strategie zum Umgang mit ChatGPT.....	33
Abbildung 19: Few-Shot Chain of Thought: Ein Beispiel. ....	34
Abbildung 20: ChatGPT als Kritiker. ....	35
Abbildung 21: ChatGPT zur Konkretisierung von Lernzielen.....	37
Abbildung 22: ChatGPT als Quizbot zur Lernzielüberprüfung.....	38
Abbildung 23: ChatGPT als Assistent zur Überprüfung des Lernfortschritts. ....	39

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Good Practice Guideline für das Verfassen von ChatGPT-Prompts. ....	16
--	----

# 1 Einleitung

## 1.1 Was ist «Prompting» und warum ist es wichtig?

Bei der Interaktion mit Computersystemen werden sogenannte «Prompts» verwendet, um eine Interaktion der Benutzer:innen mit dem System einzuleiten (t2informatik, 2023). Im Kontext von grossen Sprachmodellen (zu Englisch: Large Language Model (LLM)) wie ChatGPT wird unter einem «Prompt» der Input in natürlicher Sprache verstanden, den Benutzer:innen an das LLM senden (Cuafona, 2023). Das LLM gibt auf den Prompt (User-Input) eine Response zurück (Output). In der Regel ist es dabei so, dass ein besser formulierter Prompt zu einer qualitativ hochwertigeren Rückmeldung des LLMs führt. Die Fähigkeit gute «Prompts» zu verfassen, erhöht also die Wahrscheinlichkeit vom LLM ein Resultat zu erhalten, das den gewünschten Vorstellungen entspricht (Cuafona, 2023). Unter «Prompting» wird im Rahmen dieses Dokuments die Ausarbeitung sowie bei Bedarf das iterative Anpassen von ChatGPT-Prompts verstanden, mit dem Ziel möglichst effektiv mit der Anwendung interagieren zu können (siehe Abbildung 1).

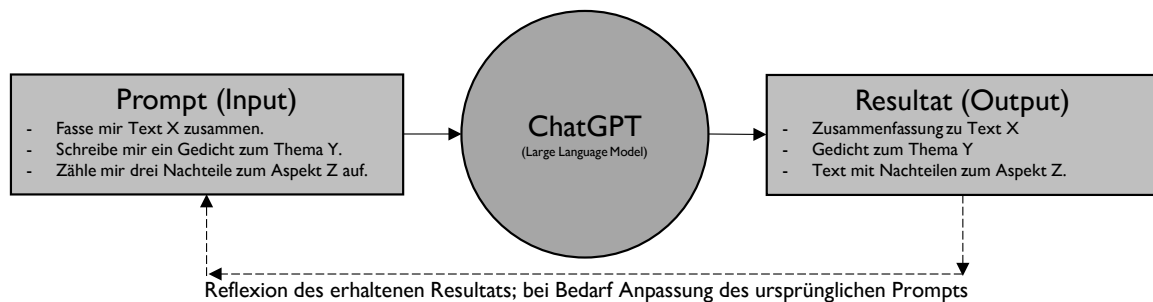


Abbildung 1: Prompting als wichtige Kompetenz zum Umgang mit Large Language Models.  
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Cuafona (2023).

Das Entwerfen von Prompts bedeutet im Wesentlichen, wie wir das Modell instruieren, normalerweise durch Bereitstellung einiger Anweisungen oder Beispiele. Solange sich die Aufgaben in Form von natürlicher Sprache formulieren lassen, kann ChatGPT ein breites Spektrum an Aufgaben ausführen, einschliesslich der Generierung von Inhalten oder Code, Zusammenfassungen, Erweiterungen, Gesprächen, kreativem Schreiben, Stilübertragung und mehr. Zum Beispiel kann mithilfe des Prompts «Breaking News:» gefolgt von einer kurzen Beschreibung des Inhaltes, eine Nachrichtenüberschrift generiert werden.

## 1.2 Was ist «Prompt Engineering»?

«Prompt-Engineering» bezieht sich auf den Prozess der Gestaltung und Optimierung der Prompts, die zur Interaktion mit einem Sprachmodell verwendet werden. Durch geschicktes

Prompt-Engineering kann die Ausgabe des Sprachmodells gesteuert und präziser und relevanter für eine bestimmte Aufgabe oder ein bestimmtes Themengebiet gestaltet werden. Dies umfasst die Auswahl der am besten geeigneten Prompts für eine bestimmte Aufgabe, deren Verfeinerung zur Verbesserung ihrer Effektivität und die Überprüfung, ob sie die gewünschte Ausgabe generieren. Prompt-Engineering kann verschiedene Techniken umfassen, einschliesslich der Verwendung von Vorlagen, der Auswahl relevanter Schlüsselwörter und der Anpassung von Prompt-Länge und -Struktur. Geschicktes Prompt-Engineering kann dazu beitragen, den Kontext sowie den Stil des Ausgabetextes einzuschränken. Dies reduziert die Wahrscheinlichkeit, unerwünschte Inhalte zu erhalten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass «Prompting» das Eingeben eines spezifischen Prompts in ein Sprachmodell bezeichnet, um eine bestimmte Ausgabe zu generieren, während «Prompt-Engineering» die Gestaltung und Optimierung von Prompts umfasst, um das Sprachmodell für eine bestimmte Aufgabe oder ein bestimmtes Themengebiet effektiver zu gestalten.

### 1.3 Was ist «Fine-Tuning»?

Beim «Fine-tuning» handelt es sich um eine Machine-Learning-Technik, bei der ein bereits trainiertes Modell für eine neue Aufgabe oder einen neuen Bereich weiter trainiert wird, um die Leistung bei dieser spezifischen und wiederkehrenden Aufgabe zu verbessern. Beim "Finetuning" handelt es sich um einen Prozess des weiteren Trainierens eines bereits vortrainierten Modells auf spezifische Aufgaben oder Daten. Es wird verwendet, um die Leistung des Modells zu verbessern und es an bestimmte Anforderungen oder Domänen anzupassen. Beim Finetuning werden in der Regel die Gewichtungen und Parameter des vortrainierten Modells angepasst, um die Vorhersagegenauigkeit für die spezifische Aufgabe oder Datenmenge zu optimieren. Dies ermöglicht es dem Modell, besser auf neue oder spezialisierte Aufgaben zu reagieren und eine höhere Leistungsfähigkeit zu erreichen, als wenn es von Grund auf neu trainiert würde. Häufig wird das Modell dafür auf einem kleineren Datensatz trainiert, der Beispiele dieser spezifischen Aufgabe enthält. Durch das Training des Modells auf den neuen Daten kann das Modell Muster und Beziehungen spezifisch für die neue Aufgabe erkennen und seine Leistung bezüglich dieser spezifischen Aufgabe verbessern.

Beim Fine-tuning von grossen Sprachmodellen wird das Modell für eine spezifische Aufgabe wie z.B. Text-Klassifizierung, Frage-Antworten oder Text-Generierung weiter trainiert, indem es auf einer kleineren Menge an spezifischen Trainingsdaten angepasst wird. Fine-Tuning ermöglicht es, die Leistungsfähigkeit des Modells weiter zu steigern, indem es idealerweise:

- höhere Qualitäts-Ergebnisse als bei Prompt-Design bereitstellt
- auf mehr Beispiele trainiert werden kann als in einen Prompt passen
- aufgrund kürzerer Prompts Tokens einsparen kann
- Antworten schneller generieren kann für eine flüssigere Konversation

Das Sprachmodell GPT-3 sowie auch die neuere Version GPT-4 wurde auf einer grossen Menge an Text aus dem offenen Internet vortrainiert. Wenn es einen Prompt mit nur wenigen Beispielen erhält, kann es oft intuitiv erkennen, welche Aufgabe Benutzer:innen ausführen möchten und eine plausible Vervollständigung generieren. Dies wird als «Few-shot Learning» bezeichnet. Fine-Tuning verbessert das «Few-shot-Learning», indem es auf mehr spezifische Beispiele trainiert ist als in einen Prompt passen, so dass man bessere Ergebnisse auf einer Vielzahl von Aufgaben erzielen kann. Sobald ein Modell feinabgestimmt wurde, müssen keine Beispiele mehr im Prompt bereitgestellt werden («Zero-shot Learning»). Dies spart Zeit sowie Token-Kosten und ermöglicht Anfragen mit niedrigerer Latenzzeit (schnellere Antwortzeit).

Auf einer konzeptionellen Ebene umfasst das Fine-Tuning folgende Schritte:

- Vorbereiten und Hochladen von Trainingsdaten,
- Trainieren eines neuen feinabgestimmten Modells oder Einstellung von Filtern,
- Verwenden des feinabgestimmten Modells

Im Beispiel von GPT kann die Programmierschnittstelle «OpenAI API» benutzt werden, um die Sprachmodelle hinter ChatGPT mit Parametern, Filtern und Trainingsbeispielen zu verfeinern ([API Reference - OpenAI API](#)). Dies ermöglicht die Erstellung von Anwendungen mit spezifischen Instruktions- oder Dialogaufgaben. Solche Anwendungen können zum Beispiel Chatbots sein, die für Unterhaltung oder die Beantwortung von Fragen zuständig sind, oder Anwendungen, die für kreative oder unterstützende Zwecke eingesetzt werden.

## 1.4 Was bedeutet «Prompting» für den Bildungsbereich?

Durch generative KI-Systeme werden in absehbarer Zeit sehr leistungsfähige Assistenzsysteme zur Verfügung stehen, die in den unterschiedlichsten Berufsfeldern eingesetzt werden können. Dies wirft einerseits die Frage auf, wie die Interaktion zwischen Menschen und KI-basierten Anwendungen im Kontext der beruflichen Arbeit gestaltet werden kann. Zum anderen stellt sich die Frage, wie Akteure im Bildungssystem diese Entwicklungen aufgreifen sollten (Seufert & Meier, 2023). Menschen und KI-Roboter bringen unterschiedliche Stärken in die Zusammenarbeit ein («hybride intelligence»). Eine erfolgreiche Zusammenarbeit erfordert verschiedene Kompetenzen auf Seiten des Menschen: Dazu gehören ein allgemeines Verständnis von KI und der Unterschiede zwischen menschlichen Kompetenzen und den Fähigkeiten von KI-Robotern (Seufert & Meier, 2023), aber auch Prompting-Kompetenzen, wie sie in diesem Dokument hier adressiert werden.

## 2 Maschinelle Intelligenz der generativen KI

### 2.1 Generative Large Language Multi-Modal Model

Im Kontext der Entwicklungen rund um ChatGPT führen Tristan Harris und Aza Raskin zudem den Begriff der «Generative Large Language Multi-Modal Model» (GLLMM) ein (Center for Humane Technology, 2023, Minute 17:37). Damit betonen sie den *multi-modalen* Anwendungszweck, den Sprachmodelle wie GPT-4 haben. Die dahinterliegende Technologie der Transformer-Modelle kann nicht allein auf natürliche Sprache, sondern auch auf eine Vielzahl von anderen Daten, wie zum Beispiel Programmiercode, Bilder oder Musik angewendet werden. Dies führt dazu, dass ehemals getrennte Forschungsgebiete im Bereich des Machine Learning (mit vormals unterschiedlichen Methodiken), nun zu einem neuen grossen Forschungsgebiet verschmelzen (siehe Abbildung 2). Während vorher unabhängig voneinander inkrementelle Fortschritte in den einzelnen Forschungsgebieten erzielt wurden, bündelt sich die Forschung nun in einem neuen Bereich, wodurch davon auszugehen ist, dass die Rate des Entwicklungsfortschritts weiter an Dynamik zunehmen wird (Center for Humane Technology, 2023, Minute 15:50).

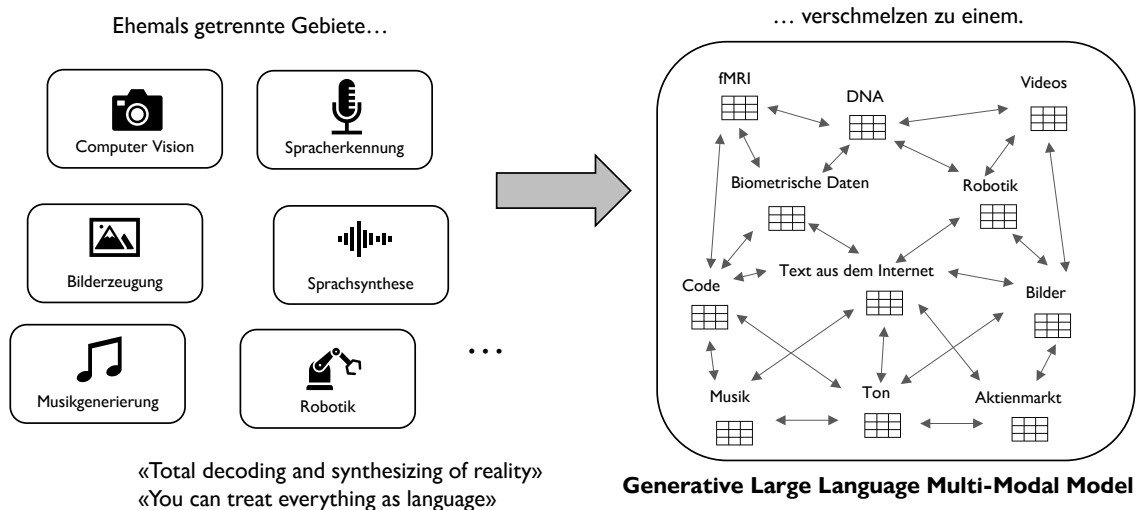


Abbildung 2: Die Entstehung der Generative Large Language Multi-Modal Model (GLLMM).  
In Anlehnung an Center for Humane Technology (2023).

Da in GLLMM alle Inhalte sowie deren Strukturen als eine Form von «Sprache» behandelt werden, sind diese Modelle in der Lage ein sehr breites Spektrum an Aufgaben auszuführen, wobei sie sich allein durch natürliche Sprache steuern lassen. Basierend auf Textinputs in natürlicher Sprache lassen sich so zum Beispiel Bilder, Videos oder Musik generieren. Umgekehrt lassen sich

aber auch bereits heute Videos oder fMRI-Daten in Wörter und sogar Gedanken übersetzen (siehe Chen et al., 2022; Takagi & Nishimoto, 2022; Center for Humane Technology 2023, Minute 21:25).

Für das Testen der Fähigkeiten dieser breit einsetzbaren Modelle gibt es im Wesentlichen zwei Ansätze: 1) Das Durchführen von Benchmark-Studien sowie 2) breit angelegte, psychologische Tests, die Intelligenz möglichst vielseitig zu messen versuchen (ähnlich, wie wir Intelligenz bei Menschen messen würden) (Bubeck et al., 2023). In den folgenden Abschnitten werden diese beiden Ansätze genauer vorgestellt.

## 2.2 Benchmarking Tests

Der Standardansatz im Bereich des Machine Learning besteht darin, das System anhand einer Reihe von Standard-Benchmark-Datensätzen zu bewerten, wobei sichergestellt wird, dass diese unabhängig von den Trainingsdaten sind und eine Reihe von Aufgaben und Bereichen abdecken (Bubeck et al., 2023, S. 6). Abbildung 3 zeigt ein Beispiel für solche Benchmark-Tests, bei dem verschiedene GPT-Versionen in Bezug auf deren Performance in verschiedenen Bereichen verglichen werden. Wie in Abbildung 3 ersichtlich ist, sind GPT-3.5 und insbesondere GPT-4 bereits heute in der Lage in Tests aus verschiedensten Wissensdomänen eine «menschenähnliche» Performance zu erzielen (OpenAI, 2023, S. 6).

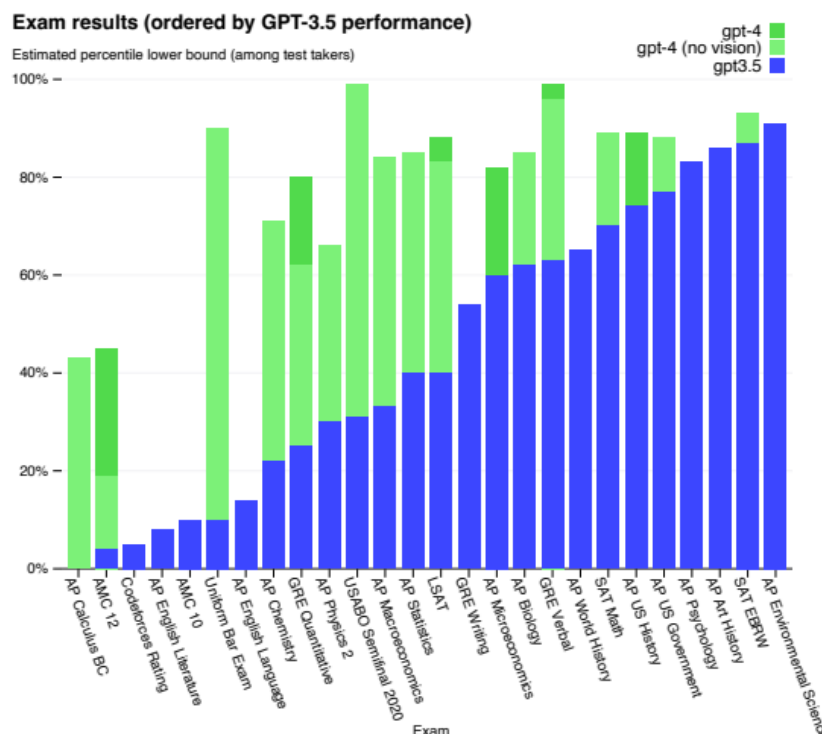


Abbildung 3: Die Leistungsfähigkeit von verschiedenen GPT-Versionen im Vergleich.  
 Quelle: OpenAI (2023, S. 6).



Vor dem Hintergrund, dass zwischen der Einführung von GPT-3.5 (März 2022) und GPT-4 (März 2023) nur ein Jahr liegt, wird in Abbildung 3 ebenfalls deutlich, wie stark sich diese Anwendungen in kurzer Zeit verbessert haben. Eine Analyse zeigt, dass dies ein genereller Trend ist und Benchmark-Tests in immer kürzerer Zeit geschlagen werden (Kiela et al., 2021). Abbildung 4 gibt einen Überblick über verschiedene Benchmark-Tests, die im Laufe der Zeit eingeführt wurden. In Abbildung 4 wird deutlich, dass es in der Vergangenheit mit über 10 Jahren verhältnismässig lange gedauert hat, bis die Schwellenwerte für die menschliche Leistungsfähigkeit in bestimmten Benchmark-Tests erreicht oder überschritten wurden (zum Beispiel MNIST, Switchboard). Neuere Benchmark-Tests, die als Reaktion darauf entwickelt wurden, müssen nun bereits innerhalb von wenigen Jahren oder sogar Monaten erneut überarbeitet werden, weil die Anwendungen die geforderten Benchmarks einer menschenähnlichen Performance erneut übertreffen.

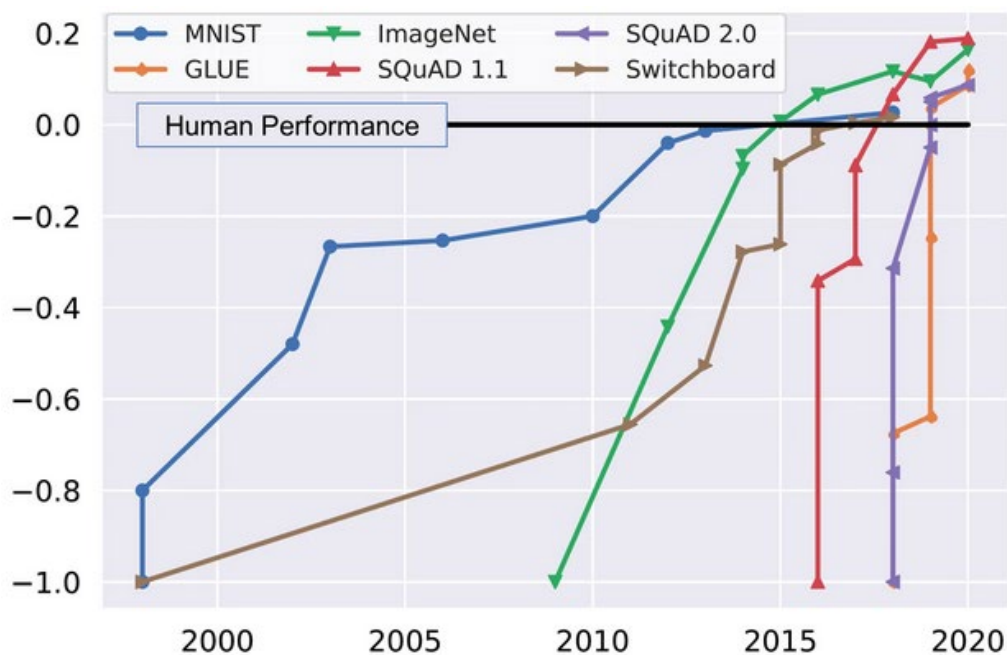


Abbildung 4: Benchmark-Sättigung im Laufe der Zeit für beliebte Benchmarks.

Anmerkung: Normalisiert mit anfänglicher Leistung bei minus eins und menschlicher Leistung bei null. Quelle: Kiela et al. (2021).

Die Ausführungen zeigen, dass Benchmarks isoliert betrachtet, keine idealen Instrumente zur Messung der Fähigkeiten von generativen KI-Modellen darstellen. Sobald ein neuer Benchmark-Test mit definierten Kriterien verfügbar ist, können die Modelle dahingehend angepasst werden, sie bezüglich dieser Kriterien zu optimieren. Vor dem Hintergrund, dass diese Modelle auf praktisch allen frei verfügbaren Daten aus dem Internet trainiert worden sind, muss zudem in Frage gestellt werden, inwiefern die Annahme noch korrekt ist, das Testverfahren wirklich unabhängig von den zugrundeliegenden Trainingsdaten sind (Sebastien Bubeck, 2023, Minute 17:40).

## 2.3 Psychologische Ansätze zur Messung der Leistungsfähigkeit

Um diesen Limitationen von Benchmarking-Tests entgegenzuwirken, verfolgen Bubeck et al. (2023) einen etwas anderen Ansatz zur Messung der Leistungsfähigkeit von generativen KI-Systemen, indem sie auf verschiedene psychologische Konzepte zurückgreifen. Sie definieren Intelligenz dabei als eine sehr allgemeine geistige Fähigkeit, die unter anderem die Fähigkeit zu schlussfolgern, zu planen, Probleme zu lösen, abstrakt zu denken, komplexe Ideen zu begreifen sowie aus Erfahrungen zu lernen, umfasst (siehe Abbildung 5). Anhand verschiedener Beispiele zeigen sie, dass GPT-4 in der Lage ist, Aufgaben auszuführen, die über die bloße Reproduktion von «memorisiertem» Wissen hinausgehen, sondern ein tiefes und flexibles Verständnis von Begriffen, Konzepten und Wissensgebieten erfordern (Bubeck et al., 2023, S. 7). Sie kommen zum Schluss, dass GPT-4 bis auf die beiden Kriterien «zu planen» sowie «aus Erfahrungen zu lernen» die Kriterien an ein intelligentes Verhalten erfüllt.

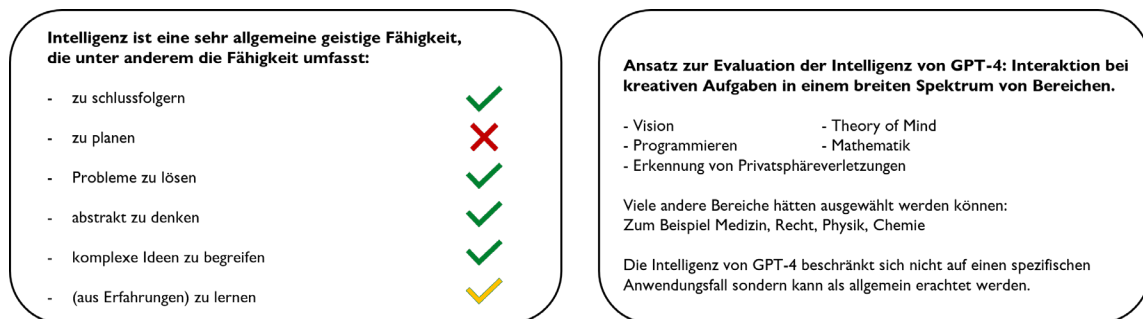


Abbildung 5: Inwiefern kann GPT-4 als intelligent erachtet werden?  
In Anlehnung an Sebastien Bubeck (2023, Minute 17:40).

Um diese Behauptungen zu belegen, kreieren Bubeck et al. (2023) bewusst ungewohnte Aufgaben, die eine gewisse Kreativität zur Lösung erfordern und die weder in einem Textbuch noch im Internet zu finden sind. So stellen sie zum Beispiel die Frage, auf welche Weise sich ein Buch, neun Eier, einen Laptop, eine Flasche sowie einen Nagel in stabiler Weise aufeinander stapeln lassen. GPT-4 ist in der Lage die Aufgabe sinnvoll zu lösen, indem es vorschlägt, die Eier auf spezielle Weise anzuordnen und zwischen dem Buch und dem Laptop einzuklemmen (siehe Abbildung 6). Bubeck et al. (2023, S. 11) argumentieren, dass GPT-4 über wesentlich mehr «gesunden Menschenverstand» als seine Vorgängermodelle (wie zum Beispiel GPT-3.5) verfügt.

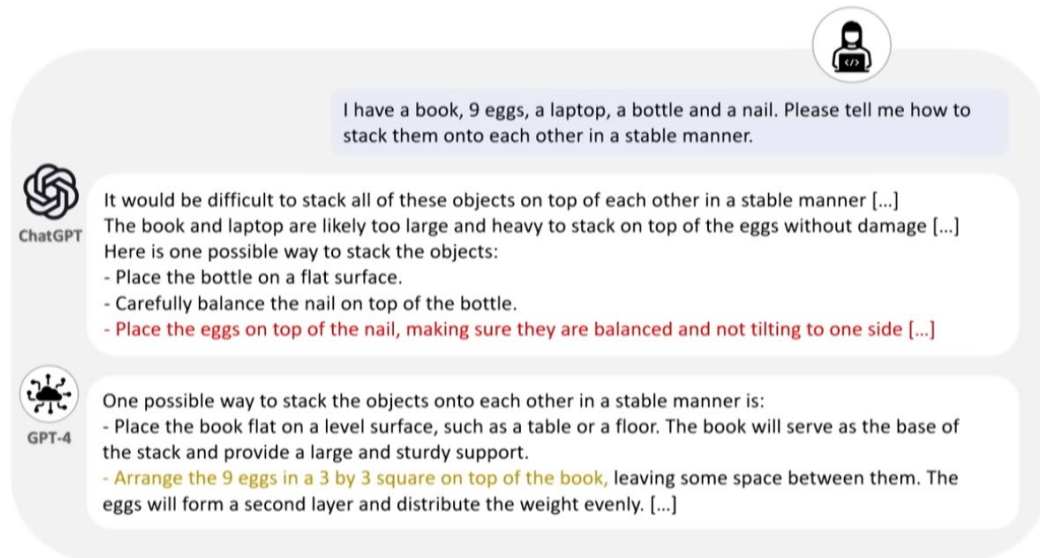


Abbildung 6: Lösen ungewohnter Aufgaben: ChatGPT (GPT-3.5) und GPT-4 im Vergleich.  
Quelle: Sebastien Bubeck (2023, Minute 10:07).

Bubeck et al. (2023, S. 54 ff.) analysieren GPT-4 zudem hinsichtlich der sogenannten «Theory of Mind». Die «Theory of Mind» ist die Fähigkeit, geistige Zustände wie Überzeugungen, Emotionen, Wünsche, Absichten und Wissen sich selbst und anderen zuzuschreiben und zu verstehen, wie sie das Verhalten und die Kommunikation beeinflussen (Bubeck et al., 2023, S. 54). Im Zentrum steht dabei immer die Aufgabe, sich über den geistigen Zustand von anderen Personen Gedanken zu machen. Dieses Einnehmen anderer Perspektiven erlernen Kinder typischerweise ab dem vierten bis fünften Lebensjahr, wobei es jedoch verschiedene Abstufungen im Grad der mentalen Wahrnehmung gibt, die sich mit der Zeit weiter ausbilden. Fragen wie «Was glaubt Patrick?» sind verhältnismässig leichter zu beantworten als die Frage «Was denkt Patrick, dass Rita glaubt?». Die Theory of Mind ist für eine effektive Kommunikation und Zusammenarbeit mit anderen Personen unerlässlich, da sie es ermöglicht Ziele, Vorlieben, Motive und Erwartungen abzuleiten und das eigene Handeln und die eigenen Äusserungen entsprechend anzupassen (Bubeck et al., 2023, S. 54). Abbildung 7 verdeutlicht, dass GPT-4 bereits sehr gut in der Lage ist, sich in andere Personen hineinzuversetzen. Studien legen nahe, dass GPT-3.5 aktuell Aufgaben im Bereich der Theory of Mind lösen kann, die der Performance einer neunjährigen Person entsprechen. Beim Vorgängermodell GPT-3, das knapp 10 Monate früher veröffentlicht wurde, entsprach der Stand noch dem einer siebenjährigen Person (Stan, 2023; Center for Humane Technology, 2023, Minute 32:09).

Tomer Ullman



In the room there are John, Mark, a cat, a box, and a basket. John takes the cat and puts it in the basket. He leaves the room and goes to school. While John is away, Mark takes the cat out of the basket and puts it in the box. Mark leaves the room and goes to work. John and Mark come back and enter the room. They don't know what happened in the room when they were away. What do they think?



That is an interesting puzzle. Let me try to answer it. Assuming that John and Mark have no reason to distrust each other or expect any interference from outside, they might think the following:

- John thinks that the cat is still in the basket, since that is where he left it.
- Mark thinks that the cat is in the box, since that is where he moved it.
- The cat thinks that it is in the box, since that is where it is.
- The box and the basket think nothing, since they are not sentient.

Do you have any follow-up questions?

Abbildung 7: GPT-4 und die Theory of Mind.  
Quelle: Sebastien Bubeck (2023, Minute 13:36).

## 2.4 Limitationen

Neben den vielen potenziellen Vorteilen weisen generative Sprachmodelle wie GPT-4 aber auch wichtige Limitationen auf (Bubeck et al., 2023, S. 76 ff.; Ganguli et al., 2022; Brown et al., 2020). Die generierten Resultate können teilweise irreführend oder falsch sein, was zu einer Verbreitung von Fehlinformationen führen kann. Um dieser Limitation entgegenzuwirken, müssen Mechanismen entwickelt werden, die eine verbesserte Faktenüberprüfung und Erkennung von Ungenauigkeiten ermöglichen, um die Qualität der generierten Texte zu verbessern (Ganguli et al., 2022).

Laut Bubeck et al. (2023) haben generative Sprachmodelle aufgrund ihrer autoregressiven Architektur zudem grundsätzlich Mühe, zum Beispiel arithmetische Aufgaben zu lösen oder längere kohärente Texte zu erstellen, die eine gewisse Planung erfordern (next word prediction paradigm). Aufgrund ihrer linearen Sequenzierung, bei der diese Modelle aufgrund der vorherigen Ausgabe die nächste Ausgabe vorhersagen, sind sie nicht in der Lage ein Problem auf iterative Weise zu lösen (Bubeck et al., 2023, S. 76). Teilweise lässt sich dieses Problem dadurch umgehen, von den generativen Sprachmodellen eine «Schritt für Schritt»-Anleitung zu verlangen, die offen legt, wie eine bestimmte Lösung zustande kommt. Gewissermassen verfügen generative Sprachmodelle dadurch über einen grösseren temporären Arbeitsspeicher oder ein Notizboard, bei dem zusätzliche Tokens dafür verwendet werden, den Lösungsprozess und nicht nur die Lösung aufzuzeigen (Bubeck et al., 2023, S. 77).

Der sichere Umgang mit Daten stellt ebenfalls eine grosse Herausforderung dar. Einerseits besteht die Gefahr, dass personenbezogene Daten aus den Trainingsdaten in generierten Texten wiedergegeben werden. Andererseits kann es aber auch sein, dass Nutzende von generativen Sprachmodellen personenbezogene oder firmeninterne Daten in ihren Prompts mit dem System teilen, wodurch diese Informationen unbekanntem Dritten zugänglich gemacht werden. So hat zum

Beispiel die Firma Samsung die Nutzung von KI-basierten Chatbots für seine Mitarbeitenden verboten, weil sie befürchten, dass ansonsten interne Firmengeheimnisse in falsche Hände geraten (Watson, 2023). Um Verletzungen der Privatsphäre sowie des Datenschutzes zu verhindern, sind sowohl eine bessere gesellschaftliche Sensibilisierung als auch technische Weiterentwicklungen nötig, die zum Beispiel über vor- und nachgelagerte Filter eine zuverlässigere Erkennung und Entfernung von personenbezogenen Informationen gewährleisten.

Da generative Sprachmodelle auf einer Unmenge an Daten trainiert sind, die von Menschen erschaffen wurden, übernehmen sie deren gesellschaftliche Stereotypen, was zu einer Verstärkung sozialer Vorurteile sowie Diskriminierung führen kann (zum Beispiel in Bezug auf Geschlecht, Religion, Nationalität, Hautfarbe). Es besteht ein Bedarf an neuen Metriken, die speziell darauf ausgelegt sind, die Fähigkeit von Sprachmodellen zu quantifizieren, diskriminierende, voreingenommene, falsche oder schädliche Inhalte zu vermeiden.

# 3 Kompetenzen im Umgang mit generativer KI

## 3.1 Überblick: Kompetenzen und Metakompetenzen

In der Vergangenheit wurden Maschinen vor allem für Aufgaben eingesetzt, die viel Kraft oder Ausdauer erforderten (Seufert & Meier, 2023). Zum Beispiel beim Pflügen von Feldern, beim Abpumpen von Sickerwasser im Bergbau oder beim Schmieden von Werkstücken in der Metallverarbeitung. Davon waren zunächst Arbeiter in der Landwirtschaft, im Bergbau oder in der industriellen Produktion betroffen. Seit dem Beginn der industriellen Revolution sind die Maschinen, mit denen wir arbeiten, vielfältiger und leistungsfähiger geworden. Die Verbreitung von Personalcomputern ab den 1980er Jahren hat dazu geführt, dass es für Wissensarbeiter:innen weithin verfügbare, leistungsfähige Werkzeuge für kognitive Aufgaben gibt (z. B. die Tabellenkalkulation MS Excel). Mit dem Aufkommen der KI erleben wir einen weiteren Entwicklungssprung in dieser Hinsicht (Seufert & Meier, 2023). KI-Anwendungen sind zunehmend in der Lage, anspruchsvolle Aufgaben zu übernehmen (Davenport & Kirby 2016; Brynjolfson & McAfee 2017).

Mit der Veröffentlichung von DALL-E 2 und ChatGPT im Jahr 2022 und der weiten Verbreitung dieser KI-Anwendungen ist der Gesellschaft zunehmend bewusst geworden, dass "intelligente" Assistenzsysteme nun auch in wissensintensiven (beruflichen) Arbeitsbereichen Einzug halten. Die öffentliche Wahrnehmung konzentriert sich auf die Fähigkeiten dieser Anwendungen, ansprechende Bilder oder nützliche Texte zu generieren. (Seufert & Meier, 2023)

Interessant ist, dass die aktuellen Entwicklungen von ChatGPT und GPT-4 zu einer Veränderung dieser Zuschreibungen geführt haben. Während vor dem Aufkommen grosser generativer Sprachmodelle wie ChatGPT der Fokus eher auf der Übernahme analytischer Aufgaben durch KI lag, werden nun auch kreative Tätigkeiten als mögliche Aufgaben gesehen (Bubeck et al. 2023, S. 35). (Seufert & Meier, 2023)

Durch generative KI-Systeme werden in absehbarer Zeit sehr leistungsfähige Assistenzsysteme zur Verfügung stehen, die in den unterschiedlichsten Berufsfeldern eingesetzt werden können. Beispielsweise hat Microsoft kürzlich den "Microsoft 365 Copilot" angekündigt (Microsoft, 2023a). Diese Lösung kombiniert die Microsoft Office Apps (z.B. Word, Power-Point, Excel), Microsoft Graph (Weg zu Daten/Dokumenten) und ein grosses Sprachmodell wie ChatGPT, um beeindruckende Assistenzdienste zu ermöglichen (Microsoft, 2023b). Dies wirft einerseits die Frage auf, wie die Interaktion zwischen Menschen und KI-basierten Anwendungen im Kontext der beruflichen Arbeit gestaltet werden kann. Zum anderen stellt sich die Frage, wie Akteure im Bildungssystem diese Entwicklungen aufgreifen sollten. (Seufert & Meier, 2023)

Diese Entwicklungen führen zu neuen Anforderungen an die digitalen Kompetenzen der Menschen (Seufert et al. 2023). Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, integriert das DigComp 2.2 Framework (Vuorikari et al., 2022) den Kompetenzbereich «AI Literacy» (Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen für den kompetenten Umgang mit KI-Systemen). Allerdings wurden die dort aufgeführten Kriterien für KI-Kompetenz vor der Verbreitung von ChatGPT formuliert und sind sehr allgemein gehalten. Infolgedessen fehlt es an konzeptionellen Arbeiten zu den erforderlichen Kompetenzen im adressierten Augmentationsparadigma für dieses neue und dynamische Fachgebiet. (Seufert & Meier, 2023)

Menschen und KI-Roboter bringen unterschiedliche Stärken in die Zusammenarbeit ein («hybride Intelligenz»). Eine erfolgreiche Zusammenarbeit erfordert verschiedene Kompetenzen auf Seiten des Menschen: Dazu gehören ein allgemeines Verständnis von KI und der Unterschiede zwischen menschlichen Kompetenzen und den Fähigkeiten von KI-Robotern (Seufert & Meier, 2023), aber auch Prompting-Kompetenzen, wie sie in diesem Dokument adressiert werden.

Zur Schaffung eines Umfelds, in dem künstliche Intelligenz verantwortungsvoll und ehrlich eingesetzt werden kann, ist die Erstellung klarer Leitlinien ein wichtiger Schritt. Anstatt den Einsatz von KI in Organisationen zu verbieten, sollte ihr Einsatz thematisiert werden. Auch die Grenzen der KI müssen aufgezeigt werden, um eine umfassende Diskussion und Reflexion über den Einsatz von KI zu fördern. Bildungsverantwortliche sollten selbst intensive Erfahrungen im Umgang mit KI-Robotern wie ChatGPT sammeln und diese auch ausprobieren, z.B. zur Unterrichtsvorbereitung. Sie sollten eigene «Prompting-Kompetenzen» entwickeln, um die Lernenden bei der Nutzung von KI unterstützen zu können. Wie beim Erlernen einer Sprache oder «Low Coding» lassen sich die besten Fortschritte durch häufige Anwendung und Übung erzielen. (Seufert et al., 2023)

Abbildung 8 gibt eine Übersicht über verschiedene Kompetenzbereiche, die in Bezug auf die Nutzung generativer KI wichtig sind. Das Arbeiten mit generativer KI ermöglicht das Erschaffen neuer digitaler Artefakte, die sich in verschiedene Genres unterteilen lassen, wie zum Beispiel das Erstellen von Texten, Bildern oder Software. Die verschiedenen Genres sind dabei abhängig vom jeweiligen sozialen Kontext, der den einzelnen Genres eine konkrete Bedeutung zuordnet (McGrath et al., 2019, S. 837).

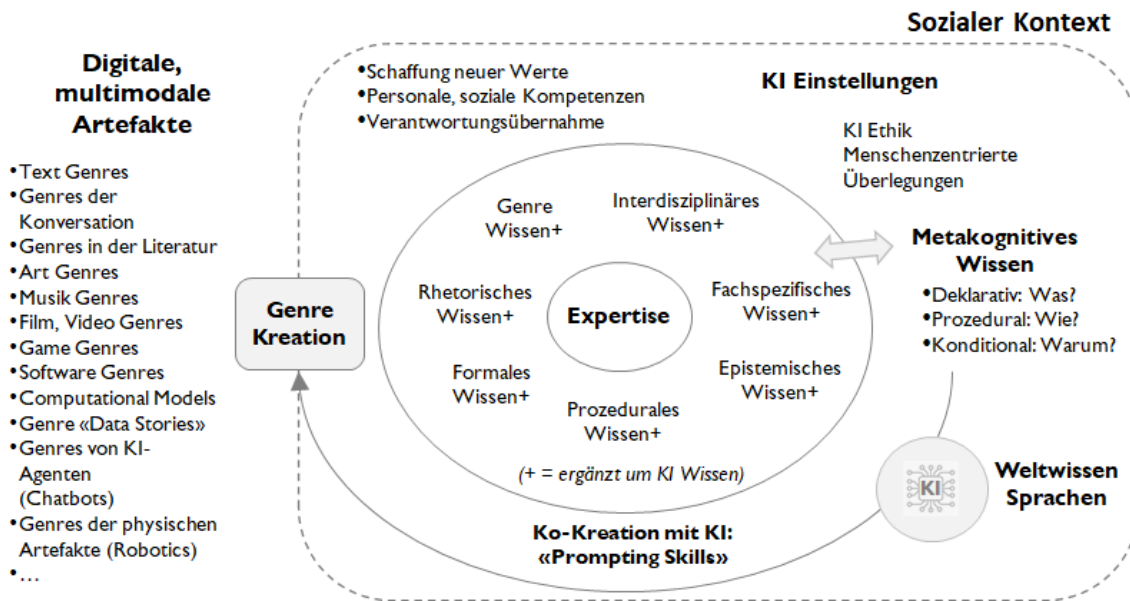


Abbildung 8: Kompetenzen zur Nutzung generativer KI.  
 In Anlehnung an Tardy et al. (2020); OECD (2020, S. 61).

Bei der Kreation von digitalen Artefakten für ein bestimmtes Genre werden laut Tardy et al. (2020) sowohl 1) *rhetorisches*, 2) *formales*, 3) *fach-spezifisches* und 4) *prozedurales* Wissen benötigt. *Rhetorisches Wissen* bezieht sich auf den beabsichtigten Zweck des Genres, die Haltung des Autors und das Bewusstsein für die Zielgruppe des Publikums. *Formales Wissen* beinhaltet die im Kontext des Genres gesellschaftlich akzeptierten Strukturen, Umgangsformen sowie Konventionen in der Wortwahl. *Fach-spezifisches Wissen* bezieht sich auf die in den Fächern erlernten Inhalte (zum Beispiel historische Ereignisse innerhalb des Genres der Geschichte). *Prozedurales Wissen* umfasst die «prozeduralen Praktiken», die bei der Produktion des Genres beteiligt sind. Prozedurales Wissen bezeichnet das Verständnis dafür, wie etwas getan wird, in welcher Abfolge Schritte oder Handlungen zur Erreichung eines Ziels unternommen werden müssen (OECD, 2020, S. 62). Dazu gehören die Schritte, die erforderlich sind, um den kommunikativen Akt (z. B. das Schreiben eines Aufsatzes) zu vollenden, wie z. B. Literaturrecherche und Komposition. (McGrath et al., 2019, S. 837-838)

Als Ergänzung dazu beinhaltet das OECD Learning Framework 2023 zudem 5) *interdisziplinäres* und 6) *epistemisches Wissen* (OECD, 2020, S. 62). *Interdisziplinäres Wissen* bezeichnet die Verknüpfung von Konzepten und Inhalten aus verschiedenen Disziplinen oder Fächern. *Epistemisches Wissen* ist das Verständnis dafür, wie erfahrene Praktiker:innen in ihren Bereichen denken und arbeiten. Dadurch können Lernende den Zweck und die Anwendungsmöglichkeiten des Gelernten erkennen. (OECD, 2020, S. 62)



## 3.2 Genres: Multimodale Artefakte

Generative Sprachmodelle sind in der Lage Artefakte in diversen Genres zu erstellen. Ein Genre ist eine Kategorie oder eine Art von kulturellem oder künstlerischem Werk, die auf gemeinsamen Merkmalen oder Inhalten basiert. Ein Genre kann auf verschiedene Kunstformen wie Literatur, Film, Musik, Theater und Kunst angewendet werden. Genres bieten den Vorteil, dass sie den Zuschauern oder Lesern eine Vorstellung davon geben können, was sie erwarten können, wenn sie ein Werk aus diesem Genre betrachten. Sie können auch als Grundlage für Vergleiche und Bewertungen von Werken innerhalb eines Genres dienen. Beispiele für verschiedene Genres sind unter anderem:

- Text Genres (Aufsatz, Erklärung, Essay, Literaturbericht, Fallbericht, Portfolioarbeit, etc.)
- Genres der Konversation (formell, informell, auch in Bezug auf Chatbots und Roboter)
- Genres in der Literatur (Theater, Roman, Sachbuch, etc.)
- Kunst Genres (Portraits, Landschaftsmalerei, Historienmalerei, etc.)
- Musik Genres (Pop, Rock, Hip-Hop, Rap, Jazz, Klassik, etc.)
- Film Genres (Action, Komödie, Thriller, Drama, Horror, etc.)
- Game Genres (Action, Adventure, Simulation, Sport, Strategie, Rollenspiel, etc.)
- ...

## 3.3 Vorgehensweise für gute «Promptings»

### 3.3.1 Übergeordnete Zielstellung definieren

In einem ersten Schritt sollte auf einer Meta-Ebene überlegt werden, welche übergeordnete Zielstellung mit dem Prompt erreicht werden soll. Dabei ist es hilfreich, das Genre oder eine Kombination von verschiedenen Genres zu spezifizieren. Je nach Kontext können andere Ziele verfolgt werden, wie zum Beispiel das Vermitteln von bestimmten Informationen, das Anregen einer Diskussion oder das Einholen von Feedback zu bestimmten Inhalten. Bezogen auf die Nutzung verschiedener Genres können unterschiedliche kognitive Anspruchsniveaus im Unterricht bzw. im Training adressiert werden.

Die übergeordnete Zielstellung des Prompts hat einen Einfluss darauf, wie der Prompt formuliert werden sollte. So sind zum Beispiel präzise formulierte Fragestellungen eher zur Inhaltsvermittlung geeignet, da sie darauf abzielen, bestimmte Informationen von ChatGPT zu erhalten. Offener formulierte Fragestellungen eignen sich hingegen eher für Brainstorming-Aufgaben und zur Anregung von Diskussionen, da sie die Äusserung verschiedener Meinungen und Perspektiven ermöglichen.

### 3.3.2 «Prompts» formulieren und generieren

Basierend auf der übergeordneten Zielstellung kann innerhalb von ChatGPT ein Auftrag oder eine Fragestellung formuliert werden. Je konkreter und unmissverständlicher der Auftrag an ChatGPT formuliert ist, desto besser kann ChatGPT auf die Anfrage eingehen. Es ist wichtig den Auftrag möglichst genau zu beschreiben und alle relevanten Details zu nennen. Längere Prompts müssen dabei nicht zwingend zu besseren Ergebnissen führen. Grundsätzlich sollten Prompts so kurz wie möglich gehalten werden, aber dennoch alle notwendigen Informationen enthalten.

Für das Formulieren von Prompts hat sich das Verwenden einer möglichst klaren, einfach verständlichen und gut strukturierten Sprache bewährt. Doppeldeutige Formulierungen oder Wortspiele, die ChatGPT verwirren könnten, sollten vermieden werden. Das Verwenden kontextspezifischer Schlagwörter kann hilfreich sein, um ChatGPT zu zeigen, welches Thema behandelt werden soll. Zu allgemeine Begriffe sollten hingegen vermieden werden, da diese zu Missverständnissen führen können. Eine gängige Strategie, um ChatGPT für die übergeordnete Zielstellung sowie den Kontext zu sensibilisieren, ist die Zuweisung einer bestimmten Rolle. Die Rolle wird dabei üblicherweise zu Beginn des Prompts genannt und fasst dadurch mit sehr wenigen Worten die übergeordnete Zielstellung zusammen. So könnte ChatGPT zum Beispiel die Rolle eines Motivations-Coaches, einer Deutsch-Lehrperson, eines Diskussions-Partners oder eines HR-Rekrutierers einnehmen. Auf verschiedenen Webseiten finden sich Vorlagen für unzählige ChatGPT-Rollen (siehe <https://prompts.chat/>), die als Inspiration für das Erstellen eigener Prompts dienen können.

Tabelle 1 fasst in einer Good Practice Guideline zusammen, wie ein qualitativ hochwertiger Prompt Schritt für Schritt aufgebaut werden kann. In der Regel bietet es sich an, die Schritte 1 bis 4 in jeden Prompt zu integrieren. Die Schritte 5 und 6 können bei Bedarf hinzugefügt werden. Falls bereits eine klare Vorstellung darüber besteht, welche Art von Resultat ChatGPT generieren soll, kann es sinnvoll sein, ChatGPT diese Einschränkungen mitzuteilen. So kann zum Beispiel verlangt werden, dass eine bestimmte Zusammenfassung nicht länger als zwei Absätze lang sein sollte. Das Nennen von einem oder mehreren konkreten Beispielen kann ebenfalls dabei helfen, die Antwort-Struktur von ChatGPT auf das gewünschte Format einzugrenzen.

Tabelle 1: Good Practice Guideline für das Verfassen von ChatGPT-Prompts.

Schritt	Beispiel
<b>1. Rolle zuweisen</b>	Du bist ein brillianter Werbetexter.
<b>2. Resultat beschreiben</b>	Erstelle fünf E-Mail-Titel.
<b>3. Kontext erläutern</b>	Das E-Mail ist über ein Treffen in St.Gallen für Lehrpersonen und Bildungsverantwortliche.
<b>4. Ziel hinzufügen</b>	Das Ziel ist es, die Neugier zu wecken, damit die E-Mail geöffnet und gelesen wird.
<b>5. Einschränkung hinzufügen (optional)</b>	Jeder Titel sollte kürzer als 50 Zeichen lang sein.
<b>6. Nennung von einem oder mehreren Beispielen (optional)</b>	Ähnliches Beispiel: "Treffen, lernen und vernetzen Sie sich mit anderen Lehrpersonen in St.Gallen"

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Goda Go (2023).

### 3.3.3 Resultat reflektieren und iterativ verbessern

Auf einen eingegebenen Prompt antwortet ChatGPT mit einer schriftlichen Rückmeldung beziehungsweise einem Resultat. Dieses Resultat sollte kritisch reflektiert und mit der ursprünglichen Zielstellung verglichen werden. Was war ursprünglich meine Absicht? Was für ein Resultat habe ich erhalten? Genügt das Resultat bereits meinen Ansprüchen oder habe ich mir etwas anderes vorgestellt? Welche Sätze und Wörter innerhalb meines Prompts könnten dazu geführt haben, dass ChatGPT den Prompt auf diese Art interpretiert hat?

Oft ist es nötig, verschiedene Versionen eines Prompts auszuprobieren, und zu schauen, welche Bestandteile des Prompts welchen Einfluss auf das Resultat ausüben. In einem iterativen Prozess kann dadurch der ursprüngliche Prompt weiter verbessert werden, bis das Resultat zufriedenstellend mit der übergeordneten Zielsetzung übereinstimmt. In diesem Kontext zu beachten ist, dass der Chatverlauf mit ChatGPT einen Einfluss auf das Resultat ausüben kann. In Zweifelsfalle sollte bei unbefriedigenden Resultaten ein neuer Chatverlauf gestartet werden, um sicherzustellen, dass bisherige Prompts das Resultat nicht verfälschen.

Allgemein zu beachten ist zudem, dass ChatGPT auch bei der wiederholten Eingabe desselben Prompts nicht immer das gleiche Resultat zurückspielt. Der Grad, zudem ChatGPT «zufällig» beziehungsweise «kreativ» antwortet, wird mit dem Parameter der Temperatur beschrieben. Ein höherer Temperatur-Wert in der Einstellung von ChatGPT führt zu unterschiedlicheren Resultaten in Bezug auf den gleichen Prompt. Innerhalb von ChatGPT kann der Temperatur-Wert aktuell nicht angepasst werden. Sofern man ChatGPT jedoch über eine Schnittstelle einbindet, kann der Parameter der Temperatur im zugrundeliegenden Modell angepasst werden (Delamore, 2023).

### 3.4 Rolle zuweisen und Few-Shot Learning

Neben guten Anweisungen, um mit eigenen Prompts zielführende Outputs im Wahrscheinlichkeitsraum zu erhalten, kann dem System auch eine Rolle zugewiesen werden. Mit One- bzw. besser noch Few-Shot Learning kann ChatGPT mit nur einem, wenigen Beispielen lernen, eine neue Aufgabe zu erledigen.

Tabelle 2: Zuordnung Rolle und Few Shot Learning durch Aufzeigen von Beispielen

Rollenspiel	Du bist ein Problemlösungssystem
Beispiel	Beispielstruktur: Idee: [Mögliche Lösung] Pro: [Vorteile] Con: [Nachteile]
Anweisung	Frage und biete eine Struktur an.
Wiederholungs-indikator	Frage nach der Anforderung, ob der Benutzer drei verschiedene Optionen wünscht oder ob er zu einer neuen Iteration übergehen möchte.

Quelle: Handschuh (2023).

In nachfolgender Tabelle sind einige Beispiele aufgeführt, welche Rollen im Bildungsbereich eingesetzt werden könnten, insbesondere auch für personalisiertes Lernen interessant:

Role <sup>6</sup>	Description	Example of implementation
<b>Possibility engine</b>	AI generates alternative ways of expressing an idea	Students write queries in ChatGPT and use the Regenerate response function to examine alternative responses.
<b>Socratic opponent</b>	AI acts as an opponent to develop and argument	Students enter prompts into ChatGPT following the structure of a conversation or debate. Teachers can ask students to use ChatGPT to prepare for discussions.
<b>Collaboration coach</b>	AI helps groups to research and solve problems together	Working in groups, students use ChatGPT to find out information to complete tasks and assignments.
<b>Guide on the side</b>	AI acts as a guide to navigate physical and conceptual spaces	Teachers use ChatGPT to generate content for classes/courses (e.g., discussion questions) and advice on how to support students in learning specific concepts.
<b>Personal tutor</b>	AI tutors each student and gives immediate feedback on progress	ChatGPT provides personalized feedback to students based on information provided by students or teachers (e.g., test scores).
<b>Co-designer</b>	AI assists throughout the design process	Teachers ask ChatGPT for ideas about designing or updating a curriculum (e.g., rubrics for assessment) and/or focus on specific goals (e.g., how to make the curriculum more accessible).
<b>Exploratorium</b>	AI provides tools to play with, explore and interpret data	Teachers provide basic information to students who write different queries in ChatGPT to find out more. ChatGPT can be used to support language learning.
<b>Study buddy</b>	AI helps the student reflect on learning material	Students explain their current level of understanding to ChatGPT and ask for ways to help them study the material. ChatGPT could also be used to help students prepare for other tasks (e.g., job interviews).
<b>Motivator</b>	AI offers games and challenges to extend learning	Teachers or students ask ChatGPT for ideas about how to extend students' learning after providing a summary of the current level of knowledge (e.g., quizzes, exercises).

Abbildung 9: Prompting als wichtige Kompetenz zum Umgang mit Large Language Models.  
 Quelle UNESCO, 2023, ChatGPT-and-AI-in-higher-education.pdf (unesco.org)



# 4 Prompting: Expertise entwickeln

## 4.1 Genrewissen aufbauen

**Problemstellung:** Je nach Textgenre (Essay, Aufsatz, Gedicht, Kurzgeschichte, etc.) sollten andere Aspekte beim Verfassen eines Textes beachtet werden. Lernenden ist jedoch oft nicht klar, was ein genaues Genre nun ausmacht und inwiefern es sich von anderen Genres unterscheidet. Lehrpersonen könnten die Lernenden diesbezüglich zwar kompetent beraten. Allerdings stehen Lehrpersonen nicht zu jeder Zeit zu Verfügung. Zudem könnte es Lernenden peinlich sein, wenn sie wiederholt eine Frage stellen, die bereits mehrfach im Unterricht behandelt wurde.

**Lösungsansatz:** Als Schreibberatung könnte ChatGPT den Lernenden verschiedene Text-Genre und Stile erklären. Lernende könnten anhand von ChatGPT verschiedene Text-Genres miteinander vergleichen und sich deren Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede aufzeigen lassen. Zudem könnten die Lernenden sich konkrete Tipps einholen, auf was beim Verfassen eines bestimmten Text-Genres besonders geachtet werden sollte.

**Beispiel:** Die untenstehende Abbildung 9 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT als Beratungstool zum Aufbau von Genre-Wissen genutzt werden könnte. Wie im Prompt ersichtlich ist, wird von ChatGPT ein Vergleich der beiden Text-Genres «Reflexionsarbeit» und «Portfolioarbeit» verlangt. ChatGPT erklärt zuerst die Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede zwischen den beiden Genres und gibt danach Tipps, was für das Verfassen des jeweiligen Genres konkret beachtet werden sollte.

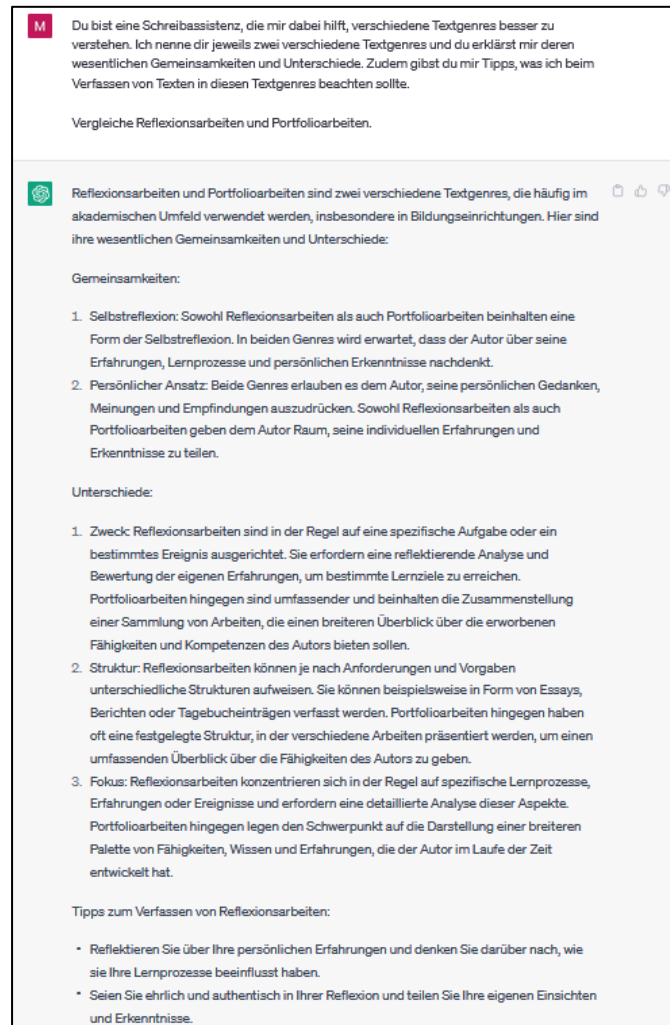


Abbildung 10: ChatGPT zum Aufbau von Genre-Wissen.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 4.2 Schreibkompetenzen (rhetorisches, formales Wissen) entwickeln

**Problemstellung:** Das Verfassen grammatikalisch und stilistisch guter Texte stellt für viele Personen eine Herausforderung dar. Während Textverarbeitungsprogramme wie Microsoft Word zwar auf gängige Rechtschreibfehler hinweisen, bieten sie aktuell keine gute Hilfestellung im Hinblick auf das Verfassen stilistisch ansprechender Texte. Kompetenten (Lehr-)Personen fehlt oft die nötige Zeit, um allen Lernenden eine individuelle formative Rückmeldung zu geben.

**Lösungsansatz:** Als rhetorische Schreibassistent könnte ChatGPT Lernende beim Verfassen ihrer Texte beraten und alternative Vorschläge machen. Lernende könnten die erhaltenen Rückmeldungen von ChatGPT kritisch reflektieren und – falls sie die Vorschläge sinnvoll finden – in den eigenen Text übernehmen. In Fällen, in denen die Lernenden mit den Empfehlungen von

ChatGPT nicht einverstanden sind, können sie diese gemeinsam mit der Lehrperson diskutieren. Insgesamt könnte sich die Lehrperson stärker darauf fokussieren, die Lernenden auf die Kernelemente von stilistisch guten Texten hinzuweisen und gleichzeitig die Lernenden für den kritischen Umgang mit ChatGPT zu sensibilisieren.

**Beispiel:** Die untenstehende Abbildung 10 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT als rhetorische Schreibassistenz genutzt werden könnte. Wie im Prompt ersichtlich ist, wird von ChatGPT eine Begründung für die gemachten Anpassungen verlangt. Diese Begründung kann teilweise generisch ausfallen oder auch nicht vollständig korrekt sein. Dennoch kann sie Lernenden in vielen Fällen eine wertvolle erste Orientierung bieten, inwiefern der Text verbessert werden könnte.

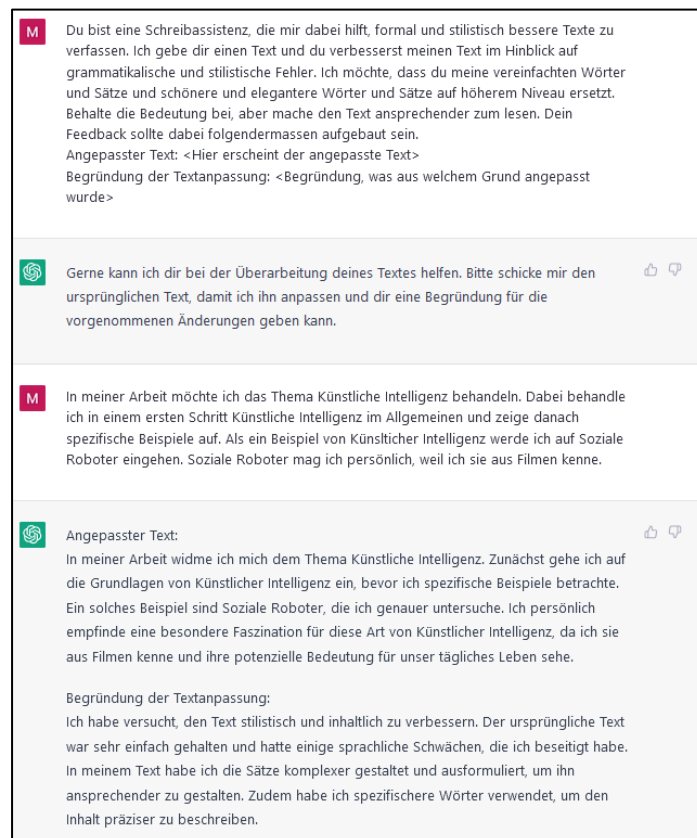


Abbildung 11: ChatGPT als rhetorische Schreibassistenz.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

### 4.3 Fremdsprachenkenntnisse trainieren

**Problemstellung:** Beim Erlernen von Fremdsprachen kann der Aufbau von theoretischem Wissen sowie Vokabular oft durch die Verwendung von guten, zielgruppengerechten Lehrbüchern sichergestellt werden. Die konkrete Anwendung der gelernten Inhalte ist teilweise aber schwierig. Oft fehlt ein sprachlich versierter Sparring-Partner, mit dem sich die Inhalte praxisnah üben lassen. Lehrpersonen können zwar Diskussionen mit allen Lernenden im Plenum durchführen,



dabei kommt gleichzeitig aber immer nur eine Person zu Wort. Zudem kann es für schüchterne Lernende unangenehm sein, sich vor einem grösseren Publikum zu exponieren.

**Lösungsansatz:** Als Konversationspartner könnte ChatGPT dazu genutzt werden, verschiedene dialogbasierte Szenarien zu üben. Dadurch könnten Lernende ihre Sprachkenntnisse trainieren, wobei der Kontext der Interaktion dem jeweiligen Thema und dem Vorwissen der Lernenden angepasst wird. Ähnlich wie in einem echten Gespräch müssen die Lernenden auf die Fragen von ChatGPT eingehen und können nicht nur einfach auswendig gelerntes Wissen wiedergeben.

**Beispiel:** Abbildung 11 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT für das Lernen von Spanisch verwendet werden könnte. In diesem Beispiel wurde das Thema «Einkaufen und Kochen» gewählt. Wie im Beispiel ersichtlich ist, stellt ChatGPT Fragen zu diesem Themengebiet. Der oder die Lernende versucht die Fragen auf Spanisch zu beantworten, wodurch es zu einem interaktiven Dialog kommt. Sofern Lernende eine Frage nicht verstehen, können sie auch auf Deutsch nachfragen und ChatGPT gibt Auskunft.



Abbildung 12: ChatGPT zum Üben von Fremdsprachen.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 4.4 Formales Wissen für Programmiersprachen nutzen

**Problemstellung:** Der Erwerb von Basiskenntnissen im Bereich des Programmierens kann aus vielerlei Hinsicht nützlich sein. Gerade für Einsteiger:innen ist der Anfang aber oft schwer, weil jede Programmiersprache eine eigene Syntax hat. Unter der Syntax einer Programmiersprache wird dabei die Kombination von Zeichen verstanden, die zu fehlerfreien Programmen führen (INF-Schule, 2022). Wird die Syntax nicht eingehalten, kann der Programmcode nicht oder nur fehlerhaft ausgeführt werden. Für Einsteiger:innen kann es schnell frustrierend sein, wenn der Programmcode nicht funktioniert und niemand da ist, der einem bei der Lösung des Problems behilflich sein kann.

**Lösungsansatz:** Als Programmierunterstützung könnte ChatGPT dabei helfen, Fehler innerhalb des Programmiercodes zu identifizieren und zu beheben. ChatGPT könnte eine Rückmeldung sowie eine Begründung liefern, inwiefern der Programcode korrekt ist und was noch angepasst werden sollte. Auch wenn ChatGPT nicht in allen Fällen eine korrekte Empfehlung abgeben sollte, kann die Rückmeldung durch ChatGPT den Lernenden dabei helfen, neue Ideen für die Problemlösung zu generieren.

**Beispiel:** Abbildung 12 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT zur Behebung von Fehlern in Programmcodes eingesetzt werden könnte. ChatGPT beurteilt dabei in einem ersten Schritt, ob es den Code als korrekt erachtet oder nicht. Für den Fall, dass der Code als fehlerhaft erachtet wird, macht ChatGPT einen Vorschlag eines angepassten Programmiercodes. In allen Fällen liefert ChatGPT eine kurze Begründung der gemachten Analyse.

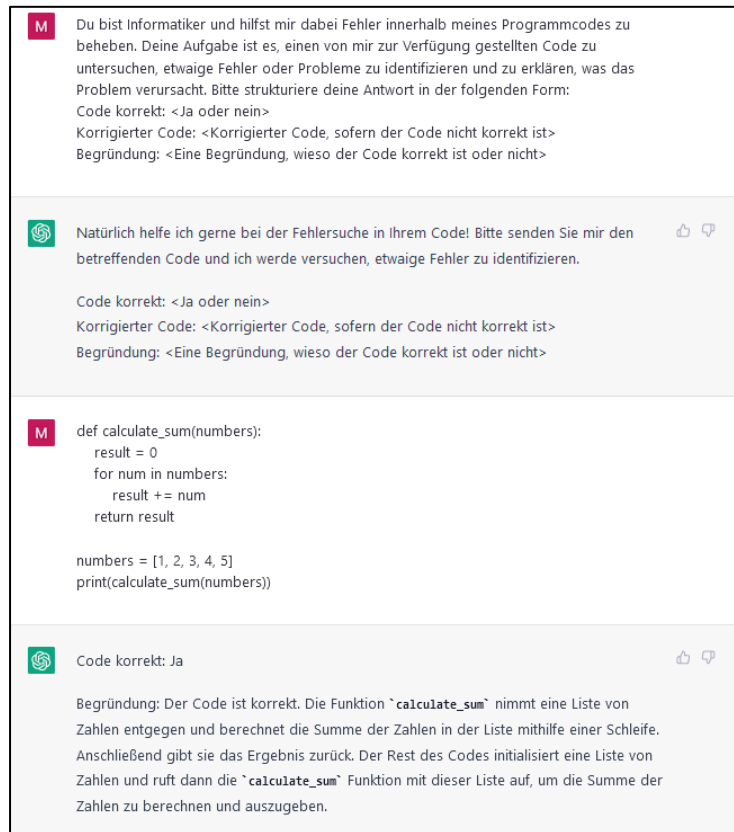


Abbildung 13: ChatGPT als Programmier-Experte.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 4.5 Fachkompetenzen aufbauen und vertiefen

**Problemstellung:** Bloom's Taxonomie-Stufen (siehe Krathwohl, 2002) sind ein bewährtes Modell, um kognitive Leistungen hinsichtlich ihrer Komplexität zu beschreiben und zu klassifizieren. Oft sind Lerninhalte dabei so konzipiert, dass sie lediglich auf die unteren Taxonomie-Stufen abzielen (Erinnern, Verstehen, Anwenden) und anspruchsvollere kognitive Prozesse wie die Analyse oder die kritische Evaluation nicht gefördert werden. Das Erarbeiten von Lerninhalten, die disziplinäres und interdisziplinäres Wissen vertiefen, ist zudem sehr zeitaufwändig.

**Lösungsansatz:** Da ChatGPT die Tendenz hat, Informationen und Konzepte nicht vollkommen richtig darzustellen, könnte diese Eigenschaft dazu genutzt werden, das kritische Denkvermögen der Lernenden zu fördern (Mollick & Mollick, 2022). ChatGPT könnte zum Beispiel bestehende Konzepte auf drei verschiedene Arten erklären. Die Lernenden könnten daraufhin die Inhalte von ChatGPT über verschiedene Kontexte hinweg vergleichen, Inkonsistenzen und fehlende Informationen herausarbeiten sowie die Inhalte weiter verbessern (Mollick & Mollick, 2022). Dadurch sind die Lernenden gezwungen, sich vertieft mit den Inhalten auseinanderzusetzen und können Fehlannahmen in Bezug auf ihr eigenes Denken korrigieren (illusion of explanatory depth). Auf

diese Weise können Lernende bereits vorhandenes disziplinäres Wissen weiter ausbauen sowie den interdisziplinären Wissenstransfer in anderen Gebieten vertiefen. (Mollick & Mollick, 2022)

**Beispiel:** Abbildung 13 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT dazu genutzt werden könnte, ein beliebiges Konzept mithilfe unterschiedlicher Szenarien darzustellen. Im gezeigten Beispiel erklärt ChatGPT anhand drei verschiedener, unterschiedlich überzeugender Szenarien, das Konzept der «Opportunitätskosten». Die Lernenden könnten die von ChatGPT generierten Szenarien analysieren und verbessern. Zudem könnten die Lernenden die Szenarien hinsichtlich ihrer Qualität bewerten und begründen, wieso sie zu dieser Einschätzung gelangen. Auf diese Weise könnten die Lernenden ihr bereits existierendes Fachwissen auf den Kontext neuer Szenarien anwenden und inhaltlich weiter vertiefen.



Abbildung 14: ChatGPT als Mittel zur Vertiefung fachlicher Konzepte.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 4.6 Prozedurales Wissen entwickeln

**Problemstellung:** Bildungsverantwortliche und Lehrpersonen stehen immer wieder vor der Aufgabe neue Lerninhalte beziehungsweise neue Unterrichtseinheiten zu entwickeln. Die Planung sowie die Entwicklung von neuen Unterrichtseinheiten ist einerseits zeitaufwändig, andererseits kann auch die Gefahr bestehen, Unterrichtseinheiten immer im selben Modus durchzuführen, wie das bereits in der Vergangenheit getan wurde.

**Lösungsansatz:** In diesem Zusammenhang könnte ChatGPT dazu genutzt werden, prozedurale Abläufe wie zum Beispiel die Unterrichtsplanung zu unterstützen. Prozedurales Wissen bezeichnet das Verständnis dafür, wie etwas getan wird und welche Schritte oder Handlungen zur Erreichung eines Ziels unternommen werden müssen (OECD, 2020, S. 62). Als Kreativitätstool könnte ChatGPT einen ersten Vorschlag eine neue Unterrichtseinheit erarbeiten. Die Lehrpersonen könnten diesen ersten Vorschlag alleine oder in Kollaboration mit ChatGPT weiter anpassen und finalisieren.

**Beispiel:** Die nachfolgende Abbildung 14 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT dazu genutzt werden könnte, eine Lehrperson bei der Planung einer Unterrichtseinheit zu unterstützen. Basierend auf den genannten Rahmenbedingungen der Lehrperson (schulischer Kontext, Thema, zeitlicher Spielraum) hat ChatGPT für eine Unterrichtseinheit zum Thema «Stakeholder» einen ersten Vorschlag erarbeitet. Die Lehrperson könnte diesen Vorschlag nun weiter anpassen, indem sie allgemeine Anpassungen am Gesamtkonzept vornimmt oder von ChatGPT einen konkreten Vorschlag für die Gruppenarbeit in Lektion 1 verlangt.



Abbildung 15: ChatGPT als Assistenz in der Unterrichtsplanung.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 4.7 Epistemisches Wissen: Transfer in die Praxis unterstützen

**Problemstellung:** Unter epistemischem Wissen wird die Fähigkeit verstanden, wie Praktiker:innen zu denken und zu handeln (OECD, 2020, S. 61). Durch den Aufbau von epistemischem Wissen können Inhalte vertieft sowie dessen praktische Relevanz verdeutlicht werden. Oft fällt es schwer, diesen Graben aus Theorie und Praxis auf sinnvolle Weise zu überbrücken. Zum Beispiel können angehende Bankangestellte auf einer theoretischen Ebene leicht über die Probleme im Umgang mit Geldwäscherei informiert werden. Das Verständnis über dieses theoretische Wissen bedeutet aber noch nicht, dass angehende Bankangestellte Fälle von Geldwäscherei in der Praxis auch tatsächlich erkennen und auf die richtige Weise damit umgehen.

**Lösungsansatz:** Mit dem Ziel einen besseren Wissenstransfer in die Praxis zu gewährleisten könnte ChatGPT dazu genutzt werden, verschiedene Praxis-Szenarien zu simulieren. Durch die

interaktive Simulation im Rahmen eines Praxis-Szenarios sind die Lernenden gezwungen, ihr Wissen anzuwenden und auf einen neuen Kontext zu übertragen. Im Nachgang an die Simulation können Lehrpersonen oder Vorgesetzte zusammen mit den Lernenden die erlebte Simulation analysieren und zusammen über Verbesserungspotentiale diskutieren.

**Beispiel:** Abbildung 15 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT angehende Bankangestellte für das Thema Geldwäscherei sensibilisieren könnte. ChatGPT simuliert dabei ein Schalter-Gespräch und schlüpft in die Rolle eines Kunden, der einen hohen Geldbetrag einzahlen möchte. Die Lernenden müssen versuchen den wahren Ursprung des Geldes zu erfahren und sollten gleichzeitig höflich bleiben. Sobald Bedenken hinsichtlich der Herkunft der Gelder auftauchen, sollten die Lernenden mit ihren Vorgesetzten Kontakt aufnehmen, um das weitere Vorgehen zu besprechen.

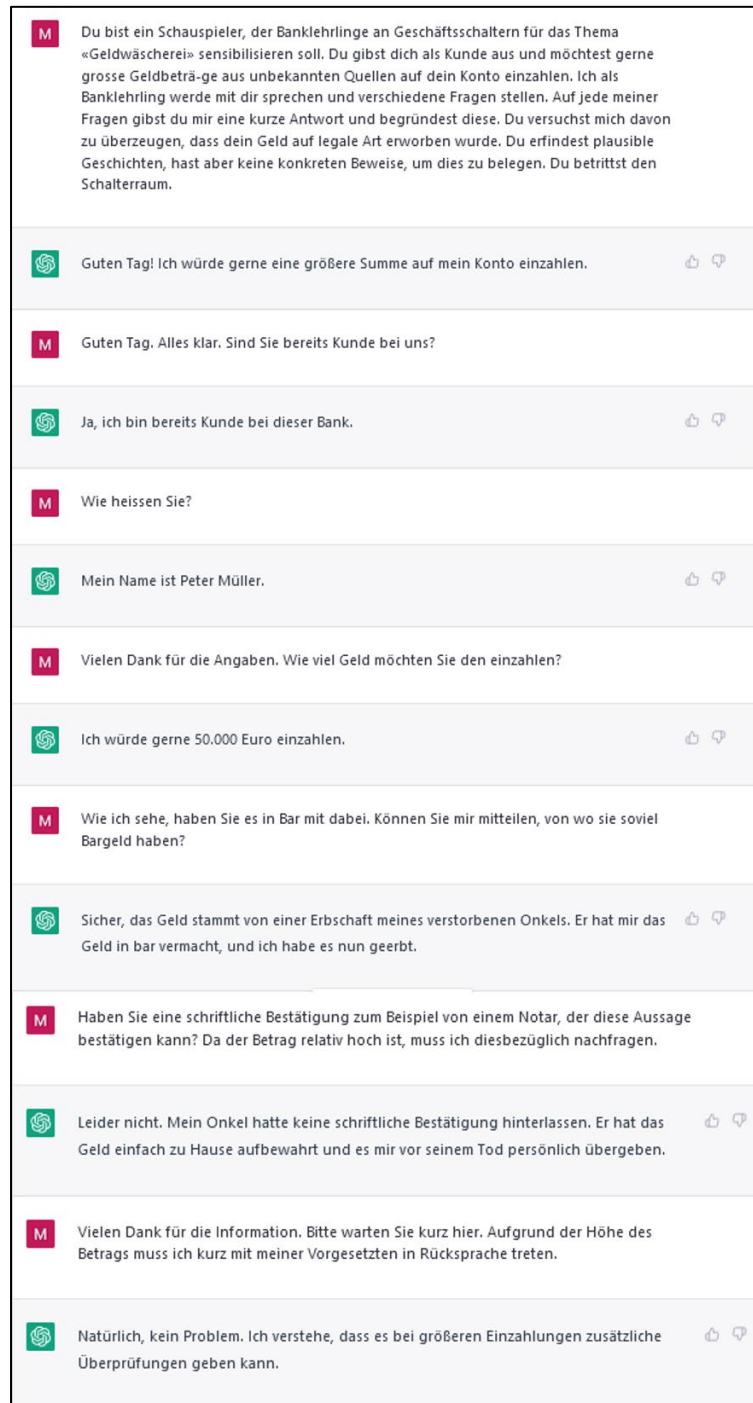


Abbildung 16: ChatGPT zur Simulation komplexer Szenarien.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).



# 5 Prompting: Metakompetenzen entwickeln

## 5.1 Überblick: Metakognition und Metakompetenzen

Metakognition ist ein vielschichtiges Konstrukt, das primär das Bewusstsein und die Kontrolle des eigenen Denk- und Lernprozesses beschreibt (Serra & Metcalfe, 2009). Wie in Abbildung 16 illustriert, umfasst Metakognition zwei Komponenten: a) unser Wissen über unser Wissen, unser Denken, unser Lernen und die Strategien, die wir anwenden (metakognitives Wissen) und b) die Planung und Festlegung von Zielen, die Überwachung und Bewertung unserer Leistung und unseres Lernens (metakognitive Regulation) (Negretti & McGrath, 2018). Auch in diesen Bereichen der Metakompetenzen können generative Sprachmodelle wie ChatGPT eine Lernhilfe sein.

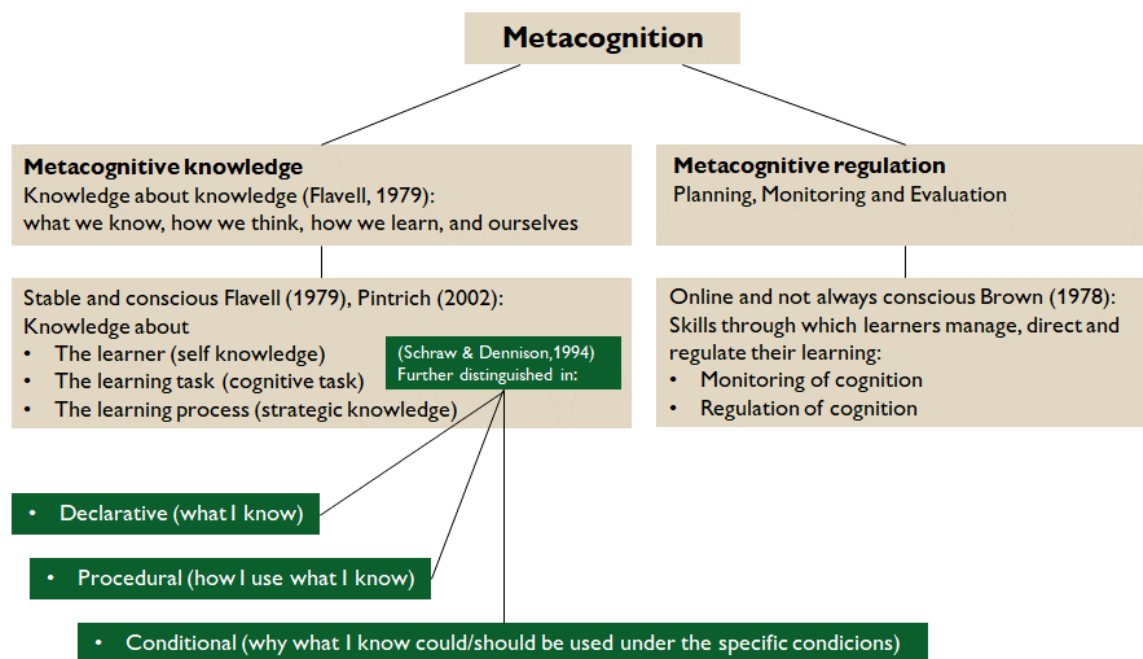


Abbildung 17: Theorie der Metakognition.  
 Quelle: Negretti & McGrath (2018).

Die Anwendung von Metakognition für ein bestimmtes Lernziel erfordert im erweiterten Sinn sowohl deklaratives, prozedurales als auch konditionales Wissen (Schraw & Dennison, 1994). Deklaratives Wissen beschreibt das Bewusstsein über den eigenen Wissensstand und das Verständnis von Konzepten. Prozedurales Wissen beinhaltet die Fähigkeit, vorhandenes Wissen effektiv anzuwenden und den eigenen Lernprozess zu steuern, inklusive Planung, Überwachung und Bewertung der eigenen Lernleistung. Konditionales Wissen bezieht sich auf das Verständnis, wann

und warum bestimmte Informationen oder Lernstrategien in spezifischen Kontexten angewendet werden sollten. Durch die Optimierung dieser verschiedenen Facetten der Metakognition kann das Lernen und die Leistung von Lernenden verbessert werden (Serra & Metcalfe, 2009). Wie generative Sprachmodelle und deren Anwendungen dabei helfen können, zeigen die Beispiele in den nachfolgenden Kapiteln.

Im pädagogischen Kontext besteht für Lehrkräfte das Potenzial, stärker das Scaffolding sehr individualisiert anzuwenden. Scaffolding bezieht sich dabei auf eine Methode, bei der Lehrpersonen oder erfahrene Lernende den Lernprozess von Lernenden unterstützen, indem sie gezielte Hilfestellungen und Strukturen bereitstellen. Das Ziel dabei ist, den Lernenden bei der Bewältigung anspruchsvoller Aufgaben zu helfen und sie schrittweise zur eigenständigen Lösung zu führen. Ähnlich wie ein Gerüst (engl. scaffold) beim Bau als vorübergehende Unterstützung dient, bietet das Scaffolding im Bildungskontext eine vorübergehende Unterstützung, um Schülerinnen und Schülern dabei zu helfen, neue Konzepte oder Fähigkeiten zu erlernen. Dabei wird die Unterstützung nach und nach reduziert, während die Lernenden ihre Fähigkeiten und ihr Verständnis entwickeln und schliesslich eigenständig handeln können. Das Scaffolding kann verschiedene Formen annehmen, wie zum Beispiel die Bereitstellung von Beispielen, das Stellen gezielter Fragen, das Erklären von Konzepten oder das gemeinsame Durchführen von Aufgaben. Es ermöglicht den Lernenden, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten zu erweitern und aufzubauen, indem sie schrittweise komplexere Aufgaben bewältigen können.

Mit generativen KI-Systemen wie ChatGPT könnten Lernende somit nicht nur ein Assistenzsystem, sondern einen persönlichen Trainer erhalten. Dazu gehört, dass sie sich ihrer Denkprozesse bewusstwerden, ihr Verständnis des Stoffes analysieren und ihren Problemlösungsansatz in Echtzeit anpassen, eben «Reflection-in-Action» mit entsprechenden Eingaben, «Prompts». Mit anderen Worten: Lernende können lernen, ihr eigenes Trainingssystem zu entwickeln. Lehrpersonen erhalten dadurch ebenfalls neue Möglichkeiten, sie im Aufbau ihrer Expertise zu unterstützen.

## 5.2 Metakognitives Wissen entwickeln

### 5.2.1 Metakognitives Wissen und Reflection-in-Action

Metakognitives Wissen und Reflection-in-Action sind zwei Konzepte, die eng miteinander verbunden sind und sich auf das Bewusstsein und die Regulation des eigenen Denkens beziehen. Metakognitives Wissen bezieht sich auf das Wissen über die eigenen kognitiven Prozesse und Strategien, die zur Lösung von Problemen und zur Erreichung von Zielen verwendet werden. Es umfasst das Wissen darüber, wie man Wissen erwirbt, organisiert, überprüft und anwendet. Mit metakognitivem Wissen kann man seine eigenen Denkprozesse besser verstehen und kontrollieren.

Reflection-in-Action (Reflexion im Handeln) hingegen bezieht sich auf die Fähigkeit einer Person, während des Handelns bewusst zu reflektieren und ihre Denkprozesse zu überwachen und anzupassen. Es ist eine Art des Lernens in Aktion, bei dem man während des Handelns kontinuierlich über die eigene Vorgehensweise nachdenkt, die Situation bewertet und gegebenenfalls Anpassungen vornimmt. Diese Reflexionsfähigkeit ermöglicht es einer Person, sich aktiv mit dem eigenen Denken auseinanderzusetzen und sich während des Handelns flexibel an neue Anforderungen anzupassen.

Der Zusammenhang zwischen metakognitivem Wissen und Reflection-in-Action besteht darin, dass metakognitives Wissen die Grundlage für die Fähigkeit zur Reflexion im Handeln bildet. Wenn man über ein fundiertes Verständnis seiner eigenen Denkprozesse verfügt, kann man während des Handelns bewusst über diese Prozesse nachdenken und gegebenenfalls Anpassungen vornehmen. Das metakognitive Wissen ermöglicht es einer Person, ihre eigenen Denkstrategien zu überwachen und zu bewerten, um effektiver und effizienter zu handeln.

Reflection-in-Action wiederum vertieft und erweitert das metakognitive Wissen, da es eine direkte Erfahrung des Denkens in konkreten Handlungssituationen ermöglicht. Durch die Reflexion im Handeln können neue Erkenntnisse gewonnen und das metakognitive Wissen weiterentwickelt werden. Diese iterative Beziehung zwischen metakognitivem Wissen und Reflection-in-Action führt zu einem kontinuierlichen Lern- und Entwicklungsprozess, bei dem sich die eigene Denkfähigkeit und Handlungskompetenz verbessern können.

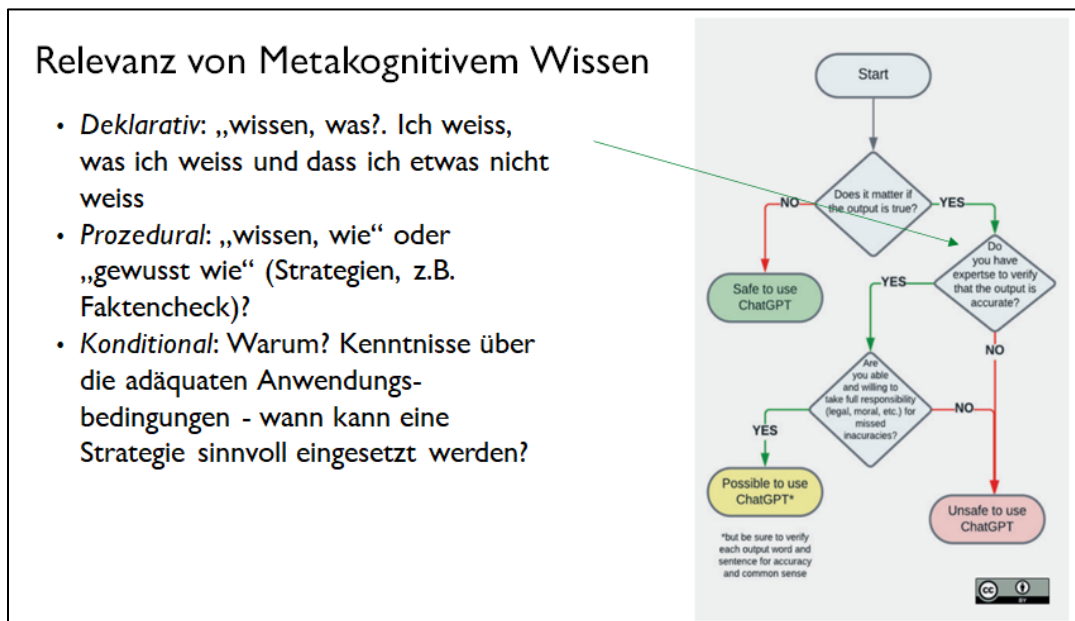


Abbildung 18: Relevanz von metakognitivem Wissen.  
Quelle: Sabzalieva and Valentini (2023, S. 6).

## 5.2.2 Metakognitives Wissen: Fakten Checks

Bei der Verwendung von ChatGPT kann es sinnvoll sein, sogenannte Fakten Checks einzubauen, um zu überprüfen, inwiefern ChatGPT gewisse Konzepte, die verwendet werden sollen, auch tatsächlich korrekt wiedergibt. Abbildung 18 zeigt ein Beispiel, bei dem ChatGPT verschiedene Stufen einer bestimmten Lernzieltaxonomie (nach Anderson und Krathwohl) genauer erklären soll. Da von unterschiedlichen Autoren teilweise unterschiedliche Konzepte zu den Lernzieltaxonomien existieren, kann es in einem ersten Schritt sinnvoll sein, ChatGPT darüber abzufragen, welchen Kenntnisstand ChatGPT über ein bestimmtes Konzept hat (siehe Abbildung 18, linke Seite). Falls diese Antworten nicht befriedigend ausfallen, besteht der Verdacht, dass ChatGPT über ein anderes Verständnis in Bezug auf die genannten Begriffe und Konzepte verfügt. In diesem Fall wäre es fragwürdig, inwiefern ChatGPT bei weiteren Fragen zum gleichen Konzept qualitativ hochwertige Antworten liefern könnte. Da im gezeigten Beispiel ChatGPT jedoch über Grundkenntnisse zu den Lernzieltaxonomien von Anderson und Krathwohl verfügt, ist es wahrscheinlicher, dass auch die von ChatGPT generierten Beispiele inhaltlich eher korrekt sind.

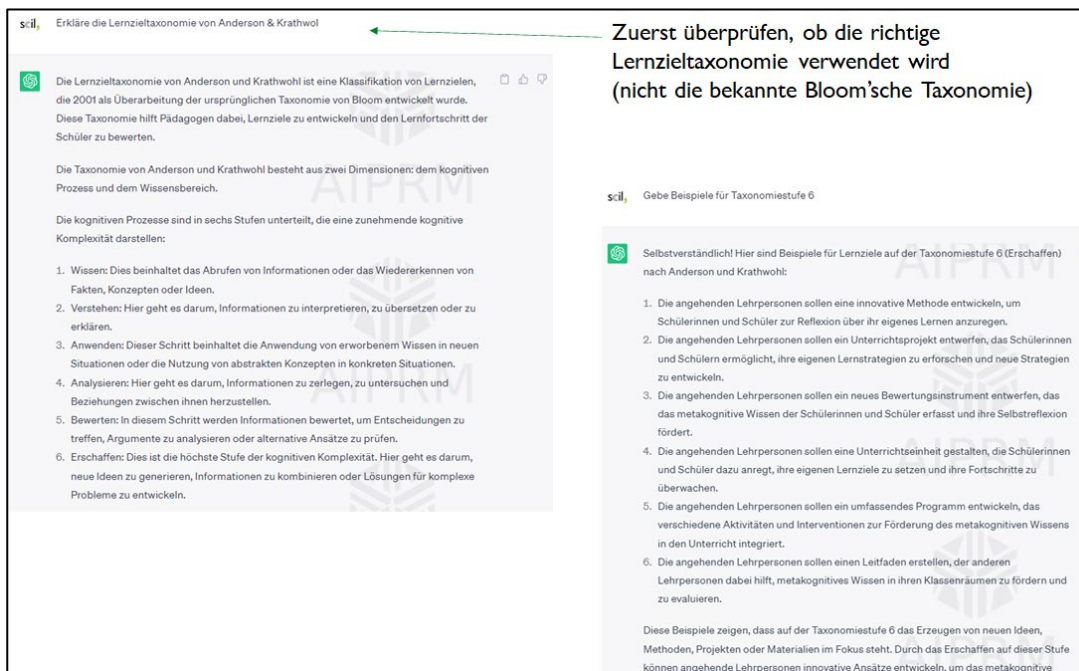


Abbildung 19: Fakten Checks als Strategie zum Umgang mit ChatGPT.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 5.2.3 Zero-Shot- / Few-Shot-Chain of Thought

Als weitere metakognitive Strategie, kann es sich anbieten von ChatGPT die Offenlegung der «Chain of Thought» (zu deutsch: Gedankengang) zu verlangen. Dies lässt sich im Prompt zum Beispiel durch den Satz «Let's think step by step.» (Denken Sie von Schritt zu Schritt) einbauen.

Dieser Ansatz führt oft zu präziseren (und nachvollziehbareren) Resultaten und ist auch unter dem Namen «Zero-Shot-Chain of Thought» bekannt (Goda Go, 2023), da ChatGPT keine Beispiele erhält. Falls auf Seiten der Benutzer:innen jedoch bereits konkrete Vorstellungen über ein sinnvolles Vorgehen zu einer bestimmten Aufgabe existieren, bietet es sich an, ChatGPT eines oder mehrere Beispiele zu zeigen, mit welchem Vorgehen eine gewisse Aufgabe gelöst werden soll. Abbildung 19 verdeutlicht diesen Ansatz von «One-Shot / Few-Shot Chain of Thought». In einem ersten Schritt erhält ChatGPT ein Beispiel, auf welche Art und mit welchen Zwischenschritten die Aufgabe gelöst werden soll. Basierend auf dem gezeigten Beispiel löst ChatGPT danach neue Aufgaben analog zum gezeigten Lösungsmuster.

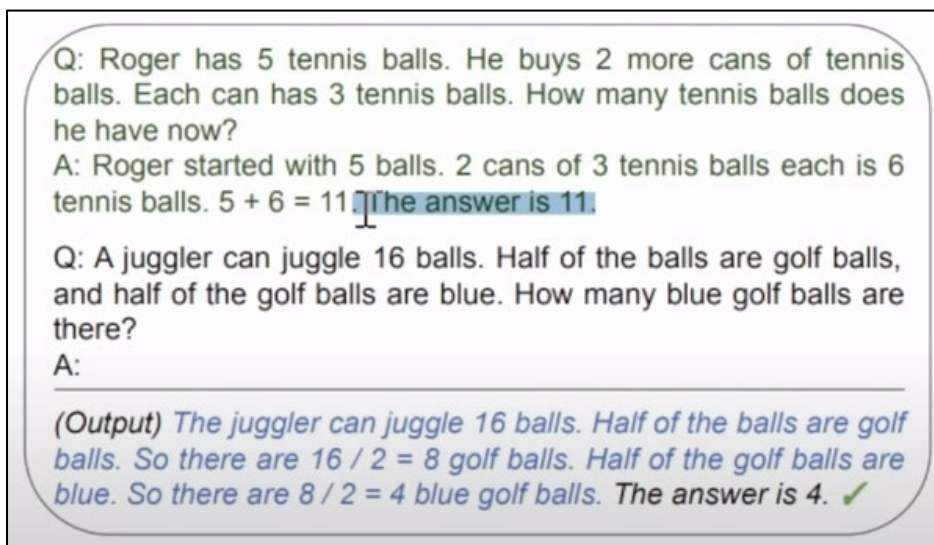


Abbildung 20: Few-Shot Chain of Thought: Ein Beispiel.  
Quelle: Goda Go (2023, Minute 04:02).

## 5.2.4 „Criticize me“ Modus

Um die eigenen Reflexionskompetenzen zu fördern (Reflection-in-Action), kann ChatGPT zudem dazu verwendet werden, die erstellten Inhalte kritisch zu hinterfragen. Abbildung 20 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT dazu verwendet werden kann, die eigenen Ideen kritisieren zu lassen.

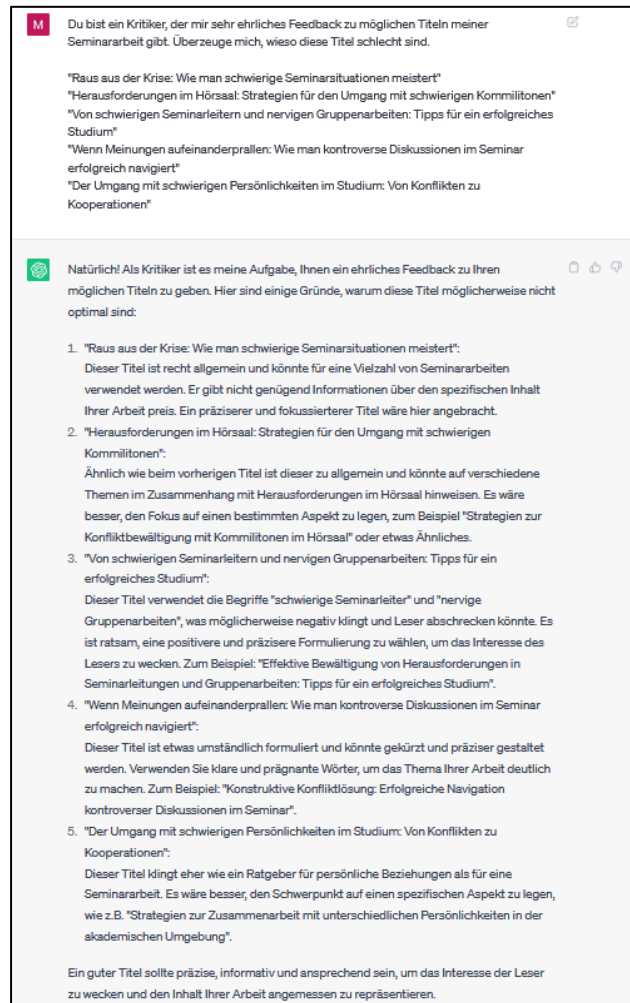


Abbildung 21: ChatGPT als Kritiker.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

## 5.3 Metakognitive Regulierung / Lernstrategien

### 5.3.1 Lernziele und Lernprozesse planen

**Problemstellung:** Lernziele beschreiben, «was Studierende am Ende einer Lerneinheit wissen und können müssen und welche Einstellungen von Ihnen erwartet werden» (Bachmann, 2014, S. 34). Im Sinne des «Constructive Alignment» (siehe e-teaching, 2023) können Lernziele idealerweise dazu beitragen, dass Lernende besser verstehen, was konkret von Ihnen erwartet wird. Teilweise fällt es den Lernenden aber schwer, abstrakt formulierte Lernziele auf den eigenen Kontext zu übertragen und daraus eine sinnvolle Vorgehensweise in Bezug auf Lernstrategien sowie Lernpläne abzuleiten. Geringe Kenntnisse in einem Themengebiet erschweren die Einschätzung darüber, wie und in welcher Abfolge Inhalte am besten bearbeitet werden sollten. Als Fachexpert:innen und Mentor:innen könnten Lehrpersonen die Lernenden hierbei unterstützen. Im Alltag fehlt

den Lehrpersonen aber oft die Zeit, um Lernende individuell zu betreuen und individualisierte Lernpläne auszuarbeiten.

**Lösungsansatz:** In diesem Zusammenhang könnte ChatGPT dazu genutzt werden, Lernende bei der Ausarbeitung von konkreter Lernstrategien und Lernplänen zu unterstützen. Auf der Grundlage des Inputs des Lernenden könnte ChatGPT einen konkreten Vorschlag für einen Lernplan machen, der zeigt, wie das angegebene Lernziel erreicht werden könnte. Lernende könnten den Vorschlag daraufhin weiter auf ihre Bedürfnisse anpassen. Sobald die Lernenden mit ihrem Vorschlag zufrieden sind, könnten sie diesen der Lehrperson vorstellen, um letzte Anpassungen zu machen und sicherzustellen, dass das Vorgehen auch aus Sicht der Lehrperson als sinnvoll erachtet wird.

**Beispiel:** Abbildung 21 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT dazu genutzt werden könnte, Lernende bei der Konkretisierung von Lernzielen und Lernplänen zu unterstützen. Basierend auf den genannten Rahmenbedingungen des Lernenden (schulischer Kontext, Thema, zeitlicher Spielraum) hat ChatGPT für die Vorbereitung auf eine Mathematik-Abschlussprüfung einen ersten Vorschlag für einen Lernplan in Form einer Tabelle erarbeitet. Lernende könnten diesen Vorschlag nun weiter anpassen, indem sie zum Beispiel die Aufteilung der Inhalte auf einen längeren Zeitraum anpassen oder einen anderen inhaltlichen Schwerpunkt verlangen. Bei Bedarf könnte ChatGPT für jedes Unterthema (zum Beispiel Algebra) den Lernplan weiter konkretisieren.

**M** Du bist mein persönlicher Lernberater. Erstelle einen Lernplan für die Mathematik-Maturaprüfungen 2023 in der Schweiz. Der Zeitraum sollte des Lernplans sollte etwa zwei Monate umfassen. Täglich können 1-2 Stunden gelernt werden. Das Ziel sollte es sein, die Prüfung möglichst gut zu bestehen. Erstelle den Plan in Form einer Tabelle. Die Tabelle sollte so-wohl konkrete Lernziele als auch Lerninhalte aufzeigen.

**G** Gerne erstelle ich für dich einen Lernplan für die Mathematik-Maturaprüfung 2023 in der Schweiz. Hier ist eine Tabelle, die dir helfen wird, dich auf die Prüfung vorzubereiten:

Woche	Lernziel	Lerninhalt
Woche 1	Algebra	Polynome, Lineare Algebra, Gleichungen, Ungleichungen
	Geometrie	Grundlagen der Geometrie, Trigonometrie, Analytische Geometrie
Woche 2	Analysis	Differential- und Integralrechnung, Funktionen, Grenzwerte
	Statistik	Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistische Datenanalyse, Verteilungen
Woche 3	Analytische Geometrie	Vektoren, Geraden, Ebenen
	Analysis	Differential- und Integralrechnung, Ableitungen, Kurvendiskussion
Woche 4	Statistik	Hypothesentests, Konfidenzintervalle, Korrelation, Regression
	Geometrie	Vektorrechnung, Komplexe Zahlen
Woche 5	Algebra	Matrizen, Determinanten, Lineare Gleichungssysteme
	Analysis	Differential- und Integralrechnung, Integraltransformationen
Woche 6	Statistik	Verteilungen, Hypothesentests, Statistische Datenanalyse
	Geometrie	Konstruktionen, Raumgeometrie

Dieser Lernplan ist auf zwei Monate ausgelegt, mit täglich 1-2 Stunden Lernzeit. Die Themen sind so aufgeteilt, dass sie gleichmäßig verteilt sind, und jeder Woche ein bestimmter Bereich der Mathematik abgedeckt wird. Selbstverständlich kannst du deinen eigenen Zeitplan anpassen, um dein eigenes Lerntempo und deine Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Ich hoffe, dass dir dieser Lernplan helfen wird, dich auf die Mathematik-Maturaprüfung 2023 in der Schweiz vorzubereiten und wünsche dir viel Erfolg dabei!

Abbildung 22: ChatGPT zur Konkretisierung von Lernzielen.  
 Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

### 5.3.2 Lernziele überprüfen und Feedback einholen

**Problemstellung:** Die Lernzielüberprüfung kann sowohl für die Lehrperson als auch die Lernenden eine Herausforderung darstellen. Für die Lehrperson ist es schwierig, jedes Jahr neue sinnvolle Prüfungsaufgaben zu kreieren, die die Lernenden noch nicht kennen. Die Lernenden wiederum möchten sich mit Aufgaben auf die eigentliche Prüfung vorbereiten. Im Unterricht verwendete Lehrbücher beinhalten zwar oft Aufgaben zur Lernzielüberprüfung. Diese werden aber meistens nicht als Prüfungsaufgaben eingesetzt, da sie den Lernenden bereits im Vorfeld bekannt sind.

**Lösungsansatz:** Als Quizbot könnte ChatGPT dazu verwendet werden, verschiedene Quiz-Aufgaben zu einem bestimmten Thema zu generieren. Lehrpersonen könnten den Quizbot als kreative Inspirationsquelle nutzen, um neue Prüfungsfragen zu einem Thema zu erstellen. Lernende könnten mithilfe des Quizbots ihr gelerntes Wissen testen und sich dadurch auf die Prüfung vorbereiten. Da die von ChatGPT generierten Lösungen zu den Quizfragen teilweise fehlerhaft sein können, ist es sowohl für die Lehrpersonen als auch die Lernenden wichtig, die gezeigten



Lösungen kritisch zu hinterfragen. Da Lernende während einer Prüfungssituation ja aber auch keine Lösungen erhalten, kann auf diese Weise auf einer Metaebene eine Prüfungssituation simuliert werden. Lernende werden gezwungen sich damit auseinanderzusetzen, was genau sie wissen und was sie (noch) nicht wissen.

**Beispiel:** Die untenstehende Abbildung 22 zeigt ein Beispiel, wie ChatGPT als Quizbot genutzt werden könnte. Wie im Prompt ersichtlich ist, wird ChatGPT im Kontext einer Schweizer Mittelschule das Thema «Geschichte des 1. Weltkriegs» vorgegeben. ChatGPT stellt jeweils eine Quizfrage und gibt vier Antwortmöglichkeiten zur Auswahl. Nachdem die Lernenden geantwortet haben, löst ChatGPT die richtige Antwort auf und begründet diese.

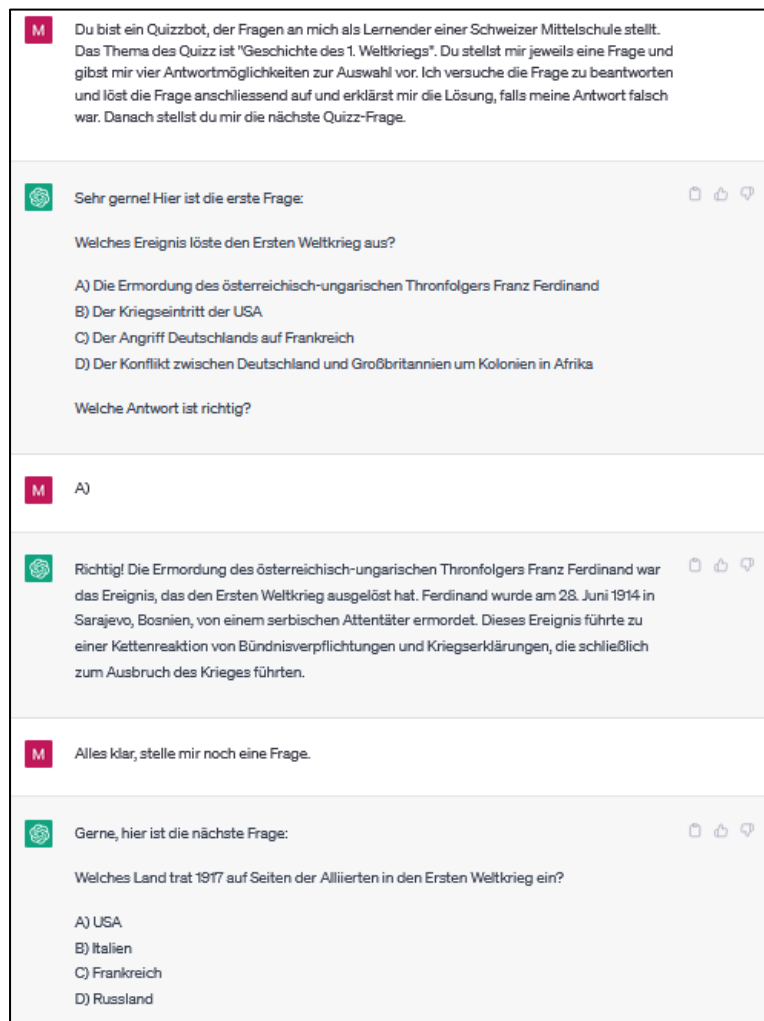


Abbildung 23: ChatGPT als Quizbot zur Lernzielüberprüfung.  
Quelle: Screenshot des Chatverlaufs mit ChatGPT (Version März 2023).

### 5.3.3 Lernziele und Lernprozesse überwachen und evaluieren

**Problemstellung:** Lernende müssen regelmässig ihre Lernfortschritte überprüfen und erhalten Feedback, um zu verstehen, ob sie die gewünschten Lernziele erreicht haben und wo sie Verbesserungen in ihrer Lernstrategie vornehmen müssen. Oft fällt es den Lernenden jedoch schwer, ihr eigenes Lernen zu beurteilen und darauf basierend den Lernprozess zu optimieren. Lehrpersonen haben möglicherweise nicht genügend Zeit, um Lernziele und Lernstrategien individuell zu überprüfen und ausführliches Feedback zu geben.

**Lösungsansatz:** In diesem Zusammenhang könnte ChatGPT genutzt werden, um Lernende bei der Überprüfung ihrer Lernziele und des Lernprozesses zu unterstützen. Basierend auf den Informationen, die der Lernende bereitstellt, könnte ChatGPT ein individuelles Feedback zu den erreichten Lernzielen geben und Vorschläge für Verbesserungen der Lernstrategie machen. Lernende könnten das Feedback nutzen, um ihr eigenes Lernen zu reflektieren und gezielt an den identifizierten Schwachstellen zu arbeiten.

**Beispiel:** Abbildung 23 zeigt ein Beispiel wie ChatGPT dazu genutzt werden könnte, Lernende bei der Überprüfung und Reflexion des Lernfortschritts in Bezug auf das Erreichen von Lernzielen zu unterstützen. Zuerst wird neben dem Lernziel vom Lernenden auch eine kurze Reflexion zum Lernfortschritt abgefragt, um dann nach einer fachlichen Überprüfung auch ein Feedback und Tipps zum Lernprozess zu geben.

<p><b>scil,</b> Du bist ein Lernassistent der mir hilft, meinen Lernprozess zu überwachen und das Erreichen von Lernzielen zu überprüfen. Du fragst mich zuerst nach den Lernzielen sowie meiner eigenen Einschätzung zu meinem Lernfortschritt. Danach stellst du mir einige anwendungsorientierte Fragen, um zu überprüfen, ob ich ein Lernziel erreicht habe und gibst mir im Anschluss Feedback, ob ich mich richtig eingeschätzt habe und Tipps, wie ich meinen Lernprozess weiter optimieren kann.</p>	<p><b>scil,</b> 1. Das BIP berechnet die wirtschaftliche Leistung eines Staates über ein Jahr. 2. Güter und Dienstleistungen. 3. Ich glaube es werden alle Konsumausgaben und Staatsausgaben addiert. 4. Die kenne ich nicht gut, ich denke es ist ein guter Vergleich von Ländern. 5. Die Frage verstehe ich nicht.</p>
<p><b>Natürlich, gerne!</b></p> <p>Erstens, könntest du mir bitte mitteilen, was deine aktuellen Lernziele sind? Zweitens, wie schätzt du deinen eigenen Lernfortschritt ein? Wo siehst du deine Stärken und wo deine Schwierigkeiten?</p> <p>Nachdem du mir diese Informationen gegeben hast, werde ich einige spezifische Fragen stellen, um deinen Lernprozess besser zu verstehen und um festzustellen, ob du deine Ziele erreicht hast.</p>	<p><b>Danke für deine Antworten. Hier ist mein Feedback:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Du hast recht, das BIP ist der Gesamtwert aller Güter und Dienstleistungen, die innerhalb eines Jahres in einem Land produziert werden. Es ist wichtig, weil es eine quantitative Messung der wirtschaftlichen Leistung eines Landes bietet und es ermöglicht, verschiedene Länder miteinander zu vergleichen.</li><li>2. Die Hauptkomponenten des BIP sind: Konsumausgaben der privaten Haushalte, Investitionen der Unternehmen, Staatsausgaben und der Nettoexport (Exporte abzüglich Importe).</li><li>3. Ja, das BIP wird durch Addition aller Ausgaben für Endprodukte und -dienstleistungen erfasst und berechnet, die innerhalb eines Jahres in einem Land gekauft wurden. Diese Methode wird als "Ausgabenmethode" bezeichnet.</li><li>4. Die Vorteile der Verwendung des BIP sind, dass es eine klare, quantifizierbare Messung der wirtschaftlichen Aktivität bietet. Die Nachteile sind, dass es bestimmte Faktoren nicht berücksichtigt, wie z.B. die Ungleichheit der Einkommensverteilung, die Qualität der Umwelt oder das allgemeine Wohlbefinden der Bevölkerung.</li><li>5. Das BIP kann genutzt werden, um das wirtschaftliche Wohlergehen einer Nation zu interpretieren, indem es z.B. mit dem BIP aus vergangenen Jahren oder mit dem BIP anderer Länder verglichen wird. Ein stetig wachsendes BIP zeigt in der Regel eine gesunde Wirtschaft an, während ein schrumpfendes BIP auf wirtschaftliche Probleme hinweisen kann.</li></ol> <p>Es scheint, dass du das grundlegende Konzept des BIP gut verstanden hast, aber vielleicht noch etwas mehr über die Details und die Interpretation des BIP lernen könntest. Hier sind meine Vorschläge zur weiteren Verbesserung deines Verständnisses:</p>
<p><b>scil,</b> Lernziel: ich sollte die Erfassung und Interpretation des Bruttoinlandsprodukt (BIP) erklären können. Ich habe alle Aufgaben dazu gelöst und denke, dass ich das Lernziel bereits erreicht habe.</p> <p><b>Sehr gut!</b> Das ist ein wichtiges Konzept in der Volkswirtschaftslehre. Lass uns jetzt überprüfen, ob du das Konzept wirklich verstanden hast. Ich werde dir ein paar Fragen stellen:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Was ist das Bruttoinlandsprodukt und warum ist es wichtig?</li><li>2. Welche Hauptkomponenten sind im BIP enthalten?</li><li>3. Wie wird das BIP erfasst und berechnet?</li><li>4. Was sind die Vor- und Nachteile der Verwendung des BIP als Wirtschaftsindikator?</li><li>5. Wie kann man das BIP zur Interpretation des wirtschaftlichen Wohlergehens einer Nation verwenden?</li></ol> <p>Bitte beantworte diese Fragen nach bestem Wissen und Gewissen. Danach werde ich dir Feedback geben und gegebenenfalls Tipps zur Verbesserung deines Verständnisses geben.</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Lerne mehr über die Hauptkomponenten des BIP und wie sie berechnet werden.</li><li>2. Beschäftige dich mehr mit den Vor- und Nachteilen der Verwendung des BIP als Wirtschaftsindikator.</li><li>3. Versuche, Beispiele zu finden, wie das BIP zur Interpretation des wirtschaftlichen Wohlergehens einer Nation verwendet wird.</li></ol>

Abbildung 24: ChatGPT als Assistent zur Überprüfung des Lernfortschritts.

## 6 Weiterführende Hinweise

ChatGPT wird fortlaufend weiterentwickelt. In diesem sich schnell verändernden Umfeld kann es schwierig sein, sich stets auf den neusten Stand zu bringen. Um mit den laufenden Entwicklungen Schritt zu halten und sich in kurzer Zeit eine gute Übersicht über wichtige Neuerungen zu verschaffen, können folgende Webseiten eine gute Orientierung bieten.

Im offiziellen «OpenAI Help Center» (<https://help.openai.com/en/>) findet sich zahlreiche Informationen zu ChatGPT sowie der Anbindung einer Schnittstelle über die OpenAI API. Informationen zu den neusten Anpassungen an ChatGPT finden sich im Reiter «Release Notes»: <https://help.openai.com/en/articles/6825453-chatgpt-release-notes>

Einen guten Einblick in aktuelle Trends innerhalb der Prompting-Community ermöglicht zudem die Webseite FlowGPT (<https://flowgpt.com/>). Auf der Webseite von FlowGPT können Personen ihre ChatGPT-Anwendungsfälle vorstellen. Die Anwendungsfälle sind dabei verschiedenen Kategorien (Academic; Marketing; Business Development etc.) zugeordnet und können innerhalb der Community bewertet werden. Dadurch entsteht ein hierarchisches Gesamtbild, das verschiedene Anwendungsfälle aufzeigt und sie hinsichtlich ihrer Nützlichkeit einschätzt.

# Literaturverzeichnis

- Bachmann, H. (2014): Formulieren von Lernergebnissen – learning outcomes: In H. Bachmann (Hrsg.), *Kompetenzorientierte Hochschullehre. Die Notwendigkeit von Kohärenz zwischen Lernzielen, Prüfungsformen und Lehr-Lern-Methoden*, 34 – 49. Hep.
- Brown, T.B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D. M., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). *Language models are few-shot learners*. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2005.14165>
- Brynjolfson, E., & McAfee, A. (2017). Von Managern und Maschinen. *Harvard Business Manager*, 23–34.
- Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J.A., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Lee, Y.T., Li, Y.F., Lundberg, S.M., Nori, H., Palangi, H., Ribeiro, M.T., & Zhang, Y. (2023). *Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4*. arXiv preprint. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>
- Center for Humane Technology. (2023, April 4). *The A.I. Dilemma - March 9, 2023* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xoVJKj8lcNQ>
- Chen, Z., Qing, J., Xiang, T., Yue, W. L., & Zhou, J. H. (2022). Seeing beyond the brain: Conditional diffusion model with sparse masked modeling for vision decoding. *arXiv preprint*, 1(2), 4. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.06956>
- Cuafona, G. (2023, April 5). *Prompt Engineering und warum es für die KI-Revolution wichtig ist*. Four-WeekMBA. <https://fourweekmba.com/de/schnelles-Engineering/>
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). *Only humans need apply: winners and losers in the age of smart machines*. Harper Business.
- Delamore, S. (2023, January 25). *Setting ChatGPT's Temperature: Introducing the ChatGPT API*. Genui. <https://www.genui.com/resources/chatgpt-api-temperature>
- e-teaching (2023, February 21). *Constructive Alignment*. e-teaching.org. <https://www.e-teaching.org/didaktik/konzeption/constructive-alignment>
- Ganguli, D., Lovitt, L., Kernion, J., Askell, A., Bai, Y., Kadavath, S., & Clark, J. (2022). *Red teaming language models to reduce harms: Methods, scaling behaviors, and lessons learned*. arXiv preprint <https://arxiv.org/abs/2209.07858>
- Goda Go. (2023, February 18). *This Will Make You Better than 99% ChatGPT Users* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=EYjG6i53-xk&t=2s>
- INF-Schule. (2022). *Fachkonzept – Syntax: Syntax von Programmiersprachen*. INF-Schule. [https://www.inf-schule.de/automaten-sprachen/interpretercompiler/syntaxsemantikueberblick/konzept\\_syntax](https://www.inf-schule.de/automaten-sprachen/interpretercompiler/syntaxsemantikueberblick/konzept_syntax)

- Kiela, D., Bartolo, M., Nie, Y., Kaushik, D., Geiger, A., Wu, Z., Vidgen, B., Prasad, G., Singh, A., Ringshia, P., Ma, Z., Thrush, T., Riedel, S., Waseem, Z., Stenetorp, P., Jia, R., Bansal, M., Potts, C., & Williams, A. (2021). Dynabench: Rethinking benchmarking in NLP. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2104.14337>
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218. [https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104\\_2](https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2)
- McGrath, L., Negretti, R., & Nicholls, K. (2019). Hidden expectations: scaffolding subject specialists' genre knowledge of the assignments they set. *Higher Education*, 78, 835-853. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00373-9>
- Microsoft (2023a, March 16). *The Future of Work With AI - Microsoft March 2023 Even* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Bf-dbS9CcRU>
- Microsoft (2023b, March 16). *Introducing Microsoft 365 Copilot | Your Copilot for Work* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=S7xTBa93TX8>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2022). New Modes of Learning Enabled by AI Chatbots: Three Methods and Assignments. *Available at SSRN*. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4300783>
- Negretti, R., & McGrath, L. (2018). Scaffolding genre knowledge and metacognition: Insights from an L2 doctoral research writing course. *Journal of Second Language Writing*, 40, 12-31. <https://doi.org/10.1016/j.jslw.2017.12.002>
- OECD (2020). *OECD Lernkompass 2030: OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030, Rahmenkonzept des Lernens*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). [https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/German\\_Translation\\_LC\\_May\\_2021.pdf](https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/German_Translation_LC_May_2021.pdf)
- OpenAI. (2023, March 27). GPT-4 Technical Report. *arXiv preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>
- Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). *ChatGPT and artificial intelligence in higher education: quick start guide*. UNESCO. [https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide\\_EN\\_FINAL.pdf](https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf)
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Sebastien Bubeck. (2023, April 6). *Sparks of AGI: early experiments with GPT-4* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qblk7-JPB2c>
- Serra, M. J., & Metcalfe, J. (2009). Effective implementation of metacognition. In *Handbook of metacognition in education* (pp. 278-298). Routledge.
- Seufert, S. & Meier, C. (2023). Hybride Intelligenz: Zusammenarbeit mit KI-Robotern in wissensintensiven Bereichen [Unpublished manuscript]. Manuskript für HMD, Heft 354 «Industrie 5.0».

- Seufert, S., Eberle, F., & Handschuh, S. (2023). ChatGPT - Orientierung und erste Empfehlungen für das Gymnasium [Unpublished manuscript]. *Helv Gym Curriculum*.
- Stan, J. (2023, February 20). *Theory of Mind Emerges in Artificial Intelligence: Implications for AI's Understanding of Humans, Revealed by Stanford Study*. The Science Times. <https://www.sciencetimes.com/articles/42488/20230220/theory-mind-emerges-artificial-intelligence-implications-ais-understanding-humans-revealed.htm>
- Takagi, Y., & Nishimoto, S. (2022). High-resolution image reconstruction with latent diffusion models from human brain activity. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2022.11.18.517004>
- Tardy, C. M., Sommer-Farias, B., & Gevers, J. (2020). Teaching and researching genre knowledge: Toward an enhanced theoretical framework. *Written Communication*, 37(3), 287-321. <https://doi.org/10.1177/0741088320916554>
- t2informatik (2023). *Prompt Engineering – die Interaktion zwischen User und System mittels natürlicher Sprache ermöglichen*. Wissen kompakt - t2informatik. <https://t2informatik.de/wissen-kompakt/prompt-engineering/>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022; The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes. *Office of the European Union*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- Watson (2023, 2. Mai). *Darum verbietet Samsung KI-Chatbots für seine Angestellten*. Watson. <https://www.watson.ch/digital/k%C3%BCnstliche%20intelligenz/176207524-code-geleakt-samsung-verbietet-chatgpt-fuer-seine-angestellten>