TOTAL VERBRANNT – UND DOCH LESBAR!

Italien im Jahr 79 n. Chr., südöstlich des heutigen Neapels. Tagelang bebt die Erde. Dann eine Explosion, eine Aschewolke steigt auf. Der verstopfte Schlot des Vesuvs ist frei, aber für die Region ist es eine Katastrophe: Herabfallende Asche und Schlamm bedecken die Gegend und auch die Städte Pompeji und Herculaneum meterhoch, tausende Menschen sterben.

1700 Jahre später stößt ein italienischer Bauer bei Grabungen zufällig auf eine stark verkohlte, sehr zerbrechliche Schriftrolle. Schließlich kommen Hunderte solcher Schriftrollen zum Vorschein. Sie stammen aus einer der größten bekannten römischen Bibliotheken, der sogenannten *Villa dei Papiri*. Im Gegensatz zu anderen antiken Schriftstücken sind sie unversehrt, jedoch durch ihren zerbrechlichen Zustand unlesbar. **Eigentlich schade, oder?**

Doch 2023 gelingt der Durchbruch!
Durch spezielle Röntgenaufnahmen konnten Forscherinnen und Forscher Schriftfragmente (also Teile von Buchstaben) und Unregelmäßigkeiten auf den Rollen sichtbar machen. Doch was steht da? Die Texte sind für den Menschen nicht lesbar. Trotzdem gelingt es zwei Studierenden, Wörter auf den Rollen zu entziffern. Eine Sensation! Wie haben sie das geschafft?

So sehen die verkohlten Schriftrollen in echt aus. Das 3D-Modell, das Du in der Station ansehen kannst, ist der Scan einer der gefundenen Papyrus-Rollen.

Didaktik der Informatik & Schulmuseum FAU Erlangen-Nürnberg, sowie Sonja Gagel (Design), https://kiki-labor.fau.de/

CC BY-NC-SA

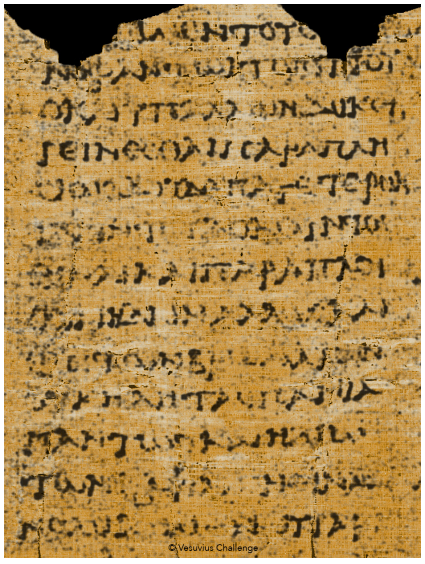
Zum Entziffern nutzten sie KI-Systeme. Beide KI-Systeme wurden zuerst mit Buchstaben und Wörtern in griechischer Schrift trainiert. Das eine KI-System suchte anschließend auf den Röntgenaufnahmen nach Mustern in der Struktur (sogenannten „Crackle“-Muster), die auf Buchstaben hindeuten könnten. Und tatsächlich: Das KI-System fand mehrere Linien, die zu einem griechischen Wort passten.
Zeitgleich wurde ein zweites KI-System trainiert. Dieses suchte auf den Röntgenaufnahmen nach Unregelmäßigkeiten (sogenannten Anomalien) und auch dieses KI-System fand Linien, die auf ein griechisches Wort hindeuteten.
Beide KI-Systeme haben tatsächlich das gleiche Wort gleichzeitig gefunden.
Das Wort lautet:

ΠΟΡΦΥΡΑC – Porphyras

Hier einmal dargestellt in griechischen Schriftzeichen und einmal in unserer lateinischen Schrift. Es bedeutet *purpur*. Und, na klar, sobald man ein Wort lesen kann, wird es auch einfacher, weitere zu identifizieren! Daher kann es mit diesen und weiteren KI-Systemen nach und nach gelingen, den Inhalt weiterer Papyrus-Rollen lesbar zu machen.

Genauso wie die KI-Systeme bist Du in der Station vorgegangen:

Die Buchstabenschablone hat Dir gezeigt, wie die gesuchte Schrift aussieht. Vergleichst Du diese Buchstaben nun mit den Schriftteilen auf den Fragmenten, kannst Du die Schrift vervollständigen, sodass Du sie nun lesen kannst.



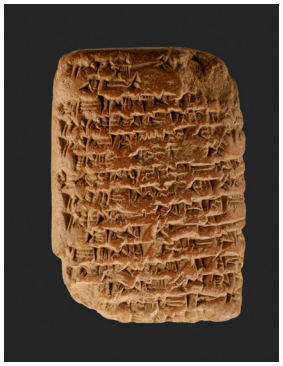
Diese Bilder zeigen Text aus dem Inneren der Rollen, der durch KI-Systeme rekonstruiert wurde.

Didaktik der Informatik & Schulmuseum FAU Erlangen-Nürnberg, sowie Sonja Gagel (Design), https://kiki-labor.fau.de/
BY-NC-SA

Beide KI-Systeme nutzen übrigens Neuronale Netze. Dazu findest Du mehr in Station 03. Natürlich sind KI-Systeme in der Archäologie nicht nur beim Entziffern von Texten im Einsatz. Auch zur Auswertung von Bildern von Böden und Landschaften oder um Gegenstände möglichst realitätsgetreu zu rekonstruieren, können sie verwendet werden.

Tonscherben aus alten Gefäßen sortieren ist mühsam. Auch hier helfen KI-Systeme: Sie können die Scherben besser und präziser sortieren als Menschen.

Keilschrift lesen: schwierig, anstrengend und zeitintensiv. KI-Systeme beschleunigen die zuverlässige Entschlüsselung und den Vergleich mit den Tafelbeständen weltweit.



Link zur Vesuvius-Challenge, https://scrollprize.org/

Fun Fact: Die KI-Systeme zur Entzifferung der Papyrus-Schriftrollen wurden im Rahmen der *Vesuvius Challenge* entwickelt. Die beiden Studierenden erhielten hohe Preisgelder und die Challenge läuft noch weiter: Jetzt gilt es, noch mehr Schriftzeichen zu entziffern. Es könnte sich also in Zukunft vielleicht auch für Dich lohnen, sich mit KI-Systemen und Archäologie zu beschäftigen...

Vielen Dank an PD Dr. Kilian Fleischer und das Team der Vesuvius Challenge für das Bereitstellen von 3D-Scans und Bildern der echten Papyrusrollen aus dem Forschungsprojekt!

Didaktik der Informatik & Schulmuseum FAU Erlangen-Nürnberg, sowie Sonja Gagel [Design], https://kiki-labor.fau.de/

BY-NC-SA

QUELLEN

Bilder Verkohlter Papyrus & Griechischer Text sowie 3D-Modell Papyrusrolle

Zur Verfügung gestellt von PD Dr. Kilian Fleischer, Eberhard Karls Universität Tübingen, und dem EduceLab/University of Kentucky (Vesuvius Challenge)

Text auf Papyrusrollen-Nachbildung

aus Homer, Ilias Buch 1

Hintergrundbild Papyrus

https://pixabay.com/de/illustrations/pergament-papyrus-schmutz-alt-880314/,
Bild von Gerd Altmann

Kontext Tonscherben

Foto von Tonscherben in der Kapelle von Ain Sa'af, Senke el-Charga, Libysche Wüste, Ägypten, Bild von Roland Unger, CC-BY-SA 3.0,
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:AinSaafChapelCeramics.jpg
Publikation:
Leszek M. Pawlowicz, Christian E. Downum (2021). *Applications of deep learning to decorated ceramic typology and classification: A case study using Tusayan White Ware from Northeast Arizona,* Journal of Archaeological Science, Volume 130, 105375, ISSN 0305-4403, https://doi.org/10.1016/j.jas.2021.105375.

Kontext Keilschrift

https://www.metmuseum.org/art/collection/search/544695, The Met, Public Domain Image
Publikation:
Ernst Stötzner, Timo Homburg, Jan Philipp Bullenkamp, Hubert Mara (2023). R-CNN based Polygonal Wedge Detection Learned from Annotated 3D Renderings and Mapped Photographs of Open Data Cuneiform Tablets. In: Alberto Bucciero, Bruno Fanini, Holger Graf, Sofia Pescarin, Selma Rizvic (Eds.), *Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage*, The Eurographics Association, ISBN 978-3-03868-217-2, https://doi.org/10.2312/gch.20231157.

Didaktik der Informatik & Schulmuseum FAU Erlangen-Nürnberg, sowie Sonja Gagel (Design), https://kiki-labor.fau.de/
CC BY-NC-SA