



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für  
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Energie BFE**

Juli 2018

## **Markterhebung Sonnenenergie 2017**

---

Teilstatistik der Schweizerischen Statistik der erneuerbaren Energien

Ausgearbeitet durch

**SWISSOLAR**

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

Auftraggeber

**Bundesamt für Energie**

Auftragnehmer

**SWISSOLAR**

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie

Neugasse 6, 8005 Zürich

Autor

**Thomas Hostettler**

Ingenieurbüro Hostettler, 3005 Bern

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie erarbeitet.

Für den Inhalt der Studie ist der Studiennehmer verantwortlich.

### **Bundesamt für Energie BFE**

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

Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00 • [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) • [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

### **Vertrieb**

[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

unter: Themen, Energiestatistiken, Teilstatistiken, Teilstatistiken neue erneuerbare Energien

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Durchführung der Umfrage</b>	<b>4</b>
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	Solarstrom/Photovoltaik	5
2.6	Stationäre elektrische Energiespeicher	6
<b>3.</b>	<b>Bestandes- und Energiedaten</b>	<b>7</b>
3.1	Markterhebung zur Ermittlung der Bestandes-Entwicklung	7
3.2	Ermittlung der Bestandeszahlen	7
3.3	Verwendete Lebensdauerzahlen	8
3.4	Installierte Fläche und Leistung	9
3.4.1	Installierte Fläche thermischer Kollektoren	9
3.4.2	Installierte Leistung thermische Kollektoren	9
3.4.3	Installierte Leistung Photovoltaikmodule	10
3.4.4	Installierte Kapazität elektrische Energiespeicher	11
3.5	Energieertrag	12
3.5.1	Spezifische Erträge der thermischen Kollektoren	12
3.5.1.1	Röhrenkollektoren und verglaste Flachkollektoren	12
3.5.1.2	Unverglaste Kollektoren und Unverglaste, selektiv beschichtete Kollektoren	12
3.5.1.3	Spezifischer Ertrag der Röhren- und Flachkollektoren (gewichteter Durchschnitt)	12
3.5.2	Spezifischer Energieertrag von Photovoltaikanlagen	12
3.5.3	Energieertrag der thermischen Kollektoren	13
3.5.4	Energieertrag der Photovoltaikanlagen	13
<b>4.</b>	<b>Verkäufe, Flächen, Energieerträge</b>	<b>14</b>
4.1	Verkaufte Kollektoren in der Schweiz in m <sup>2</sup> (Photovoltaikmodule in kWp)	14
4.2	Gesamthaft installierte Fläche in m <sup>2</sup> per Ende Jahr (Photovoltaikmodule in kWp)	14
4.3	Gesamthaft installierte Leistung in kW per Ende Jahr	14
4.4	Energieertrag in MWh pro Jahr	14
<b>5.</b>	<b>Verkauf Röhrenkollektoren</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>Verkauf Flachkollektoren</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>Verkauf selektiv beschichtete Kollektoren</b>	<b>17</b>
<b>8.</b>	<b>Verkauf Unverglaste Kollektoren</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>Verkauf Photovoltaikmodule</b>	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>Graphiken thermische Kollektoren</b>	<b>20</b>
10.1	Verkaufte thermische Kollektoren (m <sup>2</sup> )	20
10.2	Energieertrag der thermischen Kollektoren (GWh/a)	20
10.3	Herkunft der Flachkollektoren (m <sup>2</sup> )	21
10.4	Export von verglasten Kollektoren (m <sup>2</sup> )	21
<b>11.</b>	<b>Graphiken Photovoltaik</b>	<b>22</b>
11.1	Verkäufe Photovoltaikmodule (kWp)	22
11.2	Stromproduktion der PV-Anlagen (GWh/a)	22
11.3	Herkunft der Solarmodule (MW)	23
11.4	Installierte Netzverbundanlagen nach Kategorien 2017 (in MWp)	24
11.5	Anzahl Netzverbundanlagen nach Kategorien 2017 (Anzahl)	24
11.6	Installierte Netzverbundanlagen nach Grössen 2017 (in MWp)	25
11.7	Anzahl Netzverbundanlagen nach Grössen 2017 (Anzahl)	25

## 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.

Mit der letztjährigen Ausgabe 2016 wurden lediglich kleinere Anpassungen vorgenommen, in der Hauptsache umfangreichere Erklärungen, die zur besseren Verständlichkeit beitragen sollen. Mit dieser Ausgabe wurde nach 2012 erneut eine grössere Anpassung umgesetzt. Als wesentliches neues Marktelement sind nun Bestandeszahlen zu stationären elektrischen Energiespeichern zu finden. Die Anpassung an die Internationalen Statistikrichtlinien bleibt bestehen, weshalb der Bereich Heubelüftungskollektoren nicht mehr aufgeführt ist. Dieser Bereich gilt als passive Nutzung der Solarenergie und wird deshalb nicht mehr erfasst.

Inhaltlich erfolgte die Auswertung durch die Geschäftsstelle von SWISSOLAR sowie Thomas Hostettler, Projektleiter und SWISSOLAR-Mitglied, 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

Die Umfrage wurde an insgesamt 616 Firmen der schweizerischen Solarbranche versandt, davon antworteten 353 Firmen. Es sind diese im Wesentlichen Mitglieder von Swissolar, Mitglieder im Verzeichnis der Solarprofis sowie weitere in der Branche tätige Firmen.

Aus den retournierten Daten konnten für den Marktbereich Solarstrom 247 Antworten verwendet werden. Für den Marktbereich Solarwärme konnten 120 Antworten ausgewertet und verwendet werden. Dabei sind für die Solarwärme Mehrfachantworten möglich, das heisst eine Firma liefert Daten für mehrere Kollektorarten.

## 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 sowie der Ermittlung der Verteilung auf die verschiedenen Grössen, wie Vertriebskanäle oder Art der Standortbauten.

## 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 Erfassungsjahr (in Klammern die Werte für das Vorjahr) lautet wie folgt:

▪ Verglaste Flachkollektoren:	85 %	(85 %)
▪ Röhrenkollektoren:	82 %	(82 %)
▪ Unverglaste Kollektoren:	70 %	(70 %)
▪ Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	75 %	(75 %)
▪ Photovoltaikmodule:	90 %	(90 %)

## 2.5 Solarstrom/Photovoltaik

Die ausgewiesenen Verkäufe betreffen Netzverbund- und Inselanlagen. Bezogen auf die gesamten Verkäufe beträgt die geschätzte Unsicherheit etwa 5 % (Basis bilden Expeterninterviews). Bei den Verkäufen wird die DC-Leistung erfasst.

Für die Anlagenstatistik (Abschnitt 9, Tabellen 3 bis 5) kleiner Netzverbund- und Inselanlagen ( $\leq 2$  kW) liefert die Erfassungsmethode keine präzisen Zahlen. Da für den Bereich Inselanlagen nur verhältnismässig wenige Rückmeldungen eintreffen, ist die Verteilung bezüglich Grösse und Kategorie nicht so breit abgestützt. Durch das massive Marktwachstum und den zunehmend kleineren Anteilen der Inselanlagen kann das Modell die Verhältnisse bei den Inselanlagen nur noch mit einer beschränkten Genauigkeit abbilden.

Seit der Ausgabe 2010 werden die Bestandeszahlen sowie der spezifische Ertrag der Netzverbundanlagen mit den Angaben der Datenbank von Swissgrid abgeglichen. Der Bezug zur PV-Energiestatistik entfällt.



## 2.6 Stationäre elektrische Energiespeicher

Um die Entwicklung der stationären elektrischen Energiespeicher beobachten zu können, wurden mit der Umfrage 2015 erstmals Zahlen zu deren Nutzung erhoben. Im Wesentlichen umfasst dies die Anzahl der verkauften Systeme, deren installierte Gesamtkapazität sowie die Technologiebasis (Li-Ionen oder Blei). Bezüglich Reichweite werden dieselben Annahmen wie für die PV-Module getroffen. Es werden nur diejenigen Systeme erfasst und ausgewertet, welche im Netzverbund betrieben werden (keine Insel-systeme).

Da es sich momentan um ein Monitoring der Entwicklung handelt, werden die Bestandeszahlen nicht im Kohortenmodell abgebildet.



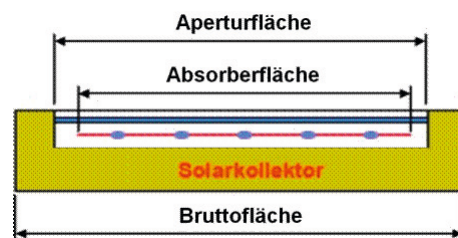
## 3. Bestandes- und Energiedaten

### 3.1 Markterhebung zur Ermittlung der Bestandes-Entwicklung

Ziel ist es, Aufschluss zu erhalten über die Ausbreitung und den 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)

Die Verkaufszahlen der Solarthermie werden in der Einheit Quadratmeter ( $m^2$ ) erhoben und basieren auf der Aperturfläche gemäss nebenstehender Abbildung.

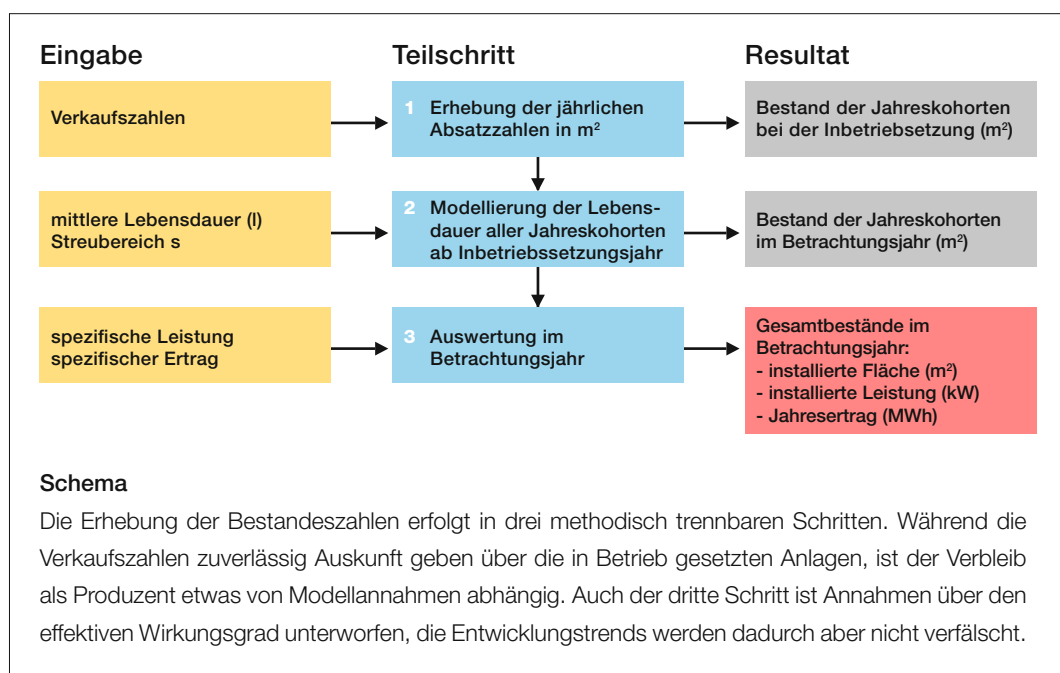


Die Verkaufszahlen der Photovoltaik werden in der Einheit Kilowatt (kW) erhoben und basieren auf der installierten Spitzenleistung auf der DC-Seite, gemessen bei STC (Standard Test Conditions).

### 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.

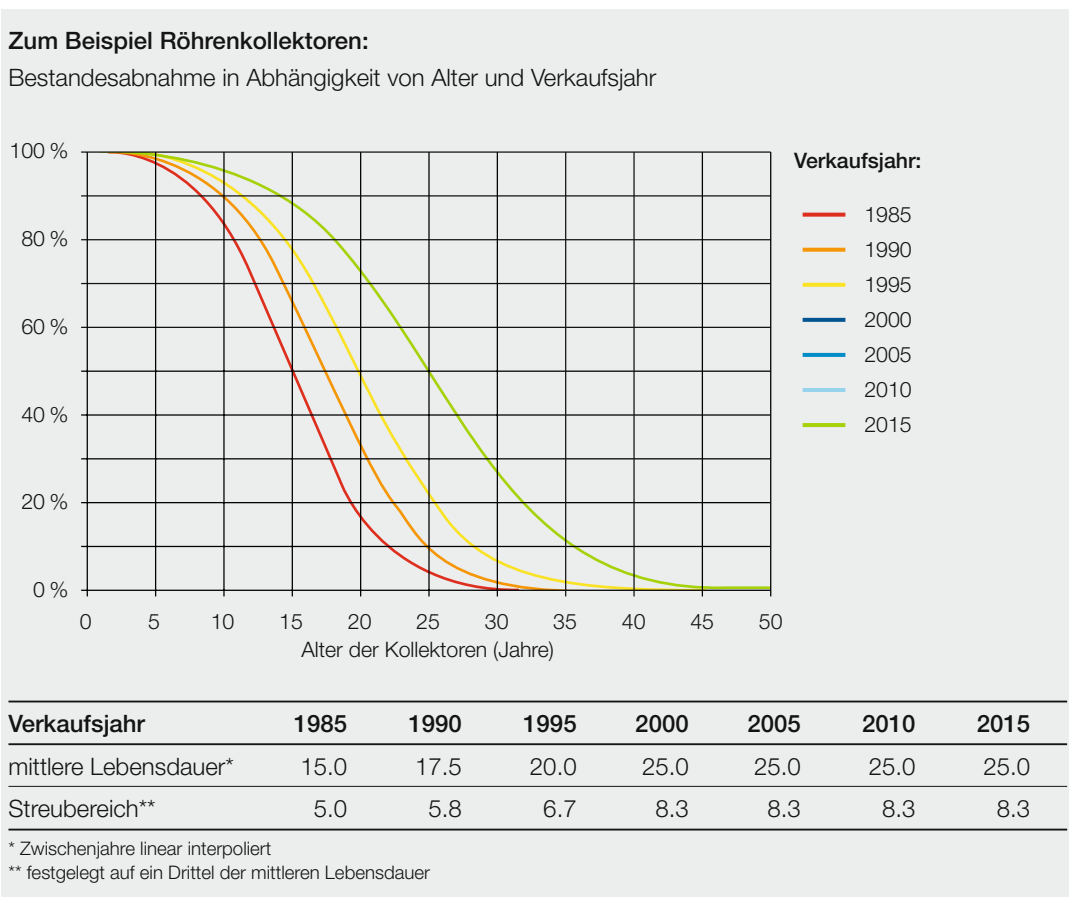
Die Auswertung im Betrachtungsjahr ergibt schliesslich den Gesamtbestand in  $m^2$ . Multipliziert man die einzelnen Bestände noch mit der spezifischen Leistung bzw. dem spezifischen Ertrag, so liefert die anschliessende Summation die gesamte installierte Leistung bzw. den gesamten Jahresertrag.



### 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 Bestandesverläufe 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	33.0



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. Im Erhebungsjahr wurden folgende Flächen verkauft und installiert (inklusive Werte des Vorjahres sowie Veränderungen):

Kategorie	Fläche 2017 (m <sup>2</sup> )	Fläche 2016 (m <sup>2</sup> )	Veränderung (m <sup>2</sup> )	Veränderung (%)
Verglaste Flachkollektoren	57'774	51'150	+ 6'624	+ 13.0
Röhrenkollektoren	6'626	9'895	- 3'269	- 33.0
Unverglaste Kollektoren	3'478	2'906	+ 572	+ 19.8
Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	1'453	2'748	- 1'295	- 47.1

#### 3.4.2 Installierte Leistung thermische Kollektoren

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

- Röhrenkollektoren: 700 W/m<sup>2</sup>
- Verglaste Flachkollektoren: 700 W/m<sup>2</sup>
- Unverglaste Kollektoren: 800 W/m<sup>2</sup>
- Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren: 700 W/m<sup>2</sup>



### 3.4.3 Installierte Leistung Photovoltaikmodule

Die installierte Leistung (in kW DC) quantifiziert das Volumen an der Nennleistung der erstellten photovoltaischen Solaranlagen. Ab der Ausgabe 2012 wird der Anteil installierter Anlagen in % der verkauften Solarmodule angegeben. Aufgrund einer Umfrage bei ausgewählten Installateuren wird der Wert für 2017 wie in den Vorjahren auf 90 % veranschlagt.

Im Erhebungsjahr wurden folgende Leistungen verkauft:

Kategorie	Leistung 2017 (kW)	Leistung 2016 (kW)	Veränderung (kW)	Veränderung (%)
Netzverbundanlagen	240'435	263'285	- 22'850	- 8.7
Inselanlagen	390	265	+ 125	+ 47.2
<b>Total PV-Anlagen verkauft</b>	<b>240'825</b>	<b>263'550</b>	<b>- 22'725</b>	<b>- 8.6</b>

Die Veränderungen beziehen sich auf das Vorjahr.

Im Erhebungsjahr wurden damit unter Berücksichtigung des Faktors (Anteil installierter Anlagen auf Jahresende in %) folgende Leistungen installiert:

Kategorie	Leistung 2017 (kW)	Leistung 2016 (kW)	Veränderung (kW)	Veränderung (%)
Verkauf PV-Anlagen	240'825	263'550	- 22'725	- 8.6
90 % davon installiert	216'743	237'195		
Übertrag Folgejahr (Rest)	24'082	26'355		
<b>Installierte Anlagen</b>	<b>Leistung 2017 (kW)</b>	<b>Leistung 2016 (kW)</b>	<b>Veränderung (kW)</b>	<b>Veränderung (%)</b>
90 % des Verkaufs	216'743	237'195	- 20'452	- 8.6
Übertrag vom Vorjahr (Rest)	26'355	33'745		
Total PV-Anlagen installiert <sup>(1)</sup>	243'098	270'940		

Die Veränderungen beziehen sich auf das Vorjahr.

(1) Bisher bestand ein grosser Druck der Bauherren, die Netzverbundanlagen noch vor dem Jahresende zu installieren und in Betrieb zu nehmen, da der Jahreswechsel mit einer Absenkung des KEV-Tarifs verbunden war. Das Jahresende 2014 fiel das erste Mal nicht mit einer Absenkung zusammen, so dass ein Anteil der Anlagen zum Jahresende zwar installiert war, jedoch aus finanztechnischen Gründen erst im neuen Jahr in Betrieb genommen wurde. Damit resultiert eine Vergütung, die sich über die Dauer der KEV (20 Jahre) plus das angebrochene Jahr der Inbetriebnahme erstreckt.

### 3.4.4 Installierte Kapazität elektrische Energiespeicher

Die installierte (Nenn-) Kapazität ist die wichtigste Eigenschaft eines Energiespeichers. Die aufgeführten Werte wurden auf die nächsten 5 aufgerundet. Im Erhebungsjahr wurden folgende Kapazitäten und Systeme installiert (inklusive Werte des Vorjahres sowie Veränderungen):

Installierte Kapazität von Speichersystemen in Abhängigkeit der Technologie:

Kategorie Speichersysteme (Verkauf)	Kapazität 2017 (kWh)	Kapazität 2016 (kWh)	Veränderung (kWh)	Veränderung (%)
Li-Ionen-Batterie	9'735	3'295	+ 6'440	+ 195.5
Blei-Batterie	590	20	+ 570	+ 2'850.0
<b>Total Speicherkapazität</b>	<b>10'325</b>	<b>3'315</b>	<b>+ 7'010</b>	<b>+ 211.5</b>

Installierte Anzahl Systeme in Abhängigkeit der Technologie:

Kategorie Speichersysteme (Verkauf)	Anzahl 2017 (Stück)	Anzahl 2016 (Stück)	Veränderung (Stück)	Veränderung (%)
Li-Ionen-Batterie	1'225	365	+ 860	+ 235.6
Blei-Batterie	35	5	+ 30	+ 600.0
<b>Total Systeme</b>	<b>1'260</b>	<b>370</b>	<b>+ 890</b>	<b>+ 240.5</b>

Der Verkauf der Speichersysteme erfolgt zu rund 60% über ein Systemhaus. Die restlichen Systeme wurden vom Installateur direkt beim Produzenten eingekauft.

Der Gesamtbestand hat sich wie folgt entwickelt:

Kategorie Speichersysteme (Bestand)	Kapazität 2017 (kWh)	Kapazität 2016 (kWh)	Veränderung (kWh)	Veränderung (%)
Li-Ionen-Batterie	14'900	5'165	+ 9'735	+ 188.5
Blei-Batterie	740	150	+ 590	+ 393.3
<b>Total Speicherkapazität</b>	<b>15'640</b>	<b>5'315</b>	<b>+ 10'325</b>	<b>+ 194.3</b>

## 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 <sup>2</sup> a	450 kWh / m <sup>2</sup> a
Warmwasser in MFH	620 kWh / m <sup>2</sup> a	590 kWh / m <sup>2</sup> a
WW und Heizung EFH + MFH	360 kWh / m <sup>2</sup> a	270 kWh / m <sup>2</sup> a
Übrige Anwendungsbereiche	570 kWh / m <sup>2</sup> a	540 kWh / m <sup>2</sup> a

#### 3.5.1.2 Unverglaste Kollektoren und Unverglaste, selektiv beschichtete Kollektoren

Unverglaste Kollektoren:	300 kWh / m <sup>2</sup> a
Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren:	400 kWh / m <sup>2</sup> a

Die unverglasten Kollektoren werden im Wesentlichen für die Wassererwärmung von Schwimmbädern eingesetzt. Beim spezifischen Ertrag wird der Wert 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. Seit der Marktumfrage 2002 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:	970 kWh/kWp <sup>(2)</sup>
durchschnittlicher Nutzungsfaktor von Inselanlagen:	0.6
spezifischer Energieertrag von Inselanlagen:	580 kWh/kWp

(2) Im Jahr 2017 betrug der mittlere Ertrag 970 kWh/kWp (2016: 905 kWh/kWp). Bei den Inselanlagen wird bis ins Jahr 2002 mit 480 kWh/kWp gerechnet. Der durchschnittliche Nutzungsfaktor von 0.6 ergibt sich aus der Dimensionierung, indem zur Erreichung einer bestimmten Systemautonomie der Solargenerator zu gross gewählt werden muss. Deshalb kann ein Teil der Energie nicht genutzt werden und geht verloren.

### 3.5.3 Energieertrag der thermischen Kollektoren

Die installierten thermischen Kollektoren haben mit den jeweiligen spezifischen Erträgen von Ziffer 3.5.1 die folgenden Energiemengen bereitgestellt:

Kategorie	Energie 2017 (MWh)	Energie 2016 (MWh)	Veränderung (MWh)	Veränderung (%)
Verglaste Flachkollektoren	579'720	561'680	+ 18'033	+ 3.2
Röhrenkollektoren	55'950	56'500	- 550	- 1.0
Unverglaste Kollektoren	47'940	50'210	- 2'269	- 4.5
Unverglaste selektiv beschichtete Kollektoren	13'100	12'260	+ 838	+ 6.8

### 3.5.4 Energieertrag der Photovoltaikanlagen

Die installierten Photovoltaikanlagen (Netzverbund und Inselanlagen) haben mit den jeweiligen spezifischen Erträgen von Ziffer 3.5.2 die folgenden Energiemengen bereitgestellt:

Kategorie	Energie 2017 (MWh)	Energie 2016 (MWh)	Veränderung (MWh)	Veränderung (%)
Netzverbundanlagen	1'680'840	1'331'380	+ 349'460	+ 26.2
Inselanlagen	2'110	2'050	+ 60	+ 2.9
<b>Total Photovoltaikanlagen</b>	<b>1'682'950</b>	<b>1'333'430</b>	<b>+ 349'520</b>	<b>+ 26.2</b>

Die zugrunde gelegte installierte Leistung setzt sich im Wesentlichen aus dem Bestand bis Ende des Vorjahres (Installierte Summe bis Ende 2016) sowie einem prozentualen Anteil der im aktuellen Jahr installierten Anlagen zusammen. Für 2014 musste aufgrund von geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen (siehe Fussnote 1 bei Ziffer 3.4.3) ein weiterer Faktor eingeführt werden, nämlich die Energierelevanz der aktuellen Leistungszunahme. Aufgrund einer Umfrage bei Experten wird der Wert für 2017 auf 30 % veranschlagt.

Die im Jahre 2017 produzierte Energiemenge von knapp 1'683 GWh entspricht 2.88 % des elektrischen Endenergieverbrauchs von 58'500 GWh.

## 4. Verkäufe, Flächen, Energieerträge

### 4.1 Verkaufte Kollektoren in der Schweiz in m<sup>2</sup> (Photovoltaikmodule in kWp)

Verkauf pro Jahr	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Flachkollektoren	m <sup>2</sup>	10'623	20'816	24'277	37'472	129'026	129'142	125'609	107'962	98'744	76'275	51'150	57'774
Röhrenkollektoren	m <sup>2</sup>	1'482	1'654	2'225	1'660	15'746	8'721	17'287	14'012	14'403	15'485	9'895	6'626
Subtotal verglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	12'105	22'470	26'502	39'132	144'772	137'863	142'896	121'974	113'147	91'760	61'045	64'400
Unverglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	13'795	22'435	15'463	9'480	10'806	6'296	7'895	5'990	3'265	4'112	2'906	3'478
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	m <sup>2</sup>	0	0	0	1'235	1'138	2'744	3'920	4'962	1'222	2'564	2'748	1'453
Subtotal unverglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	13'795	22'435	15'463	10'715	11'944	9'040	11'815	10'952	4'487	6'676	5'654	4'931
Photovoltaik	kWp	1'190	780	2'180	4'200	47'710	103'480	226'280	329'860	302'850	337'460	263'560	240'830

### 4.2 Gesamthft installierte Fläche in m<sup>2</sup> per Ende Jahr (Photovoltaikmodule in kWp)

Installierte Fläche per Ende Jahr	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Flachkollektoren	m <sup>2</sup>	33'800	109'510	227'280	344'780	745'150	864'440	980'970	1'085'760	1'175'880	1'248'810	1'296'480	1'333'290
Röhrenkollektoren	m <sup>2</sup>	9'200	18'390	22'300	24'060	50'110	61'160	72'980	87'440	100'450	114'180	125'620	132'590
Subtotal verglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	43'000	127'900	249'580	368'840	795'260	925'600	1'053'950	1'173'200	1'276'330	1'362'990	1'422'100	1'465'880
Unverglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	54'200	123'440	195'400	206'750	199'540	197'010	192'950	188'710	182'190	174'810	167'390	159'820
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	m <sup>2</sup>	0	0	0	5'920	13'310	15'250	18'590	23'030	26'120	28'010	30'660	32'760
Subtotal unverglaste Kollektoren	m <sup>2</sup>	54'200	123'440	195'400	212'670	212'850	212'260	211'540	211'740	208'310	202'820	198'050	192'580
Photovoltaik	kWp	2'450	8'320	15'890	28'300	125'350	222'910	436'520	755'560	1'060'590	1'393'950	1'663'920	1'905'800
- davon Netzverbundanlagen	kWp	2'080	7'070	13'730	25'670	122'360	219'920	433'480	752'380	1'056'880	1'390'100	1'660'210	1'902'250

### 4.3 Gesamthft installierte Leistung in kW per Ende Jahr

Installierte Leistung per Ende Jahr	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Flachkollektoren	kW	23'660	76'650	159'090	241'350	521'600	605'110	686'680	760'030	823'120	874'170	907'540	933'300
Röhrenkollektoren	kW	6'440	12'870	15'610	16'850	35'080	42'810	51'080	61'210	70'320	79'930	87'940	92'810
Subtotal verglaste Kollektoren	kW	30'100	89'520	174'700	258'200	556'680	647'920	737'760	821'240	893'440	954'100	995'480	1'026'110
Unverglaste Kollektoren	kW	43'360	98'760	156'320	165'400	159'630	157'610	154'360	150'970	145'750	139'850	133'910	127'850
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	kW	0	0	0	4'150	9'320	10'680	13'010	16'120	18'280	19'610	21'460	22'930
Subtotal unverglaste Kollektoren	kW	43'360	98'760	156'320	169'550	168'950	168'290	167'370	167'090	164'030	159'460	155'370	150'780
Photovoltaik Total	kWp	2'450	8'320	15'890	28'300	125'350	222'910	436'520	755'560	1'060'590	1'393'950	1'663'920	1'905'800
- davon im Netzverbund	kWp	2'080	7'070	13'730	25'670	122'360	219'920	433'480	752'380	1'056'880	1'390'100	1'660'210	1'902'250

### 4.4 Energieertrag in MWh pro Jahr

Energieertrag im entspr. Jahr	Einheit	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Flachkollektoren	MWh	11'780	40'830	88'060	141'070	316'320	367'710	416'950	462'260	503'710	538'730	561'680	579'720
Röhrenkollektoren	MWh	3'210	6'850	8'730	9'930	21'740	26'890	32'480	39'190	45'530	52'810	56'500	55'950
Subtotal verglaste Kollektoren	MWh	14'990	47'680	96'790	151'000	338'060	394'600	449'430	501'450	549'240	591'540	618'180	635'670
Unverglaste Kollektoren	MWh	14'420	35'370	57'470	61'540	59'760	59'030	57'840	56'580	54'640	52'430	50'210	47'940
Unvergl., selektiv beschicht. Kollekt.	MWh	0	0	0	2'370	5'330	6'100	7'430	9'210	10'450	11'200	12'260	13'100
Subtotal unverglaste Kollektoren	MWh	14'420	35'370	57'470	63'910	65'090	65'130	65'270	65'790	65'090	63'630	62'470	61'040
Photovoltaik Total	MWh	1'450	5'930	11'190	20'740	93'640	168'050	299'470	500'470	841'570	1'118'550	1'333'430	1'682'950
- davon im Netzverbund	MWh	1'310	5'360	10'180	19'470	91'990	166'260	297'710	498'760	839'510	1'116'360	1'331'380	1'680'840



## 5. Verkauf Röhrenkollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenproduktion	komplett	4'574
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		3'272
		0
		0
		0
<b>Summe Herkunft</b>		<b>7'846</b>
Abzüglich Export		1'220
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>6'626</b>

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		104
Über Installateur		6'156
Über Handelsgesellschaften		366
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>6'626</b>

<b>Leistung in kW</b>	<b>4'638</b>
-----------------------	--------------

Tabelle 3

Art der Anlagen			Fläche [ % ]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser	0.7	16	
Einfamilienhäuser	WW + Heizung	32.2	161	
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser	66.6	160	
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung	0.5	8	
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	
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>100</b>	<b>345</b>	

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m <sup>2</sup> ]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 10		157
11 bis 20		125
21 bis 50		63
51 bis 100		0
über 100		0
		0
<b>Gesamt</b>		<b>345</b>

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m <sup>2</sup> ]
<b>Gesamt</b>		<b>33</b>

Das erfasste Marktvolumen wird auf 82% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



## 6. Verkauf Flachkollektoren

Tabelle 1

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenproduktion	komplett	44'175
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Eigenproduktion	Selbstbaugruppe	0
Direktimport		41'026
		0
		0
<b>Summe Herkunft</b>		<b>85'201</b>
Abzüglich Export		27'427
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>57'774</b>

Tabelle 2

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		1'500
Über Installateur		52'220
Über Handelsgesellschaften		4'054
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>57'774</b>

<b>Leistung in kW</b>	<b>40'442</b>
-----------------------	---------------

Tabelle 3

Art der Anlagen		Fläche [ % ]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser	26.2	1'786
Einfamilienhäuser	WW + Heizung	16.6	564
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser	38.9	911
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung	8.2	131
Industrie, Gewerbe	nur Warmwasser	1.3	28
Industrie, Gewerbe	WW + Heizung	0.5	28
Landwirtschaft	nur Warmwasser	0.3	14
Landwirtschaft	WW + Heizung	0.6	20
Dienstleistung	nur Warmwasser	1.0	9
Dienstleistung	WW + Heizung	3.8	3
Öffentliche Dienste	nur Warmwasser	2.5	51
Öffentliche Dienste	WW + Heizung	0.1	3
Verkehr	nur Warmwasser	0.0	0
Verkehr	WW + Heizung	0.0	0
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>100</b>	<b>3'548</b>

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m <sup>2</sup> ]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 10		2'305
11 bis 20		826
21 bis 50		322
51 bis 100		58
über 100		37
		0
<b>Gesamt</b>		<b>3'548</b>

Tabelle 5

Ersetzte Anlagen		Fläche [m <sup>2</sup> ]
<b>Gesamt</b>		<b>588</b>

Das erfasste Marktvolumen wird auf 85% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.





## 7. Verkauf selektiv beschichtete Kollektoren

**Tabelle 1**

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenproduktion	komplett	1'453
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		0
		0
		0
		0
<b>Summe Herkunft</b>		<b>1'453</b>
Abzüglich Export		0
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>1'453</b>

**Tabelle 2**

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		0
Über Installateur		1'453
Über Handelsgesellschaften		0
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>1'453</b>

<b>Leistung in kW</b>	<b>1'017</b>
-----------------------	--------------

**Tabelle 3**

Art der Anlagen			Fläche [ % ]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser	13.0	30	
Einfamilienhäuser	WW + Heizung	6.6	7	
Mehrfamilienhäuser	nur Warmwasser	23.0	15	
Mehrfamilienhäuser	WW + Heizung	28.1	8	
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	14.4	1	
Öffentliche Dienste	WW + Heizung	14.9	1	
Verkehr	nur Warmwasser	0.0	0	
Verkehr	WW + Heizung	0.0	0	
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>100</b>	<b>62</b>	

**Tabelle 4**

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m <sup>2</sup> ]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 20		46
21 bis 50		13
51 bis 100		0
101 bis 200		3
über 200		0
<b>Gesamt</b>		<b>62</b>

**Tabelle 5**

Ersetzte Anlagen		Fläche [m <sup>2</sup> ]
<b>Gesamt</b>		<b>13</b>

Das erfasste Marktvolumen wird auf 75% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



## 8. Verkauf Unverglaste Kollektoren

**Tabelle 1**

Herkunft der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenproduktion	komplett	5'557
Eigenproduktion	als Bausatz	0
Direktimport		2'421
		0
		0
		0
<b>Summe Herkunft</b>		<b>7'978</b>
Abzüglich Export		4'500
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>3'478</b>

**Tabelle 2**

Vertrieb der Kollektoren		Fläche [m <sup>2</sup> ]
Eigenbedarf (Selbstbauorg.)		0
Direkt an Bauherrschaft		9
Über Installateur		3'469
Über Handelsgesellschaften		0
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>		<b>3'478</b>

<b>Leistung in kW</b>	<b>2'782</b>
-----------------------	--------------

**Tabelle 3**

Art der Anlagen			Fläche [ % ]	Anzahl Anlagen
Einfamilienhäuser	nur Warmwasser		77.5	k. Ang.
Einfamilienhäuser	WW + Heizung		22.5	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
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>			<b>100</b>	<b>0</b>

**Tabelle 4**

Anlagen nach Grösse		Anzahl Anlagen
Anlagengrösse [m <sup>2</sup> ]		
Kompaktanlagen (SPF-Kriterien)		0
1 bis 20		k. Ang.
21 bis 50		0
51 bis 100		0
101 bis 200		0
über 200		0
<b>Gesamt</b>		<b>0</b>

**Tabelle 5**

Ersetzte Anlagen		Fläche [m <sup>2</sup> ]
<b>Gesamt</b>		<b>54</b>

Das erfasste Marktvolumen wird auf 70% geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet.



## 9. Verkauf Photovoltaikmodule

Tabelle 1

Herkunft der Module	
	Leistung [kWp]
Eigenproduktion	55'450
Direktimport	215'900
<b>Summe Herkunft</b>	<b>271'350</b>
Export	30'525
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>	<b>240'825</b>

Tabelle 2

Vertrieb der Module	
	[%]
Direkt an Bauherrschaft	52
Über Installateur	47
Über Handelsgesellschaften	1
<b>Summe Verkauf Schweiz</b>	<b>100</b>

Tabelle 4

Anlagen nach Grösse		
	Leistung [kWp]	Anzahl Anlagen
<b>Inselanlagen</b>		
20 bis 250 Wp	65	336
251 bis 1'000 Wp	92	211
über 1 kWp	233	62
<b>Total Inselanlagen</b>	<b>390</b>	<b>609</b>
<b>Netzverbundanlagen</b>		
bis 4 kWp	3'179	1'228
über 4 bis 20 kWp	78'945	8'837
über 20 bis 30 kWp	35'051	1'489
über 30 bis 50 kWp	9'092	239
über 50 bis 100 kWp	16'522	228
über 100 bis 1000 kWp	88'560	358
über 1000 kWp	9'086	7
<b>Total Netzverbundanlagen</b>	<b>240'435</b>	<b>12'386</b>
<b>Gesamt</b>	<b>240'825</b>	<b>12'995</b>

Tabelle 3

Art der Anlagen		
	Leistung [kWp]	Anzahl Anlagen
Netzverbundanlagen		
Einfamilienhäuser	74'240	9'131
Mehrfamilienhäuser	25'575	1'299
Industrie, Gewerbe	84'885	864
Landwirtschaft	27'035	503
Dienstleistung	9'615	133
Öffentliche Dienste	16'020	311
Verkehr	60	6
diverse	3'010	140
<b>Gesamt</b>	<b>240'440</b>	<b>12'386</b>

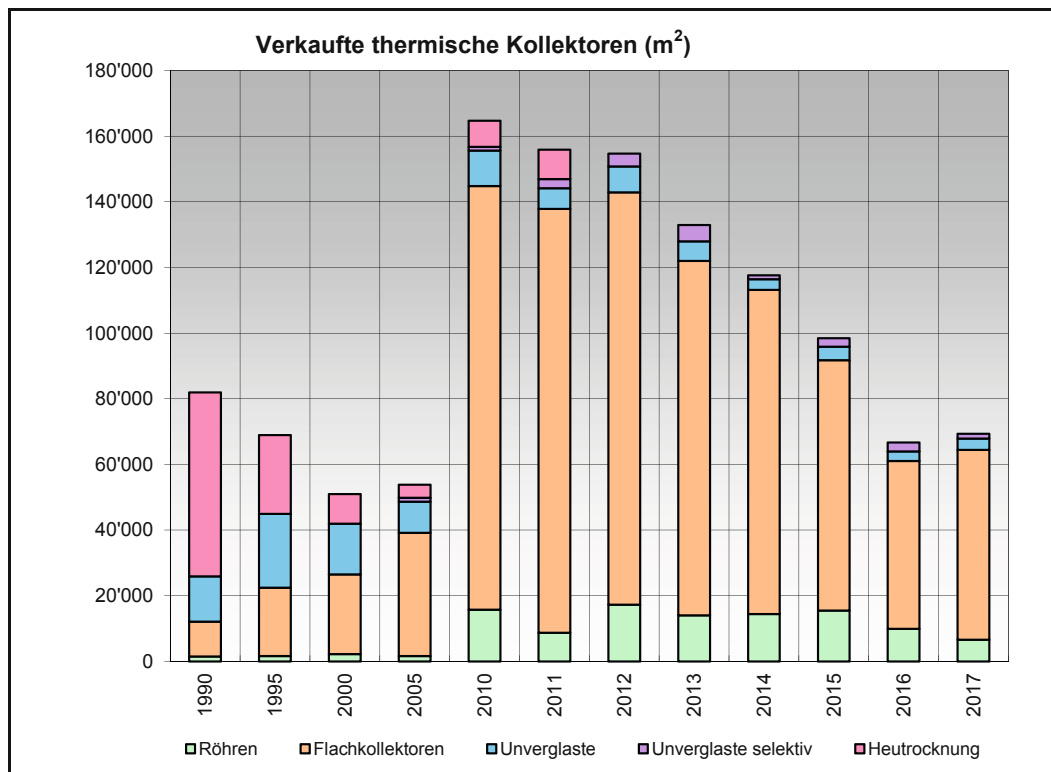
**Bemerkungen:**

Das erfasste Marktvolumen wird auf 90 % geschätzt. Die angegebenen Werte sind auf 100% umgerechnet. Aufgrund von Rundungen differieren die Leistungsangaben im Bereich Netzverbund um bis zu 10 kW

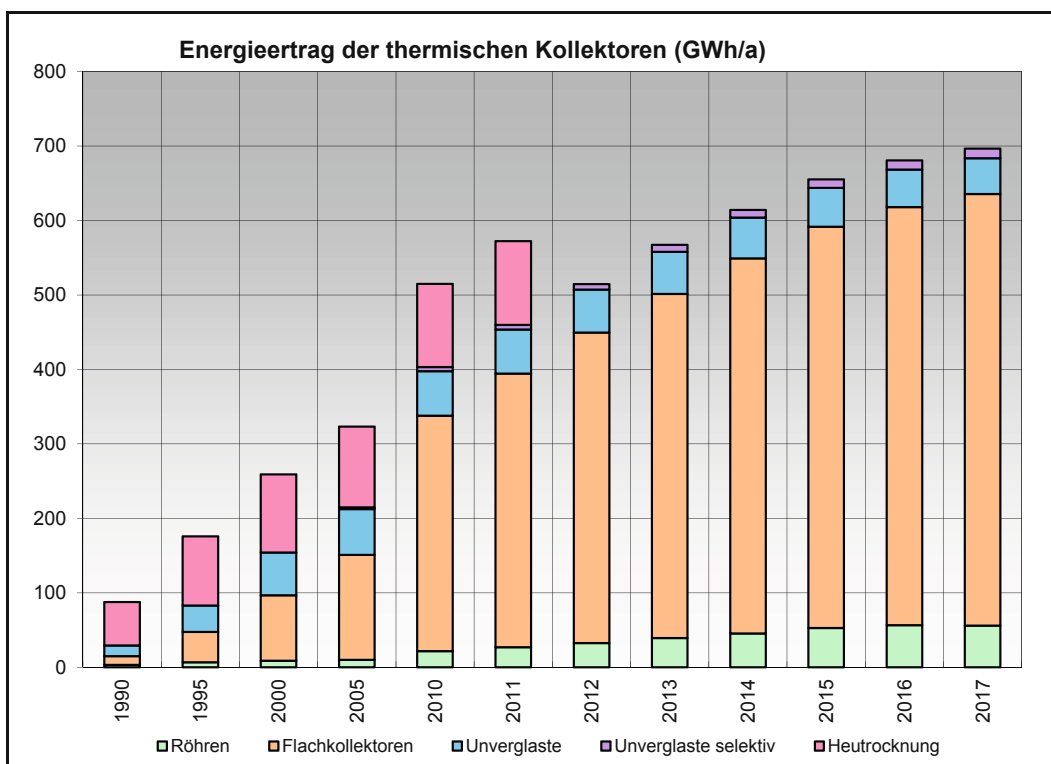


## 10. Graphiken thermische Kollektoren

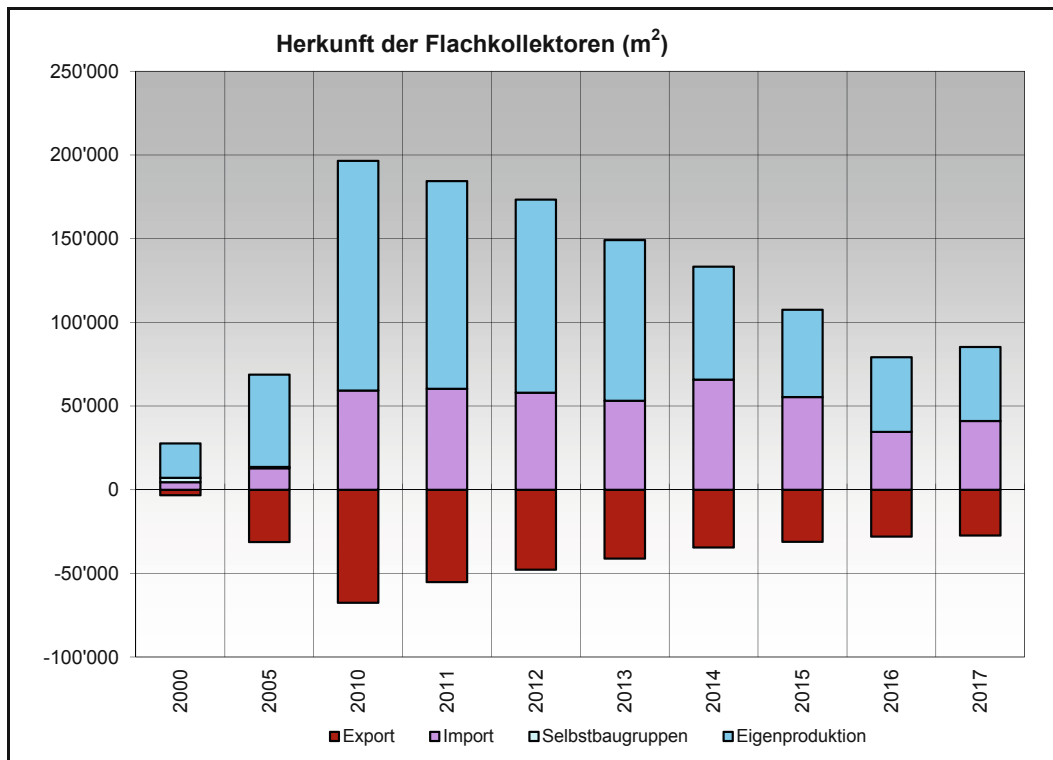
### 10.1 Verkaufte thermische Kollektoren (m<sup>2</sup>)



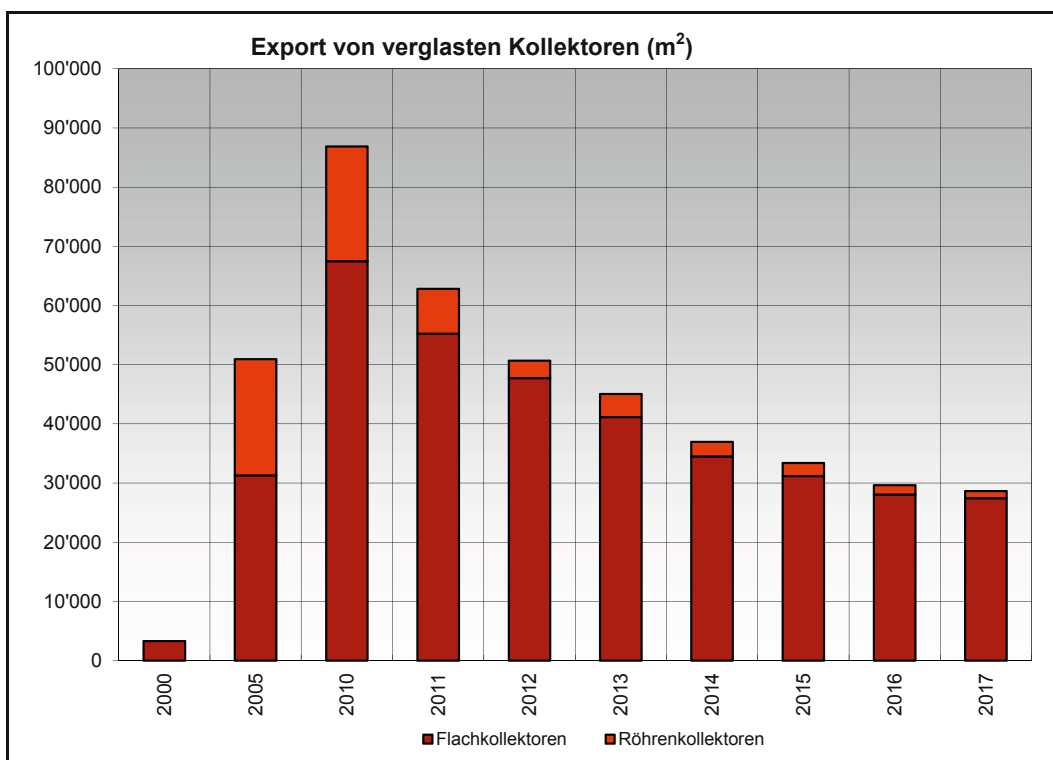
### 10.2 Energieertrag der thermischen Kollektoren (GWh/a)



### 10.3 Herkunft der Flachkollektoren (m<sup>2</sup>)

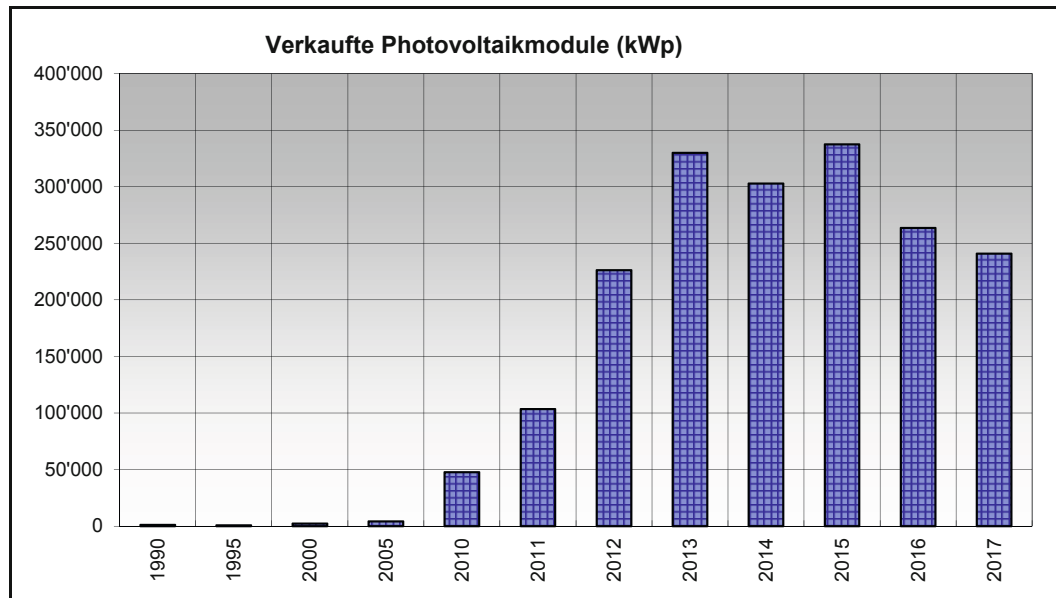


### 10.4 Export von verglasten Kollektoren (m<sup>2</sup>)

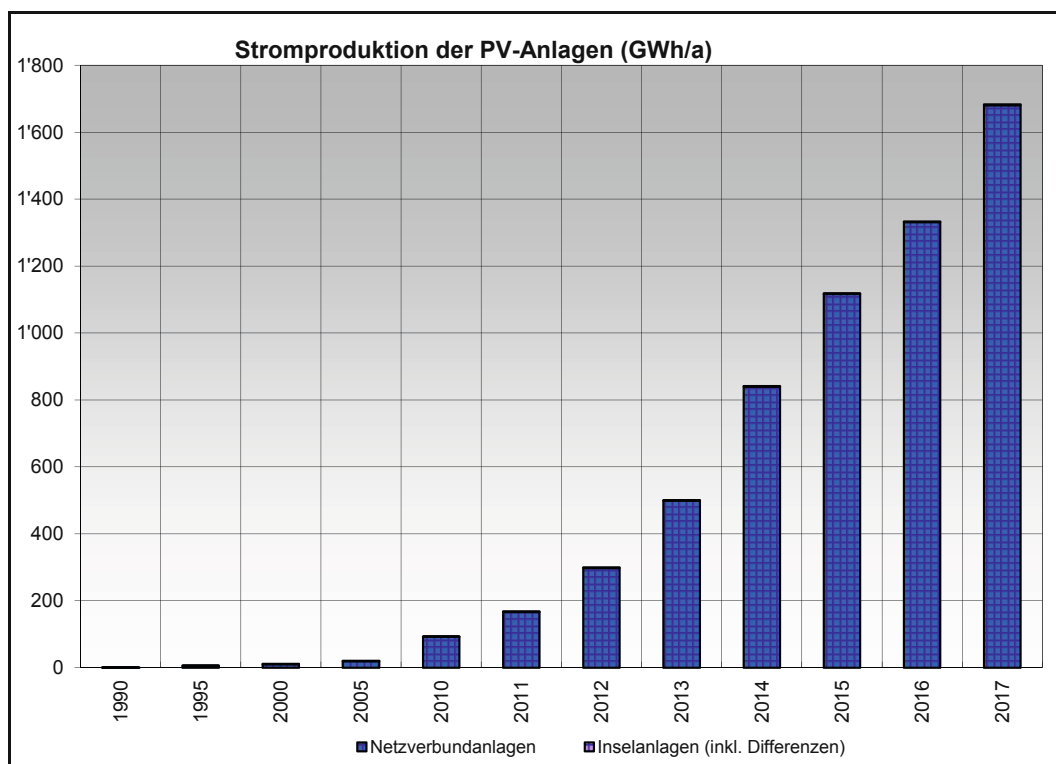


## 11. Graphiken Photovoltaik

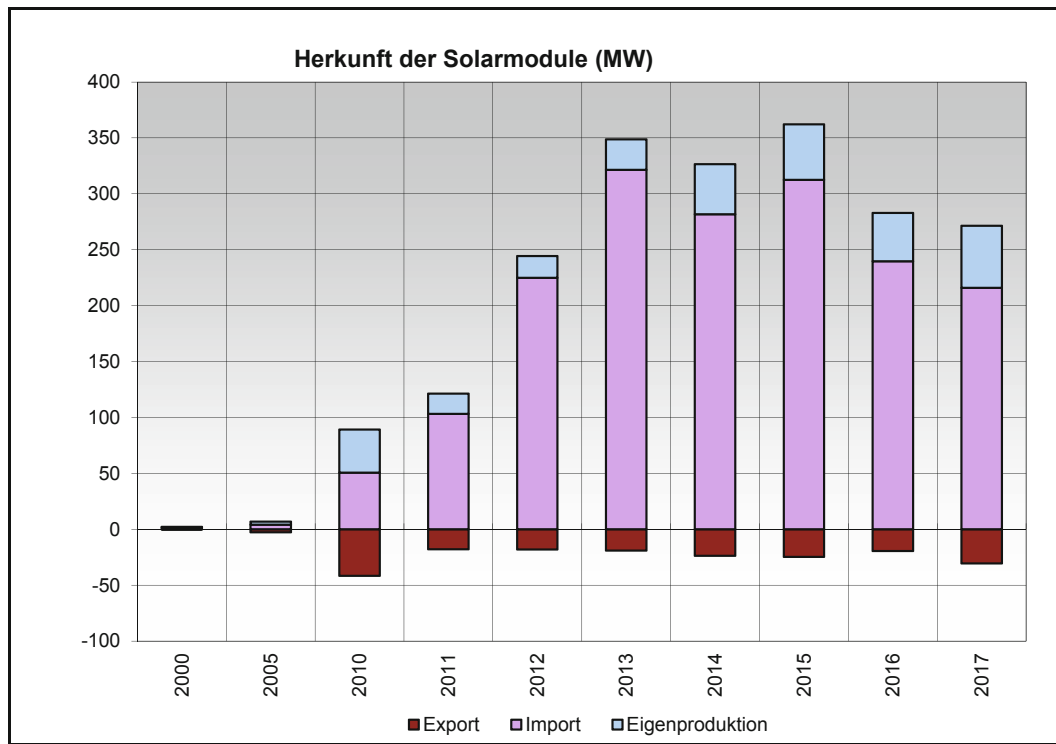
### 11.1 Verkäufe Photovoltaikmodule (kWp)



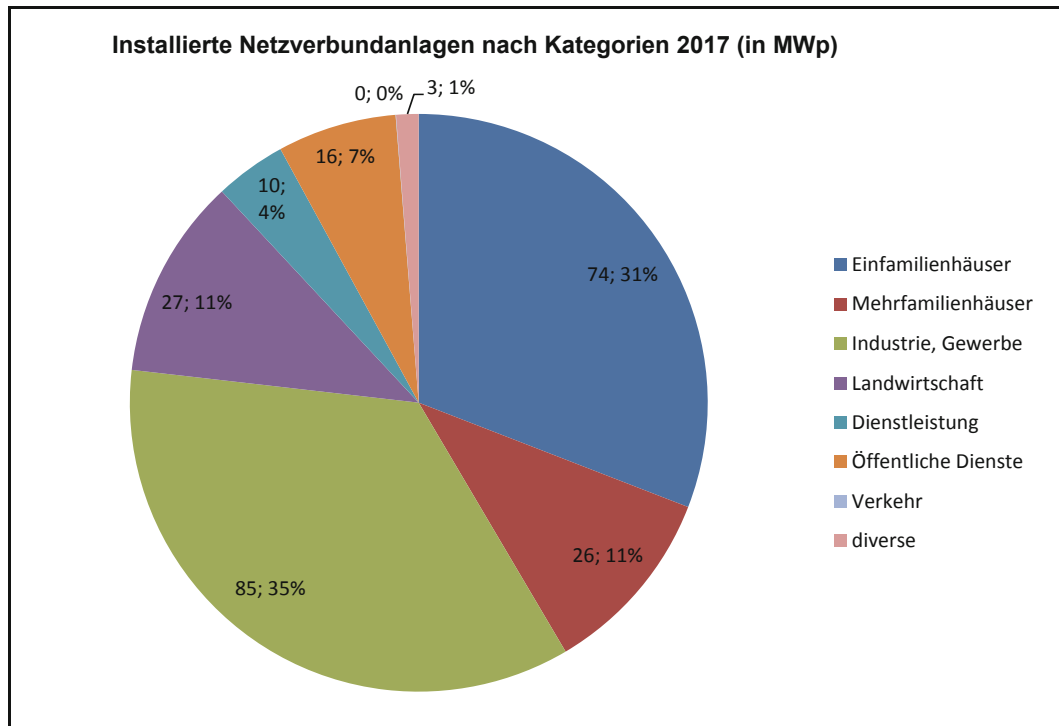
### 11.2 Stromproduktion der PV-Anlagen (GWh/a)



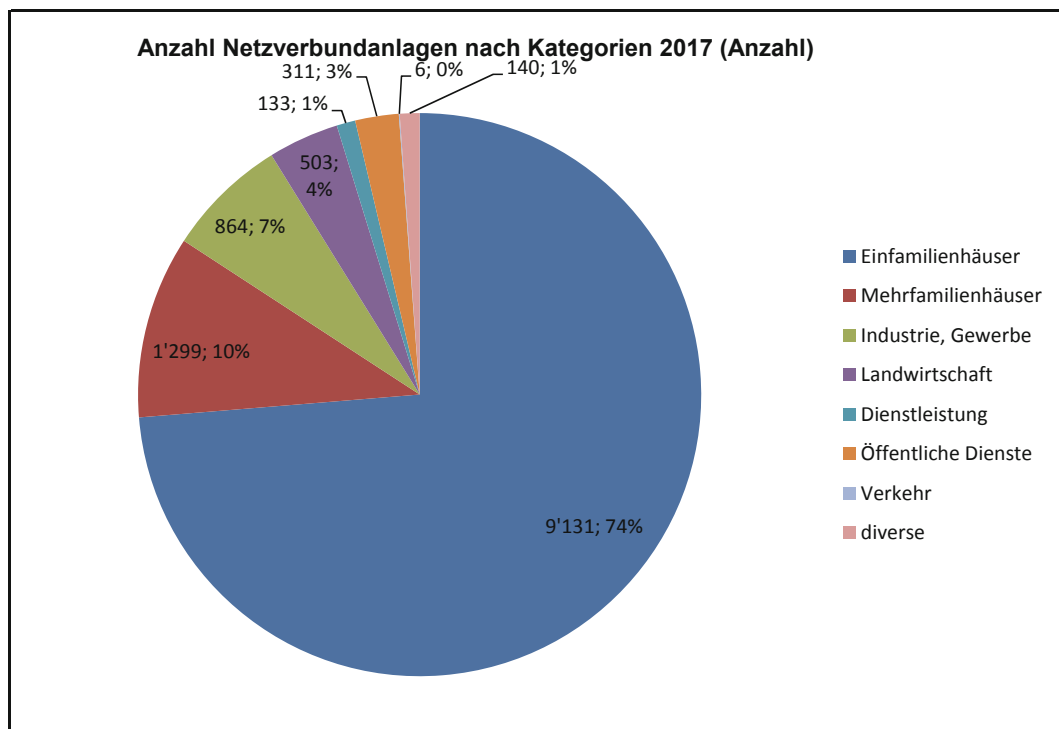
### 11.3 Herkunft der Solarmodule (MW)



## 11.4 Installierte Netzverbundanlagen nach Kategorien 2017 (in MWp)

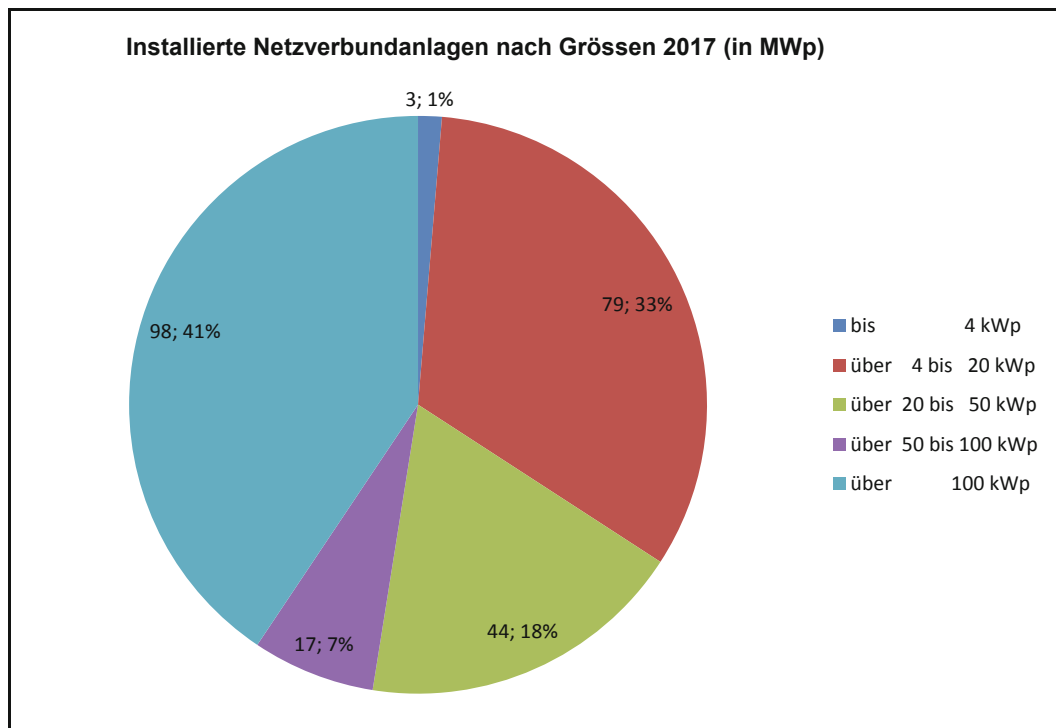


## 11.5 Anzahl Netzverbundanlagen nach Kategorien 2017 (Anzahl)





## 11.6 Installierte Netzverbundanlagen nach Grössen 2017 (in MWp)



## 11.7 Anzahl Netzverbundanlagen nach Grössen 2017 (Anzahl)

