

Bitte beachten Sie die [Hinweise](#) am Ende des Dokuments

KI-Anwendungen im Mathematikunterricht (am Beispiel von ChatGPT)

„ChatGPT kann mathematische Probleme lösen, wenn sie in Textform vorliegen. Es kann einfache Berechnungen durchführen, Formeln anwenden und auch komplexere mathematische Konzepte erklären. Allerdings ist es nicht so leistungsfähig wie spezialisierte Mathematik-Software und kann manchmal Fehler machen oder ungenaue Antworten liefern. Es ist wichtig zu überprüfen, ob die Antworten von ChatGPT für die jeweilige Anwendung ausreichend genau sind.“

Diese Auskunft gibt ChatGPT über sich selbst.

Leider treten diese „Fehler“ und „ungenauen Antworten“ wie in den folgenden Beispielen nicht nur „manchmal“, sondern recht häufig auf. Daher sollten die Antworten des Chatbots durch „spezialisierte Mathematik-Software“ wie GeoGebra oder Wolfram Alpha kontrolliert werden und bei Beweisen besser vertrauenswürdige Quellen verwendet werden.

Multiplikation

R 234 * 345

Das richtige Ergebnis lautet 80730.

(https://www.wolframalpha.com/input?i=234*345)

 80990

Falsche Ergebnisse können auch bei anderen Grundrechenarten auftreten. Dies geschieht meistens bei einer größeren Anzahl von Stellen in den Operanden.

Brüche

R Welcher der folgenden Brüche ist größer: $\frac{1}{3}$ oder $\frac{2}{5}$? Begründe dies!

 $\frac{2}{5}$ ist größer als $\frac{1}{3}$.

Um zu begründen, kann man die Bruchzahlen auf einen gemeinsamen Nenner bringen, indem man sie mit dem kleinsten gemeinsamen Vielfachen (kgV) ihrer Zähler und Nenner multipliziert. In diesem Fall ist das kgV 15. Daher kann man beide Brüche auf 15 auffüllen:

$$\frac{1}{3} * 5 = \frac{5}{15}$$

$$\frac{2}{5} * 3 = \frac{6}{15}$$

Jetzt kann man die beiden Bruchzahlen vergleichen, indem man ihre Zähler vergleicht. 6 ist größer als 5, deshalb ist $\frac{2}{5}$ größer als $\frac{1}{3}$.

Sowohl die Idee, die Bruchzahlen auf einen gemeinsamen Nenner „zu bringen“, als auch das Ergebnis sind hier richtig. Der Weg dahin ist aber falsch. Die beiden Brüche sollten auf das kgV ihrer Nenner erweitert werden. Anstatt „ $1/3 * 5 = 5/15$ “ sollte dort „ $(1/3) * (5/5) = 5/15$ “ stehen.

Quadratische Gleichung

R Löse die Gleichung $2x^2 - x - 6 = 0$ nach x auf!



Die Gleichung $2x^2 - x - 6 = 0$ kann mithilfe der quadratischen Formel gelöst werden:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

mit $a = 2$, $b = -1$ und $c = -6$.

Das ergibt:

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 * 2 * -6}}{2 * 2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 48}}{4}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{49}}{4}$$

$$x = \frac{1 \pm 7}{4}$$

Dies ergibt zwei Lösungen: $x = (1 + 7) / 4 = 2$ und $x = (1 - 7) / 4 = -1$.

Der Rechenweg bis zum Lösungssatz stimmt. Doch dann berechnet ChatGPT die zweite Lösung falsch. (https://www.wolframalpha.com/input?i=2*x%5E2+-x+-+6+%3D+0). Manchmal ist auch zu beobachten, dass ChatGPT Zahlen von einem Schritt zum nächsten Schritt falsch übernimmt.

Sobald die Gleichung aus der vorherigen Frage nur leicht umgeformt wird, kann ChatGPT die Gleichung nicht mehr „exakt“ lösen, obwohl es davor fast gelungen ist.

R Löse die Gleichung $2x^2 = x + 6$ nach x auf!



Die Gleichung $2x^2 = x + 6$ kann nicht exakt gelöst werden, aber man kann eine Näherungslösung erhalten, indem man iterativ eine Schätzung berechnet und dann eine bessere Schätzung verwendet, bis eine gewünschte Genauigkeit erreicht wird. Eine Methode dafür ist die Newton-Raphson-Methode.

Beweis

R Beweise, dass die Summe von Primzahlzwillingen p und $p+2$ (mit $p \geq 5$) stets durch 12 teilbar ist.



Es gibt keinen allgemeingültigen Beweis dafür, dass die Summe von Primzahlzwillingen p und $p + 2$ (mit $p \geq 5$) stets durch 12 teilbar ist. Tatsächlich gibt es zahlreiche Beispiele, bei denen dies nicht der Fall ist. Zum Beispiel sind 5 und 7 Primzahlzwillinge, aber ihre Summe ($5 + 7 = 12$) ist nicht durch 12 teilbar. Daher ist die Aussage nicht allgemeingültig und kann nicht bewiesen werden.

Da 12 durch 12 teilbar ist, hat ChatGPT kein Gegenbeispiel zur Aussage gefunden. Abgesehen davon ist die obige Aussage über Primzahlzwillinge allgemeingültig.

Trotzdem ist es erstaunlich, dass ChatGPT versucht, ein Gegenbeispiel zu finden. Dabei wird sogar beachtet, dass $p \geq 5$ ist. Der Chatbot hätte es auch mit dem Primzahlzwilling 3 und 5 versuchen können.

Hinweise

Der Einsatz von KI-Anwendungen im Unterricht darf – wie bei der Nutzung einer Online-Plattform oder einer App auch – nur unter Beachtung der geltenden und bekannten datenschutzrechtlichen Vorgaben erfolgen. Die Verantwortung für die Einhaltung des schulischen Datenschutzes trägt die **Leiterin oder der Leiter der jeweiligen Schule**. Dabei ist sorgfältig zu prüfen, inwieweit personenbezogene Daten der Nutzerinnen und Nutzer anfallen, und sind ggf. technische oder organisatorische Maßnahmen zu deren Schutz zu ergreifen.

Hinweise darauf, welche Daten der Anbieter einer KI-Anwendung verarbeitet, finden sich insbesondere in der Datenschutzerklärung und den Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Dies können z. B. Daten sein, die zur Nutzung grundsätzlich erforderlich sind, wie bei der Erstellung eines Kontos (hier sind eventuell Altersgrenzen zu beachten). Aber auch solche Daten, die der konkreten Nutzung (automatisch) entstehen. Wichtig ist auch, dass ein Anbieter transparent über seine Datenverarbeitung informiert und insbesondere über deren Löschung.

Mit Blick auf die verschiedenen Nutzungsszenarien in der Schule und der bisherigen Erkenntnisse über die Nutzungsbedingungen einer KI-Anwendung, wie z. B. ChatGPT, lassen sich folgende Einschätzungen und Hinweise ableiten: Die Nutzung von ChatGPT im Unterricht mit eigenen Geräten der **Schülerinnen und Schüler** bzw. über eigene Accounts/E-Mail-Adressen kann angesichts der aktuellen Sach- und Rechtslage (gerade mit Blick auf die datenschutzrechtlichen Vorgaben) **nicht** empfohlen werden.

Sofern **Lehrkräfte** auf freiwilliger Basis über einen Zugang zu ChatGPT oder anderen KI-Anwendungen verfügen, können sie diesen nutzen, um im Plenum mit den Schülerinnen und Schülern mit der KI-Anwendung zu arbeiten. Dabei ist wie bei allen anderen Anwendungen auch zu beachten, dass keine personenbezogenen Daten der Schülerinnen und Schüler übertragen werden. Dies wäre z.B. der Fall, wenn man Prompts nutzt, die einen Zusammenhang zur Klasse oder zu einzelnen Schülerinnen und Schülern herstellen.

Es wird empfohlen, auch die **Eltern** im Sinne der Bildungs- und Erziehungspartnerschaft über die Art der Nutzung einer KI-Anwendung im Unterricht und den Rahmen der rechtlich zulässigen Möglichkeiten zu informieren. Ebenso kann die Information über KI-Anwendungen in den Mitwirkungsgruppen dazu beitragen, etwaige bestehende Verunsicherung abzubauen.

Wie die Nutzung durch Schülerinnen und Schüler mit eigenem Account ggf. zukünftig möglich ist, hängt von der Ausgestaltung der AGBs und der Datenschutzrichtlinien der Anwendung(en) im jeweiligen Einzelfall ab.

Für die schulische Praxis hilfreich können auch erste Einschätzungen aus Sicht schulischer Datenschutzbeauftragten sein.

Für ChatGTP gilt:

1. Die Nutzungsbedingungen gestatten eine Verwendung von ChatGPT erst ab 18 Jahren.
2. Schülerinnen und Schüler **unter 13 Jahren** dürfen die Anwendung **nur mit Zustimmung der Eltern** nutzen.