

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0. Problemstellung und Aufbau der Untersuchung	19
1. Die ausgewählten neuen Technologien unter Energieeinsparungs- und Substitutionsaspekten	23
1.1. Die energiewirtschaftliche Ausgangslage	23
1.2. Zum Charakter der neuen Technologien zur Energieeinsparung	32
1.3. Wärmepumpenanlagen	36
1.3.1. Allgemeines	36
1.3.2. Wärmequellen	39
1.3.2.1. Allgemeines.....	39
1.3.2.2. Wärmequelle Grundwasser.....	39
1.3.2.3. Wärmequelle Erdreich	41
1.3.2.4. Wärmequelle Außenluft.....	43
1.3.2.5. Sonstige natürliche Wärmequellen.....	45
1.3.3. Wärmepumpen	46
1.3.3.1. Kompressionswärmepumpen.....	46
1.3.3.1.1. Allgemeines	46
1.3.3.1.2. Elektromotorisch betriebene Wärmepumpen	49
1.3.3.1.3. Verbrennungsmotorisch betriebene Wärmepumpen	61
1.3.3.2. Absorptionswärmepumpen.....	71
1.4. Solaranlagen	79
1.5. Energieeinsparungs- und Substitutionseffekte von Wärmepumpen und Solaranlagen	100
1.5.1. Spezifische Einspar- und Substitutionseffekte	100
1.5.2. Energieeinsparungs- und Substitutionseffekte von Wärmepumpen und Solaranlagen in ausgewählten Anwendungsfällen	105

2. Überblick über die gegenwärtige Produktions- und Absatzsituation bei Wärmepumpen und Solaranlagen	122
2.1. Allgemeines	122
2.2. Produktions- und Absatzsituation bei Elektrowärmepumpen	124
2.2.1. Anbieter von Elektrowärmepumpen	124
2.2.2. Produktion und Absatz	127
2.2.3. Produktionskapazitäten	129
2.2.4. Installation und Bestand	131
2.3. Produktions- und Absatzsituation bei gasbetriebenen Wärmepumpen	133
2.3.1. Allgemeines	133
2.3.2. Anbieter von Gasmotorwärmepumpen	133
2.3.3. Installierte Gasmotorwärmepumpen-Anlagen	135
2.4. Produktions- und Absatzsituation bei Solaranlagen	142
2.4.1. Anbieter von Solaranlagen	142
2.4.2. Produktion, Export und Import	145
2.4.3. Produktionskapazitäten	148
2.4.4. Bestand an Solaranlagen	148
2.5. Zusammenfassung	149
3. Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen und Solaranlagen unter heutigen Bedingungen	152
3.1. Vorgehensweise	152
3.2. Abschätzung der spezifischen Energiekosteneinsparung beim Einsatz von Wärmepumpen und Solaranlagen	153
3.3. Die höchstzulässigen spezifischen Investitionsmehrkosten für Wärmepumpen und Solaranlagen	158
3.3.1. Allgemeines	158
3.3.2. Die höchstzulässigen spezifischen Investitionsmehrkosten ohne Berücksichtigung von Energiepreissteigerungen	159
3.3.3. Die höchstzulässigen spezifischen Investitionsmehrkosten unter Berücksichtigung von Energiepreissteigerungen	168
3.3.4. Wirkungen von Annahmenänderungen auf das Niveau der höchstzulässigen spezifischen Investitionsmehrkosten	175
3.3.5. Der Einfluß sonstiger verbrauchs- und betriebsgebundener spezifischer Investitionsmehrkosten	187

3.3.6. Der Verlauf von höchstzulässigen und tatsächlichen spezifischen Investitionsmehrkosten	192
3.4. Zur Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen und Solaranlagen unter heutigen Bedingungen in ausgewählten Anwendungsfällen	195
3.4.1. Vorgehen	195
3.4.2. Die tatsächlichen gegenwärtigen Investitionsmehrkosten von Wärmepumpen und Solaranlagen	196
3.4.2.1. <i>Investitionsmehrkosten und Entscheidungssituation des potentiellen Investors</i>	196
3.4.2.2. <i>Investitionskosten von Elektrowärmepumpenanlagen</i>	199
3.4.2.3. <i>Investitionskosten von verbrennungsmotorisch betriebenen Wärmepumpen sowie von Absorptionswärmepumpen</i>	216
3.4.2.4. <i>Investitionskosten von Solaranlagen</i>	224
3.4.3. Die höchstzulässigen Investitionsmehrkosten für Wärmepumpen und Solaranlagen unter Berücksichtigung von Wartungs- und Instandhaltungskosten	239
3.4.4. Die höchstzulässigen und die tatsächlichen Investitionsmehrkosten von Wärmepumpen und Solaranlagen im Vergleich	246
3.4.4.1. <i>Allgemeines</i>	246
3.4.4.2. <i>Vergleich der höchstzulässigen mit den tatsächlichen Investitionsmehrkosten ohne Berücksichtigung staatlicher Fördermaßnahmen</i>	247
3.4.4.3. <i>Vergleich der höchstzulässigen mit den tatsächlichen Investitionsmehrkosten unter Berücksichtigung der geltenden staatlichen Fördermaßnahmen</i>	263
3.4.4.3.1. <i>Die geltenden Förderregelungen</i>	263
3.4.4.3.2. <i>Wirkung der Zuschußförderung</i>	267
3.4.4.3.3. <i>Wirkung der steuerlichen Förderung</i>	283
3.4.4.4. <i>Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse</i>	286
3.5. Die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen und Solaranlagen aus der Sicht der anbietenden Unternehmen	293
3.6. Exkurs 1: Der Einsatz von Wärmepumpen und Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung unter Wirtschaftlichkeitsaspekten	295
3.6.1. Allgemeines	295
3.6.2. Elektrowärmepumpen zur Brauchwassererwärmung	296
3.6.3. Solaranlagen zur Brauchwassererwärmung	299
3.6.4. Fazit	302
3.7. Exkurs 2: Wirtschaftlichkeitsaspekte im Mietwohnungsbereich	303

4. Künftige Entwicklungstendenzen des Einsatzes von Wärmepumpen und Solaranlagen	312
4.1. Allgemeines	312
4.2. Voraussichtliche Entwicklung der Energienachfrage und des Beitrags neuer Technologien zur Energiebedarfsdeckung in mittel- bis längerfristiger Sicht – Ergebnisse der Gemeinschaftsprognose der Institute aus dem Jahre 1981	313
4.3. Exkurs: Überblick über die Ergebnisse verschiedener Studien zur voraussichtlichen Entwicklung des Einsatzes von Wärmepumpen und Solaranlagen.	321
4.4. Voraussetzungen für einen zunehmenden Einsatz von Wärmepumpen und Solaranlagen	332
4.4.1. Allgemeines	332
4.4.2. Die Entwicklung der Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen und Solaranlagen in mittel- bis längerfristiger Sicht	334
<i>4.4.2.1. Entwicklung der wirtschaftlichkeitsbestimmenden Faktoren</i>	334
4.4.2.1.1. Allgemeines	334
4.4.2.1.2. Erhöhung der Energiepreise	334
4.4.2.1.3. Verminderung der Investitions- und Installationskosten.....	335
4.4.2.1.4. Verbesserung der technischen Effizienz.....	339
<i>4.4.2.2. Annahmen und Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen für künftige Investitionszeitpunkte</i>	340
4.4.3. Kapazitätsplanungen und Kapazitätsanpassungsgeschwindigkeit der Hersteller von Wärmepumpen und Solaranlagen	354
4.4.4. Installationsgewerbe und neue Technologien	359
4.4.5. Versorgungseitige Aspekte des Einsatzes von Wärmepumpen und Solaranlagen	369
4.5. Überlegungen zu den künftigen Einsatzchancen von Wärmepumpen und Solaranlagen	380
5. Ansatzpunkte für eine forcierte staatliche Förderung des Einsatzes von Wärmepumpen und Solaranlagen	389
5.1. Allgemeines	389
5.2. Maßnahmen zugunsten der Anbieter von Wärmepumpen und Solaranlagen	393
5.3. Maßnahmen zugunsten der Anwender von Wärmepumpen und Solaranlagen	396
5.3.1. Allgemeines	396
5.3.2. Zuschußförderung	397

5.3.3. Steuerliche Förderung	401
5.3.4. Förderung durch Beeinflussung der Energiepreise.....	402
5.3.5. Förderung durch Finanzierungserleichterungen.....	403
5.3.6. Fördermaßnahmen für den Mietwohnungsbereich.....	404
5.3.7. Zusammenfassende Schlußfolgerung.....	405
6. Förderung von Wärmepumpen und Solaranlagen in ihrem Verhältnis zur Förderung anderer Wege zur rationellen Energienutzung	408
7. Volkswirtschaftliche Effekte einer forcierten Förderung von Wärmepumpen und Solaranlagen.....	418
7.1. Allgemeines – Volkswirtschaftliche Randbedingungen und Problemfelder.....	418
7.2. Wirkungen einer forcierten Förderung von Wärmepumpen und Solaranlagen auf Produktion und Beschäftigung.....	420
7.3. Wirkungen einer forcierten Förderung von Wärmepumpen und Solaranlagen auf die Außenwirtschaft.....	428
7.3.1. Einfluß auf die Energieträgerimporte	428
7.3.2. Wärmepumpen und Solaranlagen als Exportprodukte.....	431
8. Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse.....	434
Literaturverzeichnis	450