

Platon aus der Asche

ARCHÄOLOGIE Vor fast 2000 Jahren begruben die Glutlawinen des Vesuv eine Villa – darin die einzige bis heute erhaltene Bibliothek der Antike. Mit neuen Scantechniken und künstlicher Intelligenz wollen Forschende die einzigartigen Texte auf den verkohlten Schriftrollen entziffern.

Manchmal ist es zum Verzweifeln. »Da stehen Platons letzte Worte«, sagt Kilian Fleischer, und es klingt, als könnte er es nicht fassen. Auf dem Bildschirm vor ihm ist, bruchstückhaft lesbar, ein aus griechischen Buchstaben bestehender Text zu sehen. In der Mitte aber, wohin Fleischers Finger zeigt, klafft ein großes ausgefranstes Loch.

Der Philologe von der Universität Würzburg ist ein Meister im Entziffern verkohlter Manuskripte. Auf seinem Computer hat er das mittels raffinierter Infrarottechnik erstellte Foto eines zerfledderten Papyrus hochgeladen. Darauf findet sich die einzige überlieferte Textstelle der antiken Literatur, in der von Platons letzten Stunden die Rede ist.

Beschrieben wird, dass der etwa 80-jährige Philosoph Sterndeuter um sein Sterbebett versammelt hatte. Eine Musikantin aus Thracien versuchte, den Kranken aufzuheitern, doch der spottete nur über ihr schlechtes Takt-

gefühl. Die anwesenden Astrologen werteten dies als gutes Zeichen: Der Greis verfüge offenbar noch über einen regen Geist. Dann kam der nächste Fieberschub – und die Erzählung bricht ab. Die Textpassage, in der Platons Tod geschildert wird, ist zerstört. »Wir werden wohl nie erfahren, was dort stand«, sagt Fleischer.

Das Schriftstück, das der Würzburger Forscher studiert, entstammt der einzigen Bibliothek, die aus der Antike erhalten ist. Geborgen wurde sie Mitte des 18. Jahrhunderts in Herculaneum, einer Stadt am Fuße des Vesuv, 15 Kilometer nordwestlich von Pompeji. Mehr als 1000 Papyrusrollen haben wie durch ein Wunder fast zwei Jahrtausende überdauert.

Als im Jahr 79 nach Christus die Asche- und Staublawinen des Vulkans über die Kleinstadt hinwegrasten, wurden die Rollen unter Luftabschluss auf 300 bis 350 Grad Celsius erhitzt – ideale Bedingungen, um die pflanz-

lichen Fasern des Papyrus zu karbonisieren, also in fast reinen Kohlenstoff zu verwandeln. Zurück blieben, von einer meterdicken Ascheschicht fäulnissicher konserviert, zylinderförmige Briketts, in denen sich Text auf eng gewickelten Kohleschichten erhalten hat. Bei sorgfältiger Inspektion sind, schwarz auf schwarz, noch Buchstaben zu erkennen.

Ein Teil dieser Rollen – darunter die »Geschichte der Akademie« des Philosophen Philodemos, die Fleischer gerade bearbeitet – wurde schon Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts entrollt und entziffert, so gut dies eben möglich war, doch viele Textstellen zerbröselten dabei.

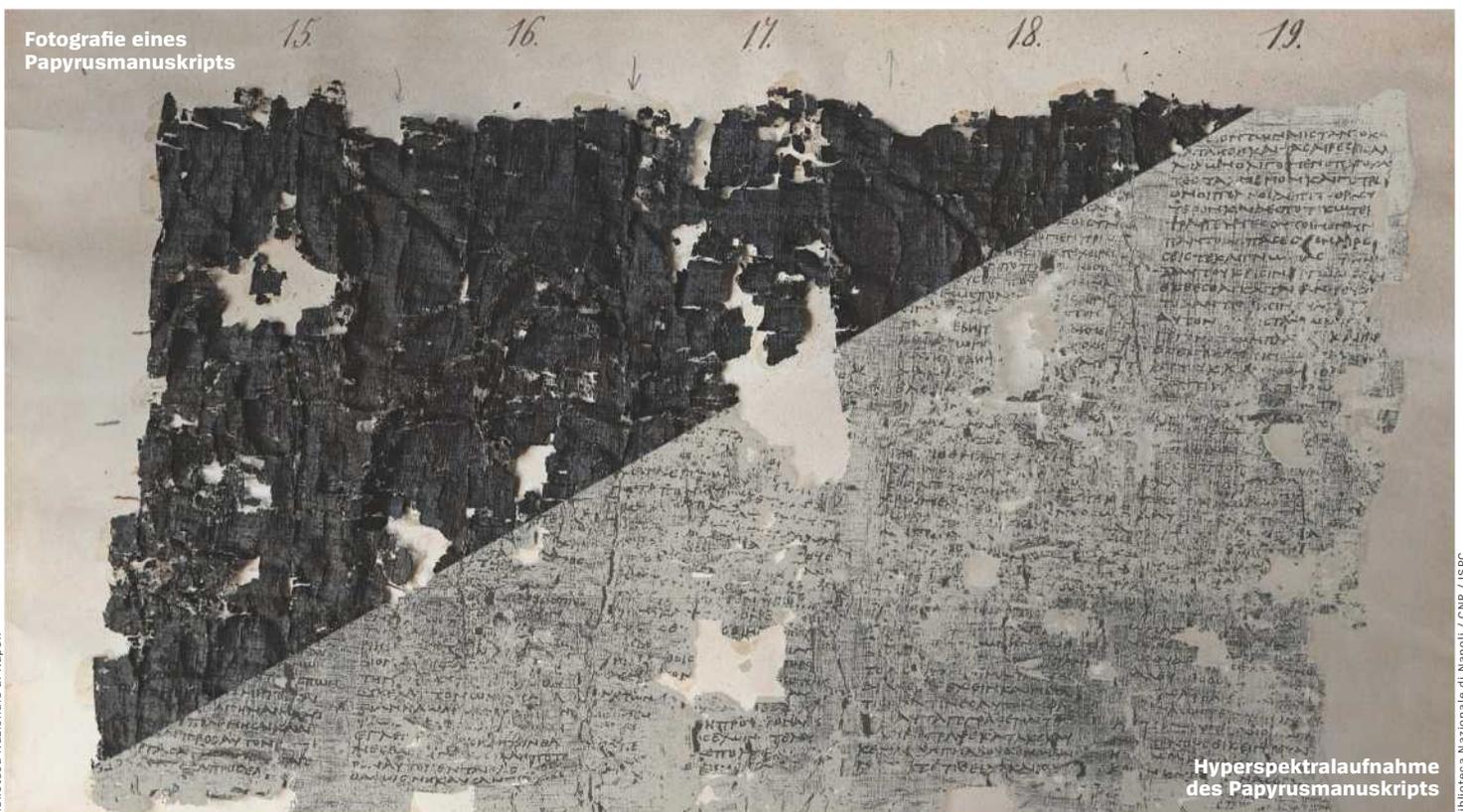
Rund 600 der Rollen und Rollenteile blieben ungeöffnet. Unangetastet werden sie bis heute als große Verheißung der klassischen Philologie in der Biblioteca Nazionale von Neapel verwahrt.

Was mag auf diesen von der Asche des Vesuv versiegelten Rollen wohl geschrieben stehen? Nach gut 250 Jahren Rätselraten regt sich nun endlich die Hoffnung, dass es gelingen könnte, den noch ungeöffneten Textrollen ihr Geheimnis zu entreißen. Künstliche Intelligenz (KI) soll dabei eine Schlüsselrolle spielen.

Der amerikanische Computerexperte Brent Seales von der University of Kentucky hat sein technisches Gerät nach Neapel verfrachtet. Er will die Papyri mit einem Computertomografen durchleuchten. Anschließend soll KI-Software die auf den Tomogrammen verborgenen Buchstaben entziffern.

Seit ihrer Entdeckung vor gut 250 Jahren knüpft sich an die Rollen aus Herculaneum der »kindliche Traum von verschollenen Wer-

Fotografie eines Papyrusmanuskripts



Hyperspektralaufnahme des Papyrusmanuskripts

ken«, wie es der Philologe Fleischer formuliert. Denn nur ein kleiner Teil der Epen, Dramen und Gedichte, der philosophischen, historischen und politischen Schriften des Altertums ist überliefert. Wie schön wäre es, unbekannte Gedichte der Sappho zu finden. Was, wenn auf den Rollen eines der legendären Satyrspiele des Aischylos zum Vorschein käme? Oder das zweite Buch der »Poetik« des Aristoteles, das in Umberto Eco's Roman »Der Name der Rose« eine so schicksalsschwangere Rolle spielt?

Die Hoffnung auf einen literarischen Schatz, der neue Einsichten in die Geisteswelt der Antike erlauben könnte, erfasste die Gelehrten bereits Mitte des 18. Jahrhunderts. Damals stieß der Schweizer Ingenieur Karl Weber in Herculaneum auf die Gemäuer des palastartigen Wohngebäudes, das inzwischen als Villa dei Papiri berühmt geworden ist. Es handelt sich um eines der größten je entdeckten privaten Anwesen aus römischer Zeit. Fachleute gehen davon aus, dass es vermutlich im 1. Jahrhundert vor Christus von Lucius Calpurnius Piso Caesoninus, dem Schwiegervater Julius Cäsars, errichtet worden ist. Es erstreckte sich

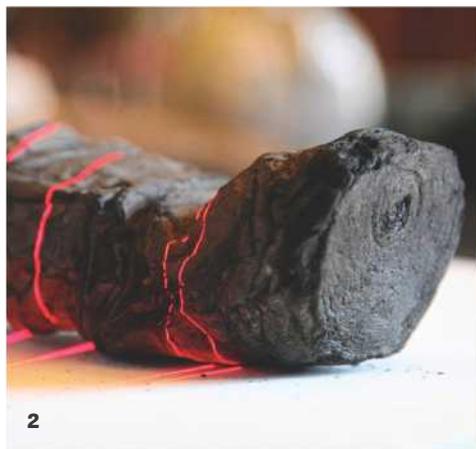
»Man malt sich lieber nicht aus, wie viele Rollen durch die Unkenntnis der Arbeiter zerstört worden sind.«

über eine Länge von 250 Metern entlang der Küste. Terrassenförmig stieg das Gebäude auf eine Höhe von vier Stockwerken an.

Bis heute ist nur ein kleiner Teil des Gemäuers freigelegt. Der Rest der Anlage liegt unter meterdickem Vulkangestein. Der Grundriss jedoch, den der Amateurarchäologe Weber anhand von Tunnelgrabungen erstellte, lässt die Großzügigkeit erahnen: Vom Atrium aus durchquerten Gäste der Villa mehrere säulengesäumte Innenhöfe, bis Arkaden auf der Seeseite den Blick auf den Golf von Neapel freigaben. Im größten der Höfe waren rund um ein 66 Meter langes Wasserbecken Marmor- und Bronzestatuen arrangiert. »Raubgut aus Griechenland«, sagt Fleischer.



Illustration: Recto Espin



University of Kentucky



Privat

Enträtselung der Bibliothek der Epikureer: 1 | Illustrative Rekonstruktion der Villa dei Papiri **2** | Verkohlte Papyrusrolle im Laserlicht **3** | Schriftrollenforscher Fleischer

Der heute berühmteste Raum der Villa in Herculaneum ist die bescheidene Stanza V, wie Weber eine etwa drei mal drei Meter große Kammer rechts hinter dem Atrium bezeichnete. Dort fanden die Ausgräber schwarze Stummel, die sie für verkohlte Wurzeln hielten. Einige warfen sie beiseite, andere zertrampelten oder verfeuerten sie. »Man malt sich lieber nicht aus, wie viele Rollen durch die Unkenntnis der Arbeiter zerstört worden sind«, sagt Fleischer.

Doch als eines der Objekte zerbrach und Schriftzeichen zum Vorschein kamen, begriffen die Ausgräber die Bedeutung dieses Fundes. Schnell verbreitete sich in Europa die Kunde: Eine Bibliothek aus der Antike war gefunden!

Einst lagerten in der Stanza V mindestens 2000 Manuskripte, die, verschlossen in röhrenförmigen Kassetten, in Regalen oder Schränken verstaut waren. Anhand von Etiketten konnten Nutzer der Bibliothek auf den Inhalt der Schriftstücke schließen. Auch ein kleiner Tisch befand sich in der Bücherkammer, doch ist der Raum zu klein und zu dunkel, als dass er zum Lesesaal getaugt hätte. Vermutlich begab man sich zum Studieren in das lichte Tablinum, eine Art Empfangssaal des Hausherrn. Dort wurden weitere Schriftrollen gefunden.

Die Entdeckung der Papyri beflügelte die Fantasie der Grabungsteams: Was mochte es für eine Bibliothek sein, die sich da ein reicher Römer zusammengestellt hatte? Eine solch umfangreiche Sammlung anzulegen war aufwendig. Jedes Manuskript musste in Schreibstuben in Auftrag gegeben werden. Dass auf den zerbrochenen Rollen griechische Buchstaben zum Vorschein kamen, steigerte die Erregung der Nachgeborenen: Der Eigentümer der Villa war offenbar ein Liebhaber der griechischen Kultur gewesen. Das weckte Hoffnungen, unter den Papyri könnten Klassiker aus Athen zu finden sein.

Begierig machten sich die Gelehrten Europas daran, den Rollen ihre Botschaft zu entreißen. Die ersten Versuche waren brachial: Die Forschenden schnitten die Briketts in der Mitte durch und bemühten sich dann, den Text auf der innersten Schicht zu entziffern. War dies gelungen, schabten sie die Rolle vorsichtig aus und machten sich ans Buchstabieren der nächsten Schicht. Auf diese Weise ließen sich einigermassen zusammenhängende Texte zusammensetzen, die Dokumente selbst jedoch zerfielen zu Staub.

Dann aber wurde 1753 Pater Antonio Piaggio mit der Öffnung der Papyri betraut, ein Mönch, der das Ausschaben für frevelhaft hielt. Er baute einen Apparat, mit dessen Hilfe sich die verkohlten Papyri sehr langsam entfalten sollten. Dazu klebte er die Außenseite der Rollen auf eine Haut, an der er mittels einer Konstruktion von Fäden und Schrauben wenige Millimeter pro Tag zog. Im Verlauf von etwa 40 Jahren wickelte Piaggio mit unerschütterlicher Geduld

17 der Rollen auf und klebte die Papyri auf Karton.

Die »Macchina di Piaggio« tat ihren Dienst noch viele Jahre über den Tod des Paters hinaus. Hunderte Rollen wurden mit ihrer Hilfe geöffnet, die Buchstaben darauf entziffert, so gut es ging.

Bald konnte man sich eine Vorstellung der Art von Bibliothek machen: Die Papyruskammer in der Villa hatte nicht als Bücherschrank eines römischen Bildungsbürgers gedient. Sie enthielt vielmehr eine philosophische Spezialbibliothek. Die Sammlung umfasst überwiegend Werke der sogenannten epikureischen Schule, vor allem von einem Autor: Philodemos von Gadara (circa 110 bis 35 vor Christus). Nach Studienjahren in Alexandria und Athen hatte sich der aus der Levante stammende Denker in Italien niedergelassen. Seinen Lebensabend verbrachte er am Golf von Neapel. Philodemos korrespondierte mit Vergil und pflegte Kontakt zu Politikern. Eng befreundet war er mit Piso, dem mutmaßlichen Bauherrn der Villa.

Deshalb scheint es wahrscheinlich, dass der Philosoph für längere Zeit am Wohnsitz seines Gönners lebte und dort seine Privatbibliothek unterhielt, in der er nicht nur seine eigenen Werke verwahrte, sondern auch welche anderer Epikureer. Insbesondere befanden sich in der Bibliothek viele Bücher Epikurs selbst.

Philodemos hatte Anteil daran, dass sich die Lehre dieses hellenistischen Denkers in Rom verbreitete. Epikur war berüchtigt dafür, dass er sowohl den Einfluss der Götter als auch die Vorstellung eines Lebens nach dem Tod bestritt. Den Sinn des menschlichen Daseins sah er im Streben nach Lust, Lebensfreude und Seelenruhe.

Philodemos' eigenes Denken allerdings war wenig originell. Philologen wenden sich heute eher seinen philosophiehistorischen Schriften zu. In seiner »Geschichte der Akademie« schildert er in vielen Details die von Platon gegründete Philosophenschule in Athen. »Philodemos greift auf sehr gute Quellen zurück«, sagt Fleischer.

Der Würzburger Wissenschaftler studiert spezielle Fotos der mithilfe der Piaggio-Maschine entrollten Manuskripte. Sie wurden mit verschiedenen Wellenlängen aufgenommen. Vor allem im Infraroten hebt sich die Tinte vom verkohlten Untergrund ab, an vielen Stellen zeichnen sich Buchstaben ab, die zuvor unsichtbar



Apparat des Paters Piaggio: Entrollen mit unerschütterlicher Geduld

waren. Vor allem bei schwer beschädigten Fragmenten sorgten die sogenannten Multi- und Hyperspektrolaufnahmen für große Überraschungen. Es kam vor, dass sich Texte, die zuvor für lateinisch gehalten wurden, als griechisch erwiesen. In anderen Fällen zeigte sich, dass Papyri bei früheren Entzifferungsversuchen falsch herum gehalten worden waren.

Philodemos' »Geschichte der Akademie« befindet sich in besserem Zustand. Fleischer konnte auf den Hightechfotos bis zu 30 Prozent mehr Buchstaben identifizieren als in den bisherigen, teils fehlerhaften Editionen. Textpassagen jedoch, die bei der Öffnung ganz zerstört worden sind, kann selbst die beste Spektrotechnik nicht wiedererschaffen. Platons Tod wird auch weiterhin im Dunkeln bleiben.

Unwiderrufliche Zerstörungen will Brent Seales bei der Lektüre der noch ungeöffneten Rollen vermeiden. Der Computerexperte aus Kentucky ist optimistisch, dass dies mit seiner KI-Methode möglich ist.

17 Jahre ist es her, dass er in Neapel erstmals die verkohlten Papyrusbrikkets zu Gesicht bekam. »Ich begriff sofort die Magie dieses Augenblicks«, erinnert er sich heute. Er wusste: Dies war das Rätsel, das er knacken wollte.

Seither sind die Papyrustexte mehrfach mit Röntgenstrahlung durchleuchtet worden, von Seales, aber auch von anderen Forschungsgruppen. Auf

den Tomogrammen lassen sich die einzelnen Schichten unterscheiden, auch die Faserstruktur des Papyrus zeichnet sich deutlich ab. Buchstaben jedoch waren zunächst nicht zu erkennen.

Zwar sorgte vor einigen Jahren ein Forscherteam für Aufsehen, als es behauptete, im Röntgenstrahl des Synchrotrons von Grenoble einzelne Buchstaben im Innern einer herculanischen Rolle sichtbar gemacht zu haben. Doch der Erfolg ist umstritten. Der Befund ließ sich nicht reproduzieren.

Bisher sind sich die Forscher nicht einmal einig, was sie auf den Röntgenbildern zu finden hoffen. Die einen wollen die Signatur der metallhaltigen Tinte dingfest machen, andere setzen darauf, dass sich die Schrift im Relief der Papyrusoberfläche abzeichnet. Seales meint, dass solche Überlegungen in die Irre führen.

Zwar hinterlasse die Tinte winzige Veränderungen in der Feinstruktur des Untergrunds, doch seien diese zu gering, als dass sie sich auf den Tomogrammen eindeutig erkennen ließen. Hier kommt Seales zufolge die künstliche Intelligenz ins Spiel. »Denn deren große Stärke ist es, auch sehr subtile Muster zu erkennen«, sagt er. Trainierte Software werde fähig sein, auf den Tomogrammen zu erkennen, was dem menschlichen Auge verborgen bleibe.

Nach Verzögerungen durch die Coronapandemie wird im August die Schulung der KI beginnen. Seales und sein Team wollen alle 3500 in Neapel verwahrten Textfragmente einscannen und dem Computer beibringen, wo sich Tinte befindet und wo nicht. Auf diese Weise soll die Maschine lernen, Unterschiede aufzuspüren, die kein Mensch erkennen kann.

Das Verfahren funktioniert. In Laborversuchen hat Seales bereits nachgewiesen, dass sich mit KI-Hilfe auf Röntgen-Tomogrammen tatsächlich Unsichtbares sichtbar machen lässt. Er ist zuversichtlich, dass er der Welt schon bald die ersten Tintenstriche aus dem Innern einer herculanischen Papyrusrolle präsentieren kann.

Johann Grolle

In Laborversuchen hat die KI tatsächlich Unsichtbares sichtbar gemacht.



Mehr zum Thema in der neuen Ausgabe von **SPIEGEL Geschichte: Die letzten Tage von Pompeji. Wie moderne Forschung den Alltag im antiken Pompeji zum Leben erweckt.**

Erhältlich am Kiosk, im Buchhandel oder im SPIEGEL SHOP unter spiegel.de/shop. Erscheint am 26. Juli.