

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 45 (1983)
Heft: 12

Artikel: Sonnenkollektoren für die Heubelüftung
Autor: Pfister, Theophil
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081461>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Immer noch in starker Entwicklung

Sonnenkollektoren für die Heubelüftung

Theophil Pfister, Flawil SG

Das Interesse an Sonnenkollektoren für die Heubelüftung ist nach wie vor sehr gross. Das Besondere an solchen Anlagen ist, dass sie nicht industriell gefertigt und über den Handel angeboten werden, sondern weitgehend vom Landwirt selbst geplant und in Zusammenarbeit mit dem Handwerk erstellt werden. Dies bedingt, dass der interessierte Landwirt die Grundlagen der Planung selbst zusammentragen muss. Die nachfolgenden Informationen zeigen die vielfältigen Möglichkeiten und vermitteln Ideen, wie unter gegebenen Verhältnissen eine Sonnenkollektoranlage gebaut werden könnte.

Was bringt ein Sonnenkollektor?

Seit der zweiten Hälfte der siebziger Jahre werden Sonnenkollektoren für die Heubelüftung in stark zunehmender Zahl erstellt. Dabei kommen sehr unterschiedliche Bauarten und Anordnungen zur Ausführung, die sich vor allem im Erstellungsaufwand, in der Materialwahl, im Wirkungsgrad

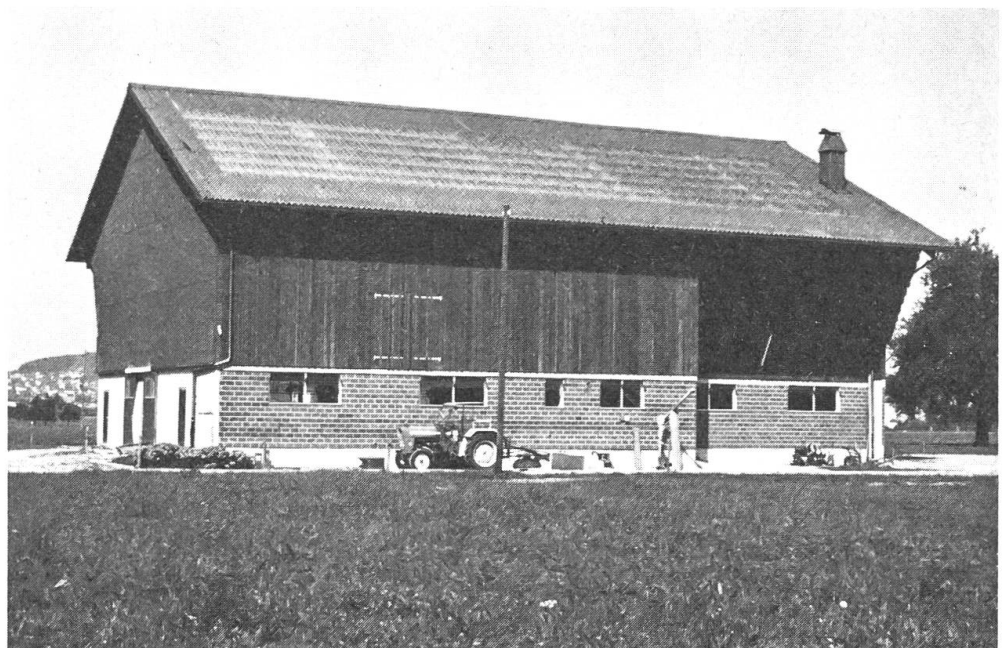
und in den Baukosten unterscheiden. Die Auswirkungen eines Sonnenkollektors auf die Heubelüftung ist bei allen Anlagen ähnlich, nämlich:

- grössere Trocknungsleistung der Heubelüftung
 - kleineres Wetter- und Konservierungsrisiko
 - weniger Verluste an Nährstoffen
 - bessere Belüftungstrocknung im Herbst bei zumeist hoher Luftfeuchtigkeit
 - bis zu 30% geringerer Stromverbrauch
- als neue Probleme (sofern nicht vorgebeugt wird) treten auf:
- eher zu trockenes Futter
 - Trockenkaminbildung im Stock dadurch Luftverluste.

Kollektorbauarten

Sonnenkollektoren für die Heubelüftung sind ausnahmslos als Luftkollektoren gebaut. Dabei übernehmen die bei der Heubelüftung eingesetzten Ventilatoren gleichzeitig auch den Lufttransport durch den Kollektor.

Abb. 1: Sonnenkollektoranlage, integriert in das Dach eines Neubaus. Sehr häufig werden heute auch Anlagen ohne sichtbare Änderung am Dach erstellt, sofern eine genügende Dachfläche vorhanden ist.



tor. In der Regel wird alle Luft durch den Kollektor geführt. Diese erwärmt sich dabei im Bereich von $1 - 10^{\circ}\text{C}$ (vereinzelt auch bis 15°C), je nach Kollektorgrösse, Luftmenge, Wetter und Bauart.

Dank der geringen Lufterwärmung bei Heubelüftungs-Sonnenkollektoren ist eine Isolation des Kollektors nicht erforderlich. Die Kosten eines Sonnenkollektors (diese variieren im Bereich von Fr. 30.– bis Fr. 90.– pro m^2) können durch eine möglichst weitgehende Verwendung von bestehenden oder geplanten Gebäudeteilen wie Dachpfetten, Hetzer, herkömmliche Bedachungen oder von bestehenden Nebenräumen zur Luftsammlung niedrig gehalten werden.

Grundsätzlich werden zwei verschiedene Kollektorbauarten erstellt.

- konventionelle Kollektoren (Abb. 2)
- Kollektoren mit freiliegendem Absorber (Abb. 3)

Konventionelle Kollektoren benötigen für die Abdeckung des Absorbers (jener Fläche, die durch die Sonne erwärmt und durch die Luft wieder gekühlt wird) eine transparente Platte. Zumeist werden als Abdeckung Polyesterplatten erster Qualität mit 10jähriger Garantie auf die Lichtdurchlässig-

keit eingesetzt, vereinzelt auch Hart-PVC- oder Acrylglasplatten. Als Absorber dienen Spanplatten oder dichte herkömmliche Bedachungen (Eternit).

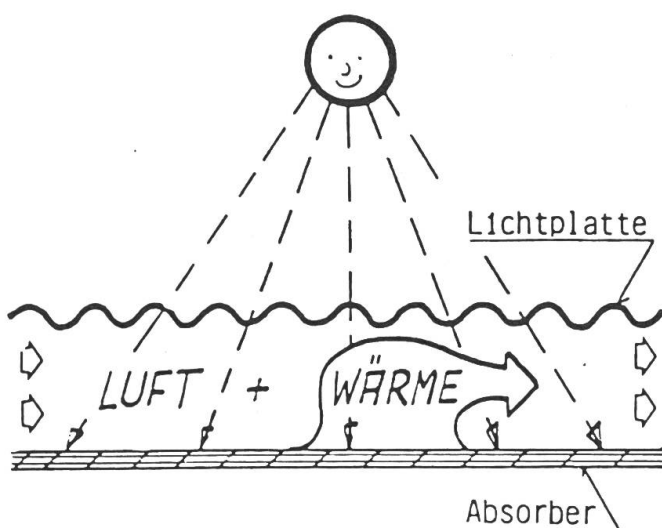
Kollektoren mit freiliegendem Absorber (Abb. 3) kommen ohne Abdeckung aus. Zumeist wird unter einer herkömmlichen Bedachung ein Unterzug aus Spanplatten angebracht und im Zwischenraum die Luft durchgesogen.

Unterlagen über die Berechnung der Luftquerschnitte und weitere technische Daten sind beim Zentralsekretariat der SVLT, Dorfstr. 4, 5223 Riniken, oder bei den kantonalen Maschinenberatungsstellen erhältlich.

Was «leistet» die Sonne?

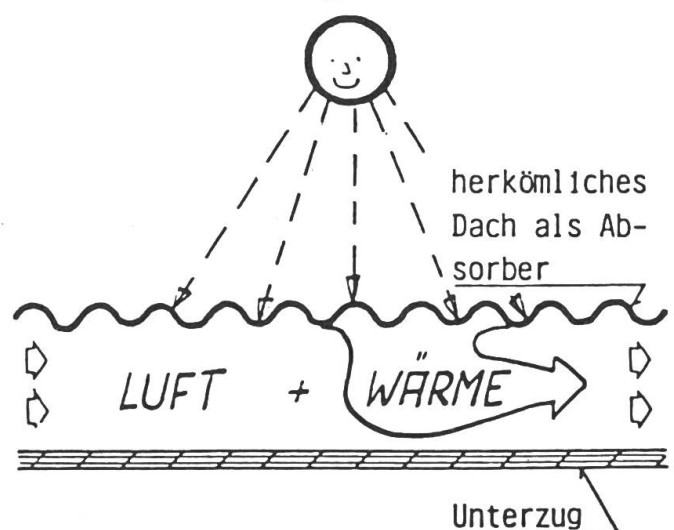
Über die Leistung der Sonne gehen die Meinungen bekanntlich weit auseinander. Von «Energie im Überfluss» bis «fast gar nichts» hört man Äusserungen. Dies ist nicht verwunderlich. Betrachtet man die Unterschiede in der von Monat zu Monat schwankenden Einstrahlung (Abb. 4), so wird ersichtlich, dass die Nutzung im Sommer ganz andere Möglichkeiten bietet als beispielsweise eine Sonnenheizung im sonnenarmen

Abb. 2: Konventioneller Kollektor.



Der Absorber ist mit einer transparenten Platte abgedeckt. Es entsteht der sogenannte «Treibhauseffekt», indem die Abstrahlung der Wärme durch die Abdeckung verhindert wird.

Abb. 3: Kollektor mit freiliegendem Absorber.



Mit dem Luftzug vom Ventilator wird das von der Sonne erwärmte Dach gekühlt. Diese Wärme kann für die Heutrocknung eingesetzt werden.

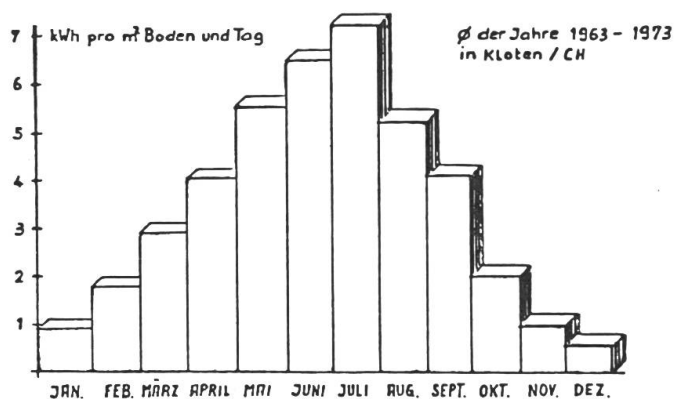


Abb. 4: Sonneneinstrahlung, Vergleich der Monatsmittel 1963–1973 in Kloten ZH.

Dezember. Nur, wer braucht schon eine Heizung im Sommer?

Für die Berechnung und Beurteilung der Sonnenenergie ist die momentane Strahlung bei unterschiedlichen Wetterbedingungen wichtig. Aus Tabelle 5 wird deutlich, dass auch bei bedecktem Himmel eine Einstrahlung vorhanden ist (diffuse Strahlung), die bis zur Hälfte der maximal möglichen Einstrahlung geht. Bei Regen sinkt jedoch infolge der sehr dichten Wolkendecke die Einstrahlung auf einen bescheidenen Wert ab.

Die Kollektorgrösse

Die Kollektorgrösse richtet sich nach den Leistungsanforderungen und nach den finanziellen und baulichen Möglichkeiten. Grundsätzlich bringt auch ein sehr kleiner Kollektor wertvolle Energie, doch sollte der Aufwand für den Bau der Luftkanäle nicht grösser sein als für den Kollektor.

Gebräuchliche Kollektorgrössen sind:

- a) bei konventionellen Kollektoren:
1–2 x Heubelüftungs-Grundfläche

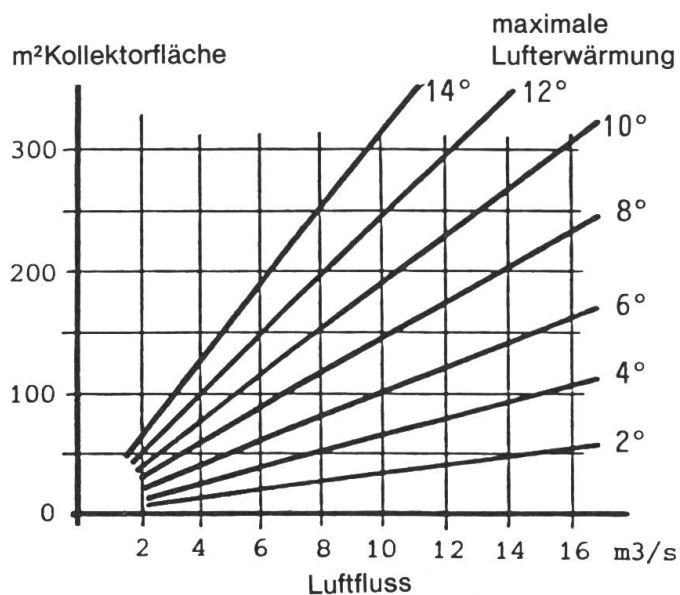


Abb. 6: Leistungsdiagramm für konventionellen Kollektor (Polyesterabdeckung).

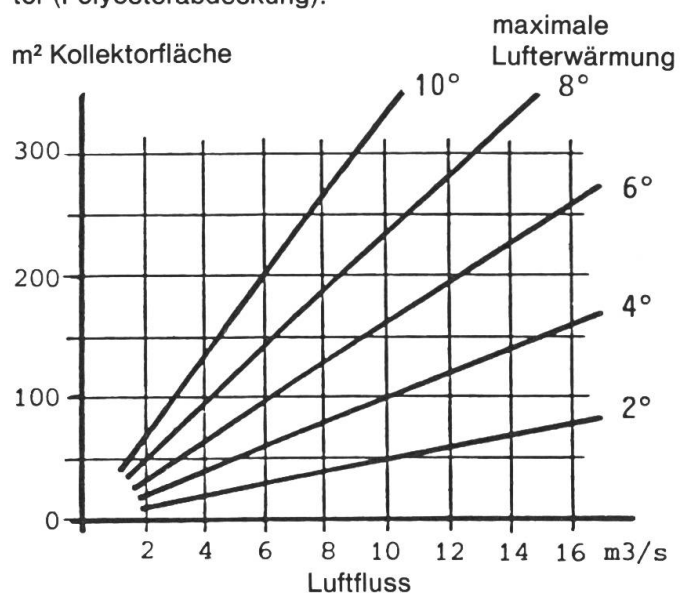


Abb. 7: Leistungsdiagramm für Kollektor mit freiliegendem Absorber aus Eternit braun.

- b) bei Kollektoren mit freiliegenden Absorbern:
1,5–3 x Heubelüftungs-Grundfläche

Tabelle 5: Faustregeln für die Strahlungsintensität im Mittelland.

Wettercharakter	Intensität global ca.	davon diffus ca.
klarer blauer Himmel	1000 W/m² *)	10%
stark dunstiger Sommernachmittag	900 W/m²	bis 50%
nebliger Herbstvormittag, Sonne erahnbar	200 W/m²	100%
nebliger Herbstvormittag, Sonne als weisse Scheibe	300 W/m²	70%
nebliger Herbstvormittag, Sonne als gelbe Scheibe	400–500 W/m²	50%

*) Watt pro m² Kollektorfläche

Tabelle 8: Wirkungsgrad verschiedener Kollektorbauarten

a) konventionelle Kollektoren (mit Lichtplatten)	50 – 70%
b) freiliegender Absorber aus dunklem Blech	40 – 60%
c) freiliegender Absorber aus schwarzem, rotem oder braunem Welleternit	35 – 55%
d) freiliegender Absorber aus Eternitschiefer schwarz	25 – 50%
e) freiliegender Absorber aus Betonziegeln schwarz	25 – 45% *)
f) freiliegender Absorber aus Doppelfalzziegeln braun	20 – 35% *)

*) Der Unterschied zwischen den beiden Ziegelkollektoren ist weitgehend auf den grösseren Luftspalt (Fremdlufteintritt bei Doppelfalzziegeln zurückzuführen).

Die voraussichtliche Maximalleistung (bei Sonnenschein während der Mittagszeit) lässt sich aus den Abbildungen 6 und 7 entnehmen. Diese Werte sind nur als grobe Richtlinien zu betrachten und können je nach Exposition, Bauart, Standort und Luftgeschwindigkeit abweichen.

Der Wirkungsgrad verschiedener Kollektorbauarten

Ein wichtiger Faktor bei der Planung eines Sonnenkollektors ist der Wirkungsgrad. An der Landw. Schule Flawil war es möglich, Vergleichsversuche an Modellen (Abb. 9) zwischen verschiedenen Bedachungsmaterialien durchzuführen. Die Ergebnisse können als erste Orientierungshilfe dienen, wobei in späteren Versuchen auch noch der Einfluss der Luftgeschwindigkeit erfasst

werden soll. Bei den in der Tabelle 8 aufgeführten Zahlen wurde die Luftgeschwindigkeit aufgrund von Tastversuchen mitberücksichtigt.

Anordnung eines Sonnenkollektors

Der Grundsatz ist klar, ein Kollektor sollte möglichst nach der Sonne, also nach Süden ausgerichtet sein. Im konkreten Fall müssen aber oft Kompromisse bis hin zum West-Ost-Kollektor oder sowohl Ost als West (je $\frac{1}{2}$) gemacht werden.

Von der Heubelüftung her ist zumeist auch der erforderliche Querschnitt für die Luftführung innerhalb des Kollektors gegeben. Je nach Luftmenge variiert dieser im Bereich von 1,5 bis 5 m². Es ist nun die «Kunst» des Planers, unter Berücksichtigung der vorhandenen Gebäude, Dachkon-

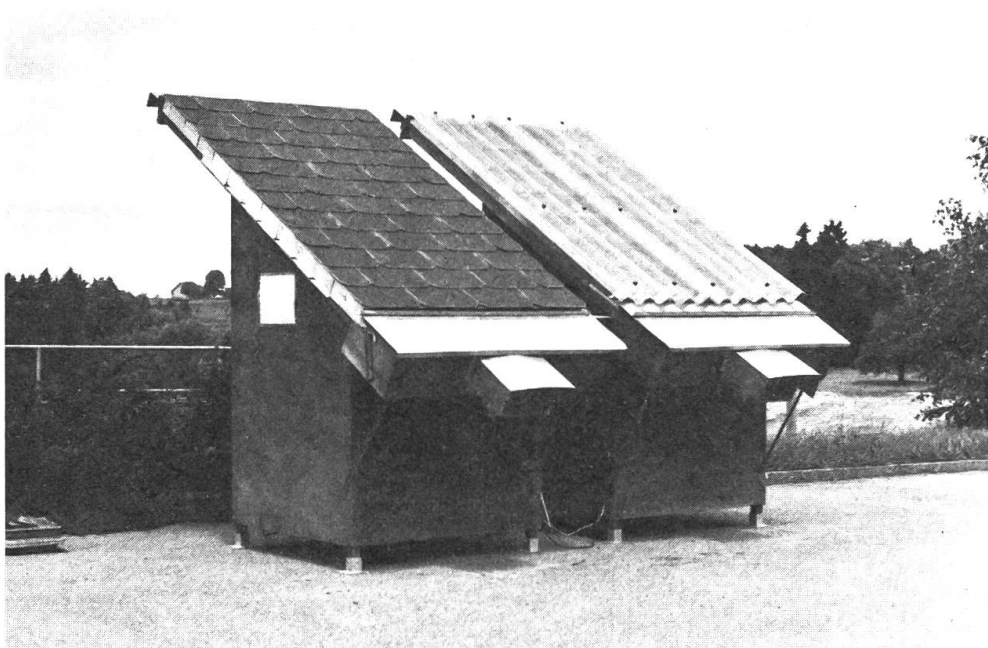


Abb. 9: Versuchsanlage zur Abklärung der Eignung herkömmlicher Dachmaterialien als Sonnenkollektoren an der Landwirtschaftlichen Schule Flawil.

struktionen und den Anforderungen des Kollektors eine möglichst optimale Lösung zu finden.

Die nachfolgend aufgeführten Beispiele und die kurze Beschreibung können die Vielfältigkeit der Möglichkeiten aufzeigen, sie sind aber immer noch sehr unvollständig. Zudem ist bei einzelnen Varianten die Bewährung noch ausstehend. Wenn man aber den Grundsatz beachtet, dass nur mit einem stärkeren Luftzug (3–6 m/s) der Absorber wirkungsvoll gekühlt werden kann, sind grobe Fehler nicht wahrscheinlich.

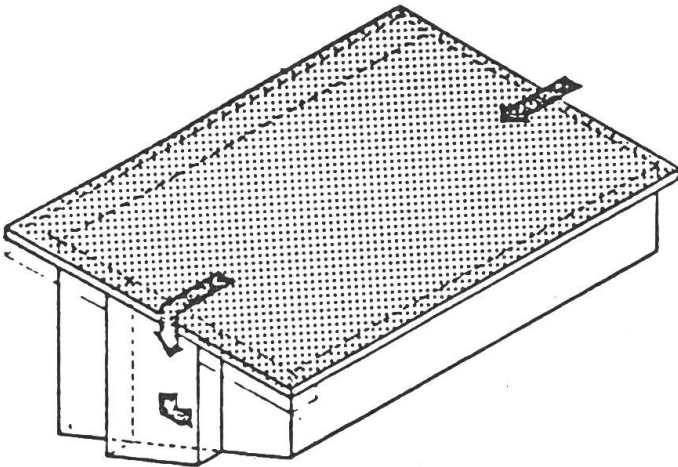


Abb. 10: Luftführung einseitig unterhalb des ganzen Daches. Diese Bauart wird bei stirnseitiger Ventilatoranordnung für grossflächige Kollektoren angewendet.

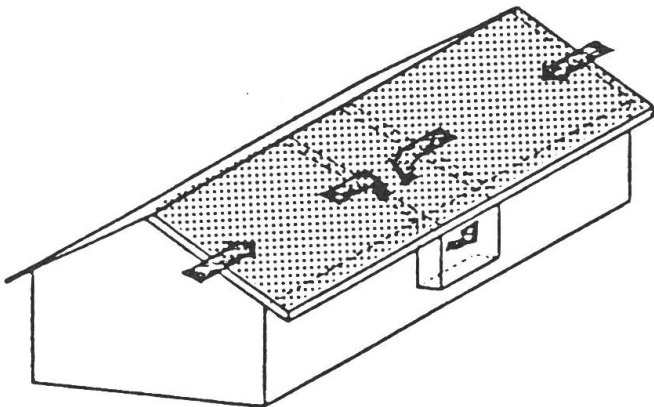


Abb 11: Luftführung mit zweiseitigem Ansaug. Zweckmässig bei zentraler Ventilatoranordnung und grösseren Luftmengen (Die Ansaugquerschnitte werden halbiert).

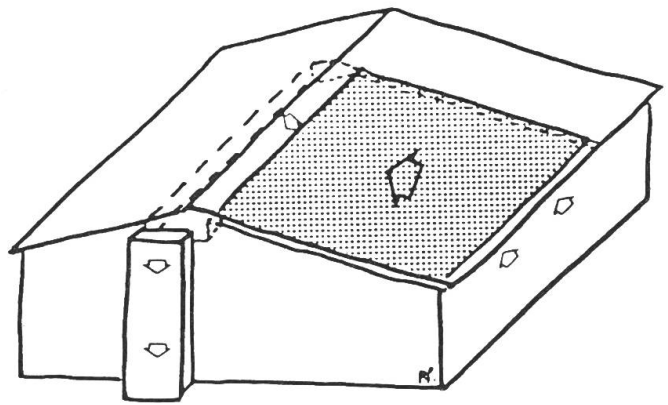


Abb. 12: Luftansaugöffnung an der Traufe. Beim Sparrendach ist eine Zuluftöffnung an der Traufe einfach zu erstellen. Etwas schwieriger, aber nicht unmöglich, ist die Situation bei einem Pfettendach (Pfettenlage quer zur Luftführung). Ein Teil der Luft strömt über den Pfetten durch, der andere Teil unter den Pfetten. Kommende Versuche werden zeigen, wie weit bei dieser Bauart der nachträgliche Einbau von Schikanen für eine gute Luftmischung notwendig ist.

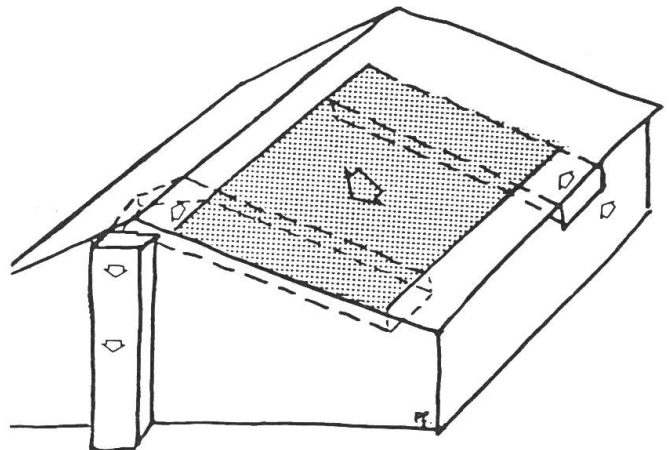


Abb. 13: Luftansaugöffnung mit Ansaugkanal auf der Südseite.

Mit einem Ansaugkanal auf der Südseite kann auch bei einem Pfettendach eine Luftführung direkt unter dem Dachmaterial realisiert werden. Diese Lösung ist interessant, wenn das Dach für eine vollständige Nutzung zu gross ist.

**Sofortige Anmeldung sichert
einen Platz an den Kursen
des kommenden Winters (S. 720)!**

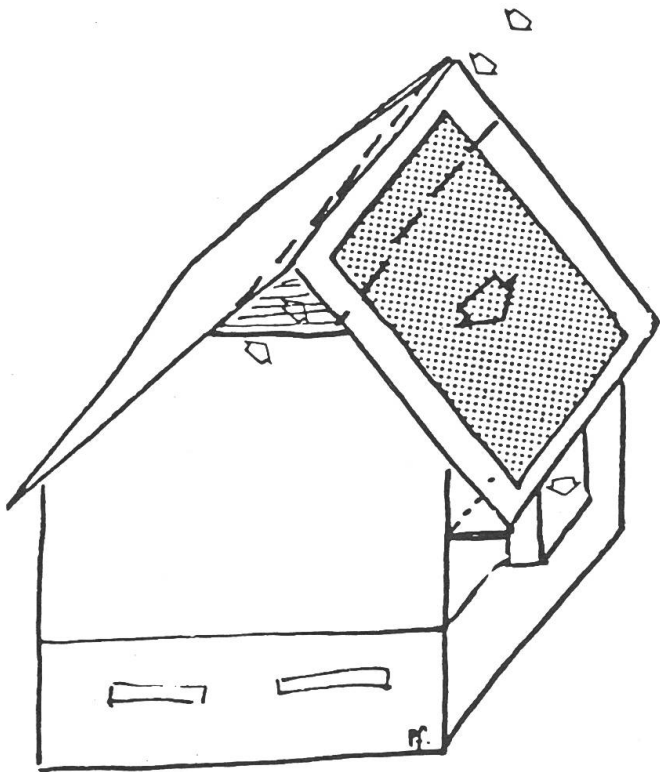


Abb. 14: *Luftansaugöffnung im Firstdreieck*
Speziell geeignet bei steilen Dachflächen mit einer Dachkonstruktion, die den Einbau eines Kanals im Firstdreieck erleichtert.

Die Öffnung im First muss mit einer Jalousie gegen das Eindringen von Regen und Schnee geschützt werden. Eine Öffnung auf der West- und Ostseite verhindert einen Überdruck durch Wind (Dachabdeckung).

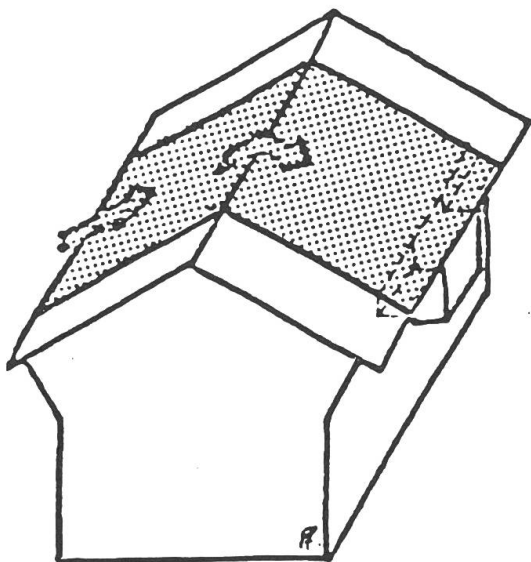


Abb. 15: *Luftführung über das Dach, von Nord nach Süd.*
Bei Ziegeldächern besteht oft der Wunsch, das ganze Dach im Bereich des Futterstockes zum Schutz der Ziegel mit einem Unterzug zu versehen. Dieser Unterzug kann gut mit einem Sonnenkollektor kombiniert werden. Die Kollektorleistung auf der Nordseite des Daches ist sehr gering. Zumindest ist hierbei kein spezieller Ansaugkanal notwendig.

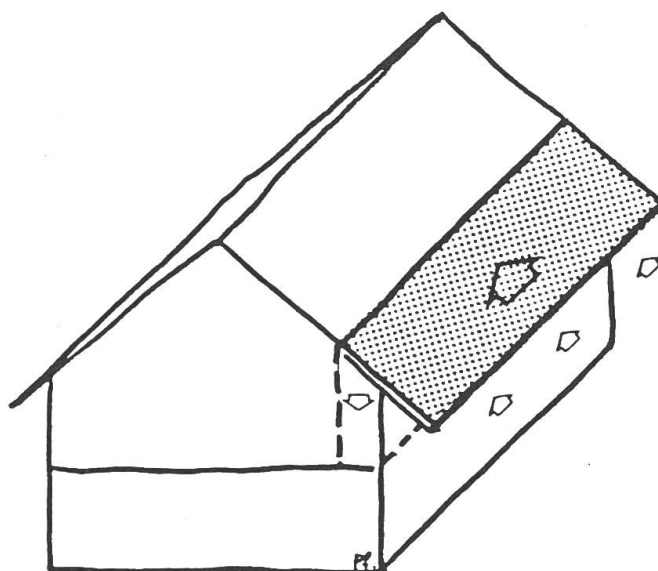


Abb. 16: *Vordachkollektor mit Luftansaugöffnung an der Traufe.*

Leistungsmessungen an verschiedenen Sonnenkollektoren haben gezeigt, dass die Anwärmestrecke für die Luft vorteilhaft nicht zu gross gewählt werden soll. Dieser Forderung entspricht der Vordachkollektor in hoher Masse. Nachteilig ist hierbei die oft nur geringe Kollektorfläche.

Oftmals können Vordachkollektoren sehr preisgünstig erstellt werden.

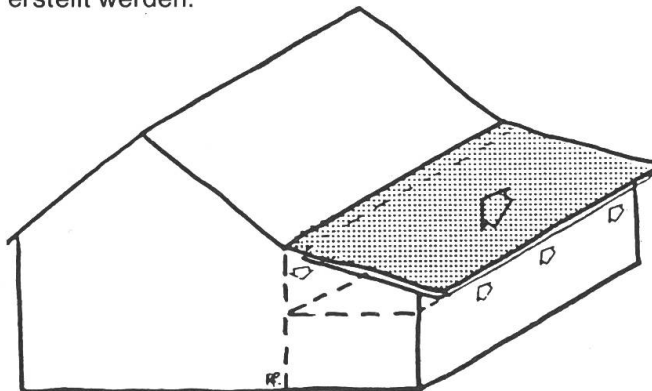


Abb. 17: *Kollektor auf dem Anbau.*

Manche gute und preisgünstige Lösung liess sich schon im Zusammenhang mit einem Anbau ausführen. Die Luftansaugöffnung kann dabei an der Traufe oder seitlich sein. Es gibt Fälle, wo die Verhältnisse so günstig waren, dass der Einbau eines Unterzuges alleine genügte, um eine vollwertige Sonnenkollektoranlage zu erhalten (z. B. bei einem Lüfterstandort in einer geschlossenen Kammer im Anbau).

Vorsicht beim Mitführen von Personen:

- nur auf vorgesehenen Sitzen
- nur Betriebsangehörige
- besondere Aufmerksamkeit Kindern gegenüber