



Überlegungen bei der Planung einer Boxentrocknung für Heu

Grundregeln:



Foto: Jan Meilink

- Der gesamte erste Schnitt soll in der/den Box(en) Platz finden!
- Heustockhöhe über Rost nicht über 6 m
- Füllhöhe einer Trocknungscharge möglichst unter 3 m
- Minimale Erstbeschickungshöhe 1 bis 1,5 m
- Boxen über 250 bis 300 m² besser unterteilen!
- Stark ungleiche Seitenverhältnisse oder Abwinkelungen vermeiden!

Boxenfläche in m² = 8 bis 10-fache Mähfläche je Schnitt in ha
Boxenvolumen = 40 bis 45 m³ je ha Mähfläche pro Schnitt



Boxengröße und Lagerraum nach Grünlandfläche und Ernteertrag bestimmen:

Bei einem mittleren Ertrag des ersten Schnittes von 3.000 kg TM/ha und 3 Chargen je Schnitt ergibt das 1.000 kg TM/ha oder umgerechnet $1.000 \cdot 1,15 = 1.150$ kg Heu/ha. Das entspricht einem lockeren Heuvolumen von $1.150/76 = 15,13 \text{ m}^3/\text{ha}$ oder für alle 3 Chargen ca. $45,4 \text{ m}^3/\text{ha}$.

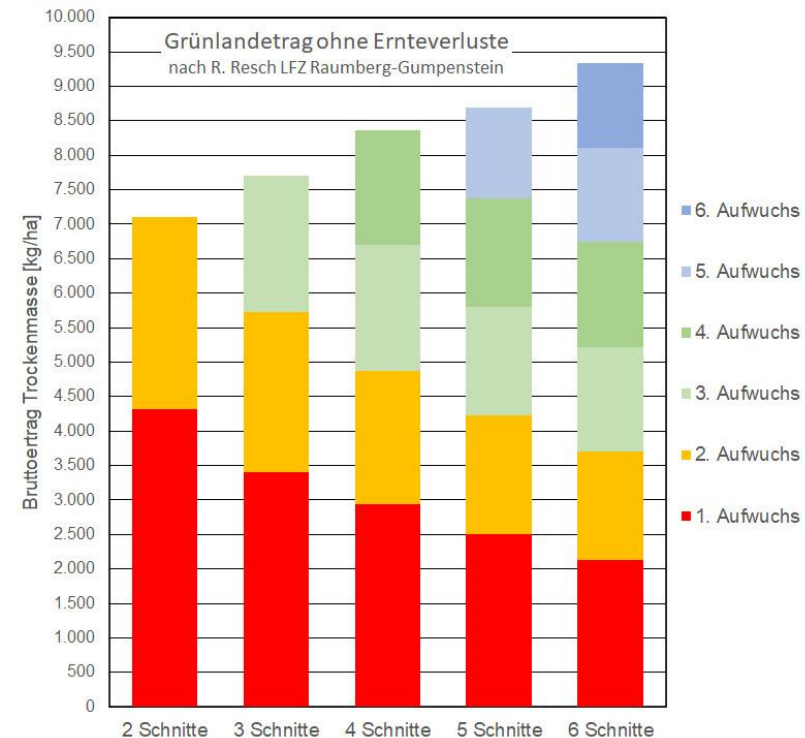
Beispiel: Eine Mähfläche von 16 ha benötigt für den ersten Schnitt einen Lagerraum von $45,4 \cdot 16 = \text{ca. } 726 \text{ m}^3$. Der erste Schnitt würde eine 150 m^2 -Box ungesetzt auf 4,8 m Höhe füllen und hätte damit bei geeigneter Raumhöhe zur Gänze in der Trocknungsbox Platz. Grob ergibt das ca. 40 bis 45 m^3 Boxenraum je ha für den ersten Schnitt.

Pro Jahr rechnet man typisch mit einem Ertrag von 8.000 kg TM oder ca. 9.200 kg Heu pro ha. Das entspricht bei einer Lagerdichte von 90 kg/m^3 einem **gesamten Lagerraum von rund $102 \text{ m}^3/\text{ha}$** .

Beim obigen Beispiel eines 16 ha-Betriebes macht das $102 \cdot 16 = 1.632 \text{ m}^3$ aus.

Umrechnungsfaktor TM auf lagerfähiges Heu

Dichte lockeres Heu



Abgleich mit Milchleistung: *100 MJ NEL entsprechen 25 kg Milch!*

Ein typischer Grünland-Jahresertrag von 8.000 kg TM
mit je 6 MJ NEL ergibt im Jahr 48.000 MJ NEL oder
 $48.000 \cdot 25 / 100 = \mathbf{12.000 \text{ kg Milch/ha.}}$



Beispiel: Bei einem Betrieb mit 16 ha ergibt das $12.000 \cdot 16 = 192.000$ kg Milch pro Jahr.
Bei einer Milchleistung von 8.000 kg/Jahr und Kuh entspricht das 24 Milchkühen.

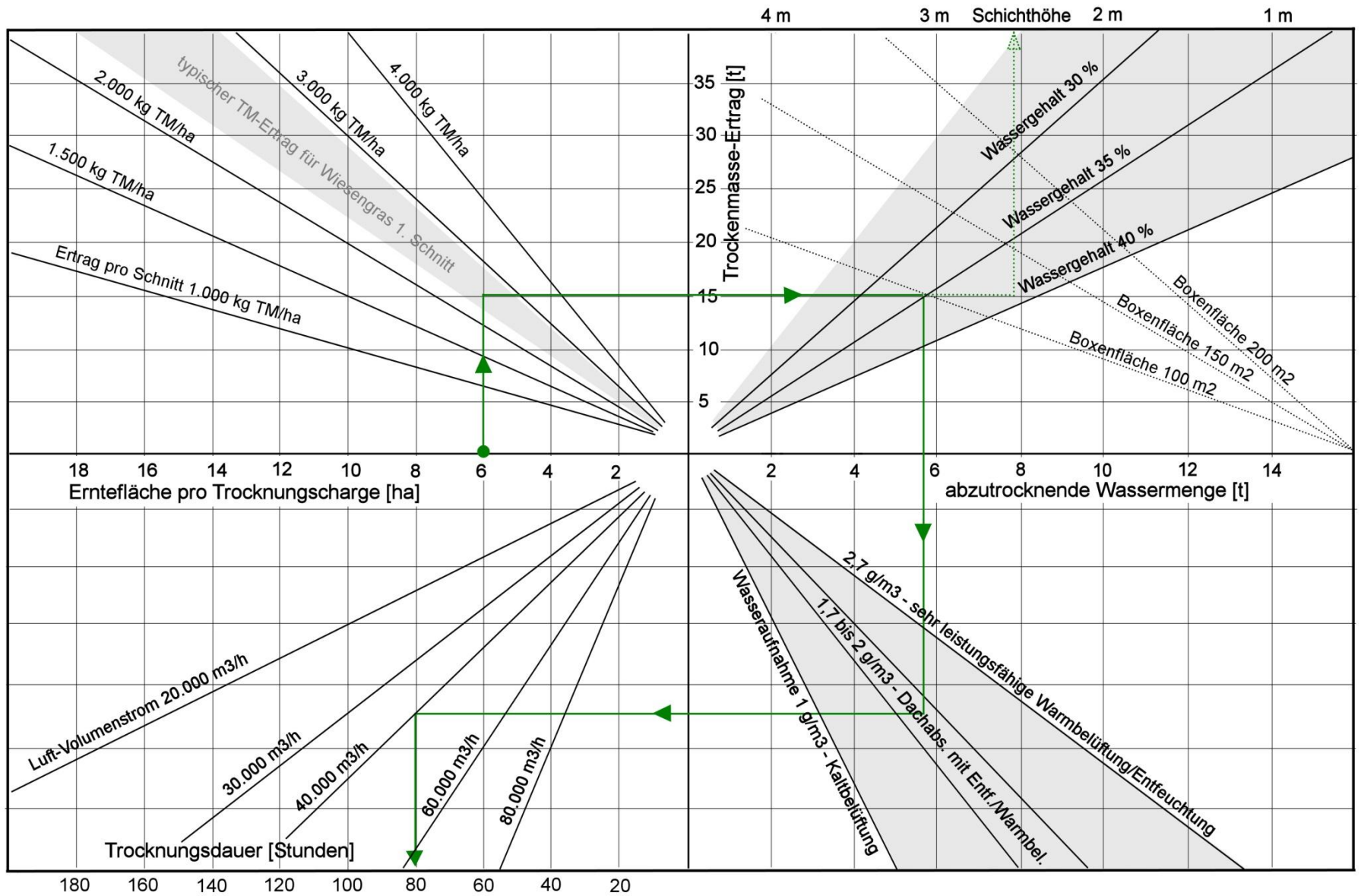
Abgleich mit Futterbedarf / Lagerraumbedarf:



Für Milchkühe rechnet man mit einem Heubedarf um 18 kg/Tag.
Das ergibt im Jahr bei 200 Heufuttertagen ein Futterbedarf von
 $\mathbf{18 \cdot 200 = 3.600 \text{ kg Heu.}}$

Beispiel: Mit 3.600 kg Heu/Kuh und Jahr sowie 24 Milchkühen und 200 Heufutter-
tagen/Jahr ergibt das für den 16 ha-Betrieb $3.600 \cdot 24 = 86.400$ kg Heu. Das entspricht
einem Lagerraum von $86.400 / 90 = 960 \text{ m}^3$. Der Rest auf den gesamten Lagerraum von
 1.632 m^3 wäre z.B. für das Jungvieh zur Verfügung.





Grobplanung mit Nomogramm



Mähfläche der Trocknungs Charge *) [ha]	empfohlene Boxen- fläche [m²]	lichte Rost- höhe (Steher) [cm]	Rand- abdeckung Breite [cm]	Ventilator- Volumenstrom [m³/h]	Mindest- querschnitt Sammelkanal [m²]	Mindest- querschnitt Druckkanal [m²]	typischer Leistungsbedarf des Ventilators [kW]	typische Leistung Entfeuchter [kW]
1,5 bis 2,2	40	41	49	15.840	1,10	0,44	7	10
1,9 bis 2,8	50	43	51	19.800	1,38	0,55	8	13
2,2 bis 3,3	60	44	53	23.760	1,65	0,66	9	14
2,6 bis 3,9	70	46	54	27.720	1,93	0,77	11	17
3,0 bis 4,4	80	47	56	31.680	2,20	0,88	12	20
3,3 bis 5	90	49	58	35.640	2,48	0,99	13	22
3,7 bis 5,6	100	50	59	39.600	2,75	1,10	16	24
4,1 bis 6,1	110	52	61	43.560	3,03	1,21	17	27
4,4 bis 6,7	120	53	63	47.520	3,30	1,32	19	29
4,8 bis 7,2	130	55	64	51.480	3,58	1,43	20	32
5,2 bis 7,8	140	56	66	55.440	3,85	1,54	21	34
5,6 bis 8,3	150	58	67	59.400	4,13	1,65	23	36
5,9 bis 8,9	160	59	69	63.360	4,40	1,76	25	39
6,3 bis 9,4	170	61	71	67.320	4,68	1,87	27	42
6,7 bis 10,0	180	63	72	71.280	4,95	1,98	28	43
7,0 bis 10,6	190	64	74	75.240	5,23	2,09	29	46
7,4 bis 11,4	200	66	76	79.200	5,50	2,20	31	49
7,8 bis 11,7	210	67	77	83.160	5,78	2,31	32	50
8,1 bis 12,2	220	69	79	87.120	6,05	2,42	33	53
8,5 bis 12,8	230	70	80	91.080	6,33	2,53	36	56
8,9 bis 13,3	240	72	82	95.040	6,60	2,64	37	59
9,3 bis 13,9	250	73	84	99.000	6,88	2,75	39	60
9,6 bis 14,4	260	75	85	102.960	7,15	2,86	40	63
10,0 bis 15,0	270	76	87	106.920	7,43	2,97	41	66
10,4 bis 15,6	280	78	89	110.880	7,70	3,08	43	69
10,7 bis 16,1	290	79	90	114.840	7,98	3,19	45	70
11,1 bis 16,7	300	81	92	118.800	8,25	3,30	47	73

* bei 2 bis 3 Chargen/Schnitt!

Für besonders schlagkräftige Anlagen sollte die hier angegebene typische Leistung von Warmluftofen/Entfeuchter erhöht werden.

Richtwerte zur Kontrolle



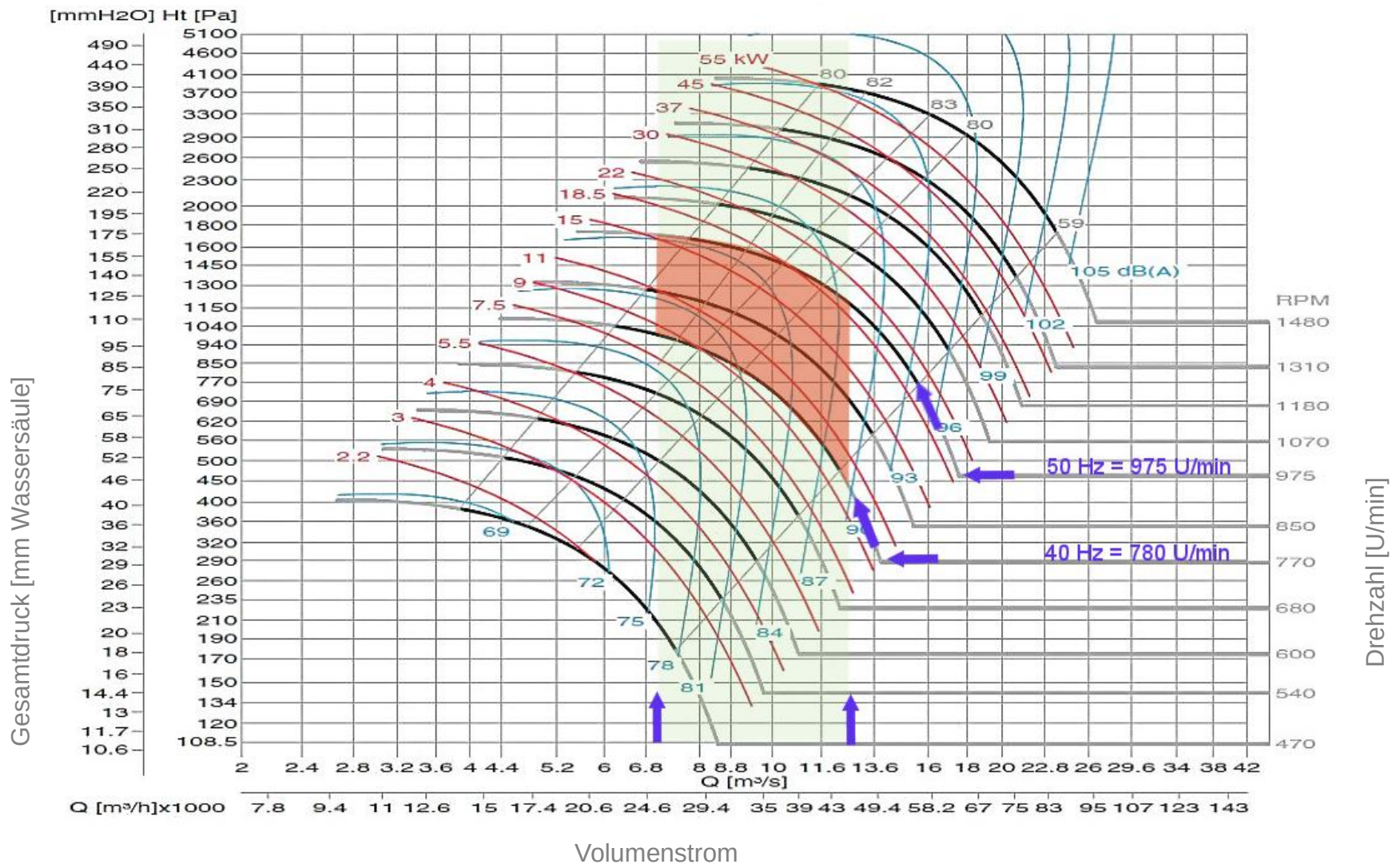
Luft-Volumenstrom 0,07 bis 0,11 (ev. bis 0,13) m³/s pro m² belüfteter Fläche

- Möglichst einen Frequenzumformer zur Anpassung der Drehzahl an Trocknungszustand und Betriebsart verwenden!
 - 100 bis 240 Pa Gesamtdruck/m Stockhöhe
(z.B. bei gräser-/kräuterreichem Trockengut 125 Pa/m,
bei ausgewogenem Trockengut 135 Pa/m,
bei kleereichem Trockengut 160 Pa/m)
 - + 75 bis 120 Pa für Dachabsaugung
 - + 50 bis 110 Pa für Wärmetauscher/Entfeuchter
- insgesamt mit Reserve 1.300 bis 1.900 Pa maximaler Druck



Grobe Umrechnung: 10 mm Wassersäule = 100 Pa = 1 mbar





Beispiel: Kennlinienfeld eines Ventilators mit 1 m Laufraddurchmesser bei markiertem Drehzahlbereich für 6-poligen Motor bei 40 bis 50 Hertz. Hellrot gezeichnet ist der mögliche Betriebsbereich bei Einhaltung des empfohlenen Luftvolumenstromes (hellgrün!) für eine 100 m²-Box. Die Lage des jeweiligen Betriebspunktes im Betriebsbereich ändert sich je nach Drehzahl und dem Gegendruck des Heus. Lassen Sie sich die passende Auswahl im Diagramm des Anbieters zeigen!

Ventilatorauswahl nach Kennlinien statt nach Gefühl!



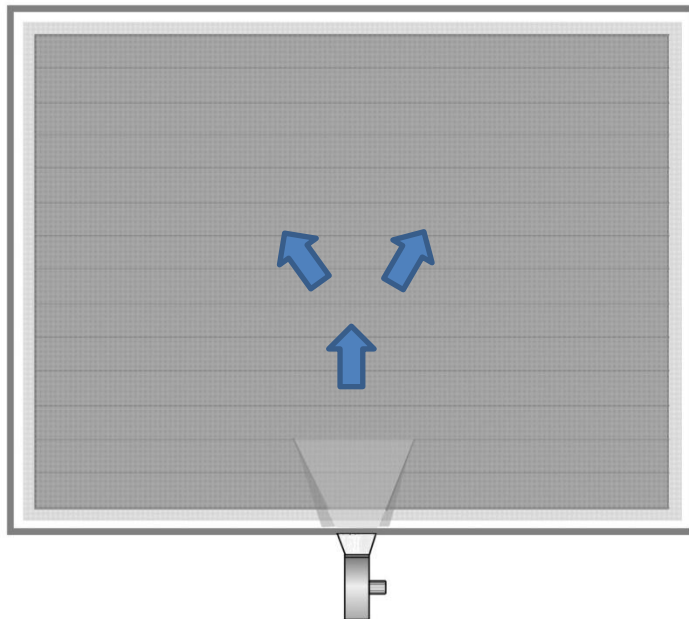
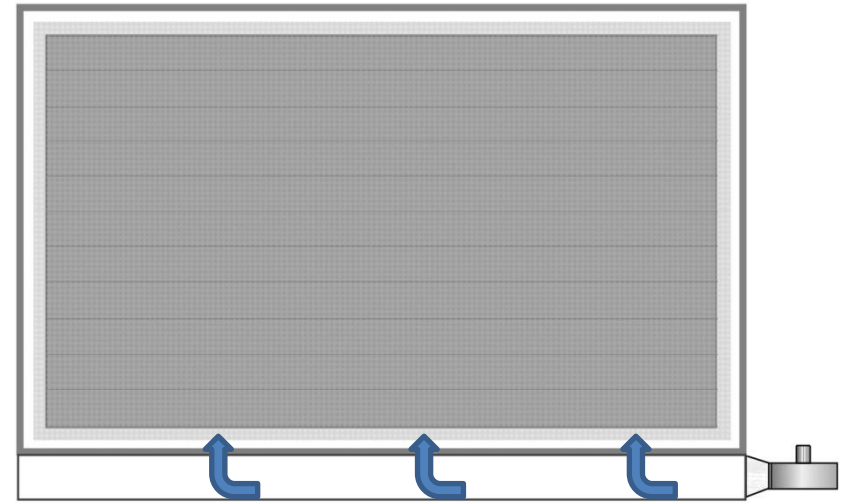
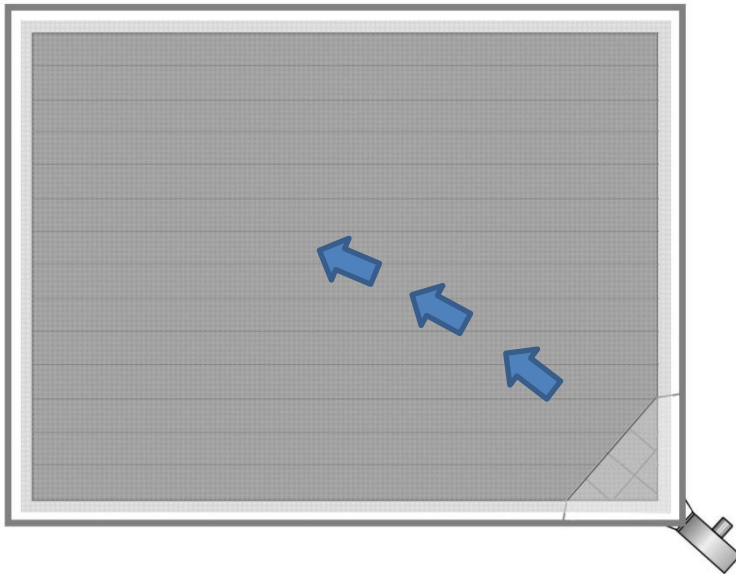
Hausanschluss-Sicherung	mögliche Leistung
25 A	14,4 kW
32 A	18,4 kW
50 A	28,7 kW
63 A	36,2 kW
80 A	45,9 kW

(Werte bei $\cos \phi$ 0,83)

Ist eventuell eine Erhöhung des Anschlusswertes beim Energieversorger nötig? Neben der Leistung der Anlagenkomponenten sind eventuell weitere (Kran, Melkanlage ..) zu berücksichtigen!

Reicht der vorhandene elektrische Anschlusswert?



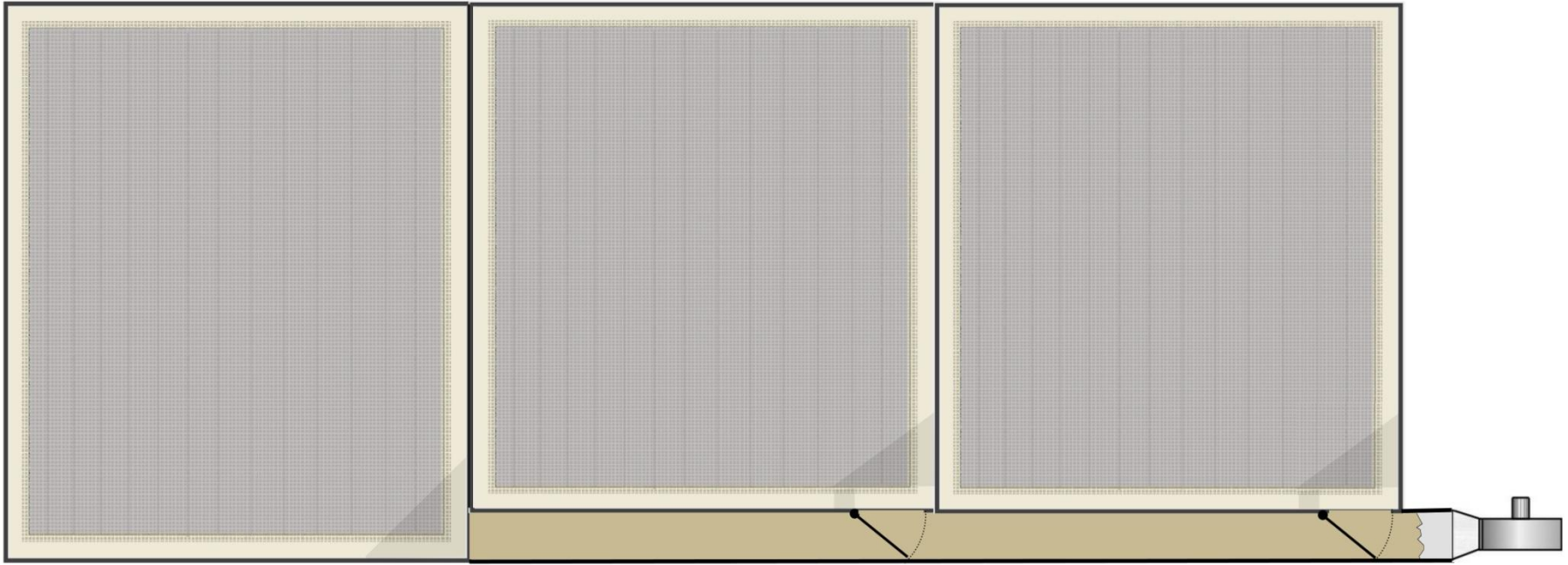


Ein eckseitiger Einblasstutzen ist oft die zweckmäßigste Lösung, von einem Standort können damit auch zwei Boxen über eine Y-Weiche versorgt werden.

Bei langen Boxen mit geringer Breite ist ein innen- oder außenliegender (ev. konisch verlaufender) Speisekanal vorteilhaft. Der Ventilatorstandort wird auch durch den Sammelkanal der Dachabsaugung bestimmt.

Rostträger (hier punktierte Linien) **stets quer oder schräg zur Strömungsrichtung anordnen!**





Hintereinanderliegende Boxen können von einem gemeinsamen Speisekanal versorgt werden. Ein außenliegender Speisekanal (außerhalb der Box) ist auch besonders bei langen Boxen mit geringer Breite zweckmäßig.



In Speisekanälen für Boxentrocknung sollte eine Luftgeschwindigkeit von 10 m/s nicht wesentlich überschritten werden. Für eine 100 m²-Box sollte damit z.B. der Kanalquerschnitt 1,1 m² betragen. Luftkanäle in Holzbauart sollten außen verstrebt werden, es ist auf exakte Dichtheit zu achten. Innerhalb einer Box verlaufende Kanäle werden besser mit größerer Breite und geringer Höhe gefertigt und können deshalb auch unterhalb des Boxenrostes Platz finden. Dazu eignen sich besonders niedrige Blechkanäle.

Kanalweichen in Holzbauart sollten einen Umlenkwinkel von 30 ° nicht überschreiten. Alternativ werden blechgefertigte Y-Weichen als Verteiler für zwei Boxen von einem Lüfterstandort angeboten. Zur Betätigung werden per Steuerung werden oft elektrisch betätigte Hubzylinder verwendet.

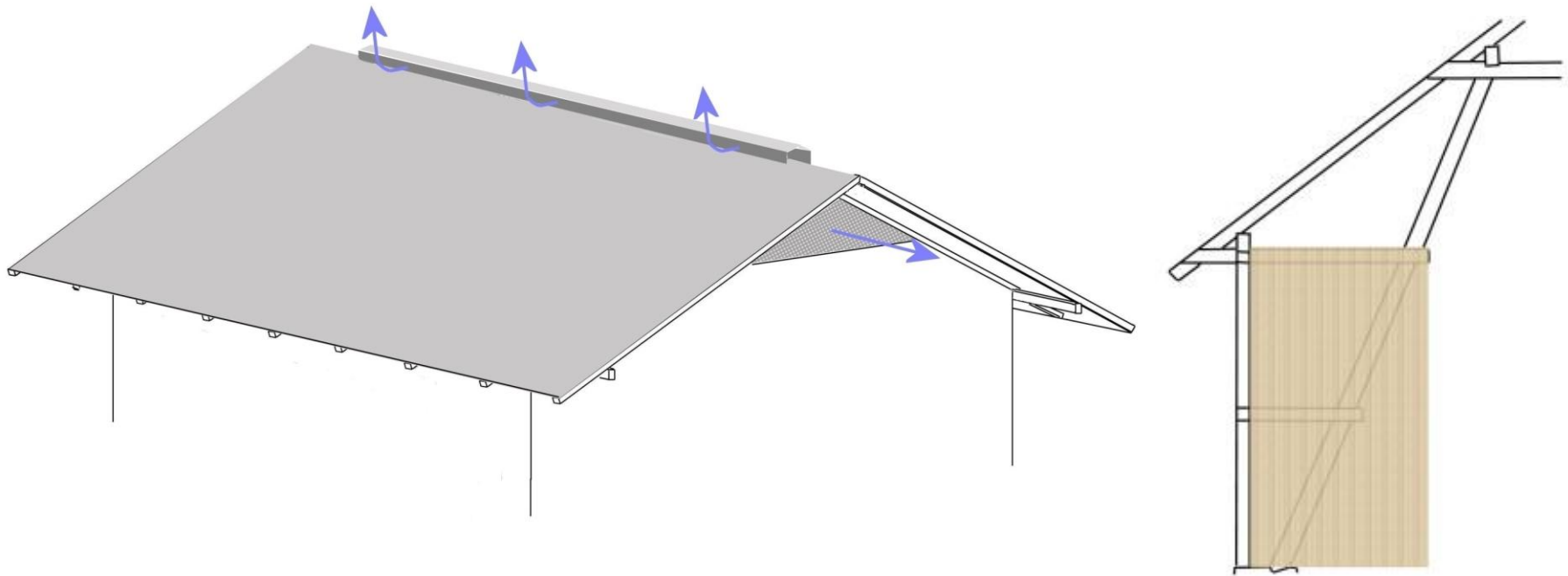


Bilder: HSR

links vorgefertigter,
niedriger Luftkanal

rechts Y-Verteilerweiche
in Blechbauart





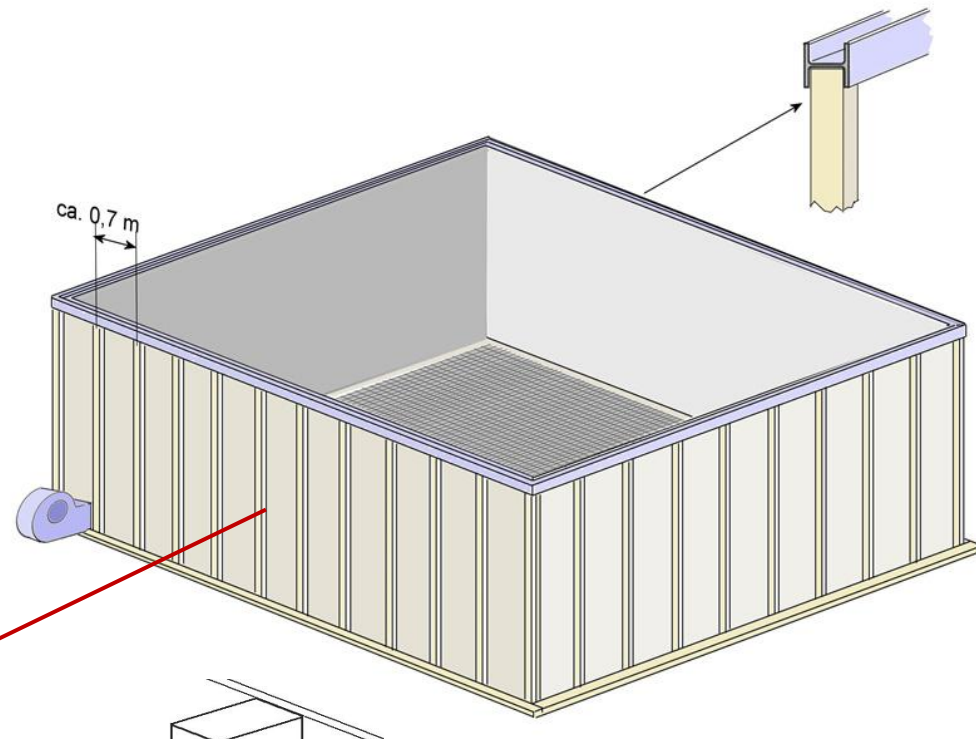
Abluftöffnungen nicht vergessen!

Eine Firstentlüftung ist ideal, weil feuchte Luft wegen der geringeren Dichte aufsteigt. Querschnittsfläche von Abluftöffnungen auf 3 m/s maximale Luftgeschwindigkeit dimensionieren (z.B. bei 100 m²-Box ca. 3,7 m²).

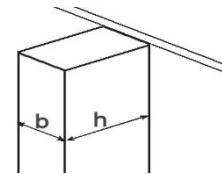
In eine Box ragende **Zangenbinder** beidseitig verkleiden! Vertikale Ecken der Box sollten mit Dreikantleisten abgeflacht werden.



*Boxenboden unterhalb des Rostes
mit OSB-Platten gegen Wärmeverlust
dämmen!*



Boxenhöhe (mit 0,5 m Rost)	Querschnitt der vertikalen Boxenstützen bei 70 cm Abstand
3,5 m	$b = 8 \times 10 \text{ cm} = h$
4,5 m	8 x 12 cm
5,5 m	10 x 14 cm
6,5 m	10 x 16 cm

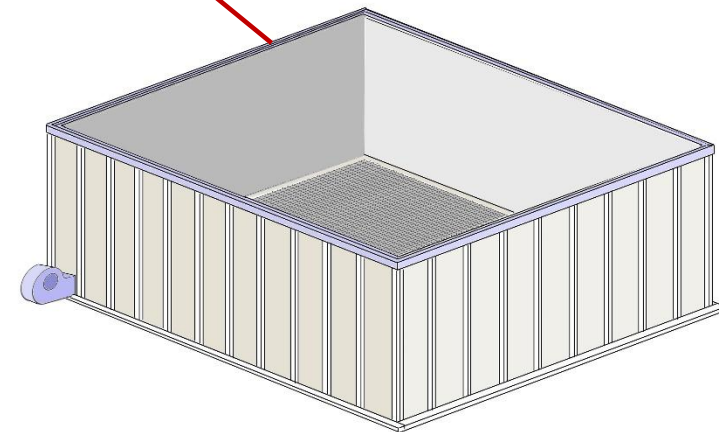
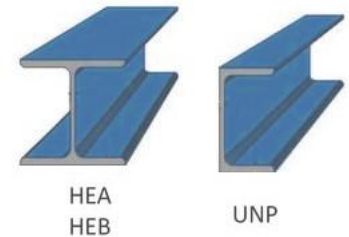


Größeres Querschnittsmaß der
vertikalen Boxenstützen stets
senkrecht zur Boxenwand!

Wandverkleidung mit Nut/Feder-
OSB-Platten, Stärke ca. 18 bis 19
mm, Feuchtekategorie ab 3



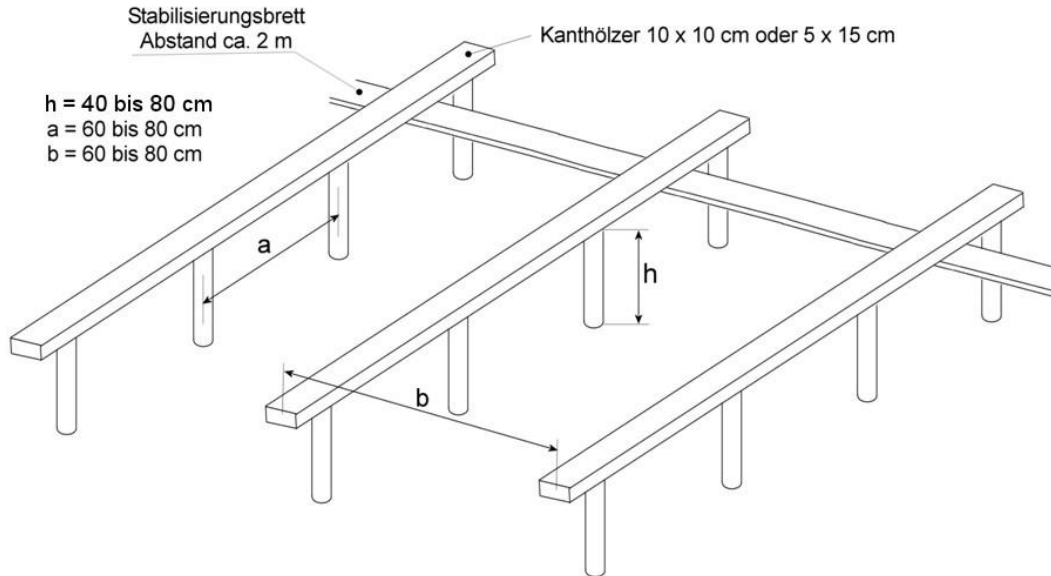
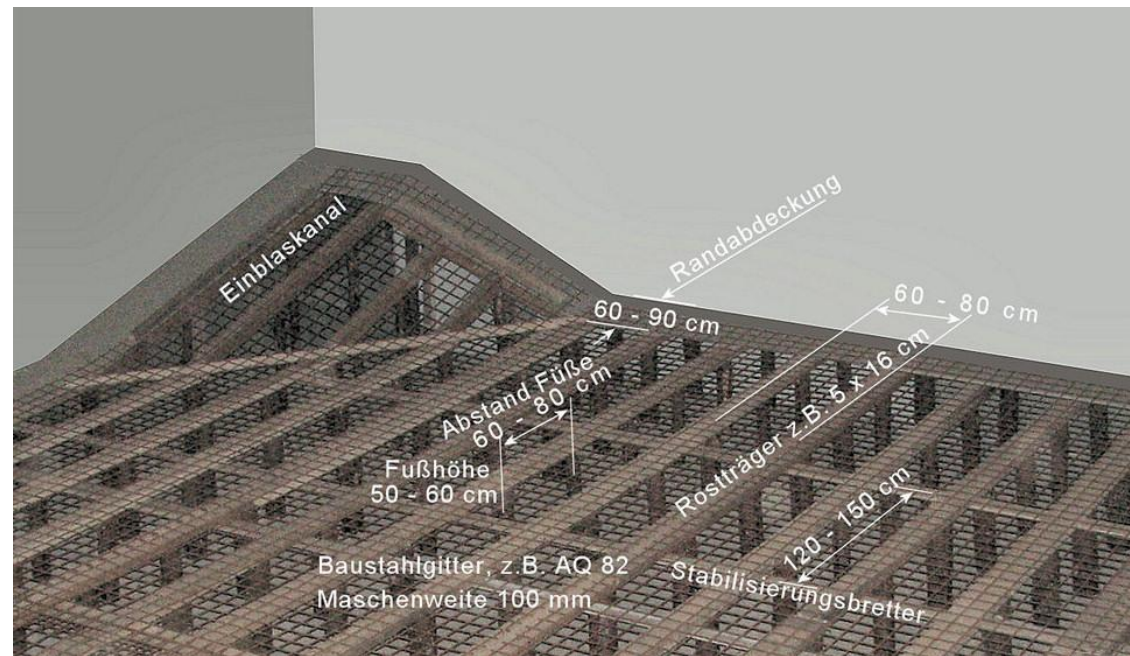
Wand- länge	Gesamt- höhe der Box (inkl. 0,5 m Rosthöhe)	Heustock- höhe	Stahlprofilträger gemäß ÖKL-Statik		
			HEA-Profil	HEB-Profil	UNP-Profil
6 m	3,5 m	3,0 m	120	120	180
	4,5 m	4,0 m	120	120	180
	5,5 m	5,0 m	120	120	180
	6,5 m	6,0 m	120	120	180
8 m	3,5 m	3,0 m	120	120	180
	4,5 m	4,0 m	120	120	180
	5,5 m	5,0 m	140	140	180
	6,5 m	6,0 m	140	140	180
10 m	3,5 m	3,0 m	120	120	180
	4,5 m	4,0 m	140	140	180
	5,5 m	5,0 m	160	160	200
	6,5 m	6,0 m	180	160	220
12 m	3,5 m	3,0 m	140	140	180
	4,5 m	4,0 m	160	160	200
	5,5 m	5,0 m	180	160	220
	6,5 m	6,0 m	200	180	240
14 m	3,5 m	3,0 m	160	160	200
	4,5 m	4,0 m	180	160	220
	5,5 m	5,0 m	200	180	240
	6,5 m	6,0 m	220	200	280



obere Boxenbewehrung
mit Stahlprofilen
(Quelle ÖKL)

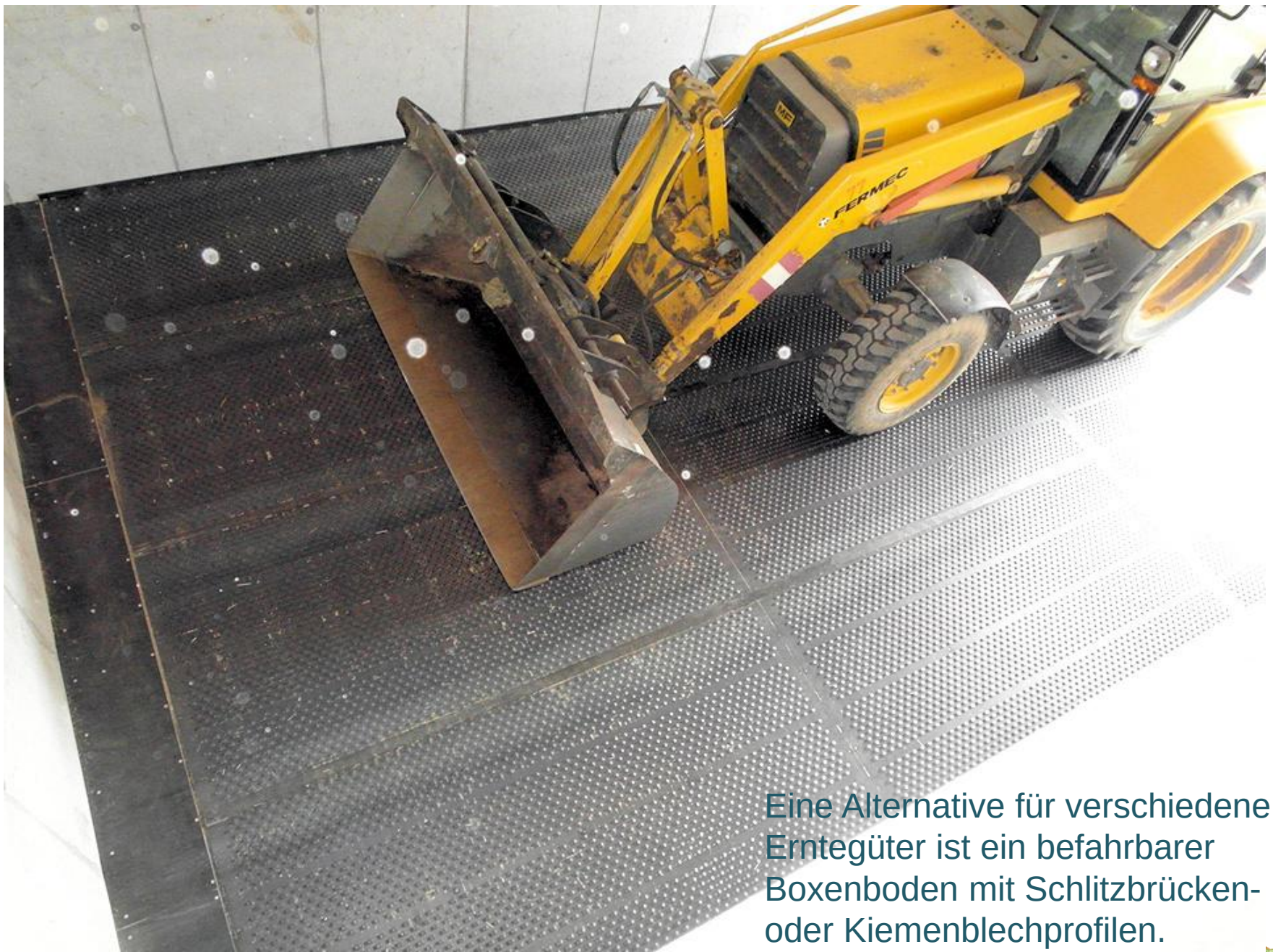


Abdeckung mit Baustahlmatten, 100 mm Maschenweite (z.B. ÖNORM AQ 82). Die Matten werden überlappend lose verlegt, sollen aber Randabdeckung nur 15 cm überlappen. Rostträger quer oder schräg zum Luftstrom anordnen!



Eine lichte Rosthöhe ab ca. 50 cm ist für einen Druckausgleich empfehlenswert. Damit ist auch nur ein kurzer Einblaskanal über 3 bis 4 Rostträger-Abstände erforderlich.

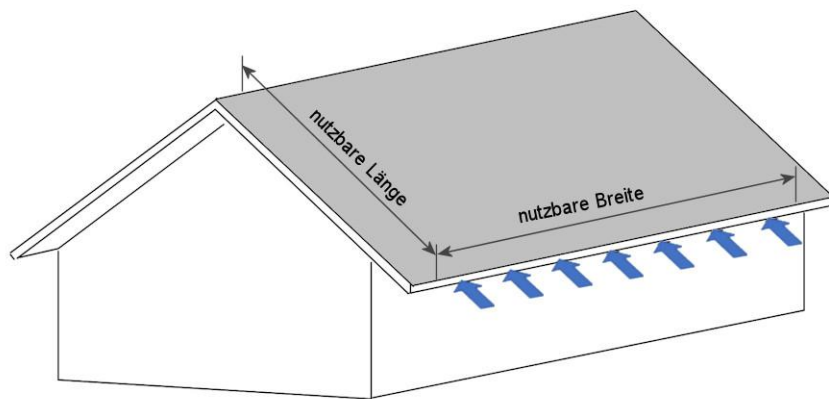




Eine Alternative für verschiedene Erntegüter ist ein befahrbarer Boxenboden mit Schlitzbrücken- oder Kiemenblechprofilen.

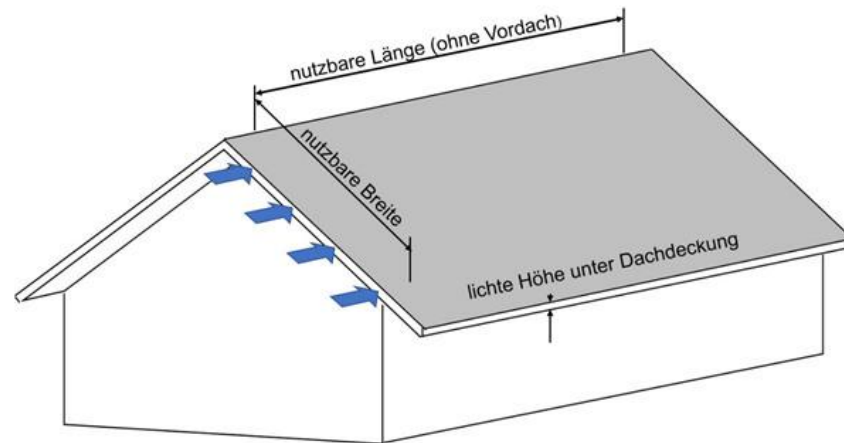
Alternative Ausführung des Bodenrosters





schräge Luftführung

bei Sparrendach, langer Sammelkanal im First- oder Traufenbereich



waagrechte Luftführung

bei Pfetten- oder Sparrenpfettendach, typische Lösung mit kurzem Sammelkanal

Die nutzbare Saugbreite und Sauglänge hängt von der Dachkonstruktion ab. Eine Sauglänge über 30 m sollte nicht überschritten werden.

Empfohlen wird eine abgesaugte Dachfläche von mindestens der dreifachen Boxenfläche!

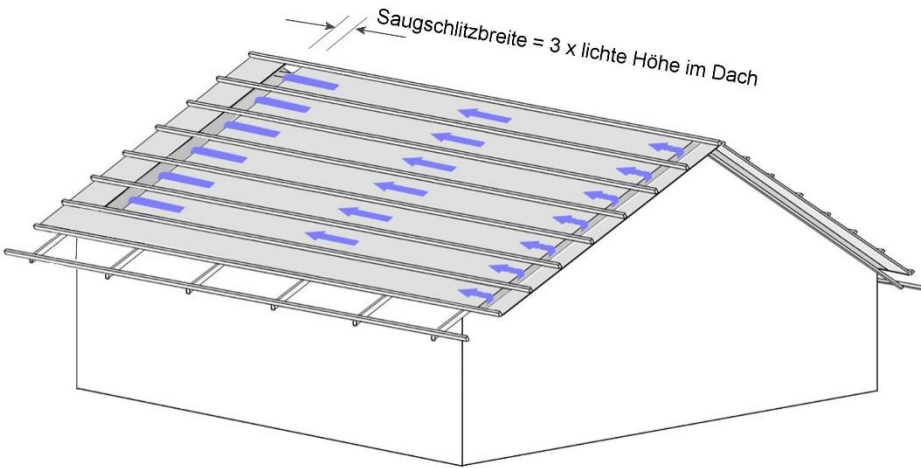
**Wichtig ist die Wahl einer optimalen
Luftgeschwindigkeit im Dach von
3 bis 6 m/s**

Luftansaugung
unter Vordach mit
Spatzen/Hasengitter
abdecken!

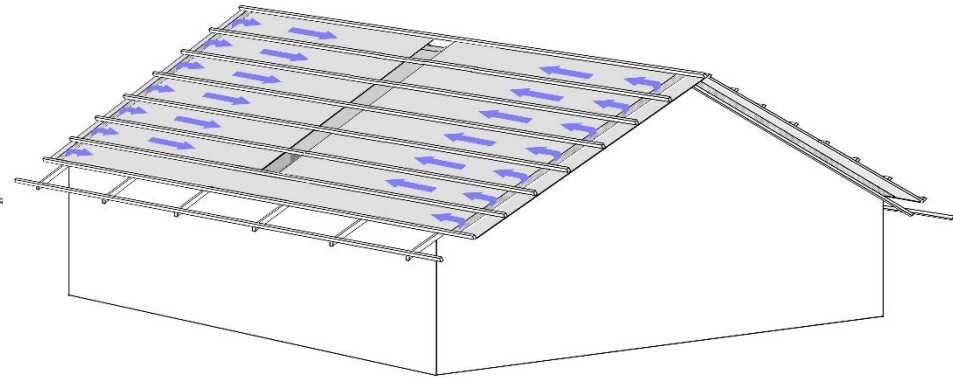


Richtung der Luftführung bei der Dachabsaugung überlegen





**giebelseitiger Sammelkanal
einseitige Absaugung**



**mittiger Sammelkanal
zweiseitige Absaugung**

*In beiden Fällen ist eine
Firstentlüftung möglich,
diese wird aber durch einen
Sammelkanal unterbrochen.*

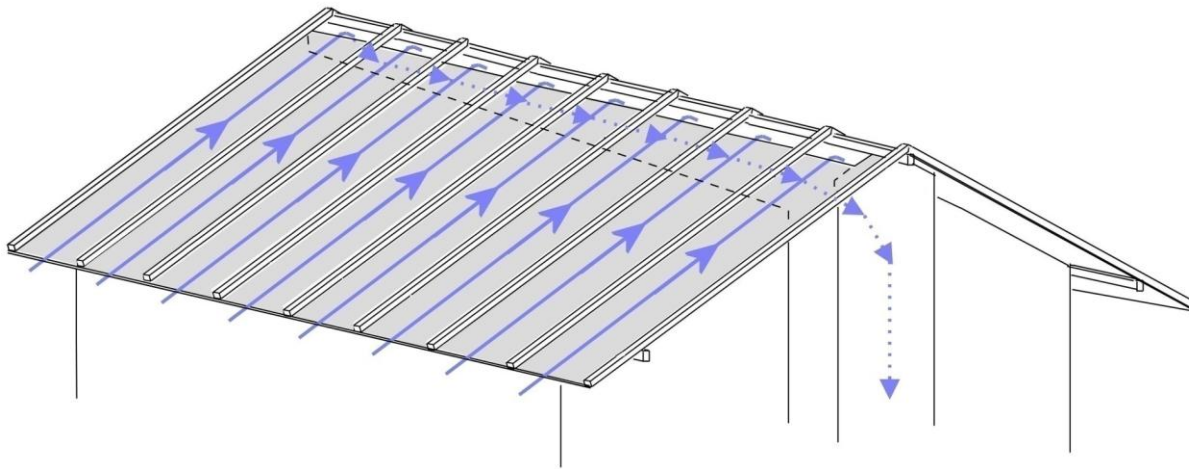
Die Unterschalung wird im Binderfeld des Sammelkanals durch einen schmalen Saugschlitz unterbrochen! Unterhalb der Dachdeckung oder bei einer Konterlattung zum Kondensatabfluss kann kalte Falschlufft zum Saugschlitz gelangen. Daher sollte dieser etwa einen Meter Abstand zu einer Außenwand haben. Die unterhalb davon liegende Dachfläche wird dann nicht wirksam abgesaugt und dient daher nur zur Erwärmung der Falschlufft.

Anstelle der Unterschalung können auch Verlegeplatten zwischen Pfetten auf Leisten von oben zur Anpassung der Luftgeschwindigkeit eingelegt werden!

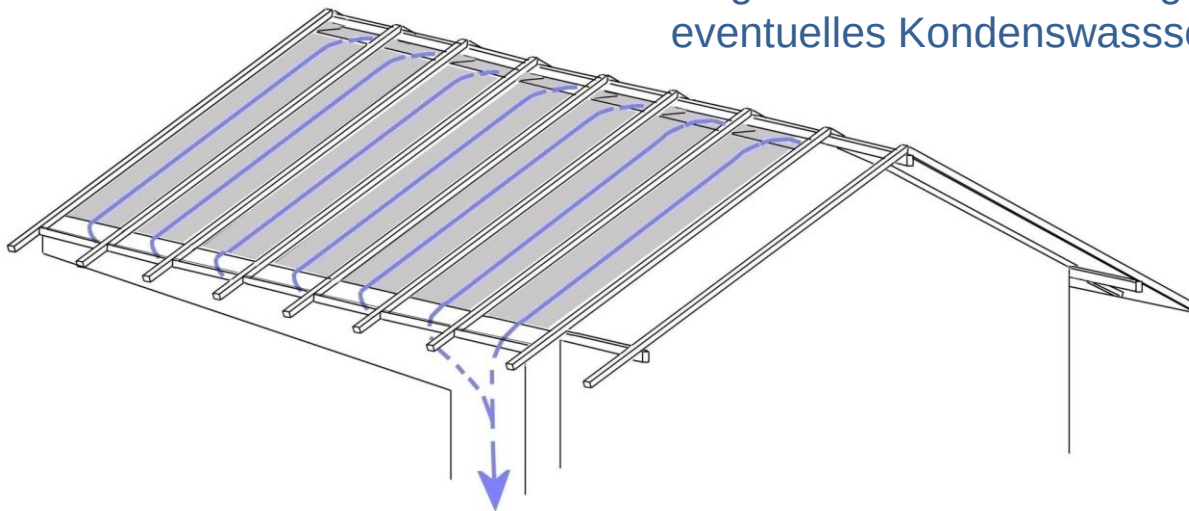
Die Schemaskizzen sind jeweils ohne Dachdeckung gezeichnet, bei einem Sparrenpfettendach bleiben eventuell die beiden untersten Pfettenfelder nicht abgesaugt!

waagrechte Absaugung von einer oder beiden Giebelseiten



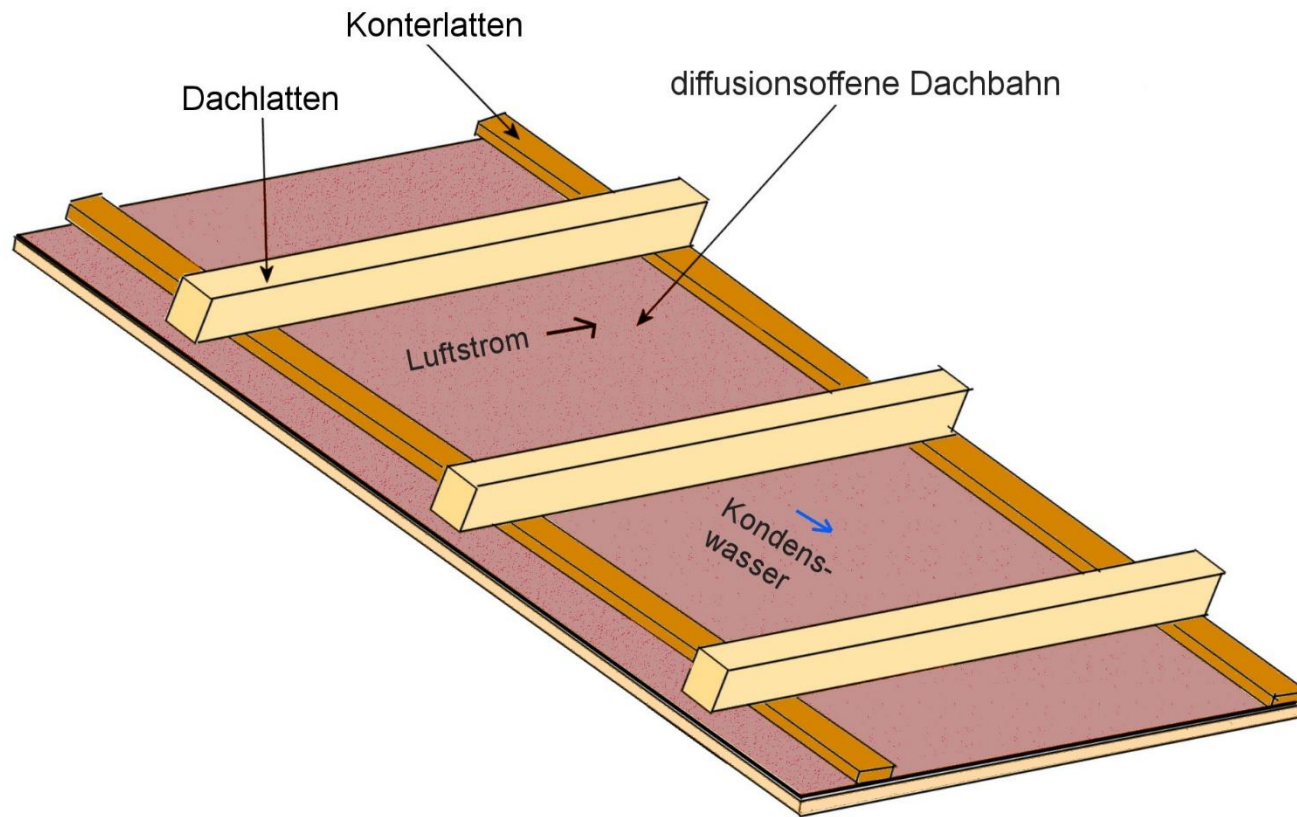


Die Absaugung entlang einer Dachschräge ermöglicht durch lange Traufenseiten eine große Saugbreite und damit eine geringe lichte Höhe (hier Sparrenhöhe) im Dach. Bei Absaugung beider Dachschrägen in einen Sammelkanal ist keine durchgehende Firstentlüftung möglich! Beim traufenseitigen Sammelkanal kann eventuelles Kondenswassers in den Kanal gelangen.



Dachabsaugung entlang der Dachschräge mit Firstkanal oder Traufenkanal





Dachaufbau bei waagrechter Luftführung über bestehendem Blindedach, ein eventueller Kondenswasserabfluss ist zwischen Konterlatten in Dachschräge möglich.

Bei einem darunterliegenden Sparrendach verlaufen die Sparren quer zu den Dachlatten („Sparrenpfetten“).

Gezeichnet jeweils ohne Dachdeckung!

Empfehlenswerte waagrechte Dachabsaugung mit Kondensatabfluss



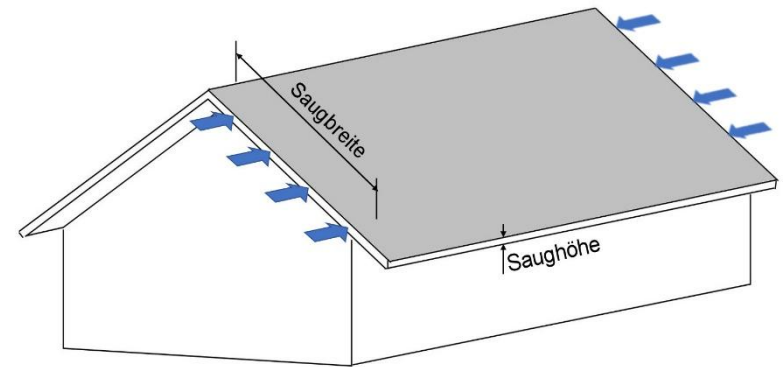
Kontrolle der Luftgeschwindigkeit im Dach:

- erforderlichen Luftvolumenstrom ermitteln aus Boxenfläche $\times 0,11$
z.B. bei 100 m^2 Box $100 \times 0,11 = 11 \text{ m}^3/\text{s}$
- aus der gesamten Saugbreite $\times$ lichte Höhe im Dach die gesamte Saugfläche berechnen
- die Luftgeschwindigkeit ergibt sich damit aus:
Luftgeschwindigkeit = Luftvolumenstrom / Saugfläche
in m/s *in m³/s* *in m²*

Schätzung der erforderlichen Saugfläche:

Bei einer günstigen Luftgeschwindigkeit von 4 m/s benötigt man:

$2,75 \text{ m}^2$ Saugfläche pro 100 m^2 Boxenfläche



die Luftgeschwindigkeit im Dach entscheidet über die Funktion!



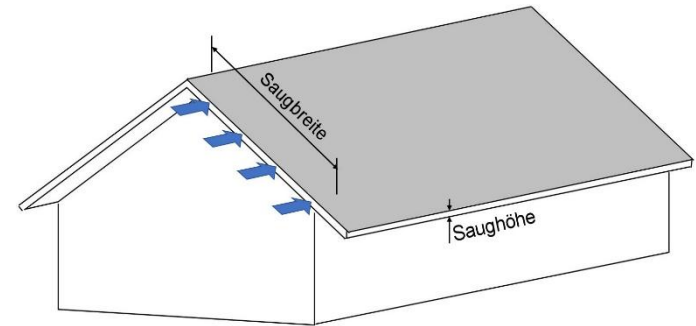
Varianten einer waagrechten Dachabsaugung bei 100 m² Boxenfläche,
9 m schräger Saugbreite und 15 cm Saughöhe

Absaugung einer Dachschräge von einer Giebelseite:

Saugfläche: $9 \times 0,15 \text{ m} = 1,35 \text{ m}^2$

Luftgeschwindigkeit = $\text{Volumenstrom} / \text{Saugfläche} =$
 $= 11 / 1,35 = 8,15 \text{ m/s}$

*Die Luftgeschwindigkeit ist also zu hoch und würde einen hohen
Stömungswiderstand bewirken*

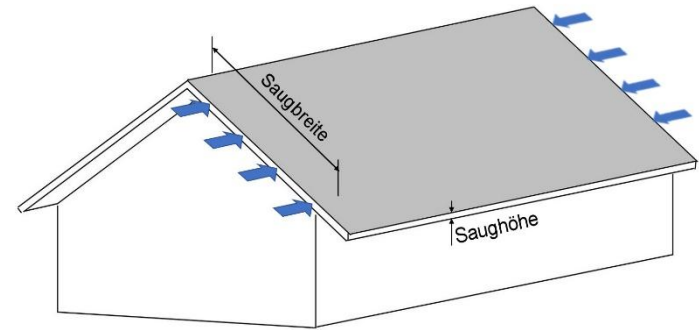


Absaugung einer Dachschräge von zwei Giebelseiten:

Saugfläche: $2 \times 9 \times 0,15 \text{ m} = 2,7 \text{ m}^2$

Luftgeschwindigkeit = $\text{Volumenstrom} / \text{Saugfläche} =$
 $= 11 / 2,7 = 4,07 \text{ m/s}$

Die Luftgeschwindigkeit ist also im günstigen Bereich

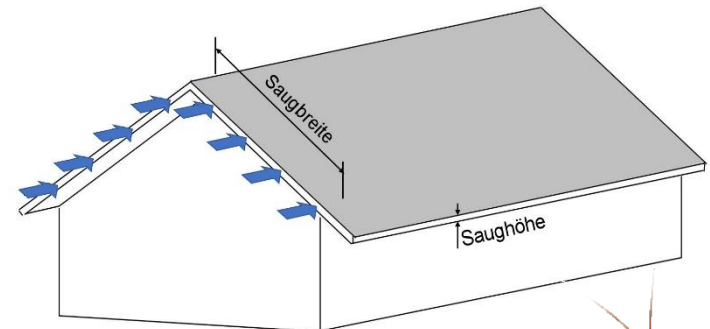


Absaugung beider Dachschrägen von einer Giebelseite:

Saugfläche: $2 \times 9 \times 0,15 \text{ m} = 2,7 \text{ m}^2$

Luftgeschwindigkeit = $\text{Volumenstrom} / \text{Saugfläche} =$
 $= 11 / 2,7 = 4,07 \text{ m/s}$

Die Luftgeschwindigkeit ist also im günstigen Bereich



zu Luftvolumenstrom und Saugbreite passende Variante auswählen



Zulässige Geschwindigkeit im Sammelkanal $v = 4$ (max. 5) m/s

Rechts Ausführung eines Sammelkanals, Verstrebung außenliegend!
Links oben ist eine Firstentlüftung sichtbar, diese ist im Bereich des Sammelkanals unterbrochen.



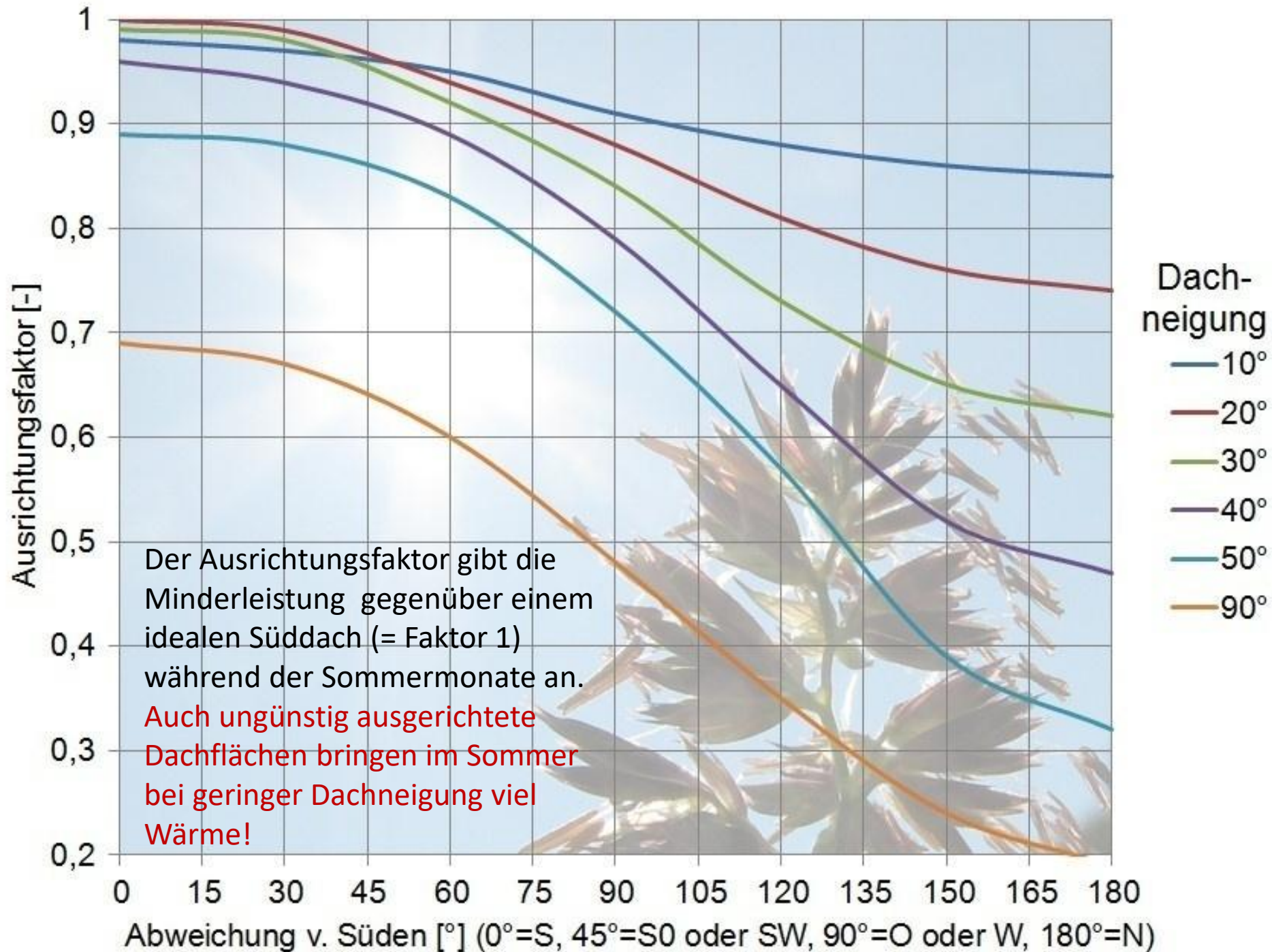
Beispiel:

Boxenfläche $A = 110 \text{ m}^2$ -> Volumenstrom $(Q) = 110 \cdot 0,11 = 12,1 \text{ m}^3/\text{s}$

Kanalquerschnitt (am Kanalende): $A = Q/v = 12,1/4 = 3,025 \text{ m}^2$

Mindestquerschnitt des Sammelkanals







Fotos: ENDORADO GmbH.

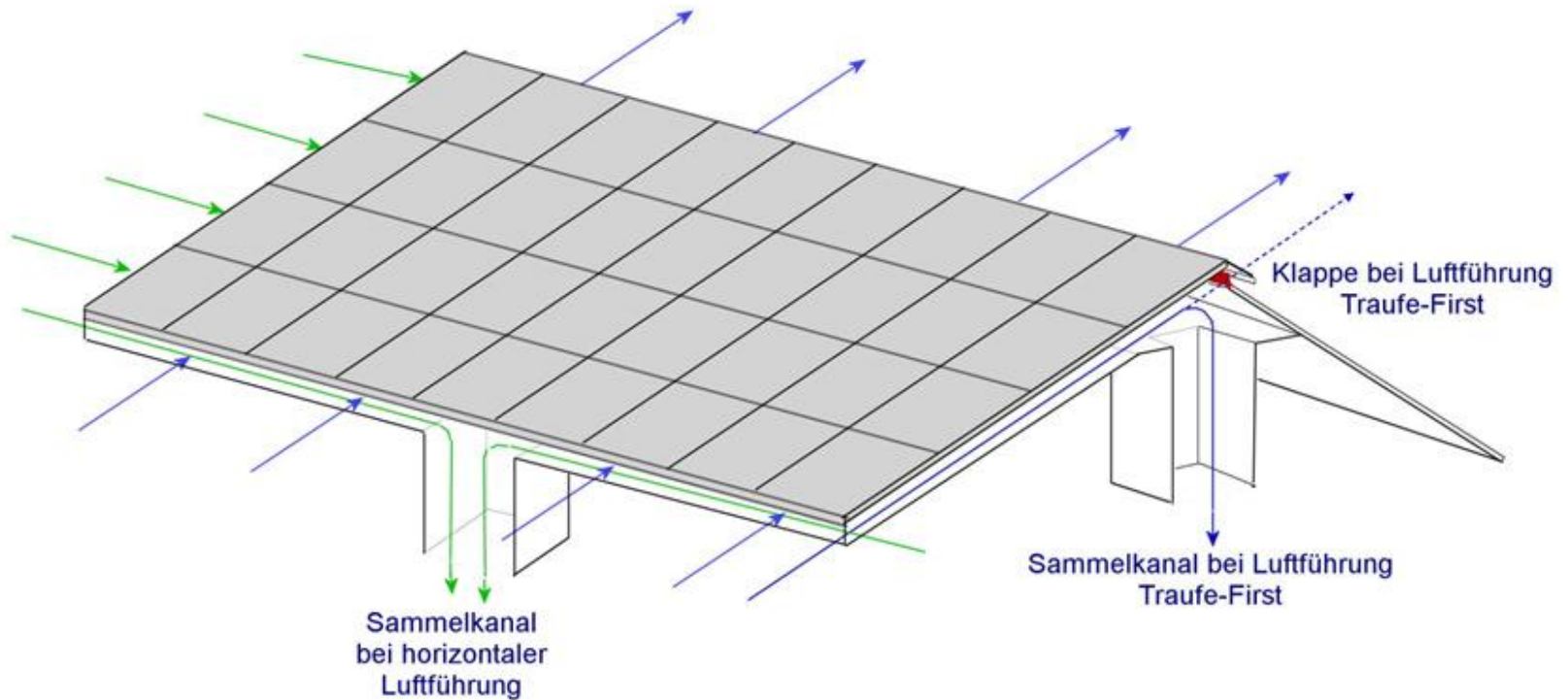


Der Wirkungsgrad einer Dachabsaugung unterhalb von PV-Modulen ist nur wenig geringer als unterhalb einer Trapezblechdeckung!

Überlappende Indach-Module ersetzen die Dachdeckung

PV-Module – die ideale Ergänzung zur Dachabsaugung

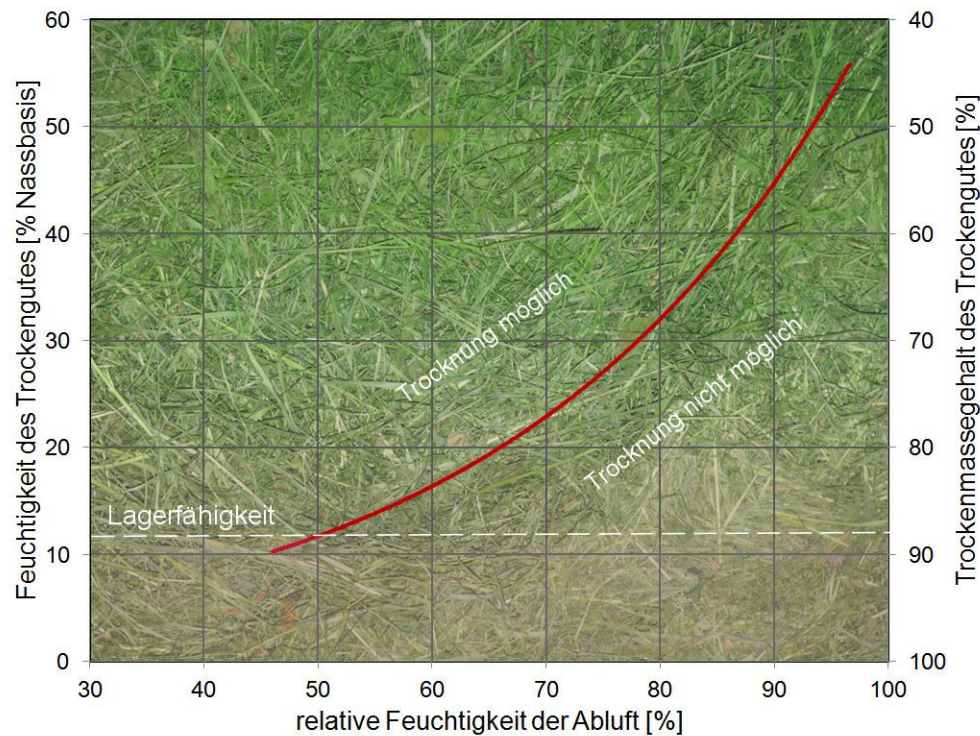




Der Wirkungsgrad von PV-Modulen steigt durch eine Kühlung!
Modulkühlung bei Stillstand der Trocknung durch Öffnen einer Klappe oder durch einen kleinen Axialventilator vom Sammelkanal nach außen

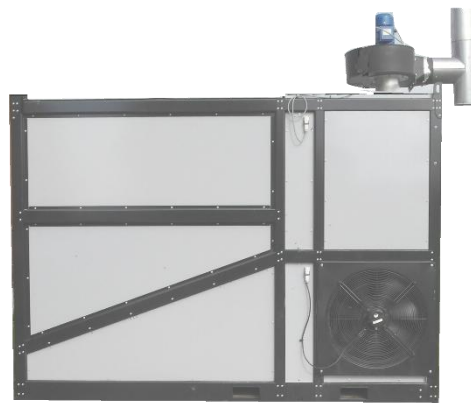
Kühlung von PV-Modulen ohne Trocknungsbetrieb





Luft mit über 50% relativer Feuchtigkeit kann Heu nicht bis zur Lagerfähigkeit abtrocknen!

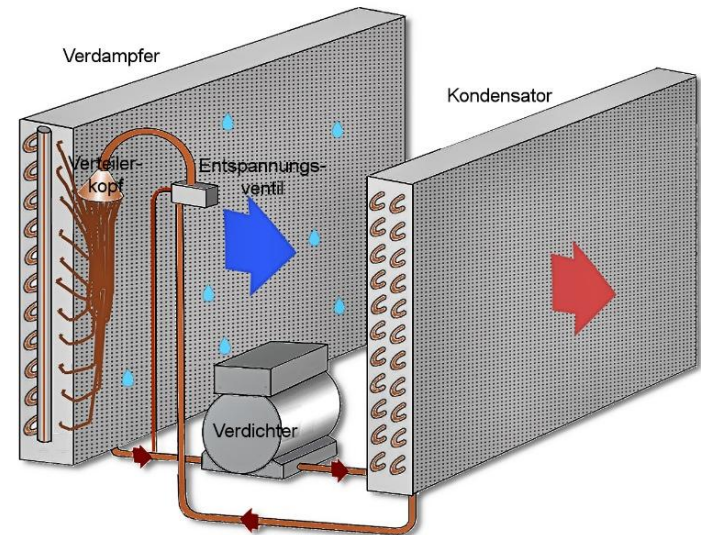
Zur Erhöhung der Schlagkraft und zur Überbrückung von Schlechtwettertagen ist eine **Luftanwärmung** (z.B. über Wärmetauscher bei vorhandener Heizung oder über Warmluftofen) oder eine **Luftentfeuchtung** sinnvoll.



Warmluftofen



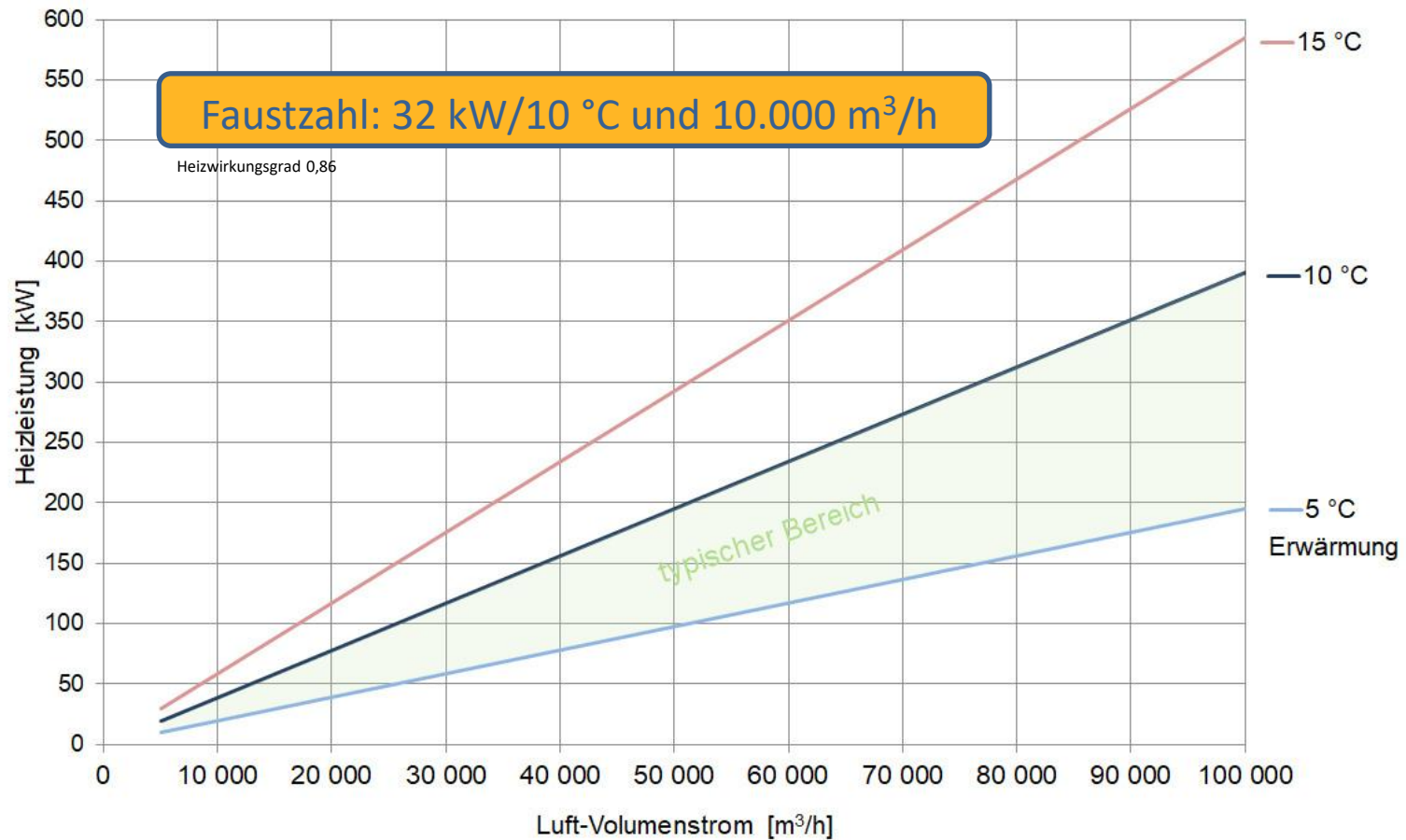
Wärmetauscher



Entfeuchter

Was tun bei Schlechtwetter?

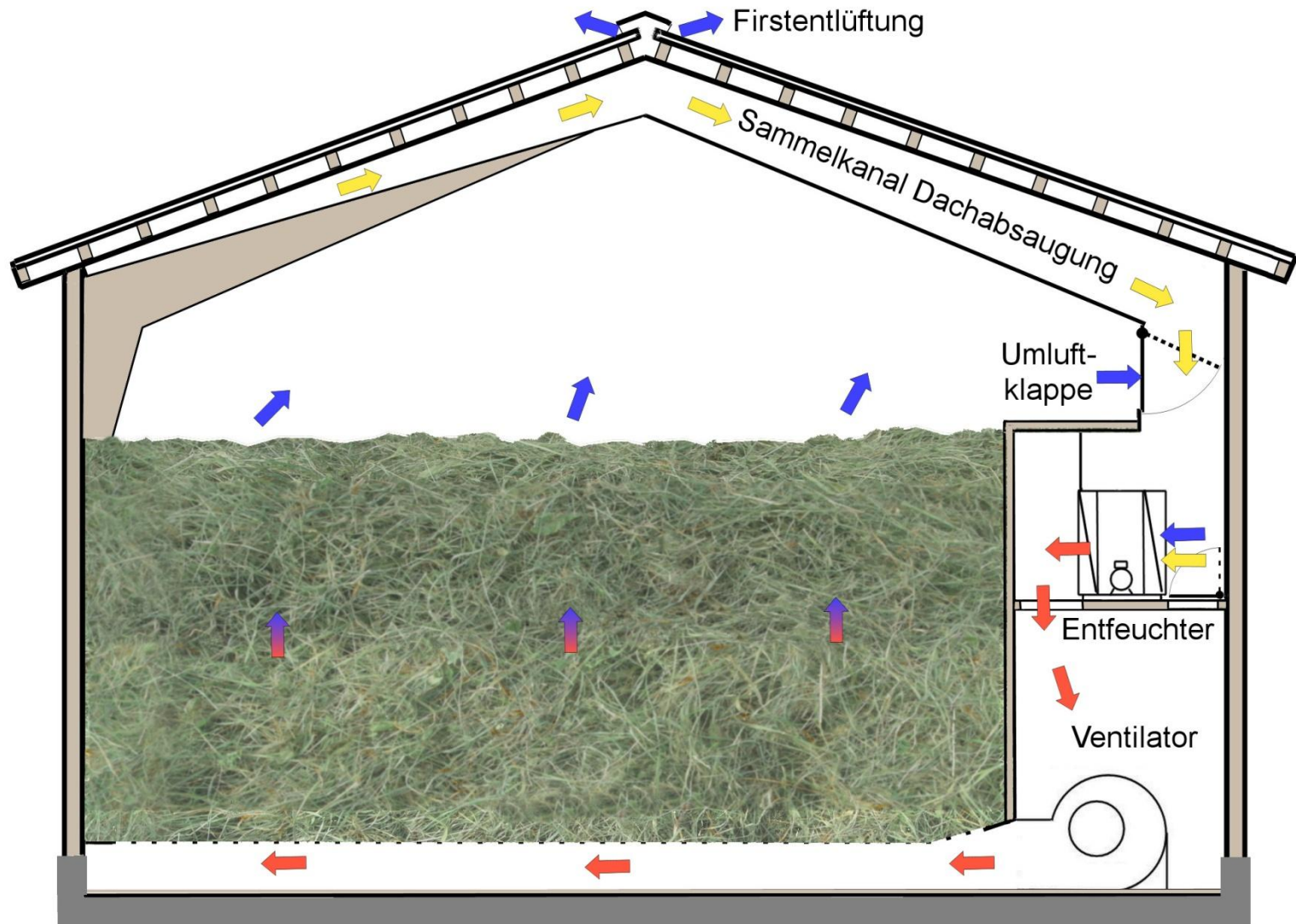




Bei der Aufstellung eines Warmluftofens sind die örtlichen feuerpolizeilichen Vorschriften zu beachten (meist 5 m Mindestabstand vom Gebäude)!

Luftanwärmung durch Heizung braucht viel Energie





Zum Umschalten von Frischluft- auf Umluftbetrieb ist bei Entfeuchtung eine Klappe oder Jalousie z.B. am Ende des Sammelkanals der Dachabsaugung einzuplanen!

Schema einer Luftentfeuchtung





Bild: HSR

Anstelle von Umschaltklappen sind auch Umschaltjalousien zum Wechseln von Frischluft- zum Umluftbetrieb geeignet. Damit wird die Ansaugluft entweder vom Dach oder vom Heustock zum Ventilator geführt.

Umschaltvorrichtungen zum Wechseln von Frischluft- /Umluftbetrieb





Luftentfeuchter arbeiten nur gut ...

- **bei warmer Eingangsluft.** *Unterhalb von 20°C Außentemperatur ist daher ein Umluftbetrieb empfehlenswert.* Bei Lufttemperaturen unter 8 bis 13°C kann es sogar zu einer Vereisung des Verdampfers kommen! Boxenboden gegen Wärmeverlust dämmen!
- **bei hoher Luftfeuchtigkeit.** Ohne Luftfeuchtigkeit gibt es keine Kondensationswärme und damit nur eine geringe Lufterwärmung durch die aufgewendete Antriebsenergie des Verdichters!
- **bei guter Abstimmung der durchströmenden Luftmenge auf die Verdichterleistung** (z.B. Verdichterleistung = 1 bis 3-fache Ventilatorleistung, vgl. Richtwert-Tabelle!)
- **bei einer Anström-Luftgeschwindigkeit von 1,5 bis 4 m/s** (der Bereich ist je nach Bauart der Wärmetauscher etwas verschieden)
- **wenn die Wärmetauscher nicht verschmutzt sind**



Luft-Volumenstrom bei Entfeuchtern

gering	mittel	hoch
hoher Temperaturunterschied Verdampfer/Kondensator, schlechter Wirkungsgrad	mittlerer Temperaturunterschied Verdampfer/Kondensator, mittlere Arbeitszahl	geringer Temperaturunterschied Verdampfer/Kondensator, guter Wirkungsgrad
hoher Kältemitteldruck	mittlerer Kältemitteldruck	Wasserabscheidung mangelhaft
Taupunkt leicht erreichbar, Vereisung möglich	Taupunkt erreichbar	eventuell Taupunkt nicht erreichbar!

Ein zu geringer Luftdurchsatz führt zu einem hohen Kältemitteldruck (damit eventuell sogar zur Überdruckabschaltung). Ein zu hoher Luftdurchsatz führt dagegen zu einer schlechten Kondenswasserabscheidung. Im Extremfall wird der Taupunkt nicht mehr erreicht, so dass sich kein Kondenswasser mehr bildet.

Luftentfeuchter gut mit Ventilator abstimmen!





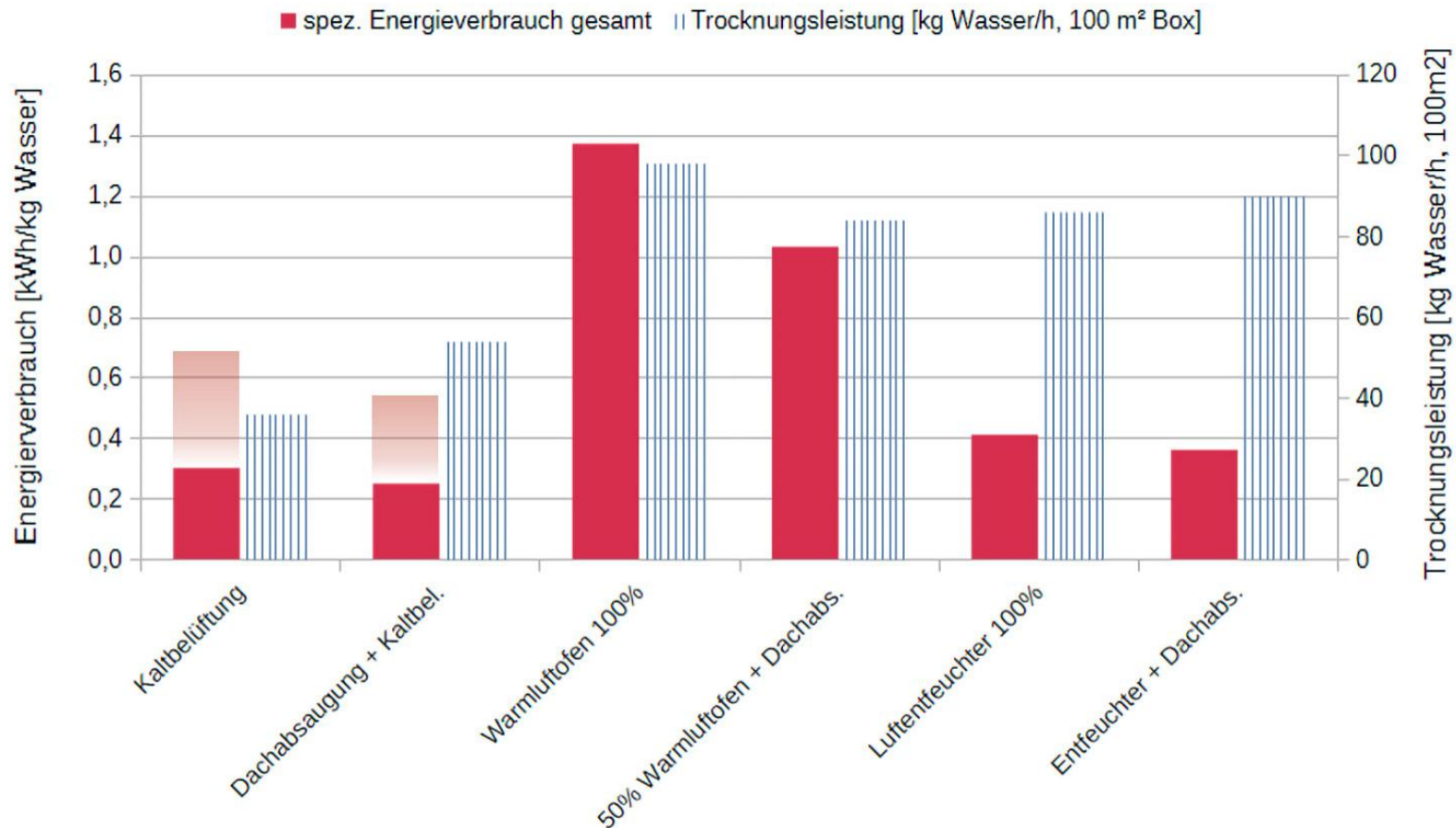
Beim Entfeuchter-Umluftbetrieb ist eine Abtrennung des Trocknungsbereiches zweckmäßig! Das Bild zeigt eine Rollplane an der Kranbahn zum Abladeplatz und Stall.

Abtrennung des Trocknungsbereiches



- Anzeige von Kenndaten (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Druck, Funktion) am Display
- variable Lüfterdrehzahl je nach Betriebsart und Trocknungszustand, automatische Kurzzeit-Intervallbelüftung mehrerer Boxen
- automatische Umschaltung zwischen Umluft- und Frischluftbetrieb bei Entfeuchtung
- Laufzeitsteuerung entsprechend dem Trocknungszustand, automatischer Übergang in den Intervallbetrieb
- Einhaltung eines begrenzten elektrischen Anschlusswertes (z.B. 50 A)

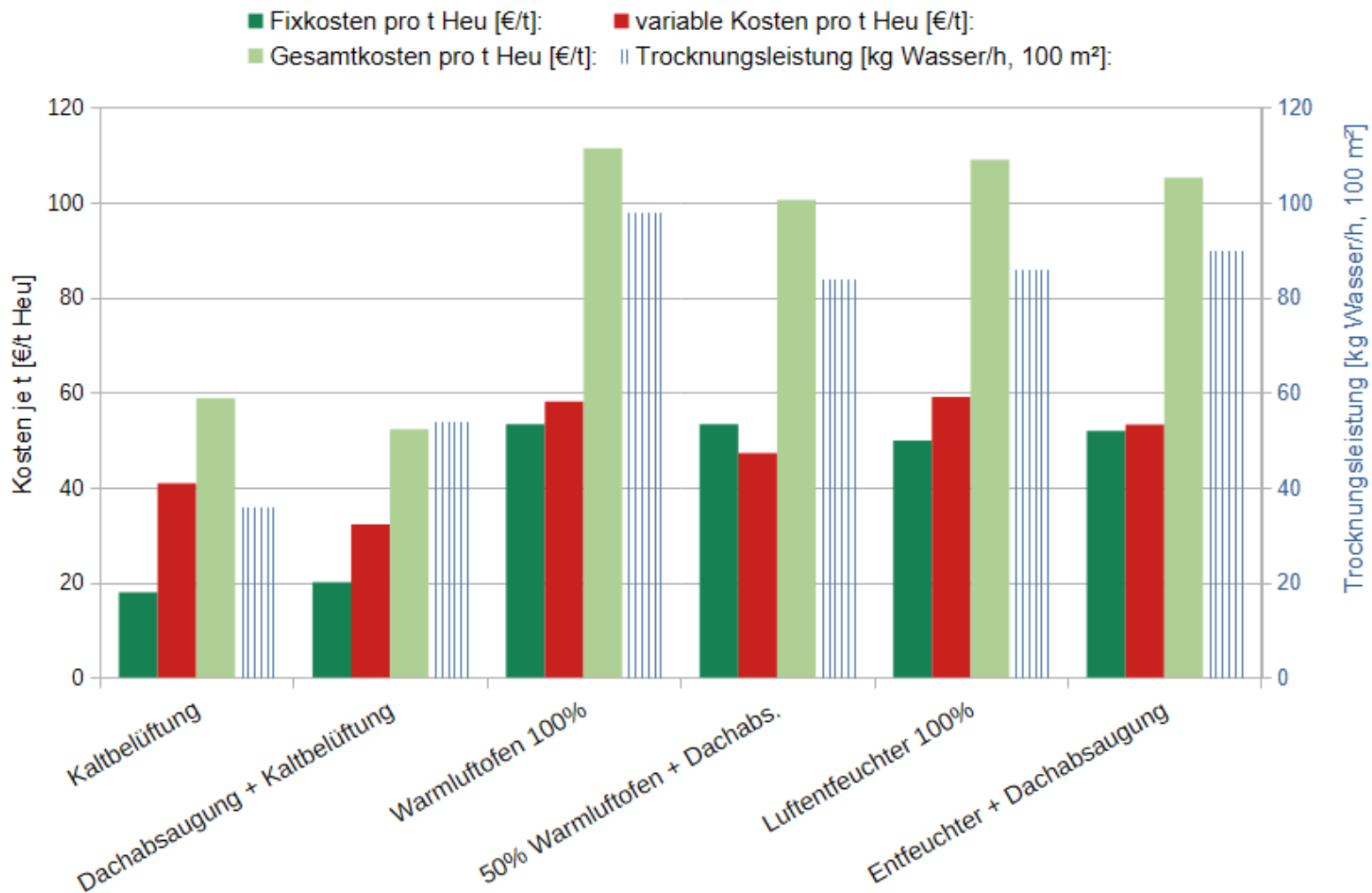




Energieverbrauch und Trocknungsleistung wurden hier nach typischen Werten für einen Betrieb mit 20 ha Heu-Grünland berechnet.

Bei längerem Schlechtwetter ist bei Kaltbelüftung und Dachabsaugung mit einem höheren Energieverbrauch zu rechnen, die Trocknung bis zur Lagerfähigkeit ist nicht sichergestellt!



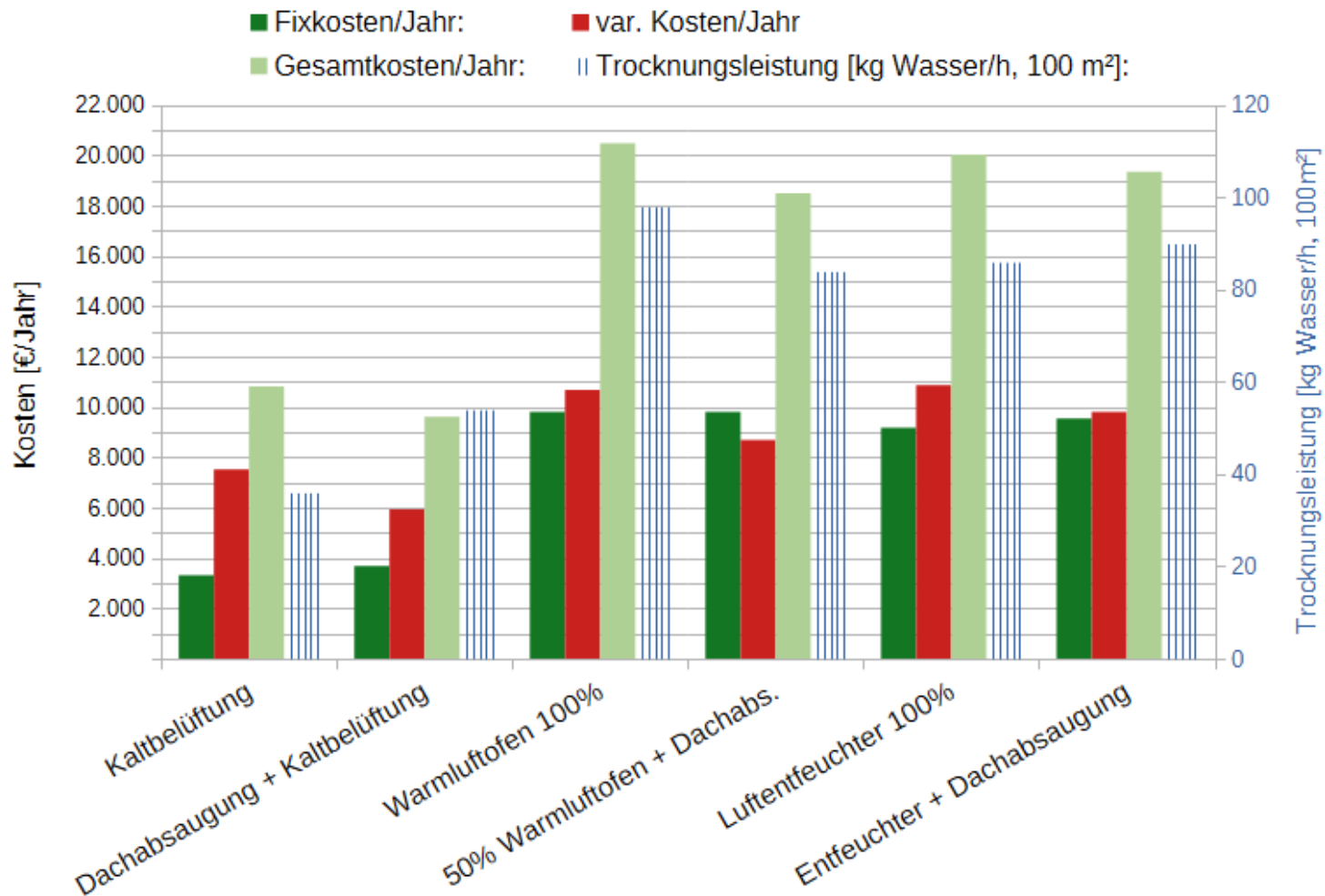


Aktualisiert 2025 für 20 ha Grünland, mit AfA, Verzinsung, Versicherung, Reparatur, Elektro-Installation.
 Kosten für Gebäude und Förderanlagen sind nicht berücksichtigt! Berechnungsbasis für Trocknung von 35% auf 13% Wassergehalt, Stromtarif 0,28 €/kWh, Hackgutpreis 0,045 €/kWh. Kosten und Trocknungsleistung können je nach Ausführung der Anlagenkomponenten von typischen Werten abweichen!

Bei Kaltbelüftung und Dachabsaugung ist bei schlechtem Wetter eine Trocknung bis zur Lagerfähigkeit nicht sichergestellt, die variablen Kosten können dabei stark ansteigen!

Kosten pro t Heu





Aktualisiert 2025 für 20 ha Grünland, mit AfA, Verzinsung, Versicherung, Reparatur, Elektro-Installation.
 Berechnungsbasis für Trocknung von 35% auf 13% Wassergehalt, Stromtarif 0,28 €/kWh, Hackgutpreis 0,045 €/kWh. Kosten für Gebäude und Förderanlagen sind nicht berücksichtigt! Kosten und Trocknungsleistung können je nach Ausführung der Anlagenkomponenten von typischen Werten abweichen!

Bei Kaltbelüftung und Dachabsaugung ist bei schlechtem Wetter eine Trocknung bis zur Lagerfähigkeit nicht sichergestellt, die variablen Kosten können dabei stark ansteigen!

jährliche Kosten



Schritte zum Erfolg bei der Loseheutrocknung

- Boxengröße mit der Erntefläche abstimmen
- Auswahl von Lüfter, Entfeuchter, Warmluftofen entsprechend Boxengröße, Stockhöhe, Erntegut
- Druckausgleich herstellen – hoher Boxenrost
- Solarenergie nutzen, Schlagkraft durch Luftanwärmung oder Entfeuchtung erhöhen
- Vortrocknung am Boden zwei- bis dreimaligem Einsatz des Kreiselzettwenders und ev. eines Mähaufbereiter optimieren
- locker und gleichmäßig beschicken, Charge auf Auslegung der Anlage beschränken



So könnte gutes Heu aussehen

