



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

10. Mai 2012

---

**Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien**

# **Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung**

Erhebungsjahr 2011

---



**Auftraggeber:**

Bundesamt für Energie BFE

**Auftragnehmer:**

Nova Energie GmbH, Ruedimoosstrasse 4, 8356 Ettenhausen

**Autor:**

Lorenz Neher

**Begleitgruppe:**

Jasmin Gülden, Bundesamt für Energie BFE, Bern  
Urs Kaufmann, Dr. Eicher und Pauli AG, Liestal

Diese Studie wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE erarbeitet. Für den Inhalt ist alleine der/die 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](mailto:office@bfe.admin.ch) · [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

---



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Erhebung 2011</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Solare Heubelüftungsanlagen 1995 bis 2011</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Stilllegungsrate</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige NOGA 2008</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Ausblick</b>	<b>7</b>
	<b>Anhang 1: Übersicht einzelner Kantone</b>	<b>9</b>
	<b>Anhang 2: Energiesubstitution durch solare Heubelüftungsanlagen</b>	<b>10</b>
	<b>Anhang 3: Baurückgang</b>	<b>11</b>
	<b>Anhang 4: Vermehrte Bautätigkeit</b>	<b>13</b>



## **1 Erhebung 2011**

Die Erhebungen basieren auf Recherchen in den Kantonen mit der grössten Anzahl zu solaren Heubelüftungsanlagen (AG, BE, FR, GE, JU, LU, NE, SG, TG, VD, VS und ZH). In diesen 12 Kantonen sind je nach Datenquelle und Datenaktualität über 80% aller Anlagen installiert. Aus dieser Erhebung resultieren 30 neu erstellte Anlagen im Jahre 2011.

Die Erhebung ergibt folgende Resultate für das Jahr 2011:



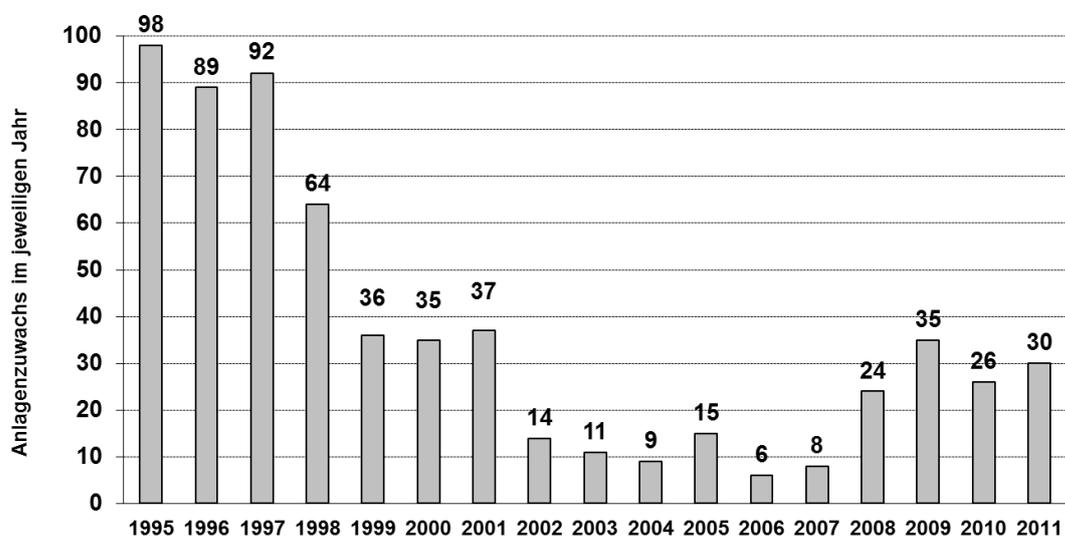
Kanton	Informationsstelle	Neue Anlagen 2011
AG	Bildungs- und Beratungszentrum Liebegg, Gränichen	-
BE	Genossenschaft für landwirtschaftliches Bauen	0
FR	SRVA Lausanne	12
GE	SRVA Lausanne	0
JU	SRVA Lausanne	0
LU	Landwirtschaftliche Kreditkasse des Kantons Luzern Landwirtschaftsschule Hohenrain	4 10
NE	SRVA Lausanne	0
SG	Landwirtschaftsamt	0
TG	Kreditkasse	2
VD	SRVA Lausanne	0
VS	SRVA Lausanne	1
ZH	Amt für Landschaft und Natur	2
Barth AG	Heulüfter-Pionier (gesamtschweizerischer Marktanteil ca. 30 bis 50%)	-
Maschinenring TG	Installateur von kombinierten Anlagen Solarstrom und solare Heubelüftung	(24 in ganzer Schweiz)
<b>Total aus Informationsstellen</b>		<b>27</b>
<b>Hersteller (zusätzlich zu schon mitgezählten Anlagen aus Informationsstellen)</b>		<b>3</b>
<b>Total neue Anlagen im Jahre 2011</b>		<b>30</b>



Verglichen mit 2010 sind 2011 4 Anlagen mehr erstellt worden. Dies entspricht etwa der Anzahl Ende der 90er Jahre. Ob damit ein Aufwärtstrend zu verzeichnen ist, kann nicht beurteilt werden.

Lag der Zuwachs Anfang der 90er Jahre noch bei jährlich über 200 Anlagen, sank er von 1999 bis 2001 auf durchschnittlich 35 neue Anlagen und danach auf unter 10 Anlagen. Im aktuellen Berichtsjahr sind es nun 30 Anlagen.

**Anzahl neuerstellter solarer Heubelüftungsanlagen  
in der Schweiz von 1995 bis 2011**



## 2 Solare Heubelüftungsanlagen 1995 bis 2011

Die mittlere Fläche einer Anlage beträgt 247 m<sup>2</sup> (gemäss Umfrage aus dem Jahre 1992 bei 1300 Besitzern von solaren Heubelüftungsanlagen). Bei der BFE-Umfrage aus dem Jahre 2009 und 2010 haben 34 Antwortende die Fläche ihrer Anlage angegeben. Daraus ergibt sich eine mittlere Fläche von über 300 m<sup>2</sup>. Die mittlere Fläche wird deshalb ab 2008 auf 300 m<sup>2</sup> pro Anlage angehoben. Damit steigt die gesamtschweizerische Anlagenfläche ab 2008 mit einem leichten Sprung an. Die durchschnittliche Fläche von 247 m<sup>2</sup> wird beim Anlagenbestand bis 2007 aber belassen.

Der Wärmeertrag ergibt sich aus dem mittleren Kollektorsertrag von 130 kWh pro m<sup>2</sup> (Quelle: FAT-Berichte Nr. 407, Sonnenkollektoren für die Heubelüftung - Planen und Realisieren, September 1991). Die BFE-Umfrage hat gezeigt, dass über 90% der Anlagen gewellten Eternit als Abdeckmaterial verwenden. Die „Eternit-Anlage“ kann als Standard bezeichnet werden.



Seit 2008 werden auch kombinierte Anlagen mit Photovoltaik-Modulen auf dem Welleternit gebaut. Der Prozentsatz mit kombinierten Anlagen nimmt zu und erreichte 2011 über 40% (13 von den 30 neu erstellten Anlagen).



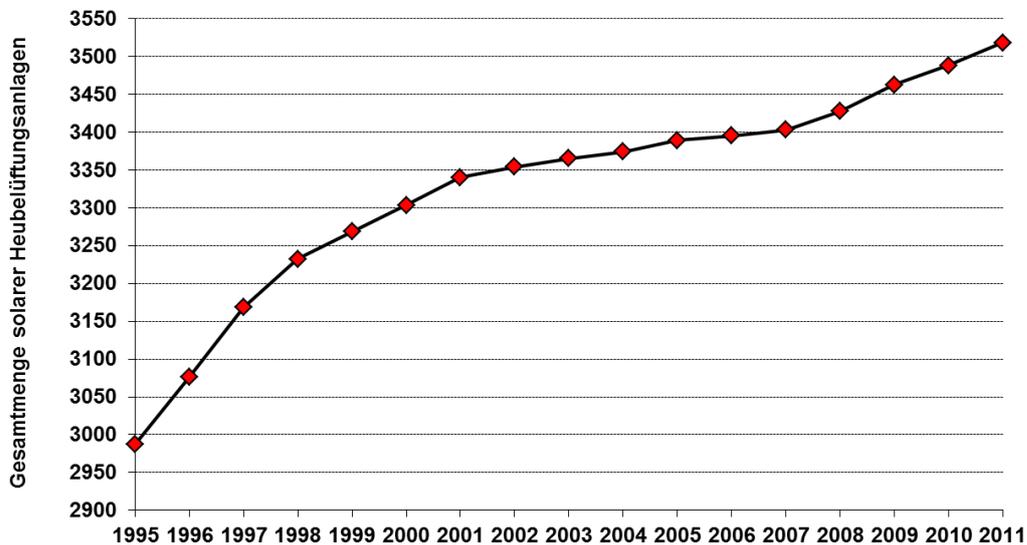
Die Werte in der folgenden Tabelle umfassen die im jeweiligen Jahr neu erstellten Anlagen, jährlich aufsummiert. Für die Jahre 1999 bis 2007 wurden bisher nicht erfasste Anlagen aus der BFE-Umfrage 2008 und 2009 nachträglich dazugezählt.

Nicht berücksichtigt ist der Umstand, dass aus verschiedenen Gründen auch Anlagen stillgelegt werden (vgl. folgendes Kap.).

<b>Am 31. 12. Des Jahres</b>	<b>Neue gebaute Anlagen</b>	<b>Anzahl solarer Heubelüftungs- anlagen</b>	<b>Fläche der solaren Heubelüftungs- anlagen[m<sup>2</sup>]</b>	<b>Wärmeertrag [GWh]</b>
1995	98	2'987	738'000	92.8
1996	89	3'076	760'000	95.9
1997	92	3'168	783'000	98.8
1998	64	3'232	798'000	101.8
1999	36	3'268	807'000	103.7
2000	35	3'303	816'000	104.9
2001	37	3'340	825'000	106.1
2002	14	3'354	828'000	107.3
2003	11	3'365	831'000	107.6
2004	9	3'374	833'000	108.0
2005	15	3'389	837'000	108.3
2006	6	3'395	839'000	108.8
2007	8	3'403	841'000	109.1
2008	24	3'427	848'000	109.3
2009	35	3'462	859'000	110.2
2010	26	3'488	867'000	111.7
2011	30	3'518	876'000	112.7



**Gesamtzahl solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz  
vom 31.12.1995 bis 31.12.2011**



Stand am 31. Dezember des jeweiligen Jahres

### 3 Stilllegungsrate

Die Werte in Kap. 1 und 2 umfassen die im jeweiligen Jahr neu erstellten Anlagen. Nicht berücksichtigt ist der Umstand, dass aus verschiedenen Gründen auch Anlagen stillgelegt werden. Zu dieser Frage gibt es keine Umfrageresultate. Aufgrund der Informationen der Auskunftsstellen sind nur wenige Stilllegungen zu verzeichnen. Stilllegungen erfolgen aufgrund von Betriebsschliessungen, Änderung der Technologie und aufgrund der Lebensdauer der Anlage.

Betriebsschliessungen: Aufgrund der Landwirtschaftsstatistik werden jährlich 1 bis 2% der Betriebe aufgegeben. Gründe sind:

- kleinere Beiträge an neue Heuräume
- tiefer Milchpreis und „Milchschwemme“ zwingt Landwirte zur Aufgabe von Milchwirtschaftsbetrieben
- Lockerung im Käsemarkt und Entfall der Hüttenpflicht erzeugt weniger Nachfrage nach Heumilch
- Betriebszusammenlegungen haben konzentriertere Scheunenbewirtschaftungen zur Folge, wo z.B. ein bestehender Heulageraum nicht mehr umgebaut wird.

Da solare Heubelüftungsanlagen eher auf grösseren Betrieben installiert sind, schätzen Fachleute, dass Stilllegungen von Solaranlagen aufgrund von Betriebsaufgaben bei jährlich rund 1% liegen.



Betriebstechnologie: In jüngerer Zeit werden vermehrt Technologien ohne Heutrocknung (Rundballen- und Fahrsilotechnik) eingesetzt. Dies wird möglich, wenn z.B. wie im Kanton Aargau das Siloverbot aufgehoben wird. Es darf vermutet werden, dass aufgrund von technischen Umstellungen eine höhere Anzahl solarer Anlagen stillgelegt werden, als aufgrund von Betriebsschliessungen. Allerdings sprechen auch Argumente gegen diese technischen Umstellungen (Anhang 4); sie fliessen aber noch nicht in die Stilllegungsrate ein.

Lebensdauer: Solare Heubelüftungsanlagen mit einer konventionellen Eternitabdeckung haben eine Lebensdauer von rund 40 Jahren. Da die ersten Anlagen in den frühen 80er-Jahren erstellt wurden, ist die Stilllegung aufgrund der Lebensdauer erst ab ca. 2020 von Bedeutung.

Die jährliche Stilllegungsrate kann somit wie folgt abgeschätzt werden:

- Aufgrund Betriebsschliessungen	1.0 % pro Jahr
- Aufgrund Technik-Umstellung	1.5 % pro Jahr
- Altersbedingte Stilllegung (bis ca. 2020)	0.0 % pro Jahr
<b>Total Stilllegungsrate</b>	<b>2.5 % pro Jahr</b>

## 4 Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige NOGA 2008

Die aus den solaren Heubelüftungsanlagen gewonnene Wärme wird als Prozessenergie zur Trocknung des Welkheus genutzt. Die Anlagen sind der Landwirtschaft zuzuordnen: Abschnitt A, Abteilung 1.

## 5 Ausblick

Die Erhebung über neu erstellte solare Heubelüftungsanlagen in den Jahren 2008 und 2009 zeigt, dass der Bedarf an neuen Anlagen gegenüber den ersten sieben Jahren des neuen Jahrhunderts wieder zunimmt oder zumindest gleich geblieben ist.

Zukünftig sind verschiedene Entwicklungen denkbar. Zum einen wird die Käseherstellung und insbesondere die Hartkäseherstellung (benötigt Heumilch) auch in Zukunft ein wichtiges Standbein der Schweizer Landwirtschaft darstellen. Die Umstellung von Industriemilch auf Käsemilch bedingt ein höherwertiges Ausgangsprodukt, das mit einer „ökologischen“ Herstellung einen ökologischen Mehrwert erzielt.

Zum anderen führt die Umstellung von Heumilch auf Verkehrsmilch (Fütterung mit Silage aus Rundballen oder aus Fahrsilo) zu einer Reduktion der Nutzung



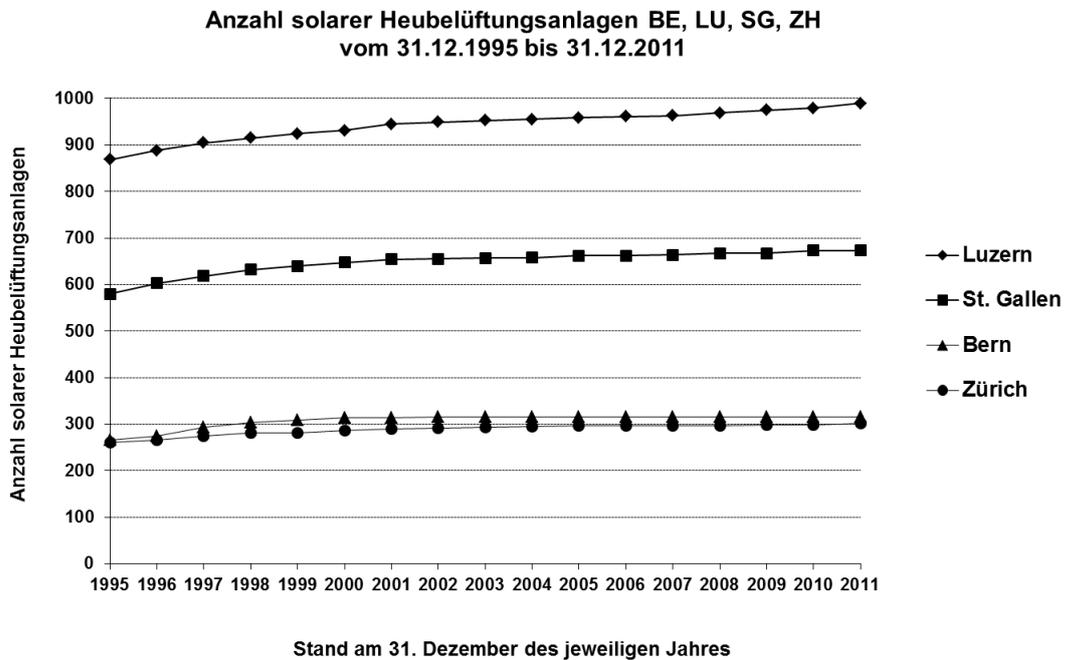
solarer Heubelüftungsanlagen. Diese zwei Heu-Herstellungsverfahren waren ursprünglich günstiger als die konventionelle Heutrocknung im Heustock. Es macht aber den Anschein, dass aus Gründen der Qualität und der auch der Kosten Betriebe wieder vermehrt auf die Heuherstellung umstellen.

Der ab dem Jahr 2007 erwartete Ersatz solarer Heubelüftungsanlagen durch wirtschaftlichere Solarstromanlagen ist nicht eingetreten. Im Gegenteil: die Solarzellen profitieren von den darunterliegenden Belüftungskanälen der solaren Heubelüftungsanlage (s. Anhang 4).

Der Anteil an kombinierten Anlagen (solare Heubelüftung mit darüber liegenden Photovoltaikmodulen) beträgt wie auf Seite 4 erwähnt bereits über 40% aller erstellen Anlagen 2011.



## Anhang 1: Übersicht einzelner Kantone



Das Diagramm zeigt die Anzahl solarer Heubelüftungen in den vier untersuchten Kantonen BE, LU, SG und ZH vom 31.12.1995 bis 31.12. 2011.

- Im Kanton Bern wurde von den bisher angefragten Auskunftsstellen schon seit einigen Jahren keine neuen Anlagen mehr gemeldet.
- Im Kanton Luzern wurden in den letzten Jahren zwischen sechs und zehn Anlagen neu erstellt.
- Im Kanton ZH wurden in den letzten Jahren nur eine bis zwei Anlagen neu erstellt.
- Im Kanton St.Gallen wurden immer einige Anlagen pro Jahr erstellt. 2011 wurde aber keine neue Anlage gemeldet.



## Anhang 2: Energiesubstitution durch solare Heubelüftungsanlagen

Durch die Nutzung solarer Heubelüftungsanlagen können fossile Energieträger, vor allem Heizöl, ersetzt werden. Nach Gesprächen mit Fachleuten und Herstellerfirmen konnte abgeschätzt werden, welche Trocknungssysteme installiert wären, wenn die solare Heubelüftung nicht eingesetzt werden würde. Über den Energieverbrauch der einzelnen Trocknungssysteme ergibt sich folgende Substitution an elektrischer Energie und Heizöl:

Elektrische Energie	22 kWh/m <sup>2</sup> x a
Heizöl	59 kWh/m <sup>2</sup> x a
Total	81 kWh/m <sup>2</sup> x a

Am 31.12. des Jahres	Substitution elektrisch [GWh]	Substitution thermisch [GWh]
1995	15.7	42.1
1996	16.2	43.5
1997	16.7	44.8
1998	17.2	46.2
1999	17.6	47.1
2000	17.8	47.6
2001	18.0	48.1
2002	18.2	48.7
2003	18.2	48.9
2004	18.3	49.0
2005	18.3	49.1
2006	18.4	49.4
2007	18.5	49.5
2008	18.5	49.6
2009	18.7	50.0
2010	18.9	50.7
2011	19.1	51.2



Der Betrieb der 30 neuen solaren Heubelüftungsanlagen im Jahr 2011 ersetzt zusätzlich 203 MWh elektrische und 544 MWh thermische Energie pro Jahr. Diese Werte erscheinen erst in der Statistik 2012. Es wird davon ausgegangen, dass die im Laufe des Jahres 2011 erstellten Anlagen erst im Jahre 2012 die volle Energiesubstitution bringen.

### Anhang 3: Baurückgang

Der Bau neuer solarer Heubelüftungsanlagen ist in den letzten 10 Jahren rückläufig, obwohl in den Jahren 2008 bis 2011 die Zahl neuerstellter Anlagen wieder anstieg. Mögliche Gründe führen dazu:

- Der entscheidende Grund für den Bau einer solaren Heubelüftungsanlage liegt bei der Verwertung der Milch. Die Milchindustrie unterliegt einem harten Preiskampf: fallende Preise und die Stilllegung von Produktionsanlagen hindern die Landwirte daran, in Anlagen der Milchwirtschaft zu investieren. Schlechte wirtschaftliche Rahmenbedingungen bringen Landwirte eher dazu, höhere Betriebskosten in Kauf zu nehmen (Silo-Rundballentechnik) als in grössere Ausbauten (Sonnenkollektor und Heuraum) zu investieren.
- Die Milchstatistik der Schweiz weist beispielsweise einen Rückgang der Hartkäseproduktion (kann nicht aus Silomilch hergestellt werden) von 3% innerhalb eines Jahres (von 2010 zu 2011) aus. Dies spiegelt sich auch im Verhältnis von produzierter Milchgesamtmenge und Milch ohne Silofütterung wider: Betrug 2010 der Anteil von Milch ohne Silofütterung noch 35.3% an der Gesamtmilchmenge waren es 2011 noch 33.9%. Zum Vergleich: Im Jahr 2000 waren es noch 42%! Die vermarktete Milch ohne Silofütterung nahm in diesen 11 Jahren um 167'000 Tonnen ab, bei gleichzeitig um 275'000 Tonnen gesteigerter Milchmenge.
- Mit der Lockerung im Käsemarkt entfällt auch die Hüttenpflicht und je nach Standort ist weniger Heumilch gefragt. Mit der Aufhebung des „Silage-Verbot“ kann zunehmend Silage verfüttert werden (mehr Verkehrsmilch, weniger Hartkäsemilch), was den Heuverbrauch weiter sinken lässt (es gibt aber starke Unterschiede von Jahr zu Jahr).
- Beim Neubau von Scheunen wird beim Lagerraum gespart, resp. es werden gar keine neuen Heuräume mehr erstellt, denn die Beiträge sind kleiner geworden. Kein Heuraum bedeutet auch kein Heu als Futter, sondern Silofutter (Fahrsilo oder Silo-Rundballen).



- Der Kostendruck in der Landwirtschaft ist unter anderem verantwortlich am schwindenden Interesse an der arbeitsaufwändigen Heuherstellung. Der Kostendruck ist auch seitens der kantonalen Ämter spürbar: Die Investitionskosten pro Grossvieheinheit GVE sind limitiert, weshalb eine zusätzliche (hohe) Investition in eine solare Heubelüftungsanlage als erstes aus dem Investitionsplan gestrichen wird. Zudem werden in einigen Milchwirtschaftskantonen keine Subventionen für solare Heubelüftungsanlagen mehr gesprochen.
- Der Einsatz der Rundballentechnik verdrängt oder verdrängte bereits das Verfahren der Heubelüftung. Somit werden auch weniger solare Heubelüftungsanlagen benötigt.
- In den Talzonen gibt es seitens der Meliorationsämter keine finanzielle Unterstützung mehr. Nur noch der Kanton Luzern unterstützt solche Anlagen finanziell (Hügel- oder Bergzone).
- Die zunehmende Zusammenlegung landwirtschaftlicher Betriebe in der Talzone und der voralpinen Hügelzone hat auch eine konzentriertere Scheunenbewirtschaftung zur Folge. Ein bestehender Heulagerraum wird zwar weiter genutzt, aber aus Kostengründen nicht mehr umgebaut (auch nicht mit einem Sonnendach). Wenn investiert wird, dann vor allem in einen Fahrsilo (früher Hochsilo), worin nährstoffreiches Futter gelagert werden kann.
- Eine solare Heubelüftungsanlage wird nur auf ein neues Ökonomiegebäude installiert. Bei bestehenden Bauten ist der finanzielle Aufwand eines Einbaus einer solaren Heubelüftungsanlage zu gross.
- Die grossen, nach Süden exponierten Flächen auf Scheunendächern ermöglichen Landwirtschaftsbetrieben neue Standbeine bei der Stromproduktion. Mit wirtschaftlich interessanten Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energien werden manche Landwirte eher in Solarstromanlagen investieren als in solare Heubelüftungsanlagen. Allerdings schreitet mit der fortschreitenden Solarstromtechnik die Kombination beider Techniken voran (s. Anhang 4 „Vermehrte Bautätigkeit“).
- Der bisher in dieser Statistik ermittelte Korrekturfaktor (2008: 54.3%) wurde bis 2008 in die Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien übertragen. Die statistischen Grundlagen für die Bestimmung des Bestandes an Heubelüftungsanlagen und des Korrekturfaktors werden überprüft und aktualisiert. Dazu müssen die Daten zu den solaren Heubelüftungsanlagen vom Bundesamt für Statistik BFS noch ausgewertet werden.



## Anhang 4: Vermehrte Bautätigkeit

- Die grossen, nach Süden exponierten Flächen auf Scheunendächern ermöglichen Landwirtschaftsbetrieben neue Standbeine bei der Stromproduktion. Wie im zweitletzten Punkt in Anhang 3 „Baurückgang“ erwähnt könnten Einspeisevergütungen zu vermehrten Investitionen in Solarstromanlagen statt in Anlagen zur Solarwärmeproduktion führen. Andererseits führt die Kombination mit einer darunterliegenden solaren Heubelüftungsanlage dazu, dass die Solarstrom produzierenden Solarzellen dank der Wärmeabfuhr der darunterliegenden Querlüftung gekühlt werden und somit der Wirkungsgrad der Solarzellen steigt.
- Die höhere Futterqualität von Heu verlangt weniger Futterzusatzbeimischung wie bei Silage-Fütterung. Zudem können mit Heu gefütterte Kühe bis 3 Jahre länger gemolken werden als mit Silage gefütterte Kühe. Das sind Kostenargumente für die Heufütterung und damit für solare Heubelüftungsanlagen.
- Die Vermarktung von höherwertiger (Heu-)Milch könnte zukünftig für kleinere Milchwirtschaftsbetriebe eine wichtige Überlebensstrategie bedeuten. Diese Milch wird beispielsweise für Hartkäse mit Ursprungsbezeichnung verwendet.
- Heumilch ist für Milchkühe „gesünder“ als reines Silagefutter, das durch die Produktionsmethoden teilweise verunreinigt ist. Die heutigen Milchleistungskühe vertragen auch weniger verunreinigtes Futter als früher. Deshalb muss häufig bei Silagefütterung noch Heu zugefüttert werden.