

# Hypatias Töchter

Berühmte Frauen in Naturwissenschaft und Technik



Die Herstellung dieser Broschüre  
wurde durch MBB unterstützt.

# Hypatias Töchter

## Berühmte Frauen in Naturwissenschaft und Technik

Ein zersplitterter Stein, ein gebogener Ast – das waren die ersten Werkzeuge der Menschen. Sie entstanden durch Beobachten, Erinnern und Ausprobieren. Daraus entwickelte sich die Naturwissenschaft. Das Sammeln von Wissen, das Spekulieren und Experimentieren ist so alt wie die Menschheit selbst. Und Frauen haben darin stets eine Rolle gespielt.

### Naturwissenschaft war nie reine Männersache

Frauen erfanden Werkzeuge, sammelten Kenntnisse über eßbare und heilsame Pflanzen, und entdeckten vermutlich die Chemie der Töpferei und die Physik des Spinnens. Im alten Griechenland und Rom arbeiteten Frauen als Ärztinnen und Medizinwissenschaftlerinnen. Im Mittelalter schrieben Klosterfrauen Bücher über Astronomie, Physik und Heilkunde. Im 19. und 20. Jahrhundert bekamen Frauen Nobelpreise für Physik und Chemie und sie flogen in den Weltraum.

**Trotzdem werden Naturwissenschaft und Technik als Männersache betrachtet: Daß auch zahlreiche Frauen mit ihren Erkenntnissen und Theorien zur Entwicklung der Menschheit beigetragen haben, blieb bis heute weitgehend unbekannt.**

**Die Ausstellung möchte daher eine Auswahl dieser Frauen vorstellen. Anhand von wenigen Beispielen soll deutlich gemacht werden, daß es in Naturwissenschaft und Technik schon immer begabte und engagierte Frauen gegeben hat.**

### Hindernisse weiblicher Wissenschaft

Daß nur wenige trotz bedeutender wissenschaftlicher Beiträge den Bekanntheitsgrad von beispielsweise Marie Curie erreicht haben, liegt daran, daß Frauen bis ins 20. Jahrhundert hinein für eine wissenschaftliche Bildung und Laufbahn enorme Hindernisse überwinden mußten.

Zahlreiche Frauen der verschiedenen Epochen bezahlten ihren wissenschaftlichen Forscherdrang sogar mit dem Leben: Heilerinnen und Kräuterfrauen beispielsweise wurden bis in die frühe Neuzeit als Hexen verbrannt.

### Hypatia von Alexandria (370-415 n. Chr.)

**Die Mathematikerin und Philosophin Hypatia von Alexandria wurde im Jahre 415 n. Chr. von fanatischen Christen heimtückisch ermordet. Ihr Leben steht beispielhaft für das vieler anderer Naturwissenschaftlerinnen. Die Tochter des Mathematikers Theon ist die erste, deren Biographie schriftlich dokumentiert ist.**

In einer Epoche, in der christliche Eiferer in der Naturwissenschaft nur Irrlehre und Übel sahen, lehrte Hypatia schon als junge Frau in Alexandria Mathematik, Astrologie und Philosophie. Ihr Haus wurde zum intellektuellen Zentrum, zu dem Studenten von weit her angereist kamen, um wissenschaftliche Fragen zu diskutieren.

Ihre Schriften sind wie die vieler anderer Frauen nicht erhalten. Ein Teil ihrer Arbeiten sind in das Werk von Männern

eingegangen, vornehmlich in das ihres Vaters Theon. Ihre bedeutendste Leistung war ein dreizehnbändiger Kommentar zur "Aritmetica" des Diophant, dem "Vater der Algebra". Im Philosophentalar soll sie durch die Straßen von Alexandria gezogen sein und die Lehren Platons verbreitet haben. Fanatische Mönche lauerten ihr auf, zerrten sie in eine Kirche und fielen mit Messern über sie her. Die brutale Ermordung Hypatias setzte der Verkündung des offenen griechischen Geistes ein vorläufiges Ende. Mit der Ausbreitung des Christentums wurde zunächst auch die naturwissenschaftliche Forschung – und besonders die von Frauen – im gesamten römischen Reich in ein Schattendasein verwiesen.



So könnte sie ausgesehen haben, die Hypatia von Alexandria. Das Bild zeigt eine junge Frau aus Pompeji.

## Die "Sibylle vom Rhein"

Hildegard von Bingen

1098–1179



**Hildegard von Bingen's Ruhm als Heilerin übertraf noch ihren Ruhm als Naturwissenschaftlerin. Sie war die erste bedeutende Medizinerin Deutschlands. Sie betonte die Bedeutung von Hygiene und Ernährungsweise für die Gesundheit. In ihrem großen Medizinwerk "Causae et Curae" schrieb sie – als erste in Deutschland – , Wasser müssen vor dem Genuß abgekocht werden.**

Im frühen Mittelalter wurden die Klöster zu Zentren der Gelehrsamkeit und der Wissenschaft. Das bedeutete auch für Frauen die Möglichkeit des Studiums und der wissenschaftlichen Betätigung. Nonnen waren oft Ärztinnen oder medizinische Ausbilderinnen.

Die gelehrten Äbtissinnen verfügten vor allem in Deutschland über erhebliche territoriale Macht und politischen Einfluß.

Hildegard von Bingen war eine der letzten gelehrten und mächtigen Kirchenfürstinnen des Mittelalters. Das "Liber Scivias", das ihren Äußerungen zufolge mit Hilfe göttlicher Visionen entstand, ist eine vollständige Darstellung des Kosmos. Die Äbtissin stellte sich die Erde kugelförmig vor, umhüllt von konzentrischen Schalen, welche auf die irdischen Geschehnisse einwirkten. Dieses Schema, das auf Pythagoras zurückgeht, wurde von Hildegard mit einzigartigen Details versehen: Beispielsweise beschrieb sie das Erdinnere als zwei muschelförmige Höhlen – Fegefeuer und Hölle.

Ihre große Enzyklopädie der Naturgeschichte wurde noch im 16. Jahrhundert unter dem Namen "Physica" herausgegeben. Das Buch beschreibt eine Vielzahl von Heilpflanzen, Bäumen und Tieren sowie Steine und Metalle. Das deutsche botanische Namensregister des Werkes wird heute noch gebraucht.

Im späten Mittelalter lösten strenges monastisches Leben das liberale Studieren der Ordensleute ab. Mit der Renaissance gerieten die mittelalterlichen Wissenschaftlerinnen in Vergessenheit. Aber sie hinterließen ein Erbe, das die Frauen der gelehrten Salons des 17. und 18. Jahrhunderts wieder aufnahmen.

## "Der Wissenschaft verschrieben"

Emilie du Chatelêt

1706–1749



"Sie war ein großer Mann, dessen einziger Fehler war, eine Frau zu sein." Das schrieb der Philosoph und Aufklärer Voltaire über seine Freundin und Mitarbeiterin Emilie Marquise du Chatelêt-Lo-mont. Die französische Wissenschaftlerin war eine der ersten, die Newtons Physik und Leibniz' vitalistische Naturphilosophie populär machten. Sie leistete damit einen wesentlichen Beitrag zur wissenschaftlichen Revolution in Europa.

Während ihre beiden Kinder auf dem Lande von Gouvernanten erzogen wurden, pflegte die junge Marquise – als Mann verkleidet – Mathematiker und Philosophen in den Pariser Kaffeehäusern zu treffen, zu denen Frauen damals ausschließlich als Kurtisanen Zutritt hatten. Schließlich zog sie sich mit ihrem

Freund und Geliebten Voltaire auf einen lothringischen Landsitz zurück. Den großen Saal des Schösschens Cirey verwandelte sie in ein voll ausgestattetes Laboratorium mit Luftpumpen, Schmelzöfen, Teleskop und anderen Gerätschaften für ihre Experimente.

In Cirey arbeiteten die beiden an einer volkstümlichen Version der newtonschen Theorien. Später wurden die "Elemente der Philosophie von Newton" (1738) offiziell Voltaire zugeschrieben. Auch ihre anonym veröffentlichte "Einführung in die Physik" (1740) war von Anfang an umstritten, da ihr Mathematiklehrer die Autorenschaft für sich deklarierte.

Der Höhepunkt ihres Lebenswerks war die Übersetzung von Newtons "Principia". Damit konnten die wissenschaftlichen Methoden des Engländers zu einem wesentlichen Bestandteil der französischen Aufklärung werden. Während der letzten Arbeiten an den Kommentaren gebahr die 42jährige eine Tochter. Drei Tage darauf starb Emilie du Chatelêt am Kindbettfieber.

## "Prinzessin der Wissenschaft"

Sonja Kowalewski

1850–1891



Ihre Doktorarbeit wurde wegen des "Cauchy-Kowalewski-Lehrsatzes" berühmt, und für ihre grundlegende Arbeit über die Rotation fester Körper um einen Fixpunkt erhielt sie den Prix Bordin der französischen Akademie der Wissenschaft. Obwohl sich die bescheidene, aber engagierte Mathematikerin mit ihren Leistungen immer wieder durchsetzte, bekam sie in ihrem Leben nie die ungeteilte Anerkennung in der von Männern dominierten akademischen Welt.

Sonjas frühes Interesse an der Mathematik wurde auf seltsame Weise geweckt: Im Landhaus der Familie in Weißrußland beklebte man die Wände ihres Kinderzimmers mangels Tapete mit Blättern aus einer Mathematikvorlesung über Differentialrechnung. Als sie Jahre später Mathematikunterricht bekam, waren

ihr die Zahlen, Zeichen und Formeln längst vertraut.

Eine Sondergenehmigung erlaubte es der begabten Sonja an den Mathematikvorlesungen der Universität Heidelberg teilzunehmen, denn Frauen waren damals an deutschen Hochschulen grundsätzlich nicht zum Studium zugelassen. Mit ausgezeichneten Empfehlungen ihrer Dozenten stellte sich Sonja Kowalewski schließlich in Berlin bei Professor Weierstraß, dem "Vater" der mathematischen Analyse vor. Um sie loszuwerden, stellte er ihr einige schwierige Aufgaben. Von ihren Lösungen war er so beeindruckt, daß er sie als Privatschülerin akzeptierte. 1875 setzte er sich dafür ein, daß ihre Theorie über partial-differentiale Gleichungen in Göttingen als Dissertation anerkannt wurde.

Als die Mathematikerin knapp 10 Jahre später mit ihrer kleinen Tochter in Stockholm eintraf, wo sie auf einen Lehrstuhl berufen worden war, bereitete man ihr einen gemischten Empfang. Eine Zeitung hieß sie als "Prinzessin der Wissenschaft" willkommen. Der Bühnenautor August Strindberg hingegen kommentierte ihre Ankunft zynisch: "Ein weiblicher Mathematikprofessor ist eine gefährliche und unerfreuliche Erscheinung, man kann ruhig sagen eine Ungeheuerlichkeit."

## "Ihrer Zeit voraus"

Ada Byron Lovelace

1815–1852

Der erste Mensch der Computerprogramme schrieb, war eine Frau: Ada Byron Lovelace, die Tochter des Dichters und Freiheitskämpfers Lord Byron. Ihr Vorbild war schon als Mädchen die berühmte englische Naturwissenschaftlerin Mary Somerville. Denn ihre Leidenschaft war die Mathematik. Die ehrgeizige Studentin beschäftigte sich intensiv mit der Idee einer "analytischen Maschine", die Charles Babbage entwickelt hatte. Für diesen Vorläufer des Computers, den es nur auf dem Papier gab, schrieb sie schließlich die ersten Programme.



Mit 19 Jahren traf die junge Frau zum ersten Mal auf Babbage, der später als Erfinder und Schrittmacher für den modernen Computer Anerkennung finden sollte. Sie setzte ihr ganzes Streben daran, bei ihm zu studieren. Mit ihren Erläuterungen und Kommentaren zu seiner Arbeit gewann sie seine Aufmerksamkeit. Die von ihm erdachte "analytische Maschine" konnte addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren. Sie sollte mit Lochkarten programmiert werden. Ada entwickelte schließlich solche Programme, mit denen man komplizierte mathematische Berechnungen ausführen konnte.

Bemerkenswert sind auch ihre Vorhersagen für die künftigen Anwendungsmöglichkeiten des Apparates und seine Auswirkungen auf die Wissenschaft. "Die analytische Maschine kann (nur) das ausführen, was wir zu programmieren imstande sind . . . Ihre Aufgabe ist es, uns zu helfen, das verfügbar zu machen, was wir schon wissen", schrieb sie 1843. "Daneben wird sie vermutlich einen indirekten und wechselseitigen Einfluß auf die Wissenschaft selbst ausüben. (. . .) (Dann) werden sich Bezüge und Wesen vieler (. . .) Gegenstände im neuen Lichte zeigen und gründlicher untersucht werden."

Die Pläne der Maschine überstiegen jedoch bei weitem die Möglichkeiten der damaligen Präzisionsmechanik, so daß sie nie tatsächlich gebaut wurde.

## "Berühmt aber bescheiden"

Marie Curie

1867–1934



**In Paris entdeckte Marie Curie 1898 die Radioaktivität als spezifische Eigenschaft des Atoms. Das war eine Forscherleistung, die die Welt verändern sollte. Der Name der gebürtigen Polin wurde damit zu Begriff.**

Gemeinsam mit ihrem Mann Pierre experimentierte Marie Curie jahrelang in einer verfallenen Baracke in Paris mit unzureichenden Hilfsmitteln, um die von

Becquerel nachgewiesene Strahlung von Uransalzen weiter zu untersuchen. Stundenlang rührte die junge Physikerin eine siedende Masse mit einer riesigen Eisenstange und schrieb mit froststarrten Fingern ihre Berechnungen auf. Nach 45 Monaten gelang es schließlich, 0,1 Gramm einer bis dahin unbekanntes Substanz freizusetzen, die ebenfalls strahlte. Dieses neue Element taufte sie Radium, das Phänomen der Strahlung nannten sie Radioaktivität. Erst der Nobelpreis, den man ihr zusammen mit Pierre Curie und Antoine Henrie de Becquerel im Jahre 1903 verlieh, brachte den Forschern materielle Hilfe.

Für die Erforschung des Radiums und seiner Verbindungen erhielt Marie Curie 1911 ihren zweiten Nobelpreis. Nach dem Tod ihres Mannes hatte sie dessen Professur an der Sorbonne übernommen und die Arbeiten alleine fortgesetzt. Wenige Monate vor ihrem Tod erlebte die bescheidene und genügsame Forscherin die Entdeckung der künstlichen Radioaktivität durch ihre Tochter Irène und deren Ehemann Frédéric Joliot, die 1935 dafür ebenfalls mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden.

Im Juli 1934 starb Marie Curie in einem Sanatorium in den französischen Alpen an Leukämie. In ihren Laboratorien hatte es keine Schutzvorrichtungen gegeben wie heute. Nicht nur ihre Lehrbücher waren radioaktiv verseucht, sogar ihre Kochbücher zu Hause strahlten noch 50 Jahre später.



## "Unsere Madame Curie"

Lise Meitner

1878–1968

"Ich glaube, alle jungen Menschen denken darüber nach, wie sie sich ihr Leben zu entwickeln wünschten; ich gelangte dabei immer zu dem Schluß, das Leben muß nicht leicht sein, wenn es nur inhaltsreich ist." Lise Meitner hat ein bitteres persönliches Schicksal erfahren: Einerseits war sie als Frau in der naturwissenschaftlichen Forschung lange Zeit Diskriminierungen ausgesetzt – andererseits war sie als Jüdin nach 1933 zunehmend isoliert und mußte schließlich nach Schweden emigrieren. Zu Unrecht steht sie heute noch immer im Schatten ihres Kollegen Otto Hahn, der im Jahre 1945 den Nobelpreis für die Entdeckung der Kernspaltung erhielt. "Unsere Madame Curie", wie Albert Einstein sie nannte, ist eine der bedeutendsten Frauengestalten der modernen Physik.



Auf Otto Hahn traf die mit Auszeichnung promovierte Physikerin im Jahr 1908 bei Max Planck in Berlin. Er wollte gleich mit ihr zusammenarbeiten. Aber der Leiter des chemischen Instituts, in dem er arbeitete, wollte keine "Weiberwirtschaft": "Wenn sie im Keller bleibt und niemals das Institut betritt, soll es mir recht sein". Hier unten begann die jahrelange gemeinsame Forschungsarbeit von Otto Hahn und Lise Meitner, die mit ihrer erzwungenen Emigration 1938 ein abruptes Ende fand. Fünf Jahre zuvor waren der jüdischen Physikprofessorin von den

Nationalsozialisten Titel und Lehrbefugnis entzogen worden.

Ende 1938 schickte Otto Hahn seiner Kollegin das Manuskript einer Veröffentlichung über die Ergebnisse der gemeinsamen Versuche. Lise Meitner deutete diese Resultate sofort als "Spaltung des Urankerns". Sie war auch die erste, die den bei der Kernspaltung frei werdenden gewaltigen Energiebetrag richtig einschätzte.

In den 40er Jahren verfolgte Lise Meitner aus ihrem Stockholmer Exil die Arbeiten an der Atombombe in Los Alamos (USA). Sie fürchtete, daß die neu erschlossene Energiequelle auf furchtbare Weise in den Dienst des Krieges gestellt werden würde. Ihre Furcht war berechtigt.

## "Die Magie der Zahlen"

Maria Goeppert-Mayer

1906-1972



1963 wurde Maria Goeppert-Mayer für ihre Schlußfolgerungen über das Schalenmodell des Atomkerns gemeinsam mit dem Heidelberger Physiker Hans D. Jensen mit den Nobelpreis ausgezeichnet. Maria Goeppert-Mayer war damit die zweite und bislang letzte Wissenschaftlerin nach Marie Curie, die einen Physik-Nobelpreis bekam.

Als sich Maria Goeppert 1924 an der Universität in Göttingen einschrieb, war sie eine absolute Exotin. Denn die junge Frau interessierte sich für Quantenmechanik. Trotz einer hervorragenden Doktorarbeit über theoretische Physik bei Max Born fand sie keine

Anstellung. Mit ihrem Mann Joseph Eduard Mayer ging sie nach Amerika. Dort arbeitete sie unbezahlt aus reiner Freude an der physikalischen Forschung weiter und machte sich einen Namen.

Schließlich wurde die Physikerin – inzwischen Mutter von zwei Kindern – als Professorin am Institut für Nukleare Studien in Chicago eingestellt. Hier begann sie ihre Arbeit an den "magischen Zahlen", mit denen man den Atomaufbau und das Geschehen darin erfassen konnte.

## "Valjas Traum vom Fliegen"

Valentina Tereschkowa

geb. 1937



**Ihr Traum ging in Erfüllung. Am 15. Juni 1963 startete sie als erste Frau der Welt ins All.**

Ihre Kollegen in der staatlichen Baumwollspinnerei in Jaroslaw, 250 Kilometer nordöstlich von Moskau, nannten sie Valja. Das Interesse der jungen Technikerin aber galt den Maschinen. Sie hatte sich auch sofort bereit gefunden, in ihrer Freizeit eine Ausbildung zur Flugzeugführerin zu machen, obwohl sie wußte, daß dies eine Vorbereitung russischer Frauen auf den Kriegsfall war. Noch mehr als das Fliegen machte ihr das Fallschirmspringen Spaß.

Auf den weiten Feldern rund um die Spinnerei war Valentina Tereschowa schon gut ein dutzendmal gelandet, als Juri Gagarin im April 1961 zum ersten bemannten Weltraumflug startete. Begeistert verfolgte die jungen Vorarbeiterin den Flug des Kosmonauten. Als sie Gagarin in einem Interview sagen hörte, sicherlich werde auch einmal eine Frau ein Raumschiff steuern, begann Valja zu träumen: Sie sah sich schon als Kosmonautin und war entschlossen, alles zu tun, um in eine Ausbildungsgruppe für künftige Raumflüge aufgenommen zu werden. Gut zwei Jahre später hatte sie ihr Ziel erreicht.

In der engen Raumkapsel Wostok VI von 2,3 Metern Durchmesser sollte sie 49 Erdumkreisungen in drei Tagen machen. Als sie sich zum ersten Mal von dort meldete, sagte sie: "Ich sehe den Horizont: ein blauer, blauer Streifen. Das ist die Erde. Wie schön sie ist!"

## "Eine mutige Studentin"

Ilse Knott-ter Meer

geb. 1899



Im Jahre 1925 schloß sie ihr Maschinenbaustudium in München erfolgreich ab. Damit war Ilse ter Meer die erste Diplomingenieurin Deutschlands.

Vor genau 70 Jahren, als Ilse ter Meer zum ersten Mal den Hörsaal der Technischen Hochschule in Hannover betrat, stampften die Studenten aus Protest mit den Füßen. "Was hat eine Frau in der Technik zu suchen?" hieß es. Es kostete sie ein Stück Überwindung, sich zwischen den rund 2000 jungen Männern niederzulassen. Aber das Thema der Mechanikvorlesung interessierte sie, und sie blieb. Bald bildete sich eine Art "Schutztruppe" von Studenten, die ihre Kommilitonin gegen hämische Angriffe verteidigten. Die junge Frau ließ sich nicht einschüchtern und besuchte weiter ihre Vorlesungen und Seminare.

Als Ilse ter Meer 1922 ihr Studium aufnahm, waren Frauen an den meisten deutschen Universitäten erst seit 14 Jahren zugelassen. Naturwissenschaftlerinnen waren erst äußerst selten. In die Hörsäle der Ingenieurwissenschaften hatte sich bis dahin noch keine Frau getraut.

Diese Broschüre gibt eine Ausstellung der Erlanger Mädchen-Technik-Tage 1992 wieder.  
Die Ausstellung entstand mit freundlicher Unterstützung  
des Vereins der Bayerischen Metallindustrie e. V. (VBM)  
Bildmaterial: Deutsches Museum, Sybille Nagler-Springmann  
Konzeption und Text: Sybille Nagler-Springmann, Telefon (0 81 42) 5 31 50  
Design: Baumgartner & Rietzschel, Druckkommunikation, Telefon (0 89) 8 34 45 95