



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

02. Mai 2007

Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien

Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heube- lüftung

Erhebungsjahr 2006

**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

Freddy Jauch, Architekturbüro, Basel

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 · www.bfe.admin.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
2	Anzahl solarer Heubelüftungsanlagen (1995 bis 2006)	2
2.1	Anzahl und Fläche solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz	2
2.2	Zuwachs solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz	3
2.3	Gründe für den Baurückgang solarer Heubelüftungsanlagen	5
2.4	Gründe für den Bau solarer Heubelüftungsanlagen	6
3	Erhebung in den einzelnen Kantonen	7
4	Energiesubstitution durch solare Heubelüftungsanlagen	9
4.1	Energiesubstitution theoretisch	9
4.2	Anlagen – Nutzungsgrad	9
4.3	Wärmeertrag und Energie-Substitution	11
4.4	Zuteilung BFE-Endverbrauchsgruppen und NOGA 95	12
5	Ausblick	12
5.1	Szenario	12

Solare Heubelüftungsanlagen

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Entwicklung der Anzahl und der Fläche von solaren Heubelüftungsanlagen im Zeitraum von 1995 bis 2006. Der Wärme-Ertrag dieser Anlagen wurde abhängig von der Lufterwärmungsfläche bestimmt und die Substitution von elektrischer Energie und Heizöl abgeschätzt.

Einflüsse auf die aktuelle Entwicklung der Anzahl neuer Anlagen werden in einem eigenen Kapitel behandelt.

1 Grundlagen

Die Erhebungen basieren auf Recherchen in den Kantonen mit der grössten Anzahl Heubelüftungsanlagen (BE, LU, SG, ZH). In diesen vier Kantonen sind je nach Datenquelle und Datenaktualität rund 60 bis 65% aller Anlagen installiert.

Anzahl neue solare Heubelüftungsanlagen

Bei dem seit Jahren festzustellenden Trend, dass allgemein immer weniger Heubelüftungsanlagen errichtet werden, ist eine Hochrechnung auf die gesamte Anzahl allerdings nicht in jedem Fall abgesichert. Lag der Zuwachs Anfang der 90er Jahre noch bei über 200 solaren Anlagen pro Jahr, lag er von 1999 bis 2001 durchschnittlich bei 35 neuen Anlagen, von 2002 bis 2005 durchschnittlich noch bei 10. Im aktuellen Berichtsjahr, 2006, wurden nur noch 5 neue Anlagen (s. folgender Abschnitt „Hochrechnungsfaktor“) erstellt.

In den einzelnen Erhebungskantonen sind starke Unterschiede festzustellen. Gesicherte Angaben sind nur noch in den Kantonen Luzern und Waadt erhältlich, weil dort der Bau von solaren Heubelüftungsanlagen unterstützt wird.

Hochrechnungsfaktor

Die beiden Statistiken „InfoEnergie-Erhebung des Jahres 1992 bei 1300 Besitzern von solaren Heubelüftungsanlagen“ und „die BFS-Zahlen des Jahres 1996“ wurden mit der landwirtschaftlichen Betriebszählung von 1990 angeschaut und daraus ein Hochrechnungsfaktor von den vier Kantonen auf die ganze Schweiz von 1.60 (bis 1995 1.54) bestimmt. Die diesbezüglichen detaillierten Grundlagen und Berechnungen sind einerseits im Bericht „Schweizerische Statistik erneuerbarer Energieträger, Teilstatistik Sonnenkollektoren für die Heubelüftung 1990 - 1995“ erläutert.

In den letzten 10 Jahren gingen die neuerstellten Anlagen wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, stark zurück (s. 2.3 „Gründe für den Baurückgang solarer Heubelüftungsanlagen“). Die in den Kantonen BE, LU, SG und ZH erhobenen Zahlen schwanken von Jahr zu Jahr.

2006 weist von den vier Kantonen nur noch Luzern neue Anlagen aus. Damit wird die Fehlerwahrscheinlichkeit für eine Hochrechnung zu hoch. Weil aber aus der in TG, AG und VD erhobenen Tendenzanalyse im Kanton Waadt noch zwei neue Anlagen im Jahr 2006 gemeldet wurden, werden für 2006 total $3 + 2 =$ total 5 neue Anlagen in die Statistik 2006 einfließen. Eine Hochrechnung auf die ganze Schweiz entfällt.

2 Anzahl solarer Heubelüftungsanlagen (1995 bis 2006)

2.1 Anzahl und Fläche solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz

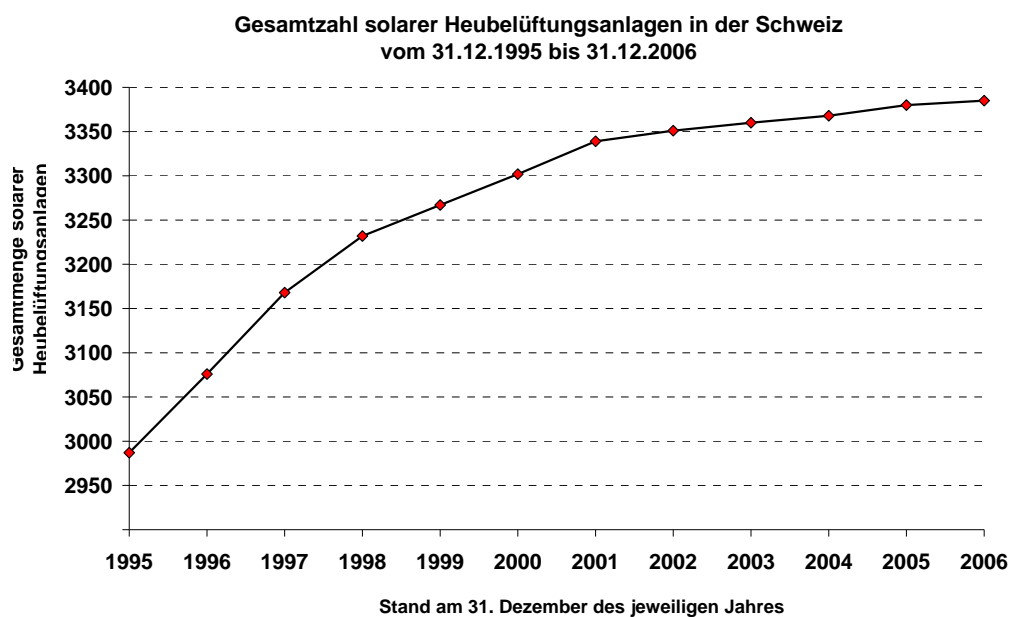
Am 31. 12. des Jah- res	Anzahl solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz	Fläche der solaren Heubelüftungsanlagen in der Schweiz [m²]
1995	2'987	738'000
1996	3'076	760'000
1997	3'168	783'000
1998	3'232	798'000
1999	3'267	807'000
2000	3'302	816'000
2001	3'339	825'000
2002	3'351	828'000
2003	3'360	830'000
2004	3'368	832'000
2005	3'380	835'000
2006	3'385	836'000

2.2 Zuwachs solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz

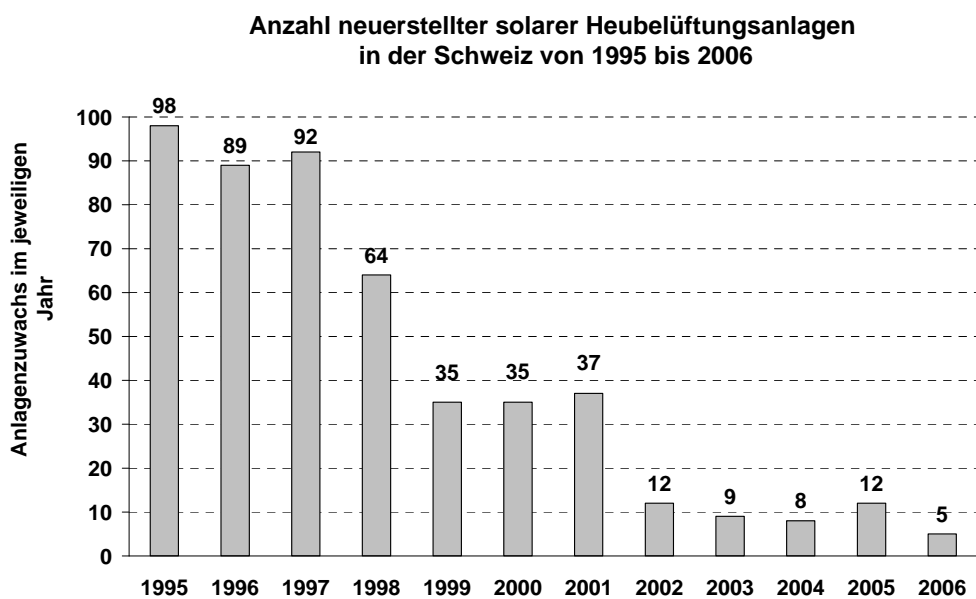
Jahr	Anzahl Anlagen	Fläche [m ²]	Flächenzunahme [%]
1996	89	22'000	2.9
1997	92	23'000	2.9
1998	64	15'000	1.9
1999	35	9'000	1.1
2000	35	9'000	1.1
2001	37	9'000	1.1
2002	12	3'000	0.4
2003	9	2'000	0.2
2004	8	2'000	0.2
2005	12	3'000	0.4
2006	5	1'000	0.1
Zuwachs seit 31.12.1995	398	98'000	13.3

Zunahme der zwischen 1996 bis 2006 neu installierten Fläche im Vergleich mit der Anzahl Anlagen am 31. Dezember 1995.

Der geringe Zuwachs der neu installierten Anlagen und den resultierenden Erwärmungsflächen der letzten Jahre führt eine Tendenz fort, die bereits 1993 einsetzte. Ab 2000 brach der Zuwachs noch mehr ein. Seitdem ist der jährliche Flächenzuwachs auf tiefem Niveau stabil: In den letzten 4 Jahren (2003 bis 2006) entstanden weniger solare Heubelüftungsanlagen als 2001 (37 Anlagen). Das führte dazu, dass in den letzten vier Jahren der Zuwachs im Vergleich zur Gesamtfläche (31.12.2006: 836'000 m²) pro Jahr noch durchschnittlich 0.25 % betrug.



Die beiden Diagramme zeigen den Zuwachs und die gesamte Anzahl solarer Heubelüftungen in der ganzen Schweiz von 1995 bis 2006.



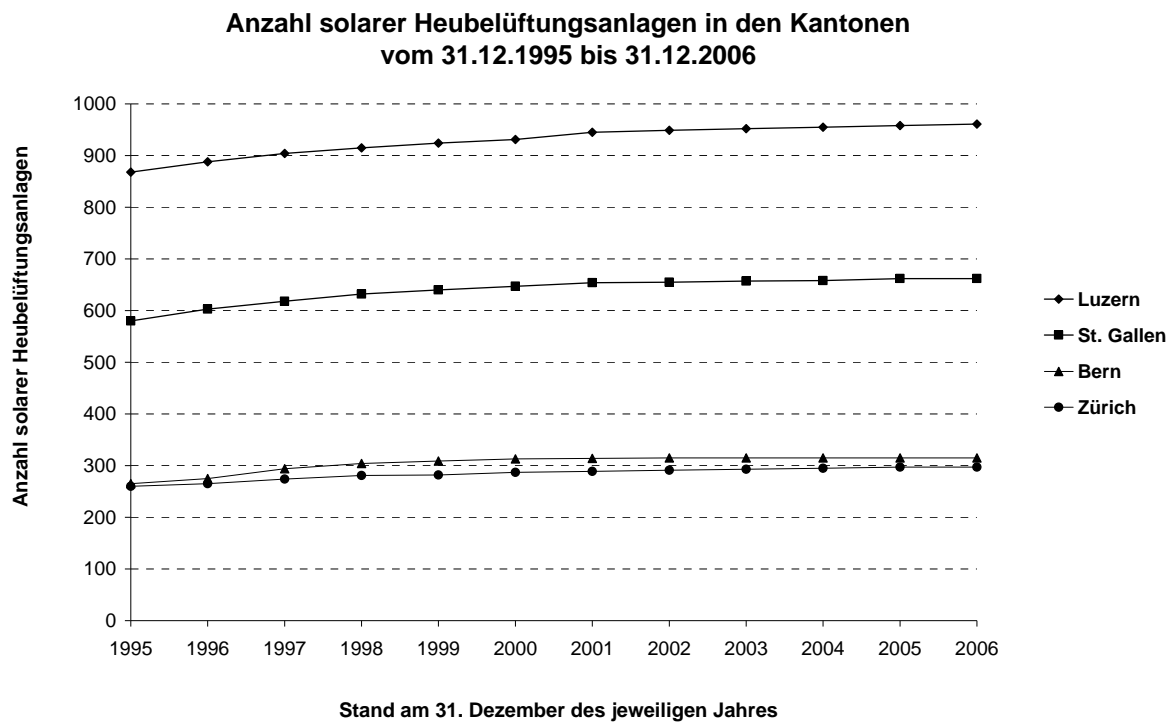
2.3 Gründe für den Baurückgang solarer Heubelüftungsanlagen

- 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. Fast nur Idealisten nehmen die Mehrinvestitionen einer solaren Heubelüftungsanlage auf sich.
- 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 GVE sind limitiert, weshalb eine zusätzliche (hohe) Investition in eine solare Heubelüftungsanlage als erstes aus dem Investitionsplan gestrichen wird. Zudem werden im Kanton Zürich keine Subventionen für solare Heubelüftungsanlagen mehr gesprochen.
- Der vermehrte Einsatz der Rundballentechnik verdrängt das Verfahren der Heubelüftung. Somit werden auch weniger solare Heubelüftungsanlagen benötigt. Der Kanton Luzern, wo die Rundballentechnik nicht stark verbreitet ist, weist noch die höchste Zahl an neuen solaren Heubelüftungsanlagen auf.
- 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).
- 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.

2.4 Gründe für den Bau solarer Heubelüftungsanlagen

- Der Kanton Luzern spricht (noch) Subventionen resp. unterstützt den Bau solarer Heubelüftungen.
- Betriebsberater und Meliorationsämter empfehlen den Einbau solarer Heubelüftungen. Vor allem wird er dort empfohlen, wo Gras nur zu Heu verwertet werden kann resp. darf (silagefreie Zone).
- Betreiber einer solaren Heubelüftungsanlage sind vollumfänglich zufrieden; daraus resultiert eine gute Mund-zu-Mund-Werbung.
Der Milchpreis für Heumilch ist je nach Region höher als jener für Verkehrsmilch.
- Die solare Heutrocknung ist eine günstige Methode, Heu schnell zu trocknen (Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten berücksichtigt), insbesondere wenn sonst eine Trocknung mittels Ölofen (hohe Heizölpreise) erfolgt.
- Betriebsumstellungen auf z.B. Pferdehaltung (Freizeit- und Ferienangebot „Reiten“) benötigen weiterhin Heu als Futter für die Pferde.
- Für die Hartkäseproduktion ist Heumilch erforderlich, was einen Grund für den Einbau einer (solaren) Heubelüftungsanlage gibt. Die Produktion von Hartkäse ist in den letzten vier Jahren jeweils angestiegen, von 2005 auf 2006 um 5.7% auf gegenwärtig 73'441 Tonnen pro Jahr. Damit ist ein Trend zu mehr Hartkäse zu verzeichnen.

3 Erhebung in den einzelnen Kantonen



Obenstehendes Diagramm zeigt die Anzahl solarer Heubelüftungen in den vier untersuchten Kantonen BE, LU, SG und ZH vom 31.12.1995 bis 31.12. 2006. Weitere Auskunftsstellen sind in den Kantonen TG, AG und VD zur Tendenzanalyse angefragt worden.

Informationen der folgenden Auskunftsstellen ermöglichten die Erhebung des Zuwachses solarer Heubelüftungsanlagen im Jahr 2006:

Kanton	Informationsstelle	Ansprechpartner	Neue Anlagen 2006
BE	Genossenschaft für landwirtschaftliches Bauen	Herr Rytz	0
LU	Landwirtschaftliche Kreditkasse des Kantons Luzern	Herr Kurmann	3
SG	Landwirtschaftliche Kreditkasse	Herr Sonderer	0
ZH	Amt für Landschaft und Natur	Herr Steiner	0
(TG)	Amt für Landwirtschaft	Herr Stettler	(0)
(AG)	Landwirtschaftliche Kredit- und Bürgerschaftskasse, Brugg	Herr Bubendorf	(0)
(AG)	Bildungs- und Beratungszentrum Liebegg, Gränichen	Herr Müri	(0)
(VD)	SRVA Lausanne	Herr Boechat	(2)
Total (BE, LU, SG, ZH, VD)			3 + (2) = 5

Da einzig aus LU und VD verlässliche Angaben zu wirklich umgesetzten Anlagen bestehen, werden diese 5 Anlagen in die Statistik einfließen. Die Hochrechnung auf die ganze Schweiz macht mit nur in zwei Erhebungskantonen erfassten Anlagen keinen Sinn.

4 Energiesubstitution durch solare Heubelüftungsanlagen

4.1 Energiesubstitution theoretisch

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.

Energiesubstitution pro m² Sonnenkollektor	
elektrische Energie	22 kWh/a
Heizöl	59 kWh/a
Total	81 kWh/a

4.2 Anlagen – Nutzungsgrad

Der Anlagen-Nutzungsgrad wurde bei den bestehenden Anlagen bis zum Erhebungsjahr 2001 mit 100% angenommen. Das heisst, dass die vermehrt eingesetzte Rundballentechnik und Fahrsilotechnik mitsamt statistischen Angaben betreffend Weidefläche oder Kuhbestand keinen Einfluss auf den hochgerechneten Wärmeertrag hatte. Gespräche mit den Seite 8 erwähnten Informationsstellen und Angaben aus der Bundesstatistik lassen aber den Schluss zu, dass die bestehenden Anlagen weniger stark ausgelastet sind als früher (bis Erhebungsjahr 2001) angenommen.

Dies vor allem:

- 1) durch die vermehrte Nutzung der Rundballentechnik und der Fahrsilotechnik.
- 2) durch den Rückgang von Kühen (Bundesamt für Statistik 1996 – 2003).
- 3) wegen Anlagen auf Betrieben, die nicht mehr genutzt werden.

Mit diesen geänderten Rahmenbedingungen werden der Wärmeertrag und die substituierte Energie ab dem Jahr 1995 mit einem Reduktionsfaktor neu berechnet.

Untenstehende Ab- und Zunahme-Faktoren wurden mit den Angaben der neuesten erhältlichen Landwirtschaftsstatistiken bestätigt resp. korrigiert.

Fachleute schätzen, dass der vermehrte Einsatz der Rundballentechnik einen grösseren Einfluss als der Rückgang von Kühen und Betriebsschliessungen hat. Der Minderertrag durch die Rundballen- und Fahrsilotechnik ist rund eineinhalb Mal so hoch wie der Einfluss aller anderen Faktoren:

Reduktionsfaktoren

Abnahme des Kuhbestandes von 1996 bis 2003	10% ¹
Abnahme des Kuhbestandes von 2003 bis 2005	4% ²
Abnahme der Weidefläche von 1996 bis 2003	0% ¹
Weniger Betriebe von 1996 bis 2003: 17.1%, wobei Fachleute schätzen, dass Betriebe mit solarer Heubelüftung weniger häufig als der Durchschnitt aller Betriebe geschlossen wurden, also zu	4%
Weniger Betriebe von 2003 bis 2005: 3.4%	3.4%
Reduktion durch vermehrte Rundballen- und Fahrsilotechnik = 1.5 x 10%	<u>15%</u>
<i>Total Reduktion durch rückläufige Faktoren = (10 + 4 + 4 + 3.4)%</i>	36.4%

Zunahmefaktoren

Zunahme des Pferdebestandes von 1998 bis 2003 ³ : 14%, wobei der Pferdebestand nur 3.3% des Kuhbestandes ausmacht, also 14% x 0.033	0.5%
--	------

Gesamtreduktion (Annäherung) = 36.4% - 0.5%

35.9%

Diese Reduktion fand innerhalb 10 Jahren statt (1996 – 2005). Daraus resultiert eine **Wärme-Ertragsreduktion pro Jahr** von 35.9/10 = rund **3.6%**.

Für das Jahr 2006 liegen für eine Interpretation solarer Heubelüftungsanlagen keine (verlässlichen) statistischen Werte vor, weshalb die Reduktion von 3.6% auch für das Jahr 2006 angenommen wird.

In der folgenden Tabelle wird der Wärmeertrag für die Jahre 1996 bis 2006 mit jährlich 3.6% reduziert.

Hartkäse-Produktion zum Vergleich der Tendenzentwicklung

Diese 3.6% Ertragsreduktion werden mit der Schweizerischen Statistik der Milchverarbeitung verglichen. Die Produktion von Hartkäse nahm von 2000 bis 2003 um rund 9.5% ab, allerdings 2006 wieder um 5.7% gegenüber 2005 zu. Die Produktion 2006 liegt bei 73'441 Tonnen und ist fast auf dem Niveau von 2000 (75'935 Tonnen). Die Hartkäseproduktion schwankt von Jahr zu Jahr stärker als andere Einflussfaktoren. Von 2000 bis 2006 nahm die Produktion um „nur“ 3.3% ab, weshalb die Hartkäseproduktion nicht mehr zur Erhärtung der Wärme-Ertragsreduktion der solaren Heubelüftungsanlagen beigezogen wird.

¹ Die Werte stammen aus der Landwirtschafts-Statistik 2003 und weichen von den Werten der bisherigen „Teilstatistiken Sonnenkollektoren für die Heubelüftung“ ab.

² Die Werte stammen aus „Auswirkungen der Agrarpolitik 2011“, veröffentlicht Juni 2006, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

³ Von 1996 keine Werte verfügbar

4.3 Wärmeertrag und Energie-Substitution

Jahr	Anzahl Heubelüftungsanlagen (31.12.)	Fläche [m ²]	Wärmeertrag theoretisch im vorhergehenden Jahr [GWh]*	Wärmeertrag korrigiert mit Reduktionsfaktoren [GWh]
1995	2'987	738'000	92.8	92.8
1996	3'076	760'000	95.9	95.9 x 0.964 = 92.44
1997	3'168	783'000	98.8	98.8 x 0.928 = 91.69
1998	3'232	798'000	101.8	101.8 x 0.892 = 90.81
1999	3'267	807'000	103.7	103.7 x 0.856 = 88.77
2000	3'302	816'000	104.9	104.9 x 0.820 = 86.02
2001	3'339	825'000	106.1	106.1 x 0.784 = 83.18
2002	3'351	828'000	107.3	107.3 x 0.748 = 80.26
2003	3'360	830'000	107.6	107.6 x 0.712 = 76.61
2004	3'368	832'000	107.9	107.9 x 0.676 = 72.94
2005	3'380	835'000	108.2	108.2 x 0.640 = 69.25
2006	3'385	836'000	108.6	108.6 x 0.604 = 65.59

*Der theoretische Wärmeertrag wird durch Multiplikation der am 31. Dezember des vorhergehenden Jahres installierten Kollektorfläche mit einem mittleren Kollektorertrag von 130 kWh/m² ermittelt.

Entsprechend obenstehenden Reduktionsfaktoren wird auch die Energie-Substitution elektrischer und thermischer Energie angepasst.

Am 31.12. des Jahres	Substitution elektrisch [GWh]	Substitution thermisch [GWh]
1995	15.7	42.1
1996	15.7	42.0
1997	15.5	41.6
1998	15.4	41.2
1999	15.0	40.4
2000	14.6	39.0
2001	14.1	37.7
2002	13.6	36.4
2003	13.0	34.8
2004	12.3	33.1
2005	11.7	31.4
2006	11.1	29.8

Der Betrieb der 5 neuen solaren Heubelüftungsanlagen im Jahr 2006 ersetzt in der ganzen Schweiz zusätzlich 27.2 MWh elektrische und 72.87 MWh thermische Energie ersetzt.

4.4 Zuteilung BFE-Endverbrauchsgruppen und NOGA 95

Die aus den solaren Heubelüftungsanlagen gewonnene Wärme wird als Prozessenergie zur Trocknung des Welkheus genutzt. Die Anlagen sind der Landwirtschaft zuzuordnen: gemäss allgemeiner Systematik der Wirtschaftszweige (NOGA 95) Nummer 01.21.

5 Ausblick

Die Erhebung über neuerstellte solare Heubelüftungsanlagen im Jahr 2006 macht sehr deutlich, dass der Bedarf an neuen Anlagen weitgehend gedeckt ist. Im Vergleich zum letzten Jahr sind nicht einmal mehr halb so viele Anlagen gebaut worden. Ob dies aber bereits einen Trend darstellt oder ob letztes Jahr (2005) ein Jahr mit günstigeren Rahmenbedingungen (s. Kapitel 2.4) für neue solare Heubelüftungsanlagen war, kann erst im nächsten oder übernächsten Jahr beantwortet werden, wenn weitere Erhebungsjahre solarer Heubelüftungsanlagen vorliegen.

5.1 Szenario

Zukünftig sind verschiedene Entwicklungsmöglichkeiten denkbar. Zum einen wird die Käseherstellung und insbesondere die Hartkäseherstellung (benötigt Heumilch) auch in Zukunft ein wichtiges Standbein der Schweizer Landwirtschaft darstellen (s. Seite 10), zum anderen führt die Umstellung von Heumilch auf Verkehrsmilch (Fütterung mit Silage aus Rundballen oder aus Fahrsilo) zu einer Reduktion der Nutzung solarer Heubelüftungsanlagen.

ANHANG

WERTE-TABELLEN 1990 BIS 2006

Anzahl und Fläche solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz

Am 31. 12. des Jah- res	Anzahl solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz	Fläche der solaren Heubelüftungsanlagen in der Schweiz [m²]
1989	1'818	449'000
1990	2'044	505'000
1991	2'282	564'000
1992	2'522	623'000
1993	2'706	668'000
1994	2'889	714'000
1995	2'987	738'000
1996	3'076	760'000
1997	3'168	783'000
1998	3'232	798'000
1999	3'267	807'000
2000	3'302	816'000
2001	3'339	825'000
2002	3'351	828'000
2003	3'360	830'000
2004	3'368	832'000
2005	3'380	835'000
2006	3'385	836'000

Zuwachs solarer Heubelüftungsanlagen in der Schweiz

Jahr	Anzahl Anlagen	Fläche [m ²]	Flächenzunahme [%]
1990	226	56'000	11.1
1991	238	59'000	10.5
1992	240	59'000	9.5
1993	183	45'000	6.7
1994	184	46'000	6.4
1995	98	24'000	3.3
1996	89	22'000	2.9
1997	92	23'000	2.9
1998	64	15'000	1.9
1999	35	9'000	1.1
2000	35	9'000	1.1
2001	37	9'000	1.1
2002	12	3'000	0.4
2003	9	2'000	0.2
2004	8	2'000	0.2
2005	12	3'000	0.4
2006	5	1'000	0.1
Zuwachs seit 1990	1'567	387'000	86.2