



Sendung vom 10.10.2004 ZDF – Der Stromkrieg
Text und Bild Copyright ZDF Mainz

Schlüsselfigur Nikola Tesla

Zwischen Gleich- und Wechselstrom

Im Juni 1884 betritt ein junger Serbe amerikanischen Boden. Er wird im Stromkrieg bald eine entscheidende Rolle spielen. In der Tasche hat er vier Cents, ein paar selbst geschriebene Gedichte und einen Empfehlungsbrief an Thomas Edison. Sein Name ist Nikola Tesla.

In Paris hatte Tesla in einer Edison Firma als Telegrafist gearbeitet. Nebenbei hatte er weit reichende Wechselstrom-Ideen entwickelt, aber keiner zeigte dort Interesse. Jetzt ist er nach Amerika gekommen. Ganz bestimmt würde Edison, der größte Erfinder des Jahrhunderts, seine Fähigkeiten erkennen. Tatsächlich stellt Edison den jungen Mann ein. Doch schon bald soll sich zeigen, wie verschieden die beiden sind.

Effektiver und preiswerter

Edison beauftragt Tesla seine Gleichstrom-Dynamos zu verbessern. Sie sollen effektiver und preiswerter werden. 50.000 Dollar Prämie verspricht Edison, wenn dies Tesla gelingt. Tag und Nacht verbringt der junge Forscher in der Werkstatt. Nach einem Jahr ist es soweit. Tesla stellt 24 stark verbesserte Dynamos fertig.

"Sie haben wohl den amerikanischen Humor nicht verstanden", schimpft Edison als Tesla die versprochene Prämie einfordert und bietet stattdessen 10 Dollar Gehaltserhöhung pro Woche. Es kommt zum offenen Streit. Nicola Tesla ist ein Mann von Ehre, selbstbewusst und konsequent. Empört gibt er die Arbeit bei Edison auf. Der große Erfinder lässt Tesla ziehen ohne seine wegweisenden Ideen erkannt zu haben. Es soll sich rächen. Denn Nikola Tesla wird zur Schlüsselfigur im Wettlauf um den Bau der größten Kraftwerksanlage der damaligen Welt.

Auf einen Schlag berühmt

Am 16. Mai 1888 hält Nikola Tesla einen Vortrag, der ihn auf einen Schlag weltberühmt macht. Vor einem fachkundigen Publikum von Elektroingenieuren präsentiert er die ausgereifte Konstruktion seines Wechselstrommotors. Der Motor arbeitet ohne mechanische Reibung, wird stattdessen von Magnetfeldern in Bewegung gesetzt, ist verschleißfrei und wartungsarm.

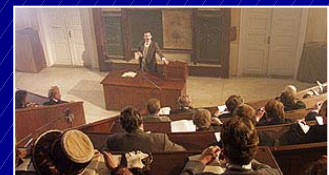
Käufer des Tesla-Motor-Patents: George Westinghouse

Auch George Westinghouse ist an diesem Tag anwesend, hört aufmerksam zu und ist begeistert. Dieser Motor ist genau das, was seinem Stromsystem bislang fehlt. Denn er will nicht nur Häuser beleuchten, sondern mit Strom ganze Industrieanlagen betreiben. Er macht Tesla ein großzügiges Angebot. 60.000 Dollar für das Patent und dazu noch 2,5 Dollar für jede Pferdestärke eines Tesla-Motors, der seine Fabrik verlässt. Tesla nimmt unverzüglich seine Arbeit bei Westinghouse in Pittsburgh auf und beginnt mit der Konstruktion seines Motors. Sein System ist dem alten Gleichstrom in jeder Hinsicht überlegen. Wie konnte Edison das nur übersehen?

Angebot zur Versöhnung

Der öffentliche Streit mit Edison nimmt kein Ende, da macht Westinghouse ein Angebot zur Versöhnung. Er schlägt die Fusion der beiden Elektro-Firmen vor. Anstatt durch erbitterte Konkurrenz Kräfte zu vergeuden, sollten sie gemeinsam ein perfektes System entwickeln. Doch Thomas Edison antwortet nicht. Er hat inzwischen ein neues Labor in West Orange, N.J. bezogen und leitet nun das größte industrielle Forschungslabor der Welt.

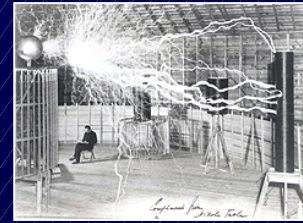
Anstatt das Monopol für elektrischen Strom zu gewinnen, wie er es sich kühn erträumt hatte, muss er jetzt seinen Marktanteil verteidigen. Gegen einen starken Gegner und gegen eine bessere Technik. Seine Ingenieure legen ihm nahe, endlich auch auf Wechselstrom umzustellen. Doch Edison will nichts davon hören. Er hat zuviel investiert. Zuviel Geld, zuviel Arbeit, zuviel Stolz. Schließlich ist er der große Edison, der Erfinder des Jahrhunderts.





Ein fast vergessenes Genie

Nikola Tesla revolutioniert die Elektrotechnik



Bedeutende Erfinder wie Thomas Edison und Guglielmo Marconi ernteten viele Lorbeeren, die eigentlich Nikola Tesla zugestanden hätten. Doch der Idealist Tesla verstand es nicht, sich und seine Erfindungen so publik zu machen und zu verkaufen, dass sie für immer untrennbar mit seinem Namen verbunden sein würden. Im Gegenteil - seit Beginn des 20. Jahrhunderts geriet er mehr und mehr in Vergessenheit.

Schon als Kind ist der kleine Nikola seltsam. Einmal gelesene Bücher kann er hinterher wörtlich rezitieren, zum Mittag rechnet er mal eben den Kubikinhalt von Schüsseln und Tassen aus und erfindet später Maschinen vor seinem geistigen Auge.

»Meine Methode ist anders, ich mache mich nicht gleich an die Arbeit. Wenn ich einen Einfall habe, beginne ich sofort, ihn in meiner Vorstellung zu entwickeln. Ich verändere die Konstruktion, nehme Verbesserungen vor und betreibe das Gerät im Kopf.«

Nikola Tesla Kindheit und Jugend

Tesla wird am 10. Juli 1856 in dem kleinen Dorf Smiljan in Kroatien geboren. Bereits in jungen Jahren vollbringt er erstaunliche Leistungen. Um seine Eltern über den Tod des älteren Bruders Daniel hinweg zu trösten, stellt er seine Brillanz ständig neu unter Beweis. In der Schule fühlt er sich vollkommen unterfordert. Sein größtes Interesse gilt dem gut ausgestatteten Physikkabinett. Er beginnt damit, eigene Turbinen zu bauen, die erhebliche Verbesserungen gegenüber den herkömmlichen aufweisen. In dieser Zeit entdeckt er seine überdurchschnittliche Fähigkeit zu visualisieren.

Aber Tesla ist nicht nur im Bereich der Naturwissenschaften genial. Sprachen und Literatur interessieren ihn gleichermaßen. Neben Englisch, Französisch, Deutsch und Italienisch, spricht er mehrere slawische Sprachen. Am Ende seines Lebens soll er zehn Sprachen beherrscht haben. Obwohl Nikola Tesla serbischer Priester werden sollte, setzt er sich gegen seinen Vater durch und geht nach Abschluss seiner Schulzeit nach Graz, um dort Maschinenbau zu studieren.

Nikola Tesla arbeitete erst für Edison, später für Westinghouse

Studium in Graz

Mit einem Stipendium beginnt Tesla 1875 sein Studium. Er besucht die Vorlesungen des berühmten Professor Pöschl, der mit seinen Studenten Versuche an der neuesten Erfindung der Zeit, der Gramme-Maschine, macht. Tesla will die Maschine, die durch starke Funkenströme große Energieverluste mit sich bringt, verbessern und mit Wechselstrom statt mit Gleichstrom betreiben. Seine Überlegungen bilden die Grundlage für eine seiner großen Erfindungen wenige Jahre später: den Wechselstrom-Generator.

Emigration nach Amerika

Seine erste Arbeitsstelle tritt Tesla in Budapest bei einer Telefongesellschaft 1881 an. Während eines Spaziergangs im Budapester Stadtpark hat er einen Geistesblitz, der die Welt der Technik revolutionieren sollte. Es ist das Konzept des Wechselstrom-Motors, auch Induktionsmotor genannt, durch den die Übertragung von Strom über hunderte von Kilometern möglich wird.

Am 16. Mai 1888 präsentiert Nikola Tesla einem fachkundigen Publikum von Elektroingenieuren die ausgereifte Konstruktion seines Wechselstrom-Generators. Der Motor arbeitet ohne mechanische Reibung wird stattdessen von Magnetfeldern in Bewegung gesetzt - ist verschleißfrei und Wartungsarm.

Auf Empfehlung der Edison Niederlassung in Paris geht Tesla 1884 nach Amerika um dort direkt mit Edison zusammen zu arbeiten. Außerdem hofft er im Land der unbegrenzten Möglichkeiten eher Geldgeber für seine Forschungen zu finden. Die beiden Physiker sind gegensätzliche Charaktere in Temperament und Arbeitsweise. Hinzu kommt, dass Edison ein Anhänger des Gleichstroms, Tesla einer des Wechselstroms ist. Im Gegensatz zu Edison lässt Tesla viele Erfindungen nicht patentieren. Sein Anliegen ist es, sie für die Menschheit zugänglich zu machen. Der Bruch zwischen den beiden war vorhersehbar und so kündigt Tesla das Arbeitsverhältnis nur ein Jahr später.

Wechselstrom auf dem Siegeszug

Im April 1887 gründet der Erfinder die "Tesla Electric Light Company" in New York. Er arbeitet wie gewohnt Tag und Nacht und meldet zwischen 1887 und 1891 40 Patente an. Er beginnt, Vorlesungen zu halten, die wegen ihrer Klarheit und Verständlichkeit berühmt werden. Zunehmend rückt Tesla in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Welt. Auch George Westinghouse, ein Wirtschaftsmagnat, wird auf ihn aufmerksam. Mit einem guten Gespür für neue Technologien interessiert er sich für ein System, welches Strom über weite Distanzen und ohne große Verluste übertragen soll.

Das Problem allerdings ist, dass bereits große Industriezweige mit Gleichstrom versorgt werden oder im Bau sind. Außerdem leistet die Edison Company und die Thompson-Huston-Company enormen Widerstand gegen den Wechselstrom. Ganze Kampagnen werden gegen Tesla gestartet, doch der Siegeszug des Wechselstroms ist nicht aufzuhalten.

Weltweiter Funkverkehr

Inzwischen ist Nikola Tesla durch den Verkauf von Lizenzen wohlhabend und angesehen geworden. Er erhält im Jahre 1891 die amerikanische Staatsbürgerschaft. 1900 schreibt der vorausschauende Wissenschaftler einen seiner wichtigsten Artikel über das Problem der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Demnach müsse die Forschung an den erneuerbaren Energien intensiviert werden, um die Ausbeutung der Erde mit ihren katastrophalen Folgen zu stoppen.

1898 geht Tesla nach Colorado Springs, um mit Radiowellen zu experimentieren. Der Bankier J. Pierpont Morgan beteiligt sich an der Finanzierung für die Forschung, stellt diese jedoch wieder ein, als Guglielmo Marconi der Weltpresse offenbart, Morsezeichen über den Atlantik gefunkt zu haben. In der Folge gerät Tesla in finanzielle Schwierigkeiten und bis 1936 nahezu in Vergessenheit.

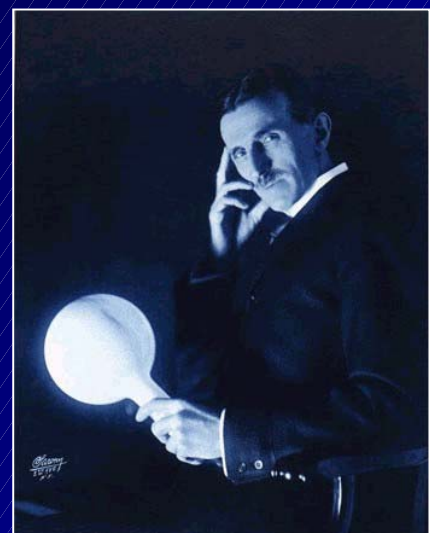
Entdeckungen und Erfindungen

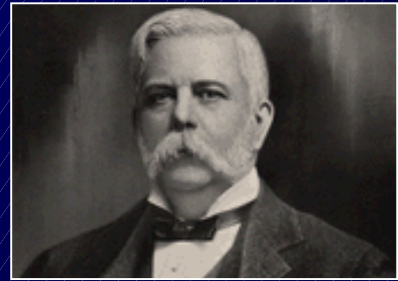
Tesla-Transformator, Tesla-Spule, Tesla-Generator, Tesla-Turbine, Bogenlampe, Radiowellen, Radio u.v.m. Bis zu seinem Tod hatte Tesla rund 700 Patente angemeldet. Benannt nach ihm ist das Tesla, die physikalische Einheit der magnetischen Flussdichte.

Teslas Erbe

Nikola Tesla, der fast sein ganzes Leben seit der Einwanderung nach Amerika in Hotelsuiten und seinen Labors verbringt, bleibt Junggeselle. Er stirbt im Januar 1943 in einem Hotelzimmer in New York. Wie sich später herausstellte, brachte sein Talent zu visualisieren einen großen Nachteil mit sich: Erfindungen, deren Prototypen nicht finanzierbar waren, blieben in seinem Kopf.

Vermutlich gingen so wertvolle Ideen für die Nachwelt verloren. Die Dinge, mit denen der große Erfinder sich in seinen letzten Jahren beschäftigte, stellen seine Kollegen noch heute vor unlösbare Rätsel. Nikola Tesla war der Welt immer einige Schritte zuviel voraus.





Eine Vision wird Wirklichkeit Sieg für Westinghouses Wechselstrom

Während der Diskussionen um den Einsatz des elektrischen Stuhls reist Thomas Alva Edison von einer Weltausstellung zur nächsten und feiert gigantische Triumphe. Überall in Europa spricht man nur von Edison und der Magie des elektrischen Lichts. In Paris lässt er die Champs des Mars im Lichterglanz erstrahlen. Doch am Ende wird sich Westinghouses Wechselstromsystem durchsetzen.

In Amerika wartet ein noch größeres Projekt. 400 Jahre Kolumbus, die Entdeckung der neuen Welt, soll 1893 auf der Weltausstellung in Chicago mit einem noch nie da gewesen Lichtermeer gefeiert werden.

Zuschlag für Westinghouse

Edison entwickelt eine Maschine, um Glühlampen fast automatisch zu produzieren. Denn für die Ausstellung in Chicago werden Tausende gebraucht. Edison beteiligt sich an der Ausschreibung und sieht sich selbstverständlich schon als Sieger. Da unterbietet George Westinghouse Edison um eine halbe Million Dollar und erhält den Zuschlag. Doch er hat die Rechnung ohne die Banken gemacht. Inzwischen schuldet er Nikola Tesla zwölf Millionen Dollar, alles Tantiemen aus dem bestehenden Lizenzvertrag.

Westinghouse ist bankrott, wenn Nikola Tesla auf der Erfüllung des Vertrages besteht. Mit schlechtem Gewissen erklärt er ihm die Situation. Er braucht dringend zusätzliches Kapital, wenn sein System Chicago erleuchten soll. Tesla sind seine Ideale wichtiger als Geld. Und hat George Westinghouse nicht immer an ihn und sein Genie geglaubt? Jetzt ist der Moment des Dankes gekommen. Nikola Tesla zerreißt den Vertrag. **„Ehre mehr als Mammon: Tesla verzichtet auf zwölf Millionen Dollar“**

Nur wenige Monate bleiben den beiden zur technischen Vorbereitung für die Kolumbus-Feier.

Wunder der Elektrizität

Aber Edison gibt sich nicht geschlagen. Er verbietet die Benutzung seiner Glühlampen. Innerhalb von 20 Wochen muss Westinghouse einen eigenen Leuchtkörper entwickeln, eine Fabrikation auf die Beine stellen und 250.000 Stück produzieren. Bis zum letzten Tag schufteten Westinghouses Leute, dann ist es soweit. Tausende von Besuchern drängeln sich bei der Eröffnung. Fast 30 Millionen Menschen kommen zur Ausstellung nach Chicago, um das gigantische Lichtermeer von Westinghouse und Tesla zu sehen - sie wollen das Wunder der Elektrizität zu erleben.

Ein triumphaler Sieg für das Wechselstromsystem

Westinghouse scheint endgültig der Durchbruch gelungen zu sein. Auch die Niagara-Kommission, die den Preis zur Nutzbarmachung der Wasserfälle ausgeschrieben hat, ist tief beeindruckt und überzeugt: Nur Wechselstrom kann die Kraft der Fälle wirklich nutzen. Westinghouse erhält den Auftrag, ein Kraftwerk zu entwickeln.

Sensation aus Deutschland

Schon zwei Jahre zuvor hatten Tesla und Westinghouse von einem bahnbrechenden Projekt erfahren. Im fernen Europa unternahm 1891 ein junger Deutscher namens Oskar von Miller einen aufsehen erregenden Versuch. Er generierte Strom angetrieben von der Wasserkraft des kleinen Flusses Neckar. Transformierte ihn von 55 auf 15.000 Volt und schickte ihn auf die Reise. 175 Kilometer weit hat er die erste Überlandleitung nach Frankfurt am Main gebaut. Eine Sensation, deren Wellen über den Atlantik schlagen. Das Experiment aus Deutschland hat bewiesen: Wechselstrom kann über große Strecken transportiert werden. Westinghouse Electric macht sich die Erfahrungen des deutschen Forschers zu nutze, um das Niagara-Kraftwerk zu entwerfen, und Nikola Tesla entwickelt die mächtigsten Generatoren und Turbinen, die die Welt bisher gesehen hat.

Durchbruch in der Technik-Geschichte

Im Jahr 1895 ist es soweit: Das Kraftwerk am Niagara wird eröffnet. Es ist ein Durchbruch in der Geschichte der Technik, von dem Generationen träumten. Nikola Tesla und George Westinghouse haben die Vision Wirklichkeit werden lassen. Die Kraft der Niagara-Fälle für das Land zu nutzen, bedeutet endgültig den Sieg im Stromkrieg.

Das Wasser rauscht in 50 Meter tiefe Schächte. Dort treiben zehn Turbinen mit einer Kraft von insgesamt 50.000 Pferdestärken jeweils einen großen Wechselstromdynamo an. Vom Kraftwerk wird der Strom auf die zehnfache Spannung - 22.000 Volt - gebracht und ins 36 Kilometer entfernte Buffalo transportiert. Dort treibt er - wieder auf eine niedrigere Voltzahl transformiert - Maschinen an, beleuchtet Straßen und Geschäfte.

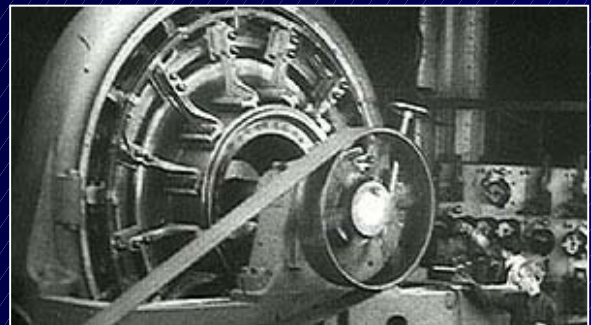
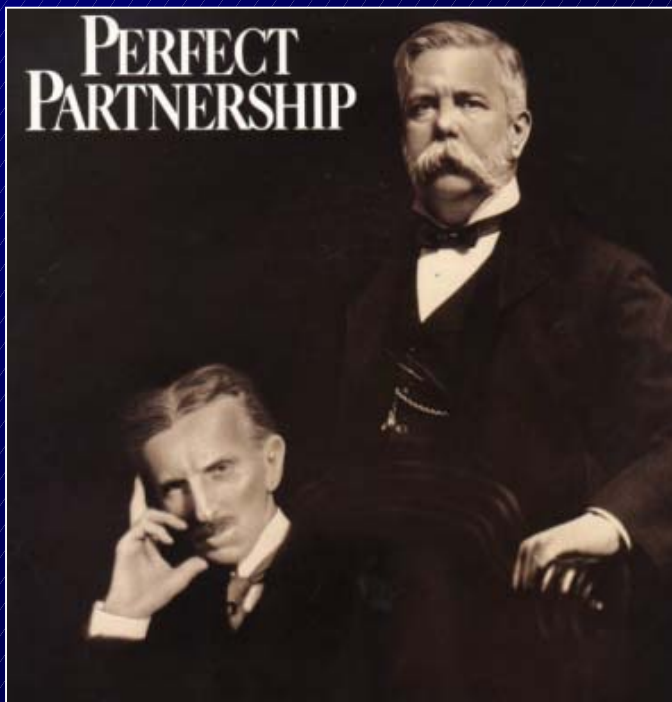
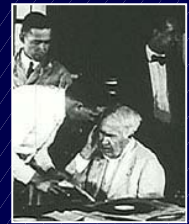
Neue fantastische Experimente

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entfacht Nikola Tesla ungeheure Energien mit seiner Tesla-Spule. Nach dem Niagarakraftwerk hatte er sich neuen fantastischen Experimenten gewidmet. In der Nähe von New York beginnt er ein neues revolutionäres Projekt: Von einem hohen Turm will er Strom zum Antrieb von Schiffen und Maschinen drahtlos verschicken. Doch seine letzte große Vision verwirklicht er nicht.

Der Sieg im Stromkrieg hat die Firma Westinghouse endgültig zum Weltkonzern gemacht. 50.000 Menschen arbeiten nun für ihn. Die Expansion verschlingt gigantische Summen. Doch hinter Westinghouse stehen keine großen Finanziere. Als im Oktober 1907 die amerikanischen Finanzmärkte zusammenbrechen, kündigen ihm die Banken die Kredite. George Westinghouse steht vor 70 Millionen Dollar Schulden. Schließlich muss er die Kontrolle über seine Firma abgeben. Sein Lebenswerk bricht zusammen. Westinghouse hat es versäumt, sich rechtzeitig nach starken Verbündeten umzusehen.

Berühmtester Erfinder der Welt

Thomas Edison aber geht als berühmtester Erfinder der Welt - mit 1093 Patenten in die Geschichte ein. Der Phonograph, die Filmkamera, die Schallplatte, die Glühbirne - Für immer wird sein Name mit diesen Erfindungen verbunden sein. Seinem Sohn gegenüber gab er schließlich zu: "Ich glaube der größte Fehler meines Lebens war, dass ich nicht auf Wechselstrom umgestellt habe." Als Thomas Alva Edison am 18. Oktober 1931 starb, wurden alle Glühbirnen Amerikas für eine Minute gedimmt.



Quelle:

1. <http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/24/0,1872,2200792,00.html>
2. <http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/6/0,1872,2182790,00.html>
3. <http://www.zdf.de/ZDFde/inhalt/26/0,1872,2200794,00.html>