

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 46 (1984)
Heft: 13

Artikel: Die Berechnung des Wärmehaushaltes in Ställen
Autor: Stuber, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081857>

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>

Die Berechnung des Wärmehaushaltes in Ställen

A. Stuber

In der Tierhaltung stellt das Stallklima einen bedeutenden Umweltfaktor dar. Es beeinflusst die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der im Stall gehaltenen Tiere sowie der darin arbeitenden Menschen. Zudem bestimmt es den Zustand und die Lebensdauer der Stallgebäude mit. Dieser Beitrag weist auf die Schweizerische Stallklima-Norm hin, die alle Grundlagen, Daten und Berechnungsverfahren sowie Rechenbeispiele enthält.

Das in den Tabellen aufgeführte optimale Stallklima ist trotz der davon abweichenden Sommer- und Winterverhältnisse und der Unbill der Witterung während des ganzen Jahres aufrecht zu halten. Bezüglich Lufttemperaturen ist ein Stall dann in Ordnung, wenn dem Wärmeverlust durch raumumschliessende Bauteile (Q_B) und dem Wärmebedarf für die erforderliche Lüftung (Q_L) eine gleichwertige Wärmeleistung der Tiere (Q_{Ti}) gegenübersteht. Genügt letztere nicht, so muss künstlich geheizt werden (Heizleistung = Q_H), beispielsweise in Ferkelställen (Abb. 1). Schwieriger stellt sich das Problem, wenn die von den Tieren produzierte

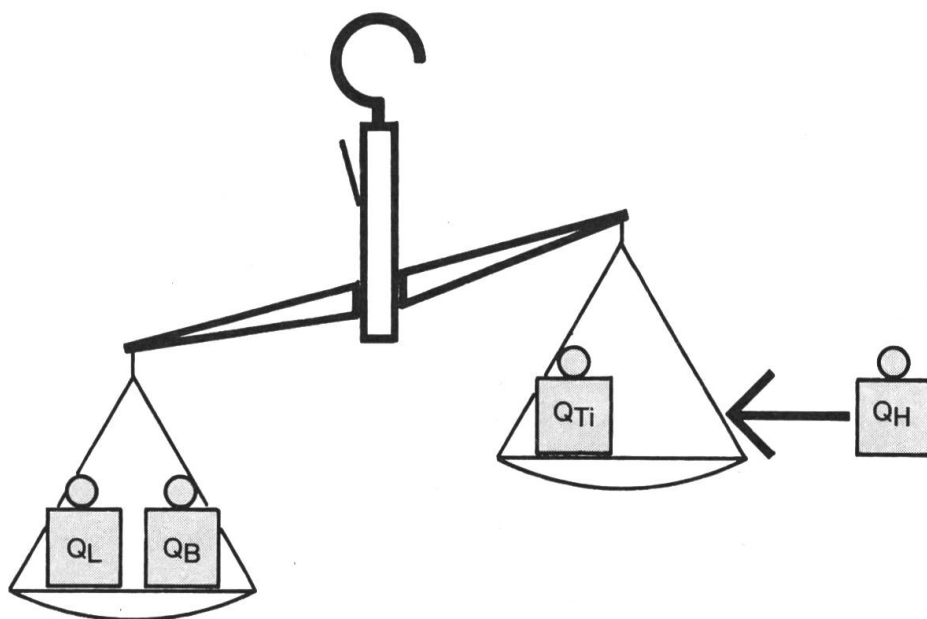


Abb. 1: Schematische Darstellung der Wärmebilanz.

Wärme nicht mehr abfliessen kann und nur durch künstliches Kühlen (Sommerluftrate) optimale Verhältnisse möglich sind. Nebst den Rechenwerten für den Wärmehaushalt sind für ein gutes Stallklima noch folgende Faktoren zu beachten:

- Lage des Gebäudes zur Himmelsrichtung und zu Nachbargebäuden (Wind- und Wetterexposition),
- Material und Gewicht der Gebäudehülle (Wärmespeicherefähigkeit),
- Schichtaufbau der Aussenkonstruktion (Dampfdiffusion),

- Entmistungssystem sowie Art und Weise der Stallreinigung (Schadgase, Staub, zusätzliche Feuchtigkeit).

Wärmeverlust durch Bauteile

Vorerst gilt es, den Wärmeverlust durch die raumumschliessenden Bauteile (Q_B) zu bestimmen, indem man die Flächen der Wände, Decken, Türen und Fenster ermittelt und mit den entsprechenden Wärme-

Formel 1

$$Q_B = (F_1 \cdot k_1 + F_2 \cdot k_2 + \dots \dots \dots F_n \cdot k_n) \cdot \Delta t$$

Q_B = Wärmeverlust durch
raumumschliessende
Bauteile in W

F = Fläche der Bauteile in m^2

k = Wärmedurchgangszahl
in W/m^2K

Δt = Temperaturdifferenz $t_i - t_a$
in Kelvin (K)

wieviel Wärme in Watt bei einem Grad Temperaturunterschied (1 Kelvin) zwischen der inneren und äusseren Oberfläche durch einen Quadratmeter eines Bauteils abfliesst. Beachte: je kleiner der k-Wert, umso weniger Wärme fliesst ab und umso besser die Wärmedämmung.

durchgangszahlen k multipliziert und die erhaltenen Produkte addiert. Das Resultat entspricht dem Wärmeverlust bei einem Grad Temperaturdifferenz (oder einem Kelvin) zwischen Raumluft (t_i) und Aussenluft (t_a). Um den tatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden, ist die erwähnte Summe noch mit der effektiven Temperaturdifferenz zwischen t_i und t_a (Δt) zu multiplizieren (siehe Formel 1).

Tabelle 1: Empfohlene Wärmedurchgangszahlen für Wände und Decken

Bauteile		k-Wert Talgebiet W/m^2K	k-Wert Berggebiet W/m^2K
Wände	Wohnhaus	0,6	0,5
	Rindviehstall	0,6	0,5
	Kälberstall	0,5	0,4
	Schweinestall	0,5	0,4
Decken/ Dachdecken	Wohnhaus	0,5	0,4
	Rindviehstall	0,6	0,5
	Kälberstall	0,5	0,4
	Schweinestall	0,5	0,4

Beispiel

Es sei der Wärmeverlust durch eine Längswand eines Milchviehstalles von 24 m Länge und 2,7 m Höhe, mit 10 Fenstern zu je $0,8 \times 1,25$ m ($1,0$ m^2) und einer Flügeltüre von $0,95 \times 2,10$ m ($2,0$ m^2) zu berechnen.

F der Wand = $24,0 \cdot 2,7 = 64,8$ m^2 , abzüglich Fenster und Türen $64,8 - 12,0 = 52,8$ m^2

k-Wert der Wand $0,55$ W/m^2K

k-Wert der Fenster (einfach verglast) $5,0$ W/m^2K

k-Wert der Türe (wärme-
gedämmt) $1,0$ W/m^2K

$t_i = 10^\circ C$

$t_a = -1^\circ C$

$\Delta t = 21$ K

nach Formel 1

$Q_B = (52,8 \cdot 0,55 + 10,0 \cdot 5,0 + 2,0 \cdot 1,0) \cdot 21 = 1701$ W

Der grösste Anteil des Wärmeverlustes dieser Wand dringt durch die nur einfach verglasten Fenster.

Als **Wärmedurchgangszahl k** bezeichnet man den Dämmwert einer Konstruktion. Er gibt an,

Tabelle 2: Wärmedurchgangszahlen für Fenster und Türen

Bauteile	k-Wert $W/m^2 K$
Aussentüren, nicht wärmegeklämt	4,0
Aussentüren, wärmegeklämt	1,0
Fenster, einfach verglast	3,0
Fenster, doppelt verglast	2,5

Bedingt durch die unterschiedlichen Höhenlagen vom Flachland bis zum Berggebiet sind die Verhältnisse in der Schweiz ausserordentlich verschieden. Die **Aussenlufttemperaturen** für den Winter und Sommer sind in Klimakarten im Massstab 1: 300'000 dargestellt. Bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin von Klimazone zu Klimazone ergeben sich 21 Klimazonen mit den Kältekennwerten von $-6^\circ C$ bis $-26^\circ C$. Wo aus Gründen mangelnder Übersicht diese starke Differenzierung nicht darzustellen war, wurden

jeweils Unterschiede von 3 Kelvin zu einer Klimazone zusammengefasst. In solchen Fällen genügt der Mittelwert als einzusetzender Rechenwert.

Aus der Klimakarte «Sommer» sind jene Werte zu entnehmen, aus denen die Luftmengen berechnet werden können, die erforderlich sind, um die Stalllufttemperaturen nicht mehr als 2, 3 oder 4 Kelvin über die Aussenlufttemperatur ansteigen zu lassen. Für eine überschlagsmässige Rechnung genügen die Angaben über Sommerluftstraten in den Tabellen 4 bis 6.

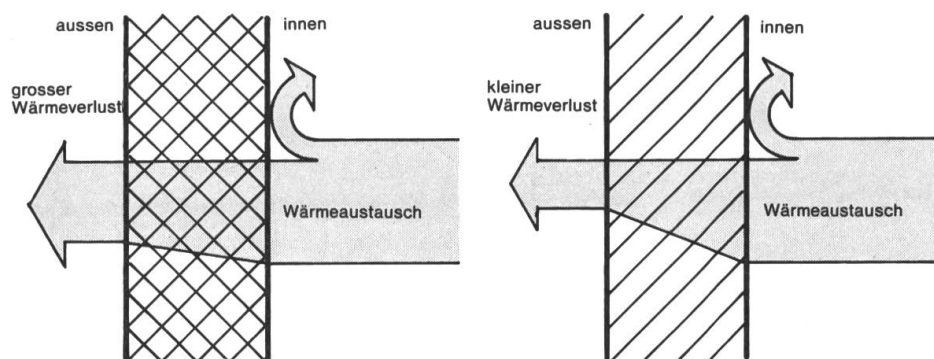


Abb. 2: Wärmeaustausch bei fehlender (links) und vorhandener Wärmedämmung (rechts).

Tabelle 3: Wasserdampfgehalt x und Wärmehalt i der Luft bei 100 % relativer Feuchtigkeit (nach Dr. Schreiber, Stuttgart-Hohenheim)

t_a °C	x_a g/m ³	i_a Wh/m ³	t_a °C	x_a g/m ³	i_a Wh/m ³
- 6	2,87	- 0,03	- 16	1,22	- 4,95
- 7	2,64	- 0,56	- 17	1,12	- 5,42
- 8	2,43	- 1,08	- 18	1,02	- 5,88
- 9	2,24	- 1,58	- 19	0,93	- 6,37
- 10	2,05	- 2,08	- 20	0,85	- 6,81
- 11	1,89	- 2,58	- 21	0,77	- 7,24
- 12	1,73	- 3,06	- 22	0,70	- 7,68
- 13	1,59	- 3,54	- 23	0,63	- 8,12
- 14	1,46	- 4,03	- 24	0,57	- 8,56
- 15	1,33	- 4,49	- 25	0,52	- 9,01
			- 26	0,47	- 9,45

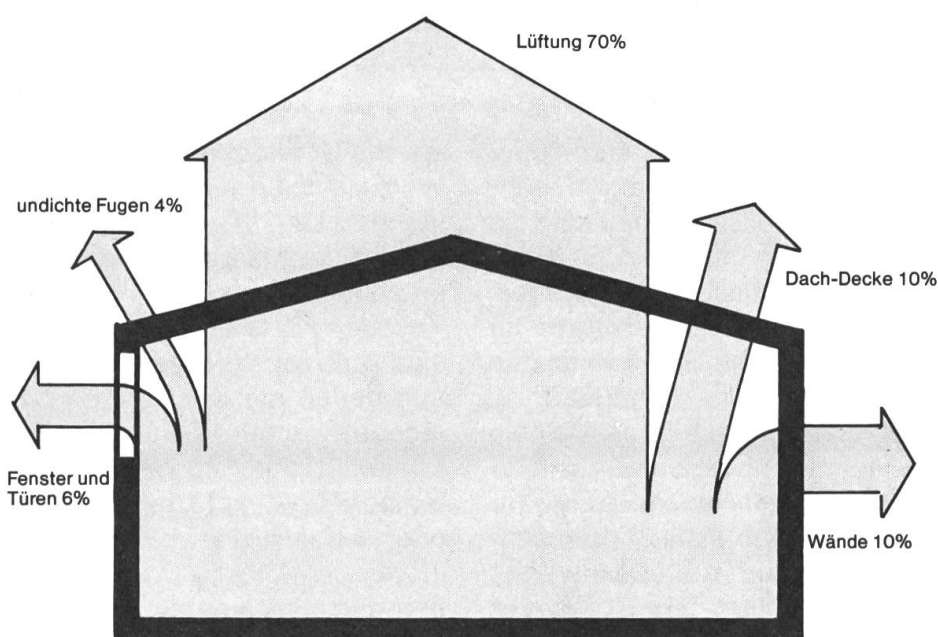


Abb. 3: Wärmeverlust aus einem Schweinemaststall für 200 Tiere bei einer Aussenlufttemperatur von ca. -10° C.

Lüftungsrate nach Wasserdampfmasstab

Neben dem Wärmeverlust durch Bauteile bildet der zur Abführung des anfallenden Wasserdampfes notwendige Wärmebedarf für die Lüftung meist die wichtigere Komponente (Abb. 3). Die erforderliche Zuluftmenge (Luftrate) errechnet sich nach der Formel 2.

Formel 2

$$V_x = \frac{X_{Ti}}{x_i - x_a}$$

- V_x = Luftrate in m³/h
- X_{Ti} = Wasserdampfproduktion der Tiere in g/h
- x_i = Wasserdampfgehalt der Raumluft in g/m³
- x_a = Wasserdampfgehalt der Aussenluft in g/m³

Beispiel

Berechnung der erforderlichen Luftrate zur Abführung des Wasserdampfes von 38 Kühen zu je 600 kg LG und 12 Zuchtkälbern zu je 100 kg LG, bei einer Stalllufttemperatur von 10° C und einer Aussenlufttemperatur von -11° C.

$$X_{Ti} = 38 \cdot 323 + 12 \cdot 83 = 12'274 + 996 = 13'270 \text{ g/h}$$

(Tabelle 4)

$$x_i \text{ bei } 10^\circ \text{ C und } 80\% \text{ rF} = 7,17 \text{ g/m}^3 \text{ (Tabelle 4)}$$

$$x_a \text{ bei } -11^\circ \text{ C und } 100\% \text{ rF} = 1,89 \text{ g/m}^3 \text{ (Tabelle 3)}$$

nach Formel 2:

$$V_x = \frac{13'270}{7,17 - 1,89} = 2'515 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tabelle 4: Rechenwerte für Wiederverkäufer und Pferde

Tierkategorie	LG kg	t _j °C	Rechenwerte			Anfall pro Tier			mind. Lufrate m³/h	Sommerlufrate		
			rF %	x _j g/m³	i _j Wh/m³	QT _i W	X _{Ti} g/h	CO ₂ T _i Liter/h		Δ t = 3K m³/h	Δ t = 4K m³/h	
Aufzuchtkälber	50	10	80	7,17	8,61	143	50	24	7,5	60	50	
	100					238	83	39	12,2	95	70	
	150					314	109	51	16,0	130	100	
Mastkälber	50	18	70	10,26	13,37	143	78	24	7,5	60	50	
	100					272	137	44	13,8	95	70	
	50	15	70	8,56	11,17	143	78	24	7,5	60	50	
	100					272	137	44	13,8	95	70	
	150					372	176	61	19,1	130	100	
	200					480	206	78	24,4	165	125	
	Jungvieh Aufzucht	200	10	80	7,17	8,61	431	153	70	21,9	165	125
		300					543	193	87	27,2	225	170
400		636					226	104	32,5	275	205	
500		709					252	116	36,3	320	240	
Jungvieh Mast	200	15	80	9,79	12,09	480	206	78	24,4	165	125	
	300					640	274	105	32,8	225	170	
	400					752	323	124	38,8	275	205	
	500					830	356	136	42,5	320	240	
Milchkühe (10 kg Milch/Tag)	500	10	80	7,17	8,61	821	292	135	42,2	320	240	
	600					908	323	149	46,6	350	260	
	700					991	352	163	50,9	380	280	
Zuchstiere	1000	10	80	7,17	8,61	991	352	163	50,9	420	320	
Mastlämmer	20	16	80	10,40	12,89	77	37	12	3,8	28	21	
	40					113	46	18	5,6	44	33	
		20	12	80	8,13	9,96	77	37	12	3,8	28	21
	40	113					46	18	5,6	44	33	
Zucht- und Milchschafe	60	12 10 8	80	8,13 7,17 6,31	9,96 8,61 7,28	120	42	20	6,3	52	39	
Pferde	500	15 10 8	70	8,56 6,27 5,52	11,17 7,95 6,70	590	280	98	30,6	225	170	
	600	12 10 8	80	8,13 7,17 6,31	9,96 8,61 7,28	678	236	110	34,4	225	170	

Tabelle 5: Rechenwerte für Schweine

Tierkategorie	LG kg	t _i °C	Rechenwerte			Anfall pro Tier			mind. Lufrate m³/h	Sommerlufrate	
			rF %	x _i g/m³	i _j Wh/m³	Q _{Ti} W	X _{Ti} g/h	CO ₂ Ti Liter/h		Δ t = 2K m³/h	Δ t = 3K m³/h
Ferkel	2	31 28	70	21,39 18,17	25,58 22,40	12	2.2	2	0,62		
	5	28 24 22	70	18,17 14,53 12,96	22,40 18,34 16,58	23	4.1	4	1,25		
	10	22 18	80	14,82 11,72	18,00 14,49	40	17	6	1,88	25	17
	20	22 18	80	14,82 11,72	18,00 14,49	66	28	11	3,44	35	24
Zuchtsauen und Eber	150					216	93	35	10,94	145	97
	200					258	111	42	13,12	185	123
	250	10	80	7,17	8,61	305	131	50	15,62	225	150
	300					349	150	57	17,81	260	175
säugende Sauen (ohne Ferkel)	150					309	133	51	15,94	220	145
	200					359	154	59	18,44	280	185
	250	18	80	11,72	14,49	405	172	65	20,31	330	220
	300					450	193	74	23,12	380	255
	150					309	133	51	15,94	220	145
	200					359	154	59	18,44	280	185
	250	14	80	9,21	11,38	405	172	65	20,31	330	220
	300					450	193	74	23,12	380	250
Mastschweine	20					66	28	11	3,44	36	24
	40					112	48	18	5,62	55	36
	60	18	80	11,72	14,49	151	65	25	7,81	75	50
	80					186	81	31	9,69	91	61
	100					222	95	36	11,25	106	71
	20					66	28	11	3,44	36	24
	40					112	48	18	5,62	55	36
	60	16	80	10,40	12,89	151	65	25	7,81	75	50
	80					186	81	31	9,69	91	61
	100					222	95	36	11,25	106	71

Wärmeverlust durch Lüftung

Um den Wärmeverlust durch Lüftung (Q_L) zu erhalten, ist die errechnete Lufrate (V_x) mit der

Differenz der Wärmeinhalte zwischen Raum- und Aussenluft zu multiplizieren (Formel 3).

Formel 3

$$Q_L = V_x \cdot (i_j - i_a)$$

Q_L = Wärmeverlust durch Lüftung in W

i_j = Wärmeinhalt der Raumluft in Wh/m³

i_a = Wärmeinhalt der Aussenluft in Wh/m³

Tabelle 6: Rechenwerte für Nutzgeflügel

Tierkategorie	LG kg	t _i °C	Rechenwerte			Anfall pro Tier			mind. Lufrate m³/h	Sommerlufrate	
			rF %	x _i g/m³	i _j Wh/m³	QT _i W	XT _i g/h	CO ₂ T _i Liter/h		Δ t = 1K m³/h	Δ t = 2K m³/h
Küken	0,05	34	60	21,50	26,54	0,7	0,3	0,11	0,034	0,8	0,4
		30		17,37	22,31						
	0,3	26 22	60	13,94 11,11	18,59 15,18	2,8	1,4	0,46	0,144	3,4	1,7
Junghennen Mastgeflügel	0,5	21	70	12,24	15,81	4,1	2,0	0,66	0,206	5,0	2,5
		18		10,26	13,37						
	1,0	20	70	11,54	14,94	6,7	3,3	1,10	0,344	8,0	4,0
		18		10,26	13,37						
Legehennen	1,5	18	70	10,26	13,37	9,2	4,5	1,50	0,469	10,0	5,0
		17		9,66	12,59						
		22		14,82	18,00						
	2,0	20	80	13,19	16,02	9,2	4,5	1,50	0,469	10,0	5,0
		18		11,72	14,49						
		20		13,19	16,02						
Elterntiere	2,5	18	80	11,72	14,49	13,6	6,7	2,20	0,688	13,0	6,5
		15		9,79	12,09						
	4,0	18	80	11,72	14,49	20,6	10,1	3,40	1,062	15,0	7,5
		15		9,79	12,09						

Beispiel

Bestimmung des Wärmeverlustes (Q_L) der im vorangehenden Beispiel errechneten Lufrate (V_X) von 2515 m³/h

i_j bei 10° C und 80% rF =

8,61 Wh/m³ (Tabelle 4)

i_a bei -11° C und 100% rF =

-2,58 Wh/m³ (Tabelle 3)

nach Formel 3:

2515 · (8,61 - (-2,58)) =

2515 · 11,19 = 28'145 W

Die Wärmeleistung der Tiere beträgt gemäss Tabelle 4 total 37'360 W (38 Kühe zu je 908 W = 34'404 W und 12 Kälber zu je 238 W = 2856 W). Mit 28'145 W für die Wasserdampfableitung (Q_L) werden 75% der gesamten Wärmeproduktion der Tiere benötigt. Der Wärmeverlust durch Bauteile (Q_B) darf deshalb höchstens 25% betragen, so-

fern man ohne Heizung auskommen will.

Lüftungsrate nach Kohlendioxidmassstab

Das durch die Atmung der Tiere anfallende Kohlendioxyd CO₂ soll keine Konzentrationen erreichen, welche die Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Mensch und Tier beeinträchtigen. Als maximale CO₂-Konzentration in Ställen wurden 3,5 Liter pro m³ Stallluft (0,35 Vol.% oder 3500 ppm) festgelegt. Nachdem in der Frischluft bereits 0,03 Vol.% CO₂ enthalten sind, errechnet sich die betreffende Lufrate nach Formel 4.

Formel 4

$$V_{CO_2} = \frac{CO_2 T_i}{3,5 - 0,3} = \frac{CO_2 T_i}{3,2}$$

V_{CO₂} = Lufrate nach Kohlendioxydmassstab in m³/h

CO₂T_i = Kohlendioxyd-Produktion der Tiere in Liter/h

Beispiel

Berechnung der Lufrate nach Kohlendioxydmassstab für 38 Kühe zu je 600 kg LG und für 12 Kälber zu je 100 kg LG.

CO₂T_i = 38 · 149 + 12 · 39 = 5662 + 468 = 6130 Liter/h (Tabelle 4)

nach Formel 4:

$$V_{CO_2} = \frac{6'130}{3,2} = 1915 \text{ m}^3/\text{h}$$

Die Mindestluftrate

Die Mindestluftrate $V_{\text{mind.}}$ ist gleich der grösseren der beiden Luftraten. Im vorangehenden Beispiel gilt deshalb die Luftrate nach dem Wasserdampfmasstab V_x mit $2515 \text{ m}^3/\text{h}$. Damit der anfallende Wasserdampf vollends auf dem Luftweg abgeführt wird, sind erhebliche Wärmemengen nötig. Letztere stehen jedoch nicht unbeschränkt zur Verfügung. Mit der vorliegenden Berechnung, die unseres Erachtens bei jedem Bauvorhaben erfolgen soll, lässt sich die vorhandene Energie haushälterisch einsetzen.

* * *

Literatur

Schweiz. Stallklima-Kommission: Schweizerische Stallklima-Norm 1983.

Institut für Tierproduktion
ETH-Z

Gruppe Physiologie und
Hygiene, 8092 Zürich.

Dr. B. Primault: Klimakarten
im Massstab 1 : 300'000.

Anhang zur Schweiz. Stallklima-Norm.

Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Land-
technik, 8355 Tänikon.

Schweiz. Ingenieur- und
Architekten-Verein:

SIA-Norm Nr. 180.

Empfehlung für den Wärme-
schutz im Hochbau.

SIA-Norm Nr. 381/1.

Baustoff-Kennwerte.

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8355 Tänikon) angefordert werden (Tel. 052 - 47 20 25 Bibliothek).

ZH	Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen	Tel. 052 - 25 31 21
BE	Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich	Tel. 033 - 54 11 67
	Herrenschwand Willy, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins	Tel. 032 - 83 32 32
	Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal	Tel. 063 - 22 30 33
	Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau	Tel. 035 - 2 42 66
	Marti Fritz, Landw. Schule Rütli, 3052 Zollikofen	Tel. 031 - 57 31 41
	Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis	Tel. 033 - 57 11 16
LU	Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim	Tel. 041 - 76 15 91
	Schäli Ueli, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau	Tel. 045 - 81 33 18
	Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil	Tel. 045 - 54 14 03
	Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain	Tel. 041 - 88 20 22
UR	Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen	Tel. 044 - 2 15 36
SZ	Fuchs Albin, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon	Tel. 055 - 48 33 45
OW	Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil	Tel. 041 - 68 16 16
NW	Muri Josef, Breitenhaus, 6370 Stans	Tel. 041 - 63 11 22
ZG	Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham	Tel. 042 - 36 46 46
FR	Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux	Tel. 037 - 82 11 61
SO	Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz	Tel. 065 - 22 93 42
BL	Langel Fritz, Feldhof, 4302 Augst	Tel. 061 - 83 28 88
	Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 4461 Anwil	Tel. 061 - 99 05 10
SH	Hauser Peter, Landw. Schule Charlottenfels, 8212 Neuhausen a. Rhf.	Tel. 053 - 2 33 21
AI	Hörler Hansjürg, Loretto, 9108 Gonten	Tel. 071 - 89 14 52
AR	Klee Anton, Werdeweg 10, 9053 Teufen	Tel. 071 - 33 26 33
SG	Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez	Tel. 085 - 7 58 88
	Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 83 16 70
	Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil	Tel. 071 - 83 16 70
GR	Stoffel Werner, 7430 Thusis	Tel. 081 - 81 17 39
AG	Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen	Tel. 064 - 31 52 52
TG	Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach	Tel. 072 - 64 22 44
TI	Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona,	Tel. 092 - 24 35 53
	Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau	Tel. 052 - 33 19 21

FAT-Mitteilungen können als Separatdrucke in deutscher Sprache unter dem Titel «Blätter für Landtechnik» und in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 30.-. Einzahlungen an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheck 30 - 520. In beschränkter Anzahl können auch Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.