

DEUTSCHE STARS

› 50 INNOVATIONEN, DIE
JEDER KENNEN SOLLTE

DEUTSCHE STARS

› 50 INNOVATIONEN, DIE
JEDER KENNEN SOLLTE

Unterstützt durch



Presse- und Informationsamt
der Bundesregierung

„JEDE
SCHÖPFUNG
IST EIN
WAGNIS.“

GEORG CHRISTOPH LICHTENBERG

1742–99, dt. Aphoristiker und Physiker

WIE AUS IDEEN WELTMEISTER WERDEN

Made in Germany: Deutsche Erfindungen verändern die Welt. Heute wie vor 500 Jahren. Wie die großen Ideen geboren wurden, welche klugen Köpfe beteiligt waren und welche weltweite Bedeutung die jeweilige Neuerung bis heute hat, zeigt eine Auswahl von 50 bahnbrechenden Erfindungen.

Deutschlands Innovationsgeschichte ist lang, und wer sie aufmerksam verfolgt, wird feststellen: Um aus einer Idee ein erfolgreiches Produkt zu machen, braucht es Fleiß, Mut, starken Willen und oft ein wenig Glück. Die Entwicklungsgeschichten von 50 Erfindungen, die von Deutschland aus zu Weltruhm gelangten, sollen für uns alle Ansporn sein, die Erfolgsgeschichte von „Made in Germany“ fortzusetzen. Unser Land hat großes Potenzial; in den Unternehmen, in Wissenschaft und Forschung, in den Köpfen aller Bürger. Nutzen wir die Chance.

> IM NAMEN DER PARTNER FÜR INNOVATION

Presse- und Informationsamt der Bundesregierung,
Schering AG, ThyssenKrupp AG

AIRBAG

ERFINDER
MERCEDES-BENZ

ZEITPUNKT
1971



ZUR SICHERHEIT RAKETENEINSATZ

30 Millisekunden sind oft entscheidend. Bis dahin sollte sich bei einem Unfall der Airbag geöffnet haben. Die Idee zum ersten „Luftschutz“ für Kraftfahrzeuge entsteht bereits in den sechziger Jahren. Die getesteten Pressluftsysteme arbeiten allerdings zu langsam. 1971 gelingt Mercedes-Benz der technische Durchbruch: Ausgelöst durch einen elektronischen Sensor füllt ein kleines Raketentriebwerk den Airbag in Millisekunden-schnelle. Der Druck ist jedoch so hoch, dass Fangbänder das Luftkissen halten müssen. Da sich die entstehenden Gase bald als schädlich erweisen, wird der Treibstoff durch eine Tablette ersetzt, die beim Abbrand nur ungiftige Substanzen freisetzt. Auch sie muss bald neuen Systemen weichen, die Druckgas und Pyrotechnik verbinden. 1981 erstmals als Sonderausstattung für die Mercedes-Benz S-Klasse eingesetzt, gehört der Airbag heute zum Standard.

➤ **BEDEUTUNG:** Mittlerweile zählt der Airbag weltweit zur Standardausstattung aller Neuwagen. Bis zu 15 Airbags sollen in Zukunft die Fahrzeuginsassen schützen.

ASPIRIN

ERFINDER

FELIX HOFFMANN

ZEITPUNKT

1897



**Erst 70 Jahre, nachdem die Dreifachwirkung der Aspirin-Tablette bekannt wird, entschlüsselt der britische Pharmakologe John Vane deren Wirkmechanismus. 1982 erhält er für seine Forschungsarbeit den Nobelpreis – und von Queen Elizabeth II. den Ritterschlag.*

DAS WEISSE WUNDER

Enrico Caruso schwor auf sie und auch Thomas Mann konnte sich ihrer Wirkung nicht entziehen. Als Allerkönnlerin lindert die Aspirin-Tablette Schmerzen, senkt Fieber und hemmt Entzündungen.

Am 10. August 1897 beginnt der Siegeszug der Firma Bayer gegen den Schmerz: Felix Hoffmann synthetisiert ein weißes Pulver – Acetylsalicylsäure. Verursacht pure Salicylsäure neben der Schmerzlinderung vor allem starken Brechreiz und Verätzungen der Schleimhäute, entwickelt Hoffmann nun das erste Schmerzmittel mit minimalen Nebenwirkungen. Der firmeninternen Prüfung folgen sensationelle Umsatzzahlen. Das Medikament wird zum meistverkauften Präparat auf dem Markt. Obwohl Bayer nach dem Ersten Weltkrieg sein Patent an ein amerikanisches Unternehmen verliert, stammen heute noch 12.000 von den jährlich produzierten 50.000 Tonnen Acetylsalicylsäure von Bayer.

➤ **Bedeutung:** Mit 3.500 Veröffentlichungen pro Jahr geht die Suche nach den verborgenen Talenten von ASS weiter. Bereits erwiesen: der Schutz vor Herzinfarkt, Schlaganfall und Darmkrebs.

ERFINDER

KARL BENZ, GOTTLIEB DAIMLER

ZEITPUNKT

1886

DOPPELTER ANTRIEB FÜR ALLE

Endlich frei beweglich. Die Idee zu einem Vehikel, das eine unabhängige, schnelle Fortbewegung erlaubt, kommt zwei deutschen Erfindern beinahe zeitgleich. Im Jahr 1886 machen Karl Benz und Gottlieb Daimler die Menschheit mobil: mit einem motorgetriebenen Dreirad und einer Motorkutsche. Das Interesse der Deutschen an der neuen Erfindung ist zunächst gering.

„Zu laut, zu schnell, zu gefährlich“, lautet das Urteil. Trotz dieser Kritik erobert das Automobil in den zwanziger Jahren die Welt.



BAKTERIO- LOGIE

ERFINDER

ROBERT KOCH

ZEITPUNKT

1876



**Die Entdeckung des Tuberkulosebakteriums löste eine Welle der Begeisterung aus: Es gibt Koch-Sammeltassen, -Taschentücher und -Fächer. Für die abendliche Unterhaltung im Cabaret wird eigens ein Bazillen-Couplet komponiert.*

MEGAERFOLG IM MIKROBEREICH

Todesursache: Milzbrand. Als 1870 Viehherden in ganz Europa von der gefährlichen Krankheit befallen werden, beschließt Robert Koch, ein Landarzt aus Posen, die Ursache zu erforschen. Er spart einen Großteil seines Geldes für ein Mikroskop und untersucht tierische Substanzen auf mögliche Erreger. Schon bald wird er fündig. Bakterien sind der Auslöser der Krankheit. Mit diesem Ergebnis begründet Koch einen neuen Zweig der Wissenschaft: die Bakteriologie. Ob Seuchen oder Wundbrand: Die neuen Kenntnisse bedeuten eine Kampfansage für viele Infektionskrankheiten und den Vormarsch der Hygiene als Grundlage der menschlichen Gesundheit. Die Entdeckung des Tuberkelbazillus 1882 bringt Robert Koch internationalen Ruhm und spornt den Wissenschaftler zu weiteren Untersuchungen an. Sein Engagement für die Seuchenbekämpfung führt Koch rund um die Welt.

➤ **Bedeutung:** Sowohl die fortschrittliche Diagnostik als auch die weltweite Bekämpfung und Abwehr gefährlicher Infektionskrankheiten wie SARS sind ohne die Bakteriologie undenkbar.

REINE DEFINITIONSSACHE

Pech, Ochsen-galle und Schlangenkraut: Die Zutaten, die im Mittelalter das Bier „verfeinern“, machen den Genuss zu einem gefährlichen Abenteuer. Gründe für den Einsatz dubioser Zusatzstoffe gibt es viele: Mal soll die Haltbarkeit verlängert, mal die Rauschwirkung gesteigert werden. Auch lässt sich angesäuertes Bier unter Verwendung aromatischer Zusätze leichter verkaufen.

Am 23. April 1516 setzt das herzogliche Brüderpaar Wilhelm IV. und Ludwig X. mit einem Erlass der Bierpanscherei ein Ende. Allein Gerste (und das daraus gewonnene Malz), Hopfen und Wasser sollen fortan zur Bierherstellung verwendet werden. Das Gesetz bietet gleich zwei Vorteile: Es sichert den Weizenbestand, der fürs Brotbacken bestimmt ist, und versorgt Landesherrn und Bevölkerung zuverlässig mit bekömmlichem Bier. Eine weise Entscheidung und die erste bis heute gültige Lebensmittelvorschrift der Welt.

› **BEDEUTUNG:** Nach einem Urteil des europäischen Gerichtshofs dürfen seit 1987 alle in der EU produzierten Biere in Deutschland verkauft werden. Das deutsche Reinheitsgebot wird für alle Welt zum Maßstab für höchste Bierqualität.

BIER

ERFINDER

HERZOG WILHELM IV. VON BAYERN

ZEITPUNKT

1516

* Bier-Qualitätsprüfung im 16. Jahrhundert: Bank aufstellen, Bier darüber ausgießen, zwei Stunden lang sitzen bleiben. Wenn die Bank nachher kleben bleibt, ist genug Malz im Bier. Prüfung bestanden.

ERFINDER

JOHANNES GUTENBERG

ZEITPUNKT

1440

INFORMATIONSOFFENSIVE

Heute ist das Internet Informationsmedium Nummer eins, vor 500 Jahren machte der Buchdruck erstmals einen weltweiten Wissenstransfer möglich. 1440 gelingt Johannes Gutenberg die entscheidende Erfindung zur Veröffentlichung und Verbreitung von Gedanken: Der gebürtige Mainzer zerlegt den Text in Einzelelemente wie Klein- und Großbuchstaben, Satzzeichen und Ligaturen. Per Handgießinstrument aus Messing werden sie als Blei-Zinn-Antimon-Mischung seitenverkehrt in unbegrenzter Anzahl hergestellt und beliebig zusammengefügt. Erfolgte vor Gutenberg die Textreproduktion ausschließlich in der Schreibstube, so lassen sich Bücher und Texte ab sofort in großen Mengen und immer gleicher Optik vervielfältigen. Dank der neuen Erfindung wird an einem Tag mehr Text kopiert, als zuvor in einem Jahr geschrieben werden konnte.

- **BEDEUTUNG:** Der Buchdruck ist Beginn der Aufklärung. Bildung ist nicht mehr ein Privileg der Reichen, Gutenberg macht sie für alle erschwinglich. Mit einer Gesamtproduktion von 770 Millionen Büchern jährlich zählt Deutschland heute zu den führenden Buchnationen.

C-LEG

ERFINDER

OTTO BOCK HEALTHCARE GMBH

ZEITPUNKT

1997



INTELLIGENTE GANG-ART

Treppensteigen, Spazierengehen oder Golfspielen. Für die Träger von rein mechanischen Beinprothesen stellen ehemals selbstverständliche Bewegungsabläufe wahre Denksportaufgaben dar. Jeder Schritt will überlegt sein. 1997 stellt die Otto Bock HealthCare GmbH auf dem Weltkongress der Orthopädie und Reha-Technik eine Neuerung vor, die in Zukunft das Leben mit der körperlichen Behinderung erleichtert: Das erste vollständig mikroprozessorgesteuerte Kniegelenk ermöglicht die größtmögliche Annäherung an das natürliche Gehen. 50 Mal pro Sekunde werden über Sensoren und einen Mikroprozessor die zur Fortbewegung wichtigen Daten überprüft. Aktiv stellt sich das C-Leg auf jede Situation ein. Dass sich Intelligenz und gutes Aussehen nicht ausschließen, sondern ergänzen, zeigt die jüngste Auszeichnung mit dem Independent Living Design Award. Ein hübscher Schritt in Richtung eines unbeschwerten Lebens.

➤ **Bedeutung:** Laut eines Urteils des BSG haben Menschen einen Rechtsanspruch auf die aktuellste Prothesentechnik. Mehr als 11.000 Menschen weltweit vertrauen mittlerweile der C-Leg-Technologie.

CHIPKARTE

ERFINDER

JÜRGEN DETHLOFF,
HELMUT GRÖTTRUP

ZEITPUNKT

1969

COMPUTER FÜR DIE WESTENTASCHE

Schon mit Beginn der sechziger Jahre setzen große Finanzdienstleister alles auf eine Karte aus Plastik. Da aber weder Unterschrift noch Magnetstreifen den Sicherheitsansprüchen der bargeldlosen Zahlung entsprechen, wird bald der Ruf nach einer intelligenten Karte laut. Jürgen Dethloff und Helmut Gröttrup erweisen sich als hellhörig: 1968 reichen sie ein Patent für eine Karte mit integriertem Schaltkreis ein. Bereits 1977 übertrifft Dethloff seine erste Erfindung mit der Mikroprozessorkarte. Im Gegensatz zur Speicherkarte, die nur über einen beschreib- und lesbaren Datenspeicher verfügt, kann die Mikroprozessorkarte frei programmiert werden. Heute ist die Chipkarte aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken: Telefon-, Kredit-, Scheck- und Patientenkarte – alle wichtigen Daten finden in Plastik verpackt Platz in unserer Brieftasche.

➤ **BEDEUTUNG:** Als Speichermedium für biometrische Daten treibt die Chipkarte die Weiterentwicklung internationaler Sicherheitsstandards voran. Versehen mit individuellen Daten kann sie Leben retten.

ERFINDER

KONRAD ZUSE

ZEITPUNKT

1941

FORMEL 01

Und, oder, nicht: Mit drei logischen Schaltungen und 2.600 Relais ausgestattet kommt 1941 der erste voll funktionstüchtige, programmierbare Rechner zum Einsatz. Erfinder der elektromechanischen, binären Rechenmaschine Z3 ist Konrad Zuse, Bauingenieur aus Berlin. Da der Tüftler Mathematikaufgaben hasst, beginnt Zuse 1936 mit der Konstruktion eines rein mechanischen Rechenautomaten. Der Speicher des Z1 besteht aus Metallplättchen, die Stifte in zwei verschiedene Positionen schieben – auf Null und Eins. Die groben Bauteile klemmen jedoch leicht, so dass es immer wieder zu unpräzisen Ergebnissen kommt. Mit Beginn des Zweiten Weltkriegs werden die Mittel knapp. Indem Zuse Relais der unterschiedlichsten Form und Spannung verwendet, gelingt ihm dennoch der Sprung zu einem elektromechanischen Rechenwerk, Z3 genannt, das die vier Grundrechenarten in drei Sekunden ausführt.

› **Bedeutung:** Mit dem Z3 beginnt das digitale Zeitalter. In nur 65 Jahren revolutioniert der Computer nahezu alle Lebensbereiche. Heute werden pro Jahr weltweit 45 Millionen PCs verkauft, drei Millionen allein in Deutschland.

CURRYWURST

ERFINDER
HERTA HEUWER
ZEITPUNKT
1949



FAST-FOOD-PIONIERIN

*Döner und Hamburger können ihr nichts anhaben: Nach wie vor zählt die Currywurst zu Deutschlands beliebtesten Gerichten. 800 Millionen werden jährlich bundesweit ver-
speist. Dass die kulinarische Eigenkreation aus mundgerechten Wurststückchen mit Tomaten-Curry-Sauce so viele Liebhaber finden würde, daran hat Herta Heuwer, Erfinderin dieser schnellen Mahlzeit, sicher nie gedacht. Als sie am 4. September 1949 das neue Leibgericht der Deutschen erstmals zubereitet, ist's bloßer Zeitvertreib, Jahrzehnte später ein Klassiker – nicht nur in Deutschland.*

HEISSE LUFT GIBT ANTRIEB

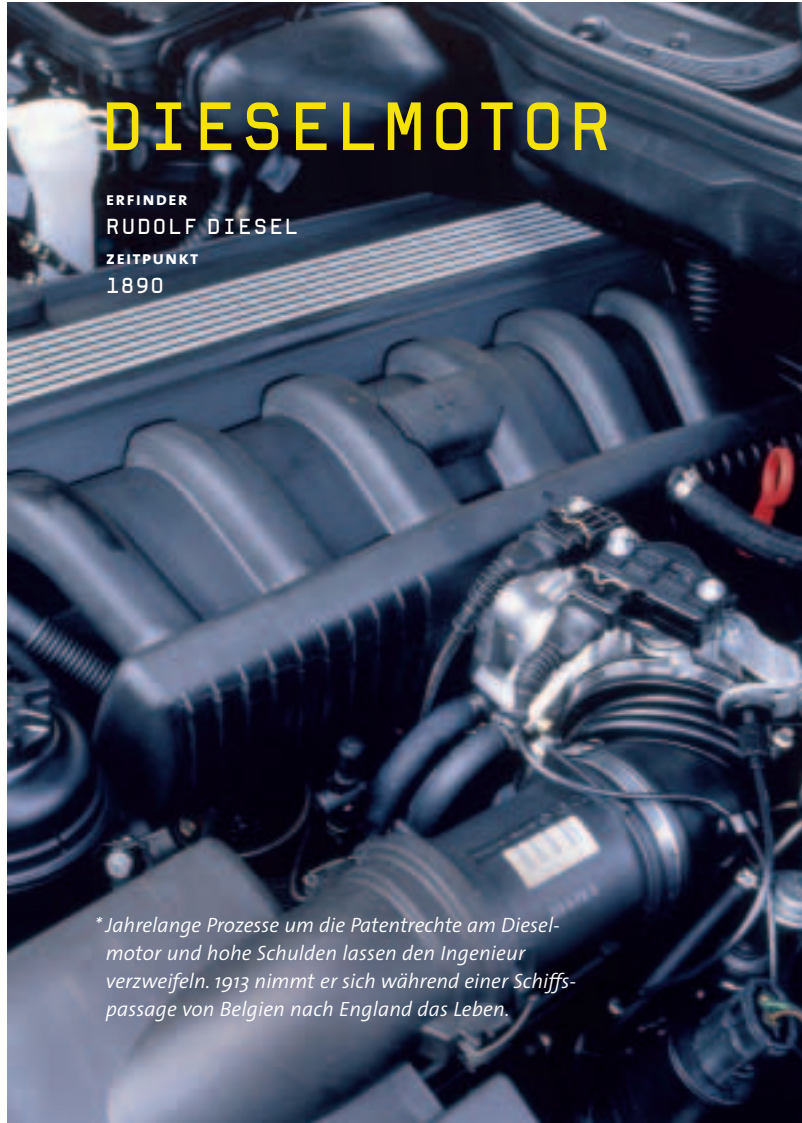
Der Druck steigt. In Sekundenschnelle ist die Luft innerhalb des Kolbens so weit komprimiert, dass ihre Temperatur 700 Grad misst. Ein kleiner Tropfen Öl genügt – und das Luft-Kraftstoff-Gemisch entzündet sich von selbst. Im Jahr 1890 gelingt es Rudolf Diesel mit einer neuen Antriebstechnik, den Ottomotor an Effizienz zu übertrumpfen. Das Prinzip der verdichteten Luft, die sich selbst entzündet, erfordert weniger Kraftstoff und leistet ganze 20 PS. Ursprünglich gedacht als Produktionshilfe für kleine Werkstätten, kündigt sich schon bald der Großeinsatz der technischen Neuerung an. 1903 wird das erste Schiff mit Dieselmotor in Betrieb genommen, 1913 folgt die Diesellok. Zehn Jahre später laufen auch LKWs und Personenaautos mittels Dieselantrieb. Das langjährige Ringen des Ingenieurs um eine neue Technik hat sich gelohnt – der Dieselmotor setzt die Welt in Bewegung.

► **BEDEUTUNG:** Die hohe Effizienz bei gleichzeitig langer Lebensdauer machen den Dieselmotor bis heute zu einer weltweit verbreiteten Technik. 90 Prozent aller Handelsschiffe werden auf diese Weise angetrieben.

DIESELMOTOR

ERFINDER
RUDOLF DIESEL
ZEITPUNKT
1890

** Jahrelange Prozesse um die Patentrechte am Dieselmotor und hohe Schulden lassen den Ingenieur verzweifeln. 1913 nimmt er sich während einer Schiffs-passage von Belgien nach England das Leben.*



DÜBEL

ERFINDER

ARTUR FISCHER

ZEITPUNKT

1958



**Neben dem Dübel zählen auch das Fischertechnik-Baukastensystem und das Synchron-Blitzlichtgerät zu Artur Fischers Entdeckungen. Die neueste Errungenschaft: kompostierbares Kinderspielzeug aus Kartoffelstärke.*

DURCHDREHEN UNMÖGLICH

Hauptsache, es hält. Das wird auch ein britischer Bauunternehmer gedacht haben, als er 1919 mit Schweineblut getränkte Stofflappen zu Befestigungszwecken in einem Wandloch des Britischen Museums versenkte. Weitaus hygienischer und beständiger ist der Fischerdübel, in den fünfziger Jahren von Artur Fischer entwickelt. 1956 bittet Fischers ehemaliger Lehrherr seinen Zögling, einen speziellen Dübel herzustellen. Fischer übertrifft jedoch den Wunsch des Meisters – mit der Erfindung des Spreizdübels. Aus witterungsresistentem Nylon gefertigt besitzt das kleine Befestigungsteil alles, was sicheren Halt gibt. Durch den fehlenden Anschlag eignet sich der Dübel für alle Lochtiefen. Eingedrehte Schrauben spreizen ihn auf und die unverwechselbaren „Dübelschwänzchen“ verhindern, dass sich das Befestigungselement beim Eindrehen der Schraube mitdreht. Ein Geniestreich, der hält, was er verspricht.

➤ **Bedeutung:** Bis heute gilt das Grundprinzip des Dübels. Über zehn Millionen Dübel stellt die Firma Fischer täglich her. Mit seinen intelligenten Befestigungssystemen ist Fischer derzeit Weltmarktführer in der Dübeltechnik.

DÜSEN- TRIEBWERK

ERFINDER
HANS VON OHAIN
ZEITPUNKT
1936

ERFOLGSSTRAHL AM HORIZONT

Endlich eine treibende Kraft! Der Physiker Hans von Ohain und sein Assistent Hahn atmen auf, als sich der Unternehmer Ernst Heinkel 1935 anbietet, die Forschungen der beiden finanziell erschöpften Luftfahrtpioniere zu unterstützen. Eine neue, propellerlose Antriebstechnik soll her – darin sind sich alle einig. 18 Monate später ist es so weit: Der erste noch mit Wasserstoff betriebene Prototyp, der nach dem Rückstoßprinzip arbeitet, wird getestet. Der Erfolg spornt von Ohain an. Ihren Höhepunkt finden seine Entwürfe im Strahltriebwerk HeS-3, das in die extra dafür konstruierte Heinkel He 178 eingebaut wird. Das Antriebsprinzip ähnelt dem eines Viertaktmotors: Luft wird angesaugt, verdichtet, verbrannt und ausgestoßen. Der Schub liefert die Antriebskraft. Im August 1939 präsentieren Heinkel und von Ohain stolz das Ergebnis ihrer Studien: In Rostock startet das erste Düsenflugzeug.

➤ **Bedeutung:** Das Düsentriebwerk revolutioniert die Luftfahrt. Verbesserungen bei Treibstoffverbrauch, Gewicht und Sicherheit machen es zur wichtigsten Grundlage für den internationalen Luftverkehr.

DYNAMO

ERFINDER

WERNER VON SIEMENS

ZEITPUNKT

1866

IMMER IN ERREGUNG

Der Generator ist aus, ein Rest an Spannung bleibt. Mit der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips 1866 schafft Werner von Siemens die besten Voraussetzungen, um Strom für jedermann verfügbar zu machen. Ob als Maschinenantrieb oder zur Erhellung des Wohnzimmers: Elektrische Generatoren sollen die begehrte Energie in Zukunft auch ohne Hilfsmaschinen oder Batterien erzeugen. Durch pure Selbsterregung, wie von Siemens es ausdrückt. Grund für diese Behauptung ist seine Feststellung, dass der im Eisen eines Generator-Elektromagneten verbleibende Magnetismus ausreicht, um eine schwache Spannung im rotierenden Anker des Gerätes aufzubauen. Die dadurch hervorgerufene Ankerbewegung führt umgekehrt wieder dazu, dass sich der Magnetismus im Elektromagneten bis zur Sättigung erhöht. Von Siemens sah in seiner Erfindung die Chance, Strom in jeder erdenklichen Stärke zu erzeugen – an jedem Ort der Welt.

➤ **BEDEUTUNG:** Elektromagnetisch betriebene Generatoren liefern auch heute weltweit einen Großteil des elektrischen Stroms – sowohl in Wärme-, Atom- und Wasserkraftwerken als auch in Windenergieanlagen.

EIN HINGUCKER FÜRS WOHNZIMMER

Als 1953 Königin Elizabeth II. gekrönt wird, ist ein Großteil der Deutschen dabei. Live – dank der Fernsehtechnik, die zu diesem Zeitpunkt langsam, aber stetig Einzug in die Wohnzimmer hält. Am Weihnachtsabend 1930 gelingt Manfred von Ardenne die erste elektronische Fernsehübertragung. Das Prinzip ist bereits bekannt: Bilder werden auf Senderseite zerlegt, um sie beim Empfänger wieder aufzubauen. Von Ardenne nutzt zur Bildabtastung den Leuchtfleck einer Braun'schen Röhre, die elektrische Ströme sichtbar macht. 1935 wird das erste regelmäßige Fernsehprogramm ausgestrahlt, seinen Durchbruch erlebt die neue Art der Unterhaltung jedoch erst nach dem Zweiten Weltkrieg. Traf man sich früher zum Kino, so versammeln sich nun Freunde und Familie um den Fernseher. Seit Anfang der neunziger Jahre wird rund um die Uhr gesendet. Der Zuschauer hat mittlerweile die Wahl zwischen hunderten von Programmen.

› **BEDEUTUNG:** Rund 167 Millionen Fernsehgeräte werden heute pro Jahr weltweit verkauft. Platzsparende Flachbildschirme lösen allmählich die Röhren-Monitore ab.

FERNSEHEN

ERFINDER
MANFRED VON ARDENNE
ZEITPUNKT
1930

ARD*

1. PRG

03:19:09 23.11.

FUNKARM- BANDUHR

ERFINDER
JUNGHANS UHREN GMBH
ZEITPUNKT
1991

PÜNKTLICH WIE DIE MAURER

Die deutsche Pünktlichkeit belächelt und bewundert man im Ausland gleichermaßen. Die Firma Junghans trägt diese deutsche Tugend in die ganze Welt.

Mit der Entwicklung der digitalen Funkarmbanduhr im Jahre 1990 und einer analogen Variante 1991 sind Verspätungen nahezu ausgeschlossen. Die Uhren stellen per Funksignal immer die exakte Zeit ein und gehen auch nach einer Million Jahren Laufzeit noch sekunden-genau. Auch die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit erfolgt vollautomatisch. Der europäische Zeitsender DCF 77 und Mikroelektronik machen diese Präzision möglich. Nach der Erfindung der ersten funkgesteuerten Tischuhr im Jahre 1985 konzipierte Junghans mit der Pünktlichkeit fürs Handgelenk den vorläufigen Höhepunkt in der Uhrentechnik. Die Funkarmbanduhr hatte eine Entwicklungszeit von zwei Jahren und ist vollständig eigenfinanziert.

➤ **BEDEUTUNG:** 2004 präsentierte Junghans auf der Schmuck- und Uhrenmesse in München die erste Multifrequenz-Funkarmbanduhr, die in Europa, Japan und den USA automatisch funkgenau läuft.

GLEIT- FLUGZEUG

ERFINDER
OTTO LILIENTHAL

ZEITPUNKT
1894



VON SPATZEN UND TAUBEN LERNEN

Ob Fantasy- oder Kinderfilm: Schwingende Arme heben Menschen in die Lüfte. Kurios, denn Otto Lilienthal widerlegte schon 1894, dass diese vom Vogelflug abgeschauelte Bewegung die Schwerkraft überwinden kann. Die Forschung des im mecklenburgischen Anklam geborenen Erfinders ergibt, dass die eigentliche Leistung in der Wölbung der Flügel liegt. Nach dieser Erkenntnis formt Lilienthal die künstlichen Flügel. Dank seines handwerklichen Geschicks wird er 1894 mit seinem Gleitflugzeug zum ersten Flieger der Menschheit. Lilienthal hält als exklusiver Fachmann auf dem Gebiet der Flugtechnik Vorträge, verfasst Aufsätze und steht im Austausch mit anderen Flugpionieren in der ganzen Welt. 1896 stirbt er tragischerweise bei einem Testflug. Seine Erkenntnisse führen die Gebrüder Wright in den USA zur Erfindung des motorisierten Flugzeugs.

► **BEDEUTUNG:** Mit dem auch in Hamburg produzierten Airbus A 380 geht in diesem Jahr das größte Passagierflugzeug der Welt in die Luft. Auch 100 Jahre später schreibt Lilienthals Erfindung Zukunftsgeschichte.

GLÜHBIRNE

ERFINDER

HEINRICH GÖBEL

ZEITPUNKT

1854



LUFT BRINGT SIE ZUR WEISSGLUT.

Ein heller Kopf ist gefragt. Seit 1837 setzt Heinrich Göbel alles daran, es künstlich Licht werden zu lassen. Da Lichtbogen-Experimente mit regelmäßigen Feuerwehreinsätzen enden, unternimmt er Versuche mit Glühdrähten, die leider rasch schmelzen. Eine wesentliche Verbesserung bringt die Verwendung von Bambusfasern. 1854 hat er dann die wirklich zündende Idee, die Fasern in einem Vakuum zum Glühen zu bringen. 40 Stunden lang bringt Göbel die erste Lampe zum Leuchten. Heute leuchtet die ganze Welt.

GOLDBÄR

ERFINDER

HANS RIEGEL

ZEITPUNKT

1922



KULT ZUM ANBEISSEN

Das Glanzstück der Weimarer Republik! Als solches preist der im Exil weilende Kaiser Wilhelm II. den Goldbären. Seit Erfindung der Nascherei stimmen immer mehr Menschen in das kaiserliche Loblied mit ein. Geboren wird der Goldbär im Bonner Stadtteil Kessenich, in der Küche des Süßwarenherstellers Hans Riegel. Speisegelatine ist der wichtigste Grundstoff des süßen Bärchens. Der Fruchtgummi-Tanzbär wie auch sein Vetter aus Lakritz finden zuerst auf Jahrmärkten großen Anklang. Für einen Pfennig bekommt man zwei der elastischen Bären. Zeitgleich mit dem Wirtschaftswunder der fünfziger Jahre ändert der Goldbär seine Gestalt. Aus dem eher mageren Gesellen wird ein properes Kerlchen in den schillerndsten Farben. Als künstliche Farbstoffe aus der Mode kommen, wird auch der Goldbär blasser – was seiner Beliebtheit keinen Abbruch tut. Nur noch mit Auszügen aus Früchten gefärbt, macht er weltweit Kinder froh. Und Erwachsene ebenso.

› **BEDEUTUNG:** Die größte europäische Verbraucherstudie „European Trusted Brands“ kürt Haribo 2003 bis 2005 zur vertrauenswürdigsten Süßwarenmarke der Deutschen.

EINE HEILSAME ERFAHRUNG

Similia similibus curentur: Ähnliches möge mit Ähnlichem geheilt werden. Zu dieser Erkenntnis kommt Samuel Hahnemann 1790 per Zufall. Da ihm die angebliche Wirkung der Chinarinde gegen Malaria suspekt erscheint, verzehrt er selbst ein Stück der pflanzlichen Substanz. Überraschendes geschieht – Hahnemann stellt Symptome fest, die denen der Malaria sehr ähnlich sind. Sein Fazit: Wird einem Kranken eine Substanz verabreicht, die eine „künstliche Krankheit“ erzeugt, die dem eigenen Leiden sehr gleicht, so dominiert die stärkere Kunstkrankheit über die natürliche. Der Patient wird gesund. Nach Hahnemanns Ansicht gibt es immer nur ein Mittel, das auf das Beschwerdebild passt. Dementsprechend sieht die Homöopathie eine gründliche Erstbefragung vor, die alle körperlichen, aber auch seelischen Symptome, Gewohnheiten und Eigenschaften des Patienten erfasst. Nicht nur eine Krankheit, das Individuum im Ganzen wird behandelt.

► **BEDEUTUNG:** Hahnemanns Lehre wurde bis heute von einer Vielzahl homöopathischer Ärzte ergänzt. Besonders bei chronischen Krankheiten erzielt sie sehr gute Erfolge.

HOMÖOPATHIE

ERFINDER

SAMUEL HAHNEMANN

ZEITPUNKT

1797



** Üblichste Arzneimittelform sind die Globuli, kleine Rohrzuckerkügelchen, die mit der verdünnten Substanz benetzt sind. Je stärker die Verdünnung, desto größer ist die Wirkung.*

HUB- SCHRAUBER

ERFINDER

HENRICH FOCKE

ZEITPUNKT

1936

AKROBAT DER LÜFTE

Der Samen eines Bergahorns macht es vor: den Aufstieg durch eine Drehung um die eigene Achse. Seit dem 4. Jahrhundert nach Christus beschäftigen sich die Menschen mit dem vertikalen Auftrieb durch waagerechte Rotoren. Der erste voll steuerbare Hubschrauber wird 1936 in der Berliner Deutschlandhalle vorgeführt. Erfinder des Fw 61 ist der Ingenieur Henrich Focke. Durch Neigung der Rotorblätter kann der Helikopter Bewegungen in alle Richtungen ausführen. Selbst Schwebestände sind möglich. Anders als beim Flugzeug benötigt der Pilot für die flugtechnische Präzisionsarbeit beide Hände und Füße. Die linke Hand ist für den Neigungswinkel aller Rotorblätter zuständig, mit rechts regelt er den Anstellwinkel jedes einzelnen Blattes. Über zwei Pedale wird der Heckrotor gesteuert. Als Senkrechstarter bei minimaler Flugplatzgröße kommt der Hubschrauber punktgenau zum Einsatz.

► **BEDEUTUNG:** Das flexible Rotorsystem macht den Hubschrauber zum fliegenden Kran, mobilen Verkehrsüberwacher, Waldbrandbekämpfer und Lebensretter in allen Teilen der Welt.

JEANS

ERFINDER
LEVI STRAUSS
ZEITPUNKT
1873

KUPFER WIRD ZU GOLD

James Dean und Marlon Brando machen sie in den fünfziger Jahren zum Kultobjekt: die Jeans. Erfinder der robusten Hose ist der Deutsche Levi Strauss, der 1848 mit seiner Familie nach New York auswandert. Die Goldgräberstimmung an der Westküste der USA wirkt auch auf den jungen Levi ansteckend und so zieht er 1853 nach San Francisco, um sich mit einem kleinen Geschäft für den Bedarf der Minenarbeiter selbständig zu machen. Der Verkaufsschlager: unverwüstliche Hosen aus Zeltplane. Schon bald eröffnet Strauss das erste Großhandelstextilgeschäft. Statt der Zeltplane verwendet er nun den blauen Baumwollstoff Denim. Leider besitzen die Hosen einen Schwachpunkt: die Nähte. Der Schneider Jacob Davis aus Nevada kommt Strauss zur Hilfe. Er versieht alle gefährdeten Stellen mit Kupfernieten. Die Erfindung begeistert die Kunden – und Levi Strauss. Da Davis das Geld fehlt, melden die beiden gemeinsam die neue Idee zum Patent an: Die heutige Jeans ist geboren.

➤ **BEDEUTUNG:** Im Zweiten Weltkrieg gelangt die Jeans über die US-Army nach Europa. Heute ist sie in allen Teilen der Welt Bestandteil der Garderobe.

KAFFEE- FILTER

ERFINDER

MELITTA BENTZ

ZEITPUNKT

1908



KAFFEE DURCH LÖSCHPAPIER

Kaffeersatzleserei mag einigen Menschen zu neuen Erkenntnissen verhelfen, beim Genuss einer Tasse Kaffee ist der Satz jedoch störend.

Unfreiwillige Hilfestellung bei der Suche nach einem satzfreien Kaffeegenuss liefern die beiden Kinder von Kaffeefiltererfinderin Melitta Bentz. Die Mutter zweier Söhne zweckentfremdet im Jahre 1908 die Löschblätter aus den Schulheften ihrer Kinder. Als Einlage in einem durchlöchernten Messingtopf schützen sie damit die Kaffeetasse vor dem ungeliebten Kaffeersatz. So entsteht das Grundprinzip des ersten Kaffeefilters: Am 8. Juli 1908 erteilt das kaiserliche Patentamt zu Berlin Gebrauchsmusterschutz für diese Erfindung. Nach einigen Verfeinerungen stellt der Familienbetrieb M. Bentz ab 1912 Filterpapier und ab 1937 Filtertüten her.

➤ **BEDEUTUNG:** Das von Melitta Bentz gegründete Unternehmen wird heute von ihren Enkeln geführt. Als internationale Gruppe beschäftigt Melitta mittlerweile 3.800 Menschen. Unter gleicher Marke werden Kaffee und Kaffeeautomaten vertrieben.

ENERGIE MIT NEBENWIRKUNG

Schwerer als Uran soll das Endprodukt sein. Dieses Ergebnis erhoffen sich der Chemiker Otto Hahn, sein Assistent Fritz Strassmann und die Physikerin Lise Meitner, als sie 1938 beginnen, das radioaktive Element Uran mit Neutronen zu beschießen. Der Ausgang des Versuchs gibt Rätsel auf. Rechnete das Forschertrio mit einem neuen Element, so müssen sie nun feststellen, dass das viel leichtere Barium zu den Reaktionsprodukten zählt. Die Wissenschaftler kommen zu einem spektakulären Schluss: Kein Nachbar des Uran, sondern eine Kernspaltung liegt vor, bei der durch Neutronenbeschuss Barium und Krypton entstehen. Die frei werdende Energie beträgt 200 Megaelektronenvolt und setzt Neutronen frei, die eine Kettenreaktion auslösen. Die Zahl der Spaltungen summiert sich, die gewonnene Energiemenge übertrifft die von Steinkohle um Millionenfache.

› **BEDEUTUNG:** Mit der Entdeckung der Kernspaltung schaffen Hahn, Meitner und Strassmann die Grundlage für zwei wichtige Entwicklungen: die Kernenergie – und die Atombombe.

KERNSPALTUNG

ERFINDER
OTTO HAHN
ZEITPUNKT
1938



** Hahn ist sich der Gefahren seiner Erfindung bewusst. Gemeinsam mit 17 anderen deutschen Atomforschern unterschreibt er 1957 die Göttinger Erklärung gegen eine atomare Bewaffnung der Bundeswehr.*

VON DER PLATTE ZUM FILM

Boulevardpresse, Tageszeitungen, Urlaubserinnerungen und Familienbilder: Ohne Fotos wäre das Leben an bleibenden visuellen Eindrücken ärmer. Mit der Kleinbildkamera legt Oskar Barnack 1925 den Grundstein für spontane Momentaufnahmen. Wie damals üblich bedient sich der gelernte Feinmechaniker und Hobbyfotograf zunächst der sperrigen Balgenkamera. Schon bald macht er eine denkwürdige Entdeckung: Die auf Platten gebannten Bilder zeigen mehr Details als nötig – für Barnack ein Hinweis, dass auch ein kleineres Format das Auge des Betrachters zufrieden stellen kann. Der Einsatz eines 35-mm-Kinofilms erweist sich als optimale Lösung. Auf eine Spule aufgewickelt ermöglicht das neue Medium ein Belichten von 24 mal 36 Millimeter großen Abschnitten in schneller Folge. Durch die geringe Größe der Filmpatronen wird auch das Gehäuse kompakter, die Kamera zum handlichen Wegbegleiter.

► **BEDEUTUNG:** Noch heute ist die Verwendung von 35-mm-Film Standard in der analogen Reportage-Fotografie. Gängige Bauformen sind die Spiegelreflex-, Sucher- und Kompaktkamera.

KLEINBILD-KAMERA

ERFINDER

OSKAR BARNACK

ZEITPUNKT

1925

**Die Bildgröße von 24 mal 36 Millimetern ist mehr als eine technische Notwendigkeit: Barnack bezeichnet das Seitenverhältnis von 2:3 schlichtweg als das schönste Format.*

DER GRÜNE REVOLUZZER

44 Jahre nach der Entdeckung des Fluorchlorkohlenwasserstoffs ist klar: Das farb- und geruchlose Gas ist alles andere als harmlos. Die enthaltenen Chloratome zerstören die Ozonschicht, die Atmosphäre heizt sich auf. Verheerend, dass in Deutschlands Kühlgeräten Tonnen dieses Umweltgiftes schlummern. Das sächsische Unternehmen dkk, seit November 1989 FORON, entdeckt die Marktlücke und beschließt, sie mit einem umweltfreundlichen Kühlschrank zu füllen. Betrieben wird er mit einem Gasgemisch aus Propan und Isobutan, zwei völlig ungefährlichen Gasen. Gemeinsam mit Greenpeace und dem Dortmunder Hygieneinstitut produziert die Firma zunächst zehn Prototypen – und trifft auf immensen Widerstand seitens der Konkurrenz. Dank der Pressearbeit von Greenpeace wird die Gegenoffensive bald gestoppt. Im August 1992 kann sich die dkk/FORON über 64.000 Vorbestellungen des „Greenfreeze“ freuen.

- **Bedeutung:** Mit dem Greenfreeze ist der Siegeszug des umweltfreundlichen Kühlschranks nicht mehr aufzuhalten: Die Konkurrenz muss sich dem Verbraucherdruck beugen und stellt ihre Produktion um.

KÜHLSCHRANK

ERFINDER

FORON HAUSGERÄTE GMBH

ZEITPUNKT

1993



MAGNET- SCHWEBEBAHN

ERFINDER

HERMANN KEMPER

ZEITPUNKT

1934

DIE UNBERÜHRBARE

Mit 430 Kilometer pro Stunde, viel Komfort und schöner Aussicht bringt der Transrapid seine Fahrgäste in Shanghai von A nach B. Die Idee für die Magnetschwebetechnik hat der Ingenieur Hermann Kemper schon 1922. Die Räder der Eisenbahn, so glaubt er, müssten durch Elektromagnete zu ersetzen sein. Die Übernahme der elterlichen Fleischwarenfabrik 1927 gibt Kemper endlich die finanziellen Mittel an die Hand, um seine These zu belegen. Seinen Versuchen folgt eine höchst befriedigende Entdeckung: Während die technischen Probleme von Rad-Schienen-Systemen mit zunehmender Geschwindigkeit wachsen, wird die Leistungskraft der berührungsfreien Magnetbahn lediglich durch den Luftwiderstand begrenzt. Den gilt es nun zu reduzieren. Kemper entwickelt ein fast luftleeres Röhrensystem, das die Magnetbahn sehr hohe Geschwindigkeiten erreichen lässt – ein vielversprechender Schwebezustand, den Kemper 1934 zum Patent anmeldet.

➤ **BEDEUTUNG:** Als Weiterentwicklung von Kempers Erfindung wird 1979 der Transrapid vorgestellt – die erste für den Personenverkehr zugelassene Magnetschwebebahn der Welt.

MENSCH ÄRGERE DICH NICHT

ERFINDER
JOSEF SCHMIDT
ZEITPUNKT
1905

BELIEBTHEIT IST EIN KINDERSPIEL

Papa, uns ist langweilig. Im Winter 1907/08 gelingt es Josef Schmidt mit einer selbstgezeichneten Spielbahn in Kreuzform den Quengeleien seiner drei Söhne ein Ende zu machen. Da auch Nachbarskinder den neuen Zeitvertreib begeistert aufgreifen, startet der erfinderische Vater 1914 eine erste Serienproduktion des Brettspiels. Mit Ausbruch des Ersten Weltkrieges bleibt der Geschäftserfolg jedoch aus. Teils aus Mitgefühl, teils aus verkaufstrategischen Gründen entwickelt Josef Schmidt eine brillante Idee: Er produziert 3.000 Exemplare seines Spiels und verschenkt sie an Lazarette, um verletzte Soldaten aufzumuntern. Mit dem Kriegsende kommt für Schmidts „Mensch ärgere Dich nicht“ der große Durchbruch: Da die Heimkehrer auch weiterhin durch Rausschmeißen, Blockieren und Überholen Unterhaltung suchen, steigen die Verkaufszahlen bis 1920 auf eine Million.

► **Bedeutung:** Mit 70 Millionen verkauften Exemplaren avanciert „Mensch ärgere Dich nicht“ zum beliebtesten Spiel im deutschsprachigen Raum. Die Idee kennt keine Grenzen: Schon bald feiert das Spiel den internationalen Durchbruch.

MOTORRAD

ERFINDER

GOTTLIEB DAIMLER

ZEITPUNKT

1885

EIN HALBES PFERD AUS HOLZ

Heute sind 250 Kilometer pro Stunde auf zwei Rädern keine Seltenheit, früher musste man sich mit 0,5 PS und einer Geschwindigkeit von zwölf Kilometer pro Stunde begnügen. Gemeinsam mit Wilhelm Maybach konstruiert Gottlieb Daimler 1885 das erste Motorrad – den Reitwagen. Betrieben wird das hölzerne Gefährt von der so genannten Standuhr – einer verkleinerten Form des Viertaktmotors. Von Fahrkomfort kann zu diesem Zeitpunkt noch keine Rede sein. Die Reifen sind aus Holz, kleine Stützräder geben Halt. Der Sitz in Sattelform macht dem Namen des Vehikels alle Ehre und wer schalten will, muss absteigen. Immerhin ist das erste Motorrad mit einer Sitzheizung ausgestattet. Der unter dem Sattel befindliche Auspuff wärmt zuverlässig das Hinterteil des Fahrers. Trotz kleiner Mängel gelingt dem Ingenieurteam mit dem Reitwagen eine spektakuläre Premiere: Der motorisierte Individualverkehr kommt langsam ins Rollen.

➤ **Bedeutung:** Der Reitwagen stellt einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einer weltweiten Fahrzeugmotorisierung dar. 1886 folgt die Motorkutsche, 1889 stellt Daimler den ersten Motorwagen auf der Weltausstellung in Paris vor.

KOMPRIMIERTE QUALITÄT

Liebings-T-Shirt, Bikini und 800 Songtitel: Gebannt als MP3 geht heute die gesamte Musiksammlung mit auf Reisen. Indem alle Frequenzen, die das menschliche Ohr nicht wahrnimmt, eliminiert werden, verkleinert sich beim MP3-Format die Datenmenge auf ein Zwölftel der ursprünglichen Größe.

1987 gelingt Forschern des Fraunhofer-Institutes erstmals die Kompression von Audiodateien zum MP3-Format. Zunächst gedacht um die Qualität der Telefonie zu verbessern, revolutioniert die neue Erfindung via Internet bald die ganze Musikbranche. Trotz des Missbrauchs durch illegale Tauschbörsen wird die neue Technik weiterentwickelt, um ausgestattet mit Multikanalfähigkeiten und der Möglichkeit zur noch stärkeren Volumenreduktion unseren Alltag zu bereichern. Abspielgeräte mit Speicherfunktion erlauben auch unterwegs den komprimierten Musikgenuss.

► **BEDEUTUNG:** Das MP3-Format kommt heute branchenübergreifend zum Einsatz. Neben der Verbreitung von Musik findet findet MP3 auch beim digitalen Satellitenrundfunk Verwendung.

MP3-FORMAT

ERFINDER

FRAUNHOFER-INSTITUT

ZEITPUNKT

1987



MUND- HARMONIKA

ERFINDER
CHRISTIAN BUSCHMANN
ZEITPUNKT
1821

** Am 16. Dezember 1965 feiert die Mundharmonika als Weltraumstar ihre Premiere. Der Astronaut Walter Schirra spielt an Bord des Raumschiffs Gemini 4 mit der heimlich eingeschleusten Passagierin „Jingle Bells“.*

DER SWING DES BIEDERMEIER

Die Zunge macht den Ton. Dessen ist sich der chinesische Kaiser Huang Tei bewusst, als er vor 2.800 Jahren eine Harmonika aus Bambus kreiert. Obwohl das Prinzip der Tonerzeugung durch frei schwingende Zungen schon früh erfunden wird, ist der Weg zur Mundharmonika noch weit. Er führt nach Thüringen, zu Christian Friedrich Buschmann, dem Sohn eines berühmten Instrumentenbauers. Mehr als Hilfsmittel zum Klavierstimmen gedacht, entwickelt Buschmann junior im Alter von nur 16 Jahren ein harmoniumartiges Musikinstrument – vier Zoll groß mit 15 Stahlzungen. Schon bald erkennt er, welches Potenzial in dem kleinen Ding schlummert. Stetiges Hineinblasen entlockt der Mundäoline, wie Buschmann seine Erfindung nennt, 21 Töne – in zartem Piano oder kräftigem Forte, abhängig von der Laune des Spielers. Ein neues Instrument macht Furore: die Mundharmonika, deren sehnsuchtsvolle Melodie noch heute berührt.

➤ **BEDEUTUNG:** Klein, erschwinglich und leicht zu spielen findet die Mundharmonika weltweit Verbreitung. Blues und Folk sind ohne den Klang der „Blues Harp“ unvorstellbar.

PAPIER- ROHSTOFF

ERFINDER

FRIEDRICH GOTTLOB KELLER

ZEITPUNKT

1843

**Phoenix Motion, 115 Gramm schwer, zählt zu den Premiumprodukten auf dem Papiermarkt. Es vereint die haptischen Eigenschaften von Naturpapier mit der perfekten Optik und Bedruckbarkeit von gestrichenen Papieren.*

BASIS FÜR DEN BLÄTTERWALD

Das vielfältige Zeitungsangebot am Kiosk verdankt der Leser nicht nur dem Mitteilungsbedürfnis der Journalisten. Die Grundlage für den dichten Blätterwald schafft eine Erfindung aus dem 19. Jahrhundert.

Friedrich Gottlob Keller stellt 1843 durch Abschleifen von Holz an einem Schleifstein einen Faserbrei her und fertigt daraus ein Stückchen Papier. Der so genannte Holzschliff löst damit die Papierherstellung aus Hadern, Hanf- und Flachsabfällen ab. Kellers Entwicklung deckt den durch die Erfindung der Papiermaschine entstandenen Rohstoffmangel. Aus finanziellen Gründen verkauft der gelernte Weber 1851 seine inzwischen patentierte Erfindung an den Papierfabrikanten Heinrich Voelter. Dieser stellt 1867 in Paris die maschinelle Holzschliffertigung vor.

➤ **BEDEUTUNG:** Kurze Zeit nach der Erfindung dient die Methode zur weltweit massenhaften Produktion von Billigpapier. Eine wichtige Voraussetzung für die Verbreitung der Tagespresse, die zu jener Zeit entsteht.

PERIODEN- SYSTEM

ERFINDER

JULIUS LOTHAR MEYER

ZEITPUNKT

1864

** Das Periodensystem dient manchem sogar als musikalische Inspirationsquelle: 1959 schreibt der Amerikaner Tom Lehrer das Lied „The Elements“, in dem die Namen aller bis dato bekannten 102 Elemente vorkommen.*

DIE WELT IM ÜBERBLICK

Feuer, Wasser, Erde, Luft: 400 Jahre vor Christus dominiert die Meinung, die Welt bestehe lediglich aus vier Elementen. Im 19. Jahrhundert ist die Menschheit um einige Erkenntnisse reicher. Genau genommen um 63 Elemente, denen der Chemiker Julius Lothar Meyer ein System gibt. Zeitgleich mit dem russischen Forscher Dmitrij Mendelejew ordnet er Elemente mit gleichen chemischen Eigenschaften übereinander an, Stoffe mit benachbarten Atomgewichten setzt er in einer Reihe nebeneinander. Das erstaunliche Ergebnis: Ähnliche chemische Eigenschaften wiederholen sich periodisch. Die Zusammenstellung weist jedoch Lücken auf, die sich dank der neuen Systematik zumindest gedanklich schließen lassen: Auch wenn verschiedene Elemente noch nicht entdeckt sind – Atommasse und chemisches Verhalten sind schon im Voraus ablesbar.

➤ **BEDEUTUNG:** Heute zählt das Periodensystem 118 Elemente. Das leichteste ist der Wasserstoff, das schwerste das Uran. Den Platz im Periodensystem bestimmt nicht, wie Meyer noch glaubte, das Atomgewicht, sondern die Zahl der Protonen im Kern.

DIE SEXUELLE REVOLUTION

Überlistet! Mit 50 Mikrogramm Östrogen gelingt es Schering 1961, dem weiblichen Körper eine Schwangerschaft vorzutäuschen. Die Markteinführung der ersten Pille in Deutschland hat weit reichende Folgen: Sexuelle Lust zieht nicht mehr zwingend einen Kindersegen nach sich. Die neue Selbstbestimmtheit der Frau spaltet die Gesellschaft in zwei Lager: Die eine Seite feiert die sexuelle Freiheit, die andere wittert den Verfall der Moral. Letzteres bewirkt, dass die Pille anfangs nicht ohne triftigen Grund verschrieben wird. Sie bleibt nur Müttern von mindestens zwei Kindern vorbehalten und wird überdies verschämt als Mittel gegen Menstruationsbeschwerden gehandelt. Junge Frauen hingegen sollen keinen Geschlechtsverkehr vor der Ehe haben und brauchen deshalb auch kein Verhütungsmittel. So einfach ist das Thema vom Tisch. Erst die 68er-Bewegung verhilft der Pille – die heute sehr viel niedriger dosiert und verträglicher ist – zum Durchbruch.

› **BEDEUTUNG:** Rund 80 Millionen Frauen nehmen heute die Pille. Damit ist sie weltweit die Nummer eins unter den Verhütungsmitteln.

PILLE

ERFINDER

SCHERING AG

ZEITPUNKT

1961



PLATTEN- SPIELER

ERFINDER

EMIL BERLINER

ZEITPUNKT

1887

90 GRAD IM ZICKZACK

Die heutige Jugend kennt ihn kaum, die 40-Jährigen trauern ihm nach. Mit der Erfindung des Plattenspielers 1887 bringt Emil Berliner über 100 Jahre lang Musik ins Wohnzimmer. Er verändert den Winkel zwischen Nadel und Trägerfolie um 90 Grad. Daraufhin bringen vertikale Schwingungen aus einer Zickzackfurche alles zum Klingen.



PROTEST GEGEN DEN ABLASS

Schon immer erregten deutsche Kirchenmänner die Gemüter der Welt: Ist es heute Papst Benedikt der XVI., so machte vor 500 Jahren der Augustinermönch Martin Luther von sich reden. Die Praxis des Sündenerlasses gegen Geld, den so genannten Ablasshandel, nimmt Luther 1517 zum Anlass, 95 Thesen zur Reformation der katholischen Kirche zu formulieren. Er will alles abschaffen, was dem biblischen Zeugnis von der „Rechtfertigung aus Gnaden“ widerspricht. Der Legende nach schlägt er diese Thesen am 31. Oktober 1517 an die Tore der Schlosskirche zu Wittenberg. Vier Jahre später wird Luthers Lehre durch das vom Kaiser gezeichnete Wormser Edikt verboten. Der Erlass verbietet es im gesamten Reich, Luther zu unterstützen oder zu beherbergen, seine Schriften zu lesen oder zu drucken. Außerhalb Deutschlands finden Luthers Thesen dennoch Verbreitung.

› **BEDEUTUNG:** Luthers eigentlicher Wille einer Veränderung der Kirche von innen scheitert. Stattdessen führt die Reformation zu einer Kirchenspaltung. Es entstehen die „lutherischen Kirchen“ und die „reformierten Kirchen“, die zwei Hauptströme des Protestantismus.

REFORMATION

ERFINDER
MARTIN LUTHER
ZEITPUNKT
1517



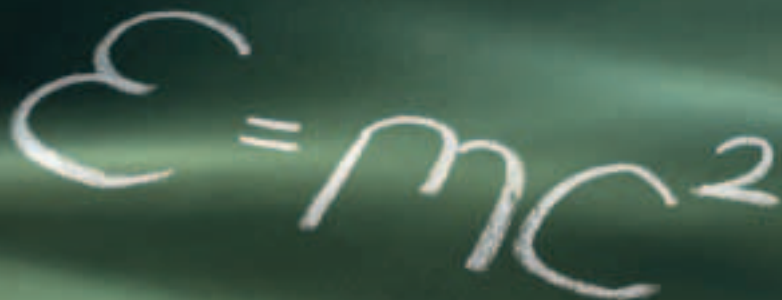
RELATIVITÄTS- THEORIE

ERFINDER

ALBERT EINSTEIN

ZEITPUNKT

1905


$$E=mc^2$$

ZEITGEIST IST RELATIV

Ein Popstar wird man normalerweise mit leicht verdau-licher Kost, die jeder einfach nachsingen kann. Albert Einstein genießt diesen Status, obwohl kaum jemand seinen größten Hit, die Relativitätstheorie, rezitieren kann. Der Mann mit weit herausgestreckter Zunge, des-sen Bild weltberühmt ist, wusste sich und seine Er-findungen schon zu Beginn des 20. Jahrhunderts gut zu vermarkten. 1905 stellt er das Absolute von Raum und Zeit in Frage. Zeit, so behauptet er, hänge immer von der Geschwindigkeit des sich bewegenden Körpers ab. Zeitangaben sind folglich immer relativ zu ihrem Be-zugssystem. So laufen bewegte Uhren in Flugzeugen oder Schnellzügen immer langsamer als die Uhr eines Fußgängers. Gemeinsam mit der Formulierung der all-gemeinen Relativitätstheorie 1915 hat Einstein das Ver-ständnis für Raum und Zeit weltweit verändert.

➤ **BEDEUTUNG:** Einsteins Voraussagen sind so exakt, dass seine Theorie heute als die am besten bestätigte gilt. Die Erforschung des Allerkleinsten, der Elementarteilchen, und des Allergößten, des Universums, wären ohne seine Theorien nicht denkbar.

RÖNTGEN- TECHNIK

ERFINDER

WILHELM CONRAD RÖNTGEN

ZEITPUNKT

1895

DURCHSICHTIGES VERFAHREN

Zum Durchblicken von etwas Undurchschaubarem wünscht man sich häufig einen Röntgenblick. So lassen sich Geheimnisse, Unerwartetes oder Unerwünschtes entdecken. Der Erfinder der Röntgenstrahlen war 1895 hingegen gar nicht vom Willen getrieben, Durchleuchtendes aufzuspüren. Nur zufällig entdeckt der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen im Rahmen einer Versuchsanordnung Licht, wo es nach bisherigem physikalischem Erkenntnisstand keines geben darf. Das Besondere an diesem Licht ist seine Eigenschaft, Materie zu durchdringen. So kommt er auf die Idee, in den Menschen hinein zu fotografieren. Da hartes Gewebe besonders viel Strahlung absorbiert, hinterlässt es, im Gegensatz zu weichem Gewebe, weiße Schatten auf dem Durchleuchtungsfoto. Besonders Knochenbrüche kann man so einfach diagnostizieren. Eine Revolution für die Humanmedizin.

➤ **BEDEUTUNG:** Aufgrund des weltweiten Nutzens für die Medizin und der Begeisterung in der Bevölkerung werden die von Wilhelm Conrad Röntgen entdeckten „X“-Strahlen als Röntgenstrahlen bezeichnet.

SCANNER

ERFINDER

RUDOLF HELL

ZEITPUNKT

1951

**Rudolf Hell meldet in seinem Leben
131 Patente an. Er stirbt 2002 im Alter
von 100 Jahren.*

ZERLEGTE BILDER

Wenn in der Morgenzeitung schon Fotos vom späten Tor des vorabendlichen Fußballspiels zu sehen sind, verdankt man diesen Anblick nicht nur dem entsprechenden Torschützen, sondern auch der Idee eines der bedeutendsten deutschen Erfinder.

1951 entwickelt der Elektrotechniker Rudolf Hell das Urgerät der digitalen Bildverarbeitung: Mit dem Klischographen werden Bilder erstmals elektronisch eingelesen und gleich in eine Metallplatte eingraviert, um so eine fertige Druckplatte zu produzieren. Die Produktionszeit einer Zeitung verkürzt sich damit erheblich. Die elektronische Reproduktionstechnik bringt Hell in den Folgejahren entscheidend voran. Einen vorläufigen Höhepunkt findet seine Arbeit 1963: mit der Erfindung des Chromographen, dem ersten Scanner zur Zerlegung farbiger Bildvorlagen.

➤ **BEDEUTUNG:** Rudolf Hell gilt als Edison der grafischen Industrie. Seine Erfindungen bilden weltweit die Grundlage für die digitale Bildbearbeitung und die digitale Fotografie.

SCHRAUB- STOLLEN- SCHUH

ERFINDER
ADOLF DASSLER
ZEITPUNKT
1953

** Der Firmenname Adidas ist eine Wortschöpfung, die sich aus der Kurzform von Adolf und dem Familiennamen Dassler zusammensetzt.*

DER HEIMLICHE GEWINNER

„Nur noch fünf Minuten bis Spielende. Ungarn verliert den Ball. Rahn schießt und ... Tooor! Deutschland ist Weltmeister.“ Das Wunder von Bern ist nicht nur das Ergebnis von Kampfgeist und Ballgefühl. Der eigentliche Glücksbringer sitzt unter den Füßen der Spieler: ein abschraubbarer Stollen aus Nylon, 1953 von Adolf Dassler entwickelt. Schon 1920 fabriziert der junge Dassler in der Waschküche seiner Mutter die ersten Rennschuhe. Nach dem Zweiten Weltkrieg kommt dem gelernten Bäcker die Idee, die hohen Fußballstiefel durch knöchelfreie Schuhe zu ersetzen. Statt der vierfach genagelten Stollen geben nun Schraubstollen den Spielern Halt. Ein Test mit der Nationalelf der A-Jugend verläuft erfolgreich, dem professionellen Einsatz steht nichts mehr im Wege. Während die Ungarn beim WM-Endspiel 1954 im Morast versinken, laufen die Deutschen zur Höchstform auf und gewinnen mit 3:2 – und dem richtigen Schuhwerk.

➤ **Bedeutung:** 1949 von Adolf Dassler gegründet, gilt Adidas heute als das zweitgrößte Sportunternehmen der Welt. Allein 2004 betrug der weltweite Umsatz des Konzerns 6,5 Milliarden Euro.

SOZIALE GESETZ- GEBUNG

ERFINDER

OTTO VON BISMARCK

ZEITPUNKT

1883–91

GESELLSCHAFTLICHER WEGBEREITER

Der Kaiser selbst gibt den Anstoß: Am 17. September 1881 verlangt Wilhelm I. vor dem Reichstag eine materielle Absicherung der Arbeiterschaft. Ganz uneigennützig ist seine Forderung allerdings nicht. Er möchte die Sozialdemokraten schwächen, die Arbeiter für den Staat zurückgewinnen. Auch der Reichskanzler Bismarck ist der festen Überzeugung, ein Kranken-, Unfall-, Alters- und Arbeitslosenversicherungsgesetz könne viele gesellschaftliche Probleme lösen und die Arbeiterschaft wohlwollend stimmen. Sein Gesetz zur Krankenversicherung sieht eine finanzielle Beteiligung von Arbeitern und Arbeitgebern vor. Die Beiträge für den Unfallschutz werden allein von den Unternehmen getragen, was zunächst den Widerstand der Industriellen herausfordert. Bismarcks Sozialgesetze werden zur Grundlage des modernen Sozialstaats.

➤ **BEDEUTUNG:** Die deutsche Sozialgesetzgebung dient vielen Staaten als Vorbild, zum Beispiel der britischen Regierung, die 1942 mit dem Beveridge-Plan konkrete Vorschläge zur Errichtung eines Sozialsystems vorlegt.

STRASSEN- BAHN

ERFINDER
WERNER VON SIEMENS
ZEITPUNKT
1881

SELBSTSTÄNDIG AUFS GLEIS GESETZT.

Warum zu Fuß, wenn's auch auf Schienen geht? 1879 stellt Werner von Siemens auf der Berliner Gewerbeausstellung die erste Straßenbahn vor. Mit sieben Kilometer pro Stunde möchte er Berlins Bevölkerung bewegen. Obwohl das Echo anfangs gering ist, kauft von Siemens eine stillgelegte eingleisige Güterbahn in Lichterfelde und baut in Eigeninitiative zwei Pferdebahnwagen um. Am 16. Mai 1881 nimmt die erste elektrische Straßenbahn offiziell ihren Betrieb auf.

EINE NEUTRALE VERPACKUNG

Pappig, muffig oder nach Klebstoff schmeckt er: der Tee. Die Versuche, ihn aufbrühfertig in kleinen Beuteln abzu-
packen, strapazieren Anfang des 20. Jahrhunderts die
Geschmacksnerven echter Genießer. Das unerwünschte
Aroma verdankt der Tee den zur Teebeutelherstellung
verwendeten Materialien: Mullsäckchen und geklebte
Papiertüten. Der junge Ingenieur Adolf Rambold möchte
diesen schlechten Nachgeschmack beseitigen. Bei seinen
Experimenten stößt er auf zwei Ausgangsstoffe, die sei-
nen Ansprüchen entsprechen: Manilahanf und thermo-
plastische Fasern, die ein Verschweißen der Beutel er-
möglichen. Aus 15 Zentimeter langen Stoffstreifen fertigt
er Schläuche, die er durch eine ausgeklügelte Faltechnik
zu Beuteln formt – verschließbar durch eine Klammer.
Das neue Zweikammersystem überzeugt auch empfind-
lichste Teetrinker: Das Teearoma kann sich entfalten, kein
Beigeschmack trübt mehr den Genuss.

› **Bedeutung:** Der praktische Doppelkammerbeutel macht
Furore: 220 Milliarden Stück pro Jahr finden heute welt-
weit Verwendung.

TEEBEUTEL

ERFINDER

ADOLF RAMBOLD

ZEITPUNKT

1929



TELEFON

ERFINDER

PHILIPP REIS

ZEITPUNKT

1859



GURKENSALAT ÜBER 100 METER

Im Handyzeitalter gilt das häusliche Telefon fast als altmodisch. Mobile Erreichbarkeit ist heute das Maß aller Dinge. Kaum zu glauben, dass Philipp Reis' Erfindung der Sprachübertragung vor knapp 150 Jahren noch als technische Spielerei abgetan wurde. Bereits 1859 gelingt es dem Lehrer für Mathematik und Physik, Töne in elektrischen Strom zu wandeln und sie andernorts als Schall wiederzugeben. „Das Pferd frisst keinen Gurkensalat“ lautet der erste über 100 Meter telefonisch übermittelte Satz. Die Erfindung kommt jedoch zu früh für die Welt. Reis verkauft nur wenige Geräte. Die öffentliche Aufmerksamkeit richtet sich auf die Entwicklung des Telegraphen. Kurz vor seinem Tod 1874 prognostiziert Philipp Reis jedoch, der Welt eine große Erfindung zu hinterlassen.

➤ **BEDEUTUNG:** Der Amerikaner Graham Bell meldet 1875 seine Weiterentwicklung des Telefons zum Patent an. Der von Bell eingeläutete Siegeszug des Telefons verändert das Kommunikationsverhalten der Menschen radikaler als alle vorausgegangenen Erfindungen in diesem Bereich.

THERMOS- FLASCHE

ERFINDER

REINHOLD BURGER

ZEITPUNKT

1903



DIE NEUE ISOLIER- VERGLASUNG

Hält kalt, hält heiß – ohne Feuer, ohne Eis. Gepriesen sei die Thermosflasche. Mit dem selbst kreierten Werbespruch bringt der Glastechniker Reinhold Burger den zweifachen Nutzen seiner Erfindung auf den Punkt. Jahrelang beschäftigt er sich mit der isolierenden Wirkung doppelwandiger Glasgefäße. 1903 kommt sein Wissen zur Anwendung: Der Eismaschinenfabrikant Carl von Linde benötigt zur Aufbewahrung von verflüssigter Luft isolierende Behälter. Burger verbessert daraufhin die Form der Gefäße und sorgt dafür, dass die Silberschicht zur Reflexion der Wärmestrahlung nicht abblättert. Zum Schutz des Glasgefäßes versieht er die Flasche mit einem leichten Metallgehäuse. Der aufsteckbare Becher, das geringe Gewicht, Bruchsicherheit und die hübsche Form machen die Thermoskanne alltagstauglich. 1909 verkauft Burger sein Patent an die Charlottenburger Thermos-AG und wird so zum reichen Mann.

➤ **BEDEUTUNG:** 1920 beginnt die Serienproduktion der Thermosflasche. Das neue Produkt verkauft sich weltweit bestens – bis heute und in nahezu unveränderter Form.

MIT SCHNITT

Ein ungewolltes Räuspern stört jede Tonaufnahme. Heute lässt sich durch digitale Schnitttechnik jedes Störgeräusch ganz einfach unhörbar machen. 1928 ist das Schneiden von Tonaufzeichnungen jedoch eine Neuheit. Der Erfinder dieser wegweisenden Technik ist Fritz Pfeleumer.

Statt wie bis dahin üblich Drähte zur Tonaufzeichnung zu benutzen, setzt der Ingenieur Papierband ein, das er mit magnetisierbarem Metall beschichtet. Mit einem Aufsehen erregenden Versuch überzeugt Pfeleumer die Experten: Nach der Erstpräsentation zerreißt er das Tonband in Stücke und klebt sie wieder zusammen. Nur ein leichtes Knacken an den Schnittstellen unterscheidet das neu zusammengefügte Band von der Originalaufnahme. Mit dem Tonband verlängert Pfeleumer nicht nur die Spieldauer der Aufzeichnungen, er schafft auch die Basis für einwandfreie Aufnahmen.

► **BEDEUTUNG:** Gemeinsam mit AEG entwickelt Pfeleumer ein Tonbandgerät, das 1935 auf der Funkausstellung als Magnetophon K1 vorgestellt wird. Das Gerät gilt als Prototyp aller bis heute gängigen Magnetbandgeräte.



TONBAND

ERFINDER
FRITZ PFLEUMER
ZEITPUNKT
1928

TWIN-AUFZÜGE

ERFINDER

THYSSENKRUPP ELEVATOR AG

ZEITPUNKT

2002

EIN REIBUNGSLOSER AUFSTIEG

New York, Singapur oder Frankfurt am Main: Ohne sichere Aufzugssysteme sähe die Skyline vieler Metropolen heute anders aus. Einen Meilenstein in der Geschichte der Aufzugstechnik stellen die TWIN-Aufzüge dar – 2002 von ThyssenKrupp entwickelt. Das neue System sieht zwei übereinander angeordnete Kabinen pro Schacht vor, die unabhängig voneinander einzelne Etagen anfahren. Schon mit dem Ruf des Aufzugs erfasst die Zielauswahlsteuerung den Haltepunkt des Fahrgastes und weist ihm daraufhin den geeigneten Aufzug zu. Die Zielrufe werden dabei so verteilt, dass sich die Kabinen nicht behindern und ein Mindestabstand stets gewahrt bleibt. Mit den TWIN-Aufzügen erreichen 40 Prozent mehr Menschen in noch kürzerer Zeit das gewünschte Stockwerk und das bei einer Minderung des Bauvolumens um 25 Prozent.

- **BEDEUTUNG:** Durch eine intelligente Steuerungstechnik gelingt es ThyssenKrupp als erstem Unternehmen weltweit, die Vision eines TWIN-Aufzuges umzusetzen. Große Förderleistung bei geringem Platzbedarf eröffnet neue Perspektiven in der Gebäudeplanung.

VAKUUM

ERFINDER

OTTO VON GUERICKE

ZEITPUNKT

1650



EIN NICHTS MIT GROSSER WIRKUNG

Sie sind nahezu unzertrennlich: die Magdeburger Halbkugeln. 1663 beweist der Naturwissenschaftler Otto von Guericke, dass sich luftleere Kugeln, die aus zwei Hälften bestehen, nicht mal durch 16 Pferdestärken auseinander reißen lassen. Voraussetzung für das spektakuläre Vakuumier-Experiment ist die Erfindung der Luftpumpe.

Da von Guericke der festen Überzeugung ist, dass die Erde umgebende All sei leer, setzt er alles daran, den Beweis für die Existenz eines Vakuums zu erbringen. Zu diesem Zweck baut er eine Feuerwehrspritze einfach um. Das Rohr der Spritze erhält einen Kolben mit Dichtung und ein Ventil. Wird der Kolben nach oben gezogen, strömt Luft in den Zylinder, durch Nachuntendringen entweicht sie. Mit Hilfe der Pumpe evakuiert von Guericke spezielle Behälter. Ein Öffnen des Gefäßventils bewirkt, dass ein sofortiger Druckausgleich stattfindet. Die Existenz eines Vakuums ist somit bewiesen.

› **BEDEUTUNG:** Die Funktionsweise vieler berühmter Innovationen wie der Glühlampe oder des Elektronenmikroskops baut auf der Entdeckung des Vakuums auf.

ZAHNPASTA

ERFINDER

OTTOMAR HEINSIUS VON MAYENBURG

ZEITPUNKT

1907

IN ALLER MUNDE

Über ihren Geschmack lässt sich streiten, über ihre Wirkung nicht. Ob Kräuter, Minze oder Sportgel, mindestens zweimal am Tag sorgt die Zahnpasta für erfrischende Hygiene im Mundraum. Verantwortlich für gesunde Zähne ist der Apotheker Ottomar von Mayenburg. Im Leo-Laboratorium, einem kleinen Dachbodenlabor über der Dresdener Löwen-Apotheke, experimentiert er 1907 mit Zahnpulver, Mundwasser und ätherischen Ölen. Von Mayenburg versucht eine Mundreinigungspaste herzustellen, die bei regelmäßiger Anwendung optimalen Zahnschutz garantiert.

Das Ergebnis der Experimente ist die Chlorodont-Zahnpasta. Angereichert mit etwas Pfefferminz für den guten Geschmack, füllt er die Pasta direkt in biegsame Metalltuben ab. Auf der ersten internationalen Hygieneausstellung 1911 in München wird die Chlorodont-Zahnpasta mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.

› **Bedeutung:** Die Erfindung aus Dresden erfreut sich bald weltweiter Nachfrage. Sie ermöglicht einen schnellen und intensiven Putzeffekt. Generationen verdanken ihr gesunde Zähne.

ZÜNDKERZE

ERFINDER
ROBERT BOSCH
ZEITPUNKT
1902



EIN FUNKEN BEWEGLICHKEIT

Alles ist zum Start bereit: Vor mehr als 100 Jahren präsentierte Bosch erstmals eine Zündkerze in Kombination mit einem Hochspannungsmagnetzünder. Das Patent auf das epochale System erhält das Unternehmen am 7. Januar 1902. Zusammen mit industriellen Fertigungstechniken verhilft die Zündkerze dem Automobil zum Durchbruch: Der Start immer höher drehender Motoren gelingt nun auf Anhieb. Die Beanspruchung des kleinen Bauteils ist jedoch immens hoch. Temperaturdifferenzen zwischen 100 °C und 2.400 °C müssen aufgefangen werden. Um für alle Motortypen ein passendes Exemplar bereitzuhalten, entwickelt Bosch das Wärmewertsystem als Maß für die thermische Belastbarkeit. Die Länge des Isolatorfußes ist für den Wärmewert bestimmend: je kürzer der Fuß, desto kleiner die Wärmewertkennzahl. Heute werden mehr als 1.250 Varianten der Bosch-Zündkerze hergestellt – von streichholzkurz bis bleistiftlang.

➤ **BEDEUTUNG:** 300 Millionen Bosch-Zündkerzen werden jährlich gefertigt und tragen zu einer sauberen und sparsamen Verbrennung des Kraftstoffes bei.

INDEX

_AIRBAG	6	_MENSCH ÄRGERE	
_ASPIRIN	8	DICH NICHT	60
_AUTO	10	_MOTORRAD	62
_BAKTERIOLOGIE	12	_MP3-FORMAT	64
_BIER	14	_MUNDHARMONIKA	66
_BUCHDRUCK	16	_PAPIER-	
_C-LEG	18	ROHSTOFF	68
_CHIPKARTE	20	_PERIODENSYSTEM	70
_COMPUTER	22	_PILLE	72
_CURRYWURST	24	_PLATTENSPIELER	74
_DIESELMOTOR	26	_REFORMATION	76
_DÜBEL	28	_RELATIVITÄTS-	
_DÜSENTRIEBWERK	30	THEORIE	78
_DYNAMO	32	_RÖNTGENTECHNIK	80
_FERNSEHEN	34	_SCANNER	82
_FUNKARMBANDUHR	36	_SCHRAUB-	
_GLEITFLUGZEUG	38	STOLLENSCHUH	84
_GLÜHBIRNE	40	_SOZIALE	
_GOLDBÄR	42	GESETZGEBUNG	86
_HOMÖOPATHIE	44	_STRASSENBAHN	88
_HUBSCHRAUBER	46	_TEEBEUTEL	90
_JEANS	48	_TELEFON	92
_KAFFEEFILTER	50	_THERMOSFLASCHE	94
_KERNSPALTUNG	52	_TONBAND	96
_KLEINBILDKAMERA	54	_TWIN-AUFZÜGE	98
_KÜHLSCHRANK	56	_VAKUUM	100
_MAGNETSCHWEBE-		_ZAHNPASTA	102
BAHN	58	_ZÜNDKERZE	104

IMPRESSUM

Herausgeber: Initiative „Partner für Innovation“

V. i. S. d. P.: Dr. Lutz Meyer (fischerAppelt, Berlin)

Pressebüro der Initiative „Partner für Innovation“

Tucholskystraße 18 · 10117 Berlin · **Telefon:** 030. 726 146-724

Fax: 030. 726 146-725 · **Mail:** pressebuero@fischerappelt.de

Konzeption und Gestaltung: fischerAppelt GmbH/Ligalux GmbH

Bildnachweis: Robert Bosch GmbH, Corbis GmbH, EFS Hausgeräte GmbH, Getty Images Deutschland GmbH, Junghans Uhren GmbH, Herbert Kalser, Ligalux GmbH, Mauritius GmbH, Otto Bock GmbH, photonica, Schering AG, ThyssenKrupp AG, Zefa visual media GmbH

Die Partner für Innovation

Mit der Initiative „Partner für Innovation“ machen sich Politik, Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam dafür stark, zukunftsweisende Ideen schnellstmöglich zur Marktreife zu bringen. Mehr über die Arbeit der Partner für Innovation finden Sie unter:

www.innovationen-fuer-deutschland.de



