



Energietechnik-Lösungen
Bevor Energie Luxus wird

Schritt für Schritt zum autarken Haus
„Mit Sonne und Wind zu Wärme und Strom“

Klaus F. Steinberg

**wjr
verlag**

Klaus F. Steinberg

Energietechnik-Lösungen

Bevor Energie Luxus wird

- *Schritt für Schritt zum autarken Haus* -

„Mit Wind und Sonne zu Wärme und Strom“
eine innovative Beratung zum autonomen Haus

wjr
verlag

wjr-Buch
Ratgeber

Erstauflage: Oktober 2012

© Copyright by wjr-verlag, Eching

Alle Inhalte dieses Buches, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei wjr-verlag.

Wer gegen das Urheberrecht verstößt (z.B. die Inhalte unerlaubt kopiert), macht sich gem. § 106 ff Urhebergesetz strafbar. Er wird zudem kostenpflichtig abgemahnt und muss Schadensersatz leisten.

wjr-verlag
Falkenstraße 8 a
D 84174 Eching
Internet: <http://www.wjr-verlag.de>
eMail: webmaster@wjr-verlag.de

Pressure: wjr-verlag

ISBN 3-935659-75-8

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	18
1 Prolog	20
1.1 Energie ist der Schlüssel zum Wohlstand	21
1.1.1 Erdöl	21
1.1.2 Sonnenenergie und Wind	24
1.1.3 Einfluss und Wertigkeit der Energietechnik von morgen	28
1.2 Ausblick auf die Energieversorgung von morgen	32
1.3 Unabhängige Energieversorgung	34
2 Solarthermie	36
2.1 Beschreibung einer leistungsfähigen thermischen Solaranlage	36
2.2 Anlagen-Ausrichtung auf den Sonnenstand	38
2.3 Funktion einer thermischen Solaranlage	39
2.4 Solarthermie-Kollektor	42
2.4.1 Kollektor	44
2.4.2 Solarthermie Absorber	45
2.4.3 Eigenbau eines effizienten Kupfer-Absorbers	45
2.4.4 Langlebiger, preiswerter Solar-Absorber	51
2.4.5 Stahl-Absorbereigenbau	52
2.4.6 Auslegung der Wärmeübertragungs-Kontaktstelle	53
2.4.7 Herstellung der Absorber-Platten	55
2.4.8 Erstellung eines Werkzeugs für Absorberbleche	57
2.4.9 Oberflächen-Beschichtungen eines Solarthermie-Absorbers	64
2.4.10 Kollektor Kasten	65
2.4.11 Transparente Kollektor Abdeckung	68
2.4.12 Glas-Metall Klebungs-Technik	72

2.4.13 Kollektor-Isolation	74
2.4.14 Kollektor mit flex. Absorbergeometrie	77
2.4.15 Kollektor Gesamt-Wirkungsgrad	80
2.4.16 Kollektor Platzierungs-Konzeption	81
2.4.17 Kollektor Befestigungstechnik	83
2.4.18 Indachmodul mit CS-300M Kollektoren	87
2.5 Solarthermie Regelung	92
2.5.1 Temperatur Differenz-Schaltung Eigenbau	92
2.5.2 Betriebsbedingungen	94
2.5.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	95
2.5.4 Schaltungsbeschreibung	96
2.5.5 Technische Daten	101
2.5.6 Verknüpfung der Module zur Vorrang-Regelung	102
2.6 Wärmetauscher	104
2.7 Brauchwasserspeichersysteme	110
2.8 Rohrleitungen	115
2.9 Auslegung und Konzeption der Pumpen	119
2.10 Energetische Amortisation	123
2.11 Normen / Richtlinien für Solarthermie	124
2.12 Solaranlage zur Heizungsunterstützung	126
2.13 Dimensionierung der Solaranlage (Richtwerte)	126
2.14 Gesamt Energie-Konzept überprüfen	127
2.15 Fehlersuchsystem für Solarthermieanlagen	128
2.16 Vorausschauendes Solar-Konzept beim Hausbau	131
3. Windkraft Anlage	132
3.1 Definition Windkraftanlagen	132

3.2 Einschätzung der Ertragsleistung	132
3.3 Klein-Windkraftanlagen	136
3.4 Windmast Konzeption	142
3.5 Baugenehmigungsfreie Aufstellung	146
3.6 Technische Formen der Windkraft-Konversion	147
3.7 Windenergie-Wechselrichter	150
4. Photovoltaik Anlage	154
4.1 Energie-Autonomie durch Sonnenenergie	154
4.2 Bedeutung für die zukünftige Energieversorgung	157
4.3 Die unterschiedlichen PV-Zellen	158
4.4 Eigenschaften einer Solarzelle	163
4.5 Energetische Amortisation von PV-Zellen	164
4.6 Leistungsverluste bei hohen PV-Modultemperaturen	165
4.7 Testbedingungen für PV-Anlagen	166
4.8 Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Strom	168
4.9 Montage und Befestigungstechnik	169
4.10 Verkabelung von Photovoltaik-Anlagen	182
4.11 Blitzschutz	188
4.12 Förderungen, Versicherungen und Steuerrecht	190
4.12.1 Erneuerbare Energien Gesetz	190
4.12.2 Versicherung für PV-Anlagen	191
4.12.3 Steuerliche Grundlagen für PV Anlagen	192
4.13 Wechselrichter	193
4.13.1 Basis-Wissen zu Wechselrichtern	194
4.13.2 Wirkungsgrad eines Wechselrichters	200
4.14 Strom-Einspeisungsmöglichkeiten	200

4.14.1 Strom Einspeisungsarten	200
4.14.2 Notstromversorgung mit PV-Anlage	202
4.15 Elektrische Netzwerke und neue Solare Stromerzeugung	207
4.16 Solarthermische Stromerzeugung	209
5. Energie-Speichersysteme.....	210
5.1 Elektro-Energie Speicherung.....	210
5.2 Automotive-Technologie als Vorreiter.....	211
5.3 Wärme-Energiespeicher	214
5.3.1 Langzeitspeicher	215
5.3.1.1 Latentwärmespeicher	216
5.3.1.2 Kies-Wärmespeicher.....	217
5.4 Wasserstoff als Speichermedium.....	223
6 Wärmepumpe	225
6.1 Wärmepumpen-Prinzip	225
6.2 Luft-Wasser Wärmepumpe einfach und preiswert	226
6.3 Wärmepumpen Heizsystem-Typen.....	236
6.4 Wärmepumpe u. Energie-Einspar-Verordnung	237
6.5 Hohe Wärmepumpen-Leistungszahl	239
6.6 Wärmepumpe Betriebskosten	241
6.7 Wärme-Quelle für die Wärmepumpe	243
6.8 Elektro-Heizstab als Zusatz-Wärmequelle	248
7 Niedrigenergiehaus	251
7.1 Grundsätze von Passivhäusern	257
7.2 Wintergarten	257
7.3 Glas Architektur.....	260
7.3.1 Licht und Wärme	260

7.3.2 Intelligentes Temperaturmanagement	261
8 Werte und Normen.....	263
8.1 Definition von Energie	263
8.2 Berechnung von Energie und Leistung	264
8.3 Einheit KWh mit Beispielen erläutert	265
8.4 Energieeffizienz des Wärmeerzeugers	268
9 Zusammenfassung und Ausblick	269
9.1 Hausenergie Konzeptvergleich	269
9.1.1 Konzept-Variante A	270
9.1.2 Konzept-Variante B	275
9.1.3 Alternative zu Konzept-Variante B.....	278
9.2 EBA Energie Beratungs Assistant	279
9.3 Zukunft der Energieversorgung	283
Quellenverzeichnis	285
Autorenverzeichnis.....	286

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Prognose-Diagramm Heizöl-Kosten im Jahre 2010	20
Abbildung 2 Ölpreis-Schwankungen	22
Abbildung 3 Effektiv die Erde erreichende Solarenergie	24
Abbildung 4 Globalstrahlung in einigen deutschen Städten	25
Abbildung 5 Strahlungs-Atlas mit ca.-Sonnenstunden	26
Abbildung 6 Prozentuale Aufteilung des Energieverbrauchs in einem Haus	27
Abbildung 7 Leistungsdichte-Zunahme ergibt Energie-Verbrauchszunahme	29
Abbildung 8 Zukunftsdiagramm Wirtschafts-Wirkungsfelder	31
Abbildung 9 Zukunftsdiagramm Auswirkung von Energietechnik	31
Abbildung 10 Energieerzeugung- bzw. Verbrauchs-Langfrist-Prognose	34
Abbildung 11 Jahreszeitlicher Sonnenstand	38
Abbildung 12 Systembild einer Solarthermieanlage	40
Abbildung 13 Prinzipbild eines Kollektors	44
Abbildung 14 Absorberfläche mit Befestigungssystem	46
Abbildung 15 Werkzeug zur Herstellung eines Solarthermie Absorbers	47
Abbildung 16 Kupfer Absorber Maßkette	48
Abbildung 17 Kupfer Solar-Absorber	49
Abbildung 18 Absorberbau Verbindungstechnik	50
Abbildung 19 Hartlot für die Rohr-Lötverbindung	51
Abbildung 20 Vom Kupfer- zum Stahl-Absorber	52
Abbildung 21 Auslegung eines Stahl-Absorbers	53
Abbildung 22 Rollenschweißung	53
Abbildung 23 Wärmeübertragungs-Kontaktstelle (nur Schweiß- oder Lötnaht)	54
Abbildung 24 Wärmeübertragungs-Kontaktstelle („gesamte“ Rohrfläche)	54
Abbildung 25 Solarthermie Kollektor-Aufbau	55

Abbildung 26 Absorber Blech-Beschnitt	56
Abbildung 27 Blechbeschnitt	56
Abbildung 28 Einfaches Werkzeug zur Anfertigung von Absorberblechen	58
Abbildung 29 Werkzeughalter in einfacher handwerklicher Ausführung.....	59
Abbildung 30 Absorberblech aus Stahl.....	60
Abbildung 31 Absorber aus Stahl.....	61
Abbildung 32 Absorber Rohrgerippe aus Stahl.....	62
Abbildung 33 Solar Absorber mit schwarzem Einbrennlack beschichtet	63
Abbildung 34 Absorber-Beschichtungs Wirkungsgrad	64
Abbildung 35 Stahl-Absorberabmessungen.....	65
Abbildung 36 Schnitt durch den Kollektorkasten.....	66
Abbildung 37 Solar Kollektorkasten Eckverbindung innen.....	66
Abbildung 38 Kollektorkasten (20 Jahre alt) mit neuer Boden-Isolation	67
Abbildung 39 Doppelte Absorberfläche bei Wärmepumpen-Betrieb.....	67
Abbildung 40 Energietransmissions-Werte.....	69
Abbildung 41 Glasabdeckung mit Nanobeschichtung	71
Abbildung 42 Kleberaupen Skizze mit Maßkette	72
Abbildung 43 Klebung Glas an Stahl Kollektorkasten	73
Abbildung 44 Aluminium Absorber mit Korrosions-Schaden	76
Abbildung 45 Kollektorkasten mit Korrosionsschäden	77
Abbildung 46 Verstellbare Absorberbleche (Flexabsorber).....	77
Abbildung 47 In das Dach eingesetzter Flex.-Solar Eigenbau-Kollektor	78
Abbildung 48 Absorberbleche sind auf 40 bis 45° einstellbar	78
Abbildung 49 Fassadenkollektor mit Flex-Absorber	79
Abbildung 50 Kollektor-Vergleichsmessung über Temperatur	80
Abbildung 51 Kollektor-Vergleichsmessung über Ausdehnung	81

Abbildung 52 Befestigungskonzept für Kollektoren	83
Abbildung 53 Mittel-Befestigungskonzept für Kollektoren.....	84
Abbildung 54 Flex-Kollektoren mit Balkongeländerfunktion	84
Abbildung 55 Freiland Solarthermie-Anlage	85
Abbildung 56 Freiflächen Aufständerung (Solarthermie).....	86
Abbildung 57 Drehbare Anlage.....	86
Abbildung 58 Indachmodul von Firma CitrinSolar.....	87
Abbildung 59 ALU-Hohlkammer-Kollektorrahmen Schnittbild.....	88
Abbildung 60 Indachmodul ca. 25m ² Fläche	89
Abbildung 61 Modulmontage-System	90
Abbildung 62 Temperaturdifferenz-Steuerung (Conrad Elektronik)	93
Abbildung 63 Schaltplan eines Temperaturdifferenzmoduls	98
Abbildung 64 Temp.-Differenz Leiterplatte	99
Abbildung 65 Zusammenbau des Temp.-Diffrenz Modul	100
Abbildung 66 Solar Steuerung für Brauchwasser- u. Heizung sowie Speicher ...	101
Abbildung 67 Temperatur Differenz-Modulverknüpfung	102
Abbildung 68 Einfache Modulverknüpfung mit Flex-Vorrang	102
Abbildung 69 Solarthermie Steuerung für Boiler Heizung und Speicher	103
Abbildung 70 Temperatur Differenz-Modulverknüpfung mit Zentraltauscher	104
Abbildung 71 Eigenbau Hochleistungs-Tauscher	105
Abbildung 72 Beispiel Schnittbild eines Eigenbau-Wärmetauschers	107
Abbildung 73 Platten-Wärmetauscher	108
Abbildung 74 Kleiner Plattenwärmetauscher	109
Abbildung 75 Schnitt durch einen Plattenwärmetauscher	109
Abbildung 76 Boiler mit zwei Wärmetauschern	111
Abbildung 77 Boiler Typen/ li. Speicher-Boiler Kombination/ mitte Speicher-Tauscher Kombination	114

Abbildung 78 Solar Kompletrohrsystem.....	117
Abbildung 79 Pumpe mit Regler und Ausdehnungsgefäß	121
Abbildung 80 Solarthermie Verteilung über Pumpenansteuerung.....	122
Abbildung 81 Kollektor in Reihenschaltungs-Bauweise	125
Abbildung 82 Kollektor in Tichelmann Bauweise	125
Abbildung 83 Ausrichtung der Kollektorfläche	127
Abbildung 84 Windkarte Europa	133
Abbildung 85 Auszug aus dem bayerischen Windatlas	134
Abbildung 86 Windzonen in Deutschland	136
Abbildung 87 Leistungsdiagramm v. drei Kleinwindrädern	137
Abbildung 88 Mini Windkraft-Anlage Flip 150.....	138
Abbildung 89 Windkraft Generator v. Flip 150	139
Abbildung 90 Typenschild von Flip 150.....	140
Abbildung 91 1 KWh Windanlage Lakota.....	140
Abbildung 92 Windgenerator Mast mit Erd-Dorn.....	143
Abbildung 93 Kippmast mit U-Stahl-Bodenanker.....	144
Abbildung 94 Wind Kipp-Mast mit Schraub-Befestigung	145
Abbildung 95 Windkraftanlage mit Kippmast-Konzeption	146
Abbildung 96 Windenergie Mast	147
Abbildung 97 Windkraft Wechselrichter.....	151
Abbildung 98 Windkraft Wechselrichter Technische Daten	152
Abbildung 99 Windrad Stoppschalter	153
Abbildung 100 Sonneneinstrahlungs-Werte in Deutschland pro Jahr	155
Abbildung 101 PV Anlage auf dem Hausdach.....	156
Abbildung 102 PV Zellen-Wirkungsgrad	161
Abbildung 103 Kleines 64 W PV-Modul.....	162

Abbildung 104 Elektrische Eigenschaften Beispiel.....	163
Abbildung 105 PV-Anlage mit Schnee	166
Abbildung 106 Stromerzeugungs-Statistik-Schere	168
Abbildung 107 PV Dachbefestigung	169
Abbildung 108 Dachhaken	170
Abbildung 109 Aluprofil	170
Abbildung 110 ALU-Rohr mit Edelstahlverschraubung.....	171
Abbildung 111 PV Paneelen-Rahmenklammer-Mittelbefestigung	172
Abbildung 112 Modulbefestigung direkt am Rahmen.....	172
Abbildung 113 Modulbefestigungspunkte	173
Abbildung 114 PV Paneelen-Endbefestigung	174
Abbildung 115 Kaltfassade mit Befestigungsaufbau.....	176
Abbildung 116 Aufständерung einer Flachdachanlage	178
Abbildung 117 Freiflächen Aufständerung für Solar-Anlagen (Einfach-Konzept) .	179
Abbildung 118 Freiflächen-Großanlage.....	180
Abbildung 119 Zwei Achsen Nachführanlage.....	180
Abbildung 120 Einachsige kleine Nachführanlage	181
Abbildung 121 Anschließen der PV-Module	182
Abbildung 122 Reihenschaltung der PV-Module	183
Abbildung 123 Module mit Parallelschaltung	183
Abbildung 124 Anschlussplan PV-Module in Reihe.....	185
Abbildung 125 Anschlussdose u. Steckerverbindung	186
Abbildung 126 Hausdach PV-Anlagenplanung mit einfachem Foto	188
Abbildung 127 PV-Endbefestigung mit Erdungskabel	189
Abbildung 128 Grunderwersteuerliche Bemessungsgrundlage	192
Abbildung 129 Modulwechselrichter.....	194

Abbildung 130 Wechselrichter Typenschild	196
Abbildung 131 SMA Stringwechselrichter	197
Abbildung 132 String-Wechselrichter Schalt- u. Datenbild	200
Abbildung 133 Photovoltaik Überschusseinspeisung	201
Abbildung 134 Photovoltaik Volleinspeisung	202
Abbildung 135 Einfachste Notstromversorgung	204
Abbildung 136 Wechselrichter zur PV-Notstromversorgung (Firma SMA)	205
Abbildung 137 Schaltbild Notstromversorgung von Firma SMA	207
Abbildung 138 MINI e	212
Abbildung 139 Lithium Ionen Batterie-Prototyp v. Firma GAIA	213
Abbildung 140 Speicherbehälter-Wandaufbau	218
Abbildung 141 Tauscherblech für Kies-Wärmespeicher	219
Abbildung 142 Tauscher Ein- und Ausgänge (Vor- u. Rücklauf)	219
Abbildung 143 Kies-Speicher mit einer Tauscherlage	220
Abbildung 144 Kies-Speicher mit Großer Tauscherfläche	221
Abbildung 145 Tauscherflächen-Höhenlage	222
Abbildung 146 Langzeit Wärmespeicher mit stehenden Großflächentauschern ..	223
Abbildung 147 Wärmepumpen-Prinzip	225
Abbildung 148 Bausatz einer Split-Klimaanlage	227
Abbildung 149 Luft Wasser Wärmepumpe	228
Abbildung 150 Temperatur-Muster im Winter	229
Abbildung 151 Luft Wasser Wärmepumpe	230
Abbildung 152 Kupferleitung Dimensionierung	230
Abbildung 153 Plattenwärmetauscher für WP	231
Abbildung 154 Schraub-Anschlüsse für Kondensatorleitungen	232
Abbildung 155 Unterdruck-Absaugung von Kondensator u. Leitungen	233

Abbildung 156 Split Luft-Wasser Wärmepumpe	234
Abbildung 157 Wärmepumpen Leistungszahl	236
Abbildung 158 Wärmepumpen Bilanz	238
Abbildung 159 Doppelte Absorberfläche	239
Abbildung 160 Carnot Wirkungsgrad	240
Abbildung 161 Berechnung der Wärmepumpen-Antriebsenergie	241
Abbildung 162 Direktverdampfer Methode	245
Abbildung 163 Wärmepfahl aus PE ummantelten Kupferrohren	246
Abbildung 164 Wärme-Quellen Übersichts-Map	247
Abbildung 165 Heizstab ohne Thermostatregelung	248
Abbildung 166 Tauscher für Elektro-Heizstab	249
Abbildung 167 Heizstab mit 1 ½ Zoll Gewinde in Dachlaufgehäuse	250
Abbildung 168 Haus Typen geordnet nach Wärmeenergie-Bedarf	252
Abbildung 169 Energieausweis	256
Abbildung 170 Wintergarten als Außenwandisolation und Luft-Kollektor	258
Abbildung 171 Energie Wintergarten	259
Abbildung 172 Glas Temperatur-Effekt	260
Abbildung 173 Glas Haus	261
Abbildung 174 Temperaturdiagramm (Auswirkungen einer Glas-Doppelfassade)	262
Abbildung 175 Umrechnungs-Tabelle	267
Abbildung 176 Jahrestemperaturverlauf	271
Abbildung 177 Jahreszeiten-Energieschätzung	271
Abbildung 178 Tag – Nacht Temperaturdifferenz	273
Abbildung 179 Gliederung der Heizperioden	273
Abbildung 180 Prinzip-Skizze „Aktivhaus“	274
Abbildung 181 Niedrigenergiehaus mit Erd-Wärmepumpe (Sonde, Grundwasser, Solekollektor)	276

Abbildung 182 Erdwärmtemperaturen in den Wintermonaten	277
Abbildung 183 Hausenergie Konzeptvergleich (geschätzte Daten)	278
Abbildung 184 Haus mit Windkraftanlage u. Wärmepumpe	279
Abbildung 185 Energie Beratung mittels 6 Basis-Fragen	280
Abbildung 186 EBA Analyse Beratungs-Fenster	281
Abbildung 187 Erneuerbare Energien CD	284
Abbildung 188 Mindmap von autarkes Haus	287

Vorwort

Der Autor dieses Buches greift ein Thema auf, das aktueller nicht sein kann:

- Wie groß sind unsere Öl- und Gasvorräte - auch mit Blick auf die Bevölkerungsexplosion in einigen Teilen der Erde - wirklich noch?
- Wie krisenfest ist Gas?
- Kann uns in Mitteleuropa aufgrund politischer Krisen etc. irgendwann der Hahn zugeschraubt werden?
- Welche Rolle spielt die globale Klimaentwicklung?

Diese Fragen kann auch der Autor nicht beantworten. Er ist stattdessen den Weg gegangen, den bedrohlichen Antworten auszuweichen bzw. unabhängig davon seinen Energiebedarf im „**Eigenbau**“ selbst herzustellen und die Überschüsse davon auch gleich zu verkaufen. Das klingt nicht nur gut – es ist es auch und das tollste daran:

- jeder kann es ihm nachmachen und
- der Bau solch einer Anlage ist weitaus günstiger, als allgemein bekannt.

Mehr noch, in diesem Buch sind nicht nur die Ergebnisse mehrjähriger Entwicklungsarbeit auf dem Gebiet der Eigen-Haus-Energieversorgung beschrieben - es ist darüber hinaus auch gleich eine innovative Beratung zum autonomen Haus sowie ein Handbuch, wie das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten zu einer Gesamtanlage entsteht mit dem Knackpunkt, nie mehr Energie „kaufen“ zu müssen.

Damit alle davon profitieren, hat der Autor die gesammelten Erfahrungen aus vielen Anwendungsfällen und Umfeldstudien in

dieses Buch gepackt. Die aktive Unterstützung und Mitwirkung engagierter Personen aus dem Bereich Energie-Technik, denen der Autor an dieser Stelle seinen Dank ausspricht, haben alles „rund“ werden lassen:

- Herrn Wolfgang Gerlach
- Herrn Josef Schrafstetter
- Herrn Alfred Wegele
- Herrn Manfred Heckel
- Herrn Walter Schessel
- Herrn Franz Hammer

1 Prolog

Die Sonne als Energiequelle liefert uns täglich ein enormes Energiepotential, das in Deutschland den primären Energieverbrauch um das Achtzigfache übersteigt. Sie ist unerschöpflich und steht uns auch in den nächsten Jahrmillionen zur Verfügung. Fossile Brennstoffe hingegen, wie Kohle, Holz, Erdgas oder Erdöl sind nur begrenzt vorhanden. Die nächsten Generationen werden nicht mehr uneingeschränkt auf sie zurückgreifen können. Somit stellt die Sonne zweifellos die Energie der Zukunft dar.

Bedenkt man hierbei, dass die zur Neige gehenden Öl- und Gasvorräte schon heute ein nie dagewesenes Preisniveau erreicht haben und alle anderen Energieträger (wie z. B. Holz) sich dieser am Weltmarkt herrschenden Preisspirale stetig anpassen, stellt sich zu Recht die Frage: „Wer kann das noch bezahlen?“

Prognose einer Heizöleinpellierung im Jahre 2010

Heizöl Kauf im Jahre 2010 bei 3000 Liter Jahresverbrauch = ca. **4800 €**

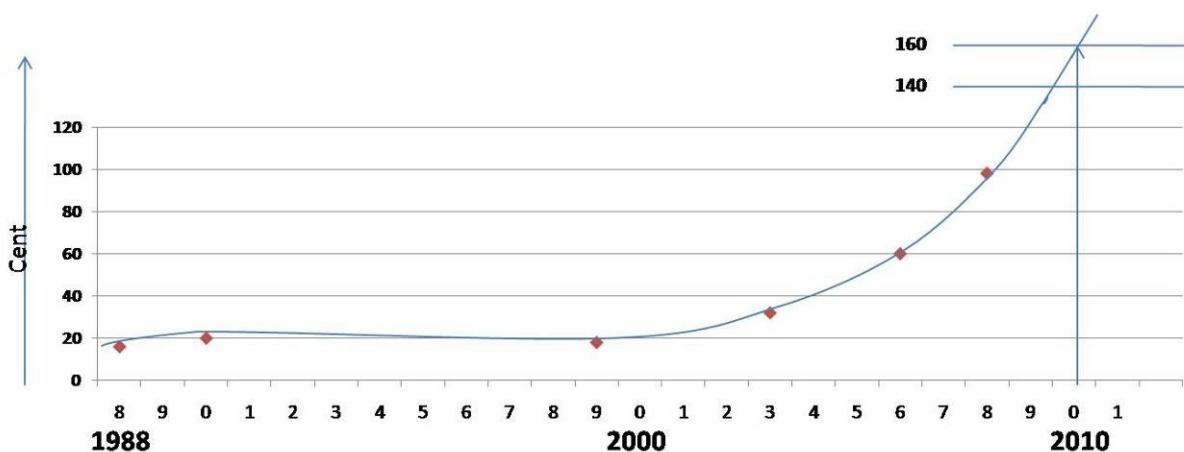


Abbildung 1 Prognose-Diagramm Heizöl-Kosten im Jahre 2010

Und dennoch:

Energie ist der Schlüssel zum Wohlstand!

1.1 Energie ist der Schlüssel zum Wohlstand

1.1.1 Erdöl

[Quelle 1 Anfang: siehe Quellenverzeichnis]

Seit 150 Jahren wird Erdöl in immer größeren Mengen gefördert. Der Aufstieg zum weltweit wichtigsten Energieträger ist eine einmalige Erfolgsgeschichte. Doch inzwischen zeichnet sich immer deutlicher ab:

Die weltweite Fördermenge wird in absehbarer Zeit unwiederbringlich zurückgehen.

Wir leben im Zeitalter des Erdöls. Weltweit gesehen ist Erdöl vor Kohle und Gas die wichtigste Primärenergie.

- Mit einem Verbrauch von 85 Millionen Fass pro Tag – ein Fass entspricht 159 Litern – oder rund 30 Milliarden Fass pro Jahr verbraucht die Weltbevölkerung heute so viel Erdöl wie nie zuvor.
- Anders dargestellt, in einer Sekunde werden weltweit 147.000 Liter oder 147 Kubikmeter oder etwa sieben große Tanklastwagen verbraucht. (bezogen auf den Verbrauch des Jahres 2004).
- Durch den wirtschaftlichen Aufschwung Chinas und Indiens sowie den hohen Konsum in den OECD-Ländern (Organisation for Economic Co-Operation and Development - die OECD wird als die Organisation der Industriestaaten bezeichnet) dürfte die Nachfrage auch in den kommenden Jahren weiter wachsen.

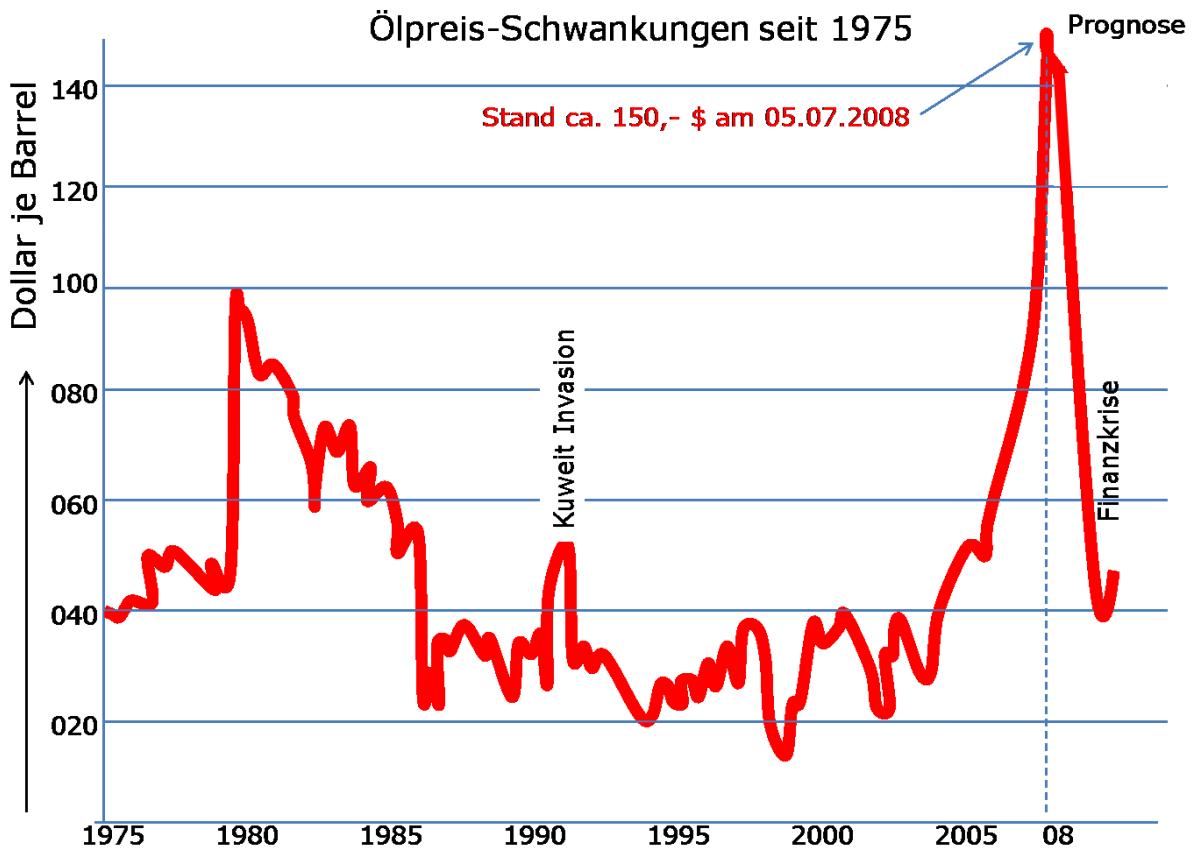


Abbildung 2 Ölpreis-Schwankungen

Wir wissen also: Die Welt verbraucht so viel Erdöl wie nie zuvor und die Nachfrage steigt weiterhin an. Immer deutlicher zeichnet sich jedoch ab, dass die globale Erdölproduktion in absehbarer Zeit ihren Zenit erreicht hat und danach unwiederbringlich zurückgehen wird.

Um das noch deutlicher werden zu lassen gibt es den Begriff «Peak Oil» (höchst geförderter Stand). Er bezeichnet ein grundsätzliches Phänomen der Erdölgeologie. Jede Erdöl- und Erdgasbohrung besitzt ein charakteristisches Produktionsprofil (Fördermenge). Die deutsche ***Energy Watch Group*** kam zum Schluss, der globale Peak sei bereits 2006 überschritten worden. Nur wenige Länder der Welt sind überhaupt in der Lage, Erdöl in relevanten Mengen zu produzieren. Nimmt man als Grenzwert eine Fördermenge von 500.000 Fass Rohöl pro Tag, bleiben nur gerade 28 Länder übrig, die den kostbaren Rohstoff in nennenswerten Mengen gewinnen können.

Zusammenfassend ergibt sich ein beunruhigendes Bild:

Von den 28 Ländern, welche Erdöl in nennenswerten Mengen produzieren, stehen vermutlich nur noch 12 vor dem Peak. Diese müssen eine dreifache Belastung tragen:

- Erstens müssen sie die Lücken füllen, welche durch den Produktionsrückgang in den Post-Peak-Ländern („ausgeblutete“ Fördermengen) entsteht.
- Zweitens schmälert der ansteigende Konsum in den Förderländern selbst die Exporte.
- Und drittens müssen die Erdöl fördernden Länder vor dem Peak eine stark ansteigende Nachfrage nach Erdöl befriedigen.

Sowohl die großen Erdölfirmen als auch die geostrategischen Akteure beginnen bereits heute, sich auf diese kritische Zeit vorzubereiten. Welche Konsequenzen der Kampf um die begrenzten Ressourcen haben wird, lässt sich allerdings erst ansatzweise erkennen.

[Quelle 1 Ende: siehe Quellenverzeichnis]

1.1.2 Sonnenenergie und Wind

Die Energie der Sonne ist schier unerschöpflich.

An einem strahlenden Tag sind es rund 1 kW/ m^2 ; oder 1000 Joule in jeder Sekunde auf jeden Quadratmeter.

Auf dem Energie-Markt gewinnen alternative Energiequellen, die das enorme Potential von Wind oder Sonnenlicht nutzen, aus den bekannten Gründen immer mehr an Bedeutung.

Wegen ihrer vielen Vorteile werden u. a. auch den photoelektrischen Energiegewinnungsanlagen große Zukunftschancen eingeräumt.

Das muss auch so sein, denn sonst geht uns schon bald der „Saft“ aus.

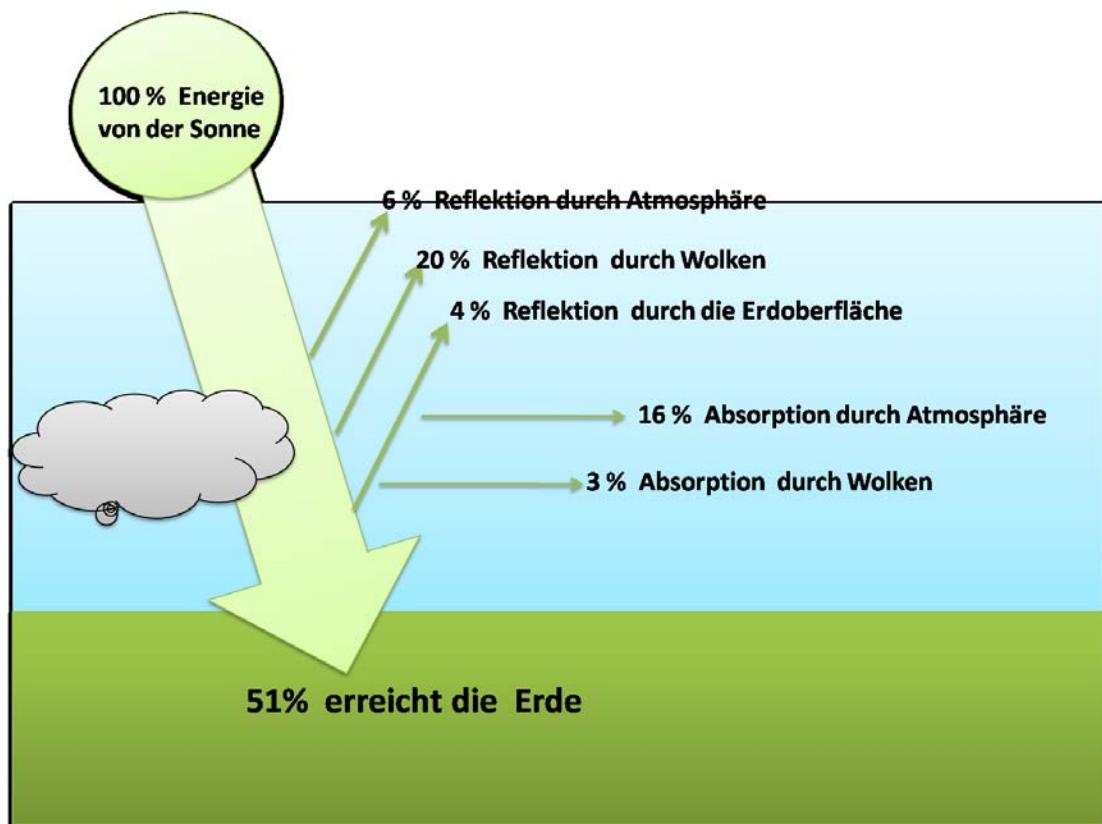


Abbildung 3 Effektiv die Erde erreichende Solarenergie

Schauen wir uns einmal an, wie viel Power die Sonne liefert.

Da die Energiewandlung aus Wind und Sonne naturgemäß stark witterungsabhängig ist und großen zeitlichen Schwankungen unterliegt, sind zur zuverlässigen Planung und Einbindung der Solar- und Windanlagen in ein dezentrales energiewirtschaftliches Haus-Gesamtkonzept einige Know how-Punkte von großer Bedeutung.

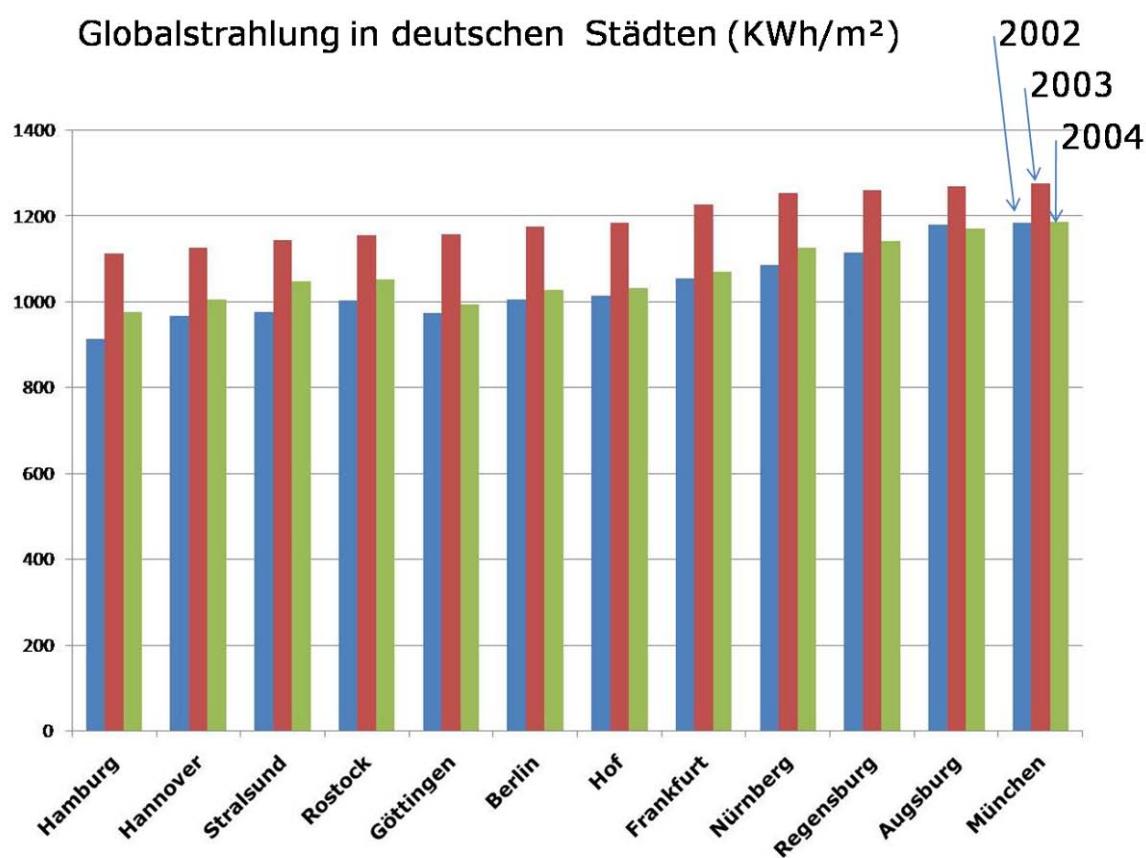


Abbildung 4 Globalstrahlung in einigen deutschen Städten

Das ist schon eine ganze Menge, die man anzapfen kann, denn unter Globalstrahlung versteht man die an der Erdoberfläche auf eine horizontale Empfangsfläche insgesamt eintreffende Solarstrahlung.. Sie setzt sich zusammen aus der auf direktem Weg eintreffenden Solarstrahlung, der Direktstrahlung, und der Strahlung, die über Streuung an Wolken, Wasser- und Staubteilchen die Erdoberfläche erreicht, der Diffusstrahlung..

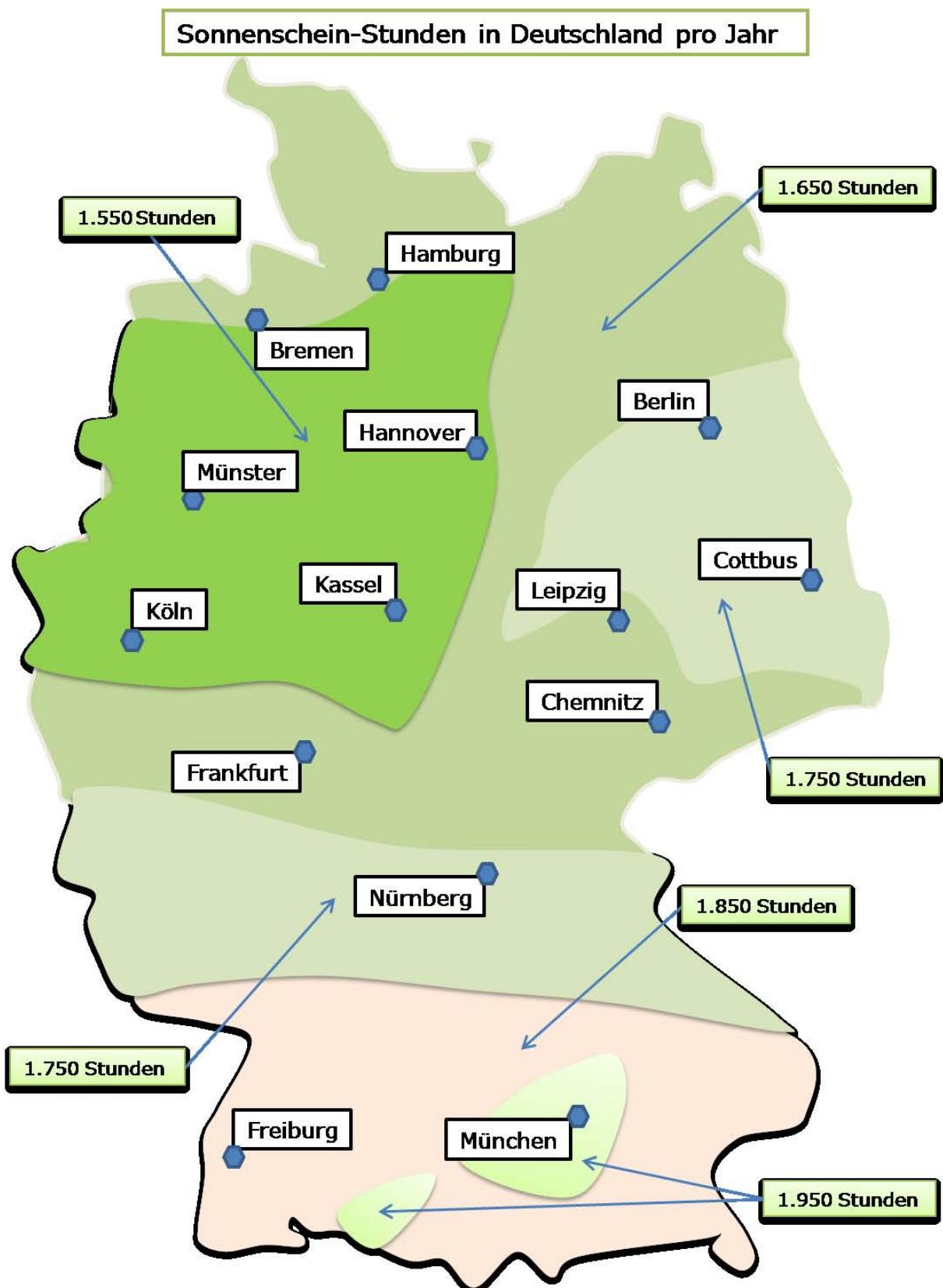


Abbildung 5 Strahlungs-Atlas mit ca.-Sonnenstunden

Von der Globalstrahlung zu unterscheiden ist die klimatologisch wichtige Nettostrahlung, die die absorbierte Sonnenstrahlung angibt, d.h. abzüglich des reflektierten Anteils, der Albedo (siehe Sonnenschein-Stunden der Erde).

Jetzt wäre es interessant zu wissen, wo im Haus welche Energie-Verbraucher sind.

Energieverbrauch in einem Haus

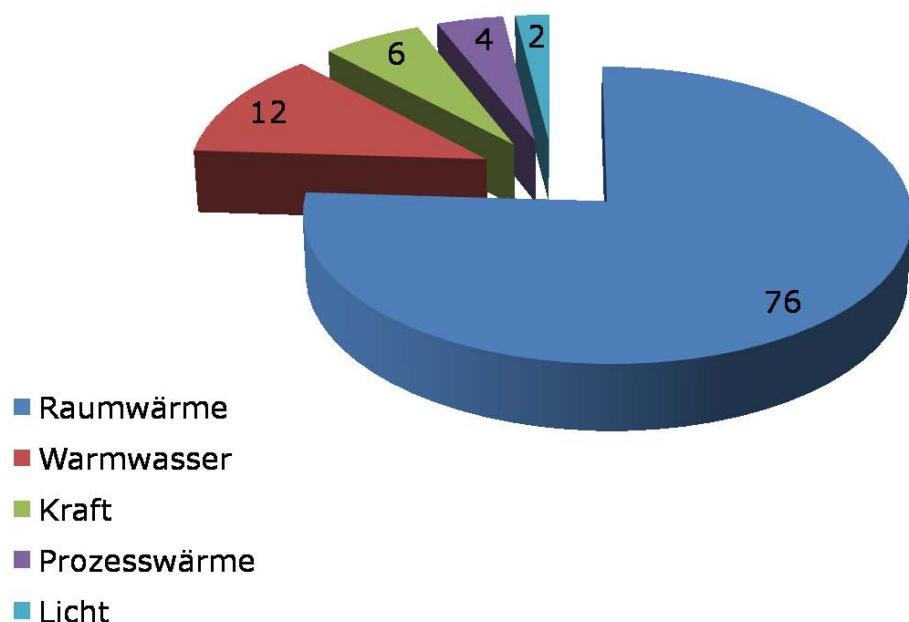


Abbildung 6 Prozentuale Aufteilung des Energieverbrauchs in einem Haus

Die meisten kleinen Wohnhäuser werden, wie auch bei Industrie- und Bürogebäuden, nach dem Investorenmodell gebaut. Das bedeutet:

- im Vordergrund stehen meist steuerliche und finanzielle Gründe.
- Nicht selten bleibt die energetische Effizienz des Gebäudes auf der Strecke.

Auch bei der Bauausführung stehen die Kosten und Termine häufig im Mittelpunkt.

Doch das ist ein Fehler, der zum Glück sowohl zukünftig als auch nachträglich korrigiert werden kann durch ergänzende alternative Energien.

1.1.3 Einfluss und Wertigkeit der Energietechnik von morgen

Welche Technologien werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen und unsere Gesellschaft besonders beeinflussen?

In einer immer stärker von Wissenschaft und Technik geprägten Welt spielen diese Fragen eine entscheidende Rolle und in den Antworten spiegeln sich die Umrisse unserer zukünftigen Gesellschaft. War früher nur ein Taschenrechner ein Energieverbraucher, ist es heute ein Hightech-Computer. D.h.: Die Planung von heute muss den Verbrauch von morgen (gestiegene Ansprüche der Hausbewohner) berücksichtigen.

Warum ist das so?

[Quelle 2 Anfang: siehe Quellenverzeichnis]

Die in elektronischen Systemen eingesetzten CMOS-Transistoren hatten im vergangenen Jahrzehnt stets eine **Strukturgröße oberhalb von 0,1 µm**. Der Stromverbrauch in solchen Systemen wurde durch die Berechnungen (Schalten der Transistoren/Komponenten), die Kommunikation (Übertragung von Informationen über Busse und Leitungen) sowie die Speicher (Lese- und Schreibzugriffe) dominiert.

Ein wesentlich geringerer Anteil (10 bis 20 Prozent) der Verlustleistung entfiel auf Kurzschlussströme im Transistor und Leckströme.