



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE

Juni 2007

Markterhebung Sonnenenergie 2007

Teilstatistik der Schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgearbeitet durch

SWISSOLAR

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

Impressum

Auftraggeber

Bundesamt für Energie

Auftragnehmer

SWISSOLAR

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
Neugasse 6, 8005 Zürich

Autoren

Freddy Jauch

FREDDY JAUCH Architektur und Energie AG, 4054 Basel

Reto Tschanner

Institut de Microtechnique, 2000 Neuchâtel

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt der Studie ist Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen • Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 • office@bfe.admin.ch • www.bfe.admin.ch

Vertrieb

www.bfe.admin.ch

unter : Fakten, Zahlen & Technologie

1.	Einleitung	4
2.	Durchführung der Umfrage	4
2.1	Erhebungsformulare	4
2.2	Rückfluss der Fragebögen	5
2.3	Methodik der Erfassung der Grunddaten	5
2.4	Erfassungsgrad des Marktes	5
2.5	Sonnenkollektoren für die Heubelüftung	5
2.6	Solarstrom/Photovoltaik	5
3.	Bestandes- und Energiedaten	6
3.1	Markterhebung zur Ermittlung Bestandes-Entwicklung	6
3.2	Ermittlung der Bestandeszahlen	6
3.3	Verwendete Lebensdauerzahlen	7
3.4	Installierte Fläche und Leistung	8
3.4.1	Installierte Fläche thermischer Kollektoren	8
3.4.2	Installierte Leistung thermische Kollektoren	8
3.4.3	Installierte Leistung Photovoltaikmodule	8
3.5	Energieertrag	9
3.5.1	Spezifische Erträge der thermischen Kollektoren	9
3.5.1.1	Röhrenkollektoren und verglaste Flachkollektoren	9
3.5.1.2	Unverglaste Kollektoren, Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren und Sonnenkollektoren für die Heubelüftung	9
3.5.1.3	Spezifischer Ertrag der Röhren- und Flachkollektoren (gewichteter Durchschnitt)	9
3.5.2	Spezifischer Energieertrag von Photovoltaikanlagen	9
3.5.3	Energieertrag der thermischen Kollektoren	10
3.5.4	Energieertrag der Photovoltaikmodule	10
4.	Verkäufe, Flächen, Energieerträge	11
4.1	Verkaufte Kollektoren in der Schweiz	11
4.2	Gesamthaft installierte Fläche	11
4.3	Gesamthaft installierte Leistung in kW	12
4.4	Energieertrag in MWh pro Jahr	12
5.	Verkauf Röhrenkollektoren	13
6.	Verkauf Flachkollektoren	14
7.	Verkauf Unverglaste selektiv beschichtete	15
8.	Verkauf Unverglaste Kollektoren	16
9.	Verkauf Photovoltaikmodule	17
10.	Graphiken thermische Kollektoren	18
10.1	Alle Kollektortypen [m ²]	18
10.2	Röhren- Kollektoren [m ²]	18
10.3	Flachkollektoren [m ²]	19
10.4	Unverglaste Kollektoren (für Schwimmbäder) [m ²]	19
10.5	Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren [m ²]	20
10.6	Zunahme der Heubelüftungs-Kollektoren [m ²]	20
10.7	Energieertrag der thermischen Kollektoren [GWh/a]	21
10.8	Herkunft der Flach-Kollektoren [m ²]	21
10.9	Export von verglasten Kollektoren [m ²]	22
11.	Graphiken Photovoltaik	23
11.1	Verkäufe Photovoltaik-Module [kWp]	23
11.2	Stromproduktion der PV-Anlagen [GWh/a]	23

1. Einleitung

Seit 1984 erhebt der Schweizerische Fachverband für Sonnenenergie SWISSOLAR (ehemals SOLAR, ehemals SOFAS) Daten zu den Verkäufen von Sonnenkollektoren und Photovoltaikmodulen in der Schweiz. Seit 1993 trägt die Erfassung den Bedürfnissen der beiden übergeordneten Zahlenwerke (Schweizerische Gesamtenergiestatistik sowie Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien) Rechnung und erlaubt insbesondere die Erfassung der Energieerträge der Solaranlagen. Für die Markterhebung wurde das Zahlenmaterial im SWISSOLAR-Verbandssekretariat in Zürich gesammelt.

Im Jahre 2002 wurde die Auswertung der erhobenen Zahlen komplett überarbeitet, da erstmals die Lebensdauer der diversen Kollektortypen respektive Module berücksichtigt wurde. Davon sind vor allem die installierten Flächen sowie die Energieerträge betroffen.

Inhaltlich erfolgte die Auswertung durch die beiden nicht direkt am Marktgeschehen beteiligten SWISSOLAR-Mitglieder Reto Tschanner, El. Ing. HTL, Universität Neuchâtel sowie Freddy Jauch, Dipl. Architekt FH/STV, Basel der auch für die Schlussredaktion verantwortlich zeichnet.

Die Erhebung wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie durchgeführt.

2. Durchführung der Umfrage

2.1 Erhebungsformulare

Folgende Kollektorarten wurden erfasst:

- **Verglaste Flachkollektoren,**
- **Röhrenkollektoren,**
- **Unverglaste Kollektoren**

und seit dem Jahre 2001

- **Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren**

sowie

- **Photovoltaik**

Das Erhebungsformular der SWISSOLAR-Statistik erfasst folgende Grössen:

- **Herkunft der Module**
- **Vertriebskanäle**
- **Art der Standortbauten**

(wobei bei allen Gruppen nach Systemen gefragt wurde die „nur“ Warmwasser erzeugen oder zur Erzeugung von Warmwasser und Heizungsunterstützung dienen)

- **Anzahl der Solaranlagen:**

nach Grössenklassen



2.2 Rückfluss der Fragebögen

In der Umfrage einbezogen wurden insgesamt 75 Firmen der schweizerischen Solarbranche. Aus 27 Antworten konnten für den Marktbereich Solarstrom relevante Daten bezogen werden. Im thermischen Bereich wurden 58 Antworten ausgewertet.

2.3 Methodik der Erfassung der Grunddaten

Bei der Ermittlung der für die Statistik relevanten Grössen wird primär auf die Angaben derjenigen Firmen abgestellt, die Kollektoren bzw. Solarmodule herstellen oder direkt importieren. Die Angaben der übrigen Firmen dienen der Überprüfung der Plausibilität der ermittelten Werte.

2.4 Erfassungsgrad des Marktes

Der von den Fachgremien des SWISSOLAR geschätzte Erfassungsgrad des Marktes bei den vier nachstehend aufgeführten Kategorien von Kollektoren und den Solarmodulen für das Erfassungs- Jahr (in Klammern die Werte für das Vorjahr) lautet wie folgt:

• Verglaste Flachkollektoren:	78 %	(78 %)
• Röhrenkollektoren:	80 %	(80 %)
• Unverglaste Kollektoren:	65 %	(65 %)
• Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	90 %	(90 %)
• Photovoltaikmodule:	85 %	(90 %)

2.5 Sonnenkollektoren für die Heubelüftung

Die in die Statistik aufgenommenen Daten betreffend die Sonnenkollektoren für die Heubelüftung werden von der Nova Energie GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Energie erhoben.

2.6 Solarstrom/Photovoltaik

Die ausgewiesenen Verkäufe betreffen Netzverbund- und Inselanlagen. Die geschätzte Unsicherheit der Erfassung beträgt etwa ± 400 kWp.

Für die Anlagenstatistik (Abschnitt 9, Tabellen 3 bis 5) kleiner Netzverbund- und Inselanlagen (≤ 2 kW) liefert die Erfassungsmethode keine präzisen Zahlen. Durch einen Abgleich mit den Bestandeszahlen aus der PV-Energiestatistik kann trotzdem eine genügend hohe Genauigkeit erreicht werden.



3. Bestandes- und Energiedaten

3.1 Markterhebung zur Ermittlung Bestandes-Entwicklung

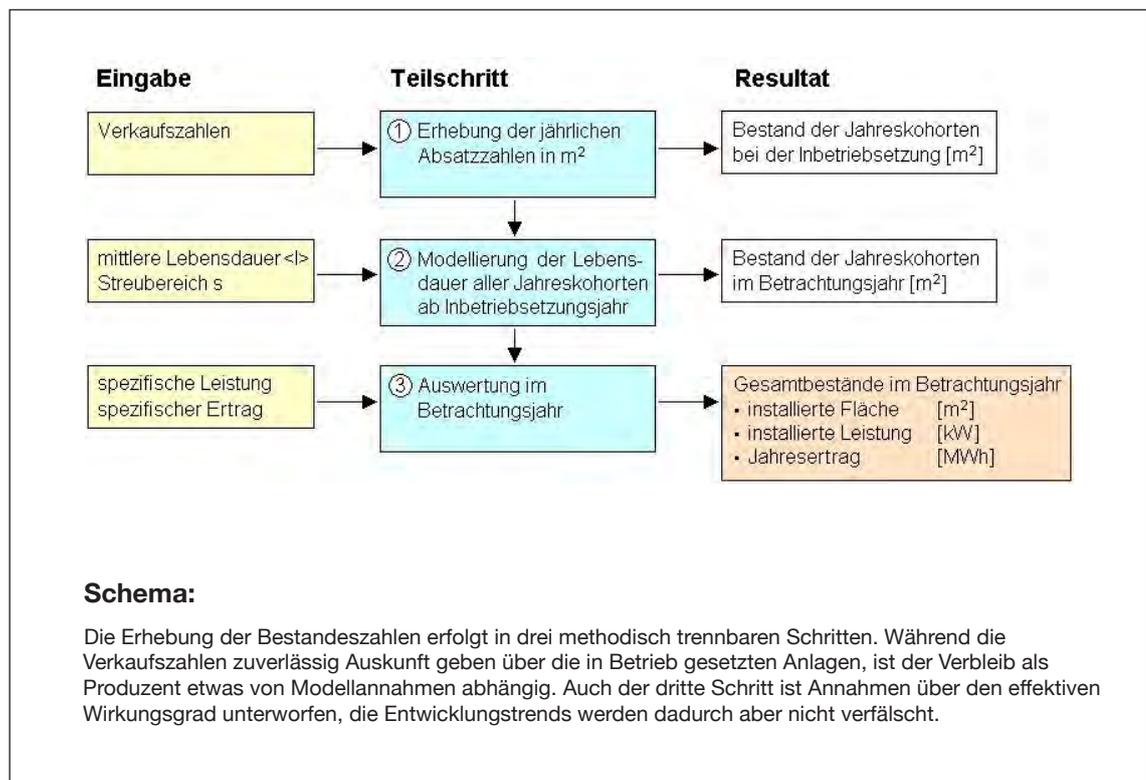
Ziel ist es, Aufschluss zu erhalten über die Ausbreitung und der Marktanteil der solaren Energiegewinnung in der Schweiz, dies ausgedrückt in den drei Bestandeszahlen im Laufe der Jahre:

- installierte Kollektorfläche (Solarthermie)
- installierte Leistung (PV)
- Jahresertrag (Solarthermie und PV)

3.2 Ermittlung der Bestandeszahlen

Die jährlich neu in Betrieb gesetzten Kollektoren, respektive Solarmodule werden über die Verkaufszahlen eruiert. In einem zweiten Schritt wird die Lebenserwartung modelliert, woraus sich für jedes spätere Betrachtungsjahr die noch übrig bleibende installierte Fläche ergibt.

Die Auswertung im Betrachtungsjahr ergibt schliesslich den Gesamtbestand in m^2 . Multipliziert man die einzelnen Bestände noch mit der spezifischen Leistung bzw. dem spezifischen Ertrag, so liefert die anschliessende Summation die gesamte installierte Leistung bzw. den gesamten Jahresertrag.



3.3 Verwendete Lebensdauerzahlen

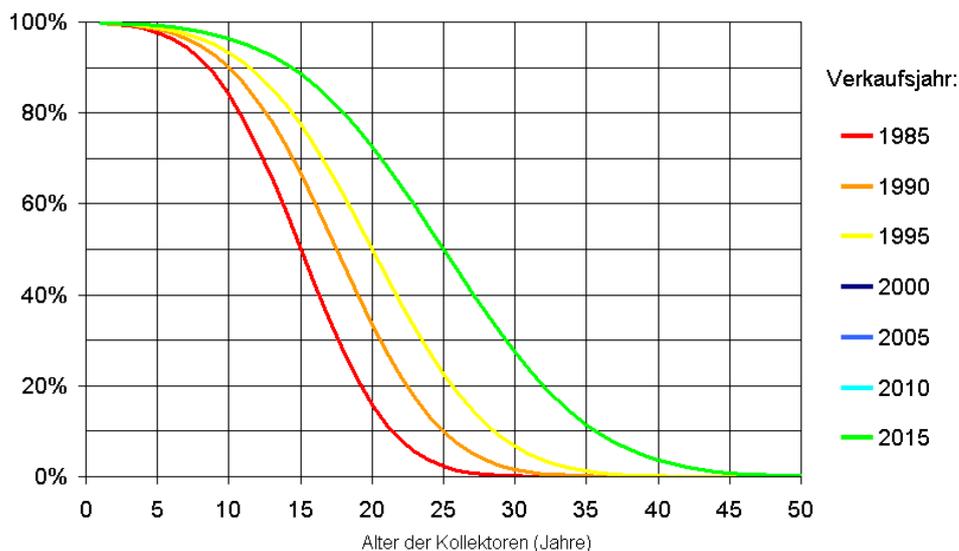
Die Ausfallrate wird beschrieben durch eine Normalverteilung, welche vollständig charakterisiert ist durch die zwei Grössen der mittleren Lebensdauer und ihrem Streubereich.

Die mittlere Lebensdauer der Kollektoren, respektive Solarmodule wird nun in Abständen von 5 Jahren festgelegt und die Zwischenjahre linear interpoliert. Die Streubreite wird festgelegt auf ein Drittel der mittleren Lebensdauer.

In den folgenden Grafiken und Tabellen werden für jede Erhebungskategorie die sich ergebenden Bestandes-Verläufe in Abständen von 5 Jahren dargestellt.

Art / Verkaufsjahr	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Flachkollektoren	15.0	20.0	22.5	25.0	25.0	25.0	25.0
Röhrenkollektoren	15.0	17.5	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Unverglaste Kollektoren	15.0	15.0	17.5	20.0	20.0	20.0	20.0
Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	30.0	30.0	32.5	35.0	35.0	35.0	35.0
Photovoltaik	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0

Zum Beispiel Röhrenkollektoren: Bestandesabnahme in Abhängigkeit von Alter und Verkaufsjahr



Verkaufsjahr	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015
mittlere Lebensdauer *	15.0	17.5	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0
Streubreich **	5.0	5.8	6.7	8.3	8.3	8.3	8.3

* Zwischenjahre linear interpoliert

** festgelegt auf ein Drittel der mittleren Lebensdauer

Für eine detaillierte Beschreibung der Methodik sei verwiesen auf:
 BfE-Zusatzbericht: Neue Statistik Markterhebung Sonnenenergie,
 Dokumentation der Überarbeitung 2002, Dr. Georges Reber, 2003
 Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie SOLAR



3.4 Installierte Fläche und Leistung

Um die Veränderungen des Sonnenenergie-Marktes zu überprüfen, werden die Daten vor allem nach zwei Gesichtspunkten ausgewertet:

Installierte Kollektorfläche bzw. Leistung und Energieertrag

3.4.1 *Installierte Fläche thermischer Kollektoren*

Bei der thermischen Sonnenenergienutzung ist die installierte Kollektorfläche das wichtigste Mass für die erstellten Solaranlagen. Die Verzögerung zwischen Verkauf und Installation wird auf 6 Monate veranschlagt.

Die installierte Kollektorfläche wird wie folgt berechnet:

Installierte Kollektorfläche im Erhebungsjahr
= Summe über alle Kohortenbestände bis zur Vorjahreskohorte
+ 50% des Kohortenbestandes des Erhebungsjahres [1]

3.4.2 *Installierte Leistung thermische Kollektoren*

Für die Berechnung der installierten Leistung der thermischen Kollektoren gelten folgende Werte:

- Röhrenkollektoren: 700 W / m²
- Verglaste Flachkollektoren: 700 W / m²
- Unverglaste Kollektoren: 800 W / m²
- Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren 700 W / m²
- Sonnenkollektoren für die Heubelüftung: 260 W / m² [1]

3.4.3 *Installierte Leistung Photovoltaikmodule*

Die installierte Leistung quantifiziert das Volumen an der Nennleistung der erstellten photovoltaischen Solaranlagen. Die Verzögerung zwischen Verkauf und Installation wird auf 6 Monate veranschlagt.

Die installierte Leistung wird wie folgt berechnet:

Installierte Leistung im Erhebungsjahr
= Summe über alle install. Kohortenleistungen bis zur Vorjahreskohorte
+ 50% der Leistung aus den Verkäufen des Erhebungsjahres

Summe aller Kohortenbestände bis Vorjahreskohorte	29'400	kWp
50 % Bestand aus den Verkäufen im Erhebungsjahr	3'550	kWp
installierte Leistung im Erhebungsjahr	32'950	kWp
davon im Netzverbund	32'600	kWp

[1] Bei den Heubelüftungskollektoren wird der jährliche Zuwachs durch Nova Energie GmbH ermittelt. Der neue Bestand per Jahresende errechnet sich daher direkt als Summe des Vorjahresbestandes und dem Zuwachs des aktuellen Jahres.
Aus: „Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 2007“



3.5 Energieertrag

3.5.1 Spezifische Erträge der thermischen Kollektoren

3.5.1.1 Röhrenkollektoren und verglaste Flachkollektoren

Anwendungsbereiche	Spezifischer Ertrag von Röhrenkollektoren	Spezif. Ertrag von verglasten Flachkollektoren
Warmwasser in EFH	480 kWh / m ² a	450 kWh / m ² a
Warmwasser in MFH	620 kWh / m ² a	590 kWh / m ² a
WW und Heizung EFH + MFH	360 kWh / m ² a	270 kWh / m ² a
Übrige Anwendungsbereiche	570 kWh / m ² a	540 kWh / m ² a

3.5.1.2 Unverglaste Kollektoren, Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren und Sonnenkollektoren für die Heubelüftung

Unverglaste Kollektoren:	300 kWh / m ² a
Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	400 kWh / m ² a
Sonnenkollektoren für die Heubelüftung:	130 kWh / m ² a

Bei den Kollektoren für die Heubelüftung besteht nur ein Anwendungsbereich, der spezifische Ertrag verändert sich deshalb nur bei technischen Weiterentwicklungen. Die unverglasten Kollektoren werden im Wesentlichen für die Wassererwärmung von Schwimmbädern eingesetzt. Beim spezifischen Ertrag wird der Wert ebenfalls nur bei technischen Fortschritten verändert.

3.5.1.3 Spezifischer Ertrag der Röhren- und Flachkollektoren (gewichteter Durchschnitt)

Der spezifische Ertrag der Röhren- und Flachkollektoren ist ein gewichteter Durchschnittswert. Er ergibt sich aus der Zusammensetzung der Verkäufe Tab. 5.3 bzw. Tab. 6.3 und den gem. Abschnitt 3.5.1.1 für die verschiedenen Anwendungsbereiche festgelegten spezifischen Erträgen. Neu wird für jede Jahreskohorte der Durchschnittsertrag ermittelt und dann über die ganze Lebensdauer verwendet.

3.5.2 Spezifischer Energieertrag von Photovoltaikanlagen

spezifischer Energieertrag von Netzverbundanlagen:	875 kWh/kWp [2]
durchschnittlicher Nutzungsfaktor von Inselanlagen:	0.6
spezifischer Energieertrag von Inselanlagen:	525 kWh/kWp

[2] Photovoltaik-Energiestatistik der Schweiz 2007
Ingenieurbüro Hostettler, Bern, Thomas Hostettler



3.5.3 Energieertrag der thermischen Kollektoren

Der Energieertrag der thermischen Kollektoren wird wie folgt berechnet:

Energieertrag für das Erhebungsjahr
= Summe über alle Kohorten-Energieerträge bis zur Vorjahreskohorte
+ 50% des Energieertrages der Kohorte des Erhebungsjahres

wobei für jede Kohorte (und pro Art):
Energieertrag [kWh]
= installierte Fläche [m²] (pro Art) x spezifischer Ertrag [kWh/m²] (pro Art)

3.5.4 Energieertrag der Photovoltaikanlagen

Der Energieertrag der Photovoltaikmodule wird wie folgt berechnet

Relevante Leistung für Energieertrag
= Vorjahresbestand + 50 % Bestandeszuwachs im Erhebungsjahr

Energieertrag der Photovoltaikanlagen [kWh]
= Relevante Leistung [kWp] x mittlerer spezifischer Jahresertrag des
aktuellen Bestandes [3]

Relevante Leistung für Energie-Ertrag im Erhebungsjahr

Netzverbundanlagen	29'350 kWp
Inselanlagen	2'700 kWp
Energieertrag = relevante Leistung x spezifischer Ertrag:	
Solarstromproduktion Netzverbundanlagen	25'700 MWh
Solarstromproduktion Inselanlagen	1'400 MWh
Solarstromproduktion von PV-Anlagen (Erhebungsjahr)	27'100 MWh

[3] Der mittlere spezifische Jahresertrag der Netzverbundanlagen wird in der Solarstromstatistik publiziert und berücksichtigt ab 2003 die Sonneneinstrahlung des jeweiligen Jahres. Das langjährige Mittel der Netzverbundanlagen beträgt 800 kWh/kWp. Im Jahr 2007 betrug der mittlere Ertrag 875 kWh/kWp (2006: 845). Bei den Inselanlagen wird bis ins Jahr 2002 mit 480 kWh/kWp gerechnet. Ab 2003 wird der spezifische Ertrag mit 60 % des spezifischen Ertrags der Netzverbundanlagen berechnet.



4. Verkäufe, Flächen, Energieerträge

4.1 Verkaufte Kollektoren in der Schweiz

Verkauf pro Jahr	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Flachkollektoren	m ²	10'623	13'558	15'565	14'784	18'960	20'816	22'415	25'386	31'775	25'124	24'277	25'518	24'839	26'222	29'903	37'472	50'355	63'022
Röhrenkollektoren	m ²	1'482	3'008	2'545	1'360	1'486	1'654	849	1'345	1'425	884	2'225	1'058	1'592	598	1'257	1'660	1'508	2'554
Subtotal verglaste Kollektoren	m ²	12'105	16'566	18'130	16'144	20'446	22'470	23'264	26'731	33'200	26'008	26'502	26'576	26'431	26'820	31'160	39'132	51'863	65'576
Unverglaste Kollektoren	m ²	13'795	10'319	10'769	17'340	18'237	22'435	21'978	15'486	20'951	14'096	15'463	12'217	8'908	7'682	8'846	9'480	6'778	9'284
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	371	1'650	961	2'325	1'235	2'175	10'36
Subtotal unverglaste Kollektoren	m ²	13'795	10'319	10'769	17'340	18'237	22'435	21'978	15'486	20'951	14'096	15'463	12'588	10'558	8'643	11'171	10'715	8'953	10'320
Heutrocknungskollektoren (Zuwachs)	m ²	56'000	59'000	59'000	45'000	46'000	24'000	22'000	23'000	15'000	9'000	9'000	9'000	3'000	2'000	2'000	3'000	1'000	2'000
Photovoltaik	kWp	1'190	1'460	1'400	1'030	1'104	778	1'139	925	1'834	1'705	2'186	2'342	1'725	1'680	2'480	3'980	2'500	7'100

4.2 Gesamthaft installierte Fläche

Installierte Fläche per Ende Jahr	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Flachkollektoren	m ²	33'800	45'620	59'800	74'440	90'580	109'510	129'890	152'260	178'970	205'190	227'280	249'150	270'870	292'460	316'090	344'780	383'090	433'490
Röhrenkollektoren	m ²	9'200	11'970	14'040	15'850	17'080	18'390	19'310	19'990	20'870	21'430	22'300	23'160	23'610	23'760	23'680	24'060	24'530	25'420
Subtotal verglaste Kollektoren	m ²	43'000	56'990	73'840	90'290	107'660	127'900	149'200	172'250	199'840	226'620	249'580	272'310	294'480	316'220	339'770	368'840	407'620	458'910
Unverglaste Kollektoren	m ²	54'200	65'760	75'590	88'630	105'000	123'440	143'180	158'790	173'170	186'060	195'400	202'970	206'470	206'950	206'710	206'750	205'230	203'170
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	m ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	1'200	2'500	4'140	5'920	7'630	9'230
Subtotal unverglaste Kollektoren	m ²	54'200	65'760	75'590	88'630	105'000	123'440	143'180	158'790	173'170	186'060	195'400	203'160	207'670	209'450	210'850	212'670	212'860	212'400
Heutrocknungskollektoren	m ²	505'000	564'000	623'000	668'000	714'000	738'000	760'000	783'000	798'000	807'000	816'000	825'000	828'000	830'000	832'000	835'000	836'000	838'000
Photovoltaik	kWp	2'200	3'500	4'900	6'100	7'200	8'100	9'100	10'100	11'500	13'200	15'200	17'400	19'400	21'100	23'100	26'300	29'400	34'100
- davon Netzverbundanlagen	kWp	700	1'800	3'500	4'400	5'400	6'000	6'700	7'600	9'500	11'400	13'000	14'900	16'500	17'800	19'400	23'600	26'100	32'600





4.3 Gesamthaft installierte Leistung in kW

Installierte Leistung per Ende Jahr	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Flachkollektoren	kW	23'660	31'940	41'860	52'110	63'410	76'650	90'920	106'580	125'280	143'630	159'090	174'410	189'610	204'730	221'260	241'350	268'160	303'450
Röhrenkollektoren	kW	6'440	7'960	9'830	11'090	11'950	12'870	13'510	13'990	14'610	15'000	15'610	16'210	16'530	16'630	16'570	16'850	17'170	17'800
Subtotal verglaste Kollektoren	kW	30'100	39'900	51'690	63'200	75'360	89'520	104'430	120'570	139'890	158'630	174'700	190'620	206'140	221'360	237'830	258'200	285'330	321'250
Unverglaste Kollektoren	kW	43'360	52'610	60'470	70'900	84'000	98'760	114'550	127'030	138'530	148'850	156'320	162'380	165'180	165'560	165'970	165'400	164'180	162'540
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	kW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	840	1'750	2'900	4'150	5'340	6'460
Subtotal unverglaste Kollektoren	kW	43'360	52'610	60'470	70'900	84'000	98'760	114'550	127'030	138'530	148'850	156'320	162'510	166'020	167'310	168'270	169'550	169'520	169'000
Heutrocknungskollektoren	kW	131'300	146'600	162'000	173'700	185'600	191'900	197'600	203'600	207'500	209'800	212'200	214'500	215'300	215'800	216'300	217'100	217'400	217'900
Photovoltaik Total	kWp	2'200	3'500	4'900	6'100	7'200	8'100	9'100	10'100	11'500	13'200	15'200	17'400	19'400	21'100	23'100	26'300	29'400	34'100
- davon im Netzverbund	kWp	700	1'800	3'500	4'400	5'400	6'000	6'700	7'600	9'500	11'400	13'000	14'900	16'500	17'800	19'400	23'600	26'100	32'600

4.4 Energieertrag in MWh pro Jahr

Energieertrag im entsprech. Jahr	Einheit	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Flachkollektoren	MWh	11'780	15'900	20'840	26'370	32'990	40'830	49'040	57'800	66'220	76'720	86'060	97'500	107'260	117'150	127'920	141'070	158'840	180'850
Röhrenkollektoren	MWh	3'210	3'960	4'890	5'600	6'200	6'850	7'310	7'630	8'030	8'330	8'730	9'130	9'410	9'580	9'680	9'930	10'300	10'840
Subtotal verglaste Kollektoren	MWh	14'990	19'860	25'730	31'970	39'190	47'680	56'350	65'430	76'250	87'050	96'790	106'630	116'670	126'730	137'600	151'000	169'140	191'690
Unverglaste Kollektoren	MWh	14'420	17'900	20'880	24'820	29'760	35'370	41'370	46'140	50'560	54'540	57'470	59'880	61'070	61'350	61'410	61'540	61'190	60'660
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	480	1'000	1'660	2'370	3'050	3'690
Subtotal unverglaste Kollektoren	MWh	14'420	17'900	20'880	24'820	29'760	35'370	41'370	46'140	50'560	54'540	57'470	59'950	61'550	62'350	63'070	63'910	64'240	64'350
Heutrocknungskollektoren	MWh	58'400	65'700	73'300	81'000	86'800	92'800	92'400	91'700	90'800	88'800	86'000	83'200	80'300	76'600	72'900	69'200	65'600	61'700
Photovoltaik Total	MWh	1'000	1'600	2'800	4'000	4'800	5'600	6'100	6'800	7'900	9'600	11'000	12'400	13'900	16'400	16'500	18'900	22'400	27'100
- davon im Netzverbund	MWh	400	1'000	2'100	3'200	3'900	4'600	5'100	5'700	6'800	8'400	9'800	11'200	12'600	15'000	15'200	17'600	21'000	25'700

5. Verkauf Röhrenkollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenproduktion	komplett	18'721
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		0
		0
		0
		0
Summe Herkunft		18'721
Abzüglich Export		16'167
Summe Verkauf Schweiz		2'554

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		111
Über Installateur		1'695
Über Handelsgesellschaften		748
Summe Verkauf Schweiz		2'554
Leistung in kW		1'788

Tabelle 3

Art der Anlagen		Fläche [%]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser	32.0	20
Einfamilienhäuser	WW + Heizung	68.0	164
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser	0.0	0
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung	0.0	0
Industrie, Gewerbe	nur Warmwasser	0.0	0
Industrie, Gewerbe	WW + Heizung	0.0	0
Landwirtschaft	nur Warmwasser	0.0	0
Landwirtschaft	WW + Heizung	0.0	0
Dienstleistung	nur Warmwasser	0.0	0
Dienstleistung	WW + Heizung	0.0	0
Öffentliche Dienste	nur Warmwasser	0.0	0
Öffentliche Dienste	WW + Heizung	0.0	0
Verkehr	nur Warmwasser	0.0	0
Verkehr	WW + Heizung	0.0	0
Summe Verkauf Schweiz		100	184

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m ²]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 10		113
11 bis 20		57
21 bis 50		14
51 bis 100		0
über 100		0
Gesamt		184

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m ²]
Gesamt		0

Das erfasste Marktvolumen wird auf 80% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



6. Verkauf Flachkollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenproduktion	komplett	120'672
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Eigenproduktion	Selbstbaugruppe	0
Direktimport		9'145
		0
		0
Summe Herkunft		129'817
Abzüglich Export		66'795
Summe Verkauf Schweiz		63'022

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		824
Direkt an Bauherrschaft		1'501
Über Installateur		53'902
Über Handelsgesellschaften		6'795
Summe Verkauf Schweiz		63'022

Leistung in kW	44'115
-----------------------	---------------

Tabelle 3

Art der Anlagen			Fläche [%]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser		37.9	3'813
Einfamilienhäuser	WW + Heizung		30.2	1'679
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser		18.0	584
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung		9.2	225
Industrie, Gewerbe	nur Warmwasser		0.1	6
Industrie, Gewerbe	WW + Heizung		0.1	9
Landwirtschaft	nur Warmwasser		0.0	0
Landwirtschaft	WW + Heizung		0.1	6
Dienstleistung	nur Warmwasser		0.9	12
Dienstleistung	WW + Heizung		0.4	15
Öffentliche Dienste	nur Warmwasser		3.1	50
Öffentliche Dienste	WW + Heizung		0.0	0
Verkehr	nur Warmwasser		0.0	0
Verkehr	WW + Heizung		0.0	0
Summe Verkauf Schweiz			100	6'399

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m ²]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		4
1 bis 10		4'946
11 bis 20		978
21 bis 50		393
51 bis 100		64
über 100		14
		0
Gesamt		6'399

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m ²]
Gesamt		183

Das erfasste Marktvolumen wird auf 78% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



7. Verkauf Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenproduktion	komplett	6'464
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		0
		0
		0
		0
Summe Herkunft		6'464
Abzüglich Export		5'428
Summe Verkauf Schweiz		1'036

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		229
Über Installateur		665
Über Handelsgesellschaften		142
Summe Verkauf Schweiz		1'036

Leistung in kW	725
-----------------------	------------

Tabelle 3

Art der Anlagen			Fläche [%]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser		16.7	28
Einfamilienhäuser	WW + Heizung		0.0	0
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser		41.7	17
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung		0.0	0
Industrie, Gewerbe	nur Warmwasser		0.0	0
Industrie, Gewerbe	WW + Heizung		0.0	0
Landwirtschaft	nur Warmwasser		0.0	0
Landwirtschaft	WW + Heizung		0.0	0
Dienstleistung	nur Warmwasser		0.0	0
Dienstleistung	WW + Heizung		0.0	2
Öffentliche Dienste	nur Warmwasser		0.0	0
Öffentliche Dienste	WW + Heizung		41.6	0
Verkehr	nur Warmwasser		0.0	0
Verkehr	WW + Heizung		0.0	0
Summe Verkauf Schweiz			100	47

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m ²]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 20		24
21 bis 50		0
51 bis 100		0
101 bis 200		23
über 200		0
		0
Gesamt		47

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m ²]
Gesamt		0

Das erfasste Marktvolumen wird auf 90% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



8. Verkauf Unverglaste Kollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenproduktion	komplett	55'923
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		6'392
		0
		0
		0
Summe Herkunft		62'315
Abzüglich Export		53'031
Summe Verkauf Schweiz		9'284

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m ²]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		9'284
Über Installateur		0
Über Handelsgesellschaften		0
Summe Verkauf Schweiz		9'284

Leistung in kW	7'427
-----------------------	--------------

Tabelle 3

Art der Anlagen		Fläche [%]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser	100.0	342
Einfamilienhäuser	WW + Heizung	0.0	0
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser	0.0	0
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung	0.0	0
Industrie, Gewerbe	nur Warmwasser	0.0	0
Industrie, Gewerbe	WW + Heizung	0.0	0
Landwirtschaft	nur Warmwasser	0.0	0
Landwirtschaft	WW + Heizung	0.0	0
Dienstleistung	nur Warmwasser	0.0	0
Dienstleistung	WW + Heizung	0.0	0
Öffentliche Dienste	nur Warmwasser	0.0	0
Öffentliche Dienste	WW + Heizung	0.0	0
Verkehr	nur Warmwasser	0.0	0
Verkehr	WW + Heizung	0.0	0
Summe Verkauf Schweiz		100	342

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m ²]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 20		147
21 bis 50		195
51 bis 100		0
101 bis 200		0
über 200		0
Gesamt		342

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m ²]
Gesamt		0

Das erfasste Marktvolumen wird auf 65% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



9. Verkauf Photovoltaikmodule

Tabelle 1

Herkunft der Module	
	Leistung [kWp]
Eigenproduktion	1'275
Direktimport	8'800
Summe Herkunft	10'075
Export	2'975
Summe Verkauf Schweiz	7'100

Tabelle 2

Vertrieb der Module	
	[%]
Direkt an Bauherrschaft	81
Über Installateur	18
Über Handelsgesellschaften	1
Summe Verkauf Schweiz	100

Tabelle 3

Art der Anlagen		
Netzverbundanlagen	Leistung [kWp]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	1'195	250
Mehrfamilienhäuser	530	20
Industrie, Gewerbe	2'048	18
Landwirtschaft	437	24
Dienstleistung	281	11
Öffentliche Dienste	940	25
Verkehr	149	4
diverse	288	36
Gesamt	5'868	388

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		
	Leistung [kWp]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser		
Mehrfamilienhäuser		
Industrie, Gewerbe		
Landwirtschaft		
Dienstleistung		
Öffentliche Dienste		
Verkehr		
diverse		
Gesamt	0	0

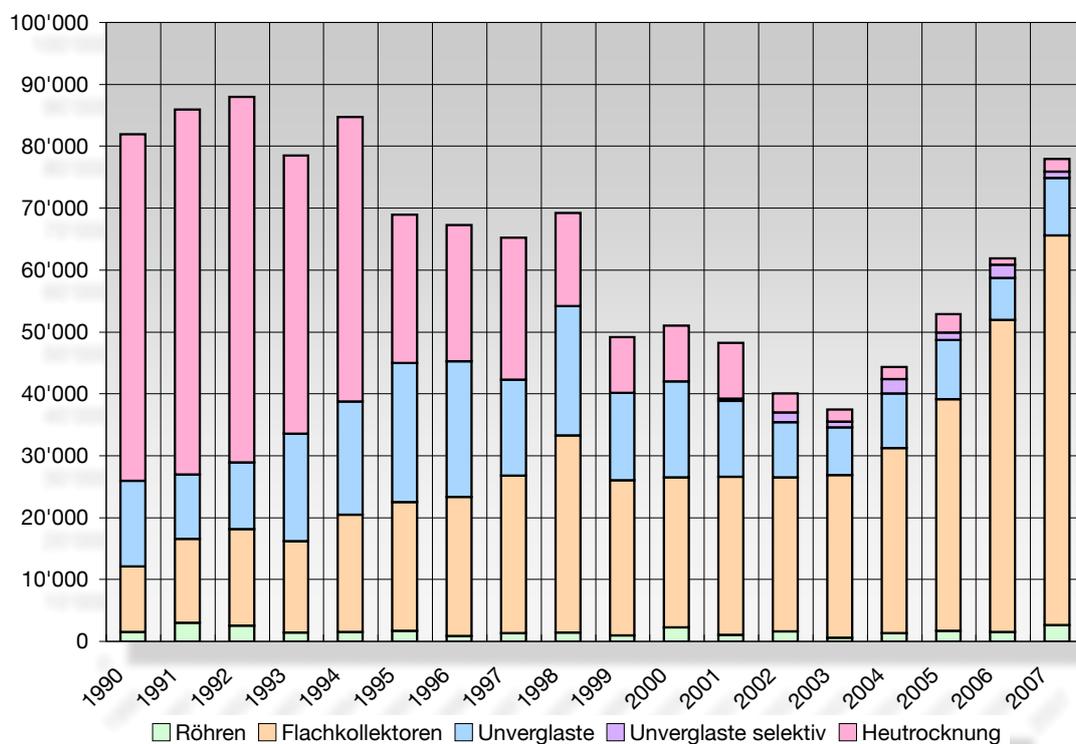
Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		
	Leistung [kWp]	Anzahl Anlagen
Inselanlagen		
20 bis 250 Wp	120	960
251 bis 1'000 Wp	60	156
über 1 kWp	12	9
Total Inselanlagen	192	1'125
Netzverbundanlagen		
bis 4 kWp	528	217
über 4 bis 20 kWp	1'176	115
über 20 bis 50 kWp	1'284	38
über 50 bis 100 kWp	570	8
über 100 kWp	2'310	10
Total Netzverbundanlagen	5'868	388
Gesamt	6'060	1'513

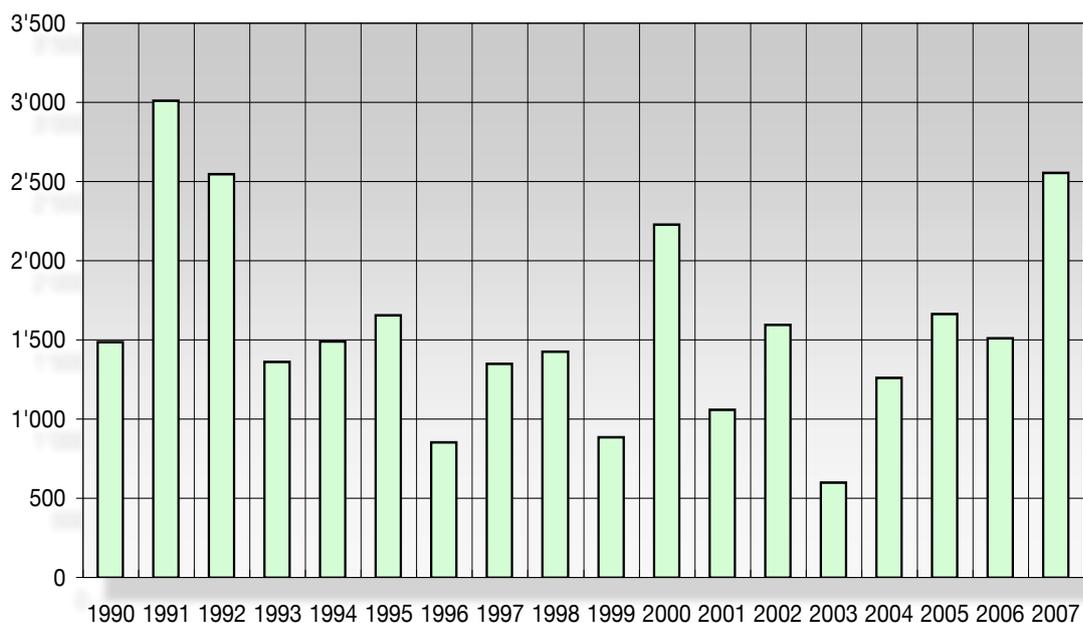


10. Graphiken thermische Kollektoren

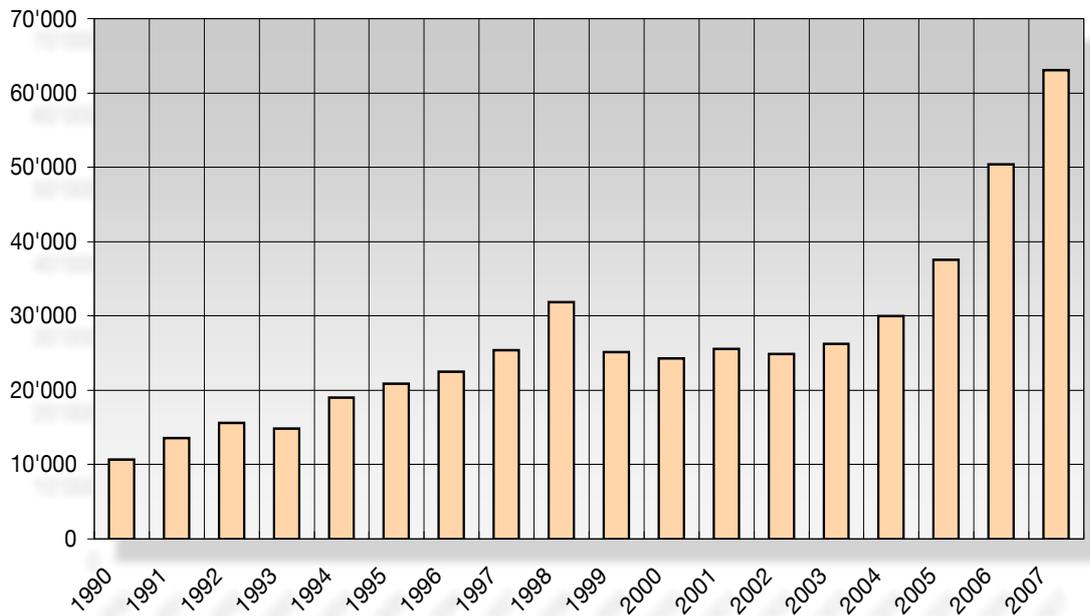
10.1 Alle Kollektortypen [m²]



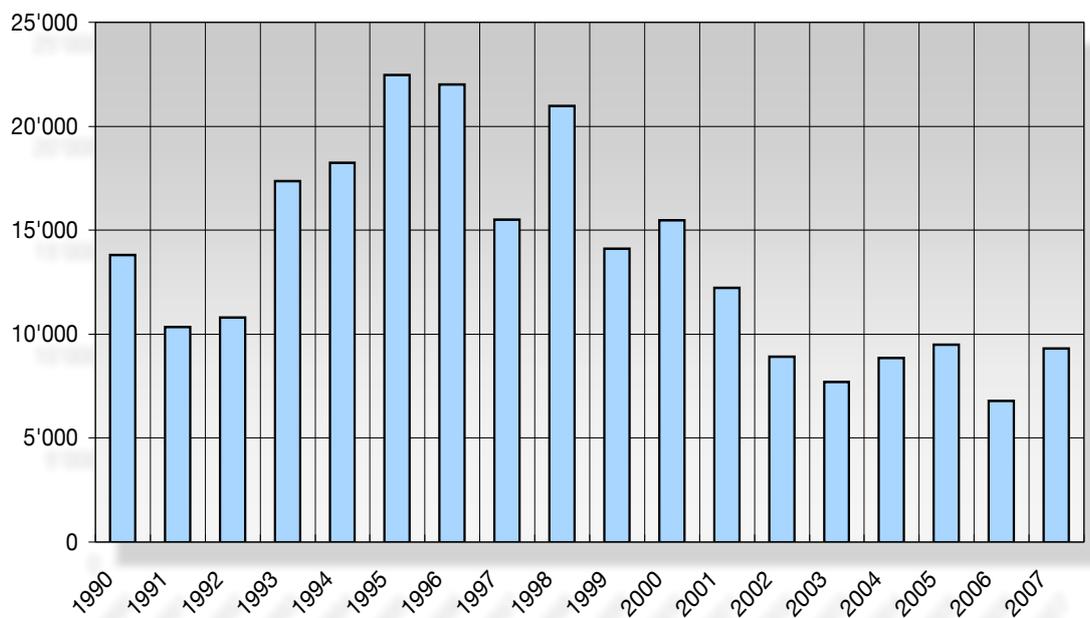
10.2 Röhren- Kollektoren [m²]



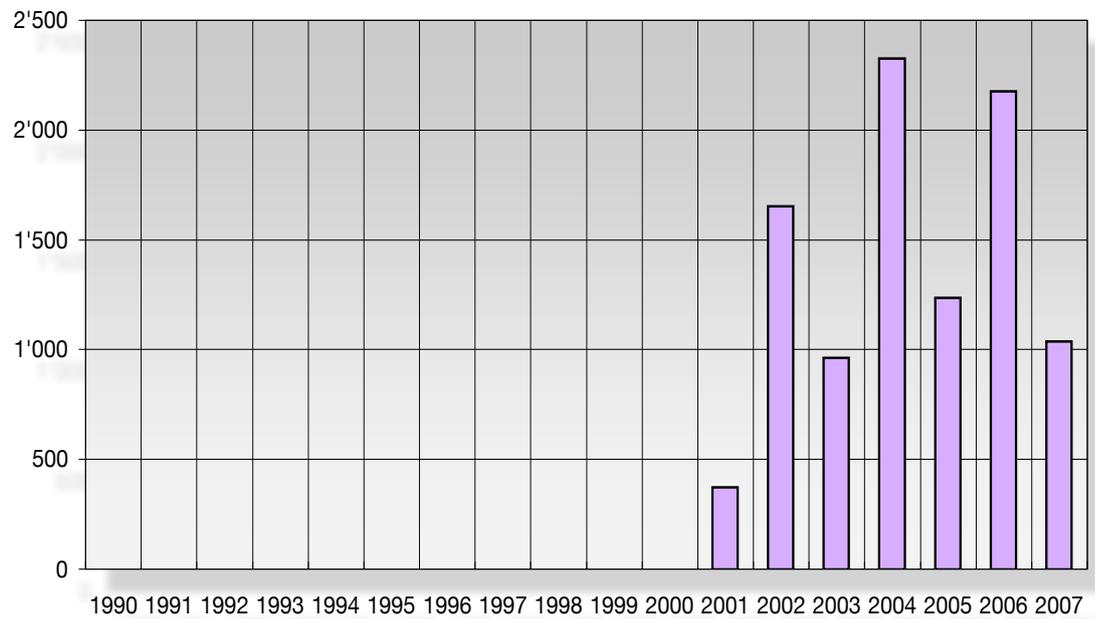
10.3 Flachkollektoren [m²]



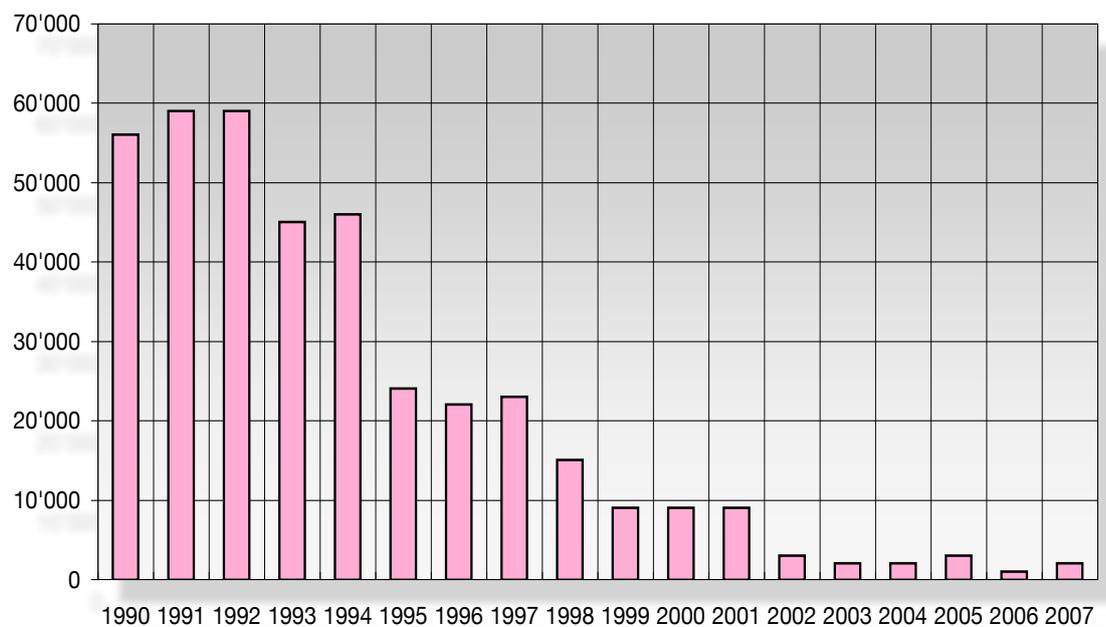
10.4 Unverglaste Kollektoren (für Schwimmbäder) [m²]



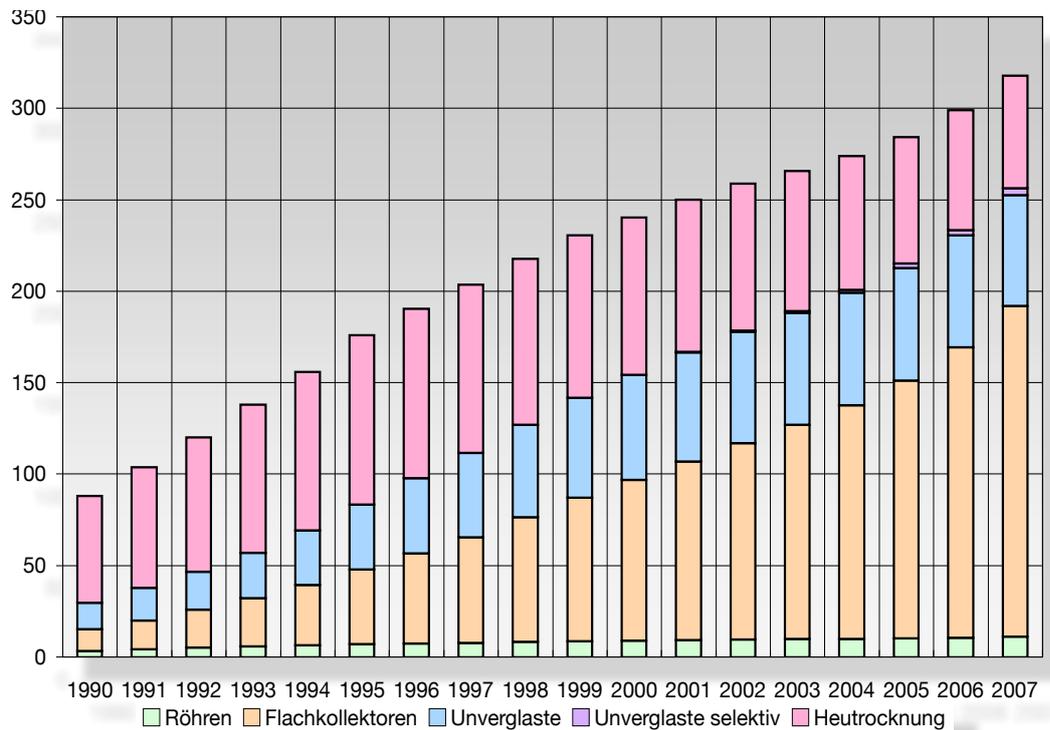
10.5 Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren [m²]



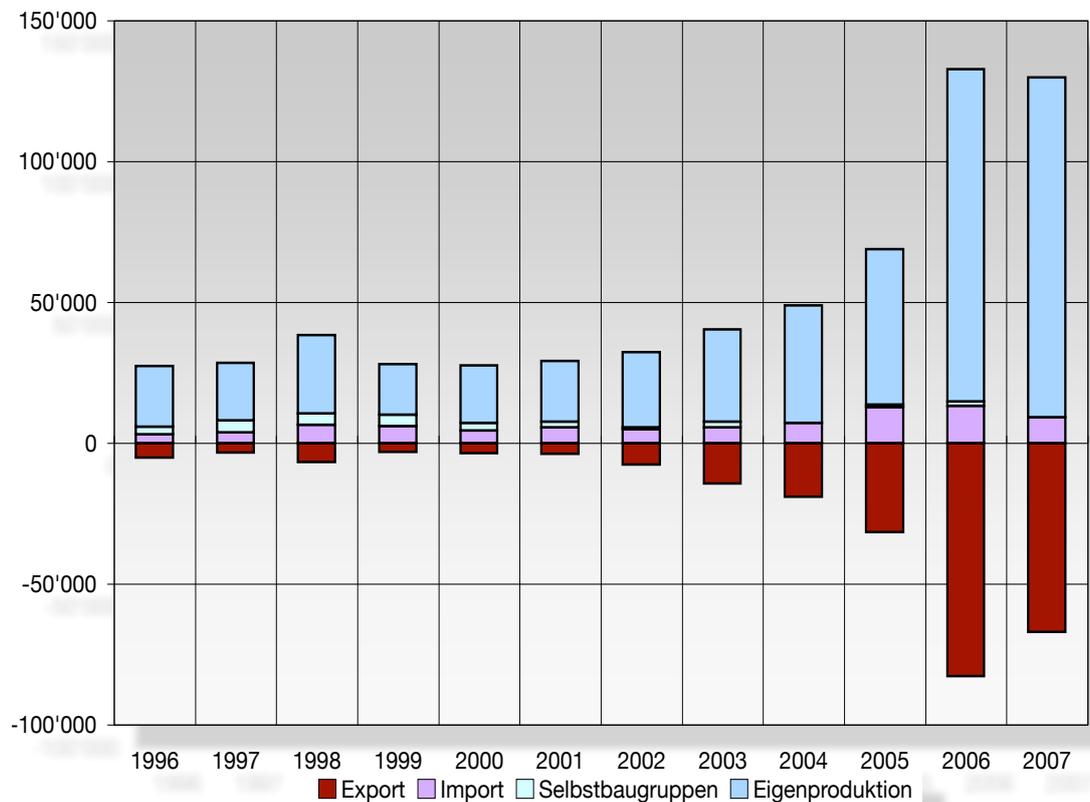
10.6 Zunahme der Heubelüftungs-Kollektoren [m²]



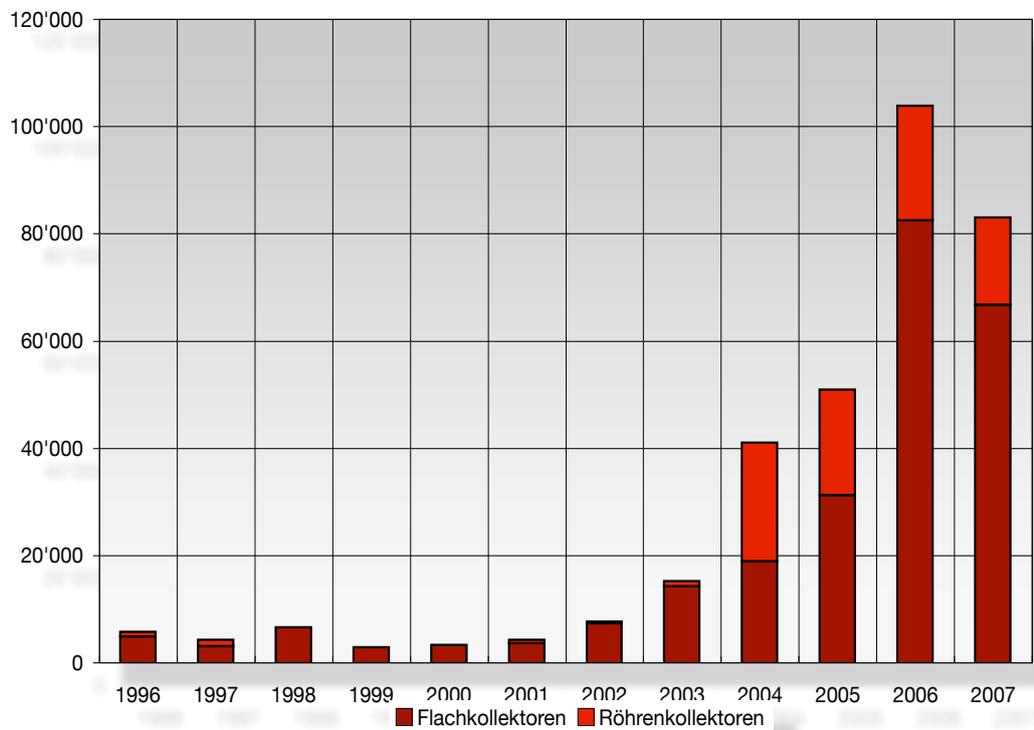
10.7 Energieertrag der thermischen Kollektoren [GWh/a]



10.8 Herkunft der Flach-Kollektoren [m²]

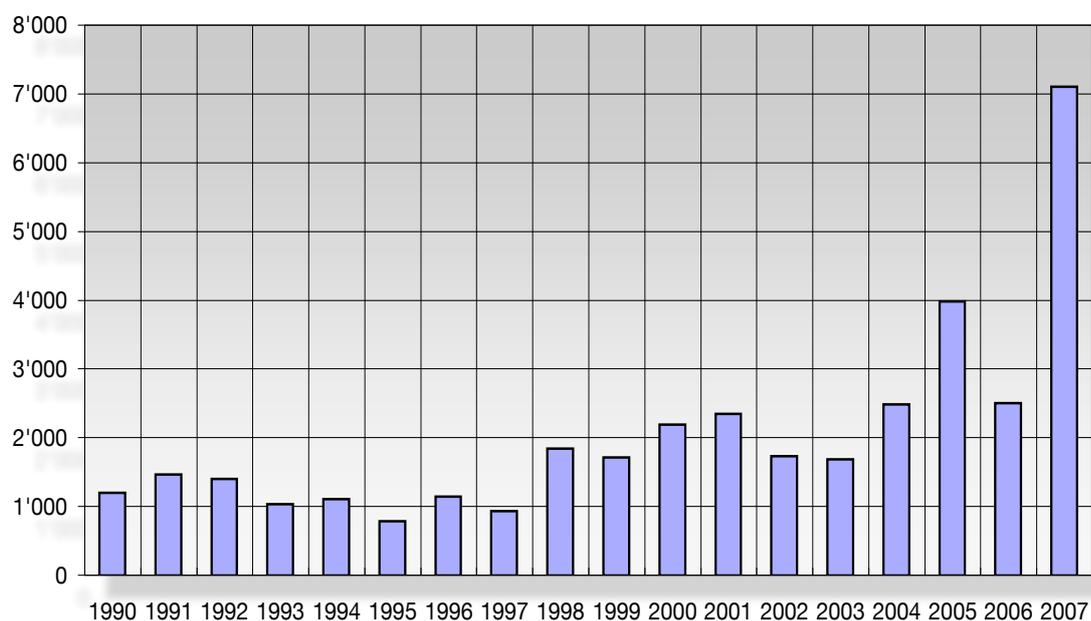


10.9 Export von verglasten Kollektoren [m²]



11. Graphiken Photovoltaik

11.1 Verkäufe Photovoltaik-Module [kWp]



11.2 Stromproduktion der PV-Anlagen [GWh/a]

