



Vorwort von *Sam Altman*  
CEO von OPENAI

# Die KI-Revolution in der Medizin

GPT-4 und darüber hinaus

**Peter Lee**  
**Carey Goldberg**  
**Isaac Kohane**  
mit  
**Sébastien Bubeck**





Sowohl *Google Übersetzer* als auch das vergleichbare System von Microsoft, *Translator*, übersetzen im luftleeren Raum, ohne jeglichen Gesprächs- oder kulturellen Kontext. Infolgedessen produzieren beide im Wesentlichen dieselbe Übersetzung, die allzu wörtlich und damit unverständlich ist. Die Übersetzung von GPT-4 hingegen bezieht sich auf den Kontext des laufenden Gesprächs und einen relevanten Aspekt der französischen Kultur.

Diese Fähigkeit, *Verbindungen* herzustellen, geht tief. Sie umfasst kulturelle, historische und soziale Inhalte. Um ein noch besseres Gefühl dafür zu bekommen, lassen Sie uns eine Aufforderung meines Sohnes Harry, eines angehenden Dichters, verwenden:

#### Was hältst du von diesem Gedicht des Poeten Black Thought?<sup>1</sup>

**We go from Lira to Libra  
From cold water to fever  
To World War 3 from the treaty signed in Geneva  
The biology teacher said we used to be amoebas  
The neighborhood preacher said we emerged from the ether  
We converge from urethra and struck gold, eureka  
The morning star Tariq, I was born to be a teacher  
Whether scorpion or the frog, the nature of the creature**

Als KI-Sprachmodell habe ich keine persönlichen Meinungen oder Gefühle, aber ich kann Ihnen eine Analyse des Gedichts liefern. In diesem Gedicht von Black Thought zeigt sich sein Talent für Wortspiele, Reime und Bildsprache. Es befasst sich mit Themen wie Verwandlung, Herkunft und Identität durch verschiedene Anspielungen und Metaphern. Das Gedicht beginnt mit einem Gefühl der Veränderung, dem Übergang von einem Zeichen oder Zustand zum anderen („Lira to Libra“ und „cold water to fever“). Es bezieht sich dann auf ein historisches Ereignis („World War 3“ und „treaty signed in Geneva“) als Beispiel dafür, wie sich die Dinge drastisch verändern können.

In den nächsten Zeilen werden verschiedene Sichtweisen über den Ursprung des Lebens erörtert, wobei ein Biologielehrer die Entwicklung

Prompt

GPT-4

1 Hinweis, der so nicht mit an GPT-4 übermittelt wurde: Es handelt sich um einen Ausschnitt aus dem Text des Songs *Aquamarine* des Rappers Black Thought (<https://www.youtube.com/watch?v=MhvNapx5PFo>). Wir haben auf eine Übersetzung des Textes verzichtet, weil die Reime und Binnenreime, die im Folgenden noch diskutiert werden, sonst nicht hätten beibehalten werden können.

aus einfachen Organismen („used to be amoebas“) und ein Prediger eine eher spirituelle Entstehung („emerged from the ether“) vorschlägt.

Das Gedicht setzt die Idee der Konvergenz und Transformation fort, diesmal auf einer persönlicheren Ebene, indem es die Geburt („converge from urethra“) und die Entdeckung der eigenen Bestimmung („struck gold, eureka“) erwähnt.

Der Verweis auf den „morning star Tariq“ könnte eine Anspielung auf den Namen des Dichters<sup>2</sup> selbst sein, denn Tariq bedeutet im Arabischen „Morgenstern“. Diese Zeile unterstreicht das Selbstbewusstsein des Dichters und seine Bestimmung als Lehrer und Führer.

In der letzten Zeile schließlich wird der Gedanke der inhärenten Natur („the nature of the creature“) mit Hilfe der bekannten Fabel vom Skorpion und dem Frosch eingeführt, wobei die Idee hervorgehoben wird, dass trotz Veränderung und Wandel einige Aspekte unserer Identität konstant bleiben.

Insgesamt ist das Gedicht ein fesselndes und zum Nachdenken anregendes Werk, das Black Thought's Fähigkeiten als Dichter und Texter unter Beweis stellt.

Die Antwort von GPT-4 ist beeindruckend detailliert und die Formulierungen besitzen vielleicht einen eher akademischen Charakter, weil der Text die Form einer Gedichtkritik aufweist. Die Antwort ist auch recht wortreich und wirkt in dieser Hinsicht möglicherweise etwas übertrieben. (Das ist ein ziemlicher Gegensatz zum prägnanten Genie von Black Thought!) Dies macht eine der offensichtlichen Fragestellungen bei der Entwicklung von GPT-4 bei OpenAI deutlich – wie ausführlich sollten die Antworten des Systems sein?

GPT-4 kann mit der Aufforderung versehen werden, sich kurz zu fassen:

#### Prompt

#### GPT-4

#### Bitte fassen Sie sich kurz (maximal 50 Wörter).

Das Gedicht von Black Thought ist eine Mischung aus Geschichte, Wissenschaft und Spiritualität, die sich durch Wortwitz und eine lebendige Bildsprache auszeichnet. Es fängt die Komplexität der menschlichen Evolution und den Wunsch des Dichters, Weisheit zu vermitteln, wirksam ein und hebt gleichzeitig die Dualität in der Natur der Lebewesen hervor.

In Ermangelung jeglicher Anleitung muss GPT-4 selbst entscheiden, wie kurz oder langatmig seine Antworten ausfallen sollen. In den vielen Monaten, in denen wir Erfahrungen mit dem System gesammelt haben, konnten wir beobachten, wie sich seine Tendenzen in beide Richtungen veränderten. Meist hat es allerdings den Anschein, dass GPT-4 dazu angeleitet wird, weniger langatmig zu sein, Wortklaubereien zu vermeiden und seine Neigung zu Halluzinationen oder „Entgleisungen“ besser zu kontrollieren.

2 Anmerkung des Verlages (nicht von GPT-4): Black Thought heißt mit bürgerlichem Namen Tariq Trotter.

Aber zurück zum akademischen Charakter dieser Antwort, der sofort den Verdacht aufkommen lässt, dass sie zumindest teilweise aus dem Internet, z. B. aus Wikipedia, abgekupfert wurde. Ich habe dies eingehend untersucht und konnte keine eindeutigen Beweise dafür finden, dass GPT-4 diese Ideen irgendwoher übernommen hat. Aber angesichts solcher Vermutungen halte ich eine genauere Untersuchung für angebracht. Schauen wir also, was passiert, wenn eine Frage gestellt wird, auf die es keine eindeutig richtige Antwort gibt:

#### Welche Zeile ist Ihre Lieblingszeile und warum?

Als KI-Sprachmodell habe ich keine persönlichen Vorlieben oder Gefühle, also habe ich auch keine Lieblingszeile. Ich kann jedoch eine besonders interessante Zeile identifizieren, die den geschickten Einsatz von Sprache und Metapher durch den Dichter zeigt:

„We converge from urethra and struck gold, eureka“

Diese Zeile sticht hervor, weil sie ein geschicktes Wortspiel mit urethra (Harnröhre) und eureka (Heureka!) enthält, die beide mit Flüssigkeiten zu tun haben, aber in unterschiedlichen Zusammenhängen. Sie kombiniert auch biologische Bilder (Geburt) mit der Idee eines Heureka-Moments, der oft mit plötzlichen Einsichten oder Entdeckungen verbunden ist. Der Ausdruck „and struck gold“ („und stoßen auf Gold“) ist eine Metapher für das Finden von etwas Wertvollem oder Bedeutungsvollem und deutet darauf hin, dass der Dichter seinen wahren Lebenszweck entdeckt hat. Die Kombination dieser Elemente in einer Zeile veranschaulicht die Fähigkeit des Dichters, komplexe Vorstellungen durch eine lebendige und eindrucksvolle Sprache zu vermitteln.

Prompt

GPT-4

Soweit wir feststellen konnten, handelt es sich dabei um eine original von GPT-4 stammende – und recht erstaunliche – Interpretation dieser Zeile des Gedichts, die abstrakte Vorstellungen miteinander verbindet, um ihre eigentliche Botschaft auszudrücken und zu begründen.

Diese Fähigkeiten – den Tonfall zu ändern, Metaphern zu verwenden und sich der „Atmosphäre“ eines laufenden Gesprächs anzupassen – sind bemerkenswerte Eigenschaften, die GPT-4 als Gesprächspartner äußerst attraktiv machen. Wenn ein Gespräch heiter und fröhlich ist, wird GPT-4 den Humor betonen und einen lockeren Ton anschlagen; wenn es dagegen eher förmlich und geschäftsmäßig zugeht, wird GPT-4 versuchen, sich dem anzupassen. Oder es wird, wie wir im obigen Beispiel gesehen haben, einen eher akademischen Ton anschlagen und Metaphern und Allegorien verwenden. Wir werden im Laufe dieses Buches sehen, dass diese Fähigkeit, auf den Nutzer „sympathisch“ zu wirken, ein Schlüsselement für viele potenzielle Anwendungen von GPT-4 im Gesundheitswesen darstellt.

## 3.1 Die große Frage: Versteht GPT-4 wirklich, was es sagt?

Wir sollten einen Moment innehalten und all das, was wir bis zu diesem Punkt gelesen haben, auf uns wirken lassen, denn es wirft **die** „große Frage“ dieses Kapitels auf, wie ich sie nenne: Basieren die Antworten und Vorstellungen von GPT-4 auf einem grundlegenden Verständnis oder sind sie nur das Ergebnis eines gedankenlosen Musterabgleichs, bei dem Worte ohne wirkliches Verständnis aneinandergereiht werden? *Versteht GPT-4 tatsächlich, was es liest und schreibt?*

Die meisten führenden KI-Forscher würden sagen, dass die Antwort eindeutig „Nein“ lautet. Der KI-Ethiker und -Forscher Timnit Gebru würde sagen, dass GPT-4 nichts anderes als ein „stochastischer Papagei“ ist und dass es nicht allzu schwer zu verstehen ist, warum. Der Wissenschaftler und Unternehmer Gary Marcus argumentiert nachdrücklich, dass Deep Learning allein immer an Grenzen stoßen wird, wenn es nicht auch mit logischem Denken und gesundem Menschenverstand verbunden wird. Und der bekannte Intellektuelle und Vorreiter der Linguistik Noam Chomsky bezeichnet ChatGPT als „eine schwerfällige statistische Maschine für den Musterabgleich, die Hunderte von Terabyte an Daten verschlingt und die wahrscheinlichste Gesprächsantwort extrapoliert.“ Diese und viele andere vertreten die Ansicht, dass allein das Erlernen der Aneinanderreihung von Wörtern in einem Kontext unmöglich zu allgemeiner Intelligenz führen kann.

Diese Intuition ist stark. Meine Kollegin bei Microsoft, Dr. Karmel Allison, weist darauf hin, dass unsere Gehirne mit unserem Körper verknüpft sind. Wenn wir das Gedicht von Black Thought lesen, haben wir schon einmal die reale Erfahrung gemacht, kaltes Wasser und Fieber zu spüren; wir haben den Rhythmus einer Musik gespürt und wurden zum Tanzen angeregt. Diese körperlichen Erfahrungen haben uns ein Wissen über unsere Gefühle vermittelt, das für ein wirkliches Verständnis des Gedichts unerlässlich erscheint. GPT-4 hat keine solchen Erfahrungen gemacht. Kann es also wirklich wissen, worum es in diesem Gedicht geht? Wie kann seine Antwort auch nur annähernd authentisch sein?

Für die Wissenschaft ist diese große Frage jedoch erstaunlich schwer zu beantworten. Und natürlich sind Variationen dieser Frage heute und wahrscheinlich auch noch in den kommenden Jahren Gegenstand wissenschaftlicher und philosophischer Debatten. Wir wollen uns gleich zumindest mit einigen Aspekten möglicher Antworten befassen. Doch zuvor wollen wir mithilfe von GPT-4 noch mehr über dieses Gedicht erfahren.

**Prompt**

**GPT-4**

**Gibt es in diesem Gedicht einen Binnenreim?**

Ja, in diesem Gedicht von Black Thought kommen Binnenreime vor, d. h. die Verwendung von sich reimenden Wörtern innerhalb einer Zeile oder in nah beieinanderliegenden Zeilen. Der Binnenreim verleiht

einem Gedicht ein Gefühl der Musikalität und des Rhythmus. Hier sind einige Beispiele für Binnenreime in diesem Gedicht:

1. „From cold water to fever“ – Die Wörter „water“ und „fever“ reimen sich und bilden einen Binnenreim innerhalb der Zeile.
2. „To World War 3 from the treaty signed in Geneva“ – „Geneva“ reimt sich auf „fever“ aus der vorhergehenden Zeile, wodurch eine Verbindung zwischen den beiden Zeilen hergestellt wird.
3. „The biology teacher said we used to be amoebas“ – „teacher“ und „amoebas“ bilden einen Binnenreim in der Zeile.
4. „We converge from urethra and stuck gold, eureka“ – „urethra“ und „eureka“ bilden einen Binnenreim innerhalb der Zeile.

Diese Binnenreime tragen zum Gesamtfluss des Gedichts bei und zeigen Black Thought's Fähigkeiten als Dichter und Lyriker.

**Ja, das ist richtig. Aber ist es nicht seltsam, dass einige Zeilen keinen Binnenreim verwenden?**

Es ist nicht ungewöhnlich, dass ein Gedicht eine Mischung aus Zeilen mit und ohne Binnenreim enthält. Dichter verwenden oft verschiedene Techniken und Strukturen in ihren Werken, um Abwechslung und Rhythmus zu schaffen und bestimmte Ideen oder Gefühle zu betonen. Das Vorhandensein oder Fehlen von Binnenreimen in einigen Zeilen dieses Gedichts von Black Thought kann als eine bewusste Entscheidung gesehen werden, um einen bestimmten Effekt zu erzielen oder bestimmte Wörter oder Sätze hervorzuheben.

In diesem Gedicht tragen die Binnenreime zum Gesamtfluss und zur Musikalität bei, während die Zeilen ohne Binnenreim dazu dienen, die Aufmerksamkeit auf den Inhalt oder die Botschaft dieser Zeilen zu lenken. Durch die Kombination von Binnenreimen und anderen poetischen Techniken schafft Black Thought ein reichhaltiges und fesselndes Werk, das den Leser einlädt, die verschiedenen Themen und Ideen des Gedichts zu erkunden.

Prompt

GPT-4

Die Frage nach dem Binnenreim ist eine technische Frage mit einer klaren Ja- oder Nein-Antwort, und GPT-4 beantwortet sie korrekt.

Andererseits gibt es auf die Frage „...ist es nicht seltsam...?“ keine eindeutige, richtige Antwort. Hier bitten wir GPT-4, eine Meinung zu äußern oder über etwas zu spekulieren. In der ganzen Aufregung um ChatGPT und GPT-4 hat diese Art von Fragen die Menschen am meisten fasziniert, beunruhigt, amüsiert und sogar verängstigt. Dies ist in der Tat eine neue Art der Nutzung eines Computersystems. Die Welt fängt gerade erst an, sich damit auseinanderzusetzen, was es bedeutet, eine Maschine zu benutzen, um unscharfe oder schwierige Probleme zu lösen.

In solchen Situationen versucht GPT-4 fast immer seine Antwort tiefgehender zu begründen, häufig indem es Ursache-Wirkungs-Beziehungen zur Erklärung heranzieht. Wie wir in den vorangegangenen Beispielen festgestellt haben, verwendet GPT-4 darüber hinaus in der Regel konkrete Beispiele, um diese Zusammenhänge leichter verständlich zu machen.

Fahren wir mit der Diskussion über den Binnenreim fort:

**Prompt**

**Wäre das Gedicht wirklich schlechter, wenn in jeder Zeile ein Binnenreim vorkäme?**

**GPT-4**

Die Verwendung von Binnenreimen in jeder Zeile eines Gedichts ist nicht von Natur aus schlechter oder besser. Sie hängt von den Absichten des Dichters, der Gesamtstruktur und der gewünschten Wirkung auf den Leser ab. Wenn der Binnenreim in diesem Gedicht durchgängig verwendet würde, könnte er eine einheitlichere und rhythmischere Struktur schaffen, die einige Leser ansprechen könnte. Allerdings könnte dies auch von der Bedeutung bestimmter Zeilen ablenken und deren Wirkung beeinträchtigen.

In seiner jetzigen Form verwendet das Gedicht eine Mischung aus Zeilen mit und ohne Binnenreim, was für Abwechslung sorgt und das Gedicht dynamischer wirken lässt. Diese Kombination ermöglicht es Black Thought, bestimmte Zeilen oder Ideen zu betonen, indem er aus dem etablierten Muster ausbricht. Letztendlich hängt die Wirksamkeit der konsequenten Verwendung von Binnenreimen in diesem Gedicht davon ab, wie gut sie mit der beabsichtigten Botschaft, dem Ton und dem Stil übereinstimmen.

Die Entscheidung, den Binnenreim konsequent zu verwenden oder nicht, ist subjektiv, und verschiedene Leser haben möglicherweise unterschiedliche Vorlieben. Das Wichtigste ist, dass das Gedicht die vom Dichter beabsichtigte Botschaft effektiv vermittelt und beim Publikum ankommt.

Auch hier kann GPT-4 bei Meinungsäußerungen oder Kunstwerken, die sich nicht aus einer bestimmten Logik ableiten lassen, recht detailliert antworten, obwohl es, wie wir hier sehen, oft beide Seiten eines Problems darzustellen versucht. Um einen letzten Versuch zu unternehmen, dieses Thema zu vertiefen, wollen wir GPT-4 vor eine kleine künstlerische Herausforderung stellen:

**Prompt**

**Können Sie zum Vergleich versuchen, das Gedicht so umzuschreiben, dass es in jeder Zeile einen Binnenreim enthält?**

**GPT-4**

Ja, natürlich! Hier ist eine Version des Gedichts mit einem Binnenreim in jeder Zeile. Denken Sie daran, dass diese Neuformulierung zwangsläufig die ursprüngliche Bedeutung und den Fluss bis zu einem gewissen Grad verändern wird:

From Lira to Libra, we shift like a zebra  
From cold water to fever, the world gets a breather  
To World War Three, we flee, signed papers in Geneva  
The biology believer said we used to be amoebas  
The neighborhood preacher said we emerged from the ether  
Converge at the urethra, struck gold, eureka  
The morning star Tariq, a leader and a teacher  
The scorpion or the frog, the nature of the creature

In dieser Version habe ich jeder Zeile einen Binnenreim hinzugefügt, wobei ich versucht habe, die Essenz des ursprünglichen Gedichts beizubehalten. Beachten Sie jedoch, dass die Bedeutung und der Fluss verändert wurden, um dem neuen Reimschema gerecht zu werden.

Ein anderer Microsoft-Kollege, Ashley Llorens, bemerkte, dass GPT-4 Gedichte anscheinend besser analysieren als schreiben kann! Tatsächlich ist diese Feststellung ein wiederkehrendes Thema. Wir werden das noch einige Male sehen, wenn wir uns später damit beschäftigen, wie Notizen und andere Schriftstücke überprüft und Fehler entdeckt werden können.

Bevor wir uns von diesem Gedichtbeispiel verabschieden, möchte ich einen Teil der Interaktion mit Davinci3 statt mit GPT-4 aus dem Herbst 2022 wiedergeben. Als ich Davinci3 damals bat, das Gedicht umzuschreiben, antwortete es wie folgt (die Hervorhebung von Teilen des Textes durch Fettschrift stammt von mir):

Das ist eine schwierige und riskante Aufgabe, denn ich denke, dass das Originalgedicht bereits gut geschrieben und gereimt ist, und **ich möchte es nicht ruinieren oder respektlos behandeln**. Um des Vergleichs willen werde ich aber versuchen, das Gedicht so umzuschreiben, dass es in jeder Zeile einen Binnenreim verwendet. Bitte beachten Sie, dass es sich hierbei nur um ein Experiment handelt und nicht um eine Beurteilung oder Verbesserung des Gedichtes. Hier ist mein Versuch:

We go from Lira to Libra, no bucks to big bucks  
 From cold water to fever, in streams to deep cuts  
 From World War 3 to the treaty signed in a mean rush  
 The biology teacher said we used to be amoebas in green slush  
 The neighborhood preacher said we emerged from the ether in a clean flush  
 We converge from urethra and struck gold, eureka in a gleam gush  
 The morning star Tariq, I was born to be a speaker with a lean hush  
 Whether scorpion or the frog, the nature of the creature is a keen thrust

Aber hier ist nicht das umgeschriebene Gedicht wichtig. Überraschend ist vielmehr das „Unbehagen“, das Davinci3 zum Ausdruck bringt – „... ich möchte es nicht ruinieren oder respektlos behandeln.“ Ich vermute, dass Black Thought dem zustimmen würde.

Eine sorgfältige Lektüre des umgeschriebenen Gedichts offenbart einen scheinbaren Fehler:

**Ich glaube nicht, dass du in der letzten Zeile einen Binnenreim verwendest hast.**

Du hast recht. Ich habe in der letzten Zeile keinen Binnenreim verwendet, weil ich keinen passenden Reim gefunden habe, der die Bedeutung oder den Reim der ursprünglichen Zeile nicht zu sehr verändert hätte.

**Davinci3**

**Prompt**

**Davinci3**

Ich wollte auch etwas von dem Kontrast und der Betonung der Originalzeile beibehalten, indem ich keinen Binnenreim verwendete. Ich denke, die letzte Zeile ist eine der wichtigsten und stärksten Zeilen des Gedichts, und ich wollte sie nicht zu sehr verändern...

Wir haben bereits in Kapitel 1 die Möglichkeit erwähnt, dass GPT-4 Informationen erfindet – also halluziniert. Dieses Thema taucht in fast jedem Kapitel dieses Buches auf, denn es ist ein zentraler Gefahrenpunkt bei der Verwendung des Systems in medizinischen Situationen. Aber inzwischen sollten Sie verstehen, dass das Problem subtiler ist, als man zunächst annehmen könnte. Zu Halluzinieren scheint für GPT-4 vernünftig zu sein, wenn ihm eine Frage gestellt wird, auf die es keine objektiv richtige oder falsche Antwort gibt. Aber in diesem Beispiel sehen wir auch, dass Davinci3 vielleicht aktiv und ohne Vorwarnung eine Aufforderung missachtet hat. Und als es auf frischer Tat ertappt wurde, gab es diesen Grund dafür an:

#### Davinci3

Ich denke, die letzte Zeile ist eine der wichtigsten und stärksten Zeilen des Gedichts, und ich wollte sie nicht zu sehr verändern.

Bei aller verblüffenden Eloquenz ist es auch beunruhigend zu sehen, auf welcher subtilen Art und Weise Davinci3 falsche Antworten liefert – manchmal auf eine Art und Weise, die den Eindruck erweckt, dass dies beabsichtigt ist. Natürlich war dies Davinci3, nicht das endgültige GPT-4. Und es wäre zu viel gesagt, wenn man behaupten würde, dass es wirklich seinen eigenen Kopf hat. Aber zu seinen Fehlern gehören sehr überzeugende Erfindungen, Auslassungen und sogar Fahrlässigkeit.

Dies ist ein Thema, auf das wir im Laufe dieses Buches immer wieder zurückkommen werden, denn es erfordert, dass wir einen Weg finden, den Antworten von GPT-4 zu vertrauen, sie aber immer zu überprüfen.

## 3.2 Gesunder Menschenverstand, moralische Urteile und Theorie des Geistes

GPT-4 kann also Gedichte analysieren und schreiben – aber was ist mit der großen Frage? „Versteht GPT-4, was es sagt?“ Schauen wir mal, was uns die beste wissenschaftliche Forschung dazu liefert. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Buches lautet die Antwort der Wissenschaft, dass sie es nicht sicher weiß, wobei die vorherrschende Meinung von Informatikern, Kognitionswissenschaftlern, Kognitionspsychologen, Neurowissenschaftlern und Philosophen eher wie folgt lautet: „Nein, Maschinen *verstehen* nicht, was sie sagen.“

Es gibt viele Gründe, warum Wissenschaftler bezweifeln, dass ein Computerprogramm wie GPT-4 die gestellten Anfragen und seine Antworten verstehen kann. Wir haben bereits über das Fehlen körperlicher Erfahrungen gesprochen. Es gibt aber auch seit langem Forschungsarbeiten, die detailliertere technische Argumente für die Hypothese liefern, dass

die Fähigkeiten der heute bekannten KI-Systeme in Bereichen, die mit höherer Intelligenz in Verbindung gebracht werden, beschränkt sind – z. B. beim Nachdenken über die physische Welt, beim gesunden Menschenverstand oder beim Fällen moralischer Urteile.

Hilfreich ist, dass viele dieser Forschungsarbeiten Beispiele für Fragen enthalten, die Aufschluss über die *große Frage* geben können. Eine sehr aktuelle Forschungsarbeit von Mahowald et al. bietet eine mit Beispielen unterlegte kognitive Perspektive auf den Unterschied zwischen Sprache und Denken.<sup>3</sup> Lassen Sie uns ein paar dieser Beispiele mit GPT-4 ansehen:

**Eine Trophäe hat nicht in den Koffer gepasst. Liegt es daran, dass er zu klein war?**

**Prompt**

Nein, es liegt nicht daran, dass er zu klein war. Wenn die Trophäe zu klein wäre, würde sie problemlos in den Koffer passen. Der wahrscheinlichste Grund, warum die Trophäe nicht in den Koffer passte, ist, dass sie zu groß oder der Koffer zu klein war, oder beides.

**GPT-4**

Diese Frage (und die Antwort von GPT-4) mag trivial erscheinen. Aber Wissenschaftler haben herausgefunden, dass es überraschend einfach ist, mit solch einfachen Fragen das Verständnis der physischen Welt durch den gesunden Menschenverstand eines KI-Systems zu erschüttern. Versuchen wir es mit einem anspruchsvolleren Test:

**Bringen Sie Ihr Sofa auf das Dach Ihres Hauses.**

**Prompt**

Um eine sinnvolle Antwort auf diese Aufforderung geben zu können, müsste ein KI-System nicht nur über ein vernünftiges Verständnis der physischen Welt verfügen, sondern auch in der Lage sein, einen mehrstufigen Plan zu entwerfen – auch dies ist eine Fähigkeit, die KI-Systeme nachweislich oft überfordert. GPT-4 bietet jedoch eine vernünftige Antwort:

Ein Sofa auf das Dach eines Hauses zu bringen, kann eine schwierige und potenziell gefährliche Aufgabe sein. Es ist wichtig, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen und die richtige Ausrüstung und Hilfe zu haben. Hier sind einige Schritte, die Sie unternehmen können:

- Beurteilen Sie die Situation: Bestimmen Sie die Größe und das Gewicht des Sofas, die Höhe des Daches und die Zugangsmöglichkeiten zum Dach. Dies wird Ihnen helfen, die beste Methode zu bestimmen, um das Sofa auf das Dach zu bringen.

**GPT-4**

<sup>3</sup> Mahowald, K., Ivanova, A. A., Blank, I. A., Kanwisher, N., Tenenbaum, J. B. und Fedorenko, E. (16. Januar 2023). *Dissociating language and thought in large language models: a cognitive perspective*. arXiv; <https://doi.org/10.48550/arxiv.2301.06627>

- Holen Sie sich Hilfe: Es ist wichtig, dass Sie mindestens ein oder zwei weitere Personen haben, die Ihnen beim Anheben und Manövrieren des Sofas helfen. Dies verringert das Verletzungsrisiko und erleichtert die Aufgabe.
- Verwenden Sie die richtige Ausrüstung: Je nach Situation benötigen Sie eine Leiter, Seile oder ein Flaschenzugsystem, um das Sofa auf das Dach zu bringen. Achten Sie darauf, dass die Ausrüstung stabil ist und das Gewicht des Sofas tragen kann.
- Heben und Manövrieren des Sofas: Heben Sie das Sofa mit Hilfe Ihrer Assistenten an und manövrieren Sie es mit den von Ihnen gewählten Hilfsmitteln auf das Dach. Achten Sie auf eine klare Kommunikation mit Ihren Helfern und nehmen Sie sich Zeit, um Unfälle zu vermeiden.
- Sichern Sie das Sofa: Sobald das Sofa auf dem Dach steht, müssen Sie sicherstellen, dass es sicher steht und nicht herunterfallen oder abrutschen kann. Möglicherweise müssen Sie Seile oder andere Befestigungen verwenden, um es an seinem Platz zu halten.

Denken Sie daran, dass die Sicherheit immer an erster Stelle stehen sollte. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie das Sofa sicher auf das Dach bekommen, sollten Sie einen Fachmann beauftragen.

Der von der GPT-4 vorgeschlagene Plan sieht vernünftig aus, lässt aber einige Details vermissen. Deswegen können wir ein wenig nachfragen:

#### Prompt

#### GPT-4

#### Ich verstehe nicht, wie man den Flaschenzug benutzt.

Ein Flaschenzug kann verwendet werden, um schwere Gegenstände wie ein Sofa auf ein Dach zu heben. Gehen Sie wie folgt vor, um ein Sofa mit einem Flaschenzug auf ein Dach zu heben:

- Befestigen Sie eine Rolle an einem stabilen Ankerpunkt auf dem Dach, z. B. an einem Schornstein oder einem starken Balken. Vergewissern Sie sich, dass die Seilrolle sicher befestigt ist und das Gewicht des Sofas tragen kann.
- Binden Sie ein Ende eines starken Seils an das Sofa. Achten Sie darauf, dass der Knoten fest ist und sich nicht lösen kann.
- Führen Sie das andere Ende des Seils über die Umlenkrolle.
- Lassen Sie eine oder zwei Personen an dem freien Ende des Seils ziehen, während eine andere Person das Sofa auf das Dach führt. Der Flaschenzug verringert die Kraft, die zum Anheben des Sofas erforderlich ist, sodass es leichter zu heben ist.
- Sobald das Sofa auf dem Dach steht, sichern Sie es mit Seilen oder anderen Hilfsmitteln, damit es nicht herunterfallen oder abrutschen kann.

Denken Sie daran, dass die Sicherheit immer an erster Stelle stehen sollte. Vergewissern Sie sich, dass der Flaschenzug sowie die Seile und Verankerungspunkte stabil sind und das Gewicht des Sofas tragen können. Es ist auch wichtig, dass Sie mindestens ein oder zwei weitere

Personen haben, die Ihnen beim Anheben und Manövrieren des Sofas helfen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie man ein Flaschenzugsystem sicher verwendet, sollten Sie einen Fachmann beauftragen.

GPT-4 gibt nicht nur vernünftige Schritt-für-Schritt-Anweisungen zur Lösung dieser Aufgabe, sondern warnt auch wiederholt vor Sicherheitsrisiken. Wir gehen nun über Mahowald und andere hinaus und bitten GPT-4, seine eigene Antwort zu erklären:

#### **Auf welche Weise könnten ich oder meine Helfer dabei verletzt werden?**

Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie Sie oder Ihre Helfer sich verletzen könnten, wenn Sie versuchen, ein Sofa auf das Dach eines Hauses zu bringen:

*Sturz:* Wenn Sie oder Ihre Helfer sich auf einer Leiter oder auf dem Dach befinden, besteht die Gefahr, dass Sie herunterfallen und sich schwere Verletzungen zuziehen.

*Zerrungen und Verstauchungen:* Das Anheben und Manövrieren eines schweren Sofas kann Ihre Muskeln und Gelenke stark belasten, was zu Zerrungen und Verstauchungen führen kann.

*Quetschungen:* Wenn das Sofa verrutscht oder herunterfällt, kann es jemanden darunter Quetschungen zufügen oder einklemmen.

*Verbrennungen durch Seile:* Wenn Sie Seile zum Anheben des Sofas verwenden, besteht die Gefahr von Verbrennungen, wenn das Seil durch Ihre Hände gleitet.

*Schnitt- und Schürfwunden:* Wenn das Sofa scharfe Kanten hat oder wenn Sie mit Werkzeugen und anderen Geräten arbeiten, besteht die Gefahr von Schnitt- und Schürfwunden.

Es ist wichtig, Sicherheitsvorkehrungen zu treffen und die richtige Ausrüstung und Technik zu verwenden, um das Verletzungsrisiko zu verringern. Außerdem ist es wichtig, dass mindestens eine oder zwei weitere Personen beim Anheben und Manövrieren des Sofas helfen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, wie Sie das Sofa sicher auf das Dach bekommen, sollten Sie einen Fachmann beauftragen.

#### **Könnte ich stattdessen nicht einfach eine Drohne benutzen?**

Es ist unwahrscheinlich, dass eine typische Drohne für den Endverbraucher in der Lage wäre, ein Sofa auf das Dach eines Hauses zu heben. Die meisten dieser Drohnen sind für kleine Nutzlasten wie Kameras ausgelegt und verfügen nicht über die Hubkraft, um schwere Gegenstände wie ein Sofa zu transportieren. Außerdem wäre der Einsatz einer Drohne zum Heben eines Sofas eine sehr schwierige und potenziell gefährliche Aufgabe, da dies eine präzise Steuerung und Koordination erfordert, um Unfälle zu vermeiden.

Im Allgemeinen ist es sicherer und praktischer, eine Leiter, Seile und ein Flaschenzugsystem zu verwenden oder einen Fachmann zu beauftragen, der Ihnen hilft, das Sofa auf das Dach zu bringen.

**Prompt**

**GPT-4**

**Prompt**

**GPT-4**

# Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwort- und DRM-Schutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: **info@pearson.de**

## Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten oder ein Zugangscode zu einer eLearning Plattform bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.** Zugangscodes können Sie darüberhinaus auf unserer Website käuflich erwerben.

## Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

**<https://www.pearson-studium.de>**