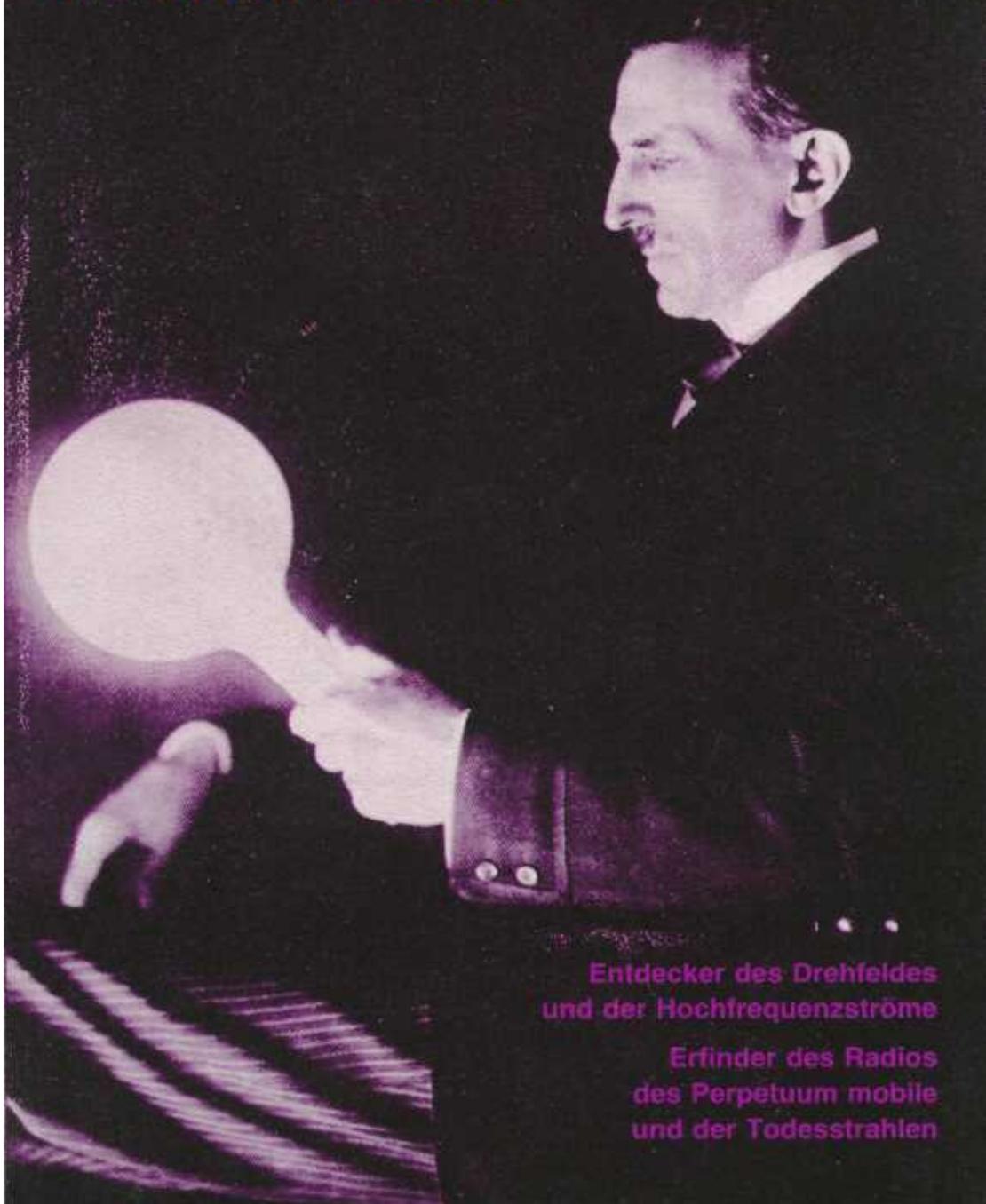


Franz Ferzak

Nikola Tesla



Entdecker des Drehfeldes
und der Hochfrequenzströme

Erfinder des Radios
des Perpetuum mobile
und der Todesstrahlen

Dieses Buch wurde ausgerechnet für Leser geschrieben.

Published by Franz Ferzak World and Space Publications (FFWASP),
Neuenhinzenhausen, 1993

© 1986 by Franz Ferzak World and Space Publications (FFWASP),
Neuenhinzenhausen

Alle Rechte dieser dritten farblich und werbemäßig veränderten Auflage sind
akribisch vorbehalten.

N i k o l a T e s l a

(1856-1943)

Entdecker der Wechsel- und Hochfrequenzströme

Erfinder der Leuchtstofflampen

der Elektrotherapie

des Radios

der Fernsteuerung

des Radars

einer Turbine, die mindestens doppelt so gut ist
wie die heute verwendeten

eines Oszillators, mit dem großen Brücken und
Gebäude im Nu zerstört werden könnten

und gar schließlich noch

Erfinder des ersten brauchbaren Perpetuum mobil
und Entdecker der fürchterlichen „Todesstrahlen“

Druck und Satz: DRUCKWERK München

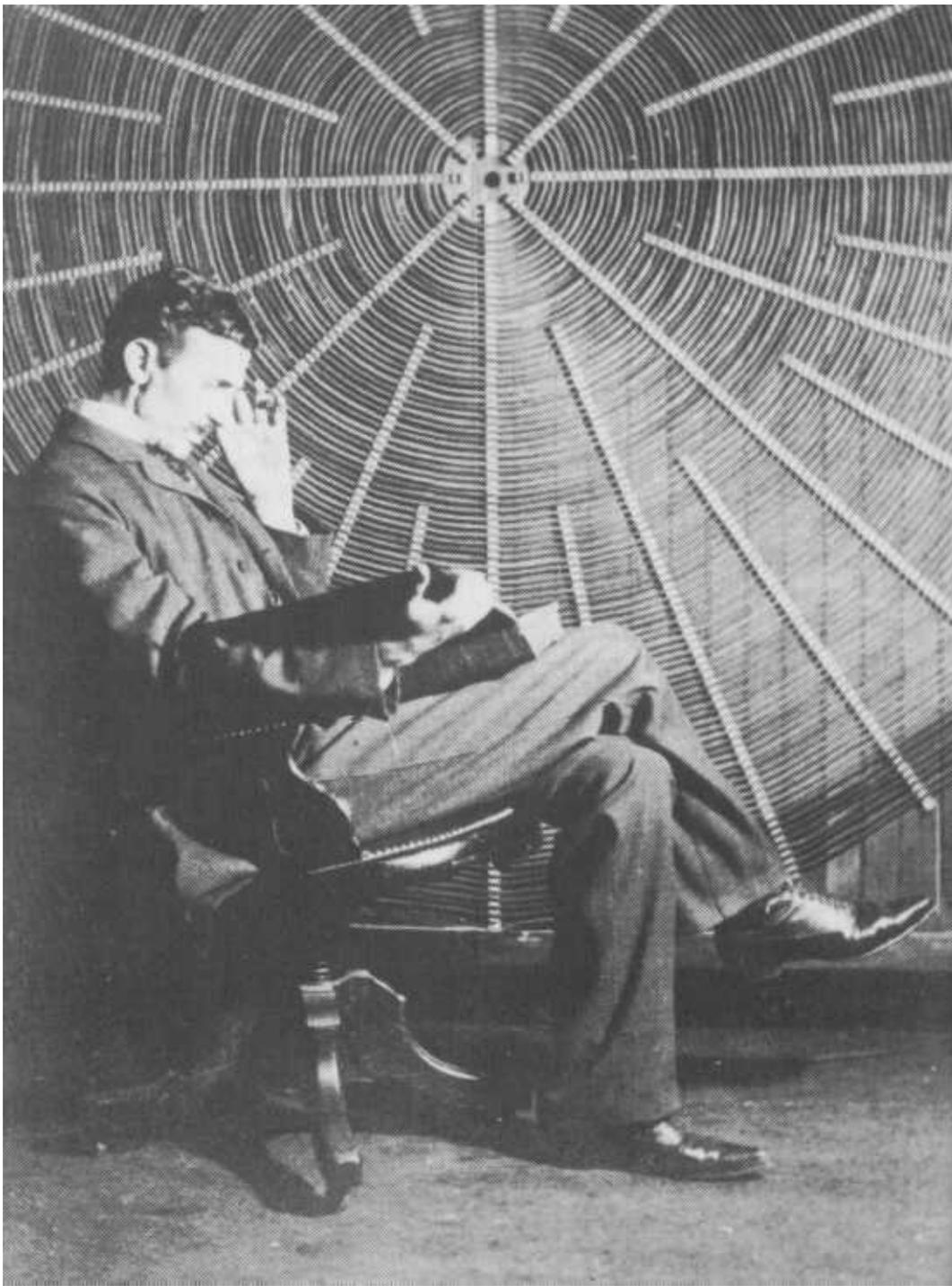
Printed in Germany

ISBN 3-9801465-0-2

INHALT

Einleitung	7
Kindheit und Jugend	9
Studium in Graz und Prag	16
Die Entdeckung des Drehfeldes	20
Paris und Straßburg	24
Tesla in Amerika	26
Begegnung mit Edison	26
Die „Tesla Electric Light Company“	29
Die Einführung des Drehstromsystems	30
Die „Tesla Electric Company“	30
Die Elektrotechnik vor Tesla	30
„Ein neues System von Wechselstrommotoren und Transformatoren“	33
Teslas Patente auf dem Gebiet der Wechselstrom- und der Drehstromtechnik	35
Der Vertrag mit George Westinghouse	36
Der Widerstand gegen das Drehstromsystem	39
Die Weltausstellung in Chicago und das Wasserkraftwerk an den Niagarafällen	40
Die Begründung der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik	43
Frühere Forschungen	43
Teslas Hochfrequenzoszillatoren	44
Elektrische Beleuchtung	49
Elektrotherapie und Ozonerzeugung	53
Teslas Versuche mit Röntgenstrahlen	55
Elektromechanischer Oszillator, Roboter, Sonnenenergie	59
Die Erfindung des Radios	66
Teslas grundlegende Radiopatente	69
Colorado Springs	70
Wardenclyffe und das Weltsystem	79
Wer ist der Erfinder des Radios?	85

Die Teslaturbine und das Radar	87
Spätere Forschungen	92
Die Todesstrahlen	94
Das Perpetuum mobile	98
Verschiedene Arbeiten	99
Teslas Weltanschauung	102
Ein Leben für die Wissenschaft	108
Die High Society	108
Der Mensch Tesla	113
Tesla und die Liebe	117
Geld und Ruhm, Tod	121
Teslas Bedeutung für Gegenwart und Zukunft	126
Anmerkungen	130
Zeittafel	134
Bibliographie	138
Namensregister	140
Werbung	143



Tesla beim Studium eines Baches in seinem Laboratorium

EINLEITUNG

Der Text der vorliegenden Biographie über Nikola Tesla ist außerordentlich kompakt und gibt dennoch nur einen groben Abriß seines Lebens. Die Vielfalt und Komplexität seiner Arbeiten auf verschiedenen Gebieten - Drehstromtechnik, Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik, künstliche Beleuchtung, Fernsteuerung, elektro-mechanische Oszillatoren, Elektrotherapie, Radioforschungen, drahtlose Energieübertragung, Turbinentechnik, neuartige Methoden der Energiekonversion, Hochenergiestrahlen - gestattete es nicht, auf Details einzugehen. Die experimentellen Forschungen und die daraus entwickelten Geräte sind die entscheidenden Kriterien für die Beurteilung eines Mannes, der sich nicht nur als normaler Erfinder, wie z.B. Edison, sondern als Entdecker sah. Die Hauptthesen seiner Weltanschauung, die er aus seiner Forschungsarbeit ableitete, widersprachen den herrschenden wissenschaftlichen Meinungen, insbesondere der Relativitätstheorie Einsteins, die ja bis heute bekannterweise Allgemeingültigkeit beansprucht.

Leider sind bisher noch kaum Originalaufzeichnungen Teslas veröffentlicht worden, andere sind nach seinem Tod verschwunden und sind der Öffentlichkeit völlig unzugänglich und werden es wahrscheinlich auch bleiben, bis die darin enthaltenen Ideen verstanden und in die Wirklichkeit umgesetzt worden sind.

Allein Teslas Arbeiten auf den Gebieten der Drehstrom- und der Hochfrequenztechnik - und hier vor allem der Radiotechnik - würden jedoch schon genügen, um die Bedeutung dieses Mannes zu beurteilen, der damit die gesamte Elektrotechnik revolutionierte und ihr erst den Rang sicherte, der ihr heute zukommt. Teslas Pläne waren aber noch viel weitreichender, er wollte eine Welt der Wunder mit seinen Erfindungen im Bereich der Elektrizität schaffen. Dies ist ihm wohl zum Verhängnis geworden. Keiner war an drahtloser Energieübertragung oder an seinem Energiekonverter interessiert, auch seine Hochenergiestrahlen blieben unbeachtet, auch wenn gegenwärtig versucht wird, ihr Geheimnis zu lüften.

Teslas Ruhm steht diametral zu seinen herausragenden Leistungen; wird er als Begründer der Drehstromtechnik gerade noch anerkannt, so wird die

drahtlose Nachrichtenübertragung schon als Domäne Marconis und anderer Radiopioniere angesehen, und seine späteren Forschungen sind nur ganz speziellen Fachkreisen bekannt. Es ist ein Ziel dieser Biographie, dem Werk eines Mannes gerecht zu werden, der wohl uneingeschränkt als der größte Erfinder aller Zeiten angesehen werden kann.

Die fortschreitende Entwicklung der Menschheit hängt in lebenswichtiger Weise von Erfindungen ab. Sie sind die wichtigsten Produkte seines kreativen Gehirns. Ihr letztendlicher Zweck ist die völlige Herrschaft des Geistes über die materielle Welt, die Nutzbarmachung der Naturkräfte für die menschlichen Bedürfnisse. Dies ist die schwierige Aufgabe des Erfinders, der oft mißverstanden wird und unentlohnt bleibt. Aber er findet angemessene Entschädigungen in der befriedigenden Ausübung seiner Fähigkeiten und in dem Wissen, einer aus der besonders privilegierten Klasse derer zu sein, ohne die die Menschheit im bitteren Kampf gegen die unbarmherzigen Elemente längst zugrunde gegangen wäre.

KINDHEIT UND JUGEND

Über die Kindheit und Jugend Nikola Teslas sind viele Begebenheiten bekannt. Hauptquelle für Angaben über diese Zeit sind einige Artikel, die er 1919 für den „Electrical Experimenter“ verfaßte. Tesla wollte zwar eine ausführliche Biographie schreiben, da er jedoch meinte, daß er 120 Jahre oder noch älter werden würde, wollte er sich der Aufzeichnung seiner Lebensgeschichte erst in den letzten Jahrzehnten seines Lebens intensiver widmen. Dazu ist es aber nicht mehr gekommen.

Nikola Tesla wurde am 10. Juli 1856 in Smiljan, einem Dorf in der Provinz Lika, dem früheren Kroatien, geboren. Teslas Vater Milutin, der einer alten Offiziers- und Priesterfamilie entstammte, war dort als orthodoxer Geistlicher tätig. Er war ein ausgezeichnete Kirchenredner und besaß ein hervorragendes Gedächtnis. Tesla charakterisiert ihn so: *Er war ein sehr gelehrter Mann, ein wirklicher Naturphilosoph, Dichter und Schreiber... Sein Stil wurde sehr bewundert. Er verfaßte seine Sätze kurz und bündig und war voller Humor und Geist.*¹

Teslas Mutter Djouka übertraf ihren Ehemann in gewisser Hinsicht noch, denn obwohl sie weder lesen noch schreiben konnte, beherrschte sie zusätzlich zu ihrer Muttersprache noch drei andere Sprachen. Dies wurde durch ihre außergewöhnliche Fähigkeit, alles einmal Gehörte vollständig im Gedächtnis zu behalten, ermöglicht. Sie war in der Lage, ganze Bände der heimischen, deutschen, italienischen und französischen Dichtkunst fehlerfrei zu rezitieren. Ihr Erinnerungsvermögen war jedoch nicht ihr einziges Talent. *Sie war eine Erfinderin ersten Grades und würde, so glaube ich, große Dinge erreicht haben, wenn sie dem modernen Leben und seinen vielfältigen Möglichkeiten nicht so fern gewesen wäre. Sie erfand und konstruierte alle Arten von Werkzeugen und Geräten und webte die feinsten Muster aus Garn, das sie selbst gesponnen hatte. Sie pflanzte sogar den Samen. Sie arbeitete unermüdlich, von Tagesanbruch bis spät in die Nacht, und die meisten der Kleidungsstücke und Einrichtungsgegenstände des Hauses waren das Produkt ihrer Hände. Als sie schon über 60 war, waren ihre Fingen noch so geschickt, um drei Knoten in eine Augenwimper zu binden.*²

Nikola Tesla hatte vier Geschwister, darunter einen sieben Jahre älteren



Teslas Geburtshaus im Jahr 1933

Das Geburtshaus heute; die Kirche wurde im 2. Weltkrieg zerstört



Bruder namens Daniel. Dieser war außerordentlich begabt und der Liebling seiner Eltern. Im Alter von zwölf Jahren starb Daniel bei einem tragischen Unfall. Tesla berichtet in seiner Biographie, daß er an den Folgen einer Verletzung starb, die ihm ein Pferd zugefügt hatte.³ Einer anderen Version zufolge starb Teslas älterer Bruder an einer Kopfverletzung, die er sich bei einem Sturz von der Kellertreppe zugezogen hatte. Der Tod seines Bruders war ein großer Ansporn und eine Herausforderung für Tesla, denn nun übertrugen sich die Erwartungen der Eltern auf ihn. Er wollte ihnen beweisen, daß er ebenso klug und geschickt sein konnte wie Daniel es gewesen war.

Schon sehr früh begann Tesla eigene Versuche durchzuführen und kleinere Geräte zu bauen. Mit fünf Jahren sprang er mit einem alten Schirm von der Scheune, wobei er sich schwere Prellungen zuzog und mehrere Wochen im Bett zubringen mußte. Die Wasserräder, die er in der Umgebung seines Heimatdorfes beobachtet hatte, faszinierten ihn so sehr, daß er sich ein eigenes Modell baute. Aus einem Baumstumpf schnitt er mühevoll eine Scheibe heraus, durchbohrte diese und steckte in das Loch einen Baumzweig, dessen Ende er am Ufer eines nahen Bergbaches befestigte. Sein Wasserrad drehte sich, obwohl es ohne Schaufeln angefertigt worden war. In seinem späteren Leben erfand Tesla eine Turbine, deren charakteristisches Merkmal ebenfalls glatte Scheiben waren. Mit neun Jahren gelang es ihm, einen kleinen Motor zu bauen. Dieser funktionierte nach dem Windmühlenprinzip, mit dem Unterschied, daß die Antriebskraft nicht der Wind lieferte, sondern sechzehn Maikäfer, die Tesla an den Enden der Windmühlenflügel, die aus dünnen Holzsplittern bestanden, mit Leim befestigte. Durch eine Fadenübertragung konnte Tesla schließlich eine erstaunliche Drehkraft erzeugen.

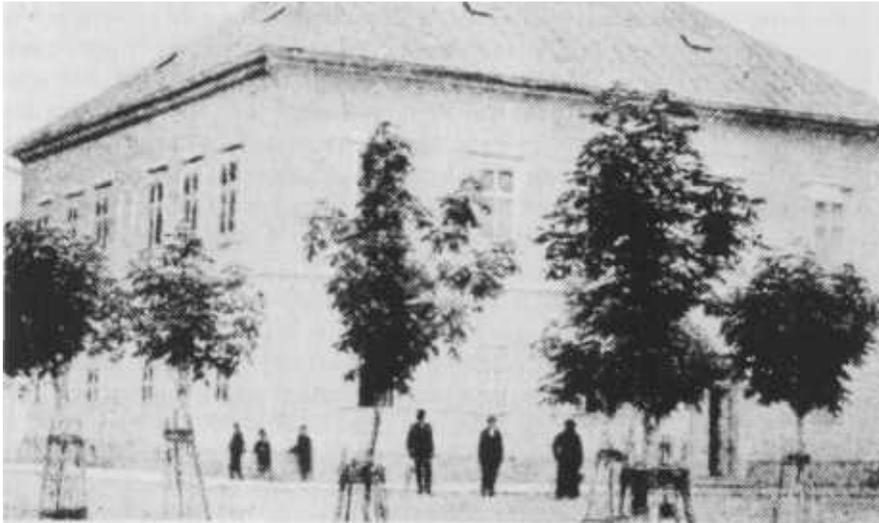
Im Jahre 1862 übersiedelte die Familie Tesla nach Gospic, denn seinem Vater wurde eine größere Pfarrei anvertraut. Tesla trat dort in die Grundschule über, nachdem er diese schon ein Jahr lang in Smiljan besucht hatte. 1866 setzte er seine schulische Laufbahn am Realgymnasium fort. Seine Lieblingsbeschäftigung nach Schulschluß bestand darin, in der Bibliothek seines Vaters zu lesen. Oft las er bis spät in die Nacht hinein, und da seine Eltern fürchteten, daß er sich bei dem schwachen Kerzenlicht das Augenlicht verderben würde, nahmen sie ihm schließlich die Kerzen weg. Aber Nikola ließ sich dadurch nicht abbringen. Er sammelte alte Kerzen- und Wachsreste und stellte damit seine eigenen Kerzen her. Jetzt widmete er sich seinem Hobby oft die ganze Nacht und hörte erst auf, als er am Morgen seine Mutter hörte.

Im Alter von sieben oder acht Jahren las er ein Buch mit dem Titel „Abafi - Der Sohn von Aba“, eine Novelle eines berühmten ungarischen Novellisten: *Die Lektion, die es lehrt, gleicht der von „Ben Hur“, und in dieser Hinsicht kann man es als Vorwegnahme des Werkes von Wallace ansehen. Die Möglichkeiten der Willenskraft und der Selbstkontrolle sprachen meine lebhaft Phantasie gewaltig an, und ich begann mich zur Selbstdisziplin zu erziehen... Wenn ich*



Smiljan

Das Wohnhaus seiner Eltern in Gospić (Rückansicht)



eine schwierige Aufgabe vor mir hatte, die sehr mühevoll war, nahm ich sie immer wieder in Angriff, bis ich sie vollendet hatte. So übte ich Tag für Tag von morgens bis abends. Am Anfang erforderte es enorme geistige Anstrengung, die gegen meine Veranlagung und Wünsche gerichtet war, aber mit der Zeit verringerte sich der Gegensatz, und schließlich wurden mein Wille und mein Wunsch eins. Sie sind es heute noch, und darin liegt das Geheimnis all meines Erfolges. 4

Dieses Werk erweckte irgendwie seine schlafenden Willenskräfte⁵, mit denen er seinen schwachen und labilen Charakter stärken wollte. Besonders beunruhigend wirkten Bilder und Visionen, die ihm große Angst und Unbehagen einflößten, auf ihn: In meiner Kindheit litt ich an einer seltsamen Neigung aufgrund der Erscheinung von Bildern, die - oft begleitet von starken Lichtblitzen -, das Aussehen von wirklichen Gegenständen annahmen und sich mit meinen Gedanken und Taten vermischten. Es waren Bilder von Dingen und Schauplätzen, die ich wirklich gesehen hatte, nie solche, die ich mir eingebildet hatte. Wenn ein Wort zu mir gesprochen wurde, erschien das Bild des Gegenstandes, das dieses Wort darstellte, lebhaft vor meinen Augen, und manchmal war es mir völlig unmöglich zu unterscheiden, ob das, was ich sah, greifbar war oder nicht.⁶

Da er diese Bilder nicht aus seinem Wesen verbannen konnte, ersetzte er sie durch neue. Im Geiste unternahm er Reisen in ferne Städte und Länder, traf andere Leute und schloß Bekanntschaften.

Als er sich mit siebzehn intensiver mit Erfindungen beschäftigte, kam ihm diese Fähigkeit sehr zustatten: *Ich entdeckte zu meinem großen Erstaunen, daß ich mit Leichtigkeit geistige Bilder erzeugen konnte. Ich benötigte keine Modelle, Zeichnungen oder Experimente... Ich ändere die Konstruktion, mache Verbesserungen und lasse das Gerät in meinem Geist laufen. Es ist völlig ohne Bedeutung für mich, ob ich meine Turbine in meinem Geist oder in meinem Labor betreibe... Mein Gerät arbeitet so, wie ich es mir vorgestellt habe, und die Experimente ergeben genau das, was ich geplant habe. In zwanzig Jahren gab es davon keine einzige Ausnahme. 7*

Tesla war es zwar im Laufe der Zeit gelungen, die schrecklichen Erscheinungen seiner Kindheit zu verbannen. Die unerklärlichen Lichtblitze aber begleiteten ihn das ganze Leben, ihren Höhepunkt erreichten sie, als er ungefähr 25 Jahre alt war. *Die Leuchterscheinungen zeigen sich noch von Zeit zu Zeit, z. B. wenn mir eine Idee, die mir neue Möglichkeiten eröffnet, in den Kopf schießt, aber sie sind nicht mehr so erregend, da sie von relativ geringer Intensität sind. Wenn ich meine Augen schließe, beobachte ich in gleichbleibender Weise zuerst einen sehr dunklen Hintergrund von gleichförmigem Blau, der dem Himmel in einer klaren aber sternlosen Nacht ähnelt. In ein paar Sekunden wird das Gesichtsfeld von unzähligen, grünfunkelnden Schichten bedeckt, die in mehreren Lagen angeordnet sind, und sich auf mich zubewegen. Dann erscheint auf der rechten Seite ein herrliches Muster, das aus zwei, im rechten Winkel zu-*

*einander stehenden Systemen von parallelen und nah beieinanderliegenden Linien besteht und in allen möglichen Farben schillert, wobei gelbgrün und gold dominiert. Sofort danach werden die Linien glänzender und das Ganze ist über und über mit Pünktchen von leuchtendem Licht besprenkelt. Dieses Bild bewegt sich langsam über das Gesichtsfeld und verschwindet nach ungefähr zehn Sekunden auf der linken Seite, zurück bleibt ein unangenehmes und trübes Grau, das schnell den Weg für ein wogendes Wolkenmeer freigibt, das scheinbar versucht, lebendige Gestalt anzunehmen. Es ist merkwürdig, daß ich keine Form in das Grau bringen kann, bevor nicht die zweite Phase erreicht ist. Jedesmal, bevor ich einschlafe, huschen Bilder von Personen oder Gegenständen über mein geistiges Auge. Wenn ich sie sehe, weiß ich, daß ich das Bewußtsein verliere. Wenn sie fehlen und nicht erscheinen wollen, bedeutet das eine schlaflose Nacht.*⁸

Von Kindheit an trainierte Teslas Vater seinen Sohn täglich durch verschiedene geistige Übungen. Er mußte z.B. die Gedanken seines Vaters raten, Fehler in bestimmten Ausdrücken entdecken, lange Sätze wiederholen und Rechnungen im Kopf durchführen. Diese Übungen dienten dazu, sein Erinnerungsvermögen und den Verstand zu stärken, insbesondere sollte seine Kritikfähigkeit entwickelt werden.⁹ Auf diese Weise wurde Nikola Teslas außergewöhnliches Gedächtnis, das er von seinen Eltern geerbt hatte, noch weiter ausgebildet. Tesla war wie seine Eltern imstande, lange Abschnitte, sowohl aus der heimischen als auch der ausländischen Dichtkunst vorzutragen und zwar in der jeweiligen Originalfassung. Er beherrschte vier Fremdsprachen - Deutsch, Italienisch, Französisch und Englisch -, die er sich mit Hilfe der Bücher aus der Bibliothek seines Vaters teilweise selbst angeeignet hatte. Dank seines photographischen Gedächtnisses war er befähigt, jede beliebige Seite eines Buches nur aufgrund der betreffenden Seitenzahl vor seinem geistigen Auge erscheinen zu lassen. Das ersparte ihm die Mühe des Nachschlagens, denn alles war immer in seinen Gehirnzellen gespeichert. Diese Fähigkeit kam Tesla im Schulunterricht sehr zugute, vor allem in Mathematik, für die er sich besonders interessierte. Er konnte die Lösung für eine Rechenaufgabe bereits angeben, kurz nachdem der Lehrer die Angabe an die Tafel geschrieben hatte. Zwar wurde er verdächtigt zu schwindeln, aber in einem Test konnte er den Nachweis seiner Unschuld erbringen.

Die größte Faszination ging für den jungen Nikola Tesla aber von den Vorführungen im Physikunterricht aus. Hierdurch erhielt er starke Anregungen für die Herstellung eigener Geräte. Mit zwölf Jahren unternahm er den Versuch, eine flugfähige Maschine, die durch die Kraft des Vakuums angetrieben werden sollte, zu erfinden. Hierzu baute er sich einen Holzkasten, in den er einen Zylinder genau einpaßte. Die Hälfte des Zylinders war durch eine Trennwand im Innern des Kastens dem Luftdruck ausgesetzt, in der anderen Hälfte erzeugte er mit Hilfe einer umgebauten Luftpumpe ein Vakuum. Dadurch, so

meinte er, würde der Zylinder mit großer Geschwindigkeit rotieren und einen Motor antreiben können. Der Zylinder drehte sich zwar, aber nur sehr langsam. *Es dauerte Jahre, bevor ich verstand, daß der atmosphärische Druck rechtwinkelig auf die Oberfläche des Zylinders wirkt und daß die leichte Rotation, die ich beobachtete, aufgrund eines Lecks zustande kam. Obwohl sich diese Einsicht erst allmählich bildete, bereitete sie mir einen schmerzlichen Schock.*¹⁰

Nach einer schweren Krankheit, die ihn fast das Leben kostete, setzte Tesla im Jahre 1870 seine schulische Ausbildung im höheren Realgymnasium in Karlovac (Karlsbad) fort. Er absolvierte den vierjährigen Kurs in drei Jahren. Hier bildete sich Teslas Wunsch heraus, sein Leben der Elektrotechnik zu widmen, angeregt durch die Experimente eines Physikprofessors, die *ein tausendfaches Echo* in seinem Geist erzeugten.

Seine Eltern hatten jedoch andere Pläne mit ihm. *Von Kindheit an war ich für den Klerus bestimmt. Diese Aussicht hing wie eine dunkle Wolke über meinem Geist. Nachdem ich elf Jahre der Grundschule und der höheren Schule absolviert hatte, erhielt ich mein Reifezeugnis und fand mich am kritischen Punkt meiner Karriere. Sollte ich meinem Vater ungehorsam sein, die besten Wünsche meiner Mutter ignorieren, oder sollte ich mich dem Schicksal hingeben?*¹²

Entgegen den Anweisungen seiner Eltern kehrte er nach Gospic zurück. Dort wütete gerade eine schreckliche Choleraepidemie und Tesla steckte sich prompt an. Die Krankheit warf ihn neun Monate auf das Krankenlager. *Es war eine peinvolle Erfahrung, nicht so sehr wegen meiner körperlichen Leiden, sondern wegen meines intensiven Wunsches zu leben.*¹³ Das Versprechen seines Vaters, ihn Elektrotechnik studieren zu lassen und die *wunderbare Kur einer alten Dame*¹⁴ ließen ihn schließlich wieder genesen.

Aufgrund seiner Krankheit war Tesla vom dreijährigen Militärdienst zurückgestellt worden. Um ihn endgültig davon zu befreien, schickte ihn sein Vater ein Jahr lang ins Gebirge, angeblich, um seine Gesundheit zu stärken. In dieser Zeit gelang es seinem Vater, der ranghohe Offiziere in seiner Verwandtschaft hatte, seine Befreiung vom Wehrdienst zu erwirken. Während dieser Zeit beschäftigte er sich intensiver mit Erfindungen. Er plante eine Röhre auf dem Meeresboden, um Briefe und Pakete über den Ozean zu befördern. Ein weiteres Projekt sah die Konstruktion eines Ringes um den Äquator vor, *... der natürlich frei schweben würde, durch Bremskräfte in seiner Drehung gehalten werden könnte, und somit Reisen mit mehreren tausend Meilen pro Stunde ermöglichen würde.*¹⁵

STUDIUM IN GRAZ UND PRAG

Als Nikola Tesla im Jahre 1877* sein Studium der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule in Graz begann, stand sein Entschluß, sein Leben einzig und allein in den Dienst der Naturwissenschaft zu stellen, längst fest. Von diesem Vorhaben wollte er sich durch nichts abbringen lassen, weder durch Freundschaft und Liebe noch durch irgendeine Art der Zerstreuung. Er schreibt: *Im ersten Jahr meines Studiums am Johanneum stand ich regelmäßig um drei Uhr morgens auf und arbeitete bis elf in der Nacht; die Sonntage und Ferien mit eingeschlossen. Mein Erfolg war ungewöhnlich und erregte das Interesse der Professoren.*¹⁶

Tesla behauptete später, sein Examen nach den ersten beiden Semestern in neun Fächern abgelegt und somit das Arbeitspensum von vier Semestern in der Hälfte der Zeit bewältigt zu haben. Aus den Aufzeichnungen der Technischen Hochschule in Graz, die sich heute im Steiermärkischen Landesarchiv in Graz befinden, geht jedoch hervor, daß er nur in drei Fächern geprüft wurde, und zwar in Mathematik, das er mit ‚vorzüglich‘ bestand, Arithmetik (‚gut‘) und Technischer Physik (‚vorzüglich‘).

In Mathematik wurde Tesla von Dr. Allee und in Technischer Physik von dem deutschen Professor Poeschi unterrichtet. *An diese Männer denke ich immer mit einem Gefühl der Dankbarkeit zurück. Professor Poeschi war seltsam; es wurde ihm nachgesagt, daß er den gleichen Mantel zwanzig Jahre lang trug. Aber was ihm an persönlicher Anziehungskraft fehlte, das machte er mit seinem Ausführungen wieder gut. Ich ertappte ihn nie dabei, daß er ein Wort oder eine Geste verfehlte.*¹⁷

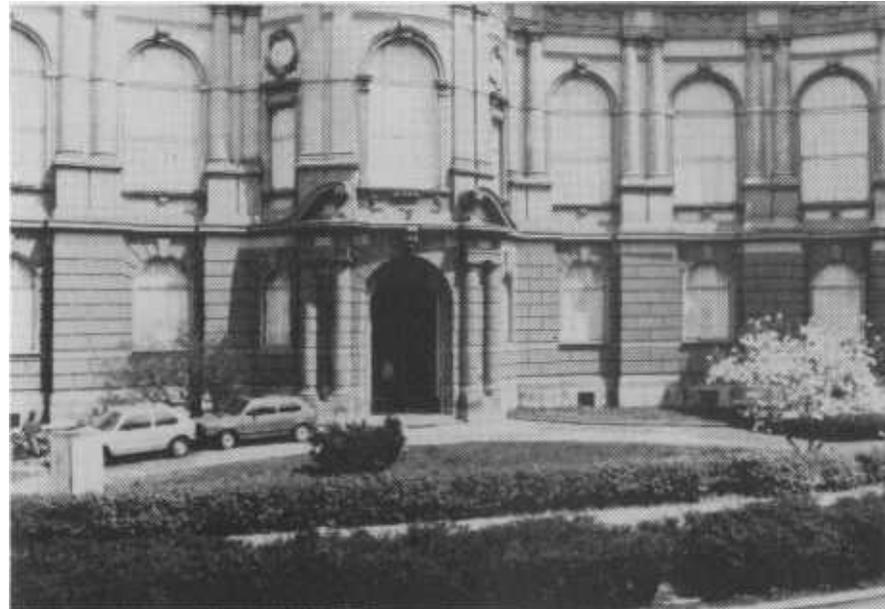
Dieser Professor war es auch, der Tesla zum ersten Mal mit elektrischen Maschinen bekannt machte. *Irgendwann im zweiten Jahr meiner Studien erhielten wir einen „Grammschen Dynamo“ aus Paris,... Während Professor Poeschi seine Vorführungen machte und die Maschine als Motor laufen ließ, zeigten sich*

Da Tesla bereits 1873 am Höheren Realgymnasium in Karlovac sein Zeugnis der Hochschulreife erhielt, danach ein Jahr krank war und ein Jahr im Gebirge verbrachte, klafft eine Lücke von zwei Jahren. Über diese Zeit ist jedoch nichts bekannt.



Graz

Das Johanneum in Graz



kräftige Funken an den Bürsten, und ich bemerkte, daß es möglich sein müßte, den Motor ohne diese Vorrichtung zu betreiben. Aber er erklärte, daß dies unmöglich sei und gab mir die Ehre einer Vorlesung über dieses Thema, wobei er abschließend bemerkte: „Herr Tesla wird vielleicht große Dinge erreichen, aber dies wird ihm nie gelingen. Es würde gleichbedeutend damit sein, eine stetige Anziehungskraft wie die Gravitation in eine Rotationsbewegung zu verwandeln. Es ist ein perpetuum mobile, eine unmögliche Sache...“ Eine Zeitlang war ich unschlüssig, beeindruckt von der Autorität des Professors, aber bald war ich überzeugt, daß ich recht hatte und ging mit all dem Feuer und grenzenlosen Vertrauen der Jugend an die Aufgabe heran.... Die ganze verbleibende Zeit in Graz verging in intensiven aber fruchtlosen Anstrengungen... und ich kam fast zu dem Entschluß, daß das Problem unlösbar war.¹⁸

Im ersten Jahr seines Studiums hatte Tesla eine Unterstützung einer österreichischen Militärorganisation* erhalten. Diese wurde jedoch aufgelöst, und so stand Tesla ohne Geldmittel da. Der Versuch, ein Stipendium zu erhalten, schlug fehl, und so konnte Tesla sein Studium nicht abschließen, da er die erforderlichen Studiengebühren nicht aufbringen konnte. Er besuchte jedoch weiterhin die Vorlesungen und benutzte ausgiebig die Bibliothek der Grazer Hochschule.

Hervorgerufen durch seine Geldnot änderte sich Teslas Lebenswandel gewaltig. Er begann Billard und Karten zu spielen und führte ein sehr unstetes Leben, was seine Eltern sehr beunruhigte. *Kartenspielen war für mich die Quintessenz der Vergnügungen. Mein Vater führte ein beispielhaftes Leben und konnte sinnlose Verschwendung von Zeit und Geld, der ich mich hingab, nicht verstehen.¹⁹*

Schließlich kehrte Tesla wieder nach Hause zurück, nachdem es ihm nicht gelungen war, eine Arbeit zu finden. Am Totenbett seines Vaters, der im Jahre 1879 starb, mußte er diesem versprechen, sein Studium an der Universität Prag weiterzuführen. Da er an der Hochschule nicht in Griechisch unterrichtet worden war, wurde er nicht zugelassen und so hielt er sich in Prag ein Jahr lang im Selbststudium über die Entwicklung der Elektrotechnik auf dem Laufenden.

Kroatien lag damals auf österreichischem Hoheitsgebiet.



Tesla während seiner Studienzeit im Alter von 23

DIE ENTDECKUNG DES DREHFELDES

Im Januar des Jahres 1881 reiste Tesla nach Budapest. Dort sollte noch in diesem Jahr eine Telefonzentrale errichtet werden. Durch die Unterstützung eines Freundes der Familie namens Ferenc Puskas, der die Leitung dieses Projektes übernommen hatte, wurde er als schlechtbezahlter Zeichner eingestellt, aber seine finanzielle Situation, hervorgerufen durch den Tod seines Vaters, ließ ihm keine andere Wahl. Durch seinen Fleiß und seine außergewöhnliche Begabung gelangte er bald in die Stellung eines Chefingenieurs. Er arbeitete an Plänen und Berechnungen für die neue Telefonanlage und konnte in vielerlei Hinsicht zu deren Verbesserung beitragen. Seine größte Leistung bestand hierbei in der Erfindung eines Tonverstärkers, der als Vorgänger des Lautsprechers bezeichnet werden kann.

Teslas Arbeitspensum in dieser Zeit war enorm. Er gönnte sich nur ein paar Stunden Schlaf und sein Gesundheitszustand verschlechterte sich zusehends, bis er schließlich einen „Nervenzusammenbruch“ erlitt, der sich, laut Tesla, in folgenden Symptomen äußerte: *Ich konnte das Ticken einer Uhr, die durch drei Räume von mir getrennt war, hören. Eine Fliege, die sich auf einen Tisch im Zimmer niederließ, erzeugte einen dumpfen Schlag in meinem Ohr. Ein Lastzug, der in einer Entfernung von mehreren Kilometern vorbeifuhr, erschütterte meinen ganzen Körper beträchtlich. Das Pfeifen einer vierzig oder fünfzig Kilometer entfernten Lokomotive ließ die Bank oder den Stuhl, auf dem ich saß, so stark vibrieren, daß der Schmerz unerträglich war. Der Boden unter meinen Füßen bebte ständig. Ich mußte mein Bett mit Gummipolstern unterlegen, um überhaupt schlafen zu können... Periodisch unterbrochenes Sonnenlicht hätte Schläge von solcher Wucht auf mein Hirn verursacht, daß es mich betäubt hätte. Ich mußte meine ganze Willenskraft zusammennehmen, um unter einer Brücke oder einem anderen Gebilde hindurchzugehen, da ich einen gewaltigen Druck auf meiner Wirbelsäule spürte. Im Dunkeln hatte ich den Spürsinn einer Fledermaus und konnte - durch eine seltsame, prickelnde Empfindung auf der Stirn - das Vorhandensein eines Gegenstandes in einer Distanz von dreieinhalb Metern feststellen.*²⁰



Budapest

Im Stadtpark von Budapest



Durch die Hilfe eines Freundes namens Anital Szigety*, der als Mechaniker in der Telefonzentrale tätig war, konnte er die Krankheit schließlich überwinden. *Er überzeugte mich von der Notwendigkeit der körperlichen Entwicklung, und ich nahm sein Angebot, mich in Athletik zu trainieren, an. Wir übten jeden Tag, und ich gewann schnell an Stärke. Auch mein Geist schien dadurch angeregt zu werden. Ich war überrascht von meinem Vertrauen in den Erfolg.*²¹

Während der ganzen Zeit seines Aufenthaltes in Budapest hatte Tesla nie aufgehört, über die Lösung des Problems, welches ihn seit Professor Poeschis Vorführung einer Dynamomaschine am Grazer Polytechnikum beschäftigte, nachzudenken. Bei einem Spaziergang mit Szigety im Stadtpark ging an einem Februarnachmittag des Jahres 1882 sein sehnlichster Wunsch - die Erfindung eines Wechselstrommotors - endlich in Erfüllung:

Ich rezitierte Gedichte, was ich leidenschaftlich gern tat. In diesem Alter konnte ich ganze Bücher auswendig und ich konnte sie Wort für Wort aus dem Gedächtnis lesen. Eines dieser Bücher war Faust. Es war am späten Nachmittag, die Sonne ging gerade unter, und ich wurde an folgende Passage erinnert:

*„Sie rückt und weicht, der Tag ist überlebt,
Dort eilt sie hin und fördert neues Leben,
Oh, daß kein Flügel mich vom Boden hebt.
Ihr nach und immer nach zu streben.*

*Ein schöner Traum in dessen sie entweicht,
Ach zu des Geistes Flügeln wird so leicht
Kein körperlicher Flügel sich gesellen!"*

*Als ich die letzten Worte sprach, versunken in Gedanken und staunend über die Ausdruckskraft des Dichters, kam mir der Gedanke wie ein Lichtblitz. Im gleichen Moment sah ich alles und mit einem Stock zeichnete ich die Diagramme in den Sand, die in meinen grundlegenden Patenten vom Mai des Jahres 1888 abgebildet wurden, und die Szigety ganz und gar verstand. Es ist äußerst schwierig für mich, dem Leser diese Erfahrung im richtigen Licht und ihrer wahren Bedeutung verständlich zu machen, da sie so völlig außergewöhnlich ist. Wenn man eine Idee hat, ist diese in der Regel unreif und unvollkommen. Geburt, Wachstum und Entwicklung sind normale und natürliche Phasen. Mit meiner Erfindung war es anders. Sie kam mir in einem einzigen Augenblick zu Bewußtsein. Ich sah sie gänzlich entwickelt und fertiggestellt vor mir.*²²

Bis zu dieser Zeit war es noch niemandem gelungen, einen funktionierenden Wechselstrommotor zu bauen. Probleme, die sich aufgrund der sich periodisch ändernden Ströme ergaben, wurden im Gleichstrommotor, der an sich ebenfalls mit Wechselstrom betrieben wird, durch Kommutatoren, also Gleichrich-

Szigety ging später zusammen mit Tesla nach Paris und Amerika und blieb dort dessen langjähriger Assistent.

ter, gelöst. Teslas Motor beruhte auf einem ganz anderen Prinzip. Er verwendete anstatt des bisher benutzten einen Stromkreises zwei Stromkreise, die in der Phase um 90° verschoben waren und erzeugte infolge der Überlagerung der entstehenden Magnetfelder ein Drehfeld, das den Anker oder Rotor in eine kontinuierliche Drehbewegung versetzte.

Tesla wurde durch diese Eingebung in einen Zustand des höchsten Glücks versetzt. *Ideen flößen in einem ununterbrochenen Strom und die einzige Schwierigkeit war, diese festzuhalten. Die Teile der Apparate, die ich plante, waren für mich in jedem Detail absolut wirklich und greifbar... In weniger als zwei Monaten entwickelte ich praktisch alle Typen von Motoren und Modifikationen des Systems, welches nun mit meinem Namen gleichgesetzt wird.*²³

PARIS UND STRASSBURG

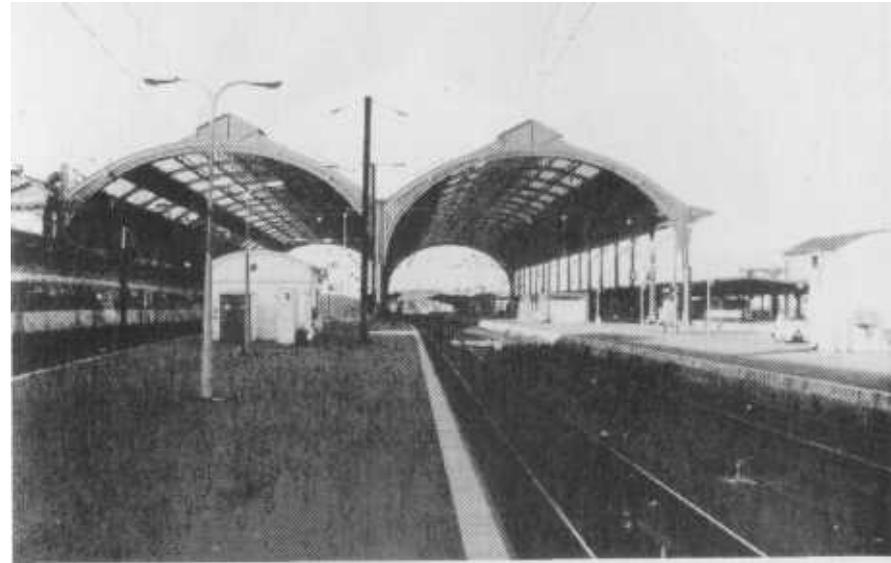
Im Herbst des Jahres 1882 gab Tesla seine Stellung in der Budapester Telefonzentrale auf und ging in der Hoffnung, seinem Wechselstromsystem zum Durchbruch zu verhelfen, nach Paris.

Ferenc Puskas hatte Tesla der „Continental Edison Company“ empfohlen, da dort dessen Bruder Tivadar Puskas beschäftigt war. Diese Gesellschaft fertigte Dynamos, Motoren und Beleuchtungseinrichtungen nach Edisons Patenten an. Teslas Aufgabengebiet war die Entstörung der bestehenden Kraftwerke in Frankreich und Deutschland. Er erkannte bald die Mängel, die diese Anlagen aufwiesen und schlug dem Leiter der Gesellschaft einen Plan zur Verbesserung der Dynamos vor. *Mein Erfolg war total und die hocherfreuten Direktoren erteilten mir die Erlaubnis, automatische Regler, an denen ein großer Bedarf bestand, zu entwickeln.*²⁴

Anfang 1883 wurde Tesla nach Straßburg geschickt. Das Kraftwerk, das den Strom für die Bahnstation liefern sollte, war durch eine Explosion, hervorgerufen durch einen Kurzschluß, teilweise zerstört worden. Die deutsche Regierung weigerte sich, die Anlage abzunehmen. Tesla arbeitete bis zum Frühling des Jahres 1884 an der Wiederherstellung dieser Anlage. *Die praktische Arbeit, Korrespondenzen und Konferenzen mit Offiziellen beschäftigten mich Tag und Nacht, aber wann immer es mir möglich war, ging ich - nachdem ich mir aus Paris Material für diesen Zweck besorgt hatte -, in der Mechanikerwerkstatt gegenüber der Bahnstation an die Konstruktion eines einfachen Motors. Die Vollendung des Experiments verzögerte sich jedoch bis zum Sommer desselben Jahres*, bis ich endlich die Befriedigung hatte, eine durch Wechselströme verschiedener Phasen hervorgerufene Drehung zu sehen ohne Bürsten und Kommutator und genau wie ich es mir vor einem Jahr vorgestellt hatte. Es war ein erlesenes Vergnügen, jedoch nicht zu vergleichen mit dem Freudentaumel der ersten Offenbarung.*²⁵

Tesla lernte in Pariser Cafés einflußreiche Leute kennen, denen er seine Pläne für ein Wechselstromsystem vortrug, aber es gelang ihm nicht, Geldgeber

* Gemeint ist das Jahr 1883



Der Bahnhof von Straßburg

für deren praktische Verwirklichung zu finden. Als er mit großer Erwartung von Straßburg nach Paris zurückkehrte, wurde er schwer enttäuscht. *Einer der Direktoren hatte mir eine reichliche Belohnung für meinen Erfolg versprochen, genauso wie eine angemessene Vergütung für die Verbesserung, die ich an den Dynamos durchgeführt hatte, und ich hoffte eine beträchtliche Summe zu erhalten. Es waren drei Direktoren, die ich der Einfachheit halber mit A, B und C bezeichnen möchte. Wenn ich bei A vorsprach, sagte dieser, daß B zu bestimmen hätte. Dieser „Gentleman“ meinte, daß nur C entscheiden könnte und der letzte war ganz sicher, daß nur A die Befugnis hätte... Nach einigen Runden in diesem Teufelskreis dämmerte es mir, daß meine Belohnung nur ein Luftschloß sein würde. Der völlige Mißerfolg meiner Versuche, Kapital für die Weiterentwicklung aufzutreiben, war eine weitere Enttäuschung, und als Mr. Batchellor* mich drängte, nach Amerika zu gehen,... beschloß ich, mein Glück im Land der unbegrenzten Möglichkeiten zu versuchen.* 26

Batchellor war ein persönlicher Freund Edisons, der ihm den Aufbau der Zweigstelle in Paris übertragen hatte.

TESLA IN AMERIKA

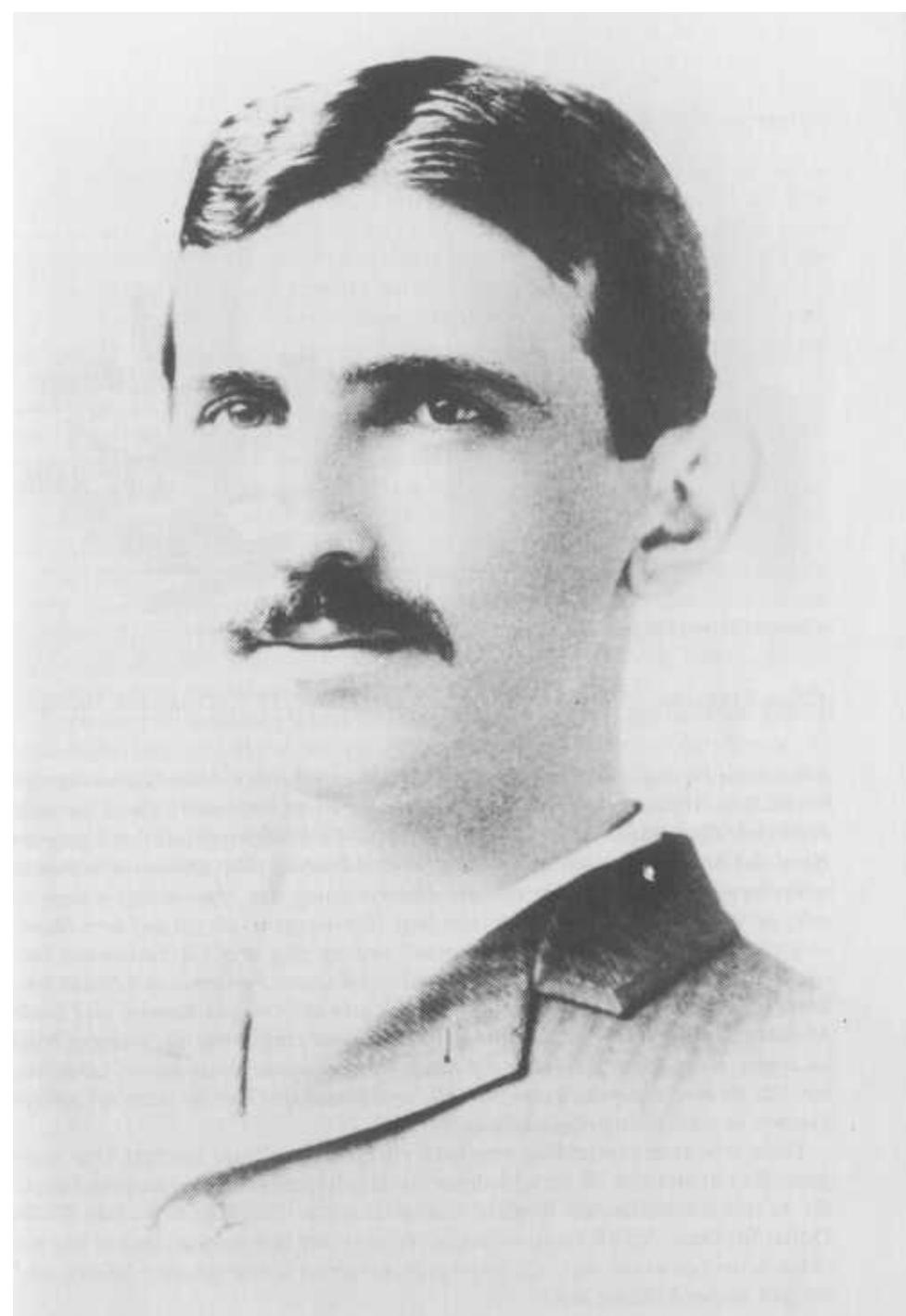
Begegnung mit Edison

Am 6. Juni des Jahres 1884 traf Tesla in New York ein. Sein ganzes Hab und Gut bestand aus ein paar Cents, einer Zeichnung einer Flugmaschine, einigen von ihm verfaßten technischen Artikeln, einer mathematischen Arbeit über ein unlösbares Integral und Batchellors Empfehlungsschreiben an Edison. Außerdem trug er noch die Adresse eines Bekannten bei sich. Auf dem Weg zu diesem kam er an einer Werkstatt vorbei. Ein Mann versuchte, eine Maschine zu reparieren und war gerade im Begriff, sein Vorhaben aufzugeben. Tesla bot sofort seine Hilfe an und nach einigen Stunden konnte er die Maschine schließlich wieder in Gang bringen. Obwohl Tesla keine Bezahlung erwartet hatte, erhielt er vom Besitzer des Ladens 20 Dollar.

Am nächsten Tag stellte Tesla sich bei Edison vor. Thomas Alva Edison war ein Mann von 37 Jahren. Er leitete die „Edison Machine Works“, die „Edison Electric Light Company“, ein großes Forschungslabor sowie einige Tochtergesellschaften und Filialen. Neben vielen Erfindungen wie z.B. des Phonographen, verschiedenen Telegraphiesystemen und verbesserten Dynamomaschinen war er der erste, der ein brauchbares System der Glühlampenbeleuchtung entwickelt hatte. Den anfänglichen Widerstand der Gasgesellschaften gegen seine elektrische Beleuchtung war Edison mit Propagandaschriften begegnet, in denen er auf die Gefahren von Gasexplosionen und anderen Unfällen im Umgang mit Gas aufmerksam machte. 1880 richtete er eine Beleuchtungsanlage auf dem Dampfer „Columbia“ ein, ein Jahr später folgte eine Anlage von 1000 Glühlampen auf der Pariser Ausstellung. 1882 ging das erste Elektrizitätswerk in New York in Betrieb, das, wie seine weiteren Werke, mit Gleichstrom betrieben wurde und somit nur ein Gebiet von ein paar Quadratkilometern mit Strom versorgen konnte.

Tesla beschrieb den ersten Eindruck von Edison wie folgt: *Das Treffen mit Edison war ein denkwürdiges Ereignis in meinem Leben. Ich war erstaunt über diesen wunderbaren Mann, der ohne reiche Eltern und wissenschaftliche Ausbildung soviel erreicht hatte.*²¹

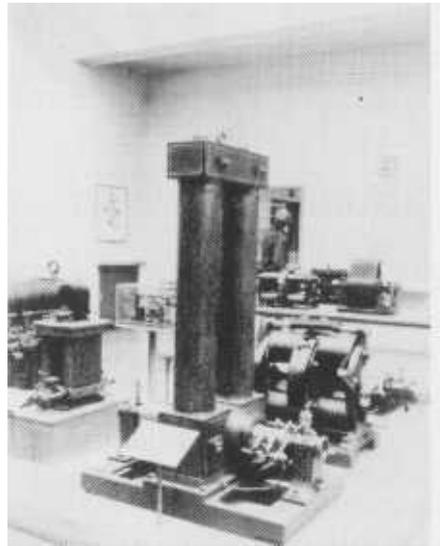
Aufgrund seines Empfehlungsschreibens erhielt Tesla eine Stellung und konnte bald das Vertrauen Edisons gewinnen: *Auf der S. S. Oregon, dem*



Tesla mit 29



Thomas Alva Edison



Edisons Dynamo „Mary Ann mit der langen Taille“, 1879 (Deutsches Museum)

schnellsten Passagierdampfer zu dieser Zeit, waren beide Lichtanlagen ausgefallen und die Abfahrt wurde verzögert... Die Lage war ernst und Edison war sehr verärgert. Am Abend nahm ich die nötigen Werkzeuge mit mir und ging an Bord des Schiffes, wo ich die ganze Nacht zubrachte. Die Dynamos waren in schlechtem Zustand..., aber mit der Unterstützung der Mannschaft gelang es mir, sie wieder instand zu setzen. Um fünf Uhr morgens, als ich auf dem Heimweg zur Werkstatt auf der „Fifth Avenue“ entlang ging, traf ich Edison mit Batchellor und einigen anderen... „Hier treibt sich unser Pariser in der Nacht herum“, sagte er. Als ich ihm erzählte, daß ich von der Oregon komme und beide Maschinen repariert hatte, schaute er mich an und ging, ohne ein weiteres Wort zu sagen, weg. Als er sich aber ein Stück entfernt hatte, bemerkte er: „Batchellor, das ist ein verdammt guter Mann“, und von dieser Zeit an hatte ich völlige Freiheit in meiner Arbeitsgestaltung.²⁸

Tesla arbeitete regelmäßig von halb elf Uhr vormittags bis fünf Uhr morgens. Er entwickelte 24 verschiedene Standardtypen von Dynamomaschinen, die er mit automatischen Reglern ausstattete. Der Direktor hatte ihm 50000 Dollar für diese Arbeit versprochen, aber es stellte sich heraus, daß es nur ein übler Scherz gewesen war. Dies versetzte mir einen schmerzhaften Schock und ich gab meine Stellung auf.²⁹

Die „Tesla Electric Light Company“

Durch seine erfolgreiche Arbeit bei Edison hatte sich Tesla eine gute Reputation bei Fachleuten erworben. Mit Unterstützung einiger Bediensteter der Edison-Betriebe fanden sich schließlich Geldgeber, die Tesla die Gründung einer Gesellschaft vorschlugen. Tesla stimmte zu und so wurde im März 1885 die „Tesla Electric Light und Manufacturing Company“ gegründet. *Hier hatte ich endlich die Möglichkeit, meinen Motor zu entwickeln, aber als ich mit meinen neuen Gesellschaftern über dieses Thema sprechen wollte, sagten sie: „Nein, wir wollen die Bogenlampe. Ihr Wechselstromsystem interessiert uns nicht.“*³⁰

Ein Jahr lang arbeitete er an der Verbesserung der Bogenlampe. Schon nach zwei Monaten reichte er die ersten Patente, in denen er Regler und Kommutatoren für Dynamos beschrieb. Insgesamt resultierten aus dieser Zeit zehn Patente. Teslas Erfindungen machten den Betrieb der Bogenlampe einfacher und wirtschaftlicher und seine Regler erhöhten die Zuverlässigkeit der Anlagen wesentlich.

Zwei dieser Patente sind besonders interessant, denn sie beziehen sich auf einen „thermomagnetischen“ und eine „pyromagnetischen“ Motor. Tesla machte sich hierbei den Verlust des Magnetismus von Eisen, das auf Temperaturen von über 750 °C erhitzt wird, zunutze. Diese Entdeckung Teslas gewinnt erst heutzutage wieder an Bedeutung.

Nach der Fertigstellung seiner Bogenlampe wurde Tesla aus der Gesellschaft hinausgedrängt und stand mit ein paar wertlosen Aktien auf der Straße. Er konnte wegen der herrschenden Wirtschaftskrise keine Stellung als Elektroingenieur finden und somit mußte er sich seinen Lebensunterhalt als Tagelöhner verdienen. *Ein ganzes Jahr hindurch lebte ich mit Herzweh und unter Tränen, und meine Leiden wurden noch durch die materielle Not verstärkt.*³¹

DIE EINFÜHRUNG DES DREHSTROMSYSTEMS

Die „Tesla Electric Company“

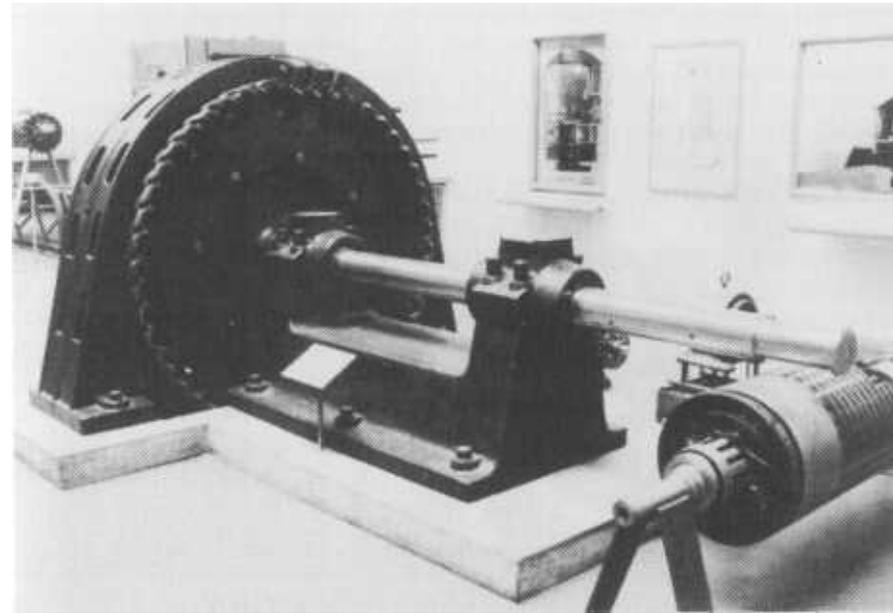
Im April des Jahres 1887 ging Teslas größter Wunsch in Erfüllung. Mit einem Grundkapital von 500000 US-Dollar wurde die „Tesla Electric Company“, deren Ziel die Entwicklung eines Wechselstromsystems war, gegründet. Während der Zeit seiner Arbeit als Tagelöhner hatte er einen Vorarbeiter, der durch die schlechte wirtschaftliche Lage ebenfalls gezwungen war, seinen Lebensunterhalt auf diese Weise zu verdienen, für seinen Wechselstrommotor begeistern können. Dieser Vorarbeiter vermittelte ein Treffen mit A.K. Brown, der bei der „Western Union Telegraph Company“ als Manager tätig war. Brown konnte einen Freund für Teslas Pläne gewinnen, und zusammen lieferten sie die finanzielle Grundlage für das Unternehmen.

Tesla nahm seine Arbeit in einem Laboratorium in der „South Fifth Street“ Nummer 33-35 auf. Innerhalb eines halben Jahres entwickelte er drei komplette Systeme für ein-, zwei- und dreiphasigen Wechselstrom, mit den dazugehörigen Generatoren, Motoren, Transformatoren und automatischen Reglern. Am 10. Oktober, 30. November und 23. Dezember 1887 meldete er seine Erfindungen zum Patent an.*

Die Elektrotechnik vor Tesla

Bevor hier näher auf Teslas Erfindungen, die er vor dem „Amerikanischen Institut für Elektroingenieure“ der Öffentlichkeit präsentierte, eingegangen wird, soll hier ein kurzer Überblick über die bisherigen Entwicklung der Elektrotechnik gegeben werden.

* In der einschlägigen Literatur wird allgemein behauptet, daß Dolivo-Dobrowolsky das Dreiphasensystem erfunden hat. Tatsächlich hat dieser 1889 in Deutschland dafür Patente angemeldet, da das Dreiphasensystem jedoch implizit in Teslas Patenten enthalten ist, und er es auch schon im Jahre 1888 in seinem Vortrag in New York beschreibt, kommt Dolivo-Dobrowolsky als Erfinder überhaupt nicht in Frage. 1891 wurde unter technischer Leitung von Dolivo-Dobrowolsky zwischen Frankfurt und Lauffen die erste Energieübertragung mit Drehstrom durchgeführt.



Der Generator, der für die erste Energieübertragung mit Wechselstrom zwischen Frankfurt und Lauffen verwendet wurde (Deutsches Museum)

Der Beginn der Elektrotechnik kann mit dem Jahr 1780 - hundert Jahre vor der Entdeckung des Drehfelds - angegeben werden. Bei Experimenten mit Froschschenkeln, die mit verschiedenen Metallen in Berührung gebracht wurden, nahm Galvani Stromstöße wahr, die sich in Zuckungen der Froschschenkel äußerten. Volta erkannte bald, daß sich - durch Aufeinanderichten von unterschiedlichen Metallen, die durch nasse Tücher voneinander getrennt waren - ein elektrischer Strom erzeugen ließ, der noch verstärkt werden konnte, wenn man mehrere solcher Voltasäulen hintereinander schaltet. Zum ersten Mal in der Geschichte stand somit ein Gerät zur Stromerzeugung zur Verfügung.

Im Jahre 1826 stellte Ohm nach langen Versuchen zur Leitfähigkeit von verschiedenen Metallen das Ohm'sche Gesetz auf.

1831 wurde durch Faraday, der den Zusammenhang zwischen elektrischem Strom und Magnetismus untersuchte, die Induktion entdeckt. Hierunter versteht man das Entstehen eines elektrischen Stromes in einem Leiter, der sich in einem Magnetfeld bewegt. Dieser Strom wurde Wechselstrom genannt, da er seine Richtung periodisch änderte.

Versuche, den Wechselstrom für den Antrieb von Kraftmaschinen zu nutzen, scheiterten. Erst durch die Erfindung des Kommutators, der den Wech-



Michael Faraday

selstrom in pulsierenden Gleichstrom verwandelte, gelang es, erste Gleichstrommaschinen zu bauen. Durch verschiedene Verbesserungen, wie Zylinderinduktoren, Elektromagnete, Ring- und Trommelanker, war es ungefähr bis 1870 möglich, technisch brauchbare Elektromotoren und Generatoren auf Gleichstrombasis herzustellen. Die Erfindung der ersten praktisch verwendbaren Bogenlampe durch Jablochhoff im Jahre 1876 und der Glühlampe, die bis 1880 durch Männer wie Lane-Fox, Swan und Edison zur Produktionsreife gebracht wurden, führte in kurzer Zeit zum Bau von Kraftwerken, die den Strom für private Haushalte und Industrieunternehmen lieferten.

Diese, zum größten Teil von Edison errichteten Anlagen, waren nur in der Lage, ein kleines Gebiet von ein paar Quadratkilometern mit Strom zu versorgen, denn um bei einer Kraftübertragung über große Entfernung die Verluste möglichst gering zu halten, hätte man höhere Spannung benötigt, und diese

konnte mit der damaligen Gleichstromtechnik nicht erreicht werden. Elektrotechnikern wie Gaulard, Gibbs, Déri, Zipernowsky und Bláthy in Europa und Elichu Thomson in Amerika gelang es zwar, erste Wechselstromgeneratoren und -transformatoren zu bauen, aber die Entwicklung eines Wechselstrommotors machte keine Fortschritte, und so schien die Zukunft allein dem Gleichstrom zu gehören.

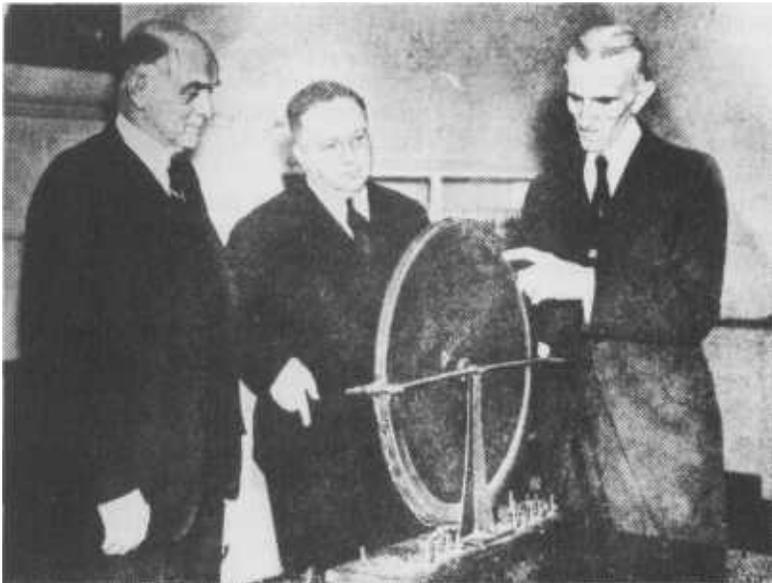
Insgesamt darf also festgehalten werden, daß sich die Elektroindustrie noch in den Kinderschuhen befand und erst im Jahre 1882 - mit der Errichtung des ersten Elektrizitätswerkes in New York durch Edison - damit begonnen wurde, den elektrischen Strom für weitere Bevölkerungskreise und die Industrie zugänglich zu machen. Bis zum Jahre 1887 waren einige hundert Kraftwerke in Betrieb. In diesen wurden größtenteils mit Gleichstrom operiert. Allein dreißig Stationen, die George Westinghouse, der die Patente von Gaulard und Gibbs erworben hatte, errichten ließ, wurden mit Wechselstrom betrieben. Teslas Drehstromsystem, das einen unvorstellbaren Boom im Bereich der Elektroindustrie auslöste, soll im folgenden näher beschrieben werden.

„Ein neues System von Wechselstrommotoren und Transformatoren“

Dies war der Titel des berühmten Vortrags, den Tesla am 16. Mai 1888 vor dem Institut der Elektroingenieure in New York hielt. Nach einer Einleitung, in der Tesla bestehende Systeme aufzählt, fährt er mit folgenden Worten fort: *Den Gegenstand, den Ihnen vorzutragen ich nun das Vergnügen habe, ist ein neues System der elektrischen Kraftverteilung und Kraftübertragung mit Wechselströmen, welches besondere Vorteile, vor allem für Motoren, bietet, und von dem ich überzeugt bin, daß es die überlegene Verwendbarkeit solcher Ströme für die Kraftübertragung offensichtlich machen und aufzeigen wird, daß sich viele bisher unerreichbare Resultate durch seinen Einsatz erzielen lassen; Resultate, die im praktischen Betrieb eines solchen Systems sehr erwünscht sind und mit Gleichströmen nicht verwirklicht werden können.*³²

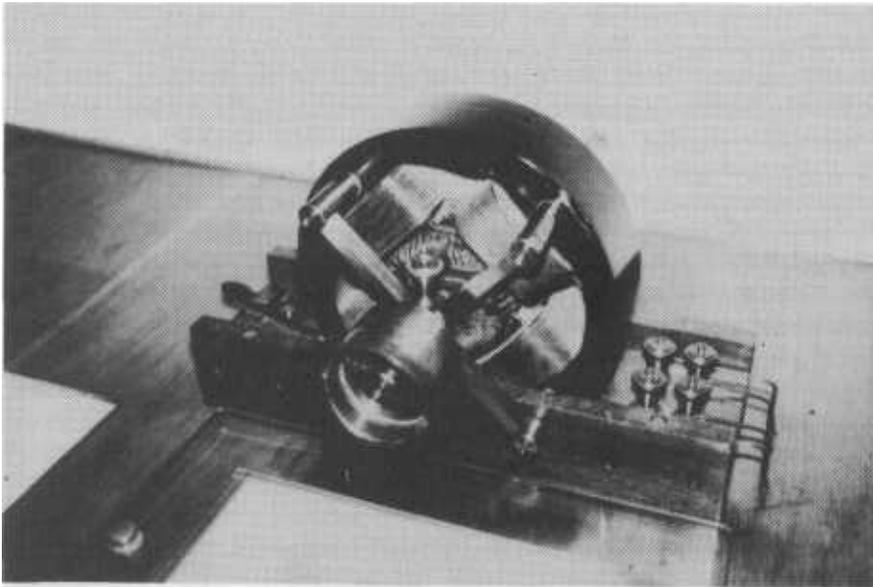
Tesla beschreibt dann das Prinzip der Erzeugung eines Drehfeldes durch Stromkreise und seine Anwendung für Drehstrommotoren. Er nennt zwei Typen: *Erstens, eine Form, die ein vergleichsweise geringes Anlaufmoment, jedoch bei jeder Last eine völlig gleichbleibende Geschwindigkeit besitzt; diese Form wurde Synchronmotor genannt. Zweitens, eine Form, die ein großes Anlaufmoment aufweist und deren Geschwindigkeit von der Last abhängt.*³³ Letztgenannter Motor wird heute als Asynchronmotor bezeichnet.

Zum Schluß geht er noch auf mehrpolige Motoren, die allgemein als polumschaltbare Motoren bekannt sind und die eine Änderung der Geschwindigkeit je nach Polzahl ermöglichen, ein.



Tesla mit einem frühen Modell seines Induktionsmotors

Weiterentwickeltes Modell eines Induktionsmotors



Teslas Patente auf dem Gebiet der Wechsel- und der Drehstromtechnik

Insgesamt wurden Tesla auf diesem Gebiet bis zum Jahre 1891 41 Patente erteilt. Sie decken das gesamte Feld der Drehstromtechnik ab. Seine sieben Grundpatente, die er, wie schon erwähnt, innerhalb von nur sechs Monaten zur Anmeldung brachte, ermöglichten die Übertragung von elektrischer Energie über große Entfernungen, lieferten der Industrie einen einfachen Elektromotor*, der die Produktionskraft enorm erhöhte, und sind bis heute die Grundlage der gesamten Elektrizitätswirtschaft. Die Stromerzeugung und -Verteilung auf der ganzen Welt erfolgt mit den Generatoren und Transformatoren, die Tesla im Jahre 1887 entwickelte. Nikola Tesla kann deshalb mit gutem Grund als der Vater der Elektrizität bezeichnet werden, denn er schuf die Mittel zur Nutzung der elektrischen Energie für die breite Masse. Hier soll deshalb eine Übersicht dieser wichtigen Patente gegeben werden.

In seinem Patent 382.280 vom 12. Oktober 1887, mit der Überschrift: „Elektrische Kraftübertragung“, schreibt Tesla: *Die praktische Lösung des Problems der elektrischen Umwandlung und Übertragung der mechanischen Energie umfaßt einige Forderungen, welche bisher in Gebrauch befindliche Geräte und Systeme nicht zu erfüllen vermochten. Eine solche Lösung verlangt in erster Linie Gleichmäßigkeit der Motorgeschwindigkeit, unabhängig von der Belastung innerhalb der normalen Arbeitsgrenzen... Meine vorliegende Erfindung zielt auf die Produktion und Verbesserung von Geräten, die die Erfüllung dieser Forderungen ermöglicht...³⁴* Im Anschluß folgt die Beschreibung der Erzeugung eines Drehfeldes mittels eines Mehrphasengenerators.

Im Patent 381.968 vom gleichen Datum mit dem Titel „Elektromagnetischer Motor“ gibt er das Konstruktionsprinzip für „Drehstrom-Asynchronmotoren“ an. Er verlangt folgenden Patentschutz:

1. *Die Kombination eines Motors, welcher... unabhängige Stromkreise an der Armatur oder an den Feldmagneten oder an beiden hat, mit einem Wechselstromgenerator, der induzierte Stromkreise hat, die unabhängig voneinander*

Der Wirkungsgrad dieser Motoren betrug schon bis zu 94%, im Gegensatz zu 60% bei den damaligen Gleichstrommotoren.

mit entsprechenden Stromkreisen des Motors verbunden sind...

2. In einem System der elektrischen Kraftübertragung die Kombination eines mit zwei oder mehreren unabhängigen magnetisierenden Spulen ausgestatteten Motors mit einem Wechselstromgenerator...³⁵

In den Patenten 381.969 und 382.281 vom 30. November 1887 erklärt Tesla die Funktionsweise eines „Drehstrom-Synchronmotors“, welcher mit Gleichstrom erregt wird. Das Patent 382.279 vom 30. November 1887 bezieht sich auf sogenannte „Kurzschluß- und Schleifringmotoren“. *Ein Vorteil und eine charakteristische Eigenschaft dieser Motoren ist ihre Fähigkeit, daß die Drehrichtung fast sofort umgekehrt werden kann, sobald der Strom eines Stromkreises des Generators umgekehrt wird.* ^

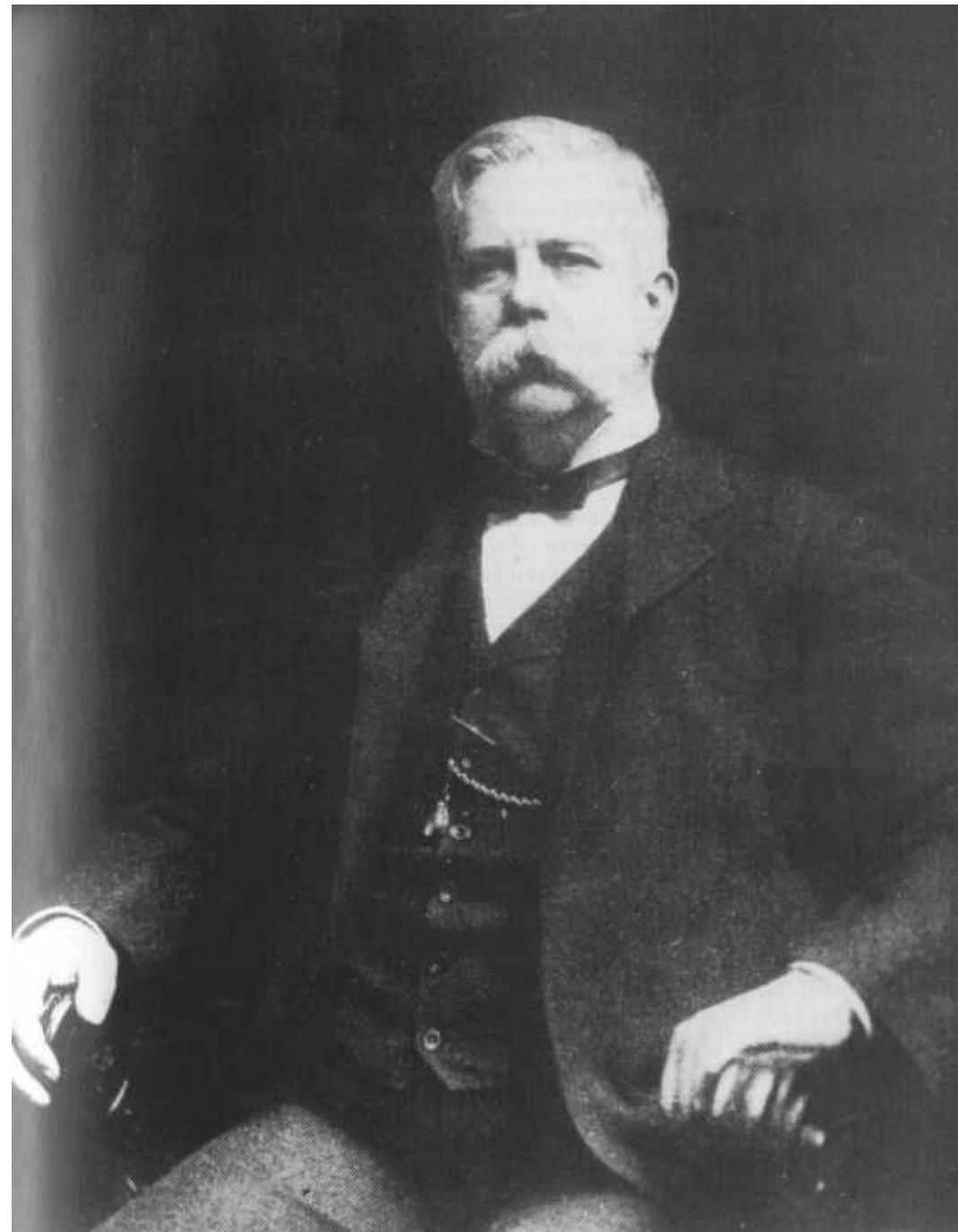
In den beiden letzten Grundpatenten 381.970 und 382.282 wird das Prinzip und die Bauweise von Drehstromtransformatoren beschrieben. Er verlangt den Schutz einer Kombination von unabhängigen elektrischen Transmissionsstromkreisen mit Transformatoren, in denen die Primär- und Sekundärspulen auf zylindrischen oder anderen Eisenkörpern aufgewickelt und die Primärspulen paarweise mit je einem unabhängigen Stromkreis verbunden sind, und mit Wechselstromgeneratoren, die mit den Transmissionsstromkreisen so verbunden sind, daß die Wechselströme durch die Primärspulen der Transformatoren geleitet werden...³⁷

Weitere Patente beziehen sich auf folgende Erfindungen: Gleichstrom-Drehstromgenerator, Multipolarmaschinen, die Sternschaltung, Einphasen-Wechselstrommotor, Einphasen-Asynchronmotor mit Hilfsphase, der mit einem Einphasen-Synchronmotor gekoppelt ist, die Verwendung eines Kondensators im Ankerstromkreis als auch im Hilfsphasenkreis und viele konstruktive Verbesserungen für seine Entdeckungen.

Tesla erfand somit alle Wechsel- und Drehstrommaschinen und -transformatoren, und zwar völlig unabhängig von anderen.

Der Vertrag mit George Westinghouse

Teslas Patentveröffentlichungen am 1. Mai 1888 und sein Vortrag vom 16. Mai desselben Jahres zogen die Aufmerksamkeit eines Geschäftsmannes auf sich, der die Bedeutung des Drehstromsystems sehr schnell erkannt hatte. George Westinghouse, der Erfinder der pneumatischen Zugbremse, schloß am 7. Juli 1889 ein Abkommen mit Tesla, in dem er dessen bisherige Patente erwarb. Am 27. Juli 1889 folgte ein weiteres Abkommen. Nach Berichten, die jedoch nicht durch Dokumente belegt sind, soll Westinghouse eine Million Dollar geboten haben. Durch Unterlagen bestätigen läßt sich nur eine Zahlung von 60000 Dollar, die allerdings noch mit Brown und den anderen Teilhabern der „Tesla Electric Company“ zu teilen waren. Weiterhin vereinbart wurde eine



George Westinghouse

Lizenzgebühr von 2,50 Dollar pro Pferdestärke, bei Strompreisen von ca. 6,00 bis 8,00 Dollar zur damaligen Zeit. Diese Lizenzgebühren sollten Westinghouse bald in beträchtliche Schwierigkeiten bringen. Amerika befand sich zu dieser Zeit in einer Phase der Trustbildung. Dem Firmenmagnaten J.P. Morgan war es durch Börsenmanipulationen gelungen, die „Thomson-Houston Company“ zu übernehmen und diese 1892 mit der sich in finanziellen Schwierigkeiten befindlichen „Edison Electric Company“ zur „General Electric Company“ zu vereinigen.

Morgan wollte jedoch die gesamte Elektroindustrie unter seine Kontrolle bringen. Er ließ Gerüchte über Westinghouse verbreiten, die ihm Mißmanagement vorwarfen und den Wert der Westinghouse-Aktien an der Börse drastisch verminderten. Da Westinghouse auf keinen Fall seine Selbständigkeit aufgeben wollte, blieb ihm keine andere Wahl, als sich neue Finanzmittel zu beschaffen. Durch den Zusammenschluß mit kleineren Firmen wurde die „Westinghouse Electric and Manufacturing Company“ gegründet. Der Konsolidierung standen nun nur noch Teslas Lizenzansprüche im Wege. In einem persönlichen Gespräch mit Tesla, das ungefähr wie folgt verlaufen sein soll, hoffte er, dieses Hindernis zu beseitigen:

„Ihr Entschluß“, sagte der Pittsburger Magnat, „entscheidet über das Schicksal der Westinghouse Company.“

„Nehmen wir an, ich würde mich weigern, von meinem Vertrag zurückzutreten, was würden Sie dann tun?“, fragte Tesla.

„In diesem Fall müßten Sie mit den Geldgebern verhandeln, denn ich selbst wäre dann machtlos“, entgegnete Westinghouse.

„Und was geschieht, wenn ich auf meinen Vertrag verzichte? Werden Sie dann Ihre Gesellschaft retten... und mein Mehrphasensystem der Welt nutzbar machen können?“

„Ich glaube, Ihr Mehrphasensystem ist die größte Entdeckung auf dem Gebiet der Elektrizität.“, erklärte Westinghouse ruhig... „Ich habe die Absicht, meine ursprünglichen Pläne, was auch immer geschehen mag, fortzuführen und das Land auf Wechselstrom umzustellen.“

„Mister Westinghouse“, sagte Tesla... „Sie sind mein Freund und Förderer gewesen, Sie glaubten an mich, als andere kein Vertrauen in meine Erfindungen hatten;... Hier ist Ihr Vertrag und hier ist mein Vertrag - ich werde sie beide zerreißen und Sie werden künftighin keinen Ärger mit meinen Lizenzgebühren haben. Genügt das?“³⁸

Mit dieser großzügigen Tat verzichtete Tesla auf Lizenzgebühren in Höhe von mehreren Millionen Dollar. Als Abfindung wurde ihm jedoch die Summe von 216000 Dollar bezahlt, wie aus dem Jahresbericht der Westinghouse Gesellschaft aus dem Jahre 1897 hervorgeht.

Durch den Erwerb der Tesla'schen Patente hatte sich die Firma Westinghouse eine Monopolstellung in der Drehstromtechnik erworben. Die Vertreter der Gleichstromtechnik, insbesondere Edison, führten deshalb einen erbitterten Kampf gegen Westinghouse und Tesla, da die gesamte Gleichstromindustrie durch die überlegene neue Technik in ihrem Bestand bedroht war.

Edison veranstaltete Demonstrationen, die die Gefährlichkeit des hochgespannten Wechselstroms beweisen sollten. Er ließ Hunde, Spatzen und Kälber mit Elektroschocks töten. Durch einen Mittelsmann gelang es ihm, Lizenzen für einige Patente zu erwerben. Diese benutzte Edison dazu, die Leitung des berüchtigten „Sing-Sing-Gefängnisses“ von den Vorteilen der Exekution durch hochgespannten elektrischen Strom zu überzeugen. Am 6. August 1890 erfolgte die erste Hinrichtung auf dem elektrischen Stuhl.

Nach der Veröffentlichung seiner Patente im Jahre 1888 fanden sich bald verschiedene Erfinder, die Teslas Entdeckungen für sich in Anspruch nahmen oder von anderen, die diese unter Umgehung der Patentrechte industriell ausnutzten, als solche angeführt wurden.

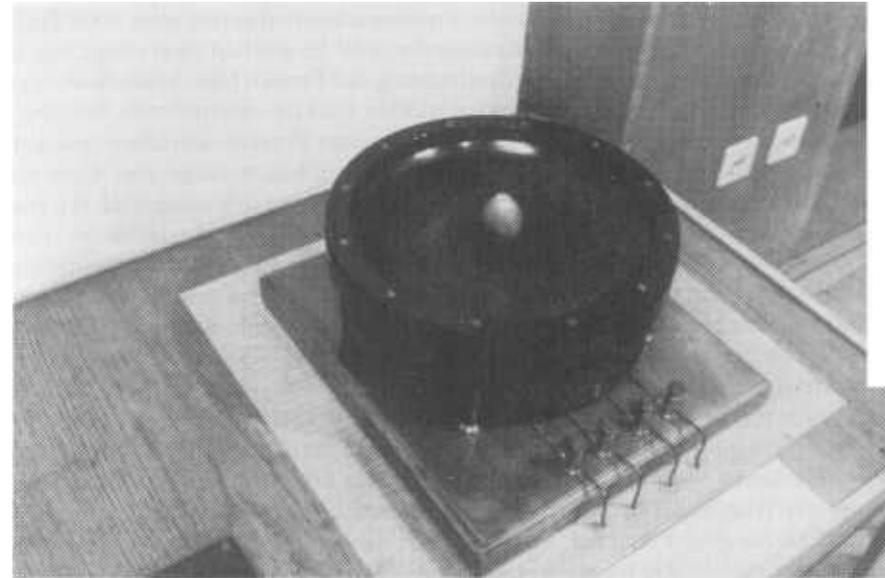
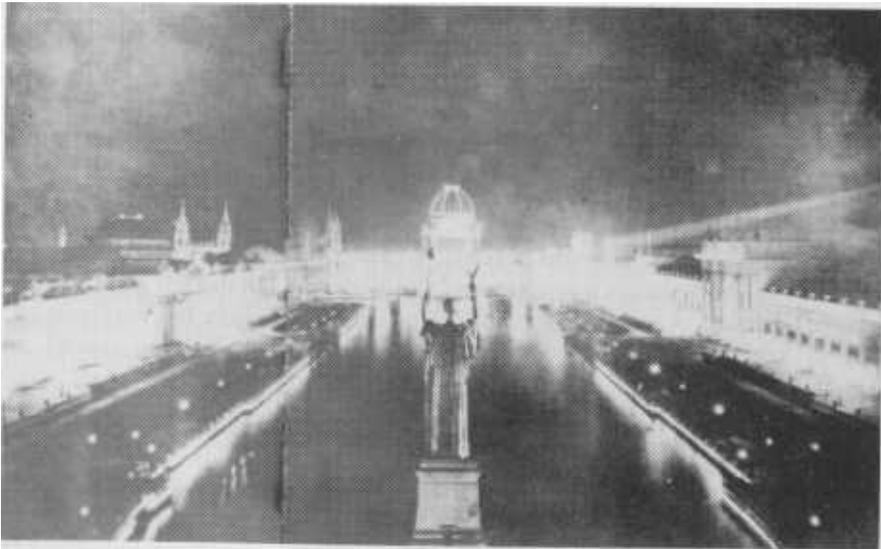
Es wurden folgende Namen angeführt: Arago, der ein kleines Gerät, das aus einer sich im Magnetfeld rotierenden Kupferscheibe bestand, gebaut hatte; Bradley und Marcel Deprez, die eine mathematische Theorie des Drehfeldes aufgestellt hatten. Am meisten berief man sich auf Galileo Ferraris. Dieser hatte im Jahre 1885 ein rotierendes Magnetfeld erzeugt und einen Einphasenmotor mit Hilfsphase gebaut; war aber aufgrund der Experimente zu dem Ergebnis gekommen, daß ein solches Gerät für den praktischen Gebrauch untauglich sei. Erst unter dem Einfluß von Teslas Patentanmeldungen und drei Jahre nach seinen Versuchen hielt er einen Vortrag vor der Akademie der Wissenschaften in Turin, der von den Gegnern Teslas in vielen gerichtlichen Auseinandersetzungen als Hauptargument für die Unhaltbarkeit der Tesla'schen Patentansprüche herangezogen wurde. Professor Michael Pupin, ebenfalls Immigrant aus Osteuropa, schrieb dazu an Tesla: „Ferraris' Humbug wurde von Ihren Konkurrenten in schändlicher Weise breitgetreten. Wie ich die ganze Sache bisher verstehe, bin ich mir sicher, daß es leicht gezeigt werden kann, daß es ein gigantischer Schritt von Ferraris' Wirbelpol zu Teslas rotierendem Magnetfeld ist.... Wenn es irgendwas auf der Welt gibt, an das ich ganz und gar glaube, dann ist es eins, und das ist, daß es einzig und allein Ihr Verdienst ist, die praktische Bedeutung des Wechselstroms für Motoren aufgezeigt zu haben.“³⁹

Die Weltausstellung in Chicago und das Wasserkraftwerk an den Niagarafällen

Die erste größere Anlage, die von Westinghouse nach Teslas System errichtet wurde, war die Anlage auf der Weltausstellung in Chicago im Jahre 1893 anlässlich der Feier der Entdeckung Amerikas vor 400 Jahren durch Kolumbus. Die gesamte Stromversorgung erfolgte durch ein speziell für diesen Zweck erstelltes Kraftwerk, das mit Zwei- und Dreiphasengeneratoren und -transformatoren betrieben wurde. Die Firma Westinghouse ließ eine Spezialabteilung für Teslas Drehstromsystem einrichten. Hier wurden die verschiedenen Modelle von Drehstrommotoren, -transformatoren und -generatoren vorgeführt. Außerdem wurden einige Drehstrommaschinen aus Teslas Labor gezeigt und hiermit sein bisheriges Schaffen der Öffentlichkeit vorgestellt. In einer eigenen Ausstellung führte Tesla bereits seine neuesten Erfindungen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik vor. Hierauf soll aber erst im nächsten Kapitel näher eingegangen werden.

Den endgültigen Durchbruch des Wechselstromsystems markiert der Bau des Wasserkraftwerkes an den Niagarafällen. Schon 1886 wurde die Konzession für die Energiegewinnung aus diesen Wasserfällen erteilt und später zur Durchführung des Projektes die „Cataract Construction Company“ gegründet, zu deren Präsident man Edward Dean Adams, einen Vertreter der mächtigen

Das Gelände der Weltausstellung



Das „drehende Ei“, das Tesla auf der Weltausstellung vorführte

Das Gedenkschild am Kraftwerk an den Niagarafällen (Tesla Museum, Belgrad)



Morgan-Gruppe, ernannte. In einem Preisausschreiben setzte man 3000 Dollar für den besten Entwurf eines Kraftwerkes aus. Es wurden zwar einige Pläne eingereicht, aber keiner fand die Zustimmung der Preisrichter. Schließlich verlangte man Angebote von den beiden großen Elektrounternehmen Westinghouse und General Electric, die sich nicht an dem Preisausschreiben beteiligt hatten. Westinghouse legte Pläne für eine Zweiphasenanlage und General Electric für eine Dreiphasenanlage vor. * Man entschied sich schließlich für den Bau eines Kraftwerkes, das mit Zweiphasengeneratoren betrieben werden sollte. Die Übertragung der elektrischen Energie in das 35 Kilometer entfernte Buffalo sollte jedoch mit dem von der General Electric vorgeschlagenen Dreiphasensystem bewerkstelligt werden. Im Jahre 1895 wurde das Kraftwerk und ein Jahr später die Überlandleitung fertiggestellt. Die Anlage lieferte anfangs eine Leistung von 15000 PS, wurde aber immer weiter ausgebaut und schließlich sogar für die Stromversorgung New Yorks eingesetzt. Mit der Nutzung der Niagarafälle ging ein Kindheitstraum Teslas in Erfüllung. In einem seiner autobiographischen Artikel erinnert er sich: *Ich war fasziniert von einer Beschreibung der Niagarafälle, die ich genau studiert hatte, und stellte mir in meiner Phantasie ein großes Rad vor, das von den Fällen angetrieben wurde. Ich erzählte meinem Onkel, daß ich nach Amerika gehen und diesen Plan ausführen würde. Dreißig Jahre später sah ich die Verwirklichung meiner Ideen in Niagara und staunte über die unfaßbaren Geheimnisse des Geistes.*⁴⁰

* Durch finanzielle Schwierigkeiten war Westinghouse gezwungen - im Tausch gegen andere Patente - Lizenzen von Teslas Patenten an General Electric zu verkaufen.

DIE BEGRÜNDUNG DER HOCHFREQUENZ- UND HOCHSPANNUNGSTECHNIK

Gegen Ende des Jahres 1889 kehrte Tesla aus dem Werk von Westinghouse in Pittsburg, wo er als Berater gearbeitet hatte, nach New York zurück und begann hier sofort seine Forschungen mit Hochfrequenzströmen. In Pittsburg hatte er herausgefunden, daß 60 Hertz* die wirtschaftlichste Frequenz für sein Mehrphasensystem ist, und nun wollte er - angeregt durch Versuche von Lodge und Hertz - höhere Schwingungszahlen untersuchen. Dazu benutzte er eine herkömmliche Wechselstrommaschine, die er mit 384 Polen ausstattete. Nach diesem Prinzip gebaute Maschinen lieferten eine Frequenz von bis zu 10000 Hertz, die sich durch Hintereinanderschalten mehrerer solcher Maschinen, entsprechend ihrer Anzahl, vervielfachen ließ. Den größten Fortschritt aber bedeutete die Verwendung von Vakuumröhren und Kondensatoren, denn damit erzeugte Tesla ungedämpfte Schwingungen mit Frequenzen von mehreren Millionen Hertz.

Zur Verdeutlichung der gewaltigen Leistungen Teslas auf dem Gebiet der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik soll hier im folgenden kurz und ohne Anspruch auf Vollständigkeit auf frühere Forschungsarbeiten hingewiesen werden.

Frühere Forschungen

1746 wurde von den beiden Naturforschern Kleist und Cunaeus der Kondensator erfunden. Dieser hatte anfangs die Form einer Leyden'schen Flasche, die beiderseits mit Staniolpapier beklebt war und deren Innenseite positiv aufgeladen wurde. Bei Experimenten mit der Leyden'schen Flasche stellte Henry 1842 fest, daß die Entladung einer solchen Flasche nicht in Form einer einmaligen Übertragung der elektrischen Energie vor sich geht, sondern in Form von abnehmenden Schwingungen zwischen den beiden Staniolbelägen.

In einer mathematischen Betrachtung „Über abklingende elektrische Strö-

Anzahl der Schwingungen pro Minute

me", so der Titel der Veröffentlichung aus dem Jahre 1856, stellte Lord Kelvin eine Theorie der Funkenentladung in einem „Thomson'schen Schwingkreis" auf*. Kelvin gelang es, die Resonanzfrequenz eines solchen Schwingkreises, der aus einer Kombination von Spule und Kondensator besteht, zu berechnen. Einige Jahre später folgten Experimente von Physikern wie Wheatstone und Fedderson, die den oszillatorischen Charakter der Funkenentladung in einer Leyden'schen Flasche nachweisen konnten. Paalzows Versuche mit Geißler'schen Röhren** - also evakuierten Glasröhren - zeigten auf, daß die Entladung solcher Röhren ebenfalls in Form alternierender Ströme hoher Frequenz vor sich geht.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Forschungen auf diesem Gebiet rein experimentell und theoretischer Natur waren, und eine praktische Verwendung der beobachteten Effekte, ohne eine geeignete Maschine zur Erzeugung hochfrequenter Ströme, noch in weiter Ferne lag. Erst durch Teslas Erfindung des Induktionsmotors und der daraus entwickelten Hochfrequenzmaschinen wurde eine technische Nutzung von Hochfrequenzströmen in vielfältigster Weise ermöglicht.

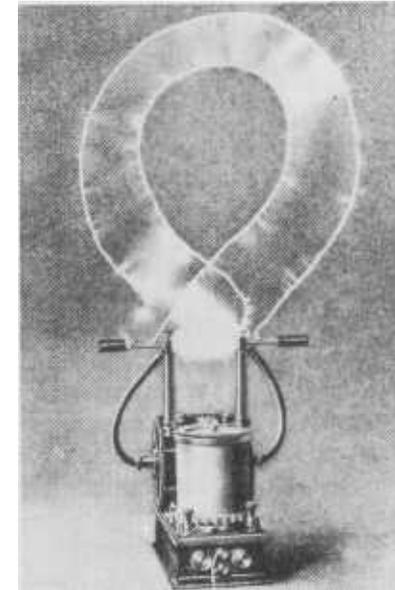
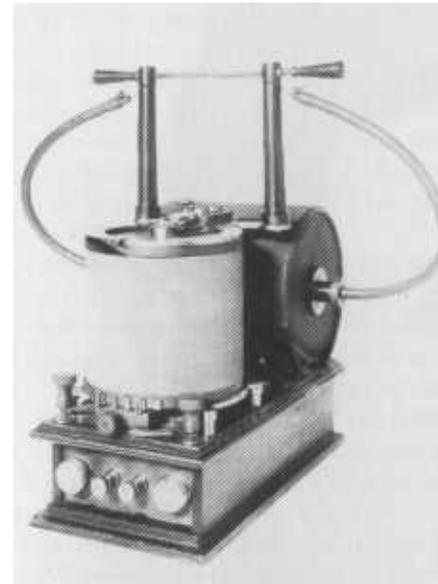
Teslas Hochfrequenzoszillatoren

Wie schon erwähnt, baute Tesla Maschinen mit hunderten von Polen, aber er erkannte bald, welche Begrenzungen sich hierdurch in konstruktiver Hinsicht ergaben, und so suchte er neue Mittel und Wege, um die Frequenz solcher Maschinen zu steigern. *Aus vielen Gründen erschien es wünschenswert, eine einfachere Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischen Oszillationen zu erfinden. Im Jahre 1856 hatte Lord Kelvin die Theorie der Kondensatorentlastung dargelegt, aber es resultierte keine praktische Anwendung aus diesen wichtigen Erkenntnissen. Ich sah die Möglichkeiten und unternahm die Entwicklung von Induktionsmaschinen nach diesem Prinzip. Mein Fortschritt war so rapide, daß es mir bei meinem Vortrag im Jahre 1891 möglich war, eine Spule vorzustellen, die einen Entladungsfunken von 13 cm lieferte.*⁴¹

Tesla fand heraus, daß der Kondensator die Wirkung eines Transformators hat, und die Umwandlung von elektrischer Energie in Schwingungsenergie ermöglicht. In seinem Patent aus dem Jahre 1891 beschreibt er seine Erfindung folgendermaßen: *Ich benutze eine Dynamomaschine von sehr hoher Spannung, welche imstande ist, entweder Gleichstrom oder Wechselstrom zu liefern. Diese Dynamomaschine verbinde ich mit einem Kondensator und entlade die akku-*

Der bürgerliche Name Lord Kelvins lautete William Thomson.

Diese Röhren wurden eigentlich von dem Deutschen Pflücker erfunden, jedoch nach Geißler benannt.



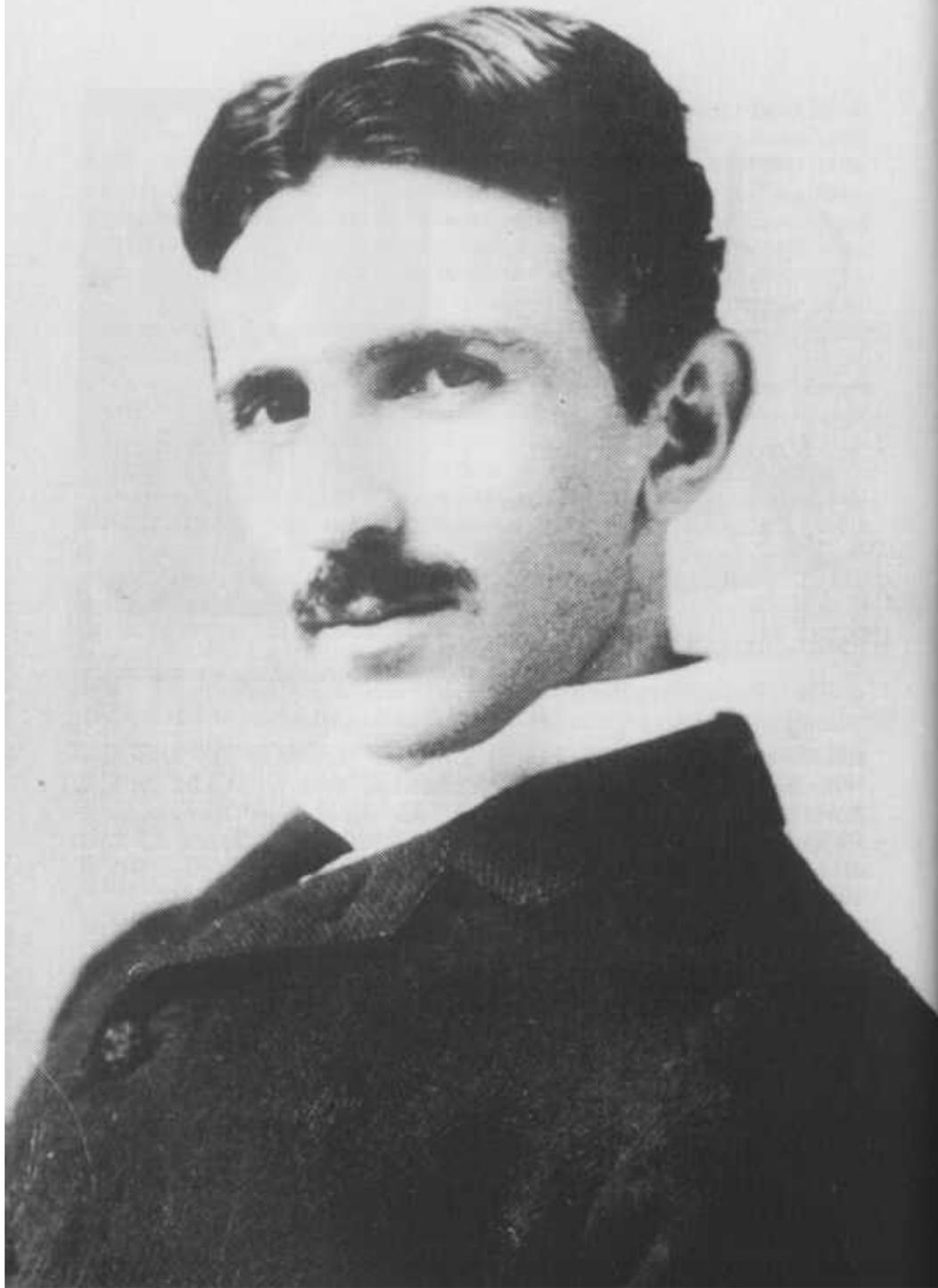
Verschiedene Hochfrequenzoszillatoren

mulierte elektrische Energie disruptiv durch eine Luftstrecke oder in anderer Weise in einen Arbeitskreis.... Die Entladungen können entweder gleichgerichtet oder wechselstromartig verlaufen..., oder mit extremer Geschwindigkeit hin und her oszillieren. Im Arbeitsstromkreis wird durch die Aktion des Kondensators der Stromimpuls von hoher Spannung und geringer Stromstärke in Ströme niedriger Spannung und großer Stromstärke verwandelt.*⁴²

Tesla war es hiermit gelungen, den Strom aus gewöhnlichen Gleichstrom- oder Drehstromgeneratoren in Hochfrequenzstrom zu verwandeln. Da dieser Strom eine ziemlich niedrige Spannung aufwies, erfand Tesla einen Hochfrequenztransformator, der nur aus einer spiralförmigen Primär- und Sekundärspule, mit Luft als Kern, bestand. *Die Anwendung dieses Prinzips gestattete mir, Spannungen von 4 Millionen Volt zu erzeugen, was ungefähr die Höchstgrenze war, die in meinem neuen Labor in der „Houston Street" erreicht werden konnte, da sich der Entladungsfunke über eine Strecke von ca. 5 m erstreckte.*⁴³

Dieser Transformator ist allgemein als „Teslaspule" bekannt und ist für die Hochspannungstechnik von grundlegender Bedeutung.

Der Arbeitskreis war ein „Thomson'scher Schwingkreis".



Der Wirkungsgrad eines Hochfrequenzoszillators war aufgrund bestimmter Schwierigkeiten in der Funkenstrecke anfangs sehr schlecht, und so ersann Tesla verschiedene Methoden der Funkenlöschung*, wie z.B. die Serienfunkenstrecke, die elektromagnetische Löschung, die Funkenlöschung durch ein Luftgebläse, den Rotationsoszillator und die Ölisation. Letztere erlangte in der Hochfrequenztechnik bald große Bedeutung. Durch diese Erfindungen gelang es Tesla, den Wirkungsgrad von Hochfrequenzoszillatoren schließlich auf bis zu 85% zu steigern.

Von Anfang an betonte Tesla die Wichtigkeit der Resonanz für seine Oszillatoren. *Die Wirkungen der Resonanz werden in zunehmendem Maße von Ingenieuren erkannt und erlangen immer größere Bedeutung für den praktischen Betrieb aller Arten von Wechselstrommaschinen.... Die als erstes zu beantwortende Frage ist die, ob reine Resonanzwirkungen erzeugbar sind. Theorie und Praxis zeigen, daß dies von Natur aus unmöglich ist, denn wenn die Oszillatoren stärker werden, nehmen die Verluste in den vibrierenden Körpern und den umgebenden Medien sehr schnell zu und hemmen natürlich die Schwingungen, die ansonsten ins Unendliche steigen würden. Es ist ein glücklicher Umstand, daß reine Resonanz nicht zu erzeugen ist, denn sonst wären die auf den unerfahrenen Experimentator lauernenden Gefahren nicht auszudenken. Aber bis zu einem bestimmten Grad ist Resonanz erreichbar, und die Größe der Auswirkungen ist durch die unvollständige Leitfähigkeit und mangelnde Elastizität des Mediums, oder allgemein gesagt, durch Reibungsverluste begrenzt.*⁴⁴

In seinen Patenten nennt Tesla die Bedingungen, die das Erreichen der Resonanz gewährleisten: *Um den Stromkreis durch periodische Impulse, die ihm aufgezwungen werden, am wirkungsvollsten laden und entladen zu können, müssen die aufgezwungenen Frequenzen in einem bestimmten Verhältnis zur Frequenz des Stromkreises selbst stehen. Aus demselben Grund muß die Frequenz des Entladestromkreises in ähnlichem Verhältnis zu den aufgezwungenen Impulsen oder zu der Frequenz des Ladestromkreises stehen. Wenn die Bedingungen so getroffen sind, daß sie dem Gesetz der harmonischen Schwingung folgen, so sind die Stromkreise in Resonanz..., und ich habe gefunden, daß diese Bedingung für mein System hohe Vorteile bietet.... Um das zu sichern, gleiche ich die Anzahl der Stromimpulse pro Zeiteinheit, die ich in den Ladestromkreis schiebe, mit der Frequenz des Ladestromkreises selbst aus, und dasselbe Verhältnis wird zwischen dem Lade- und Entladestromkreis aufrechterhalten.*⁴⁵

Ein weiteres Problem stellt das Erzielen möglichst ungedämpfter Schwingungen im Arbeitsstromkreis dar. Tesla erfand hierzu das Prinzip der „losen

Tesla wurden in den Jahren 1897 und 1898 insgesamt acht Patente auf Stromkreisregler („Circuit Controllers“), wie er sie nannte, erteilt; heute werden sie allgemein als Unterbrecher bezeichnet. Als Erfinder der Serienfunkenstrecke gilt heute noch Wien, der 1906 ein solches Gerät erfunden hat.

Koppelung", denn in seinen Versuchen hatte er festgestellt, daß freie Schwingungen im Entladestromkreis durch einen geringen Koppelungsgrad, also durch eine *einfache Änderung des Abstandes*⁴⁶ der entsprechenden Schwingkreise, wesentlich erleichtert werden.

Zur Erzeugung von Hochfrequenzströmen benutzte Tesla schon im Jahre 1890 Vakuumröhren, die, anstelle des üblichen Mediums Luft, als Funkenstrecke eingeschaltet wurden. Tesla legte mit seinen Versuchen in diesem Bereich den Grundstein zur Entwicklung einer brauchbaren Elektronenröhre durch Männer wie Meißner und Lee de Forest*.

1919 verfaßte Tesla einen Artikel, in dem er zurückblickend auf seine Arbeit im Bereich der Hochfrequenzschwingungen feststellte: *Es hat wenige Gebiete gegeben, deren Erschließung sich als so fruchtbar erwiesen haben wie das der Hochfrequenzströme. Ihre besonderen Eigenschaften und die spektakuläre Natur dieses Phänomens zog sofort allgemeine Aufmerksamkeit auf sich...*

*Von Beginn an sah ich die Notwendigkeit, wirkungsvolle Apparate herzustellen, um den schnell wachsenden Bedarf zu decken, und während der folgenden acht Jahre nach meiner ersten Bekanntmachung entwickelte ich nicht weniger als fünfzig Typen dieser Umwandler oder elektronischer Oszillatoren.... Hätte ich mich von praktischen Überlegungen leiten lassen, hätte ich vielleicht ein großes und profitables Geschäft aufbauen und der Welt schließlich einen wichtigen Dienst erweisen können. Aber der Zwang der Umstände und die immer länger werdende Reihe von größeren Werken richteten meine Bestrebungen in eine andere Richtung. Und so ist es gekommen, daß bald Geräte auf den Markt gebracht werden, die - seltsam genug - schon vor zwanzig Jahren vollendet wurden. Diese Oszillatoren sind eigens für den Betrieb von Gleichstrom- und Wechselstrombeleuchtungssystemen bestimmt und erzeugen gedämpfte und unge-dämpfte Schwingungen oder Ströme jeder gewünschten Frequenz, Stärke und Spannung innerhalb weitester Bereiche. Sie sind kompakt... und werden sich für verschiedene Zwecke als zweckdienlich und nützlich erweisen, wie z. B. für drahtlose Telegraphie und Telephonie; Umwandlung elektrischer Energie, Bildung von chemischen Elementen durch Verschmelzung und Verbindung; Synthese von Gasen; Herstellung von Ozon; Beleuchtungssysteme; Schweißen; städtische, klinische und häusliche Gesundheitseinrichtungen und Sterilisation und viele andere Anwendungen in wissenschaftlichen Labors und Industriebetrieben.*⁴⁷

Lee de Forest schrieb Tesla zu dessen 75. Geburtstag: „Nicht nur für die physikalischen Leistungen Ihrer Forschungen auf dem Gebiet der Hochfrequenzströme,... sondern für die andauernde Inspiration Ihrer frühen Schriften bin ich Ihnen tiefsten Dank schuldig.“

In verschiedenen Artikeln für Fachzeitschriften und Vorträgen vor Vereinigungen der Elektroingenieure präsentierte Tesla die Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik der Öffentlichkeit.

In seinen ersten selbstverfaßten Artikeln aus dem Jahre 1891 beschreibt er Experimente, die höchst außergewöhnlich waren, wie z. B. Glühlampen und Vakuumröhren, die er auch ohne Verbindung zu einer Stromquelle aufleuchten ließ: *Eine luftleere Röhre ohne irgendwelche Elektroden leuchtet in einiger Entfernung von der Spule auf. Befindet sich ein Zylinder einer Vakuumpumpe in der Nähe der Spule, so wird die ganze Pumpe brillant erleuchtet. Eine Glühlampe, die in die Nähe der Spule gebracht wird, leuchtet auf und wird merklich heiß.*⁴⁸ Diese Entdeckung Teslas ist bis heute noch nicht technisch genutzt und erst in den letzten Jahren wird diesem Phänomen wieder größere Aufmerksamkeit zuteil.

Teslas Bemühungen konzentrierten sich anfangs seiner Hochfrequenzforschungen hauptsächlich auf die Verwirklichung eines verbesserten Beleuchtungssystems. Er erkannte, daß die normalen Kohlefadenlampen sehr unwirtschaftlich waren, und arbeitete deshalb daran, den Wirkungsgrad solcher Lampen durch die Verwendung von hochgespannten Hochfrequenzströmen zu verbessern. Er ersetzte den Kohlefaden durch Karborundum und Zirkonelektroden und erzielte auf diese Weise eine hohe Lichtausbeute bei sehr geringem Strombedarf.

Eine besondere Lampe, die sogenannte „Kohleknopflampe“, die Tesla auch bei seinen Vorträgen in London und Paris vorführte, verdient besondere Beachtung. In den betreffenden Patenten beschreibt er diese folgendermaßen: *Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf die Art einer Lampe, in der ein kleiner Körper oder Knopf aus schwer schmelzbarem Material auf einen Leiter aufgebracht ist, der in eine hochevakuierte Kugel oder ein Gefäß eingelassen ist, aber sie ist generell auch für andere Formen von Lampen geeignet.*⁵⁹ Der bei solchen Lampen üblichen Streuung der Energie begegnete Tesla dadurch, daß er die Stromzuführung mit einer zusätzlichen Leitung, die als „statischer Schirm“ wirkte, umhüllte.

Die Kohleknopflampe funktionierte so: Die in der Birne enthaltenen Luftmoleküle wurden bei Einschalten des Hochfrequenzstromes aufgeladen, an die Wand der Glaskugel geschleudert, dort entladen und mit hoher Geschwindigkeit auf den Knopf zurückreflektiert. Dieser wurde dadurch zum Glühen gebracht und sendete Licht aus.

Die Verwendung der Kohleknopflampe zur Lichterzeugung war jedoch nicht die einzige Einsatzmöglichkeit, denn bei Überschreiten einer bestimmten Stromdichte begann der Knopf nicht nur zu glühen, sondern verdampfte sogar, je nach verwendetem Material, mehr oder weniger schnell, wobei er einen Nie-



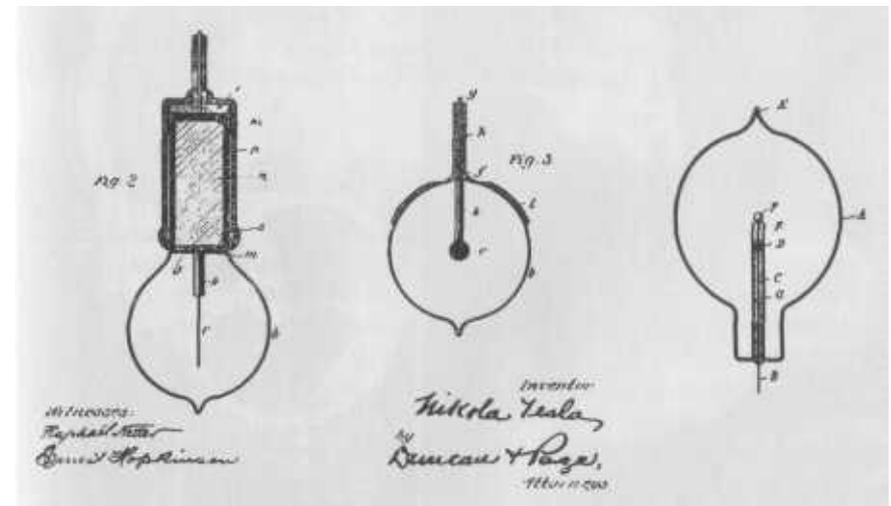
Tesla mit einer Vakuumbirne, die ohne Drahtanschluß leuchtet

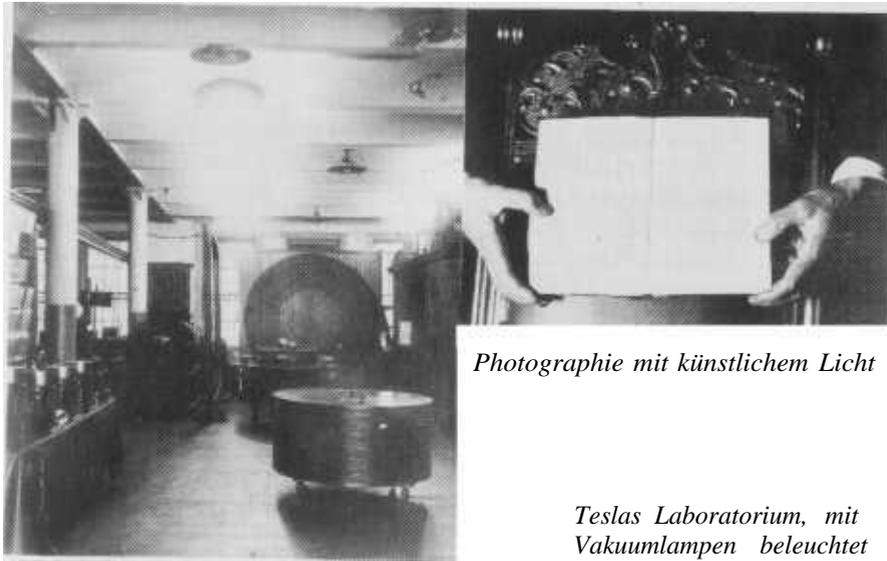
derschlag auf der Innenseite der Kugel hinterließ. Tesla untersuchte einige Materialien und kam zu dem Ergebnis, daß Karborund am schwersten zu verdampfen und deshalb in bezug auf Wirkungsgrad und Lichtausbeute am besten für Glühlampen geeignet sei.

So ungewöhnlich es nun klingen mag, die Kohleknopflampe beinhaltete auch schon das Prinzip des Elektronenmikroskops mit Punktabtastung. Bei diesem Verfahren wird die zu untersuchende Substanz unter großer Spannung gehalten, wodurch winzige Teilchen geradlinig weggeschleudert werden und sich auf einer Glaskugel das Muster der mikroskopisch kleinen Fläche, von der die Teilchen ausgesendet wurden, bildet. Tesla erwähnt in seinem Vortrag aus dem Jahre 1892 ein ähnliches Phänomen: *An einem bestimmten Punkt werden zwei oder drei oder ein halbes Dutzend phosphoreszierender Stellen auf der Kugel erscheinen, die offenbar heftiger als die anderen beschossen werden; dies ist der ungleichmäßigen elektrischen Dichte, die natürlich durch scharfe Projektion oder, allgemein gesagt, durch Unregelmäßigkeiten der Elektrode bedingt wird, zuzuschreiben.*⁵⁰

Außer der Kohleknopflampe benutzte Tesla noch andere Arten von Lampen und Röhren. Hier sind vor allem solche zu nennen, in denen er phosphoreszierende und fluoreszierende Stoffe zum Leuchten brachte. Aufgrund seiner Untersuchungen vermutete Tesla, daß nicht das gesamte von einer Lampe

Verschiedene Typen von Kohleknopflampen



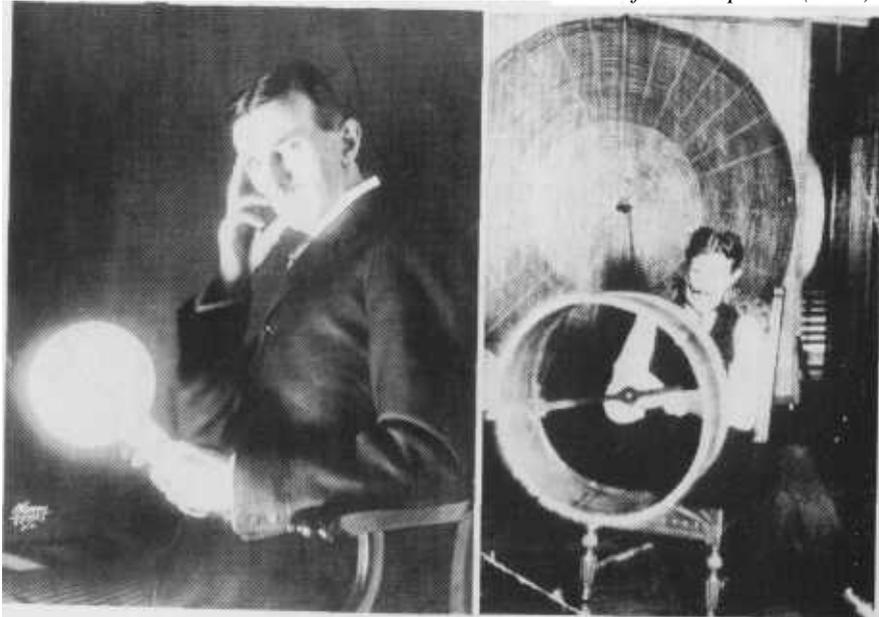


Photographie mit künstlichem Licht

Teslas Laboratorium, mit Vakuumlampen beleuchtet

Tesla mit einer Vakuumlampe, die ohne Anschluß leuchtet

Tesla bei Versuchen mit anschlusslosen Spulen (1898)



ausgestrahlte Licht im sichtbaren Bereich liegen könne, und um dies nachzuweisen, füllte er die Röhren mit verschiedenen selbstleuchtenden Stoffen, wie z.B. Zinksulfid, die durch den unsichtbaren Anteil der Strahlung zum Leuchten gebracht wurden. Mit diesen Experimenten legte Tesla den Grundstein für die Entwicklung der Leuchtstofflampe, die ja bekanntlich erst Jahrzehnte später auf den Markt kam - ohne daß auf die Pionierarbeit ihres Erfinders nur im geringsten verwiesen wurde.

Tesla führte eine große Anzahl von Versuchen mit evakuierten Röhren durch, aber auch solchen, die bei normalem Druck arbeiteten. Mit Röhren, die er mit verschiedenen Gasen, z.B. Quecksilberdampf, füllte, erzielte er erstaunliche Leuchterscheinungen.

Tesla benutzte seine Entdeckungen dazu, sein Labor mit einer eigenen Beleuchtungsanlage auszustatten: „Einen rings an den Wänden und nahe an der Decke angebrachten Draht verband er mit einem Hochfrequenzoszillator, der den Drahtrahmen mit Energie versorgte. Falls nun an einem beliebigen Ort des Raumes Licht gewünscht wurde, so war es nur nötig, eine einfache Vakuumröhre dort aufzustellen, und schon erstrahlte der Raum im hellsten Licht.“⁵¹

Trotz seiner umfangreichen Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Beleuchtungstechnik meldete Tesla hierfür nur drei Patente an. Diese beziehen sich auf Glühlampen mit einer oder zwei Elektroden und auf die schon erwähnte Kohleknopf Lampe.

Alle in diesem Kapitel aufgeführten Lampen und Röhren haben lange Zeit keine technische Anwendung gefunden - nicht zuletzt dadurch, daß ein Anschluß von Hochfrequenzlampen an das normale Stromnetz nicht möglich war - sie bilden jedoch die Basis für eine Vielzahl von Entwicklungen wie des Elektronenmikroskops mit Punktabtastung, der Elektronenröhre, Leuchtstoff- und Neonlampen und vieler anderer Typen von Lampen.

Elektrotherapie und Ozonerzeugung

Die Elektrotherapie - auch Diathermie genannt - wird heute in vielen Bereichen der Medizin angewendet, auch wenn sie die anfänglich hochgesteckten Erwartungen nicht erfüllen konnte. Es ist wenig bekannt, daß Tesla schon 1890 die Möglichkeiten des Einsatzes von Hochfrequenzströmen für medizinische Zwecke erkannte. Am 13. September 1898 hielt er in Buffalo einen Vortrag vor der „Vereinigung der amerikanischen Elektrotherapeuten“, der auch in mehreren medizinischen Fachzeitschriften abgedruckt wurde.

Er schreibt: *Eine der zuerst beobachteten und bemerkenswerten Eigenschaften der Hochfrequenzströme und eine, die hauptsächlich für den Arzt von Interesse ist, war ihre offensichtliche Harmlosigkeit, die es möglich machte, relativ*

große Mengen von elektrischer Energie durch den Körper einer Person hindurchzuschicken, ohne Schmerzen oder ernstliches Unbehagen zu verursachen. Ich hatte die Ehre, die Wissenschaft zum erstenmal in einem Artikel für ein technisches Journal vom Februar 1891 und später in Vorträgen für wissenschaftliche Gesellschaften auf diese Besonderheit aufmerksam zu machen, und es war sofort ersichtlich, daß sich diese Ströme von selbst für elektro-therapeutische Zwecke aufdrängen.⁵²

Tesla beschreibt im folgenden einen von ihm selbst speziell für therapeutische Zwecke entwickelten Hochfrequenzapparat und zeigt genau auf, wie ein solches Gerät für die jeweilige erwünschte Wirkung zu bedienen ist. Die physiologischen Effekte teilt er aufgrund der jeweils angewendeten elektrischen Methode in drei Klassen ein: *Zunächst sind statische Effekte zu nennen, also solche, die hauptsächlich von der Höhe der elektrischen Spannung abhängen; zweitens die dynamischen, die prinzipiell von der Stromstärke abhängen, die durch den Körper geht; und drittens Effekte spezieller Art, die durch elektrische Wellen oder Oszillation hervorgerufen werden...*⁵³

Beim Einsatz von hochfrequenten Strömen in der Medizin kommt der sogenannte „Haupteffekt“ zum Tragen, denn solche Ströme bewegen sich zum größten Teil nur an der Oberfläche des Körpers. Der therapeutische Zweck besteht in der hieraus resultierenden Erwärmung und Schwingungsanregung des Gewebes.

Der Skineffekt führt bei Stromleitern zu einer nicht erwünschten Erhöhung des Widerstandes. Tesla erkannte dies schon früh und benutzte gelitzte isolierte Einzeldrähte. Diese von ihm nicht patentierte Erfindung ist heute unter dem Namen ‚Litzendraht‘ bekannt.

Bei eigenen Versuchen hatte Tesla auch noch eine andere Anwendung der Elektrotherapie entdeckt: *Wenn ein leitender Körper bis zu so hohem Grade elektrisiert ist, werden kleine Partikel, die auf der Oberfläche des Körpers festliegen, mit Heftigkeit weggestoßen und auf Entfernungen getrieben, die wir nur schätzen können. Ich habe gefunden, daß nicht nur festliegende Materie, wie z.B. Farbe, weggetrieben wird, sondern selbst Partikel des zähesten Metalls.*⁵⁴

Tesla zieht in seinem Vortrag folgendes Resümee: *Die Ärzte sind jetzt imstande, ein Instrument zu erhalten, welches viele Anforderungen erfüllen kann. Sie werden imstande sein, dasselbe in der Elektrotherapie in den meisten der hier aufgezählten Fälle auszunutzen.*⁵⁵

Bei seinen Experimenten mit Hochfrequenzströmen stellte Tesla des öfteren Ozongeruch fest und war dadurch auf die Idee gekommen, diese Erscheinung zur Ozonerzeugung einzusetzen. Am 17. Juni 1896 meldete Tesla einen „Apparat zur Ozonerzeugung“ an und legte damit den Grundstein für die industrielle Ozongewinnung.

Im Dezember 1895 gab Konrad Röntgen, Professor an der Universität Würzburg, die Entdeckung der X-Strahlen, wie er sie selber nannte, bekannt. In der Folgezeit beschäftigte sich Tesla intensiv mit Röntgenstrahlen, wie sie später nach ihrem Entdecker benannt wurden und veröffentlichte innerhalb von 18 Monaten zehn Artikel in der „Electrical Review“. Tesla schrieb:

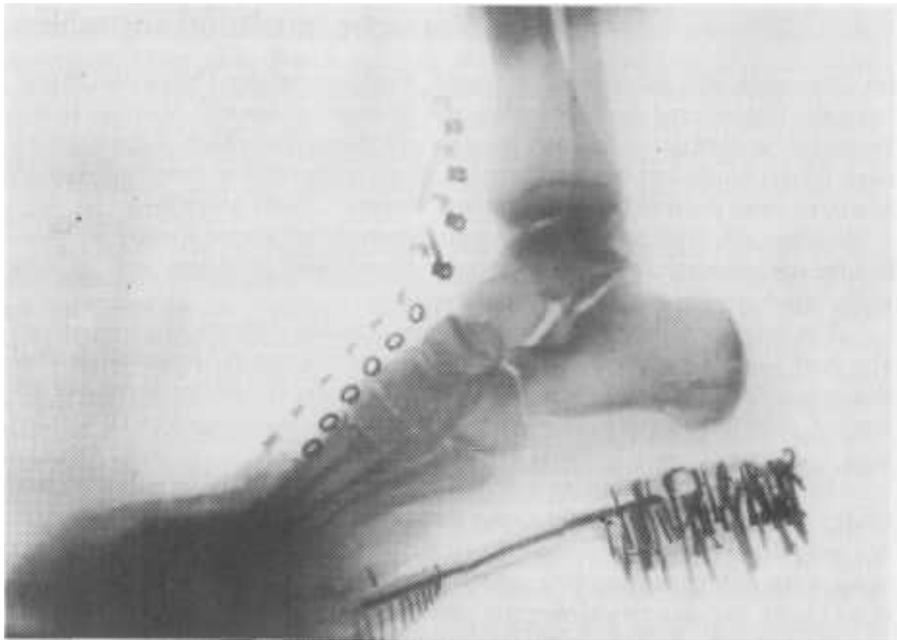
Nachdem ich Professor Röntgens wunderbare Experimente wiederholt hatte, befaßte ich mich mit der Erforschung der Natur dieser Strahlung und der Vervollkommnung der Mittel zu ihrer Herstellung.

... Um möglichst intensive Wirkungen zu erzielen, müssen wir unabhängig von ihrer Natur annehmen, daß sie notwendigerweise von der Intensität der Kathodenstrahlen abhängen. Da diese wiederum von der Größe der Spannung abhängen, folgt hieraus, daß die höchsten erreichbaren Spannungen zu verwenden sind.

*... Um hohe Spannungen zu erreichen, können wir gewöhnliche Induktionsspulen oder statische Maschinen oder disruptive Entladungsspulen verwenden. Ich habe den Eindruck, daß die meisten Resultate in Europa durch die Verwendung einer statischen Maschine oder Rühmkorffspule erzielt worden sind. Da diese Geräte nur eine vergleichsweise niedrige Spannung erzeugen können, müssen wir disruptive Entladungsspulen als wirkungsvollste Apparate verwenden.*⁵⁶

Wie im Vorwort der „Colorado Springs Notes“ zu lesen ist, hatte Tesla schon bei früheren Experimenten mit Vakuumröhren festgestellt, „daß einige Röhren, die nur schwaches, sichtbares Licht erzeugten, einen größeren Effekt auf photographische Platten hatten als solche, die heller für das Auge waren. Das Ziel seiner Forschungen war, richtige Phosphoreszenz zu erhalten (‚Kaltes Licht‘), so daß er weitere Untersuchungen dieses Phänomens und der Ursache der verschiedenen Pünktchen und Schatten auf photographischen Platten, die er vor Gebrauch in seinem Laboratorium aufbewahrte, hinausshob. Als er schließlich Zeit hierfür fand, brach ein Feuer in seinem Laboratorium aus, das praktisch alles zerstörte (13. März 1895). Es dauerte einige Monate, bevor er seine Arbeit wieder aufnehmen konnte, und in der Zwischenzeit machte Röntgen seine Entdeckung.“⁵⁷

Ende des Jahrhunderts wurden in vielen Labors Versuche mit Vakuumröhren, wie z.B. Lenardröhren, durchgeführt. Nach Röntgens Veröffentlichung beanspruchten viele Wissenschaftler für sich, die X-Strahlen vor dem deutschen Professor entdeckt zu haben, im Gegensatz zu Tesla, der Röntgens Priorität nie bestritt. Zweifelsohne kommt einzig und allein Röntgen der Verdienst zu, als erster die Bedeutung dieser Strahlung, insbesondere für die Medizin, erkannt zu haben. Es kann aber auch nicht von der Hand gewiesen werden, daß Teslas Forschungen auf diesem Gebiet zu den wichtigsten gehören, denn die von ihm benutzten Hochfrequenzoszillatoren und Spulen waren den



Röntgenaufnahme, hergestellt in seinem Laboratorium

Rühmkorff'schen Apparaten bei weitem überlegen. Dies wurde bald erkannt, und selbst Röntgen bediente sich der Erfindung Teslas. In seiner zweiten Veröffentlichung vom März 1896 berichtete er folgendes: „In manchen Fällen ist es vorteilhaft, zwischen den die X-Strahlen liefernden Entladungsapparat und den Rühmkorff- einen Tesla'schen Apparat (Kondensator mit Transformator) einzuschalten. Diese Anordnung hat folgende Vorzüge: Erstens werden die Entladungsapparate weniger leicht durchschlagen und weniger warm, zweitens hält sich das Vakuum, wenigstens bei meinen selbst angefertigten Apparaten, längere Zeit, und drittens liefern manche Apparate intensivere X-Strahlen. Bei meinen Apparaten, die weniger oder zu stark evakuiert waren, leistete die Anwendung des Tesla'schen Transformators gute Dienste.“⁵⁸

Tesla war also anderen Forschern, die an der Herstellung von Röntgenaufnahmen arbeiteten, in technischer Hinsicht weit voraus. *Mit Geräten, wie ich sie beschrieben habe, werden bemerkenswerte Abbildungen auf der Photoplatte erzeugt.... Klare Schatten der Knochen, des menschlichen Skeletts, werden durch Belichtungszeiten von einer viertel Stunde bis zu einer Stunde erhalten, und einige Platten zeigen eine solche Fülle von Details, daß es fast unmöglich ist zu glauben, daß wir es hier nur mit Schatten zu tun haben.*⁵⁹

Durch Verbesserungen, wie den Einsatz von fluoreszierenden Materialien,

konnte Tesla die Belichtungszeit wesentlich verringern: *Nachdem der Gebrauch von phosphoreszierendem und fluoreszierendem Material in Verbindung mit einem empfindlichen Film von den Professoren Henry und Salvioni vorgeschlagen wurde, habe ich herausgefunden, daß es sehr einfach ist, die Expositionszeit auf ein paar Minuten oder Sekunden zu verkürzen. Bisher scheint es, daß Calciumwolframat, das kürzlich von Edison eingeführt wurde... der empfindlichste Stoff ist.*⁶⁰

Um das Hartwerden der Röhren zu verhindern, erfand Tesla eine Vorrichtung zur Regulierung des Vakuums. Um den Zuleitungsdraht und um den Hals der Röhre wickelte er eine Zinnfolie, und ein Teil der Röhre wurde mit Bronzefarbe bestrichen. Beim Betrieb der Röhre sprang dann von Zeit zu Zeit ein Funke durch die Folie zu dem Bronzeanstrich über, und dadurch wurde eine erhebliche Menge von Gas freigesetzt.⁶¹

Tesla war einer der ersten, die die Gefährlichkeit der Röntgenstrahlung für den menschlichen Körper erkannte. Anfangs glaubte er zwar, eine stimulierende Wirkung - ähnlich der bei Hochfrequenzströmen - zu erzielen, dies stellte sich jedoch schnell als Irrtum heraus: *Wird der Kopf einer starken Strahlung ausgesetzt, kann man seltsame Effekte bemerken. Z. B. stelle ich eine Tendenz einzuschlafen fest, und die Zeit scheint schnell zu vergehen.*⁶²

Einen anderen Effekt der X-Strahlen lernte Tesla am eigenen Leibe kennen. Als er mit verschiedenen Röhren experimentierte, zeigte sich nach ungefähr 20 Minuten eine starke Rötung und Schwellung der Hand. *Ich hatte in den nächsten Tagen heftige Schmerzen zu ertragen, und einige Zeit später beobachtete ich, daß alle Haare ausgefallen, und die Fingernägel der verletzten Hand neu gewachsen waren.*⁶³

Bei einem anderen Unfall dieser Art zog sich ein Assistent schwerwiegende Verletzungen am Unterleib zu. Die Haut verfärbte sich schwarz und dicke Hautschichten lösten sich ab, bis schließlich das rohe Fleisch hervortrat.

Um solchen Vorfällen, die zu Beginn der Einführung von Röntgenuntersuchungen des öfteren vorkamen, vorzubeugen, schlug Tesla folgende Maßnahmen vor: *Erstens den Gebrauch von Röhren, die Platin enthalten, abzuschaffen; zweitens, sie durch entsprechend konstruierte Lenardröhren, die reines Aluminium enthalten, zu ersetzen; drittens, einen Schutzschirm aus Aluminiumblech zu benutzen; viertens, die Aufnahmen aus einer Distanz von mindestens 35 cm zu machen und vorzugsweise aus einer größeren Entfernung länger zu belichten.*⁶⁴

Über die Natur der Röntgenstrahlen wurde viel spekuliert. Röntgen war der Überzeugung, daß die von ihm entdeckten Strahlen bestimmte, bisher unbekannte Störungen im Äther darstellen und sich longitudinal fortpflanzen. * Tes-

Zur damaligen Zeit herrschte die „Äthertheorie“ vor, die durch die Relativitätstheorie Einsteins verdrängt wurde und seitdem als völlig absurd gilt.

la stimmte dieser Auffassung zwar im Prinzip zu, er war jedoch aufgrund seiner Experimente zu der Ansicht gekommen, daß Röntgenstrahlen aus Materie bestehen müßten, wenn auch nur aus winzig kleinen Partikeln. Wie Max von Laue 1912 herausfand, haben Röntgenstrahlen keinen materiellen Charakter, sondern sind Wellen sehr hoher Frequenz, die sich auch im leeren Raum fortpflanzen, jedenfalls nach der noch heute vorherrschenden Ansicht der Wissenschaftler.*

Insgesamt muß Teslas Arbeit auf dem Gebiet der Röntgenstrahlung ein sehr hoher Stellenwert zugebilligt werden, denn wenn er auch nicht als ihr Entdecker angesehen werden kann, so erfand und entwickelte er doch die Apparate, die für die Erzeugung von Röntgenstrahlen am effektivsten und gefahrlosesten sind.

ELEKTROMECHANISCHER OSZILLATOR, ROBOTER, SONNENENERGIE

Anfang der neunziger Jahre entwickelte Tesla einen Oszillator, der mit komprimierter Luft oder Dampf betrieben wurde und elektrische Schwingungen von solcher Konstanz lieferte, daß er sogar zum Antrieb einer Uhr geeignet gewesen wäre. Bei Versuchen mit diesem Oszillator stellte Tesla mechanische Schwingungen fest, die ihn veranlaßten, sich näher mit diesem Phänomen zu befassen. Speziell für diesen Zweck baute er deshalb einen auf diesem Prinzip beruhenden mechanischen Oszillator. Diesen benutzte er z. B. für therapeutische Zwecke. An der Unterseite einer Plattform angebracht, versetzte er diese in Schwingungen, die sich auf eine darauf befindliche Versuchsperson übertragen und eine belebende und stimulierende Wirkung ausübten. Wenn man sich allerdings längere Zeit den Oszillationen aussetzte, wirkte der Apparat abführend. Diesen Effekt bekam auch Mark Twain, der einer der intimsten Freunde Teslas war, zu spüren. Twain war trotz gutgemeinter Ratschläge seitens Teslas nicht dazu zu bewegen, von der Plattform herunterzusteigen - mit den vorher genannten Folgen.

Ein weitaus wichtigeres Einsatzgebiet für diesen Oszillator stellte jedoch die Erzeugung gewaltiger Resonanzwirkungen an verschiedenen festen Körpern dar. Im Jahr 1898 führte Tesla einen Versuch durch, der beinahe katastrophale Auswirkungen gehabt hätte. Er befestigte einen kleineren Oszillator an einen Stützpfeiler, der in seinem Labor stand und durch alle Stockwerke bis in den Keller reichte. Er konnte beobachten, daß Gegenstände wie Tische, Stühle und seine Geräte, ja sogar der Fußboden und die Wände, je nach der eingestellten Frequenz, unterschiedlich stark zu vibrieren begannen. Dies war nun sogar Tesla zuviel des Guten, und er sah keine andere Möglichkeit mehr, sein Experiment möglichst schnell zu beenden, als den Vibrator mit einem großen Schmiedehammer zu zerschmettern. Gerade in diesem Moment stürmten einige Polizisten in Teslas Labor. Was Tesla nicht wußte: Über den Stützpfeiler hatten sich die Schwingungen auf die Umgebung übertragen und ein mittleres Erdbeben verursacht. Er empfing seine erstaunten Gäste mit folgenden Worten: *Meine Herren, es tut mir leid, aber Sie sind gerade einen Augenblick zu spät gekommen, um meinen Versuch noch zu sehen. Ich hielt es jedoch für geraten,*

* Was sogenannte Wissenschaftler von sich geben, sollte in Rücksicht auf deren geistige Einseitigkeit und fehlende Übersicht nicht zu hart beurteilt werden.



*Spaltung der Erdkugel
durch
elektro-magnetische
Resonanz Wirkungen*

*auf diese etwas sonderbare Weise damit aufzuhören, gerade, als Sie hereinkamen.*⁶⁵

Tesla perfektionierte sein Gerät im Laufe der Jahre immer mehr. 1912 gab er ein Interview, das den hohen Stand der Entwicklung aufzeigt, den Tesla inzwischen auf dem Gebiet der, 'Telegeodynamik', wie er es nannte, erreicht hatte. Bei einem Versuch verband er einen Oszillator, der die Größe eines Weckers hatte, mit einem 60 cm langen und 5 cm dicken Stahlgelenk: *Lange Zeit geschah nichts.... Aber schließlich... begann der große Stahlträger zu vibrieren, steigerte seine Vibration, bis er sich ausdehnte und zusammenzog wie ein schlagendes Herz - und zuletzt auseinanderbrach!*⁶⁶

Einen weiteren Test seines Vibrators führte er an einem halbfertigen Stahlgerüst aus. *Nach wenigen Minuten merkte ich, daß der Träger zu beben begann. Das Beben nahm allmählich an Intensität zu und dehnte sich über die ganze rie-*

*sige Masse an Stahl aus.... Bevor etwas Ernstliches passieren konnte, nahm ich den Vibrator ab, steckte ihn in meine Tasche und ging weg. Aber hätte ich zehn Minuten weitergemacht, hätte ich das ganze Gebilde flach auf die Straße legen können. Und mit dem gleichen Vibrator könnte ich die Brooklyn-Brücke in weniger als einer Stunde zusammenstürzen lassend.*⁶⁷

Er behauptete sogar, mit diesem Prinzip die Erde in zwei Hälften spalten zu können, allerdings sei eine perfekte mechanische Resonanz nicht zu erreichen.

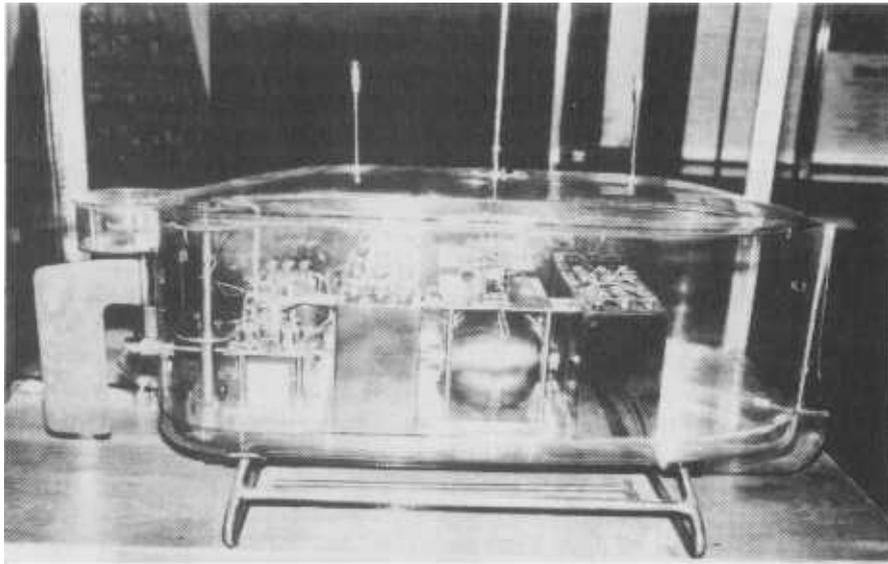
Gegen Ende der dreißiger Jahre machte er gegenüber sensationshungrigen Reportern weitere Angaben: *Die Auswirkungen des telegeodynamischen Oszillators sind so stark, daß ich jetzt zum Empire State Building* hinübergehen und es in eine wüste Schuttmasse verwandeln könnte, und zwar mit tödlicher Sicherheit und ohne irgendeine Schwierigkeit. Ich würde hierzu eine kleine mechanische Schwingungsanlage benutzen, einen Apparat, der so klein ist, daß man ihn in die Tasche stecken könnte. Ich würde ihn an irgendeinen Teil des Gebäudes montieren, ihn einschalten, und in zwölf bis dreizehn Minuten auf volle Schwingungszahl kommen lassen. Zuerst würde das Gebäude mit leisem Zittern reagieren, und dann würden die Schwingungen so stark werden, daß der ganze Bau heftig mitschwänge, und diese Kraft ausreichte, um die Niete in den Stahltrassen zu lockern und zu verbiegen. Die Steinverkleidung würde abbröckeln und das Stahlgerüst in sich zusammenstürzen. Man würde etwa 2,5 PS zum Antrieb des Oszillators brauchen, um diese Wirkung zu erzielen.*⁶⁸

Auf der ersten elektrotechnischen Ausstellung im Madison Square Garden im September 1898 stellte Tesla ein ferngesteuertes Boot vor - den ersten Automaten der Welt. *Diese Maschine... rief eine solche Sensation hervor, wie sie keine andere Erfindung je zuvor ausgelöst hatte.*⁶⁹

Im Innern des Schiffskörpers befand sich eine Empfangsanlage, ein „mechanisches Hirn“ und Motoren. Durch diese wurden die von der Antenne aufgefundenen Radiosignale, die durch ein Zahnradgetriebe - das mechanische Hirn - verarbeitet wurden, in mechanische Bewegungen zur Steuerung und zum Antrieb des Bootes umgesetzt.

*Die Idee, einen Automaten zu konstruieren, um meine Theorie zu bestätigen, kam mir schon vor langer Zeit, aber ich begann erst 1893 mit der aktiven Arbeit, als ich meine drahtlosen Forschungen begann. Während der folgenden zwei oder drei Jahre konstruierte ich eine Anzahl automatischer Anlagen, die ferngesteuert werden konnten, und die ich schon Besuchern in meinem Laboratorium zeigte. 1896 jedoch entwarf ich eine komplette Maschine, die eine Vielzahl von Operationen durchzuführen imstande war, aber die Vollendung meiner Arbeit wurde bis spät in das Jahr 1897 hinausgeschoben.*⁷⁰ Ein Jahr später meldete er seine Erfindung zum Patent an, das ihm erst gewährt wurde, nachdem er den

Auf dem Platz des Empire State Building stand früher das „Waldorf Astoria“ Hotel, in dem Tesla lange Zeit residierte.

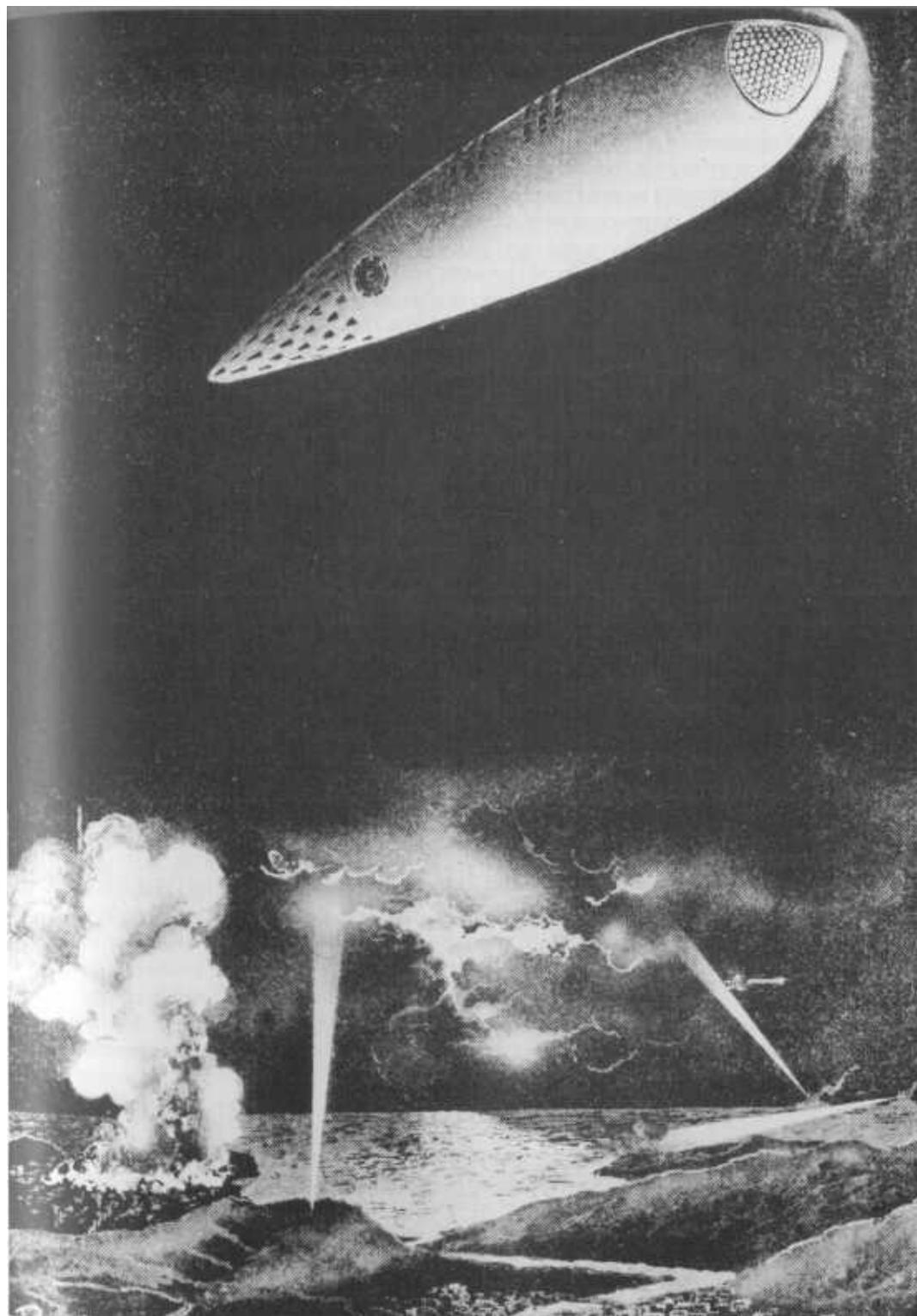


Glasmmodell der ersten ferngesteuerten Maschine der Welt

Beamten ein Modell vorführte.

Für Tesla bedeutete all dies nur einen Anfang, er hatte viel weitreichendere Pläne. Er war davon überzeugt, daß jeder Mensch ein Automat ist, *der völlig von den Kräften des umgebenden Mediums abhängt, und hin- und hergestoßen wird, wie ein Korken auf der Oberfläche des Wassers, aber die Ergebnisse der Impulse von außen als freien Willen mißversteht.*⁷¹ Schon im Jahre 1900 schreibt er in einem Artikel: *Ich habe die Absicht, so unmöglich es jetzt scheinen mag, einen Automaten zu erfinden, der seinen, eigenen Verstand' haben, und dadurch in der Lage sein wird, unabhängig von jedem Operateur und ganz auf sich selbst gestellt auf äußere Einflüsse, die auf seine Sinnesorgane einwirken, anzusprechen und eine Menge von Handlungen und Arbeitsweisen so zu vollbringen, als sei er mit Vernunft begabt.... Tatsächlich habe ich schon einen solchen Plan entworfen.*⁷²

Tesla sah auch schon den Einsatz seiner Fernsteuerung für Flugobjekte vor: *Diese automatischen Anlagen, die innerhalb der Sichtweite des Operateurs gesteuert wurden, waren jedoch die ersten und ziemlich rohen Stufen in der Entwicklung der Fernlenkung, wie ich sie im Sinne hatte. Die nächste logische Verbesserung waren automatische Anlagen, die außer Sichtweite und auf große Entfernungen vom Befehlsstand arbeiteten, und ich habe seither ihre Verwendung*



Luftschiff ohne Flügel und Propeller

für Kriegszwecke anstelle von Schußwaffen befürwortet. Die Bedeutung dieser Anlagen scheint jetzt erkannt worden zu sein, wenn ich aufgrund gelegentlicher Veröffentlichungen in der Presse urteilen darf, in denen von außergewöhnlichen Konstruktionen gesprochen wird, die jedoch absolut nicht den Verdienst haben, neu zu sein.

*Es ist, wenn auch recht unvollkommen, möglich, mit den entstehenden drahtlosen Anlagen ein Flugzeug zu starten, es auf einem annähernd festgelegten Kurs zu halten, und es in einer Entfernung von vielen Hunderten von Kilometern operieren zu lassen.... Aber soviel ich weiß, gibt es bis heute noch keine Geräte, mit denen dies durchgeführt werden könnte. Ich habe diese Probleme viele Jahre studiert und Geräte entwickelt, mit denen dies erreicht und sogar noch größere Wunder vollbracht werden können.*⁷³

Im weiteren erwähnte Tesla eine Flugmaschine, die keine Tragflächen, Quersteuer und Propeller haben und nach dem Rückstoßprinzip funktionieren sollte. Es ist bis heute nicht bekannt, wie er sich die Stabilisierung eines solchen über Funk oder mechanisch gesteuerten Geschosses vorstellte. Zweifelsohne findet sich hier der Ursprung für die deutschen V-Waffen, die ja erst im zweiten Weltkrieg entwickelt worden sind.

Für die Steuerung seiner Automaten benutzte Tesla mehrere unabhängige und abgestimmte Stromkreise, wie er sie insbesondere in seinen beiden Patenten mit den Nummern 723.188 und 725.605 beschrieb. Diese Patente, so erklärt Leland Anderson, der Mitherausgeber der Tesla-Bibliographie, „enthalten das Grundprinzip des logischen UND-Schaltelements.“* Das gleichzeitige Auftreten von zwei oder mehreren vorgeschriebenen Signalen am Eingang des Schaltelements erzeugte dort ein Ausgangssignal... Frühe Patente Teslas... haben sich somit als Hindernis für jeden erwiesen, der versuchte, ein Patent auf das logische UND-Schaltelement zu erhalten - in einer Ära der modernen Computertechnologie.⁷⁴

1898 gab Tesla bekannt, daß er eine Methode gefunden habe, um Dampf aus Sonnenstrahlen zu gewinnen: Um einen großen Glaszylinder, der chemisch vorbehandeltes Wasser enthielt, postierte er Spiegel, die das Sonnenlicht in Richtung Zylinder reflektierten. Der entstehende Wasserdampf konnte dann zum Antrieb einer Turbine verwendet werden. Anfangs war Tesla noch der Meinung, daß dies eine einfache und wirtschaftliche Art der Energiegewinnung sei, zwei Jahre später, im Jahre 1900, kam er jedoch zum entgegengesetzten Ergebnis: *Aber genauere Untersuchungen dieser Methode und Rechnungen haben gezeigt, daß trotz der offensichtlich riesigen Mengen an eingestrahelter Sonnenenergie nur ein kleiner Anteil dieser Energie tatsächlich in dieser Weise genutzt werden könnte. Weiterhin ist die von den Sonnenstrahlen gelieferte Energie periodisch, und ich habe herausgefunden, daß die gleichen Begrenzun-*

*gen wie beim Einsatz von Windmühlen auch hier existieren. Nach langen Studien dieser Form der Erzeugung von Antriebskraft durch Sonnenenergie, und nachdem ich den notwendigerweise riesigen Umfang des Boilers, den geringen Wirkungsgrad der Turbine, die zusätzlichen Kosten der Energiespeicherung und andere Nachteile in Betracht gezogen habe, kam ich zu der Schlußfolgerung, daß der ‚Solarmotor‘, von wenigen Ausnahmen abgesehen, industriell nicht mit Erfolg ausgewertet werden könnte.*⁷⁵



Tesla mit 60

* In Computern werden UND- und ODER-Schaltungen verwendet.

DIE ERFINDUNG DES RADIOS

Tesla erwähnte die „drahtlose Telegraphie“ („wireless“) zum ersten Mal in seinem Vortrag vor der Royal Institution in London am 4. Februar 1892. Bei Versuchen mit Vakuumröhren im Jahre 1891 hatte er ein Lichtbüschel beobachtet, das auf verschiedene äußere Einflüsse, wie Magnete, aber auch Bewegungen des Experimentators, sehr empfindlich reagierte:

Wenn Irgendwo im Raum eine meßbare Bewegung stattfindet, so müßte sie durch ein solches Lichtbüschel demonstriert werden können. Es ist sozusagen ein Lichtstrahl ohne Reibung und Trägheit.

Ich denke, daß es vielleicht praktische Anwendung in der Telegraphie finden wird. Mit einem solchen Büschel müßte es möglich sein, Nachrichten zu senden, da seine Sensibilität so groß ist, daß es durch die geringsten Veränderungen beeinflusst wird. Wenn es möglich wäre, den Strahl intensiver und sehr dünn zu machen, könnte seine Ablenkung leicht photographiert werden.⁷⁶

Tesla beschreibt hier einen Vorläufer der Elektronenröhre, denn sein Lichtbüschel bestand aus Elektronen. Diese Elementarteilchen wurden erst 1897 von Thomson entdeckt.

Im März 1893 hielt Tesla in Philadelphia und St. Louis weitere Vorträge, in denen er nähere Angaben machte:

Wenn man mittels einer starken Anlage schnelle Veränderungen der Erdspannung erzeugen könnte, würde ein geerdeter Draht, der in eine gewisse Höhe hinaufreicht, von einem Strom durchflossen werden, der verstärkt werden könnte, wenn man das freie Ende des Drahts mit einem großen Körper verbindet.⁷⁷

Theoretisch würde daher kein großer Energiebetrag erforderlich sein, um eine auf große Entfernung oder selbst über die ganze Oberfläche der Erdkugel wahrnehmbare Störung zu erzeugen. Nun ist es ganz sicher, daß an jedem Punkt innerhalb eines gewissen Radius von der Stromquelle S ein Apparat mit zweckmäßig regulierter Selbstinduktion und Kapazität durch Resonanz in Tätigkeit gesetzt werden kann.... Zuerst muß man geeignete Apparate erzeugen, mit deren Hilfe dann das Problem in Angriff genommen werden kann. Ich habe mich schon viel mit dieser Sache befaßt und bin fest überzeugt, daß sie eines Tages durchgeführt wird, ich hoffe aber auch, wir werden es noch erleben.⁷⁸

Hieraus läßt sich der Grundplan ablesen, mit dem Tesla die Radiotechnik begründet. Demnach muß eine Radioanlage folgende Bestandteile aufweisen:

1. Eine Antenne oder einen in die Luft ragenden Draht;
2. einen Erdanschluß;
3. einen offenen Stromkreis, der einstellbare Selbstinduktion (Spulen) und Kapazitäten (Kondensatoren) enthält;
4. Sende- und Empfangsanlagen, die aufeinander abgestimmt sind, und
5. Elektronenröhren als Detektoren.⁷⁹

Eine Sendeanlage muß selbstverständlich zusätzlich einen leistungsfähigen Hochfrequenzoszillator enthalten, dessen Entwicklung sich Tesla in den nächsten Jahren in verstärktem Maße zuwandte, und damit er schließlich die gewünschten Ergebnisse erzielen konnte.

Um das Neue an Teslas Forschungen deutlich zu machen, ist es nötig, einen kurzen geschichtlichen Rückblick einzufügen.

1865 stellte Maxwell seine berühmte mathematische Theorie der elektromagnetischen Lichtausbreitung auf. Er ist der Ansicht, daß sowohl Licht- und Wärmestrahlen wie auch elektromagnetische Strahlung denselben Ursprung haben und sich nur in ihrer Frequenz unterscheiden. In den Hertz'schen Experimenten des Jahres 1887 konnte dies zum ersten Mal experimentell nachgewiesen werden. Hertz erzeugte stark gedämpfte Hochfrequenzschwingungen mit einer Wellenlänge von ca. 1 m, die er in einer Entfernung von ca. 10 bis 20 Metern mit einem Funkenresonator nachweisen konnte. In der Folge wurde deshalb versucht, diese Hertz'schen Wellen für die Nachrichtenübertragung einzusetzen. Tesla erkannte als erster, daß solche extrem kurzen Wellen dafür nicht geeignet sind, und verwendete Wellen mit Wellenlängen von mehreren hundert bis zu einigen tausend Metern Länge, die er mit seinen Hochfrequenzapparaten erzeugte.* Es ist aus diesem Grunde leicht verständlich, daß Tesla als Erfinder dieser Geräte einen klaren Vorsprung vor anderen Forschern hatte, die sich, wie Marconi, jahrelang vergeblich mühten, einen Fortschritt auf diesem Gebiet zu erzielen.

1893 nahm Tesla seine Arbeit an einem weltumspannenden Nachrichtensystem auf, denn dies war von Anfang an das große Ziel, wie man aus einem Artikel aus dem Jahre 1895 ersehen kann: *Ich war bei meinen Arbeiten auf vier Hauptgebieten mit Untersuchungen beschäftigt. Das eine war der Oszillator, welchen ich nicht nur für eine praktische Maschine ansehe, sondern auch als Anregung für neue Ideen. Das zweite waren verbesserte Methoden der elektrischen Beleuchtung. Das dritte Gebiet war die drahtlose Nachrichtenübertragung auf jede Entfernung, und das vierte war das für jeden denkenden Elektriker wichtigste Problem, nämlich die Erforschung der Natur der Elektrizität. Auf jedem die-*

Die für Radioübertragung eingesetzten Wellen sind im Minimalfall ca. 3 m lang. Nur für Fernsehsendungen werden etwas kürzere Wellen verwendet.

ser Gebiete werde ich meine Untersuchungen fortsetzen.⁸⁰

Dieser Artikel erschien kurz nach dem Brand in Teslas Laboratorium, der am 13. März 1895 das gesamte Inventar zerstörte. Er hatte bis dahin schon spezielle Typen von Oszillatoren und Schwingkreise für verschiedene Frequenzen entwickelt und damit erste erfolgreiche Übertragungen im Bereich des Labors und zwischen einzelnen Punkten der Stadt unternommen. Das verheerende Feuer bedeutete einen schweren Rückschlag für Tesla. John J. O'Neill, der die bekannteste Biographie über ihn verfaßte, schrieb dazu: „Der materielle Verlust war noch der geringste Schlag, der Tesla traf. Die Apparate und die zahllosen Versuche, die damit angestellt worden waren, bildeten einen Teil von Teslas Persönlichkeit. Sein ganzes bisheriges Lebenswerk war hinweggefegt.“⁸¹

Tesla hatte fast sein gesamtes Vermögen in das Laboratorium gesteckt und stand nun ohne Geldmittel da. Edward Dean Adams, der Präsident der „Cataract Construction Company“ stellte ihm 40000 Dollar zur Verfügung. Außerdem schlug er ihm die Gründung einer Gesellschaft mit einem Kapital von 500000 Dollar vor. Tesla lehnte dieses Angebot ab, obwohl er dadurch in den Besitz von erheblichen finanziellen Mitteln gelangt wäre. Der Grund dürfte wohl darin liegen, daß Adams eine treibende Kraft der Morgan-Gruppe war, welche schon die Gesellschaften von Edison und Thomson-Houston übernommen hatte, und damit in direkter Konkurrenz zu Westinghouse stand.

Nach einem Jahr konnte Tesla die Einrichtung seines neuen Labors, das er in der East Houston Street 46' eröffnete, so weit komplettieren, um seine Forschungen wieder mit voller Kraft weiterzuführen.

Im Frühjahr 1897 stellte er eine Sende- und Empfangsanlage fertig, mit der ihm die erste Radioübertragung über eine größere Entfernung gelang. Im Juli desselben Jahres teilte er seinen Erfolg der Presse mit: „Ein Vertreter der Electric Review erhielt die Versicherung von Tesla persönlich - der, nebenbei gesagt, äußerst zurückhaltend war -, daß die elektrische drahtlose Übertragung eine vollendete Tatsache sei, und daß durch sein Verfahren mit der ihm zugrundeliegenden Theorie ohne Schwierigkeit Nachrichten zwischen entfernten Punkten gesendet und gut verständlich empfangen werden könnten. Er baute sowohl einen Sender als auch einen elektronischen Empfänger, der auf die Signale des Senders, ungeachtet der Erdströme oder des Standortes, anspricht. Dies wurde mit einem überraschend kleinen Aufwand an Energie erreicht.“⁸²

Bei dieser ersten größeren Nachrichtenübertragung in der Geschichte überhaupt, überbrückte Tesla eine Distanz von 40 Kilometern, einen Bruchteil der Entfernung, die mit diesem Gerät möglich war. Der Sender befand sich in seinem Labor und die Empfangsanlage auf einem Schiff, das den Hudson River hinauffuhr.

Der Öffentlichkeit stellte Tesla seine drahtlose Anlage im Jahre 1898 auf der Elektrotechnischen Ausstellung im Madison Square Garden vor.

Teslas grundlegende Radiopatente

Nachdem Tesla seine Geräte mit Erfolg getestet hatte, meldete er zwei Patente an, die am 2. September 1897 veröffentlicht wurden. * Sie enthalten alle grundlegenden Schaltungen der Radiotechnik, insbesondere verlangt Tesla den Schutz von vier auf Resonanz abgestimmten Stromkreisen, was durch geeignete Wahl der Kapazität und der Induktivität erreicht werden kann. Girardeau, ein französischer Ingenieur, schreibt hierzu: „Um den eigentlichen Wert der Tesla'schen Erfindung, welche vier syntonisierte** Stromkreise umfaßt, richtig würdigen zu können, muß man das amerikanische Patent lesen. In demselben ist tatsächlich hervorragende Klarheit und Präzision zu finden, welche die heutigen Physiker in Erstaunen versetzt, wenn man berücksichtigt, daß Tesla von Erscheinungen spricht, von welchen wir erst viele Jahre später klare Vorstellungen hatten, so daß ihn 1897 niemand verstand, und er den anderen Physikern als ein Offenbarer erschien.“⁸³

Tesla beschränkt sich in seinem Patent nicht allein auf die Übermittlung von Nachrichten, sondern er sieht sein System auch für Zwecke der Fernsteuerung oder Kraftübertragung ohne Drähte vor. In früheren Versuchen war es Tesla z.B. gelungen, Motoren und Lampen durch drahtlose Energie zu betreiben, was er auch in seinen Vorträgen vorführen konnte. Der Patentschutz ist deshalb allgemein sehr weit gefaßt. *Während die hier gegebene Beschreibung hauptsächlich eine Methode und ein System der drahtlosen Energieübertragung für Industriezwecke behandelt, werden die hier auseinandergesetzten Prinzipien und gezeigten Apparate auch viele andere wertvolle Anwendungen finden, wie z. B. wenn es erwünscht ist, verständliche Zeichen auf große Entfernungen zu übertragen, oder höhere Luftschichten zu beleuchten, oder nützliche Veränderungen in der Atmosphäre zu vollbringen, oder Salpetersäure oder ähnliches aus der Atmosphäre zu erzeugen, oder anderes, wozu solche Stromimpulse hervorragend geeignet sind, und ich wünsche mich in dieser Hinsicht nicht zu beschränken.*⁸⁴

Diese Formulierung bot eine große Angriffsfläche für Teslas Gegner, die dessen Priorität auf dem Gebiet der Radiotechnik bestritten und völlig aus der Luft gegriffene Behauptungen, wie Tesla hätte an die Verwendung eines Systems für Radiosendungen gar nicht gedacht, aufstellten. Slavko Boksan, der wohl die fundierteste und aufschlußreichste technisch-geschichtliche Abhandlung über Teslas Arbeit im Bereich der Wechsel- und Hochfrequenztechnik verfaßt hat, schreibt hierzu: „Tesla ist also der wahre Erfinder der drahtlosen Telegraphie mit vier abgestimmten Stromkreisen, und es ist klar, daß man nicht einmal versuchen darf, seinen Verdienst zu schmälern durch die Einwen-

Sie tragen die Nummern 645.576 und 649.621 aufeinander abgestimmte

dung, daß er anderen die Sorge überließ, aus Unternehmungen, welche auf seinen Erfindungen basieren, finanziellen Nutzen zu ziehen. Sein System unterscheidet sich durch nichts von dem, was mehrere Jahre später in Anwendung kam."⁸⁵

Colorado Springs

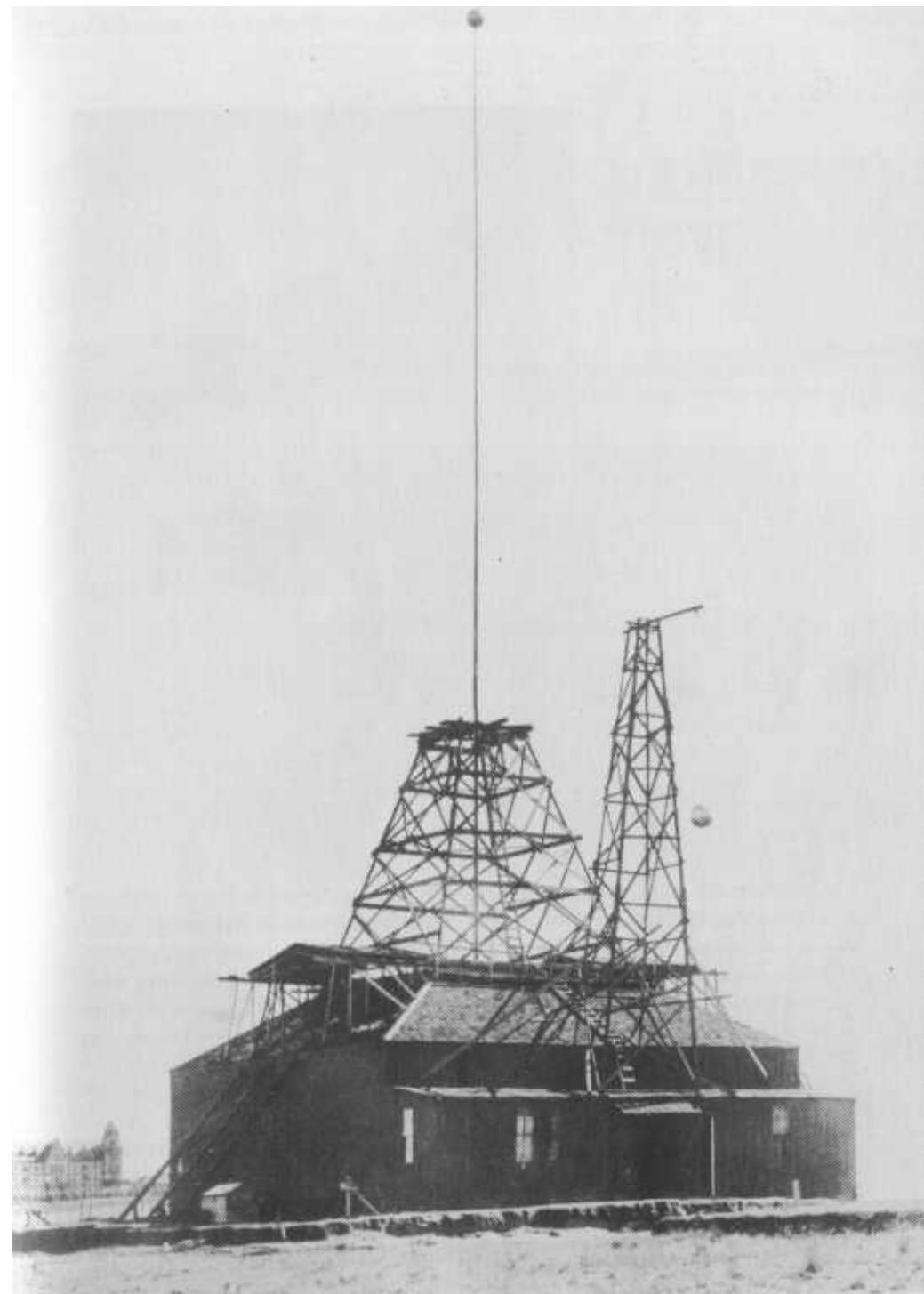
Colorado Springs ist ein Hochlandplateau, das ungefähr 2000 Meter über dem Meeresspiegel liegt und sich über mehr als 1000 Kilometer hin ausdehnt. Hier ließ Tesla im Jahre 1899 sein neues Laboratorium errichten. Das Grundstück für dieses Bauvorhaben wurde von der „Colorado Springs Company“ zur Verfügung gestellt. Die nötigen Finanzmittel beschaffte er sich von John Jacob Astor, dem Besitzer des Waldorf Astoria, und von einem Freund namens Crawford von der Kurzwarenfabrik Simpson & Crawford. Tesla kam mit drei Absichten nach Colorado Springs:

1. *Einen Sender großer Leistung zu entwickeln.*
2. *Mittel für die Einzelübermittlung und Isolierung der übertragenen Energie zu schaffen.*
3. *Die Gesetze der Ausbreitung des elektrischen Stroms durch die Erde und Atmosphäre zu bestätigen.*⁸⁶

Unter dem letztgenannten Punkt verstand Tesla auch die Übertragung von drahtloser Energie. Die hierfür erforderlichen Spannungen konnten in seinem Labor in der „Houston Street“, das nur für vier Millionen Volt geeignet war, aus Platz- und Sicherheitsgründen nicht erzeugt werden. Das offene Gelände in Colorado Springs, das für seine gewaltigen Blitzenladungen bekannt ist, bot dagegen ideale Voraussetzungen.

Tesla ließ eine Sendeanlage mit einem 70 m hohen Sendeturm und einem riesigen Teslatransformator errichten, deren Hauptbestandteile eine riesige Primärspule mit einem Durchmesser von 15 Metern und von fast 3 Metern Höhe und verschiedene kleinere Sekundärspulen und Ölkondensatoren für große Leistungen waren. In einer Entfernung von 1000 km wurde eine Empfangsstation aufgestellt. Zwischen diesen beiden Anlagen übertrug er auf telegraphischem und telephonischem Weg Signale, und zwar mit einem Bruchteil der zur Verfügung stehenden elektrischen Leistung von 200 kW. Die für die telephonische Übertragung nötige Gleichrichtung der Wellen erfolgte durch von ihm speziell für diesen Zweck entwickelte sogenannte Kontaktdektoren.

Tesla reiste im Mai 1899 nach Colorado Springs und kehrte nach acht Monaten wieder nach New York zurück. Während dieser Zeit führte er ein Tagebuch, das den Umfang seiner Experimente in eindrucksvoller Weise demonstriert. Die „Colorado Springs Notes“ enthalten vor allem Berechnungen der Spulen und Kondensatoren für eine Vielzahl von Schwingkreisen, die er für die



Die Versuchsanlage in Colorado Springs

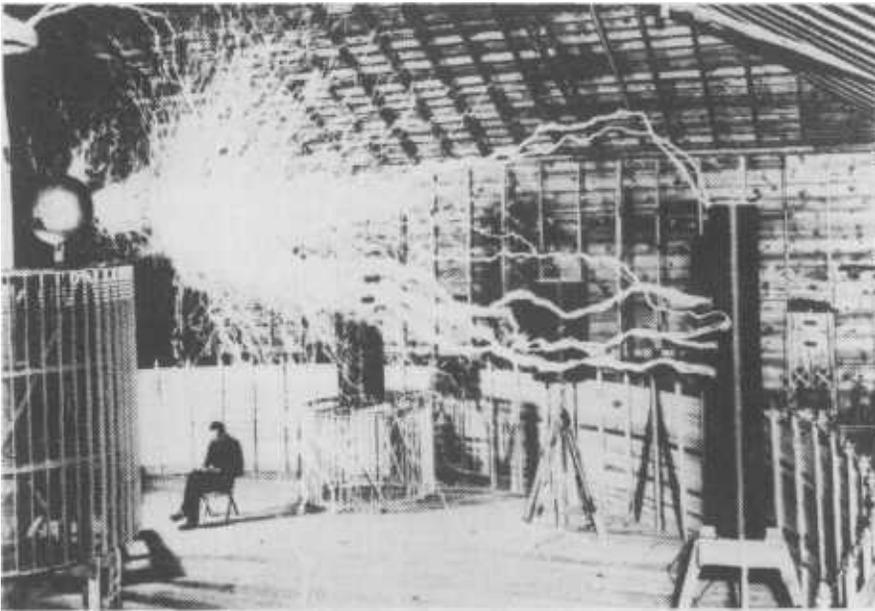


Rückansicht des Gebäudes

entsprechenden Anwendungsmöglichkeiten testete. Insbesondere entwickelte er einen „Magnifying Transmitter“, also einen verstärkenden Sender, den Tesla als eine seiner größten Erfindungen ansah und später folgendermaßen beschrieb: *Nun, in erster Linie ist es ein Umformer auf Resonanzbasis mit einer Sekundärspule, in der die Teile, die unter hoher Spannung stehen, von beträchtlicher Fläche sind und in Luft entlang einer ideal einhüllenden Oberfläche von großem Krümmungsradius angeordnet sind.... Im engsten Sinn gesehen, ist es jedoch ein Umformer... der genau den elektrischen Konstanten und Eigenschaften der Erdkugel angepasst ist, wodurch diese Anordnung höchst effektiv und leistungsfähig für die drahtlose Übertragung von Energie wird. Entfernung ist dann völlig ausgeschaltet, es gibt keine Verminderung in der Intensität der übertragenen Impulse. Es ist sogar möglich, die Wirkung mit der Distanz von der Anlage zu erhöhen, nach einem exakten mathematischen Gesetz.*⁸⁷

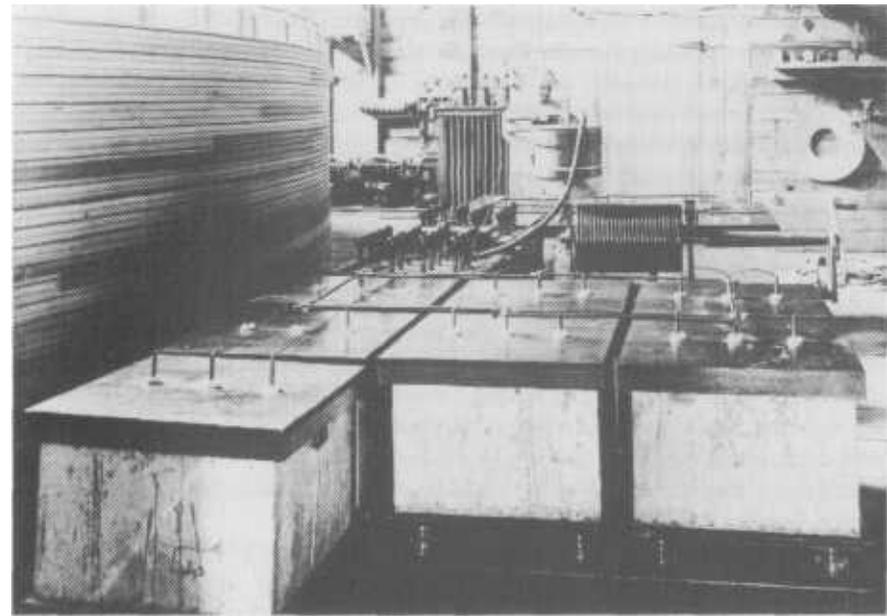
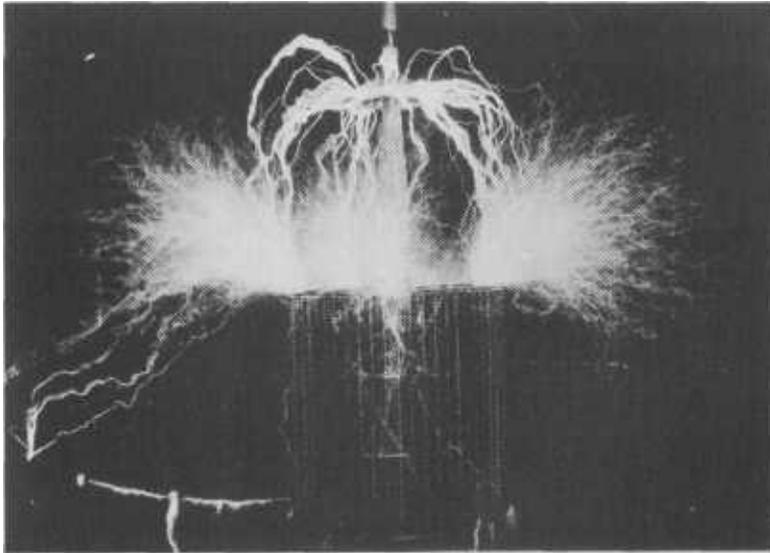


Tesla (lächelnd!) im Eingang des Laboratoriums

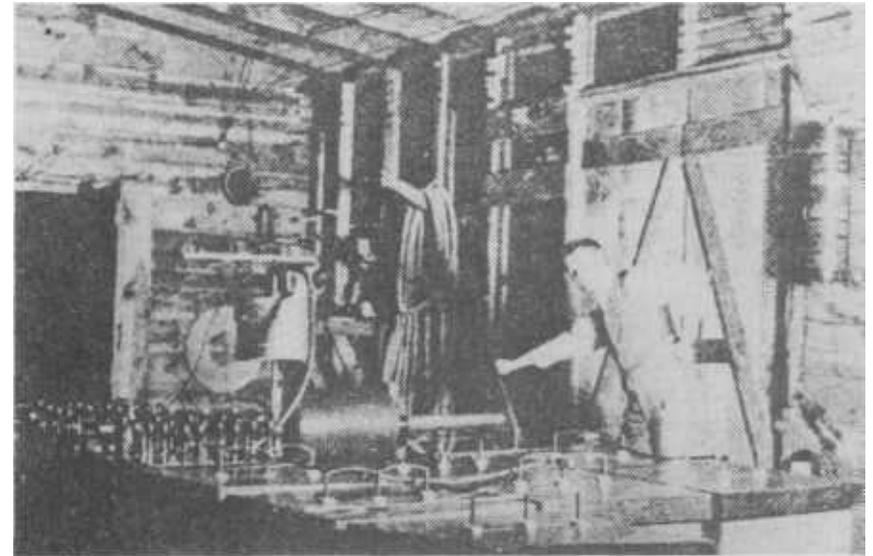


Entladung zwischen „Extraspule“ und einer Sekundärspule. Das Bild wurde doppelbelichtet. Tesla sitzt also während der Entladung nicht auf dem Stuhl.

Entladung mit Hilfe einer „Extraspule“



Im Innern des Laboratoriums



Bei Messungen von Gewitterentladungen hatte Tesla eine Erscheinung beobachtet, die ihn völlig von der Durchführbarkeit seines Vorhabens überzeugte. Ein Gewitter, das sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegte, erzeugte in seinem Registriergerät periodische Ausschläge, die auch noch unvermindert anhielten, nachdem sich das Gewitter auf eine Entfernung von 300 km verzogen hatte. *Es bestand kein Zweifel mehr: Ich beobachtete stehende Wellen. * Wenn sich die Quelle der Störungen entfernte, kam der Empfängerstromkreis abwechselnd in Übereinstimmung mit ihren Knoten und Brüchen. So unmöglich es schien, dieser Planet verhielt sich trotz seiner großen Ausdehnung wie ein Leiter mit begrenzten Dimensionen. Die immense Bedeutung dieser Tatsache für die Übertragung von Energie durch mein System war mir bereits völlig klar geworden. Es war also nicht nur möglich, telegraphische Nachrichten drahtlos auf jede beliebige Entfernung zu senden, wie ich schon lange vorher erkannt hatte, sondern man konnte sogar nun die schwachen Modulationen der menschlichen Stimme auf der ganzen Erde vernehmbar machen, ja noch mehr, man konnte Energie in unbegrenzten Mengen auf jede beliebige Entfernung auf dieser Erde und fast ohne Verlust übertragen.*⁸⁸

Wenn auch Tesla in Colorado Springs noch keine Energieübertragung im industriellen Maßstab erreichte, so betrieb er doch *einige Modellanlagen unter genau denselben Bedingungen, die in einer großen Anlage dieser Art existieren.*⁸⁹ In einem Artikel, den er nach der Rückkehr für das „Century Magazine“ verfaßte, veröffentlichte er ein Foto, das eine Glühbirne zeigte, die durch einen entfernten Oszillator erleuchtet wird.

Zu den aufsehenerregendsten Experimenten, die Tesla mit seinen riesigen Spulen durchführte, gehörten zweifelsohne solche, bei denen er künstliche Blitze von bisher nicht gekannten Ausmaßen erzeugte. *** An der Spitze des Sendemastes hatte er eine Kupferkugel von ca. 1 m Durchmesser anbringen lassen. Wenn die Anlage eingeschaltet wurde, loderten gewaltige Funken aus der Metallkugel. „Immer mehr Funken kamen, länger, immer länger wurden sie! 5, 10, 15, 20, 30 m lang! Immer heller und blauer, keine fadenähnlichen Funken mehr, nein ganze Büschel von Funken! Schlängelnde Flammenarme, die gierig in den Himmel leckten! Die Funken waren nun armdick, als sie von der Kugel absprangen.“*⁹⁰

Tesla sah in solchen Blitzen nur einen Anfang. Er meinte, daß es nicht schwierig wäre, hundertmal größere Entladungen zu erzielen. *Ich habe elektrische Leitungen von annähernd 100000 PS hergestellt, aber es wären auch solche von fünf bis zehn Millionen möglich. Bei diesen Versuchen waren die Auswir-*

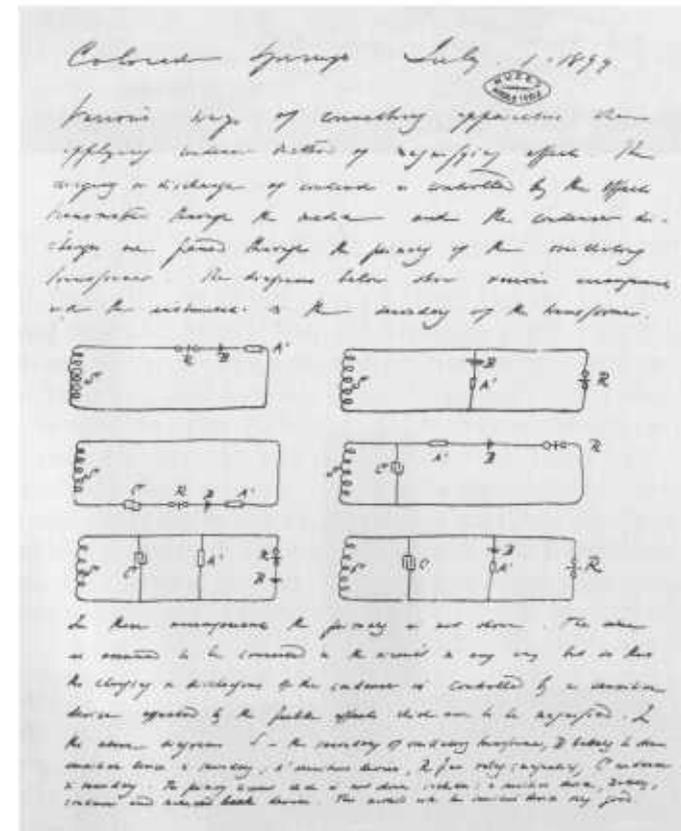
Tesla arbeitete mit Wellen sehr niedriger Frequenz bis ungefähr 30 Hertz. Solche Wellen, die erst 1950 wieder erzeugt worden sind, werden heute mit dem Terminus ELF (Extra Low Frequencies) belegt.

Es traten hierbei Spannungen von 12 Millionen Volt auf, später gab er sogar an, 20 Millionen Volt erreicht zu haben.

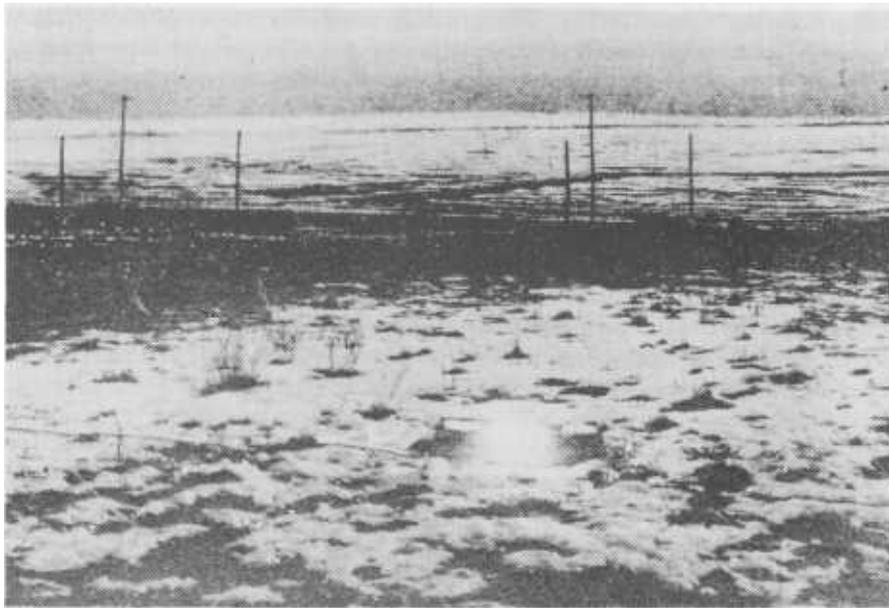
*kungen unvergleichlich größer, als sie jemals zuvor durch menschliches Wirken hervorgebracht worden sind, trotzdem aber ist dies alles nur der Keim für Zukünftiges.*⁹¹

Bei solchen Versuchen mit Funkenentladungen trat des öfteren ein erstaunliches Phänomen auf: *Wenn die Wirkung sehr energiereich ist, was auf die Stärke der Entladung und andere Gründe zurückzuführen ist, verwandelte sich der leuchtende Teil derselben in einen wahren „Feuerball“.*⁹²

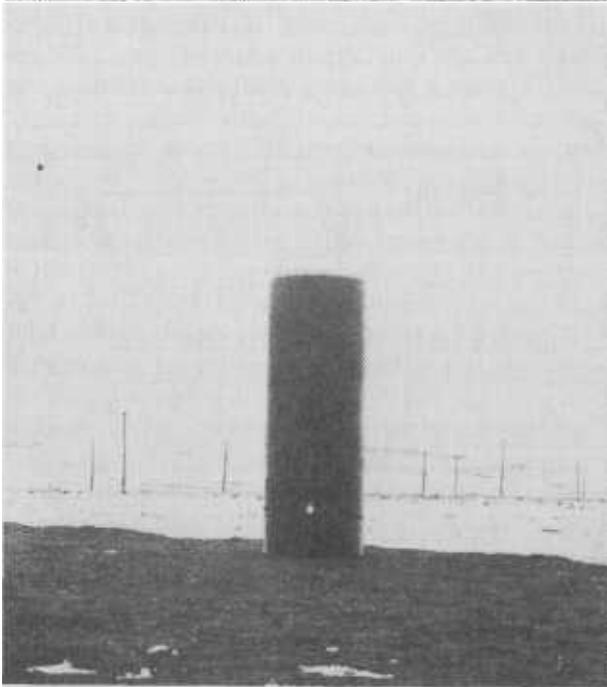
Solche Feuerbälle treten gelegentlich in fliegenden Flugzeugen auf, bewegen sich langsam auf dem Kabinenboden entlang und verschwinden nach ein paar Sekunden wieder. Tesla glaubte, daß sie ihre Energie aus der Umgebung beziehen, was im Einklang mit den meisten Theorien der heutigen Plasmaphysik steht, die sich ansonsten vergebens müht, in riesigen Fusionsreaktoren ein stabiles Plasma für eine technische Nutzung zu erzeugen.



Originalseite aus den Colorado Springs Notes



*Drahtlose
Energieübertragung*



*Drahtlose Energie-
übertragung mit einer
großen Spule.
Der weiße Punkt ist
eine Glühbirne.*

Eine weitere große Entdeckung machte Tesla eines Abends, als er an seinem starken Radioempfänger arbeitete. Er nahm plötzlich Signale von ungewöhnlicher Gleichmäßigkeit wahr, die er für Zeichen außerirdischer Wesen von der Venus oder vom Mars hielt. Tesla dürfte somit wohl der Erste gewesen sein, der Radiosignale aus dem Weltraum empfangen hat. Erst zwanzig Jahre später, nämlich 1920, wurden die ersten „offiziellen“ Radiosignale von Astronomen empfangen; diese bedachte man dafür allerdings nicht mit Hohn und Spott. In einem Artikel aus dem Jahre 1901 heißt es: „Nikola Tesla hat bekanntgegeben, daß er überzeugt ist, daß bestimmte Störungen in seiner Apparatur elektrische Signale einer außerirdischen Quelle sind.... Sie kommen nicht von der Sonne, sagt er; deshalb müssen sie planetarischen Ursprungs sein, denkt er; vielleicht vom Mars, vermutete er. Es ist ein Grundsatz einer sachlich wissenschaftlichen Diskussion, erst alle möglichen Ursachen eines unerklärbaren Phänomens zu untersuchen, bevor man Unmögliches heraufbeschwört. Jeder Experimentator wird sagen, daß es fast sicher ist, daß Herr Tesla einem Irrtum unterlegen ist, und daß die fraglichen Störungen durch Ströme in der Luft oder der Erde entstehen.... Warum soll man Störungen in Teslas Instrument ausgerechnet Mars in die Schuhe schieben? Gibt es keine Kometen, die diesem Zweck dienen werden? Sind die Instrumente nicht vielleicht vom Großen Bären, der Milchstraße oder den Tierkreiszeichen gestört worden?“⁹³

Wardencllyffe und das Weltsystem

Im Jahre 1900 stand Tesla auf dem Gipfel seines Ruhms. Der Artikel „The Problem Of Increasing Human Energy“*, der auf Anregung von Robert Underwood Johnson, einem Verleger und einem seiner besten Freunde, entstanden war, und in dem Tesla auf seine Arbeit in Colorado Springs einging sowie ein philosophisches System über den Fortschritt der Menschheit durch verschiedene Energiequellen entwarf, rief eine Sensation hervor. Diese Veröffentlichung war es auch, die den Bankier J. Piermont Morgan auf Tesla aufmerksam machte. Tesla unterbreitete diesem Vorschläge zum Bau einer großen Radiostation und Morgan erklärte sich daraufhin bereit, 150000 Dollar zur Verfügung zu stellen, eine Summe, die für Teslas weitreichende Pläne von vornherein völlig ungenügend war, trotzdem machte er sich begeistert ans Werk.

James J. Warden verpachtete Tesla ein Stück Land auf Long Island, ungefähr 90 km von New York entfernt, das im Laufe der Zeit den Namen „Wardencllyffe“ erhielt. Hier wurde bis 1902 ein Turm in Holzfachwerkbauweise er-

„Das Problem der Steigerung der menschlichen Energie“

richtet, der das Gebäude in Colorado Springs noch in den Schatten stellte. Auf der Spitze dieses 50 m hohen Turms sollte eine riesige Kupferkugel von 30 m Durchmesser thronen. Dieses Vorhaben wurde aus Geldmangel jedoch nie verwirklicht. In der Nähe wurde gleichzeitig ein Backsteingebäude gebaut, das auf 900 Quadratkilometern das Laboratorium und ein eigenes Kohlekraftwerk zur Versorgung der gesamten Anlage beherbergte.

Mitte 1900 wurde von Teslas Geschäftsfreunden eine Broschüre herausgegeben, in der für das „Weltsystem“ geworben wurde. Hier heißt es:

„Das Weltsystem entstand aus der Verbindung mehrerer Originalentdeckungen, die von dem Erfinder im Verlauf langer und ununterbrochener Forschungen und Versuche gemacht wurden. Es ermöglicht nicht nur die genaue und unmittelbare Übertragung jeder Art von Zeichen, Nachrichten oder Buchstaben in alle Teile der Welt, sondern auch die Verbindung von den bestehenden Telegraphen-, Telephon- und anderen Signalstationen untereinander, ohne irgend etwas an ihrer derzeitigen Einrichtung ändern zu müssen. So kann z.B. ein Telephonteilnehmer irgendeinen anderen Teilnehmer auf der Welt anrufen. Mit Hilfe eines billigen Empfängers, nicht größer als eine Uhr, wird er irgendwo zu Wasser oder zu Land eine Rede oder Musik, die irgendwo in einer beliebigen Entfernung gehalten beziehungsweise gespielt wird, anhören können...

Die erste Energieanlage zur drahtlosen Übertragung über die ganze Erde wird in neun Monaten in Betrieb genommen werden. Mit ihr wird es möglich sein, eine elektrische Leistungsfähigkeit bis zu 10 Millionen PS zu erzielen...“⁹⁴

Im Juni des Jahres 1902 übersiedelte Tesla nach Wardencllyffe, wo er sich einen Bungalow mietete. Die Einrichtung seines Labors war inzwischen dorthin verfrachtet worden, und so konnte er seine Forschertätigkeit wieder im vollen Umfang aufnehmen. Er stellte Glasbläser an, die Röhren für seine Rundfunktensender und -empfänger herstellten. Über diese Radioröhren ist weiter nichts bekannt, da sich Tesla mehr denn je in Schweigen hüllte und keinen seiner Mitarbeiter ins Vertrauen zog. Er hat das Geheimnis seiner Vakuumröhren, an denen er schon in Colorado Springs arbeitete und auch noch in seinen später entwickelten Geräten einsetzte, wohl mit ins Grab genommen.

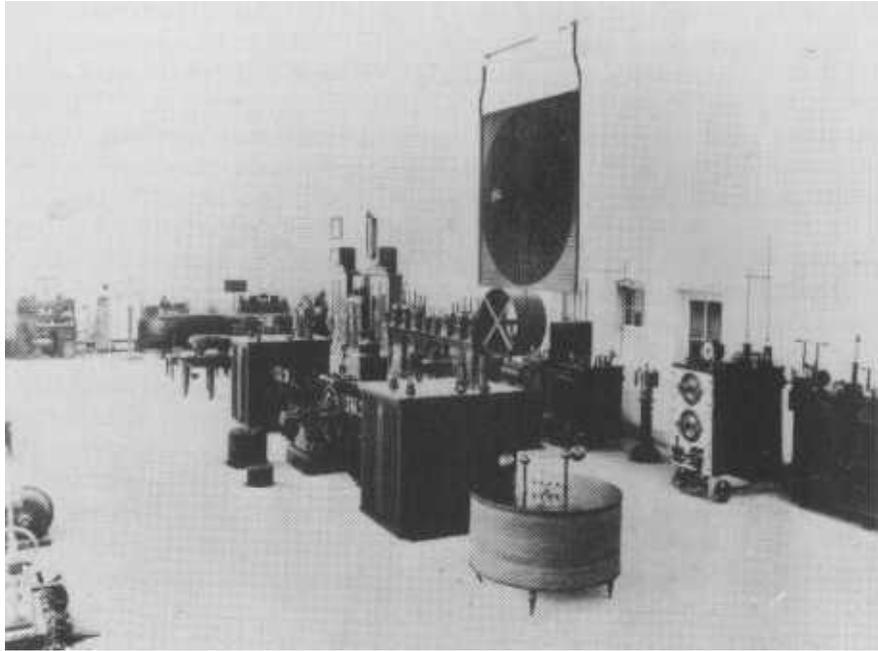
Tesla beschäftigte sich in Wardencllyffe nicht nur mit dem Aufbau seiner Sendestation, sondern führte auch andere Versuche durch, z.B. experimentierte er mit dünnen Wasserstrahlen, die aus einem unter sehr hohem Druck von 700 kg/cm² stehenden schmiedeeisernen Zylinder austraten und sogar widerstandsfähige Metalle zerstörten. „Man konnte mit einer schweren Eisenstange hineinschlagen, ohne daß der Strom unterbrochen wurde. Die Stoßstange prallte wie von einer anderen Eisenstange zurück...“⁹⁵

Während seines Aufenthalts entwarf er einen Plan zum Bau eines Kraftwerkes an den Niagarafällen zur Übertragung drahtloser Energie:

Die „Canadian Niagara Power Company“ hat mir hierfür eine großartige



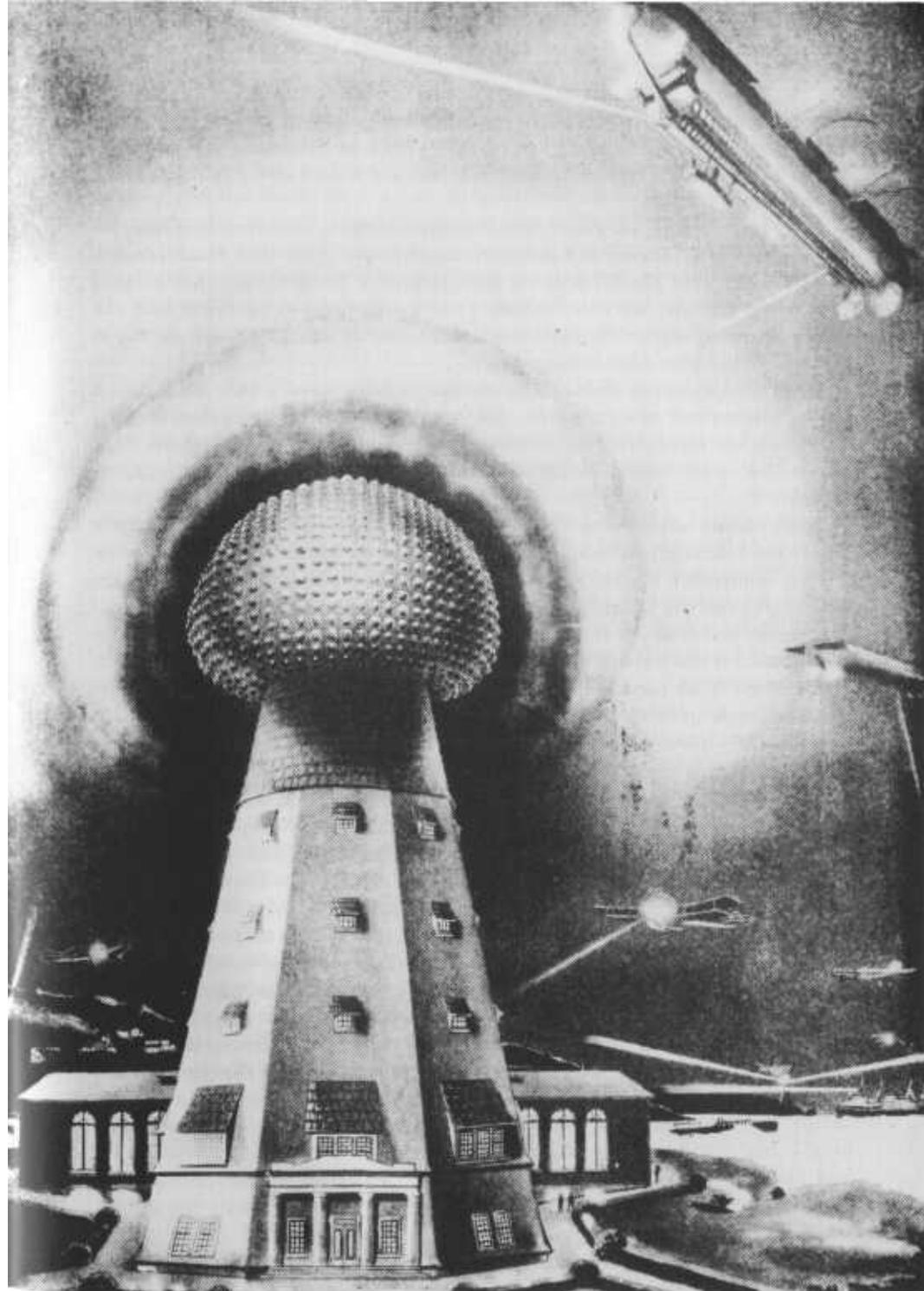
Der Sendeturm in Wardencllyffe



Im Innern des Laboratoriums



*Der Turm in einem früheren
Baustadium,
links das Laboratorium*



Geplantes Aussehen des Wardencllyffe Turms

Möglichkeit geboten.... Für dieses erste Kraftwerk, an dem ich lange gearbeitet habe, schlage ich eine Leistung von 10000 PS bei einer Spannung von zehn Millionen Volt vor, da ich jetzt imstande bin, sie zu erzeugen und gefahrlos mit ihr zu arbeiten.

Diese Energie wird am günstigsten in kleinen Mengen, vom Bruchteil eines bis zu mehreren PS, überall auf der Erde entnommen. Einer der Hauptverwendungszwecke wird die Beleuchtung alleinstehender Häuser sein. Man braucht sehr wenig Energie, um eine Wohnung mit Vakuumröhren zu beleuchten, die durch Hochfrequenzströme betrieben werden, und in jedem Fall wird ein Pol in geringer Höhe über dem Dach genügen...

Wenn die großartige Erkenntnis, die mir zufällig zuteil wurde, und die ich dann experimentell bewiesen habe, sich erst einmal durchgesetzt haben wird..., dann wird die Menschheit einem Ameisenhaufen gleichen, der mit einem Stock aufgewühlt wird, denn welche Zukunftsmöglichkeiten werden sich damit ergeben!⁹⁶

Tesla konnte seine Pläne nicht verwirklichen. Die Anlage in Wardenclyffe wurde nie vollendet, da Morgan nicht bereit war, weiter in das Projekt zu investieren. Schließlich konnte Tesla die Rechnung für die Kohlen zum Betrieb des Kraftwerks und die Löhne für die zwanzig Facharbeiter und das Wachpersonal nicht mehr bezahlen. Er versuchte zwar immer wieder Geld aufzutreiben, aber 1905 mußte er das Laboratorium auf Long Island schließen. Enttäuscht kehrte er nach New York zurück. In einem Brief an Morgan schrieb er später: *So wurde alles Große in der Vergangenheit lächerlich gemacht, verdammt, bekämpft, unterdrückt - nur um umso mächtiger, umso triumphierender aus dem Kampf hervorzugehen.*⁹⁷

Für die künftige Entwicklung der Radiotechnik gelten diese Worte wohl ohne Einschränkung, aber für die Übertragung elektrischer Energie ohne Drähte ist diese Prophezeiung bis heute nicht eingetreten. Es existieren keine genauen Aufzeichnungen Teslas, aufgrund derer eine erfolgreiche Reproduktion seines Systems möglich wäre. Ohnedies dürfte es kaum einen Wissenschaftler oder Techniker geben, der an die Durchführbarkeit eines solchen Unternehmens glaubt, denn unter Fachleuten herrscht allgemein die Ansicht vor - falls Teslas Pläne überhaupt bekannt sind -, daß Tesla sich in dieser Beziehung geirrt habe und eine solche Energieübertragung praktisch auf unüberwindbare Hindernisse stoße. Tesla war sein Leben lang der festen Meinung, daß es *kein Traum sei, sondern eine einfache Leistung wissenschaftlicher Elektrotechnik.*⁹⁸ Allerdings bedarf es dazu wohl eines Genies wie Nikola Tesla.

Wer ist der Erfinder des Radios?

Um diese Frage beantworten zu können, muß zu allererst einmal festgehalten werden, daß das Radio nicht eine Erfindung ist, sondern aus mehreren Einzelerfindungen besteht - und diese sind samt und sonders geistige Produkte Teslas, die er in mehr als zehnjähriger, ununterbrochener und zäher Arbeit schuf. Als einzige Ausnahme hiervon muß der Kohärer, der von Branly erfunden und von Tesla anfangs als Detektor eingesetzt wurde, angesehen werden. In Colorado Springs entwickelte Tesla einen eigenen Detektortyp, den sogenannten Ticker, den er 1901 patentieren ließ, allerdings später auch noch von anderen zum Patent angemeldet wurde und heute in den meisten Fällen als Erregungsschaltung von Pulsen angesehen wird.

In der Anfangszeit der Radiotechnik waren viele verschiedene Detektoren in Gebrauch (z.B. Kristalldetektoren), bis ungefähr 1925 hatte sich die Elektronenröhre jedoch größtenteils durchgesetzt, und erst dreißig Jahre später wurde diese durch verbesserte Kristalldetektoren, nämlich Transistoren, ersetzt. Teslas Pionierarbeit für die Entwicklung der Elektronenröhre ist schon erwähnt worden; wie weit er in dieser Beziehung fortgeschritten, darüber kann höchstens spekuliert werden. Im Rahmen dieses Kapitels sollen nur sichere Quellen zur Beurteilung der Priorität auf dem Gebiet der Radiotechnik herangezogen werden, und hierzu dienen am besten Teslas Patente und Veröffentlichungen seiner Vorträge. Darin werden schon 1893 die Erdverbindung und die Antenne erwähnt, außerdem verwendete Tesla als erster vier aufeinander abgestimmte Stromkreise, im Sender und im Empfänger, wie sie in seinem Patent aus dem Jahre 1896 und 1897 beschrieben werden. Diese große Entdeckungen Teslas wurden von anderen übernommen und als eigene Erfindungen ausgegeben. Marconi, der ja noch immer als Erfinder des Radios gilt, tat sich in dieser Hinsicht besonders hervor. 1896 kam der gebürtige Italiener nach England und fand dort sehr schnell die Unterstützung der britischen Telegraphengesellschaft für seine Forschungen. Marconi benutzte bis zum Jahre 1901 einen Hertz'schen Oszillator, basierend auf der Konstruktion von Rhighi, Branlys Kohärer sowie Teslas Prinzip der Erdverbindung und der Antenne.

Bis 1898 überbrückte er mit dieser Apparatur Entfernungen von ungefähr 20 km, danach änderte er die Empfangsschalter nach Tesla'schem Vorbild und am 27. März 1899 gelang ihm dadurch die Überquerung des Ärmelkanals. 1901 gab er den Hertz'schen Oszillator ganz auf, nachdem Teslas Signalübertragung in Colorado auf eine Distanz von 1000 km bekannt geworden war, und auf diese Weise die Überlegenheit von Teslas System eindeutig demonstriert wurde, und er setzte stattdessen einen richtigen Hochfrequenzoszillator ein. Damit sendete Marconi im Dezember 1901 Signale von Europa nach Amerika und erntete für diese Tat Ruhm und Ehre - und nicht zuletzt Geld. Im nachhinein betrachtet, muß man jedoch gestehen, daß Marconi heute kaum mehr als die

Ehre gebührt, einer der größten Plagiatoren der Technikgeschichte gewesen zu sein. Slavko Boksan schreibt hierzu:

„Wenn wir die Leistungen Marconi in der Zeit der Radioentwicklung genau verfolgen, so sehen wir, daß er von Anfang an jede wesentliche Verbesserung seiner Stationen immer wieder den grundlegenden Erfindungen und Entdeckungen Teslas zu verdanken hat. ... Er gibt also sein ursprüngliches, gänzlich unbrauchbares System vollständig auf und arbeitet nur noch mit Teslas System, Teslaströmen und Teslaapparaten, ist aber noch weit davon entfernt, die grundlegenden Entdeckungen Teslas in der Hochfrequenz- und Radiotechnik erkannt zu haben.“⁹⁹

Tesla äußerte seine Meinung über Marconi in einem Gespräch mit einem Mitarbeiter so: *Marconi ist ein guter Kerl. Laßt ihn nur weitermachen. Er benutzt 17 meiner Patente.*¹⁰⁰ Ein andermal faßte er sich etwas deutlicher, indem er feststellte: *Mr. Marconi ist ein Esel.*¹⁰¹

Der Vollständigkeit halber sollen die bekanntesten Radiopioniere nicht unerwähnt bleiben, wie z.B. Braun und Graf Arco, die Teslas Radiotechnik in Deutschland eingeführt und weiterentwickelt haben; Fessenden, Alexander-son und Goldschmidt, die sich in Amerika Verdienste um die Konstruktion von Hochfrequenzoszillatoren erworben haben, so daß dort schon 1910 Rundfunksendungen übertragen werden konnten, während der Rundfunkdienst in Deutschland erst 1923 aufgenommen wurde; und Popov, der in Rußland auf diesem Gebiet tätig war.

Zum Abschluß soll ein weiteres Zitat Slavko Boksans stehen: „Die Radiotechnik bedeutet nichts anderes als praktische Anwendung der Teslaströme, und es ist demzufolge erklärbar, daß die Entwicklung der Radiotechnik eigentlich die sukzessive Ausnutzung und Anwendung der verschiedenen Tesla'schen Methoden der Hochfrequenz-Energieerzeugung bedeutet. Die Entwicklung und praktische Ausnutzung der Radiotelegraphie und Telephonie ist in erster Linie dadurch um einige Jahrzehnte verzögert worden, daß die führenden Fachleute in der Radiotechnik das lange nicht einsehen und zugeben konnten oder wollten.“¹⁰²

DIE TESLATURBINE UND DAS RADAR

Nachdem das Projekt in Wardencllyffe aus finanziellen Gründen gescheitert war, wandte sich Tesla der Konstruktion einer neuartigen Turbine zu. Das erste Modell wurde im Jahre 1906 von Julius C. Czito in dessen Spezialwerkstatt auf Long Island gebaut. Dieser beschrieb die Turbine folgendermaßen: „Der Rotor bestand aus einem Stoß sehr dünner, aus Neusilber gefertigter Scheiben mit einem Durchmesser von 15 cm. Die Scheiben waren 0,8 mm stark und durch Beilagscheiben aus dem gleichen Metall, aber von viel kleinerem Durchmesser, getrennt, die wie ein Kreuz mit einem kreisförmigen Ausschnitt in der Mitte geformt waren. Es waren im ganzen acht Scheiben und die Breite des ganzen Satzes betrug nur 1,25 cm. Sie waren auf der Mitte einer etwa 15 cm langen Welle montiert.“¹⁰³

Die winzige Turbine, die nur 6 kg wog, entwickelte die erstaunliche Leistung von 30 PS. Sie arbeitete mit komprimierter Luft und erreichte eine Drehzahl von 35000 U/min. 1910 ließ Tesla eine größere Turbine herstellen, die mit einer Drehzahl von 9000 U/min lief und einen weit besseren Wirkungsgrad aufwies. Nach der Erprobung veröffentlichte er eine kurze Notiz: *Ich habe mit Scheiben von einem Durchmesser von 24 cm und einer Stärke von etwa 5 cm 110 PS entwickelt. Unter geeigneten Voraussetzungen hätte die Leistung 1000 PS betragen können.... Sie arbeitet mit Gas, wie es bei den gewöhnlichen Verbrennungsmaschinen, wie Auto und Flugzeug, verwendet wird, sogar noch besser als mit Dampf.*¹⁰⁴

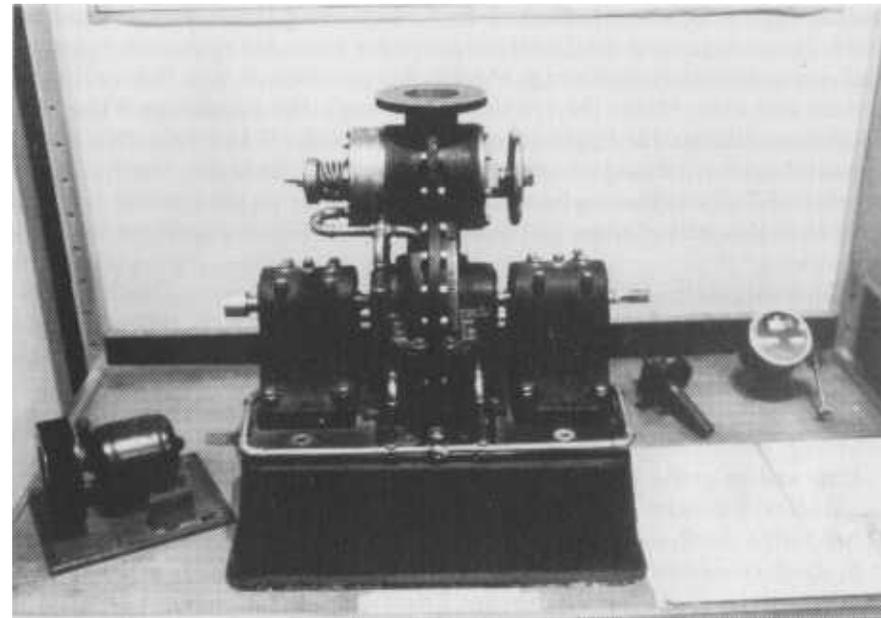
Die Anfangserfolge seiner Turbine ermutigten Tesla, noch leistungsstärkere Maschinen zu konstruieren. Im Kraftwerk der New York Edison Company ließ er eine Doppelturbine installieren, die mit Dampf betrieben wurde und 200 PS leistete. In einem Bericht faßte Tesla die gewonnenen Erfolge zusammen: *Unter bestimmten Voraussetzungen sind sehr hohe thermische Wirkungsgrade erreicht worden, die beweisen, daß bei großen, auf diese Prinzip beruhenden Maschinen der Dampfverbrauch viel niedriger ist und sich dem theoretischen Minimum nähert, das sich aus der nahezu reibungslos funktionierenden Turbine ergibt, die fast die ganze Ausdehnungsenergie des Dampfes auf die Welle überträgt.*¹⁰⁵



Tesla mit 60

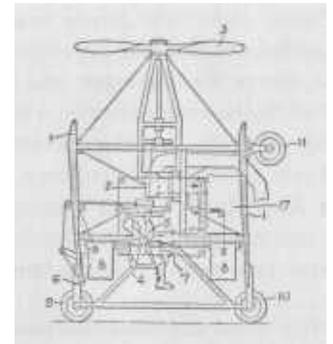
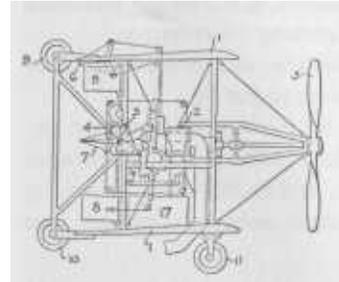
Bei der „Allis Chalmers Manufacturing Company“ in Milwaukee, die er schließlich für seine Turbine interessieren konnte, wurden drei weitere Versuchsmaschinen getestet: zwei mit 200 PS und eine mit 675 PS Leistung. Die große Turbine entwickelte (bei einstufigem Betrieb) einen Wirkungsgrad von 38%; zur weiteren Erhöhung des Wirkungsgrades wäre es nötig gewesen, mehrere Turbinen hintereinanderschalten. Die Erprobung zeigt die Hauptschwierigkeit, die jedoch allen Turbinen gemeinsam ist: die hohen Temperaturen und Umfangsgeschwindigkeiten und die auftretenden Vibrationen führten zu schweren Beschädigungen der Rotorscheiben, und es wurde angenommen, „daß sie bei längerer Betriebsdauer der Anlage schließlich versagt hätten“¹⁰⁶, wie Hans Dahlstrand, der Ingenieur der Firma, in seinem Abschlußbericht meinte.

Teslas Turbine wurde nie praktisch eingesetzt, nicht zuletzt deswegen, weil sich die Parson- und Curtis-Turbinen auf breiter Basis durchgesetzt hatten,



Die Teslaturbine, rechts sein Tachometer und Drehzahlmesser

Teslas Hubschrauber für Senkrechtstart und -landung



und die Ingenieure ausschließlich an der Verbesserung dieser Maschinen arbeiteten. Heutzutage wird der Teslaturbine wieder mehr Aufmerksamkeit zuteil, und es wurden inzwischen einige Modelle hergestellt, z. B. von Walter Baumgartner und Peter Myers (Myers-Vortex-Turbine). Die Firma Sun Wind Ltd. plant ihren Einsatz für Kraftwerke und Automobile.¹⁰⁷ Der Präsident dieser Firma schreibt: „Wir sind überzeugt, daß die verbesserte Myers-Vortex-Turbine, die auf Teslas Erfindung basiert, besser funktionieren wird als alle, die sich zur Zeit in Betrieb befinden, und daß sie mit einem Wirkungsgrad von 60% arbeiten wird.“¹⁰⁸

1921 und 1927 meldete Tesla zwei Patente jeweils für eine „Methode des Lufttransports“ an. Es handelte sich hierbei um ein senkrecht startendes und landendes Flugzeug, das er mit seiner Turbine antreiben wollte. Tesla ließ zwar nie ein Modell dieser Erfindung bauen, jedoch gab er damit den Anstoß für die Konstruktion von VTOL-Flugzeugen in den fünfziger Jahren, die dann allerdings mit mächtigen Düsentriebwerken ausgestattet waren.*

Eine andere große Entdeckung, die Tesla zu verdanken ist, ist das Prinzip des Radars. Schon im Jahre 1900 dachte er an die Möglichkeit der Ortung z. B. von Schiffen durch die von ihm gefundenen „stationären Wellen“: *Man kann z. B. durch ihren willentlichen Einsatz mit Hilfe einer Sendestation in der beliebigen Region der Erde einen elektrischen Effekt erzeugen, wir können die relative Position oder den Kurs eines bewegten Objekts, wie eines Schiffes auf See, die zurückgelegte Strecke desselben oder die Geschwindigkeit bestimmen.*¹⁰⁹

In einem Artikel aus dem Jahre 1917 beschreibt er die Hauptbestandteile des modernen Radars:

Wenn es uns gelingt, einen konzentrierten Strahl, der aus winzigen elektrischen Ladungen besteht, die mit enormer Frequenz schwingen, sagen wir mehreren Millionen Hertz,... und diesen dann aufzufangen, nachdem er z. B. von einem Unterseeboot reflektiert worden ist, und den aufgefangenen Strahl auf einem fluoreszierenden Schirm (ähnlich der X-Strahlen-Methode) sichtbar zu machen..., dann wird unser Problem, ein verstecktes Unterseeboot zu orten, gelöst sein.

Dieser elektrische Strahl müßte notwendigerweise eine extrem kurze Wellenlänge haben, und hier liegt eigentlich das große Problem, d. h., ob wir imstande sind, kurze Wellenlängen und eine ausreichende Leistung zu erzeugen...

*Der Sucherstrahl könnte periodisch ausgesandt werden, und es wäre auf diese Weise möglich, gewaltige elektronische Impulse zu erzeugen.*¹¹⁰

Tesla veröffentlichte diesen Artikel, um mögliche Abwehrmaßnahmen gegen Angriffe deutscher Unterseeboote auf alliierte Schiffe aufzuzeigen, aber die zuständigen Stellen schenkten ihm kein Gehör, und so blieb der Vorschlag Teslas fast zwanzig Jahre lang von der Wissenschaft unberücksichtigt. Erst

1934 wurde in Frankreich von Emil Girardeau, der mit Teslas Hochfrequenzforschungen sehr gut vertraut war, ein erstes Radarsystem entwickelt. Er benutzte Apparate, die nach den von Tesla genannten Prinzipien konzipiert wurden, wie Girardeau selbst sagte.¹¹¹

In Deutschland, Amerika und Großbritannien arbeitete man ebenfalls an der Entwicklung brauchbarer Radaranlagen. Der Engländer Robert A. Watson-Watt wird allgemein als der Erfinder des Radars angesehen. Sein System aus dem Jahre 1935 wurde im Zweiten Weltkrieg zur Abwehr gegen deutsche Bomberangriffe eingesetzt.

Alle diese Radargeräte waren nur in der Lage, relativ lange Wellen (ca. 1-10 m) zu erzeugen, erst 1942 durch die Vervollkommnung des sogenannten Magnetotrons mit Oxydkathoden war es möglich, Mikrowellen entsprechend großer Leistung auszustrahlen, wie sie für die Ortung von bewegten Objekten mit Hilfe von Radiowellen erforderlich sind.

SPATERE FORSCHUNGEN

Als Tesla 1943 starb, hinterließ er eine Unmenge von Aufzeichnungen, aber kein Testament. Obwohl Tesla schon seit 1889 amerikanischer Staatsbürger war, wurde seine Hinterlassenschaft dem „Amt für ausländisches Eigentum“ überstellt und nach einem gerichtlichen Anhörungsverfahren dem jugoslawischen Botschafter Kosanovic, einem der Erben und Neffen Teslas, zugesprochen. Dieser ließ die tonnenschwere Ladung in ein Lagerhaus in Manhattan bringen, wo sie bis 1952 blieb, ehe sie nach Jugoslawien verschifft wurde. Heute befinden sich Teslas Originalaufzeichnungen und verschiedene Maschinen im Tesla-Museum in Belgrad.

Das FBI hatte sich von Anfang an für Teslas Arbeitsnotizen interessiert. Sofort nach seinem Tod wurde ein Agent auf den Fall Tesla angesetzt, der dem Leiter des New Yorker Büros des FBI folgendes berichtete: „Nikola Tesla, einer der herausragenden Wissenschaftler der Welt auf dem Gebiet der Elektrizität, starb am 7. Januar 1943 im Hotel New Yorker, New York City. Während seines Lebens führte er viele Experimente in Verbindung mit der drahtlosen Übertragung von elektrischer Energie und..., was im allgemeinen als Todesstrahl bezeichnet wird, durch. Nach Informationen, die von X (Name durchgestrichen), New York City, beschafft wurden, sind die Notizen und Aufzeichnungen von Teslas Experimenten und die Formeln zusammen mit den Konstruktionen der Maschinen... unter Teslas persönlichem Hab und Gut, und es sind keine Schritte unternommen worden, sie zu schützen oder zu verhindern, daß sie in die Hände von Leuten fallen,... die den Kriegsanstrengungen der Vereinigten Staaten unfreundlich gesinnt sind...“¹¹²

Das FBI verlor jedoch erstaunlicherweise sehr schnell das Interesse und übergab die Sache dem „Amt für ausländisches Eigentum“. Von hier aus nahmen die Papiere den Weg in das Lagerhaus in Manhattan. Dort wurden sie von Dr. Trump, einem technischen Berater des „Komitees für nationale Verteidigungsforschung“, untersucht. Auch dieser sah keinen Anlaß, die Unterlagen in Verwahrung zu nehmen, da er der Meinung war, „daß unter Dr. Teslas Papieren und Besitztümern keine wissenschaftlichen Notizen, Beschreibungen von bisher unbekanntem Methoden oder Geräten, oder wirklichen Apparaten exi-



Das Tesla Museum in Belgrad



Sava Kosanovic und Tesla

stieren, die von bedeutendem Wert für dieses Land sind oder in fremder Hand eine Gefahr darstellen würden."¹¹³

Andere Stellen, wie der „Air Technical Service“ oder die „Military Intelligence“ maßen Teslas Arbeiten jedoch größere Bedeutung zu. Irgendwann wurden die Unterlagen mikroverfilmt und befinden sich heute in der Bibliothek einer bekannten Behörde für Verteidigungsforschung. Sie sind der Öffentlichkeit selbst 40 Jahre nach Teslas Tod noch immer nicht zugänglich, „da die US-Regierung das Material für die nationale Sicherheit für wichtig erachtet und große Anstrengungen unternommen hat, seine Existenz zu verbergen.“¹¹⁴

Es ist aus diesem Grund sehr schwierig, über bestimmte Bereiche von Teslas Forschungsarbeit während der letzten drei Jahrzehnte seines Lebens zu schreiben, da als einzige Quellen meistens nur Interviews Teslas mit verschiedenen Zeitschriften vorhanden sind.

Die „Todesstrahlen“

In den zwanziger und dreißiger Jahren arbeitete Tesla an einem neuartigen Generator, der für die Erzeugung aller möglichen Ausstrahlungen größter Intensität verwendet werden konnte. Daß Tesla hierbei jedoch keine Strahlen im herkömmlichen Sinne meinte, geht aus einem Interview aus dem Jahre 1934 hervor:

Was mich sehr interessiert hat, ist ein Bericht im „World Telegram“ vom 13. Juli 1934, der dahingehend lautet, daß die Wissenschaftler an den Auswirkungen der Todesstrahlen zweifeln. Ich stimme mit diesen Zweifeln vollkommen überein und bin wahrscheinlich in dieser Hinsicht aus langer Erfahrung pessimistischer als irgendetwas anderer.

Strahlen der hierzu erforderlichen Energie können nicht erzeugt werden und außerdem verringert sich ihre Intensität mit dem Quadrat der Entfernung. Nicht so aber die wirkende Kraft, die ich verwende und mit deren Hilfe wir an einen entfernten Punkt mehr Energie werden senden können, als es mit jeder anderen Art von Strahlen möglich ist.

Wir sind alle nicht unfehlbar, aber so wie ich die Sache jetzt aufgrund meiner theoretischen und experimentellen Kenntnisse sehe, bin ich zutiefst überzeugt, daß ich der Welt etwas schenken werde, was die phantastischsten Träume der Erfinder aller Zeiten übersteigt.¹¹⁵

Sein Generator sollte einen Teilchenstrahl mit einem Durchmesser von ungefähr einem zehntausendstel Millimeter und einer Leistung von vielen tausend PS aussenden. Es wäre dadurch möglich, ... alles zu zerstören, Menschen oder Maschinen, was sich auf eine Entfernung von 300 km nähert. Es wird, sozusagen, ein Energiewall errichtet, der ein unüberwindliches Hindernis für jede wirkliche Aggression darstellt.¹¹⁶

Teslas Pläne sahen die Errichtung einer großen Station vor, die ungefähr zwei Millionen Dollar kosten würde und nach ihrer Fertigstellung von niemandem mehr zerstört werden könnte. Auf diese Weise, so hoffte er, könne der Krieg ein für allemal ausgerottet werden, da ein konventioneller Angriff von vornherein zum Scheitern verurteilt wäre. O'Neill bemerkt hierzu: „Aber wenn er auch diese Erfindung als Verteidigungswaffe anbot, würde doch niemand verhindern können, daß sie schließlich als Angriffswaffe benutzt würde. Tesla gab deshalb wohl nie den leisesten Hinweis, worauf seine neue Erfindung beruhte.“¹¹⁷

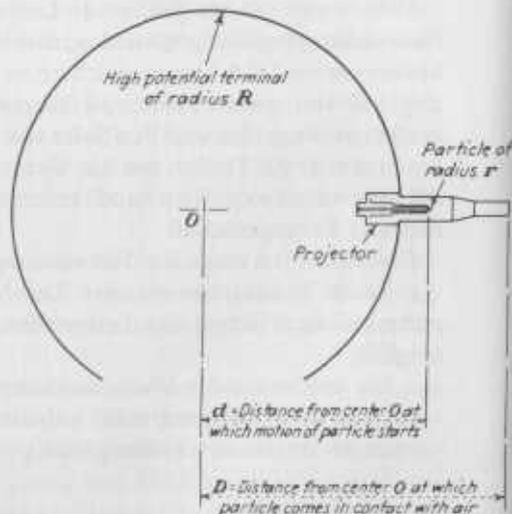
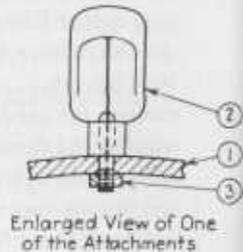
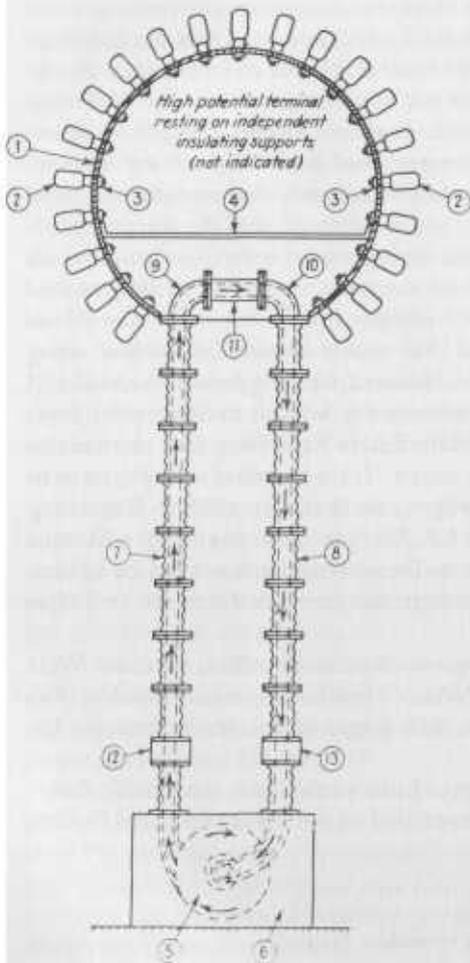
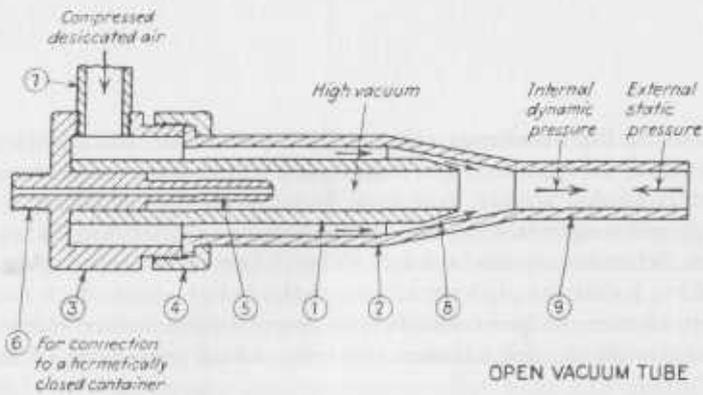
Tesla verfaßte jedoch eine kleine Abhandlung, in der er das Prinzip der Anlage beschrieb. Sie besteht aus drei Hauptteilen: Einem neuen elektro-statischen Hochspannungsgenerator, einem Hochspannungsterminal und aus einer offenen (!) Vakuumröhre, die von genialer Einfachheit ist. Über die Entwicklung dieser Röhre sagt er folgendes: *1896 brachte ich eine elektrodenlose Hochspannungs-röhre heraus, die ich erfolgreich mit Spannungen bis zu vier Millionen Volt betrieb.... Zu einem späteren Zeitpunkt gelang es mir, viel höhere Spannungen bis zu 18 Millionen Volt zu erzeugen, und dann stieß ich auf unüberwindliche Schwierigkeiten, die mich davon überzeugten, daß es nötig war, eine völlig andere Art von Röhre zu erfinden.... Ich erkannte, daß die Aufgabe weit-aus schwieriger war als ich erwartet hatte, nicht so sehr in der Konstruktion als im Betrieb der Röhre. Lange Jahre war ich verwirrt... obwohl ich stetigen und langsamen Fortschritt machte. Schließlich völliger Erfolg. Ich stellte eine Röhre her, die schwer zu verbessern sein wird. Sie ist von idealer Einfachheit, ohne Verschleißteile, und kann bei jeder noch so hohen Spannung betrieben werden.¹¹⁸*

1940 veröffentlichte William L. Laurence einen Artikel, in dem er der amerikanischen Regierung vorschlug, mit Hilfe Teslas Erfindung eine chinesische Mauer um die USA herum errichten zu lassen. Tesla bemühte sich, Freunde in England von seinen Plänen zu überzeugen, auch der russischen Regierung machte er Angebote und den Sohn von J. P. Morgan, seinem einstigen Mäzen, bat er um 25000 Dollar, um ein Gerät zu Demonstrationszwecken zu bauen. All dies verlief jedoch im Sand, keiner zeigte das geringste Interesse an Teslas neuester Errungenschaft.

Erst heute, im Zuge der Entwicklung von Weltraumwaffen, wird der Wert von Teslas Konzeption erkannt. Der NASA-Physiker Thomas Bearden, Experte auf dem Gebiet der Teslawaffen, hält folgende Waffentechnologie für möglich:

- a) „Ein auf bestimmte Weise modulierter Laserstrahl kann zusätzliche Energie aus dem Tachyonenfeld* aufnehmen und ist auf diese Weise auf Entfernungen ungeheuer wirkungsvoll.“

* Das Tachyonenfeld wurde 1967 von Feinberg entdeckt.



- b) Die Entwicklung solcher Strahlen, die von Satelliten aus Objekte mit chirurgischer Genauigkeit zerstören können, ohne die Umgebung zu verletzen.
- c) Die Bildung von gewaltigen, 'Domen' von ungefähr 70 km Radius, die aus Aktivierten Energiewällen' gebildet sind. Alle Objekte, die in diesen Dom fliegen, Raketen und Flugzeuge, würden explodieren.
- d) Das Feuern von modulierter Energie in die Erde. Mit dieser Technik können zerstörerische Erdbeben oder gewaltige Explosionen am Gegenpol der Erde ausgelöst werden. Wir haben den starken Verdacht, daß die Sowjets diese beiden Experimente bereits ausgeführt haben. **
- e) Mit dieser Technologie können militärische Land-, See- und Luftfahrzeuge einfach, ökonomisch und ohne Benzin über unbegrenzte Entfernungen mit Energie versorgt werden. "119

Tesla hatte schon in Wardencllyffe an die Möglichkeit der Erzeugung von künstlichen Erdbeben gedacht und mit seinem Hochenergiestrahл wollte er z. B. Schiffe auf See antreiben. Aber auch noch andere Anwendungen konnten erschlossen werden: *Diese wunderbare Eigenschaft wird es möglich machen, unter anderen Dingen, ungeahnte Resultate in der Fernsehtechnik zu erzielen, da es fast keine Grenzen in der Intensität der Illumination, der Größe des Bildes oder der Entfernung der Projektion geben wird.*¹²⁰

Seine Röhre sollte außerdem für die Herstellung billiger Radiumersatzstoffe und für die Spaltung von Atomen verwendet werden können.

Eine spezielle Anwendung seines Hochenergiestrahls sollte die Kommunikation mit anderen Planeten sein: *Während des vergangenen Jahres habe ich viel Zeit darauf verwendet, eine neue, kleine und festzusammengefügte Anlage zu vervollkommen, mit deren Hilfe man Energie in beträchtlicher Menge durch das Weltall auf jede beliebige Entfernung ohne die geringste Zerstreung sprühen kann.*¹²¹

Tesla wollte eine komplette Beschreibung seiner Anlage dem „Institut de France“ übergeben und dafür den Pierre-Gutzmann-Preis von 100000 Franc für Wege der Verbindung mit anderen Welten beanspruchen; er hat dies aus unbekanntem Gründen jedoch unterlassen; wahrscheinlich wollte er aber verhindern, daß sein Gerät in falsche Hände gerät.

1979 wurden von amerikanischen Aufklärungssatelliten in der Sowjetunion zwei sogenannte Teslainterferometer entdeckt, mit denen es prinzipiell möglich ist, künstliche Erdbeben zu erzeugen oder Energiewälle zu errichten.

Das Perpetuum mobile

In seinem Vortrag vor dem „Amerikanischen Institut für Elektroingenieure“ im Jahr 1891 erwähnt Tesla zum erstenmal die Energiequelle der Zukunft:

Nachdem viele Generationen vorübergegangen sein werden, werden unsere Maschinen von einer Kraft angetrieben werden, die allgegenwärtig ist - in allen Teilen des Universums.

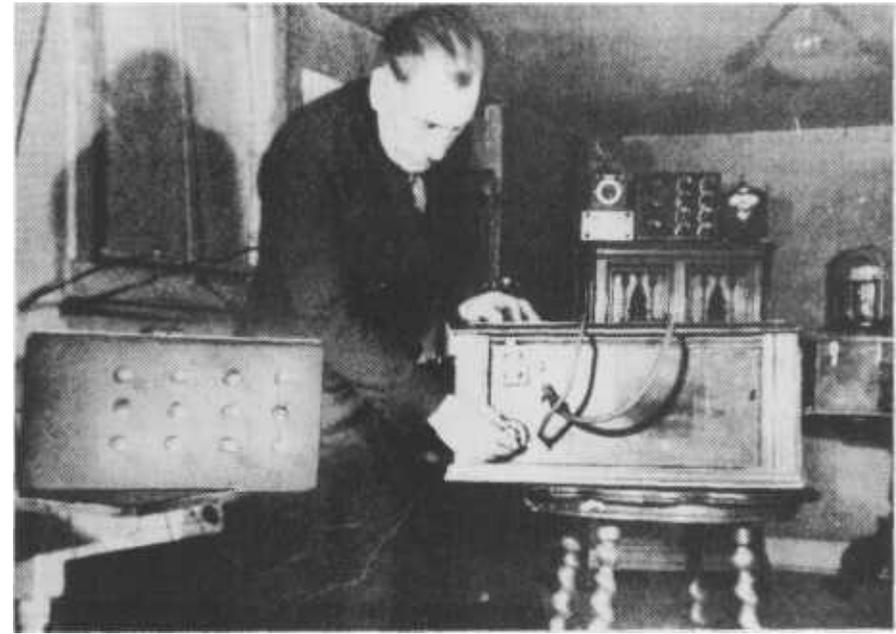
Dieses Konzept ist nicht völlig neu. Wir finden es im klassischen Mythos von Antäus, der aus der Erde Energie gewann. Wir finden es auch in Spekulationen einiger unserer brilliantesten Mathematiker.

Es gibt Energie überall im Universum. Ist diese Energie statisch oder kinetisch? Falls sie statisch ist, - nun dann sind alle unsere Hoffnungen vergebens. Aber falls sie kinetisch ist, - und ich denke, wir haben einen positiven Beweis, daß dies so ist -, in diesem Fall ist es sicherlich nur eine Frage der Zeit, bevor es der Menschheit gelingt, sich auf das tatsächliche physikalische Uhrwerk des Universums selbst sozusagen abzustimmen.¹²²

Tesla dürfte sich in den nächsten Jahren dieser Aufgabe gewidmet haben, denn schon in Colorado Springs oder Wardenclyffe gelang es ihm, einen Konverter herzustellen, der die Energie des Alls mit einer kleinen Antenne einfangen konnte. Er legte seine Pläne für den Antrieb von Autos, Eisenbahnen und Flugzeugen und der Versorgung von Industriebetrieben und Haushalten durch seinen Konverter dem Bankier Morgan vor. Dieser war entsetzt - ein kleiner Kasten mit einer Antenne sollte die gesamte Kraftwerksindustrie verdrängen - und ordnete an, daß keine weiteren Projekte Teslas mehr unterstützt werden sollten.

Erst 1931 kam Tesla wieder auf seinen Konverter zurück. Aus eigenen Geldmitteln finanzierte er den Umbau eines Pierce Arrow, eines Luxusautomobils der damaligen Zeit: „Der Motor war entfernt worden, Kupplung, Getriebe und Achsübertragung auf die Hinterräder blieben unverändert. Der Benzinmotor war ersetzt worden durch einen runden, allseits geschlossenen Elektromotor von etwa 1 m Länge und 65 cm Durchmesser, mit einem Kühlpropeller an der Vorderseite...

Den „Energieaufnehmer“ (Schwerkraftfeldenergiekonverter) hatte Tesla selbst hergestellt. Das Gehäuse dieses Konverters hatte etwa die Abmessung von 60x25x15 cm. Es war vor dem Armaturenbrett angebracht. Unter anderem enthielt der Konverter zwölf Röhren, drei davon von der Type 70-L-7. Aus dem Gehäuse des Konverters ragte eine starke Antenne von etwa 1,80 m Länge. Diese Antenne hatte offensichtlich die gleiche Funktion wie die Antenne des Moray-Konverters.... Ferner ragten zwei starke Stäbe etwa 10 cm aus dem Gehäuse des Konverters. Tesla schob diese hinein und sagte: „Nun haben wir Energie.“ Der Motor lief dann mit einer maximalen Drehzahl von 1800 U/min. Tesla sagte, er laufe ziemlich heiß, daher sei der Windfächer erforderlich.



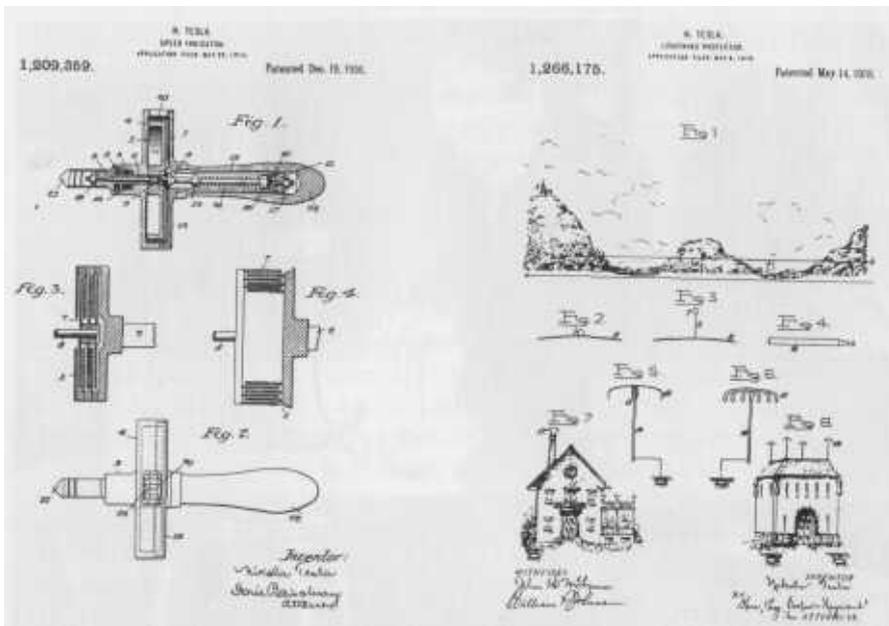
Thomas Henry Moray mit seinem Energiekonverter (Perpetuum mobile)

Die Energie aus dem ‚Konverter‘ sei im übrigen groß genug, daß er zusätzlich zu dem Automotormotor noch ein ganzes Haus erleuchten könne. Der Wagen wurde über eine Woche hin ausprobiert, er erreichte ohne weiteres die beträchtliche Geschwindigkeit von 90 Meilen pro Stunde, seine Leistungsdaten entsprachen zumindestens denen des vergleichbaren Wagens mit Benzinmotor.“¹²³

All diese Daten sind erst 1967 von dem Flugzeugingenieur Derek Ahlers zusammengetragen worden und sind heute in der Keith-Brewer-Bibliothek in Wisconsin archiviert. Teslas Konverter ist allerdings bis heute noch nicht wieder aufgetaucht.

Verschiedene Arbeiten

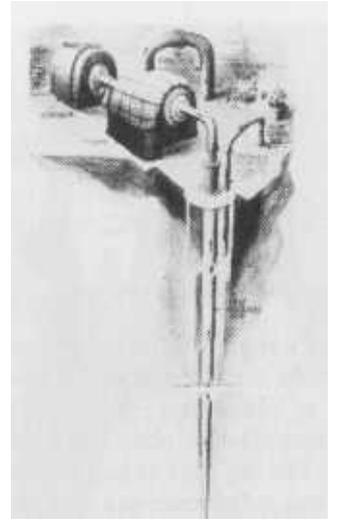
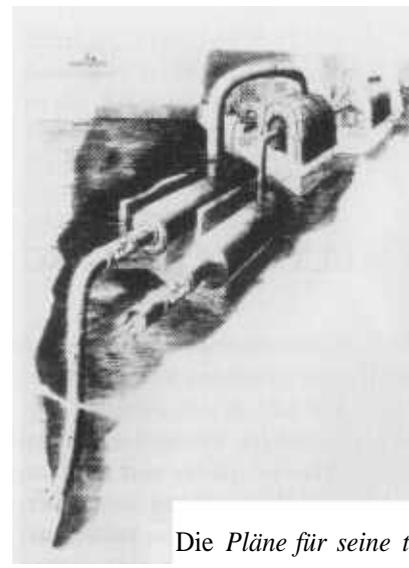
Neben den Hauptprojekten seiner Forschungsarbeit befaßte sich Tesla noch mit verschiedenen kleineren Projekten. 1931 veröffentlichte er in der Zeitschrift „Everyday Science & Mechanics“ Pläne für ein geothermisches Kraftwerk und eine Anlage zur Energiegewinnung aus Seewasser, basierend auf den Temperaturunterschieden der einzelnen Wasserschichten. Geothermische



Teslas Patent eines Tachometers

Patent des neuen Blitzableiters

Tesla in seinem Laboratorium in der 8 West 40th Street



Die Pläne für seine thermischen Kraftwerke

Kraftwerke sind zwar keine Erfindung Teslas, da auch schon andere Vorschläge in dieser Richtung gemacht hatten, aber er war einer der ersten, der detaillierte Pläne vorlegte, die in thermodynamischer Hinsicht brauchbar waren.

Das Gegenteil kann man jedoch von einem Apparat behaupten, den er konstruierte, um Gasblasen aus Kupfer zu entfernen. Bei der „American Smelting and Refining Company“ wurde 1933 unter der Leitung von Albert J. Phillips ein Gerät genau nach seinen Anweisungen gebaut, mit dem enttäuschenden Ergebnis, daß das Kupfer aus Teslas Gerät nicht den geringsten Unterschied zu normal behandeltem Kupfer aufwies. Die Experimente wurden abgebrochen, nachdem das Budget von 25000 Dollar um das Doppelte überzogen worden war.

Im Jahr 1922 meldete Tesla verschiedene Patente im Bereich der Mechanik von Flüssigkeiten an, die sich allgemein auf Methoden zur Verbesserung der Energieerzeugung in Dampf- und Flüssigkeitsturbinen beziehen. Ein Patent aus dieser Zeit ist besonders interessant, denn Tesla beschreibt hierin ein Verfahren zur Erzeugung eines sehr hohen Vakuums, das große Bedeutung für die Entwicklung moderner Strahlenwaffen hat.

Eine andere Gruppe von Patenten reichte Tesla 1916 ein. Hier sind folgende Erfindungen zu nennen: Ein Blitzableiter, *weit zuverlässiger zum sicheren Schutz des Lebens und Besitzes, als solche, die bisher benutzt wurden*¹²⁴, ein neues Tachometer, ein Gerät zur Messung der Geschwindigkeit eines Schiffes, ein Gerät zur Messung der Frequenz und eine Methode zum effektiveren Betrieb von Springbrunnen.

TESLAS WELTANSCHAUUNG

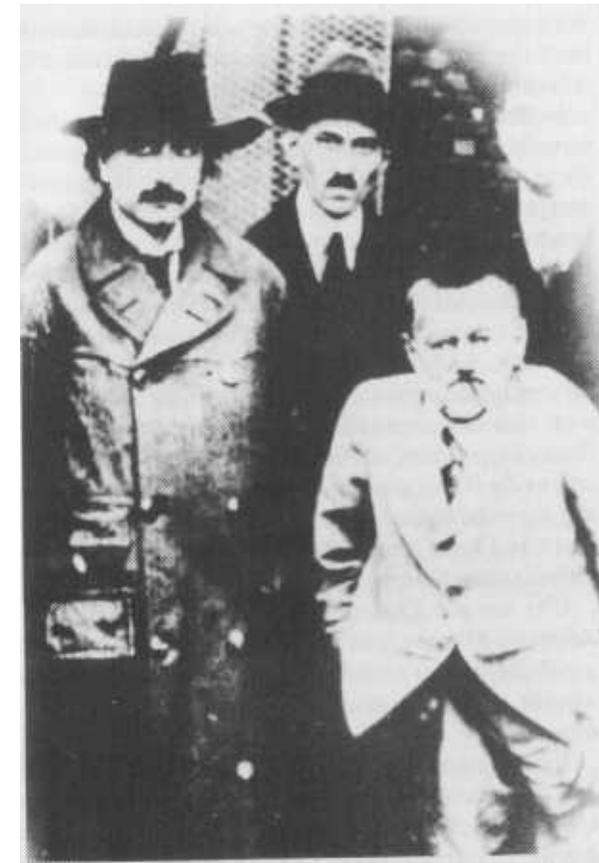
Tesla war ein strikter Gegner von Einsteins Relativitätstheorie; er machte sich über die Ansicht lustig, daß man aus Materie Energie gewinnen könnte, da er, wie er behauptete, in seinen Versuchen schon Milliarden von Atomen zermümmert habe, ohne irgendwelche Energieaussendungen beobachtet zu haben. Für ihn gäbe es keine andere Energie in der Materie als die von der Umgebung aufgenommene, was zumindest in teilweisem Widerspruch zur modernen Theorie steht, daß Materie aus Energie besteht und in diese zurückverwandelt werden kann. In den neunziger Jahren entwickelte er eine eigene Theorie, die er jedoch nie veröffentlichte und so existiert als einziger Anhaltspunkt nur eine Rede vom 12. Mai 1938, die er für das „Institute of Immigrant Welfare“ ausarbeitete. Darin heißt es:

Im Verlauf der Jahre 1893 und 1894, einer Zeit intensiver Konzentration, war ich so glücklich, zwei weittragende Entdeckungen zu machen. Die erste war eine dynamische Theorie der Schwerkraft, die ich in allen Einzelheiten ausgearbeitet habe, und ich hoffe, sie der Welt sehr bald zugänglich machen zu können. Sie erklärt die Ursachen der Kraft und die Bewegung von Himmelskörpern unter ihrem Einfluß so hinlänglich, daß sie törichte Spekulationen und falschen Ansichten, wie zum Beispiel denen von gekrümmtem Raum, ein Ende setzen wird...

Nur das Vorhandensein eines Kraftfeldes kann für die Bewegungen der Himmelskörper, wie wir sie beobachten, verantwortlich sein und diese Theorie macht die Auffassung über die Krümmung des Raumes überflüssig. Alles was über dieses Thema geschrieben wurde, ist wertlos und wird in Vergessenheit geraten. Genauso ist es mit allen Versuchen, die das Getriebe des Weltalls erklären wollen, ohne das Vorhandensein des Äthers und die unerläßliche Funktion anzuerkennen, die er bei diesen Erscheinungen spielt.

Meine zweite Entdeckung enthält eine physikalische Erkenntnis von größter Bedeutung. Da ich während langer Zeit sämtliche wissenschaftlichen Aufzeichnungen in mehr als einem halben Dutzend Sprachen studiert habe, ohne das geringste hierüber zu finden, betrachte ich mich selbst als den ursprünglichen Entdecker dieser Erkenntnis, die in folgenden Worten zusammengefaßt werden kann: Es gibt in der Materie keine andere Energie als die aus der Umgebung empfangene.

Einstein, Tesla und Steinmetz im Jahr 1921 in der Radiostation der RCA in New Brunswick. Es ist nicht sicher, ob der Mann in der Mitte wirklich Tesla ist.



An meinem neunundsiebzigsten Geburtstag nahm ich kurz darauf Bezug, aber ihre Bedeutung und Wichtigkeit sind mir seitdem noch klarer geworden. Sie bezieht sich ebenso auf Moleküle und Atome als auch auf die größten Himmelskörper und auf jede Materie im Weltall in jeder Phase ihrer Existenz, von Beginn ihrer Bildung bis zu ihrer endlichen Auflösung.¹²⁵

Teslas Theorie ist bis heute noch nicht veröffentlicht worden, und falls er Aufzeichnungen davon angefertigt hat, so befinden sich diese entweder im Nikola-Tesla-Museum in Belgrad oder in den Archiven des besagten Verteidigungsforschungsamtes in den USA; beide Institutionen sind mit Publikationen von Teslas Arbeit jedoch sehr zurückhaltend.

Aufgrund seiner Theorie kam Tesla zu der Erkenntnis, daß der Mensch in das Gefüge des Weltalls eingreifen und dieses nach Belieben verändern könne. Seine Vision des Übermenschen, der mit gottgleicher Schöpfungsmacht die

Welt gestalten würde, schilderte er in eindrucksvoller Weise in dem unveröffentlichten Artikel „Man's Greatest Achievement“, aus dem hier ein längerer Abschnitt wiedergegeben werden soll:

In jenem hochentwickelten Wesen, dem Menschen, bekundet sich der geheimnisvolle, unergründliche, unwiderstehliche Wunsch zu wirken, und die Wunder, die er wahrnimmt, selbst nachzuschaffen. Begeistert von dieser Aufgabe forscht, entdeckt und erfindet er, plant und baut er und bedeckt den Stern, auf dem er geboren wurde, mit Denkmälern der Schönheit, der Größe und Verehrung. Er steigt in die Gewölbe der Erde hinab, um ihre verborgenen Schätze zu heben und ihre unendlichen, gefesselten Energiemengen für seine Zwecke freizumachen. Er dringt in die dunklen Tiefen des Meeres und in die lichten Gefilde des Himmels. Er stößt zu den verborgensten Schlupfwinkeln der molekularen Struktur vor, und vor seinen Blicken tun sich unendlich weite Welten auf. Er unterwirft sich den ungezähmten, zerstörenden Funken des Prometheus und macht ihn sich dienstbar, ebenso die titanischen Kräfte von Wasser, Wind und Flut. Er zähmt die Blitze und den Donner Jupiters und löscht Zeit und Raum aus. Selbst aus der mächtigen Sonne macht er seinen gehorsamen Sklaven. So groß ist seine Kraft und seine Macht, daß die Himmel widerhallen und die ganze Erde bei dem Klang seiner Stimme erzittert.

Was hat die Zukunft für dieses seltsame Wesen, den Menschen, aus einem Atemzug geboren, aus vergänglichem Stoff, jedoch unsterblich durch seine zugleich furchtbare und göttliche Macht, noch aufbewahrt? Welches Wunderwerk wird er schließlich noch schmieden? Welches wird seine größte Tat, seine Krönung sein?

Schon lange vorher hat der Mensch erkannt, daß alle wahrnehmbare Materie von einer Grundsubstanz kommt, einem hauchdünnen Etwas, die jenseits jeder Vorstellung den ganzen Raum erfüllt, dem Akasa oder lichttragenden Äther, auf den die lebensspendende Prana oder schöpferische Kraft einwirkt, die in nie endenden Schwingungen alle Dinge und Erscheinungen ins Dasein ruft. Die Grundsubstanz, mit unerhörter Geschwindigkeit in nicht endenden Wirbeln herumgeschleudert, wird zur festen Materie; wenn die Kraft abnimmt, hört die Bewegung auf und die Materie verschwindet wieder und verwandelt sich in die Grundsubstanz zurück.

Kann der Mensch diesen großartigen, furchterregenden Prozeß in der Natur lenken? Kann er ihre unerschöpflichen Energien bändigen und sie nach seinem Geheiß alle Funktionen ausüben, ja noch mehr, sie einfach durch die Kraft seines Willens arbeiten lassen?

Wenn er dies könnte, hätte er fast unbegrenzte und übernatürliche Kräfte. Mit geringer Anstrengung von seiner Seite würden auf seinen Befehl alle Welten verschwinden und neue, von ihm ersonnene, ins Leben gerufen werden. Er könnte die Luftgebilde seiner Phantasie, die verschwommenen Visionen seiner Träume festigen, sie verdichten und bewahren. Er könnte alle Schöpfungen seines Gei-

stes in jedem beliebigen Maßstab in festen und unvergänglichen Formen festhalten. Er könnte die Größe eines Planeten verändern, auf seine Jahreszeiten Einfluß nehmen und ihn auf jeden von ihm gewählten Weg durch die Weiten des Weltalls führen. Er könnte Planeten zusammenstoßen lassen und seine eigenen Sonnen und Sterne, seine Wärme und sein Licht erzeugen. Er könnte Leben in all seinen unendlich vielen Formen erwecken und entwickeln.

Die Schaffung und Vernichtung stofflicher Substanz und ihre Umwandlung in von ihm gewünschte Formen wäre der erhabenste Ausdruck der Macht des menschlichen Geistes, sein vollständigster Triumph über die sinnlich wahrnehmbare Welt, das krönende Werk, das ihn an die Seite seines Schöpfers stellen und ihn seine letzte Bestimmung erfüllen lassen würde.¹²⁶

Im krassen Widerspruch zu Teslas Idee des Übermenschen stehen seine Äußerungen zu verschiedenen physischen und psychischen Phänomenen, die teilweise eindeutig materialistischen Charakter aufweisen. So war er z. B. der Ansicht, daß der Mensch nur aus solchen Dingen besteht, *die im Reagenzglas analysiert und mit der Waage gewogen werden können. Wir haben nur solche Eigenschaften, die wir von den Atomen empfangen, aus denen unser Körper zusammengesetzt ist. Unsere Wahrnehmungen, die wir Leben nennen, sind ein verworrenes Gemisch von Reaktionen der Atome, aus denen wir bestehen, auf die von außen auf sie einwirkenden Kräfte unserer Umgebung.*¹²⁷

Er sah jeden Menschen als einen Automaten an, da alle Körper ähnlich gebaut und den gleichen äußeren Einflüssen ausgesetzt sind und infolgedessen auch ähnlich reagieren und in den allgemeinen Handlungsweisen übereinstimmen. *Die Bewegungen und andere Handlungen, die wir vollziehen, sind immer von der Selbsterhaltung bestimmt, und, obgleich wir ganz unabhängig voneinander zu sein scheinen, sind wir doch durch unsichtbare Bande miteinander verknüpft.*¹²⁸

Tesla war ein Anhänger des französischen Philosophen Descartes, dem Begründer der mechanistischen Theorie des Lebens, wenn er auch einige Abstriche von dessen Lehre machte. In einem Artikel aus dem Jahre 1915 faßt Tesla seine - auf jahrelangem Überlegen begründeten - Ansichten wie folgt zusammen:

- 1. Das menschliche Wesen ist ein Automat mit Selbstantrieb, der völlig von äußeren Einflüssen gesteuert wird...*
- 2. Es gibt kein Erinnerungsvermögen..., das auf einen dauernden Eindruck basiert. Was wir als Gedächtnis bezeichnen, ist nichts als gesteigertes Reaktionsvermögen auf wiederholten Reiz.*
- 3. Es ist nicht wahr, wie Descartes lehrte, daß das Hirn ein Akkumulator ist. Es gibt kein dauerndes Aufzeichnungsvermögen im Gehirn, es gibt kein gespeichertes Wissen. Wissen ist einem Echo sehr ähnlich, das eine Störung braucht, um erzeugt werden zu können.*

4. *Alles Wissen... wird durch das Auge als Übermittler hervorgerufen.... Andere Sinnesorgane können nur Empfindungen erwecken, die nicht wirklich existieren...*

5. *Im Gegensatz zum wichtigsten Grundsatz der Cartesischen Philosophie, daß die Wahrnehmungen des Gehirns trügerisch sind, überträgt das Auge zu diesem die wahre und genaue Gestalt der äußeren Dinge...*¹²⁹

Aufgrund seiner Überlegungen war Tesla sogar zu dem Ergebnis gekommen, daß es in einer nicht zu fernen Zukunft möglich sein wird, *jedes Bild, das in Gedanken geformt wurde, auf einen Bildschirm zu projizieren. Die Vervollkommnung der Mittel zum Lesen von Gedanken wird eine Revolution zum Wohl aller unserer sozialen Beziehungen erzeugen. Unglücklicherweise ist es richtig, daß sich listige Gesetzbrecher diese Vorteile zunutze machen werden, um ihr schändliches Geschäft voranzutreiben.*¹³⁰

Auch auf dem Gebiet des Spiritismus und der Telepathie vertrat Tesla eine etwas widersprüchliche Auffassung. Einerseits leugnete er solche Dinge nicht, andererseits sprach er ihnen den Charakter des Übernatürlichen ab und versuchte, sie auf wissenschaftlichem Wege zu erklären. Tesla hatte selbst des öfteren Vorahnungen, die er dadurch zu deuten versuchte, daß er eben ein besonders empfindlicher Empfänger sei, der auf die kleinste Störung reagierte.

In Teslas letzten Lebensjahren ereigneten sich mehrere ungewöhnliche Begebenheiten in dieser Hinsicht. So gab er z. B. eines Tages einem Botenjungen den Auftrag, einen verschlossenen Umschlag zu Samuel Clemens zu bringen. Dieser war allerdings schon vor fünfundzwanzig Jahren gestorben, und so kehrte der Bote unverrichteter Dinge zurück. Tesla wollte nicht glauben, daß Mark Twain tot sei und sagte zu dem Botenjungen: *Er war hier in meinem Zimmer in der vergangenen Nacht, saß hier in diesem Stuhl und unterhielt sich eine Stunde lang mit mir. Er steckt in finanziellen Schwierigkeiten und braucht meine Hilfe...*¹³¹

Über ein anderes seltsames Ereignis berichtet O'Neill folgendes: Im Jahre 1940 veranstaltete Tesla ein Essen für den Boxer Fritzie Zivic und dessen fünf Brüder, die slowenischer Abstammung waren, William L. Laurence und O'Neill waren ebenfalls eingeladen. Um Fritzie Zivic auf seinen Kampf um die Weltmeisterschaft im Mitteltgewicht vorzubereiten, verlangte Tesla, daß dieser ein *fünf Zentimeter dickes, bluttriefendes Beefsteak*¹³² essen müsse. Dieser lehnte dies jedoch genau so energisch ab wie Tesla es gefordert hatte und bestellte stattdessen schließlich Rühreier auf Toast mit Schinken und ein Glas Milch, womit sich auch der Rest der Gesellschaft zufrieden gab. Tesla selbst begnügte sich mit einer Schale heißer Milch.

Obwohl während des Essens eine heitere Stimmung herrschte, fühlten alle eine unheimliche Spannung. William L. Laurence meinte zu O'Neill: „Irgend etwas Heißes berührt mich an verschiedenen Stellen. Ich spüre die Hitze, aber ich kann nichts sehen, was sie verursacht.“¹³³ O'Neill beruhigte seinen Kolle-

gen, denn auch er hatte eine sonderbare Wahrnehmung: Es schien ihm, wie wenn sich ein Gewebe auf Gesicht und Hände legen würde. Die einzige Erklärung, die er dafür fand, war, sich Tesla als ein Medium vorzustellen, das die Energie der Boxer auf die beiden Zeitungsleute übertragen konnte.

Tesla selbst tat alles, um solche Erscheinungen zu verheimlichen, wahrscheinlich, um nicht mit Spiritisten in Zusammenhang gebracht zu werden.

EIN LEBEN FÜR DIE WISSENSCHAFT

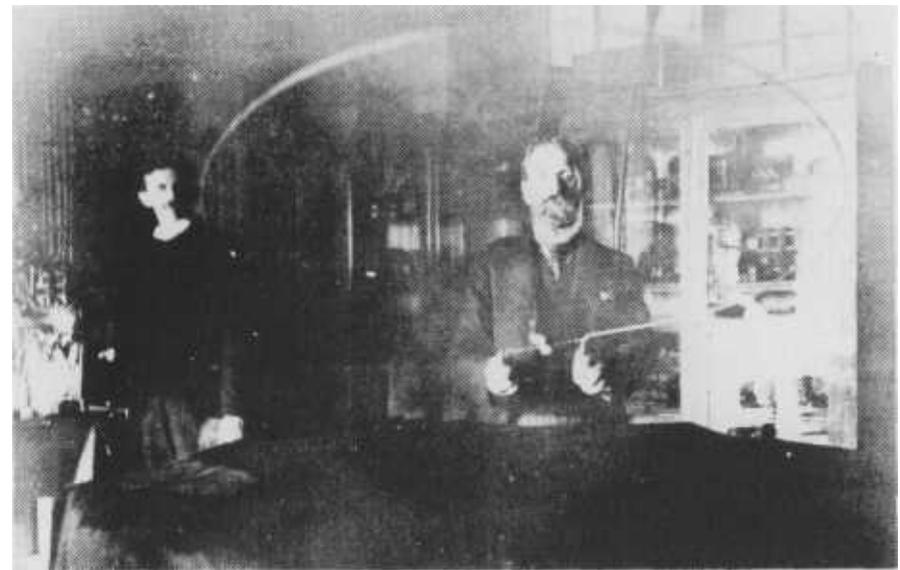
Die High Society

Als Tesla 1884 nach New York kam, hatte er nur ein paar Cents in der Tasche. Nach dem Vertrag mit George Westinghouse wurde er ein reicher Mann und gehörte nun der „High Society“ an. Er residierte im „Waldorf Astoria“, einem weltbekannten Hotel und hatte dort und im Delmonico, einem der besten Restaurants der Stadt, einen Tisch, der immer für ihn reserviert war. Er pflegte gewöhnlich alleine zu speisen, außer bei gesellschaftlichen Anlässen, „niemals und unter keinen Umständen war er zu bewegen, allein mit einer Frau zu essen. Einerlei, wie sehr sie ihn umschwärmen oder sich um seine Gunst bemühen mochten - Tesla bewahrte eine durchaus unpersönliche Haltung.“¹³⁴

Anfang der neunziger Jahre war Tesla ein häufiger und attraktiver Gast in den Salons der reichen Geschäftsleute und tonangebenden Persönlichkeiten New Yorks, und er durfte sich als ein Mitglied von Ward McAllisters Club der „400“ betrachten, der von so bekannten Leuten wie Morgan, Rockefeller oder den Vanderbilts* dominiert wurde. Den damit verbundenen gesellschaftlichen Pflichten entledigte sich Tesla, indem er zu glanzvollen Banketten ins Waldorf Astoria einlud. Er wählte hierzu seltene Speisen, erlesene Weine und die besten Liköre aus und prüfte die aufgetragenen Gerichte persönlich, nichts wurde dem Zufall überlassen.

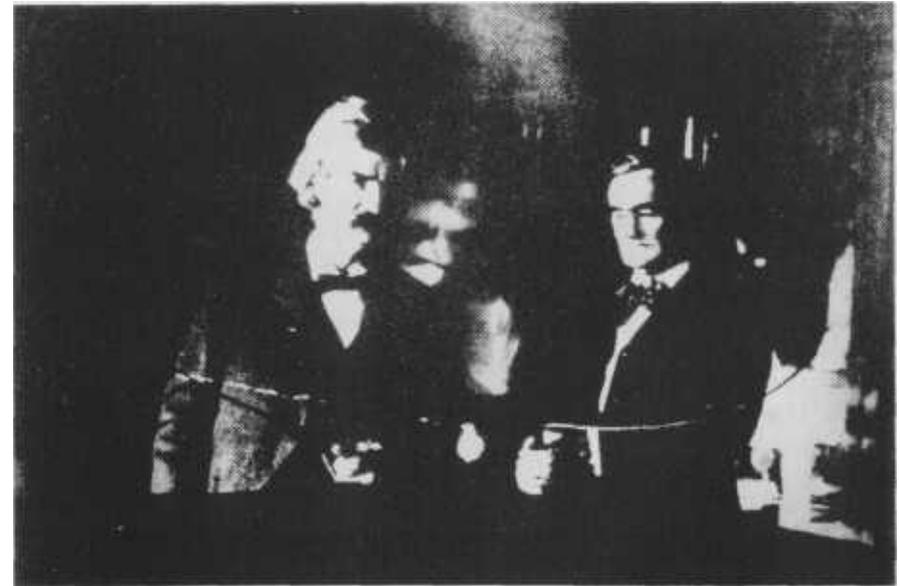
Nach jedem Festessen geleitete Tesla seine Gäste zu aufsehenerregenden Privatvorführungen in sein Laboratorium in der „South Fifth Street“. „Er besaß Instinkt für das Dramatische. Die unheimlich wirkenden Apparate, mit denen sein Laboratorium ausgestattet war, lieferten einen grotesken und bizarren Hintergrund für die Entfesselung überirdisch scheinender Kräfte,... die Kugeln und Röhren verschiedener Formen in ungewohnten Farben zum Leuchten und Glühen brachten.... Die Illusion wurde noch verstärkt, wenn Tesla Hunderttausende von Volt durch seinen Körper hindurchgehen ließ und dabei eine Lampe zum Aufleuchten oder einen Draht, den er in den Händen hielt, zum Schmelzen brachte.“¹³⁵

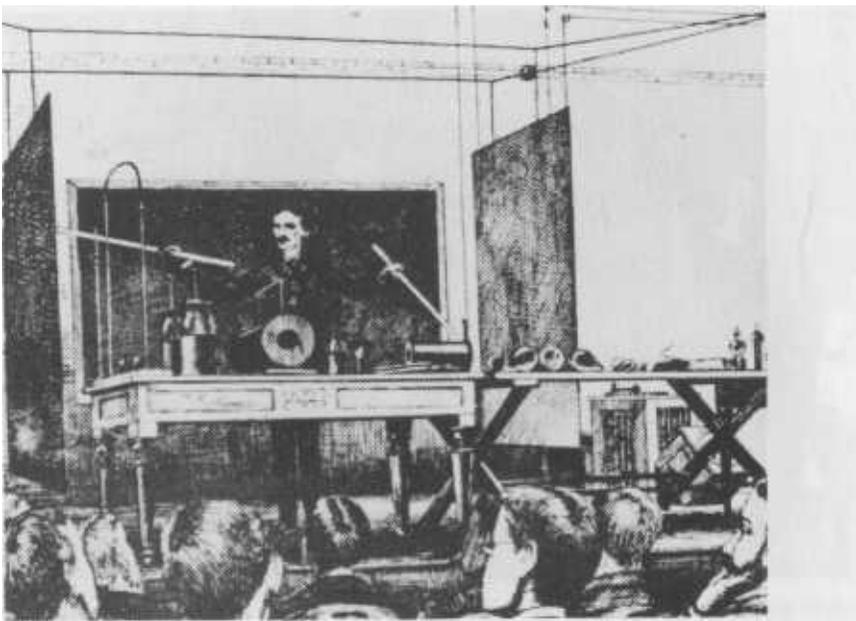
* Die Loge von William K. Vanderbilt in der „Metropolitan Opera“ stand Tesla immer zur Verfügung; er besuchte die Vorstellungen eine Zeitlang recht häufig, später jedoch nur noch selten.



Robert Underwood Johnson in Teslas Laboratorium

Mark Twain und der Schauspieler Joseph Jefferson in Teslas Laboratorium





Tesla während des Vortrags vor dem Institut der amerikanischen Elektroingenieure im Jahr 1891

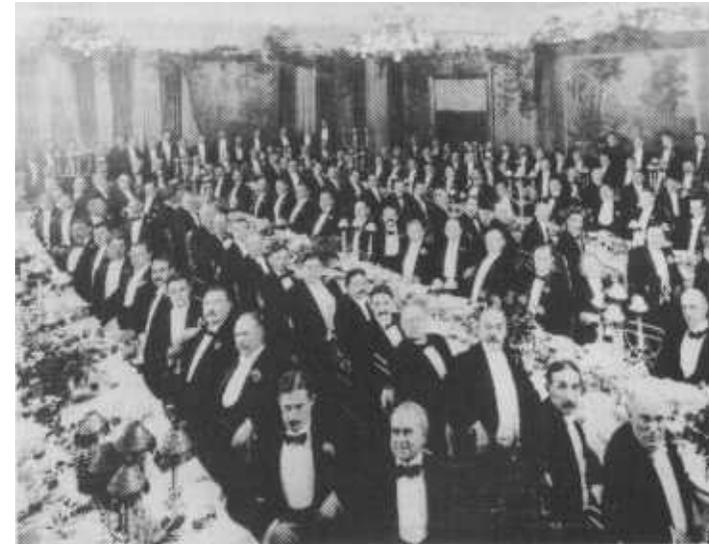
Tesla wurde nicht nur von der „Großen Gesellschaft“ mit Beschlag belegt, auch wissenschaftliche Kreise suchten ihn für sich zu gewinnen. Den beiden Vorträgen in New York über Drehstrom im Jahr 1888 und über Hochfrequenzstrom im Jahr 1891 folgten Einladungen aus Europa, die er anfangs aus Gründen der Vorrangigkeit seiner Forschungsarbeit ablehnte, aber schließlich ließ er sich doch erweichen. Im Januar 1892 schiffte er sich nach Europa ein. Als er in London eintraf, wurde er allseits herzlich empfangen und Sir James Dewar von der „Royal Institution“ konnte Tesla, durch Beharrlichkeit und einen Schluck Whisky aus dem Erbe Faradays, statt des geplanten einen Vortrags zu einem weiteren überreden, dem führende Wissenschaftler und Adelige beiwohnten.

Nach diesen Vorträgen vom 3. und 4. Februar 1892 reiste Tesla nach Paris weiter. Hier hielt er am 19. Februar zwei Vorträge, einen vor der Physikalischen Gesellschaft und einen vor der Vereinigung der Elektroingenieure. Es war dies sein zweiter Besuch in der französischen Metropole, seitdem er vor acht Jahren der Alten Welt den Rücken gekehrt hatte, denn auch schon im Herbst 1889 hatte er sich, anlässlich der Weltausstellung, kurz dort aufgehalten.



Einige Gegenstände aus Teslas Privatbesitz

Dinner im Waldorf Astoria, veranstaltet von William Thompson



Tesla hatte seine Reise nach Europa nicht nur in der Absicht unternommen, seine Erkenntnisse auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik in Europa vorzustellen, sondern auch, um seiner alten Heimat einen Besuch abzustatten. Beschleunigt wurde dieses Vorhaben durch die Nachricht, daß seine Mutter im Sterben liege. Er machte sich sofort auf den beschwerlichen Weg nach Gospic und kam gerade noch rechtzeitig, um seine Mutter lebend anzutreffen, denn schon in der darauffolgenden Nacht verstarb sie. Der Tod seiner Mutter versetzte ihm einen schweren Schock. „Fast unmittelbar nach dem Tode seiner Mutter zog sich Tesla eine Krankheit zu, die ihn für viele Wochen elend machte.“¹³⁶ Bei dieser Krankheit dürfte es sich wohl um die Folgen des psychischen Schocks gehandelt haben, den Tesla durch den Verlust der Person erlitten hatte, die den größten Einfluß auf die Persönlichkeitsbildung des jungen Tesla gehabt haben dürfte - hierauf deuten jedenfalls verschiedene Dinge hin, insbesondere Teslas Junggesellendasein, das ja nicht selten schmerzliche Folge der Erziehung zum „Muttersöhnchen“ ist. Nach seiner Genesung besuchte er seine Schwester Marica, die in Plaski wohnte, und verbrachte zwei Wochen bei ihr. Im Mai reiste Tesla nach Belgrad weiter, wo er wie ein Nationalheld empfangen worden sein soll. Danach kehrte er wieder nach New York zurück, wo er nun im Hotel Gerlach wohnte.

Während der durch seine Krankheit erzwungene Untätigkeit hatte Tesla zum erstenmal nach Jahren wieder Gelegenheit, über sich und sein bisheriges Leben nachzudenken. Das Resümee, das er zog, war, trotz seiner erfolgreichen Forschungsarbeit, nicht recht schmeichelhaft: Er hatte ein völlig unfruchtbares Jahr in der Fabrik der „Westinghouse Electric Company“ verbracht und zu viel seiner kostbaren Zeit in den Salons der reichen Leute verschwendet - dies sollte sich nun ändern. In einem Brief an Katherine Johnson, der Frau Robert Underwood Johnsons, heißt es: *Sogar das Essen im Delmonico ist eine zu große Aufregung für mich, und ich fürchte, daß ich, falls ich zu oft von meinen üblichen Gewohnheiten ablasse, in Schwierigkeiten zu geraten. Ich habe den festen Entschluß gefaßt, keine Einladungen, so verlockend sie auch sein mögen, mehr anzunehmen...*¹³⁷

Tesla hatte die Johnsons durch Thomas Commerford Martin kennengelernt, der schon 1893 eine sehr ausführliche Publikation über Teslas bisheriges Schaffen verfaßt hatte, die 1895 als deutsche Übersetzung vorlag und einen großen Beitrag für die Verbreitung von Teslas Gedankengut geleistet hat. Die Johnsons wurden schnell die besten Freunde des Erfinders, was Tausende von Mitteilungen und Briefen bezeugen. Tesla nahm zahlreiche Einladungen zu Dinners ins Heim der Johnsons an und lernte so viele Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens kennen wie z. B. die Komponisten Anton Dvorak und Ignaz Paderewski, den Dichter Rudyard Kipling und den Senator George Hearst, bald wurde er aber der Gesellschaftsabend überdrüssig, und er widmete sich fast ausschließlich seiner Forschungsarbeit. Seine Freunde und insbesondere Ka-

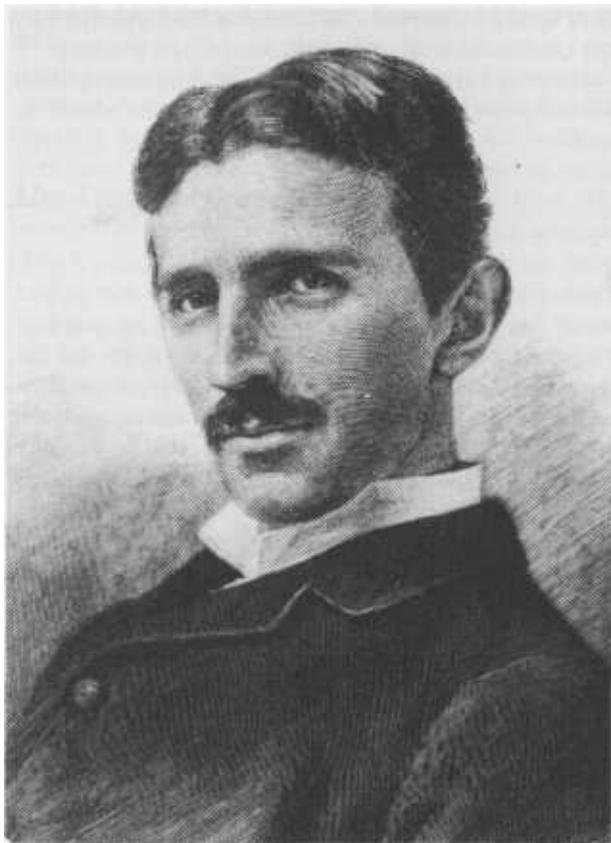
therine Johnson nahmen ihm diesen Entschluß sehr übel. Sie beklagte sich darüber, daß er ihr nur noch „enttäuschende und kaltherzige Telegramme“¹³⁸ sandte. Nach dem Brand in seinem Laboratorium schrieb sie: „Es scheint, daß Du Dich ebenfalls in Luft aufgelöst hast.... Laß Dich doch mal wieder in Fleisch und Blut sehen...“.¹³⁹

Der Mensch Tesla

In Teslas Wesen spiegelt sich ein Zwiespalt wider, der sich durch sein ganzes Leben zieht: Einerseits hatte ihn die Natur mit einem Übermaß an geistiger und seelischer Kraft und Energie ausgestattet, und andererseits hatte die Erziehung durch seine Eltern zur Zerstörung seiner Liebesfähigkeit geführt. Trotzdem wirkte Tesla auf andere geradezu bezaubernd, wie eine zeitgenössische Schilderung zeigt:

„Es wird niemand geben, der nicht die Kraft spürt, die in Teslas Erscheinung liegt. Er ist über 1,80 m groß und sehr schlank, besitzt aber eine beträchtliche Körperkraft. Seine Hände sind breit, seine Daumen ungewöhnlich lang, ein Zeichen großer Intelligenz. Sein Haar ist tiefschwarz. Er büstet es streng von den Ohren zurück. Seine Backenknochen sind hoch und vorstehend, das Merkmal der Slawen. Sein Kinn ist wie Marmor, der vom Alter den ersten gelblichen Anflug erhalten hat. Seine Augen sind blau, tief liegend und feurig. Die gleichen geisterhaften Blitze, die er mit seinen Apparaten erzeugt, scheinen auch aus seinen Augen hervorzuschießen. Sein Kopf ist keilförmig und fast spitz.... Er ist ein wirklich bescheidener Mensch und kennt keinen Neid. Nie hat er die Leistungen anderer herabgesetzt oder ihnen seine Anerkennung verweigert. Wenn er spricht, hört man gern zu. Man versteht nicht ganz, was er sagt, aber es nimmt einen gefangen. Man fühlt die Bedeutung, ohne den Sinn ganz zu erfassen. Er spricht das tadellose Englisch hochgebildeter Ausländer ohne Akzent und sehr korrekt. Er beherrscht acht Sprachen.“

Das tägliche Leben dieses Mannes ist, seit er in New York ist, praktisch immer gleich geblieben.... Vor neun Uhr vormittags geht er fort in sein Laboratorium und verbringt den ganzen Tag inmitten seiner geisterhaften, unheimlichen Welt und bemüht sich, Energie einzufangen, um daraus wieder frische Kenntnisse zu gewinnen.... Gewöhnlich arbeitet er bis sechs Uhr abends, gelegentlich wird es aber auch später. Das mangelnde Tageslicht stört Tesla nicht weiter, denn er erzeugt selbst Sonnenlicht in seinem Laboratorium. Punkt acht Uhr betritt er das Waldorf Astoria in einem tadellosen Abendanzug. Im Winter trägt er keinen Smoking, sondern immer nur den Cut. Er beendet sein Essen um Punkt zehn Uhr und verläßt das Hotel, entweder um in sein Zimmer zu gehen und zu studieren oder in seinem Laboratorium die Nacht durchzuarbeiten.“¹⁴⁰



Tesla im Jahr 1895

Auch in anderen Berichten wird Teslas Charakter sehr vorteilhaft geschildert. Robert Underwood Johnson bescheinigte ihm eine Persönlichkeit von „außergewöhnlicher Liebenswürdigkeit, Ehrlichkeit, Bescheidenheit, Kultiviertheit, Großzügigkeit und Stärke“.¹⁴¹

Der Schriftsteller Julian Hawthorne gab nach seinem ersten Zusammentreffen mit Tesla folgende Beschreibung ab: „Sein Gesicht war oval, breit an den Schläfen und kräftig im Bereich der Lippen und des Kinns; mit langen Augen, deren Lider selten ganz gehoben waren, wie in einem Tagtraum, und die Visionen sehen, die der Allgemeinheit nicht enthüllt werden.... Dabei legte er eine Freundlichkeit und Liebenswürdigkeit an den Tag, die fast feminin war, und darunter lag die Einfachheit und die Unverdorbenheit eines Kindes.... Mit Tesla zusammenzusein, bedeutet eine Sphäre von Unabhängigkeit, sogar noch größer als die völliger Einsamkeit zu betreten...“.¹⁴²

Für Dorothy Skerritt, die lange Jahre seine Sekretärin war, bis er mit siebzig Jahren sein Büro aufgeben mußte, schien Tesla „immer ein fast göttliches Wesen zu sein. Als er schon siebzig Jahre alt war, hielt er sich noch immer aufrecht, er war stets tadellos und einfach gekleidet... Er trug weder Krawattennadel noch Ring. Sein dichtes, schwarzes Haar war in der Mitte gescheitelt und streng von seiner hohen, breiten Stirn zurückgebürstet. Die äußerste Konzentration hatte seine Stirn mit tiefen Furchen gezeichnet. Unter buschigen Augenbrauen schienen seine tief liegenden, stahlgrauen, durchdringenden Augen die innersten Gedanken seines Gegenüber zu lesen. Wenn er sich über Gebiete, die er erobern, oder über Werke, die er vollbringen wollte, begeistert äußerte, erglühte sein Gesicht von einem fast überirdischen Leuchten, und seine Zuhörer wurden aus den Banalitäten des Alltags in phantastische Reiche der Zukunft versetzt.“¹⁴³

Trotz seiner einnehmenden Persönlichkeit besaß Tesla einige Eigenschaften, die in der Psychologie wohl als „Ticks“ bezeichnet werden: *Ich hatte eine heftige Abneigung gegen Ohrringe von Frauen.... Der Anblick einer Perle brachte mich fast aus dem Häuschen... Ich würde das Haar anderer Leute, außer unter Zwang, nie anfassen. Sogar heute bin ich nicht unempfindlich gegen einige dieser Impulse, die mich aus der Fassung bringen.*¹⁴⁴

So schrieb Tesla 1919 im Rückblick auf seine Kindheit. Auch litt er an einer krankhaften Bazillenfurcht. Dies führte dazu, daß er sich jede Woche ein Paar neue Handschuhe kaufte, obwohl die alten kaum abgetragen waren. Desgleichen gab er Taschentücher und Hemdenkragen nie in die Wäsche, sondern legte sie nach einmaligem Gebrauch weg. Bei den regelmäßigen Abendessen im Speisesaal seines jeweiligen Hotels mußte auf peinlichste Hygiene geachtet, sein Tisch durfte nie von anderen benutzt und die Schüsseln und das Eßbesteck mußten sterilisiert werden. Zusätzlich wischte er das Besteck mit Servietten ab, von denen immer ein ganzer Stoß bereitgehalten werden mußte.

In jungen Jahren aß Tesla am liebsten Beefsteaks und „es bedeutete nichts Außergewöhnliches für ihn, zwei bis drei Mahlzeiten zu verspeisen. Später zog er Lamm vor.... Besonders gern aß er auch gebratene junge Tauben mit Nußfüllung. Beim Geflügel fiel jedoch seine Wahl stets auf gebratene Ente.... In späteren Jahren lebte Tesla vegetarisch. Milch war sein wichtigstes Nahrungsmittel.“¹⁴⁵

Seine Ansichten über das Essen formulierte Tesla in einem Artikel aus dem Jahre 1900: *Dem Anbau von Gemüse ist sicherlich der Vorzug zu geben, und ich denke, daß die vegetarische Lebensweise eine empfehlenswerte Abweichung von den bestehenden barbarischen Gewohnheiten ist.... Viele Rassen, die fast ausschließlich von Gemüse leben, weisen eine hervorragende Körperverfassung und Stärke auf... In Hinsicht auf diese Tatsachen sollte jede Anstrengung unternommen werden, das mutwillige und grausame Schlachten von Tieren zu beenden, das unsere moralischen Werte zerstören muß.... Es scheint keine*

*philosophische Notwendigkeit für Nahrungsmittel zu geben. Wir können uns organisierte Wesen vorstellen, die ohne Nahrung leben und die gesamte Energie, die sie zur Ausübung ihrer Lebensfunktionen benötigen, aus der Umgebung beziehen.*¹⁴⁶

Teslas Lieblingsgetränk war Whisky, den er als unschätzbare Mittel zur Verlängerung des Lebens betrachtete. Mit Hilfe dieses „Elixiers“ wollte er 150 Jahre alt werden. Als nach dem Ersten Weltkrieg die Prohibition eingeführt wurde, ließ er ganz vom Alkohol ab, obwohl er meinte, dadurch nur noch ein Alter von höchstens 130 Jahren zu erreichen.

Auch in Teslas Verhältnis zu seinen Mitarbeitern und in seiner Arbeitsweise zeigen sich auffallende Eigenheiten. Er war der Typus des einsamen Forschers, und es sollte nicht der geringste Verdacht aufkommen, daß seine Erfindungen unter Mithilfe von anderen entstanden waren.

Seinen Arbeitern gewährte er keinen Einblick in seine Konstruktionen, niemandem teilte er mit, welchem Zweck seine Apparate dienen sollten. Für die Herstellung jedes Einzelteils gab er gesonderte Anweisungen, und die Arbeiter mußten aus dem Gedächtnis die jeweiligen Werkstücke fertigen, da er nicht erlaubte, daß seine - meistens sehr kleinen - Skizzen als Unterlage verwendet würden.

„Tesla war trotzdem ein großzügiger Arbeitgeber, sowohl was die Löhne, als was die Zahl der geforderten Überstunden betraf.... Aber es war nicht leicht, für Tesla zu arbeiten. Selbst peinlich genau, verlangte er das gleiche von seinen Arbeitern.... Er erkannte in hohem Maß die Findigkeit seiner Mitarbeiter und belohnte häufig gut ausgeführte, schwierige Arbeiten durch besondere Vergütungen, andererseits aber war er höchst ungeduldig, wenn jemand ungeschickt oder nachlässig war.... Alle, die mit Tesla zusammenarbeiteten, bewunderten in hohem Maße seine besondere Gabe, die unzähligen kleinen Einzelheiten einer jeden Phase der vielen Projekte, die er gleichzeitig laufen hatte, im Auge behalten zu können.“¹⁴⁷

Tesla konnte es nicht ertragen, von Mitarbeitern umgeben zu sein, die ihm unsympathisch waren. Als er in Milwaukee bei der Allis Chalmers Company seine Turbine testete, mußten die Arbeiter entfernt werden, die einen unangenehmen Eindruck auf ihn machten. Eine Sekretärin, die sich ungeschickt ange stellt hatte, entließ er, obwohl sie ihn auf Knien anflehte, ihre Stellung behalten zu dürfen.

In jüngeren Jahren arbeitete Tesla gewöhnlich tagsüber, mit der Zeit entwickelte er sich immer mehr zu einem Nachtmenschen. Wenn er pünktlich um 12 Uhr ins Büro kam, mußten die Jalousien heruntergelassen werden, und nur bei Aufziehen eines Gewitters wurden diese hochgezogen. Er liebte es, dieses Naturschauspiel zu beobachten, vor allem die Blitze, die ihn schon von Kindheit an fasziniert hatten.

Im puritanischen Amerika des letzten Jahrhunderts wurde ein unverheirateter Mann, der aufgrund seiner Erfindungen und gesellschaftlichen Stellung im Rampenlicht der Öffentlichkeit stand, mit Mißtrauen beobachtet. Es wurde sogar gemunkelt, daß Tesla homosexuell sei, und auch Fachzeitschriften befaßten sich mit seinem Junggesellendasein. Tesla selbst äußerte sich nur einmal zum Thema Heirat: *Ich habe mir vorgenommen, mein ganzes Leben meiner Arbeit zu widmen, und aus diesem Grund habe ich der Liebe und Kameradschaft einer tugendhaften Frau entsagt. Ich glaube, daß ein Schriftsteller oder ein Musiker heiraten sollte. Sie gewinnen aus der Ehe Anregungen, die sie zu höherer Vollendung führen. Ein Erfinder ist jedoch so angespannt, soviel Ungebändigtes, Leidenschaftliches steckt in ihm, daß er, wollte er sich einer Frau widmen, auch alles andere aufgeben müßte, weil sie ihn von seiner Aufgabe abhalten würde. Es ist natürlich sehr traurig, denn manchmal fühlt man sich sehr einsam.*¹⁴⁸

Es existiert nicht der kleinste Hinweis, daß Tesla jemals ein Verhältnis zu einer Frau hatte - ob es in seiner Jugend ein solches gab, kann aus Mangel an Quellen nicht schlüssig beantwortet werden, für seine Zeit in Amerika kann dies jedoch mit völliger Sicherheit behauptet werden.

„Teslas Einstellung gegenüber Frauen war voll der Widersprüche. Einerseits idealisierte er sie und hob sie auf ein Podest, dann wieder sah er sie rein objektiv und sachlich, als wohne hinter ihrem Make-up kein Seelenleben. Dies war zweifellos die äußere Auswirkung des Konflikts zwischen der normalen und gesunden Haltung gegenüber Frauen und der kalten und sachlichen Planung seines Lebens, die ihm verbot, auch nur den kleinsten Teil seiner Existenz mit einer Frau zu teilen.“¹⁴⁹

Bei seinen Besuchen der Familie Johnson lernte Tesla viele Frauen kennen, auch solche, die ihm nicht ablehnend gegenüberstanden, wie Anne Morgan, die Tochter von J.P. Morgan, doch Tesla bewahrte immer einen gewissen Abstand und ließ sich auf nichts ein. Ein bezeichnender Fall, der seine indifferente Haltung zu Frauen darlegt, ereignete sich bei seinem Aufenthalt in Paris im Jahre 1892. Er saß mit einem französischen Wissenschaftler in einem Straßencafe, als eine Gruppe von Schauspielern, darunter die berühmte Sarah Bernhardt, an ihnen vorbeipromenierte. Die „göttliche Sarah“ ließ dabei sehr auffällig ihr Spitzentaschentuch fallen. Tesla stand zwar sofort auf, hob das Taschentuch auf und überreichte es der Schönen mit den Worten: *Gnädige Frau, Ihr Taschentuch.*¹⁵⁰ Danach setzte er sich jedoch sofort wieder an seinen Tisch, ohne das charmante Lächeln der Dame weiter zu beachten.

Eine einzige Frau, Katherine Johnson, spielte eine besondere Rolle im Leben des Erfinders. Aus dem umfangreichen Briefwechsel kann die Bedeutung ihrer Freundschaft leicht abgelesen werden. Katherines Briefe können kaum ihre tiefe Zuneigung, ja Liebe zu Tesla verbergen, die dieser jedoch nicht erwi-



Katherine Johnson

derte, sondern sich im Gegenteil nur umso mehr in seine Arbeit stürzte. Ab 1894 ließ er sich kaum mehr bei den Johnsons sehen, und auch Katherines herzliche Briefe konnten Tesla nur selten umstimmen:

„Spürst Du eigentlich, wenn der Frühling kommt? Er machte mich immer so glücklich, aber nun bereitet er mir nur Kummer. Er bedeutet so viel, daß ich am liebsten entfliehen möchte... dem Zerfall, der Trennung. Ich wünschte mir, daß ich wie Du mein eigenes Leben führen könnte, wie Du es von Dir behauptest. Ich weiß nicht, wessen Leben ich führe, es scheint nicht mein eigenes gewesen zu sein. Du siehst, Du mußt morgen abend kommen.“¹⁵¹

Ein andermal versucht sie ihn durch die Sorge um seine Gesundheit zu überreden. „Du machst einen Fehler, mein teurer Freund, fast einen fatalen Fehler. Du denkst, daß Du keine Veränderung und Ruhe brauchst. Du bist so müde, daß Du nicht weißt, was Du brauchst...“¹⁵²

Ihre Wünsche für das Jahr 1897 lauten folgendermaßen: „Ich vermisse Dich sehr, und ich frage mich, ob es immer so weitergehen wird und ob ich mich dran gewöhnen kann, Dich nicht zu sehen. Trotzdem bin ich froh zu wissen, daß Du Dich wohl befindest und glücklich und erfolgreich bist. Mit den besten Wünschen für das Neue Jahr, mein teurer Freund.“¹⁵³

Tesla dürfte Katherine nie in ihrer Neigung unterstützt haben. Er hatte sein Leben einzig und allein in den Dienst der Wissenschaften gestellt, um so zum Wohl und zum Fortschritt der Menschheit beizutragen. Eine Frau hätte ihn zu sehr aus dem seelischen Gleichgewicht gebracht und die Erfüllung der ihm gestellten Aufgabe unmöglich gemacht. Ein undatiertes Brief, der ungefähr zwischen 1915 und 1920 geschrieben worden sein dürfte, gibt wohl den besten Eindruck von Katherines Verhältnis zu Tesla. Aus ihrem Urlaubsort in Maine schrieb Katherine folgende Zeilen: „Ich bin vor einem Monat hier angekommen, ganz allein, in dieses Hotel, das voll ist, aber leer für mich, weil es eine fremde Welt ist. Hier bin ich so entrückt, als ob nichts mehr als meine Erinnerung mir gehören würde. Manchmal bin ich von Traurigkeit erfüllt und einem Verlangen nach dem, was nicht ist - genauso intensiv wie als junges Mädchen, da ich den Wogen der See gelauscht habe.... Und Du? Was machst Du? Ich wünschte mir Neuigkeiten zu erfahren von meinem ewig teuren und ewig schweigsamen Freund, seien es nun gute oder schlechte. Aber wenn Du mir keine Zeile senden willst, dann sende mir einen Gedanken, und er wird von einem sehr fein abgestimmten Instrument empfangen werden. Ich weiß nicht, warum ich so traurig bin, aber ich fühle, daß alles aus meinem Leben gewichen ist. Vielleicht bin ich zuviel allein und brauche nur Gesellschaft. Ich meine, daß ich glücklicher wäre, falls ich etwas von Dir wüßte. Dir, dem nichts anderes bewußt ist als seine Arbeit und der keine menschlichen Bedürfnisse hat. Das ist nicht, was ich sagen wollte und so bleibe ich hochachtungsvoll Deine K.J.“¹⁵⁴ Katherine Johnson starb im Jahre 1925, nicht ohne ihrem Mann aufgetragen zu haben, Tesla nicht aus den Augen zu verlieren.

Ein Jahr vor Katherines Tod gab Tesla ein Interview, in dem er seine Ansichten über die Stellung der Frau in einer zukünftigen Gesellschaftsordnung aufzeigt. Er ist der Meinung, daß der Kampf der Frauen für die Gleichberechtigung zu einer Überlegenheit des weiblichen Geschlechts führen wird.

Es ist nicht die einfältige Nachahmung der Männer, durch welche die Frauen zuerst ihre Ebenbürtigkeit und dann ihre Überlegenheit beweisen wollen, sondern es ist die Erweckung des weiblichen Instinkts.

Durch Bestrebungen der Frauen auf allerlei Gebieten, die Führung an sich zu reißen, wird ihre weibliche Empfindlichkeit abstumpfen und schließlich ganz versiegen, die mütterlichen Instinkte werden verkümmern, so daß Ehe und Mutterschaft unvereinbar mit ihren Idealen sein werden und sich die menschliche Zivilisation immer mehr der vollendeten Zivilisation eines Bienenstaates nähern wird.¹⁵⁵

Die letzte Äußerung ist wohl nur im Zusammenhang mit Teslas Asketentum und der Verbannung der Liebe aus seinem Leben zu erklären. O'Neill meint hierzu: „Wäre Tesla in der Biologie nur halb so gut wie in der Physik bewandert gewesen, hätte er wahrscheinlich eine etwaige Lösung menschlicher Probleme nicht so begrenzt gesehen.“¹⁵⁶

Wenn auch Tesla nie eine Bindung zu einem anderen Menschen eingegangen ist, so schuf er sich doch einen Ersatz - seine Tauben. Es wurde zu seiner täglichen Gewohnheit, Tauben zu füttern, sie folgten ihm sogar in sein Hotel, wo mehrere Körbe mit Nestern und Futter bereitstanden. Eine Taube hatte er besonders ins Herz geschlossen: ein weißes Weibchen mit lichtgrauen Flecken auf den Flügeln.

Als er eines Tages, es war im Jahre 1921, krank wurde und sein Büro nicht mehr verlassen konnte, beauftragte er seine Sekretärin, in seinem Hotel anzufragen und zu veranlassen, daß die dort befindlichen Tauben - und insbesondere das weiße Weibchen - gefüttert würden.

Auch als er 1937 von einem Taxi angefahren wurde und sein Zimmer für Monate nicht mehr verlassen konnte, vergaß er seine Tauben nicht: Er beauftragte während dieser Zeit einen Botenjungen mit der Fütterung seiner Tauben. Bei dem Unfall hatte sich Tesla drei Rippen gebrochen und die Wirbelsäule geprellt, trotzdem weigerte er sich wie gewöhnlich, einen Arzt zu Rate zu ziehen, auch, als noch eine Lungenentzündung dazukam.

Die Geschichte seiner Liebe zu den Tauben erzählte Tesla einmal John J. O'Neill, als dieser in Begleitung von William L. Laurence von der New York Times den Erfinder im Hotel New Yorker besuchte:

Jahrelang habe ich tausende von Tauben gefüttert, tausende, denn wer kann sagen -

Aber es gab da eine Taube, einen schönen Vogel, blendend weiß mit lichtgrauen Flecken auf den Flügeln, ein Weibchen. Ich hätte diese Taube unter allen anderen erkannt. Wo ich auch immer war, die Taube fand mich. Wenn ich sie

brauchte, mußte ich sie nur herbeiwünschen, rufen und schon flog sie zu mir. Sie verstand mich und ich verstand sie.

Ich liebte diese Taube. Ja, ich liebte diese Taube, wie ein Mann eine Frau liebt, und sie liebte mich. Wenn sie krank war, wußte ich es. Sie kam in mein Zimmer und ich blieb ihr tagelang zur Seite. Ich pflegte sie wieder gesund. Die Taube war die Freude meines Lebens. Wenn sie mich brauchte, galt sonst nichts anderes. So lange ich sie hatte, hatte mein Leben einen Sinn.

Dann, eines Nachts, als ich im Dunkeln im Bett lag und wie gewöhnlich in Gedanken arbeitete, flog sie durch das offene Fenster auf meinen Schreibtisch. Ich wußte, sie rief mich zur Hilfe. Sie brauchte mich, um mir etwas Wichtiges zu sagen, so stand ich auf und ging zu ihr.

Als ich sie ansah, wußte ich, was sie mir sagen wollte - sie war gekommen, um bei mir zu sterben. Als ich ihre Botschaft vernommen hatte, brach ein Licht aus ihren Augen, zwei starken Lichtstrahlen gleich... Es war ein wirkliches Licht, ein starkes, verwirrendes, blendendes Licht, ein intensiveres Licht, als ich es je in den stärksten Lampen meiner Laboratorien erzeugt habe.

Als diese Taube starb, ging etwas aus meinem Leben fort. Bis zu jener Zeit wußte ich mit absoluter Sicherheit, daß ich mein Werk vollenden würde, einerlei, wie ehrgeizig mein Programm auch sein mochte, aber als dieses unbenennbare Etwas mich auf immer verlassen hatte, wußte ich, daß mein Lebenswerk zu Ende sei.¹⁵⁷

Geld und Ruhm, Tod

In den neunziger Jahren hatte Tesla beides - Geld und Ruhm; sein Wechselstromsystem hatte ihm hunderttausende von Dollars eingebracht und in Amerika und Europa berühmt gemacht. Er gehörte der High Society an und lernte viele einflußreiche Leute wie Morgan und persönliche Freunde wie Katherine und Robert Underwood Johnson oder den Konteradmiral Richard Hobson kennen. Nach dem Brand in seinem Laboratorium Ende 1895 halfen ihm diese Beziehungen, Geld für den Neuaufbau seines Laboratoriums zu beschaffen. Auch für seine teuren Experimente in Colorado Springs und Wardenclyffe konnte Tesla ohne große Schwierigkeiten erhebliche Geldsummen auftreiben. Allerdings besteht ein großer Unterschied zwischen diesen beiden Abschnitten in Teslas Leben: Colorado Springs war nicht nur wegen der gelungenen Nachrichtenübertragung über eine Entfernung von 1000 km ein großer Erfolg für Tesla. Wardenclyffe dagegen war von Anfang an zum Scheitern bestimmt. Die zur Verfügung stehenden Geldmittel waren für den gleichzeitigen Bau einer Rundfunkstation und einer Anlage zur drahtlosen Übertragung von elektrischem Strom völlig ungenügend und Tesla konnte keines der beiden Vorhaben realisieren. Wardenclyffe markiert einen Wendepunkt, denn von diesem Zeitpunkt an hatte Tesla mit dauernden finanziellen Schwierigkeiten zu kämpfen.

Er hatte es versäumt, seine bisherigen Erfindungen kommerziell auszunützen, wie er selbst einmal zugab: *Wenn mir die Fabrikanten für jede Spule, die sie verkaufen, 25 Cents bezahlen würden, wäre ich ein wohlhabender Mann.*¹⁵⁸

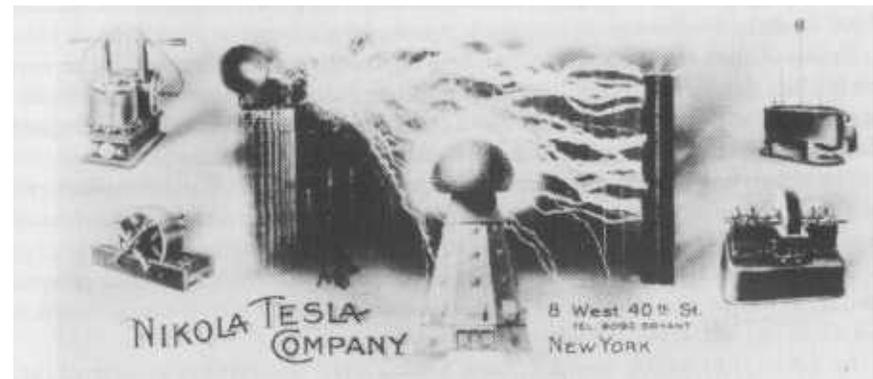
George Scherff, der ab 1896 für Tesla arbeitete, und, auch nachdem er 1902 eine andere Stellung angenommen hatte, noch des öfteren für ihn tätig war, versuchte ihn zwar immer wieder dazu zu überreden, zumindest die Lizenzgebühren für seine Patente einzufordern oder Unternehmungen zu gründen, die, ohne seine Forschungsarbeit zu stören, ihm doch eine sichere finanzielle Grundlage für seine weiteren Forschungen geschaffen hätten. Tesla antwortete auf solche Vorschläge wie üblich: *Scherff, das ist alles dummes Zeug, das Zeit raubt. Ich kann mich damit nicht abgeben. Warten Sie nur, bis Sie die wunderbaren Erfindungen sehen werden, mit denen ich mich jetzt beschäftige. Dann werden wir Millionen verdienen.*¹⁵⁹

Als sich jedoch Teslas Schulden türmten, und er sogar wegen nicht bezahlter Strom- und Wasserrechnungen aus seinen Versuchen in Colorado Springs verklagt wurde, richtete er in Wardenclyffe eine eigene Produktionsstätte für Spulen ein, welche er an Forschungslabors und medizinische Institute verkaufte. Auch noch andere Gründe hatten ihn dazu veranlaßt, seine Meinung zu ändern: *Meine Feinde sind so erfolgreich gewesen, mich als Dichter und Visionär hinzustellen, daß es für mich unumgänglich ist, ohne Verzögerung etwas Kommerzielles herauszubringen.*¹⁶⁰

Alle Bemühungen Teslas brachten jedoch nicht den gewünschten Erfolg, und 1905 mußte er, wie erwähnt, das Laboratorium in Wardenclyffe schließen. Dieser Mißerfolg trug nicht gerade dazu bei, Teslas Ansehen in der Öffentlichkeit und bei verschiedenen Wissenschaftler zu vergrößern. Es wurde als erwiesen angesehen, daß sein Projekt der drahtlosen Energieübertragung unrealistisch sei. In bezug auf die drahtlose Nachrichtenübermittlung hatte man sowieso längst Marconi den Vorzug gegeben, der mit Teslas System, das er als sein eigenes ausgab, den Ruhm erntete und 1909 zusammen mit Karl F. Braun sogar den Nobelpreis für die Entwicklung des drahtlosen Telegraphen erhielt.

Tesla versuchte zwar auch noch später, eine eigene Rundfunkstation aufzubauen, jedoch fanden sich keine potentiellen Kreditgeber, die an einem solchen Unternehmen interessiert gewesen wären.

Um den exklusiven Lebensstil im Waldorf Astoria aufrechtzuerhalten, hatte Tesla zwei Hypotheken auf das Grundstück in Wardenclyffe aufgenommen, die dem Hotel als Sicherheit dienten. Weitere Geldmittel erhielt Tesla auch ab und zu noch von Morgan, allerdings handelte es sich hier nur um kleinere Summen, da er verhindern wollte, daß Teslas Pläne zur drahtlosen Übertragung von Energie und seine Konverter zur Nutzung der Energie des Weltalls, seinen von ihm finanzierten Unternehmungen gefährlich werden konnten. Auch von seinen Mitarbeitern lieh sich Tesla erhebliche Summen. Seine Sekretärin, Dorothy Skerrit, soll ihm im Verlauf der Jahre 40000 Dollar geborgt haben und



Der Briefkopf der Nikola Tesla Company

auch Julius C. Czito half des öfteren aus.

1910 gründete Tesla die „Tesla Ozone Company“ mit einem Kapital von 400000 Dollar. Verschiedene andere Gesellschaften, wie die „Tesla Propulsion Company“ (1000000 Grundkapital), die „Tesla Electro Therapeutic Company“ und die „Tesla Nitrates Company“ folgten. All diese Unternehmen brachten jedoch nicht die erwünschten Millionen, und 1916 wurde er sogar wegen nicht bezahlter Steuern verklagt. Sein Grundstück in Wardenclyffe wurde verkauft und 1917 wurde der Sendeturm gesprengt, um ein paar Dollar aus dem Schrott zu verdienen.

Die nächsten Jahre waren etwas erfolgreicher für Tesla; seine verschiedenen Gesellschaften brachten ihm Gewinne, und er erhielt Lizenzgebühren aus seinen Radio- und Turbinenpatenten sowie seinem Tachometerpatent, dessen Verwertungsrechte er der „Waltham Watch Company“ überlassen hatte. Insgesamt dürften sich so seine Einnahmen auf mehrere zehntausend Dollar summiert haben. Er konnte nun seine alten Schulden zurückzahlen und seinem Freund Robert Underwood Johnson, der in finanzielle Schwierigkeiten geraten war, kleinere Geldbeträge borgen. 1922 wurde seine finanzielle Lage jedoch wieder so schlecht, daß er sein Laboratorium aufgeben mußte und von nun an nur noch selten Versuche durchführen konnte, was dazu führte, daß seine Patentanmeldungen zum Stillstand kamen. Er war gezwungen, häufig das Hotel zu wechseln, weil er die Rechnungen nicht bezahlen konnte, aber auch wegen seiner Tauben, die die Fassaden der Hotels verschmutzten. Nachdem er das Waldorf Astoria verlassen hatte, wohnte er im Blackstone Hotel, danach längere Zeit im St. Regis, im Pennsylvania, im Governor Clinton, und die letzten zehn Jahre seines Lebens verbrachte er im Hotel New Yorker. Ab

1936 erhielt Tesla von der jugoslawischen Regierung eine jährliche Rente von 7200 Dollar, die ihn vor der völligen Armut bewahrten.

Teslas Ruhm als Wissenschaftler war im Laufe der Zeit immer mehr verblaßt. Mit der Veröffentlichung von Einsteins Relativitätstheorie, für die dieser den Nobelpreis erhielt, hatte das Zeitalter der Atomphysik begonnen, und die höhere Mathematik wurde dem wirklichen Experiment vorgezogen.

Die Wissenschaftler von heute denken tiefgründig anstatt klar. Man muß geistig gesund sein, um klar denken zu können, aber man kann tiefgründig denken und geistig völlig krank sein.

*Die heutigen Wissenschaftler haben Experimente durch Mathematik ersetzt, und sie verlieren sich von einer Gleichung in die andere und errichten schließlich ein Gebilde, das keine Beziehung zur Wirklichkeit hat.*¹⁶¹

Im Jahre 1915 wurde von der „New York Times“ ein Artikel veröffentlicht, in dem berichtet wurde, daß Tesla zusammen mit Edison den Nobelpreis erhalten sollte; vierzehn Tage später gab das Nobelpreiskomitee jedoch bekannt, daß der Preis dem englischen Professor William H. Bragg und dessen Sohn verliehen würde. Die wirklichen Zusammenhänge sind bis heute noch nicht geklärt, es kursieren aber verschiedene Gerüchte. Die einen behaupten, Tesla hätte den Preis abgelehnt, und die anderen, Edison hätte Tesla den Anteil des Preisgeldes von 20000 Dollar nicht gegönnt.

Im Jahre 1917 wurde Tesla die Edison-Medaille des „American Institute of Electrical Engineers“ verliehen. Er weigerte sich anfangs, den Preis anzunehmen - und aus verständlichen Gründen: *Sie würden sich den Anschein geben, mich zu ehren, aber Sie würden nur meinen Körper schmücken und weiterhin meinen Geist und seine schöpferischen Werke verkümmern lassen, die doch das Fundament für den größten Teil Ihres Institutes gelegt haben. Wenn Sie diese nichtssagende Pantomime zu Ehren Teslas aufführen, würden Sie damit nicht Tesla, sondern Edison ehren, der ganz unverdient den Ruhm all derer geteilt hat, die vor mir die Medaille empfangen haben.*¹⁶²

B. A. Berend, an den diese Worte gerichtet waren, und der der Vorsitzende des Preisverteilungskomitees war, konnte Tesla schließlich doch dazu überreden, die Auszeichnung anzunehmen.

Tesla war es nach Wardencllyffe nicht gelungen, seinen großen Erfindungen zum Durchbruch zu verhelfen; weder seine Turbine, sein Energiekonverter, die drahtlose Energieübertragung, noch sein neuartiger Gleichstromgenerator, der sich zusammen mit einer speziellen Vakuumröhre zur Erzeugung von Ausstrahlungen besonderer Intensität geeignet hätte, wurden je praktisch eingesetzt. Tesla sah seine Mißerfolge philosophisch: *Wir sind nur Räder im Getriebe des Universums, und es ist... eine unvermeidliche Konsequenz der herrschenden Gesetze, daß der Pionier, der seiner Zeit weit voraus ist, Leid und Enttäuschungen erleiden und mit dem größeren Lohn, der ihm von der Nachwelt zuteil wird, zufrieden sein muß.*¹⁶³

Tesla hatte den letzten Teil des Jahres 1942 zumeist im Bett zugebracht. Obwohl er sich sehr schwach fühlte, weigerte er sich wie gewöhnlich, einen Arzt zu konsultieren. Als am 5. Januar 1943 das Zimmermädchen zum Saubermachen kam, gab er ihr den Auftrag, das „Bitte nicht stören“-Schild an die Tür zu hängen und alle Besucher abzuweisen, da er längere Zeit nicht behelligt werden wollte. Am Freitag, den 8. Januar, fand ein Stubenmädchen ihn morgens tot im Bett. Als Todesursache wurde Herzkranzgefäßverengung festgestellt. Der Trauergottesdienst, an dem 2000 Menschen teilnahmen, fand am 12. Januar in der Kathedrale „St. John the Divine“ statt. Die Leiche wurde später eingäschert und 1957 in das Tesla-Museum nach Belgrad gebracht.

Tesla in seinem Zimmer im Hotel New Yorker



TESLAS BEDEUTUNG FÜR GEGENWART UND ZUKUNFT

Nachdem bisher mehr oder minder nur kommentarlos auf Teslas Leistungen eingegangen wurde, soll im abschließenden Kapitel ein kleines Resümee gezogen werden und die vollkommene Einmaligkeit von Teslas Werk, das seit dem Untergang von Atlantis alles bisher Dagewesene in den Schatten stellt, etwas deutlicher gemacht werden.

Gehen wir zuerst auf die Auswirkungen ein, die Teslas Schaffen für die heutige Zeit hat. Mit dem Wissen um die in den vorherigen Abschnitten aufgezählten Erfindungen dürfte dies keine größeren Probleme bereiten. Wenn man die Lebensverhältnisse der Menschen vor hundert Jahren betrachtet und mit der heutigen Zeit vergleicht, so zeigen sich hier doch sehr große Unterschiede, um es gelinde auszudrücken. Fragt man sich nun, was und wer diesen Fortschrittschub bewirkt hat, so darf man, ohne zu lügen, behaupten, daß dieser zum größten Teil dem Einsatz der Elektrizität und damit also Tesla zu verdanken ist.

Selbst das Auto, eine rechtschaffen dumme und unerfreuliche Erfindung (vor allem in den Händen der heutigen Ingenieure) würde ohne Tesla nur sehr schleppend von der Stelle kommen (ohne Zündkerzen nämlich). Alle Annehmlichkeiten des täglichen Lebens (ausnahmslos einfach alle elektrischen Geräte) beruhen auf Tesla, und die Industrie sähe sich ohne den Wechselstrom dem Monster Dampfmaschine gegenübergestellt oder müßte sich mit einer klobigen Gleichstromtechnik zufriedengeben. Dies ist ihr durch Tesla nun, Gott sei's gedankt, erspart geblieben.

Teslas Erfindungen leiteten einen bombastischen Aufschwung in die Wege, von dem heute noch gezehrt wird, wenn inzwischen auch alles in den letzten Zügen liegt - eher schon lügt, möchte man herausposaunen (hätte man eine Posaune), so aber sich damit begnügen muß, dieses unbefleckte Papier mit so jungfräulichen Worten wie diesen zu schmücken: Die gesamte Zivilisation beruht in nicht unerheblichem Maße auf Tesla - ja wirklich!

Seit Teslas Seele dieses Erdenkarussell verlassen hat, ist keinem Erdenbewohner mehr eine vollkommen neue Entdeckung auf dem Gebiet der Elektrotechnik gelungen. Alles basiert auf dem „elektrischen Zauberer“ - auch Com-

puter wären nicht das, was sie heute sind, weil sie nämlich gar nicht wären. Die maßlos übertriebene dritte industrielle Revolution durch den Mikrochip (eine der lächerlichsten Revolutionen aller Zeiten) könnte ohne Tesla höchstens vorne in's Ofenrohr rein- und hinten wieder raus- - gucken, was keinen allzu großen Aufruhr erzeugen würde.

Wenn wir nun also alles geschickt zusammenfassen, so erkennen wir klar und deutlich, daß folgende Dinge direkt Teslas unermüdlicher Arbeit zu verdanken sind: Lesen Sie sich bitte noch einmal genau die entsprechenden vorhergehenden Kapitel durch; indirekt „anzukreiden“ sind ihm folgende Sachen: Wiederum einfach alles, was mit Elektrizität im weitesten Sinne zu tun hat und unsere Techniker und Ingenieure im unermüdlichen Einsatz zum Wohle der Menschheit und durch pausenloses Denken (nämlich: zu was kann man die Elektrizität eigentlich noch hernehmen?) bedenkenlos und weitblickend oder haudegenhaft und die Weltordnung nicht störend, vielleicht - man wägt es gar nicht ab zu sagen - in zur Verzweiflung verdammt, ja zur Verdammung gewirbelten und verdrehten und verkorksten und in unlösbaren gordischen Knoten sich windenden Augenblicken (?) - wenn nicht vergewaltigt, so doch entjungfert und dermaßen geschändet (wirklich im schlimmsten Maße) haben, daß einem beim Lesen dieses Satzes beileibe die Augen wehtun.

Aber im Ernst: Hätte Tesla nicht das Drehfeld und die Hochfrequenzströme entdeckt, was hätten unsere Elektrotechniker in den letzten hundert Jahren gemacht? - Doch schätzungsweise außer Daumendrehen nicht recht viel. Ist es nicht so, daß eine große Entdeckung eine Fülle von neuen Erfindungen und Anwendungsmöglichkeiten nach sich zieht? - Im Fall Tesla sogar die Zivilisation nach sich gezogen hat. Es gibt heute kaum mehr einen Bereich, in dem nicht in irgendeiner Weise Erfindungen Teslas zum Einsatz kommen. Um nur ein Beispiel zu nennen: Jegliche Art der Beleuchtung* ist der Forschungsarbeit Teslas aus den neunziger Jahren zu verdanken. Oder - um einen Bereich der Hochtechnologie zu schmähen - die aufgebauchten Weltraumprogramme wären ohne Funksteuerung einfach unmöglich. Der Fortschritt der Menschheit wäre, ohne vom Mond mitgebrachte Gesteinsbrocken und anderen Dreck, sicher zum Stillstand gekommen - und Aufnahmen von riesigen Gebäuden auf dem Mond hätte die NASA auch nicht streng geheimhalten müssen, ebenso wenig wie, daß die Anziehungskraft auf dem Mond ungefähr genauso groß ist wie auf der Erde (auch eine Atmosphäre fehlt nicht).

Aber lassen wir dies und gehen auch nicht weiter auf die Auswirkungen der Entdeckungen Teslas auf die heutige Zeit ein. Wenden wir uns lieber geschwind einer hoffnungsfrohen Zukunft zu - und zwar mit einem Blick so klar

* Wenn wir schon bei Beleuchtung sind, wollen wir Edison nicht unerwähnt lassen. Dieser hat nie die Glühbirne erfunden, wie ja heute noch gerne behauptet wird, z.B. von der Firma Osram in ihrer kreuzdummen 1986er Werbekampagne für eine „neue“ Leuchtstofflampe, die keiner haben will, weil sie so wenig Strom braucht.

und scharf wie ein Adler und einem Verstand so klar und scharf wie ihn eben nur wir haben können.

Es wird also so kommen: Alle bisher nicht ausgenutzten Erfindungen Teslas werden - man möchte es nicht für möglich halten, hieße man nicht Franz Ferzak - zum Nutzen aller Erdenbewohner und selbstverständlich deren Kinder und Kindeskinde, gar bald den Weg in die weite Welt antreten, um dort unermeßlich viel Gutes anzurichten. Was sind das nun aber für Entdeckungen, deren Dornröschenschlaf nun beendet ist? Beginnen wir mit denjenigen Erfindungen Teslas, die in so falscher, verzerrter und schamloser Weise ausgebeutet wurden, daß Tesla fast nicht mehr als deren Urheber zu erkennen ist. Hier müssen wir in erster Linie die Radio- und Fernsehtechnik nennen, die zu einer häßlichen Mutation dessen verkommen ist, was sie sein könnte. Mit Teslas Originaltechnik wäre es nämlich möglich, Radio- und Fernsehsendungen* auf beliebig vielen Kanälen störungsfrei und ohne statische Interferenzen zu senden und ohne Schwierigkeiten weltweit zu empfangen. Die Schrottechnik (Satelliten, Kabel, UKW), die heute angeboten wird, soll hier nicht breitgetreten werden, weil sie ja eh in den nächsten Jahrzehnten verschwinden wird.

Widmen wir uns lieber erfreulicheren Dingen. Alle quasseln heute vom Energieproblem - wir reden vom Wetter. Daß die Wetterpropheten bisher nicht fähig sind, das Wetter anständig vorherzusagen, ist ja inzwischen hinlänglichst bekannt. Daß diese Unfähigkeit, die ihre Ursache in geistiger Beschränktheit hat, sich noch um einige Grade steigern wird, wenn die Wetterfrösche erfahren, daß es möglich ist, das Wetter künstlich zu beeinflussen (mit Teslatechnik z. B.) und die Sowjetunion hieran mit Inbrunst und nicht ohne Erfolg arbeitet, braucht nicht ohne Ernst (hallo Ernst! Wie geht es Dir?) betont zu werden.

Nun aber doch zum Energieproblem und zum Perpetuum mobile. Für alle hier zum erstenmal in der Geschichte der Menschheit die (fast) endgültige Erklärung dafür, was ein solches Ding überhaupt ist und ob man davon schwanger werden kann. So seltsam es klingt: man kann - und zwar gehirnschwanger. Schon viele bedeutende Wissenschaftler sind diesem Schicksal verfallen und man sollte, wie bei allen Kranken, die auch hier unbedingt nötige Rücksichtnahme obwalten lassen.

Perpetuum mobile meint eigentlich nichts anderes als dauernde Bewegung, und daß so etwas, laut unseren Gehirnkranken, unmöglich ist, davon kann man sich schon überzeugen, wenn man nur aus dem Fenster schaut. Dies wollen wir jetzt aber nicht tun, sondern uns stattdessen auf eine kleine Maschine konzentrieren, die als Perpetuum mobile bezeichnet wird. Dieses Un Ding oder sollte nun ständig am Laufen sein, ohne daß man von außen Energie zuführt. Sogar der Unbedarfteste aller wird erkennen, daß dies kaum problemlos

* Für die Telefontechnik gilt dasselbe und man könnte endlich billig in der Welt herumtelefonieren.

zu bewerkstelligen sein wird und unser Pseudo mobile irgendwann doch zum Stillstand kommen würde. Wo liegt nun also der Lösung Rätsel? Ganz einfach: Man führt unserer Maschine Energie zu, die sich von selbst zuführt - und was geschieht? Nun dies: Es wird uns die große Gnade zuteil, vor der ersten Maschine, die nicht mehr aufhören will sich zu bewegen, vor Erstaunen zu erstarren. Welche Energie (?) dies nun ist, das mag des Menschen Herz ergründen und sich zu Gott zurück entsinnen. - Mehr Worte wollen wir hier gar nicht verschwenden, weil's eh sinnlos wäre. Nur noch soviel: Bald wird das Perpetuum mobile die gesamte Energieversorgung der Welt übernehmen - dank Tesla.

Nach dieser erfreulichen Nachricht wird es, sozusagen als Gegenpol, wohl erlaubt sein, über Vernichtungswaffen größter Schlagkraft ein paar Worte zu verlieren. Stichwort: Todesstrahlen. In der Sowjetunion laufen längst Forschungsprogramme, um solche Dinger herzustellen und in den USA versucht man eine verkommene Version der Tesla'schen Teilchenstrahlen, nämlich den Laser, mit Milliarden solange aufzuputzen, bis es möglich ist, einer Fliege aus zehntausend Kilometer die Kniescheibe herauszuschießen. Diese ganzen kindischen Spielchen von einigen irrgewordenen, verkalkten Opas werden jedoch zu nichts anderem führen als - eben zu nichts. Stattdessen werden die wirklichen Todesstrahlen, oder wie immer man sie bezeichnen will, wie Oma aus dem Keller emporsteigen und alle anderen Waffengattungen zu dem degradieren, was sie verdient haben - und das ist wiederum ganz einfach nichts und schon gleich das Völlige dazu.

Letztendlich kommen wir auch nicht darum herum, die künftige Raumfahrttechnik etwas zu beleuchten - und zwar mit fliegenden Untertassen. Es ist natürlich klar (genau ab jetzt nämlich), daß solche Flugobjekte, die in 30-50 Jahren die ganze Welt umschwirren und die Eroberung des Weltraums erst ermöglichen werden, ohne Teslas Erfindungen nur das sein würden, für was sie heute allgemein gehalten werden, nämlich Hirngespinnster. Aufgrund der wirklich spärlichen Informationen, die über Teslas Schaffen in den letzten 40 Jahren seines Lebens an die Öffentlichkeit gelangt sind, ist es fast unmöglich, viel mehr als wenig davon zu berichten. Es ist jedoch klar, daß Tesla an neuartigen Antriebsmöglichkeiten für Raumschiffe gearbeitet hat, und es wird behauptet, daß er das Geheimnis seiner Erfindung an einen seiner Mitarbeiter namens Arthur Mathews weitergegeben hat. Wie dem auch immer sei, fliegende Untertassen z.B. werden an anderen Orten der Erde schon längst gebaut und ihr Durchbruch wird nicht mehr lange auf sich warten lassen.

Es gäbe noch vieles zu sagen, was den Rahmen dieses Büchleins sprengen würde und so lassen wir es einstweilen bei dem Gesagten bewenden und fügen nur dieses hinzu: Tesla hat neben der Gegenwart auch gleich die Zukunft mitentwickelt und die größte industrielle Revolution aller Zeiten wird dann beginnen, wenn die unterdrückten Erfindungen Teslas endlich eingeführt werden - und das wird mit großer Allmacht bald geschehen.

ANMERKUNGEN

Verwendete Abkürzungen für Bücher:

- MIN Nikola Tesla, „My Inventions“, Electrical Experimenter, Mai, Juni, Juli, Oktober 1919; wiederveröffentlicht von Skolska Knjiga, Zagreb, Jugoslawien, 1984
- GE John J. O'Neill, Nikola Tesla - Der Gegenspieler Edisons, Rohrer Verlag, Wien-Innsbruck-Wiesbaden, 1951
- MOT Margaret Cheney, Tesla - Man Out of Time, Prentice-Hall Inc., New York, 1981
- NTW Slavko Boksan, Nikola Tesla und sein Werk, Deutscher Verlag für Jugend und Volk, Leipzig-Wien-New York, 1932
- LPA Nikola Tesla, Lectures-Patents-Articels, Nikola Tesla Museum, Belgrad, Jugoslawien, 1956
- CSN Nikola Tesla, Colorado Springs Notes 1899-1900, Nolit, Belgrad, Jugoslawien, 1978
- TS John T. Ratzlaff, Tesla Said, Tesla Book Company, Millbrae, Kalifornien, 1984

für Artikel Teslas:

- SPR „Some Personal Recollections“, Scientific American, 5. Juni 1915
- ORR „On Roentgen Rays“, Electrical Review, 11. März 1896
- HAR „On the Hurtful Actions of Lenard and Roentgen Tubes“, Electrical Review, 5. Mai 1897
- PIH „The Problem of Increasing Human Energy“, Century Magazine, Juni 1900
- TWE „Nikola Tesla's Wireless Experiment“, Electrical Review, 9. Juli 1897
- TEE „The Transmission of Electrical Energy without Wires“, Electrical World and Engineer, 5. März 1904
- MEW „A Machine to End War“, Liberty Magazine, Februar 1935

für Zeitschriften:

- EE Electrical Engineer
- ER Electrical Review
- EW Electrical World

für Vorträge:

- ACMT „A New System of Alternate Current Motors and Transformers“, „American Institute of Electrical Engineers“, 16. Mai 1888
- ACPF „Experiments with Alternate Currents of High Potentials and High Frequency“, „Institution of Electrical Engineers“, London, Februar 1892
- OLHP „On Light and other High Frequency Phenomena“, „Franklin Institute“, Philadelphia, Februar 1893
- HFET „High Frequency Oscillators for Electro-Therapeutic and other Purposes“, „American Electro-Therapeutic Association“, Buffalo, 13. September 1898

1 MIN, 9 / 2 MIN, 10, 12 / 3 MIN, 9 / 4 SPR in LPA, A-196 / 5 MIN, 18 / 6 MIN, 12 / 7 MIN, 13f / 8 MIN, 16 / vgl. 9 MIN, 10 / 10 MIN, 36f / 11 MIN, 37 / 12 SPR in LPA, A-195 / 13 SPR in LPA, A-196 / 14 SPR in LPA, A-196 / 15 MIN, 38 / 16 SPR in LPA, A-196 / 17 SPR in LPA, A-196f / 18 MIN, 41 / 19 MIN, 18 / 20 MIN, 42f / 21 SPR in LPA, A-198 / 22 SPR in LPA, A-198 / 23 MIN, 46 / 24 MIN, 47 / 25 MIN, 47f / 26 MIN, 50 / 27 MIN, 51 / 28 MIN, 51, 54 / 29 MIN, 54 / 30 MIN, 54 / 31 GE, 79 / 32 ACMT in LPA, L-1 / 33 ACMT in LPA, L-6 / 34 Patent 382.280, 12. Okt. 1887 in LPA, P-149 / 35 Patent 381.968, 12. Okt. 1887 in LPA, P-31f / 36 Patent 382.279, 30. Okt. 1887 in LPA, P-43 / 37 Patent 381.970, 23. Dez. 1887 in LPA, P-164 / 38 GE, 99f / 39 Pupin an Tesla, 19. Dez. 1891, Tesla Museum Belgrad in MOT, 50 / 40 MIN, 32 / 41 MIN, 55f / 42 Patent 462.418, 4. Febr. 1891 in LPA, P-221 / 43 MIN, 63 / 44 OLHP in LPA, L-134f / 45 Patent 568.178, 20. Juni 1896 in LPA, P-228 / 46 HFET in NTW, 139 / 47 Electrical Oscillators, EE, Juli 1919 in LPA, A-78 / 48 Nikola Tesla, Phenomena of Alternating Currents of Very High Frequency, EW, 21. Febr. 1891 in LPA, A-4 / 49 Patent 514.170, 2. Jan. 1892 in LPA, P-216 / 50 ACPF in LPA, L-80 / 51 GE, 167 / 52 HFET in LPA, L-156 / 53 HFET in LPA, L-156 / 54 HFET in LPA, L-161 / 55 HFET in LPA, L-166 / 56 ORR in LPA, A-27 / 57 CSN, 398 / 58 C.W. Roentgen, 9. März 1896 in NTW, 180 / 59 ORR in LPA, A-31 / 60 Nikola Tesla, On Roentgen Radiation, ER, 8. April 1896 in LPA, A-41 / 61 Glasser, C.W. Roentgen, Springer Verlag 1931 in NTW, 180f / 62 ORR in LPA, A-31 / 63 HAR in LPA, A-64 / 64 HAR in LPA, A-68 / 65 GE, 194 / 66 A.L. Benson, The World Today, Vol. XXI, N. 8, Febr. 1912 in MOT, 116 / 67 A.L. Benson, The World Today, Vol. XXI, N. 8, Febr. 1912 in

MOT, 116/68 GE, 198/69 MIN, 82/70 MIN, 82/71 MIN, 82/72 PIH in LPA, A-123 / 73 MIN, 85 / 74 Brief Leland Anderson an Nick Basura, 4. März 1977 in MOT 131 / 75 PIH in LPA, A-138 / 76 ACPF in LPA, L-68 / 77 OLHP in GE, 160 / 78 OLHP in LPA, L-139 / 79 GE, 161 / 80 TWE in NTW, 212 / 81 GE, 147 / 82 TWE in NTW, 214 / 83 Girardeau vor der Vereinigung der franz. Zivilingenieure, 21. Febr. 1913 in NTW, 224/84 Patent 645.576, 2. Sept. 1897 in NTW, 219f / 85 NTW, 225 / 86 TEE in LPA, A-153 / 87 MIN, 64, 66 / 88 TEE in LPA, A-156 / 89 PIH in LPA, A-150 / 90 GE, 225 / 91 PIIIH in LPA, A-149 / 92 CSN, 368 / 93 Edward S. Holden, Colorado Springs Gazette, 9. März 1901 in MOT, 150 / 94 MIN, 66f / 95 GE 246 / 96 TEE in LPA, A-158, A-161 / 97 Tesla an Morgan, 13. Juli 1913, Library of Congress in MOT, 175 / 98 Tesla an Morgan, 13. Juli 1913 in MOT, 175 / 99 NTW, 284 / 100 Don Duncan, Driftwood Days, Seattle Sunday Times, Juli 1972 in MOT, 161 / 101 Dragislav L. Petkovic, A Visit to Nikola Tesla, Politika, Belgrad, 27. April 1927 in MOT, 184 / 102 NTW, 292 / 103 GE, 264 / 104 GE, 265 / 105 GE, 268 / 106 GE, 271 / 107 MOT, 199 / 108 MOT, 199 / 109 PIH in LPA, A-149 / 110 EE, Aug. 1917 in MOT, 208 / 111 vgl. Emil Girardeau, Nikola Tesla, Radar Pioneer, Nikola Tesla-Kongress, Wien 1953 in MOT, 213 / 112 FBI Memorandum, New York Agent Foxworth an den Direktor des New Yorker FBI-Büros, 9. Jan. 1943 in MOT, 271f / 113 MOT, 274 / 114 MOT, 310 / 115 New York World Telegram, 24. Juli 1934 in GE, 289f / 116 MEW in MOT, 246 / 117 GE, 287 / 118 Nikola Tesla has Plans to Signal Mars, New York Sun, 12. Juli 1937 in MOT, 253 / 119 Confidential Communications, 16 April 1983, A. Keith Brewer Science Library, Wisconsin, USA / 120 MEW in MOT, 246 / 121 Rede vor dem Institute of Immigrant Welfare in GE, 292 / 122 ACPF in LPA, L-71 / 123 Hans A. Nieper, Revolution in Technik-Medizin-Gesellschaft, 190f / 124 Patent 1.266.175, 6. Mai 1916 in LPA, P-451 / 125 GE, 294 / 126 Man's Greatest Achievement, nicht veröffentlicht, in GE, 298f / 127 GE, 307 / 128 unveröffentlichter Artikel, ca 1920, in GE, 305 / 129 How Cosmic Forces Shape Our Destinies, New York American, 7. Febr. 1915 in LPA, A-173 / 130 The Wonder World to be Created by Electricity, Manufacturer's Record, 9. Sept. 1915 in LPA, A-182 / 131 GE, 320 / 132 GE, 316 / 133 GE, 317 / 134 GE, 218 / 135 GE, 116 / 136 GE, 123 / 137 Tesla an Katherine Johnson, 11. Mai 1894, Rare Books and Manuscripts, Butler Library, Columbia Universität in MOT, 95 / 138 Katherine Johnson an Tesla, 15. Juni 1894, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 95 / 139 Katherine Johnson an Tesla, 14. März 1895, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 97 / 140 Franklin ehester im Citizen, 22. Aug. 1897 in GE, 328f / 141 MOT, 79 / 142 Julian Hawthorne Papers, Bancroft Library. Berkeley, Universität von Kalifornien in MOT, 78 / 143 GE, 336 / 144 MIN, 17 / 145 GE, 338 / 146 PIH in LPA, A-114 / 147 GE, 341f / 148 Anonymer Artikel New York Herald, 1897 in GE, 349 und MOT, 107 / 149 GE, 352 / 150 GE, 348 / Katherine Johnson an Tesla, 3. April 1896, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 108

/ 152 Katherine Johnson an Tesla, Sommer 1896, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 108 / 153 Katherine Johnson an Tesla, 26 Dez. 1896, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 109 / 154 Katherine Johnson an Tesla, nicht datiert, Tesla Museum, Belgrad in MOT, 220 / 155 John B. Kennedy in Colliers, 1924 und GE, 352f / 156 GE, 354 / 157 GE, 362f / 158 GE, 259 / 159 GE, 200 / 160 MOT, 166 / 161 Radio Power Will Revolutionize, Modern Mechanic and Inventions, Juli 1934 in TS, 263 / 162 GE, 278 / 163 Brief Tesla an Morgan, 9. Juli 1913, Library of Congress in MOT, 191

ZEITTAFFEL

Am 10. Juli wird Nikola Tesla in Smiljan/Kroatien geboren; Eltern Milutin und Djouka Tesla, Vater orthodoxer Geistlicher
Lord Kelvins Theorie des Schwingkreises
Nikola Teslas Bruder Däne stirbt im Alter von zwölf Jahren auf nie ganz geklärte Weise
Teslas Eltern übersiedeln nach Gospic
Maxwell veröffentlicht seine mathematische Theorie der elektromagnetischen Lichtausbreitung
Besuch der Realschule (nach vier Jahren Volksschule)
Übertritt an die Höhere Realschule in Karlovac
Tesla erkrankt an Cholera, neun Monate bettlägerig
Aufenthalt im Gebirge zur Erholung von der Choleraerkrankung, Befreiung vom Militärdienst
Beginn des Studiums an der Technischen Hochschule in Graz
Teslas Vater stirbt
Selbst-Studium an der Universität Prag
Edison richtet eine Beleuchtungsanlage auf dem Dampfer „Columbia“ ein
Tesla erhält eine Anstellung bei der Telephongesellschaft in Budapest
Tesla entdeckt im Budapester Stadtpark das Drehfeld, Konzipierung des ersten Wechselstrommotors
Edison baut das erste mit Gleichstrom betriebene Elektrizitätswerk in New York
Tesla geht nach Paris, Arbeit bei der „Continental Edison Company“
Außendienstarbeiten in Straßburg, dort Bau des ersten Modells eines Wechselstrommotors (Induktionsmotors)
6. Juni: Tesla trifft in New York ein, kurze Zeit der Beschäftigung in Edisons Laboratorien

- 1885 März: Gründung der „Tesla Electric Light Company“
April: Anmeldung der ersten Patente für Bogenlampen
- 1886 Ein Jahr Arbeit als Tagelöhner
- 1887 Gründung der „Tesla Electric Company“
Oktober-November: Anmeldung verschiedener Patente für seinen „Elektromagnetischen Motor“ und der „Verteilung elektrischer Energie“
- 1888 Hertz macht Versuche mit elektromagnetischen Wellen von ca. 1 m Länge
1. Mai: Veröffentlichung seiner Drehstrom-Patente
16. Mai: Tesla hält den Vortrag: „Ein neues System von Wechselstrommotoren und Transformatoren“ vor dem „Institut der Elektroingenieure“
Juli: Abkommen mit Westinghouse, Verkauf sämtlicher Drehstrom-Patente
- 1889 Tesla arbeitet für Westinghouse in einem Werk in Pittsburg
Gegen Ende des Jahres Rückkehr nach New York
Oktober: Anmeldung des ersten Patents für eine Hochfrequenzmaschine (Frequenz ca. 10000 Hertz)
- 1890 Tesla beginnt seine Experimente mit Hochfrequenzströmen
- 1895 Erfindung der Hochfrequenzoszillatoren (Verwendung von Thomson'schen Schwingkreisen)
Entwicklung der Teslaspulen, Tesla erzeugt Spannungen bis zu 4 Millionen Volt
Umfangreiche Versuche mit Vakuumröhren (Elektronenröhren, Leuchtstoffröhren, Gasentladungsröhren, Kohleknopflampe etc.)
Bau kleinerer ferngesteuerter Geräte und drahtloser Anlagen
- 1891 20. Mai: Vortrag vor dem „Amerikanischen Institut der Elektroingenieure“ in New York über die Anwendung von Hochfrequenzströmen für künstliche Beleuchtung
- 1892 3. und 4. Februar: Vorträge in London über Hochfrequenzströme, Tesla erwähnt eine Vorform der Elektronenröhre
Teslas Mutter stirbt
- 1893 Februar: Vortrag in Philadelphia
März: Vortrag in St. Louis
Tesla stellt die Grundprinzipien der Radiotechnik vor
- 1895 13. März: Bei einem Brand wird Teslas Laboratorium völlig zerstört
Dezember: Röntgen entdeckt die X-Strahlen
- 1896 Umfangreiche Versuche mit Röntgenstrahlen; Entwicklung von Röntgengeräten; er erkennt als einer der ersten die Gefährlichkeit der Röntgenstrahlung

- 1897 Vollendung eines ferngesteuerten Bootes
Thomson entdeckt das Elektron
Juli: Erste drahtlose Übertragung über eine größere Entfernung (40 km) zwischen Teslas Labor und einem Schiff auf dem Hudson River
- 1898 Versuche mit Elektro-Mechanischen Oszillatoren
Tesla baut einen Apparat zur Nutzung der Sonnenenergie
13. September: Vortrag vor der „Amerikanischen Elektrotherapeutischen Vereinigung“
September: Tesla stellt auf der Weltausstellung im Madison Square Garden sein ferngesteuertes Boot und eine Anlage zur drahtlosen Nachrichtenübertragung vor
- 1899 Mai-Januar 1900: Tesla in Colorado Springs: Entwicklung des sogenannten „Magnifying Transmitters“
Signalübertragung über eine Entfernung von 1000 km
Tesla erzeugt Spannungen von bis zu 20 Millionen Volt
Empfang von Radiosignalen aus dem Weltall
Kleine Modellanlage zur drahtlosen Übertragung von Energie
Entwicklung eines Konverters zur Nutzung der Energie des Weltalls
- 1901 Marconi sendet mit einer Hochfrequenzanlage nach Teslas Vorbild drahtlos ein Signal von Europa nach Amerika
- 1902 Juni: Tesla übersiedelt nach Wardenclyffe auf Long Island.
Aufbau einer Radiostation und einer Anlage zur Übertragung von Energie auf drahtlosem Weg
- 1905 Aus finanziellen Gründen muß das Laboratorium in Wardenclyffe geschlossen werden, bevor Tesla seine Arbeiten beenden kann
- 1906 Erstes Modell der Teslaturbine
- 1907 Entwicklung der Elektronenröhre durch Lee de Forest
- 1909 Marconi und Braun erhalten den Nobelpreis für die Entwicklung des drahtlosen Telegraphen
- 1910 Erste Rundfunksendung in Amerika
Tesla baut eine größere Turbine mit einer Leistung von 300 PS
Mark Twain stirbt
- 1912 Tesla erklärt in einem Interview, daß er einen kleinen Vibrator gebaut habe, mit dem es möglich sei, große Gebäude oder Brücken einstürzen zu lassen
- 1916 Anmeldung verschiedener Patente (Frequenzmesser, Tachometer, Blitzableiter etc.)
- 1917 Tesla beschreibt in einem Artikel die Hauptbestandteile des Radars
Verleihung der Edisonmedaille

- 1922 Verschiedene Patente im Bereich der Mechanik von Flüssigkeiten.
Tesla muß aus finanziellen Gründen sein Laboratorium aufgeben
- 1925 Katherine Johnson stirbt
- 1931 Tesla veröffentlicht Pläne für ein geothermisches Kraftwerk
Test seines Energiekonverters in einem Pierce Arrow
- 1936 Tesla erhält von der jugoslawischen Regierung eine jährliche Rente von 7200 Dollar auf Lebenszeit
- 1937 Bei einem Unfall mit einem Taxi wird Tesla schwer verletzt
Robert Underwood Johnson stirbt
- 1943 7. Januar: Tesla stirbt im Alter von 86 Jahren im Hotel New Yorker

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographien:

Anderson, Leland L: Bibliographie, Dr. Nikola Tesla (1856-1943), The Tesla Society, Minneapolis, 1956

Ratzlaff, John T., Anderson Leland L: Dr. Tesla Bibliography, (Ragusan Press), San Carlos, California, 1979

Biographien in deutscher und englischer Sprache:

Boksan, Slavko: Nikola Tesla und sein Werk, Deutscher Verlag für Jugend und Volk, Wien, New York, Leipzig, 1932

O'Neill, John J.: Nikola Tesla. Der Gegenspieler Edisons, Rohrer Verlag, Wien, Innsbruck, Wiesbaden, 1951

O'Neill, John J.: Prodigal Genius, The Life of Nikola Tesla, Ives Washburn, New York, 1944

Storm, Margaret: Return of the Dove, Health Research, Mokelumne Hill, California, 1972

Beckhard, Arthur J.: Electrical Genius, Nikola Tesla, Julian Messner, Inc., New York, 1959

Hunt, Inez, Draper, Wanetta: Lighting in His Hand, The Life Story of Nikola Tesla, Omni Publications, Hawthorne, California, 1964

Cheney, Margaret: Tesla - Man out of Time, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New York, 1981

Bücher über Teslas Werk in deutscher und englischer Sprache:

Commerford, Martin Thomas: The Inventions, Researches and Writings of Nikola Tesla, The Electrical Engineer, New York, 1894

Commerford, Martin Thomas: Nikola Teslas Untersuchungen über Mehrphasenströme und über Wechselströme hoher Spannung und Frequenz, Verlag Wilhelm Knapp, Halle a.d.S., 1895

Doberer, Kurt: Elektrokrieg, Saturn Verlag, Wien, 1938

Nikola Tesla (1856-1943), Lectures-Patents-Articles, Nikola Tesla Museum, Belgrad, 1956

Tribute to Nikola Tesla, Presented in Articles-Letters-Documents, Nikola Tesla Museum, Belgrad, 1961

Colorado Springs Notes (1899-1900), Nikola Tesla Museum, Belgrad, 1978

Ratzlaff, John T., Jost, Fred A.: Dr. Nikola Tesla, I English/Serbocroatian Diary Comparision, II Serbocroatian Diary Commentary, III Tesla/Scherff Colorado Springs Correspondence, Tesla Book Company

Ratzlaff, John T.: Dr. Nikola Tesla, Complete Patents, Tesla Book Company

Ratzlaff, John T.: Dr. Nikola Tesla, Selected Patent Wrappers, Tesla Book Company

Ratzlaff, John T.: Tesla Said, Tesla Book Company, 1984

Bearden, T.E.: Toward a new Electromagnetics, Tesla Book Company, 1983

Bearden, T.E.: Solutions to Teslas Secrets and the Soviel Tesla Weapons, Tesla Book Company, 1981

Yost, Charles A.: The Tesla Experiment, Tesla Book Company, 1983

Mathews, Arthur H.: The Wall of Light, Nikola Tesla Company

Schaffranke, Rolf: A Rational Approach to Gravity Control, Rho Sigma, 1977

Deyo Stan: The Cosmic Conspiracy, West Australian Texas Trading, Australien, 1978

Nieper, Hans A.: Revolution in Medizin, Technik, Gesellschaft, Illmer Verlag, Hannover, 1982

NAMENSREGISTER

Adams, Edward Dean	40, 68
Ahlers, Derek	99
Alexanderson, E. F. W.	86
Alle, Dr.	16
Anderson, Leland	64
Arago, Francois	39
Arco, Graf von	86
Astor, Jacob	70
Batchelor, Charles	25, 28
Baumgartner, Walter	90
Bearden, Thomas	95
Berend, B. A.	124
Bernhardt, Sarah	117
Bläthy, Otto T.	33
Boksan, Slavko	69, 86
Bradley, Charles S.	39
Bragg, William H.	124
Branly, Edouard	85
Braun, Karl F.	86, 122
Brown, A. K.	30, 36
Crawford (Crawford & Simpson)	70
Commerford, Martin Thomas	112
Cunaeus, Peter	43
Czito, Julius C.	87, 123

Kleist, E. G. von
Kolumbus, Christoph
Kosanovic, Sava

Lane-Fox, St. George
Laue, Max von
Laurence, William L.
Lodge, Sir Oliver

Bildnachweis:

Aus Patenten: 51, 89 unten, 100 oben

Aus: T. Henry Moray, Sea of Energy: 99

Österreichische Nationalbibliothek Wien: 144

Aus: New Art of Projecting Concentrated Nondispersive Energy through Natural Media: 96

Franz Ferzak: 10 unten, 12 oben, 17 oben und unten, 21 oben und unten, 25, 28 rechts, 31, 32, 34 unten, 41 oben und unten, 89 oben, 93 oben, 111 oben

Aus: Gedenkbuch zum 80. Geburtstag: 34 oben, 93 unten

Westinghouse Corp.: 37

Private Collections FFW: 6, 10, 19, 27, 28, 45, 46, 50, 52, 56, 63, 65, 81, 82 oben und unten, 83, 100 unten, 109 oben und unten, 111 unten, 114, 118, 123, 125

Aus: Margaret Cheney, Tesla, Man out of Time: 40, 103, 110

Aus: The World Today: 60

Aus: Colorado Springs Notes: 71, 72, 73, 74 oben und unten, 75 oben und unten, 77, 78 oben und unten

Aus: My Inventions: 12 unten, 88

Aus: Everyday Science & Mechanics: 101

Titelbild und Rückumschlag: Private Collections FFW

Titelbild: Tesla mit Vakuumlampe, die ohne Anschluß leuchtet

Rückumschlag: Krieg der Zukunft, von einem Zeichner dargestellt

Karl Freiherr von Reichenbach



der größte, rechtschaffenste und anständigste Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts und der drittgrößte seit dem Untergang von Atlantis Entdecker des Paraffins, des Kreosots, der künstlichen Farbstoffe und des Benzins und zuoberst selbstverständlich Entdecker des Odors, welches die von allen gefürchtete Lebenskraft ist.



Damit Sie gleich wissen, was Sie erwartet, sagen wir Ihnen hier kurz, was alles drinsteht in diesem Buch, und zwar beginnen wir von hinten, wenn's recht ist. Also: Jetzt geht's aber los.

Sie - bisher völlig Ahnungslose(r) - werden erfahren, daß der Mond, den man ja öfters am Himmel erblicken kann, eine Atmosphäre besitzt und man dort genauso umeinanderhatschen kann wie auf der Erde, weil die Anziehungskraft dieselbe ist. Die Erde ist hohl, hat riesige Öffnungen an den Polen und keinen flüssigen Kern, wie von bestimmten Deppen bisher behauptet wurde. In der Erdschale, die ca. 1300 km dick ist, leben auch Menschen, und zwar in unterirdischen Höhlen.

Sehen wir nun ins All und was erblicken wir dort. Schrumpfköpfe? Sterne, Planeten und Monde, hauptsächlich. Klaro - was sonst. Aber - die Sterne z. B. sind nicht tausende von Lichtjahren entfernt, sondern wesentlich näher als es die Dummtrottel von Astronomen behaupten; außerdem finden in Sternen, die ebenfalls hohl sind, natürlich keine Kernverschmelzungsprozesse oder sonstiger Scheißdreck statt. Lesen Sie bitte selbst, was wirklich in Sternen und auch in unserer Sonne vorschgeht!

Auf dem Mond, der Venus und dem Mars gibt es Leben und unsere Astronomen sind Superarschlöcher!

Nun zu Ufos. Jeder Deppenhaufen weiß selbstvertretend, daß es Ufos gibt. Seht nur hin, was sie wieder alles machen, ungläublich!

Der Mond hat Löcher auf seiner Oberfläche (manche haben ein einziges großes Loch im Kopf). Wir wissen zwar nicht, woher kommt, die Mondkrater sind auf jeden Fall die Über-

bleibsel eines interplanetarischen Krieges, in dem nebenher gesagt ein ganzer Planet in die Luft gejagt wurde.

Die Lichtgeschwindigkeit ist veränderlich, nicht konstant wie kleine Wissenschaftshintern behaupten.

Werwölfe, Schneemenschen, Dämonen, Feen und ähnliche grauslige und schöne Kreaturen gibt es in Wirklichkeit und sind keine Erfindungen wie Leute behaupten, denen kürzlich erst das Hirn herausgesprungen ist.

Zeitreisen und Zeitmaschinen kann es nicht geben, was jeder erkennen wird, der nur gründlich darüber nachdenkt. Geben tut es aber schon Gedankenlesegeräte, die eine Organisation namens CIA, die ihr Tun und Handeln ganz in den Dienst der Menschheit gestellt hat, schon mit großem Erfolg anwendet.

Atome sind völlig anders aufgebaut, als unsere verrückten und verblödeten Atomphysiker meinen.

Von Radioaktivität haben diese Hohlköpfe in Wirklichkeit absolut keine Ahnung. Alles was sie darüber schreiben ist vollkommener Unsinn.

Die Halbwertszeit kann beliebig verändert werden und ist überhaupt nicht konstant.

Bei Atomexplosionen wird Masse nicht in Energie verwandelt und schon gar keine Atome gespalten.

Es gibt total einfache Mittel, um Leute, die tödliche Dosen von Radioaktivität aufgenommen haben, zu heilen.

Radioaktive Abfälle lassen sich auch äußerst einfach beseitigen.

Die chemischen Elemente lassen sich untereinander umwandeln, und man kann z. B. Gold auch künstlich herstellen.

Jetzt ist es endgültig sicher: Der Mensch stammt nicht vom Affen ab, sondern nur unsere Wissenschaftler.

Die Welt ist selbstverständlich nicht durch einen Urknall entstanden, weil das natürlich ein unendlicher Superschwachsinn ist, sondern sie ist klarerweise von sehr intelligenten Wesen geschaffen worden.

Was gibt's sonst noch? Schon noch was.

Z. B. für was ein Orgasmus gut ist, also welche Funktion er hat. Dann wie Krebs wirklich entsteht und nicht wie ein Schwein dem anderen erzählt wie er entstehen soll. Dann welche Rolle die Sexualunterdrückung für den Faschismus gespielt hat. Dann die emotionelle Pest, die jeder leicht erkennen verstehen kann, der ein bißel Hirn und Lebenserfahrung hat und keine blöde Sau ist. Auch was das Hakenkreuz eigentlich darstellt. Man möchte es nicht gern glauben glauben gern oh gern wie gern so gern so gern fast lieben noch lieber am liebsten lieb lieb lieb lieb.

Was gibt's noch was gibt's noch. Ach die Liebe. Sehr interessant. Schön schön.

Auch über Gott, den Teufel.

Zum Schluß, pardon, zum Anfang etwas lustigere Dinge von dem E. Henscheid und dem E. Poe.

Karl Freiherr von Reichenbach

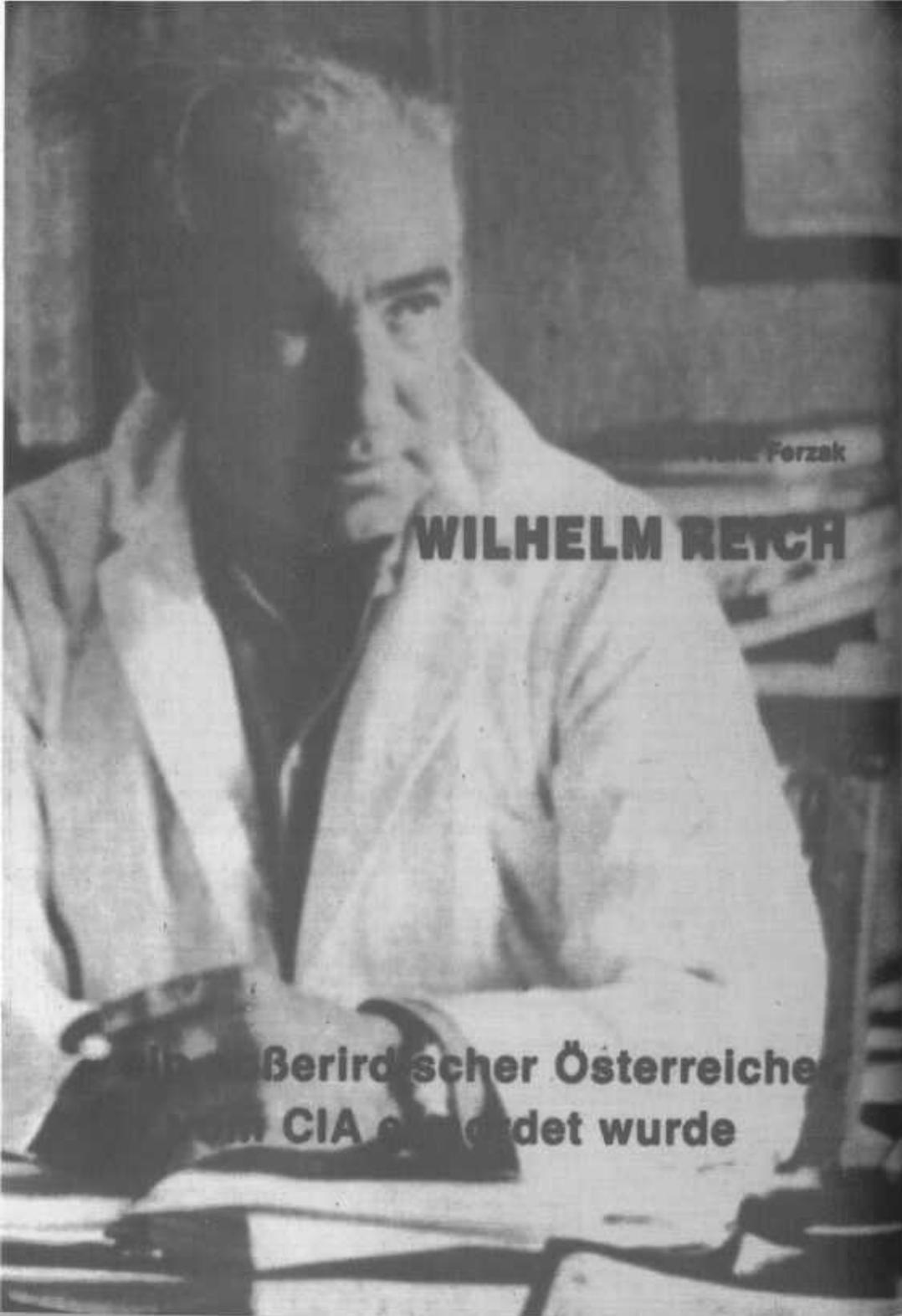
(1788-1869)

der größte, rechtschaffenste und anständigste Wissenschaftler des 19. Jahrhunderts und der drittgrößte seit dem Untergang von Atlantis

Entdecker des Paraffins
des Kreosots
des Benzins
der künstlichen Farbstoffe
des ultravioletten Lichts

und in der Hauptsache natürlich

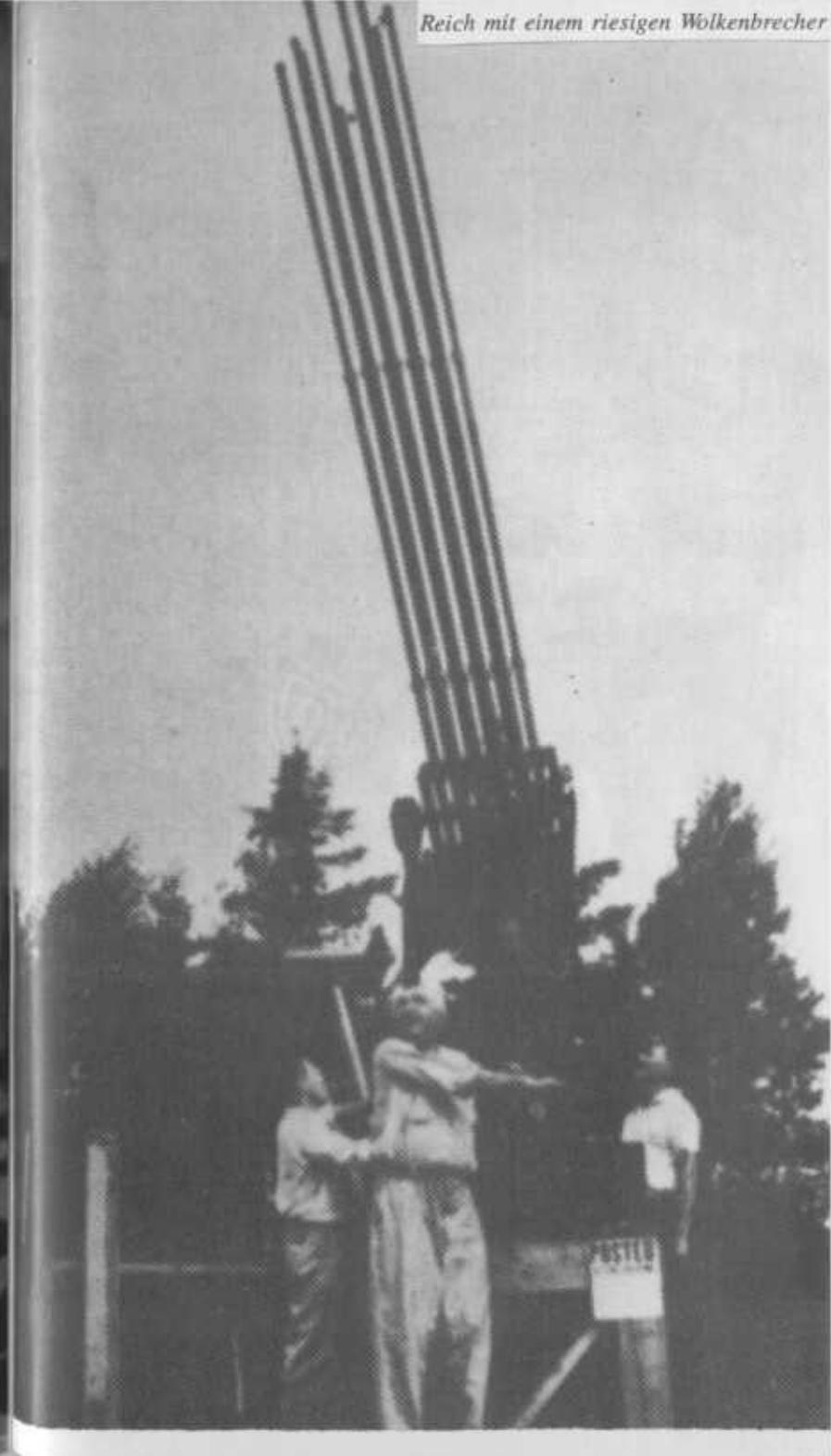
Entdecker des O d s,
welches die Lebenskraft selber ist und deshalb freundlicherweise von allen über ein Haus geworfen wird



von Walter Forzak

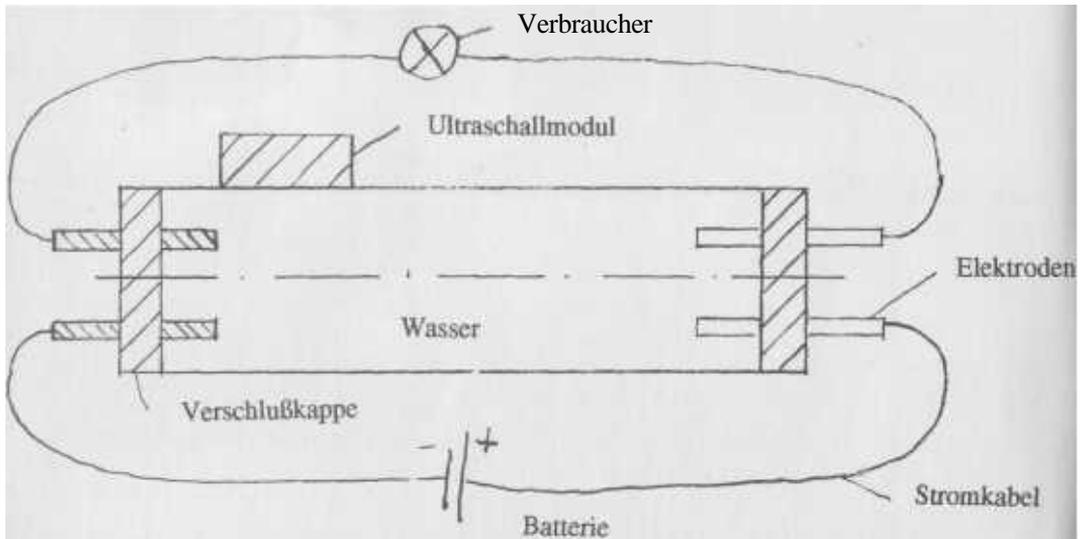
WILHELM REICH

ein überirdischer Österreicher
von CIA enttarnt wurde



Anleitung zum Bau eines perpetuum mobiles

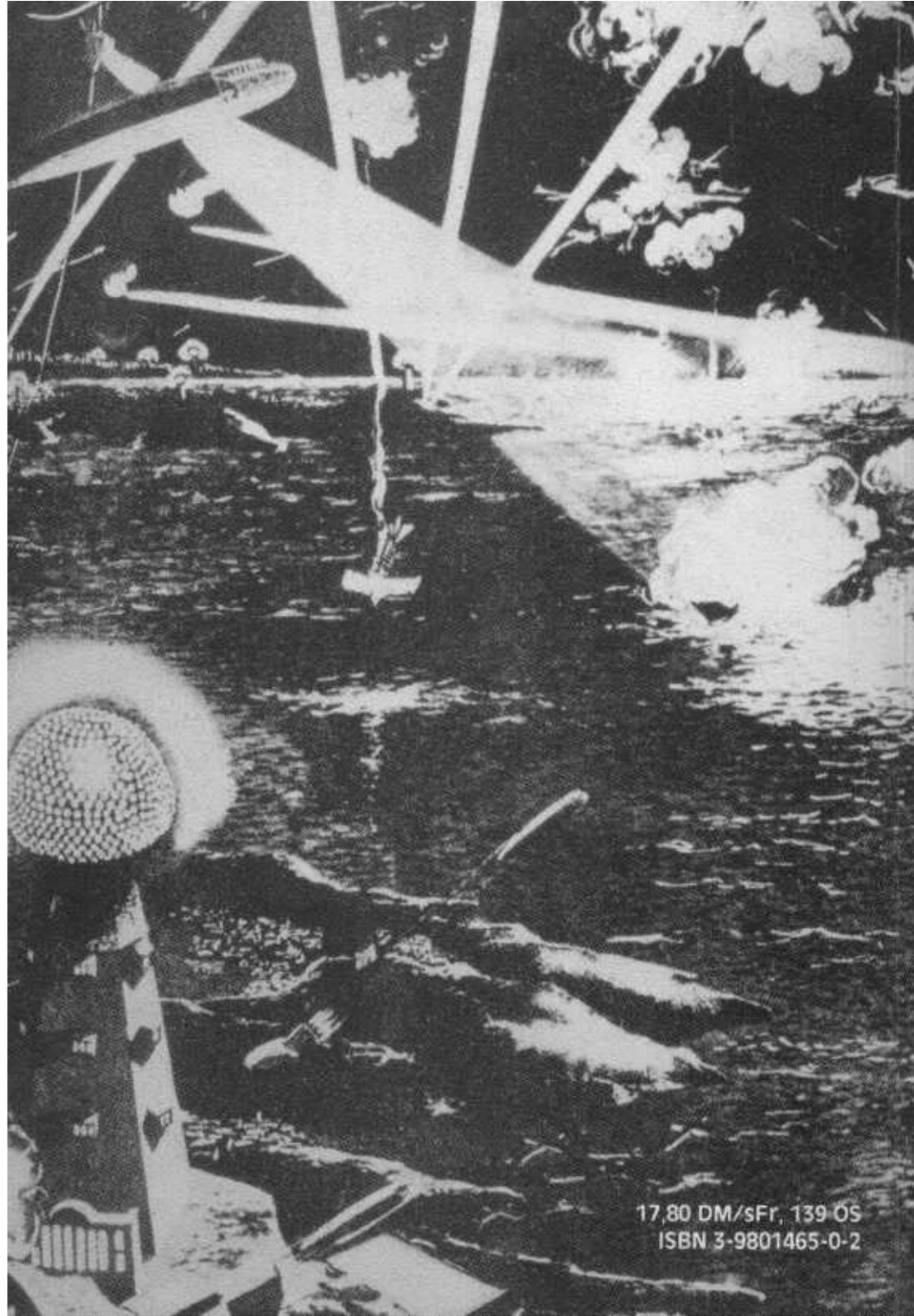
Wir geben hier die trockene Beschreibung eines perpetuum mobiles wieder. Im eigentlichen physikalisch-technischen Sinn handelt es sich um einen Stromerzeuger. Er besteht aus folgenden Bauteilen: Einem Plastikrohr (ca. 15 cm lang, ca. 4 cm Durchmesser), das mit destilliertem Wasser gefüllt wird. Die Abdichtung erfolgt durch irgendwelche Verschlusskappen (zwei Stück selbstvertretend) die jeweils mit zwei Elektroden versehen sind. Zwei gegenüberliegende Elektroden werden jeweils mit Stromkabeln verbunden. Eines dient zur Stromzufuhr, das andere zur Stromabnahme. Die Stromzufuhr erfolgt durch x-beliebige Abnehmer. Jetzt wird sich natürlich jeder fragen, wo der Strom herkommen soll, den man abnehmen kann. Er kommt nicht aus der Steckdose, soviel sei hier schon verraten. Der Trick bei der Sache ist, das man auf das Wasserrohr zum Schluß noch ein Ultraschallmodul (Transducer auf Englisch) aufsetzen muß. Die Frequenz dieses Gerätes sollte ca. 250.000 Hertz betragen. Bei



niedrigen Frequenzen ist die Energieausbeute geringer. Falls kein solches Ultraschallmodul zur Hand sein sollte, was leicht sein kann, weil kaufen kann man ein solches Ding in einem Elektrogeschäft nicht, kann man es vielleicht auch mit einem Ultraschallgerät versuchen, wie es z. B. zur Insektenabwehr eingesetzt wird und z. B. von einem bekannten Versand namens

Eurotops vertrieben wird. Solche Geräte besitzen allerdings nur eine Frequenz von 20000 Hertz oder so, was natürlich zu niedrig ist, aber vielleicht läßt sich dies dadurch ausgleichen, dem man das Wasserrohr mit mindestens 40-50 Schichten von abwechselnd Alufolie und Papier umwickelt. Die Alufolie muß innen sein und das Papier außen. Daß es auf diese Weise funktioniert, kann natürlich nicht garantiert werden. - Was bewirkt nun das Ultraschallmodul?

löst die weichen Elektronen des Wasser auf, wodurch harte Elektronen frei werden, die durch die angelegte Spannung eben einen Strom bilden, der leicht abgenommen werden kann - Erfinder dieses Gerätes ist natürlich Joseph H. Cater, daß größte Genie, das es auf dieser Erde je gegeben hat.



17,80 DM/sFr, 139 OS
ISBN 3-9801465-0-2