

Sven Geitmann

Alternative Kraftstoffe

Erdgas & Flüssiggas – Biodiesel & Pflanzenöl – Wasserstoff
& Strom - Womit fahre ich am besten?

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2010 GRIN Verlag
ISBN: 9783656228806

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/193214>

Sven Geitmann

Alternative Kraftstoffe

Erdgas & Flüssiggas – Biodiesel & Pflanzenöl – Wasserstoff & Strom - Womit fahre ich am besten?

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Sven Geitmann

ALTERNATIVE KRAFTSTOFFE

ERDGAS & FLÜSSIGGAS
BIODIESEL & PFLANZENÖL
WASSERSTOFF & STROM



WOMIT FAHRE ICH AM BESTEN ?

Alternative Kraftstoffe

Sven Geitmann

Alternative Kraftstoffe

*Erdgas & Flüssiggas –
Biodiesel & Pflanzenöl –
Wasserstoff & Strom
Womit fahre ich am besten ?*

Sven Geitmann

Sachbuch
mit 51 Abbildungen und 30 Tabellen

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Autors und des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Alle in diesem Buch enthaltenen Angaben, Daten, Ergebnisse usw. wurden vom Autor nach bestem Wissen erstellt und vom Verlag mit größtmöglicher Sorgfalt geprüft. Dennoch sind inhaltliche Fehler nicht völlig auszuschließen. Daher erfolgen alle Angaben ohne jegliche Verpflichtung oder Garantie des Autors und des Verlages. Sie übernehmen deshalb keinerlei Verantwortung und Haftung für etwa vorhandene inhaltliche Unrichtigkeiten.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Weitere Produkte im **Hydrogeit Verlag**:

Erneuerbare Energien (ISBN 978-3-937863-14-6)

Wasserstoff und Wirtschaft (ISBN 978-3-937863-02-3)

Nachwachsende Rohstoffe (ISBN 978-3-937863-23-8)

Wasserstoff-Autos (ISBN 978-3-937863-07-8)

Brennstoffzellen im Unterricht (ISBN 978-3-937863-13-9)

Wasserstoff-CD (ISBN 978-3-937863-10-8)

Wasserstoff und Brennstoffzellen (ISBN 978-3-937863-04-7)

Hydrogen Society (ISBN 978-3-937863-31-3)

Besuchen Sie auch: www.hydrogeit.de

2. komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage

Design: Büro für Gestaltung, Dipl.-Des. Andreas Wolter, Weimar

Satz: Einsdreiundsiebzig, Tobias Trost, Berlin

Lektorat: Dione Gutzmer, Berlin, www.korrekturleserin.de

Alle Rechte vorbehalten!

MOTIVATION

Dieses Buch ist aus der Absicht heraus entstanden, eine fundierte Zusammenfassung herauszubringen, in der sowohl innovative Antriebstechniken als auch alternative Energiespeicher vorgestellt und allgemein verständlich erläutert werden. Leserinnen und Leser sollen angesichts der Vielzahl unterschiedlicher Antriebskonzepte in die Lage versetzt werden, selbständig über Alternativen zu den konventionellen Kraftstoffen Benzin und Diesel entscheiden zu können.

Erdgas, Flüssiggas, Biodiesel, Pflanzenöl, Ethanol, Wasserstoff, Elektrizität – Für jeden dieser so genannten Alternativkraftstoffe gibt es eine eigene Lobby, die jeweils den eigenen Stoff anpreist und die anderen mit Kritik überhäuft. Eine objektive Meinungsbildung ist somit äußerst schwierig. Es stellt sich daher die Frage: Welche Antriebsvariante ist für den jeweiligen Individualfall am besten geeignet? Welchen Kraftstoff sollte ich wählen, wenn ich mir einen Neuwagen anschaffen oder mein Gebrauchtauto umrüsten möchte?

Ehrliche Antworten darauf sind nur schwer zu bekommen. Dieses Buch soll Abhilfe schaffen, indem es das notwendige Hintergrundwissen liefert, so dass sich ein jeder Fahrzeughalter eine eigene Meinung darüber bilden kann, welche Antriebstechnik mit welchem Kraftstoff am besten zu ihm passt.

Das vorliegende Buch ist hervorgegangen aus dem Buch *Erneuerbare Energien und alternative Kraftstoffe* (erstmalig erschienen: 2004), in dem sowohl der gesamte Kraftstoffsektor als auch der große Bereich der erneuerbaren Energien (Solarenergie, Windkraft, Bioenergie, Geothermie, Wasserkraft) behandelt wurde. Mittlerweile sind jedoch beide Bereiche, sowohl die Erneuerbare-Energien-Branche als auch der Alternative-Kraftstoffe-Sektor, so weit gediehen, dass sie problemlos jeweils ein ganzes Buch füllen können.

Das Originalmanuskript wurde daher zweigeteilt. Der hier nicht mehr enthaltene Strom- und Wärme-Bereich ist nun zu finden in dem Buch *Erneuerbare Energien – Mit neuer Energie in die Zukunft*. Das vorliegende Buch widmet sich ganz den alternativen Kraftstoffen, wobei es sich hierbei mittlerweile schon um die zweite, komplett überarbeitete und aktualisierte Auflage handelt.

Viel Spaß beim Lesen wünscht
Sven Geitmann



INHALT

1 Einleitung.....	14
2 Energieversorgung.....	20
.... 2.1 Energiebedarf.....	23
.... 2.2 Energieverbrauch.....	26
.....2.2.1 Primärenergieverbrauch in Deutschland.....	26
.....2.2.2 Weltweite Energieversorgung.....	28
.... 2.3 Zeitliche Verfügbarkeit.....	31
.... 2.4 Umweltbelastung.....	35
.....2.4.1 Limitierte Emissionen.....	37
.....2.4.2 Nichtlimitierte Emissionen.....	38
.....2.4.3 CO ₂ -Problematik.....	39
.....2.4.4 Schadstofffreisetzung.....	42
.... 2.5 Förderung & Besteuerung.....	44
.... 2.6 Entwicklung.....	49
.....2.6.1 Wirtschaftliche Betrachtung.....	49
.....2.6.2 Technische Betrachtung.....	51
.....2.6.3 Thermodynamische Betrachtung.....	52
3 Diesel-Alternativen.....	56
.... 3.1 Biodiesel.....	56
.....3.1.1 Eigenschaften.....	56
.....3.1.2 Herstellung.....	58
.....3.1.3 Absatz.....	60
.....3.1.4 Kosten.....	62
.....3.1.5 Technik.....	63
.....3.1.6 Umwelt.....	64
.... 3.2 Pflanzenöl.....	68
.....3.2.1 Eigenschaften.....	68
.....3.2.2 Herstellung.....	68
.....3.2.3 Absatz.....	69
.....3.2.4 Kosten.....	69
.....3.2.5 Technik.....	70

.....3.2.6 Umwelt.....	73
.....3.2.7 Andere Pflanzenöle	74
4 Benzin-Alternativen.....	78
....4.1 Bioethanol	78
.....4.1.1 Eigenschaften.....	78
.....4.1.2 Herstellung.....	79
.....4.1.3 Technik.....	80
.....4.1.4 Umwelt.....	82
.....4.1.5 Kosten.....	83
....4.2 Biogas	83
.....4.2.1 Eigenschaften.....	83
.....4.2.2 Herstellung.....	83
.....4.2.3 Technik.....	85
.....4.2.4 Umwelt.....	85
.....4.2.5 Kosten.....	86
....4.3 Flüssiggas.....	86
.....4.3.1 Eigenschaften.....	86
.....4.3.2 Herstellung.....	88
.....4.3.3 Technik.....	89
.....4.3.4 Speicherung.....	93
.....4.3.5 Umrüstsyste.....	96
.....4.3.6 Umrüstung.....	103
.....4.3.7 Kosten.....	104
.....4.3.8 Fahrzeuge	105
.....4.3.9 Sicherheit.....	108
.....4.3.10 Umwelt	110
....4.4 Erdgas.....	112
.....4.4.1 Eigenschaften.....	112
.....4.4.2 Technik.....	113
.....4.4.3 Speicherung.....	116
.....4.4.4 Betankung	118
.....4.4.5 Umrüstung.....	118
.....4.4.6 Fahrzeuge	119

.....4.4.7 Kosten.....	123
.....4.4.8 Umwelt.....	125
.... 4.5 Wasserstoff – Ottomotor	127
.....4.5.1 Eigenschaften.....	127
.....4.5.2 Herstellung	129
.....4.5.3 Kosten.....	132
.....4.5.4 Technik	133
5 Synthetische Alternativen.....	138
.... 5.1 Biomass to Liquid (BtL)	139
.... 5.2 Gas to Liquid (GtL).....	143
.... 5.3 Coal to Liquid (CtL)	143
6 Elektrische Alternativen	146
.... 6.1 Strom.....	146
.....6.1.1 Batteriebetrieb	149
.....6.1.2 Hybridbetrieb	154
.... 6.2 Wasserstoff – Brennstoffzelle.....	158
.... 6.3 Methanol.....	164
7 Energie sparen.....	170
8 Zusammenfassung.....	174
9 Anhang.....	184
.... 9.1 Erfahrungen	184
.....9.1.1 Fahrbericht Rapsöl.....	184
.....9.1.2 Fahrbericht Flüssiggas.....	187
.....9.1.3 Fahrbericht Erdgas.....	197
.....9.1.4 Fahrbericht Wasserstoff	198
.... 9.2 Tabellen	199
.... 9.3 Abkürzungen	202
.... 9.4 Einheiten	203
.... 9.5 Elemente	203
Literatur.....	204
Index.....	208
Autor.....	212
Verlagsprogramm.....	213

1 EINLEITUNG



1 EINLEITUNG

Der Energiesektor befindet sich in einem Wandlungsprozess. Die bestehenden Strukturen, basierend auf einer zentralistischen Energieversorgung mit fossilen Energieträgern, werden nicht nur von wissenschaftlicher Seite in Frage gestellt. Mittlerweile meldet sich auch verstärkt die politische Seite zu Wort, und sogar die Verbraucher mischen sich zunehmend in die Diskussion mit ein. Grundlegende Veränderungen in der Energiewirtschaft zeichnen sich ab: Mineralölkonzerne engagieren sich mehr denn je im Bereich alternativer Kraftstoffe, Energieversorger werben offensiv mit Energiesparmaßnahmen, und selbst die Autokonzerne, die lange gebremst haben, müssen sich mit Kohlendioxidreduzierung und Hybridlösungen auseinander setzen und angesichts der weltweiten Automobilkrise ihren gesamten Fuhrpark auf sparsamere Modelle umstellen. Auch auf der Verbraucherseite reift das Bewusstsein, dass ein nachhaltiger Umgang mit Energie nicht nur die Umwelt, sondern auch den eigenen Geldbeutel schont.

Dieser Umorientierungsprozess betrifft nicht nur Deutschland. Weltweit ist in den vergangenen Jahren die Erkenntnis gereift, dass die Energiepolitik der führenden Industrienationen aus unterschiedlichen Gründen nicht zukunftsfähig ist und daher abgelöst werden muss von einer auf Nachhaltigkeit basierenden Politik. Der zunehmende weltweite Energiebedarf, hervorgerufen durch Bevölkerungswachstum, Industrialisierung und Globalisierung, kann allein mit Mineralöl langfristig nicht gedeckt werden. Die Ausbeutung der natürlichen Erdöl- und Erdgas-Vorkommen verursacht erhebliche Umweltprobleme, während die fossilen Ressourcen immer weiter dahinschmelzen. Hinzu kommt, dass die Abhängigkeit der ölimportierenden Länder von den Fördernationen ein zunehmendes politisches Konfliktpotential birgt.

Eine Abkehr von diesen Strukturen ist daher unvermeidlich. An ihre Stelle treten zunehmend neue Strukturen basierend auf erneuerbaren Energieträgern und alternativen Techniken. Das Schlagwort für diese neue energiepolitische Ära lautet: Nachhaltigkeit.

Eine nachhaltige Politik verlangt einen im Hinblick auf kommende Generationen verantwortungsbewussten Umgang mit Energie und Umwelt. Es geht um den effizienten Einsatz erneuerbarer Energiere Ressourcen, die innerhalb der Nutzungsdauer wieder regeneriert werden können und bei der Verbrennung nur so viel Kohlendioxid freisetzen, wie zuvor bei der Erzeugung gebunden wurde.

Eine Ablösung der heutigen konventionellen Energiepolitik, die auf fossilen Primärenergieträgern und Kernbrennstoffen basiert, durch eine nachhaltige Politik ist jedoch nicht ohne weiteres von heute auf morgen realisierbar. Das Potential der erneuerbaren Energien ist zwar beträchtlich, steht aber nicht sofort in vollem Umfang zur Verfügung. Umso wichtiger ist es daher, den Anteil alternativer Energietechniken zügig zu vergrößern und umweltschonendere Antriebstechniken dort einzusetzen, wo es heute bereits möglich ist.

Einen wesentlichen Teil der Übergangsstrategie vom fossilen zum regenerativen Energiemanagement bildet – neben der zukünftig zunehmenden Nutzung von Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen – der verstärkte Einsatz von alternativen Kraftstoffen wie zum Beispiel Biodiesel, Pflanzenöl und Ethanol. Diese Energieträger können entscheidend dazu beitragen, dass die Mineralölreserven geschont werden, die Autarkie gefördert und gleichzeitig die Umweltbelastung durch Schadstoffemissionen vermindert wird. Auch Flüssiggas und Erdgas werden zu diesen Alternativlösungen gerechnet, obwohl es sich bei ihnen um fossile Energieträger handelt, deren Nutzung Umweltprobleme verursacht und die Ressourcen dezimiert. Als kurz- und mittelfristige Übergangslösung sind sie aber dennoch durchaus geeignet, vorausgesetzt, dass ihr Einsatz zeitlich befristet bleibt. Langfristig muss jedoch nach anderen Alternativen gesucht werden.

Im Fokus einer nachhaltigen Energiepolitik stehen derzeit die biogenen Kraftstoffe der ersten (Biodiesel, Pflanzenöl, Bioethanol) sowie der zweiten Generation (synthetische Kraftstoffe), obwohl auch hier noch einige Fragen offen sind. Hat der Anbau von Bioenergiepflanzen Sinn, wenn dafür riesige Urwaldflächen gerodet werden müssen? Ist es wirklich zielführend, große Mengen an Raps und Mais mit viel Dünger- und Pestizideinsatz erwirtschaften zu wollen, nur um anschließend einen „sauberen Kraftstoff“ einsetzen zu können? Lässt es sich verantworten, Getreide in Form von Bioethanol zu verbrennen, wenn in vielen Regionen der Welt Hunger herrscht? Nein. Hier muss sehr genau auf die

gesamte Umwandlungskette der jeweiligen Kraftstoffe geachtet werden, von der Aussaat bis zum Abgas, und darauf, welcher Weg wirklich sinnvoll ist. Nicht alles, was die Vorsilbe „Bio“ trägt, ist auch wirklich nachhaltig.

Außerdem haben Maßnahmen zum Umweltschutz beziehungsweise zur Ressourcenschonung nur dann wirklich Sinn, wenn damit eine Energiesparpolitik einhergeht. Eine merkliche Effizienzsteigerung ist insbesondere vor dem Hintergrund des rasant steigenden Energiebedarfs in China, Indien und etlichen weiteren ehemaligen Entwicklungsländern von überaus großer Bedeutung.

Der derzeitige Gesamtwirkungsgrad bei der Energienutzung innerhalb Deutschlands liegt bei nur 30 %, weltweit liegt er lediglich bei 10 %. Eine derartige Verschwendung von insgesamt rund 90 % der nutzbaren Energie kann sich die Menschheit nicht länger leisten. Hier ist noch sehr großes Optimierungspotential vorhanden, um den Gesamtenergieverbrauch mit sinnvollen Einsparmaßnahmen zu reduzieren und die Effizienz signifikant zu erhöhen.

Dieses Buch soll dabei helfen, auf derartige energiewirtschaftliche Probleme hinzuweisen. Etwaige Verständnislücken sowohl bei Verbrauchern als auch bei Entscheidungsträgern können damit hoffentlich beseitigt werden, um einen bewussten Umgang mit Energien und eine nachhaltige Handlungsweise zu ermöglichen.

Um dies zu erreichen, wird im Folgenden zunächst über die derzeitige Situation im Energiesektor aufgeklärt. Es werden verschiedene alternative Kraftstoffe mit ihren Eigenschaften sowie Vor- und Nachteilen vorgestellt. Dies umfasst sowohl ihre chemischen und physikalischen Merkmale als auch ihre unterschiedlichen Herstellungsverfahren und Einsatzgebiete. Im Mittelpunkt steht dabei die Fahrzeugumrüstung, bei der aus ineffizienten Benzinmotoren relativ saubere Gasmotoren und aus rußenden Dieselfahrzeugen biologische Allesbrenner gemacht werden. Beide Wege können heute schon auf Verbraucherseite merklich zur Kostensenkung beitragen.

Es werden zudem zahlreiche der bereits verfügbaren Pkw-Serienmodelle präsentiert, die bereits ab Werk mit alternativer Antriebstechnik ausgestattet sind. Darüber hinaus wirft dieser Ratgeber einen Blick auf die Frage, inwieweit synthetische Kraftstoffe beziehungsweise Wasserstoff als Kraftstoffe der Zukunft

geeignet sind. Es folgen abschließend eine Auflistung zahlreicher Möglichkeiten der Energieeinsparung im Automobilsektor sowie mehrere Fahrberichte mit unterschiedlichen Fahrzeugtypen.

Nach der Lektüre dieses Buches sollten Sie in der Lage sein, sich ein eigenes, fundiertes Bild von der aktuellen Situation im Kfz-Bereich zu machen. Es sei an dieser Stelle nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Sie hier vergeblich nach allgemein gültigen Tipps zur Auswahl Ihres Traumwagens suchen werden. Bei der Kraftstoff- und Fahrzeugauswahl spielen derart viele verschiedene Faktoren eine Rolle, dass jeweils ganz individuell nach der besten Lösung gesucht werden muss. Sie werden bei Ihrer Suche aber feststellen, dass es gar nicht so schwierig ist, nachhaltig unterwegs zu sein, und dass die Zukunft schon längst begonnen hat. Nachhaltigkeit ist längst keine utopische Vision mehr.