

falls zu entnehmen, daß die unterschiedliche Fütterungsweise keinen sichtlichen Einfluß auf die Fleischbildung des Schinkens hatte. Gleichfalls waren Zusammenhänge zwischen der Form der Schinken und ihrem Fett- und Fleischanteil bei dem hier untersuchten Tiermaterial (58 Schweine) nicht erkennbar.

Als Kriterien der Qualität von Fett und Fleisch wurden für den Speck Untersuchungen über seine Festigkeit mittels MANGOLD'schen Sklerometers sowie Bestimmungen der Jodzahl durchgeführt.

Übersicht 4
Speckfestigkeit und Jodzahl

Handelsklasse und Fütterung	Bewertg von Speck u. Flomen (bis 5 Pkt.)	Sklerometer			Jodzahl
		Eindringtiefe in cm bei:			
		Belastung			
		5	10	20 g	
Klasse b ₁					
Getreide	4,8	0,17	0,42	0,95	55,15
Kartoffeln	4,3	0,25	0,47	1,04	53,86
Zuckerrüben	3,4	0,36	0,81	1,41	52,50
Klasse b ₂					
Getreide	4,1	0,29	0,59	1,40	57,87
Kartoffeln	4,4	0,20	0,54	1,06	52,92
Klasse c					
Getreide	3,7	0,42	1,04	2,21	55,48
Kartoffeln	4,8	0,37	0,71	1,43	53,02
Zuckerrüben	3,9	0,46	0,93	1,88	53,32

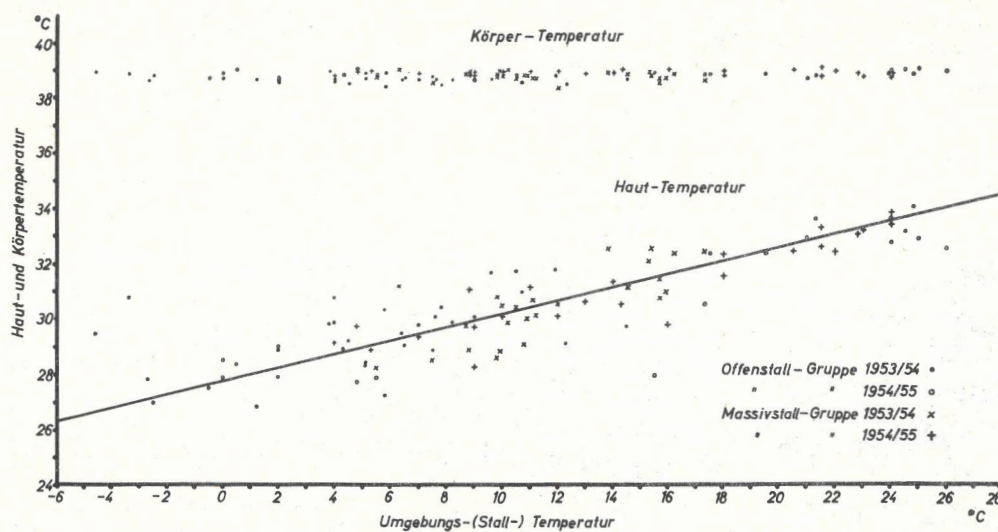
Die Zahlen der Übersicht 4 zeigen, daß bei den schweren Schweinen (b₁) die mit Getreide gemästeten Tiere einen festeren und damit auch besser zu beurteilenden Speck aufwiesen. Sowohl in der Klasse b₂ als auch bei den c-Schweinen ergaben die Messungen mit dem Sklerometer jedoch die größere Speckhärte bei den Hackfruchtschweinen. Ein in der Tendenz gleiches Ergebnis kommt in der manuellen und visuellen Bonitierung zum Ausdruck. In den Klassen b₂ und c weisen auch die Jodzahlbestimmungen eine in dieser Richtung lie-

gende Differenzierung aus, während in b₁ das Ergebnis der chemischen dem der physikalischen Untersuchung sowie der Bonitierung entgegensteht. Aus den Ergebnissen der verschiedenen Untersuchungsverfahren muß daher entnommen werden, daß die Qualität des Speckes durch die verschiedenartige Fütterung nicht in einer bestimmten Weise beeinflußt wurde, sondern daß sowohl bei den mit Getreide als auch den mit Hackfrüchten gemästeten Tieren eine gute Speckqualität erreicht wurde.

Zur Beurteilung der Qualität des Fleisches wurde als wichtiges Kriterium die Intensität der Wasserbindung im Kotelettmuskel sowie in der Oberschale des Schinkens jedes Tieres untersucht. Es zeigte sich hierbei in Bestätigung älterer Arbeiten, daß der Schinkenmuskel einen deutlich geringeren Anteil locker gebundenen Wassers, d. h. eine größere Intensität der Wasserbindung aufwies. Eine Beeinflussung durch die verschiedene Fütterung war nur schwierig schlüssig zu ermitteln. Zwar zeigten sowohl in b₁ als auch in c die Zuckerrübenschweine vor den mit Kartoffeln und Getreide gemästeten Tieren einen geringeren Anteil locker gebundenen Wassers. Diese in beiden untersuchten Muskeln sichtbare Tendenz wurde jedoch in der Klasse b₂ nicht bestätigt, wo das Fleisch der Getreideschweine die bessere Wasserbindung aufwies. Eine eindeutige Einflußnahme auf die Qualität des Fleisches durch die verschiedene Fütterung kann aus dem vorliegenden Material daher nicht ermittelt werden.

Zusammenfassend ist zu dem Ergebnis der Untersuchungen zu sagen, daß sowohl mit Getreide als auch mit Hackfrüchten, seien es vorwiegend Zuckerrüben oder Kartoffeln, in schweren und leichten Gewichtsklassen gute Schlachtqualitäten zu erzielen sind.

Die bei manchen der untersuchten Qualitätsfaktoren auftauchenden Unterschiede zwischen den Tieren verschiedener Fütterung sind nicht immer deutlich, so daß zu einer endgültigen Beurteilung der Fragestellung eine Fortführung und Vertiefung der Arbeiten notwendig ist.



Zum Beitrag
auf S. 15

Bild 1: Einfluß der Umgebungs-(Stall-) Temperatur auf die Körper- und Hauttemperatur von Milchkühen bei Offen- und Massivstallhaltung — sämtliche Gruppen der Versuche 1953—1955.

BESTEHT EIN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER UMGEBUNGSTEMPERATUR UND DER HAUT- UND KÖRPERTEMPERATUR BEIM RIND?

Anpassungsfähigkeit an die jeweiligen, oft stark wechselnden Umweltverhältnisse und zugleich eine hohe Widerstandskraft gegenüber ungünstigen (krankmachenden) Milieubedingungen sind wichtige konstitutionelle Eigenschaften. Jeder Züchter muß sie von den landwirtschaftlichen Nutztieren als Voraussetzung für hohe Dauerleistungen gleich welcher Art sowie für ihre züchterische Eignung verlangen. Dieser Erkenntnis, die sich in der Praxis immer mehr durchsetzt, verdankt nicht zuletzt die Offenstall- bzw. Freilandhaltung der Rinder, der Jungrinder und neuerdings auch der Milchkühe, ihre rasche Verbreitung.

Offenstallhaltung bedeutet vor allem in der kälteren Jahreszeit, daß die Tiere im Gegensatz zu der gewöhnlichen Stallhaltung unter Temperaturbedingungen leben müssen, die sich (je nach der Bauart des Offenstalles) nur noch wenig oder gar nicht mehr von den Außentemperaturen unterscheiden. Sie sind damit gezwungen, sich den wechselnden, längere oder kürzere Zeit anhaltenden, im Winter vielfach sehr niedrigen Temperaturen anzupassen. Anders ausgedrückt: Die Tiere müssen ihre zur Aufrechterhaltung der physiologischen Funktionen notwendige Körper-(Blut-)temperatur unter allen Umständen und möglichst konstant auf der normalen Höhe halten. Beim erwachsenen Rind beträgt die Körpertemperatur im Mittel etwa 39° C mit einer (physiologischen) Schwankungsbreite von 1—1½°. Ein Absinken der Körpertemperatur bis auf etwa die Hälfte des normalen Wertes hat nach den bisherigen Beobachtungen den sicheren Tod (durch Erfrieren) zur Folge. Ein weniger starkes Absinken führt in der Regel zu schweren körperlichen Schädigungen. Das gilt mit Ausnahme der Winterschläfer im übrigen für alle Säugetiere und Vögel. Ein solches Fallen der Körpertemperatur kommt zustande, wenn das Tier bei länger andauernder niedriger Umgebungstemperatur nicht mehr imstande ist, die durch die starke Wärmeabstrahlung in Verlust geratene Körperwärme durch Erzeugung neuer Wärmemengen in gleichem Maße zu ersetzen oder wenn es sich vor einem solchen Wärmeverlust nicht ausreichend zu schützen vermag, mit anderen Worten, wenn der Mechanismus der Wärmeregulation im Körper nicht mehr funktioniert. Wieweit das Tier im einzelnen in der Lage ist, seinen Wärmeregulationsmechanismus erfolgreich in Funktion zu erhalten, ist jedoch individuell verschieden und dürfte weitgehend eine Frage der Konstitution sein. Wir sprechen in diesem Falle, wie im Pflanzenbereich, von der „Kälteresistenz“.

Wie erfolgt die Wärmeregulation?

Normalerweise schützt das Tier vor zu großen Wärmeverlusten auf verschiedene Art und Weise: Die Wärmeerzeugung beruht auf den kontinuierlichen Verbrennungsvorgängen in den Muskeln,

den Organen und Drüsen, unter maßgeblicher Mitwirkung vor allem der Schilddrüse und Nebenniere. Das in der Leber gebildete und dort gespeicherte Glykogen dient dabei als Brennmaterial. Die Wärmeerzeugung wird um so intensiver, je tiefer die Umgebungstemperatur und damit die Wärmeabstrahlung des Körpers ist, wenn nicht gleichzeitig andere Maßnahmen des Organismus dazukommen, die geeignet sind, vor stärkeren Wärmeverlusten zu schützen oder Wärmeenergie einzusparen. Solche Maßnahmen, in erster Linie bei vorübergehender Einwirkung tieferer Temperaturen, sind u. a. ein reflektorisch bedingtes Aufstellen der Haare zur Bildung einer stärkeren, isolierenden Luftschicht über der Haut bei gleichzeitiger Verkleinerung der Hautoberfläche (Gänsehaut) und Verminderung der Hautdurchblutung, ferner — was man bei Offenstalltieren im Winter immer wieder beobachten kann — eine Herabsetzung der Körperbewegung auf ein Mindestmaß zur Einsparung von Wärmeenergie und eine Verlangsamung, aber zugleich Vertiefung der Atmung, bisweilen auch reflektorisch bedingtes Auftreten von Hautzittern. Bei länger dauernder Einwirkung tieferer Temperaturen kommt es zu einer Einlagerung von Fett als Isoliermaterial in das Unterhautbindegewebe und zu einem Länger- und Dichterwerden des Haarkleides, insbesondere einem stärkeren Wachstum des lufthaltigen Unterhaares, und damit der Bildung einer stärkeren isolierenden Luftschicht über der Hautoberfläche. Solange diese Schutzvorrichtungen nicht vorhanden sind, hat das Tier in der Regel einen höheren Futter- bzw. Kalorienbedarf.

Die Wärmeabstrahlung erfolgt zum größten Teil durch die Hautoberfläche als der Grenzfläche zwischen der Umgebungsluft und dem Körper. Ebenso wird aber auch über die Haut der Mechanismus der Wärmeregulation auf nervösem Wege über die sog. Kältepunkte intensiviert, die jeweils durch den Wärmeentzug der Haut in Erregung versetzt werden. Diese Tatsache läßt vermuten, daß ein direkter Zusammenhang zwischen der Umgebungstemperatur und vor allem der Hauttemperatur besteht und die Hauttemperatur zumindest in gewissen Grenzen einen Gradmesser für die Intensität der Wärmeregulation des Organismus darstellt.

In diesem Sinne befassen sich nun die folgenden Ausführungen zunächst mit dem

Einfluß verschiedener Umgebungstemperaturen auf die Haut- und Körpertemperatur

Sie beziehen sich auf Untersuchungen aus den Jahren 1953/54 und 1954/55, die im Rahmen von länger dauernden Versuchen mit Offenstallhaltung von Milchkühen in Gemeinschaft mit der Bayer. Landesanstalt f. Tierzucht in Grub durchgeführt werden. Es handelt sich dabei um zwei Gruppen von 10 weitgehend gleichaltrigen Milchkühen der

*) Unter Mitarbeit von K. Rupp und H. Reger.

Gruppe 1

Übersicht 1

			Stalltemperatur	Offenstall-Haltung Körpertemperatur	Hauttemperatur
1950/51	10 Jungrinder	23 Messungen	5,31 (-1,9 — +15,4) ⁰	38,63 (38,2—39,1) ⁰	27,47 (25,3—32,3) ⁰
1953/54	10 Milchkühe	25 Messungen	5,62 (-4,6 — +14,5) ⁰	38,67 (38,4—38,9) ⁰	29,52 (26,8—31,7) ⁰
1954/55	10 Milchkühe	24 Messungen	12,33 (-2,5 — +26,0) ⁰	38,84 (38,6—39,1) ⁰	30,95 (27,0—34,1) ⁰
Gesamt-Durchschnitt:			7,75 ⁰	38,71 ⁰	29,15 ⁰

Gruppe 2

			Stalltemperatur	Massivstall-Haltung Körpertemperatur	Hauttemperatur
1950/51	10 Jungrinder	23 Messungen	20,02 (18,0—22,1) ⁰	38,77 (38,4—39,3) ⁰	31,85 (31,1—33,5) ⁰
1953/54	10 Milchkühe	25 Messungen	11,71 (5,5—17,3) ⁰	38,81 (38,5—39,4) ⁰	30,48 (28,2—32,5) ⁰
1954/55	10 Milchkühe	24 Messungen	14,73 (4,0—24,0) ⁰	38,86 (38,7—39,1) ⁰	31,24 (28,2—33,8) ⁰
Gesamt-Durchschnitt:			15,20 ⁰	38,81 ⁰	31,19 ⁰

hiesigen Fleckviehherde, von denen sich die eine das ganze Jahr über vorwiegend in einem (nach Süden) offenen Laufstall befindet und die andere (als Kontrollgruppe) in der gleichen Zeit in einem Massiv-Anbindestall älterer Bauart, aber mit moderner Be- und Entlüftungseinrichtung, die die Stalltemperatur stets relativ niedrig hält, gehalten wird.

Die Feststellung der Körper- und Hauttemperaturen, rektal bzw. auf einem bestimmten Punkt der Lende gemessen, erfolgte in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen, aber stets zur gleichen Tageszeit (13.30—14.30) im ersten Versuchsjahr in der Zeit vom 27. 11.—13. 5. und im zweiten vom 28. 1.—9. 9. Die an anderen Stellen der Körperoberfläche gemessenen Temperaturen bleiben hier unberücksichtigt. Die jeweiligen Umgebungs-(Stall-)temperaturen wurden den laufenden Thermographenaufzeichnungen in den beiden Ställen entnommen.

Ergebnisse:

Übersicht 1, in die zur Ergänzung auch noch Ergebnisse aus einem entsprechenden Versuch mit je

10 Jungrindern aus dem Jahre 1950/51 einbezogen sind, enthält die Gesamtmittelwerte der verschiedenen Haut- und Körpertemperaturwerte für die einzelnen Gruppen mit ihren Schwankungsgrenzen sowie die Mittelwerte der Umgebungstemperaturen mit ihren Tagesgrenzwerten. Letztere schwanken insgesamt an den Meßtagen im Offenstall zwischen -4,6 und +26,0⁰ und im Massivstall zwischen +4,0 und +24,0⁰. Noch tiefere Temperaturen wurden leider nicht erfaßt. Diese Zahlen deuten bereits im großen und ganzen auf das Bestehen einer gewissen Abhängigkeit der Haut- und auch der Körpertemperatur hin, bei der ersteren sogar ziemlich deutlich.

Wie diese Zusammenhänge nun im einzelnen aussehen, zeigt Bild 1. Darin sind in Form einer Korrelationstabelle die an den einzelnen Meßtagen ermittelten Gruppendurchschnitte der Haut- und Körpertemperaturen zu den entsprechenden Tagesmittelwerten der Stalltemperaturen im Offen- und Massivstall, aus beiden Milchviehversuchen zusammengenommen, in Beziehung gesetzt, ungeachtet der zeitlichen Reihenfolge der Messungen.

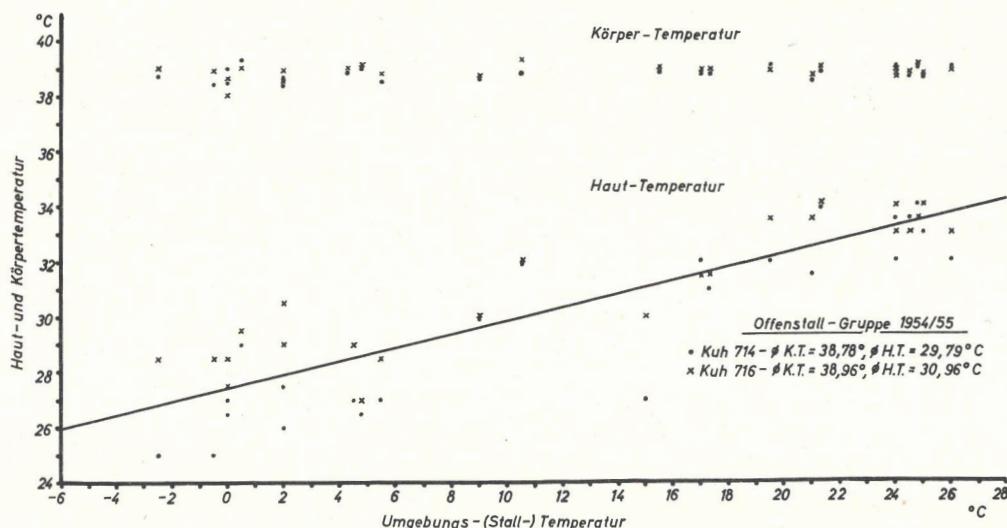


Bild 2: Einfluß der Umgebungs-(Stall-) Temperatur auf die Körper- und Hauttemperatur von Milchkühen bei Offen- und Massivstallhaltung — zwei Kühe mit der niedrigsten und höchsten durchschnittlichen Hauttemperatur der Offenstallgruppe 1954/55.

Übersicht 2

Nr. des Tieres	Offenstall-Haltung				Nr. des Tieres	Massivstall-Haltung			
	Körpertemperatur		Haut-Temperatur			Körpertemperatur		Haut-Temperatur	
	ϕ	Schwankungsgrenzen	ϕ	Schwankungsgrenzen		ϕ	Schwankungsgrenzen	ϕ	Schwankungsgrenzen
714	38,78	38,4—39,3	29,73	25,0—34,0	659	38,79	38,4—39,4	30,67	28,0—34,5
663	38,82	38,4—39,3	30,19	25,0—34,0	689	38,73	38,4—39,0	30,81	28,0—34,0
731	38,54	38,6—39,3	30,35	27,0—34,5	729	38,95	38,5—39,5	30,85	28,0—34,0
718	38,86	38,5—40,5	30,35	27,0—34,0	720	38,85	38,3—39,3	31,21	28,0—34,0
706	38,86	38,4—39,2	30,38	25,5—34,0	740	38,73	38,4—39,1	31,23	29,0—34,0
710	38,86	38,5—39,5	30,52	27,5—34,0	721	38,95	38,6—39,3	31,29	28,0—34,5
693	38,71	38,3—39,2	30,56	27,0—34,5	760	38,89	38,5—39,5	31,33	29,0—33,5
704	38,75	38,3—39,4	30,65	27,0—34,5	678	39,03	38,6—39,4	31,35	28,5—34,5
712	39,00	38,6—40,3	30,81	27,5—34,5	730	38,78	38,6—39,2	31,63	29,0—34,5
716	38,82	38,5—39,3	30,96	27,0—34,0	715	38,94	38,6—39,4	31,94	29,5—34,5

Während nun bei der Körpertemperatur ein direkter Zusammenhang mit der Umgebungstemperatur im Sinne einer positiven oder negativen Korrelation hier nicht klar zu erkennen ist, bzw. eine solche Korrelation nicht gesichert sein dürfte, besteht zwischen der Hauttemperatur und der Umgebungstemperatur, gleichgültig ob im Offen- oder Massivstall, ein solcher Zusammenhang, nämlich offenbar eine positive Korrelation, wie die steigende Gerade deutlich zeigt. Allerdings ist dieser Zusammenhang kein absoluter. Vielmehr besagt die relativ starke Streuung der Meßwerte, daß hierbei auch noch andere wirksame Faktoren eine Rolle spielen. Jedenfalls aber dürfte die Art und Weise der Haltung als solche — hier im offenen Lauf- bzw. im massiven Anbindestall — keinen maßgebenden Einfluß auf das Verhalten der Haut- und noch viel weniger der Körpertemperatur ausüben. Dies wird durch die regellose Verteilung der einzelnen Werte der verschiedenen Versuchsgruppen deutlich.

Jedoch bestehen wie aus den Zahlen der Übersicht 2 (hier nur des Versuches 1954/55) zu entnehmen ist, zwischen den einzelnen Kühen bezüglich ihrer durchschnittlichen Haut- und auch Körpertemperaturen augenscheinlich individuelle Unterschiede. Sie betragen zwischen den Kühen mit den jeweils niedrigsten und höchsten Werten für

die Körpertemperatur in der Offen- und Massivstallgruppe 0,46 bzw. 0,30° und für die Hauttemperatur in den beiden Gruppen 1,23 bzw. 1,27°.

Wie in den Durchschnittswerten so unterscheiden sich die betreffenden Tiere aber auch in der Höhe ihrer einzelnen Meßwerte, wie die beiden Korrelationsstabellen (Bild 2 und 3) zeigen. Es kann daher mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß es sich hier um eine unterschiedliche Reaktionsfähigkeit auf die verschiedenen Umgebungstemperaturen handelt.

Mit diesen in ihren Ergebnissen vorläufig noch ziemlich unsicheren Untersuchungen sind Fragen aufgeworfen, die für die Offenstallhaltung der Rinder vom konstitutionellen und züchterischen Standpunkt aus von hohem Interesse und größter Bedeutung sind. Dies gilt ebenso auch für die Offenstallhaltung der Schweine, wie sie besonders in der winterlichen Hüttenhaltung der Zuchtsauen und Ferkel vielfach schon durchgeführt wird. Die exakte und endgültige Beantwortung dieser Fragen ist jedoch letzten Endes nur aus eingehenden und über längere Zeit sich erstreckenden Untersuchungen zu erwarten bzw. mit Hilfe eines mit allen experimentellen Möglichkeiten ausgestatteten Klimastalles zu erreichen, wie man ihn im Ausland längst verwendet.

Bild 3: Einfluß der Umgebungs-(Stall-) Temperatur auf die Körper- und Hauttemperatur von Milchkühen bei Offen- und Massivstallhaltung — zwei Kühe mit der niedrigsten und höchsten durchschnittlichen Hauttemperatur der Massivstallgruppe 1954/1955.

