

# Sag mir, wo die Zahlen sind, wo sind sie geblieben?

Autor(en): **Luchsinger, Christoph**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Monat : die Autorenzeitschrift für Politik, Wirtschaft und Kultur**

Band (Jahr): **99 (2019)**

Heft 1068

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-868717>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

FREY HERAUS

## Fragwürdige Liste des Weltkulturerbes

Die bedeutendsten Stätten der Weltkultur hat die Unesco auf einer Liste zusammengetragen, was allgemein willkommen geheissen wird. Die Aufnahme in die Liste verleiht Prestige und nicht zuletzt profitiert davon auch die Tourismusindustrie. Die Schweiz ist auf dieser Liste der Weltkultur gut vertreten: das Kloster St. Johann in Münstair, die drei Burgen von Bellinzona, die Altstadt von Bern und der Stiftsbezirk St. Gallen. Wir können zu Recht stolz auf dieses Erbe sein. Wesentlich mehr Weltkulturstätten haben Italien (49), Spanien und Deutschland (je 41) und Frankreich (39). Wird jedoch auf die Fläche abgestellt, steht die Schweiz wiederum gut da. Pro 10 000 Quadratkilometer hat die Schweiz knapp eine Kulturstätte, Deutschland etwas mehr (1,2) und Frankreich etwas weniger (0,7). Nur Italien ist mit 1,6 Kulturstätten flächenmässig noch besser vertreten. Die Liste der Unesco ist jedoch aus verschiedenen Gründen höchst fragwürdig. Erstens scheint sie einigermaßen arbiträr: Warum ist die Berner Altstadt drin, aber nicht die Basler Altstadt mit dem wunderschön gelegenen Münster? Das Vergabeverfahren ist umstritten. Zweitens besuchen teilweise so viele Touristen die auf der Liste befindlichen Objekte, dass diese buchstäblich abgenutzt und zerstört werden. Dies gilt etwa für Angkor Wat und den Machu Picchu. Drittens werden manche Kulturstätten wie Venedig, Riquewihr oder Dubrovnik derart von Touristen überrannt, dass keine authentische Atmosphäre mehr besteht. Sie sind weitgehend nur noch Freilichtmuseen. Schliesslich werden Stätten durch die Aufnahme in der Liste zu «beliebten» Zerstörungszielen in kriegerischen Auseinandersetzungen. Bekannt ist z.B. die Sprengung der Buddhastatuen in Bamiyan durch die Taliban. Regierungen und der Heimatschutz sollten sich daher weniger nach einer möglichst hohen Präsenz auf der Unesco-Liste zum Weltkulturerbe verzehren und sich stattdessen stärker auf die Bewahrung und Pflege der vielen (vermeintlich) weniger spektakulären Kulturstätten konzentrieren. Damit würde ein grösserer Beitrag zur Erhaltung unseres Weltkulturerbes geleistet.

### Bruno S. Frey

ist ständiger Gastprofessor an der Universität Basel und Forschungsdirektor des Center for Research in Economics, Management, and the Arts (CREMA), Zürich.

DAS KLEINE EINMALEINS

## Sag mir, wo die Zahlen sind, wo sind sie geblieben?

S tellen Sie sich einen Massstab der Länge 1 Meter vor. Er besteht aus lauter Punkten, alle Punkte sind 0 Meter lang und doch gibt es am Schluss einen Meter? Von welchen Zahlen kommt die Länge? Das wollten Sie schon immer wissen! Am Anfang und am Schluss sind die beiden ganzen Zahlen 0 und 1. Eine einzelne Zahl ist ein Punkt, hat keine Länge. Auch 2 Zahlen nicht. Dann gibt es noch Brüche, eingezeichnet als Zentimeter. Das sind 99 weitere Zahlen: 0,01, 0,02, ..., 0,99. Diese haben alle auch Länge 0. Und 99 mal 0 gibt 0. Wieder Fehlanzeige. Es gibt aber noch mehr Brüche im Intervall von 0 bis 1, sogar unendlich viele. Vielleicht haben Sie im Gymnasium bewiesen, dass die Menge der Brüche, die sogenannten *rationalen Zahlen*, abgezählt, also durchnummeriert werden kann, auch wenn es unendlich lange dauert? Das hat Folgen: Im Mathematikstudium zeigt man, dass man damit leider schon wieder insgesamt Länge 0 hat. Vielleicht haben Sie im Gymnasium auch bewiesen, dass kein Bruch die Gleichung  $x^2 = 2$  oder äquivalent dazu  $x^2 - 2 = 0$  löst. Eine Lösung dieser Gleichung lautet  $\sqrt{2}$ . Und ebendieses  $\sqrt{2}$  lässt sich nicht als Bruch darstellen. Vielleicht verstecken sich die meisten Zahlen in Lösungen von Gleichungen der Form  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x^1 + a_0 = 0$  (wobei die  $a$  ganze Zahlen sein sollen und  $a_n \neq 0$ )? Ein bisschen überraschend: Wieder kann man zeigen, dass man auch diese Menge von Zahlen, die sogenannten *algebraischen Zahlen*, abzählen kann. Damit ist die Länge all dieser Zahlen schon wieder 0. Was soll es sonst noch für Zahlen geben? Auch die Mathematik kam bis ins 18. Jahrhundert gut ohne weitere Zahlen zurecht. Dann merkte man, dass da noch was fehlte. Heute nennt man Zahlen, die nicht algebraisch sind, *transzendente Zahlen*. Davon gibt es so viele, dass man sie nicht mal abzählen kann. Zwei bekannte Beispiele sind  $e$  und  $\pi$ . In diesen Zahlen ist die ganze Länge von 1 Meter versteckt. Jetzt wissen Sie es!

### Christoph Luchsinger

ist Mathematikdozent an der Universität Zürich, Gründer der Stellenbörsen [www.math-jobs.com](http://www.math-jobs.com) und [www.acad.jobs](http://www.acad.jobs) und Direktor des Think Tank [www.schatten-kabinett.ch](http://www.schatten-kabinett.ch). Seine Kolumne ist die lustige Mathe-Nachhilfe, die wir nie hatten.