

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort.....</b>	<b>V</b>
<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
<b>Teil I    Entwicklungsbedingungen für           zukünftige Automobile .....</b>	<b>1</b>
1   Das Automobil als Tabletokraten-Beweger ....	3
1.1   Die Menschen .....	4
1.2   Die Automobile.....	6
1.3   Die Kommunikation.....	8
1.4   Das autonome Fahren .....	11
2   Die drei Revolutionen des Elektroautomobils.....	18
2.1   Die erste Elektroauto-Revolution (1881 – 1900).....	20
2.2   Die zweite Elektroauto-Revolution (1992 - 2005).....	23
2.3   Die dritte Elektroauto-Revolution – ab dem Beginn des dritten Jahrtausends .....	30
3   Automobile Welt und ihre Umwelt .....	42
3.1   Smog ist nicht gleich Smog .....	42
3.2   Smog in der jetzigen Welt.....	48
3.3   Luft und Emissionen .....	52
3.4   Das Kohlendioxid .....	54
3.5   Die Stickoxide.....	61
3.6   Die Partikel und der Staub .....	67

4	Der kontaktfreudige Vierrad-Elektrotänzer..	74
4.1	Jedes Rad ist ein kraftgeladener, intelligenter Roboter .....	76
4.2	Konnektivität in allen Richtungen .....	86
4.3	Grenzen und Gefahren der elektrisierten und digitalisierten Freiheiten .....	91
5	Was soll mein Auto alles können, außer elektrisch, digital und autonom?.....	96
5.1	Vielfalt der Automobilausführungen und Funktionen .....	96
5.2	Hohe Leistung oder doch großes Drehmoment?.....	106
5.3	Unreine Stadtluft ansaugen, saubere Luft ausstoßen.....	109
5.4	Kalorienbewusst und nur mit Bionahrung seine Arbeit tun .....	115
5.5	Aktive und die passive Sicherheit gewährleisten .....	118
5.6	Mediterranes Klima im Sommer und im Winter verschaffen.....	122
5.7	Manövrierbar sein und wie auf Wolken latschen.....	126
	Literatur zu Teil I .....	130
<b>Teil II Funktionen und Strukturen zukünftiger Automobile .....</b>		<b>135</b>
6	Elektrik, Elektromagnetik und Elektronik im Zukunftsauto .....	137
6.1	Elektrische Netzwerke zwischen zahlreichen elektronischen Geräten ...	137

6.2	Elektromagnetische Wellen in Leitungen, Schaltungen und Geräten aller Art.....	142
6.3	Wie beeinflussen elektromagnetische Strahlen Menschen und benachbarte Geräte .....	147
7	Licht und Lichter: Lumen, Laser, LED .....	154
7.1	Illuminati, Illuminare .....	154
7.2	Lichtstrom, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke .....	158
7.3	Nach Halogen und Xenon, Laserstrahlen gegen Lumineszenzdiode .....	161
8	Das Automobil als Treff elektromagnetischer Wellen mit Schallwellen .....	172
8.1	Wie entstehen und wie schnell strömen Schallwellen.....	172
8.2	Dezibel und Sound.....	183
9	Ein Auto für alle Sinne .....	194
9.1	Audio im Auto: Musik und Sprache ...	194
9.2	Geruch und Beduftung im Auto.....	204
9.3	Ein Auto lebt von Haptik .....	210
10	Das Auto als Doktor und als Polizist.....	217
10.1	Ambulanz und Reha-Zentrum an Bord.....	217
10.2	Alkoholkontrolle an Bord .....	223
11	Die Karosserie als Integrator aller Elemente – schön, leicht, geräumig, resilient.....	228
11.1	Die Karosserie ist viel mehr als nur die Außenhaut eines Automobils.....	228

11.2 Karosseriebauarten: auf Rahmen, selbsttragend, als Skelett .....	233
11.3 Karosseriematerialien.....	237
11.4 Automobilbau auf Plattformen und in Modulen .....	240
11.5 Revolutionäre Karosserien für neue Antriebsformen?.....	242
Literatur zu Teil II .....	247
<b>Teil III Alternative Antriebe und Energiequellen für Automobile .....</b>	<b>253</b>
12 Modulare und variable Konfiguration des Antriebssystems, von der Energieform bis zur Motorart .....	255
12.1 Antriebsmotoren, Energieträger, Energiespeicher und Energiewandler .....	255
12.2 Antriebskonfigurationen durch Kombinationen von Motoren, Energiespeicher und Energiewandler .....	270
13 Automobile mit Elektroantrieb und Batterien.....	281
13.1 Elektromotoren für den Antrieb von Automobilen.....	281
13.2 Batterien für Automobile mit Elektroantrieb.....	287
13.3 Automobile mit elektrischem Antrieb .....	288
13.4 Laden der Batterien elektrisch angetriebener Automobile.....	295
14 Automobile mit Elektroantrieb und Brennstoffzellen.....	299

14.1 Brennstoffzellen mit Wasserstoff, aber auch mit Methanol und Biodiesel .....	299
14.2 Automobile mit Brennstoffzellen.....	308
14.3 Brennstoffzelle als Stromversorgung für die Funktionen des Antriebs-Verbrennungsmotors .....	311
15 Automobile mit Elektroantrieb und Stromgenerator an Bord .....	315
15.1 Reichweitenverlängerer (Range Extender) als Modul eines „seriellen“ Hybriden .....	315
15.2 Der Zweitaktmotor mit Kraftstoffdirekteinspritzung als Reichweitenverlängerer .....	323
15.3 Der Kreiskolbenmotor (Wankel- Motor) als Reichweitenverlängerer.....	330
15.4 Der Turbomotor (Gasturbine) als Reichweitenverlängerer .....	333
15.5 Der Stirling-Motor als Reichweitenverlängerer .....	337
16 Automobile mit Antrieb durch Verbrennungsmotor und Elektromotor(en) ..	339
16.1 Warum brauchen die Autos überhaupt noch Otto- und Dieselmotoren? .....	339
16.2 Parallele und gemischte Hybride, Hybridklassen .....	353
16.3 Parallel-Vollhybride mit unterschiedlichen Verbindungsarten oder ohne Verbindung zwischen Verbrennungsmotor und Elektromotor .....	356

16.4 Parallel-Vollhybride im Vergleich.....	361
16.5 Plug-In-Hybrid-Antriebe.....	364
17 Klimaneutrale Energie für Elektromotoren und für Verbrennungsmotoren.....	368
17.1 Elektroenergie .....	368
17.2 Wasserstoff.....	374
17.3 Alkohole: Ethanol und Methanol.....	379
17.4 Methan (Biogas).....	388
17.5 Pflanzenöle.....	390
17.6 Dimethylether.....	393
17.7 Synthetische Kraftstoffe.....	394
18 Was treibt uns morgen an? .....	397
18.1 Die automobiler Vielfalt ist nicht chaotisch.....	397
18.2 Automobile für urbane Mobilität: Elektromotorantrieb und Elektroenergiespeicherung an Bord ...	404
18.3 Oberklasse-Automobile und SUVs: Hybridantriebe .....	406
18.4 Kompakt- und Mittelklasse- Automobile: Elektromotorantrieb und Elektroenergieerzeugung an Bord.....	409
18.5 Preiswerte Automobile mit Antrieb durch einfache Kolbenmotoren mit regenerativen Kraftstoffen, für vielfältige Nutzung.....	413
18.6 Klimaneutrale, synthetische Kraftstoffe für die klassischen Kolbenmotoren der bestehenden Automobile.....	416
Literatur zu Teil III.....	418

<b>Teil IV Wer entwickelt unsere Automobile der Zukunft? .....</b>	<b>421</b>
19 Das Automobil von der Innovation bis zum Pflichtenheft .....	423
19.1 Innovationen, Erfindungen und Schnapsideen.....	423
19.2 Der horizontale Hürdenlauf bei der Erschaffung eines Automobils.....	429
19.3 Der kombinierte horizontal-vertikale Hürdenlauf bei der Erschaffung eines Automobils.....	434
20 Wer bestimmt, was daraus wird: Der Automobilkonzern, die Systemlieferanten, die Modullieferanten oder die Zulieferer?...	446
20.1 Das Automobil aus Puzzle-Teilen.....	446
20.2 Die Puzzle-Logistik .....	448
20.3 Systemlieferanten, Modullieferanten, Zulieferer .....	451
20.4 Automobilentstehung – extensive und intensive Verteilung der Aufgaben.....	453
21 Automacher sind auch nur Menschen: High Context versus Low Context Communication .....	457
21.1 Synergien von monochron und polychron denkenden Automachern ...	457
21.2 Die Rollen und die Kompetenzen der Automobilentwickler .....	462
<b>Zusammenfassung der Thesen .....</b>	<b>469</b>
<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>485</b>