



Kälberhaltung in Hütten

Peter Kunz

Die Haltung von Kälbern im Freien erfreut sich wachsender Beliebtheit. Besonders in Nordamerika, aber auch in einigen europäischen Ländern ziehen immer mehr Landwirte ihre Kälber in Hütten auf. In der Schweiz, wo dieses Haltungssystem vor zwei Jahren noch weitgehend unbekannt war, stehen bereits mehrere hundert Kälberhütten, teils Eigenkonstruktionen, teils aus Fiberglas, im Einsatz.

Um den Landwirten, die sich für dieses Haltungssystem interessieren, die notwendigen Informationen geben zu können, wurden an der FAT alle Kälber, die im Laufe eines Jahres geboren wurden, in 19 Kälberhütten aufgezogen.

1. Einleitung

Die im Stall gehaltenen Tiere sind den oft gesundheitsgefährdenden Faktoren des Stallklimas ausgesetzt. Schädlich sind unter anderem:

- die durch die Tiere ausgeschiedenen und im Stall vorhandenen Krankheitserreger,
- die Schadgase, die aus den Exkrementen entweichen,
- die durch die Atemluft und das Schwitzen der Tiere oft zu hohe Luftfeuchtigkeit,
- der durch offene Fenster oder Türen entstehende Durchzug,
- zu wenig Frischluft, wenn alle Öffnungen geschlossen sind.

Besonders bei frischgeborenen Kälbern, die noch wenig Abwehrstoffe haben, kann das Stallklima eine Ursache für Erkrankungen sein.

Die Vorteile der Haltung im Freien in Hütten beruhen darum hauptsächlich auf folgenden Punkten:

- der Einzelhaltung der Kälber, wodurch die direkte Übertragung von Krankheiten verunmöglicht wird, und
- der frischen und sauberen Luft im Freien, in der sich Staub, Schadgase, hohe Luftfeuchtigkeit und Krankheitserreger nicht ansammeln können.

2. Material und Methoden

2.1 Versuchsplan

Vom 1. Juni 1983 bis zum 31. Mai 1984 wurden 79 auf dem Versuchsbetrieb geborene Kälber vom ersten Lebenstag an in Hütten gehalten (Tab. 1). Die zur

Tabelle 1: Verteilung der Geburten auf das Versuchsjahr

	Juni 83	Juli 83	Aug. 83	Sept. 83	Okt. 83	Nov. 83	Dez. 83	Jan. 84	Febr. 84	März 84	April 84	Mai 84
Anzahl Geburten	5	12	9	5	7	6	4	7	3	4	8	9

Tabelle 2: Haltungsdauer der Versuchskälber in den Hütten

Haltungsdauer	Anzahl Kälber
bis einen Monat	14
einen bis zwei Monate	42
zwei bis vier Monate	15
über vier Monate	8

Milchmast bestimmten Tiere blieben einen Monat lang in diesem Haltungssystem und wurden nachher an einen Händler verkauft. Die für die Grossviehmast und zur Aufzucht bestimm-

ten Tiere waren je nach den Platzverhältnissen einen bis vier Monate in den Hütten (Tab. 2). Bei je vier Kälbern wurden im Sommer und im Winter während vier Monaten der Futterverzehr und die Gewichtsentwicklung gemessen. Diese acht Tiere waren mindestens vier Monate in den Hütten.

2.2 Kälberhütten

Zur Verfügung standen zehn im Handel erhältliche Fiberglasshüt-

ten, von denen fünf weiss und fünf ziegelrot angestrichen waren. Von den dazugehörigen Ausläufen waren sechs 1,10 m und je zwei 1,20 m und 1,30 m hoch. FAT-Mitarbeiter bauten neun Hütten und Ausläufe aus verschiedenen Materialien und Formen. Alle 19 Kälberhütten standen in einer Reihe entlang der Ostwand des FAT-Boxenlaufstalles mit der Öffnung gegen die Stallwand (Abb. 1). Es kam abwechselungsweise eine Fiberglasshütte neben eine

Tabelle 3: Beschreibung der Hütten und Ausläufe, der Abmessungen, des Zeitaufwandes für die Herstellung und der Materialkosten

Beschreibung der Hütten (Kurzzeichen) und Ausläufe	Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Arbeits- zeit für die Her- stellung in Std.	Material- kosten in Fr.	Material- kosten total in Fr.
Pultdachhütte (N): Tragendes Holzgestell in Pultform, vorne hoch, hinten tief, Seitenwände, Rückwand und Dach aus geölten Pavatexplatten (6 mm)	169	122	151	14½	144.–	
Auslauf: Gatter aus Tannenlatten roh (18 mm) parallel zusammengeschräubt	172	119	115	6½	118.–	262.–
Holzhütte (J): Holzgestell aus Doppellatten, Wände und Dach aus Tannenbrettern einseitig abgefräst und schuppenartig aufgenagelt. Dach mit Baudachpappe belegt	176	124	150	14	142.–	
Auslauf: Gatter aus Tannenlatten roh (18 mm) parallel zusammengeschräubt	169	128	115	7½	129.–	271.–
Strohütte (R): Seitenwände und Rückwand: drei Schichten Strohballen versetzt aufeinander-gestapelt. Dach gewölbt, Tannengerippe mit Hartpavatexplatten belegt	235	200	168	5½	128.–	
Auslauf: Drei wasserfest verleimte Novopanplatten (16 mm) mit fensterartigen Ausschnitten	153	120	120	6½	166.–	294.–
Pavatexhütte (D): Tragendes Holzgestell an Front- und Rückseite in Igluform, darauf beidseitig bis auf den Boden gehend Pavatexplatte (6 mm) geölt genagelt	170	130	152	9½	151.–	
Auslauf: Gatter aus Tannenlatten roh (110/30 mm) parallel zusammengeschräubt	169	137	120	8½	163.–	314.–
Pavatexhütte isoliert (L): Tragendes Holzgestell an Front- und Rückseite in Igluform, darauf beidseitig bis auf den Boden gehend zwei Pavatexplatten mit 3 cm Abstand (6 mm) geölt genagelt	170	120	154	12	181.–	
Auslauf: Gatter aus Tannenbrettern roh (18 mm) parallel zusammengeschräubt	172	126	115	7½	144.–	325.–

Selbstbauhütte zu stehen, wobei pro Hütte eine Breite von 1,90 m zur Verfügung stand. Der asphaltierte Boden wies gegen die Stallwand eine Neigung von rund 5% auf. In einer Entfernung von 1,5 m wurde parallel zur Stallwand eine Güllegrube mit Ablauf in die Güllegrube eingebaut. Die Frontseiten der Ausläufe standen direkt an der Güllegrube. Damit die Melker beim Füttern und Tränken der Kälber nicht zu stark der Witterung ausgesetzt waren, wurde das

Vordach des Stalles auf 2,0 m verlängert (Abb. 2).

Detaillierte Angaben zu den 19 Hütten und Ausläufen (Kurzbezeichnung: A – S) sind in Tabelle 3 enthalten.

2.3 Klima

Im Freien und in den Hütten wurden in einer Höhe von 1,2 m an der Rückwand die Temperaturen und die relativen Luftfeuchtigkeiten kontinuierlich gemessen. Periodisch erfolgten noch Messungen der Abkühlungsgrösse

(A), der CO₂- und NH₃-Konzentrationen in und ausserhalb der Hütten und Temperaturmessungen des Mistbettes.

2.4 Erhebungen am Tier

Gewicht

Unmittelbar nach der Geburt und beim Ausstallen wurde das Lebendgewicht der Tiere festgestellt. Bei den Kälbern, die vier Monate im Versuch standen, erfolgten zusätzlich wöchentliche Wägungen.

Beschreibung der Hütten (Kurzzeichen) und Ausläufe	Länge	Breite	Höhe	Arbeits- zeit für die Her- stellung in Std.	Material- kosten in Fr.	Material- kosten total in Fr.
	cm	cm	cm			
Eternithütte (H): Tragendes Holzgestell (50/80 mm), Wände und Dach aus Well-Eternit (11 m ²)	172	125	158	15	312.–	
Auslauf: Rahmen aus Holzbrettern (36 mm) bespannt mit Diagonalgeflecht (2 × 45 mm, 3,7 m ²)	173	134	131	12	106.–	418.–
Scobalithütte (P): Tragendes Holzgestell (45 mm) an Front- und Rückseite in Igluform, darauf beidseitig bis auf den Boden gehend Well-Scobalit (9 m ²) aufgeschraubt. Rückwand aus Pavatexplatte (6 mm)	168	125	165	10	334.–	
Auslauf: Rahmen aus Holzbrettern (30 mm) bespannt mit Diagonalgeflecht (2 × 45 mm, 3,7 m ²)	175	130	125	10	115.–	449.–
Hütte aus Armierungseisen und Plastik (F): Verzinktes Armierungsnetz (5000 × 2000) in Hüttenform gebogen, Front- und Rückwand angeschweisst auf einen Rahmen aus Doppellatten gestellt, das Ganze überzogen mit einer Sarnafil- blache (10 m ²)	161	121	164	16	229.–	
Auslauf: Aus ausgedienten Schweinebuchten- abtrennungen mit Rohrkupplungen (1½", Preis: Fr. 276.–)	170	131	126	8	366.–	595.–
Hütte aus Holz und Plastik (B): Holzgestell aus Doppellatten bespannt mit Sarnafilblache (6,1 m ²) und Jutesack zur Beschattung, Rückwand aus Sperrholzplatte (19 mm)	165	123	160	12	194.–	
Auslauf: 1½"-Rohre und Rohrkupplungen (Preis: Fr. 314.–) bespannt mit Diagonalgeflecht (4 m ²)	170	132	136	8	446.–	640.–
Fiberglas-Iglus (rot: A, E, I, M, Q, weiss: C, G, K, O, S)	180	122	154	–	495.–	
Auslauf: Verzinktes Metallgatter	185	122	110	–	280.–	775.–



Abb. 1: Teilansicht der Versuchsanlage im Sommer.

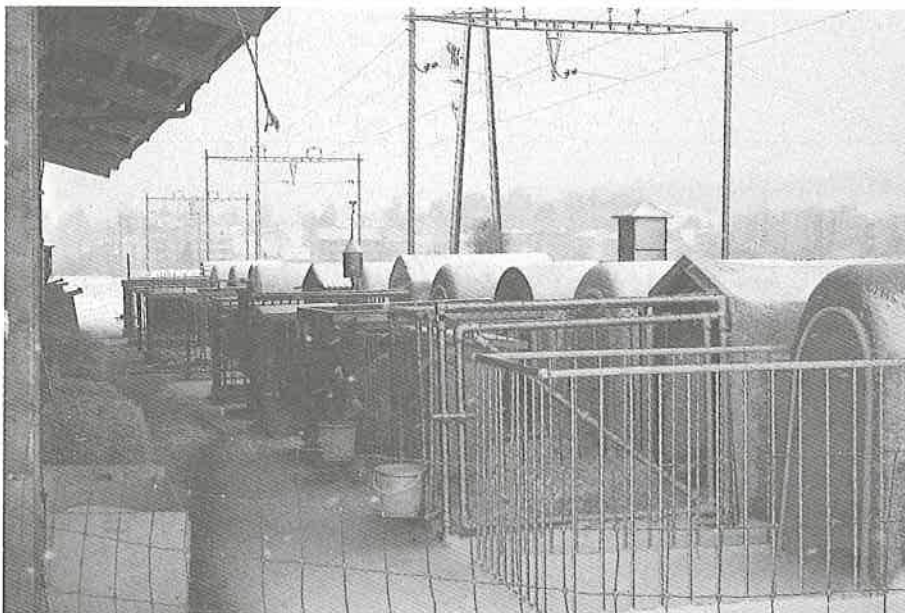


Abb. 2: Die Versuchsanlage im Winter.

Rektaltemperaturen und Atemfrequenz

An ausgewählten Tagen im Sommer und im Winter erfolgten Messungen der Rektaltemperaturen und der Atemfrequenz bei allen Kälbern.

Gesundheit

Die Gesundheit der Tiere wurde anhand folgender Kriterien so

oft wie möglich kontrolliert: Husten, Tränenfluss, Haarkleid, Appetit und Allgemeindruck, und wenn als notwendig erachtet: Körpertemperatur. Konnte ein Krankheitsfall nicht durch die im Projekt tätigen Personen behandelt werden, so wurde der Tierarzt beigezogen, der die Diagnose stellte und die Therapie festlegte. Die Kosten

für Medikamente und tierärztliche Behandlungen wurden protokolliert.

Zwei Kälber, die nicht geheilt werden konnten, wurden ins Tierspital Zürich transportiert, am Institut für Veterinärbakteriologie sezient und ein Untersuchungsbericht erstellt.

2.5 Futterverzehr, Strohverbrauch

Die Kälber erhielten während der ersten sieben Lebenstage dreimal täglich die Kolostralmilch ihrer Mutter, und vom achten Tag an zweimal täglich Vollmilch. In der Regel bekamen die Tiere nicht mehr als 8–10 Liter Milch pro Tag.

Strukturiertes Futter (Heu und Aufzuchtfutter) erhielten ausser den Milchmastkälbern alle Tiere ab der zweiten Lebenswoche.

Futterverzehrkontrollen erfolgten bei den während vier Monaten im Versuch stehenden Kälbern; die Nährwertanalysen wurden an der Eidg. Forschungsanstalt Grangeneuve durchgeführt.

Weitere Erhebungen betrafen den Strohverbrauch und die Höhe des Tiefstreubettes für jedes Tier.

3. Resultate

3.1 Klima

Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, lagen die Lufttemperaturen bei den Kälberhütten während der Monate Dezember, Januar und Februar im Durchschnitt unter dem Gefrierpunkt. Die tiefste gemessene Temperatur lag bei -16°C im Januar und die höchste im Juli bei $37,5^{\circ}\text{C}$.

Temperaturen in °C

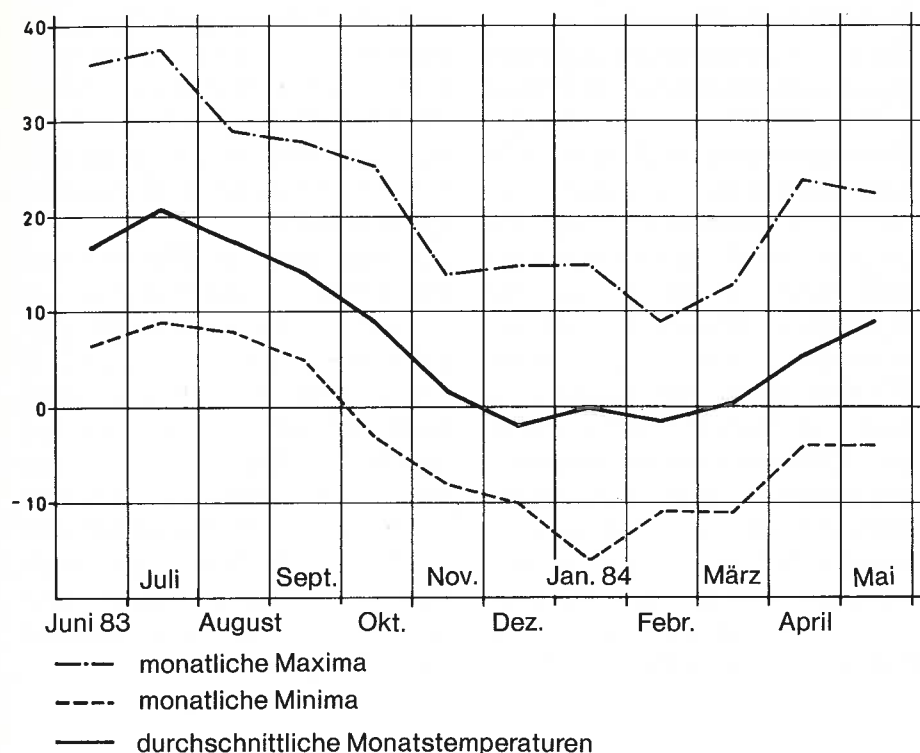


Abb. 3: Minima-, Maxima- und durchschnittliche Lufttemperaturen in °C bei den Kälberhütten während des Versuchsjahres 1983/84.

Im Winter waren die Temperaturen in den Hütten 0,0° C bis 0,5° C höher als im Freien, und Differenzen zwischen verschiedenen Hüttentypen waren klein. Das ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die von den Kälbern abgegebene Wärme durch die grosse Hüttenöffnung (Höhe 1,30 m und mehr) entweichen konnte. Da die Strahlungswärme der Sonne im Winter schwach ist, wurde die Temperatur in den Hütten auch von aussen praktisch nicht beeinflusst.

Im Sommer hingegen spielt die Strahlungswärme der Sonne eine wichtige Rolle. In Tabelle 4 sind die durchschnittlichen täglichen Maximaltemperaturen von Juni bis September 1983 bei Sonnenschein und bei Bewölkung im Freien und in acht Kälberhütten dargestellt. Dabei fällt auf, dass die Differenzen zwi-

Tabelle 4: Durchschnittliche tägliche Maximaltemperaturen im Freien und in acht Hütten bei Sonnenschein und bei Bewölkung vom Juni bis September 1983.

	Im Freien	Hütte B	Hütte D	Hütte F	Hütte G	Hütte H	Hütte I	Hütte J	Hütte ¹⁾ L
Temp. bei Sonnenschein °C	23,8	32,2	27,5	30,0	28,3	28,5	32,0	28,3	26,1
N	112	109	106	95	84	83	83	63	57
Temp. bei Bewölkung °C	18,8	23,6	21,1	18,9	20,1	18,1	16,8	21,2	17,0
N	10	10	10	7	10	7	3	6	3
Differenz °C	**	***	**	***	***	***	**	*	*
	5,0	8,6	6,0	11,1	8,2	10,4	15,2	7,1	9,1

¹⁾ August und September

p = * ≤ 0,05

** ≤ 0,01

*** ≤ 0,001

schen den Maximaltemperaturen bei Sonnenschein und denjenigen bei Bewölkung in den Hütten aus Holz (D, J und L) am kleinsten waren. Das deutet auf eine Isolierwirkung hin und muss als positiv für das Tier gewertet werden. Ebenfalls relativ klein waren die Differenzen bei dem weissgestrichenen Fiberglas-Iglu (G), während die Differenzen bei den mit einer Kunststoffblache überzogenen Hütten (B und F) und bei der Eternithütte (H) etwas grösser waren. Als negativ muss der Temperaturunterschied von 15,2° C zwischen Sonnenschein und Bewölkung in dem rotgestrichenen Fiberglas-Iglu gewertet werden. Es ist darum empfehlenswert,

weisse und nicht farbige Fiberglas-Iglus zu verwenden. Die durchschnittlichen täglichen Maximaltemperaturen im Freien und in den Kälberhütten für die Sommermonate sind in Tabelle 5 dargestellt. Die höchsten Temperaturen wurden im roten Fiberglas-Iglu (I) und in der Sarnafil-Hütte (B) gemessen. Die signifikant tieferen Temperaturen in der zweiten Sarnafil-Hütte (F) sind darauf zurückzuführen, dass die Sarnafil-Blache weiss gestrichen war. Als kühlsste Hütten erwiesen sich die Pavatexhütte (D) und das weissgestrichene Fiberglas-Iglu (G). In der isolierten Pavatexhütte (L) waren die Temperaturen gesichert höher als in der einfachen Hütte

(D). Es bringt demnach keine Vorteile, Wände und Dach mit zwei Pavatexplatten zu belegen. Erstaunlich kühl war es auch in der Eternithütte (H), was auf die durch die Wellung entstehenden kleinen Öffnungen zurückzuführen sein dürfte.

Die höchsten im Sommer gemessenen Temperaturen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Im Temperaturbereich von 35° C bis 45° C stellt jeder Temperaturanstieg auch nur um ein oder wenige Grade für das Kalb einen zusätzlichen Stress dar (Bianca und Hays, 1970). Beim Kauf und auch beim Selbstbau von Kälberhütten kommt darum dem Material und der Farbe grösste Bedeutung zu.

Tabelle 5: Durchschnitte ($\bar{x}$) und Standardabweichungen (s_x) der täglichen Maximaltemperaturen im Freien und in acht Kälberhütten sowie der relativen Feuchtigkeiten im Freien in den Sommermonaten Juni, Juli, August und September 1983.

		Temp. im Freien	Temp. Hütte B	Temp. Hütte D	Temp. Hütte F	Temp. Hütte G	Temp. Hütte H	Temp. Hütte I	Temp. Hütte J	Temp. Hütte L	Rel. Feuch- te im Freien
Juni	$\bar{x}$	22,5	31,2	25,4	28,4	23,9	24,6	29,6	-	-	95
	s_x	4,0	6,3	3,8	6,8	4,2	5,0	4,8			4,1
Juli	$\bar{x}$	28,2	38,4	31,7	33,5	32,0	32,8	35,4	34,5	34,5	94
	s_x	3,8	4,4	3,3	3,5	3,5	3,9	4,3	3,3	3,5	4,2
August	$\bar{x}$	23,1	30,4	26,2	30,5	28,6	29,5	32,3	28,2	28,0	95
	s_x	3,7	5,8	4,2	3,4	3,6	3,7	3,5	3,7	4,2	4,5
September	$\bar{x}$	19,7	26,8	24,2	23,9	21,8	22,9	26,3	23,0	24,5	98
	s_x	3,7	5,4	5,1	4,3	4,1	4,5	5,0	4,2	4,9	3,8

Tabelle 6: Maximaltemperaturen im Sommer 1983 im Freien und in acht Kälberhütten.

	Im Freien	Hütte B	Hütte D	Hütte F	Hütte G	Hütte H	Hütte I	Hütte J	Hütte L
maximale Temperatur in °C	35,0	45,0	37,8	40,0	38,0	38,5	42,0	40,0	40,5

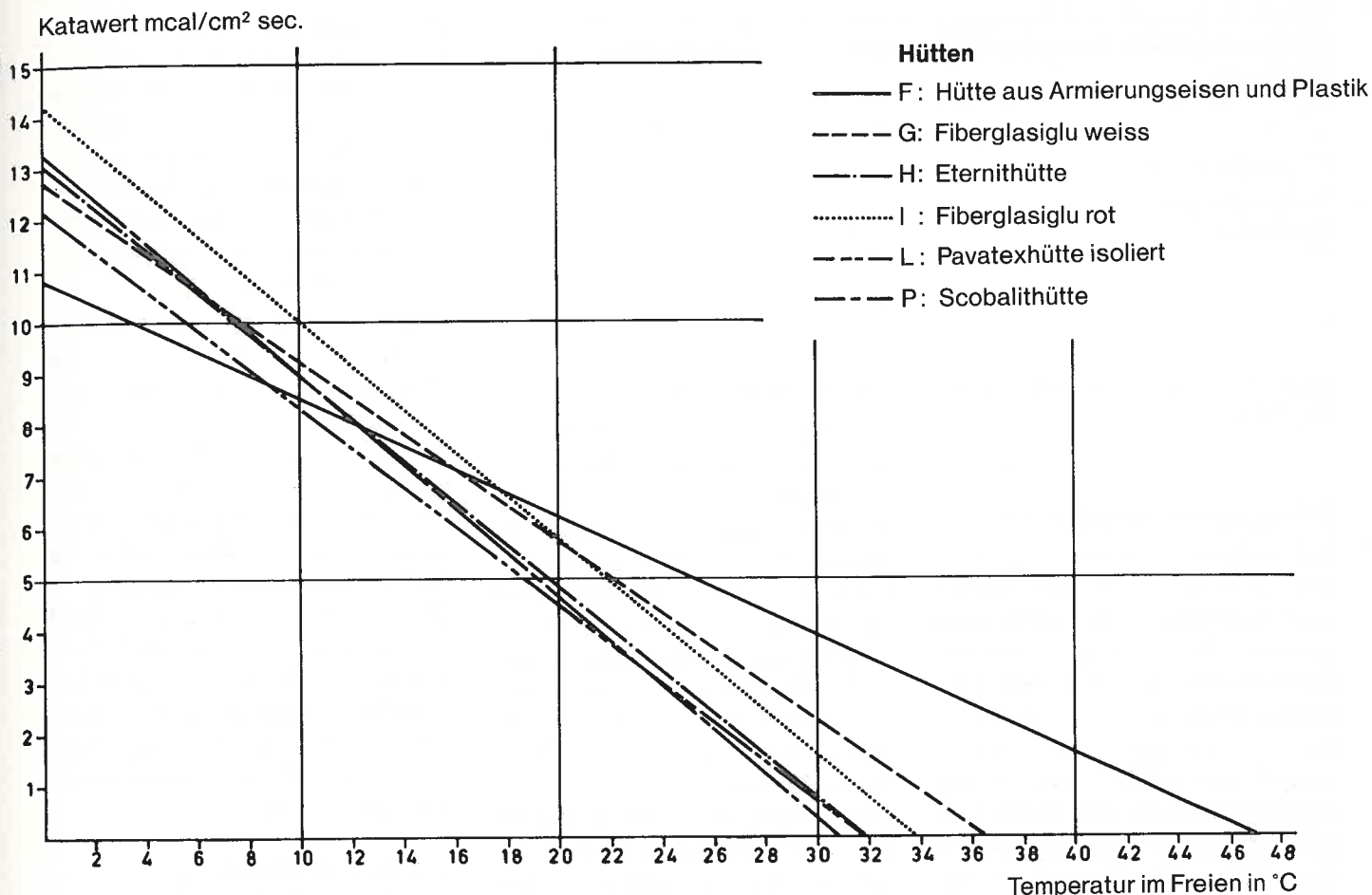


Abb. 4: Beziehung zwischen der Temperatur im Freien und der Abkühlungsgrösse in verschiedenen Hütten.

Regressionsgeraden: $y = a + bx$.

Gerade	Hütte	b	a	p
	F	-0,23	10,824	0,1
	G	-0,350	12,760	0,01
	H	-0,411	13,071	0,01
	I	-0,421	14,239	0,01
	L	-0,382	12,189	0,01
	P	-0,431	13,293	0,01

Abkühlungsgrösse

In Abbildung 4 ist die Beziehung zwischen der Temperatur im Freien und der Abkühlungsgrösse in verschiedenen Kälberhütten dargestellt. Bei tiefen Umgebungstemperaturen im Winter war die Abkühlungsgrösse in der weissgestrichenen Sarnafilhütte (F) am kleinsten. Ebenfalls gut schnitt die Pavatexhütte (L) ab, während besonders im roten Fiberglasiglu (I) die Abkühlung gross war. Bei heissen Umgebungstempe-

raturen erwiesen sich die weissgestrichenen Hütten F und G als die geeignetsten. Die Hütte F war besonders gross und hoch, wodurch die warme Luft steigen konnte, und es in einer Höhe von 1,20 m bereits kühler war. Das lässt den Schluss zu, dass es vorteilhaft ist, beim Selbstbau die Hütten gross und vor allem hoch zu machen.

Strohbettemperaturen

In Tabelle 7 sind die Strohbettemperaturen und die gleichzei-

tig erhobenen Lufttemperaturen für die warme und die kalte Jahreszeit dargestellt. Die Resultate zeigen, dass obwohl die Strohbettemperaturen im Sommer als auch im Winter höher waren als die Aussentemperaturen, sie doch stark von den Umgebungstemperaturen abhängig waren. Von einer isolierenden Wirkung kann man darum kaum sprechen, dies im Gegensatz zu Befunden in Kälberkaltställen (Kunz und Montandon, 1985) und in Schweine-

Tabelle 7: Die Luft- und Strohbetttemperaturen in den Hütten in der warmen (April bis Oktober) und in der kalten (November bis März) Jahreszeit

	April bis Okt.	Nov. bis März
Lufttemperatur in ° C	9,0	1,5
Temperatur des Strohbettes in ° C	22,2	12,5

Offenfrontställen (Jakob und Etter, 1983).

Schadgaskonzentrationen

Schwefelwasserstoff und Ammoniak konnten in den Hütten und Ausläufen nie gemessen werden. Die Kohlendioxidkonzentrationen lagen in der warmen Jahreszeit (April bis Oktober) in den Hütten im Durchschnitt bei 0,06% und in den Ausläufen bei 0,04%. In der kalten Jahreszeit massen wir in den Hütten 0,03% und in den Ausläufen 0,02%. Diese Konzentrationen können als äusserst gering bezeichnet werden.

3.2 Futterverzehr

Die Aufnahmen an strukturiertem Futter waren in der kalten Jahreszeit grösser als in der warmen, was insgesamt zu grösseren Trockensubstanz-, Energie- und Proteinaufnahmen führte (Tab. 8). Die Gewichtszunahmen der Winterkälber waren ebenfalls grösser, hingegen bestand kein Unterschied in der Energieaufnahme pro kg Körpergewichtszunahme. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass der Futterverzehr nur bei zweimal vier Kälbern erhoben wurden. Es können darum auch individuelle Unterschiede eine Rolle gespielt haben. Trotz-

dem bleibt der Eindruck bestehen, dass die Kälber in der sommerlichen Hitze praktisch kein strukturiertes Futter aufgenommen haben, während sie im Winter grossen Appetit hatten und schon früh mit der Aufnahme von Heu und Aufzuchtfutter begannen (Abb. 5).

Untersuchungen von McKnight (1978) in Kanada weisen in die gleiche Richtung. In Hütten aufgezogene Kälber frassen gesichert mehr strukturiertes Futter im Winter als im Sommer, und die Gewichtszunahmen waren grösser bei Hüttenkälbern als bei im Warmstall gehaltenen. Die Gewichtszunahmen aller Kälber sind getrennt nach Aufenthaltsdauer und Jahreszeit in Tabelle 9 dargestellt. Auch hier zeigt sich eine Überlegenheit der in der kalten Jahreszeit aufgezogenen Tiere.

3.3 Strohverbrauch und Strohbetthöhe

Der Strohverbrauch betrug rund ein kg pro Tier und Tag (Tab. 10).

Tabelle 8: Durchschnitte und Standardabweichungen der Futteraufnahme und der Gewichtszunahmen während der ersten 16 Lebenswochen von je vier im Sommer und im Winter aufgezogenen Kälbern.

	Kalte Jahreszeit (Nov. - März)	Warme Jahreszeit (April - Okt.)
Aufnahmen an Heu (kg TS/Tier, Tag)	0,49 ± 0,3	0,35 ± 0,3
Aufzuchtfutter (kg TS/Tier, Tag)	0,13 ± 0,1	0,04 ± 0,04
Milch (kg TS/Tier, Tag)	1,02 ± 0,04	1,04 ± 0,04
Trockensubstanzaufnahmen (kg/Tier, Tag)	1,64 ± 0,44	1,43 ± 0,43
NEL-Aufnahmen (MJ/Tier, Tag)	18,5 ± 2,4	17,5 ± 2,2
Aufnahmen an APD (g/Tag)	304 ± 55	298 ± 35
Gewichtszunahme (g/Tag)	935 ± 63	877 ± 51
NEL-Aufnahme/kg Gewichtszunahme	19,8	19,9

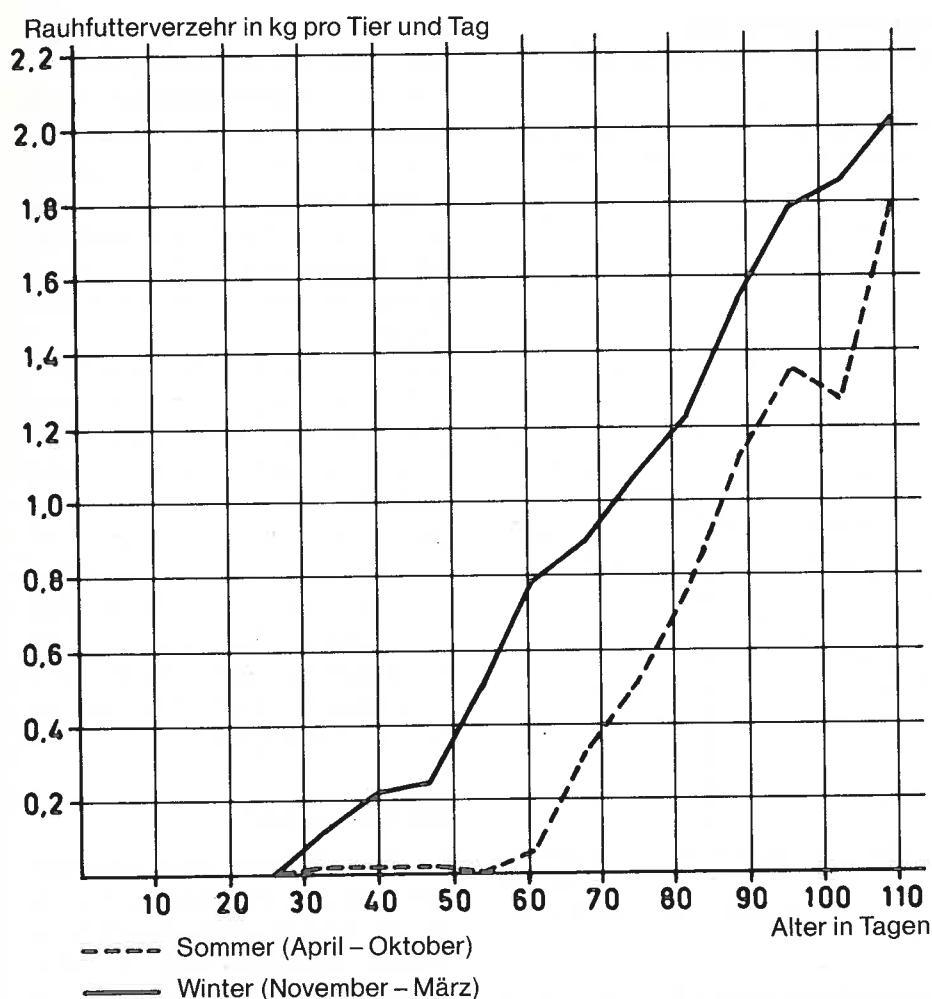


Abb. 5: Durchschnittlicher Rauhfuttermverzehr (Heu und Aufzuchtfutter) in kg pro Tier und Tag im Sommer und im Winter.

Tabelle 9: Durchschnitte und Standardabweichungen der Tageszunahmen in Abhängigkeit von Jahreszeit und Aufenthaltsdauer in der Hütte

Tageszunahmen (g/Tag)	Aufenthaltsdauer		
	22 – 36 Tage	37 – 70 Tage	über 70 Tage
– warme Jahreszeit (April bis Okt.)	818 ± 130	817 ± 120	848 ± 115
N	22	24	6
– kalte Jahreszeit (Nov. bis März)	866	836 ± 117	942 ± 43
N	1	13	7

Tabelle 10: Durchschnitte und Standardabweichungen des Strohverbrauchs in kg pro Tier und Tag bei unterschiedlicher Aufenthaltsdauer

Strohverbrauch in kg/Tier, Tag	Aufenthaltsdauer		
	22 – 36 Tage	37 – 70 Tage	über 70 Tage
	1,01 ± 0,26	0,98 ± 0,26	1,17 ± 0,20
N	30	27	14

Im Sommer musste mehr eingestreut werden als im Winter (Tab. 11), da Kot und Harn gefroren und dadurch die Einstreu sauber blieb.

Der Anstieg des Strohbettes in der Hütte und im Auslauf ist in Abbildung 6 dargestellt. Dabei sind nur Hütten aufgeführt, bei denen beim Eingang eine Schwelle eingebaut war.

3.4 Messungen am Tier

Aufenthaltsort

Die Kälber hielten sich durchschnittlich 72% der Zeit in der Hütte und 28% im Auslauf auf. Weder das Alter, die Windstärke noch die Lufttemperatur hatten einen Einfluss auf den Aufenthaltsort der Tiere. Die gesunden Kälber setzten 80% des Kotes im Auslauf ab und 20% in der Hütte. Bei den an Durchfall erkrankten Kälbern lauten die Zahlen: 67% im Auslauf und 33% in der Hütte.

Körpertemperaturen, Atemfrequenz und Kältezittern

Die Rektaltemperaturen der Kälber im Alter von 0 bis 12 Tagen wurden an heißen (durchschnittlich 32,5° C) und an mäßig warmen Tagen (26,3° C) nicht von der Umgebungstemperatur beeinflusst (Tab. 12). Hingegen war die Atemfrequenz an mäßig warmen und an heißen Sommertagen erhöht. Daraus kann geschlossen werden, dass sich die Kälber an mäßig warmen und an heißen Tagen in einem Hitzestress befanden, wobei dieser Stress nicht so gross war, dass die Körpertemperatur anstieg.

An mäßig kalten Tagen (0,9° C) im Winter bewegten sich die Kerntemperaturen der frischgeborenen Kälber im Normalbereich, während sie an kalten Tagen (– 3,4° C) erhöht waren. Das

Tabelle 11: Durchschnitte und Standardabweichungen des Strohverbrauchs in kg pro Tier und Tag in der warmen und in der kalten Jahreszeit

	Warme Jahreszeit (April bis Okt.)	Kalte Jahreszeit (Nov. bis März)
Strohverbrauch in kg/Tier, Tag	1,36 ± 0,1	1,11 ± 0,08

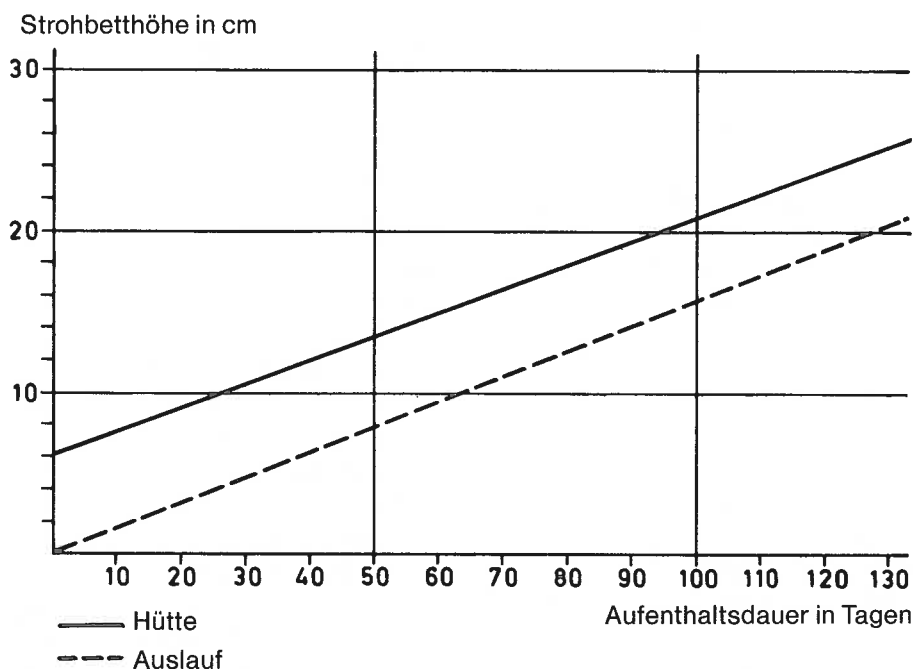


Abb. 6: Der Anstieg des Strohbettes in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer der Kälber. Regressionsgeraden: $y = a + bx$.

Gerade	Hütte/Auslauf	b	a	p
—	Hütte	0,146	6,21	0,01
- - -	Auslauf	0,158	0,01	0,01

Tabelle 12: Durchschnitte und Standardabweichungen der Luft-, Rektaltemperatur und der Atemfrequenz bei Kälbern im Alter von 0–12 Tagen im Sommer und im Winter

	Sommer		Winter	
	heiss	warm	mässig kalt	kalt
Lufttemperatur in ° C	32,5 ± 4,4	26,3 ± 3,7	0,9 ± 1,8	-3,4 ± 1,7
Rektaltemperatur der Kälber in ° C	39,3 ± 0,3	39,5 ± 0,3	39,0 ± 0,55	39,6 ± 0,5
Atemfrequenz (Atemzüge/Min.)	63 ± 27	54 ± 18	29 ± 9	34 ± 4

Tabelle 13: Das Auftreten von Kältezittern an kalten und an mässig kalten Tagen

	Temperatur in %	Kälber die Kältezittern in %
mässig kalte Tage	0,9	3,3
kalte Tage	-3,4	8,1

deutet darauf hin, dass die Tiere die Wärmeproduktion erhöhten, um die Körpertemperatur in der kalten Umgebung im Normalbereich halten zu können. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass sich die frischgeborenen Kälber an kalten Tagen in einem leichten Kältestress befinden.

An mässig kalten Tagen zeigten 3,3% der Kälber Kältezittern (Tab. 13), während es an kalten Tagen bei 8,1% auftrat. Dazu muss erwähnt werden, dass an den kalten Tagen in fünf von sechs Fällen die kältezitternden Tiere an Durchfällen litten. Das lässt den Schluss zu, dass die Kombination von Kälte und Krankheit für die Kälber besonders ungünstig ist.

3.5 Gesundheit

Vor dem Beginn des Kälberhüttenversuchs wurden die Kälber in den ersten Lebenswochen in einem separaten Teil des Boxenlaufstalles gehalten. Dabei hatten sie häufig gesundheitliche Schwierigkeiten. In erster Linie waren es Durchfälle, von denen jedes Kalb ein oder mehrere Male betroffen wurde.

Mit Beginn des Kälberhüttenversuchs konnte sofort eine Besserung festgestellt werden. Obwohl nach wie vor Durchfälle die häufigste Erkrankung waren, wurden nur noch 70% der Versuchskälber davon betroffen. Es

Tabelle 14: Durch den Tierarzt behandelte Erkrankungen, Kosten und Abgänge während des Versuchsjahres bei 79 Versuchskälbern (Sommer: 50 Tiere, Winter: 29 Tiere)

Art der Erkrankung	Anzahl betroffene Kälber		Anzahl Tierarztbesuche	Abgänge
	Sommer (April bis Okt.)	Winter (Nov. bis März)		
Fehlender Saugreflex (nach der Geburt)	1	1	2	
Fruchtwasser aspiriert	1		2	
Nabelentzündung	3	1	4	
Weissmuskelkrankheit	1		1	
Verstopfung		1	1	
Kopfverletzung		1	1	
Kümmerer	2		3	2
Erkrankungen, Tierarztbesuche und Abgänge Total	8	4	14	2
Tierarztkosten pro Tier Fr.	3.40	2.55		

handelte sich ausnahmslos um leichte Fälle, die ohne tierärztliche Hilfe kuriert werden konnten. Rückfälle waren während des ganzen Versuchsjahres nur zwei zu verzeichnen. Von den insgesamt 79 Kälbern mussten zwölf durch den Tierarzt behandelt werden (Tab. 14). Im Sommer (zwischen April und Oktober) traten dabei mehr Fälle auf als im Winter (zwischen November und März). Auch die Tierarztkosten waren während der warmen Jahreszeit höher als während der kalten. Zwei Kälber gingen innert der drei ersten Lebenswochen ein. Es waren Kümmerer, die bei der Geburt untergewichtig waren, keinen oder einen ungenügenden Saugreflex hatten, kaum stehen konnten und bereits ab dem dritten Lebenstag an verschiedenen Infektionskrankheiten litten. Beide wurden im April geboren, als die Lufttemperaturen sich

zwischen 12 und 20° C bewegten. Lungenentzündungen traten ausser bei den abgegangenen Kälbern keine auf.

Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass das Krankheitsgeschehen nicht von der Jahreszeit bzw. von der Umgebungstemperatur abhängt, und dass die Haltung in Hütten insgesamt gesundheitliche Vorteile bringt. Das bestätigen auch Ergebnisse anderer Autoren (u.a. Davis et al., 1954, Murley and

Culvahous, 1958, McKnight, 1978).

3.6 Arbeitszeit für Kälber füttern und Hütten waschen

Beim Vergleich der Arbeitszeit für das Füttern zwischen einem konventionellen Haltungssystem und der Haltung in Kälberhütten fällt auf, dass bei vergleichbaren Tierzahlen die Arbeitszeit im konventionellen Betrieb kürzer ist (Tab. 15). Das ist

Tabelle 15: Vergleich der Arbeitszeit für das Tränken und Füttern zwischen einem konventionellen Kälberhaltungssystem* und der Haltung in Kälberhütten auf verschiedenen Betrieben

* (Gruppenbucht, Semesterarbeit H. Schläpfer, 1979)

	Arbeitszeit in cmin/Kalb und Tag konventionell	Kälberhütten, Betrieb:		
		FAT	Gisler, Chur	Weber, Röschenz
Tränken (Anzahl Kälber)	440 (8)	736 (7)	532 (8)	296 (22)
Heu füttern	29	32	76	49

Tabelle 16: Vergleich der Arbeitszeit für das Waschen zwischen verschiedenen Kälberhütten

	Arbeitszeit in cmin/Hütte							
	B	C	D	E	F	G	K	O
Waschen	2127	1898	1991	1500	1464	1451	1337	1222
Anzahl	2	2	2	1	1	1	1	1
Belegdauer in Monaten	4	4	4/5	4	2	2	1,5	2

in erster Linie auf die kürzeren Arbeitswege zurückzuführen (McKnight, 1978). Bei grösseren Tierzahlen wird jedoch auch bei der Kälberhaltung in Hütten die Arbeitszeit kürzer.

Die Unterschiede für das Waschen der verschiedenen Hütentypen sind relativ klein (Tab. 16). Tendenzmässig braucht es weniger Zeit für das Waschen von Fiberglas-Iglus (Hütten C, E, G, K, O) als für das Waschen von selbstkonstruierten Hütten (Hütten B, D, F). Mit zunehmender Belegdauer nimmt die Arbeitszeit für das Waschen der Hütten zu.

4. Folgerungen

Aus den dargestellten Ergebnissen kann folgendes geschlossen werden:

- Im Winter sind Kälberhütten mit mehreren Öffnungen (zum Beispiel Well-Eternit, Well-Scobalit) klimatisch nicht so geeignet wie Hütten, die nur eine Eingangsöffnung haben. Im Sommer sind weissgestrichene, hölzerne sowie grosse und hohe Kälberhütten vorteilhaft.
- Durch den Anstieg des Tiefstreubettes wird die Haltungsdauer der Kälber in den Hütten auf rund vier Monate begrenzt.
- Die Klimaunterschiede zwischen der warmen und der kalten Jahreszeit hatten keinen Einfluss auf die Futterverwertung. Bei einer Fütterungsintensität wie im vorliegenden Versuch brauchen Kälber im Sommer und im Winter gleiche Mengen an Energie und Protein pro kg Gewichtszuwachs.
- Die Resultate der Körpertemperatur- und Atmungsfrequenzmessungen zeigen, dass die tiefen Temperaturen im Winter einen weniger grossen Stress für die Tiere darstellen als die heissen Sommertemperaturen.
- Verglichen mit der früheren Haltung der Kälber im Boxenlaufstall brachte die Umstellung auf die Kälberhütten eindeutige gesundheitliche Vorteile. Der Vergleich zwischen der Krankheitshäufigkeit in der kalten und der warmen Jahreszeit lässt den Schluss zu, dass das Krankheitsgeschehen nicht von der Jahreszeit bzw. der Umgebungstemperatur abhängt.
- Die Arbeitszeit für Füttern und Tränken ist verglichen mit der konventionellen Haltung grösser bei der Kälberhüttenhaltung, da die Arbeitswege länger sind. Bei nassem und kaltem Wetter kann die Arbeit im Freien für den Landwirt unangenehm sein.

Die Haltung von Kälbern in Hütten kann für Betriebe mit ernst-

haften gesundheitlichen Problemen als erfolgsversprechende Lösung empfohlen werden.

Literaturverzeichnis

- Bianca, W. and Hales, J.R.S. (1970): Sweating, panting and body temperatures of newborn and one-year-old calves at high environmental temperatures. *British Veterinary Journal* **126**, 45-53.
- Davis, L.R.; Autrey, K.M.; Herlich, H. and Hawkins, G.E. (1954): Outdoor individual portable pens compared with conventional housing for dairy calves. *Journal of Dairy Science* **37**, 562-570.
- Jakob, P. und Etter, H. (1983): Die Schweinemast im Offenfront-Tiefstreustall. *Schriftenreihe der FAT*, **17**.
- Kunz, P. und Montandon, G. (1985): Vergleichende Untersuchungen zur Haltung von Kälbern im Warm- und im Kaltstall während der ersten 100 Lebensstage. *Schriftenreihe der FAT*, **26**.
- McKnight, D.R. (1978): Performance of newborn dairy calves in hutch housing. *Canadian Journal of Animal Science* **68**, 17-520.
- Murley, W.R. and Culvahouse, E.W. (1958): Open shed and portable pens versus conventional housing for raising dairy calves. *Journal of Dairy Science* **41**, 977-981.