

Zahlen, bitte! Die wunderbare Welt von null bis unendlich

Norbert Ryska

Das Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF) präsentiert aus Anlass des „Jahres der Mathematik“ vom 1. Februar bis 18. Mai 2008 eine Sonderausstellung unter dem Titel „Zahlen, bitte! Die wunderbare Welt von null bis unendlich“.

In zehn Bereichen spannt die Ausstellung auf 700 Quadratmetern einen breiten Bogen: von der Kulturgeschichte der Zahl über die Vermessung der Welt bis hin zur Geschichte des Glücksspiels. Sie bietet einen Zahlenzirkus und Einblicke in das Können der großen Zahlenmeister, beantwortet mit Cartoons die Frage, was Tiere mit Zahlen zu tun haben und erklärt wie in Hochkulturen und bei Naturvölkern gerechnet wird.

Rundgang durch die Ausstellung

Bevor der Rundgang beginnt, werden die Besucher mit einem akustischen Countdown auf der Rolltreppe zur Ausstellung geleitet. Dort erwartet den Besucher „Zahlen in Bewegung“, eine Collage aus Zahlenbildern, die von einem Forscherteam aus Graz speziell für die Ausstellung mit Hochgeschwindigkeitskameras produziert wurde.

Im nachfolgenden Zahlenzirkus kommen nicht nur Kinder auf ihre Kosten. Historisches Spielzeug führt vor Augen wie früher Rechnen geübt wurde. Graf Zahl zeigt, wie es heute geht. Wie man mit Hilfe des Buffonschen Nadelversuchs Pi berechnet oder welche Bedeutung Zahlen in der Musik haben, erfahren die Besucher in diesem Bereich auf spielerische Weise. Wer will, kann sich selbst (ver-)messen oder Zahlen malen.

Exklusiv für die Ausstellung hat die Karlsruher Künstlerin Patricia Waller eine Schafzählmaschine entwickelt und auch eine Ana-

nas gehäkelt, die auf ihren nach Fibonacci-„Vorschrift“ angeordneten Laubblättern entsprechende Zahlenfolgen trägt.

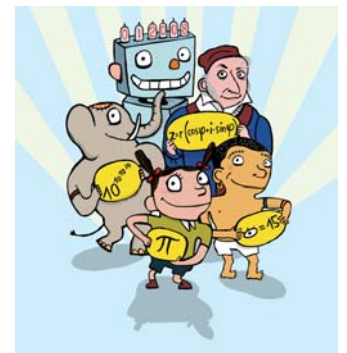
Wo haben die Zahlen ihren Ursprung? Welche Zahlensysteme wurden von welchen Völkern wann entwickelt? Dies sind nur zwei Fragenkomplexe, die in dem Bereich *Kulturgeschichte der Zahl* beantwortet werden. Auf einer großformatigen Weltkarte kann die Zahlgeschichte an Abbildungen berühmter Zahlen tragender Tontafeln, Papyri oder Knochen verfolgt werden.

In der Geschichte der Mathematik sind es vor allem Einzelpersonen, die große wissenschaftliche Durchbrüche geschafft, schwierige Probleme gelöst, neue Theorien entwickelt oder den Stand der Wissenschaft niedergeschrieben haben.

Aus einer großen Schar von Mathematikern wurden für diese Ausstellung mit Unterstützung durch Prof. Klaus Barner, Kassel, zehn bedeutende Zahlenmeister ausgewählt: von Pythagoras bis Andrew Wiles. Sie werden sowohl mit ihrer Lebensgeschichte wie mit einem Beispiel ihres mathematischen Könnens vorgestellt.

Die Bandbreite reicht vom philosophierenden Mathematiker der Antike, über einen Zahlentheoretiker im Nebenberuf wie Pierre de Fermat, den mathematischen Universalgelehrten Leonhard Euler bis hin zum bis heute rätselhaften Genie des Srinivasa Ramanujan.

In kaum einem anderen Bereich spielen Zahlen eine so bedeutende Rolle wie bei der *Vermessung der Welt*. Die Ausstellung zeigt ausgewählte Instrumente und Werkzeuge der Vermessung wie Sextanten und Atlanten. Besonders augenfällig wird die Bedeutung von Zahlen





Wohl kaum ein anderes Gebiet aus der Welt der Zahlen übt eine solche Faszination aus wie die *Glückszahlen*. Im Mittelpunkt des Bereichs steht ein professioneller Roulettekessel. Hier findet der Besucher – als Leihgabe des M.I.T.-Museums – den ersten „Wearable Computer“ der Welt, der 1955 von Edward Thorp und Claude Shannon entwickelt wurde, um die Rotation und den Kugellauf beim Roulette zu analysieren.

Eine bedeutende Würfelsammlung von Westlotto ist eben so zu sehen wie eine Auswahl historischer Würfelmashinen. Frühe Lottoziehungsgeräte finden sich neben einem Gerät des Hessischen Rundfunks aus der Zeit der ersten Lottofeen. Als kleinen Service erhalten die Besucher auch Tipps für eine „quotensichere“ Auswahl der Lottozahlen. Die Wahrscheinlichkeit für sechs Richtige (mit Superzahl) beträgt schließlich nur etwa 1:140.000.000 – was genauso unwahrscheinlich ist, wie den Tresor mit Zahlenschloss zu öffnen, den die Besucher gleich nebenan zum Ausprobieren finden. Dass „echte“ Zufallszahlen nur in der Natur, etwa beim radioaktiven Zerfall, vorkommen, wird dem Interessenten mit entsprechender Technik – aber ganz ungefährlich – nahe gebracht.

bei See- und Wetterkarten. Mit Hilfe eines interaktiven Zahlenfernrohrs kann sich der Besucher selbst als „Landvermesser“ betätigen und Entfernungen in der Ausstellung entlang eines Zahlenstrahls messen. Ein eindrucksvoller Globus verdeutlicht die Entwicklung und Bedeutung des Koordinatensystems.

Selbst in der *Natur* spielen Zahlen eine ordnende Rolle. Offensichtlich wird dies zunächst bei manchen Kristallen, deren Geometrien platonischen und archimedischen Körpern entsprechen. Wachstum und Struktur der Blüten von Sonnenblumen, der „Röschen“ des Blumenkohls oder von Tannenzapfen wird von der Fibonacci-Folge bestimmt. Der Quotient benachbarter Fibonacci-Zahlen konvergiert gegen den Goldenen Schnitt, der nicht nur antiken Gebäuden und dem Gehäuse des Nautilus, sondern auch der Architekturtheorie von Le Corbusier zugrunde liegt. Blütenblätter, Bienenwaben oder Facettenaugen von Insekten zeigen vielfältige Symmetrien.

Im Bereich *Theorie der Zahl* – in Form eines Zickzacks – wird dem Besucher in der einen Blickrichtung der moderne Aufbau des Zahlensystems vorgestellt. In der anderen Blickrichtung geht es um eine Auswahl besonderer Zahlen und Größen: die Entdeckung der Null, die Eulersche Zahl, die Primzahlen – und natürlich darf auch Pi nicht fehlen. Das Unendliche wird nicht nur an dieser Stelle der Ausstellung möglichst anschaulich gemacht.

Ein ganz besonderes Exponat ist ein „mechanisches Zahlensieb“ aus Fahrradketten, mit dem Derrick Norman Lehmer und sein Sohn Derrick Henry schon 1926 begannen, diophantische Gleichungen zu lösen. Das Computer History Museum in Mountain View (Kalifornien) hat dem HNF seinen Nachbau zur Verfügung gestellt. Es wird versucht, dieses Zahlensieb auch mit einem konkreten Problem zu „bestücken“.

Zahlzeichen gehören zu den ältesten Spuren menschlicher Schrift. Schon in der Altsteinzeit finden wir sie als Kerben in Knochen. Das naturwissenschaftliche Museum in Brüssel hat für das HNF eine detailgenaue Nachbildung eines der Ishango-Knochen, der vermutlich ältesten mathematischen Objekte der Welt, angefertigt. Das zehn Zentimeter große „Kerbholz“ ist vermutlich 20.000 Jahre alt. Viele Kulturen und Naturvölker kamen mit einem reduzierten Zahlensystem aus. So rechneten manche Völker der Südsee mit Werten von maximal zehn. Im Bereich *Völkerkunde der Zahl* wird gezeigt, wie die Eipo auf Neuguinea mit ihrem Körper Zahlen anzeigen. Aber auch das „händische Zählen“ im Mittelalter wird verdeutlicht.





Schneckengetriebe mit einer Untersetzung von 1:50 drosseln die 200 Umdrehungen pro Minute des ersten Zahnrades auf eine Umdrehung alle 2,3 Billionen Jahre des letzten Zahnrades. Dieses ist aus verständlichen Gründen in einen Granitblock eingefasst ... Das HNF hat diese Idee des US-amerikanischen Künstleringenieurs Robert Ganson in einer formschönen Version nachgebaut.

Zum Abschluss des Ausstellungsrundgangs werden die Besucher in einer medialen Inszenierung mit dem „Hilbert-Hotel“ konfrontiert, dürfen gedanklich also eine unendliche Zimmerflucht durchqueren, um dann – im Jenseits der Ausstellung – die Rolltreppe zum Ausgang vor zu finden.

Der Eintritt zu „Zahlen, bitte!“ beträgt vier Euro, ermäßigt zwei Euro, und ist für Schulklassen nach vorheriger Anmeldung kostenlos. Insgesamt werden über 40 000 Besucher erwartet.

Die Eröffnung findet für geladene Gäste am 31. Januar 2008 statt. Im Rahmen eines Countdowns werden u. a. Hans Magnus Enzensberger, BMBF-Staatssekretär Frieder Meyer-Krahmer, verschiedene Künstler sowie die Mathematiker Don Bernhard Zagier und Albrecht Beutelspacher vortragen.

Bildnachweise: Plakatmotiv: Nadia Budde; alle Fotos: Jan Braun/Heinz Nixdorf MuseumsForum.

Wir sind ständig und überall von Zahlen umgeben: vom Verkehrsschild über die Uhr bis zum Telefon. Dies soll der Bereich *Zahlen im Alltag* deutlich machen. Eine interaktive Installation von Tobias Grewenig verwandelt den Besucher und seine Bewegung in eine Kontur aus Zahlen. Die Videoinstallation „Watch Berlin“ bezieht ihre Inhalte aus einer typologischen Sammlung unterschiedlicher Zahldarstellungen des Berliner Alltags; Fotos und Videos bilden eine Digitaluhr, die ständig neu zusammengestellt wird. Wer nicht glaubt, dass es Radiosender gibt, auf denen nur Zahlen zu hören sind, kann sich selbst überzeugen. Eine eigene „Zählerwand“ illustriert die Vielfalt von Mess- und Zählgeräten.

Bei *Tieren* wie Delphinen, Menschenaffen oder Kolkkraben sind gewisse numerische Fähigkeiten oder ein Sinn für Mengenverhältnisse nachgewiesen. Aber auch andere Tiere haben irgendetwas mit Zahlen zu tun, wie die Berliner Illustratorin Nadia Budde mit ihren für das HNF geschaffenen Illustrationen klar macht.

Kein Tier, aber wenigstens ein Avatar ist der „Max“ aus der Dauerausstellung des HNF, dem die Bielefelder Forscher um Ipke Wachsmuth für diese Sonderausstellung das Rechnen beigebracht haben. Max liefert auf Anfrage einen Vorschlag für die nächsten Lottozahlen, kann ein Zahlengedicht aufsagen und jedem Besucher aus dessen Geburtsdatum die persönliche magische Zahl errechnen.

Im Ausgangsbereich der Ausstellung begegnen die Besucher der „Unendlichkeitsmaschine“, einem beeindruckenden Beispiel mechanisch veranschaulichter Mathematik. Zwölf gekoppelte

Zahlen, bitte! Die wunderbare Welt von null bis unendlich.

1. 2.–18. 5. 2008

Heinz Nixdorf MuseumsForum
Fürstenallee 7, 33102 Paderborn
Di–Fr 9–18 Uhr; Sa, So, Feiertag 10–18 Uhr
Buslinie 1, „MuseumsForum“
www.hnf.de

Adresse des Autors

Norbert Ryska
Heinz Nixdorf MuseumsForum
Fürstenallee 7
33102 Paderborn
NRyska@hnf.de

Geb. 1948 in Kleve am Niederrhein. Studium der Mathematik und Informatik in Bonn, Abschluß Dipl.-Mathematiker. 1976 Eintritt in die Nixdorf Computer AG in Paderborn: div. Tätigkeiten in Forschung und Entwicklung. 1992 Berufung durch die Nixdorf-Stiftungen in das Projektteam „Computermuseum“. Geschäftsführer der „Heinz Nixdorf MuseumsForum GmbH“.

1992–1996 gemeinsam mit Prof. Ludwig Thürmer (Berlin): Projektleiter zur Errichtung des Heinz Nixdorf MuseumsForums. Seit 1996 verantwortlich im HNF für die Bereiche Museum und Technik.

