

Die Welt in Formeln gegossen

Ein Blick auf die Uhr, eine Reise im Flugzeug oder der Strom aus der Steckdose. Hinter all diesen alltäglichen Wundern stecken Formeln von Genies der Wissenschaft, die unsere Welt verändert haben.

CHRISTIAN WILLIM

Innsbruck – Es ist gerade einmal etwas mehr als 400 Jahre her, da wurde einem Italiener klar, dass man den Geheimnissen der Natur nur mit der Mathematik zu Leibe rücken kann. Der Mann hieß Galileo Galilei und hat mit diesem Konzept nichts Geringeres geleistet, als die Physik zu erfinden. Seine Erkenntnisse hat er in Formeln gegossen.

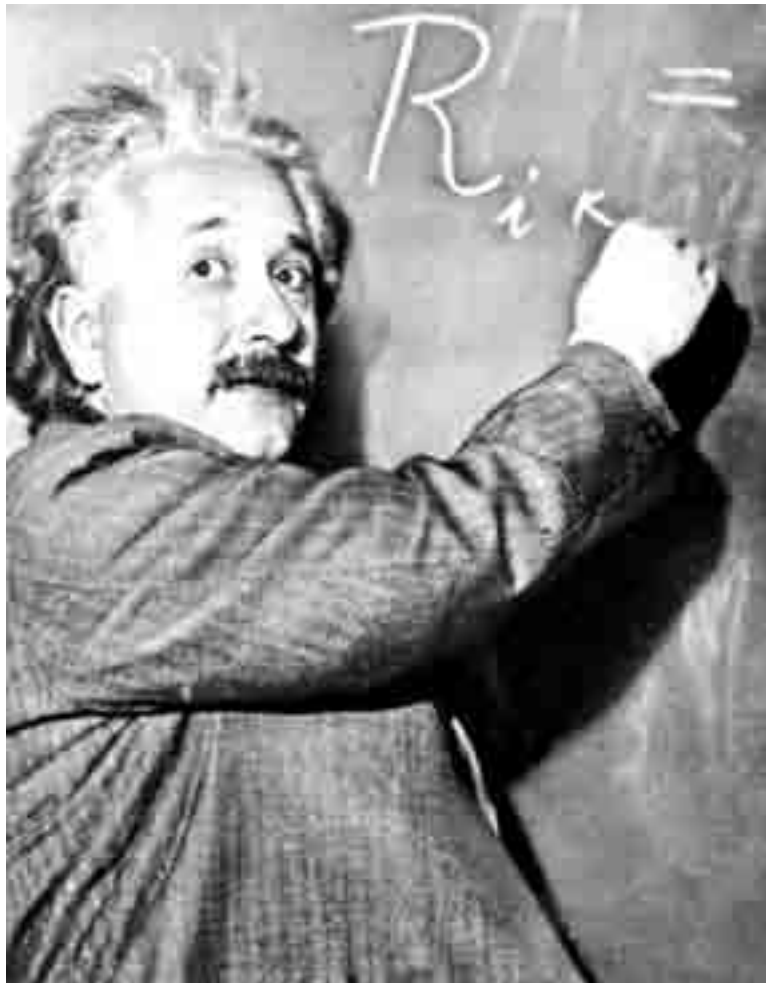
Der erste exakte Zeitmesser

„Messen, was messbar ist. Messbar machen, was noch nicht messbar ist“ war sein Grundsatz. Nur gab es um 1600 viele Messgeräte noch nicht, die heute selbstverständlich sind. Also musste das Genie sie erst erfinden. So z.B. einen Zeitmesser, der exaktere Ergebnisse lieferte als die damals bekannten Sonnen- und Sanduhren.

Galilei entdeckte, dass ein Pendel von einem höchsten Punkt bis zum anderen unabhängig vom Gewicht immer gleich lang schwingt. Nur die Länge der Schnur, an der das Pendel hängt, beeinflusst die Schwingungsdauer. Damit waren die Uhr und das Pendelgesetz ($l/l_2 = t_1^2/t_2^2$) geboren. Nur eines von vielen Gesetzen, die Galilei aufgestellt hat. So erkannte er u.a., dass Gegenstände beim Fallen immer schneller werden.

Ein Fall für Newton

Warum etwas überhaupt zu Boden fällt, sollte der Engländer der Isaac Newton im 17. Jahrhundert ergründen. Er löste das Rätsel Schwerkraft und fand heraus, was Planeten auf ihrer Bahn hält: gegenseitige Anziehungskraft. Eine Er-



Albert Einstein hat mit seinen Gleichungen das Universum erklärt. Seine wissenschaftlichen Ahnen haben aber bereits die Grundlagen dafür geschaffen, dass unter anderem Satelliten um die Erde kreisen können oder die Zeit exakt gemessen werden kann.

kenntnis, die sich ebenfalls in einer kleinen Formel widerspiegelt, dem Gravitationsgesetz: $F = G (m_1 m_2) / r^2$.

„Galilei und Newton haben mit ihren Erkenntnissen über Beschleunigung und Kraft u.a. die Bausteine für die Mondfahrt geliefert“, zollt Armin Hansel vom Innsbrucker Institut für Ionenphysik und Angewandte Physik den beiden Genies Tribut. Und relativiert diesen zugleich. „Ich bin aber überzeugt, hätte es die beiden nicht gegeben, hätte

jemand anderer ihre Entdeckungen gemacht.“

Relativieren war auch Albert Einsteins Sache und hat ihn berühmt gemacht. Teil seiner Relativitätstheorie ist der Topstar unter den Formeln: $E = mc^2$. Aber was bedeutet diese kurze Gleichung eigentlich?

Die Kraft einer Formel

Sie ist der Umrechnungsfaktor dafür, wenn Masse in Energie umgewandelt wird. Ein Prozess, der etwa dafür verantwortlich ist, dass die Sonne

vom Himmel strahlt. Ein Kilogramm Wasserstoffkerne verschmilzt in der Sonne zu 0,993 Kilogramm Heliumkernen. Die überschüssige Masse wird in Energie umgewandelt.

Gewaltige Energiemengen werden nach diesem Prinzip aber nicht nur in der Sonne, sondern auch beim Zünden einer Atombombe erzeugt. Die theoretische Grundlage für diese zerstörerische Kraft steckt in Einsteins kleiner Formel, die Teil seiner Relativitätstheorie ist.

Buch-Tipp: Thomas Schaller „Die berühmtesten Formeln der Welt ... und wie man sie versteht“, Ecowin, Wien 2007, 19,95 €.



Foto: EPA, AP (2)



KURZ & BÜNDIG

NÜRNBERG

Eisbärenbabys von Mutter gefressen

Nach dem Tod der Eisbärenbabys im Nürnberger Zoo wehren sich die Tiergarten-Verantwortlichen gegen wachsende Kritik. Vize-Chef Helmut Mägdefrau wies Forderungen, man hätte die Jungtiere retten müssen, als „haltlos“ zurück. Am Montag war bekannt geworden, dass die Babys des Eisbärenweibchens Wilma gestorben und vermutlich von der Mutter gefressen worden waren. Der Tiergarten hatte es abgelehnt, in die Aufzucht einzugreifen und die Jungtiere – so wie Knut im Berliner Zoo – mit der Hand aufzuziehen. (dpa)



Diese zwei kleinen Eisbären hatten Glück: Sie wurden von ihrer Mutter nicht verstoßen oder gar aufgefrisst. Foto: Reuters

INNSBRUCK

Nachwuchspreis für Innsbrucker Physiker

Der aus Deutschland stammende und seit 2000 an der Universität Innsbruck arbeitende Experimentalphysiker Johannes Hecker Denschlag wird mit der höchstdotierten Auszeichnung für deutsche Nachwuchsphysiker, dem Rudolf-Kaiser-Preis, ausgezeichnet. Der Preis ist mit 30.000 Euro dotiert und wird am Freitag in Innsbruck überreicht. Der Physiker forscht seit dem Jahr 2000 in der Arbeitsgruppe des Wittgenstein-Preisträgers Rudolf Grimm an der Universität Innsbruck. Er arbeitet mit ultrakalten Quantengasen und konnte 2006 erstmals einen neuen Bindungszustand von Atomen nachweisen, der auf Abstoßung anstatt auf Anziehung zwischen den Teilchen basiert. (APA)

INNSBRUCK

Himmelsblick durchs Universitäts-Teleskop

Am Dienstag, 15. Jänner, findet zwischen 18 und 20 Uhr die nächste Nacht der offenen Tür am Institut für Astro- und Teilchenphysik der Universität Innsbruck (Technikerstraße) statt. Die Veranstaltung wird nur bei wolkenlosem Himmel durchgeführt. Nähere Infos unter 0512/507-6045 oder www.astro.uibk.ac.at/astronacht. (APA)

TIERECKE

INGE WELZIG



Unfreiwillige Fahrt mit der Straßenbahn

Tierfreunde wissen, dass sie sich auf den Lärm der Silvesterfeiern einstellen müssen. Nicht einzusehen ist die Knallerei Tage davor und Tage danach. Wobei es die billigen Schweizer Kracher sind, die in Händen von Kindern und Jugendlichen für Unfug sorgen. Es ist eine Sache der Erziehung, nicht rücksichtslos damit umzugehen.

Silvester war längst vorbei, als Kinder Fly (siehe Foto), die neben ihrem Frauchen stand, so erschreckten, dass die Hündin in Panik flüchtete. Obwohl Frauchen sportlich ist und hinterherjoggte, fand sie ihre Fly nicht. Die Hündin glaubte inzwischen, in der Straßenbahn am sichersten zu sein, und war bereits unterwegs Richtung Stubaital. Es dauerte einige Zeit, bis feststand, dass Fly solo unterwegs war. Die Fahrer der beiden Zugarnituren telefonierten miteinander und bei der Begegnung in einer Station wurde Fly ausgetauscht. Leider wurde der Tierschutzverein nicht von den IVB, sondern von einem Fahrgast am Zielort verständigt, was viel Zeit kostete.

Unsere Mitarbeiterin kam nicht rechtzeitig zur Station in Innsbruck und Fly war ohne Orientierung alleine unterwegs. Jetzt begann die Suche, die durch einen Hinweis mit der Fahrt ins Tierheim endete. Später gab es ein rührendes Wiedersehen mit dem Frauchen. Für unseren Verein beginnt nun das Engagement, den Verkauf von Schweizer Krachern in den Griff zu bekommen.



In Kooperation mit dem Tierschutzverein für Tirol; 0512/581451

Im Land des Koalas wird das Dromedar zur Plage

Australier machen Jagd auf einhöckrige Kamele. Rund 800.000 verwilderte Dromedare leben auf dem fünften Kontinent.

Alice Springs – Wasser? Nirgendwo in Sicht. Nur rote Erde, staubtrocken, karge Akazienbüsche, Spinifexgras. In der Ferne streift eine Herde wilder Kamele durch die Wüstenhitze. Kaum zu glauben: Sie fühlen sich wohl hier, fern von Afrika und Arabien – im unbekanntenen Outback Australiens. Die Erschließung dieses schier endlosen Hinterlandes im 19. Jahrhundert wäre ohne die zähen Lasttiere nicht möglich gewesen, doch inzwischen bedrohen die Kamele immer mehr die Zukunft des Roten Zentrums.

Nach neuen Schätzungen leben im Outback mehr als 800.000 wilde Kamele. In keinem anderen Land der Erde gibt es solche Herden. Zwar hat die australische Regierung vor einigen Jahren darüber nachgedacht, eine Kopfprämie für die Jagd auf Kamele zu zahlen, um den Bestand zu senken. Mittlerweile scheint sich aber eine andere Idee immer mehr durchzusetzen:



Wilde Dromedare werden in Australien zur Landplage.

Foto: Begsteiger

Kameljäger treiben die Herden zusammen und bringen sie zur Südküste. Dort werden die Tiere getötet, ihr Fleisch wird verpackt und exportiert.

Eine notwendige Maßnahme, wie der Biologe Glenn Edwards vom „Northern Territory“ weiß: Alle acht Jahre verdoppelt sich die Zahl der Dromedare, die hier keine natürlichen Feinde haben. Allein im vergangenen Sommer hätten demnach Zehntausende Kamele auf

der Suche nach Wasser die spärliche Vegetation zerfressen oder zertrampelt, Zäune niedrigerissen und Trinkwasser verschmutzt – existenzbedrohend für die Viehwirtschaft und für die Siedlungen der Aborigines.

Aber auch als Reittiere treffen die Kamele immer mehr den Geschmack der Touristen. Mehr als 50 Kamelfarmen in Australien bieten Touren auf dem Rücken der Dromedare an. (dpa)