

# ALTERNATIVEN IM VERKEHR

## Abschätzung ihrer Chancen und Risiken

### durch PC-Simulationsmodelle

von Prof. Dr.-Ing. Herbert H. Heitland

#### Inhaltsverzeichnis:

<b>Vorwort</b>	<b>Seite</b>
1 Einleitung	10
2 Das Erdöl geht zur Neige	13
2.1 Die hohen Tankstellenpreise	13
2.2 Der Energiehunger wächst	14
3 Lokale und Globale Umweltemissionen	17
3.1 Prometheus und die Büchse der Pandora	17
3.2 Das California-Syndrom	20
3.3 Der anthropogene Treibhauseffekt	23
4 WAS? WO? WANN? WENN...	31
Jülicher Szenarien	
4.1 Szenario 1: Bevölkerungswachstum in den einzelnen Weltregionen	32
4.2 Szenario 2: Historische und zukünftige Entwicklung der Weltenergien	36
4.3 Szenario 3: Weltweite Zunahme der Autopopulation	38
5 Der Verkehr als Luftverschmutzer	42
5.1 Anteil des Verkehrs am Energieverbrauch in Deutschland	42
5.2 Anteil des Verkehrs an den CO <sub>2</sub> -Emissionen in Deutschland	44
5.3 CO <sub>2</sub> -Verminderungs-Potenziale und zukünftiger Energieverbrauch	45
5.4 Trend-Analyse zur CO <sub>2</sub> -Emission des deutschen Straßenverkehrs	46
6 Simulationsrechnungen zu den Verbesserungsmöglichkeiten am Fahrzeug	48
6.1 Variation der Fahrzeugauslegung	51
6.2 Variation des Fahrzeuggewichtes	52

7	Simulationsrechnungen zu den Verbesserungsmöglichkeiten am Motor	53
7.1	Große Namen	53
7.2	Verbräuche, Emissionen und Kennfelder der heutigen Pkw-Motoren	55
7.3	Der sparsame Dieselmotor und sein weiteres Verbesserungspotenzial	58
7.4	Schichtlademotoren als Zukunftsvision ohne Katalysatoren	64
8	Simulationsrechnungen über den Einsatz von alternativen Kraftstoffen	76
8.1	Alternative Kraftstoffe im Vergleich zu Benzin und Dieselöl	76
8.2	Energieketten und absolute Emissionswerte	88
8.3	Null-CO <sub>2</sub> -Emission bei der Erzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen	98
9	Alternativen Antriebe im Vergleich zu den heutigen Hubkolbenmotoren	108
9.1	Wärme­kraft­ma­schinen als Fahrzeugmotoren	109
9.2	Renaissance des Wankelmotors?	109
9.3	Einsatz von Stirlingmotoren im Pkw?	112
9.4	Die Gasturbine als Antrieb von Straßenfahrzeugen?	113
9.5	Aussichten der Wasserstoff- und der Elektrofahrzeuge	114
10	Möglichkeiten einer Umgestaltung des Verkehrs durch Verbundsysteme	124
11	Ökologie und Ökonomie im Widerstreit	133
11.1	Kritik aus Politik und Wirtschaft	133
11.2	Industriemodell fürs Überleben im globalen Wettbewerb	138
12	Ausblick: Die Zukunft hat schon begonnen	143
13	Zusammenfassung	161
14	Anhang	166