



INGENIEURE

Auf den Spuren großer Erfinder und Konstrukteure



DORLING KINDERSLEY
London, New York, Melbourne, München
und Delhi

Herausgeber Adam Hart-Davis

Autoren John Farndon, Hugh Ferguson, Joe Fullman,
Carrie Gibson, Ian Graham, Sally MacGill, Philip
Parker, Sally Regan, Marcus Weeks

Lektorat Bob Bridle

Cheflektorat Stephanie Farrow

Bildredaktion Lee Griffiths, Sharon Spencer

Herstellung Tony Phipps, Rebekah Parsons-King,
Louise Daly

Umschlaggestaltung Chris Gould

DK DELHI

Projektbetreuung Neha Gupta

Lektorat Priyanka Nath

Redaktion Suneha Dutta, Tina Jindal

Bildredaktion Romi Chakraborty, Govind Mittal,
Mahipal Singh, Isha Nagar

Cheflektorat Saloni Talwar

DTP-Design Anita Yadav, Mohammad Usman,
Arvind Kumar

CTS-Manager Balwant Singh

Herstellung Pankaj Sharma

TALL TREE LTD

Cheflektorat David John

Gestaltung Ben Ruocco

Bildrecherche Louise Thomas

Für die deutsche Ausgabe:

Programmleitung Monika Schlitzer

Projektbetreuung Andrea Göppner

Herstellungsleitung Dorothee Whittaker

Herstellung Anna Ponton

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte
bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Titel der englischen Originalausgabe:
Engineers

© Dorling Kindersley Limited, London 2012

Ein Unternehmen der Penguin-Gruppe

© der deutschsprachigen Ausgabe by

Dorling Kindersley Verlag GmbH, München, 2013

Alle deutschsprachigen Rechte vorbehalten

Übersetzung Carsten Heinisch, Martin Kliche

Lektorat Hans Kaiser, Bindlach

Satz Satz+Layout Fruth GmbH

ISBN 978-3-8310-2385-1

Colour reproduction by Media Development
Printing Ltd, UK

Printed and bound in China

Besuchen Sie uns im Internet

www.dorlingkindersley.de



INHALT

VORWORT 6

**DIE FRÜHEN
INGENIEURE 8**

EINFÜHRUNG 10

**BAUEN IN DER
ANTIKEN WELT 12**

IMHOTEP 14

EUPALINOS 16

SOSTRATOS VON KNIDOS 18

VITRUV 20

TECHNISCHE INNOVATIONEN:

DIE KUPPEL 22

APOLLODOR VON DAMASKUS 24

TRAJANSSÄULE 26

ANTIKE ERNEUERER 28

KTESIBIOS 30

HERON VON ALEXANDRIA 32

ZHANG HENG 34

BAHNBRECHENDE ERFINDUNG:

DER RÖMISCHE AQUÄDUKT 36

ARCHIMEDES 38

MA JUN 44

**RENAISSANCE UND
AUFKLÄRUNG 46**

EINFÜHRUNG 48

ISLAMISCHE INGENIEURE 50

AL-DJASARI 52

TAQI AD-DIN 56

FATHULLAH SHIRAZI 58

**UNIVERSALGELEHRTE
DER RENAISSANCE 60**

GUO SHOUJING 62

TACCOLA 64

FILIPPO BRUNELLESCHI 66

LEONARDO DA VINCI 68

NEUARTIGE TECHNIK 72

CORNELIS DREBBEL 74

TECHNISCHE INNOVATIONEN:

DER SCHIFFSBAU 76

ROBERT HOOKE 78

CHRISTIAAN HUYGENS 80

JOHN HARRISON 82

BAHNBRECHENDE ERFINDUNG:

SCHIFFSCHRONOMETER 84

WASSERSTRASSEN UND HÄFEN 86

PIERRE-PAUL RIQUET 88

JAMES BRINDLEY 92

WILLIAM JESSOP 94

JOHN RENNIE 96

BENJAMIN WRIGHT 98

WINSTANLEY UND SMEATON 100

TECHNISCHE INNOVATIONEN:

LEUCHTTÜRME 102

**DIE FRÜHEN
DAMPFMASCHINEN 104**

DENIS PAPIN 106

THOMAS SAVERY 108

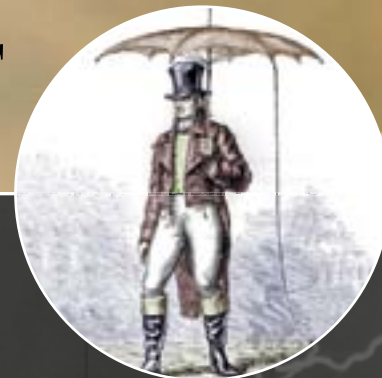
THOMAS NEWCOMEN 110



DIE INDUSTRIELLE REVOLUTION	112	DAS MASCHINEN- ZEITALTER	182	DAS ZEITALTER DER MODERNE	272
EINFÜHRUNG	114	EINFÜHRUNG	184	EINFÜHRUNG	274
ENTWICKLUNG DER DAMPFMASCHINE	116	REVOLUTIONIERUNG DES VERKEHRS	186	DAS AUTOMOBIL	276
JAMES WATT	118	ROBERT FULTON	188	CARL BENZ	278
WATTS WERKSTATT	122	DIE STEPHENSONS	190	GOTTLIEB DAIMLER	280
OLIVER EVANS	124	ZEUGNISSE AUS IHREM LEBEN:		HENRY FORD	282
JACOB PERKINS	126	DIE STEPHENSONS	192	FERDINAND PORSCHE	288
RICHARD TREVITHICK	128	ISAMBARD KINGDOM BRUNEL	194		
ERNST ALBAN	132	TECHNISCHE INNOVATIONEN:		BEWEGTE BILDER	290
DIE NUTZUNG DER ELEKTRIZITÄT	134	DIE EISENBAHN	200	LOUIS LE PRINCE	292
BENJAMIN FRANKLIN	136	JOHN FRANK STEVENS	202	DIE BRÜDER LUMIÈRE	294
ALESSANDRO VOLTA	138	WILLIAM TRITTON	206		
MICHAEL FARADAY	140	DER PANZER MARK V	208	HERAUSRAGENDE BAUTEN	296
JOSEPH HENRY	142	PIERRE MICHAUX	210	WILLIAM LE BARON JENNEY	298
DIE FABRIKEN	144	INDUSTRIELLE NEUERUNGEN	212	WLADIMIR SCHUCHOW	300
RICHARD ARKWRIGHT	146	ROBERT STIRLING	214	BAHNBRECHENDE ERFINDUNG:	
ELI WHITNEY	148	GOLDSWORTHY GURNEY	216	DER STAHLSCHELETTBAU	302
BRAMAH UND MAUDSLAY	150	JOSEPH PAXTON	218	TACHU NAITO	304
NASMYTH UND WHITWORTH	152	CYRUS McCORMICK	220	EDUARDO TORROJA	306
BAHNBRECHENDE ERFINDUNG:		WILLIAM ARMSTRONG	222	FAZLUR KHAN	308
NASMYTHS DAMPFHAMMER	154	SAMUEL COLT	224		
DER BRÜCKENBAU	156	HENRY BESSEMER	228	FLUGMASCHINEN	310
ROBERT MYLNE	158	BAHNBRECHENDE ERFINDUNG:		GEORGE CAYLEY	312
THOMAS TELFORD	160	DIE BESSEMERBIRNE	230	JOHN STRINGFELLOW	314
MARC SÉGUIN DER ÄLTERE	164	WILLIAM THOMSON	232	OCTAVE CHANUTE	316
DIE ROEBLINGS	166	WERNER VON SIEMENS	234	OTTO LILIENTHAL	320
BALLONS UND LUFTSCHIFFE	170	CHARLES VAN DEPOELE	236	HIRAM MAXIM	322
DIE BRÜDER MONTGOLFIER	172	JOSEPH ENGELBERGER	238	DIE BRÜDER WRIGHT	324
DIE BRÜDER ROBERT	174	GROSSE BAUWERKE	242	ZEUGNISSE AUS IHREM LEBEN:	
ALBERTO SANTOS-DUMONT	176	MONIER UND FREYTAG	244	DIE BRÜDER WRIGHT	328
FERDINAND GRAF VON ZEPPELIN	178	WILLIAM ARROL	246	JUAN DE LA CIERVA	330
		HYGIENE UND GESUNDHEIT	248	HUGO JUNKERS	332
		EUGÈNE BELGRAND	250	WHITTLE UND VON OHAIN	334
		JOSEPH BAZALGETTE	252		
		HERTHA AYRTON	254	WELTRAUMTECHNIK	336
		RADIOWELLEN UND SCHALL	256	ROBERT GODDARD	338
		ALEXANDER GRAHAM BELL	258	TECHNISCHE INNOVATIONEN:	
		ZEUGNISSE AUS SEINEM LEBEN:		DIE RAKETE	340
		ALEXANDER GRAHAM BELL	260	SERGEI KOROLJOW	342
		THOMAS EDISON	262	WERNHER VON BRAUN	344
		NIKOLA TESLA	266	BURT RUTAN	346
		GUGLIELMO MARCONI	268	LARGE HADRON COLLIDER	348
		JULIO CERVERA BAVIERA	270		
				REGISTER	350
				DANK	358

DIE NUTZUNG DER ELEKTRIZITÄT

ZU BEGINN DES INDUSTRIEZEITALTERS SCHIEN ELEKTRIZITÄT KAUM MEHR ZU SEIN ALS EINE UNTERHALTSAME KURIOSITÄT. DOCH ALS FORSCHER WIE FRANKLIN ODER FARADAY DIE WAHRHEIT HERAUSFANDEN, ENTPUPPTE SIE SICH ALS DIE WEITREICHENDSTE ENTDECKUNG IHRER ZEIT.



BLITZABLEITER

Dieser neuartige Schirm sollte nicht nur vor dem Regen schützen, sondern durch den Draht auch vor Blitzen. Der Blitzableiter wurde um 1750 von Benjamin Franklin erfunden.

Jahrtausendlang galt Elektrizität als eine merkwürdige Eigenschaft von Stoffen wie Bernstein, einem fossilen Baumharz, die bewirkte, dass Dinge »aneinanderklebten«. Wenn man Bernstein mit einem Lappen reibt, zieht er z.B. kleine Papier-

schnipsel an. Erst im 16. Jh. begannen englische Forscher wie William Gilbert (1544–1603), die Elektrizität näher zu untersuchen. Gilbert prägte den Begriff »elektrisch«, abgeleitet von der griechischen Bezeichnung *elektron* für Bernstein.

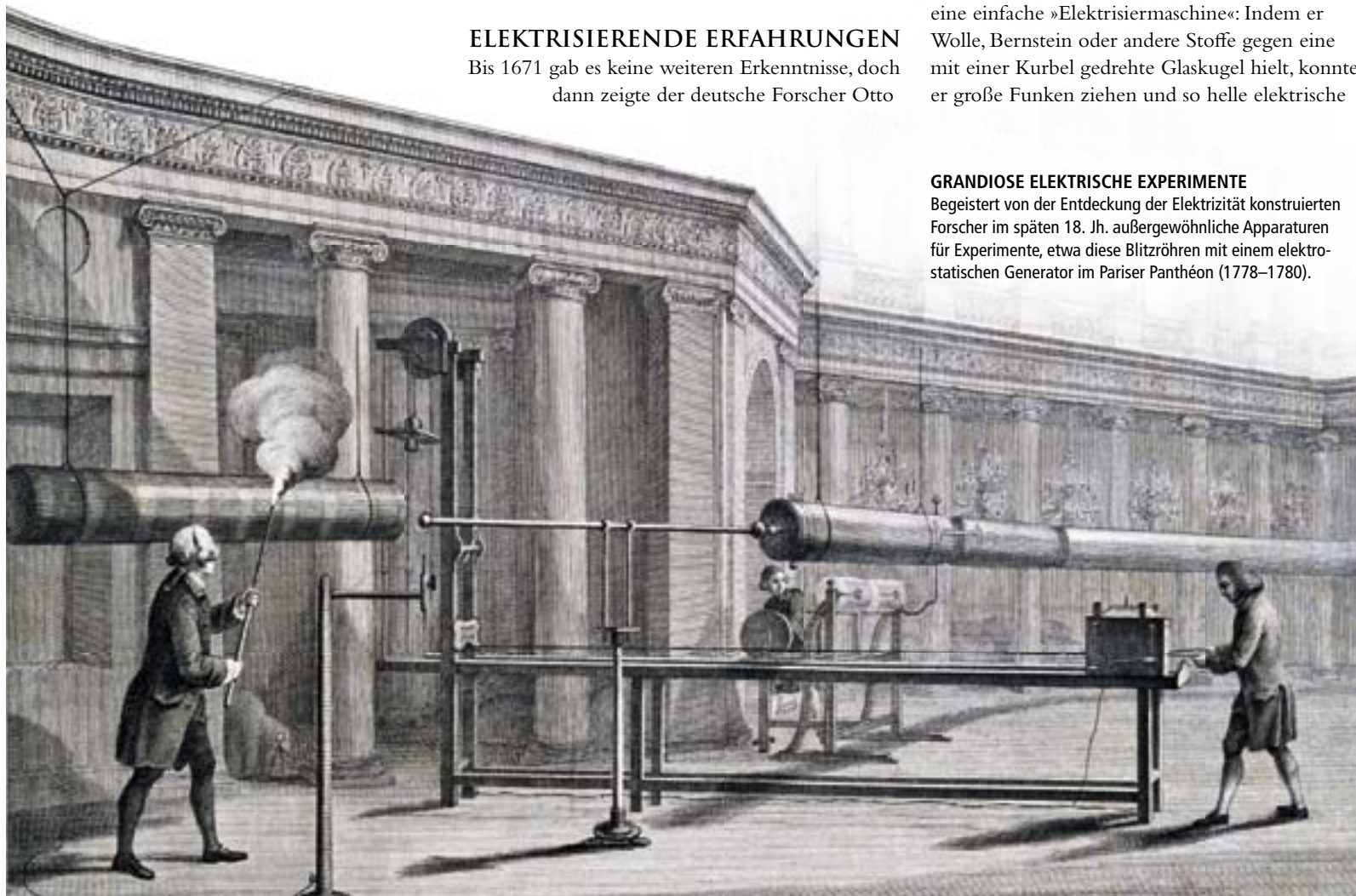
ELEKTRISIERENDE ERFAHRUNGEN

Bis 1671 gab es keine weiteren Erkenntnisse, doch dann zeigte der deutsche Forscher Otto

von Guericke (1602–1686), dass statische Elektrizität entsteht, wenn man seine Hand gegen eine Schwefelkugel hält, die mit einer Kurbel rasch gedreht wird. 1709 baute der kaum bekannte englische Forscher Francis Hauksbee (1666–1713) eine einfache »Elektrisierungsmaschine«. Indem er Wolle, Bernstein oder andere Stoffe gegen eine mit einer Kurbel gedrehte Glaskugel hielt, konnte er große Funken ziehen und so helle elektrische

GRANDIOSE ELEKTRISCHE EXPERIMENTE

Begeistert von der Entdeckung der Elektrizität konstruierten Forscher im späten 18. Jh. außergewöhnliche Apparaturen für Experimente, etwa diese Blitzröhren mit einem elektrostatischen Generator im Pariser Panthéon (1778–1780).





GALVANIS FRÖSCHE

Als Galvani entdeckte, dass Elektrizität sezierte Froschschenkel zucken ließ, glaubte man die Lebenskraft gefunden zu haben – es war aber nur eine chemische Reaktion.



DER TELEGRAFENBEAMTE

Das Zeitalter der Echtzeitkommunikation begann mit dem elektrischen Telegrafen. Das Signal konnte über Kabel sekunden-schnell sogar in andere Erdteile gelangen.

WICHTIGE FAKTEN

- Die **antiken Griechen** bemerken, dass Bernstein, an dem man reibt, eine merkwürdige Anziehungskraft zeigt.
- **Blitze** gelten vielen Christen lange als **Zeichen für den Zorn Gottes**. Als Franklin beweist, dass es sich um eine **elektrische Erscheinung** handelt, stellt er **Glaubensüberzeugungen in Zweifel**.
- Eine Zeit lang hält man **Elektrizität für eine Art Lebenskraft**. Volta zeigt, dass sie sich durch eine **chemische Reaktion** erzeugen lässt.
- Die **Volta'sche Säule, die erste Batterie**, erlaubt erstmals auch die **Untersuchung von elektrischen Strömen**.
- Die Entdeckung, dass man **mit einem Magnet Elektrizität erzeugen** kann, ist die **Grundlage für unsere heutige elektrische Technik**.

Glimmentladungen hervor-rufen, dass man dabei sogar lesen konnte. Der Färber und Naturforscher Stephen Gray (1666–1723) zeigte mit ähnlichen Maschinen, wie sich elektrische Effekte durch unterschiedliche Materialien ausbreiten. Es gelang ihm, Elektrizität durch einen 250m langen Draht zu leiten.

In der Mitte des 18. Jh. erzeugte man solche spektakuläre Funken, Leuchterscheinungen und elektrische Schläge mit Elektrisiermaschinen oder Leidener Flaschen (doppelwandige Glasbehälter, in denen man statische Ladung speichern konnte) zur Unterhaltung bei Gesellschaften. Beispielsweise konnte man eine attraktive Dame elektrisieren und dann einen jungen Herrn aus dem Publikum zu einem »schockierenden Kuss« einladen. Sobald die Lippen sich näherten, sprang ein Funke über, so schmerzhaft, dass auch der glühendste Verehrer abgeschreckt wurde. Oder man verpasste einem Geistlichen einen »Heiligenschein«: Bei der Aufladung bildete sich eine Art Aura um den Körper.

EINE KRAFT DER NATUR

Ein wesentlicher Erkenntnisfortschritt stammt von dem Amerikaner Benjamin Franklin (S. 136–137). Er zeigte, dass Elektrizität mehr als ein unterhaltsames Kuriosum war, nämlich eine grundlegende Naturkraft – eine Entdeckung, deren Tragweite mit der Entdeckung der Kern-spaltung im 20. Jh. verglichen werden kann. Aber

Der erste große Durchbruch in der Erforschung der Elektrizität war Franklins Beweis, dass Blitze elektrische Erscheinungen sind – und kein Zeichen für den Zorn Gottes, wie damals viele Christen glaubten.

woher kam die Elektrizität? Einige Forscher hielten sie für ein biologisches Phäno-men – ein Fluid, das im Nervensystem der Tiere entstand. Dies schien sich zu bestätigen, als der italienische Physiker Luigi Galvani (1737–1798) herausfand, dass frisch sezierte Froschschenkel bei einer elektrischen Ent-ladung zuckten. Manche

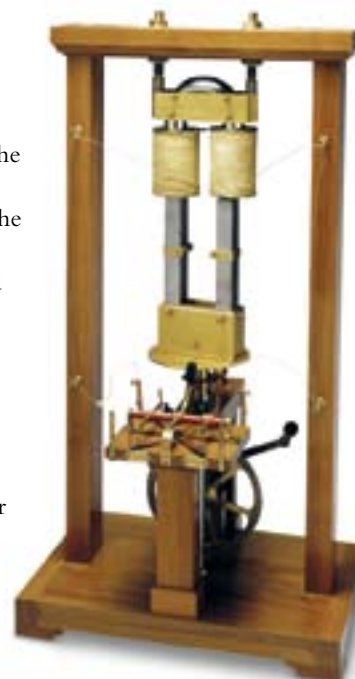
glaubten sogar, Elektrizität wäre die Lebenskraft schlechthin.

MODERNE EXPERIMENTE

Der italienische Physiker Alessandro Volta (S. 138–139) hingegen zeigte, dass Elektrizität sich durch eine einfache chemische Reaktion erzeugen lässt. Seine Batterie – die sogenannte Volta'sche Säule – war die erste kontinuierliche elektrische Versorgung. Und eine neue Art der Elektrizität wurde entdeckt, die wie Wasser durch eine Röhre stetig durch einen Draht floss, anstatt sich schlagartig zu entladen. Doch das elektrische Zeitalter begann erst, als 1820/21 der dänische Physiker Hans Christian Ørsted und der englische Forscher Michael Faraday (S. 140–141) den Zusammenhang zwischen

Magnetismus und Elektrizität aufdeckten. Faraday erfand später die ersten Elektromotoren. Zehn Jahre nach Ørsteds Entdeckung bemerkte man noch eine weitere Verbindung zwischen Elektri-zität und Magnetismus. Unabhängig voneinander fanden Faraday in London und der amerikanische Naturforscher Joseph Henry (S. 142–143) heraus, dass man mit einem Magnet Elektrizität er-zeugen kann. Ein Magnet, der sich in der Nähe eines elektrischen Stromkreises bewegt, erzeugt eine Spannung. Mit diesem Prinzip konnte man Maschinen bauen, die unbegrenzt Elektrizität erzeugten. Schon früh wurde die so generierte Elektrizität über große Strecken verteilt, manch-mal waren die Kraftwerke über 1000 km vom

Verbraucher entfernt. Letztlich hat uns erst die Entdeckung, wie Elektrizität und Magne-tismus wechselseitig miteinander verknüpft sind, das moderne elektrische Zeitalter mit all seinen Annehmlichkeiten eröffnet.



DER PIXII-GENERATOR

Nach Faradays Entdeckung der magnetischen Induktion baute der französische Instrumentenmacher Hippolyte Pixii 1832 den ersten Wechselstromgenerator. Mit der Handkurbel drehte man einen Magnet um die Spulen.

CARL BENZ

DER ERFINDER DES AUTOMOBILS

DEUTSCHLAND

1844–1929



CARL BENZ ZÄHLT ZU DEN BEDEUTENDSTEN Pionieren des Automobils. Der Maschinenbauingenieur ersetzte das Pferdefuhrwerk durch einen Wagen, der von einem Verbrennungsmotor angetrieben wurde. Er war häufig erschöpft und entmutigt und hielt nur dank der Hilfe seiner Frau Bertha durch. Bei der Revolutionierung des Verkehrs spielte der Erfinder eine Schlüsselrolle.

Carl Benz hatte eine unglückliche Kindheit. Sein Vater, ein Lokomotivführer, starb nur zwei Jahre nach seiner Geburt, und die Mutter erhielt nur eine geringe Witwenrente. Sie arbeitete als Köchin und besserte ihr Einkommen durch Zimmervermietung an Studenten auf. Mit neun Jahren ging Benz auf das Gymnasium in Karlsruhe, wo sich seine außergewöhnliche Begabung für Physik und Chemie zeigte – so sehr, dass er der Assistent des Physiklehrers wurde.

Benz, der von seinem Vater fünf Uhren geerbt hatte, unterstützte seine Mutter, indem er Uhren reparierte. Mit 17 Jahren besuchte er die polytechnische Hochschule, um Maschinenbau zu studieren. Sein Lehrer, Prof. Ferdinand Rechtenbacher, ein angesehener Ingenieur, nahm an, dass die Tage der Dampfmaschine gezählt waren, weil sie zu groß und zu sperrig sei. Als begeisterter Student fragte sich Benz, ob ein Verbrennungs-

motor ihren Platz einnehmen könnte. Er träumte davon, den Zug des Vaters von den Gleisen zu heben und auf der Straße irgendwohin zu fahren.

EIN STEINIGER ANFANG

Benz trat seine erste Stelle bei einer Wagenfabrik in Karlsruhe als Konstrukteur an. Die Arbeitszeit war lang und das Licht in der Fabrik spärlich, sodass er unter akuten Kopf- und Augenschmerzen litt. In seiner raren Freizeit zeichnete er Entwürfe für ein pferdeloses Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor. 1867 nahm er eine Stelle bei Johann Schweizer & Co. in Mannheim an, die Kräne und Waggons herstellten. Nach zwei Jahren wechselte er zu der Firma »Eisenwerke und Maschinenfabrik« der Gebrüder Benckiser, die sich vorwiegend im Brückenbau engagierten. Dort traf er auch seine spätere Ehefrau Bertha Ringer. 1871 investierte sie in Carls Werkstatt und ermöglichte es ihm, lange und teure Entwicklungsprozesse durchzuführen. 1872 heirateten sie. Benz nutzte die Mitgift seiner Frau, um ein eigenes Ingenieurgeschäft aufzubauen. Für seine Vision eines Verbrennungsmotors riskierte er alles. Er baute in seiner neuen Werkstatt einen kleinen Zweitaktgasmotor, der als Pumpenantrieb diente. Bald hatten sie so wenig Geld, dass ein Gerichtsvollzieher seine Werkzeuge beschlagnahmte. An dem Tag, an dem sein erster Gasmotor

LEBEN IN STICHPUNKTEN

- Benz **führte 1886 den ersten Wagen mit einem Verbrennungsmotor** vor. Er bekam unterschiedliche Kritiken und ein Verbot, den »teuflischen Wagen« zu fahren. Er musste kämpfen, um Investoren zu überzeugen.
- Seine **Geschäfte und die Werbung liefen anfänglich sehr schlecht**. Seine Frau rettete ihn 1888 mit einer kühnen Fernfahrt, die den Durchbruch für seine Automobile brachte.
- Er verbesserte seine Entwürfe, baute die vierradrigen Modelle Benz Victoria und Benz Velo, sodass sein Unternehmen gegen Ende des Jahrhunderts **zum weltweit führenden Automobilhersteller** aufstieg.
- Er **trat 1903 als Vorstand zurück, blieb aber Berater im Aufsichtsrat**. Später erlebte er noch, wie Benz & Cie. und der Konkurrent Daimler fusionierten.

fertig wurde, besaßen sie kein Geld mehr für eine Abendmahlzeit.

Nur schleppend verkaufte er einige wenige Motoren an lokale Fabriken. Da seine Werkstatt zu klein geworden war, expandierte er. Doch die Geldgeber durchkreuzten seine Pläne. Sie waren nur an der Herstellung von Motoren für Fabriken interessiert – in die seltsamen Ideen des Carl Benz von einem pferdelosen Wagen wollten sie nichts investieren. Benz musste schließlich sein Geschäft aufgeben und in seine alte Werkstatt zurückkehren.

BENZ & CIE.

1883 erhielt Benz finanzielle Unterstützung von Max Rose und Friedrich Esslinger, die ein Fahrradgeschäft in Mannheim betrieben. Im Oktober desselben Jahres gründeten die drei Männer eine neue Firma, die Benz & Cie., in der schon bald Stationärmotoren gebaut wurden. Der Erfolg der Firma gab Benz die Möglichkeit, seiner alten Leidenschaft nachzugehen – dem pferdelosen Wagen. Endlich konnte er sich auf seine Erfindung konzentrieren.

Die Planung nahm Gestalt an. Der Gasmotor sollte leicht sein und mit hoher Drehzahl laufen, um ausreichend Kraft zu entwickeln. Er erarbeitete eine elektrische Zündung, einen Vergaser und ein Kühlsystem, wofür er mehrere Patente erhielt. Am bedeutendsten aber war, dass er nicht einen existierenden Wagen umbaute, sondern diesen von Grund auf neu gestaltete. 1885 war sein dreirädriges Gefährt fertig. Carl und Bertha hörten freudig dem Geräusch des Motors zu, der mehr als eine Stunde lief.



DER ERSTE VIERRÄDRIGE BENZ
Carl Benz und seine Tochter Clara fahren im Benz Victoria, dem ersten vierrädrigen Automobil von Benz. Wegen seiner bahnbrechenden Steuerung war dieses Modell das Lieblingsauto von Carl Benz.

Am 29. Januar 1886 erhielt er darauf ein Patent – das erste moderne Automobil war geboren.

Als Benz seinen motorisierten Wagen zum ersten Mal aus der Werkstatt fuhr, blieb dieser mehrmals stehen. Bei den folgenden Testfahrten fuhr Benz Bertha in der Nachbarschaft umher. Nach und nach hörten alle Mannheimer das Geräusch der seltsamen Maschine. Große Menschenmengen folgten ihm, und Benz bekam Angst, dass die Polizei die Testfahrten untersagen würde. Er führte sie fortan nachts durch.

Er war zu Recht besorgt. Das Jahr 1888 war voller Rückschläge. Benz durfte seinen Wagen nicht mehr fahren, weil die Kirche dies nicht billigte. Sie bezeichnete ihn als »Teufelskutsche«, die Pferde erschrecke. Die fehlende Begeisterung in seinem eigenen Land entmutigte ihn, während Gottlieb Daimler (S. 280–281) die Schlagzeilen zu beherrschen schien. Auch eine Vorführung in Paris schlug fehl.

VERDIENTER ERFOLG

Bertha dagegen besaß Vertrauen in die Angelegenheit. Sie war überzeugt, dass die Erfindung ihres Ehemanns Erfolg haben würde, wenn die Menschen

nur davon erführen. Sie und ihre beiden Söhne beabsichtigten, von Mannheim nach Pforzheim zu fahren, um auf der 120 km langen Strecke den Wagen öffentlich zu testen. Ihre Reise im August 1888, die erste Spritztour in der Geschichte, wurde zu einem Triumph (siehe Kasten).

Kurz darauf wurde in Frankreich eine Vertretung gegründet, die die Autos von Benz vertrieb. Zwischen 1894 und 1901 wurde der Benz Velo gebaut, ein leichtes Fahrzeug für zwei Personen zu einem angemessenen Preis. Zur Jahrhundertwende war Benz & Cie. zum weltweit führenden Automobilhersteller aufgestiegen.

Andere Designer in Europa holten auf, und die Autos von Benz sahen bald altmodisch aus. Er widersetzte sich aber einer Modernisierung seiner Modelle und trat 1903 zurück. Seit einigen Jahren hatte auch seine Gesundheit nachgelassen. Am 2. April 1929 fuhren mehrere Hundert Motorwagen durch Ladenburg, um ihm zu huldigen und seine Arbeit als Erfinder des Automobils zu würdigen. Benz war aber schon zu schwach, um ihnen zuzusehen. Nur zwei Tage später starb er.

BERTHAS SPRITZTOUR

Im August 1888 hinterließ Bertha Benz ihrem Mann eine Notiz, nahm sich den Wagen und fuhr los. Ihre Fahrt von Mannheim nach Pforzheim und zurück war nicht nur äußerst riskant, sondern zeigte auch die Schwächen des Fahrzeugs. Unterwegs löste sie eine verstopfte Treibstoffleitung mit ihrer Hutnadel und isolierte mit Strumpfband ein Zündkabel. Als der Wagen an einem Berg Probleme bekam, fuhr Bertha rückwärts hinauf. Zu Hause erzählte sie Carl, dass der Wagen ein anderes Getriebe benötige.



AUF DER TOUR NACH PFORZHEIM LÖSTE BERTHA BENZ VIELE TECHNISCHE PANNEN DES MOTORWAGENS UND KAUFTE SOGAR IN EINER APOTHEKE PETROLEUM ALS TREIBSTOFF.



CARL BENZ IN SEINEM MOTORWAGEN

Carl Benz sitzt in seinem Motorwagen, dem ersten modernen Automobil. Zur Zeit der Aufnahme (um 1920) war seine Erfindung bereits eine historische Kuriosität, die einen Unfall und Feindseligkeiten seiner Nachbarn überstanden hatte. Seit 1888 produziert, war der Motorwagen das erste Auto, das frei verkäuflich war. Anfänglich fanden sich jedoch nur sehr wenige Käufer.

ZEUGNISSE AUS IHREM LEBEN

DIE BRÜDER WRIGHT

DIE NOTIZHEFTE UND TAGEBÜCHER, in denen sie die Fortschritte ihrer legendären Flugexperimente festhielten, blieben zusammen mit anderen wichtigen Unterlagen erhalten. Dazu zählen ein Brief an die Smithsonian Institution, mit dem die Brüder Wright um Literaturhinweise zur neuesten Flugforschung baten, und das Telegramm an ihren Vater mit der Information, dass sie die ersten Motorflüge erfolgreich absolviert haben.

A GESCHICHTE MESSEN

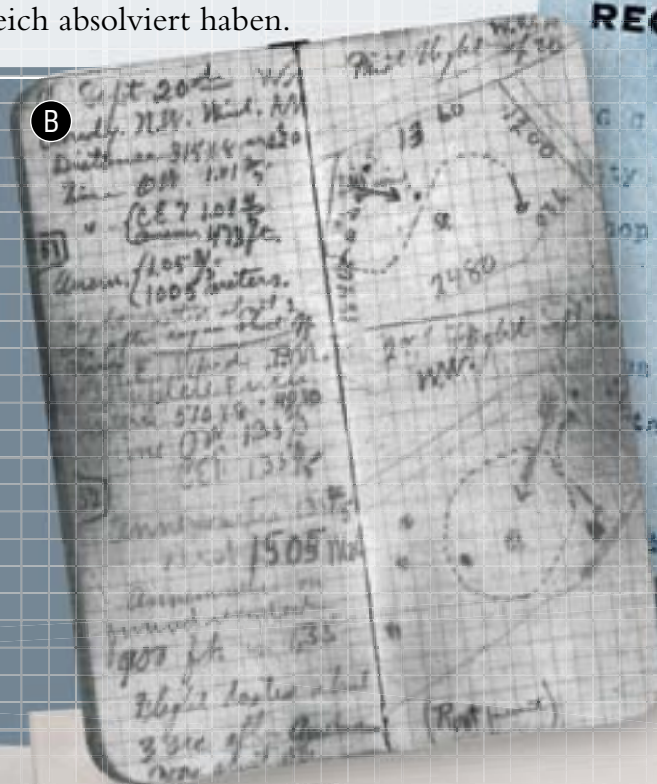
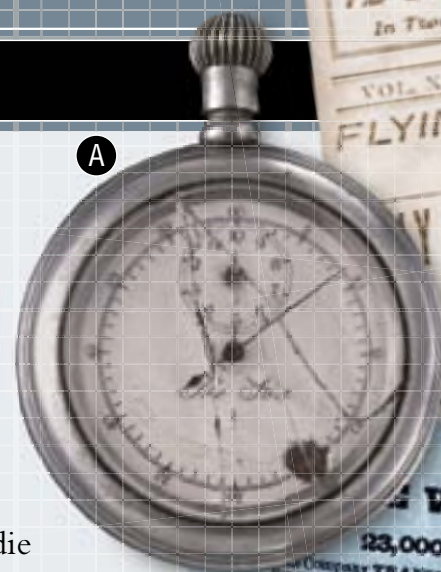
Wilbur hielt diese Stoppuhr in der Hand, als Orville den ersten kontrollierten Motorflug unternahm. Sie mussten jedoch die Flugzeit schätzen, weil Wilbur vergessen hatte, die Uhr zu starten. Außerdem hatte die harte Landung eine zweite Uhr am Flugzeug auf null zurückgesetzt.

B FLUGBUCH

Die Brüder zeichneten alle Einzelheiten ihrer Arbeit in Notizbüchern auf. Dieser Eintrag in einem von Wilburs Logbüchern verzeichnet die Flüge vom 20. September 1904.

C PATENTANMELDUNG

Die Patentanmeldung der Brüder Wright enthielt technische Zeichnungen ihres Flugzeugs und zeigte, wie Höhenruder und Flügelverwindungssysteme funktionierten. Aber erst ihre zweite Patentanmeldung war 1906 erfolgreich.



RECEIVED at

G. O. KA. 01. 11. Paid.

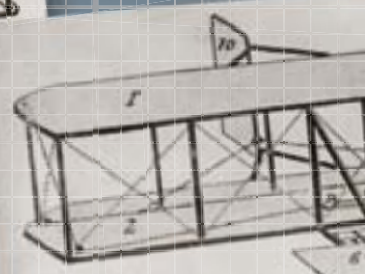
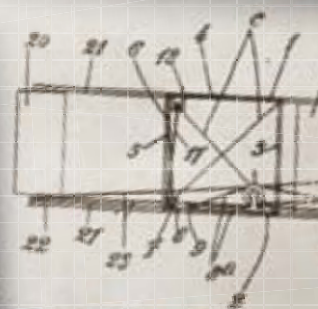
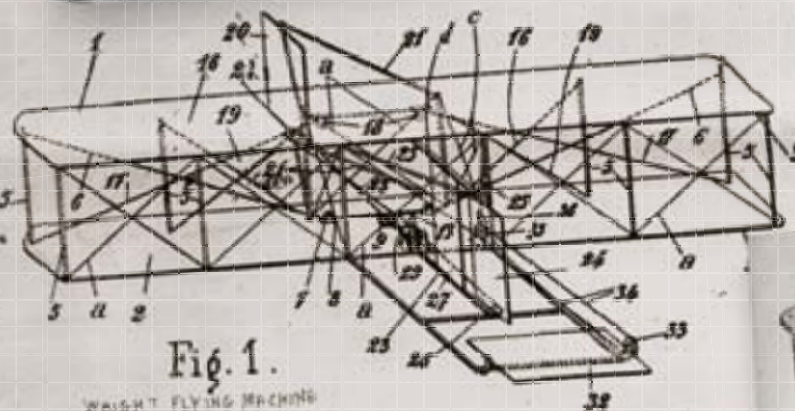
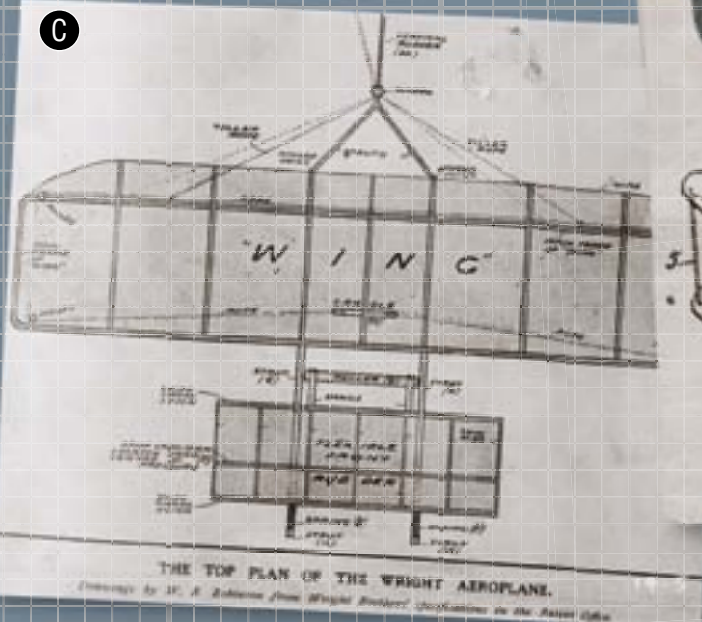
W. H. Hark N. 0. Dec 17

Wright

7 Hawthorne St

four flights thursday morning
started from level with engine power
air thirty one miles longest 17
Christmas.

C



RS 3 MILES IN TEETH OF HIGH WIND OVER
S AND WAVES AT KITTY HAWK ON CAROLINA COAST

ARTY
ONG CAMP
MBIAN TROOPS
Flag Handed Down on
Stays 'Put

TO DEEPEN THE
HARBOR AT
NORFOLK

"WANTS CANAL BUILT
WITHOUT SUSPICION OF
NATIONAL DISHONOR"

NO BALLOON
ATTACHED

Wright Cycle Company
1127 W. Third Street.
DAYTON, OHIO. May 30/1899

The Smithsonian Institution
Washington

Dear Sirs:

I have been interested in the flight
and human flight ever since as a boy
a number of birds of various sizes after the
style of Ponce's machines. My observations
only convinced me more firmly that human flight
was practicable. It is only a question of time
just as in all aerobatic feats. Birds are the
most trained so gymnasts in the world and as often
for their work, and it may be said that
another bird can do
three or four times the
I believe that a simple
bird can do

TELEGRAPH COMPANY.
ORATED
ABLE SERVICE TO ALL THE WORLD.

Under the liability, which have been assumed to by the sender of the following message.
action for compensation, and the Company will not hold itself liable for errors or delays
in transmission, but in any case where the claims are not presented in writing within sixty days
of the date of the message, under the conditions named above.
Agent and General Manager.

170

all against twenty one mile
alone average speed
seconds inform Press
Orevelle Wright 525P

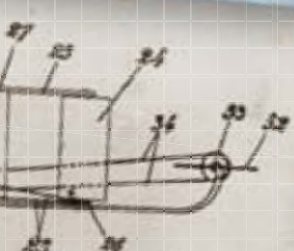
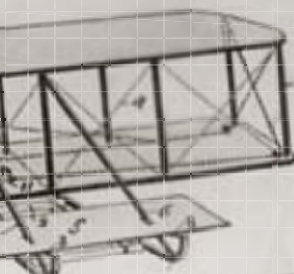


Fig. 3.



THE WRIGHT AIRPLANE



D SENSATIONSNACHRICHT

Eine Reportage über den ersten Motorflug der Brüder erschien in der Zeitung *Virginian-Pilot* am Tag nach dem Ereignis, war aber sehr ungenau. Andere Zeitungen übernahmen diese Geschichte, sodass die Brüder einige Wochen später eine eigene Pressemitteilung herausgaben.

E BITTE UM HILFE

Am 30. Mai 1899 schrieb Wilbur einen Brief an die Smithsonian Institution und bat um Literaturhinweise zur aktuellen Flugforschung.

F NEUIGKEITEN FÜR ZU HAUSE

Orville schickte seinem Vater Bishop Wright am 17. Dezember 1903 aus Kitty Hawk dieses Telegramm mit der Neuigkeit, dass sie an diesem Morgen vier Motorflüge absolviert hatten.

G TRAGÖDIE IN FORT MYER

Diese Aufnahme zeigt Leutnant Thomas Selfridge in einem Wright-Flugzeug, das für den Start vorbereitet wird. Der Flug endete mit einem Absturz, an dessen Folgen Selfridge starb.

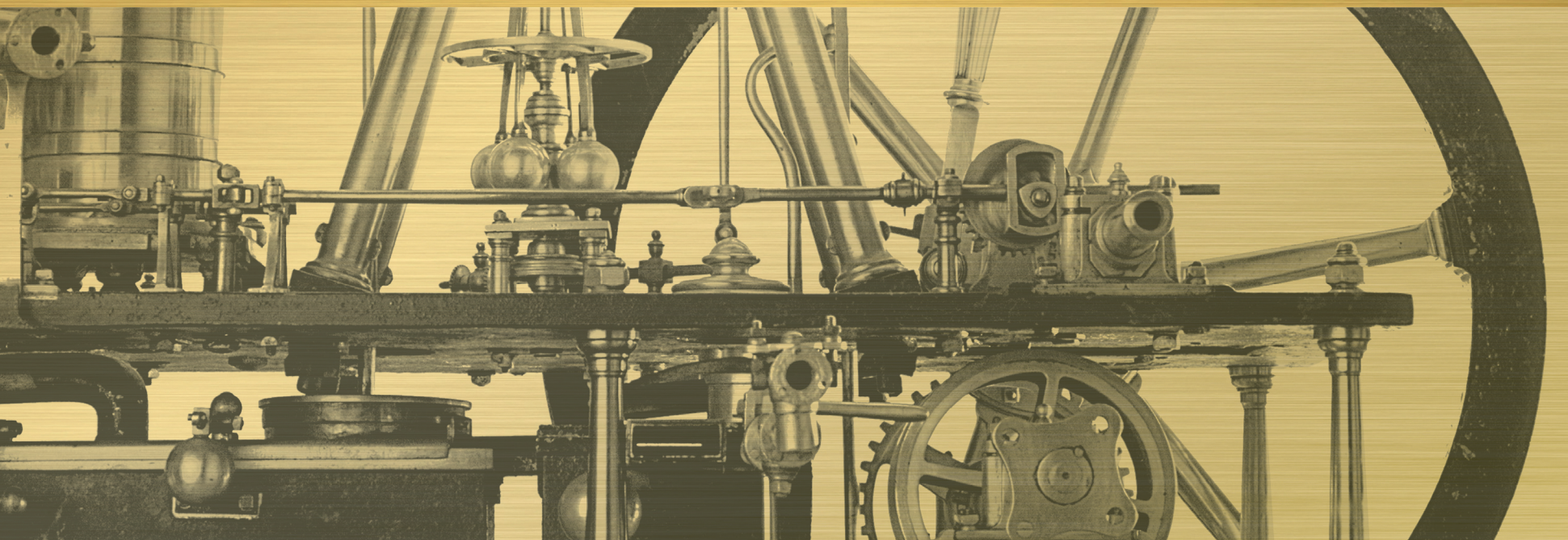
H GUGGENHEIM-MEDAILLE

Orville erhielt 1929 als Erster für seine hervorragenden Leistungen auf dem Gebiet der Luftfahrt die Guggenheim-Medaille.

Die faszinierende Geschichte der Ingenieurskunst – vom Aquädukt bis zur Weltraumtechnik

Bahnbrechende Innovationen und Fortschritte auf dem Gebiet des Ingenieurwesens verändern seit jeher die Welt und erleichtern unser Leben auf vielfältige Weise. In über 100 Porträts wichtiger

Baumeister, Konstrukteure und Erfinder schildert dieses Buch anschaulich die Technikgeschichte von der Antike bis heute und zeichnet bedeutende Stationen einer von Kreativität und Idealismus geprägten Wissenschaft nach. Fundierte Texte sowie eine Fülle an Fotografien, Zeichnungen und Zeitdokumenten entfalten ein fesselndes Panorama des menschlichen Erfindergeistes.



DORLING KINDERSLEY

Besuchen Sie uns im Internet
www.dorlingkindersley.de

34,95 € [D] 36,00 € [A]

ISBN 978-3-8310-2385-1

