DIE INDUSTRIELLE REVOLUTION

VON HENDRIK FISCHER

1769
5. Januar. James Watt (1736–1819) erhält das Patent auf seine neuartige Dampfmaschine. Sie verbraucht viel weniger Kohle als frühere Erfindungen, etwa die „Newcomen-Feuermaschine" von 1712. 1781 (Patent: 1782) gelingt es Watt, die Auf- und Abbewegung des Kolbens durch Gestänge und ein Getriebe in eine Drehbewegung umzuwandeln. Mit diesem „Universalmotor" lassen sich etwa Spinnmaschinen antreiben – dies ist der industrielle Durchbruch der Dampfmaschine.

1771
Der frühere Perückenmacher Richard Arkwright (1732–1792) errichtet in Cromford (Derbyshire) eine Produktionsstätte, in der Maschinen Baumwollfäden spinnen. Die von Arkwright eingesetzte, 1769 patentierte „Water Frame", eine mit Wasserkraft angetriebene Spinnmaschine, arbeitet mit 48 Spindeln; das sind sechsmal mehr als bei der ersten Maschine dieser Art, der „Spinning Jenny" von 1764, die mit einem Handrad betrieben wird.

1774
Das Parlament in London verbietet die Ausfuhr von Maschinen zur Herstellung von Baumwoll- und Leinenprodukten, um das britische Monopol der industriellen Fertigung zu schützen. Es ergänzt damit bestehende Verbote, die sich auf die Woll- und Seidenindustrie beziehen. In den folgenden Jahren werden die Ausfuhrbestimmungen für Industriemaschinen verschärft. Dennoch eignen sich Produzenten vom Kontinent das technische Wissen der Briten durch Spionage rasch an; so baut schon 1784 ein Textilfabrikant im Bergischen Land die Water Frame nach, die Spinnmaschine Arkwrights.

1776
9. März. Das Buch „An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations" des Philosophen Adam Smith (1723–1790) erscheint. Es wird zur Grundlage der ökonomischen Theorie der kapitalistischen Wirtschaft. Smith tritt für Freihandel und Arbeitsteilung ein.

1779
Der Weber Samuel Crompton (1753–1827) stellt die Spinnmaschine „Mule" („Maultier") fertig, eine Fortentwicklung von Spinning Jenny und Water Frame. Crompton selbst fehlt das Geld, um die Gebühren für eine Patentanmeldung zu bezahlen, sodass seine Erfindung bald massenhaft kopiert wird. Zeit seines Lebens muss er um die Anerkennung der Urheberschaft kämpfen. Erst 1812 spricht ihm das britische Parlament eine Entschädigung von 5000 Pfund Sterling zu.

1784
Der englische Eisenfabrikant Henry Cort (1740–1800) entwickelt das „Puddelverfahren": Er erkennt, dass man Roheisen effektiver in Stahl umwandeln kann, wenn man die Eisenmasse im Flammofen mit langen Stangen rührt und dadurch Verunreinigungen austreibt. Das dafür benötigte Roheisen kann bereits seit 1709 preisgünstig und in großer Menge hergestellt werden, nachdem es Abraham Darby (1677–1717) gelungen ist, Koks statt der bis dahin gebräuchlichen Holzkohle zur Eisenverhüttung im Hochofen (siehe Grafik unten) zu verwenden.

1785
Edmund Cartwright (1743–1823), ein englischer Pfarrer, sichert sich das Patent für einen mechanischen Webstuhl. Der aber ersetzt die Handwebstühle nur langsam. Um 1800 arbeiten in England noch etwa 180 000 Handweber, aber weniger als 2500 Webmaschinen.

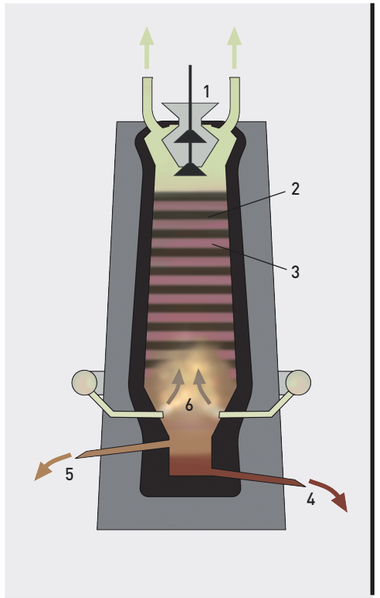
1802
24. März. Der englische Mechaniker Richard Trevithick (1771–1833) erhält das Patent für eine verbesserte Dampfmaschine, die – anders als die Wattschen Maschinen – mit Hochdruck im Zylinder arbeitet. Damit treibt er zunächst den „Puffing Devil", einen Straßendampfwagen, an. Dass sich dieser Straßenwagen ebenso wenig wie seine Vorläufer, etwa ein Entwurf des Franzosen Nicolas Cugnot (1725–1804), durchsetzen kann, liegt auch an dem schlechten Zustand der Straßen. Tauglicher ist die von Trevithick 1804 für einen südwalisischen Eisenhüttenbesitzer gebaute Lokomotive. Doch obwohl sie funktioniert, ist auch dieser Maschine kein dauerhafter Erfolg beschieden, da sie zu schwer ist für die gusseisernen, für Pferdewagen konzipierten Schienen.

1807
17. August. Der US-Schaufelraddampfer „North River Steamboat of Clermont" nimmt den Liniendienst auf dem Hudson River auf. Der 40 Meter lange, von Robert Fulton (1765–1815) konstruierte Dampfer legt die 240 Flusskilometer von New York nach Albany in 32 Stunden zurück. Es ist zwar nicht die erste Fahrt eines dampfbetriebenen Schiffes – bereits 1783 befuhr der Franzose Claude de Jouffroy d'Abbans (1751–1832) die Saône. Aber Robert Fultons Schiff ist als Erstes seiner Art auch profitabel.
9. Oktober. Mit dem „Oktoberedikt" beginnen in Preußen die Reformen des leitenden Ministers Heinrich Friedrich Karl Reichsfreiherr vom und zum Stein (1757–1831). Das Gesetz beendet die Leibeigenschaft und erlaubt jedem den Kauf von Boden. Gewerbefreiheit und freie Berufswahl ersetzen die seit dem Mittelalter bestehenden Vorrechte der Zünfte.

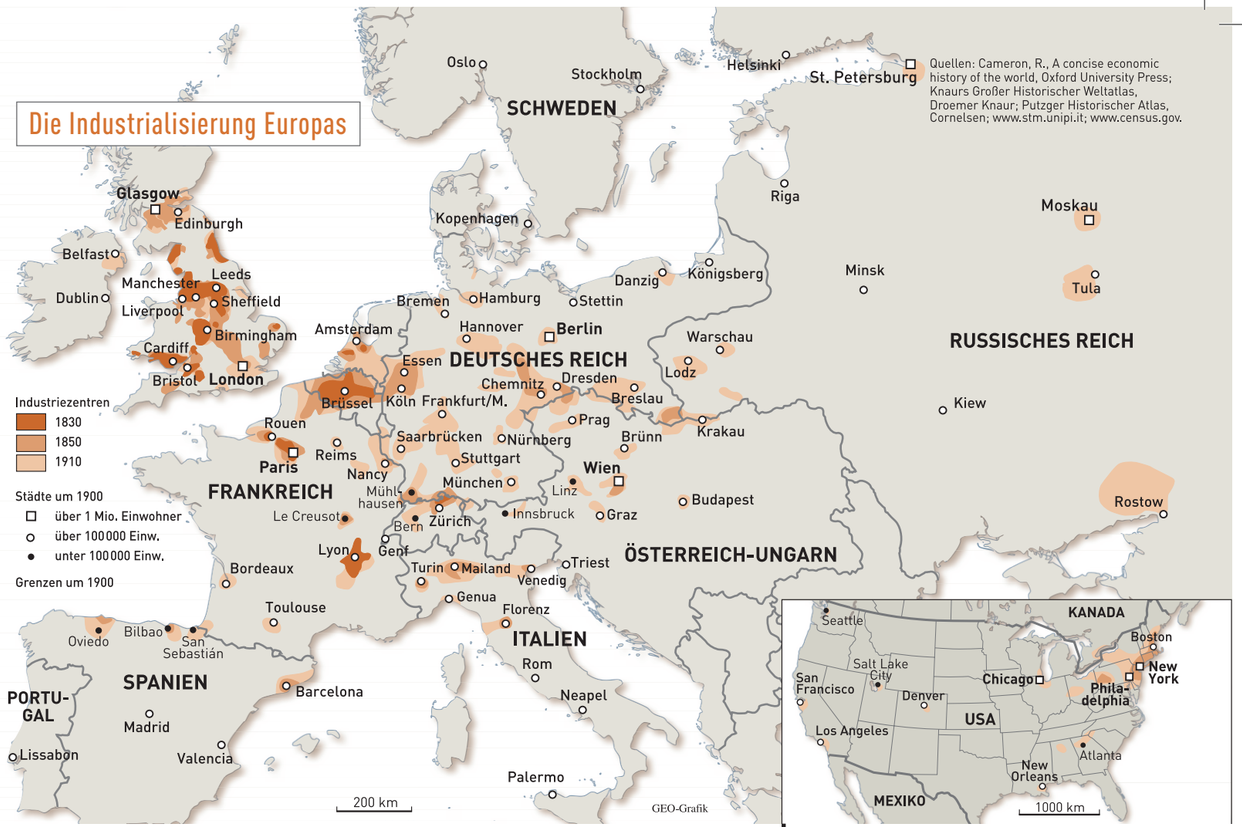
1812
11. Mai. Das britische Parlament stellt mit dem „Frame Breaking Act" das Zerstören von Maschinen unter Todesstrafe. Die Abgeordneten reagieren damit auf die seit 1811 sich mehrenden Gewaltakte der als „Ludditen" bekannten Maschinenstürmer in den Textilrevieren Mittelenglands, die sich so gegen Entlassungen und sinkende Erlöse wehren.

1817
Der ehemalige Londoner Börsenspekulant David Ricardo (1772–1823) publiziert sein Buch „On the Principles of Political Economy and Taxation". Darin entwickelt er die Theorie, dass internationaler Handel für alle beteiligten Länder vorteilhaft ist, wenn diese sich auf die Produktion der Güter konzentrieren, die sie vergleichsweise am günstigsten herstellen. Er legt damit Grundlagen der klassischen ökonomischen Außenhandelstheorie. Politisch setzt sich Ricardo für die Abschaffung von Zöllen auf den Getreideimport ein, die seiner Ansicht nach die Wirtschaft insgesamt schädigen.

1825
27. September. Die Eisenbahnstrecke zwischen dem englischen Stockton und Darlington wird eröffnet. Damit beginnt der erste reguläre Passagierdienst einer dampfbetriebenen Eisenbahn. Strecke und Lokomotive hat der Ingenieur George Stephenson (1781–1848) konstruiert.



Durch Verwendung von Koks kann Roheisen im Hochofen massenhaft produziert werden. Über die »Gichtglocke« (1) wird der ständig bis zu 2000 Grad Celsius heiße Ofen mit Schichten aus Koks (2) und einem Gemisch aus Eisenerz und Kalk (3) befüllt. Unten sammelt sich das flüssige Roheisen, das Arbeiter regelmäßig abstechen (4), genau wie die darauf schwimmende Schlacke (5). Seit 1828 steigert in den Ofen geblasene Heißluft (6) die Eisenproduktion erheblich



Die Industrielle Revolution benötigt etwa 150 Jahre, um die Wirtschaft Europas und der USA von Grund auf zu wandeln. Sie beginnt um 1770 mit der maschinellen Baumwollverarbeitung in den Textilzentren Englands. Auf dem Festland setzt der Prozess rund 30 Jahre später ein, zunächst in den traditionellen Tuchmacherregionen Belgiens, Frankreichs und der Schweiz. In einer zweiten Phase siedeln sich in der Nähe von Steinkohlenlagern Eisen- und Stahlwerke an: Größter Ballungsraum der europäischen Schwerindustrie wird ab 1850 das Ruhrgebiet. In Russland entstehen mit starker staatlicher Förderung ab 1890 wenige schwerindustrielle Zentren. Zeitgleich steigen die USA zur stärksten Wirtschaftsmacht der Welt auf. Das Wachstum tragen – neben der mechanisierten Landwirtschaft des Mittleren Westens – vor allem Fabriken an der Ostküste

1834
1. Januar. Der Zollverein zwischen Preußen, Bayern, Württemberg Sachsen und weiteren deutschen Staaten tritt in Kraft. Eine Freihandelszone entsteht, in der mehr als 23 Millionen Menschen leben, etwa so viele wie im Vereinigten Königreich. Anders als Frankreich oder Großbritannien ist Deutschland zu Beginn des 19. Jahrhunderts kein Nationalstaat mit geschlossenem Zollgebiet gewesen, sondern seit dem Wiener Kongress 1815 ein Bund von 41 weitgehend unabhängigen Fürstentümern und Städten (einschließlich Österreichs und Luxemburgs). Zwar sind seither die Mautstationen innerhalb einzelner Staaten abgebaut worden – doch Zollgrenzen zwischen den deutschen Ländern hemmten den Handel weiterhin. Erst der Zollverein schafft nun einen einheitlichen Wirtschaftsraum ohne Zölle. Bis zur Gründung des Reiches 1871 treten ihm bis auf die Hansestädte Hamburg und Bremen alle deutschen Staaten bei. Auch die österreichische Monarchie bleibt außen vor.

1835
7. Dezember. Auf einer sechs Kilometer langen Trasse zwischen Nürnberg und Fürth fährt die erste deutsche Eisenbahn. Bereits vier Jahre später wird eine Fernverbindung zwischen Leipzig und dem 116 Kilometer entfernten Dresden eröffnet. Das Gleisnetz wächst in den folgenden Jahren rasant: 1840 sind erst 469 Kilometer Schienen verlegt, 1860 bereits 11 089 und 1875 27 956 Kilometer. 1914 erstreckt sich das deutsche Eisenbahnnetz über mehr als 61 749 Kilometer.

1836
Der amerikanische Schmied John Deere (1804–1886) stellt den ersten ganz aus Stahl gefertigten Pflug her. Mit diesem lassen sich auch harte Böden aufbrechen. Nur durch Deeres Erfindung und andere Neuerungen kann die Landwirtschaft die stark wachsende Zahl von Menschen ernähren, denn von 1700–1840 steigt die Bevölkerung Westeuropas und Nordamerikas von knapp 83 auf 174 Millionen. Deshalb wird sowohl die Ackerfläche ausgedehnt – in Deutschland schätzungsweise von 13 Millionen Hektar 1800 auf 25 Millionen Hektar 1850 – als auch der Ertrag pro Hektar gesteigert.

1839
31. Januar. Der Engländer William Henry Fox Talbot (1800–1877) stellt sein Verfahren zur Fotografie der Öffentlichkeit vor. Er fertigt Negative an, von denen sich beliebig viele Papier-Positiv-Abzüge machen lassen. Bereits zwei Jahre zuvor hat der Franzose Jacques Daguerre (1787–1851) eine Technik entwickelt, Bilder mit einem chemischen Verfahren festzuhalten. Er belichtet mit Silberjodid beschichtete Kupferplatten. Die Bilder sind jedoch nicht reproduzierbar, weshalb sich Talbots Verfahren durchsetzt.
9. März. Ein preußisches Gesetz schränkt zum ersten Mal in Deutschland die Kinderarbeit ein. Kindern bis zum neunten Lebensjahr wird die regelmäßige Arbeit in Fabriken, in Berg- und Hüttenwerken verboten. Die Arbeitszeit von Jugendlichen unter 16 Jahren darf zehn Stunden nicht überschreiten, zudem müssen sie einen dreijährigen Schulbesuch nachweisen. Im Königreich Bayern und Großherzogtum Baden werden kurz darauf ebenfalls

Schutzgesetze erlassen, in anderen deutschen Ländern dagegen erst erheblich später – in Sachsen fehlt ein entsprechendes Gesetz bis 1861. Im industriell weiter entwickelten England gibt es bereits seit 1802 eine gesetzliche Beschränkung von Kinderarbeit, wenn auch deren Einhaltung kaum kontrolliert wird. Einen wirksamen Schutz bringt dort erst eine Gesetzesnovelle im Jahr 1833.

1840
4. Juli. Der kanadische Reeder Samuel Cunard (1787–1865) richtet eine monatliche Dampfschiffverbindung zwischen New York, Boston und Liverpool ein. Rund zwei Wochen dauert die Atlantiküberfahrt mit einem von vier hölzernen Raddampfern, die vor allem Post transportieren. Die britische Regierung subventioniert die Verbindung mit 65 000 Pfund Sterling. Cunard wird mit seiner Atlantiklinie zum größten Reeder der Welt.

1844
24. Mai. Der amerikanische Kunstmaler und Erfinder Samuel Morse (1791–1872) versendet das erste Telegramm von Washington nach Baltimore: „What hath God wrought." (Was hat Gott bewirkt.) Mit dem von Morse entwickelten Schreibertelegraphen lassen sich Botschaften mittels elektrischer Impulse in Sekunden über große Entfernungen übertragen. Am anderen Ende bilden sich diese als Punkte und Striche auf einem Papierstreifen ab, dem Morsecode. 22 Jahre später wird eine dauerhafte Telegraphenverbindung zwischen Europa und Amerika in Betrieb genommen.
4. Juni. Aufgebrachte Baumwollweber aus den schlesischen Dörfern Langenbielau und Peterswaldau ziehen im Protestmarsch zur Villa eines Fabrikanten, weil er sie schlecht bezahlt und herablassend behandelt.
Im Laufe der folgenden Tage eskalieren die Ereignisse, Soldaten schießen auf den Demonstrationszug; es gibt elf Tote und Dutzende Verletzte. Die erbitterten Lohnweber, Spinner und Spuler vertreiben das Militär mit Knüppeln und Steinen und stürmen ungehindert ein Fabrikantenwohnhaus. Am 6. Juni besetzen Soldaten die beiden Ortschaften. 112 Weber werden festgenommen, einige zu Peitschenhieben oder mehrjährigen Haftstrafen verurteilt (später jedoch begnadigt).

1845
Pilzbefall vernichtet den größten Teil der irischen Kartoffelernte und löst damit eine Hungersnot aus. Diese weitet sich im Verlauf der folgenden vier Jahre zur schlimmsten Hungerkatastrophe Europas aus: Von rund 8,5 Millionen Iren sterben mehr als eine Million, weitere 1,5 Millionen Menschen wandern nach Amerika oder in die Industriezentren Englands aus.
Auch in anderen Teilen Europas lebt die Landbevölkerung während der 1840er Jahre in großer Armut. Viele Menschen in den noch agrarisch geprägten Gegenden Südwestdeutschlands etwa verlassen ihre Heimat in Richtung Amerika.

1846
27. Januar. Großbritanniens Premierminister Sir Robert Peel (1788–1850) gibt die Abschaffung der Einfuhrzölle auf Getreide bekannt. Damit haben sich die Vertreter der Freihandelslehre, wie sie von Adam Smith und David Ricardo formuliert worden ist, endgültig gegen die Protektionisten durchgesetzt, die die einheimischen Bauern gegen den Import billigeren Getreides aus dem Ausland schützen wollen.

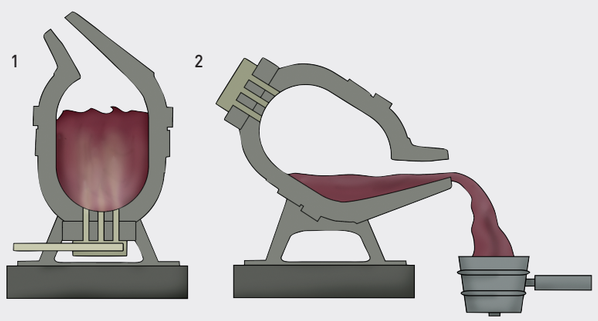
1848
21. Februar. In London erscheint das von Karl Marx (1818–1883) und Friedrich Engels (1820–1895) verfasste „Manifest der Kommunistischen Partei". Die nur 24 Seiten umfassende Schrift deutet die Geschichte als eine unablässige Folge von Klassenkämpfen, deren letztes Stadium, die Auseinandersetzung zwischen bürgerlichen Eigentümern von Produktionsmitteln und proletarischen Besitzlosen, nun erreicht sei. Am Ende dieses finalen Ringens stehe, so Marx und Engels, die klassenlose kommunistische Gesellschaft. Das Manifest endet mit dem Aufruf „Proletarier aller Länder, vereinigt euch".
28. August. Die preußische Regierung genehmigt die Gründung der ersten deutschen Aktienbank, des Schaafhausenschen Bankvereins in Köln. Es handelt sich dabei nicht um eine Neugründung, sondern um die Umwidmung eines zahlungsunfähigen Privatbankhauses. Zuvor hat es in Deutschland nur Geldinstitute gegeben, die einzelnen Bankiersfamilien gehören. Deren Kapital reicht jedoch nicht mehr aus, um die für den Neubau von Eisenbahnen, Bergwerken oder Industrieanlagen notwendigen Summen aufzubringen.

1851
1. Mai. Die britische Königin Viktoria eröffnet im Londoner „Crystal Palace", einem Gebäude aus Glas und Gussstahl mit mehr als 70 000 Quadratmeter Grundfläche, die erste Weltausstellung: eine industrielle Leistungsschau mit fast 14 000 Ausstellern aus 15 Staaten. Etwa sechs Millionen Menschen besuchen die „Great Exhibition of the Works of Industry of All Nations". Bis heute finden in unregelmäßigen Abständen Weltausstellungen statt.

1853
21. März. Dem Stahlindustriellen Alfred Krupp (1812–1887) wird das Patent für die Herstellung eines nahtlosen Radreifens für Eisenbahnräder erteilt. Sie werden neben Rüstungsgütern das Kernprodukt seines Unternehmens. In den folgenden Jahren baut er die Firma zum größten Industriekonzern Europas aus, mit Zechen, Erzgruben, Hochöfen und Stahlverarbeitung. Bei seinem Tod beschäftigt Krupp 21 000 Arbeiter und Angestellte.

1854
6. Juli. Der 1804 geborene Gründer und Inhaber der Borsigschen Maschinenbaufabrik in Berlin-Moabit, August Borsig, stirbt. Im März des gleichen Jahres hat sein Unternehmen die 500. Dampflok produziert. Die 1837 gegründete und inzwischen größte deutsche Lokomotivenfabrik hat die englischen Fabrikanten vom heimischen Markt verdrängt.

1856
William Henry Perkin (1838–1907), ein 18-jähriger Chemiestudent in London, entdeckt bei Arbeiten mit dem giftigen Teerbestandteil Anilin einen violetten Farbstoff und nennt ihn „Mauvein". Es ist der erste künstliche Farbstoff der Welt. Die vorher ausschließlich verwendeten Naturfarben waren weniger leuchtend und zum Teil sehr teuer.
Mit seiner Entdeckung stößt Perkin die Suche nach weiteren Teerfarben an – die moderne Farbenchemie entsteht. Bereits 1858 wird das Fuchsinrot und 1860 das Anilinblau entdeckt. Zu Weltmarktführern werden deutsche Chemieunternehmen wie Bayer, die Badische Anilin & Soda-Fabrik (BASF) und die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation (Agfa).
13. August. Der Brite Henry Bessemer (1813–1898) stellt das neuartige „Bessemerverfahren" zur wirtschaftlichen Stahlerzeugung vor (siehe Grafik unten links).



Die schwenkbare »Bessemerbirne« macht die Stahlerzeugung wirtschaftlicher: Ein Konverter wird mit flüssigem Roheisen gefüllt (1). Um unerwünschte Bestandteile und den Kohlenstoff bis auf eine geringe Menge zu verbrennen, gelangt durch Düsen von unten Luft in die glühende Masse. Sprödes Eisen wandelt sich zu Stahl – ohne zusätzlichen Energieeinsatz. Zur Weiterverarbeitung kommt der Stahl in eine Gießpfanne (2).

1857
24. August. Der Zusammenbruch der Ohio Life Insurance and Trust Company löst einen Börsencrash an der New Yorker Wall Street aus, der sich rasch über die ganze Welt ausbreitet – Zeichen für die zunehmende globale Verflechtung von Wirtschaft und Handel.

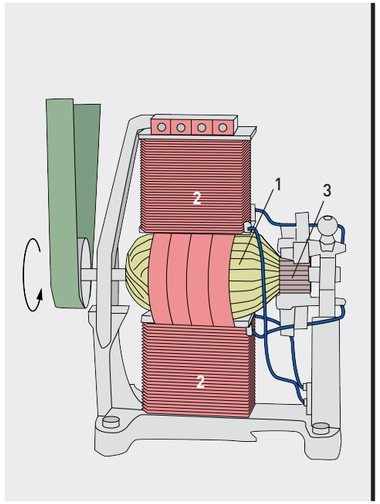
1862
9. März. In der Schlacht von Hampton Roads vor der Küste Virginias kämpfen erstmals mit Eisenplatten gepanzerte Schiffe gegeneinander. Im Amerikanischen Bürgerkrieg (1861–1865) kommen industriell gefertigte Waffen, etwa das Maschinengewehr, zum Einsatz. Während des Krieges gelingt es zudem der ersten U-Boot-Besatzung, ein Kriegsschiff zu versenken.

1863
23. Mai. Ferdinand Lassalle (1825–1864) gründet in Leipzig den Allgemeinen Deutschen Arbeiterverein (ADAV) – die erste deutsche Arbeiterpartei. Deren zentrale Forderung: allgemeines, gleiches und direktes Wahlrecht. Zur gleichen Zeit bilden Buchdrucker und Tabakarbeiter die ersten deutschen Gewerkschaften. Aus dem Zusammenschluss des ADAV mit einer weiteren Arbeiterpartei 1875 entsteht die Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD).

1864
24. Dezember. Nachdem eine Baseler Chemiefabrik ihre Abwässer ungeklärt in einen Bach eingeleitet hat, zeigen Anwohner Symptome einer Vergiftung: Ihr Trinkwasser ist mit Arsen verseucht, das bei der Produktion des roten Teerfarbstoffs Fuchsin verwendet wird. Der Unternehmer muss Schadensersatz zahlen, der Rat der Stadt Basel ordnet am Heiligen Abend die Beseitigung des Missstands an – statt in den Bach muss das Chemiewerk sein Abwasser nun in den Rhein einleiten.

1865
Der französische Chemiker Louis Pasteur (1822–1895) findet heraus, dass einige Krankheiten durch Bakterien verursacht werden. In den folgenden Jahren werden viele Krankheitserreger identifiziert und erste Impfstoffe gegen sie entwickelt. So entdeckt Robert Koch (1843–1910) Bakterien, die Tuberkulose und Cholera verursachen. Der medizinische Fortschritt und eine Verbesserung der Hygiene durch zentrale Trinkwasserversorgung und Kanalisation erhöhen die durchschnittliche Lebenserwartung. In Deutschland steigt sie zwischen 1871 und 1910 von 38 auf 47 Jahre. Hauptgrund der vergleichsweise immer noch niedrigen Lebenserwartung: Fast 20 Prozent aller Säuglinge sterben im ersten Lebensjahr.

1866
Der Techniker und Unternehmer Werner Siemens (1816–1892) entdeckt das dynamoelektrische Prinzip, das vor ihm allerdings bereits zwei andere Forscher analysiert haben. Doch erst mit dem von ihm konstruierten Gleichstrom-Generator („Dynamomaschine") kann wirtschaftlich Strom erzeugt werden, der stark genug ist, um Elektromotoren anzutreiben (siehe Illustration oben rechts).
6. Januar. In Mannheim gründen badische Unternehmer den ersten Dampfkessel-Überwachungsverein, den Vorläufer der „Technischen Überwachungsvereine" (TÜV).



Siemens-Dynamomaschine von 1872. Durch Drehen einer Spule (1) zwischen Elektromagneten (2) entsteht in der Spule elektrische Energie. Die wird abgenommen (3) und in die Magneten geleitet, um deren Wirkung zu verstärken. Der dort nicht verbrauchte Teil gelangt in das Stromnetz

Edisons Glühbirnen ersetzen das Gaslicht in Wohnhäusern

1868
3. Januar. In Japan übernimmt der 15-jährige Kaiser Mutsuhito (nach seinem Tod 1912 Meiji Tenno genannt) die Macht. Unter dem Einfluss seiner Berater reformiert Mutsuhito die japanische Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung, öffnet das Land in Richtung Westen und leitet mit staatlichen Maßnahmen die Industrialisierung seines Landes ein: So wird 1872 die erste Eisenbahnlinie zwischen Tokyo und Yokohama eröffnet.

1869
10. Mai. In Promontory Point/Utah treffen die Bautrupps der Union Pacific und der Central Pacific Railroad aufeinander. Der eine hat sich von der amerikanischen Ost-, der andere von der Westküste bis hierhin vorgearbeitet. Damit ist die erste, 1844 Kilometer lange transkontinentale Bahnlinie in den USA bereit für den Betrieb.

1870
11. Juni. Der Norddeutsche Bund – ein Vorläufer des Deutschen Reiches, dem bereits alle deutschen Staaten außer Baden, Bayern, Hessen und Württemberg angehören – hebt die Konzessionspflicht für Aktiengesellschaften auf. Vorher bedurfte es etwa in Preußen einer staatlichen Genehmigung für die Gründung einer AG.
Anderswo sind solche Beschränkungen schon früher gefallen, so in Großbritannien 1862 oder in Frankreich 1867. Die Aufhebung des Konzessionszwangs führt zu einer Gründungswelle von Aktiengesellschaften. Sind in Preußen bis 1867 insgesamt lediglich 225 AGs (ohne Eisenbahn- und Straßenbaugesellschaften) gegründet worden, so kommen in den Jahren 1871 bis 1873 fast 900 neue Gesellschaften hinzu.

1871
21. Mai. In Paris beginnt die „Blutwoche": Truppen der französischen Regierung besiegen die revolutionäre Pariser Kommune. Nach der Niederlage Frankreichs im Krieg gegen die Deutschen haben sich am 18. März in der Hauptstadt Sozialisten, Anarchisten und Jakobiner erhoben und begonnen, das mit der Industrialisierung entstandene sozialrevolutionäre Ideengut in die Tat umzusetzen. In der Folgezeit wird die Pariser Kommune, die Friedrich Engels als die erste Diktatur des Proletariats feiert, zu einem Mythos der internationalen Arbeiterbewegung.

1873
Der französische Schriftsteller Jules Verne (1828–1905) veröffentlicht die „Reise um die Erde in 80 Tagen". Seine Werke sind geprägt vom Zeitgeist des Glaubens an den technischen Fortschritt. Erfindungen spielen in ihnen eine wichtige Rolle. Mit Büchern wie „Reise nach dem Mittelpunkt der Erde" (1864) oder „Von der Erde zum Mond" (1865) ist er einer der Begründer der Science-Fiction-Literatur.
9. Mai. An der Wiener Börse stürzen die Kurse ab, 120 Aktiengesellschaften gehen pleite. Mit diesem Börsencrash endet die als „Gründerzeit" bekannte Aufschwungphase der Jahre 1870 bis 1873, in denen die Wirtschaft prosperierte und zahlreiche neue Aktiengesellschaften entstanden.
Der Verfall der Aktien in Wien und wenig später auch in Berlin leitet eine Zeit der Rezession ein. Die Wirtschaft erholt sich danach nur langsam: Erst 1889 wird wieder so viel Kapital investiert wie 1873.
9. Juli. Das Parlament des 1871 gegründeten Deutschen Reiches beschließt, die bisher in Deutschland umlaufenden acht Landeswährungen – etwa den preußischen Taler und den bayerischen Gulden – durch die Mark zu ersetzen. Drei Mark entsprechen einem Taler oder 1,71 Gulden. Die ersten geprägten Goldmünzen lauten auf zehn und 20 Mark.

1876
14. Februar. Alexander Graham Bell (1847–1922), ein ehemaliger Professor, und der Lehrer Elisha Gray (1835–1901) melden unabhängig voneinander das Telefon zum Patent an. Bereits in den 1860er Jahren hatte der deutsche Physiklehrer Johann Philipp Reis (1834–1874) mit dieser Technik experimentiert, sie aber nicht bis zur Produktreife entwickelt. Das Telefon breitet sich in den USA rasch aus: 1912 gibt es bereits fast acht Millionen Anschlüsse.
9. Mai. Der in Köln ansässige Konstrukteur Nikolaus August Otto (1832–1891) erfindet den Viertakt-Verbrennungsmotor (siehe Illustration unten). Der vergleichsweise leichte und sparsame Ottomotor macht den Bau von Automobilen erst möglich.

1879
Werner Siemens führt auf der Berliner Gewerbeausstellung eine Elektrolokomotive vor. Die neue Technik verbreitet sich rasch: Schon 1881 verkehrt in Berlin-Lichterfelde die erste elektrische Straßenbahn.

1880
Thomas Alva Edison (1847–1931) erhält Patentschutz für die Glühbirne mit Schraubsockel. Sie ist als erste robust genug, um dauerhaft Licht zu spenden: Ein ausgekohlter Baumwoll-Faden dient als Glühdraht. Ab 1906, als die teuren Kohlefäden durch das Metall Wolfram ersetzt werden, setzt sich die Glühbirne gegen die zuvor billigere Gasbeleuchtung in Privathaushalten durch.

1882
Der ehemalige Gemischtwarenhändler John D. Rockefeller (1839–1937) schließt mehrere Öl-Gesellschaften unter dem Dach seiner Standard Oil Company zusammen. Die US-Regierung versucht 1890, mit einem Kartellgesetz gegen Rockefellers marktbeherrschende Stellung vorzugehen. Doch erst 1911 zerschlägt ein Gericht den Konzern in 39 Gesellschaften; dennoch bleibt Rockefeller der reichste Mann der Welt. Er und andere *robber barons* wie der Eisenbahn-Tycoon Cornelius Vanderbilt (1794–1877), der Stahlbaron Andrew Carnegie (1835–1919) und der Finanzmagnat Jay Gould (1836–1892) beherrschen unter anderem durch Kartellabsprachen und Bestechung von Politikern ganze Branchen.

1883
Reichskanzler Otto von Bismarck (1815–1898) führt 1883 die gesetzliche Krankenversicherung in Deutschland ein – die erste staatliche Sozialversicherung weltweit. Zwei weitere Versicherungen kommen noch während der Regierungszeit Bismarcks hinzu: 1884 eine Absicherung gegen Unfallfolgen, fünf Jahre später die gesetzliche Rentenversicherung.

1884
Auf der ersten internationalen Standardzeit-Konferenz in Washington D. C. wird die Einteilung der Erde in 24 Zeitzonen vereinbart. Vorher galt in vielen Orten die dem lokalen Sonnenstand entsprechende Zeit – was insbesondere die Aufstellung von Eisenbahn-Fahrplänen erschwerte. Die neue Zeit wird erst nach und nach von den Ländern eingeführt; am 1. April 1893 stellen die Deutschen auf Mitteleuropäische Zeit um.

1885/86
Unabhängig voneinander bauen Gottlieb Daimler (1834–1900) und Wilhelm Maybach (1846–1929) in Stuttgart sowie Carl Benz (1844–1929) in Mannheim benzingetriebene Kraftfahrzeuge: die ersten Automobile. Beide Werkstätten haben hierfür leichte Viertaktmotoren nach dem Otto-Prinzip entwickelt. Während Daimler und Maybach ihre Motoren zunächst in ein hölzernes Zweirad und eine nur wenig modifizierte Kutsche einbauen, fertigt Benz ein neu konstruiertes Dreirad, für das er auch Fahrradteile verwendet.

1887
23. April. Das britische Unterhaus verabschiedet den „Merchandise Marks Act". Dieses Handelsgesetz verlangt, dass auf allen Importwaren künftig das Herkunftsland angegeben sein muss, etwa „Made in Germany".

1889
3. Mai. Im Ruhrgebiet beginnt der bis dahin größte deutsche Arbeiterstreik. Die Bergleute fordern unter anderem die Achtstundenschicht. Rund 90 Prozent der Kumpel legen ihre Arbeit nieder. Am 5. Mai geht das Militär brutal gegen die Streikenden vor, es gibt Tote und Verletzte. Der Streik greift auf die anderen deutschen Steinkohle-Reviere über – mehr als 100 000 Bergleute treten in den Ausstand. Verhandlungen führen zu einem Kompromiss, den die Grubenbesitzer zunächst aber ablehnen. Daraufhin wird der Streik wieder aufgenommen.
Die Zahl der Arbeitsverweigerer bröckelt jedoch, als die Unternehmer beginnen, Entgegenkommen zu zeigen. Am 6. Juni beenden die Arbeiter an der Saar als Letzte den Streik.
15. Mai. Zur Weltausstellung in Paris wird der Eiffelturm fertiggestellt, das höchste Gebäude der Welt. Der Turm ist jedoch nicht von seinem Bauherrn, dem Ingenieur Gustave Eiffel (1832–1923), entworfen worden, sondern von Maurice Koechlin (1856–1946), der in dessen Architekturbüro angestellt ist.
7. Oktober. Die Brüder Willard LeGrand und Harlow Bundy gründen in New York eine Firma, deren erfolgreichstes Produkt der „Bundy Time Recorder" ist, ein Vorläufer der Stechuhr. Ab 1900 werden Kontrolluhren, mit denen sich Anwesenheit und Fehlzeiten von Arbeitern registrieren lassen, auch in Deutschland vermehrt in Fabriken eingesetzt.

1891
31. Mai. Der russische Kronprinz Nikolaus (1868–1918) legt den Grundstein zum Bau der Transsibirischen Eisenbahn, deren Trasse ab 1904 den gesamten asiatischen Kontinent durchquert und die Hauptstadt St. Petersburg mit dem über 9000 Kilometer entfernten Pazifikhafen Wladiwostok verbindet. Der Eisenbahnbau ist der zentrale Motor der Industrialisierungspolitik, mit der Graf Sergej Juljewitsch Witte (1849–1915), Finanzminister des Zaren, das rückständige russische Reich modernisieren will. Zwischen 1890 und 1905 lässt er mehr als 30 000 Kilometer Schienenweg verlegen. Gleichzeitig fördert er den Aufbau von Schwerindustrie; im selben Zeitraum verdoppelt sich die russische Industrieproduktion.

1896
Ein Kraftwerk, das die Wassermassen der Niagara-Fälle antreiben, liefert der Industriestadt Buffalo (US-Bundesstaat New York) erstmals Energie. Die dafür notwendigen Wechselstrom-Generatoren hat der Unternehmer George Westinghouse (1846–1914) nach dem Patent des gebürtigen Serben Nikola Tesla (1856–1943) bauen lassen. Sie beweisen damit die Überlegenheit der Wechselstromtechnik gegenüber der Gleichstromtechnik ihres Konkurrenten Thomas Alva Edison.

1889 streiken in Deutschland mehr als 100 000 Bergleute

1900
2. Juli. Ferdinand Graf von Zeppelin (1838–1917) geht über Friedrichshafen am Bodensee mit einem selbst konstruierten Luftschiff auf Jungfernfahrt. Im Gegensatz zum Ballon besitzt es ein starres Aluminiumgerippe und ist lenkbar.

1903
17. Dezember. Die Amerikaner Wilbur (1867–1912) und Orville Wright (1871–1948) heben mit ihrem von einem Zwölf-PS-Benzinmotor getriebenen Doppeldecker zum ersten Motorflug ab – für zwölf Sekunden.

1906
Der amerikanische Autor Upton Sinclair (1878–1968) veröffentlicht sein Buch „Der Dschungel", in dem er die Zustände in den industriellen Großschlachtereien Chicagos drastisch schildert.

1908
13. Oktober. Der deutsche Chemiker Fritz Haber (1868–1934) erhält ein Patent für die synthetische Herstellung von Ammoniak. Dieser Stoff ist Grundbestandteil bei der Produktion von Kunstdünger. Carl Bosch (1874–1940) entwickelt bis 1913 Habers Verfahren weiter, sodass es industriell eingesetzt werden kann. Das im Haber-Bosch-Verfahren gewonnene Ammoniak wird jedoch nicht nur zur Düngerproduktion verwendet, sondern im Ersten Weltkrieg auch zur Herstellung von Sprengstoff.

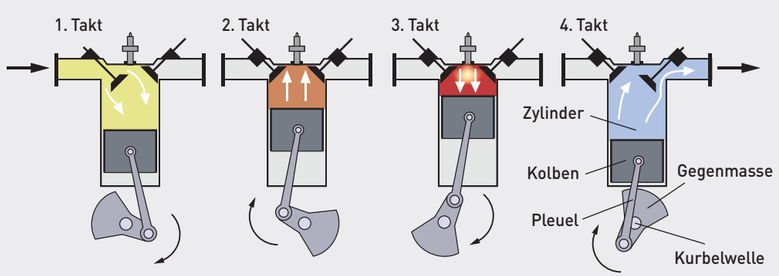
1911
„The Principles of Scientific Management", ein Buch des Amerikaners Frederick Winslow Taylor (1856–1915), kommt heraus. In dieser Schrift gibt der Autor Hinweise, wie Arbeitsprozesse zu gestalten sind, um möglichst wenig Zeit zu vergeuden. Seine Abhandlung führt dazu, dass Fließbänder zunehmend in der Produktion eingesetzt werden.

1913
Henry Ford (1863–1947) eröffnet in Highland Park, Michigan, eine Automobilfabrik, in welcher der Transport aller Einzelteile zwischen den Fertigungsstationen mithilfe von Fließbändern automatisiert ist.

1914
1. August. Der Ausbruch des Ersten Weltkriegs unterbricht die dynamische wirtschaftliche Entwicklung, welche die Industrielle Revolution in Europa und den USA ausgelöst hat. Die Auseinandersetzungen zwischen hoch technisierten Armeen kosten fast neun Millionen Soldaten das Leben. Und sie zerreißen die engste Verflechtung von Finanzmärkten und Welthandel, die es bis dahin gegeben hat. Zwischen 1820 und 1913 war der Gesamtwert des Welthandels von 7,3 Milliarden auf 236,3 Milliarden US-Dollar angewachsen. Während des Krieges errichten die Staaten Handelsbarrieren, die auch nach dem Friedensschluss beibehalten werden und die wirtschaftliche Entwicklung für viele Jahre behindern.

Illustrationen: *Rainer Harf*
Karte: *Stefanie Peters*

Leichte Motoren wie der von Nikolaus Otto 1876 entwickelte Viertakter ermöglichen den Bau von Autos. Ein Treibstoff-Luft-Gemisch wird in einen Zylinder gesaugt (1), verdichtet (2) und zur Explosion gebracht. Diese drückt den Kolben nach unten (3). Eine vom Pleuel erzeugte Drehbewegung presst ihn wieder nach oben und die Abgase aus dem Zylinder (4). Über die Kurbelwelle treibt der Motor ein Fahrzeug an



FOTOVERMERK NACH SEITEN
Anordnung im Layout: l. = links, r. = rechts, o. = oben, m. = Mitte, u. = unten
Titel: Lewis W. Hine/Hulton Archive/Getty Images
Editorial: Bernd Dinkel: 3 u.
Inhalt: Historisches Archiv Krupp: 4 o.; Science Museum/SSPL: 4 l. m., 5 o.; Heiner Müller-Elsner/Agentur Focus: 4 r. m.; Art Archive: 4 u.; bpk: 5 l. m.; Granger/ullsteinbild: 5 r. m.; Gérard Blot/RMN/bpk: 5 u.
Aufbruch in die Moderne: Alinari Archives: 6; bpk: 6/7; Hulton Archive/Getty Images: 8, 19; Bob Thomas/Popperfoto/Getty Images: 9 o.; Roger-Viollet: 9 u.; Lewis W. Hine/George Eastman House/Getty Images: 10, 11; Library of Congress: 12 o.; Science Museum/SSPL/Interfoto: 12 u.; Corbis: 13, 16; Hulton-Deutsch Collection/Corbis: 12, 18; akg-images: 15, 17 u.; Schenectady Museum; Hall of Electrical History Foundation/Corbis: 17 o.; Roger-Viollet/ullsteinbild: 20 o.; Granger Collection/ullsteinbild: 20 u.; Bettmann/Corbis: 21
Schöpfer einer neuen Welt: Bridgemanart.com: 24; Granger/ullsteinbild: 25; Bettmann/Corbis: 27, 28; Science Museum/SSPL/Interfoto: 31, 32, 35
Der Prophet des Kapitalismus: Bibliothèque Nationale, Paris/Bridgemanart.com: 38; Victoria and Albert Museum, London/Bridgemanart.com: 39
Mister Watts Wundermaschine: Science Museum/SSPL: 40, 41, 52; Mary Evans Picture Library: 42; Rue-des-Archives/SV-Bilderdienst: 43; Granger Collection/ullsteinbild: 47, 49 u., 50; Roger-Viollet/ullsteinbild: 49 o.; bpk: 51
Aufstand gegen die Maschinen: TopFoto/ullsteinbild: 54; Bridgemanart.com: 55
Vorwärts durch Raum und Zeit: Heiner Müller-Elsner: 56/57; Mary Evans Picture Library: 58; DB Museum: 59, 66, 67, 71 L.; National Railway Museum/SSPL/Interfoto: 60/61, 62, 64/65, 68/69; Roger-Viollet: 63; Imagno/ullsteinbild: 71 r.
Im Schatten der Schlote: Manchester Archives and Local Studies/Central Library Manchester: 72/73; ullsteinbild: 73; SSPL/Interfoto: 75, 76, 83; Hulton-Deutsch Collection/Corbis: 79; Bridgemanart.com: 80; Art Archive: 84
Beben in der Hansestadt: Staatsarchiv Hamburg: 86; akg-images: 87
Schiff der Besessenen: Bridgemanart.com: 88/89, 94; Science Museum/SSPL: 90, 95, 96/97; Hulton Archive/Getty Images: 91 o.; Mary Evans Picture Library: 91 u.; Bettmann/Corbis: 92; TopFoto/ullsteinbild: 93
Das Prinzip Krupp: akg-images: 98/99, 102 o.; Verlag Diedrich Baedecker, Essen 1889: 100; Corbis: 101; Historisches Archiv Krupp: 102/103 u., 104, 106/107, 108/109 u., 109 o., 110, 111; bpk: 105
Technik außer Kontrolle: Deutsches Museum, München: 112; Deutsches Institut für Geschichte der Energietechnik, Essen: 103
Paris brennt: Archives Charmet/Bridgemanart.com: 114/115; akg-images: 116/117, 120, 120/121, 124/125, 125; Roger-Viollet: 117, 123 u.; Rue-des-Archives: 118; ullsteinbild: 119; Albert Harlingue /Roger-Viollet: 123 o.; Hulton-Deutsch Collection/Corbis: 126 o.; BHVP/Roger-Viollet: 126 u.
Made in Germany: akg-images: 129
Die Giftmacher: bpk: 130/131; Science Museum/SSPL/Interfoto: 132, 133, 136, 137; akg-images: 134
Duell der Erfinder: ullsteinbild: 138; Schenectady Museum; Hall of Electrical History Foundation/Corbis: 139
Der Himmelspfeiler: ND/Roger-Viollet: 140/141; Musée Carnavalet/Roger-Viollet: 142 o., 142 u., 144 u., 147 u.; Gérard Blot/RMN/bpk: 142/143, 144 o., 145; Maurice Branger/Roger-Viollet: 146; Bettmann/Corbis: 147 o.
Tod am laufenden Band: Library of Congress: 153, 154/155, 158/159 u.; Corbis: 155 o., 159 o., 161; The Print Collector/Alamy: 156/157; Hulton Archive/Getty Images: 160 o.; Bettmann/Corbis: 160 u.
Vorschau: Society of Apothecaries, London/Bridgemanart.com: 170; Erich Lessing/akg-images: 171 o.; Joseph Martin/akg-images: 171 m.; Reinhart Wolf/Picture Press: 171 u.
Karten und Illustrationen: Stefanie Peters: 70, 165; Tim Wehrmann: 44/45, 46, 48; Rainer Harf: 164, 166, 167, 168

Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos übernehmen Verlag und Redaktion keine Haftung.
© GEO 2008 Verlag Gruner + Jahr, Hamburg für sämtliche Beiträge.

Einem Teil dieser Auflage liegen folgende Beilagen bei: Atlas Verlag, G+J AG & Co KG.

GEO EPOCHE
Das Magazin für Geschichte
Gruner + Jahr AG & Co KG, Druck- und Verlagshaus, Am Baumwall 11, 20459 Hamburg. Postanschrift für Verlag und Redaktion: 20444 Hamburg. Telefon 040 / 37 03-0, Telefax 040 / 37 03 56 48, Telex 21 95 20. E-Mail (Redaktion): briefe@geo.de; Internet: www.GEO.de

HERAUSGEBER Peter-Matthias Gaede
CHEFREDAKTEUR Michael Schaper
GESCHÄFTSFÜHRENDER REDAKTEUR: Cay Rademacher
HEFTKONZEPT: Insa Holst
TEXTREDAKTION: Jens-Rainer Berg, Dr. Anja Herold, PD Dr. Frank Otto
BILDREDAKTION: Christian Gargerle, Roman Rahmacher
ART DIRECTOR: Johannes Dönges, Tatjana Lorenz
Freie Mitarbeit: Ben Tepfer
VERIFIKATION: Lenka Brandt, Olaf Mischer, Andreas Sedlmair
Freie Mitarbeit: Alice Gayler, Henrike Schröder, Sebastian Schulin, Stefan Sedlmair
FACHBERATUNG: Hendrik Fischer
CHEF VOM DIENST TECHNIK: Rainer Droste
MITARBEITER DIESER AUSGABE
Freie Mitarbeit: Cord Aschenbrenner, Gunna Bendfeldt, Dr. Ralf Berhorst, Jürgen Bischoff, Dr. Helen Bömelburg, Peter Bräunlein, Jörg-Ulrich Gerhard, Gesa Gottschalk, Leoni Hellmayr, Reymer Klüver, Christine Kramer, Mathias Mesenhöller, Walter Saller, Christoph Scheuermann, Christian Staas
ILLUSTRATION: Rainer Harf, Tim Wehrmann
KARTOGRAPHIE: Stefanie Peters
SCHLUSSREDAKTION: Dirk Krömer; Assistenz: Hannelore Koehl
HONORARE: Petra Schmidt
REDAKTIONSASSISTENZ: Ursula Arens
BILDADMINISTRATION UND -TECHNIK: Stefan Bruhn
GEO-BILDARCHIV: Bettina Behrens, Gudrun Lüdemann, Peter Müller
REDAKTIONSBÜRO NEW YORK: Nadja Masri (Leitung), Tina Ahrens, Christof Kalt (Redaktionsassistenz), 535 Fifth Avenue, 29th floor, New York, N.Y. 10017, Tel. 001-646-884-7120, Fax 001-646-884-7111, E-Mail: geo@geo-ny.com

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Michael Schaper

VERLAGSLEITUNG: Dr. Gerd Brüne, Ove Saffe
ANZEIGENLEITUNG: Andre Freiheit
VERTRIEBSLEITUNG: Ulrike Klemmer/DPV Deutscher Pressevertrieb
MARKETING: Julia Duden (Ltg.), Anja Stalp
HERSTELLUNG: Oliver Fehling
ANZEIGENABTEILUNG Anzeigenverkauf: Ute Wangermann, Tel. 040 / 37 03 29 32, Fax: 040 / 37 03 57 73
Anzeigendisposition: Marco Schütze, Tel. 040 / 37 03 23 27, Fax: 040 / 37 03 56 04

Es gilt die GEO Sonderhefte-Anzeigenpreisliste Nr. 04 vom 1. Januar 2008
Heftpreis: 8,50 Euro
ISBN: 978-3-570-19781-3; 978-3-570-19842-1 (Heft mit DVD)
© 2008 Gruner + Jahr, Hamburg.
Bankverbindung: Deutsche Bank AG Hamburg, Konto 0322800, BLZ 200 700 00 • ISSN-Nr. 1861-6097
Druck: Prinovis Itzehoe GmbH & Co KG
Printed in Germany

GEO-LESERSERVICE

FRAGEN AN DIE REDAKTION
Telefon: 040/37 03 20 73, Telefax: 040/37 03 56 48
E-Mail: briefe@geo.de

ABONNEMENT- UND EINZELHEFTBESTELLUNG

ABONNEMENT DEUTSCHLAND
Jahresabonnement: 30,00 €
Studentenabo: 26,00 €
BESTELLUNGEN:
DPV Deutscher Pressevertrieb
GEO-Kundenservice
20080 Hamburg
Telefon: 01805/861 80 00*
24-Std.-Online-Kundenservice: www.MeinAbo.de/service
KUNDENSERVICE ALLGEMEIN: (persönlich erreichbar)
Mo – Fr 7.30 bis 20.00 Uhr
Sa 9.00 bis 14.00 Uhr
Telefon: 01805/861 80 01*
Telefax: 01805/861 80 02*
E-Mail: geoepoche-service@guj.de

ABONNEMENT ÖSTERREICH
GEO-Abonnentenservice
Postfach 5, A-6960 Wolfurt
Telefon: 0820/00 10 85
Telefax: 0820/00 10 86
E-Mail: geo-epoche@leserservice.at

ABONNEMENT SCHWEIZ
GEO-Leserservice
Postfach, CH-6002 Luzern
Telefon: 041/329 22 20
Telefax: 041/329 22 04
E-Mail: geo-epoche@leserservice.ch

ABONNEMENT ÜBRIGES AUSLAND
GEO-Kundenservice, Postfach, CH-6002 Luzern;
Telefon: 041/329 22 80, Telefax: 041/329 22 04
E-Mail: geo-epoche@leserservice.ch

BESTELLADRESSE FÜR GEO-BÜCHER, GEO-KALENDER, SCHUBER ETC.

DEUTSCHLAND
GEO-Versand-Service
Werner-Haas-Straße 5
74172 Neckarsulm
Telefon: 01805/06 20 00*
Telefax: 01805/08 20 00*
E-Mail: service@guj.com

SCHWEIZ
GEO-Versand-Service 50/001
Postfach 1002
CH-1240 Genf 42

ÖSTERREICH
GEO-Versand-Service 50/001
Postfach 5000
A-1150 Wien

BESTELLUNGEN PER TELEFON UND FAX FÜR ALLE LÄNDER
Telefon: 0049-1805/06 20 00, Telefax: 0049-1805/08 20 00
E-Mail: service@guj.com

*14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen