

Ausführliche Informationen über
unsere Autoren und Bücher
finden Sie auf unserer Website
www.dtv.de

THOMAS BÜHRKE

Genial gescheitert

**Schicksale großer
Entdecker und Erfinder**

Mit 9 Schwarzweißabbildungen

Deutscher Taschenbuch Verlag

Von Thomas Bührke außerdem im dtv erschienen:

Albert Einstein (dtv 31074)

$E = mc^2$ (dtv 33041)



Originalausgabe 2012

3. Auflage 2013

© 2012 Deutscher Taschenbuch Verlag GmbH & Co. KG,
München

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Sämtliche, auch auszugsweise Verwertungen bleiben vorbehalten.

Umschlagkonzept: Balk & Brumshagen

Umschlagbild: Markus Roost

Redaktion und Satz: Olaf Benzinger,

Verlagsbüro Lektyre, Germering

Gesetzt aus der ITC Slimbach 10,5/13,5°

Druck und Bindung: Kösel, Krugzell

Gedruckt auf säurefreiem, chlorfrei gebleichtem Papier

Printed in Germany · ISBN 978-3-423-24928-7

Inhalt

Vorwort: Scheitern auf hohem Niveau	7
Das Pferd frisst keinen Gurkensalat	
Philipp Reis und die Erfindung des Telefons	13
Wie Philipp Reis (1834–1874) das Telefon entwickelte und Alexander Graham Bell das revolutionäre Kommunikationsgerät erfolgreich vermarktete	
Logarithmentafeln so billig wie Kartoffeln	
Charles Babbage und der erste Computer	33
Wie Charles Babbage (1791–1871) vergeblich versuchte, den ersten mechanischen Computer zu bauen und für das damals größte zivile Forschungs- projekt in England Geld aufzutreiben	
Die »Umgürtelung« des Erdballs mit elektrischen Impulsen	
Nikola Tesla und die drahtlose Energieübertragung	59
Wie Nikola Tesla (1856–1943) an der Vision scheiterte, Energie weltweit in Form von Wellen zu verbreiten	
Er rief einen Sturm der Entrüstung hervor	
Alfred Wegener und die Entdeckung der Kontinentaldrift	83
Wie Alfred Wegener (1880–1930) seine Theorie der Kontinentalverschiebung entwickelte, von den meisten Kollegen aber verhöhnt wurde	

Der Segelflug ist nicht nur für Vögel da

Otto Lilienthal und die Erfindung des Flugzeugs 113

Wie Otto Lilienthal (1848–1896) die Grundlagen für das Fliegen legte und bei einem seiner Flugversuche tödlich verunglückte

Meine Bewunderung findet keine Grenzen

Aristarch von Samos' verlorener Kampf um das heliozentrische Weltbild 137

Wie Aristarch von Samos (310–230 v. Chr.) in der Antike mit seinem revolutionären Weltbild scheiterte

Das Morden muss aufhören!

Ignaz Semmelweis entdeckt die Ursache für das tödliche Kindbettfieber 153

Wie Ignaz Semmelweis (1818–1865) die Ursache für das schreckliche Kindbettfieber aufdeckte, von den meisten Kollegen aber wütend angegriffen wurde und auf ungeklärte Weise in einer Irrenanstalt starb

Und dennoch bewegen sie sich

Ludwig Boltzmanns Kampf und die Atome 177

Wie Ludwig Boltzmann (1844–1906) für die Anerkennung der Existenz von Atomen kämpfte, schließlich Depressionen bekam und Selbstmord beging

Man müsste ein allgemeines, der Natur abgelaushtes Prinzip finden

Einsteins Suche nach der Weltformel 197

Wie Albert Einstein (1879–1955) jahrzehntelang vergeblich nach der Weltformel suchte

Literatur und Anmerkungen 229

Namenregister 238

Scheitern auf hohem Niveau

Die historische Entwicklung von Technik und Naturwissenschaft wird meist als eine lückenlose Folge von grandiosen Erfolgen genialer Menschen dargestellt. Doch so war es nie, und so ist es auch heute nicht. Unzählige Erfinder und Forscher endeten in Sackgassen oder verirrten sich im Dickicht ihrer Ideen.

Freilich waren sehr viele Forschungsarbeiten von Beginn an zum Scheitern verurteilt, wie die Suche nach dem *perpetuum mobile* oder die Verwandlung von Quecksilber in Gold. Die erfolglosen Erfinder dieser Kategorie sind vergessen, und das aus gutem Grunde. Es gab jedoch eine Reihe äußerst intelligenter Menschen, die in ihrem Leben Herausragendes geleistet haben, sich dann aber ein Ziel setzten, das sie nie erreichten. Über diese, auf hohem Niveau gescheiterten Helden geht es in diesem Buch.

Sie waren ihrer Zeit weit voraus. Mit ihren Ideen bedrohten sie damalige Konventionen und forderten ihre Kollegen zu heftigen Diskussionen heraus. Die Gründe des Scheiterns sind vielfältig: heftiger Widerstand der damaligen Koryphäen, fehlender Weitblick der Politiker und Geldgeber oder fehlende technische Voraussetzungen.

Oft setzten sich die Ideen erst nach Jahrzehnten oder gar Jahrhunderten durch. Im Fall des antiken Astronomen Aristarch von Samos, der behauptete, die Sonne stehe im Zentrum des Universums und nicht die Erde, dauerte es zwei Jahrtausende. Die Suche nach der »Weltformel«, die Einstein drei Jahrzehnte lang beschäftigte, dauert bis heute an. Ausnahmeforscher wie

Stephen Hawking sind Einstein auf seinem Weg gefolgt, der am Ziel den Heiligen Gral der Physik verspricht.

In den Reigen der genial Gescheiterten gehört auch der Polarforscher Alfred Wegener. Er veröffentlichte 1912 die Theorie der Kontinentalverschiebung und erntete dafür von den Autoritäten nur Hohn und Spott. Er starb auf tragische Weise im grönländischen Eis – drei Jahrzehnte vor der allgemeinen Anerkennung seiner Theorie. Heute gehört sie zum Schulwissen.

Ein ähnlich trauriges Schicksal ereilte den Arzt Ignaz Semmelweis. Er entdeckte, dass das Kindbettfieber auf mangelnde Hygiene bei Ärzten und Krankenhauspersonal beruhte. Fast alle Professoren fühlten sich in ihrer Ehre zutiefst gekränkt, sollten sie doch schuld an dem Tod Tausender Frauen und Kinder sein. Semmelweis beschimpfte daraufhin die »Götter in Weiß« auf nicht eben diplomatische Weise als Mörder. Er starb auf ungeklärte Weise in einer Nervenheilanstalt.

Oder Ludwig Boltzmann, einer der berühmtesten Physiker seiner Zeit, der gegen einflussreiche Forscher leidenschaftlich für die Ansicht kämpfte, die Materie bestehe aus Atomen. Nur wenige Jahre nach seinem Selbstmord wurde diese Hypothese experimentell bestätigt.

Im Bereich der Erfindungen trugen sich viele der hier beschriebenen Schicksale Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts zu. Es war die Zeit der Industrialisierung, die eine wesentliche Neuerung hervorbrachte: die zuverlässige und damit auch technisch verwertbare Erzeugung elektrischen Stroms. In dieser Ära entstanden viele Firmen, von denen sich einige zu Weltkonzernen entwickelten. Dazu zählt Siemens ebenso wie AT & T Bell, die aus der Edison General Electric Company hervorging, oder der Medienkonzern Columbia Broadcasting System (CBS), an dessen Beginn unter anderen die Westinghouse Electric Corporation stand.

In dieser für unsere heutige Zeit entscheidenden Epoche treffen wir auf den Lehrer Philipp Reis. Er entwickelte das Grundprinzip des Telefons, erlebte aber dessen globalen Sie-

geszug als eines der bedeutendsten Alltagsprodukte nicht mehr. Er starb zu jung, und die Verantwortlichen der Telegraphenbehörden verkannten die Bedeutung seiner Erfindung.

Auch Otto Lilienthal starb zu früh. Er entwickelte die Grundlagen des Gleitflugs, konnte jedoch nicht mehr an dessen Durchbruch teilhaben: Wenige Jahre vor dem Erstflug eines motorisierten Flugzeugs der Gebrüder Wright verunglückte Lilienthal bei einem seiner spektakulären Flugversuche nahe Berlin tödlich.

Zu den unglücklichen Erfindern und Tüftlern zählt ebenfalls der Engländer Charles Babbage. Trotz blendender Voraussetzungen für eine steile Karriere als Hochschulmathematiker widmete er sein Leben nur einem einzigen Ziel: dem Bau einer Rechenmaschine. Er initiierte damit das größte zivile Forschungsprojekt im England des 19. Jahrhunderts und entwickelte Grundprinzipien heutiger Computer, als deren Urvater er gilt.

Bei allen technischen Erfindungen spielte Geld eine entscheidende Rolle. Während Babbage auf staatliche Unterstützung setzte, zog Nikola Tesla mit verblüffendem Geschick den damaligen Millionären wie dem Wall-Street-Tycoon J. P. Morgan oder dem Unternehmer und Gründer der Walldorf-Astoria-Hotels, John Jacob Astor, enorme Geldsummen aus der Tasche. Tesla versank schließlich in einem Meer von Patent- und anderen juristischen Streitigkeiten.

Was waren das für Menschen, die sich einer Aufgabe bedingungslos verschrieben und alles dafür taten, sie zu erfüllen? Die in diesem Buch beschriebenen Helden waren fast ausnahmslos sehr gute bis ausgezeichnete Schüler und Studenten. Heute würde man sie wohl als hochbegabt einstufen. Auffällig oft widersetzten sie sich in jungen Jahren den Berufswünschen der Eltern, die ihren Kindern unbedingt eine Ausbildung mit sicheren Zukunftsaussichten zukommen lassen wollten, zum Beispiel als Jurist. Doch Vorsicht vor dem unzulässigen Umkehrschluss: Nicht alle Jugendlichen, die sich

ihren Eltern widersetzen, sind hochbegabt und steuern auf eine große Karriere zu.

Der entscheidende Gedanke, der das Leben der hier vorgestellten Persönlichkeiten bestimmte, setzte sich schon früh in deren Köpfen fest. Lilienthal ließ sich vom eleganten Flug der Störche verzaubern, Wegener wurde beim Blick in einen Atlas stutzig, und Babbage störte sich an dem stupiden und fehleranfälligen Ausrechnen mittels Logarithmentafeln. Kleine Ursache, große Wirkung – wie so oft im Leben.

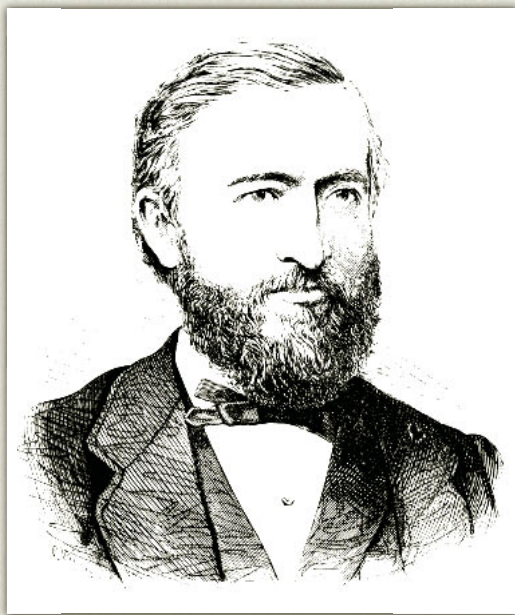
Auffällig ist auch, dass an einige Erfindungen große Erwartungen zum Erringen eines Weltfriedens geknüpft wurden. So glaubten viele Menschen im 19. Jahrhundert, dass die unmittelbare Kommunikation mit Telegrafen und später Telefonen über alle räumlichen Grenzen hinweg den Dialog zwischen den Völkern verbessern und so auch automatisch in eine Ära des weltweiten Verstehens und des Friedens führen würde. Stattdessen entwickelte sich der Telegraf rasch zu einem militärstrategisch wichtigen Instrument, zuerst im Krimkrieg (1853–1856), dann im amerikanischen Bürgerkrieg (1861 bis 1865), während dem 24 000 Kilometer Leitungen verlegt wurden, und anschließend im deutsch-französischen Krieg 1870/71.

Auch Nikola Tesla dachte an Frieden. Als er seiner Idee von der weltumspannenden Energie nachging, war er davon überzeugt, dass »die vollkommene Aufhebung der Entfernung von allen Errungenschaften der Menschheit am meisten herbeigesehnt wird und den weltweiten friedlichen Beziehungen am förderlichsten wäre«. Und der ohnehin dem Krieg abgeneigte und sozialistischen Ideen nahestehende Otto Lilienthal glaubte, dass Flugzeuge einen Wandel in der kriegerischen Geschichte der Menschheit einleiten können: »Die Grenzen der Länder würden ihre Bedeutung verlieren, weil sie sich nicht mehr absperren lassen ... und das zwingende Bedürfnis, die Streitigkeiten der Nationen auf andere Weise zu schlichten als dem blutigen Kämpfen um die imaginär gewordenen Grenzen,

würde uns den ewigen Weltfrieden verschaffen.« Grenzen überwinden heißt Frieden schaffen, glaubte man. Im Zeitalter von Interkontinentalraketen und Cyberattacken im Internet sind solche naiven Gleichungen längst passé.

Nicht zuletzt ist das Scheitern beileibe nicht den Großen der Weltgeschichte vorbehalten; es ist eine zutiefst menschliche Erfahrung. Sie gehört zum Leben wie der Erfolg. Auf Künstler trifft dies ganz besonders zu: »Scheitern ist mein täglich Brot«, sagte einmal der Maler Albert Oehlen. Entscheidend ist, wie man mit dem Scheitern umgeht. Lässt man sich entmutigen und kapituliert oder lernt man daraus und geht vielleicht sogar gestärkt aus der Niederlage hervor? »Das Scheitern ist im Grunde ein integraler Bestandteil bei jedem Schaffen«, schrieb die Autorin Tanja Dückers. Die Helden in diesem Buch haben sich nicht unterkriegen lassen, auch wenn sie ihr Ziel nie erreichten. Auf sie trifft eines der berühmtesten Zitate des Scheiterns zu, das der irische Schriftsteller Samuel Beckett in der Erzählung ›Worstward Ho‹ schrieb: »Ever tried. Ever failed. No matter. Try again. Fail again. Fail better – Immer versucht. Immer gescheitert. Einerlei. Wieder versuchen. Wieder scheitern. Besser scheitern.« Und man möchte hinzufügen: ehrenvoll scheitern.

Thomas Bührke, Schwetzingen, Frühjahr 2012



Philipp Reis, um 1883, Stich eines unbekannten Künstlers.

Das Pferd frisst keinen Gurkensalat

Philipp Reis und die Erfindung des Telefons

Im Jahre 1861 ist das unweit von Frankfurt am Main gelegene Friedrichsdorf ein beschaulicher Ort. 700 Einwohner, vier Schulen, eine Apotheke, eine Poststation. Die Hutmacherei und Lederverarbeitung sowie eine Zwiebackbäckerei bilden das wirtschaftliche Rückgrat der Stadt. In der Hauptstraße gleich neben dem Bürgermeister wohnt Philipp Reis, Lehrer an der nahe gelegenen weiterführenden Knabenschule Institut Garnier.

Alles geht seinen gewohnten Gang in Friedrichsdorf, nichts deutet darauf hin, dass Reis gerade dabei ist, ein Gerät zu erfinden, das Jahrzehnte später unser Leben revolutionieren wird: das Telefon. Nur wer genau hinschaut, bemerkt im Hof des Hauses zwei Drähte, die von einer kleinen Scheune ausgehend über einen Zwetschgenbaum gespannt in das Fenster des Wohnhauses führen. Dort befindet sich der erfindungsreiche Lehrer, ein untersetzter Mann von 27 Jahren mit auffällig großem Kopf und breiter Stirn. Schnurrbart, graublaue Augen, das Haar aschblond und streng gescheitelt. Neben ihm stehen Musiklehrer Heinrich Peter, Hofrat Müller, Apotheker Müller sowie der ehemalige Direktor des Instituts Garnier, Schenk. Sie alle versammeln sich um einen Tisch, auf dem eine Geige steht.

Dass es hier nicht um eine Hausmusikstunde geht, ist leicht ersichtlich: In einem der beiden geschwungenen F-Löcher der Violine steckt eine Stricknadel, die mit einem grün isolierten Kupferdraht umwickelt ist. Von einem Ende dieser Spule führt ein Draht zu einem Pol einer Säurebatterie, und von deren anderem Pol geht ein Draht durch das Fenster nach draußen in

die Scheune. Vom anderen Ende der Spule führt eine weitere elektrische Leitung über den Zwetschgenbaum hinweg ebenfalls in die Scheune. Dort enden die beiden Drähte in einem aus Holz geschnitzten Ohr – einer vorne, der andere hinten. Das Ohr steht auf einem Tisch, vor dem sich Reis' Schwager Philipp Schmidt platziert hat. Er wartet auf einen Ruf aus dem Hause, dass der Versuch beginnen könne.

Dann kommt der große Moment. Schmidt spricht in das Ohr mehrere Sätze. Nichts historisch Bedeutendes, sondern eher Profanes aus dem ›Turnbuch für die Schulen‹ des Pädagogen Adolf Spieß. Auf wundersame Weise werden in dem hölzernen Ohr die Worte in elektrische Signale umgewandelt. Diese gelangen durch die Drähte hindurch in das Wohnhaus, wo die Spule auf dem Resonanzkörper der Geige geheimnisvoll schnarrt.

Reis lauscht den Worten und teilt sie dann den Umstehenden mit. Musiklehrer Peter ist skeptisch und sagt zu Reis, er könne ja offenbar das gesamte Turnbuch auswendig. Er, Peter, wolle es selbst einmal versuchen. Daraufhin verlässt er das Wohnhaus und geht in die Scheune, um nun selbst einige Sätze in das hölzerne Ohr zu sprechen. »Die Sonne ist von Kupfer« artikuliert er deutlich, was Reis im Wohnhaus als »Die Sonne ist von Zucker« versteht. Und von dem gern zitierten Satz »Das Pferd frisst keinen Gurkensalat« versteht Reis nur den ersten Teil.¹

Auch wenn es bei dem einen oder anderen Wort Aussetzer gibt, hat Reis allen Anwesenden bewiesen, dass es möglich ist, Sätze und Töne auf elektrischem Weg zu übertragen. Eine unglaubliche Entdeckung. Das gilt für die weisen Worte von Turnvater Spieß und Nonsens-Sätze genauso wie für Musik. Kurz darauf spannt Reis eine Leitung sogar bis ins wenige hundert Meter entfernte Institut Garnier und kontrolliert damit seine Schüler.

An eine kommerzielle Vermarktung des Gerätes, dessen Bezeichnung »Telephon« Reis selbst einführt, ist noch nicht zu

denken. Doch ist es Reis' erklärtes Ziel, es so weit zu verbessern, dass es mit einer kleinen Anleitung von jedem bedient werden kann. Zwar verschickt er später zahlreiche Exemplare in alle Welt. Sie gelangen in physikalische Laboratorien von München, Wien, London, Dublin und sogar Tiflis im Kaukasus. Aber dort experimentieren die Direktoren nur mit den wundersamen Geräten, bevor sie in den wissenschaftlichen Apparatesammlungen landen. An einen praktischen Nutzen denkt auch dort niemand.

In Deutschland stößt das »Telephon« im wahrsten Sinne des Wortes auf taube Ohren. Als nicht einmal der Physikalische Verein zu Frankfurt Reis' Erfindung würdigt, tritt dieser enttäuscht aus. Es bleibt ihm auch nicht mehr viel Zeit, seine Erfindung zur Reife zu bringen, denn rund zehn Jahre nach seinem legendären Versuch erkrankt er an Tuberkulose und stirbt nach langem Siechtum im Alter von vierzig Jahren.

Noch auf dem Krankenbett sagt er seinem ehemaligen Lehrer Louis Frédéric Garnier: »Ich habe der Welt eine große Erfindung geschenkt, anderen muss ich es überlassen, sie weiterzuführen.«² Tatsächlich wird vor allem der britische Sprachtherapeut Alexander Graham Bell den Siegeszug des Telefons begründen. Reis' Ehefrau Margarethe und ihre zwei Kinder erheben nie finanzielle Ansprüche und leben in bescheidenen Verhältnissen. Erst später spricht ihr das Reichspostamt eine jährliche Beihilfe von 1000 Mark zu.

*

Als Philipp Reis am 7. Januar 1834 im hessischen Gelnhausen zur Welt kam, war auch der Tod nicht fern. Seine Mutter starb bereits ein Jahr später im Alter von nur 23 Jahren, der Vater – Bäcker und Kleinbauer – folgte seiner Frau neun Jahre später. Er wurde nur 39 Jahre alt. Bis dahin kümmerte sich neben dem Vater die Großmutter um Philipp. Sie blieb ihm wegen ihrer Belesenheit und der Gabe, Geschichten erzählen zu kön-

nen, im Gedächtnis. In der Volksschule von Gelnhausen erwies sich der Junge als schlauer Kopf, weswegen ihn die Lehrer zur weiteren Ausbildung auf eine höhere Schule empfahlen. So gelangte er an das Knabeninstitut Garnier im 75 Kilometer entfernten Friedrichsdorf, das zu Philipps neuer Heimat wurde.

Dort fesselten ihn insbesondere Englisch und Französisch. Letztere war Umgangssprache, weil Friedrichsdorf von Hugenotten aus dem Nachbarland geprägt war. Philipp war für sein Alter sehr klein, aber er lernte leicht und gern, weswegen ihn alle Lehrer sehr mochten.

Als Philipp mit 14 Jahren den Abschluss erwarb, starb seine Großmutter, so dass der gesetzliche Vormund, Philipps Patenonkel, über sein weiteres Schicksal entscheiden musste. Dieser schickte ihn nach Frankfurt am Main an das Hassel'sche Institut, wo er nun auch Latein und Italienisch lernte, doch bald schon begann Philipp sich zunehmend für Naturwissenschaften und Mathematik zu interessieren. Da er hierfür offenbar eine besondere Begabung besaß, empfahlen die Lehrer eine Überweisung an das Polytechnikum in Karlsruhe. Aber Philipps Onkel war dagegen. Er bestand darauf, dass der Junge eine Kaufmannslehre absolvierte. Philipp willigte missmutig ein, teilte seinem Onkel aber trotzig mit, er werde später auf jeden Fall seine wissenschaftlichen Studien fortsetzen. Das gelang ihm sogar schneller als gedacht.

In der Frankfurter Farbwarenhandlung Beyerbach machte Philipp seine Ausbildung so gut und gewissenhaft, dass ihm der Inhaber erlaubte, nebenbei Privatunterricht in Mathematik zu nehmen und wissenschaftliche Vorträge zu hören. Vor allem aber durfte er sich im Lager der Firma eine kleine Werkstatt einrichten. Hier baute er sich Rollschuhe mit Bleirädern, mit denen er auf Chausseen spazieren fuhr. Aufsehen erregend dürfte auch ein Veloziped gewesen sein, ein Holzkasten auf drei Rädern, der sich mit einer Hebelvorrichtung antreiben ließ. Damit soll er von Frankfurt über Hanau bis nach Geln-

hausen gefahren sein – eine Strecke von mehr als fünfzig Kilometern. Weniger erfolgreich verliefen verständlicherweise die Konstruktionsversuche für ein *perpetuum mobile*.

Schließlich trat der 19-jährige Reis in ein Privatinstitut ein, um sich in den Naturwissenschaften weiterzubilden. In dieser Polytechnischen Vorschule hielt er bald selbst Vorträge, vor allem über geografische Themen. Dies gelang ihm so gut und bereitete ihm so viel Freude, dass er beschloss, Lehrer zu werden.

Mit zwanzig Jahren verließ Reis das Polytechnikum. Zunächst unternahm er mit dessen Leiter eine Reise in die Schweiz, an die er einen Besuch der Industrieausstellung in München anschloss. Bei diesem Unternehmen kam Reis auf seine bahnbrechende Idee. Angesichts einer langen Reihe von Telegrafmasten durchfuhr ihn der Gedanke, ob es nicht möglich sei, musikalische Töne auf elektrischem Wege zu übertragen. Tatsächlich unternahm er wohl auch einige Versuche dazu. Die waren allerdings wegen unzureichender Physikkenntnisse, wie er selbst später schrieb, zum Scheitern verurteilt.

Den Winter 1854 nutzte Reis für Privatstudien, bevor er bei den hessischen Jägern in Kassel seinen wenig glorreichen Militärdienst leistete. Nach einer Auseinandersetzung mit den Vorgesetzten verließ er das Militär und bezahlte stattdessen lieber einen Ersatzmann. Für den Fortgang der Weltgeschichte war dies allemal die richtige Entscheidung.

Nach weiteren Privatstudien in Frankfurt besuchte Reis im Frühjahr 1858 in Friedrichsdorf seinen ehemaligen Lehrer Garnier. Als er ihm erzählte, er wolle Lehrer werden, bot Garnier ihm umgehend eine Stelle an seinem Institut an. Reis sagte zu. Und da er auch noch das Erbe der Großmutter erhielt, das neben Bargeld dreißig Grundstücke umfasste, war er finanziell abgesichert. Um das Leben vollends abzurunden, fehlte ihm nur noch eine Familie, aber nicht mehr lange: Schon im Herbst 1858 heiratete er Margarethe Schmidt, die Tochter seines On-

kels und Vormunds aus Gelnhausen. Und damit auch alles seine Richtigkeit hatte, kaufte er ein Haus in der besten Gegend und setzte noch kurz vor der Hochzeit sein Testament auf, in dem er seine zukünftige Frau und mögliche Kinder als Erben einsetzte. Damit war alles geregelt im Leben des Philipp Reis, und die Geschichte hätte hier enden können – wenn da nicht dieser Drang zum Experimentieren gewesen wäre.

Reis hatte sich in einem Gebäude der Schule ein Laboratorium mit Dreh- und Hobelbank sowie allerlei sonstigem Handwerkszeug eingerichtet. Hier entstand eine Vorrichtung, mit der seine Frau im ersten Stock des Wohnhauses per Fußpedal die Haustür öffnen konnte. Außerdem baute er einen Wassermesser für den großen Brunnen des Ortes, und vermutlich entstand noch vieles andere, was heute verschollen ist. Doch bei all diesen Tüfteleien kam ihm immer wieder seine mittlerweile neun Jahre zurückliegende Idee ins Gedächtnis: »Jugendeindrücke sind aber stark und daher nicht leicht zu verwischen«, notierte er später. »Ich konnte den Gedanken an jenen Erstlingsversuch und seine Veranlassung trotz aller Einsprüche des Verstandes nicht loswerden ... Wie sollte ein einziges Instrument die Gesamtwirkung aller bei der menschlichen Sprache bethätigten Organe zugleich reproduzieren?«³

Bevor wir Philipp Reis auf dem von ihm eingeschlagenen Lösungsweg folgen, vergegenwärtigen wir uns den Stand der Informationsübertragung zu seiner Zeit. Ende des 18. Jahrhunderts wurden in Frankreich die ersten optischen Nachrichtenstationen errichtet. Das waren hohe Holzmasten mit Querbalken, an deren Enden kleinere, bewegliche Hölzer angebracht waren. Durch Ziehen an Schnüren ließen sich die hölzernen Arme verstellen und verschlüsselte Nachrichten von einem Posten zum nächsten übertragen. Um 1800 gab es lange Nachrichtenlinien, die von Frankreich ausgehend bis nach Norditalien reichten. Auch in anderen europäischen Ländern entstanden solche optischen Telegrafen. Die Nachteile waren offensichtlich: Sie funktionierten weder bei Dunkelheit noch

bei schlechter Sicht, und sie waren leicht von jedermann einsehbar – ein gravierendes Problem, da diese »Sendemasten« militärisch-politischen Zwecken dienten.

Nachdem Alessandro Volta 1799 die erste Batterie gebaut hatte, stand erstmals eine leistungsfähige Stromquelle zur Verfügung. Schnell kam die Idee auf, dass man Informationen in Form von elektrischen Signalen übertragen kann. Unterschiedliche Varianten wurden entwickelt, die zunächst unter anderem darunter litten, dass die Signale zu rasch in den Stromkabeln versiegtten. Anfängliche Reichweiten von wenigen Kilometern waren unbefriedigend.

Entscheidender Antrieb für die Weiterentwicklung von Telegrafentelegraphenleitungen war dann die Eisenbahn. Nachdem 1825 in England die erste öffentliche Bahnlinie in Betrieb gegangen war, hielt das Dampffross bald auch in anderen Ländern Europas und in den USA Einzug. Die Telegrafie sollte nun diesen Eisenbahnverkehr regeln. 1836 entwickelt Carl Steinheil in München speziell hierfür einen Fernschreiber. Fast gleichzeitig baute Samuel Morse in den USA einen Telegrafen und kreierte das nach ihm benannte Funkzeichensystem. 1844 beförderte er damit zwischen Washington und Baltimore das erste Telegramm. Danach schritt die Entwicklung rasant voran. In den USA war das Telegrafennetz bis 1866 auf fast 60 000 Kilometer angewachsen.

In Deutschland hatte Werner Siemens einen Zeigertelegrafen entwickelt, dieser bildete die Grundlage seiner Firmengründung. Bald entstanden in Europa nationale Telegrafendienste, so entwickelte sich der 1854 eingerichtete Deutsch-Österreichische Telegrafenverein zum Kern des europäischen Telegrafenvverbands. Spektakulär war auch das erste Unterseekabel, das 1850 zwischen Frankreich und England verlegt wurde. Die erste Transatlantikverbindung ging nach mehreren Fehlschlägen 1866 in Betrieb.

Als sich Philipp Reis mit der Frage plagte, wie sich menschliche Sprache auf elektrischem Wege übertragen ließe, befand

sich die Telegrafie also gerade auf ihrem Siegeszug und schien alle Wünsche der schnellen Informationsübertragung zu erfüllen. Doch Reis war das nicht genug, und dann kam er auf den entscheidenden Gedanken: »Wie nimmt unser Ohr die Gesamtschwingungen aller zugleich thätigen Sprachorgane wahr?«⁴ In seiner kurzen Autobiografie schrieb er: »Durch meinen Physikunterricht dazu veranlasst, griff ich im Jahre 1860 eine schon früher begonnene Arbeit über die Gehörwerkzeuge wieder auf und hatte bald die Freude, meine Mühen durch Erfolg belohnt zu sehen, indem es mir gelang, einen Apparat zu erfinden, durch welchen es möglich wird, die Funktionen der Gehörwerkzeuge klar und anschaulich zu machen, mit welchen man aber auch Töne aller Art durch den galvanischen Strom in beliebiger Entfernung reproduzieren kann ... Ich nannte das Instrument Telephon.«⁵

Wie funktioniert das Ohr, das Reis als Vorbild für sein Telefon nahm? Die Ohrmuschel fängt die Schallwellen auf und leitet sie in den Gehörgang. So gelangen sie zum Trommelfell, eine kreisrunde, hauchfeine Membran, die von den Schallwellen in Schwingungen versetzt wird. Innen am Trommelfell sitzen drei Knöchelchen, die wegen ihrer Form als Hammer, Amboss und Steigbügel bezeichnet werden. Die Schallwellen versetzen das Trommelfell in Schwingungen, die wiederum ein »Aufheben und Niederfallen des Hammers auf den Amboss« auslösen. Diese erschüttern »die Schneckenflüssigkeit, in welcher der Gehörnerv sich ausbreitet«,⁶ schrieb Reis.

Neben der Funktionsweise des Gehörs, die damals noch gar nicht ganz entschlüsselt war, beschäftigte sich Reis gleichzeitig mit dem Problem, wie sich Schallwellen physikalisch darstellen lassen. So stellte er sich die Frage, wie es möglich ist, dass wir mehrere, gleichzeitig eintreffende Töne getrennt wahrnehmen können. Dies ist eine bis heute nicht gänzlich geklärte Frage. Reis beantwortete sie sich qualitativ mit einer Überlegung, die schon 1822 der französische Physiker Jean Fourier mathematisch gelöst hatte: Jede beliebig geformte