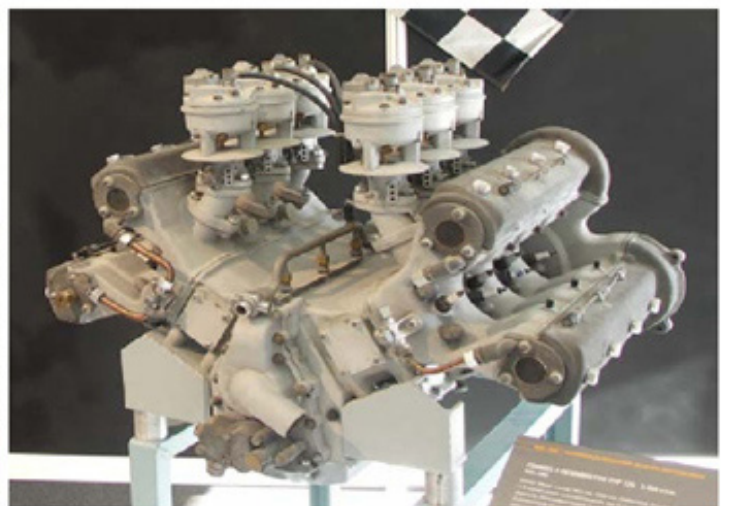
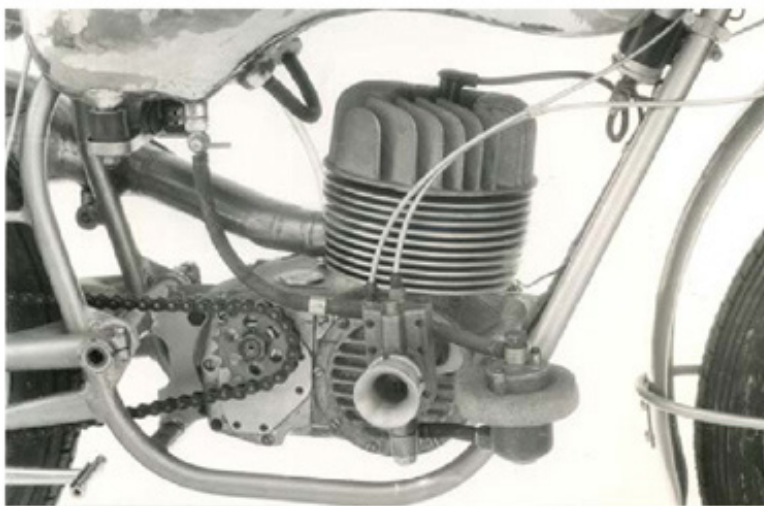
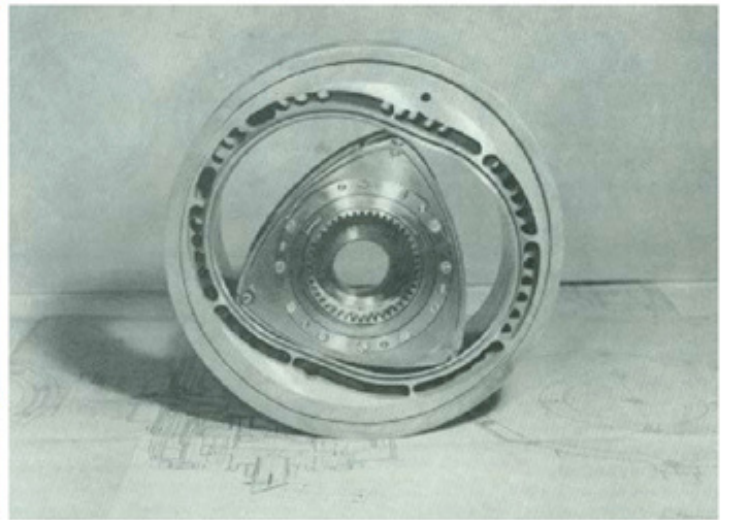


# VON DER HISTORIE ZUR MODERNE

## 1900 – 1990



# PETER LOMPARD

Einblick in 90 Jahre mitteldeutscher  
Fahrzeugentwicklung zum Thema

# MOTOREN

**CONCENTUS**

Der Autor möchte seinen Dank an all diejenigen aussprechen, die bei der Erstellung des Buches geholfen haben. Der Dank gilt dabei vor allem der Geschäftsleitung und den Mitarbeitern des August Horch Museums, insbesondere Herrn Jürgen Pönisch, Herrn Matthias Hempel und Herrn Andre´ Meyer.

### **Bildnachweis:**

Die hier abgedruckten Bilder, soweit nicht besonders vermerkt, stammen aus dem Archiv des Autors, dem Archiv des August Horch Museums in Zwickau, dem Archiv des Motorradmuseums in Augustusburg, dem Archiv des Fahrzeugmuseums Suhl. Sollten unwissentlich urheberrechtlich anderweitig geschützte Bilder zur Verwendung gekommen sein, so bittet der Herausgeber um Benachrichtigung

Einbandentwurf und Gesamtgestaltung: Der Autor

Die Haftung des Autors, des Herausgebers oder des Verlages und seiner Mitarbeiter oder Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Nachdruck, auch einzelner Teile, ist verboten. Übersetzung, Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger sowie Speicherung in elektronische Medien sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers nicht zulässig.

# Inhalt

Ein paar Betrachtungen im Vorfeld...

1. Einführung in die Entwicklung der Motorentechnik bis 1899

2. Die besondere Rolle von Rudolf Diesel und seiner Motorenkonzeption

3. Entwicklungsetappe Viertaktmotor 1900 bis 1929

Wartburg Zweizylinder 1900

Horch 2-Zylinder 1901

Horch Vierzylinder 1903

Horch Vierzylinder 1906

Piccolo Zweizylinder-V-Motor 1908

Horch Sechszylinder 1909

Audi Vierzylinder 1911

Audi Vierzylinder 1913

Audi Vierzylinder 1921

Dixi 6 / 24 FFE 1926

Audi Sechszylinder 1926

Horch Achtzylinder 1927

4. Entwicklungsetappe Viertaktmotor. 1930 bis 1945

Horch Achtzylinder 1931

Simson Supra R Sechszylinder 1931

Horch V12 Zylinder-Motor 1933

Wanderer Sechszylinder W25 K 1935

BMW 328 Sechszylinder 1936

Auto Union V16 Zylinder-Renn-Motor 1937

Horch V8 Zylinder 1938

Auto Union V12 Zylinder-Renn-Motor 1939

BMW R 75 Motorrad-Motor 1944

5. Entwicklungsetappe Viertaktmotor 1945 bis 1990

Awtowelo-Renn-Motor 1949

EMW Sechszylinder-Motor 340, 1952

IFA Horch Sechszylinder-Reihen-Motor OM 6 1954

[Simson Motorrad-Motor AWO 425 1953](#)

[Awo/Simson Renn-Motoren 1953 - 1955](#)

[AWE Renn-Motor 1955](#)

[AWE Formel-1-Motor 1954-1956](#)

[IFA Robur luftgekühlte Benzin-Motoren 1961 - 1974](#)

[IFA / VW Vierzylinder-Motor 1988](#)

## [6. Dieselmotoren in Mitteldeutschland](#)

[IFA Horch Vierzylinder Diesel-Motor EM 4 1951](#)

[IFA Vierzylinder Diesel-Motor für NKW 4 VD14,5/12](#)

[IFA Robur Diesel-Motoren](#)

[IFA Dreizylinder Diesel-Motor für PKW 1983](#)

[IFA Sechszylinder Diesel-Motor für NKW 6 VD](#)

## [7. Rotationskolbenmotor](#)

[Das Wankelprinzip und der IFA-Wankel-Motor 1962 - 1969](#)

## [8. Zur Position des Zweitaktmotors](#)

[Allgemeine Bemerkungen zum Zweitakt-Motor](#)

## [9. Entwicklung des Zweitaktmotors 1919 - 1945](#)

[DKW Spielzeug- und Fahrradhilfsmotor 1919 - 1920](#)

[DKW E 200 Motorrad-Motor 1928](#)

[DKW Zweizylinder-Motorradmotor 500 ccm 1929](#)

[DKW-Flugzeug-Motor 1933](#)

[DKW Einzylinder-Motor Framo Stromer 1933](#)

[DKW Zweizylinder-PKW-Motor 700 ccm 1935](#)

[DKW V4-Zylinder-Ladepumpenmotor 1936](#)

[DKW-Motorrad-Rennmotor ULD 250 1937](#)

[DKW Geländesport-Motor 1938](#)

[DKW-Dreizylinder-PKW-Motor. 900 ccm 1939](#)

## [10. Einblicke in die Zweitaktmotoren-Entwicklung 1945-1989](#)

[MZ-Renn-Motoren 1954 - 1974](#)

[MZ BK 350](#)

[MZ ES Einzylinder-Motor 250 ccm](#)

[Zweizylinder-Trabant-Motor 1958 - 1989](#)

[Simson-Motor für Schwalbe](#)

[Simson-Motor KR51-3 Sperber](#)

Simson-Geländesport-Motoren 50 u 75 ccm  
Kleinserie 1976

Simson-Rennmotor RS 82 1989

Simson-Rennmotor 125 ccm 1990

Simson Geländesport-Motor GS 80 WKH 1990

11. Wesentliche Kriterien zur Leistungsentwicklung  
eines Zweitaktmotors

12. Nikasilbeschichtung

13. Leistungsmessung bei Motoren  
Motorenprüfstand 1935

# Ein paar Betrachtungen im Vorfeld

Moderner Automobilbau im 21. Jahrhundert - hier vor allem die Motorenentwicklung - begeistert mehr denn je die autoverrückte Welt. Das Automobil ist immer noch unter der Mehrheit der Bevölkerung mit der wichtigste Gebrauchsgegenstand, das beliebteste Spielzeug und nach Ansicht vieler Leute auch das bestmögliche Statussymbol der auf Mobilität orientierten Menschen. Viele Automobilfans nehmen die moderne und faszinierende Technik, die heute weltweit den Automobilbau repräsentiert, als selbstverständlich hin. Vor allem junge Leute haben kaum Beziehungen zu den Entwicklungsschritten, die das Automobil in seiner Gesamtheit - und die Motoren im Besonderen - in den über 100 Jahren genommen haben. Diese im Grunde genommen bedauerliche Situation zu ändern durch eine spezielle Betrachtung und Bewertung der Leistungen der Automobilpioniere in den vergangenen Jahrzehnten ist das Anliegen des Autors. Denn gerade bei einer etwas genaueren Analyse der dabei geleisteten Entwicklungsarbeit wird deutlich, was menschliche Intelligenz, ungezähmter Forscherdrang und konsequente Zielstrebigkeit zu leisten in der Lage sind. In diesem Zusammenhang soll mit dem hier vorliegenden 1. Teil einer dreiteiligen Schriftenreihe zunächst zum Thema MOTOR ein angemessener Überblick über die in den neun Jahrzehnten bis 1990 erfolgten Aktivitäten im mitteldeutschen Raum gegeben werden. Und um einen brauchbaren Einblick in die interessante und sehr spezifische Entwicklung zu geben, ohne sich dabei in weniger bedeutende Einzelheiten zu verlieren, entstand dieses Buch.

Natürlich erheben die Inhalte der drei Teile der Schriftenreihe nicht den Anspruch auf absolute Vollständigkeit. Vielmehr sind aus dem vielfältigen Spektrum mitteldeutscher Kraftfahrzeugentwicklung die nach Ansicht des Autors wichtigsten und interessantesten Entwicklungsergebnisse in Form konkreter Baugruppen dargestellt. Darunter natürlich auch technische Lösungen, die jeweils aus der Sicht der damaligen Zeit als sensationell zu betrachten waren - und das in den Bereichen MOTOR, FAHRWERK und FERTIGUNG. Erstaunlich dabei, was von den damals entwickelten Gedanken dann schliesslich in die Praxis überführt wurde und noch heute von erheblicher Bedeutung ist. Darüber hinaus soll natürlich die Schriftenreihe vor allem Automobil- und Oldtimerfans mit der geschichtlichen Entwicklung der Kraftfahrzeugtechnik vorrangig in Mitteldeutschland noch eingehender vertraut machen. Unter dem Motto VON DER HISTORIE ZUR MODERNE ergibt sich damit ein nahezu geschlossenes Bild über die Entwicklungsprozesse des Automobilbaues bis in die neunziger Jahre. Dabei kann der Leser gut nachvollziehen, wie hervorragende und engagierte Ingenieure, Meister und Facharbeiter im vergangenen Jahrhundert den Kraftfahrzeugbau so bravourös voran gebracht haben. Der Nachweis wird heute dadurch erbracht, dass moderne Kraftfahrzeuge mit einer einzigartigen und noch nie dagewesenen Zuverlässigkeit ihren Dienst versehen.

Manche Leser werden sich sicherlich fragen, warum ausgerechnet die Betrachtung des mitteldeutschen Automobilbaues einen repräsentativen Überblick über die Fahrzeugentwicklung in Deutschland geben kann. Diese Frage ist durchaus berechtigt. Es sei dazu bemerkt, dass gerade in Mitteldeutschland die politische Entwicklung in den Jahren nach dem 2. Weltkrieg turbulenten Verhältnissen ausgesetzt war. Damit veränderten sich auch die Rahmenbedingungen für ein wirtschaftliches und

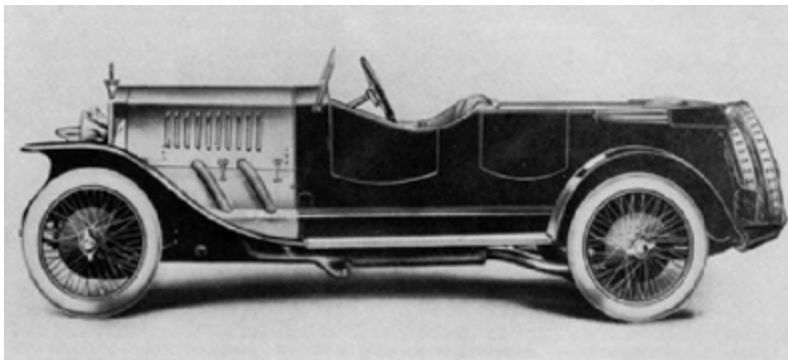


wissenschaftlich-technisches Vorankommen auf sehr unterschiedliche Weise. Somit gab es für die Menschen gerade im Bereich des so beliebten Automobils nicht immer das gewünschte Angebot an attraktiven oder passenden Fahrzeugen - und Mobilität wollten hier die Bürger genauso, wie anderswo.

In dieser besonders vom Ost-West-Konflikt und damit vom kalten Krieg geprägten Region entwickelte sich der Automobilbau sehr spezifisch. Die herrschenden gesellschaftlichen Bedingungen, die nirgends in Deutschland so nachhaltig und oft auch widersprüchlich auf die technische Entwicklung gewirkt haben, waren aber nicht nur im Automobilssektor zu spüren. Letztendlich wuchs jedoch alles wieder zusammen. Und die sich daraus entwickelnden Ergebnisse stehen erneut für die Leistungsfähigkeit, für den immer noch vorhandenen Ingenieurgeist und den festen Willen der Bevölkerung dieser Region, auch im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik wieder voran zu kommen. Etwas zum Wohle der Menschen und für den Fortschritt zu tun, war ein Grundanliegen der überwiegenden Mehrheit nach der Konsolidierung der politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse. Und das die hier lebenden Menschen diesen ungewöhnlichen Anforderungen im hohen Masse gerecht wurden, ist im Wiederaufblühen des Fahrzeugbaues sehr gut sichtbar. Und das wiederum rechtfertigt sicherlich auch die genauere Betrachtung dieser 90 Jahre Kraftfahrzeugentwicklung in Mitteldeutschland.

Und jetzt viel Spass beim Studium eines Teils der so reizvollen Kraftfahrzeug-Geschichte.

Der Autor



**Autos aus Mitteldeutschland 1900, 1913, 1929 Wartburg, Audi Typ C,  
Simson Supra So**

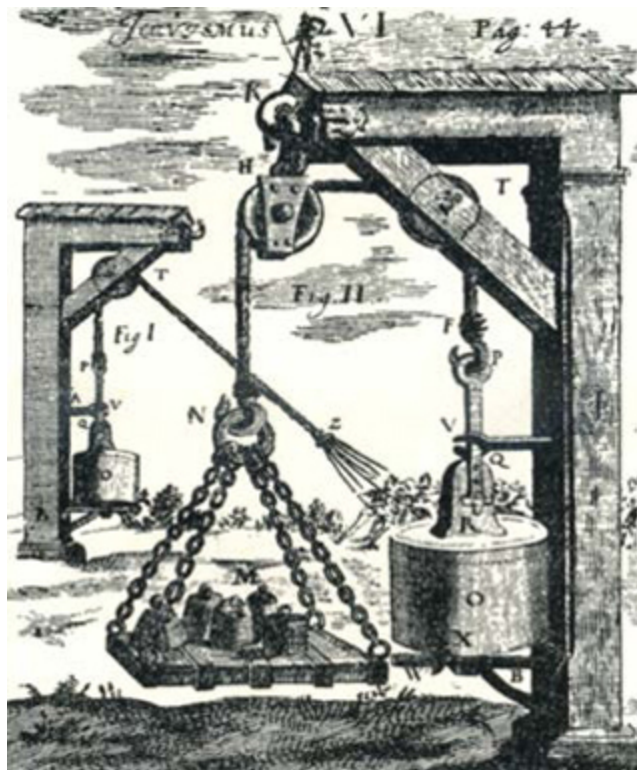


**Autos aus Mitteldeutschland 1938, 1955, 1957 BMW 328, HORCH-Sachsenring, IFA P 70**

# 1. Einführung in die Entwicklung der Motorentechnik bis 1899

Konzentrieren wir uns auf die technische Entwicklung des Automobils und seiner Antriebssysteme zunächst bis zum Ende des 19. Jahrhunderts. Dazu werfen wir einen Blick auf die frühe Vergangenheit – sogar bis in das Frühstadium der Zivilisation. Bereits dort lag die Wiege einiger heute noch unverzichtbarer Bauteile für den Fahrzeugbau, deren Vorhandensein wir inzwischen für absolut selbstverständlich halten. Schließlich beginnt die Geschichte des selbstfahrenden Transportmittels für Mensch und Güter nicht erst mit dem Wirken von Carl Friedrich Benz und Gottlieb Daimler.

Beginnend mit der Existenz des Menschen ging es immer darum, die Leistungsfähigkeit des Homo Sapiens mit technischen Hilfsmitteln zu steigern und die Arbeit zu erleichtern. Vom schlittenartigen Transport, über Nutzung der Baumstämme als Rolle bis zu dem heute noch unverzichtbaren Rad entwickelten sich die Transportprozesse in unterschiedlicher Qualität und Geschwindigkeit. Die erste Darstellung des Rades gab es 2650 v. Chr. im Zweistromland Mesopotamien. Dort begann die Geschichte des Rades als Töpferscheibe. Mit der Möglichkeit der Metallbearbeitung entstand dann auch etwa 2000 v. Chr. das erste Speichenrad. Und wenn wir uns die prunkvollen Gala- und Streitwagen der ägyptischen Pharaonen, der Griechen und der Römer mehr als 1000 Jahre später anschauen, die mit Gold und Edelsteinen verziert waren, dann wissen wir auch, warum heute das lack- und chromblitzende Automobil noch immer das Lieblingsspielzeug der Erwachsenen ist.



**Abb. 001**  
**Otto von Guericke's Versuchsaufbau.**

Mit dem Untergang des römischen Reiches verfiel die bis dahin vorbildlich gestaltete Infrastruktur der Römer. Keine Prachtwagen mehr, sondern Esel und Lastpferde sicherten den Transport der Güter, wobei auch der Seetransport deutlich zunahm. Doch der ewige Traum von einem Wagen, der sich mit eigener Kraft selbst bewegt, blieb erhalten.

Im 13. Jahrhundert schrieb der englische Philosoph und Naturforscher Roger Bacon, ein Franziskanermönch, dass es möglich wäre, *„einen Wagen herzustellen, welcher sich mit wunderbarer Exaktheit, nur durch die Hilfe der Wissenschaft und Kunst und ohne Verwendung von Pferden oder anderen Zugtieren, in Bewegung setzen kann“*. Und wie sich Bacon das vorstellte, darüber schrieb er allerdings nichts in seinen Werken.



**Abb. 002**  
**Segelwagen - ähnlich, wie ihn der Holländer Simon Stevins gebaut hat.**

An der Schwelle zwischen Mittelalter und Neuzeit, in der Renaissance, kam der Universalgelehrte Leonardo da Vinci zum Zuge, der mit seiner einzigartigen Intelligenz, seinem physikalischem Verständnis, seiner Leidenschaft für Technisches und seinem nie versiegenden Drang, die Zukunft zu definieren, Gewaltiges auf das Pergament brachte. Seine Visionen bestanden in fliegenden Maschinen, in Schiffen, die ohne Ruder und ohne Segel über die Meere fahren und in Wagen, die mit eigenem Antrieb über die Strassen rollen. Er dachte intensiv darüber nach, wie das Pferd als Zugkraft zu ersetzen war. Ihm schwebte ein unangreifbarer Kampfwagen vor mit Übersetzungsgetriebe und Steuerrad. Acht Männer bedienten dabei im Innern des Kampfwagens Griffstangen, die über ein Kurbelgetriebe auf die Radnaben wirkten. Er entwickelte ein Getriebe, das dem heutigen Differenzialgetriebe sehr ähnelte und konstruierte einen Federantrieb. Auch einfache Berechnungen und

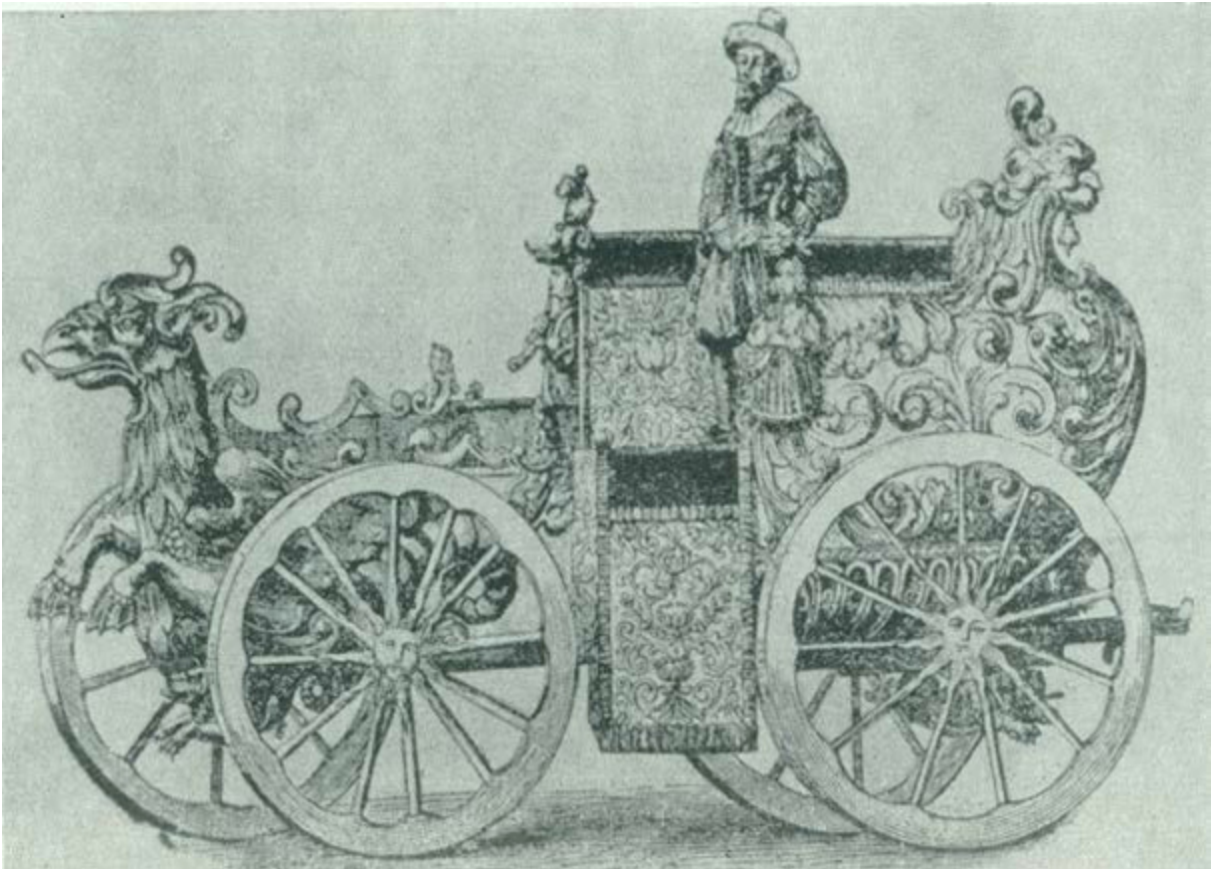


Zeichnungen von einer Dampfmaschine befanden sich unter seinen für diese Zeit unglaublichen technischen Konstrukten. Erstaunlich dabei, dass seine gründlichen Untersuchungen über die Rolle der Arbeit als Produkt von Kraft und Bewegung zeugten. Leonardo da Vinci markierte damit für die Kraftfahrzeugtechnik neue Horizonte, wovon erst spätere Generationen von Technikern die Früchte ernteten.

Rund einhundert Jahre nach Da Vinci tauchte das erste sich selbstbewegende Fahrzeug auf – ein von dem Holländer Simon Stevins erbauter Segelwagen. Er nutzte die Kraft des Windes, um dieses monströse Gefährt vorwärts zu bringen. Ein auf Rädern gelagerter Schiffskörper mit einer gelenkten Achse und 28 Fahrgästen erreichte immerhin über 30km/h Höchstgeschwindigkeit.

Ende des 17. Jahrhunderts lebte am Petersburger Hof der leibeigene Mechaniker Iwan Petrowitsch Kulibin. Seine Gedanken ähnelten sehr denen Leonardos. Ohne dessen Aufzeichnungen zu kennen, konstruierte Kulibin ein Wechselgetriebe, erfand ein Schwungrad und verwendete Achslager, um die Reibung der umlaufenden Teile zu minimieren. Niemand interessierten seine Entwicklungen, doch seine Zeichnungen blieben erhalten und künden noch heute in einem Museum vom Beitrag des russischen Mechanikers zur Erfindung eines automobilen Fahrzeuges. In all diesen hier erwähnten Versuchen, die bei weitem nicht alle Bemühungen der zahlreichen Techniker aufzeigen, die sich um die Schaffung eines automobilen Gefährtes ihr Hirn zermarterten, wird deutlich, dass auf Dauer Muskelkraft, Wind oder die Kraft der Feder nicht ausreichten, um auf längere Zeit einen Wagen zu betreiben. Wenn der alte Traum der Menschen von einem mit eigener Kraft sich bewegenden Fahrzeug wahr werden sollte, dann brauchte man mehr – mehr als beispielsweise die Muskelkraft des Pferdes. Und so fiel der Blick der sich damit mehr oder

weniger intensiv beschäftigenden Theoretiker und Praktiker auf das noch relativ unerforschte Medium *Wasserdampf*.



**Abb. 003**

**Dieses eigenartige Gefährt ist ein federgetriebener Wagen aus der Zeit etwa um 1700. Man hat berechtigterweise keine Chance ausgelassen, um ein automobiles Gefährt auf die Räder zu stellen.**

Schon im Jahre 100 baute der griechische Mechaniker Heron von Alexandrien einen wundersamen Apparat. Er brachte Wasser in einem Topf zum Kochen und liess den Dampf über zwei gebogene Rohre ausströmen. Die damit entstehende Rückstosskraft liess den auf einer beweglichen Platte stehenden Topf rotieren.

Die Entwicklung der Dampfmaschine in Richtung Wärmekraftmaschine zur Umwandlung von Energie verlief dann sehr viel später. Im ausgehenden 18. Jahrhundert erreichte man damit den größten Fortschritt. Erste



wesentliche Schritte nach vorn gab es durch die Grundlagenversuche des Magdeburger Gelehrten Otto von Guericke. Ihm gelang etwa um die Zeit 1660 bei Versuchen, das Gewicht der Atmosphäre zur Arbeitsleistung auszunutzen. Er saugte mit einer Handpumpe die Luft unter den in einem einem Kupferzylinder eingepassten Holzkolben ab, wodurch der Kolben infolge des Luftdruckes in den Zylinder gedrückt wurde. Dabei traten die später für eine Wärmekraftmaschine erforderlichen Bauteile, wie Zylinder, Kolben, Kolbenstange und Ventile bereits schon in Funktion.

Noch vor seinem berühmt gewordenen Landsmann James Watt gelang es den 1643 in Woolstorp geborenem Isaac Newton, dem Begründer der klassischen Physik und Mechanik, Wärmeenergie in Bewegungsenergie umzuwandeln. Es wird behauptet, dass er einen Dampfkessel auf einen Wagen montiert habe und den Dampfstrahl durch eine enge Öffnung eines nach hinten gerichteten Rohres ausströmen ließ - und damit das Rückstossprinzip genutzt habe.

Ebenso ungewöhnlich erscheint die Pulvermaschine des Holländers Christian Huygens, ein Zeitzeuge Newtons. Er stand im Dienst des Sonnenkönigs Ludwig XIV. und sollte die Kraft finden, die in der Lage sei, die Wasserfontänen im Park von Versaille in den Himmel zu schleudern. Huygens kam die Idee auf einer Jagd, dass die Kraft, die eine Kugel aus dem Gewehrlauf schoss, auch das Wasser in Versaille in die Höhe schleudern könnte. Doch Huygens kam nicht dazu, seinen Motor zu bauen, denn er wurde als Protestant durch das vom König 1685 beschlossene Edikt von Nantes aus dem Land getrieben. Mit Huygens flüchtete auch sein Mitarbeiter, der französische Arzt Denis Papin, der ein glühender Verfechter der Ideen seines Herrn und damit der Pulvermaschine war.



**Abb. 004**

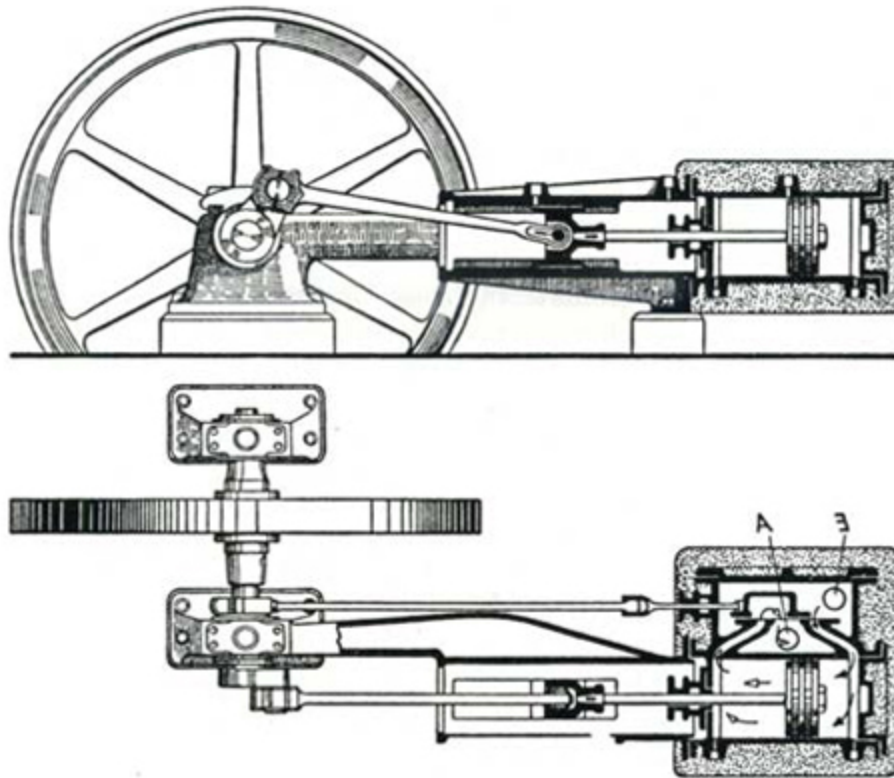
**Der erste Dampfwagen, der am 20.08.1880 durch die Strassen von Berlin fuhr. Ein für Mensch und Tier erhebender Moment. Fünf Jahre später fuhr das erste Auto in Deutschland.**

Papin wurde Professor für Mathematik und Physik an der Universität Marburg an der Lahn. Seine dann von ihm entwickelten Pulvermotoren erregten eine Menge Ärger, so dass ihm weitere Experimente von der Universität untersagt wurden. Papin nutzte daraufhin das weniger gefährliche Wasser und füllte es in den Zylinder der Maschine. Es verdampfte und er stellte fest, dass sich auch dabei der Kolben hob. Sobald der abkühlende Dampf ein Vakuum erzeugte, erfolgte ein zweiter Hub und die Außenluft drückte den Kolben nach unten. Er entdeckte damit als Erster, wie man großen Druck zur Verrichtung von Arbeit nutzen kann. Mit der Veröffentlichung 1690 *„Neue Methoden, die stärksten Triebkräfte mit leichter Mühe zu erzeugen“* legte Papin mit den Grundstein zur wirtschaftlichen Ordnung, die

das 18. Jahrhundert in Europa und in der Welt prägte. Viele gescheite und verbissen arbeitende Techniker oder von der Technik besessene Menschen hielten an der Aufgabe fest, die neue und faszinierende Kraft praktisch zu nutzen. Noch zu Lebzeiten Papins hatte der englische Bergbauingenieur Thomas Savery eine Dampfmaschine entwickelt, die sich für den Betrieb der Wasserkünste in den Schlossgärten genauso eignete wie für die Wasserregulierung in den Bergwerken.

Ihm folgte der Grobschmied und Eisenhändler Thomas Newcomen, der als Mann der Praxis die bisherigen Maschinen wesentlich verbesserte. Jedoch blieb der Wirkungsgrad der Newcomenschen Maschine gering. Dazu kamen die monströsen Ausmaße, so dass diese Feuermaschine für den Fahrzeugbetrieb ausschied. Trotzdem strebten die Menschen weiter vorwärts, um die Maschine zu schaffen, die ihnen die Möglichkeit gab, mit ihr neue und größere Anforderungen zu beherrschen und damit ganz andere Prozessabläufe zu gestalten.

Schließlich blieb es James Watt vorbehalten, diese Maschine zu schaffen, *„die für alle Zwecke verwendbar ist, jede Form der Kraftübertragung ermöglicht ganz kleine und riesengroße Arbeit zu leisten vermag.“* Als Sohn eines Schiffsbauers 1736 in Greenock geboren, arbeitete Watt mit 21 Jahren als Mechaniker in der Universität Glasgow. Bei der Reparatur einer Newcomschen Feuermaschine wurden ihm die Mängel dieser Technik vor Augen geführt. Als Schotte mit dem Sinn für Sparsamkeit wollte er Dampf und Kohle einsparen. Er führte das System der getrennten Kondensation ein und erfand den Kondensator, nutzte Kulibins Schwungrad und ging damit völlig neue Wege. Am 5. Januar 1769 erhielt er das Patent auf eine Niederdruck-Dampfmaschine – ein von der menschlichen Kraft völlig unabhängiger Universalmotor zum Antrieb von Arbeitsmaschinen.



**Abb. 005**

**Das Prinzip der Wirkungsweise einer moderneren Dampfmaschine. Bis zu diesem technischen Stand bedurfte es erheblicher Anstrengungen, um eine sinnvolle wirtschaftliche Verwertung zu sichern.**

Es war die Zeit des jungen Goethe und die Zeit der letzten Hexenverbrennungen. Und es hatte mit der Erfindung der Arbeitsmaschinen die Zeit der *industriellen Revolution* begonnen. Man wusste die Steinkohle zu verkoken und den Koks im Hochofen zu nutzen, der Gussstahl war erfunden und das erste Eisenwalzwerk errichtet.

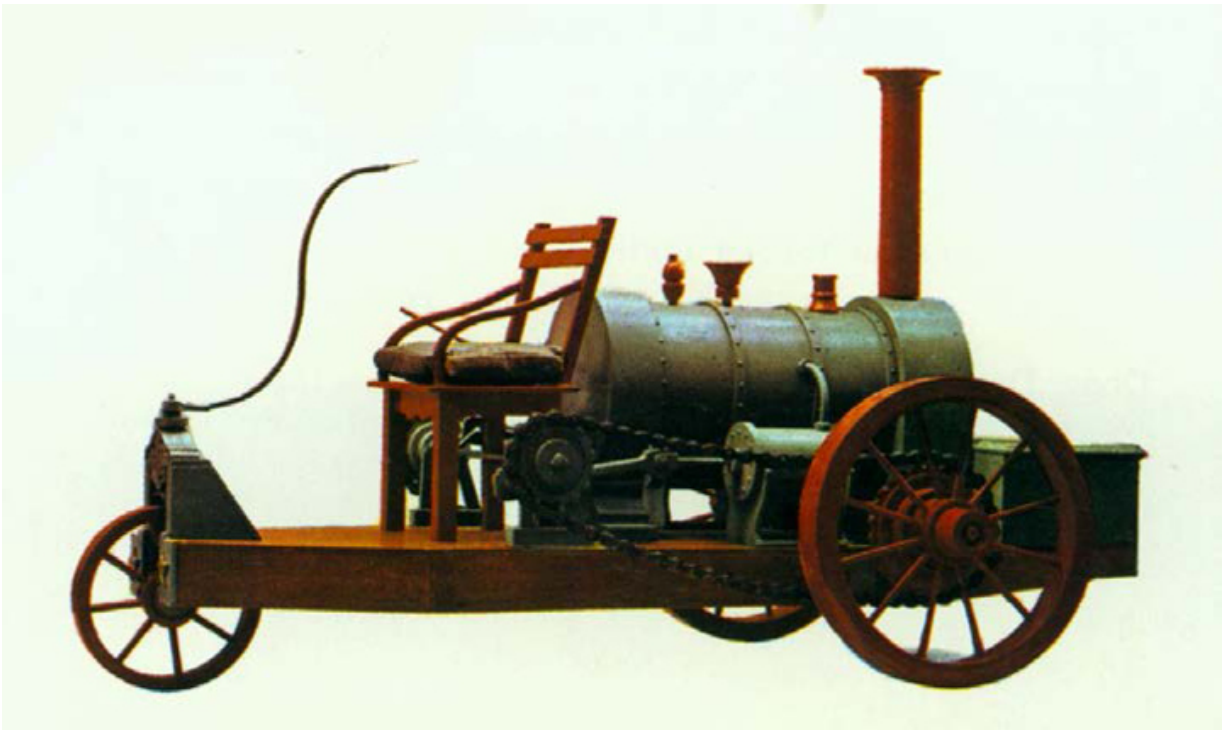
James Watt wäre mit seinen Erfindungen am Unverstand und am Geiz der damaligen Banker gescheitert, hätten ihm nicht ein weitsichtiger Hüttenbesitzer und Matthew Boulton finanziell beigestanden. 1775 wurde in Soho bei Birmingham die *Firma Boulton & Watt* – die erste Dampfmaschinenfabrik der Welt – gegründet. In kürzester Zeit bewegten sich die Maschinen, jetzt *Eiserne Engel* genannt, in allen möglichen

Unternehmen. Wo immer in der Welt mechanische Kraft aus Kohle erzeugt werden sollte, war man von Watts Patenten abhängig. Zum silbernen Jubiläum der Firma arbeiteten in England 5.000 Dampfmaschinen unterschiedlichster Art. Watt starb mit 83 Jahren als schwerreicher Mann. Er wurde als Wohltäter der Welt bezeichnet und die Techniker ehrten ihn mit der Bezeichnung „Watt“ für die elektrische Leistung.

Durch den Einsatz der Dampfmaschinen veränderten sich radikal die Produktionsmethoden und es stabilisierte sich das kapitalistische Fabrikssystem. Damit vertieften sich die sozialen Spannungen in Form heftiger Auseinandersetzungen. Die Struktur der Gesellschaft veränderte sich und brachte den Arbeitern den Sechzehnstudentag, Hungerlöhne und die Kinderarbeit. Die Dampfmaschine war also kein Segen für alle Menschen – und Karl Marx schrieb sein „KAPITAL“.

In dem Jahr, in dem James Watt sein erstes Patent auf die Dampfmaschine erhielt, bewegte sich durch die Gassen von Paris ein dreirädriges Dampfmobile mit mannshohen Rädern. Bei dem Mann, der das Fahrzeug lenkte, handelte es sich um einen Ingenieur des königlichen Artilleriekorps mit dem Namen Nicolas Joseph Cugnot. Er steuerte eine mobile Feuermaschine – ein Mittelding zwischen Automobil und Lokomotive. Die Geschwindigkeit betrug 4km/h. Das vorderradgetriebene Fahrzeug war zu kopflastig und schwer lenk- und bremsbar. Letztendlich prallte der Wagen bei einer Probefahrt gegen eine Hausmauer, womit sein Schicksal besiegelt war. Auch die Engländer befanden sich mit im Boot, als es um den Dampfwagen ging und James Watt wurde kraft seiner Autorität auch zum Förderer des Dampfautos. Ein gewisser William Murdock fand für 15 Schilling Wochenlohn eine Anstellung bei Boulton & Watt und wurde einer der geschicktesten Mitarbeiter. Er baute eines Tages ein Dampfautomodell in der Größe eines Handwagens, versehen mit Rädern und heizte nicht mit Holz oder Kohle – sondern mit Spiritus. Die Wirkung war

verblüffend. 1802 illuminierte er die Fabrikfassade erstmalig mit einer Gasbeleuchtung, die die Nacht zum Tage machte. Das war der erste Schritt zur Einführung der Nachtarbeit – damit zur Steigerung der Produktionsleistung ohne Vergrößerung der Produktionsmittel. Mit dieser Aktion wurde Murdock auch zum Geburtshelfer des Gasmotors.



**Abb. 006**  
**Nachbau des Dampfwagens von Richard Trevithick etwa um die Zeit 1802.**

Sein Gehilfe Richard Trevithick baute einen eigenen Dampfwagen mit einer von ihm selbst entwickelten Hochdruckdampfmaschine. Sie besass einen waagrecht angeordneten Kessel, wobei Schubstangen, Kurbel- und Zahnradgeriebe die Kolbenkraft auf die Räder übertrugen. Die erste Probefahrt fand am Weihnachtsabend 1802 in London statt.

1804, zehn Jahre vor seinem Landsmann George Stephenson, stellte er seinen Dampfwagen auf Schienen

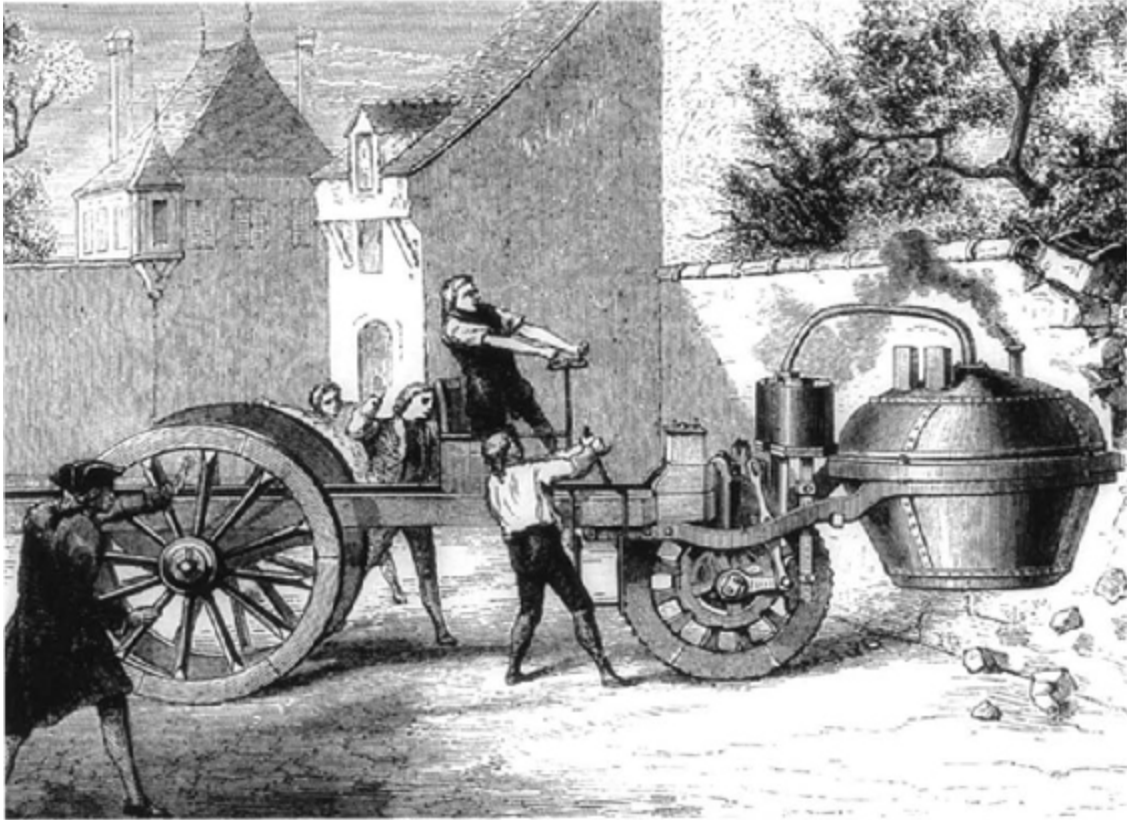
und gebahr so die erste Lokomotive. Damit war in der Vorgeschichte des neuzeitlichen Verkehrswesens der Zeitpunkt erreicht, wo sich die Entwicklungsrichtungen trennten und von da an in Richtung Schienenfahrzeuge und in Richtung Strassenfahrzeuge verliefen.

Neben der Entwicklung der Eisenbahn in Europa und Amerika machte auch der Dampfwagen gute Fortschritte. Erst als die Aktionäre der Eisenbahngesellschaften den Dampfwagen-Unternehmen den Kampf ansagten, kam für den Dampfwagen alsbald das Todesurteil. Obwohl um die Jahrhundertwende noch solche Dampfvehikel mit Elektro- und Benzinautomobilen konkurrierten, besaßen sie mit Schornstein, Feuer- und Kohlenraum letztendlich keine Chance zu überleben. Mit der Entdeckung der Elektrizität zur Entzündung von Kraftstoffen eröffneten sich für die Verbrennungskraftmaschine völlig neue Perspektiven, so dass der Traum vom pferdelosen Wagen seiner Realisierung immer näher kam.

Begonnen hat es mit dem Gasmotor. Der sich im Ruhestand befindliche Schweizer Major Isaac de Rivaz baute einen ersten Gasmotor, für den er am 30. Januar 1807 aus Paris die Patentschrift auf die *„Verwendung der Explosion von Leuchtgas oder anderen gasförmigen Stoffen als Motorkraft“* erhielt.

1820 führte der Engländer William Cecil in Cambridge einen atmosphärischen Gasmotor vor. Drei Jahre später probierte sein Landsmann Samuel Brown seinen atmosphärischen Kolbenmotor in seinem Wagen aus. Und noch 1824 bezeichnete das Londoner „Journal of Art & Sciences“ die Explosionsmaschine als pure Absurdität.





**Abb. 007**

**Der Unfall mit der mobilen Feuermaschine von Nicolas Joseph Cugnot in Paris. Ein gewaltiges Ungetüm, das nicht wirklich zu beherrschen war. Trotzdem trug auch dieses Fahrzeug mit dazu bei, auf dem Weg zum Automobil weiter voran zu kommen.**

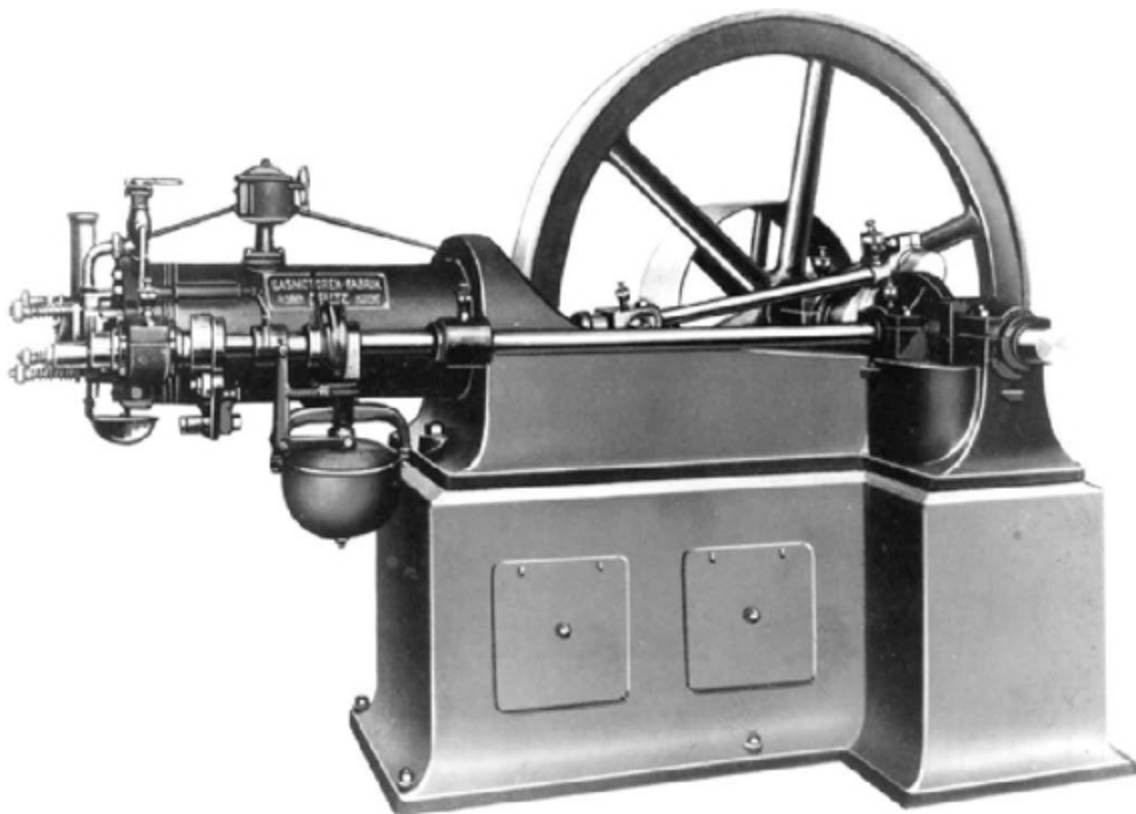
1870 stellte dann in Wien der aus Deutschland stammende Siegfried Marcus einen vierrädrigen Wagen vor, in dem ein wassergekühlter Viertakt-Einzylindermotor eingebaut war. Als Kraftstoff setzte Marcus das damals noch in den Apotheken gehandelte Benzin ein. Allein der Motor wog 280kg, womit der Wagen eine Höchstgeschwindigkeit von gerademal 6km/h erreichen konnte – kaum schneller als der hundert Jahre zuvor von Cugnot gebaute Dampfwagen. Damit blieb der Wagen für die Wiener uninteressant.

1860 hatte Jean Joseph Etienne Lenoir einen funktionstüchtigen Gasmotor auf den Markt gebracht. Lenoir erkannte eindeutiger als seine Vorgänger und auch



Zeitgenossen, dass das Hauptproblem der Dampfmaschine im schlechten Wirkungsgrad lag. Zu diesem Zeitpunkt liessen sich von der zugeführten Energiemenge maximal 8 bis 15 Prozent in Arbeit umsetzen. Bei Lenoirs Gasmotor, aufgebaut nach Art der Dampfmaschine, handelte es sich um einen doppelwirkenden Zweitaktmotor, bei dem ein Leuchtgas-Luft-Gemisch die Stelle des einströmenden und expandierenden Dampfes vertrat und den Wirkungsgrad um mehr als 20 Prozent erhöhte. Lenoir montierte auch seinen Motor in ein Fahrgestell und fuhr auf der Strasse spazieren. Der kompressionslose Motor mit einer Höchstdrehzahl von 100 U/min arbeitete stoßartiger als die Dampfmaschine. Auch die Verwendung schwerer Schwungradscheiben brachten keine Besserung, so dass das Fahren auf der Strasse schwierig wurde. In der stationären Verwendung wirkte das jedoch nicht so negativ, wie in einem fahrenden Dampfwagen. Mit der Zeit verlor Lenoires Wundermotor jedoch erheblich an Prestige. Immer mehr Kritiker meldeten sich zu Wort und bezeichneten den Motor sogar als Gasvertilger. Zur Weltausstellung 1867 in Paris ging die Goldmedaille nicht an die Maschinen von Lenoire - den ersten Preis erhielt der atmosphärische Gasmotor des deutschen Erfinders Nicolaus August Otto. Und da sind wir bei einer Persönlichkeit angekommen, die nun wahrhaftig eine überragende geschichtliche Bedeutung bekam. Der Gasmotor ist auch aus heutiger Sicht die Wiege der modernen Motorengeneration - das Herz des immer noch so unvergleichlich beliebten Automobils. Und der Vater des klassischen Verbrennungsmotors ist ohne Zweifel der Kölner Handlungsreisende Nicolaus August Otto - auch wenn hinsichtlich der Patentsituation zeitweise Zweifel aufkamen. Er analysierte den Gasmotor genauer und suchte nach Möglichkeiten zur Erhöhung des Wirkungsgrades. Zusammen mit seinem Bruder Wilhelm bauten sie aus Blech und Messingrohren eine kleine Maschine und betrieben sie mit Spiritus. Dazu hiess es in der Patentschrift u.a.: „Die

*ganze Maschine ist von großer Einfachheit und Leichtigkeit und kann nach belieben in Tätigkeit oder Stillstand gesetzt werden. Ein Quart Spiritus genügt, dieselbe bei der Stärke einer Pferdekraft drei Stunden in Tätigkeit zu halten. Das Material, das auch allerorten leicht zu beschaffen ist, nimmt mithin keinen nennenswerten Raum ein und kann daher die Maschine zur Fortbewegung von Gefährten auf Landstrassen leicht und nützlich sowie auch der kleinen Industrie von erheblichen Nutzen werden.“*



**Abb. 008**

**Ein imposantes Triebwerk der Gasmotorenfabrik Deutz in Köln. Einige interessante Details sind hier zu erkennen. Das grosse Schwungrad diente einer besseren Laufruhe des Motors. Daneben die Riemenscheibe zum Antrieb von Maschinen oder Transmissionswellen. Beide sitzen auf der Kurbelwelle.**

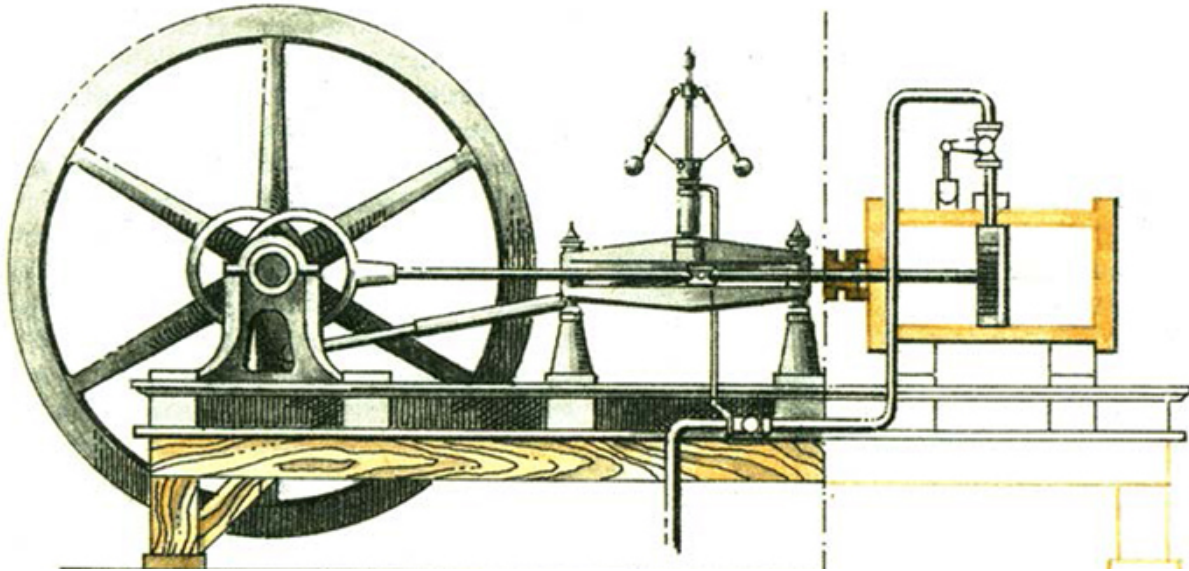
Während sein Bruder nach Rückschlägen resignierte, setzte Nicolaus Otto - inzwischen wieder zum Leuchtgas

zurückgekehrt – seine Experimente fort. Dabei erkannte der Handlungsreisende und Feierabendkonstrukteur, was Thermodynamiker vorraus gesagt hatten: Das Gas-Luft-Gemisch leiste eine größere Arbeit, wenn es vor der Entzündung verdichtet wird. Das Ergebnis zeigte sich in einem höheren Wirkungsgrad bei geringerem Gasverbrauch. Da die Versuchsmaschine noch immer ruckartig arbeitete und auch kein Schwungrad einen gleichmäßigeren Lauf brachte, kam Otto nach längerem Nachdenken zu der Erkenntnis, statt eines Zylinders mit einem Kolben mehrere Zylinder mit gleichviel Kolben zu nutzen.

Während der eine Kolben das Gas ansaugte, sollte es der zweite verdichten, sollte der dritte Kolben seine Arbeit verrichten und der vierte Kolben das verbrannte Gas ausschieben. Der gesamte Vorgang musste nach seinen Vorstellungen in diesen vier Abschnitten ablaufen. Einer seiner Biographen legte ihm später die Worte in den Mund: „Takte müsste man sagen, wie bei der Musik!“

Ottos Aktivitäten wurden bekannt, wurden Stammtischthema. Und es meldeten sich bei Otto interessierte Leute, worunter sich auch Eugen Langen befand – Sohn eines vermögenden Zuckerfabrikanten. Er schlug Otto vor, eine gemeinsame Firma zu gründen. Es entstand die *Gasmotorenfabrik N. A. Otto & Cie.* Eugen Langen steckte eine Menge Geld in den Betrieb und sicherte sich auf Dauer die Hälfte am Gewinn des Unternehmens. Es lief alles wie geschmiert. Patente aus England, Belgien, Österreich, Preußen und anderer deutscher Länder liefen ein – eines Tages auch aus Paris. Das veranlasste schließlich Otto und Langen an der Weltausstellung 1867 teilzunehmen. Bei einem von der Jury angesetzten Leistungsvergleich mit 14 anderen Maschinen übertraf der Kölner Motor mit 1,6 PS alle Konkurrenten, obwohl dem Franzosen Lenoir im Vorfeld der Sieg schon sicher schien. Ottos Motor brauchte halbsoviel Schmieröl und zwei Drittel

weniger Gas als der Gasvertilger und Fettfresser des Franzosen.



**Abb. 009**

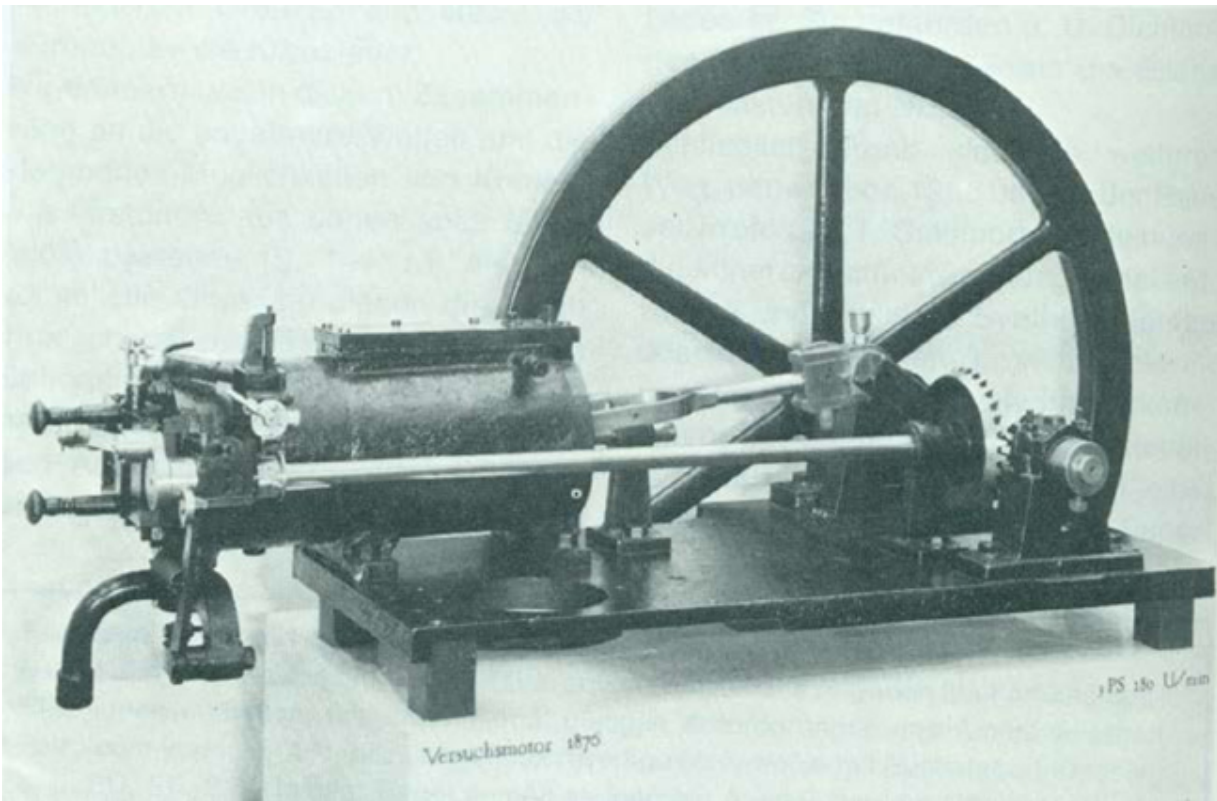
**Schema des Zweitakt-Gasmotors von Jean-Etienne Lenoir aus dem Jahre 1860. Gut zu erkennen die Übernahme des Funktionsaufbaues von der Dampfmaschine ([Abb. 005](#)).**

Die Kölner Gasmotorenfabrik konnte ihrer Auftragslage kaum noch Herr werden. Nach dem Sieg im Krieg gegen Frankreich setzte in Deutschland ein wahrer Gründerrausch ein. Zu den rund 300 Aktiengesellschaften kamen von 1870 bis 1873 über 1000 neue dazu. Eine der neuen Gesellschaften war die *Gasmotorenfabrik Deutz AG* - hervorgegangen aus der Firma N. A. Otto & Cie. Die Motorenentwicklung in Köln ging weiter, denn der atmosphärische Gasmotor hatte seine Grenzen erreicht. Eugen Langen veranlasste die Einstellung eines akademisch gebildeten Betriebsdirektors. Der kam aus der Maschinenbaugesellschaft AG in Karlsruhe - und hieß *Gottlieb Daimler*. Er kam aber nicht allein, sondern brachte aus seiner Heimat einige, gute Facharbeiter mit - darunter den zwölf Jahre jüngeren *Wilhelm Maybach*. Die

Zusammenarbeit zwischen dem Praktiker Otto und dem Theoretiker Daimler funktionierte nicht so gut. Daimler wollte seine Pläne mit dem Einsatz von flüssigem Kraftstoff verwirklichen und Otto seine alte Idee eines Viertakters umsetzen. Enttäuscht und gekränkt hielt sich dann Otto vom Unternehmen fern und gab damit Daimler und Maybach freie Hand.

Otto war inzwischen mit seinem Viertaktmotor weiter voran gekommen und konnte den harten Schlag der Explosionswelle dämpfen und damit das noch bestehende Grundübel beseitigen. Im Februar 1876 lief der Viertakt-Gasmotor von Otto auf dem Prüfstand. Im August 1877 erhielt er das Deutsche Reichspatent Nr. 532. Ottos neuer Motor blieb eine stationäre Kraftmaschine und wurde weiter mit Gas betrieben. Der Umsatz des Unternehmens stieg und damit auch die Dividenden, die 1882 / 83 immerhin 96 Prozent erreichten. Damit konnte der „Feierabendkonstrukteur und Erfinder aus Liebe“ rund 3,3 Millionen Mark Gewinn verbuchen.

Doch dann begannen eine Reihe von Gerichtsprozessen und Patentstreitigkeiten, so mit der Hannoverschen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, die 1878 mit dem Bau von Zweitaktmotoren begann. Das Prozessieren ging weiter, beispielsweise mit den Erben des französischen Ingenieurs Beau de Roschas. Am Ende erklärte das Reichsgericht im Januar 1886 Ottos Hauptpatentanspruch für ungültig. Damit war das zehnjährige Viertakter-Monopol der Gasmotorenfabrik Deutz AG gebrochen – jeder konnte jetzt den Viertaktmotor nachbauen. Nicolaus August Otto zog sich aus dem Geschäftsleben zurück. Er starb am 26. Januar 1891, vier Jahre vor seinem zum geheimen Kommerzienrat ernannten früheren Prinzipal Eugen Langen.



**Abb. 010**  
**Nicolaus Ottos Versuchsmotor aus dem Jahre 1876. Die vorn liegende und von der Kurbelwelle angetriebene Steuerwelle ist vergleichbar mit der späteren Königswelle.**

Gottlieb Daimler hatte bereits 1882 das Kölner Werk verlassen und sich mit Wilhelm Maybach in Bad Cannstadt selbständig gemacht. In der Taubenheimstraße 13 in Bad Cannstadt begannen Daimler und Maybach die nächste Etappe auf dem Weg zum selbständig fahrenden Wagen in Angriff zu nehmen. Umfangreiche Bauarbeiten wurden begonnen, eine Werkstatt entstand, in der dann Gottlieb Daimlers erster schnelllaufender benzingetriebener Einzylindermotor zum Laufen kam. Er besaß einen Oberflächenvergaser, Glührohr-zündung und schaffte zunächst 600, später 900 U/min. – ein Motor, leichter, als alle seine Vor-gänger und letztendlich dazu bestimmt, irgendwann einmal aufregende Verkehrsmittel zu Lande, zu Wasser und in der Luft voran zu treiben. Zunächst aber war