

Kopenhagen fährt Rad Mit grüner Welle und vierspurigen Straßen werden die Radfahrer umworben
Rückenwind für motorisierte Fahrräder Pedelecs und E-Bikes sind ideale Fahrzeuge für die Stadt
Echt oder gefälscht? Ein Münchner Archivar entdeckte 1916 den Plan für ein U-Boot. Eine Spurensuche

KULTUR & TECHNIK

Zweiradkultur

Historisches und Aktuelles rund ums Fahrrad



Dr. Christine Theiss:

*„Am spannendsten im Deutschen Museum
finde ich die vielen Experimente.*

Im Vollkontakt mit Wissenschaft und Technik!“



Deutsches Museum





**Liebe Leserin,
lieber Leser,**

das Deutsche Museum Verkehrszentrum an der Theresienhöhe ist ein Paradies für Fahrradliebhaber. Vom Urfahrrad bis zur Rennmaschine aus Karbonfasern lässt sich hier Zweiradgeschichte an Objekten studieren. Als eine der »nützlichsten Erfindungen, mit denen die Menschheit gesegnet wurde«, hat der britische Schriftsteller Alan Sillitoe (1928–2010) das Fahrrad einmal bezeichnet. Lange Zeit wurde es allerdings vor allem in seiner Funktion als Vorläufer des Autos betrachtet, als Brücke in die motorisierte Gesellschaft. Erst in den vergangenen Jahren erleben wir eine Renaissance des Zweirads. Klimawandel, Ressourcenmangel, überlastete Innenstädte, aber auch gesundheitliche Aspekte verhelfen ihm zu neuem Ansehen.

Ein Indikator für die neue Lust am Rad dürften auch die zahlreichen Varianten sein, die den Drahtesel aus der Sport- und Freizeitnische herausholen. Vieles, was mir in diesen Tagen auf der Straße begegnet, habe ich so schon einmal gesehen. Die Vorläufer moderner Holland- oder Lastenräder sind im Verkehrszentrum ausgestellt. Alte Konzepte, neu interpretiert: leichter, schneller und komfortabler. An Modellen für jedweden Einsatz und Geschmack fehlt es also nicht. Nun müssten nur noch möglichst viele »umsteigen« vom Auto aufs Rad. Warum wir uns damit so schwer tun, wo doch unsere niederländischen und dänischen Nachbarn sogar bei

Regen und Schnee radeln? Dieser Frage sind unsere Autorinnen und Autoren unter anderem nachgegangen, mit – wie ich finde – unerwarteten Ergebnissen.

Übrigens: In unserer Zweigstelle auf der Theresienhöhe können Sie nicht nur alte Fahrräder bewundern. In der aktuellen Sonderausstellung zur Elektromobilität haben Sie Gelegenheit, die neuesten Entwicklungen bei Pedelecs und Elektrolollern zu begutachten. Außerdem gibt es ein umfangreiches Begleitprogramm für Erwachsene und Kinder. Besonders ans Herz legen möchte ich Ihnen den Fahrradflickkurs für Kinder und Jugendliche. Denn auch das schickste Rad hat irgendwann einen Platten. Gut, wenn man dann weiß, wie man zunächst einmal an die beschädigte Stelle gelangt, das Loch findet und anschließend fachkundig flickt.

Einen guten Start in die wärmere Jahreszeit wünscht Ihnen

Ihr Wolfgang M. Heckl

Professor Dr. Wolfgang M. Heckl
Generaldirektor





8
Warum fahren Niederländer so gerne Fahrrad? Liegt es an der flachen Landschaft, dem milden Wetter oder sind die Menschen an der Küste einfach härter im Nehmen? Eine historische Spurensuche.



14
Kopenhagen hat den Ehrgeiz, Europas erste Fahrradhauptstadt zu werden. Radler haben überall Vorfahrt.



22
Lastenfahrräder könnten vor allem in der Stadt so manchen Transport mit dem Auto erübrigen.



30
Aus besten Materialien baut Christian Häupler Fahrräder. Jedes davon ist ein Unikat.



34
Motorräder bedienen zuletzt die Ideale einer Klientel, die schwere Maschinen zu schätzen weiß. Nun geht der Trend wieder zu den Ursprüngen zurück. Hin zum motorisierten Fahrrad.



40
Vor der Erfindung des Fahrradschlauchs war das Radfahren recht mühselig. MikroMakro erzählt unter anderem, wie John Boyd Dunlop den Luftschlauch erfand.



44
Ein Arzneiköfferchen im Deutschen Museum erinnert an den Erfinder der Homöopathie, Samuel Hahnemann.

ZWEIRADKULTUR

- 6** **Trendsetter Zweirad**
Verkehrsplaner setzen auf das Fahrrad | **Bettina Gundler**
- 8** **Aber bitte schön langsam!**
Warum fahren Niederländer so gerne Rad? | **Von Anne-Katrin Ebert**
- 14** **Kopenhagen fährt Rad**
Radler genießen im Stadtverkehr viele Vorteile | **Von Birgit Stöber**
- 20** **Kein Wintermärchen**
Interviews mit hartgesottene Radfahrern in München | **Von Andrea Bistrich**
- 22** **Vom Lastenrad zum Cargobike**
Transporträder erobern die Städte | **Von Marcus Popplow**
- 28** **Hightech fürs Rad**
Neue Materialien optimieren das Fahrerlebnis | **Von Bettina Gundler**
- 30** **Holz trifft Karbon**
Edle Fahrräder aus alten und neuen Werkstoffen | **Von Beatrix Dargel**
- 34** **Rückenwind für motorisierte Fahrräder**
Vom Motorrad zum Pedelec | **Von Frank Steinbeck**

MAGAZIN

- 44** **Similia similibus curentur**
Die Erfindung der Homöopathie | **Von Klaus Gertoberens**
- 48** **Echt oder gefälscht?**
Ein U-Boot-Entwurf aus Bayern | **Von Jobst Broelmann**
- 52** **Mit dem Smartphone ins Museum**
Die Chancen digitaler Mobilgeräte | **Von Lorenz Kampschulte**

STANDARD

- 3** **Editorial**
- 40** **MikroMakro**
Die Seiten für junge Leser
- 57** **Deutsches Museum intern**
58 Neues aus dem Freundes- und Förderkreis
- 64** **Schlusspunkt**
- 66** **Vorschau, Impressum**



Redaktionelle Betreuung

Dr. Bettina Gundler

hat diese Ausgabe konzipiert und betreut. Sie ist seit 1992 Kuratorin im Deutschen Museum, seit 2001 zuständig für die Sammlungsbereiche »Straßenverkehr« und »vorindustrieller Landverkehr«. Dr. Gundler hat zahlreiche Ausstellungen kuratiert. Ihr wissenschaftliches Interesse gilt u. a. der Verkehrs- und Sammlungsgeschichte.



Dieses Zeichen markiert Objekte, die Sie im Deutschen Museum Verkehrszentrum sehen können.

Ein hochwertiges Mountainbike ist heute ein Hightechprodukt, das selbst härtesten Herausforderungen standhalten muss.



Trendsetter Zweirad

In vielen Städten Europas setzen Verkehrsplaner auf das Fahrrad. Etliche Argumente sprechen für den Drahtesel. Sein Erfolg hängt von den lokalen Bedingungen ab. Von Bettina Gundler

Ob in Paris, London, Amsterdam, Kopenhagen oder München: Seit längerem setzen städtische Verkehrsplaner auf das Fahrrad, wenn es darum geht, großstädtische Verkehrsprobleme in den Griff zu bekommen. Die Erfolge solcher Verkehrspolitik sind höchst unterschiedlich: in Deutschland etwa liegt das Fahrrad im nationalen Mittel des städtischen Modal Split – das ist die Verteilung des Transportaufkommens auf die verschiedenen Verkehrsmittel – bei gerade 10-11 Prozent, während einzelne Städte wie z. B. Bremen (25 Prozent), Freiburg (28 Prozent) oder Deutschlands Fahrradhochburg Münster (38 Prozent) das Fahrrad höchst erfolgreich in die Verkehrslandschaft integriert haben.*

Die Frage lautet immer wieder: Welche Faktoren sind ausschlaggebend für die mehr oder weniger ausgeprägte Zuneigung zum Fahrrad? Und woher kommen die großen lokalen Unterschiede? Liegt es an der Topografie der Region oder an der Siedlungsstruktur einer Stadt? Sind es eher die guten Infrastrukturen, wie in Kopenhagen, oder das soziale Milieu, wie in Studentenstädten, die den Anteil an Radfahrern steigen lassen? Oder hat das Fahrrad dort besonderen Erfolg, wo der Öffentliche Nahverkehr versagt oder umgekehrt auffallend fahrradfreundlich ist? Tatsächlich ist es wohl von allem etwas – inklusive einer ureigenen »Fahrradkultur«, die manche Städte oder gar Nationen, wie die Niederländer, zu Hochburgen der Radlerzunft werden ließen. Aus der Sicht einer Historikerin einerseits und einer Kennerin Kopenhagens andererseits zeigen unsere Beiträge zum Fahrrad als nationaler Identifikationsquelle in den Niederlanden und zur Verkehrspolitik in Kopenhagen, wie ein fahrradfreundliches Klima entstehen und gepflegt werden kann.

Vom Auto, der Deutschen vermeintlich liebstes Kind, weiß man seit langem, wie wichtig »weiche Faktoren« und der psychologische Mehrwert des Autobesitzes für die Verkaufsstra-



tegien der Hersteller und die Verbreitung des Automobils generell sind. Man denke etwa an das Auto als Statussymbol oder die Lifestyle-Qualitäten, die mit Marke, Design und Ausstattung assoziiert werden.

Anzeichen einer Renaissance

Bei Zweirädern fällt der psychologische Mehrwert auf den ersten Blick weit weniger ins Auge. Sie erscheinen – mindestens in hiesigen Breiten – historisch fast als Fahrzeuggattungen, die ihre Zeit als Volksverkehrsmittel Nr. 1 bereits hinter sich haben – eine Zeit, an die unser Beitrag über die Verbreitung des Motorrads in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts erinnert.

Tatsächlich sind die Konjunkturen des Motorrads mindestens so wechselhaft wie die des Fahrrads, das in den 1960er Jahren hinter das Automobil zurücktrat. Andererseits lässt sich seit einigen Jahren eine Renaissance des Fahrrads und

Roller sieht man mittlerweile auch in deutschen Städten wieder häufiger. Sie sind eine wendige Alternative zum Auto und mit ihnen lassen sich größere Strecken bewältigen, ohne ins Schwitzen zu geraten. Eine umweltfreundliche und geräuscharme Alternative sind Elektroroller, die oft im Gewand ihrer benzingetriebenen Verwandten daherkommen (im Bild eine Vespa mit Benzinmotor).

*Quelle: Datenbank der European Platform of Mobility Management, EPOMM



des Motorrollers beobachten, und die Motorradhersteller verkaufen zwar insgesamt weniger, dafür aber immer größere und teurere Maschinen an älter und damit kaufkräftiger gewordene Kunden. Zweiräder sind längst mehr als nur praktische Gefährte und geben sich vielfach als Luxuskonsumartikel, Statussymbol und Lifestyle-Untersatz für alle Lebensbelange zu erkennen.

Das Fahrrad als Kultobjekt

Mit einem Bestand von geschätzt 70 Millionen Fahrrädern ist besonders das Fahrrad in Deutschland verbreitet wie nie zuvor. Und nie war die Vielfalt des Fahrradangebots so groß wie heute, die Technik so anspruchsvoll.

Für jeden Zweck und Anlass, jedes Alter und jede Gehaltsklasse gibt es das richtige Rad: angefangen bei sportlichen und technisch komplexen Mountainbikes oder Straßenrennmaschinen über Citybikes und tourengerechte Pedelecs bis

hin zu den Arbeitselefanten unter den Rädern, den Lastenrädern. Deren Geschichte wird in diesem Heft als ein Beispiel für das Auf und Ab der Fahrradkonjunktur erzählt.

In der neu erwachten Liebe zum Fahrrad in Europa schwingt auch ein wenig Nostalgie mit. Dies äußert sich im Retrodesign besonders edler Radkunstwerke für Individualisten ebenso wie am Interesse jugendlicher Fahrer an den Straßenrennern ihrer Väter. Fahrräder sind vermehrt zu Sammlerobjekten geworden, die ähnlich den motorisierten Oldtimern liebevoll restauriert, beschrieben und bei einschlägigen Events präsentiert werden, Events wie den Tweed Runs, die seit 2009 jährlich in London stattfinden. Dort treffen sich Fahrradbegeisterte in Vintage-Kleidung auf meist älteren Fahrrädern, um sie – wie bei den Fahrradcorsos der Radlerfrühzeit – einem staunenden und begeisterten Publikum vorzuführen. Nachahmer finden sich von New York bis Stuttgart – und bestimmt auch bald in München. ■

Seit 2009 treffen sich in London einmal im Jahr Fahrradenthusiasten und Vintagefans beim Tweed Run: Liebevoll herausgeputzt präsentieren sich Nostalgiefahrräder und ihre stilecht (in Tweed) gekleideten Besitzer dem Publikum. Der Name ist übrigens ein wenig irreführend. Bei diesem »Rennen« geht es weder um Geschwindigkeit noch um Medaillen. Man radelt, um zu sehen und um gesehen zu werden. Am Ende winken aber dennoch Preise: für das schönste Rad und das schickste Kostüm.

Aber bitte schön langsam!

Die Niederlande gelten als Vorzeigeland in Sachen Fahrradkultur. Sind unsere holländischen Nachbarn naturverbundener oder sportlicher? Haben sie die klügeren Verkehrskonzepte oder profitieren sie einfach vom Fehlen größerer Erhebungen in der Landschaft? Eine historische Spurensuche. Von Anne-Katrin Ebert



Radfahren hat in den letzten Jahren einen ungeahnten Aufschwung erlebt. Insbesondere in den Städten erlebt das Fahrrad als nachhaltiges, gesundheitsförderndes Fortbewegungsmittel eine Wiederentdeckung. Die Förderung des Radfahrverkehrs gehört für Städte mittlerweile zur Imagepflege. Der Radfahrverkehr wird zum Faktor dafür, wie »lebenswert« eine Stadt ist.

Verkehrsplanerische Maßnahmen spielen hierbei ebenso eine Rolle wie die Imagepflege des Radfahrens. Dabei gelten insbesondere die Niederlande, Dänemark und zum Teil auch das deutsche Münster häufig als Vorbilder. Für die Niederlande belegte bereits 1999 eine breit angelegte Studie zweier niederländischer Technikhistoriker, Adri Albert de la Bruhèze und Frank Veraart, dass der Radfahrverkehr in den Niederlanden fast während des gesamten 20. Jahrhunderts größer war als im Rest von Europa. Fahren in den Niederlanden so viele Menschen Rad, weil das Land so flach ist? Veraart und de la Bruhèze konnten in ihrem Vergleich mehrerer europäischer Städte und Regionen keinen Zusammenhang zwischen

Geografie und Fahrradaufkommen entdecken. Auch die Infrastrukturmaßnahmen in den Niederlanden sahen die beiden Technikhistoriker nicht als eigentliche Ursache für das starke Radfahraufkommen. Vielmehr argumentierten sie, dass das Fahrrad in den Niederlanden ein anderes »Image« habe als in anderen europäischen Ländern. Was sind die Wurzeln dieser spezifisch niederländischen Radfahrkultur? Und inwieweit können die Faktoren, die zu einer überdurchschnittlichen

Nutzung des Fahrrads im Straßenverkehr in den Niederlanden führten, auch für die heutigen Versuche, die Popularität des Radfahrens zu steigern, von Relevanz sein?

Frühaufsteher und Spätzügler

In der aktuellen Debatte um die Zunahme des Radfahrverkehrs wird immer wieder die Bedeutung technischer Innovationen hervorgehoben: Ist der gegenwärtige Aufschwung der Fahrräder auf die Entwicklung der Pedelecs bzw. der Hybridfahrräder mit Elektroantrieb zusätzlich zur Muskelkraft zurückzuführen? Oder ist es doch eher umgekehrt und die technischen Neuentwicklungen sind als Resultat des zunehmenden Interesses am Fahrrad als Verkehrsmittel zu verstehen? Diese Henne-Ei-Frage lässt sich in Bezug auf das Fahrradland Niederlande zumindest eindeutig beantworten: Die Niederlande haben ihren Ruf als Fahrradland nicht aufgrund der herausragenden Bedeutung der niederländischen Fahrradproduzenten erlangt. Vielmehr war das Hollandrad bereits ein Ausdruck der zunehmenden nationalen Vereinnahmung dieses Fahrrads: In seiner Gestalt und seinem Design trägt es die Züge der langjährigen Adaption des Fahrrads an die niederländischen Umstände.

Dieser Prozess der Anpassung und die Diskussion darüber, wie ein Fahrrad in den Niederlanden zu gebrauchen sei, wurde jedoch noch weitgehend ohne holländische Fahrräder geführt. Es waren zunächst vor allem englische und deutsche Importe, auf denen die niederländischen Radfahrer Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts unterwegs waren. Seit der Abspaltung Belgiens waren die (nördlichen) Niederlande vor allem eine Handelsnation mit vergleichsweise wenig Industrie. Das Industrieprodukt Fahrrad, das zunächst als Hochrad und Dreirad, ab den 1890er Jahren dann zunehmend als Niederrad vertrieben wurde, bedurfte einer produktionstechnischen Expertise, die in den Niederlanden in der Form nicht vorhanden war.



In den Niederlanden werden die Bedürfnisse von Fahrradfahrern ernst genommen. Eine Rolltreppe ohne Stufen erleichtert den Transport des Drahtesels.

Das Zentrum der frühen Fahrradproduktion befand sich im englischen Coventry: In der alten Uhrmacherstadt waren die notwendigen Kenntnisse für die Feinmechanik vorhanden, die englische Stahlindustrie war weltweit führend. In den Niederlanden wurden die Fahrräder vor allem zusammengebaut, das Rohmaterial dazu kam aus Deutschland und England. Das Ergebnis war eher klobig, befanden viele niederländische Radfahrer der ersten Stunde und wichen lieber gleich auf die Produkte dieser Länder aus. Das Ideal waren englische Fabrikate wie Rover. Diese gediegenen englischen Fahrräder der Jahrhundertwende sind unverkennbare Vorbilder des späteren Hollandrads.

Ein wichtiger Faktor für die Entwicklung der niederländischen Fahrradindustrie war auch der Einstieg des Staates in das Geschäft gewesen: Firmen wie der Groninger Fahrradproduzent Fongers profitierten vom Verkauf von Fahrrädern an Briefträger, Polizisten und sogar das Militär.

In der Werbung von Fongers war das Fahrrad denn auch nicht nur der Traum des jungen bürgerlichen Mädchens, es war auch der Garant für Sicherheit in den Kolonien im heutigen Indonesien.

Dennoch, es dauerte bis in die 1930er Jahre, ehe die niederländischen Produzenten den eigenen Markt vollständig bedienen konnten. Bereits davor hatte sich jedoch jene spezifische niederländische Radfahrkultur gebildet, die im Hollandrad ihren Ausdruck fand. Die niederländischen Radfahrer hatten also das Radfahren zu einer typisch niederländischen Form der Fortbewegung erhoben, obwohl sie selbst vorwiegend noch auf englischen und deutschen Fahrrädern unterwegs waren.

Enttäuschte Rennfahrer und emsige Touristen

Nicht nur das englische Vorbild kennzeichnet das heutige Hollandrad. Das gediegene Stadtrad mit seinem ordentlichen Gewicht und einer Rahmenführung, die eine möglichst aufrechte Sitzhaltung herbeiführt, taugt für vieles. Aber es ist kein Rennrad. Dies ist ein wesentlicher Aspekt der Radfahrkultur, die sich in den Niederlanden ab der Jahrhundertwende entwickelte, und hierin unterschied sich das Land grundsätzlich von anderen Ländern in Europa.

Die Radfahrer um 1900 kamen zumeist aus dem bürgerlichen Milieu der Städte, sie interessierten sich für den neuen



Sport vor allem unter dem Aspekt der Freizeitgestaltung. In seiner Anfangszeit wurde das Fahrrad vor allem für Touren in die Umgebung der Städte oder für Radrennen genutzt. Diese übten von Anfang an eine große Faszination aus.

Der Rausch der Geschwindigkeit bei Bahn- oder Straßenrennen lockte zahlreiche Zuschauer. Für die Fahrradindustrie waren Radrennen eine wichtige Plattform zur Promotion ihrer Produkte. In einer Zeit, in der der Status des Amateurs ein wichtiges Privileg des bürgerlichen Standes war, entwickelte sich der Radsport schon früh in Richtung einer verdeckten Professionalisierung. Das Unbehagen stieg, auch aufgrund immer wiederkehrender Skandale im Radrennsport. Die Mehrheit der Mitglieder im niederländischen Verband waren Radfahrer, die das Fahrrad vor allem für Ausflüge nutzten. Die kleine Minderheit der Radrennfahrer sorgte immer wieder für Diskussionen und schadete aus Sicht der Verbandsoffiziellen dem allgemeinen Ruf der Radfahrer. Nach heftigen internen Debatten stieß der Verband daher bereits 1899 den Rennsport ab und nannte sich ab 1905 »ANWB – Touristenbund für die Niederlande«. Aus Radfahrern wurden Touristen.

Diese Umorientierung verlief parallel zu neuen gesetzlichen Regelungen, die den Radrennsport stark einschränkten. Das Straßenverkehrsgesetz, das 1905 wegen der neu aufkommenden Verkehrsmittel Fahrrad und Automobil erlassen wurde, erlaubte keine Straßenrennen mehr. Nur noch die sogenannten Verlässlichkeitsprüfungen, bei denen Material und Ausdauer, nicht aber die Geschwindigkeit im Mittelpunkt

Das niederländische Radwegenetz war von Anfang an auf die Bedürfnisse Erholungsuchender ausgerichtet.

Zum Weiterlesen

G. Kuipers, *The rise and decline of national habitus: Dutch cycling culture and the shaping of national similarity*, *European Journal of Social Theory* 16,1 (2013), 17–35.

R. Oldenziel & A. A. Albert de la Bruhèze, *Contested Spaces: Bicycle Lanes in Urban Europe, 1900–1995*. *Transfers* 1, 2 (2011), 29–50.

M. Stoffers, H. Oosterhuis & P. Cox, *Bicycle history as transport history: the cultural turn*. In: G. Mom, P. Norton, G. Clarsen, & G. Pirie (Hg.), *Mobility in history: themes in transport*. T2M Yearbook 2011, Neuchâtel: Éditions Alphil-Presses universitaires suisses 2010, 265–274.

A. K. Ebert, *Radelnde Nationen. Die Geschichte des Fahrrads in Deutschland und den Niederlanden bis 1940*. Frankfurt/New York: Campus Verlag 2010.

J. Parkin (Hg.), *Cycling and sustainability*. Emerald: Bingley 2012.

J. Pucher & R. Buehler, *Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark and Germany*, *Transport Reviews* 28,4 (2008), 495–528.

standen, waren zulässig. Diese Entscheidung kam ausgerechnet mitten in die Entwicklung der großen nationalen Straßenrennen: 1903 war in Frankreich die erste Tour de France veranstaltet worden, Italien zog ab 1909 mit dem Giro nach. Der belgische Nachbar hatte sogar schon seit 1892 seinen Straßenrennklassiker Lüttich-Bastogne-Lüttich.

Erfolgreiche politische Lobbyarbeit

Das niederländische Straßenverkehrsgesetz von 1905 hieß »Motoren Rijwielwet«, d. h. Motor- und Fahrradgesetz, und benannte damit die Protagonisten des Wandels, der sich seit der Jahrhundertwende auf den Straßen des Landes vollzog. Was heute oftmals als Konkurrenz verstanden wird, konnte damals noch als Bündnis funktionieren. Radfahrer, frühe Motorradfahrer und Automobilisten kamen häufig aus dem gleichen, zumeist städtischen Milieu und sie hatten einen großen gemeinsamen Feind: die Kutschen- und Lastkarrenfahrer, die sich mit ihrem animalischen Antrieb dem vermeintlichen Fortschritt widersetzen.

Die Allianz zwischen Radfahrern und Automobilisten in den Niederlanden war auch dadurch begünstigt, dass sich der Radfahrerverband (ANWB) ab 1905 für den motorisierten Verkehr öffnete. Zwar gab es damals bereits einen eigenen Automobilistenverband, aber der Radfahrerverband versuchte durchaus erfolgreich, Mitglieder abzuwerben.

Die Hinwendung des ANWB zum Automobilismus kündete gleichermaßen von der Offenheit gegenüber technischen Neuerungen wie auch von dessen elitären Tendenzen: In den Jahren nach 1900 war das Fahrrad mehr und mehr zum Verkehrsmittel der unteren Mittelschichten und langsam auch der Arbeiter geworden. Das einstmals luxuriöse Freizeitgerät hatte einen ebenso rasanten wie markanten Wandel hingelegt, sowohl hinsichtlich der Nutzergruppen wie auch der Einsatzgebiete. Mit der Entscheidung, auch Automobilisten in seine Reihen aufzunehmen, bediente der ANWB weiterhin seine alte Klientel: das wohl situierte Bürgertum in den Städten. Den Mitgliederzahlen des Verbandes schadete diese Ausrichtung nicht, im Gegenteil. Auch viele Radfahrer, die das Fahrrad für den täglichen Gebrauch nutzten, traten dem Verband bei, um von den zahlreichen Dienstleistungen, Reparaturwerkstätten, Versicherungen, Reiseleitern und Übernachtungsangeboten zu profitieren.



Ab 1924 mussten Fahrradfahrer Steuern zahlen. Anfangs wurden mit dem Geld Haushaltslöcher gestopft. Später flossen die Steuern in den Radwegebau.

Der ANWB gilt als der erste Massenverband der niederländischen Geschichte – noch vor den Gewerkschaften. Seine Größe und die gute Vernetzung der Geschäftsführer des Verbands sorgten dafür, dass der ANWB Touristenbund eine Schlüsselrolle in der niederländischen Verkehrspolitik einnehmen konnte. Ob Gesetzgebung oder Verkehrslenkung, Straßenbau oder Verkehrserziehung, der Verband mischte überall an entscheidender Position mit. Seine Lobbyarbeit war so erfolgreich, dass niederländische Verkehrshistoriker den Verband als den »Systembauer« des niederländischen Verkehrs im 20. Jahrhundert charakterisierten.

Dieser »Systembau« im Verkehr erfolgte dabei nicht nur zum Nutzen der vielen einfachen Verbandsmitglieder. Als in den 1920er Jahren eine Reihe von Konsumgütern besteuert wurde, waren auch die Fahrräder betroffen. Offiziell hatte der ANWB vehement dagegen protestiert, hinter den Kulissen aber Kompromissbereitschaft signalisiert. Die Fahrradsteuer, die 1924 eingeführt wurde, diente zunächst ausschließlich dem Stopfen von Haushaltslöchern. Eine Plakette am Fahrrad belegte die ordnungsgemäße Zahlung der Steuer. Der Diebstahl dieser Plaketten, die Kontrollen auf den Straßen, die Schlangen vor den Postämtern zu Jahresbeginn, wenn die Steuer abzuführen war, all dies bildete fortan einen wesentlichen Bestandteil der niederländischen Radfahrkul-

tur. Erst die deutschen Besatzer schafften die Steuer 1940 wieder ab – in einem fruchtlosen Versuch, sich auf diese Weise bei der einheimischen Bevölkerung beliebt zu machen.

Hatte die Steuer anfänglich noch der Haushaltskonsolidierung gedient, so wurde sie ab 1927 für den Neubau des niederländischen Straßenverkehrsnetzes eingesetzt. Diese Umwidmung hatte der Radverband entscheidend mitgetragen. Die niederländischen Radfahrer und Radfahrerinnen finanzierten auf diese Weise den staatlichen Wegebau, obwohl dieser vor allem mit Blick auf den motorisierten Verkehr erfolgte.

Die Fahrradsteuer war ein zweischneidiges Schwert: Einerseits wurden die Radfahrerinnen und Radfahrer aufgrund der Steuer zu einer festen politischen Größe im Land, andererseits hatte die bürgerlich-liberale Führung des Verbands diesen politischen Einfluss auf dem Rücken einer Basis erreicht, die alles andere als glücklich mit der finanziellen Belastung war.

Radfahrer trainieren Gelassenheit

Motorisierter Verkehr und Radfahrer waren nicht nur potenzielle Verbündete in Bezug auf die Reform der veralteten Gesetzgebungen, sondern auch in Hinblick auf die Verbesserung der Straßeninfrastruktur. Die alten Straßen konnten der Geschwindigkeit und den Ansprüchen der neuen Verkehrsmittel nicht genügen. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts suchte man intensiv nach neuen Straßenbelägen. Nicht nur neue Materialien im Straßenbau, auch neue, technisch unterstützte Ordnungssysteme wurden diskutiert. Ausgehend von der Maxime, dass der Verkehr fließen muss, sollte auf den neuen Straßen langsamer und schneller Verkehr voneinander getrennt werden.

Radfahrwege hatte es schon in der Frühzeit des Fahrrads gegeben, mit dem Aufkommen des Automobils bekamen sie eine neue Bedeutung. In den Niederlanden reagierte der ANWB Touristenbund mit dem Bau von Radfahrwegen in Eigenregie. Ein ehrgeiziges Unterfangen, selbst für einen so mächtigen Verband, der in Zusammenarbeit mit lokalen Politikern und Gemeinden ein Radfahrwegenetz für die gesamten Niederlande entwickelte.

Zwar wurde der Bau der Wege in Einzelfällen von den Kommunen und den niederländischen Provinzen unter-



Radler in Amsterdam.

stützt, die Hauptlast der Planung und Durchführung lag jedoch beim Verband. Dieser sah in der Anlage von Radfahrwegen auch eine nationale Aufgabe: 1914 hatten sich die ersten Radfahrwegevereinigungen auf lokaler Ebene gegründet, um das Vorhaben voranzutreiben. Während andernorts der Erste Weltkrieg tobte, baute man in den Niederlanden das Radnetz aus.

Die neutralen Niederlande waren in diesen Jahren weitgehend auf sich selbst gestellt. Fahrten ins Ausland waren kaum noch möglich, die Benzin- und Gummiknappheit setzte insbesondere dem motorisierten Verkehr zu. Der Ausflug in die Natur zur Erholung und zur nationalen Selbstvergewisserung war aus Sicht des patriotischen Verbands das Beste, was die niederländischen Bürgerinnen und Bürger in diesen Zeiten tun konnten. Es ging darum, die Nerven zu bewahren und sich der Schönheit des eigenen Landes zu ver-



Postkartenidylle: Windmühle und Fahrrad stehen weltweit für den natürlichen Charme der Niederlande.

gewissern. Der ANWB verband mit dem Radfahren die Tugenden des bürgerlich-liberalen Bürgertums: Keine Revolutionen, keine unbedachten Provokationen, auf sich selbst konzentriert und zugleich im Einklang mit der eigenen niederländischen Natur, so wünschte sich der Verband das Volk, und das Fahrrad sollte das Vehikel sein, mit dem diese Tugenden eingeübt werden sollten.

Die Radfahrwege waren für das Freizeitvergnügen angelegt – nicht als Strecken für Arbeiter auf dem Weg zur Arbeit. Bei der Planung achtete man auf Abwechslung: In die Landschaft eingepasste Kurven sollten der unerwünschten Nutzung als Rennstrecke entgegenwirken. Der weitere Ausbau erfolgte in der Zwischenkriegszeit, zunehmend auch mit staatlicher Unterstützung. Als die Fahrradsteuer ab 1927 in den Wegebau einfluss, erhielt der ANWB 1929 vom Staat die Zusicherung, dass alle neu anzulegenden Straßen auch mit Radfahrwegen ausgestattet werden würden. Deren Qualität war im Vergleich zu anderen Ländern sehr hoch. Damit hatten die Niederlande endgültig ihr Image als »Fahrradland« im In- und Ausland gefestigt.

Geef mijn fiets terug!

Der Zweite Weltkrieg und die deutsche Besetzung der Niederlande verstärkten die Identifikation der niederländischen Bevölkerung mit dem Fahrrad. Gegen Ende des Krieges war der Besitz eines Drahtesels wertvoller denn je. Massenhaft konfiszierten die deutschen Besatzer dieses Verkehrsmittel, um ihre eigene Flucht vor den herannahenden Alliierten zu sichern. Als Sprichwort: »Geef mijn fiets terug!« (Gebt mir mein Fahrrad zurück!) ist dieses Erlebnis bis heute in der Bevölkerung präsent. Bis vor gar nicht allzu langer Zeit durften entsprechende Transparente bei keinem Fußballspiel zwischen Deutschland und den Niederlanden fehlen.

Angesichts dieser engen Verknüpfung von Radfahren und niederländischer Identität bleibt zu fragen, inwieweit das niederländische Modell in der heutigen Debatte über die Förderung des Radfahrens überhaupt als Vorbild geeignet ist. Die niederländische Radfahrkultur, deren Fundament spätestens in den 1920er Jahren gelegt war, beruhte auf mehreren Faktoren, die für heutige Verhältnisse nur bedingt nachahmenswert erscheinen: die massive Einschränkung der Nutzungsweisen des Fahrrads durch das Verbot

des Radrennsports, ein Krieg, der die Begeisterung für die Motorisierung zumindest temporär dämpfte, eine unpopuläre Steuer, die die Radfahrer stärker noch als die Automobilisten beim Neubau des Straßenverkehrsnetzes belastete, ein Radfahrwegebau, der sich vornehmlich an den Interessen der Erholungsuchenden orientierte.

Interessanterweise spielten in Dänemark, dem zweiten europäischen Land mit einer starken Radfahrerkultur, ganz ähnliche Faktoren eine Rolle: Auch Dänemark war während des Ersten Weltkriegs neutral, und der bürgerlich-mittelständische Radtourismus bildete eine starke Lobbygruppe. Beide Staaten zehren von einer nationalen Radfahrtradition, die in anderen Ländern zum Teil von Anfang an weniger stark ausgeprägt, zum Teil jedoch auch von größeren Zäsuren betroffen war. Fallstudien zu den Verkehrsplanungen in den Niederlanden in den 1950er und 1960er Jahren deuten darauf hin, dass diese in dieser wichtigen Phase der Neuausrichtung auf die automobile Gesellschaft immer noch Radfahrwege mitdachten. Die nationale Aneignung des Fahrrads hätte demnach auch zu einer nationalen Schule in der Verkehrsplanung geführt. Die bisherige Forschung zur Fahrradgeschichte steckt bezüglich der Nachkriegszeit noch immer in den Kinderschuhen. Vergleichende Forschungen zur Entwicklung des Radfahrverkehrs in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts sind dringend notwendig, um besser zu verstehen, weshalb in der Phase des nachlassenden Radfahrverkehrs bestimmte Länder weniger stark vom Rückgang betroffen waren als andere.

Für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts lässt sich indes schon ein Fazit ziehen, das womöglich auch für die heutige Politik interessant ist. In den Niederlanden sind die Radfahrer vergleichsweise früh als eine wichtige Gruppe von Verkehrsteilnehmern anerkannt worden. Sie wurden in der Gesetzgebung benannt wie auch in die verkehrspolitische Planung miteinbezogen. Dabei folgte diese Einbeziehung einem uralten liberalen Schema: Rechte und Pflichten waren eng miteinander verknüpft. Von den Radfahrern wurde viel gefordert, umgekehrt genossen sie dadurch jedoch auch eine stärkere Förderung als in anderen Ländern. Der Preis der Anerkennung war teuer erkaufte und auch nicht unumstritten. Der Erfolg indes ist bis heute ersichtlich. ■



DIE AUTORIN

Dr. Anne-Katrin Ebert
ist Leiterin des Bereichs
Verkehrswesen im
Technischen Museum Wien.



Kopenhagen fährt Rad

Davon können andere Städte nur träumen: Jeder zweite Kopenhagener fährt Rad. Die Stadtverwaltung setzt seit einigen Jahren konsequent auf die Zweiradkultur. Vierspurige Fahrradwege sorgen für ungehindertes Fortkommen. Radler genießen im Stadtverkehr zahlreiche Vorteile. Die Begeisterung für die umweltschonende Art der Fortbewegung hat allerdings auch historische Ursachen. Von Birgit Stöber



Die Stadtverwaltung Kopenhagens hat ehrgeizige Ziele. Bis 2015 soll die dänische Hauptstadt die weltweit beste Fahrradstadt sein.

len für eine Stadt, in deren Einzugsgebiet 1,2 Millionen Menschen leben. Doch der verantwortlichen Bürgermeisterin für die Ressorts Technik und Umwelt, Ayfer Baykal, genügen diese Zahlen noch nicht. Sie wünscht, dass sich die Zahl derer, die aus den Vorstädten in die Innenstadt radeln, um bis zu 15 Prozent erhöht und dass Kopenhagen bis Ende 2015 die »weltweit beste Fahrradstadt« sein wird. »Von gut bis weltweit am besten«, so ist die von der Kopenhagener Kommune formulierte Fahrradstrategie für die Jahre 2011 bis 2025 beschrieben.

Seinen ersten Fahrradweg erhielt Kopenhagen im Jahr 1910. Heute ist die Stadt von einem fast 400 Kilometer langen Radwegenetz durchzogen. Während das Fahren auf einem Zweirad vor 140 Jahren in Kopenhagen nur einem exklusiven Kreis von einigen wenigen Privilegierten vorbehalten war, ist Radfahren heute eine generationsübergreifende Alltagspraxis für alle Bewohner der Stadt.

Dass Fahrradfahren in Kopenhagen so etabliert ist, lässt sich Cecilia Vanman zufolge, Autorin des Buches *City of Bicycles*, historisch leicht erklären. Trotz strammer Rationalisierung während der Besatzungszeit von 1940 bis 1945 ermöglichte das Fahrrad der dänischen Bevölkerung eine gewisse Freiheit und Mobilität. Zusätzlich stärkte das nach Kriegsende für einige Jahre verhängte Autoimport-Verbot die Fahrradkultur in Kopenhagen ganz wesentlich. Und als in den 1970er Jahren auch Dänemark die weltweite Energiekrise zu spüren bekam, ließen viele Kopenhagener ihr erst vor kurzem erworbenes Auto stehen und setzten sich wieder aufs Rad.

Beste Rahmenbedingungen für Radler

Dass die Kopenhagener Stadtverwaltung bereits seit den 1980er Jahren bei städtischer Infrastrukturplanung das Rad als festen Bestandteil mit berücksichtigt und ein engmaschiges Radwegenetz bauen ließ, macht Radfahren für viele Bewohner attraktiv. Kurz: In Kopenhagen sind die Radfahrer ein wichtiger Faktor in der Stadtplanung. Mit ihrer Hilfe soll die Anzahl der Autos in der engen Altstadt begrenzt und das ehrgeizige Ziel der möglichst CO₂-freien Stadt bis zum Jahr 2025 erreicht werden. Radfahren wird somit auch politisch und gleichzeitig abhängig von politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie dem existierenden »Mindset«.



Mit dem Rad fahren Kopenhagener wochentags zwischen sechs und zehn Uhr auf der Grünen Welle.

Wer morgens an einem Wochentag die Kopenhagener Dronning-Louise-Brücke zu Fuß überqueren möchte, muss aufpassen, denn hier bestimmen die Radfahrer das Verkehrsgeschehen. Bei einer offiziellen Verkehrszählung im September 2012 wurden auf dieser Brücke, die den Stadtteil Nørrebro mit der Innenstadt verbindet, weit über 35 000 Radfahrer registriert. Und selbst an einem kalten Februartag benutzen knapp 9 000 Radfahrer diese Route, auf der es dank eines neuen, vierspurigen Radweges nur selten wirklich eng wird.

In Dänemarks Hauptstadt Kopenhagen legen täglich rund 170 000 Radler insgesamt 1,2 Millionen Fahrradkilometer zurück. Während die Zahl der Radfahrer für das gesamte Land seit den vergangenen Jahren eher rückläufig ist, fährt in Kopenhagen mehr als die Hälfte der Einwohner mit dem Rad zur Arbeit, Schule oder Ausbildungsstätte. Bei den Pendlern, die aus dem Umland in die Stadt fahren, liegt die Quote bei 37 Prozent. Insgesamt sind dies beeindruckend hohe Zah-

Zum Weiterlesen:

www.cykelsuperstier.dk
www.cyklistforbundet.dk
www.copenhagencyclechic.com
www.copenhagenize.eu

Die Stadt tut etwas für die Bequemlichkeit der umweltfreundlichen Verkehrsteilnehmer: An Ampeln sorgen Fußstützen dafür, dass man bei Grün rasch wieder losstrampeln kann.

Bild unten: Schräg gestellte Mülleimer erleichtern den Einwurf während der Fahrt.



Dabei nutzen die meisten ihr Rad in Kopenhagen nicht aus ideologischen oder politischen Gründen. Vielmehr zeigen Umfragen, dass es sehr vielen Radfahrern vor allem darum geht, schnell und kostengünstig zu ihrem Ziel zu kommen, was mit anderen Verkehrsmitteln häufig nicht möglich ist. Ein »Klimabewusstsein« scheint nur bei den wenigsten die vordringlichste Motivation fürs Radeln zu sein.

Es sind vor allem die Reduktion der Transportzeit sowie gut ausgebaute, breite Radwege und eine fahrradfreundliche Infrastruktur, die Autofahrer vom Umstieg aufs Rad überzeugen können. Davon ist Ayfer Baykal, Kopenhagens Technik- und Umwelt-Bürgermeisterin, überzeugt. Und so wurden durch den Bau einiger Fahrradbrücken im innerstädtischen Hafengebiet in den vergangenen Jahren direktere Strecken im Stadtverkehr eingerichtet, von denen ausschließlich Radfahrer oder Fußgänger profitieren. Zusätzlich initiierten Stadtplaner des Kopenhagener Fahrradsekretariats einige »Rad-Extras«, die an ausgewählten Stellen in der Stadt zu finden sind. Dazu gehören Fußstützen vor Ampeln, an die sich wartende Fahrradfahrer lehnen können, ohne beim Warten auf Grün vom Rad steigen zu müssen, oder schräg gestellte Mülleimer, die es routinierten Radfahrern erlauben, ihren Abfall beim Vorbeifahren loszuwerfen. Zu einer fahrradfreundlichen Infrastruktur gehören auch sehr deutliche Markierungen der Fahrradwege, die nicht von parkenden Autos abgegrenzt werden, sondern ein integrierter Teil der Fahrbahnen sind oder durch Kantsteine sowohl von der Fahrbahn als auch vom Gehweg klar abgegrenzt sind.

Investitionen, die sich lohnen

»Sicher, schnell, komfortabel und mit dem Erlebnis von städtischem Leben«, so soll sich ein Radfahrer nach Wünschen der Kopenhagener Stadtverwaltung durch die Stadt bewegen können. Und dahinter liegt die Grundannahme, dass vermehrtes Fahrradfahren zu weniger Gedränge im Stadtverkehr und zu weniger Krankheitstagen führt, die Straßen weniger belastet werden und sich die Luftqualität verbessert. Gleichzeitig sind Infrastrukturinvestitionen in diesem Bereich wesentlich kostengünstiger als Investitionen in anderen Transportbereichen. Von offizieller Seite wird zusätzlich versucht, die aktuelle Fahrradstrategie parallel auch zu einem Teil der städtischen Brandingstrategie werden zu lassen und



die Eigenschaften »lebendig, innovativ, nachhaltig und demokratisch« als zentrale Begriffe zu kommunizieren und zwar nicht nur innerhalb der Stadt, sondern auch international. Und dies scheint zu gelingen.

Anfang 2012 entwickelte die Dänische Botschaft in Berlin eine Wanderausstellung mit dem Titel »Eine Stadt fährt Rad. Kultur – Design – Stadtentwicklung – Beispiel Kopenhagen«, die sich mit der Kopenhagener Radkultur und deren Besonderheiten beschäftigte. Diese Ausstellung, die im Laufe des Jahres in insgesamt sieben deutschen Städten gezeigt wurde, entstand in Kooperation mit dem Verkehrszentrum Kopenhagen und dem Dänischen Fahrradverband mit der Cycling Embassy, der Autorin Cecilia Vanman und dem Rad- und Mobilitätsexperten Mikael Colville-Andersen, der seit 2007



die Beratungsfirma Copenhagenize Consulting betreibt. Bei der Ausstellungseröffnung in Berlin räumte der dänische Botschafter Per Poulsen-Hansen ein, dass mit mehr Fahrradfahrern zwar nicht die Welt gerettet werden könne, »aber die Ausstellung zeigt, welche Rolle das Fahrradfahren für bessere Städte spielen kann. Nicht nur die Kopenhagener Stadtverwaltung, sondern auch die dänische Regierung hat das Radeln ganz oben auf ihre Tagesordnung gesetzt – für lebenswertere Städte, für das Klima und für die Gesundheit der Menschen.«

Ein Fahrrad ist also nicht nur ein Transportmittel. Mittlerweile gibt es Bücher über die einzigartige Fahrradkultur in Dänemark und über »Cycle Styles«, Blogs für trendige Radfahrer sowie ein reiches Angebot an Accessoires für Räder und deren Besitzer. Es wird sogar von Fahrraddiplomatie gesprochen. Fast wirkt es so, als ob der klassische Drahtesel mit Erwartungen, Ansprüchen und Symbolen überfrachtet wird.

Dänemark setzt auf grünes Wachstum

Doch eignen sich Fahrräder nach Worten von Lars Bernhard Jørgensen, dem Direktor der Stadtmarketing Organisation »Wonderful Copenhagen«, gut als »Sinnbilder für die dänische Lösung«. Denn mit ihrer Hilfe kann auf nachvollziehbare und überzeugende Weise die Geschichte von CO₂-Neutralität, grünem Wachstum und klimafreundlichen Ambitionen erzählt werden. Und diese Geschichte wird offiziell gerne erzählt und zwar nicht nur innerhalb der Stadt oder des Landes, sondern auch international. Mittlerweile haben Journalisten des amerikanischen Fernsehsenders CNN und der britischen Tageszeitung *The Guardian* ausführlich über die dänische Fahrraderfolgsstory berichtet, ebenso wie viele ihrer deutschen Journalistenkollegen. Und somit wird das Fahrrad für manch einen zum neuen Markenzeichen Kopenhagens, das die kleine Meerjungfrau als Wahrzeichen der Stadt ablöst.

Der Erfolg der Kopenhagener Verkehrsplanung mag sich zu einem großen Teil mit der Einbindung und dem Zusammenspiel von vielen relevanten Akteuren aus Politik, Verwaltung und Lobby-Organisationen erklären. Ein konkretes Beispiel für diese Art von konstruktivem Zusammenspiel sind die neuen »Fahrradsuperwege«, eine Art Fahrradauto-bahn für Fahrradpendler, die Strecken zwischen fünf und

Radfahren soll komfortabel sein. Breite und gut markierte Fahrwege sorgen für Sicherheit.

RADSPIELER

Seit 1841

macht

*Wohnungen
schön!*

Möbel

aus eigener Werkstatt

und von führenden

zeitgenössischen Herstellern,

Einrichtungen,

Stoffe, Geschirr und Glas,

Teppiche.

F. Radspieler & Comp. Nachf.

Hackenstraße 7

80331 München

Telefon 089/23 50 98-0

Fax 089/26 42 17

mail@radspieler-muenchen.de

www.radspieler.com



Anziehungspunkt für Touristen ist das »Elefantentor«, das 1901 auf dem Gelände der Carlsberg Brauerei errichtet wurde. Brauerei-Gründer Jacobsen hatte sich auf seinen Reisen nach Indien zu den monumentalen Elefanten mit Swastika-Zeichen inspirieren lassen, die zu dieser Zeit ausschließlich positive Assoziationen hervorriefen.

zwanzig Kilometer zu fahren haben. Initiiert wurde dieses Projekt im Jahr 2009 von der Kopenhagener Kommune in enger Zusammenarbeit mit den an die Hauptstadt angrenzenden Kommunen. Der übergeordnete Hintergedanke des gesamten Projekts ist der: Je einfacher den Radfahrern ihr Leben gemacht wird, desto mehr Radfahrer wird es geben.

Der erste Fahrradsuperweg, der den Namen C99 Albertslund Route trägt, wurde im April 2012 eröffnet und erstreckt sich durch fünf Kommunen über gut 17 Kilometer. Gesamt sind 28 Routen geplant, die ein Wegenetz von bis zu 400 Kilometern Radwege abdecken sollen. (Bezüglich der Kosten werden sehr unterschiedliche Zahlen genannt – je nach Lösung zwischen 413 und 875 Millionen Dänische Kronen.)

Mit diesen Fahrradsuperwegen wird nicht nur das Ziel verfolgt, Wohn-, Studien- und Arbeitsorte besser miteinander zu verbinden, sondern gleichzeitig auch den Zugang zu Knotenpunkten des öffentlichen Verkehrs zu ermöglichen. Eine Zielsetzung der Kommunen ist es, mit den Anbietern des öffentlichen Nahverkehrs entlang des Routennetzes eine engere Zusammenarbeit einzugehen. Diese Zusammenarbeit soll im Idealfall zu verbesserten Parkmöglichkeiten für Fahrräder führen oder den Radfahrern die Möglichkeit geben, ihr Rad in Zügen oder Bussen mitnehmen zu können. Erklärtes Ziel der beteiligten Kommunen ist es, dass das Befahren der »Fahrradsuperwege« so komfortabel wie möglich ist, was nicht nur durch eine gleichmäßige Oberflächenstruktur der Wege gewährleistet werden soll, sondern auch durch deren regelmäßige Wartung und einen Streckenverlauf, der zum Beispiel durch begrünte Abschnitte führt. Ein weiteres, ganz wesentliches Ziel ist ein Mehr an Sicherheit, sowohl innerhalb als auch außerhalb der Stadt.

Angesiedelt ist dieses Projekt beim Verkehrszentrum der Kopenhagener Kommune, die von den beteiligten 22 Kommunen nicht nur mit Informationen, sondern auch mit finanziellen Mitteln unterstützt werden. Zusätzlich wird das

Projekt von der Hauptstadtregion finanziert sowie von einem eigens eingerichteten Fahrradpool des staatlichen Straßendirektorats. Es ist vor allem diesem konstruktiven Zusammenspiel von Stadtverwaltung, starker institutionalisierter Fahrradlobby und erfindungsreichen Radaktivisten zu verdanken, dass Kopenhagen eine überzeugende Fahrradstadt ist.

Dass Erfolge aber auch Schattenseiten haben können, zeigen einerseits die vielen achtlos abgestellten Räder in der Kopenhagener Innenstadt, andererseits wird in vielen Situationen immer wieder über eine mangelhafte Radfahrkultur beziehungsweise über fehlende Rücksicht auf andere Verkehrsteilnehmer geklagt. Beide Phänomene lassen sich oft mit Platzmangel erklären, den die Kopenhagener Stadtverwaltung in den kommenden Jahren zu beseitigen verspricht.

Ein konkretes Instrument, um Verhaltensänderungen bei einigen Radlern zu bewirken, sind die seit 2012 geltenden, strikteren Regeln, die beim etwaigen Übertreten zu relativ hohen Geldstrafen führen können. So wird für das Fahren ohne Beleuchtung eine Strafgebühr von knapp 100 Euro fällig, ebenso hoch ist die Geldstrafe für das Radfahren auf dem Gehweg. Wer dabei erwischt wird, über eine rote Ampel zu fahren, muss umgerechnet rund 135 Euro zahlen. Werden gleichzeitig mehrere Regelübertretungen registriert, so werden diese Beträge addiert.

Diese Gebührenerhöhung führte nicht nur in den Foren der Radaktivisten zu heftigen Diskussionen. Auch auf den Meinungsseiten der etablierten Zeitungen und auf verschiedenen Plattformen der sozialen Medien äußerten sich viele über Vor- und Nachteile der erhöhten Preise. Eines scheint sicher: Vom Radfahren abhalten wird dieses Disziplinierungsinstrument wohl kaum jemanden, denn die meisten Kopenhagener können sich ihr Alltagsleben ohne Rad kaum vorstellen. Und im Übrigen sind sie darin geübt, noch ganz anderen Widrigkeiten wie Regen, Graupelschauern oder starkem Gegenwind zu trotzen. ■■



DIE AUTORIN

Dr. Birgit Frauke Stöber
 Presse- und Kommunikationsattaché der Kgl. Dänischen Botschaft in Berlin hat 15 Jahre lang in Kopenhagen gelebt und u. a. an der Copenhagen Business School geforscht und gelehrt.

NICHTS BRINGT SIE SO NAH HERAN WIE IHRE GANZ PERSÖNLICHE EXPEDITION

Begegnen Sie den schönsten Arten der Schöpfung auf spektakulären Routen im kleinen Kreis von Entdeckern. Auf echten Expeditionsschiffen mit höchstem Komfort.

MS HANSEATIC · MS BREMEN
EXPEDITIONSKREUZFAHRTEN

Antarktisfilm
starten:



Hapag-Lloyd
Kreuzfahrten

Große Momente. Ganz exklusiv.

Mehr im Reisebüro • oder 0800 2255556 (gebührenfrei) • www.hlkf.de/expedition

Kein Wintermärchen

Im Februar lag der Schnee in München zentimeterhoch. Kein Problem für routinierte Radler.

Interviews: Andrea Bistrich, Fotos: Heike Geigl



Joachim K. (59)

fährt täglich mit dem Fahrrad zur Arbeit

Ich bin ein Allwetterradler und fahre fast täglich mit dem Rad zur Arbeit. Mit Thermowäsche und Funktionskleidung nach dem Zwiebelprinzip, also in mehreren Schichten übereinander angezogen, ist schlechtes Wetter eigentlich kein Problem. Außer wenn es extrem glatt ist, bei überfrorenem Schnee, wenn selbst Spike-Reifen nicht mehr greifen, dann kommt es schon mal vor, dass ich mein Rad zu Hause lasse. Als echter Radfan habe ich für die unterschiedlichen Gelegenheiten verschiedene Räder: ein robustes Stadtrad mit etwas dickeren Reifen, mit dem ich zur Arbeit fahre; in den Bergen fahre ich Mountainbike; das leichte Rennrad ist wunderbar bei trockenem Wetter und guter Straßenlage; ein älteres Fahrrad, mit dem ich lediglich von zu Hause zur U-Bahn-Haltestelle fahre, und in meinem Büro habe ich ein kleines Klapprad, mit dem ich schon mal zwischen den verschiedenen Unistandorten hin und her fahre. Im Vergleich zu Münster, Oldenburg und auch Bremen, wo ich groß geworden bin, finde ich das Radwegenetz in manchen Gegenden Münchens noch ausbaufähig.



Andreas de B. (47)

kommt ursprünglich aus Delft, Niederlande, und ist mit dem Rad aufgewachsen

Als Niederländer bin ich es gewohnt, nahezu alle Abstände mit dem Rad zurückzulegen. Ich bin sozusagen mit dem Fahrrad aufgewachsen. Allerdings haben Radfahrer in den Niederlanden immer Vorfahrt im Straßenverkehr. Das ist hier nicht so, daran musste ich mich erst gewöhnen. In München muss man als Fahrradfahrer sehr umsichtig und vorausschauend fahren, sonst kann es sein, dass man von den Autofahrern einfach übersehen oder gar geschnitten wird. In den Niederlanden sind die Autofahrer gleichzeitig auch Fahrradfahrer und können sich dadurch vielleicht besser in deren Lage hineindenken. Das *fiets*, so heißt das Fahrrad auf Niederländisch, ist ein echtes Kulturgut. Jeder radelt – von den ganz Kleinen bis hin zu den Senioren. Mein früherer Nachbar zum Beispiel ist mit seinen 85 Jahren und trotz starker Sehschwäche täglich viele Kilometer mit dem Fahrrad zum Angeln gefahren – und das bei Wind und Wetter.



Marianne Ebner (46)

radelt nur bei schönem Wetter

Ich fahre eigentlich nur im Sommer mit dem Rad, zum Beispiel, wenn wir mit der Familie einen Ausflug machen. Da muss es schon schön warm und sonnig sein. Bei Regen oder gar Schnee würde ich mein Fahrrad nicht benutzen wollen, da finde ich das Auto einfach bequemer und auch sicherer.





Michael K. (50)

fährt seit über 20 Jahren Transportfahrrad

Ich bin im Grunde bei jeder Wetterlage mit dem Radl unterwegs, außer wenn die Straßen und Wege vereist sind. In meinem Transportfahrrad habe ich vorne immer einen Friesennerz dabei, so bin ich auch auf schlechtes Wetter vorbereitet. Meist reicht es aber schon aus, wenn ich einfach nur den Regenschirm aufspanne. Ich fahre seit über 20 Jahren Transportfahrrad. Als mein Sohn geboren wurde, habe ich eine Möglichkeit gesucht, wie ich ihn auf dem Fahrrad mitnehmen könnte. Allerdings kam ein Anhänger für mich nicht infrage, da ich ihn beim Radeln im Auge behalten wollte. In Dänemark gab es damals die Marke Long John, die es heute leider nicht mehr gibt, und die meines Wissens als Erste Lastenräder auf zwei statt auf drei Laufrädern gebaut haben. Dort habe ich dann mein erstes Transportfahrrad gekauft. Heute fahre ich ein Lastenrad von Pedalpower aus Berlin. Man kann damit problemlos hundert Kilo transportieren. Auch für den Wochenendeinkauf ist so ein Rad sehr praktisch. Und obwohl mein Sohn inzwischen erwachsen ist, fährt er immer noch gerne vorne in der Transportbox mit, wenn er gerade mal wieder in München zu Besuch ist.



Miriam M. (24)

ist zufrieden mit Münchens Radwegenetz

Ich bin in München fast immer mit dem Rad unterwegs – auch bei schlechtem Wetter. Schnee oder Regen stören mich nicht. Allerdings habe ich mir kürzlich Regenjacke und Regenhose gekauft, um dem Regen nicht gar so ausgeliefert zu sein. Für eine Großstadt hat München ein recht gutes Radwegenetz. Ich bin jedenfalls zufrieden.



Dominik (28)

ist gerne mit dem Rad unterwegs

Ich fahre bei jedem Wetter Fahrrad. Es macht mir Spaß, draußen zu sein. Mit der U-Bahn zu fahren finde ich weitaus lästiger. Gegen Nässe und Kälte trage ich Funktions- und Regenkleidung. Damit kommt man schon recht gut hin. Im Winter, vor allem bei Schnee, bin ich meist mit dem Mountainbike unterwegs; im Sommer fahre ich Rennrad. In manchen Gegenden Münchens, gerade auf vielbefahrenen Straßen, könnte es allerdings den einen oder anderen Radweg mehr geben. Wenn ich selber nicht so gut aufpassen würde, wäre ich schon oft zusammengefahren worden. Dennoch: Im Vergleich zu anderen Großstädten hat München viele gute Radwege.







Voll beladen dürfte das eine wacklige Angelegenheit gewesen sein. Mit dem Lastenrad wurden Zeitstrahlen transportiert. Heute steht es im Verkehrszentrum.

Ein Weihnachtsbaum, Großeinkäufe, Autoreifen, gar ein Kühlschrank – Schnappschüsse auf Websites dänischer Lastenfahrrad-Enthusiasten zeigen beeindruckende Transportleistungen. Der Charme dieser Bilder mag trügen, denn Schweiß und Balanceprobleme sieht man ihnen ebenso wenig an wie Muskelkater. Doch allein die schiere Menge radelnder Mütter und Väter, die bis zu vier Kleinkinder per Lastenrad transportieren, belegt die Alltagstauglichkeit dieser Technologie. Neben Dänemark, wo ihre Zahl in die Zehntausende geht, sind viele dieser Gefährte auch in den Niederlanden unterwegs. In Deutschland sieht man sie in Metropolen wie Berlin oder fahrradaffinen Städten wie Freiburg. Auch München hat Spezialgeschäfte für die wachsende Palette zwei- und dreirädriger Lastenräder, die Zuladungen von bis zu hundert und mehr Kilogramm erlauben – zusätzlich zum Fahrer, wohlgermerkt.

Ob viele Menschen im Alltag Fahrrad fahren, so Anne-Katrin Ebert in ihrem Standardwerk *Radelnde Nationen*, hängt nicht nur von der Topographie küstennaher Tiefebene ab. Historisch gewachsene Mobilitätskulturen werden vielmehr von einem Bündel unterschiedlichster Faktoren geprägt. Welche davon spielen in der noch weitgehend unerforschten Geschichte von Lasten- oder Transportfahrrädern eine Rolle? Eine Spurensuche zeigt: Die erste Konjunktur dieser Technologie lief bis etwa 1960 unter ganz anderen Vorzeichen ab als ihr aktueller Neustart.

Frühe Lastenräder: Arbeitspferde im Gewerbe

Schon seit den 1880er Jahren fertigten Fahrradhersteller Spezialkonstruktionen für den Warentransport an. Zunächst waren dies stabile Tricycles mit kastenartigen Aufbauten vor oder hinter dem Fahrer. Gegenüber Leiterwagen oder Pferdefuhrwerken waren sie die schnellere Alternative. Nach der Jahrhundertwende gab es sie auch als Zweirad: Bäcker- oder Postfahrräder verfügten über einen großen Stahlkorb über einem kleinen Vorderrad; der »Long John« hatte eine Ladefläche zwischen den beiden Rädern etwa auf Höhe der Radnaben und damit einen besonders tiefen Schwerpunkt. In Europa waren diese Varianten bis in die 1960er Jahre im Straßenbild zu sehen.

Als Individualverkehrsmittel war das Fahrrad von Beginn an immer auch ein Symbol persönlicher Freiheit. Nicht so



Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteil: Die Phänomene werben in der Vorkriegszeit für ihre Lasten-Geschäftsräder.

das Lastenrad. Im Gegenteil: In seiner ersten Konjunktur wurde es beinahe ausschließlich gewerblich genutzt. Für wenig Geld heuerten Handwerker und Einzelhändler Jugendliche oder Aushilfskräfte als Fahrer an. Die Freiburger Handwerkskammer beklagte schon 1905 das »abgehärmte Aussehen der Bäckerlehrlinge«, die »vom frühen Morgen bis zum Mittag schwer beladen, schweißtriefend und atemlos vor Anstrengung ein kaum noch gebrauchsfähiges Dreirad durch die Straßen bewegen«.

Kein Wunder also, dass Privathaushalte Lastenfahrräder höchstens notgedrungen in Kriegs- und Nachkriegszeiten als Transportmittel nutzten. Wer wollte sich schon durch die Assoziation mit erschöpften Hilfsarbeitern selbst degradieren? Auch für die gewerblichen Fahrer taugten diese Gefährte, die ihnen nicht einmal gehörten, kaum zum Statussymbol. Ganz ausgeschlossen war die Identifikation mit diesem Transportmittel jedoch nicht. Als ein dänischer Volkskundler in den 1970er Jahren Interviews mit ehemaligen Lastenrad-Fahrern in Kopenhagen aufzeichnete, erinnerten sie sich an ein längst verschwundenes »Standesbewusstsein«: Alltäglich im Straßenbild präsent, pfffen und sangen sie ihre eigenen Schlager und Melodien im raschen Modewechsel. Bis etwa 1960 organisierten sie jährlich Wettrennen mit beladenen oder unbeladenen Lastenrädern.

Opfer der Massenmotorisierung

Als um 1950 die Massenmotorisierung in Europa vom Wunschtraum zur Realität wurde, war das Ende der ersten Ära des Lastenfahrrads nicht weit. Selbst gegenüber Kleinmobilen wie Goggomobil oder BMW Isetta musste ihr mühsames Vorankommen altertümlich erscheinen. Hinzu kamen geringere Reichweite und unzureichender Watterschutz. Zudem wirkte auch hier, was Umwelthistoriker als »1950er-Syndrom« bezeichnen: Die seit jenem Jahrzehnt immer üppiger fließenden Ströme billigen Erdöls veränderten Verbrauchergewohnheiten. In den westlichen Industrienationen rentierte sich der Einsatz von Muskelkraft zum Gütertransport zudem kaum noch.

Schon seit den 1930er Jahren hatten Lastenräder Marktanteile an motorisierte Kleinlasten verloren, beispielsweise solche der später allgegenwärtigen Hamburger Marke »Tempo«. Zum Störfaktor wurden sie, als der schnelle Auto-



Vollbeladen dürfte das eine wacklige Angelegenheit gewesen sein. Mit dem Lastenrad wurde Zeitschriften transportiert. Heute steht es im Verkehrszentrum.

Ein Weihnachtsbaum, Großeinkäufe, Autoreifen, gar ein Kühlschrank – Schnappschüsse auf Websites dänischer Lastenfahrrad-Enthusiasten zeigen beeindruckende Transportleistungen. Der Charme dieser Bilder mag trügen, denn Schweiß und Balanceprobleme sieht man ihnen ebenso wenig an wie Muskelkater. Doch allein die schiere Menge radelnder Mütter und Väter, die bis zu vier Kleinkinder per Lastenrad transportieren, belegt die Alltagstauglichkeit dieser Technologie. Neben Dänemark, wo ihre Zahl in die Zehntausende geht, sind viele dieser Gefährte auch in den Niederlanden unterwegs. In Deutschland sieht man sie in Metropolen wie Berlin oder fahrradaffinen Städten wie Freiburg. Auch München hat Spezialgeschäfte für die wachsende Palette zwei- und dreirädriger Lastenräder, die Zuladungen von bis zu hundert und mehr Kilogramm erlauben – zusätzlich zum Fahrer, wohlgermerkt.

Ob viele Menschen im Alltag Fahrrad fahren, so Anne-Katrin Ebert in ihrem Standardwerk *Radelnde Nationen*, hängt nicht nur von der Topographie küstennaher Tiefebene ab. Historisch gewachsene Mobilitätskulturen werden vielmehr von einem Bündel unterschiedlichster Faktoren geprägt. Welche davon spielen in der noch weitgehend unerforschten Geschichte von Lasten- oder Transportfahrrädern eine Rolle? Eine Spurensuche zeigt: Die erste Konjunktur dieser Technologie lief bis etwa 1960 unter ganz anderen Vorzeichen ab als ihr aktueller Neustart.

Frühe Lastenräder: Arbeitspferde im Gewerbe

Schon seit den 1880er Jahren fertigten Fahrradhersteller Spezialkonstruktionen für den Warentransport an. Zunächst waren dies stabile Tricycles mit kastenartigen Aufbauten vor oder hinter dem Fahrer. Gegenüber Leiterwagen oder Pferdefuhrwerken waren sie die schnellere Alternative. Nach der Jahrhundertwende gab es sie auch als Zweirad: Bäcker- oder Postfahrräder verfügten über einen großen Stahlkorb über einem kleinen Vorderrad; der »Long John« hatte eine Ladefläche zwischen den beiden Rädern etwa auf Höhe der Radnaben und damit einen besonders tiefen Schwerpunkt. In Europa waren diese Varianten bis in die 1960er Jahre im Straßenbild zu sehen.

Als Individualverkehrsmittel war das Fahrrad von Beginn an immer auch ein Symbol persönlicher Freiheit. Nicht so



Schnelligkeit als Wettbewerbsvorteil: Die Phänomenerwerke (Zittau) werben in der Vorkriegszeit für ihre Lasten-Geschäftsräder.

das Lastenrad. Im Gegenteil: In seiner ersten Konjunktur wurde es beinahe ausschließlich gewerblich genutzt. Für wenig Geld heuerten Handwerker und Einzelhändler Jugendliche oder Aushilfskräfte als Fahrer an. Die Freiburger Handwerkskammer beklagte schon 1905 das »abgehärmte Aussehen der Bäckerlehrlinge«, die »vom frühen Morgen bis zum Mittag schwer beladen, schweißtriefend und atemlos vor Anstrengung ein kaum noch gebrauchsfähiges Dreirad durch die Straßen bewegen«.

Kein Wunder also, dass Privathaushalte Lastenfahrräder höchstens notgedrungen in Kriegs- und Nachkriegszeiten als Transportmittel nutzten. Wer wollte sich schon durch die Assoziation mit erschöpften Hilfsarbeitern selbst degradieren? Auch für die gewerblichen Fahrer taugten diese Gefährte, die ihnen nicht einmal gehörten, kaum zum Statussymbol. Ganz ausgeschlossen war die Identifikation mit diesem Transportmittel jedoch nicht. Als ein dänischer Volkskundler in den 1970er Jahren Interviews mit ehemaligen Lastenrad-Fahrern in Kopenhagen aufzeichnete, erinnerten sie sich an ein längst verschwundenes »Standesbewusstsein«: Alltäglich im Straßenbild präsent, pfffen und sangen sie ihre eigenen Schlager und Melodien im raschen Modewechsel. Bis etwa 1960 organisierten sie jährlich Wettrennen mit beladenen oder unbeladenen Lastenrädern.

Opfer der Massenmotorisierung

Als um 1950 die Massenmotorisierung in Europa vom Wunschtraum zur Realität wurde, war das Ende der ersten Ära des Lastenfahrrads nicht weit. Selbst gegenüber Kleinmobilen wie Goggomobil oder BMW Isetta musste ihr mühsames Vorankommen altertümlich erscheinen. Hinzu kamen geringere Reichweite und unzureichender Watterschutz. Zudem wirkte auch hier, was Umwelthistoriker als »1950er-Syndrom« bezeichnen: Die seit jenem Jahrzehnt immer üppiger fließenden Ströme billigen Erdöls veränderten Verbrauchergewohnheiten. In den westlichen Industrienationen rentierte sich der Einsatz von Muskelkraft zum Gütertransport zudem kaum noch.

Schon seit den 1930er Jahren hatten Lastenräder Marktanteile an motorisierte Kleinlasten verloren, beispielsweise solche der später allgegenwärtigen Hamburger Marke »Tempo«. Zum Störfaktor wurden sie, als der schnelle Auto-



Humor zeigt eine dänische Samenbank mit dieser Extraanfertigung eines Lastenrads.

optisch Assoziationen zum Radsport zu wecken. Dementsprechend übt sich das Marketing der Firma auch in der historischen Traditionspflege: Seit 2009 organisiert sie eine Neuauflage der Kopenhagener Lastenrad-Rennen.

Schon Produzenten des frühen 20. Jahrhunderts offerierten den Kunden die individuelle Gestaltung der Seitenflächen von Lastenrädern als Werbeträger. Heute nutzt eine Kopenhagener Samenbank die Sichtbarkeit solcher Gefährte im öffentlichen Raum weit konsequenter: Sie hat ihr Lastenrad durch eine Spezialfirma für Repliken von Zootieren und Dinosauriern derart gestalten lassen, dass sich auf der Ladefläche unter dem Fahrer ein Spermium entlangschlingelt. Sein

überlebensgroßer Kopf birgt den Kühlbehälter für das Transportgut der Lieferanten.

Technologie »von unten«

Fertigten in der ersten Konjunktur des Lastenrades etablierte Fahrradfirmen solche Gefährte als Teil ihrer Produktpalette, sind es zurzeit spezialisierte Kleinbetriebe und Manufakturen. Allerdings ist die globale Dimension dieser Entwicklung uneinheitlich: Entgegen der zurückgedrängten Nutzung in Asien nimmt beispielsweise der gewerbliche Einsatz von Lastenrädern in brasilianischen Metropolen zu – produziert werden sie von großen einheimischen Fahrradherstellern.

Das alte Lastenfahrrad in Hallein hält heute einem Pkw den Parkplatz frei.





Humor zeigt eine dänische Samenbank mit dieser Extraanfertigung eines Lastenrads.

optisch Assoziationen zum Radsport zu wecken. Dementsprechend übt sich das Marketing der Firma auch in der historischen Traditionspflege: Seit 2009 organisiert sie eine Neuauflage der Kopenhagener Lastenrad-Rennen.

Schon Produzenten des frühen 20. Jahrhunderts offerierten den Kunden die individuelle Gestaltung der Seitenflächen von Lastenrädern als Werbeträger. Heute nutzt eine Kopenhagener Samenbank die Sichtbarkeit solcher Gefährte im öffentlichen Raum weit konsequenter: Sie hat ihr Lastenrad durch eine Spezialfirma für Replikat von Zootieren und Dinosauriern derart gestalten lassen, dass sich auf der Ladefläche unter dem Fahrer ein Spermium entlangschlingelt. Sein

überlebensgroßer Kopf birgt den Kühlbehälter für das Transportgut der Lieferanten.

Technologie »von unten«

Fertigten in der ersten Konjunktur des Lastenrades etablierte Fahrradfirmen solche Gefährte als Teil ihrer Produktpalette, sind es zurzeit spezialisierte Kleinbetriebe und Manufakturen. Allerdings ist die globale Dimension dieser Entwicklung uneinheitlich: Entgegen der zurückgedrängten Nutzung in Asien nimmt beispielsweise der gewerbliche Einsatz von Lastenrädern in brasilianischen Metropolen zu – produziert werden sie von großen einheimischen Fahrradherstellern.

Das alte Lastenfahrrad in Hallein hält heute einem Pkw den Parkplatz frei.



Hightech fürs Rad

Neue Materialien optimieren das Fahrerlebnis. Von Bettina Gundler

Seit in den 1860er Jahren die ersten Velozipeds zum Einsatz kamen, hat sich Technik und Formgebung der Fahrräder immer wieder verändert und wurde den jeweiligen Nutzungszwecken angepasst.

Auch wenn es äußerlich nicht immer erkennbar ist, hat die Fahrradtechnik in den letzten Jahrzehnten deutlich an Komplexität und Qualität zugelegt. Mitunter wurde sie dabei vom Motorraddbau beeinflusst.

Zur Königsklasse des Fahrradbaus gehörten immer die Sporträder – ob in der Variante des Hochrades, des modernen Straßenrennrades oder des heutigen Mountainbikes (MTB).



Straßenrennrad Opel ZR3 von der Adam Opel AG / Rüsselsheim, 1925

Das sportlich überaus erfolgreiche Opel »ZR3« verkörperte mit langem Radstand, schmalen Reifen, schmalem Rennsattel und ergonomisch nach unten gebogenem Lenker bereits die Form des »modernen« Rennrades. Der Rahmen war aus gelb emailliertem, nahtlos gezogenem Chromnickelstahl, der auch für Tretlager, Kurbeln und andere Teile verwendet wurde. Das Tretlager war speziell für Rennen konstruiert mit zwei genau senkrecht zur Achse tragenden Lagern. Die Felgen der 27-Zoll-Räder waren aus Holz. Zu den Besonderheiten gehörte auch die Freilauf-Rücktrittnabe mit doppeltem Zahnkranz – zwei Ritzeln – am Hinterrad. Umgelegt wurde diese »Kettenschaltung« per Hand. Deutsches Museum Verkehrszentrum; Inv.-Nr. 56002, Stifter: Adam Opel AG

A Rahmen

Leichtbau ist das A und O moderner Rahmenkonstruktionen. Schon um 1900 experimentierte man mit leichten Werkstoffen, wie Holz und Bambus, um Fahrrädern etwas Gewicht und Schwere zu nehmen. Lange Zeit dominierte gleichwohl der Stahlrahmen den Fahrradbau. Spielraum für Gewichtsminderung boten die Rohrstärken. Heute werden meist Leichtmetalllegierungen oder Karbon (Kohlefaserverbundmaterialien) genutzt. Karbonrahmen sind besonders leicht und dennoch steif – allerdings teuer, weil ihre Produktion viel Handarbeit beinhaltet.

Standards der Rahmengeometrie bieten bis heute der Diamantrahmen und »Schwanenhäse« mit tiefem Einstieg. Daneben gab und gibt es zahlreiche Versuche, neue Geometrien zu entwickeln. Neben Material und Geometrie spielen die Formung der Rahmenrohre (rund/oval, unterschiedliche Wanddicken etc.) und die Verarbeitung an den Verbindungsstellen eine wichtige Rolle für Qualität und Gewicht.

B Räder & Reifen

Räder und Reifen sind für Fahrkomfort, Bodenhaftung und Sicherheit essenziell. Schon früh wurden Vollgummireifen durch die Luftbereifung verdrängt, die die massenhafte Verbreitung der Zweiräder begünstigte. Die Bereifung ist Gegenstand einer höchst anspruchsvollen Technik. Je nach Nutzung und Fahrrad stehen Radlern heute Reifen unterschiedlichster Gummimischungen, Breiten, Profilierungen mit oder ohne Schläuche zur Verfügung. Bei Mountainbikes kommen inzwischen häufig schlauchlose, mehrschichtige Wulstreifen mit ausgeprägten Stollen und mit einer Reifenbreite um zwei Zoll und mehr zum Einsatz, die mit ungelöcherten Felgensystemen kombiniert werden. Im Straßenradsport und bei Tourenrädern sind dagegen Schlauchreifen noch immer beliebt.

Auch die Laufräder sind auf den Fahrradtyp abgestimmt und speziell im Sportbereich durch Leichtbau geprägt. Wo früher Holzfelgen für Gewichtsersparnis sorgten, sind heute Alufelgen und immer öfter Karbonfelgen im Einsatz.

Zur Kunst des Radbaus gehört auch das richtige Speichensystem: tangential oder radial, symmetrisch oder asymmetrisch. Tangential, mehrfach gekreuzte Speichen übertragen die höchsten Drehmomente und werden beispielsweise auch bei Mountainbikes genutzt. Die Speichen verbinden die Felge mit den Naben, die sich um die Achse drehen.

C Naben & Lager

Damit sich Räder und Tretkurbel drehen, braucht es geeignete Lager und Naben. Am Anfang waren die Tretkurbeln direkt an die Achsen der Vorderräder gebaut. Man kannte weder variierende Übersetzungen noch Freilaufnaben, die verhindern, dass die Pedale noch mitdrehen, wenn sie gar nicht getreten werden. Zu den Klassikern der deutschen Nabentechnik gehörte die Torpedo-Freilaufnabe, die neben dem Freilauf die Funktion einer Rücktrittbremse bot. 1903 auf den Markt gebracht, wurde sie stetig weiterentwickelt und ermöglichte bald auch den Komfort einer Nabenschaltung des Hinterrades mit zunächst zwei Gängen. Ein Planetengetriebe in der Nabe machte es möglich. Nabenschaltungen wurden im Laufe der Zeit weiterentwickelt und perfektioniert bis hin zur acht- bis 14-gängigen Nabenschaltung der Gegenwart. Ihr Vorteil: Sie sind relativ wartungsarm.

Wie überall am Rad sind Material und Präzision der Teile ausschlaggebend für eine gute Funktion. Im Bereich der Innenlager (Tretlager), die besonderen Belastungen ausgesetzt sind, verlief die Entwicklung vom Konuslager über das Wälzlager zum leicht austauschbaren Patronenlager. Neben Stahllagern gibt es inzwischen auch Keramiklager, die sich durch geringes Gewicht und besondere Leichtläufigkeit auszeichnen.

D Kettenantrieb und -schaltung

Der Kettenantrieb ermöglichte es, dass die Tretkurbel nicht mehr direkt ins Vorderrad eingebaut werden musste. Er gehört zum Standardformat des sogenannten Niederrades. Neben Kettenantrieben erprobten Konstrukteure verschiedentlich Wellenantriebe über Kegelräder auf die Hinterradnabe. Diese sind wartungsärmer, konnten die Kette aber nie verdrängen – weil sie einen schlechteren Wirkungsgrad aufweisen und keine gute Übersetzungstechnik bieten. Die wurde in den letzten Jahrzehnten mit der sportlichen Kettenschaltung perfektioniert, deren Ursprung in den 1930er Jahren liegt. Kettenschaltungen werden in Deutschland heute an fast allen Sport- und Tourenrädern verbaut und offerieren bis zu 30 Gänge. Sie verfügen in der Regel über drei Kettenblätter und bis zu 10 (max. 12) Ritzel und ermöglichen eine Vielzahl von Übersetzungen und die Optimierung des Krafteinsatzes des Fahrers. Die Schaltung erfolgt über Umschalter an den Kettenblättern und Schaltwerke an den Hinterrädern. Seit den 1980er Jahren sorgen sogenannte Schrägparallelogramm-Käfige dafür, dass mehr und mehr Ritzel zum Einsatz kommen können.

E Gabeln und Federung

Die klassische Gabel ist die Starrgabel. Sie ist üblicherweise im Steuerrohr des Rahmens gelagert und stellt die lenkbare Verbindung zum Vorderrad dar. Für Gabeln gilt, was auch für Rahmen gilt: Sie sollen leicht und steif sein, deshalb werden auch hier heute Leichtmetalle und Karbon verwendet. Neben der Starrgabel sind schon lange auch Federgabeln bekannt, die allerdings im Fahrradbereich erst in den letzten Jahrzehnten durch Mountainbikes und daran angelehnte Tourenräder eine größere Verbreitung gefunden haben. Das vollgefederte Mountainbike verfügt nicht nur über Brücken-Federgabeln am Vorderrad, sondern zudem über eine komplexe Federungs- oder Dämpfereinheit im sogenannten Hinterbau, der Verbindungseinheit von Rahmen und Hinterrad, der bei gedämpften Hinterrädern vom eigentlichen Rahmen getrennt ist. Bei leichten Rädern werden meist Luftfederungssysteme verwendet, bei schwereren auch Spiralfedersysteme.

F Bremsen

Mit Löffel- und Klotzbremsen, die über Bowdenzüge oder Stangen betätigt wurden, verfügten die ersten Generationen von Fahrrädern nur über wenig wirksame Bremssysteme. Für Alltagsfahrräder brachten Rücktrittbremsen in der Nabe eine effektivere Bremswirkung. Sie gelten heute eher als veraltet. Rücktrittbremsen wurden von unterschiedlichen Felgenbremsen abgelöst, die ihren Ursprung im Sport hatten und inzwischen als Standard bei den meisten Rädern verbaut werden. Bei neueren Felgenbremsen wird die Bremskraft hydraulisch übertragen. Sie werden im Trekking- und Tourenbereich eingesetzt.

Die Bremstechnologie der letzten Jahre orientiert sich zunehmend auch an Systemen, die aus dem Kraftfahrzeugbau bekannt sind, wie hydraulischen Scheibenbremsen. Diese sind technisch aufwendig, ihre Montage und Pflege setzt Sachkenntnis und Präzision voraus. Scheibenbremsen bestehen aus Bremsscheibe, Bremssattel und Bremskolben, die an den Rädern montiert werden und durch Bremsleitungen mit dem Bremshebel-System am Lenkrad verbunden sind. ■

A Rahmen

Leichtbau ist das A und O moderner Rahmenkonstruktionen. Schon um 1900 experimentierte man mit leichten Werkstoffen, wie Holz und Bambus, um Fahrrädern etwas Gewicht und Schwere zu nehmen. Lange Zeit dominierte gleichwohl der Stahlrahmen den Fahrradbau. Spielraum für Gewichtsminderung boten die Rohrstärken. Heute werden meist Leichtmetalllegierungen oder Karbon (Kohlefaserverbundmaterialien) genutzt. Karbonrahmen sind besonders leicht und dennoch steif – allerdings teuer, weil ihre Produktion viel Handarbeit beinhaltet.

Standards der Rahmengenometrie bieten bis heute der Diamantrahmen und »Schwanenhäse« mit tiefem Einstieg. Daneben gab und gibt es zahlreiche Versuche, neue Geometrien zu entwickeln. Neben Material und Geometrie spielen die Formung der Rahmenrohre (rund/oval, unterschiedliche Wanddicken etc.) und die Verarbeitung an den Verbindungsstellen eine wichtige Rolle für Qualität und Gewicht.

B Räder & Reifen

Räder und Reifen sind für Fahrkomfort, Bodenhaftung und Sicherheit essenziell. Schon früh wurden Vollgummireifen durch die Luftbereifung verdrängt, die die massenhafte Verbreitung der Zweiräder begünstigte. Die Bereifung ist Gegenstand einer höchst anspruchsvollen Technik. Je nach Nutzung und Fahrrad stehen Radlern heute Reifen unterschiedlichster Gummimischungen, Breiten, Profilierungen mit oder ohne Schläuche zur Verfügung. Bei Mountainbikes kommen inzwischen häufig schlauchlose, mehrschichtige Wulstreifen mit ausgeprägten Stollen und mit einer Reifenbreite um zwei Zoll und mehr zum Einsatz, die mit ungelöcherten Felgensystemen kombiniert werden. Im Straßenradsport und bei Tourenrädern sind dagegen Schlauchreifen noch immer beliebt.

Auch die Laufräder sind auf den Fahrradtyp abgestimmt und speziell im Sportbereich durch Leichtbau geprägt. Wo früher Holzfelgen für Gewichtsersparnis sorgten, sind heute Alufelgen und immer öfter Karbonfelgen im Einsatz.

Zur Kunst des Radbaus gehört auch das richtige Speichensystem: tangential oder radial, symmetrisch oder asymmetrisch. Tangential, mehrfach gekreuzte Speichen übertragen die höchsten Drehmomente und werden beispielsweise auch bei Mountainbikes genutzt. Die Speichen verbinden die Felge mit den Naben, die sich um die Achse drehen.

C Naben & Lager

Damit sich Räder und Tretkurbel drehen, braucht es geeignete Lager und Naben. Am Anfang waren die Tretkurbeln direkt an die Achsen der Vorderräder gebaut. Man kannte weder variierende Übersetzungen noch Freilaufnaben, die verhindern, dass die Pedale noch mitdrehen, wenn sie gar nicht getreten werden. Zu den Klassikern der deutschen Nabentechnik gehörte die Torpedo-Freilaufnabe, die neben dem Freilauf die Funktion einer Rücktrittbremse bot. 1903 auf den Markt gebracht, wurde sie stetig weiterentwickelt und ermöglichte bald auch den Komfort einer Nabenschaltung des Hinterrades mit zunächst zwei Gängen. Ein Planetengetriebe in der Nabe machte es möglich. Nabenschaltungen wurden im Laufe der Zeit weiterentwickelt und perfektioniert bis hin zur acht- bis 14-gängigen Nabenschaltung der Gegenwart. Ihr Vorteil: Sie sind relativ wartungsarm.

Wie überall am Rad sind Material und Präzision der Teile ausschlaggebend für eine gute Funktion. Im Bereich der Innenlager (Tretlager), die besonderen Belastungen ausgesetzt sind, verlief die Entwicklung vom Konuslager über das Wälzlager zum leicht austauschbaren Patronenlager. Neben Stahllagern gibt es inzwischen auch Keramiklager, die sich durch geringes Gewicht und besondere Leichtläufigkeit auszeichnen.

D Kettenantrieb und -schaltung

Der Kettenantrieb ermöglichte es, dass die Tretkurbel nicht mehr direkt ins Vorderrad eingebaut werden musste. Er gehört zum Standardformat des sogenannten Niederrades. Neben Kettenantrieben erprobten Konstrukteure verschiedentlich Wellenantriebe über Kegelräder auf die Hinterradnabe. Diese sind wartungsärmer, konnten die Kette aber nie verdrängen – weil sie einen schlechteren Wirkungsgrad aufweisen und keine gute Übersetzungstechnik bieten. Die wurde in den letzten Jahrzehnten mit der sportlichen Kettenschaltung perfektioniert, deren Ursprung in den 1930er Jahren liegt. Kettenschaltungen werden in Deutschland heute an fast allen Sport- und Tourenrädern verbaut und offerieren bis zu 30 Gänge. Sie verfügen in der Regel über drei Kettenblätter und bis zu 10 (max. 12) Ritzel und ermöglichen eine Vielzahl von Übersetzungen und die Optimierung des Krafteinsatzes des Fahrers. Die Schaltung erfolgt über Umschalter an den Kettenblättern und Schaltwerke an den Hinterrädern. Seit den 1980er Jahren sorgen sogenannte Schrägparallelogramm-Käfige dafür, dass mehr und mehr Ritzel zum Einsatz kommen können.

E Gabeln und Federung

Die klassische Gabel ist die Starrgabel. Sie ist üblicherweise im Steuerrohr des Rahmen gelagert und stellt die lenkbare Verbindung zum Vorderrad dar. Für Gabeln gilt, was auch für Rahmen gilt: Sie sollen leicht und steif sein, deshalb werden auch hier heute Leichtmetalle und Karbon verwendet. Neben der Starrgabel sind schon lange auch Federgabeln bekannt, die allerdings im Fahrradbereich erst in den letzten Jahrzehnten durch Mountainbikes und daran angelehnte Tourenräder eine größere Verbreitung gefunden haben. Das vollgefederte Mountainbike verfügt nicht nur über Brücken-Federgabeln am Vorderrad, sondern zudem über eine komplexe Federungs- oder Dämpfereinheit im sogenannten Hinterbau, der Verbindungseinheit von Rahmen und Hinterrad, der bei gedämpften Hinterrädern vom eigentlichen Rahmen getrennt ist. Bei leichten Rädern werden meist Luftfederungssysteme verwendet, bei schwereren auch Spiralfedersysteme.

F Bremsen

Mit Löffel- und Klotzbremsen, die über Bowdenzüge oder Stangen betätigt wurden, verfügten die ersten Generationen von Fahrrädern nur über wenig wirksame Bremssysteme. Für Alltagsfahrräder brachten Rücktrittbremsen in der Nabe eine effektivere Bremswirkung. Sie gelten heute eher als veraltet. Rücktrittbremsen wurden von unterschiedlichen Felgenbremsen abgelöst, die ihren Ursprung im Sport hatten und inzwischen als Standard bei den meisten Rädern verbaut werden. Bei neueren Felgenbremsen wird die Bremskraft hydraulisch übertragen. Sie werden im Trekking- und Tourenbereich eingesetzt.

Die Bremstechnologie der letzten Jahre orientiert sich zunehmend auch an Systemen, die aus dem Kraftfahrzeugbau bekannt sind, wie hydraulischen Scheibenbremsen. Diese sind technisch aufwendig, ihre Montage und Pflege setzt Sachkenntnis und Präzision voraus. Scheibenbremsen bestehen aus Bremsscheibe, Bremssattel und Bremskolben, die an den Rädern montiert werden und durch Bremsleitungen mit dem Bremshebel-System am Lenkrad verbunden sind. ■



Holz trifft Karbon

Ein Holzfahrrad wäre cool! Das dachte sich ein 28-jähriger Schreinermeister aus Ansbach. Als Wettkampf-Mountainbiker kennt sich Christian Häupler bestens mit Fahrrädern aus – und fing an zu bauen. Von Beatrix Dargel (Text und Bild)

Holz als Konstruktionswerkstoff gehört auch im 21. Jahrhundert keineswegs zum alten Eisen. Vor allem in Bereichen, bei denen die kostengünstige Massenproduktion nicht im Mittelpunkt steht, kann Holz seine besonderen Eigenschaften zeigen. Neben der optischen Wirkung und der einfachen Verarbeitbarkeit haben Holzwerkstoffe auch interessante mechanische Eigenschaften. Im Vergleich zu den gewöhnlichen Metall- oder Kunststoffmaterialien, die bei einem Fahrradrahmen eingesetzt werden, ist Holz bei gleicher Festigkeit weniger steif. Gleichzeitig dämpft Holz Schwingungen und Stöße deutlich besser.

Um diese besonderen Eigenschaften auszunutzen und trotzdem ordentliche Fahrqualität zu erreichen, musste Christian Häupler eine neue Rahmenform finden. Ergebnis seiner Suche ist eine organisch gestaltete Form. Der Rahmen erinnert an ein geschwungenes Parallelogramm, er wirkt leicht und ist es auch. Vergleichbar gebogenen Blattfedern übernimmt die geschwungene Geometrie eine Federfunktion. Die Dämpfung des Holzwerkstoffs sorgt für komfortable Fahreigenschaften.

Prototypen aus Karton

In Schwäbisch Hall absolvierte Christian Häupler seine Ausbildung zum Schreinermeister. Das erste Holzfahrrad entstand während der Arbeit an seinem Meisterstück – sozusagen ein zweites Meisterprojekt. Aus Gedanken und Skizzen entwickelten sich erste Modelle aus Karton, die sich hinsichtlich Optik und Festigkeit überprüfen ließen. Die ersten Ergebnisse flossen in CAD-Modelle ein, aus denen dann später die Fertigungsformen abgeleitet wurden. Der erste Prototyp hatte einen vollständig aus Holz gefertigten Rah-



Christian Häupler baut Fahrräder aus Holz und Karbon.

Bild links: Zusammenspiel von Material, Form und Farbe. Etwas Besonderes ist der Zahnkranz mit zehn Gängen, aus einem Stück von einem Industriemechaniker gefräst. In der hölzernen Rahmenstruktur zeichnen sich die Karbonfasern als dünne Linien ab.

men und wurde im Jahr 2010 als viel bewundertes Werkstück bei der Meistersausstellung gezeigt. Bei der Auslegung der Holzquerschnitte hatte der Konstrukteur noch einige Festigkeitsreserven eingebaut. Das Rad Nr. 1 war damit recht schwer geworden, aber es war fahrtauglich.

Der zweite Prototyp wurde spürbar abgespeckt. Der leichte Rahmen verlor einiges an Stabilität, da die Werkstoffgrenze des reinen Holzes erreicht war. Mehr Stabilität bei noch weiter verringertem Gewicht ermöglichen moderne Verbundwerkstoffe. Die geschickte Kombination von Holz und Karbonfasern brachte dann beim dritten Prototyp den technischen Durchbruch.

Schicht für Schicht zum Rahmen

Die Geometrie des Fahrradrahmens entsteht als 3D-Modell in einem CAD-Programm. Eine computergesteuerte Fräsmaschine stellt auf Basis der CAD-Daten die zugehörigen Negativformen her. Als Formmaterial kommen mitteldichte Holzfaserverplatten (MDF) zum Einsatz. In diesen Formen werden später die einzelnen Materialschichten unter Druck verklebt.

Als Verbundholz dient Esche, ein langfaseriges Holz, gut zu bearbeiten und gleichzeitig mit guten Festigkeitseigenschaften. Bekannt und bewährt ist Eschenholz aus dem Sportgerätebau (Reck) und bei Besenstielen.

Abwechselnd werden Holz und Karbonschichten in die Form eingelegt, ein Harzwerkstoff verbindet die einzelnen Lagen miteinander. In einem Paket befinden sich 17 Schichten. Die obere und untere Schicht bilden das Dekor, wofür die Holzart nach Wunsch oder farblicher Gestaltung gewählt werden kann. Die Auswahl ist vielfältig: Mooreiche, Ahorn,

Die maßgefertigten Einzelteile für die Lenkung entstehen auf einer computer-gesteuerten Werkzeugmaschine. Am Rahmen zeigt das Logo einen Fingerabdruck, der für die Einzigartigkeit jedes Produktes steht.



Apfel, Elsbeere, Esche, Kirschbaum, Makassar, Nussbaum, Olive, Rio Palisander, Tino oder Zebrano.

Zum Aushärten des Harzes bleiben die Schichtpakete zwei Tage unter Pressung in der Form. Anschließend werden die Rahmen-Rohlinge, ein oberer und ein unterer Bogen, aus den Formen genommen. Es folgen ein grober Zuschnitt mit Stichsäge, Schleifarbeit und anschließend die »Hochzeit« der beiden Rahmenteile. Nach dem erneuten Abschleifen wird der Rahmen mit Bootslack versiegelt. Mehrere Lackierarbeitsgänge erzeugen eine wasserabweisende Oberfläche wie bei einer Yacht. Das Holz ist nun durch Harzimpregnierung und Lackierung vor Feuchtigkeit und Schädlingen geschützt und auch für den harten Outdoor-Einsatz geeignet.

Zahlreiche Anbauteile

Natürlich entstehen nicht alle Einzelteile des Fahrrads aus Holz. Eine ganze Reihe von weiteren Teilen ist nötig, bis das Fahrrad fertig ist: Gabel, Steuersatz, Vorbau, Sattel und Sattelstütze, Laufräder mit Reifen, Kurbel, Kette und Pedale. Fahrradbremsen müssen beispielsweise die IS 2000-Norm erfüllen. Einige der Anbauteile sind serienmäßige Zukaufteile. Andere werden speziell für Holzfahrräder hergestellt. Sattelrohr, Steuerrohr und Innenlager beispielsweise entstehen bei einem Industriemechaniker-Meister auf einer computergesteuerten Präzisionsmaschine.

Pom, ein elastisches Polymer, ist die Basis für die selbst hergestellten Montageclips der Seilzüge. Der Lenker kann mit ergonomischen Griffen nach Wahl aus Holz, Kork oder Leder versehen werden. Je nach den verwendeten Anbauteilen ist es möglich, das Gesamtgewicht des fahrbereiten Sportgerätes bis auf 8,5 Kilogramm zu reduzieren. Bis so ein Fahrrad fertig ist, dauert es ungefähr 80 bis 100 Stunden, abhängig von Ausstattung und gewünschter Oberfläche. Mittlerweile sind die Holzräder aber bereit für die handwerkliche Serienproduktion.

Erfolgreich getestet wurde das Holzrad im Jahr 2012 bei der zwölf Stunden dauernden Mountainbike-Weltmeisterschaft in Weilheim bei München. Christian Häupler gehörte zu einer 4er-Mannschaft; fliegender Wechsel wie beim Staffellauf, wobei immer einer auf dem Rad sein musste. Die volle Belastung ging auf den Rahmen, der die Bodenunebenheiten abfederte, auch ohne klassische Federgabel.

Hölzerne Räder im Deutschen Museum Verkehrszentrum

1817 erfand Karl Friedrich Drais von Sauerbronn (1785–1851) die Laufmaschine, die als »Draisine« bekannt wurde. Sie bestand aus einem hölzernen Langbaum, der zwei ebenso hölzerne Räder verband. Holz blieb noch lange nach Drais das wichtigste Material für Rahmen und Räder. Im Deutschen Museum Verkehrszentrum sind – neben einer originalen Laufmaschine nach Drais – zahlreiche weitere Modelle mit unterschiedlichen Holzkomponenten zu besichtigen.



DIE AUTORIN

Dipl. Ing.(FH)

Beatrix Dargel,

studierte Garten- und Landschaftsarchitektur an der FH Erfurt. Seit 2001 arbeitet sie in München als Fach- und Fotojournalistin für Garten-themen, Architektur, Technik, Modellbau, Luftfahrt und Luftbilder. Die Autorin ist begeisterte Hobbyfliegerin.

Eine weitere Bewährungsprobe bot im gleichen Jahr die »Tour for Kids« nonstop über die Alpen, 380 Kilometer von Bozen nach Ravensburg. 150 Radfahrer nahmen an der Tour für einen guten Zweck teil. Auch hier zeigte das Holzrad seine Tauglichkeit bei hoher Beanspruchung. Bis auf einen Kettenriss gab es keine Probleme.

Der junge Schreinermeister Christian Häupler hat das Rad nicht neu erfunden, aber er hat es mit neuer Ästhetik versehen und moderne Werkstoffe intelligent kombiniert. ■■

Weitere Informationen

www.holzsport-haeupler.de



Rückenwind für motorisierte Fahrräder

Fahrräder mit Motor markierten den Beginn der Motorradtechnik. Ihre Blütezeit erlebten leicht motorisierte Zweiräder in den 1930er und 1950er Jahren. Mit der Elektromobilität bahnt sich eine Renaissance der Motorfahrräder an: Als Pedelecs und E-Bikes versprechen sie mehr Bewegungsfreiheit im Stadtverkehr. Von Frank Steinbeck

Als kostengünstige Alternative zum Pkw hat das Motorrad eine lange Tradition. In Ländern mit einer geringen Massenkauftkraft ist es ein wichtiges Bindeglied zwischen Fahrrad und Automobil. Was heutzutage in Südostasien und Indien zu beobachten ist, zeigte sich auch in den Industrieländern auf ihrem Weg in die automobilen Gesellschaft. Vor allem in Deutschland waren Motorräder Wegbereiter der Motorisierung. Bis in die 1950er Jahre hatten sie neben dem Fahrrad den Status eines Volksverkehrsmittels inne.

Bereits in der Pionierzeit des Automobilismus gab es enge Verbindungen zwischen Fahrrad und Motorrad. So begannen fast ausschließlich Fahrradhersteller um 1900 den kommerziellen Motorradbau, in Deutschland bei-

spielsweise NSU und Wanderer, in England Ariel und Triumph. Die motorisierten Zweiräder, die nach 1900 in Europa und Nordamerika den ersten Motorradboom einleiteten, sahen herkömmlichen Fahrrädern sehr ähnlich, da die Konstrukteure für die meisten Einzelteile auf den großen Erfahrungsschatz im Fahrradbau zurückgriffen: Lenkung, Radaufhängung, Pedale und Ketten, Kugellager, Speichenräder und Schutzbleche, ein relativ stabiler Stahlrohrrahmen, Luftbereifung, gefederte Sättel – das Fahrrad bot den Ingenieuren in langjähriger Praxis technisch ausgereifte Muster. Lediglich der Motor war Neuland, passende Modelle konnten aber von Fremdfirmen bezogen werden, die auf den Motorenbau spezialisiert waren. Die Fahrradindustrie prägte den Motorradbau und legte Entwicklun-



Vom Fahrrad über das Motorrad zum Automobil – viele Fahrradhersteller gingen nach 1900 diesen Weg (Werbung der Wanderer-Werke).



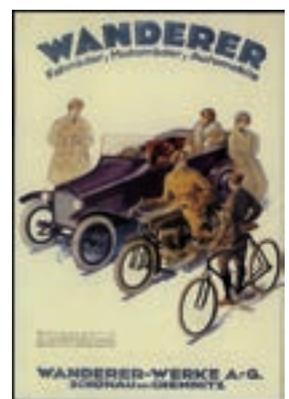
Rückenwind für motorisierte Fahrräder

Fahrräder mit Motor markierten den Beginn der Motorradtechnik. Ihre Blütezeit erlebten leicht motorisierte Zweiräder in den 1930er und 1950er Jahren. Mit der Elektromobilität bahnt sich eine Renaissance der Motorfahrräder an: Als Pedelecs und E-Bikes versprechen sie mehr Bewegungsfreiheit im Stadtverkehr. Von Frank Steinbeck

Als kostengünstige Alternative zum Pkw hat das Motorrad eine lange Tradition. In Ländern mit einer geringen Massenkauflkraft ist es ein wichtiges Bindeglied zwischen Fahrrad und Automobil. Was heutzutage in Südostasien und Indien zu beobachten ist, zeigte sich auch in den Industrieländern auf ihrem Weg in die automobilen Gesellschaft. Vor allem in Deutschland waren Motorräder Wegbereiter der Motorisierung. Bis in die 1950er Jahre hatten sie neben dem Fahrrad den Status eines Volksverkehrsmittels inne.

Bereits in der Pionierzeit des Automobilismus gab es enge Verbindungen zwischen Fahrrad und Motorrad. So begannen fast ausschließlich Fahrradhersteller um 1900 den kommerziellen Motorradbau, in Deutschland bei-

spielsweise NSU und Wanderer, in England Ariel und Triumph. Die motorisierten Zweiräder, die nach 1900 in Europa und Nordamerika den ersten Motorradboom einleiteten, sahen herkömmlichen Fahrrädern sehr ähnlich, da die Konstrukteure für die meisten Einzelteile auf den großen Erfahrungsschatz im Fahrradbau zurückgriffen: Lenkung, Radaufhängung, Pedale und Ketten, Kugellager, Speichenräder und Schutzbleche, ein relativ stabiler Stahlrohrrahmen, Luftbereifung, gefederte Sättel – das Fahrrad bot den Ingenieuren in langjähriger Praxis technisch ausgereifte Muster. Lediglich der Motor war Neuland, passende Modelle konnten aber von Fremdfirmen bezogen werden, die auf den Motorenbau spezialisiert waren. Die Fahrradindustrie prägte den Motorradbau und legte Entwicklun-



Vom Fahrrad über das Motorrad zum Automobil – viele Fahrradhersteller gingen nach 1900 diesen Weg. (Werbung der Wanderer-Werke)



gen auf Jahrzehnte hinaus fest. Die ersten Motorräder sahen noch wie Fahrräder aus, denen man mehr oder minder professionell einen Motor angeschraubt hatte. Mit den Jahren wurden beispielsweise die Rahmen eigenständig weiterentwickelt. Zwar etablierte sich auch im Motorradbau der Stahlrohrrahmen des Fahrrades (den vom Automobilbau inspirierten Stahlblechrahmen verwendeten einige Motorradhersteller erst in den 1920er Jahren), doch verstärkte man bald die Stahlrohre, stabilisierte die Rahmen durch Verstrebungen und bot zum Teil schon gefederte Vorderadgabeln an.

Die Fahrradkultur der Jahrhundertwende spielte auch eine wesentliche Rolle für die Verbreitung der Motorräder. Es waren überwiegend begeisterte Radfahrer, die sich die ersten Motorräder anschafften. Anfangs kamen die Käufer aus dem direkten Umfeld der Fahrradwirtschaft.

Es waren Hersteller und Händler, die das neue Verkehrsmittel als sportlichen Anreiz für sich entdeckten. Hinzu gesellten sich eingefleischte Radfahrer, die nach neuen Herausforderungen suchten und im Motorrad einen Weg fanden, sich dem kostspieligen Hobby des Automobilismus zu nähern.

Ein Verkehrsmittel für die Massen ist das Motorrad schon lange nicht mehr. Wer aber den Reiz des Motorradfahrens für sich entdeckt hat, kommt so schnell nicht mehr davon los.

Die Radfahrer übertrugen ihr ganzes Repertoire an Verhaltensnormen und Kommunikationsformen auf das Motorrad und förderten den Absatz beispielsweise durch die Gründung von Klubs und Fachzeitschriften sowie die Organisation der ersten Motorradrennen. Bei allen Aktivitäten, kulturelle Infrastrukturen für das Motorrad aufzubauen, spielten Radfahrer die treibende Rolle, wie das Beispiel des ADAC zeigt, der von Fahrradfahrern und Vertretern der Fahrradwirtschaft 1903 als Deutsche Motorradfahrer-Vereinigung (DMV) gegründet wurde.

Das Motorrad gewann unter diesen Bedingungen schnell an Popularität, so dass in Deutschland zwischen 1904 und 1909 mehr Motorräder zugelassen waren als Pkws. Der erste Motorradboom ab 1902 kann somit als Transfer von Fahrradfahrern zum Kraftfahrzeug interpretiert werden.

Das Motorrad wird zum Trendsetter

Zu einem Massenverkehrsmittel für breite Bevölkerungsschichten stieg das Motorrad vor dem Ersten Weltkrieg allerdings nicht auf. Der Stand der Technik war noch nicht weit genug gediehen, um die Verwendung als alltägliches Verkehrsmittel zu erlauben. Es gab weder mehrgängige Getriebe

In den frühen 1920er Jahren sah man dem Motorrad seine Herkunft deutlich an: Viele Modelle nach dem Ersten Weltkrieg präsentierten sich als leicht motorisierte Fahrräder. Auch dieses DKW »Reichsfahrermodell« von 1922.



noch einen Leerlauf, zudem waren Motorräder technisch sehr störungsanfällig. Die Rechtslage war überdies für Motorradfahrer durch restriktive Führerschein- und Zulassungsvorschriften sowie eine hohe steuerliche Belastung schwierig.

Im Kaiserreich blieben Motorräder daher im Wesentlichen ein Sportgerät für technikbegeisterte Männer, die hierfür die Zeit und vor allem das nötige Geld besaßen. Da der Kreis der potenziellen Motorradfahrer somit stark begrenzt war, stagnierte der Absatz zwischen 1907 und 1913. In der unmittelbaren Vorkriegszeit setzte – unter anderem durch technisch verbesserte Konstruktionen – ein erneuter Aufschwung ein, dem der Ausbruch des Ersten Weltkrieges aber ein schnelles Ende bereitete.

Nach dem Ende des Krieges übernahm das Motorrad in Deutschland eine Vorreiterrolle für die Motorisierung des Straßenverkehrs und erlebte als preisgünstige Alternative zum Automobil einen enormen Aufschwung. Ab 1926 gab es deutlich mehr Motorräder als Pkws, und auch im internationalen Vergleich lag Deutschland vorne: Ende der 1930er Jahre fuhrten etwa die Hälfte der weltweit vorhandenen Motorräder auf deutschen Straßen.

Vor allem wirtschaftliche Faktoren begünstigten diese Entwicklung: Einerseits war Deutschland eine führende Industrienation mit allen Möglichkeiten zur rationellen Massenfertigung hochwertiger und günstiger Kraftfahrzeuge, andererseits ein relativ armes Land. Diese wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bestanden bereits im Kaiserreich, doch erst die Weimarer Republik reagierte auf die bescheidenen Konsummöglichkeiten der Deutschen mit einer verkehrs- und steuerrechtlichen Förderung von Kleinkrafträdern.

Bei dieser ausgesprochen motorradfreundlichen Gesetzgebung zeigte sich erneut der Einfluss des Fahrrads auf das Motorrad. Bereits vor dem Ersten Weltkrieg gab es vermehrt Stimmen, die Motorräder rechtlich an die Fahrradgesetzgebung anlehnen wollten. Doch erst die Weimarer Republik setzte dies schließlich 1922/23 für sogenannte Kleinkrafträder um. Zwar erwies sich Manches mit Blick auf die Verkehrssicherheit schnell als verfehlt – etwa das Fehlen von Kennzeichen –, doch blieben wesentliche Aspekte der Fahrradgesetzgebung für Kleinkrafträder bestehen. So brauchte man keinen Führerschein und musste keine Kraftfahrzeugsteuer

In den 1920er Jahren boomten Motorräder mit Soziussattel oder Beiwagen. An Sonn- und Feiertagen fuhr man mit Freundin oder Familie ins Grüne. Schwere und teure Modelle wie diese BMW R62 eigneten sich für Beiwagenbetrieb am besten.

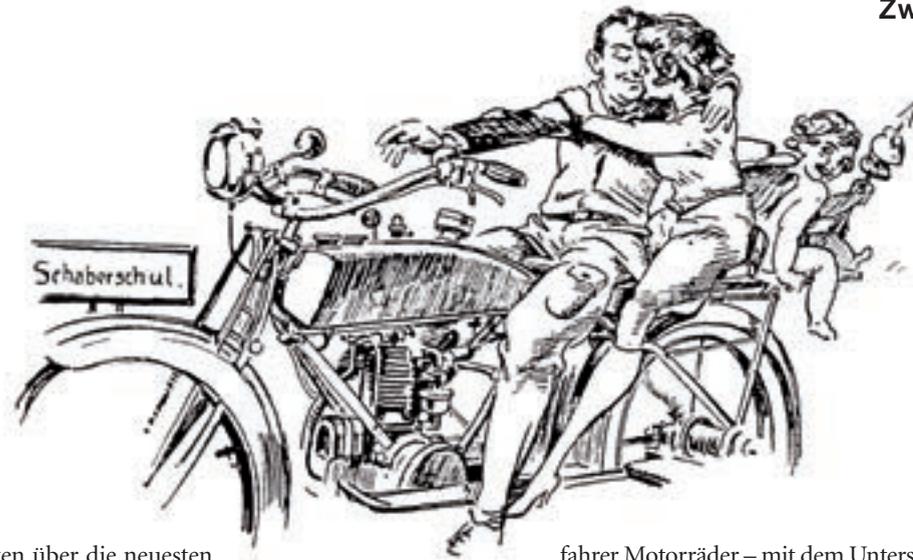
zahlen. Ebenfalls galten wie beim Fahrrad die Haftpflichtbestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches, nicht die verschärften Bestimmungen des Kraftfahrzeugverkehrs. Letzteres hatte weitreichende Folgen für den Ratenkauf, da die Kreditinstitute aufgrund dieser Gesetzeslage von den Kleinkraftradkäufern auf den Abschluss einer Haftpflicht- und Kaskoversicherung verzichteten und somit den Absatz von Neufahrzeugen erheblich erleichterten.

Schwere Maschinen als Prestigeobjekte

Die Zielsetzung der Politik, den wirtschaftlichen Bedingungen der Nachkriegsjahre Rechnung zu tragen und den bereits mit Fahrrädern regen Berufsverkehr der Arbeiter und Angestellten auf Kraftfahrzeuge auszudehnen, ging zunächst in bemerkenswerter Weise an den Realitäten vorbei. Vor allem die großstädtische Mittelschicht stellte bis weit in die 1920er Jahre den Kundenstamm der Motorradindustrie und verwendete ihre Maschinen überwiegend in der Freizeit, vornehmlich am Wochenende, für Fahrten ins Umland der Großstädte. Hierbei waren es zudem eher die sportlicheren und schweren Motorräder, die im Kauf und Unterhalt kostengünstigeren Kleinkrafträder gewannen erst zum Ende des Jahrzehnts an Bedeutung.

So bildete sich zunächst eine freizeitorientierte Motorradkultur meist jüngerer Stadtbewohner, die ein reges Interesse am Motorradsport zeigte, sich in Klubs organisierte und sich

Als Besitzer eines Motorrads konnte man schon in den 1920er Jahren die Damenwelt betören – sehr zum Ärger wertkonservativer Kreise. (Zeichnung von 1925)



durch die Vielzahl an Fachzeitschriften über die neuesten Trends im Motorradbau und über modische Motorradbekleidung informierte. Der Aufschwung des Motorrads wurde nicht zuletzt durch die technische Entwicklung begünstigt. Einerseits erlaubten neue Produktionsverfahren wie die Normierung von Bauteilen, die Fließfertigung und Montagebänder eine rationelle und kostengünstigere Massenfertigung. Zum anderen zeichneten sich die modernen Motorradkonstruktionen durch eine leichtere Bedienbarkeit und gesteigerte Zuverlässigkeit aus, womit sich die Alltagstauglichkeit und Attraktivität des Motorrades erhöhte. Leerlauf und mehrgängige Getriebe beispielsweise, die erst kurz vor dem Ersten Weltkrieg aufkamen, gehörten in den 1920er Jahren bereits zum Standard. Stabilere Rahmen sowie leistungsfähigere und gleichzeitig leichtere Motoren trugen dazu bei, dass sich immer mehr Motorradfahrer einen Soziussitz oder Beiwagen anschafften. Mit Blick auf das Fahrrad, aber auch auf das Auto, erfüllte sich somit der Wunsch, nicht mehr nur alleine zu fahren.

Der Soziussattel erweiterte den Gebrauchswert der Motorräder erheblich und veränderte die Motorradkultur der 1920er Jahre nachhaltig. Nun war es möglich, auch Personen mitzunehmen, die keinen Führerschein und kein Motorrad besaßen. Gerade für die jüngeren Fahrer ergab sich die Gelegenheit, mit ihren Freundinnen der Großstadt zu entfliehen und gemeinsame Fahrten in die Natur zu unternehmen. Auf dem Soziussitz saßen dementsprechend meist jüngere Frauen – ein Umstand, der dem Motorrad den Kosenamen »Brautautomobil« einbrachte und die Kritik kirchlicher Kreise nach sich zog, die um die Unschuld der jungen Begleiterinnen besorgt waren. Für den Ausflugsverkehr der Stadtbevölkerung gewann auch der Beiwagen an Bedeutung, wie Verkehrszählungen belegen. So fuhren Ende der 1920er Jahre im Umkreis von Großstädten an Sonn- und Feiertagen rund 40 Prozent aller Motorräder als Gespanne. In den Beiwagen saßen wie auf dem Soziussitz zumeist Frauen – aber auch ganze Familien auf Motorradgespannen waren keine Seltenheit, so dass sich der scherzhafte Kosename »Familienomnibus« verbreitete.

Das Fahrrad, dessen Bestand in der Weimarer Republik auf über zehn Millionen anstieg, gab der damaligen Motorradverbreitung weitere Impulse. Abermals kauften Fahrrad-



Das *Motorrad* war die führende Fachzeitschrift. Sie erschien Ende der 1920er Jahre wöchentlich mit einer Auflage von 27 000 Exemplaren. Neben neuen Motorradmodellen und Motorradsport waren touristische, technische und verkehrsrechtliche Themen fester Bestandteil der Berichterstattung.



Die Motorradwerbung der 1920er Jahre war noch ganz auf den Freizeitwert ausgerichtet. Erst in den 1930er Jahren gewann der Berufsverkehr an Bedeutung. (Werbung der Deutschen Industrie-Werke, ca. 1925)

fahrer Motorräder – mit dem Unterschied, dass es sich nicht mehr allein um wohlbetuchte, sportbegeisterte Radfahrer handelte. In den 1920er Jahren, als der Motorradbestand in die Höhe schnellte, war das Fahrrad in Deutschland zu einem Volksverkehrsmittel geworden, dessen Verbreitung weit in die Schicht der Arbeiter und Angestellten hineinreichte. Ein Automobil war für sie vom Kaufpreis und vom Unterhalt her gesehen unerschwinglich, ein Motorrad aber Ende der 1920er Jahre durchaus finanzierbar. Viele Arbeiter-Radfahrerklubs reagierten auf diese Entwicklung und öffneten sich für Motorradfahrer, beispielsweise der Arbeiter-Radfahrerbund Solidarität, der sich 1928 in Arbeiter-Rad- und Kraftfahrer-Bund Solidarität umbenannte und unter den gut 300 000 Mitgliedern 1932 knapp 30 000 Motorradfahrer zählte.

Für die breite Masse an Arbeitern und Angestellten wurden die steuer- und führerscheinfreien Kleinkrafträder in den späten 1920er Jahren immer wichtiger für die Freizeitgestaltung. Geregelte Arbeitszeiten, Wochenenden und das Recht auf Urlaub machten dies möglich und bedeuteten eine Steigerung der Lebensqualität. Neben dem Freizeitwert, den Motorräder boten, nahm auch ihre Bedeutung für den Berufsverkehr zu – eine ähnliche Entwicklung, wie sie das Fahrrad durchlaufen hatte, denn der Pendlerverkehr der Radfahrer war mittlerweile ein Massenphänomen geworden, wobei gerade Arbeiter und Angestellte in den Großstädten mit dem Fahrrad zur Arbeitsstelle fuhren. Durch die rasante Verbreitung der Kleinkrafträder ab 1928 stieg schließlich der Anteil von Motorrädern im Berufsverkehr deutlich an – eine Entwicklung, die sich durch die noch günstigeren Motorräder in den 1930er Jahren weiter verstärkte.

Die Motorfahräder, die die Motorradgeschichte Deutschlands in den 1930er Jahren prägten, zeigen abermals den Einfluss des Fahrrads. Treibende Kraft bei ihrer Verbreitung war der größte Zulieferer der Fahrradindustrie, die Schweinfurter Fichtel & Sachs AG, die Ende der 1920er Jahre kleine, preisgünstige Zweitaktmotoren auf den Markt brachte und als Einbaumotoren an die Fahrradindustrie lieferte. Über 40 Fahrradhersteller boten in den 1930er Jahren Motorfahräder als Konfektionsmodelle an, die mit diesen Motoren ausgestattet waren. Fichtel & Sachs besaß traditionell gute Beziehungen zur Fahrradbranche, die ihrerseits über ein weit verzweigtes Händlernetz verfügte, das die Motorfahräder vertrieb. Nicht

Vor allem die Motorfahräder weiteten in den 1930er Jahren abermals den Kreis derer aus, die vom Fahrrad kommend das Motorrad als nächste Stufe zum Automobil wählten. Zu den neuen Käuferschichten gehörten nun auch Frauen, die bis in die 1930er Jahre einen verschwindend geringen Anteil am Motorradverkehr gehabt hatten, wenn man von ihrer Rolle als Beifahrerinnen absieht. Als Fahrradfahrerinnen gehörten Frauen andererseits schon in den 1920er Jahren zum alltäglichen Straßenbild. Sie waren eine wichtige Zielgruppe der Hersteller, die Motorfahräder auch als Damenmodelle anboten.

Als nächstes bewarb die Industrie gezielt Kinder und Jugendliche. Ihre Technikbegeisterung und die Möglichkeit, Motorfahräder mit 16 Jahren fahren zu können, boten der Branche eine große Anzahl zukünftiger Kunden. Dabei nutzten Firmen wie Fichtel & Sachs, ganz im Sinne der NS-Führung, als Leitbild das Automobil, indem sie betonten, dass der Weg zum Auto nur über ein Motorfahrad führe. Für die Motorradkultur bedeutete die enorme Verbreitung der Kleinkrafträder und Motorfahräder letztlich auch die Auflösung der unter Motorradfahrern zuvor recht homogenen Struktur aus gemeinschaftlichen Interessen, Bekleidungsnormen und typischen Verhaltensweisen.

Die Besitzer von Kleinkrafträdern und Motorfahrädern waren nicht mehr primär sportlich am Motorrad interessiert. Sie kauften es, weil sie sich kein Automobil leisten konnten. Zwar pflegte der typische Kleinkraftradfahrer seine Maschine als Statussymbol für den eigenen Wohlstand, er beobachtete den Motorradsport aber lediglich in der Tagespresse, da er weniger Interesse hatte, sich relativ teure Fachzeitschriften zu kaufen. Spezielle und modische Motorradbekleidung war für ihn ebenfalls nicht unbedingt wichtig – die witterungsgerechte vorhandene Kleidung reichte ihm zumeist aus. Auch seine Bereitschaft, sich einem Motorradklub anzuschließen, hielt sich deutlich in Grenzen.

Der Aufschwung der Motorfahräder offenbarte die realen Motorisierungsmöglichkeiten der Deutschen während der Zwischenkriegszeit. Zwar versprach das NS-Regime jedem Deutschen seinen Volkswagen, tatsächlich konnten sich die meisten Menschen aber nur ein leicht motorisiertes Fahrrad leisten. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg erfüllten sich die Wünsche vieler Fahrrad- und Motorradfahrer auf ein Automobil.



Ästhetik und Design – bei teuren Motorrädern seit jeher ein entscheidendes Verkaufsargument. Armaturentank der Megola Sport von 1922 im Verkehrszentrum des Deutschen Museums München.



DER AUTOR

Dr. Frank Steinbeck

ist Volontär am Verkehrszentrum des Deutschen Museums. Nach dem Geschichtsstudium war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fach Wissenschafts- und Technikgeschichte an der TU Berlin tätig und promovierte dort bei Prof. Wolfgang König zur deutschen Motorradgeschichte. Die Arbeit erschien 2012 unter dem Titel *Das Motorrad – ein Deutscher Sonderweg in die automobile Gesellschaft* im Steiner-Verlag.

In der frühen Bundesrepublik schloss die Motorradentwicklung zunächst an die Verhältnisse der Vorkriegszeit an: Anfang der 1950er Jahre erzielten die günstigsten Motorfahräder der Fahrradfabriken die höchsten Neuzulassungen. Mit steigendem Wohlstand gewannen aber hubraumstärkere Kleinkrafträder, Motorroller und mittelschwere Motorräder an Gewicht. Der Motorradbestand stieg dabei weit über die Werte der 1930er Jahre und erreichte in den 1950er Jahren allein in Westdeutschland etwa vier Millionen. Das Motorrad verbreitete sich in dieser Zeit immer stärker unter Arbeitern und Angestellten, die neben dem Arbeitsweg und Fahrten in der Freizeit und an Wochenenden auch im Urlaub ihre Motorräder für weite Reisen nutzten.

Im Zuge des Wirtschaftswunders, das der deutschen Bevölkerung bislang unerreichte Konsummöglichkeiten bescherte, konnten sich schließlich immer mehr Menschen einen Pkw leisten. Das Motorrad hatte nun als Statussymbol des gestiegenen Wohlstands ausgedient und gewann wie das Fahrrad das Image eines Armeleutefahrzeugs. Strengere Verkehrsvorschriften für Motorräder taten ihr Übriges. Sowohl die Motorrad- als auch die Fahrradwirtschaft hatten unter dramatisch sinkenden Verkaufszahlen zu leiden. Anders verlief die Entwicklung in der DDR. Auch dort nahm das Motorrad schnell wieder die Rolle als Einstiegsfahrzeug ein, behielt diese aber bis zur Wende 1990. Es war allerdings vor allem der Mangel an Pkws, der diese Entwicklung prägte.

Mit der Renaissance des Motorrads als Freizeitspielzeug der Konsumgesellschaft, die Ende der 1960er Jahre ihren Anfang nahm, trennten sich die Wege zwischen Motorrad und Fahrrad. Abgesehen von Kleinkrafträdern und Mofas für Jugendliche waren schwere und leistungsstarke Sportmotorräder gefragt. Neue Impulse der Fahrradwirtschaft und Fahrradkultur für motorisierte Zweiräder ergeben sich in jüngster Zeit. Es ist aber nicht mehr der Verbrennungsmotor, sondern der Elektromotor, der der Fahrradbranche neue Absatzfelder und den Fahrern neue Verwendungsmöglichkeiten bietet. Fahrzeuggattungen wie Pedelec und E-Bikes bescheren der Fahrradindustrie immer größere Absatzzahlen – eine Entwicklung, deren Zukunft nicht abzusehen ist. ■

Vor allem die Motorfahräder weiteten in den 1930er Jahren abermals den Kreis derer aus, die vom Fahrrad kommend das Motorrad als nächste Stufe zum Automobil wählten. Zu den neuen Käuferschichten gehörten nun auch Frauen, die bis in die 1930er Jahre einen verschwindend geringen Anteil am Motorradverkehr gehabt hatten, wenn man von ihrer Rolle als Beifahrerinnen absieht. Als Fahrradfahrerinnen gehörten Frauen andererseits schon in den 1920er Jahren zum alltäglichen Straßenbild. Sie waren eine wichtige Zielgruppe der Hersteller, die Motorfahräder auch als Damenmodelle anboten.

Als nächstes bewarb die Industrie gezielt Kinder und Jugendliche. Ihre Technikbegeisterung und die Möglichkeit, Motorfahräder mit 16 Jahren fahren zu können, boten der Branche eine große Anzahl zukünftiger Kunden. Dabei nutzten Firmen wie Fichtel & Sachs, ganz im Sinne der NS-Führung, als Leitbild das Automobil, indem sie betonten, dass der Weg zum Auto nur über ein Motorfahrad führe. Für die Motorradkultur bedeutete die enorme Verbreitung der Kleinkrafträder und Motorfahräder letztlich auch die Auflösung der unter Motorradfahrern zuvor recht homogenen Struktur aus gemeinschaftlichen Interessen, Bekleidungsnormen und typischen Verhaltensweisen.

Die Besitzer von Kleinkrafträdern und Motorfahrädern waren nicht mehr primär sportlich am Motorrad interessiert. Sie kauften es, weil sie sich kein Automobil leisten konnten. Zwar pflegte der typische Kleinkraftradfahrer seine Maschine als Statussymbol für den eigenen Wohlstand, er beobachtete den Motorradsport aber lediglich in der Tagespresse, da er weniger Interesse hatte, sich relativ teure Fachzeitschriften zu kaufen. Spezielle und modische Motorradbekleidung war für ihn ebenfalls nicht unbedingt wichtig – die witterungsgerechte vorhandene Kleidung reichte ihm zumeist aus. Auch seine Bereitschaft, sich einem Motorradklub anzuschließen, hielt sich deutlich in Grenzen.

Der Aufschwung der Motorfahräder offenbarte die realen Motorisierungsmöglichkeiten der Deutschen während der Zwischenkriegszeit. Zwar versprach das NS-Regime jedem Deutschen seinen Volkswagen, tatsächlich konnten sich die meisten Menschen aber nur ein leicht motorisiertes Fahrrad leisten. Erst nach dem Zweiten Weltkrieg erfüllten sich die Wünsche vieler Fahrrad- und Motorradfahrer auf ein Automobil.



Ästhetik und Design – bei teuren Motorrädern seit jeher ein entscheidendes Verkaufsargument. Armaturentank der Megola Sport von 1922 im Verkehrszentrum des Deutschen Museums München.



DER AUTOR

Dr. Frank Steinbeck

ist Volontär am Verkehrszentrum des Deutschen Museums. Nach dem Geschichtsstudium war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fach Wissenschafts- und Technikgeschichte an der TU Berlin tätig und promovierte dort bei Prof. Wolfgang König zur deutschen Motorradgeschichte. Die Arbeit erschien 2012 unter dem Titel *Das Motorrad – ein Deutscher Sonderweg in die automobile Gesellschaft* im Steiner-Verlag.

In der frühen Bundesrepublik schloss die Motorradentwicklung zunächst an die Verhältnisse der Vorkriegszeit an: Anfang der 1950er Jahre erzielten die günstigsten Motorfahräder der Fahrradfabriken die höchsten Neuzulassungen. Mit steigendem Wohlstand gewannen aber hubraumstärkere Kleinkrafträder, Motorroller und mittelschwere Motorräder an Gewicht. Der Motorradbestand stieg dabei weit über die Werte der 1930er Jahre und erreichte in den 1950er Jahren allein in Westdeutschland etwa vier Millionen. Das Motorrad verbreitete sich in dieser Zeit immer stärker unter Arbeitern und Angestellten, die neben dem Arbeitsweg und Fahrten in der Freizeit und an Wochenenden auch im Urlaub ihre Motorräder für weite Reisen nutzten.

Im Zuge des Wirtschaftswunders, das der deutschen Bevölkerung bislang unerreichte Konsummöglichkeiten bescherte, konnten sich schließlich immer mehr Menschen einen Pkw leisten. Das Motorrad hatte nun als Statussymbol des gestiegenen Wohlstands ausgedient und gewann wie das Fahrrad das Image eines Armeleutefahrzeugs. Strengere Verkehrsvorschriften für Motorräder taten ihr Übriges. Sowohl die Motorrad- als auch die Fahrradwirtschaft hatten unter dramatisch sinkenden Verkaufszahlen zu leiden. Anders verlief die Entwicklung in der DDR. Auch dort nahm das Motorrad schnell wieder die Rolle als Einstiegsfahrzeug ein, behielt diese aber bis zur Wende 1990. Es war allerdings vor allem der Mangel an Pkws, der diese Entwicklung prägte.

Mit der Renaissance des Motorrads als Freizeitspielzeug der Konsumgesellschaft, die Ende der 1960er Jahre ihren Anfang nahm, trennten sich die Wege zwischen Motorrad und Fahrrad. Abgesehen von Kleinkrafträdern und Mofas für Jugendliche waren schwere und leistungsstarke Sportmotorräder gefragt. Neue Impulse der Fahrradwirtschaft und Fahrradkultur für motorisierte Zweiräder ergeben sich in jüngster Zeit. Es ist aber nicht mehr der Verbrennungsmotor, sondern der Elektromotor, der der Fahrradbranche neue Absatzfelder und den Fahrern neue Verwendungsmöglichkeiten bietet. Fahrzeuggattungen wie Pedelec und E-Bikes bescheren der Fahrradindustrie immer größere Absatzzahlen – eine Entwicklung, deren Zukunft nicht abzusehen ist. ■

Von der Laufmaschine zum Drahtesel

Das allererste Fahrrad hatte weder Licht noch Ketten oder Pedale. Karl Friedrich Drais aus Mannheim baute 1817 den Urahn des heutigen Fahrrads, eine Laufmaschine, aus Holz. Die Idee zu seiner Erfindung kam Drais, weil zu seiner Zeit die Felder oft nicht genug hergaben, um Menschen und Pferde – damals die wichtigsten Fortbewegungsmittel – zu ernähren. Mit dem Laufrad wollte er ein Transportmittel schaffen, das kein Getreidefutter braucht – und mit dem man trotzdem schnell unterwegs sein konnte. Auf seiner Laufmaschine ist der erfinderische Freiherr sogar selbst einmal 500 Kilometer von Mannheim nach Paris gefahren. Das Laufrad



Die Pedale waren bei den ersten Rädern am Vorderrad angebracht.



blieb aber ein sportlicher Modeartikel für junge Adlige und wohlhabende Bürger. Erst gut 50 Jahre später entwickelte wahrscheinlich der Franzose Pierre Michaux die Laufmaschine weiter: Sein Modell war aus schwerem Eisen gearbeitet und hatte zwei Pedale am Vorderrad. Es sah den heutigen Fahrrädern schon sehr ähnlich. Aber weil man mit dem Pedal das Rad direkt antreiben musste, war das Fahren eine recht langsame Angelegenheit. Diese ersten Fahrräder mit Tretkurbel nannte man Veloziped.

Die Engländer James Starley und William Hillmann änderten das im Jahr 1870: Sie vergrößerten einfach das Vorderrad – und erfanden das sogenannte Hochrad: Darauf saß der Fahrer bis zu anderthalb Meter über dem Erdboden. Weil sich aber etliche Radler bei Stürzen aus der Höhe stark verletzten oder sogar starben, wurde das Hochrad in vielen Städten schnell wieder verboten und hauptsächlich als Sportgerät auf Bahnen genutzt. Erst mit der Erfindung des Kettenantriebs konnte man flotte Fahrräder auch mit kleineren Reifen bauen. Der Kettenantrieb besteht aus Kette, Kettenblatt, Tretkurbel und dem Zahnkranz an der Hinterradnabe. Wenn man das Pedal einmal rundum dreht, drehen sich das kleine Zahnrad und damit auch das Hinterrad gleich mehrmals. Dadurch konnte man auf den kleinen Rädern ebenso schnell fahren wie auf den Hochrädern.

Fahrräder aus Bambus werden auch heute noch gebaut. Zum Beispiel in Indien. Mit der Gerte kann der Fahrer bissige Hunde abwehren.

Alles im Gleichgewicht

Wer Radeln will, muss üben – und das Balancehalten ist gar nicht so leicht. Damit Kinder bei den ersten Versuchen nicht gleich vom Sattel fallen, halten die Eltern oder größere Geschwister das Rad fest: Immer, wenn es in eine Richtung kippt, drücken die Helfer dagegen. Irgendwann lernen wir dann, das Kippen automatisch selbst auszugleichen – und zwar mit dem Lenker. Beim langsamen Radeln ist das eine wacklige Angelegenheit. Fährt man aber schnell genug, entsteht die sogenannte Fliehkraft. Sie hilft, die Balance zu halten: Wenn du dich zum Beispiel mit deinem Gewicht auf die linke Seite neigst, lenkst du auch ein wenig nach links. Die Fliehkraft wirkt dagegen und zieht dich wiederum nach rechts – und damit ins Gleichgewicht. Das heißt, wir fahren – ohne es zu merken – ständig kleine Schlangenlinien. Und: Je schneller wir mit dem Rad unterwegs sind, desto einfacher ist es, das Gleichgewicht zu halten. Das liegt daran, dass die Fliehkraft mit der Geschwindigkeit größer wird. Wir müssen dann viel weniger mit dem Lenker ausgleichen.



Auf zwei Rädern zu balancieren ist schon schwer genug. Für ein Einrad braucht man Mut und einen guten Gleichgewichtssinn.

Von der Laufmaschine zum Drahtesel

Das allererste Fahrrad hatte weder Licht noch Ketten oder Pedale. Karl Friedrich Drais aus Mannheim baute 1817 den Urahn des heutigen Fahrrads, eine Laufmaschine, aus Holz. Die Idee zu seiner Erfindung kam Drais, weil zu seiner Zeit die Felder oft nicht genug hergaben, um Menschen und Pferde – damals die wichtigsten Fortbewegungsmittel – zu ernähren. Mit dem Laufrad wollte er ein Transportmittel schaffen, das kein Getreidefutter braucht – und mit dem man trotzdem schnell unterwegs sein konnte. Auf seiner Laufmaschine ist der erfinderische Freiherr sogar selbst einmal 500 Kilometer von Mannheim nach Paris gefahren. Das Laufrad



Die Pedale waren bei den ersten Rädern am Vorderrad angebracht.



blieb aber ein sportlicher Modeartikel für junge Adlige und wohlhabende Bürger. Erst gut 50 Jahre später entwickelte wahrscheinlich der Franzose Pierre Michaux die Laufmaschine weiter: Sein Modell war aus schwerem Eisen gearbeitet und hatte zwei Pedale am Vorderrad. Es sah den heutigen Fahrrädern schon sehr ähnlich. Aber weil man mit dem Pedal das Rad direkt antreiben musste, war das Fahren eine recht langsame Angelegenheit. Diese ersten Fahrräder mit Tretkurbel nannte man Veloziped.

Die Engländer James Starley und William Hillmann änderten das im Jahr 1870: Sie vergrößerten einfach das Vorderrad – und erfanden das sogenannte Hochrad: Darauf saß der Fahrer bis zu anderthalb Meter über dem Erdboden. Weil sich aber etliche Radler bei Stürzen aus der Höhe stark verletzten oder sogar starben, wurde das Hochrad in vielen Städten schnell wieder verboten und hauptsächlich als Sportgerät auf Bahnen genutzt. Erst mit der Erfindung des Kettenantriebs konnte man flotte Fahrräder auch mit kleineren Reifen bauen. Der Kettenantrieb besteht aus Kette, Kettenblatt, Tretkurbel und dem Zahnkranz an der Hinterradnabe. Wenn man das Pedal einmal rundum dreht, drehen sich das kleine Zahnrad und damit auch das Hinterrad gleich mehrmals. Dadurch konnte man auf den kleinen Rädern ebenso schnell fahren wie auf den Hochrädern.

Fahrräder aus Bambus werden auch heute noch gebaut. Zum Beispiel in Indien. Mit der Gerte kann der Fahrer bissige Hunde abwehren.

Alles im Gleichgewicht

Wer Radeln will, muss üben – und das Balancehalten ist gar nicht so leicht. Damit Kinder bei den ersten Versuchen nicht gleich vom Sattel fallen, halten die Eltern oder größere Geschwister das Rad fest: Immer, wenn es in eine Richtung kippt, drücken die Helfer dagegen. Irgendwann lernen wir dann, das Kippen automatisch selbst auszugleichen – und zwar mit dem Lenker. Beim langsamen Radeln ist das eine wacklige Angelegenheit. Fährt man aber schnell genug, entsteht die sogenannte Fliehkraft. Sie hilft, die Balance zu halten: Wenn du dich zum Beispiel mit deinem Gewicht auf die linke Seite neigst, lenkst du auch ein wenig nach links. Die Fliehkraft wirkt dagegen und zieht dich wiederum nach rechts – und damit ins Gleichgewicht. Das heißt, wir fahren – ohne es zu merken – ständig kleine Schlangenlinien. Und: Je schneller wir mit dem Rad unterwegs sind, desto einfacher ist es, das Gleichgewicht zu halten. Das liegt daran, dass die Fliehkraft mit der Geschwindigkeit größer wird. Wir müssen dann viel weniger mit dem Lenker ausgleichen.



Auf zwei Rädern zu balancieren ist schon schwer genug. Für ein Einrad braucht man Mut und einen guten Gleichgewichtssinn.

Die Evolution der Reifen

Die ersten richtigen Fahrräder waren aus schwerem Metall – und damit ziemlich schwerfällig und ungemütlich. Vor allem, weil vor fast 200 Jahren die Straßen in Europa nicht asphaltiert waren. Da hat es die Radler kräftig durchgeschüttelt. Die Engländer nannten das Eisenrad deswegen auch »bone shaker«: Knochenschüttler. Später wurden die Reifen aus Vollgummi hergestellt. Diese Vollgummireifen waren sehr hart und federten kaum. Erst luftgefüllte Reifen machten das Fahren zum wirklichen Vergnügen: 1888 klebte der Schotte John Boyd Dunlop einfach einen selbstgebastelten Gummischlauch an den Enden zusammen und blies Luft hinein. Den Schlauch umwickelte er dann noch mit einem Stoff – fertig war der erste Luftreifen. Dunlop erfand die Luftbereifung für das Dreirad seines Sohnes: Mit den neuen Reifen konnte dieser seinen Spielkameraden davonfahren. Von dieser Neuerung bekamen auch bald die Rennradfahrer Wind. Sie wollten natürlich alle die neuen Reifen haben, um schneller als ihre Konkurrenten zu sein.

Eine der wichtigsten Erfindungen war 1891 der abnehmbare Reifen. Bis dahin wurde der Reifen nur auf die Felgen aufgeklebt. Ging er kaputt, dann war es ziemlich schwierig, ihn vom Rad herunterzubekommen und zu reparieren. Der Franzose Édouard Michelin tüftelte an einer Lösung dieses Problems. Als er an seinem Fahrrad arbeitete, hat er den Luftreifen nicht aufgeklebt, sondern mit Klemmen an den Felgen befestigt.



Im Laufe der Fahrradentwicklung wurde mit unterschiedlichen Reifen experimentiert.

Das Prinzip ist auch heute noch ganz ähnlich: Der Reifen besteht aus zwei Teilen: aus Schlauch und Mantel. Der Schlauch wird mit Luft so stark aufgeblasen, dass er sich von allein an die Felge schmiegt. Der feste Gummimantel schützt den Schlauch dann vor Scherben oder Nägeln, die ihn verletzen könnten. Außerdem hat er eine raue Oberfläche, das sogenannte Profil. Es verhindert, dass der Reifen auch auf glatten Flächen oder in einer Kurve nicht zur Seite wegrutscht. Heute gibt es auch komplett schlauchlose Reifen.

Rasante Radrennen

Vor 200 Jahren war die Laufmaschine und später das Hochrad bei den Menschen beliebt für Spiel und Sport. Bald wurden auch die ersten Radsportklubs gegründet und richtige Radrennen ausgetragen – allerdings anfangs nur heimlich: Die Radler trafen sich entweder sehr früh am Morgen oder spät abends, damit die Polizei nichts davon mitbekam. Denn solche Rennen waren damals verboten.

Als die Wettkämpfe später erlaubt waren, wurden die Rennstrecken immer länger. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts waren die Menschen ganz begeistert von Langstreckenrennen, bei denen viele Radfahrer auf oft mehr als 500 Kilometern um die Wette fuhren. Der Franzose Géo Lefèvre kam schließlich auf die Idee, ein Rennen in Etappen zu veranstalten: Die Teilnehmer fahren an mehreren Tagen hintereinander immer eine andere Strecke – und die Zeit, die sie jeden Tag brauchen, wird zusammengezählt. Am Ende gewinnt der Fahrer, der für alle Abschnitte gemeinsam am wenigsten Zeit benötigt hat.

Dieses Rennprinzip wurde 1903 in der ersten »Tour de France« (zu deutsch: Tour durch Frankreich) umgesetzt: Fast 2500 Kilometer radelten die Teilnehmer quer durch das Land. Die gleiche Entfernung hätten

sie auch geschafft, wenn sie von Paris nach Moskau gefahren wären. Seitdem findet das berühmte Rennen jedes Jahr im Juli statt – immer mit anderen Teilabschnitten. In den ersten Jahren wurde die Tour immer länger: Die weiteste Strecke ging über mehr als 5700 Kilometer – also fast so weit wie die Luftlinie von München nach Indien. Heutzutage treten die Teilnehmer auf ungefähr 3500 Kilometern in die Pedale – so kräftig, dass oft schon nach einer Woche die Kette des Fahrrads reißt und ausgewechselt werden muss.





Sicher im Sattel

Radfahren soll nicht nur Spaß machen – es muss vor allem sicher sein. Deswegen werden gute Fahrräder vom TÜV geprüft, bevor sie verkauft werden dürfen. Der Technische Überwachungsverein kontrolliert, ob man mit einem Fahrrad zuverlässig und ohne Unfall zum Ziel kommt.

Vor 20 Jahren galt ein Rad als sicher, wenn es eine Klingel, Reflektoren und ein Vorder- und Rücklicht hatte. Vor 80 Jahren reichte es schon aus, wenn nur der Lenker nicht wackelte. Das liegt auch daran, dass jetzt beispielsweise viel mehr Autos auf den Straßen fahren als früher. Und so müssen Radfahrer auf Autos, Fußgänger, andere Radfahrer, Ampeln und vieles mehr aufpassen. Deswegen muss der Drahtesel technisch gut funktionieren – und man sollte regelmäßig kontrollieren, ob das Fahrrad noch verkehrssicher ist. Zum einen ist wichtig, dass alles gut befestigt ist: Pedale, Klingel, Lichter und Schutzbleche sollten nicht wackeln. Die Lampen müssen funktionieren: vorne eine weiße, hinten eine rote. Beide sollten leuchten, wenn der Dynamo an den Reifen gedrückt ist und das Rad fährt. Außerdem sind sogenannte Reflektoren Vor-

Im Deutschen Museum Verkehrszentrum kannst du eine originale alte Fahrradwerkstatt besichtigen.



Vorne und hinten muss dein Fahrrad ein Licht haben. Wichtig sind auch gute Bremsen!

schrift: Sie werfen das Licht zum Beispiel von Autoscheinwerfern zu den Autofahrern zurück. So können sie den Radler auch in Dunkelheit sehen. Zwei Reflektoren sollten jeweils zwischen die Speichen eines Rads geklemmt sein, an den Pedalen und auch jeweils einer vorne und hinten in der Nähe der Lampen. Ein ganz wichtiger Teil ist auch die Bremse, um schnell bei Ampeln oder anderen Gefahren stehen bleiben zu können.

Trotz allem gilt: Auch wenn das Rad bestens in Schuss ist, kann man zum Beispiel auf Kies oder Eis schnell ausrutschen. Dann hilft ein Helm: Er schützt den Kopf vor gefährlichen Verletzungen.

Treten mit Nachhilfe

Wer mit dem Pedelec (Pedal Electric Cycle) unterwegs ist, nutzt einen Elektromotor als Unterstützung. Allerdings hilft einem die Zusatzkraft nur bis zu einer maximalen Geschwindigkeit von 25 Kilometer pro Stunde. Wer schneller fahren will, muss auch schneller strampeln.

MITMACHEN UND GEWINNEN! Wir verlosen wieder schöne Bücher.

Rätselfragen:

Welchen Namen hatte die Laufmaschine noch?

- a) Rosine b) Draisine c) Druide

Wer erfand die luftgefüllten Reifen?

- a) John Boyd Dunlop b) Edmund Hillary c) Michael Schumacher

Welche Einrichtung kontrolliert die Verkehrssicherheit von Fahrrädern?

- a) der ADAC b) der BUND c) der TÜV

Sende deine Lösung per E-Mail an:

mikromakro@publishnet.de

oder per Post an: Redaktion »MikroMakro«, Gündlerodestraße 24, 81827 München

Einsendeschluss ist der 1. Mai 2013.

Bitte schreibe uns auch dein Alter (!) und die Adresse.

Auf Schatzsuche im Deutschen Museum

Similia similibus curentur

Der Arzt und Universalgelehrte Samuel Hahnemann begründete die Homöopathie. Bis heute scheiden sich an der Frage nach der Wirksamkeit dieser sanften Medizin die Geister.

Von Klaus Gertoberens



Wenn man im ersten Obergeschoss die Ausstellung Pharmazie betritt, zieht im Vorraum das große Beet mit den lebenden Pflanzen den Blick auf sich. So übersieht man allzu leicht die kleine homöopathische Reiseapotheke, die gleich davor in einer Vitrine steht.

Ein kleiner Kasten, der für über zweihundert Jahre heftiger Auseinandersetzungen steht. Erst vor wenigen Monaten kam wieder eine Kampfschrift auf den Büchermarkt *Die Homöopathie-Lüge: So gefährlich ist die Lehre von den weißen Kügelchen*. Wie kaum ein anderes pseudowissenschaftliches Konzept, heißt es da, habe es die Homöopathie geschafft, tief in die Gesellschaft und vor allem in die Wissenschaft einzudringen. Homöopathie werde völlig zu Unrecht an Universitäten gelehrt, von Ärzten praktiziert, von Politikern unterstützt und in Medien gelobt.

Im Mittelpunkt der Missverständnisse und Vorurteile steht immer noch Samuel Hahnemann, der die Homöopathie Ende des 18. Jahrhunderts entwickelt hat. In einer Zeit, in der hochgefährliche Mittel wie Quecksilberpräparate und brachiale Praktiken wie Aderlass und Brechkuren zum Standardrepertoire der Mediziner gehörten, suchte er nach einer Methode ohne drastische Nebenwirkungen.

Eine zufällige Entdeckung

Hahnemann war schon als Jugendlicher beseelt von einem unendlichen Wissensdrang. Stets unzufrieden, stets auf der Suche. Ein Querdenker, würde man heute sagen. Er strebte nach einem universellen Weltverständnis auf allen Gebieten der Naturwissenschaft, Philosophie, Kunst und Sprache. Er war Arzt, Apotheker, Chemiker, Sprachwissenschaftler und Schriftsteller.

Als drittes Kind eines Porzellanmalers am 10. April 1755 im sächsischen Meißen geboren, wächst er in bescheidenen Familienverhältnissen auf. Doch wird er früh an der Fürstenschule St. Afra gefördert. Mit zwölf Jahren ist er in der Lage, seinen Griechischlehrer im Unterricht zu vertreten und verdient sich mit Nachhilfeunterricht und Übersetzungsarbeiten vor allem während des Studiums seinen Lebensunterhalt. Hahnemann beherrscht Griechisch, Latein, Englisch, Französisch, Italienisch, Hebräisch und Arabisch. Er studiert Medizin und Chemie in Erlangen und Leipzig, arbeitet als Arzt und Apotheker.



Die Geschichte der Arzneimittel steht im Mittelpunkt der Ausstellung »Pharmazie« im 1. OG des Deutschen Museums.

1790 übersetzte Hahnemann die *Materia medica* des schottischen Pharmakologen William Cullen ins Deutsche. Der berichtete, dass mit Chinarinde Malaria behandelt werden könne, und führte das auf den magenstärkenden Einfluss dieser Droge zurück. Dies mag Hahnemann nicht glauben. Er nimmt die Rinde ein. Die berühmte, alte Inkapflanze macht ihn regelrecht krank, er durchleidet die charakteristischen Symptome des Fiebers. Dieses Schlüsselerlebnis gilt als Geburtsjahr der Homöopathie (aus dem Griechischen *homoios* = ähnlich; *pathos* = Krankheit), auch wenn Hahnemann seine Heilmethode erst 1807 so nennt. Er ist vom Erfolg des »Prinzips der ähnlichen Wirkung« überzeugt. Und doch sollen noch sechs Jahre vergehen, bis diese aufkeimenden Gedanken Gestalt annehmen. Verwandte und Freunde stellen sich für Versuchsreihen zur Verfügung. Sie nehmen die Substanzen ein, die Hahnemann aus dem Pflanzen-, Mineral- und Tierreich gewinnt. Er beobachtet, zeichnet akribisch auf, wiederholt die Versuche un-



1810 veröffentlichte Samuel Hahnemann sein Buch *Organon der Heilkunst*.

In der Abteilung Pharmazie des Deutschen Museums erinnert eine kleine Reiseapotheke im Walnusskasten von 1870 an den Erfinder der Homöopathie (Abb. links).

Die Grundpfeiler der Homöopathie

1. Das Ähnlichkeitsprinzip

Die erste Grundregel ist das Ähnlichkeitsprinzip: »similia similibus curentur«, »Ähnliches werde durch Ähnliches geheilt«. Eine Substanz, die beim gesunden Menschen bestimmte Krankheitssymptome hervorruft, kann einen kranken Menschen heilen, der unter den gleichen oder ähnlichen Symptomen leidet. Zum Beispiel soll Kaffee, homöopathisch aufbereitet, bei nervöser Schlaflosigkeit und Herzklopfen helfen. Wer Fieber hat, erhält ein Mittel, das beim Gesunden die Temperatur erhöht, zum Beispiel Belladonna, die Tollkirsche.

2. Die Potenzierung

Stark giftige Substanzen wie Eisenhut oder Tollkirsche brachten Hahnemann auf die Idee, seine Mittel immer stärker zu verdünnen. Er nannte das Verdünnungsverfahren »Potenzieren«. In der klassischen Homöopathie werden folgende Potenzen angewandt:

- D-Potenzen: Verdünnung der Hauptsubstanz im Verhältnis 1 : 9
- C-Potenzen: Verdünnung der Hauptsubstanz im Verhältnis 1 : 99
- LM-Potenzen (auch Q-Potenzen genannt): Verdünnung der Hauptsubstanz im Verhältnis 1 : 49999

Die Verdünnungsschritte werden durch eine Zahl angegeben. Allium cepa D6 etwa ist aus einer Urtinktur entstanden, die sechsmal im Verhältnis 1 zu 10 verdünnt wurde (D steht für Dezimalpotenz). Neben den Dezimalpotenzen gibt es noch weitere, zum Beispiel die Centesimalpotenzen (Verdünnung 1 zu 100 pro Potenzierungsschritt, erkenntlich am C).

Die Homöopathie kennt mehr als 2000 pflanzliche, tierische und mineralische Arzneistoffe. Ausgehend von einer sogenannten Urtinktur werden sie verdünnt und verschüttelt. Je höher die Verdünnung ist, desto größer soll die Wirksamkeit des homöopathischen Mittels sein. Dies ist zwar, logisch gesehen, widersprüchlich, wird aber von Homöopathen folgendermaßen erklärt: Mit der Verdünnung wird das Risiko der Nebenwirkungen der häufig giftigen Substanzen geringer, nicht aber die Wirksamkeit, die sogar noch verstärkt werden soll. Verabreicht werden homöopathische Arzneien als Kügelchen (Globuli) oder Tropfen.

3. Das Individualprinzip

Das dritte Grundprinzip ist die individuelle Verschreibung der Arzneimittel. Es gibt nicht etwa einen einzigen, typischen Wirkstoff für Grippe, Durchfall oder Heuschnupfen, sondern jeder einzelne Patient braucht unterschiedliche Mittel. Die Wahl des Medikaments richtet sich nach der Gesamtheit aller körperlichen, emotionalen und geistigen Symptome und Besonderheiten des Patienten. Ein homöopathisches Arzneimittel soll einen Impuls setzen, der die Selbstheilungskräfte anregt. Damit er das passende Mittel finden kann, muss der Homöopath sich intensiv mit seinem Patienten auseinandersetzen.





Globuli transportieren die heilenden Wirkstoffe. Kritiker zweifeln, ob in den süßen Kügelchen überhaupt noch irgendein Wirkstoff vorhanden sein kann.

zählige Male. Der Grundsatz, Gleiches mit Gleichem zu heilen, ist längst zu seinem Credo geworden. Daraus leitet er 1796 seinen berühmten Lehrsatz ab: »Wähle, um sanft, schnell, gewissen- und dauerhaft zu heilen, in jedem Krankheitsfall eine Arznei, welche ein ähnliches Leiden erregen kann als sie heilen soll.« Bei seinen späteren Forschungen erkennt Hahnemann, dass kleinste Arzneigaben oft stärkere Wirkungen haben als große. Er beginnt, Grundstoffe zu verreiben, verdünnt (z. B. mit Weingeist) und verschüttelt sie, wobei diese eine energetische Umwandlung (Potenzierung) erfahren sollten. Fasziniert von der Wirkung der »potenzierten« Wirkstoffe, entstehen Homöopathika mit den Bezeichnungen wie D1 (Verdünnungsstufe 1:10), D2 (1:100), D3 (1:1000) usw.

Freunde macht sich Hahnemann mit seiner Arbeit nur wenige. So führt ihn sein Weg rastlos quer durch Deutschland, verbunden mit vielen Entbehrungen und Sorgen für seine zwölfköpfige Familie. An mindestens zwanzig Wohnorten versucht er heimisch zu werden. Erst als Herzog Ferdinand von Anhalt-Köthen ihm 1821 »auf Lebenszeit« das Recht zusichert, in Köthen Arzneimittel selbst herzustellen und ihm zudem vor den Anfeindungen der Schulmediziner in Schutz nimmt, kann er in Ruhe leben und arbeiten. Bis 1835. Dann »entführt« ihn, fünf Jahre nach dem Tod seiner Ehefrau, eine 35-jährige französische Malerin nach Paris und heiratet den inzwischen 80-Jährigen. Hahnemann avanciert zum Modearzt des Pariser Adels. Geistig wie körperlich gesund, machte er noch Hausbesuche bis kurz vor seinem Tod 1843.

Ein neuer Blick auf den Körper

1810 hatte Hahnemann sein Buch *Organon der Heilkunst* veröffentlicht, das bis heute das Standardwerk für jeden Homöopathen ist. Er geriet zwischen die Fronten von Anerkennung und Ablehnung, Spott und Bewunderung. Daran hat sich in der langen Geschichte der Homöopathie nichts geändert. Die Anfeindungen sind aber nur zum Teil rational aus ihrer Gegensätzlichkeit zu den herrschenden Lehrmeinungen erklärbar. Ein besonders krasses Beispiel lieferten 1992 naturwissenschaftlich ausgebildete Mediziner aus Marburg: »Der Fachbereich Humanmedizin der Philipps-Universität Marburg verwirft die Homöopathie als eine Irrlehre.« Dieses so-



Samuel Hahnemann nannte sich selbst den »Martin Luther der Medizin«.

genannte Marburger Manifest hält die Grundpfeiler der Homöopathie, nämlich die Ähnlichkeitsregel oder das Potenzieren, für nicht vereinbar mit dem »vernünftigen Denken«. Doch zeigt sich immer deutlicher, dass orthodoxe ärztliche Ausbildung und homöopathische Praxis kein Gegensatz zu sein brauchen, sondern sich vielmehr sinnvoll ergänzen können. Die Homöopathie interpretiert Krankheitssymptome nicht als die Krankheit selbst, sondern sieht in ihnen Reaktionen auf Störursachen, die zeigen, dass der Körper selbsttätig wieder das Gleichgewicht finden will. Wenn sich heute in der Schulmedizin die Überzeugung verfestigt hat, dass eine ganzheitliche Behandlung dem Patienten nachhaltiger hilft als die bloße Bekämpfung der akuten Symptome, ist dies auch der Homöopathie zu danken.

Gleichgültig, welche Meinung man von Hahnemann und seinen Erben hat: Keine medizinische Schule der Neuzeit hat sich so lange halten können wie die Homöopathie. Lediglich die Verwendung von Phytopharmaka und Heilpflanzen kann auf eine längere Geschichte zurückblicken, was am Beginn des Rundgangs durch die pharmazeutische Ausstellung durch das Pflanzbeet und die dort wachsenden Aloe, Ginkgo oder das Efeugewächs veranschaulicht wird. ■■■

Weiterführende Informationen

www.carstens-stiftung.de

Unter www.carstens-stiftung.de/hombrex (Homeopathy Basic Research Experiments) findet sich eine Datenbank, die einen Überblick über das gesamte Feld der Homöopathie-Grundlagenforschung von 1832 bis heute bietet.

www.homoeopathie-forum.de

Das Homöopathie Forum e.V. (HF) setzt sich für die Verbreitung der Lehre Samuel Hahnemanns ein. Die Webseite bietet unter anderem ein Therapeutenverzeichnis der Mitglieder sowie Infos über die Ausbildung zum Homöopathen und die konkrete Anwendung der Homöopathie.

www.vkhd.de

Die Webseite des Verbandes klassischer Homöopathen Deutschlands e.V. informiert zu Grundlagen der Homöopathie in Anwendung und Forschung. Homöopathische und medizinische Fachbegriffe werden erläutert.

www.dzvhae.de

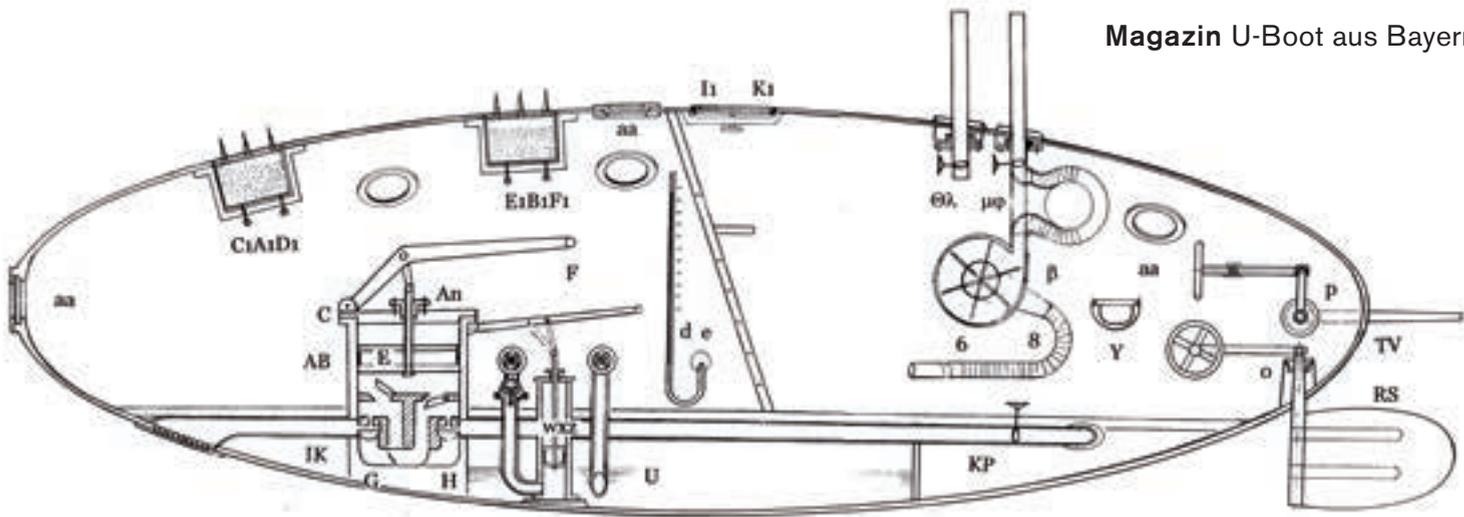
Auf der Webseite des Deutschen Zentralvereins homöopathischer Ärzte finden sich Informationen für Patienten und Ärzte sowie Praxisinfos wie z. B. Tipps zur Kostenerstattung einer homöopathischen Behandlung.



DER AUTOR

Klaus Gertoberens

war u. a. Wirtschaftsredakteur der *Süddeutschen Zeitung* und ist heute als Lektor und Publizist tätig.



lischer Fachausdrücke, legten dem Archivar eine Urheber-schaft der bekannten Ingenieure Baader und Reichenbach nahe.

Joseph von Baader (1763–1835) hatte unter anderem Mathematik und Maschinenbau von 1786 bis 1794 auch in England studiert und 1797 eine Theorie der Saug- und Hebe-pumpen veröffentlicht. Georg von Reichenbach (1771–1826) wurde zunächst von seinem Vater in die Praxis des Metall-gusses eingeweiht und besuchte 1786 bis 1789 die Mili-tärakademie in Mannheim. Der Leiter der Mannheimer Sternwarte führte ihn in die Astronomie ein. Hierdurch an-geregt, kopierte er den Spiegelsextanten eines englischen In-strumentenbauers und erhielt daraufhin ein Reiestipendium nach England. Er wie auch Baader suchten nach ihren Stu-dien im Mutterland der industriellen Revolution in ihrer Heimat Verwendungen für die aufkommende Technik, »bei der damals gänzlich mangelnden Gelegenheit von Anwen-dungen der Mechanik für das große Maschinenwesen«. Baa-der musste beispielsweise noch für die Einführung der Eisenbahn werben, die er selber nicht mehr erleben sollte.

Eine Idee mit vielen Vätern

Das Manuskript des Tauchbootentwurfs umfasste 11 Blätter – etwa 3800 Worte. Obwohl erläuternde Zeichnungen fehlten, verwundert es heute, dass der Inhalt dieses Entwurfs bis-her noch nie über den Wortlaut der Beschreibung hinaus-gehend untersucht worden ist. Auch fehlt jeder Versuch einer Einordnung in das Beziehungsgeflecht des seinerzeit florie-renden internationalen Techniktransfers. 1917 hatte der da-malige Konservator für Schifffahrt im Deutschen Museum, Adolph Menck, das Manuskript aus dem Haupt- und Staats-archiv ausgeliehen, wie eine entsprechende Notiz auf dem Leihschein vermerkt. Wahrscheinlich war Menck durch die Weiß'sche Veröffentlichung aufmerksam geworden. Eine Kopie, Auszüge oder auch nur Kommentare für das Museum hat er allerdings nicht angefertigt.

Kurz vor der Entstehung des bayerischen Tauchboot-Kon-zepts hatte beispielsweise 1797 der amerikanische Erfinder Robert Fulton versucht, Frankreich davon zu überzeugen, den damals auf See überlegenen britischen Gegner mit einem von ihm konstruierten Tauchboot zu bekämpfen. Und auch der Amerikaner David Bushnell hatte 1776 mit der »Turtle«

Der Querschnitt des Bootes ist kreisrund geplant mit einem größten Durch-messer von ca. 2,8 Metern. Die Gesamtlänge beträgt cirka 8,4 Meter (Zeichnung J. Broelmann).

- AB Kolbenpumpe
- IK Ansaugleitung
- KP zwei Ausströmleitungen
- G, H Ventile für Umsteuerung
- RS Seitenruder
- TV Höhenruder
- U Ballasttank
- wxz Ballastlenzpumpe, Schnorchel für Zu- und Abluft
- Gebälde für Belüftung
- 6, 8 Schlauch zum Absaugen
- aa Bullaugen
- Y Kompass
- C1A1D1 und E1B1F1 lösbare Sprengladungen (Petarden)
- I1K1 Luke



DER AUTOR

Dr. Jobst Broelmann

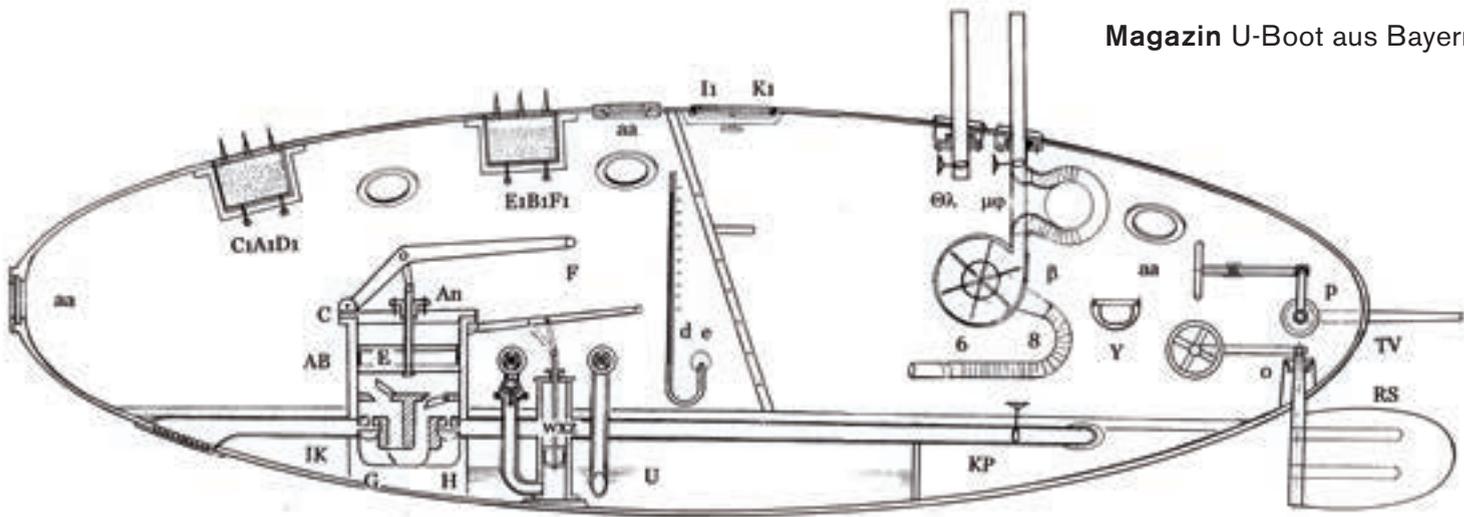
leitete 23 Jahre lang die Schifffahrtabteilung des Deutschen Museums. Er ist Autor und Heraus-ggeber zahlreicher Bücher zur Geschichte des Schiffsbaus und der Seefahrt.

ein U-Boot für Kriegszwecke entworfen. Anders als Fulton und Bushnell boten die bayerischen Ingenieure kein funkti-onsfähiges Modell ihrer Konstruktion, aber immerhin eine klar formulierte Beschreibung: »Der Gegenstand der Erfin-dung oder das zu lösende Problem ist die Erbauung eines kleinen Schiffes, in welchem 2 Personen in beliebiger Tiefe unter Wasser fahren, eine feindliche, vor einem Hafen lie-gende Flotte erreichen, sodann mit dem Schiff unter dem Boden eines der feindlichen Schiffe schlüpfen und diesem beim Kiel ein Sprenggeschoss beibringen können, dessen Entladung sich dem Pulvermagazin mitteilen, das Schiff in die Luft sprengen oder, da sie ihm ein genügend breites Loch schlägt, es zum mindesten rettungslos zum Sinken bringen wird.«

Tauchboot mit Wasserstrahlantrieb

Reichenbach hatte zuvor die technischen Grundlagen der Zy-linderbohrmaschinen für die Bearbeitung von Dampf- oder Pumpenzylindern kennengelernt und von 1791 bis 1792 bei der Firma Boulton und Watt in Soho heimlich die Konstruk-tion von Dampfmaschinen »studiert«. Dabei hatte er mögli-cherweise auch von einem dampfbetriebenen Boot des Amerikaners James Rumsey erfahren, das im Dezember 1792 erfolgreich auf der Themse vorgeführt worden war. Dampf-maschinen waren damals in England nichts Ungewöhnliches mehr. Doch Rumsey hatte sich einen Wasserstrahlantrieb pa-tentieren lassen, der ursprünglich von Daniel Bernoulli, einem Schweizer Mathematiker und Physiker, vorgeschlagen worden war. Dies war einer der wenigen Fälle, in dem eine neue Wissenschaft, in diesem Fall die »Hydrodynamica« bzw. Strömungsmechanik, zu einer direkten Anwendung geführt hatte. Durch Vermittlung von Benjamin Franklin war dieser Vorschlag nach Amerika transferiert und dort bekanntge-macht worden.

Für Pumpenexperten wie Baader und Reichenbach war ein solcher Antrieb attraktiv, denn ein Wasserstrahlantrieb war nichts anderes als eine Pumpe mit einem Ausgang am Heck eines Bootes und sie benötigte keine rotierenden Teile. Die Maschine, die Rumsey verwandte, war kompakt und besaß zwei ineinander verschlungene Zylindersys-teme. Sti-listisch ist dies für den Betrachter bereits eine Einstimmung auf Reichenbachs spätere, berühmt gewor-



lischer Fachausdrücke, legten dem Archivar eine Urheber-schaft der bekannten Ingenieure Baader und Reichenbach nahe.

Joseph von Baader (1763–1835) hatte unter anderem Mathematik und Maschinenbau von 1786 bis 1794 auch in England studiert und 1797 eine Theorie der Saug- und Hebe-pumpen veröffentlicht. Georg von Reichenbach (1771–1826) wurde zunächst von seinem Vater in die Praxis des Metall-gusses eingeweiht und besuchte 1786 bis 1789 die Militär-akademie in Mannheim. Der Leiter der Mannheimer Sternwarte führte ihn in die Astronomie ein. Hierdurch an-geregt, kopierte er den Spiegelsextanten eines englischen In-strumentenbauers und erhielt daraufhin ein Reiestipendium nach England. Er wie auch Baader suchten nach ihren Stu-dien im Mutterland der industriellen Revolution in ihrer Heimat Verwendungen für die aufkommende Technik, »bei der damals gänzlich mangelnden Gelegenheit von Anwen-dungen der Mechanik für das große Maschinenwesen«. Baa-der musste beispielsweise noch für die Einführung der Eisenbahn werben, die er selber nicht mehr erleben sollte.

Eine Idee mit vielen Vätern

Das Manuskript des Tauchbootentwurfs umfasste 11 Blätter – etwa 3800 Worte. Obwohl erläuternde Zeichnungen fehlten, verwundert es heute, dass der Inhalt dieses Entwurfs bis-her noch nie über den Wortlaut der Beschreibung hinaus-gehend untersucht worden ist. Auch fehlt jeder Versuch einer Einordnung in das Beziehungsgeflecht des seinerzeit florie-renden internationalen Techniktransfers. 1917 hatte der da-malige Konservator für Schifffahrt im Deutschen Museum, Adolph Menck, das Manuskript aus dem Haupt- und Staats-archiv ausgeliehen, wie eine entsprechende Notiz auf dem Leihschein vermerkt. Wahrscheinlich war Menck durch die Weiß'sche Veröffentlichung aufmerksam geworden. Eine Kopie, Auszüge oder auch nur Kommentare für das Museum hat er allerdings nicht angefertigt.

Kurz vor der Entstehung des bayerischen Tauchboot-Kon-zepts hatte beispielsweise 1797 der amerikanische Erfinder Robert Fulton versucht, Frankreich davon zu überzeugen, den damals auf See überlegenen britischen Gegner mit einem von ihm konstruierten Tauchboot zu bekämpfen. Und auch der Amerikaner David Bushnell hatte 1776 mit der »Turtle«

Der Querschnitt des Bootes ist kreisrund geplant mit einem größten Durch-messer von ca. 2,8 Metern. Die Gesamtlänge beträgt cirka 8,4 Meter. (Zeichnung J. Broelmann)

- AB Kolbenpumpe
- IK Ansaugleitung
- KP zwei Ausströmleitungen
- G, H Ventile für Umsteuerung
- RS Seitenruder
- TV Höhenruder
- U Ballasttank
- wxz Ballastlenzpumpe, Schnorchel für Zu- und Abluft
- Gebälge für Belüftung
- 6, 8 Schlauch zum Absaugen
- aa Bullaugen
- Y Kompass
- C1A1D1 und E1B1F1 lösbare Sprengladungen (Petarden)
- I1K1 Luke



DER AUTOR

Dr. Jobst Broelmann

leitete 23 Jahre lang die Schifffahrtsabteilung des Deutschen Museums. Er ist Autor und Heraus-ggeber zahlreicher Bücher zur Geschichte des Schiffsbaus und der Seefahrt.

ein U-Boot für Kriegszwecke entworfen. Anders als Fulton und Bushnell boten die bayerischen Ingenieure kein funkti-onsfähiges Modell ihrer Konstruktion, aber immerhin eine klar formulierte Beschreibung: »Der Gegenstand der Erfin-dung oder das zu lösende Problem ist die Erbauung eines kleinen Schiffes, in welchem 2 Personen in beliebiger Tiefe unter Wasser fahren, eine feindliche, vor einem Hafen lie-gende Flotte erreichen, sodann mit dem Schiff unter dem Boden eines der feindlichen Schiffe schlüpfen und diesem beim Kiel ein Sprenggeschoss beibringen können, dessen Entladung sich dem Pulvermagazin mitteilen, das Schiff in die Luft sprengen oder, da sie ihm ein genügend breites Loch schlägt, es zum mindesten rettungslos zum Sinken bringen wird.«

Tauchboot mit Wasserstrahlantrieb

Reichenbach hatte zuvor die technischen Grundlagen der Zy-linderbohrmaschinen für die Bearbeitung von Dampf- oder Pumpenzylindern kennengelernt und von 1791 bis 1792 bei der Firma Boulton und Watt in Soho heimlich die Konstruk-tion von Dampfmaschinen »studiert«. Dabei hatte er mögli-cherweise auch von einem dampfbetriebenen Boot des Amerikaners James Rumsey erfahren, das im Dezember 1792 erfolgreich auf der Themse vorgeführt worden war. Dampf-maschinen waren damals in England nichts Ungewöhnliches mehr. Doch Rumsey hatte sich einen Wasserstrahlantrieb pa-tentieren lassen, der ursprünglich von Daniel Bernoulli, einem Schweizer Mathematiker und Physiker, vorgeschlagen worden war. Dies war einer der wenigen Fälle, in dem eine neue Wissenschaft, in diesem Fall die »Hydrodynamica« bzw. Strömungsmechanik, zu einer direkten Anwendung geführt hatte. Durch Vermittlung von Benjamin Franklin war dieser Vorschlag nach Amerika transferiert und dort bekanntge-macht worden.

Für Pumpenexperten wie Baader und Reichenbach war ein solcher Antrieb attraktiv, denn ein Wasserstrahlantrieb war nichts anderes als eine Pumpe mit einem Ausgang am Heck eines Bootes und sie benötigte keine rotierenden Teile. Die Maschine, die Rumsey verwandte, war kompakt und besaß zwei ineinander verschlungene Zylindersys-teme. Sti-listisch ist dies für den Betrachter bereits eine Einstimmung auf Reichenbachs spätere, berühmt gewor-

Detail der Wassersäulenmaschine von Georg von Reichenbach, gebaut 1817, einer Kolbenpumpenanlage zur Soleförderung in der Abteilung Kraftmaschinen des Deutschen Museums. Es vermittelt einen Eindruck von der Konstruktionsweise, die vermutlich dem Entwurf des Tauchbootes zugrunde lag. Die Materialstärken von ca. 30 Millimetern entsprechen der »zoldicken« Wandung des Tauchbootes.



dene »Wassersäulenmaschinen«, die die bayerischen Soleleitungen betreiben sollten.

Der massive, vermutlich in Segmenten gegossene Rumpf des vorgeschlagenen Tauchbootes ohne innere Spanten, eine untypische Bootsbaupweise, verrät die Handschrift eines Geschützgießers und Pumpenbauers. Seine Größe lässt sich ungefähr aus den Angaben für das Luftvolumen des Innenraums schließen. Sein Querschnitt war kreisförmig, die doppelsymmetrische Spindelform in der Rekonstruktionszeichnung ist eine Annahme, die auf der Maßgabe der einfachsten Herstellung beruht.

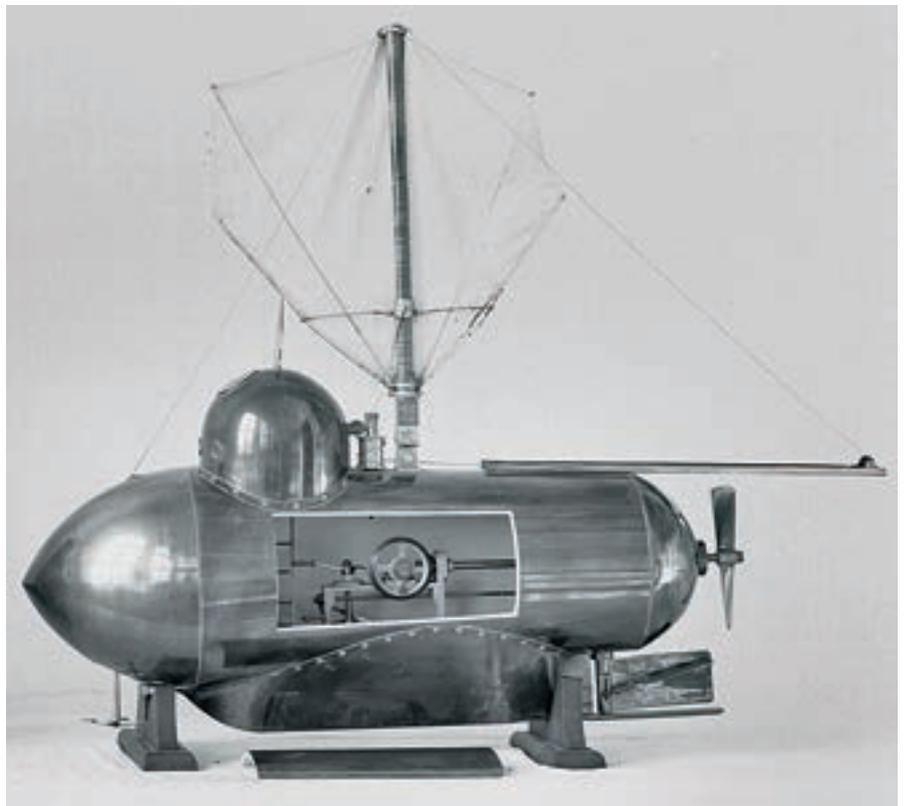
Neben der Antriebspumpe, über Ventile für Vor- und Rückwärtsfahrt umsteuerbar, war eine weitere Kolbenpumpe für das Ballastwasser des Tauchvorganges eingebaut. Eine dritte Zentrifugalpumpe, bekannt von der Windfege, einem Ventilator aus der Landwirtschaft, sollte über zwei Schnorchel für Belüftung sorgen: einer diente für frische Zuluft, der andere für die Abluft, die über einen beweglichen Schlauch nach Art eines Staubsaugers aus den Winkeln des Gefährts entsorgt werden sollte.

Eigenes und fremdes Wissen verknüpft

Dem überlieferten Text fehlt die Anschaulichkeit, die erst eine behutsame Gruppierung der aufgeführten Teile als erste Rekonstruktion vermitteln kann. Der von den bayerischen Ingenieuren angebotene Entwurf ist als eine Collage der derzeit verfügbaren oder vorgeschlagenen Verfahren zu verstehen, die rein theoretisch kombiniert worden waren. Direkter konnte eine innovative Wertschöpfung ohne jegliche Versuchsmodelle oder Prototypen also kaum exportiert werden als mit diesem Konglomerat eigenen und fremden Wissens. Diese Collage stellt gleichsam eine Parade der verfügbaren Maschinenelemente dar, wie sie seit der Zeit der Maschinenbücher im Glauben an die Macht der Technik vorgeführt wurden.

Berechnungen, etwa in Form einer Bilanz zwischen Gewicht und Auftrieb oder besonders zwischen der beschränkten Antriebskraft, Widerstand und den Reibungsverlusten der Maschinerie und des Bootes generell, mussten die Ingenieure noch schuldig bleiben, wie alle ihre Zeitgenossen.

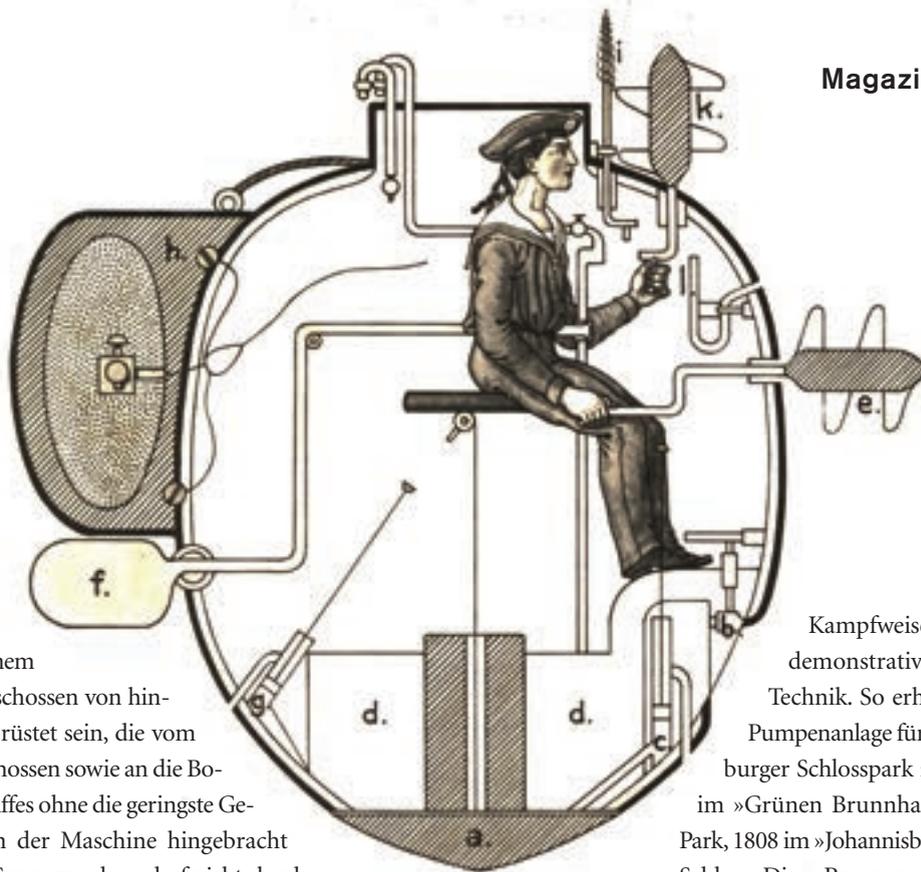
Die Maschinen dieser Zeit waren grob unökonomisch, und wenn von Hand betrieben, erschöpfend schwerfällig.



Modell des Tauchbootes von Robert Fulton (1798), das in einer Großausführung erprobt, jedoch von Napoleon wie später auch von der britischen Admiralität abgelehnt wurde.

Dies schienen beide Konstrukteure nicht zu bedenken, als sie die Ansaugöffnung des Antriebssystems sorgsam noch mit einem »kleinlöcherigen« Sieb gegen Verunreinigungen verschlossen. Gerade dieses, ähnlich auch von Wilhelm Bauer demonstrierte, Detailbewusstsein lenkte viele Erfinder von der Einsicht ab, dass die Technik in entscheidenden Punkten noch unzureichend war. In einer motorisierten Welt haben wir inzwischen ein Gefühl dafür entwickelt, dass man ein Boot von etwa 30 Tonnen Masse kaum mit einer Handpumpe antreiben kann. Die Funktionsmodelle, die Fulton und später Bauer zur Demonstration benutzten, waren trügerisch, da noch unbekannte Maßstabeffekte ihre Leistung überhöhten. Eine theoretisch fundierte, exakte Versuchstechnik war noch nicht entwickelt.

Bewaffnet war das Baader-Reichenbach'sche Boot durch mit Stacheln versehene, in Nischen in der Außenhaut gelagerte Sprengkörper, die Fulton bereits »Torpedo« genannt hatte, auf die elektrischen Schläge des Zitterrochen anspie-



lend. »Das Schiff muss auf seinem Rücken mit einem oder mehreren Sprenggeschossen von hinreichender Stärke ausgerüstet sein, die vom Schiffsinneren aus abgeschossen sowie an die Bodenfläche eines Kriegsschiffes ohne die geringste Gefahr für die Personen in der Maschine hingebacht werden können, und das Sprenggeschoss darf nicht eher losgehen, bis sich die Maschine, um nichts von der Explosionswirkung zu spüren, weit genug entfernt hat.« Mit dieser Forderung nahmen Baader und Reichenbach ein Aufgabenfeld vorweg, das aus heutiger Sicht Gegenstand einer Fernwirk-, Regelungs- oder Automationstechnik werden sollte. Das »Abschießen« entsprang der Gedanken- und Wunschwelt eines Artilleristen, konnte aber real nur ein »Aufschweben« des freigegebenen Pulverbehälters aus seiner Halterung am Tauchboot sein, wodurch er sich in der Bordwand des gegnerischen Schiffes verklammern sollte.

Schildkröte mit Stacheln

Weiter sollten noch kleine Bullaugen zur Navigation installiert werden, um das Unterteil des Gegners ins Auge zu fassen, sowie ein Kompass, der im Bronzerumpf nicht von vorne herein sinnlos war. Zudem ein herkömmliches Ruder ebenso wie eines für die neue dritte Dimension der Tiefe. Die Konstrukteure definierten ihren Erfindungsfortschritt gegenüber der skurrilen »Turtle« David Bushnells, die inzwischen wohl als eine der am häufigsten kolportierten Rekonstruktionen früher Tauchboote gelten kann.

Die merkwürdige Form einer hochkant schwimmenden Schildkröte war möglicherweise aus der falschen Interpretation einer Skizze des Franzosen Denis Papin entstanden. Papin, der heute besonders durch seinen Dampfkochtopf bekannt ist, hatte eine Machbarkeitsstudie über Unterseeboote als tauchende Druckgefäße erstellt, diesen aber in seinen Skizzen keine strömungsgünstige Form verliehen. Sie wurden als »neue Maschinen« 1695 in Marburg und dann auch 1747 im populären *Gentleman's Magazine* veröffentlicht.

Genau genommen konnte jedoch der Entwurf der Bayern keinen wirklichen Fortschritt für sich behaupten, fragwürdig unzureichend blieben Antrieb und Bewaffnung. Zudem forderte das Militär noch eine ehrenvolle, offene militärische

Kampfweise, und Fürsten bevorzugten einen demonstrativen, glanzvolleren Einsatz neuer Technik. So erhielt Baader 1802 den Auftrag, die Pumpenanlage für neue Fontänen für den Nymphenburger Schlosspark zu bauen. Diese errichtete er 1803 im »Grünen Brunnhaus« zum Betrieb der Fontäne im Park, 1808 im »Johannisbrunnhaus« für die Fontäne vor dem Schloss. Diese Pumpen gelten als die ältesten noch funktionsfähigen Maschinen Europas und sind heute noch zu besichtigen. Reichenbach baute 1807 eine Soleleitung von Reichenhall nach Traunstein, für die er eine neuartige Wassersäulenmaschine konstruierte, ein Auftrag, über den sich beide Ingenieure heftig zerstritten. Baader war zwar 1805 von Napoleon nach Paris berufen worden und legte dort Pläne einer neuen Maschine für die alte Wasserkunst zu Marly vor, die aber nicht zur Ausführung kamen. Er musste weiter Anwendungen seiner Ingenieurskunst suchen, wie sie dann etwa in einen kurios verspielten »Wasserschlitten« in Katamaranform floss. Er gilt als erstes Tretboot, wenngleich ohne wirkliche Nachfrage. Eine Nachbildung befindet sich im Deutschen Museum.

Das dem Tauchboot Baader und Reichenbachs zugrunde liegende Manuskript ist inzwischen verschollen, vermutlich wurde es in den Kriegsjahren nach 1943 zerstört. ■

Zum Weiterlesen

Josef Weiß, *Der erste deutsche Tauchbootplan*. In: *Süddeutsche Monatshefte* München September 1916, S. 739–750.

Jobst Broelmann, *Das Unterseeboot. Auftauchende Technologien*. München 2012.

Das Tauchboot des Amerikaners David Bushnell, auch »Turtle« genannt, wurde 1776 gegen britische Kriegsschiffe vor New York eingesetzt. Eine später angefertigte amerikanische Rekonstruktion wurde im Deutschen Museum abgewandelt und mit einem Matrosen der Kaiserlichen Marine bemant.



Zwei der Pumpenzylinder, die Baader 1803 im »Grünen Brunnhaus« zum Betrieb der Fontäne im Nymphenburger Schlosspark erbaute.



Mit dem Smartphone ins Museum

Museen entdecken die Chancen digitaler Mobilgeräte. Die rasante Verbreitung von Smartphones und Tablet-Computern bietet Museen eine schier unendliche Spielweise neuer Interaktions- und Darstellungsmöglichkeiten. Von Lorenz Kampschulte

In der Museumsszene herrscht mobil-digitale Aufbruchsstimmung. Es wird viel ausprobiert, neue Konzepte werden erdacht und erprobt, man experimentiert mit vorher ungeahnten Möglichkeiten der Darstellung, Interaktion und Besuchernähe. Und es gibt echte Herausforderungen zu bewältigen: Klassische Konzepte lassen sich nicht 1:1 auf das neue Medium portieren, das Nutzerverhalten ist anders, meist noch dazu nicht einmal besonders gut bekannt. Wer ist überhaupt »der Nutzer«? Was interessiert ihn?

Zurzeit sind in Deutschland fast 38 Millionen Smartphones im Einsatz. Das sind 11,3 Millionen oder 43 Prozent

mehr als vor einem Jahr. Laut comScore besitzen somit 41 Prozent aller Handynutzer ab 15 Jahren in Deutschland ein Smartphone. Auch Tablet-Computer erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Seit der Einführung des Apple iPads im Jahr 2010 ist ein regelrechter Tablet-Boom ausgebrochen, allein 2012 wurden weltweit rund 128 Millionen Geräte verkauft.

Diese rasante Entwicklung spiegelt sich auch im Museumsbereich wider. Viele Museen nutzen die neuen Möglichkeiten, um Besucher zu erreichen, zu informieren, zu unterhalten und letztendlich auch, um sie an sich zu binden. Dabei

Museum mit Mehrwert: Smartphones und Tablet-Computer eröffnen neue Vermittlungsmöglichkeiten. Das Modell der DNA im Zentrum Neue Technologien (ZNT) beispielsweise kann noch genauer erklärt werden. Das Deutsche Museum entwickelt derzeit verschiedene Medienformate zum Einsatz im Museum.



Die digitalen Kunstwerke der Augmented Reality Ausstellung »We AR in MoMA« sind zwischen den regulären Exponaten verteilt und nur mit einem Smartphone zu sehen.

werden typische Werkzeuge der digitalen Öffentlichkeitsarbeit, wie klassische und mobile Webseiten, Blogs, soziale Netzwerke oder Apps, immer öfter auch als Kommunikationspfade im Rahmen von Ausstellungen eingesetzt. Sie ergänzen meist die klassischen Inhalte und Medienstationen, indem sie beispielsweise dem Besucher ein direktes Feedback ermöglichen, Diskussionen anregen, zusätzliches Audio- und Videomaterial präsentieren oder Ausstellungen um Objekte erweitern, die in den Depots aufbewahrt werden.

Manchmal treiben die neuen technischen Möglichkeiten auch ganz eigene Blüten: Im Museum of Modern Art (MoMA) in New York fand am 9. Oktober 2010 parallel zur klassischen Ausstellung eine virtuelle Ausstellung statt. Im Rahmen des »Conflux Festivals« riefen Sander Veenhof und Mark Skwarek befreundete Künstler auf, virtuelle Kunstwerke in der (inoffiziellen) Ausstellung »We AR in MoMA« zu präsentieren. Die digitalen Werke wurden in den Räumen verortet und waren nur mit Hilfe eines Smartphones mit Augmented Reality Browser sichtbar. Dieser überlagert das auf dem Bildschirm angezeigte Kamerabild der leeren Ausstellungsfläche mit dem digitalen Kunstwerk, so dass das Objekt im Raum zu stehen scheint. Für smartphonelose Besucher blieben diese Kunstwerke unsichtbar.

Die Entwickler mobiler digitaler Medien in Museen stehen vor zwei großen Herausforderungen: Auswahl und Konzeption der Inhalte und Auswahl der technischen Umgebung, in der das System arbeiten soll. Ohne eine passende technische Plattform sind die besten Inhalte relativ wertlos, umgekehrt kann keine noch so gute Technik qualitativ schlechte oder für das Medium unpassende Inhalte aufwiegen.

Unbegrenzte Möglichkeiten für Inhalte

Aus Sicht des Kurators ist die Auswahl der Inhalte die größere Herausforderung: Auf der einen Seite steht die Verlockung, dem Besucher nahezu beliebig viel Information anbieten zu können. Auf der anderen Seite steht das deutlich beschränkte Nutzerinterface gerade bei Smartphones. Der kleine Bildschirm setzt der Lese- und Bedienbarkeit enge Grenzen. Auch der enorme Kostenaufwand für die Produktion der Inhalte engt den Spielraum ein. Und nicht zuletzt muss man die Frage stellen, wie viel Zusatzinformation man dem Besucher zumuten will, schließlich ist er in der Regel im Mu-

seum, um die Ausstellungsstücke selbst zu sehen. Viele der angebotenen Informationen lassen sich auch nach dem Besuch im Internet recherchieren – bequem von der heimischen Couch aus.

Was heißt das konkret? Inhalte von mobilen Informationssystemen müssen kurz und knapp die wesentlichen Informationen transportieren, und das in einer möglichst übersichtlichen Form. Im Folgenden werden einige Möglichkeiten gezeigt, an welchen Stellen mobile digitale Medien im Museum einen eindeutigen Mehrwert für den Besuch bieten können.

Service für Besucher

In den Bereich »Besucherservice« fallen alle Themen, die rund um den Museumsbesuch relevant sind und die das Wohlfühlen im Haus sichern. Das sind alle Informationen, die im Vorfeld des Besuchs wichtig sind, wie die Öffnungszeiten, Eintrittspreise, Ausstellungsthemen, Sonderausstellungen und Veranstaltungen, bis hin zum gastronomischen Angebot und der Anfahrtsbeschreibung. Während des Besuchs stehen vor allem Informationen zur Orientierung im Haus im Fokus: Wo finde ich welche Ausstellung? Wo sind die Toiletten? Wann gibt es welche Führungen? Wo kann ich etwas essen, und was gibt es? Auf dem Heimweg bietet es sich an, dem Museum ein Feedback zukommen zu lassen, oder auch virtuell in den Ausstellungskatalogen zu blättern und diese gegebenenfalls online zu erwerben.

Die größte Herausforderung in diesem Bereich ist es, den Besuchern eine simple und funktionierende Lösung zur Orientierung im Gebäude anzubieten. Einfache Grundrisspläne stoßen bei komplexeren Gebäuden auf den kleinen Bildschirmen der Smartphones schnell an ihre Grenzen. Satellitenge-

WAS IST EIN »SMART«PHONE?

Ein Mobiltelefon, dessen Funktionsumfang weit über das Telefonieren und Senden von Textnachrichten hinausgeht. Typischerweise kann man mit einem Smartphone im Internet surfen, E-Mails bearbeiten, Bilder und Videos aufnehmen und es als Navigationsgerät nutzen. Aktuelle Smartphones kann man mit Zusatzprogrammen (sogenannten Apps) erweitern und so den Funktionsumfang der Geräte enorm ausdehnen.



Wie kann ich mir in einer halben Stunde einen Überblick über die Ausstellung verschaffen? Was sind die wichtigsten Themen? Was sind die Highlight-Exponate, die ich unbedingt gesehen haben muss? Antworten auf diese Fragen liefert Ihnen künftig Ihr eigenes Smartphone.

Haus lotsen und dabei etwas zu den besonderen Schätzen des Museums erzählen.

Zusätzliche Informationen in Ausstellungen

Der Bereich zusätzlicher oder weiterführender Informationen in Ausstellungen ist mit Abstand das vielfältigste Einsatzgebiet mobiler digitaler Begleiter. Das Spektrum reicht von einfachen Inhalten, die die Ausstellung punktuell ergänzen, über zielgruppenspezifische Inhalte wie Fachbesucher-Themen und Kinderinfos bis hin zu einer Vielzahl von Hörbeispielen, die etwa den Klang eines Schiffsdiesels oder eines Musikinstruments illustrieren. Durch eine direkte Verknüpfung zu den digitalisierten Beständen der Bibliothek und des Archivs, sowie zu den eigenen digitalen Publikationen des Museums (e-Books) kann sich der Besucher fast nahtlos weitere Informationen zu den Exponaten erschließen.

Anbindung an Soziale Medien

Ein weiteres Anwendungsfeld bietet die Möglichkeit zur Beteiligung: vom einfachen Besucherfeedback über Diskussionsforen bis hin zu kollaborativen Aktionen wie der Erstellung gemeinsamer digitaler Kunstwerke. Eine direkte Anbindung an Social-Media Anwendungen wie Facebook und Twitter erlaubt es den Besuchern, das Museumserlebnis live mit Freunden in aller Welt zu teilen. Mittels Object-Bookmarking kann man sich Objekte merken und passende Infos dazu speichern oder zu sich nach Hause schicken.

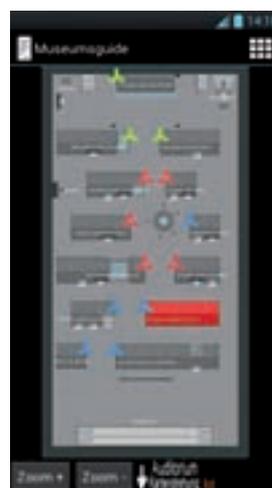
Technische Rahmenbedingungen für mobile Anwendungen

Die zweite große Herausforderung bei der Konzeption mobiler digitaler Medien in Museen ist die technische Basis, auf der so ein System aufbaut. Aus Besuchersicht stellt sich da vor allem die Frage des Geräts: Bringt der Besucher sein eigenes Gerät mit oder kann er im Museum eines ausleihen? Ein Verleihsystem erfordert hohe Investitionen in die Endgeräte und einen hohen personellen Aufwand für Verleih und Wartung. Verwendet man besuchereigene Geräte, muss man mehr Geld in die Entwicklung und laufende Anpassung der Software (App) und in die Infrastruktur zur Verteilung der Daten auf die Endgeräte investieren. Erschwerend kommt die stark begrenzte Akkulaufzeit hinzu: Ein aktuelles Smart-

stützte Navigation, wie man sie aus dem Auto kennt, funktioniert in Gebäuden nicht, da die Signale der Satelliten nicht durch die Mauern dringen können. Es gibt verschiedene technische Ansätze zur Navigation in Gebäuden, die z. B. auf grafischen Referenzmarken, auf WLAN-Triangulation oder auf Bildvergleichen basieren. Bis heute gibt es aber kein System, das dem der Satellitennavigation ebenbürtig wäre.

Das Smartphone als digitaler Führer

Dieser Bereich entspricht inhaltlich in vielen Teilen den klassischen Audioguides, also meist themenorientierte Führungen, die der Nutzer hört. Ein mobiler digitaler Begleiter wie ein Smartphone kann hier aber noch wesentlich mehr leisten. Zusätzliche Bilder im Guide geben Orientierung in der Ausstellung und liefern weitere Informationen zum Exponat. Kurze Videosequenzen vermitteln Einblick in die Funktion von Maschinen, etc. Im Zusammenspiel mit den oben beschriebenen Orientierungslösungen kann der Guide dem Besucher nicht nur die Inhalte zu dem Exponat anbieten, vor dem er gerade steht, sondern ihn zum Beispiel im Rahmen einer Highlight- oder Themen-Führung quer durch das



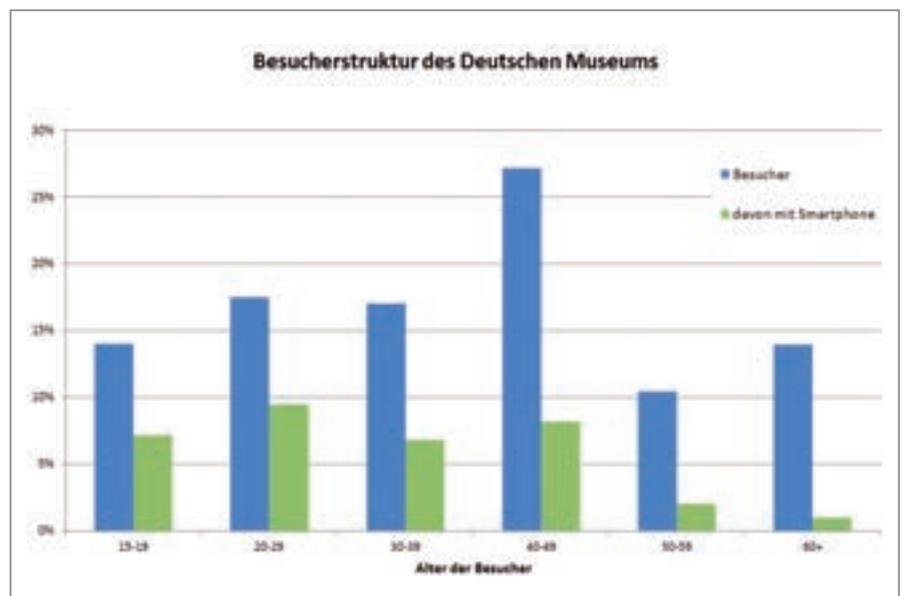
Orientierung ist Trumpf. Gerade in einem unübersichtlichen Haus wie dem Deutschen Museum kann ein Smartphone, das einen Plan und den aktuellen Standort dazu anbietet, eine echte Hilfe sein.

phone hält bei normalem Betrieb gut einen Tag, wenn es viel verwendet wird, z. B. bei intensivem Einsatz im Museum, reicht der Akku nur ein paar Stunden.

Datenübertragung im Gebäude

Ein drittes kritisches Thema ist die Frage des Datentransfers auf das Endgerät: Bei Verleihgeräten ist das verhältnismäßig einfach, die kompletten Daten können direkt auf dem Gerät abgelegt werden und sind jederzeit verfügbar. Bei Besuchergeräten ist das nicht so einfach möglich, da die Daten erst einmal auf das Gerät übertragen werden müssen und dann (als vollständiger Datensatz) größere Bereiche des Speichers belegen. Dies kann umgangen werden, indem nur die Informationen, die der Nutzer gerade benötigt, über die mobilen Datenetze auf das Endgerät übertragen werden. Dies mag für Besucher mit Datenfltrate verschmerzbar sein, für ausländische Besucher können dafür allerdings hohe Gebühren anfallen (das Deutschen Museum hat rund 40 Prozent ausländische Besucher, zudem ist die Netzabdeckung in einigen Teilen des Gebäudes so schlecht, dass eine zuverlässige Übertragung über mobiles Internet nicht gewährleistet werden kann). Bleibt als dritte Option die Installation eines flächendeckenden WLANs in den Ausstellungen, über das die mobilen Geräte die entsprechenden Informationen beziehen. Abgesehen von der aufwendigeren Infrastruktur, punktet diese Lösung in Bezug auf Übertragungsgeschwindigkeit und Zuverlässigkeit. Zudem kann den Besuchern mit mäßigem Mehraufwand ein »freies« WLAN zur Verfügung gestellt werden, über das sie nicht nur Museumsseiten, sondern das gesamte Netz für weitere Recherchen nutzen können.

Bei der Konzeption des digitalen Rahmens, in dem die Inhalte präsentiert werden sollen, gibt es im Wesentlichen zwei Möglichkeiten: eine Applikation (native App) oder eine mobile Webseite bzw. Web-App. Die native App hat den Vorteil, dass sie einfach zu installieren und zu starten ist. Zudem kann man damit die Gerätefunktionen (Sensorik etc.) optimal ausnutzen. Größter Nachteil ist der höhere Entwicklungsaufwand, da die Applikation an verschiedene Smartphone-Betriebssysteme angepasst werden muss. Mobile Webseiten hingegen arbeiten plattformunabhängig und können von jedem Smartphone mit Browser angezeigt werden, ohne dass eine Installation auf dem Gerät nötig ist. Dabei ist allerdings



Das Smartphone gehört zunehmend zum Alltag. Zurzeit besitzen knapp 38 Millionen Deutsche ein Smartphone. Bei jüngeren Menschen liegt die Quote der Smartphone-Benutzer schon bei weit über 50 Prozent. Sieht man sich die Altersstruktur der Besucher des Deutschen Museums an, lässt sich abschätzen, dass rund ein Drittel der Besucher bereits heute ein Smartphone in der Tasche stecken hat.

das Layout der Seiten eingeschränkt, die Gerätefunktionen werden momentan gar nicht oder nur in geringem Umfang unterstützt.

Die rasante Entwicklung des Smartphone-Markts, der Betriebssysteme und Hardwareplattformen erschweren allerdings die Planung solcher Systeme in Museen. Momentan teilen sich die beiden Betriebssysteme Android (Google) und iOS (Apple) den Markt. Im Herbst 2012 hat Microsoft aber sein neues Mobil-Betriebssystem Windows 8 auf den Markt gebracht. Das könnte sich zumindest mittelfristig zu einer relevanten Konkurrenz für die beiden anderen Plattformen entwickeln. Für die Entwicklung nativer Apps für ein Museum bedeutet das, dass zwei bis drei Versionen der Software programmiert werden müssen, um möglichst vielen Besuchern die Chance zu geben, die Anwendung nutzen zu können.

Auch in Bezug auf die Hardware gibt es große Unterschiede zwischen den Geräten, vor allem in der Android-Familie bringt das eine Reihe von Problemen mit sich. Ein einfaches Beispiel ist die Herausforderung beim grafischen Gestalten der Anwendung für unterschiedliche Bildschirmgrößen: Ein Text, der auf dem 4,8 Zoll (12,2 cm) großen Bildschirm des Samsung Galaxy SIII wunderbar zu lesen ist, kann auf dem 3,3 Zoll (8,4 cm) Bildschirm des Sony Xperia ray

schon unleserlich sein. Umgekehrt wirkt der Text, der auf dem Sony gut zu lesen ist, auf dem größeren Bildschirm völlig verloren. Letztlich kann man auch beim Thema der technischen Basis keine klare Entscheidung für die eine oder andere Technologie treffen. Welche Lösungen eingesetzt werden, hängt stark vom Einsatzzweck, der Besucherstruktur und auch vom verfügbaren Budget ab. Je nach Anforderung können auch verschiedene Lösungen parallel existieren. In einzelnen Bereichen des Museum könnten z. B. Tablet-Computer das Verleihsystem erster Wahl sein, weil besonders aufwendige Inhalte transportiert werden sollen. In anderen Bereichen könnten mit den besuchereigenen Smartphones gute Ergebnisse erzielt werden.

Mobile digitale Medien im Deutschen Museum

Was macht das Deutsche Museum in diesem Bereich? Wie in vielen anderen Museen auch gibt es eine ganze Reihe verschiedener Projekte, um die Möglichkeiten auszuloten. Der MP3-Podcast »Lichtblicke« erzählt die Geschichte der Beleuchtungsmittel bis hin zu aktuellen Lichttechnologien und erklärt diese an ausgewählten Exponaten im Haus. Ein aktueller MP3-Audioguide »Durch Welt, Raum und Zeit« bietet eine etwa eineinhalbstündige Führung durch die Ausstellungen Schiff- und Luftfahrt. Beide Guides können kostenlos von der Homepage heruntergeladen und auf unterschiedlichen Endgeräten genutzt werden.

Anlässlich der Sonderausstellung »Heinrich Hertz – vom Funkensprung zur Radiowelle« wurde im Deutschen Museum Bonn ein Konzept entwickelt, das den Bonner Stadtraum real und digital in die Ausstellung mit einbezieht. Die »HertzCachingTour« ist eine Art digitale Schnitzeljagd, die über verschiedene Wirkungsstätten von Heinrich Hertz in Bonn schließlich in die Ausstellung führt.

Um die Möglichkeiten Smartphone-basierter Führungssysteme auszuloten, wurde im Zentrum Neue Technologien eine App entwickelt, die dem Besucher eine Highlight-Führung durch die Ausstellung Nano- und Biotechnologie bietet. Neben verschiedenen multimedialen Inhalten umfasst sie auch ein innovatives WLAN-basiertes Orientierungssystem, das die Position des Besuchers erkennt und den entsprechenden Vitrinbereich im Übersichtsplan farblich markiert, so dass eine einfache Orientierung möglich ist.

Der kleine Bildschirm von Smartphones und die Bedienung mit den Fingern geben bei allen Anwendungen einen engen Rahmen vor: Die präsentierten Informationen müssen kurz und prägnant sein, die Oberfläche muss übersichtlich gestaltet sein und sich auch mit ungeübten Fingern bedienen lassen.

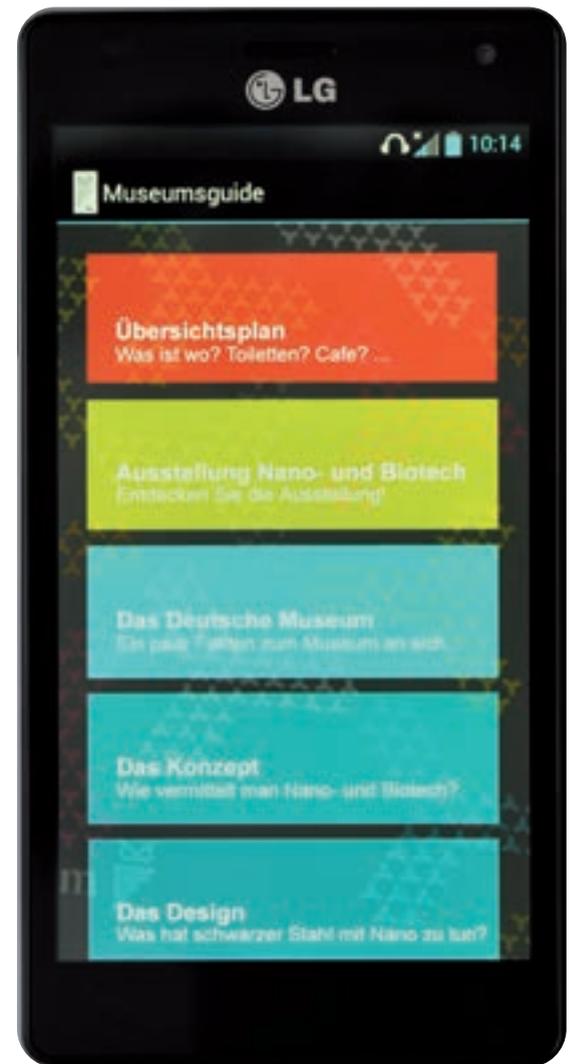


Postkarte mit dem Konterfei von Heinrich Hertz mit QR-Code, der auf die Homepage der Heinrich Hertz-Ausstellung des Deutschen Museums Bonn verweist.



DER AUTOR

Dr. Lorenz Kampschulte ist Mitarbeiter am Deutschen Museum und beschäftigt sich dort unter anderem mit mobilen Medienkonzepten für Ausstellungen. Am Institut der Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel erforscht er den Einsatz mobiler Medien im schulischen und außerschulischen Bereich.



Oskar von Miller in der digitalen Welt

Im Deutschen Museum wird derzeit an vielen, sehr unterschiedlichen Projekten gearbeitet, die die Einsatzmöglichkeiten von mobilen Medien im Museum zu testen. Oskar von Millers seinerzeit revolutionäre Idee, das Museumskonzept als eine Mischung aus Volksbildung und Volksbelustigung anzulegen, um für alle Volksschichten etwas bieten zu können, ist im Zeitalter der mobilen digitalen Medien höchst aktuell – fast könnte man sagen, der spielerische Umgang mit Technik und Inhalten ist das charakterisierende Element von Smartphones und Tablet-Computern. Nicht zuletzt deshalb bieten sie sich als optimaler Begleiter beim Museumsbesuch an. ■■

»Bedeutender Industrieller, trotz Platzverschwendung...«



Der Gründerkreis der Zukunftsinitiative Deutsches Museum baut auf einer langen, bis zu den Anfängen des Museums reichenden Tradition auf. Die Unternehmen Krupp und Bosch sind dem Haus seit jenen Anfangsjahren verbunden.

Es ist leichter, eine große Summe für ein großes Vorhaben als eine kleine für ein mittelmäßiges Unternehmen zu bekommen«, hat Oskar von Miller einmal gesagt. Schon möglich, dass der legendäre Museumsgründer Generaldirektor Wolfgang Heckl damit Mut zusprechen wollte, der mit der Idee der Zukunftsinitiative 100 Jahre später auf Spendensuche ging. Die 400 Millionen Euro, die Heckl bis zum Herbst 2010 bei Bund, Land und Großsponsoren für das längst baufällige und da und dort veraltete Museum eingesammelt hat, sind Maßstäbe, die auch dem Museumsgründer gefallen hätten, zumal sich auch schon damals so gut wie alle heutigen Gründerkreismitglieder für

Oskars Vision begeistert hatten: Siemens, Thyssen-Krupp, Knorr-Bremse, MAN, Bosch, BMW, Linde, der Bayerische Bauindustrieverband und der Freundes- und Förderkreis Deutsches Museum. Von manchen der Unternehmen, die heute noch mit ihrem finanziellen und moralischen Engagement hinter dem Museum stehen, hatte Oskar von Miller die Gründerväter oder ihre Söhne gekannt. Der Erfinder der Kältemaschine, Carl von Linde, zählte zwanzig Jahre sogar zum innersten Leitungsgremium, wie schon im ersten Teil dieser Artikel-Serie erzählt wurde. Und Oskars Tricks bei der Mitteleinwerbung, insbesondere beim Bauindustrieverband, werden im Zentrum des dritten Teils dieser

kleinen Serie über die reiche Tradition des Gründerkreises stehen.

Doch nun zu jenem Unternehmen, das schon Mitte des 19. Jahrhunderts zu den größten Industrieunternehmen Europas gehörte – die Friedrich Krupp AG. Schon bei der Gründung des Museums waren Friedrich Alfred und Margarethe Krupp Pate gestanden. Gustav Krupp von Bohlen und Halbach, der 1906 die Alleinerbin Bertha Krupp geheiratet und die Leitung des Industrieunternehmens nach Friedrich Alfreds Tod übernommen hatte, war ein besonders engagiertes Museumsmitglied.

»Bedeutender Industrieller, trotz Platzverschwendung«, schrieb Oskar einmal an den Rand eines Briefes, den er von Gustav Krupp erhalten hatte. Der schwungvolle Industrielle füllte seine Briefseiten immer mit nur wenigen, dafür umso größer geschriebenen Worten.

Der unbestuhlte Ehrensaal mit Bildnissen und Büsten deutscher Naturwissenschaftler und Techniker auf einer Fotografie um 1935.

Damals waren die beiden, in manchem sich durchaus ähnlichen, Männer gerade erst miteinander bekannt geworden. Später dann war Oskar häufig zu Gast in der Villa Hügel und man ging sogar zusammen bergwandern.

Eine Geschichte erzählt, dass Krupp den Freund eines Morgens zu Fuß in die Stadt gehen sah, weil Miller den Gottesdienst besuchen wollte. Krupp bot daraufhin an, ihn mit einem Chauffeur fahren zu lassen. »Zu meinem Herrgott gehe ich immer noch zu Fuß«, soll Miller den Transport abgelehnt haben. Als Oskars geliebte Frau Marie 1933 verstarb, wollte Gustav Krupp dem Freund nahe sein. Archivleiter Wilhelm Füßl hat im Krupp-Archiv



Geräte von Bosch im Deutschen Museum. Bild oben: Verdampfungs-kältemaschine (Lehrmodell einer Kompressionskühlanlage)

Bild links: Original einer Universal-Küchenmaschine von 1953

Zündkerze von Bosch

einen Briefentwurf entdeckt, der beweist, wie eng die beiden miteinander befreundet waren. »Es ist ein ganz persönlicher Brief, sehr herzlich und einfühlend.«

Gustav Krupp war von 1914–1921 Vorsitzender des Vorstandsrates, eines 50-köpfigen Gremiums, das dem heutigen Kuratorium entspricht. In dieser Funktion setzte sich Krupp umfassend für das Museum ein. Mit Privat- und Firmenspenden und indem er Dritte als Sponsoren gewinnen konnte. 1917 stiftete das Ehepaar Krupp 500.000 Mark (das sind heute in etwa zehn Millionen Euro) für den Bibliotheksbau, 1921 brachte Gustav Krupp die Helmholtz-Gesellschaft dazu, weitere 500.000 Mark zu spenden. Als 1925 der Neubau des Museums auf der Museumsinsel eröffnet wurde, hatte Gustav Krupp mit 180.000 Mark praktisch im Alleingang den berühmten Ehrensaal des Museums finanziert. Ein ganz besonderes Verdienst! Seine Frau Bertha, die eigentliche Krupp-Erbin, saß im künstlerischen Beratungsgremium für diesen zentralen Saal, in dem die berühm-

testen Naturwissenschaftler, Techniker, Ingenieure und Industrielle der Zeit geehrt werden. Auch Großvater Alfred Krupp, der mit der Erfindung des nahtlosen Radreifens 1852 den Aufstieg seines Unternehmens begründete, war mit einem Relief vertreten. Im Zweiten Weltkrieg wurde der Ehrensaal bekanntlich schwer beschädigt und erst 1955 in neuer Gestalt wiedereröffnet. Die Lüster aus den berühmten drei nahtlosen Eisenbahnradreifen – das Symbol der Firma Krupp – erinnern bis heute an die großmütige Spende Gustavs.

Und natürlich stiftete Gustav Krupp, bald auch zum wichtigsten Rüstungsproduzenten aufgestiegen, zahlreiche Objekte. Schon früh übergab er dem Haus die originale Entwurfskizze des berühmten Dampfhammers Fritz. »Eine richtige Werkstattzeichnung, etwas verschmutzt, gezeichnet von Alfred Krupp«, erklärt Wilhelm Füßl.

Während sich die von Krupp dem Museum gestifteten Objekte meist durch schiere Größe auszeichnen – Panzerplatten und sogar ein U-Boot

befinden sich in den Museums-sammlungen – war die Besonderheit der Objekte, die ein anderes Industrieunternehmen der Gründerzeit dem Museum übergab, dass sie meist besonders klein waren. Nicht etwa deshalb, weil Robert Bosch dem Museum weniger gewogen oder etwa knausrig war. Es lag in der Natur des Bosch'schen Unternehmens, einem Elektrokonzern, der mit Magnetzündern für die junge Automobilindustrie zu Bedeutung kam. Später kamen Bosch Haushaltsgeräte hinzu, von denen das Museum natürlich auch etliche Exemplare beherbergt. Robert Bosch folgte Gustav Krupp 1924 in den Verwaltungsrat des Museums und blieb dies mit einer kurzen Unterbrechung von 1927–1934 bis an sein Lebensende 1942. Auch diesen Pionier und Unternehmensgründer hatte Oskar also persönlich gekannt und mit all seiner berühmt

gewordenen Überzeugungskraft an das Museum gebunden. Die Liste der von Bosch und Krupp gestifteten Objekte ließe sich noch lange fortsetzen. Wie ein stetiger Fluss bereichern sie die Sammlungen des Museums durch die Zeiten. Auch in den Wirtschaftswunderzeiten blieben die beiden Firmen dem Museum treu verbunden – und heute ebnen sie dem Haus durch ihre Beteiligung an der Zukunftsinitiative den Weg ins 21. Jahrhundert (Fortsetzung folgt).

Monika Czernin

Unterstützen Sie den Freundeskreis des Deutschen Museums!

Jahresbeitrag:

- ▶ 500 Euro für persönliche Mitgliedschaften
- ▶ 250 Euro für Juniormitgliedschaften (bis 35 Jahre)
- ▶ 2500 Euro für Mitgliedschaften mittelständischer Unternehmen nach EU-Norm
- ▶ 5000 Euro für Mitgliedschaften großer Unternehmen

Kontakt:

Freundes- und Förderkreis
Deutsches Museum e. V.
Museumsinsel 1 · 80538 München

Ihre Ansprechpartnerin:

Claudine Koschmieder
Tel. 089 / 21 79 - 314
Fax 089 / 21 79 - 425
c.koschmieder@
deutsches-museum.de

Frischer Wind in der Ausstellung »Energietechnik«

Die Ausstellung »Energietechnik« wird aktualisiert

Wind und Sonne liefern theoretisch unendlich viel Energie. Diese effizient zu nutzen, ist ein hochaktuelles Thema, das nicht nur in der Technik, sondern auch in der gesellschaftlichen Umsetzung in Zukunft eine große Rolle spielen wird. Das Deutsche Museum hat seine Ausstellung Energietechnik zu diesen Themen auf den aktuellsten Stand gebracht. Dadurch ist nun der Bereich Windenergie neu in die Ausstellung integriert sowie der bestehende Bereich Sonnenenergie aktualisiert worden.

Auch bisher wurden im Deutschen Museum in der Ausstellung Energietechnik die sogenannten regenerativen Energiequellen am Beispiel der Solarenergie thematisiert. Nun werden in diesem Bereich unter anderem die neuesten Innovationen, mit denen Energie-Wirkungsgrade von 40% erreicht werden können, anschaulich erklärt. Ein Highlight des neuen Bereichs Windenergie ist ein Landschaftsmodell, in dem der Besucher den Standort für ein neues Windrad bestimmen kann. Beim Platzieren des Windrades bekommt man direkt eine Rückmeldung über die Standortwahl. So erfährt man nicht nur, ob die technischen Bedingungen – wie ausreichender Wind – stimmen, sondern auch, ob die gesellschaftliche Akzeptanz gegeben ist. Eine Aufgabe, die schwerer ist, als sie vermuten lässt.

Der bayerische Umweltminister Dr. Marcel Huber betont, wie wertvoll die Ausstellung für die Sensibilisierung der Bevölkerung sei: »Die Energiewende gelingt nur, wenn sie in den Köpfen der Menschen verankert ist und jeder Einzelne seinen Beitrag leistet. Mit der Ausstellung werden technische Zusammenhänge

lebensnah und anschaulich erklärt. So kann man Menschen ganz leicht für Energiesparen und Energieeffizienz begeistern.« Prof. Wolfgang M. Heckl, Generaldirektor des Deutschen Museums: »Durch die Aktualisierung der regenerativen Energietechnik schreitet die Verjüngung der

Ausstellungen voran. Die Abteilung Energietechnik konnte dank der großzügigen finanziellen Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit schon jetzt dem Stand der Dinge adäquat angepasst werden.« Die aktuelle Modernisierung des Deutschen

Der Windkraftplaner: Im Modell einer Windkraftanlage sind verschiedene Standorte vorausgewählt. Beim Positionieren der Windkraftanlagen erhält man Feedback ob der gewählte Ort für die Anlage geeignet ist.



Frischer Wind in der Ausstellung Energietechnik

Die Ausstellung Energietechnik wird aktualisiert

Wind und Sonne liefern theoretisch unendlich viel Energie. Diese effizient zu nutzen ist ein hochaktuelles Thema, das nicht nur in der Technik, sondern auch in der gesellschaftlichen Umsetzung in Zukunft eine große Rolle spielen wird. Das Deutsche Museum hat seine Ausstellung Energietechnik zu diesen Themen auf den aktuellsten Stand gebracht. Dadurch ist nun der Bereich Windenergie neu in die Ausstellung integriert sowie der bestehende Bereich Sonnenenergie aktualisiert worden.

Auch bisher wurden im Deutschen Museum in der Ausstellung Energietechnik die sogenannten regenerativen Energiequellen am Beispiel der Solarenergie thematisiert. Nun werden in diesem Bereich unter anderem die neuesten Innovationen, mit denen Energie-Wirkungsgrade von 40% erreicht werden können, anschaulich erklärt. Ein Highlight des neuen Bereichs Windenergie ist ein Landschaftsmodell, in dem der Besucher den Standort für ein neues Windrad bestimmen kann. Beim Platzieren des Windrades bekommt man direkt eine Rückmeldung über die Standortwahl. So erfährt man nicht nur, ob die technischen Bedingungen – wie ausreichend Wind – stimmen, sondern auch, ob die gesellschaftliche Akzeptanz gegeben ist. Eine Aufgabe, die schwerer ist, als sie vermuten lässt.

Der bayerische Umweltminister Dr. Marcel Huber betont, wie wertvoll die Ausstellung für die Sensibilisierung der Bevölkerung sei: »Die Energiewende gelingt nur, wenn sie in den Köpfen der Menschen verankert ist und jeder Einzelne seinen Beitrag leistet. Mit der Ausstellung werden technische Zusammenhänge

lebensnah und anschaulich erklärt. So kann man Menschen ganz leicht für Energiesparen und Energieeffizienz begeistern.« Prof. Wolfgang M. Heckl, Generaldirektor des Deutschen Museums: »Durch die Aktualisierung der regenerativen Energietechnik schreitet die Verjüngung der

Ausstellungen voran. Die Abteilung Energietechnik konnte dank der großzügigen finanziellen Unterstützung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Gesundheit schon jetzt dem Stand der Dinge adäquat angepasst werden.«

Die aktuelle Modernisierung des

Der Windkraftplaner: Im Modell einer Windkraftanlage sind verschiedene Standorte vorausgewählt. Beim Positionieren der Windkraftanlagen erhält man Feedback ob der gewählte Ort für die Anlage geeignet wäre.



Deutschen Museums erstreckt sich von der Generalsanierung des Gebäudes über den Bau eines zentralen Exponatarchivs bis zur Erneuerung der Ausstellungen, um auch die aktuellsten Erkenntnisse der Forschung

zu berücksichtigen. Bis 2025 sollen die Erneuerungsarbeiten abgeschlossen sein. Trotz dieses umfassenden Sanierungsprojekts wird das Deutsche Museum durchgehend für Besucher geöffnet bleiben.

Bernhard Weidemann



Bild oben: Blattadapter einer Enercon E-66 Windkraftanlage. Eine Windkraftanlage wandelt die Energie des Windes in elektrische Energie um und speist diese ins Netz. Der Blattadapter einer solchen Anlage verbindet das Rotorblatt mit der Nabe.

Bild unten: Die Medienstation zeigt die aktuelle Sonneneinstrahlung am Deutschen Museum an. Eine Infotafel erklärt, wie viel Energie wir von der Sonne bekommen.



Heute schon gebloggt?

Ein wenig versteckt ist der Button, über den man zum Blog des deutschen Museums findet: Am unteren Bildschirmrand weist das Wörtchen »Blog« den Weg. Auch Besucherinnen und Besucher dürfen hier posten. Probieren Sie es doch einmal aus!

www.deutsches-museum.de/blog



MUSEUMSINSEL

Mit dem MP3-Player durchs Museum

Entdecken Sie das Deutsche Museum neu mit dem Audioguide! Zu einzelnen Ausstellungen bieten wir Audioguides im MP3-Format an, die Sie vor dem Besuch auf Ihr MP3-Gerät laden können. Das Angebot wird laufend erweitert. Die aktuellen Führungen finden Sie unter: www.deutsches-museum.de/verlag/podcasts

1. Vor dem Museumsbesuch

Laden Sie die kostenlosen MP3-Dateien herunter. Sie können sich dann die Führung auf jedem MP3-fähigen Gerät anhören. Zusätzlich steht Ihnen ein Begleitheft als PDF-Download zur Verfügung – mit Bedienungshinweisen und Bildern der Exponate. Das Heft liegt im Museum auch aus.

2. Im Deutschen Museum

Wenn Ihr Abspielgerät Audios und Fotos parallel zeigen kann, sehen Sie auf dessen Display die jeweiligen Stationsnummern und Abbildungen der Exponate. Ansonsten funktioniert der Guide als rein audigestützte Führung.

Bitte beachten Sie, dass wir im Deutschen Museum keine Abspielgeräte zum Verleih oder Verkauf anbieten.

Kraftmaschinen. Von der Muskelkraft zur Gasturbine



Kraftmaschinen sind die »Antreiber« der menschlichen Zivilisation: Produktions- und Verkehrsmittel, Maschinen zur Energieerzeugung setzen sich ohne Antrieb nicht in Bewegung. Ein neues Begleitbuch zur Ausstellung »Kraftmaschinen« von Karl Allwang gibt einen Überblick über diese Abteilung des Deutschen Museums.

Die Abteilung Kraftmaschinen bietet einen chronologischen Überblick über die Entwicklung von Arbeits- und Antriebsmaschinen und zeigt herausragende Exponate aus der Sammlung. Ein neues Begleitbuch soll dem Leser und Besucher die Möglichkeit geben, einen ersten Eindruck von dieser Entwicklung und den Exponaten, Modellen und Dioramen der Ausstellung zu geben.

Die Gliederung folgt der chronologischen Darstellung der Ausstellung und beginnt mit den Muskelkraft- und den Windkraftmaschinen, darauf folgen die Wasserkraftmaschinen und die Dampfkraft sowie abschließend die Verbrennungsmotoren und die Gasturbinen. Zielpublikum ist nicht der Fachbesucher, sondern der interessierte Laienbesucher, der mit dem Buch seinen Besuch zu Hause noch einmal vertiefen (oder vorbereiten) kann und somit einen Überblick über die Entwicklung der Kraftmaschinen anhand der Sammlung des Deutschen Museums erhält. Daher bedient sich Karl Allwang einer einfachen und leicht verständlichen Sprache, ohne jedoch völlig auf die technische Seite des Themas zu verzichten. Auch Größe und Format – der Möglichkeit geschuldet, große Abbildungen der Objekte zu zeigen – geben der Publikation mehr den Charakter eines Nachschlagewerks denn einer handlichen Publikation für den Museumsbesuch oder eines Fachbuchs.

Die Kapitel gliedern sich in eine Einleitung, einen bebilderten geschichtlichen Abriss, der ggf. durch Informationsseiten mit Erläuterungen zu technischen Begriffen ergänzt wird. Daran schließt sich eine Kurzbeschreibung des Lebens und Werks einer wichtigen Person der entspre-

chenden Kraftmaschinengattung wie beispielsweise »Charles Parsons«, »Rudolf Diesel« und »Franz Stolze« an. Eine Tafel mit wichtigen Daten aus der Geschichte ergänzt den Textteil. Darauf folgen ausgewählte Objekte aus der Ausstellung. Mittels großformatigen Bildern, kurzen Erläuterungstexten und technischen Daten kann sich der Leser über die Ausstellungsstücke informieren. Ein knappes Literaturverzeichnis und ein Personenregister befinden sich am Ende des Buches. Die reiche Bebilderung des Buches stammt zum einen aus den wichtigsten technischen Darstellungen, Katalogen und Patenten zum Thema, zum anderen zeigen die Fotos der Objekte aus der Ausstellung – möglichst großformatig abgebildet – teilweise Details der Modelle und Exponate.

So bietet die Publikation einem interessierten Leser mit oder ohne Besuch der gleichnamigen Ausstellung des Museums einen knapp gefassten historischen Überblick. Es fehlen zwar die neusten Entwicklungen und die gesellschaftlichen Implikationen, doch bietet das Buch eine einfache Möglichkeit, sich über das Thema Kraftmaschinen und ihre Geschichte anhand der Exponate des Deutschen Museums zu informieren.

Ralf Spicker



Das »Pedelec« hat inzwischen sechsstelligen Verkaufszahlen in Deutschland und gilt als Einstieg in die Elektromobilität.



Der integrierte Motorgenerator ist speziell für Hybridfahrzeuge platzsparend gebaut. Er kann deshalb zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe platziert werden. Der Motor hat eine Leistung von 34 kW und ein maximales Drehmoment von 300 Nm.

VERKEHRSSZENTRUM Sonderausstellung bis 15. September 2013

Aufgeladen!

Elektromobilität zwischen Wunsch und Wirklichkeit

Das Elektroauto steht im Fokus der aktuellen Diskussion. Wird es unsere Mobilität verändern? Seit 100 Jahren gibt es immer wieder Anläufe, den elektrischen Antrieb im Automobil zu etablieren, mit bisher wenig Erfolg. Aber die Rahmenbedingungen unserer Energiewirtschaft und unseres Kommunikationsverhaltens haben sich verändert. Warum dadurch der aktuelle Versuch, elektrischen Individualverkehr zu schaffen, erfolgreicher sein könnte, zeigt die Sonderausstellung »Aufgeladen!« mit historischen und aktuellen Exponaten, Medien und Begleitveranstaltungen.

Die Ausstellung blickt zurück in die Geschichte der Elektromobilität und beschreibt den aktuellen Stand der Technik wie spezielle Motoren, Getriebe, Crash-Elemente, Akkus und Ladesäulen. Sie zeigt an Beispielen, wie zukünftige Mobilitätskonzepte durch Verbindungen der Bereiche Mobilität, Energiewirtschaft

und Kommunikation aussehen könnten. Highlights der Ausstellung sind die ersten Spezialreifen für Elektroautos sowie aktuelle Elektrofahrzeuge wie Auto, E-Roller, Pedelec-Fahrräder. Historische Elektrofahrzeuge wie der Lieferwagen Hansa Lloyd oder der Nachbau des ersten deutschen Elektroautos, der »Flocken-Wagen« laden zum Entdecken ein.

Leitungsgebundene Elektrofahrzeuge wie Straßenbahn, U-Bahn oder Trolleybusse bilden seit über 100 Jahren das Rückgrat des öffentlichen Verkehrs. Der Einsatz von Elektrofahrzeugen im Individualverkehr erfordert neben technischen Voraussetzungen wie dem Aufbau einer Ladeinfrastruktur auch die Bereitschaft, eingetübte Mobilitätsmuster zu überdenken.

Der Themenbereich »Neue Rahmenbedingungen« beschreibt das Smartphone als Basis einer neuen Mobilität. Die Anzeige von Fahrplä-



Modell eines Energiesparhauses: Erneuerbare Energien und energiesparende Geräte senken den Stromverbrauch eines Hauses. Zukünftig könnte die Autobatterie als zusätzliche Energiequelle bzw. als Energiespeicher in der Hausversorgung eingesetzt werden.

nen oder Standorten freier Leihfahrzeuge macht es möglich, die Mobilität auch von unterwegs zu organisieren. Wenn das Elektrofahrzeug zukünftig auch noch als Speicher für Strom aus erneuerbaren Energien eingesetzt werden kann, ergäbe sich daraus eine ideale Kombination von Mobilität, Kommunikation und Energieversorgung. Vielleicht beeinflussen die veränderten Faktoren den Ausgang des erneuten Wettbewerbs der Antriebssysteme diesmal zugunsten des Elektrofahrzeugs.

Bernhard Weidemann

Diese Geschichte hier handelt von den wunderbaren Eigenschaften von Fahrrädern, davon, welche geniale Erfindung dieses Fortbewegungsmittel ist, wie gesund es ist, Fahrrad zu fahren, wie umweltschonend, wie beglückend. Man sieht vom Fahrrad mehr von der Landschaft als vom Auto aus oder der Bahn, man kommt schneller in Kontakt mit anderen Menschen, man bleibt am Boden und schafft doch in einem dem Menschen und seiner Wahrnehmung angemessenen Tempo eine ganz schöne Strecke.

Bevor ich aber all die wunderbaren Seiten des Fahrradfahrens weiter ausführe, habe ich zunächst noch ein anderes Thema: Es wird ja alles immer schneller. Ganz früher ging man noch zu Fuß, später nahm man einen Esel und dann fuhr man Auto. Vor zwanzig Jahren stand man noch ewig am Herd und rührte sein Süppchen um, bis es heiß war, heute stellt man das Zeug in die Mikrowelle! Und es ist gar nicht so lange her, da schrieb man noch Briefe mit der Hand und hoffte, dass die Zustellung nicht länger als eine Woche dauere. Inzwischen schreibt man E-Mails und wird nervös, wenn sie nicht nach drei Minuten in der Mailbox des Empfängers landen. Werden wir nicht eines Tages vor lauter Tempo und Parallelverarbeitung durchbrennen, wie überstrapazierte Glühbirnen? Kollektives ADHS auf allen Ebenen, nur noch beherrschbar durch Tonnen und Aber-tonnen von Ritalin? Aber, habe ich beobachtet, während um mich herum alles immer rasanter und rasanter wird, werde ich selbst immer langsamer und langsamer. Manchmal glaube ich sogar, dass ich auf dem Weg bin, ein Stein zu werden.

Fräulein Schröder sagte jüngst zu mir: »Das ist das Alter.« Aber mit meinem Alter hat meine fortschreitende Versteinigung nicht das Geringste zu tun. Ich bin ja jetzt schon so derart langsam, so alt kann ich überhaupt nicht mehr werden. Es ist, denke ich, vielmehr so, dass ich mich schon vor sehr langer Zeit entschieden habe, dem allgemeinen Tempowahn zu entsagen. Das kam meiner Natur entgegen. Bereits als Kind war ich äußerst langsam, ich trottete immer hinter den anderen her, stets musste man mich antreiben. Der Satz »Komm doch jetzt endlich!« war die alltägliche Begleitmusik meines retardierten, juvenilen Daseins. Und während alles um mich herum rannte und eilte und immer schneller irgendwohin hetzte, blieb ich stehen und schaute und schaute und staunte. Ich vergaß die Zeit und widmete mich den Dingen um mich her, dem Regen, der mir ins Gesicht klatschte, der bizarren Ästhetik überquellender Müll-eimer, den Ölschlieren auf dem Asphalt, den Formen und Strukturen alter Hundehaufen auf dem Trottoir. Und natürlich kam ich immer schon und komme auch heute noch gerne zu spät. Fräulein Schröder macht das wahnsinnig. Sie hasst Zuspätkommen. »Immer muss ich auf dich warten«, flucht sie und, »komm doch jetzt endlich!« Und sie gibt mir die Schuld an ihrer schlechten Laune. Dabei kommen wir eigentlich gar nicht zu spät, wir treffen nur später ein als die anderen. Sie halte diese Beschreibung des Sachverhalts für

zynisch, sagte sie mir unlängst. »Wenn wir irgendwohin kommen, dann ist in der Regel schon alles vorbei! Von den letzten Kinofilmen, die wir gesehen haben, kenne ich nur den Abspann, von den Vorträgen nur die Schlussworte und zu den letzten Geburtstagsfeiern kamen wir rechtzeitig, um beim Aufräumen zu helfen.« Ich dachte: »Haben wir tatsächlich etwas verpasst?« Mag ja sein. Aber wäre ich zum Beispiel früher bei einer Abendeinladung, einem Kinobesuch oder bei einem Vortrag gewesen, dann hätte ich ja auch all das versäumt, was mich davon hätte abhalten können, pünktlich zu sein. Ich sagte: »Wir verpassen immer irgendetwas, ganz gleich zu welchem Zeitpunkt wir irgendwo ankommen. Wir verpassen immer alles das, woran wir nicht teilnehmen, was wir nicht tun, was nicht mit uns geschieht. Unser ganzes Leben ist ein einziges, großes Verpassen.« »Aber ist das ein Grund«, erwiderte Fräulein Schröder, »die Zeit so zu vertrödeln? Was wir tun können und was wir erleben können, das ist ja nicht alles gleichermaßen attraktiv. Und sollte man nicht lieber die attraktiven Alternativen wählen anstatt die langweiligen? Du aber entscheidest dich ja besonders gerne dafür, Zeit einfach nur verstreichen zu lassen.«

Ich schaute aus dem Fenster. Im Haus gegenüber zog jemand die Gardinen zur Seite und öffnete das Fenster. Eine Frau mittleren Alters beugte sich vor und sprach offenbar mit einem Kind, das unten auf dem Gehweg stand und nach oben schaute. Die Frau war anscheinend verärgert, sie gestikuliert drohend mit den Armen, ich konnte ihr den scharfen Ton von den Lippen ablesen. Dann verschwand sie im hinteren Teil ihrer Wohnung, während sich das Kind mit dem Rücken an die Hauswand lehnte und zu mir nach oben schaute. Ich schaute zurück. Das Kind lächelte. Es winkte zu mir herüber und ich winkte zurück. Nach einiger Zeit erschien die Frau wieder am Fenster und warf ein kleines Päckchen hinunter. Vielleicht einen Haustürschlüssel, den sie in Papier gewickelt hatte. »Bist du damit einverstanden?«, hörte ich Fräulein Schröder fragen. »Womit bin ich einverstanden?«, antwortete ich irritiert. »Vergiss es einfach! Ich mach das jetzt so, wie ich es vorgeschlagen habe.« »Äh, ja, mach das«, erwiderte ich und hatte nicht den blassesten Schimmer, wovon sie sprach. Im Grunde war es ja auch egal. Irgendetwas würde eben geschehen. Dieses oder auch etwas anderes. ■■

1. Postskriptum: Die Geschichte mit den Fahrrädern war, wie wahrscheinlich bemerkt wurde, nur eine der unendlichen Möglichkeiten, die jetzt doch unter den Tisch gefallen ist. Macht aber nichts, denn dafür gab es ja etwas anderes.

2. Postskriptum: Fräulein Schröder hat uns einen Flug nach Vietnam gebucht. Ich soll im Sommer in ein Flugzeug steigen. Ich kann Fliegen nicht ausstehen. »Können wir nicht mit dem Fahrrad oder meinetwegen mit dem Schiff dahin fahren?«, habe ich sie gefragt. »Wie lange willst du denn unterwegs sein?«, fragte sie mich. Ich zuckte mit den Schultern. »Lange«, sagte ich, »am liebsten möglichst lange.«

Text:
Daniel Schnorbusch,
Illustration:
Jana Konschak



DER AUTOR

Dr. Daniel Schnorbusch
geboren 1961 in Bremen, aufgewachsen in Hamburg, Studium der Germanistischen und Theoretischen Linguistik, Literaturwissenschaft und Philosophie in München, ebendort aus familiären Gründen und nicht mal ungern hängen geblieben, arbeitet als Lehrer, Dozent und freier Autor.

Diese Geschichte hier handelt von den wunderbaren Eigenschaften von Fahrrädern, davon, welche geniale Erfindung dieses Fortbewegungsmittel ist, wie gesund es ist, Fahrrad zu fahren, wie umweltschonend, wie beglückend. Man sieht vom Fahrrad mehr von der Landschaft als vom Auto aus oder der Bahn, man kommt schneller in Kontakt mit anderen Menschen, man bleibt am Boden und schafft doch in einem dem Menschen und seiner Wahrnehmung angemessenen Tempo eine ganz schöne Strecke.

Bevor ich aber all die wunderbaren Seiten des Fahrradfahrens weiter ausführe, habe ich zunächst noch ein anderes Thema: Es wird ja alles immer schneller. Ganz früher ging man noch zu Fuß, später nahm man einen Esel und dann fuhr man Auto. Vor zwanzig Jahren stand man noch ewig am Herd und rührte sein Süppchen um, bis es heiß war, heute stellt man das Zeug in die Mikrowelle! Und es ist gar nicht so lange her, da schrieb man noch Briefe mit der Hand und hoffte, dass die Zustellung nicht länger als eine Woche dauert. Inzwischen schreibt man E-Mails und wird nervös, wenn sie nicht nach drei Minuten in der Mailbox des Empfängers landen. Werden wir nicht eines Tages vor lauter Tempo und Parallelverarbeitung durchbrennen, wie überstrapazierte Glühbirnen? Kollektives ADHS auf allen Ebenen, nur noch beherrschbar durch Tonnen und Aber-tonnen von Ritalin? Aber, habe ich beobachtet, während um mich herum alles immer rasanter und rasanter wird, werde ich selbst immer langsamer und langsamer. Manchmal glaube ich sogar, dass ich auf dem Weg bin, ein Stein zu werden.

Fräulein Schröder sagte jüngst zu mir: »Das ist das Alter.« Aber mit meinem Alter hat meine fortschreitende Versteinigung nicht das Geringste zu tun. Ich bin ja jetzt schon so derart langsam, so alt kann ich überhaupt nicht mehr werden. Es ist, denke ich, vielmehr so, dass ich mich schon vor sehr langer Zeit entschieden habe, dem allgemeinen Tempowahn zu entsagen. Das kam meiner Natur entgegen. Bereits als Kind war ich äußerst langsam, ich trottete immer hinter den anderen her, stets musste man mich antreiben. Der Satz »Komm doch jetzt endlich!« war die alltägliche Begleitmusik meines retardierten, juvenilen Daseins. Und während alles um mich herum rannte und eilte und immer schneller irgendwohin hetzte, blieb ich stehen und schaute und schaute und staunte. Ich vergaß die Zeit und widmete mich den Dingen um mich her, dem Regen, der mir ins Gesicht klatschte, der bizarren Ästhetik überquellender Müll-eimer, den Ölschlieren auf dem Asphalt, den Formen und Strukturen alter Hundehaufen auf dem Trottoir. Und natürlich kam ich immer schon und komme auch heute noch gerne zu spät. Fräulein Schröder macht das wahnsinnig. Sie hasst Zuspätkommen. »Immer muss ich auf dich warten«, flucht sie und, »komm doch jetzt endlich!« Und sie gibt mir die Schuld an ihrer schlechten Laune. Dabei kommen wir eigentlich gar nicht zu spät, wir treffen nur später ein als die anderen. Sie halte diese Beschreibung des Sachverhalts für

zynisch, sagte sie mir unlängst. »Wenn wir irgendwohin kommen, dann ist in der Regel schon alles vorbei! Von den letzten Kinofilmen, die wir gesehen haben, kenne ich nur den Abspann, von den Vorträgen nur die Schlussworte und zu den letzten Geburtstagsfeiern kamen wir rechtzeitig, um beim Aufräumen zu helfen.« Ich dachte: »Haben wir tatsächlich etwas verpasst?« Mag ja sein. Aber wäre ich zum Beispiel früher bei einer Abendeinladung, einem Kinobesuch oder bei einem Vortrag gewesen, dann hätte ich ja auch all das versäumt, was mich davon hätte abhalten können, pünktlich zu sein. Ich sagte: »Wir verpassen immer irgendetwas, ganz gleich zu welchem Zeitpunkt wir irgendwo ankommen. Wir verpassen immer alles das, woran wir nicht teilnehmen, was wir nicht tun, was nicht mit uns geschieht. Unser ganzes Leben ist ein einziges, großes Verpassen.« »Aber ist das ein Grund«, erwiderte Fräulein Schröder, »die Zeit so zu vertrödeln? Was wir tun können und was wir erleben können, das ist ja nicht alles gleichermaßen attraktiv. Und sollte man nicht lieber die attraktiven Alternativen wählen anstatt die langweiligen? Du aber entscheidest dich ja besonders gerne dafür, Zeit einfach nur verstreichen zu lassen.«

Ich schaute aus dem Fenster. Im Haus gegenüber zog jemand die Gardinen zur Seite und öffnete das Fenster. Eine Frau mittleren Alters beugte sich vor und sprach offenbar mit einem Kind, das unten auf dem Gehweg stand und nach oben schaute. Die Frau war anscheinend verärgert, sie gestikuliert drohend mit den Armen, ich konnte ihr den scharfen Ton von den Lippen ablesen. Dann verschwand sie im hinteren Teil ihrer Wohnung, während sich das Kind mit dem Rücken an die Hauswand lehnte und zu mir nach oben schaute. Ich schaute zurück. Das Kind lächelte. Es winkte zu mir herüber und ich winkte zurück. Nach einiger Zeit erschien die Frau wieder am Fenster und warf ein kleines Päckchen hinunter. Vielleicht einen Haustürschlüssel, den sie in Papier gewickelt hatte. »Bist du damit einverstanden?«, hörte ich Fräulein Schröder fragen. »Womit bin ich einverstanden?«, antwortete ich irritiert. »Vergiss es einfach! Ich mach das jetzt so, wie ich es vorgeschlagen habe.« »Äh, ja, mach das«, erwiderte ich und hatte nicht den blassesten Schimmer, wovon sie sprach. Im Grunde war es ja auch egal. Irgendetwas würde eben geschehen. Dieses oder auch etwas anderes. ■■

1. Postskriptum: Die Geschichte mit den Fahrrädern war, wie wahrscheinlich bemerkt wurde, dann doch nur eine der unendlichen Möglichkeiten, die jetzt doch unter den Tisch gefallen ist. Macht aber nichts, denn dafür gab es ja etwas anderes.

2. Postskriptum: Fräulein Schröder hat uns einen Flug nach Vietnam gebucht. Ich soll im Sommer in ein Flugzeug steigen. Ich kann Fliegen nicht ausstehen. »Können wir nicht mit dem Fahrrad oder meinetwegen mit dem Schiff dahin fahren?«, habe ich sie gefragt. »Wie lange willst Du denn unterwegs sein?« fragte sie mich. Ich zuckte mit den Schultern. »Lange«, sagte ich, »am liebsten möglichst lange.«

Text:
Daniel Schnorbusch,
Illustration:
Jana Konschak

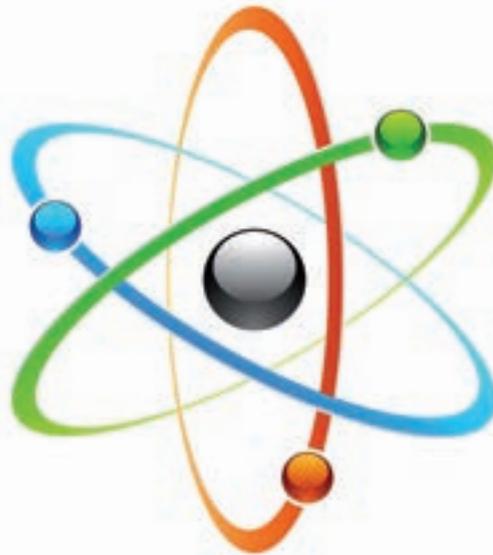


DER AUTOR

Dr. Daniel Schnorbusch
geboren 1961 in Bremen, aufgewachsen in Hamburg, Studium der Germanistischen und Theoretischen Linguistik, Literaturwissenschaft und Philosophie in München, ebendort aus familiären Gründen und nicht mal ungern hängen geblieben, arbeitet als Lehrer, Dozent und freier Autor.



Der dänische Physiker Niels Bohr entwickelte das »Bohr'sche Atommodell«.



Die Welt der kleinsten Teilchen

Der dänische Physiker Niels Bohr (1885–1962) hätte auch einfach ein zu seiner Zeit bekannter Fußballspieler werden können. Aber die Liebe zur Naturwissenschaft obsiegt schließlich doch. Zum Glück, denn auch in der Physik bewies Bohr rasch seine überragenden Fähigkeiten. Die Theorien von Ernest Rutherford, Max Planck und Albert Einstein inspirierten ihn zum Entwurf seines Atommodells, mit dem er entscheidend zum Verständnis physikalischer und chemischer Vorgänge beitrug. Im Juli, September und November 1913 veröffentlichte Bohr seine neue Atomtheorie, die zur Grundlage für unser modernes Verständnis der Materie wurde. Am Beginn dieser »Trilogie« stand eine modellhafte Vorstellung vom Aufbau eines Atoms: Um einen positiv geladenen Kern sollten Elektronen kreisen, die sich zu Ringen anordnen und nach Quantenvorschriften bewegen. Der große Physiker und sein Atommodell stehen im Mittelpunkt unserer nächsten Ausgabe.

Ein positiv geladener Kern, um den Elektronen kreisen. Dieses Bild prägt bis heute unsere Vorstellung vom Aufbau der Atome.

Impressum

Das Magazin
aus dem Deutschen Museum

37. Jahrgang

Herausgeber: Deutsches Museum München
Museumsinsel 1
80538 München
Postfach 80306 München
Telefon (089) 21 79-1
www.deutsches-museum.de

Gesamtleitung: Rolf Gutmann (Deutsches Museum),
Dr. Stefan Bollmann (Verlag C.H. Beck, verantwortlich)

Beratung für diese Ausgabe: Dr. Bettina Gundler

Redaktion: Sabrina Landes (Leitung), Andrea Bistrich,
Manfred Grögler (Korrektur), Birgit Schwintek (Grafik),
Inge Kraus (Bildredaktion) Bärbel Bruckmoser
(Produktion), Gündlerstraße 24, 81827 München,
E-Mail: kute@publishnet.de, www.publishnet.de

80801 München; Postfach 40 03 40, 80703 München,
Telefon (089) 3 81 89-0, Telefax (089) 3 81 89-398,
Postbank: München 62 29-802, www.beck.de; der
Verlag ist oHG. Gesellschafter sind Dr. Hans Dieter
Beck und Dr. h.c. Wolfgang Beck, beide Verleger in
München.

Wissenschaftlicher Beirat: Dr. Frank Dittmann
(Kurator Energietechnik, Starkstromtechnik, Auto-
mation), Dr. Johannes-Geert Hagmann (Kurator
Physik, Geodäsie, Geophysik), Dr. Nina Möllers (For-
schungsinstitut), PD Dr. Elisabeth Vaupel (Fors-
chungsinstitut), Bernhard Weidemann (Leiter
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit)

Herstellung: Bettina Seng, Verlag C.H. Beck

Anzeigen: Fritz Leberherz (verantwortlich), Verlag
C.H. Beck oHG, Anzeigen-Abteilung, Wilhelmstraße
9, 80801 München; Postfach 40 03 40, 80703 Mün-
chen; Telefon (089) 3 81 89-598, Telefax (089) 3 81 89-
599. Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 29, Anzei-
genabschluss: sechs Wochen vor Erscheinen.

Repro: Rehmbrand, Rehms & Brandl Medientechnik
GmbH, Friedenstraße 18, 81671 München

Druck und Bindung: Memminger MedienCentrum,
Fraunhoferstraße 19, 87700 Memmingen

Versand: Druckerei C.H. Beck, Niederlassung des
Verlags C.H. Beck oHG, Bergerstr. 3, 86720 Nördlingen

Bezugspreis 2013: Jährlich 26,- €;
Einzelheft 7,80 €, jeweils zuzüglich Versandkosten

Für Mitglieder des Deutschen Museums ist der Preis
für den Bezug der Zeitschrift im Mitgliedsbeitrag ent-
halten (Erwachsene 52,- €, Schüler und Studenten
32,- €). Erwerb der Mitgliedschaft: schriftlich beim
Deutschen Museum, 80306 München. **Für Mitglieder
der Georg-Agricola-Gesellschaft** zur Förderung der
Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik
e. V. ist der Preis für den Bezug der Zeitschrift im Mit-
gliedsbeitrag enthalten. Weitere Informationen:
Georg-Agricola-Gesellschaft, Institut für Wissen-
schafts- und Technikgeschichte, TU Bergakademie
Freiberg, 09596 Freiberg, Telefon (03731) 39 34 06

Bestellungen von Kultur & Technik über jede Buch-
handlung und beim Verlag. **Abbestellungen** mindes-
tens sechs Wochen vor Jahresende beim Verlag.
Abo-Service: Telefon (089) 3 81 89-679

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich. Sie und
alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen
sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung
außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts-
gesetzes bedarf der Zustimmung des Verlags. Der
Verlag haftet nicht für unverlangt eingesandte Bei-
träge und Bilddokumente. Die Redaktion behält
sich vor, eingereichte Manuskripte zu prüfen und
gegebenenfalls abzulehnen. Ein Recht auf Abdruck
besteht nicht. Namentlich gekennzeichnete Bei-
träge geben nicht unbedingt die Meinung der Re-
daktion wieder.

ISSN 0344-5690

