

# „ChatGPT“ für biomedizinische Simulationen geeignet

---

Studie zeigt Potenzial großer Sprachmodelle für die Forschung auf

Das Künstliche Intelligenz (KI)-Modell GPT-4, bekannt durch seine Anwendung in ChatGPT, zeigt beeindruckende Fähigkeiten in der biomedizinischen Forschung und kann vielseitig für Simulationen eingesetzt werden. Ein an der MedUni Wien und CeMM entwickelter und auf GPT-4 basierender Simulator zeigt eine erhöhte Genauigkeit bei der Klassifikation der Wichtigkeit von Genen in Krebszellen sowie bei der Prognose von Krebspatient:innen. Die Ergebnisse der Studie wurden im *Journal Computers in Biology and Medicine* (DOI: [10.1016/j.compbiomed.2024.108796](https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2024.108796)) veröffentlicht.

Große Sprachmodelle wie GPT-4 haben sich in verschiedenen Bereichen als äußerst nützlich erwiesen, so auch in der Biomedizin. Ein Forschungsteam des Instituts für Künstliche Intelligenz der MedUni Wien und des CeMM unter der Leitung von Matthias Samwald und Christoph Bock hat gezeigt, dass ein großes Sprachmodell wie GPT-4 effektiv als Simulator für biologische Systeme eingesetzt werden kann. Die Studie testet die Hypothese, dass die schrittweise Simulation biologischer und medizinischer Prozesse mit GPT-4 zu besseren Ergebnissen führt. Dies ist sowohl für die zukünftige Anwendung in der biomedizinischen Forschung als auch für das Verständnis dieser neuen Modelle relevant.

Computersimulationen biologischer Prozesse sind ein wichtiges Instrument für die biomedizinische Forschung, erfordern jedoch in der Regel viel Fachwissen und manuelle Anpassungen. Das Forschungsteam hat „SimulateGPT“ entwickelt, eine wissensbasierte Simulationsmethode durch strukturierte Eingaben in GPT-4. Diese Methode wurde in verschiedenen Szenarien wie Mausexperimenten, Unterstützung bei der Behandlung von Sepsis, Vorhersage von essentiellen Genen in Krebszellen und progressionsfreiem Überleben von Krebspatient:innen getestet und von Expert:innen validiert. Die Methode ist für die Grundlagenforschung konzipiert und nicht für den klinischen Einsatz vorgesehen.

## Strukturierte Eingaben und gezielte Anweisungen

Sprachmodelle wie GPT-4 werden durch Texteingaben, so genannte „Prompts“, gesteuert, um bestimmte Aufgaben zu erledigen oder Probleme zu lösen. Moderne Modelle wie ChatGPT/GPT-4 antworten direkt auf einfache

Fragen, haben aber Schwierigkeiten, komplexere Szenarien zu lösen, wie sie in der Biomedizin häufig vorkommen.

In der Studie konfigurierten die Wissenschaftler:innen GPT-4 mit strukturierten Eingaben und gezielten Anweisungen so, dass es vorgegebene Szenarien detailliert mit Text simulierte.

Die Studie zeigte, dass dieser GPT-4-basierte Simulator deutlich bessere Ergebnisse erzielte.

Die Experimente der Studie wiesen nach, dass biomedizinische Expert:innen die Vorhersagen von SimulateGPT gegenüber direkten GPT-4-Antworten bevorzugten. Zudem verbesserte SimulateGPT die Genauigkeit sowohl bei der Bestimmung essentieller Gene in Krebszellen als auch bei der Vorhersage der progressionsfreien Überlebenszeit von Krebspatient:innen im Vergleich zu herkömmlichen GPT-4-Antworten.

„Diese Studie zeigt, dass große Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs) wie GPT-4 eine neue Klasse von biomedizinischen Simulatoren ermöglichen könnten“, erklärt Matthias Samwald. „Textbasierte Simulationen sind besonders geeignet, um lebende Systeme zu modellieren und zu verstehen, da Text und Sprache die Flexibilität und Interpretierbarkeit mitbringen, die notwendig sind, um die Komplexität der Biologie zu beschreiben. Für die Weiterentwicklung von LLM-basierten biomedizinischen Simulatoren schlagen wir mehrere Richtungen vor, darunter die Integration biologischer Datenbanken und mathematischer Modellierung, sowie das Training neuer KI-Modelle mit experimentellen Daten.“

---

**Die Studie** „GPT-4 as a biomedical simulator“ erschien in der Zeitschrift *Computers in Biology and Medicine* am 22. Juni 2024. DOI: 10.1016/j.combiomed.2024.108796

**AutorInnen:** Moritz Schaefer, Stephan Reichl, Rob ter Horst, Adele M. Nicolas, Thomas Krausgruber, Francesco Piras, Peter Stepper, Christoph Bock, Matthias Samwald.

---

Das **CeMM Forschungszentrum für Molekulare Medizin der Österreichischen Akademie der Wissenschaften** ist eine internationale, unabhängige und interdisziplinäre Forschungseinrichtung für molekulare Medizin unter wissenschaftlicher Leitung von Giulio Superti-Furga. Das CeMM orientiert sich an den medizinischen Erfordernissen und integriert Grundlagenforschung sowie klinische Expertise, um innovative diagnostische und therapeutische Ansätze für eine Präzisionsmedizin zu entwickeln. Die Forschungsschwerpunkte sind Krebs, Entzündungen, Stoffwechsel- und Immunstörungen, sowie seltene Erkrankungen. Das Forschungsgebäude des Institutes befindet sich am Campus der Medizinischen Universität und des Allgemeinen Krankenhauses Wien.

[www.cemm.at](http://www.cemm.at)

Die **Medizinische Universität Wien** (kurz: MedUni Wien) ist eine der traditionsreichsten medizinischen Ausbildungs- und Forschungsstätten Europas. Mit rund 8.000 Studierenden ist sie heute die größte medizinische Ausbildungsstätte im deutschsprachigen Raum. Mit mehr als 6.000 Mitarbeiter:innen, 30 Universitätskliniken und zwei klinischen Instituten, zwölf medizinthoretischen

Zentren und zahlreichen hochspezialisierten Laboratorien zählt sie zu den bedeutendsten Spitzenforschungsinstitutionen Europas im biomedizinischen Bereich. Die MedUni Wien besitzt mit dem Josephinum auch ein medizinhistorisches Museum.

Für Rückfragen wenden Sie sich bitte an:

**Mag. Johannes Angerer**

Communication and Public Relations Manager MedUni Vienna

Tel.: +431/ 40 160-11501

Spitalgasse 23, 1090 Vienna

[www.meduniwien.ac.at/pr](http://www.meduniwien.ac.at/pr)

**Mag. Karin Kirschbichler**

Communications and Public Relations MedUni Vienna

Tel.: +431/ 40 160-11505

E-mail: [pr@meduniwien.ac.at](mailto:pr@meduniwien.ac.at)

Spitalgasse 23, 1090 Vienna

[www.meduniwien.ac.at/pr](http://www.meduniwien.ac.at/pr)

**Stefan Bernhardt**

PR & Communications Manager CeMM

Phone +43-1/40160-70 056

[sbernhardt@cemm.at](mailto:sbernhardt@cemm.at)

**CeMM**

Research Center for Molecular Medicine

of the Austrian Academy of Sciences

Lazarettgasse 14, AKH BT 25.3

1090 Vienna, Austria

[www.cemm.at](http://www.cemm.at)