

„Ich glaube nicht an Genialität“

Von **Beethovens 10. Sinfonie** liegen nur Fragmente vor. Nun hat ein Expertenteam mit Hilfe **Künstlicher Intelligenz** (KI) daraus zwei Sinfonie-Sätze kreiert. Wir sprachen mit dem Projektleiter Matthias Röder.

Von Andreas Kunz

Foto: Archiv



Von Ludwig van Beethovens 10. Sinfonie liegen lediglich Skizzen vor.

Was verbirgt sich hinter dem „Beethoven X – The AI Project“?

Organisiert und durchgeführt hat das Projekt ein Team aus Computerwissenschaftlern, Komponisten und Musikwissenschaftlern gemeinsam mit der Deutschen Telekom. Mit Hilfe einer künstlichen Intelligenz wurden Skizzen weiterkomponiert, die von Ludwig van Beethovens 10. Sinfonie vorliegen.

Wie kann man sich das genauer vorstellen?

Für die Künstliche Intelligenz wurde ein Algorithmus entwickelt, der ähnlich lernt wie wir Menschen. In einer Trainingsphase haben wir Beethovens Musik eingespeist – Sinfonien, Klaviersonaten und Kammermusik, vor allem die Streichquartette –, aber auch Werke von Zeitgenossen, die Beethoven kannte und Werke früherer Komponisten, die er studiert hatte. Danach gaben wir melodische

Sequenzen aus den 40 bis 50 Skizzen zur 10. Sinfonie ein. Die KI war in der Lage, in dem Stil, den sie aus den eingespeisten musikalischen Mustern gelernt hatte, Melodien weiterzukomponieren. Dafür lief der Computer über Nacht, und am nächsten Tag lagen von einer Skizze bis zu 200 verschiedene Fortführungen vor. Wenn man das mit jeder von den Skizzen so handhabt, generiert man eine Menge neues Material, das im Stil von Beethoven komponiert wird. Daraus hat Walter Werzowa, der Komponist in unserem Team, schließlich das Beste ausgewählt und in eine Komposition zusammengeführt.

Walter Werzowa ist vor allem als Komponist von Filmen und Werbingels bekannt geworden. Warum haben Sie nicht Konstantia Gourzi, Enno Poppe oder Bernhard Lang engagiert, die sich in ihrem Werk ausdrücklich auf Beethoven beziehen?

Ich wollte jemanden ins Team nehmen, der ein guter Komponist ist, sich



Zur Person

Matthias Rödel ist Musiker und Musikwissenschaftler, promoviert hat er in Harvard. Mit dem Thema „Künstliche Intelligenz in der Musik“ befasst er sich seit rund 20 Jahren.

dem Thema aber aus einer neuen Perspektive nähert, denn nur so bekommen Sie frische Ideen rein.

Wer hat die Grundstruktur des Werkes festgelegt: der Computer?

Nein, die haben wir in mehreren Workshops mit Experten vom Beethoven-Haus Bonn sowie Robert Levin von der Harvard University erarbeitet. Neben den Notenskizzen studierten wir auch genau die Ideen und Anmerkungen, die Beethoven aufgeschrieben hat. Wenn man all das in Betracht zieht, bekommt man ein Gefühl für die Struktur, die ihm in etwa vorschwebte. Wegen des sehr frühen Stadiums der Komposition hat unsere Expertengruppe viel diskutiert und sich schließlich für eine plausible Lösung entschieden, aufgrund derer die KI dann das Material weiterentwickelt hat. Beispielsweise ist eine der Skizzen ganz klar in einer Scherzo-Trio-Struktur angelegt, und Beethoven hat ver-

„Die KI war in der Lage, in dem Stil Melodien weiterzukomponieren“



Foto: Deutsche Telekom/Dieth und Schroeder

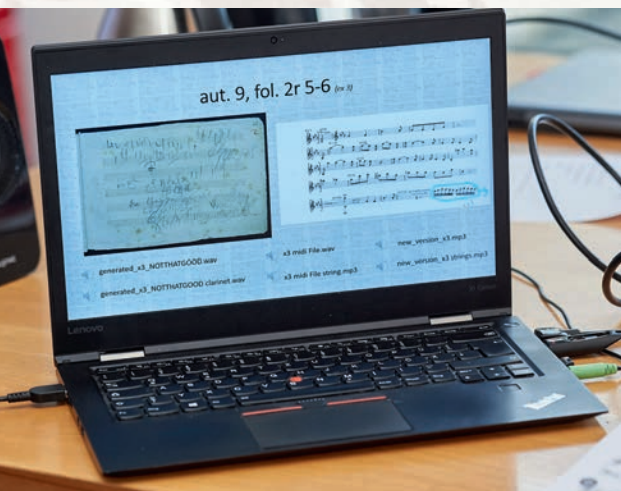
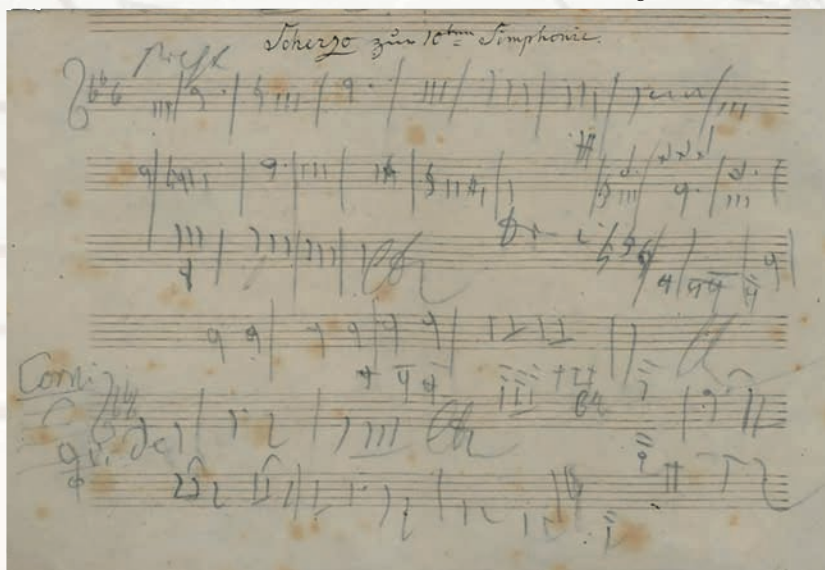


Foto: Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz, Musikabteilung mit Mendelssohn-Archiv



Auf Grundlage der Originalskizzen (rechts) hat die Künstliche Intelligenz Fortführungen geschaffen.

merkt, dass er in einen Satz den Choral „Herr Gott, dich loben wir“ einbinden wollte. Aber natürlich gibt es auch Stellen, wo die KI interessante neue Wendungen erschaffen hat – die haben wir dann auch übernommen. Die Komposition beruht also auf dem, was Beethoven aufschrieb, menschlichem Expertenwissen und maschineller Kreativität.

Bezieht sich der Choral auf Bach?

Beethoven schreibt einfach: „Choral: Herr Gott, dich loben wir“, mehr nicht. Es ist zu vermuten, dass er die Harmonisierung von Bach kannte, er hatte ja Zugang zu einer Bibliothek von Alter Musik in Wien, und wir wissen, dass er den auch genutzt hat. Wir glauben also, dass er sich den Choral eher in einem archaischen Stil vorstellte, aber viele Informationen gibt es dazu nicht. Interessanterweise ist dieser Texthinweis von der bisherigen Forschung gar nicht in diesem Zusammenhang gesehen worden, wir haben ihn erst zusammen mit den Experten aus dem Beethoven-Haus entdeckt.

„Wir wollten die Unterschiede zur 9. Sinfonie akzentuieren“

Der überraschende Einsatz der Orgel im Schlusssatz: War der von Beethoven geplant?

Mit seiner Referenz auf „Herr Gott, dich loben wir“ hat Beethoven einen spirituellen Aspekt in seinen Skizzen vermerkt. Möglich, dass er dafür einen Chor eingesetzt hätte wie in seiner 9. Sinfonie. Aber da die Skizzen eigentlich immer auf sehr „verinnerlichte Ideen“ hindeuten, wollten wir die Unterschiede zur 9. Sinfonie, an der er gleichzeitig gearbeitet hat, akzentuieren. Der Einsatz der Orgel, ein Instrument aus dem sakralen Raum, schien uns plausibel.

Um mal zusammenzufassen: Menschen haben die Grundstruktur des Werkes festgelegt, das generierte Material ausgewählt, in eine Komposition zusammengeführt und am Ende eingespielt. Ist bei so

viel „human factor“ der Slogan „KI vollendet Beethovens 10. Sinfonie“ nicht eine Mogelpackung?

Das würde ich so nicht sehen, denn das Erfinden der Musik kommt ja von der KI. Wenn ich als Mensch mit so

wenig Originalmaterial hätte arbeiten müssen, wäre die Gefahr sehr groß gewesen, dass ich als Matthias Röder die Komposition zu sehr in meinem eigenen Stil präge. Ein Algorithmus hingegen bringt nichts Eigenes mit ein.

In den beiden fertiggestellten Sätzen – „III: Scherzo. Allegro – Trio“ und „IV: Rondo“ gibt es Allusionen zum Mittelsatz der „Pathetique“-Sonate und dem Scherzo der 5. Sinfonie.

In der Tat hat Beethoven in den Skizzen referenziert auf diese frühere Klaviersonate, zudem gibt es einen Verweis auf das „Gratulations-Menuett“, ein Gelegenheitswerk aus dem Jahr 1822. Ihr Hinweis auf die 5. Sinfonie ist interessant, die Entsprechung im Rhythmus hatte das Team zunächst nicht bemerkt.

Ende der 1980er-Jahre hatte der englische Musikwissenschaftler Barry Cooper den ersten Satz der 10. Sinfonie vervollständigt. Auch das „Pathetique“-Thema“ griff er auf, das Sie nun aber im Schlusssatz verwendet haben. Für welchen Satz hatte Beethoven das Thema ursprünglich vorgesehen?

Barry Cooper hat sich in seiner Komplettierung auf die Stellen konzentriert, die schon ein Stück weit ausgearbeitet sind, wo schon Substanzielles da ist. Wir hingegen haben

uns weitgehend auf das Material konzentriert, das in Coopers Kompletteierung nicht enthalten ist, einige wenige Überschneidungen gibt es aber. Wie viele Sätze Beethoven für diese Sinfonie geplant hatte, ist unklar.

Wäre es nicht reizvoll gewesen, auch den ersten Satz von der KI nachkomponieren zu lassen – und dann noch einen zweiten Satz in Angriff zu nehmen, sodass die Sinfonie dann „komplett“ gewesen wäre?

In der Rückschau hätte man das theoretisch machen können, aber als wir das Projekt im Sommer 2019 angingen, hatten wir ein extrem knappes Zeitfenster. Ursprünglich sollte die Uraufführung ja schon im März des Beethovenjahres 2020 stattfinden – sehr wenig Zeit für ein nie dagewesenes Projekt. Deshalb wollten wir uns ursprünglich sogar nur auf einen Satz konzentrieren – wir wussten damals ja nicht, dass sich die Uraufführung wegen der Covid-Pandemie um über ein Jahr verschieben würde.

Die besten Schachprogramme sind menschlichen Genies wie Garri Kasparow längst weit überlegen. Warum ist das im Bereich der Musik noch so viel anders? Für ein Originalwerk hätte ich die „10. Sinfonie“ auf keinen Fall gehalten.

Mit dem Projekt wollen wir keineswegs demonstrieren, dass eine Maschine besser als eines der größten kreativen Genies der Menschheitsgeschichte komponieren kann, sondern, dass wir als Menschen mit Unterstützung der KI Dinge tun können, die vorher undenkbar gewesen wären. Es geht letztlich darum, Menschen in ihrer musikalischen Kreativität zu unterstützen. Die spannende Frage ist: Findet die Technik Eingang in den Unterricht und in Software, mit der wir Musik komponieren? Werden Spiele daraus entwickelt, werden diese Techniken vielleicht in Musikinstrumente eingebaut? Momentan müssen Sie zehn bis 15 Jahre ernsthaft Musik studieren, bevor sie irgendwas

interessantes Kompositorisches generieren. Das bedeutet, dass bisher 99 Prozent der Menschen, die vielleicht auch gerne mal ein Musikstück erschaffen möchten, das nicht können.

Wird jemals eine KI an die Genialität von Beethoven heranreichen?

Das ist eine sehr philosophische Frage. Ich persönlich glaube nicht an dieses Konzept von Genialität, Phänomene wie Mozart, Bach oder Beethoven sind für mich erklärbar als eine glückliche Konstellation von Ausgangsbedingungen und extrem harter Arbeit. Die Frage „Kann eine KI so gut sein wie Beethoven“, würde ich aber mit „Nein“ beantworten. Denn Beethoven ist ein Phänomen seiner Zeit, von der man nicht mehr als eine Kopie erstellen kann.

Kann eine KI etwas Originelles schaffen, das uns Menschen heute ähnlich viel bedeutet?

Das würde ich klar mit „Ja“ beantworten: Heutzutage kann eine KI ein musikalisches Werk generieren, das für uns eine sehr große Bedeutung hat – emotional, aber auch inhaltlich und konzeptionell.

Aber wie soll „kalte Technik“ die menschliche Seele berühren können?

Wenn eine KI Beethovens Musikstücke kennengelernt hat, wird sie auch ähnliche Muster verwenden. Sie haben ja selbst überraschende Momente in „Beethovens 10.“ eingeräumt, und das sind ja auch Gefühlsregungen. Es wäre aber sogar denkbar, dass man in den Datensatz zusätzlich den „emotionalen Response“ von tausend Menschen auf ein bestimmtes Musikstück einspeist. Die KI könnte dann theoretisch ein Werk komponieren, das Menschen erst traurig macht und am Ende glücklich – vereinfacht gesagt. Die Reise geht dahin, mit immer feineren, komplexeren und besser strukturierten Datensätzen zu arbeiten. Was uns erwarten wird, ist sehr spannend. ■

Uraufführung

9.10.2021 im Telekom-Forum Bonn

CD-Hinweis

Beethoven X – The AI Project.

Cameron Carpenter, Beethoven Orchestra Bonn, Dirk Kaftan (2021); Modern recordings/BMG/Warner



Reingehört

Deutlich vernehmbar sind Anklänge an Beethoven-Werke und bestimmte stilistische Merkmale (besonders aus dessen mittlerer, der „pathetischen“ Phase), Themen und Phrasen werden oft „korrekt“, manchmal auch betont „originell“ weitergeführt. Der Gesamteindruck ist ambivalent und reicht in keinsten Weise an Beethoven-Originale heran, es fehlt an mehr als nur dem sprichwörtlichen „genialischen Funken“. Andererseits werden selbst Experten bei Blindtests wohl Probleme haben, vorliegendes Werk einer Maschine zuzuordnen. Als Projekt, das grundsätzliche Fragen zum Nexus „Kreativität, Mensch und Maschine“ aufwirft, ist „Beethoven X“ jedenfalls hochspannend.