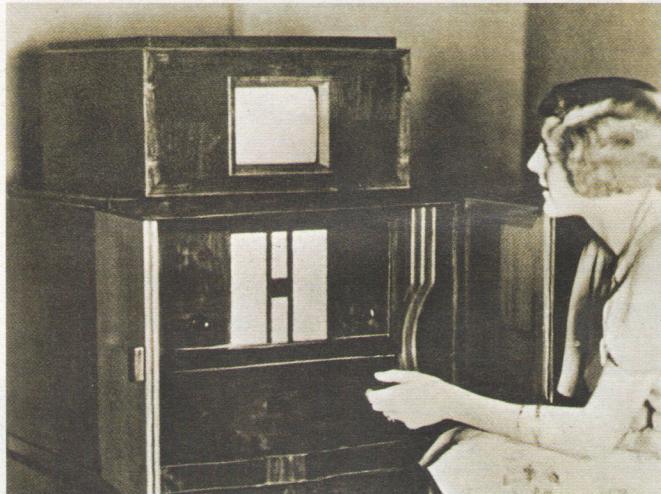


Stunde der Wahrheit: 31. August 1928

Die Geburt des Fernsehens



Ein Schrank verhüllte die Technik des FE 1 von Telefunken (l.). Das Fernsehgerät von heute ist flach und riesig wie beim neuen S9 von Samsung

Angesichts des sprudelnden Angebots an friedlicher Fernsehunterhaltung

scheint es wie Ironie, dass es technisch zunächst ums Zerhacken ging. Im Gegensatz zur Fotografie, deren Stolz die Analogie zur Natur war, und im halben Gegensatz zum Film, der die Bilder intakt ließ und nur sequenzierte, mussten die Signale beim Fernsehen sowohl in der Zeit als auch in ihren physikalischen Dimensionen zerlegt, gesendet und zusammengesetzt werden. Seit der Erfindung der Telegrafie waren die Wege der Signalwandlung beschriften worden, aber erst die Braunsche Röhre von Karl Ferdinand Braun 1897 und eine glückliche Bildübertragung im Jahr 1923 durch den Russen Vladimir K. Zworykin in den USA verhalfen dem Fernsehen zum Durchbruch.

Am 31. August 1928 stellte August Karolus auf der fünften Großen Funkausstellung in Berlin eine Fernsehanlage vor: eine Apparatur im Schrank aus Möbelholz, furniert, poliert, mit einem 8 × 10 Zentimeter kleinen Bildfenster. Die gläserne Scheibe des Telefunken-Prototyps hatte eine Auflösung von etwa 10 000 Bildpunkten und war

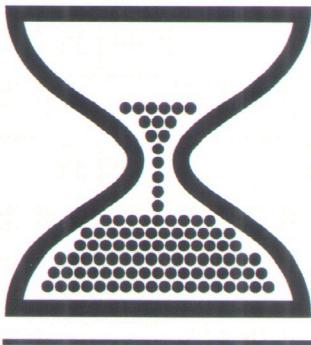
... und was daraus wurde

Größe und Qualität des bewegten Bildes waren von Beginn des Fernsehens an wichtige technische Fragen, die – bei aller Diskussion um den Wert der gesendeten Inhalte – das Erleben der audiovisuellen Sensationen in den Vordergrund stellten. Kein Wunder, dass das Fernsehen seit je allein schon mit technischen Meisterleistungen überzeugt. Heute setzt das „Smart TV S9“ von Samsung neue Maßstäbe. Auf einer Bilddiagonale von 215,9 Zentimetern zeigt es Bilder im UHD-Standard, viermal schärfer als das gebräuchliche High-Definition-TV.

doppelt so groß wie der von Dénes von Mihály auf derselben Ausstellung präsentierte „Telehor“. Dafür hatte Mihály die größere Resonanz beim Publikum, auch versuchte er sogleich, sein Gerät zu verkaufen. Ohne Erfolg. Die Bildqualität überzeugte nicht, ein Gerät war teuer, Geld hatten die Menschen in der Weltwirtschaftskrise keines, und gesendet wurde noch sehr wenig.

Als am 22. März 1935 in Berlin der erste regelmäßige Fernsehbetrieb aufgenommen wurde, ging es deshalb „nur“ um die Übermittlung von Nachrichten. Sende- und Empfangsstation hatten veritable Adressen: Eine stand in der Poststation Ecke Hardenberg- und Kantstraße in Berlin, die zweite

wurde am Augustenplatz in Leipzig eingerichtet. Erst die Olympischen Sommerspiele von 1936 machten das Fernsehen zu einem Kanal für viele. Die Wettkämpfe wurden von der 2,2 Meter langen „Telefunken-Kanone“ mit 40 Zentimeter großem Objektiv aufgenommen. Sie konnten in 27 Fernsehstuben der deutschen Reichspost in Berlin und Potsdam empfangen werden; das bedeutete etwa 1000 Zuschauer. Es gab 50 Geräte für individuelle Nutzung in Ministerien und der Industrie. Mit den Spielen 1936 generierte das Fernsehen seine wichtigste Ressource: ein Programm. 1952 konnten es in Deutschland 300 Teilnehmer sehen, fünf Jahre darauf bereits eine Million.



Stunde der Wahrheit

Momente der Entscheidung, Augenblicke der Wirtschaftsgeschichte. Eine Serie über Pioniergeist, der Spuren in unserer Welt hinterlassen hat.



Risiko Unwohlsein: Das Bild des Parachutes von Fallschirm-Pionier Garnerin zeigt Konstruktion und Flug

22. Oktober 1797 | Parc Monceau, Paris

Wie ein schwankendes Blatt zurück zur Erde

Es waren waghalsige Zeiten, als die moderne Luftfahrt begann. Zum ersten Mal startete ein Mensch mit einem Ballon im Schlosspark von Versailles im Beisein des Königs. Als André-Jacques Garnerin zum Aeronauten wurde, tobte die Revolution, den König, bislang erster Mäzen des Landes, gab es nicht mehr. Entrepreneure wie Garnerin mussten ihre Einfälle vor einem neuen „Subjekt der Geschichte“ vorführen, dem zahlenden Massenpublikum. Als Soldat der Revolutionsarmee hatte Garnerin in Haft gesessen und überlegt, wie man bei einer Flucht, mit nichts als einem unauffälligen Leintuch bewaffnet, heil von einer hohen Festungsmauer herunterkäme.

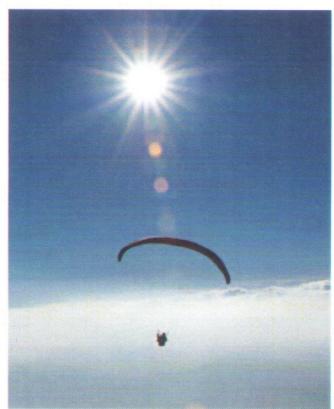
Ein Journalist war dabei, als Garnerin im Oktober 1797 seine Erfindung in einer Höhe von mehreren Hundert Metern vorführte: „Zwischen dem Ballon und der Gondel befand sich der Parachüte halb geöffnet und bildete über dem Luftschiefer eine Art von Zelt (...) Schon hatte er eine ziemliche Höhe, als plötzlich Fallschirm und Gondel sich vom Ballon trennten. Der Ballon schoss in die Höhe (...) der Fallschirm

dagegen entfaltete sich und wurde durch die Last des Nachens zur Erde herabgezogen (...) Bald geriet er in eine Art Schwanken und Hin- und Hertreiben, die (...) sich ungefähr mit der Bewegung eines Blattes vergleichen ließen, das von einem Baume fällt.“ Gegen das heftige Taumeln ersann Garnerin ein Loch im Scheitel des Schirms. Es kanalisierte den Luftstrom, sodass der Schirm fortan viel ruhiger zu Boden sank. Übel wurde dem Luftfahrer trotzdem.

Nicht alle jubelten, vielen war die „Geldschneiderei“ suspekt. Dass Garnerin mit einem Mädchen in den Fahrkorb stieg, rief die Staatsgewalt auf den Plan: „Die Polizei hat dem Bürger Garnerin die Luftreise mit einem Frauenzimmer verboten, weil er nicht erweisen könne, dass diese Gesellschaft etwas zur Vervollkommenung der Kunst beitragen werde (...) und weil es nicht ausgemacht sei, ob nicht der Druck der Luft den zarten Organen eines jungen Mädchens gefährlich werden könnte.“ Jeanne Labrosse, bald Madame Garnerin, zerstreute im Oktober 1799 die Bedenken: als erste Frau am Fallschirm. ■

... und was daraus wurde
Gelassen in die Wolken

Heutige Gleitschirme sind elliptische Tragflächen von 20 bis 30 Quadratmetern, deren Kammer im Flug durch Staudruckluft gefüllt und versteift werden. Der Pilot ist durch Fangleinen und Gurtzeug mit dem Segel verbunden. Bei einem Höhenverlust von 1000 Metern kann ein Gleitschirm acht Kilometer weit fliegen, die normale Fluggeschwindigkeit beträgt 37 km/h, die Höchstgeschwindigkeit liegt bei ca. 55 km/h. Mithilfe von Aufwinden sind stundenlange Thermikflüge und Streckenflüge von über 100 Kilometern möglich.



Stunde der Wahrheit: 13. Mai 1731

Der Sextant beendet die Ära der Irrfahrten



Forscher Richard Byrd mit Sextant auf seiner Antarktis-Expedition von 1930



Ortung von morgen: das satellitengestützte Navigationssystem „Galileo“

Die Frage „Wo sind wir?“ war stets schwer zu beantworten.

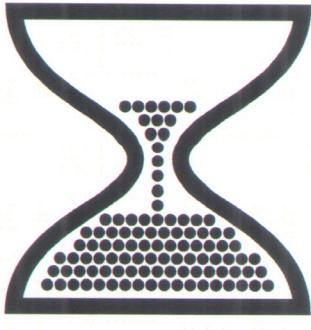
Im Oktober 1707 glaubte sich der englische Admiral Shovell vor Portsmouth, indes er auf die Scilly-Inseln südwestlich von Cornwall zuhielt. Ein Teil seiner Flotte zerschellte, er selbst sank mit seinem Flaggschiff. Ein Instrument zur Positionsbestimmung auf offener See musste her, also setzte die Royal Society einen Preis aus. Isaac Newton hatte bereits 1700 ein Gestell zur Winkelmessung mithilfe von Spiegeln skizziert. Doch seine Pläne verschwanden und tauchten erst 1743 wieder auf. Unterdessen reichten 1731 John Hadley (am 13. Mai) und Thomas Godfrey Beschreibungen zweier Geräte ein, die sie unabhängig voneinander entworfen hatten. Auch diese beiden Geräte ermöglichen eine Winkelmessung, indem man den Horizont und ein Gestirn mithilfe zweier Spiegel anpeilt. Genannt wurden sie – wie später das wiederentdeckte Newton-Gerät – Oktanten, da sie ein Achtel des Vollkreises darstellten. Das vervollkommnete Modell war der Sex-

tant, der ein Sechstel beschreibt und einen Winkelmessbereich von 120 Grad bietet. Durch eine Einblicköffnung sind das Bild des Horizonts sowie das des angepeilten Gestirns (etwa die Sonne) zu sehen. Durch Verstellen des Winkelarms werden beide Bilder zur Deckung gebracht, und der Winkel zwischen Stern und Horizont wird auf der Bogenskala angezeigt. Die Differenz von 90 Grad zum gemessenen Winkel gibt an, auf welchem Breitengrad man sich befindet. Jedoch nur an zwei Tagen im Jahr, zu Frühjahrs- und Herbstbeginn, da an diesen Tagen die Sonne zur Mittagszeit genau senkrecht über dem Äquator steht. An allen anderen Tagen bedarf es zusätzlicher Be-

... und was daraus wurde

Abstandsmessungen sind die mathematische Basisoperation der heutigen Systeme zur Satellitennavigation. Neben dem amerikanischen GPS (Global Positioning System) soll das europäische Satelliten-Navigationssystem „Galileo“ in Betrieb gehen, das eine höhere Genauigkeit verspricht. Galileo soll 30 Satelliten umfassen, die auf einer Höhe von etwa 24 000 Kilometern um die Erde kreisen. Mithilfe eines Empfängers kann man aus den Signalen von mindestens drei Satelliten exakt die Position bestimmen – die Abweichung beträgt nur wenige Meter.

rechnungen oder vorgefertigter Tabellen (wie der „Nautische Almanach“, ab 1767). Die Idee der Navigation mithilfe von Winkelmessungen war nicht völlig neu: Astrolabien, Jakobsstäbe, Quadranten gab es bereits, doch musste man bei all diesen Instrumenten das Gerät möglichst ruhig halten, um einen Winkel zu messen. So führte starker Seegang oft dazu, dass man sich verpeilte. Erst die Spiegeltechnik des Sextanten schaffte eine präzise Messung unabhängig von der Schiffsbewegung. Mit seiner Hilfe konnte man die Position bis auf etwa eine Seemeile (1,85 km) genau bestimmen. Ein Nachteil aber blieb: Bei verhangenem Himmel ist auch der Sextant blind.

**Stunde der Wahrheit**

Momente der Entscheidung, Augenblicke der Wirtschaftsgeschichte. Eine Serie über Pioniergeist, der Spuren in unserer Welt hinterlassen hat.



Die Ehre eines Bildkonterfeis wurde Brillenmacher Jan Lippershey zuteil – weil er das Fernrohr erfand

2. Oktober 1608 | Middelburg, Niederlande

Eine Seh-Prothese für Schlachten und Sterne

Ruhm ist eine flüchtige Gnade. Nur wenige Tage nachdem der Brillenmacher Jan Lippershey aus dem niederländischen Küstenstädtchen Middelburg ein Patent für ein „Instrument, um in die Ferne zu sehen“ beantragt hatte, ersuchte sein Kollege Jacob Metius in Alkmaar um dasselbe Privileg. Bald wurde ein Gerücht laut: Metius soll in Lippersheys Werkstatt spioniert haben.

Aber auch gegen Lippershey kamen Zweifel auf. Sein Wettbewerber Zacharias Janssen reklamierte, als Erster einen „kijker“ gebaut zu haben, „er sei nur auf Reisen gewesen. Das Patent für das Fernrohr wurde Lippershey verweigert, vom Fürsten Moritz von Oranien erhielt er aber den Auftrag, ein Fernrohr für den militärischen Ernstfall zu konstruieren – die von Spanien besetzten Generalstaaten waren interessiert an einem Gerät, mit dem man einen herannahenden Feind eher zu Gesicht bekam.

Vom Vergrößerungsgerät und seinem militärischen Nutzen hatte man auch andernorts erfahren. „Auf den Meeren werden wir die Fahrzeuge und Segel des Feindes zwei Stunden früher entdecken, bevor er

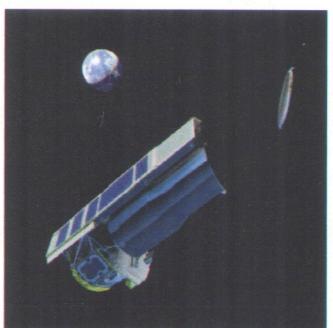
unserer ansichtig wird ... Ebenso lassen sich auf dem Lande die Lager und Verschanzungen des Feindes von entfernten Stellen aus beobachten“, schwärzte Galileo Galilei beim Dogen von Venedig. Der Mathematikprofessor hatte das „Augenglas eines gewissen Flamen“ nachgebaut: zwei runde Gläser aus Bergkristall, das eine konkav, das andere konvex geschliffen, in einem Rohr. In wenigen Wochen konstruierte er ein Fernrohr mit vierfacher Vergrößerung, bald brachte er es auf 33-fache Leistung.

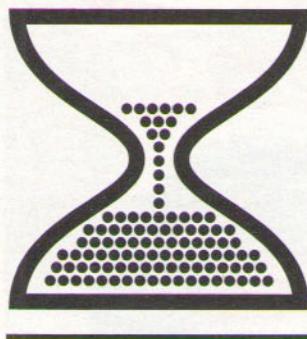
Die Revolutionen des Sehens löste Galilei dann am 30. November 1609 aus: In lichtloser Nacht richtete er das Fernrohr in den Himmel. Er fand den Mond „zerklüftet und gebirgig“, entdeckte die vier größten Jupitermonde, erkannte, dass die Milchstraße kein Nebel, die Sonne kein Planet ist.

Für Lippersheys Andenken sorgte Pierre Borel, Leibarzt von Ludwig XIV. und Hobbyastronom. Er wies ihm 1655 in einem Buch über den wahren Teleskop-Erfinder den zweiten Platz zu und druckte ein Porträt. Seit die Nachwelt weiß, wie der Mann aussah, ist ihm ewiger Ruhm sicher. ■

... und was daraus wurde Durchblick im All

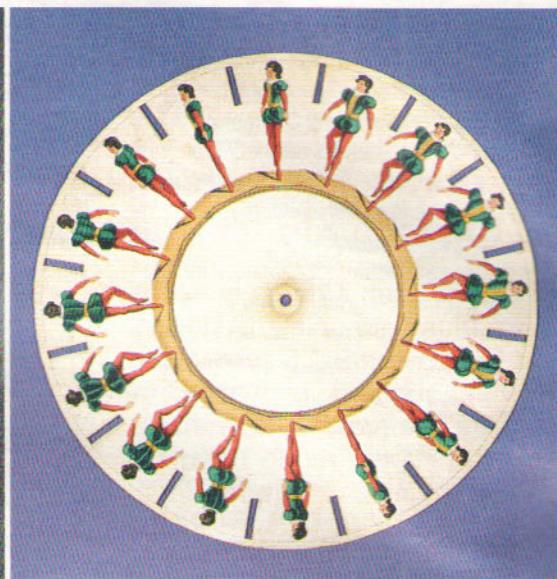
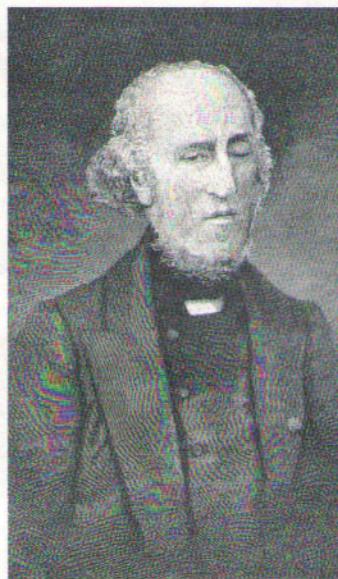
Der Spiegel des Weltraumteleskops Spitzer hat einen Durchmesser von nur 85 Zentimetern (das größte terrestrische misst 11,8 Meter). Auf seiner Umlaufbahn um die Sonne gelang ihm im Mai 2012 die Entdeckung des Infrarotlichts der 2004 entdeckten Supererde „55 Cancri e“. Sie ist etwa doppelt so groß wie die Erde, besitzt deren achtfache Masse und umkreist den 41 Lichtjahre entfernten Stern „55 Cancri“ einmal in 18 Stunden. Spitzer beobachtet die Wärmestrahlung, die jedes Objekt emittiert, dessen Temperatur oberhalb des absoluten Nullpunkts liegt.





Stunde der Wahrheit

Momente der Entscheidung, Augenblicke der Wirtschaftsgeschichte. Eine Serie über Pioniergeist, der Spuren in unserer Welt hinterlassen hat.



Joseph Plateau (1801–83) ließ Papptafeln tanzen, bevor ihn riskante Selbstversuche das Augenlicht kosteten

20. Januar 1833 | Brüssel, Belgien

Ein Mathematiklehrer lässt die Bilder laufen

Ein Spielzeug, das die Welt bewegt? Bei der Erfindung des Belgiers Joseph Plateau war es so. Sein „phénakistiscope“, das aussah wie ein Handspiegel und fast genauso angewendet wurde, begründete das Kino. Der Mathematiklehrer Plateau wollte die visuelle Wahrnehmung ergründen. 1829 hatte er in seiner Doktorarbeit über den stroboskopischen Effekt geschrieben: dass ein bewegtes Objekt ruhend erscheinen kann, wenn man es durch Sichtlücken betrachtet, und dass das Auge in einer Art Trägheit mehrere Einzelbilder zu einem Ablauf verbindet. Um diesen Phänomenen auf die Spur zu kommen, bemalte Plateau Scheiben aus Karton mit Figuren, die eine Bewegungsschleife ausführen. Zwischen die Zeichnungen stanzte er Schlitze in die Pappe. Eine Scheibe wurde auf eine Achse mit Griff gesteckt und mit der Bildseite nach vorn vor einen Spiegel gehalten. Ein Dreh mit der Hand, und man sah durch die Schlitze hindurch ein einzelnes Bild, das sich bewegte. Das hatte es nie zuvor gegeben. Im Januar 1833 verfasste Plateau einen Bericht, der im Jahrbuch des Brüsseler

Observatoriums veröffentlicht wurde, und ließ einen Namen folgen: Das Phenakistiskop, benannt mit griechischen Wörtern für „Täuschung“ und „betrachten“, lieferte fast alles, was der Film zu bieten hat: eine lebendige Darstellung auf einer magischen Flächenbühne. Bald folgten sogar Geschichten, denn Plateau beauftragte einen Brüsseler Zeichner. So erweckte die rotierende Scheibe den Blick für filmische Animation und bediente die Lust an komischen Szenen: Ein Paar tanzt Walzer, Katzen jagen Vögel, junge Frauen prügeln staunende Gatten, Mäuse fliehen aus ihren Löchern.

Für einen Moment in der Geschichte der Phantasmagorien saß der Betrachter nicht im Dunkeln wie bei der Laterna magica davor und dem Kino der Brüder Lumière danach, sondern war ins aufklärerische Tageslicht gestellt. Das Spielgerät gab dem Spaß am Sehen eine Ware und entfesselte einen Hunger nach bewegten Bildern. Was Plateau nicht ahnte: die Masse der Zuschauer, die sich, wie der Philosoph Theodor W. Adorno viel später bemerkte, im Kino „glücklichem Unsinn“ überlassen.

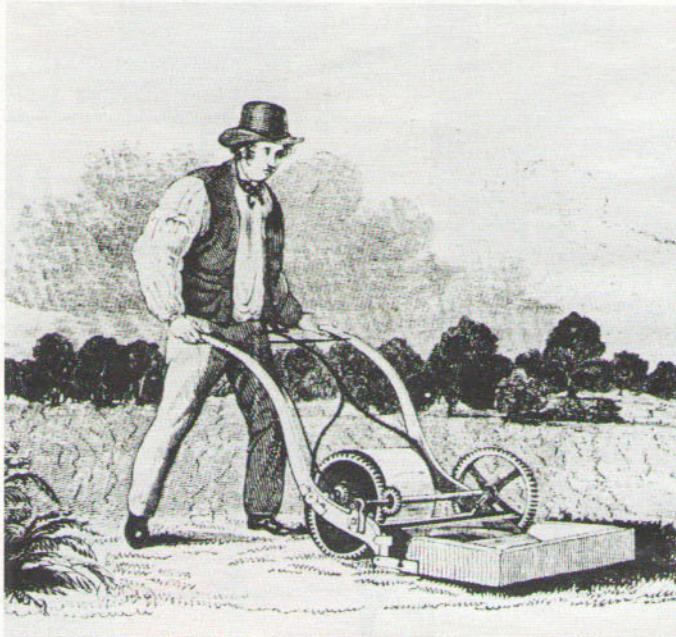
... und was daraus wurde Hinein in die Action

In Kyoto (Japan) nähert sich eine Frau einer Leinwand für 3-D-Bilder, die auf gut fünf Meter Bilddiagonale das größte dreidimensionale Bewegtbild der Welt erzeugt, das ohne Spezialbrille erlebt werden kann. Der computergenerierte Haiangriff erstrahlt mittels mehrerer LED-Projektoren, das stereoskopische Bild wird mit einem Diffusor und einer Kondensationslinse aus mehr als 50 Einzelbildern zusammengesetzt – die von jedem Standort gleich aussehen. Projektziel: mehr als 200 solcher Parallaxe-Bilder, demnächst in einem Kino in Ihrer Nähe.

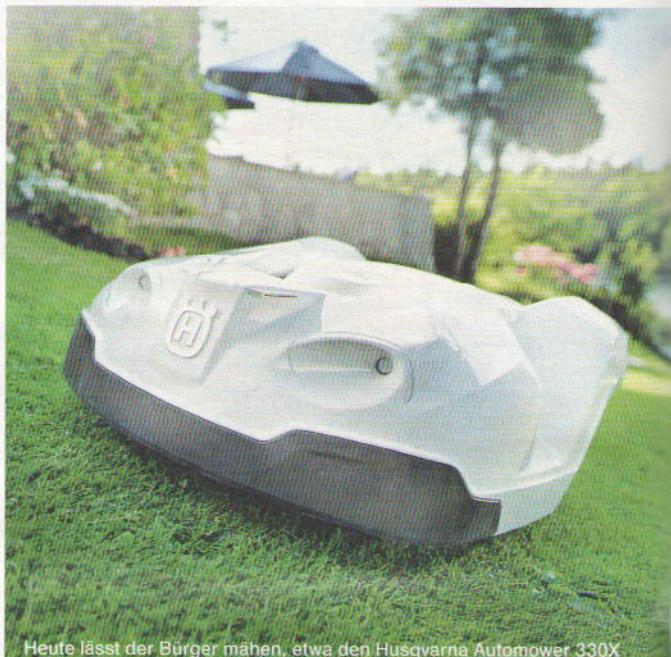


Stunde der Wahrheit: 31. August 1830

Die Erfindung des Rasenmähers



Rasenmähen um 1830: In der Werbung ein Spaziergang, real eine Plackerei



Heute lässt der Bürger mähen, etwa den Husqvarna Automower 330X

... und was daraus wurde

Das kleine Glück des Gartenfreunds begann mit einem Monstrum aus Gusseisen.

Am 31. August 1830 beantragte Edwin Beard Budding aus Stroud in Gloucestershire, England, das Patent auf eine Maschine zum Beschneiden von Grasflächen. Rein technisch war der Rasenmäher nichts Neues, aber Budding entdeckte das Handtuchgrün des städtischen Bürgers als Problemzone. Das Schnittprinzip hatte Budding an seinem Arbeitsplatz in einer Textilfabrik beobachtet. Dort wurden von einer Stoffbahn herausstehende Fäden mit einem Messerblock abgetrennt. In der verkleinerter Fassung erhielt das Rasenwerkzeug zwei Bügel mit Griffen, an denen das Räderwerk geschoben werden konnte.

Die Herstellung übernahm Buddings Freund John Ferrabee in seiner Maschinenfabrik. Auf Werbezetteln sagte Budding den Imagewandel der Gartenarbeit voraus: Man werde „feststellen, dass der Gebrauch meiner Maschine einen amüsanten, nützlichen und heilsamen Zeitvertreib darstellt“, Bilder

Das geordnete Naturgrün galt um 1830 als Symbol der Freiheit. Mit dem Rasenmäher konnten die Menschen Hand an ihr eigenes Freiheitsareal anlegen – aus der politischen Idee des Volksgartens wurde das private Erholungsgebiet. Den Fabrikanten war es nur recht: Sie verwendeten bald den leichteren Bessemer-Stahl und setzten Antriebsketten ein; die spätere Automobilschmiede Leyland stattete den Mäher mit einem Dampfantrieb aus. Der war zwar noch schwerer als Buddings Modell, begründete aber die Freude, die bis heute (fast) jeden Grundbesitzer von einem Aufsitzmodell oder gar einem automatischen Mäher träumen lässt.

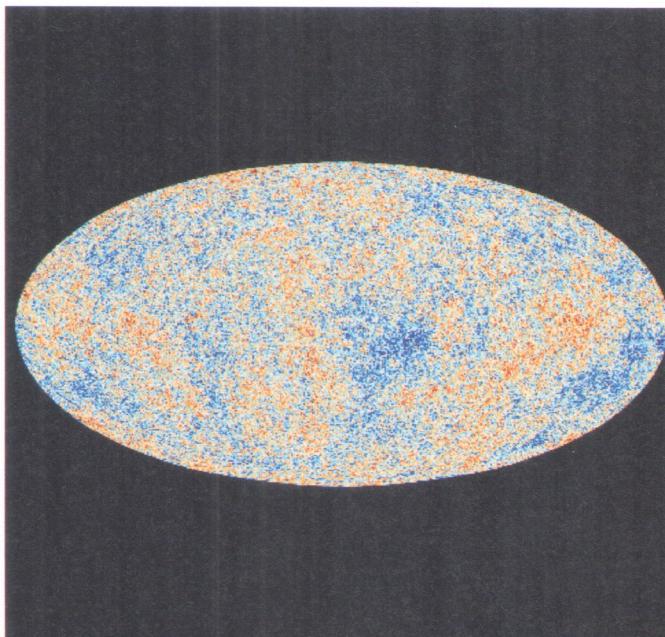
zeigten Männer, die den Mäher im Spaziergang vor sich herschieben. Tatsächlich aber verlangte das Eisengerät seinem Benutzer höchste Anstrengung ab. Wenn die nicht ausreichte, konnte ein Helfer hinzugeholt werden, der wie ein Ackergaul an einer Deichsel ziehen musste.

Das Ergebnis der Mühen war nicht prächtig: Nur zu leicht hackten die Messer der Spindel auf holprigem Grund ins Erdreich und ließen die Grashalme unberührt. Verkaufsschlager waren Rasenmäher nicht, Budding und Ferrabee vergaben schon nach zwei Jahren eine Lizenz an Ransomes in Ipswich; Buddings Name blieb aber mit der Idee des gepflegten Rasens weiter ver-

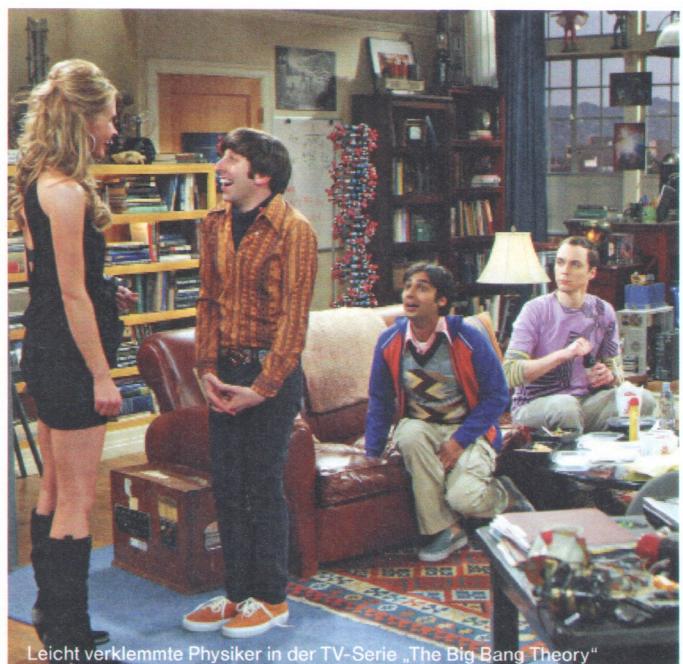
bunden. In den Städten Europas, doch mehr noch in den Kommunen der USA avancierte nach und nach das Abstandsgrün zum allgegenwärtigen Naturteppich. Private Schutzzonen lassen sich mit rasiertem Gras besser definieren, und selbst wer nicht zur Gemeinschaft zählen will, kann das mit Rasen zeigen – indem er sich einfach nicht ums Mähen schert. Die späteren Trimmgeräte kommerzialisierten die kleine Natur überall dort, wo es vorderhand um Geist oder Ehre geht: Ist ein gesunder Rasen keine *recreation area*, wie sie für heimkehrende Soldaten des Zweiten Weltkriegs ausgedacht wurde, dient er mit Sicherheit einer lukrativen Sportart mit Ball. ■

Stunde der Wahrheit: 1964

Der Urknall wird gehört



Das Weltall, vermessen im März 2013: Aufnahme des Teleskops „Planck“



Leicht verklemmte Physiker in der TV-Serie „The Big Bang Theory“

... und was daraus wurde

Der Anfang von allem lässt sich kaum ohne Scherze erzählen. Die Idee vom Entstehen des Universums in einer gewaltigen Explosion geisterte schon im frühen 20. Jahrhundert herum, aber erst in den sechziger Jahren wurde daraus eine theoretische Gewissheit. Die beiden Physiker Arno Penzias und Robert Wilson vom Telefonkonzern Bell in New Jersey wollten mithilfe einer Antenne Signale aus der Milchstraße kartieren. Statt einzelner Töne zeichneten sie ein permanentes Zischen auf, das ihre Arbeit störte. Ein Jahr lang fahndeten sie nach der vermeintlichen Störung, bauten Geräte um, kontrollierten Kabel, entstaubten Stecker, kletterten in die Antenne, klebten Nieten fest, nahmen Bürsten mit, um, wie sie später schrieben, „weißes nichtleitendes Material“ zu entfernen, Taubenschit.

Die beiden waren ratlos, telefonierten mit Kollegen um Robert Dicke im nahen Princeton – die nach einer solchen Strahlung gesucht hatten. Was Penzias und Wilson aufzeichneten, war die „kosmische Hin-

tergrundstrahlung“, Mikrowellenstrahlung im Bereich von drei Grad über Absolut-Null, der Nachhall des Urknalls. Damit war belegt, was die Physiker Friedmann und Lemaître vermutet und Hubble bei der Rotverschiebung des Lichts erforscht hatten: dass der Weltraum nach einer Ur-Entfesselung expandierte. Sowohl Dicke als auch Penzias und Wilson publizierten im *Astrophysical Journal*, aber selbst als die Bell-Mitarbeiter 1978 den Nobelpreis für Physik erhielten, hieß es, die zwei hätten die Bedeutung ihrer Entdeckung erst verstanden, als sie in der *New York Times* davon gelesen hätten.

Dass binnen eines unvorstellbar kurzen Augenblicks von einer zehn millionstel billi-

onstel billionstel billionstel Sekunde aus einem Uratom ein faustgroßes Gebilde von Elementarteilchen, Elektromagnetismus und Schwerkraft entstand, das sich seit 13,77 Milliarden Jahren ausdehnt, ist heute anerkannte Theorie. Ihren Namen verdankt sie einem Gegner. 1949 spottete der Brite Fred Hoyle über den „Big Bang“, den zuvor der Physiker George Gamow beschrieben hatte. Ein Mitarbeiter war der Student Ralph Alpher, als Koautor nannte Gamow den Deutschen Hans Bethe – einzlig, damit die Alpher-Bethe-Gamow-Theorie über die Elemente der ersten Minute wie die drei ersten Buchstaben des griechischen Alphabets klingen konnte.