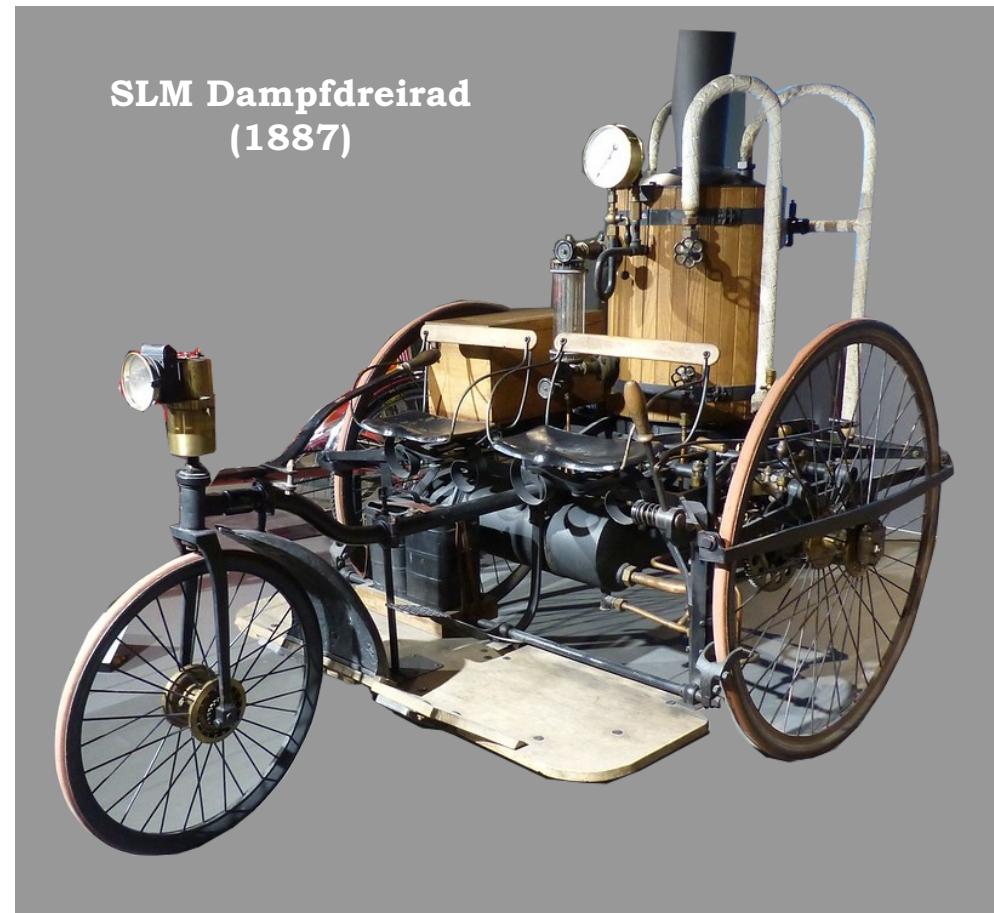


Dieser oben abgebildete Dampf-motor (1883) ist im Museum AUTOVISION zu sehen.

Der Dampfmotor

Der Dampfmotor galt Anfang des 20. Jahrhunderts als große Chance, Automobile mit Dampfantrieb herzustellen, die ohne Zahnrad-Schaltgetriebe auskommen und somit wesentlich preisgünstiger in der Herstellung waren. Besonders das Anfertigen von Zahnrädern war damals noch sehr aufwendig und kostspielig, da diese sowohl verschleißfrei aber auch gleichzeitig biegestabil sein mussten. Dazu wurde eine Legierung aus Nickel benötigt, die in dieser Zeit noch extrem teuer war. Deshalb suchte man nach weiteren Antriebsmaschinen für Automobile, die ohne Getriebe auskommen konnten. Sowohl der Dampf- als auch der Elektromotor entsprach dieser Eigenschaft, sodass deren Marktanteil damals entsprechend hoch war (siehe Display Seite 7).

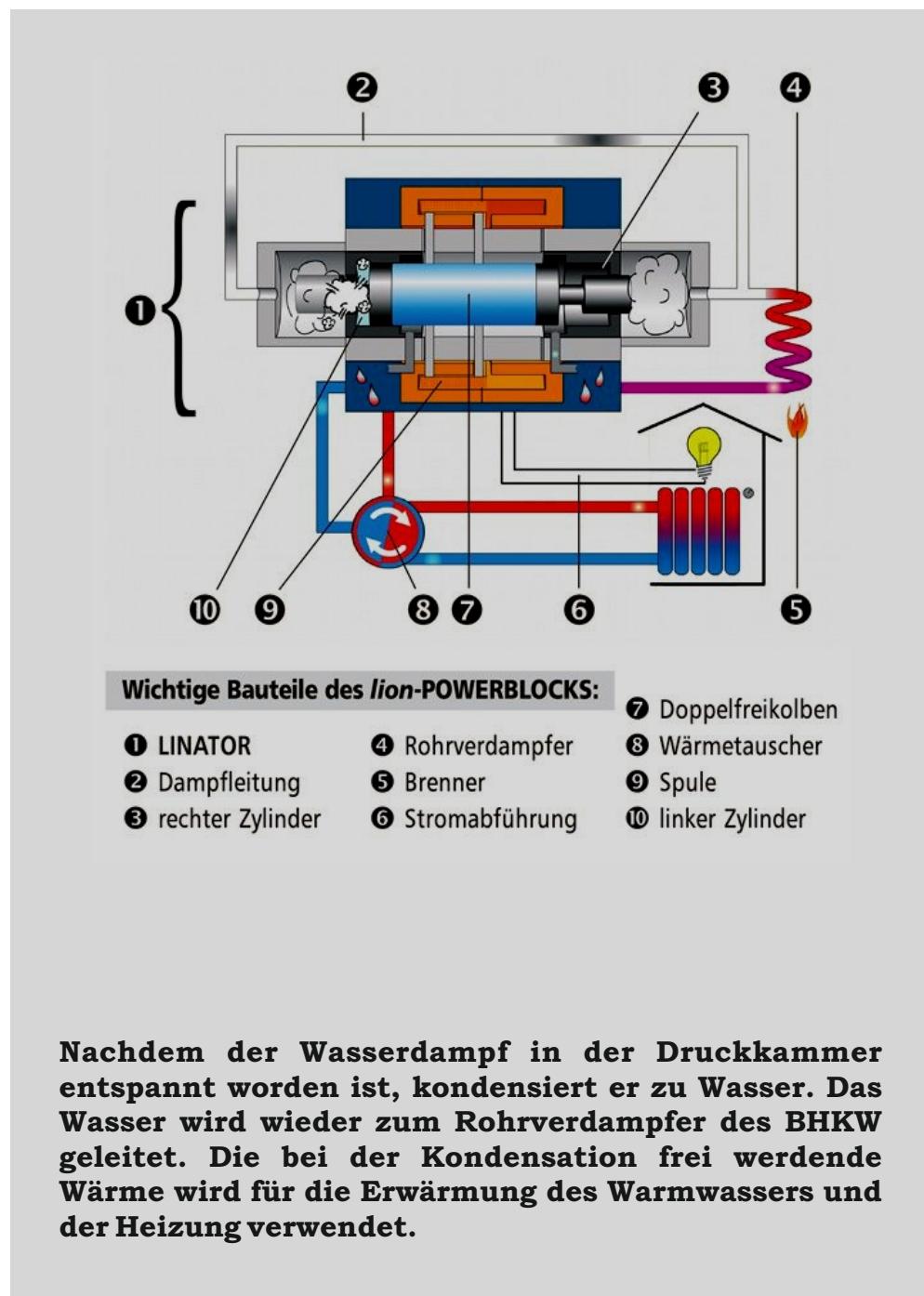


Dampfmotoren für kleinere Anwendungen

Dampfmotoren nutzen die Wärme und die Energie von Wasserdampf. Ursprünglich wurden sie entwickelt, weil früher herkömmliche Verbrennungsmotoren in Blockheizkraftwerken zu viel thermische und elektrische Energie für Ein- bis Dreifamilienhäuser geliefert haben. Genau wie beim Stirlingmotor entstehen bei dessen Betrieb wenig Emissionen.

Wie funktioniert der Dampfmotor im BHKW?

Zunächst wird mit einem Gasbrenner Wasser in einem Rohrverdampfer erhitzt, wodurch Wasserdampf entsteht. Dieser Wasserdampf wird mit sehr hohem Druck abwechselnd in die beiden Druckkammern rechts und links im Dampfmotor geleitet. Dort wird er entspannt und dehnt sich aus. Durch die Ausdehnung setzt er den Kolben in der Druckkammer in Bewegung. Dieser Kolben treibt dann einen Generator an.



DER RADNABENMOTOR - EINE ALTE IDEE

Ein Radnabenmotor ist ein Motor, der direkt in ein Rad eines Fahrzeuges eingebaut ist und gleichzeitig die Radnabe trägt. Ein Teil des Motors überträgt das erzeugte Drehmoment auf das Rad, mit dem er umläuft. Elektrische Radnabenmotoren sind typisch als Außenläufer ausgeführt. Dem Radnabenmotor prinzipiell ähnlich ist der Nabendynamo.



Der Lohner-Porsche Radnabenmotorwagen

Dieser erste Elektrowagen (1900) besaß zwei Radnabenmotoren an der Vorderachse. Dabei leistete jeder Elektromotor jeweils 2,5 PS bei 120 U / min., was für eine maximalen Geschwindigkeit von 32 km/h ausreichte.





Dieser oben abgebildete Benzinmotor (1885) ist im Museum AUTOVISION zu sehen.

Der Benzinmotor

Nicolaus August Otto war der Erfinder des Viertaktmotors, den er in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts entwickelte. Die von ihm 1864 mitbegründete Maschinenherstellung unter der Firmenbezeichnung „N.A. Otto & Cie Kg“ war die Keimzelle der späteren „Deutz AG“. Befreit von wirtschaftlichen Nöten und ausgestattet mit guten Forschungsbedingungen griff Otto ab 1875 seine schon über zehn Jahre bestehende Idee des Viertaktmotors wieder auf, die er zugunsten des Gasmotors hatte zurückstellen müssen. Zügig trieb er seine Pläne voran, und schon im Juni 1876 reichte die Deutz AG einen Patentantrag für den „Ottomotor“ ein. Im August 1877 wurde das Patent mit der Nummer DRP 532 vergeben. Öffentliche Anerkennung für seine Pionierleistungen erfuhr Nicolaus August Otto 1882, als ihm die Philosophische Fakultät Würzburg die Ehrendoktorwürde verlieh. Im ersten Motorrad der Welt, dem Daimler Reitwagen von 1885, war erstmalig ein trivial als „Standuhr“ bezeichneter Benzinmotor eingebaut.



**Daimler Reitwagen
(1885)**

Diesels langer Weg zum Erfolg

Unter finanzieller Beteiligung der Firma Friedrich Krupp entwickelte Rudolf Diesel dort ab 1893 den Dieselmotor. Am 10. August 1893 lief dann der erste Prototyp des neuen Motors aus eigener Kraft. 1897 war das erste funktions-tüchtige Modell dieses Motors fertig. Es lief mit einem Wirkungsgrad von 26,2 Prozent. Ohne die Ingenieure von MAN und die finanzielle Unterstützung hätte Diesel den Motor nicht zur Serienreife gebracht. Aus der geplanten halbjähri-gen Entwicklungszeit wurden vier lange Jahre mit zahlrei-chen Rückschlägen. Diesels größtes Problem war, dass die bei-



MAN entwickelte Technik nicht mehr seinem Patent entsprach. Rudolf Diesel verschwand auf mysteriöse Weise bei einer Überfahrt mit der Fähre nach England und wurde kurze Zeit später als tot erklärt. Die tatsächliche Ursache seines Verschwindens ist bis heute ungeklärt.





Oben: Der originale Diesel-Versuchsmotor war 2,5 m hoch und wirkt heute wie ein technisches Fossil.

**ERFINDUNGEN
MACHEN MOBIL...**

1893: Rudolf Diesel

DIE ERFINDUNG DES DIESELMOTORS

Von der „heißen Luft“ zum Kraftpaket entwickelt

Unter finanzieller Beteiligung der Firma Friedrich Krupp entwickelte Rudolf Diesel dort ab 1893 den Dieselmotor. Am 10. August 1893 lief dann der erste Prototyp des neuen Motors aus eigener Kraft. 1897 war das erste funktionstüchtige Modell dieses Motors fertig. Es lief mit einem Wirkungsgrad von 26,2 Prozent. Ohne die Ingenieure von MAN und die finanzielle Unterstützung hätte Diesel den Motor nicht zur Serienreife gebracht. Aus der geplanten halbjährigen Entwicklungszeit wurden vier lange Jahre mit zahlreichen Rückschlägen. Diesels größtes Problem war, dass die bei MAN entwickelte Technik nicht mehr seinem Patent entsprach. Rudolf Diesel verschwand auf mysteriöse Weise bei einer Überfahrt mit der Fähre nach England und wurde kurze Zeit später als tot erklärt. Die tatsächliche Ursache seines Verschwindens ist bis heute ungeklärt.



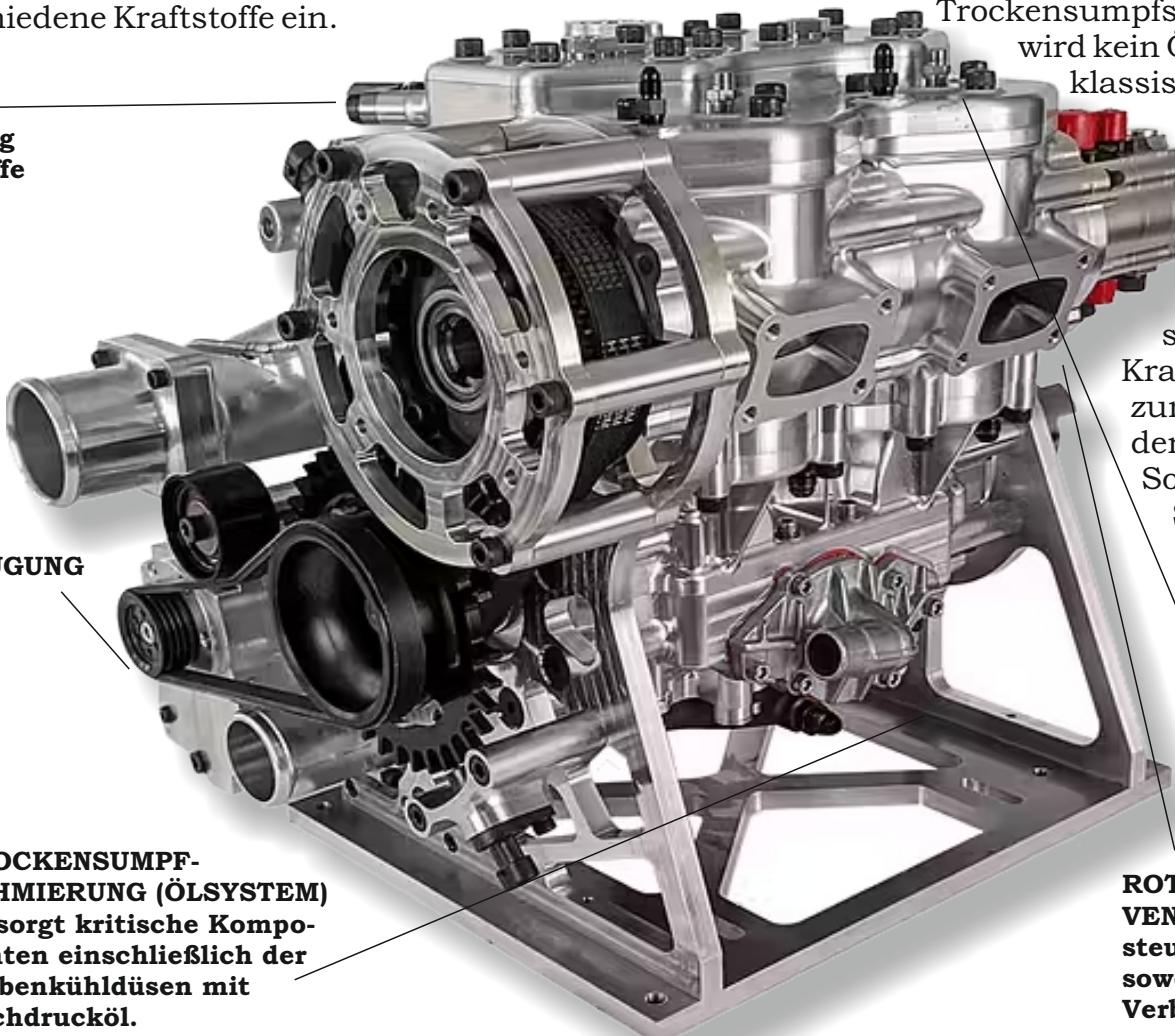
Zweitakt-Motor für Benzin, Diesel und Wasserstoff

Der **REV Force von Alpha-Otto** ist ein 48 kg schwerer und über 170 PS starker Zweizylinder-Zweitakter, der mit Benzin, Diesel, Erdgas und sogar mit Wasserstoff läuft. Somit könnte dieser ein alternativer Antrieb der Zukunft werden. Der Grund: Der REV Force von Alpha-Otto ist mehr als ein wassergekühlter Reihenzweizylinder-Zweitakt-Motor. Seine weiteren technischen Merkmale sind Kompressor-Aufladung, Direkteinspritzung und Auslass-Steuerung. Somit stellt der REV Force automatisch auf verschiedene Kraftstoffe ein.

KRAFTSTOFFSYSTEM
ermöglicht die Verwendung
kohlenstofffreier Kraftstoffe

VARIABLE ZWANGSANSÄUGUNG
steuert den einströmenden Luftstrom und entlastet die primäre Motorbaugruppe von der Pumparbeit.

TROCKENSUMPF-SCHMIERUNG (ÖLSYSTEM)
versorgt kritische Komponenten einschließlich der Kolbenkühldüsen mit Hochdrucköl.



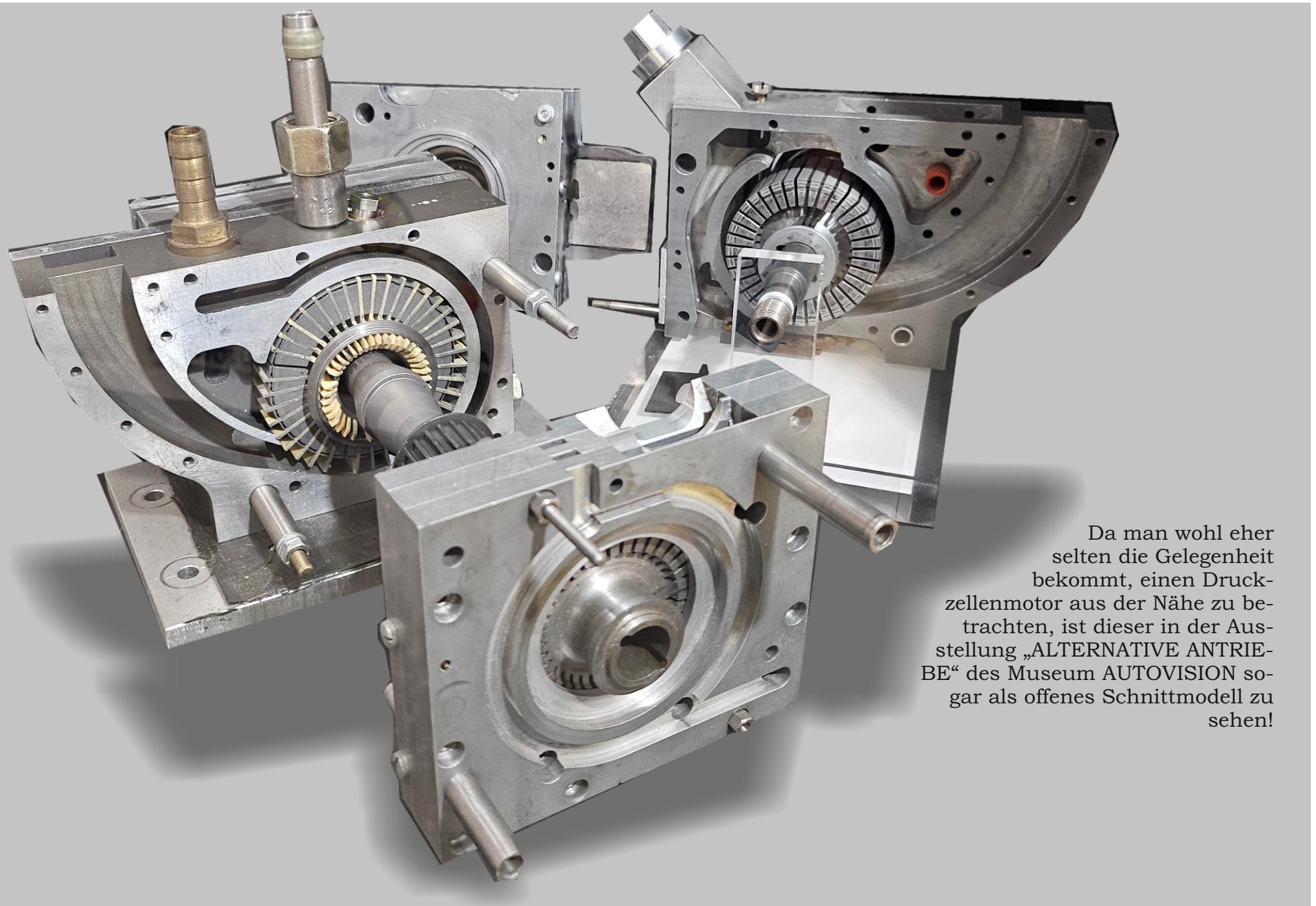
Zweitakter läuft „wie geschmiert“ auf Viertaktniveau

Der Alpha-Otto-REV hat einen thermischen Wirkungsgrad von 50%, was besonders im Pkw-Bereich einem Spitzenwert entspricht. Das wird durch die hocheffiziente, flexible Brennstofftechnologie erreicht, die zuverlässige sowie abschaltbare Energie liefert. Dieser Motor ist an gegenwärtige Infrastrukturen angepasst aber auch auf zukünftige vorbereitet. Sein Verdichtungsverhältnis beträgt 10:1 bei einer max. Drehzahl von 8.000 U./ min. . Wie beim Viertakter ist kommt hier eine

Trockensumpfschmierung zum Einsatz. Somit wird kein Öl verbrannt. Hingegen klassischer Zweitakter gibt es ein rotierendes Auslassventil. Sein Luft-Kraftstoffgemisch kommt nicht aus dem Kurbelgehäuse . Dieses kann daher mit Öl geschmiert werden. Der Kompressor steuert hier die Luftzufuhr. Der Kraftstoff wird mittels Einspritzung nach Schließen des rotierenden Auslassventils eingespritzt. Somit gelangt kein unverbrannter Sprit in die Abgase.

HOCHTURBULENZ-VERBRENNUNGSSYSTEM
ermöglicht eine magere Verbrennung von Kraftstoffen mit hohem Flammpunkt und einen hohen Anteil der Abgasrückführung (AGR)

ROTIERENDES AUSLASSVENTILSYSTEM
steuert den Zylinderdruck sowohl vor als auch nach der Verbrennung



Da man wohl eher selten die Gelegenheit bekommt, einen Druckzellenmotor aus der Nähe zu betrachten, ist dieser in der Ausstellung „ALTERNATIVE ANTRIEBE“ des Museum AUTOVISION sogar als offenes Schnittmodell zu sehen!

Utopische Ideen zu alternativen Antrieben aus der Vergangenheit

Mit dem Atomreaktor im Kofferraum unterwegs

Naives Vertrauen in alles Technische und Zukunftsoptimismus haben in den USA der 50er- und 60er-Jahre nicht nur die Automobilindustrie ständig wachsen lassen. Auch wenn die in dieser Zeit populäre Idee eines Atomantriebs aus heutiger Sicht undenkbar scheint, galt er doch als zumindest langfristig mögliche Antriebsalternative. So zeigte Ford 1958 das Showcar Nucleon mit Uranreaktor im ausladenden Heck und einer elektrischen Reichweite von fast 10.000 Kilometern. Noch futuristischer war die ein Jahr zuvor von Studebaker-Packard präsentierte Atomauto-Studie Astral, die mit Gyroskop-Technik auf einem Rad balancierte und wie ein Science-Fiction-Raumschiff über ein Energieschild verfügte, der vor Unfällen schützen sollte. Bis weit in die 60er-Jahre hielten Automobil-Entwickler an der Entwicklung eines Nuklearantriebs für Autos fest, weil der billige Atomstrom Mobilität fast zum Nulltarif versprach. Gefahren sind Atomautos aber auf öffentlichen Straßen nie. Am Ende sorgten nicht Sicherheitsbedenken oder die ungelöste Abfallfrage für ihr Aus, sondern vor allem finanzielle und technische Schwierigkeiten. Es gelang einfach nicht, einen ausreichend kleinen und günstigen Atomreaktor für den Einsatz im Auto zu bauen. Aus heutiger Sicht wohl zum Glück.



1962 präsentierte Ford sogar sein nächstes Atom-Auto-Konzept: den Seattleite XXI.



Fulgor (zu Deutsch: Blitz,) hieß das Modell aus Frankreich des Herstellers Simca.



Oben: Im Jahr 1965 gaben sowjetische Wissenschaftler einer Arbeitsgruppe des **Gorki - Automobilwerkes (GAZ)** das mit Kernenergie betriebene Auto „**Wolga Atom**“ mit einer Leistung von **320 PS** zu Testzwecken frei. Dessen Doppelachse vorne kam nicht von ungefähr, da der gesamte atomare Antriebsstrang 500 kg schwer war. Das Fahrzeug soll einen Drehmoment von mehr als 800 Nm bei niedriger Drehzahl haben und im April 1965 auf einem Testgelände in der Nähe von Sewersk gefahren sein.

