

Die Reflexionseigenschaften des Felles bei der Schweizer Braunviehrasse

Autor(en): **Cena, M. / Courvoisier, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **92 (1950)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-587959>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Literatur

Hauser: Zwei neurologische Fälle von Aktinomykose beim Rind. Schweiz. Arch. Tierhk. 51/1945. — Joest-Zumpe: Histologische Studien über die Aktinomykose des Rindes. Zschr. Inf.krankh. Haustiere, Bd. 13, 8/1913. — Messerli: Ein Beitrag zur Fazialisparese beim Rind. Schweiz. Arch. Tierhk. 45/1945.

Weitere Literatur siehe bei Hauser (1945).

Aus dem Institut für Kleintierzucht
der Universität und Polytechnischen Hochschule Wroclaw und
dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos

Die Reflexionseigenschaften des Felles bei der Schweizer Braunviehrasse

Von M. Cena und P. Courvoisier

I. Bedeutung der Strahlungseigenschaften des Felles beim Tier

Die überragende Bedeutung der Sonnenstrahlung für alle Lebensvorgänge und damit für das Gedeihen der Haustiere bedarf heute keiner besonderen Beweise mehr. Sie ist auf der einen Seite für die Lichtsinnesorgane, die Augen des Tieres, nötig, um ihm das Aufsuchen, Erkennen und Auswählen des Futters zu ermöglichen; der Anblick des Futters gibt dem Tier den Anreiz zur Freßlust. Das Licht und damit die Möglichkeit zum Erkennen der Umgebung schafft dem Tier andererseits einen Antrieb zur körperlichen Bewegung, wodurch der Blutkreislauf, die Atmung und der Stoffwechsel angeregt werden. Eine Stimulierung des Stoffwechsels kommt auch durch Vermittlung der chemischen Lichtwirkungen auf Haut und Blut des Tieres zustande, die die Strahlungsenergie auffangen. So wird durch den Lichtgenuß das Leben des Tieres ganz allgemein stark beeinflusst [1].

Von großer Bedeutung ist die Sonnenstrahlung aber auch für die Produktion der Tiere, z. B. für ihre Milchproduktion; denn durch den Einfluß dieser Strahlung auf den Stoffwechsel des Tieres, besonders den Kalk- und Phosphorstoffwechsel, findet neben der Schutz- und Heilwirkung auf das milchgebende Tier selbst eine Anreicherung der Milch mit dem antirachitischen D-Vitamin statt.

Da die Wiederkäuer gegen Rachitis wenig anfällig sind, so steht bei ihnen die Wirkung der Strahlung auf die Milch, ihre für die menschliche Ernährung und speziell das Wachstum der Kinder wichtigste Produktion, im Vordergrund des Interesses. Die gün-

stige Beeinflussung des Mineralstoffwechsels läßt sich bei den Kühen, besonders beim Kalkstoffwechsel, durch eine verbesserte Resorption im Darm unter der Einwirkung von Ultraviolettstrahlung erklären, wie überhaupt von den Strahlungswirkungen die Ultraviolettbestrahlung bisher das meiste Interesse auch bei den Tierzüchtern gefunden hat.

Demgegenüber darf die weniger spezifische Wirkung der anderen Bereiche der Sonnenstrahlung aber nicht außer acht gelassen werden. Der Hauptanteil der als Wärme ausnutzbaren Sonnenstrahlung trifft die Lebewesen im sichtbaren und ultraroten Wellenlängenbereich, und die Frage nach der Absorption dieser Strahlungsbereiche ist von großer Wichtigkeit für den Wärmehaushalt der Tiere. Ebenso wie für die spezifischeren Wirkungen der UV-Strahlung spielt auch für die längerwellige Strahlung die Haut des Tieres mit ihrer Behaarung die Rolle des Empfängers.

Die Haut der Haustiere ist durch die Domestikation im allgemeinen dünner geworden und ihr Haarkleid weist besonders starke Veränderungen auf. Haustiere, die ausschließlich im Stall gehalten werden, haben eine dünnere Gesamthaut als Tiere, die während der Alpung den Witterungsunbilden und der Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind. Die Alpenrassen des Rindes haben eine dünnere Oberhaut und eine dünnere oberste Schicht der Lederhaut, dagegen sind bei ihnen die Unterschichten der Lederhaut und das Unterhautbindegewebe zu außerordentlicher Stärke verdickt. Das Höhenvieh, besonders das Schweizer Braunvieh, weist daher, gemessen in Prozent des Lebendgewichtes, ein höheres durchschnittliches Gewicht der Häute auf als das Vieh der Niederung. Die Haare gealpter Tiere stehen meist wirr durcheinander und zeigen eine Aufrauhung der Felloberfläche. Diese Veränderungen der Haut und des Fells haben offensichtlich große Bedeutung als Schutz gegen den verstärkten Wärmeanspruch des Klimas in größeren Höhen [2].

Diesem größeren Wärmeanspruch kann aber außer durch vergrößerten Wärmeschutz auch durch eine vermehrte Wärmeproduktion entsprochen werden, zu der wenigstens am Tage dem Tier die Sonnenstrahlung zur Verfügung steht, jedoch nur nach Maßgabe des Absorptionsvermögens seiner Haut für diese Strahlen; denn Strahlung, die vom Fell des Tieres wieder reflektiert wird, kann nicht in Wärme transformiert werden und wird infolgedessen nicht ausgenützt.

Zur Feststellung des Absorptionsvermögens eines Tierfelles ist jedoch die reflektierte Strahlung besonders geeignet, da ihre Mes-

sung ohne jeden Eingriff in den natürlichen Zustand der Haut erfolgen kann. Die Differenz des Betrages der reflektierten Strahlung gegen den Betrag der einfallenden Strahlung liefert dann ohne weiteres den Betrag der absorbierten Strahlung, der das Tier bei der Deckung seiner Wärmeverluste unterstützt. Das Verhältnis der absorbierten zur einfallenden Strahlungsenergie wird als das Absorptionsvermögen, das Verhältnis der reflektierten zur einfallenden Strahlungsenergie als die Albedo der Fläche bezeichnet.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Albedo beim Schweizer Braunvieh, dessen Bedeutung für die Viehzucht in allen Erdteilen neuerdings wieder unterstrichen worden ist [2, 3], zu untersuchen, wobei eine Feststellung der Albedo in den verschiedenen Spektralbereichen angestrebt wird.

II. Methodik der Albedomessungen

Die Meßmethodik der Albedobestimmung ist meist beherrscht von der Schwierigkeit, aus Messungen der von der Fläche reflektierten Strahlung in nur einigen wenigen Richtungen einen Rückschluß auf die gesamte, von der Fläche allseitig diffus reflektierte Strahlungsmenge zu ziehen. In einer eigenen Notiz [4] wird eine Methode entwickelt werden, bei der für ideal diffus reflektierende Flächen eine einzige Messung der reflektierten Strahlung mit einem Strahlungsmeßinstrument genügt, das einen begrenzten Öffnungswinkel zum Einlaß der Strahlung hat und das in beliebigem Abstand und in beliebigem Winkel gegen die zu untersuchenden Flächen gerichtet wird. Der Meßwert M_r , den man dann am Meßinstrument abliest, gibt nach Division mit dem sogenannten Flächenwinkelverhältnis Ψ des Instrumenttubus, für das Berechnungsformeln existieren [5], einen Wert für die gesamte Reflexstrahlung. Mißt man bei senkrecht auf die Fläche fallender Sonnenstrahlung, so erhält man den Meßwert M_s für die einfallende Strahlung, indem man das Meßinstrument direkt gegen die Sonne richtet; dann ist die Albedo der Fläche

$$A = \frac{M_r}{M_s \Psi} \quad (1)$$

Die für die Anwendbarkeit dieser Methode geltende Bedingung der ideal diffusen Reflexion einer Fläche ist bei einfarbigen Stücken der Tierfelle meist genügend erfüllt. Man kann sich davon leicht überzeugen, indem man aus verschiedenen Entfernungen und

unter verschiedenen Winkeln mit dem Meßinstrument gegen das zu messende Flächenstück visiert; bei ideal diffuser Reflexion sollte dann stets der gleiche Ausschlag am Instrument auftreten. Hat eine Fläche, z. B. ein gleichmäßiges und gut gebürstetes Fell, in gewissen Richtungen einen Glanz, so ist in diesen Richtungen die Reflexstrahlung verstärkt und man wird am Strahlungsmeßinstrument einen größeren Ausschlag M_r ablesen, sowie entsprechend der Formel einen größeren Albedowert erhalten als in den Richtungen ohne Glanz. Trotzdem in diesem Fall das einfache Meßverfahren keine genauen Werte mehr liefern kann, ist man doch wenigstens in der Lage, einen maximalen und einen minimalen Albedowert anzugeben und aus den Beobachtungen in verschiedenen Richtungen noch einen wahrscheinlichsten mittleren Wert, womit für die Zwecke der Praxis meist eine ausreichende Genauigkeit erzielt werden kann.

In der vorliegenden Arbeit ist als Strahlungsmeßinstrument eine Photozelle (Selenphotoelement von B. Lange) mit Milliampèremeter für zwei Meßbereiche im Verhältnis 1 : 8,5, sowie mit einem vorgeetzten Tubus verwendet worden. Abb. 1 gibt ein Schema des Tubus mit seinen Abmessungen, aus dem man nach [5] den Wert $\Psi = 0,0168$ für das Flächenwinkelverhältnis findet.

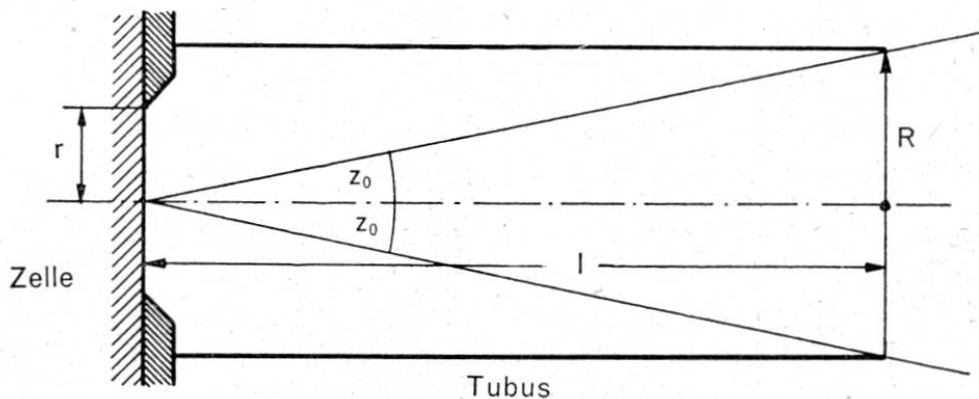


Abb. 1. Tubus zur Photozelle.

$$a = \frac{R}{r} = \frac{22,5}{19} = 1,18; \quad b = \frac{l}{r} = \frac{171}{19} = 9,00;$$

$$\psi = \frac{a^2}{a^2 + b^2} \frac{b^2}{b^2 + 1} = 0,0168; \quad \tan z_0 = \frac{R}{l} = \frac{22,5}{171}; \quad z_0 = 7^\circ 30'.$$

Zur Messung der direkten Sonnenstrahlung, die ebenfalls mit Tubus ausgeführt worden ist, konnte ein Platin-Opalfilter mit einer Durchlässigkeit von 1,0% direkt vor die Photozelle eingesetzt werden. Weiterhin erlaubte eine Filterfassung an der vorderen Tubusöffnung das Einschieben von Farbfiltern zur spektralen Unterteilung der

Strahlung. Es wurden Wratten-Gelatinefilter verwendet, und zwar, entsprechend einem Katalog der Eastman Kodak Company von 1924, die Filter: Nr. 2 Aesculin; Nr. 15 G; Nr. 23 E; Nr. 29 F; Nr. 35 D, dem zum Wegfiltern seiner Violettdurchlässigkeit noch ein Filter Nr. 23 E vorgeschaltet wurde. Die Abb. 2 gibt in logarithmischem Maß die relative spektrale Empfindlichkeitskurve der Photozelle nach [6], sowie die relativen Durchlässigkeitskurven der Filter nach den Daten des erwähnten Katalogs; man sieht, daß durch die Filter in der angegebenen Reihenfolge die noch auf die Photozelle wirkende Strahlung mehr und mehr auf die roten und ultraroten Anteile beschränkt wird.

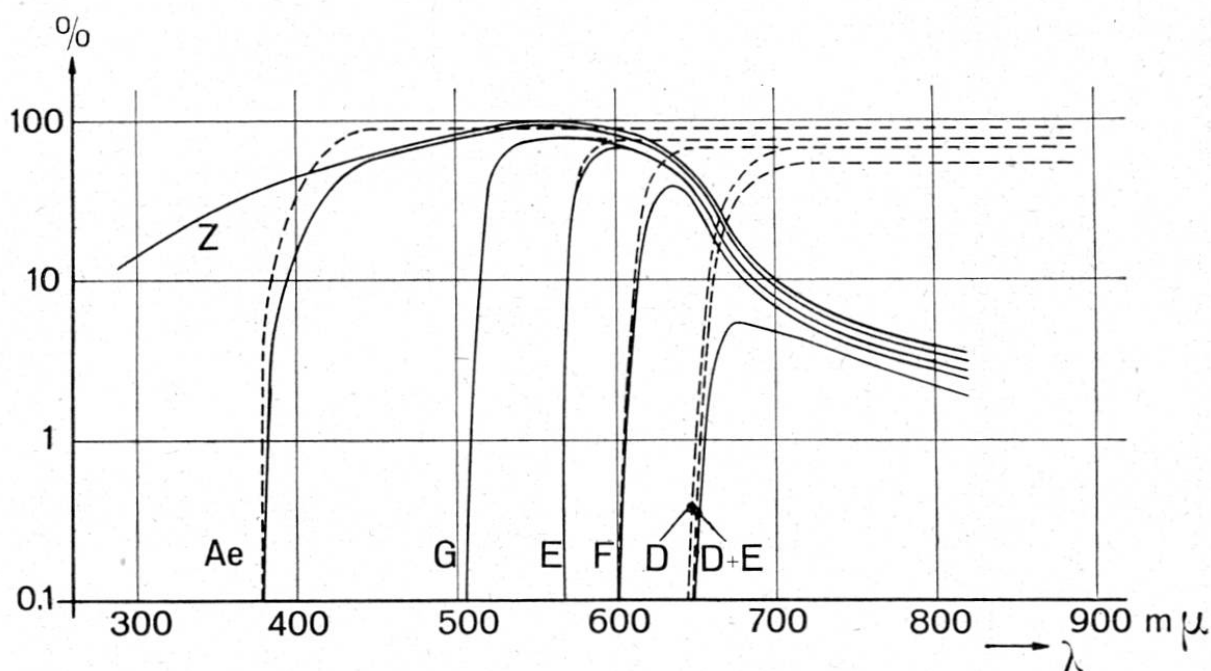


Abb. 2. Empfindlichkeit der Photozelle mit und ohne Wratten-Filter in logarithmischem Maß. Z = relative Empfindlichkeit der freien Zelle; Ae, G, E, F, D, D + E = relative Filterdurchlässigkeit (gestrichelt), bzw. relative Empfindlichkeit der Zelle mit Filtern (ausgezogen).

Die gesamte relative Empfindlichkeit einer Kombination der Photozelle und eines Filters ist bei jeder Wellenlänge durch das Produkt der relativen Zellenempfindlichkeit mit der relativen Filterdurchlässigkeit gegeben, wobei sich im logarithmischen Maßstab, entsprechend dem Rechenschieberprinzip, die Multiplikation für jede einzelne Wellenlänge bequem durch graphische Addition der Abstände beider Kurven von der Ordinate 100% ausführen läßt. Man erhält auf diese Weise die ausgezogenen Kurven in der Abb. 2.

Bestimmt man mit oder ohne Filter entsprechend der Formel (1) Albedowerte für eine Fläche, so erhält man stets einen mittleren Wert für das gesamte Wellenlängengebiet, innerhalb dessen entsprechend den Kurven der Abb. 2 bzw. ihrer linearen Darstellung in Abb. 3 eine

merkbare Empfindlichkeit des Meßinstrumentes besteht, wobei allerdings diejenigen Wellenlängenbereiche überwiegen werden, innerhalb deren jeweils die maximalen Empfindlichkeiten liegen. Gleichzeitig werden diejenigen Spektralbereiche für den Albedomittelwert ausschlaggebend sein, in denen die einfallende Strahlung am stärksten ist.

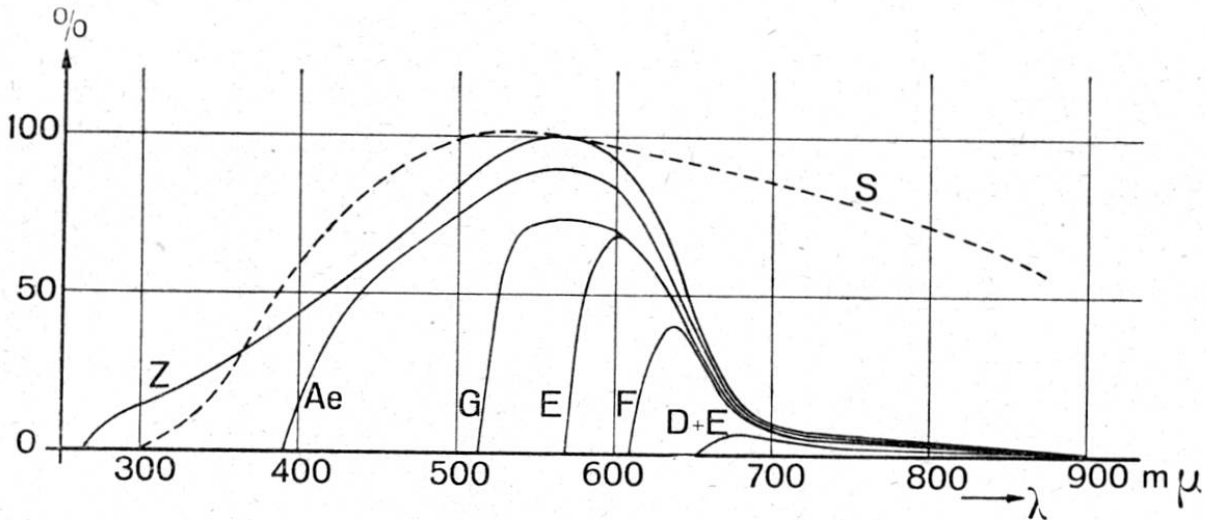


Abb. 3. Empfindlichkeit der Photozelle mit und ohne Wrattenfilter in linearem Maß. Bezeichnungen vgl. Abb. 2; S = mittlere, relative Verteilung der Sonnenstrahlungsintensität.

Die Sonnenstrahlung, die in dieser Arbeit als einfallende Strahlung benützt ist, zeigt eine je nach der Sonnenhöhe über dem Horizont und je nach den herrschenden Trübungsverhältnissen in der Atmosphäre veränderte spektrale Intensitätsverteilung, besonders im blauen und im ultravioletten Spektralbereich. Bei vorgegebenen spektralen Empfindlichkeitsverteilungen des Meßinstrumentes mit seinen verschiedenen Filtern kann daher die Albedobestimmung ein und derselben Fläche bei Messungen zu verschiedenen Zeiten stets noch etwas variieren, doch wird dies um so weniger der Fall sein, je weniger die Albedo selbst in den verschiedenen Spektralbereichen verschieden ist. In der Abb. 3 ist eine Verteilungskurve für die Sonnenstrahlung für mittlere Verhältnisse nach [7] in rohen Umrissen eingezeichnet, der zu entnehmen ist, daß für Wellenlängen oberhalb etwa $500\text{ m}\mu$ bis zu den längsten durch die Photozelle erfaßbaren Wellen eine im großen ganzen gleichmäßige Intensität besteht, während bei den kürzeren Wellen der Abfall der Intensität so rasch erfolgt, daß die Genauigkeit der Albedobestimmung in den durch die Filter gegebenen, relativ breiten Bereichen stärker beeinflußt werden wird. Man wird daher die hier angegebenen Albedowerte im Blau als unsicher ansehen müssen, wobei als weitere Unsicherheit hinzukommt, daß die Messungen im Freien ausgeführt wurden, wo neben der direkten und gemessenen Bestrahlung der Felle durch die Sonne die diffuse, nicht gemessene Bestrahlung durch die Umgebung und den Himmel in den kurzwelligen

Spektralbereichen nicht vernachlässigt werden sollte (vgl. [7]). Diese zusätzliche Bestrahlung wirkt sich bei den Messungen nur im Meßwert M_r aus, so daß nach Formel (1) die Albedo zu groß wird.

Unter der vereinfachenden Annahme einer gleichen Bestrahlungsintensität bei allen Wellenlängen läßt sich nun die spektrale Verteilung der Albedo aus den mittleren Albedowerten berechnen, die aus den Messungen mit den einzelnen Filtern für die zugehörigen Spektralteile bestimmt sind. Planimetriert man für die verschiedenen Kombinationen von Meßinstrument und Filtern die zugehörigen Empfindlichkeitskurven in der Abb. 3 aus, so läßt sich für je zwei aufeinanderfolgende Kombinationen der relative Anteil R bestimmen, den die Kombination mit der geringeren Reichweite gegen das kurzwellige Spektrum an der vorhergehenden Kombination mit größerer Ausdehnung gegen das Ultraviolett hin hat. Ist die für die mehr ins kurzwellige Spektrum reichende Kombination nach Formel (1) berechnete Albedo A_k und die für die folgende, nurmehr den längerwelligen Anteil des Spektrums erfassende Kombination gültige Albedo A_e , so findet man für die Albedo A_d des spektralen Differenzbereiches

$$A_d = \frac{A_k - R A_e}{1 - R} \quad (2)$$

Durch sukzessives Einsetzen der aufeinanderfolgenden Albedowerte in diese Formel läßt sich die spektrale Verteilung der Albedo in großen Zügen darstellen, wenn im Rot die Messungen der Albedo mit der letzten Kombination der Photozelle mit den Filtern E und D für den Spektralbereich bei rund $700 \text{ m}\mu$ eingetragen werden. Tabelle I gibt die planimetrierten Flächenwerte der Kurven in Abb. 3 in willkürlichem Maß sowie ihre aufeinanderfolgenden Verhältnisse R an.

Tabelle I. Flächen der Empfindlichkeitskurven in Abb. 3 und ihre aufeinanderfolgenden Verhältnisse R

| | Zelle frei | Zelle mit Filter | | | | |
|----------------------|------------|------------------|------|------|------|------|
| | | Aesc. | G | E | F | E+D |
| Fläche | 79,9 | 60,0 | 31,2 | 18,5 | 8,4 | 2,13 |
| Verhältnis R . . . | | 0,75 | 0,52 | 0,59 | 0,45 | 0,25 |

III. Ergebnisse der Albedomessungen

Zur Erprobung der Meßmethodik und zur Feststellung der Gültigkeit der Bedingung gleichmäßig-diffuser Reflexion bei Tierhäuten wurden zunächst Messungen an zwei frisch abgezogenen

Häuten, einer Kalbs- und einer Kuhhaut, die uns in dankenswerter Weise der Vorsteher des Schlachthauses Davos, Herr Dr. med. vet. H. S. Kind, zur Verfügung stellte, im Freien auf dem Dach des Davoser Observatoriums ausgeführt. Die Häute wurden mit dem Kopf nach oben über ein großes Brett gezogen und mit einem aufgesetzten Diopter (rechts unten in Abbildung 4 erkennbar) gut

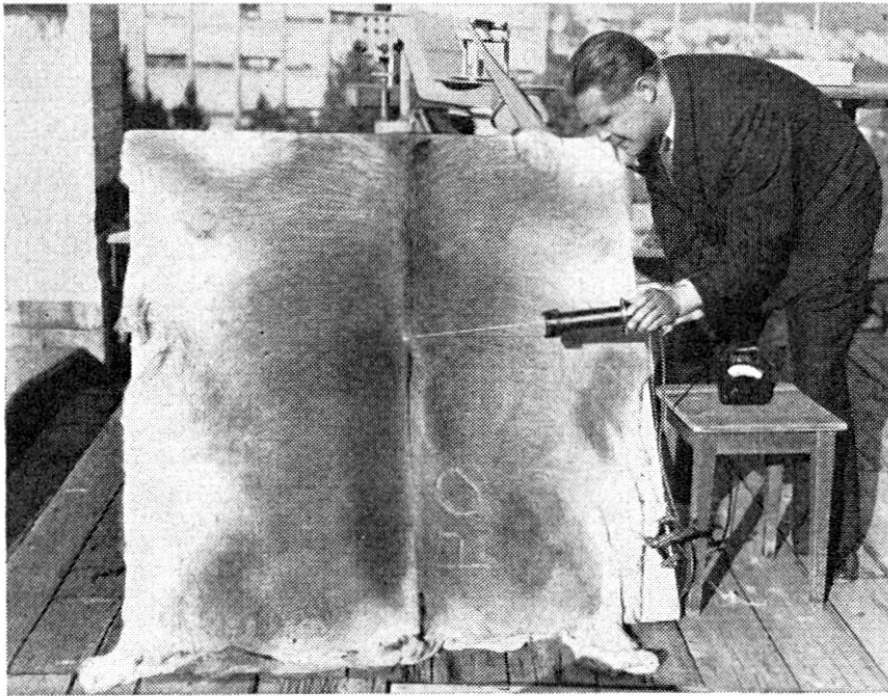


Abb. 4. Albedomessung an einer Kalbshaut.

senkrecht zur Einfallrichtung der Sonnenstrahlung orientiert. Als Visierzentrum für eine Messung der Albedo wurde der Haarwirbel auf dem Rücken des Tieres durch einen angehefteten Faden markiert, der zur Einhaltung des Abstandes der Photozelle ($\frac{1}{2}$ bzw. 1 m) und zur Feststellung der Winkel zwischen Tubusachse und Hautebene benützt wurde. Die Tabellen II und III geben die Meßwerte der Reflexstrahlung für verschiedene Orientierung der Zelle gegen die Haut und für die verschiedenen Filter wieder, sowie die Meßwerte der einfallenden Sonnenstrahlung vor und nach der Messung der Reflexstrahlung. Die relativ geringe Abhängigkeit der Reflexstrahlung von der Reflexrichtung erlaubt eine Mittelbildung für eine Albedoberechnung ausreichender Genauigkeit. Die Albedowerte A für die Messungen in den ganzen Filterbereichen sowie die Werte A_d für die Differenzbereiche sind ebenfalls in den Tabellen enthalten. Trotz des verschiedenen Alters der Tiere erweist sich die Albedo an den gewählten Meßstellen als fast gleich.

Tabelle II. **Albedo einer Kalbshaut (Abb. 4) (Schweizer Braunvieh)**
Abstand der Photozelle $\frac{1}{2}$ m vom Visierungszentrum

| Zeit | Gegenstand | Winkel | Meßwerte der Photozelle | | | | | |
|-------|------------------|--------|-------------------------|------------|--------|--------|--------|------|
| | | | ohne Filter | mit Filter | | | | |
| | | | | Aescul. | G | E | F | E+D |
| 14.50 | Sonne | — | 79 000 | 60 500 | 41 700 | 28 900 | 11 000 | 1500 |
| | Haut von links. | 10° | 174 | 119 | 102 | 69 | 30 | 6 |
| | | 20° | 178 | 102 | 102 | 68 | 30 | 5 |
| | | 30° | 136 | 93,5 | 76,5 | 58 | 24 | 5 |
| | | 40° | 136 | 93,5 | 76,5 | 56 | 25 | 5 |
| | | 60° | 153 | 93,5 | 85 | 60 | 25 | 5 |
| 15.00 | Haut von rechts | 60° | 221 | 153 | 119 | 78 | 33 | 6 |
| | | 40° | 195,5 | 127,5 | 102 | 68 | 30 | 5 |
| | | 30° | 187 | 127,5 | 119 | 77 | 33 | 6 |
| | | 20° | 195,5 | 136 | 102 | 70 | 30 | 5 |
| 15.10 | Sonne | — | 75 600 | 55 300 | 42 500 | 28 200 | 11 200 | 1500 |
| | Mittelwert Haut | | 175 | 113 | 98 | 67 | 29 | 5,3 |
| | Mittelwert Sonne | | 77 400 | 57 800 | 42 100 | 28 100 | 11 200 | 1500 |
| | Albedo A % . . | | 13,5 | 12 | 14 | 14 | 15 | 21 |
| | Albedo A_d % . | | 18 | 10 | 13 | 13 | 13 | |

Tabelle III. **Albedo einer Kuhhaut (Schweizer Braunvieh)**
Abstand der Photozelle 1 m vom Visierungszentrum

| Zeit | Gegenstand | Winkel | Meßwerte der Photozelle | | | | | |
|-------|------------------|--------|-------------------------|------------|--------|--------|--------|------|
| | | | ohne Filter | mit Filter | | | | |
| | | | | Aescul. | G | E | F | E+D |
| 11.25 | Sonne | — | 77 300 | 56 100 | 42 500 | 28 900 | 11 100 | 1600 |
| | Haut von links . | 20° | 195 | 145 | 136 | 87 | 40 | 6 |
| | | 40° | 170 | 115 | 102 | 73 | 31 | 6 |
| | | 60° | 174 | 119 | 106 | 77 | 32 | 6 |
| | | 70° | 178 | 115 | 106 | 77 | 32,5 | 6 |
| 11.35 | Haut von rechts | 70° | 166 | 110 | 98 | 74 | 31 | 6 |
| | | 60° | 157 | 110 | 93 | 71 | 29,5 | 5,5 |
| | | 40° | 149 | 106 | 89 | 65 | 28 | 5,5 |
| | | 20° | 140 | 106 | 89 | 65 | 28,5 | 5,5 |
| 11.42 | Sonne | — | 74 000 | 53 500 | 41 600 | 28 000 | 10 600 | 1500 |
| | Mittelwert Haut | | 165 | 115 | 103 | 74 | 32 | 5,8 |
| | Mittelwert Sonne | | 75 600 | 54 800 | 42 000 | 28 500 | 10 900 | 1550 |
| | Albedo A % . . | | 13 | 12,5 | 15 | 15,5 | 17 | 22 |
| | Albedo A_d % . | | 14 | 10,5 | 13 | 14 | 15,5 | |

Während der Anstieg der Albedo gegen das Ultraviolett hin, wie oben dargelegt wurde, nicht gesichert ist, ist der Anstieg gegen das Rot hin aus der braunen Farbe der Felle leicht zu erklären; denn nach der Farbenlehre wird Rot durch Schwarzverhüllung zu Braun, durch Weißverhüllung zu Rosa. Bei der geringen Gesamtreflexion am Fell muß daher das Albedomaximum im Rot einen braunen Gesamtfarbtönen zur Folge haben.

Versuche zur Messung der Albedo der Häute mit einem thermoelektrischen Meßinstrument mit größerer Reichweite ins ultrarote

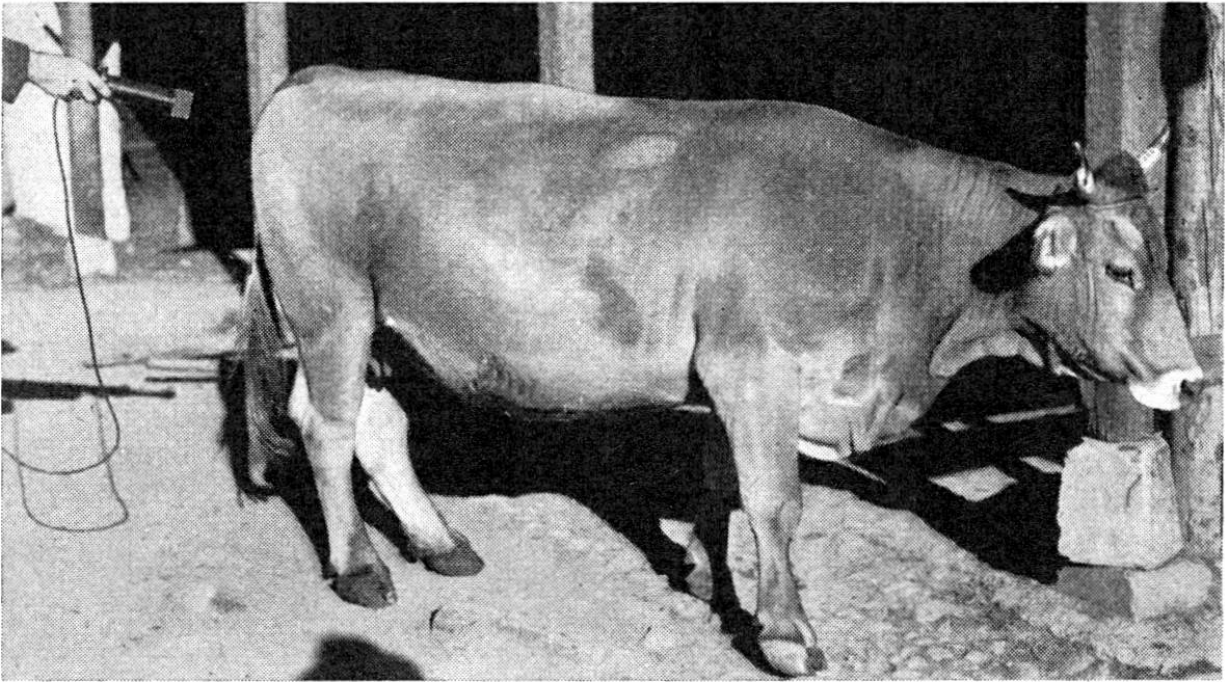


Abb. 5. Albedomessung am lebenden Tier.

Spektralgebiet hinein, als sie die Photozelle erreicht, mußten abgebrochen werden, da das Instrument eine etwas zu geringe Empfindlichkeit für die Messung der Reflexstrahlung hatte. Immerhin kann aus diesen Versuchen geschlossen werden, daß die Gesamtalbedo der Felle im ganzen Bereich der Sonnenstrahlung den Wert von 10% sicher nicht wesentlich übersteigt, so daß im rot-ultraroten Bereich ein Maximum bestehen muß, jenseits dessen die Albedo im Ultrarot wieder abfällt.

Nachdem die Meßmethode so an abgezogenen Häuten erprobt war, sind Albedomessungen an 10 Kühen der Schweizer Braunviehrasse aus dem Stall von P. Oberrauch in Davos-Dorf (vgl. [8]) durchgeführt worden. Die Tiere wurden der Reihe nach aus dem Stall ins Freie geführt, und dort in möglichst wenig reflektierender

Umgebung, in der das direkte Sonnenlicht als Bestrahlungsquelle überwogen hat, Messungen der Rückstrahlung an der rechten Seite der Tiere gemacht. Die Richtung der Photozelle war dabei meist etwas von oben geneigt und dorso-kranial mit etwa 45° zur Hautoberfläche gedreht, während die Kuh selbst so gestellt wurde, daß sie ihre Seite der Sonne zudrehte (Abb. 5). Vor Beginn der Messung wurde die Gleichmäßigkeit der Reflexstrahlung in den verschiedenen Richtungen überprüft, wobei sich im allgemeinen die Schwankungen in der Richtungsverteilung in den aus den Tabellen II und III bekannten Grenzen hielten. Bei zwei Kühen, deren Fell einen starken Glanz zeigte, wurden Messungen auch in der Richtung des Glanzes gemacht.

Tabelle IV. Albedo A_d in % von 10 Kühen (Schweizer Braunvieh)

| Nr. | | Alter J. | Spektralbereich | | | | | |
|-----|--------------------|-------------|------------------|---------------|---------|---------|-------------|------|
| | | | Frei- Aescul. | Aescul. —G | G —E | E —F | F— (E+D) | E+D |
| 1 | struppig . | 7 | 16 | 10 | 11 | 14 | 17 | 30 |
| 1 | Glanz . . . | | 21 | 10 | 17,5 | 14,5 | 18 | 30 |
| 2 | ohne Glanz | 9 | 7 | 7 | 9 | 9,5 | 10 | 21 |
| 3 | Rind . . . | 3 | 25 | 8 | 12,5 | 13,5 | 16 | 27,5 |
| 3 | Glanz . . . | | 20 | 7 | 14,5 | 12,5 | 14,5 | 30 |
| 4 | ohne Glanz | 7 | 17 | 4 | 11 | 10 | 10,5 | 21 |
| 5 | | 9 | 20,5 | 6,5 | 4 | 8 | 8 | 17 |
| 6 | | 7 | 13 | 5 | 8 | 7 | 8 | 13 |
| 7 | Abb. 5 . . . | 6 | 21 | 10,5 | 16 | 15 | 18 | 27,5 |
| 8 | | 7 | 19 | 13 | 16 | 13,5 | 20 | 30 |
| 9 | | 8 | 12 | 6 | 9 | 8 | 6,5 | 17 |
| 10 | | 6 | 12 | 6,5 | 10,5 | 9 | 10,5 | 21 |
| | Mittelwert A_d % | | 17 | 8 | 11,5 | 11,5 | 13 | 24 |

Tabelle IV zeigt die gemessenen Albedowerte A_d sowie deren Mittelwerte, die den an den abgezogenen Häuten gemessenen Werten fast gleich sind. Die durchschnittliche Albedo des Felles von Kühen des Schweizer Braunviehs hat also die Größe von 10% im sichtbaren und von 25% im roten und beginnenden ultraroten Wellenlängenbereich.

* Kehren wir zu der für den Wärmehaushalt der Tiere wichtigen Strahlungsabsorption zurück, so beträgt das Absorptionsvermögen der Kühe der Schweizer Braunviehrasse rund 90% im sichtbaren

und rund 75 % im rot-ultraroten Spektralbereich bei einem Mittelwert in beiden Spektralbereichen von 87 %. Da das Maximum der Sonnenstrahlungsintensität im sichtbaren Spektrum liegt, so kann man sagen, daß die Sonneneinstrahlung von den Kühen zu rund 90 % in Wärme umgewandelt und dadurch zur Deckung der Wärmeverluste an die sie umgebende Luft ausgenützt wird. Auf der anderen Seite ist zu beachten, daß in Klimaten, in denen diese Wärmeverluste schon so klein sind, daß sie gerade noch genügen, um die von den Tieren auf jeden Fall zu produzierenden Wärmemengen wegzuführen, für einen ausreichenden Strahlungsschutz (Schattendach usw.) gesorgt werden muß, damit die Tiere nicht durch ihr hohes Absorptionsvermögen für die Sonnenstrahlung der Gefahr einer Wärmestauung ausgesetzt sind. Im gemäßigten Klima dagegen ist das hohe Absorptionsvermögen bei dieser ältesten schweizerischen Landesrasse offensichtlich den klimatischen Bedingungen gut angepaßt.

Zusammenfassung

Durch eine einfache, am lebenden Tier und auf freiem Felde durchführbare Methode kann das Gesamtreflexionsvermögen, die sogenannte Albedo der Tierhaut, für die Sonnenstrahlung bestimmt werden. Die Messungen haben für Kühe des Schweizer Braunviehs eine Albedo von rund 10 % im sichtbaren und von rund 25 % im rot-ultraroten Wellenlängenbereich ergeben, so daß die Felle im Sichtbaren 90 %, im Rot 75 % der auftreffenden Strahlungsenergie absorbieren. Diese hohe Absorption ist wichtig für den Wärmehaushalt der Tiere bei Sonnenbestrahlung, besonders bei der Alpage.

Résumé

Grâce à une méthode simple il est possible de déterminer en plein air l'albedo de la peau d'un animal vivant, soit la fraction de lumière solaire réfléchiée par la peau de cet animal. Les mesures pratiquées sur des vaches suisses de race brune ont donné un albedo de 10 % pour les longueurs d'onde du spectre visible et de 25 % dans le rouge infra-rouge, d'où il résulte que la peau absorbe dans la portion visible le 90 % et dans le rouge le 75 % des radiations solaires.

Cette notable absorption joue un rôle important dans l'économie thermique des animaux soumis aux rayons solaires, en particulier à l'alpage.

Riassunto

Il potere totale di riflessione del mantello alla irradiazione solare, ossia la cosiddetta albedo nel bestiame bovino svizzero di razza bruna può essere determinato con un metodo praticato all'aperto sull'animale vivo. Le misurazioni per le vacche della razza bruna svizzera hanno dato un'albedo di circa il 10% nel campo delle onde lunghe visibili e una di circa il 25% nel campo di quelle ultrarosse, di modo che le pelli assorbono nel campo visibile il 90% ed in quello rosso il 75% dell'energia d'irradiazione. Questo elevato assorbimento è importante per mantenere il calore degli animali nella irradiazione solare, soprattutto durante l'alpeggio.

Summary

By a simple method which is also applicable in the field the entire sunlight reflection of the animal skin — so called albedo — is determined. The albedo of Swiss brown cattle amounts to 10% in the visible and to 25% in the red — ultrared waves. The skin absorbs therefore 90% of the visible and 75% of the red light. This high absorption is of importance for the heat regulation in sunshine especially in alpine pasturing.

Literatur

[1] E. Mangold, *Strahlentherapie* 48 (1933), 319. — [2] A. Staffe, *Haustier und Umwelt*. Bern 1948. — [3] A. Schmid, *Das Zeitbild der Schweizer Rinderzucht*. Bern 1945. — [4] P. Courvoisier, erscheint in der Reihe: Beiträge zur Strahlungsmeßmethodik. *Archiv Meteorol. Geophys. Bioklim. B.* — [5] H. Weickmann, *Gerlands Beiträge z. Geophysik* 55 (1939) 411. — [6] W. Mörikofer, *Abderhaldens Hdbch. d. biolog. Arbmeth.*, Abt. II, Teil 3, Seite 4188. — [7] F. Albrecht, *Kleinschmidts Hdbch. d. Meteorol. Instr.* 1935, S. 110. — [8] M. Cena und P. Courvoisier, *Schweiz. Arch. Tierheilkde.* 41 (1949), 303.

Zur tierärztlichen Behandlung züchterischer Fehler und Mängel bei Jungtieren

(7 Beispiele vordiagnostischer Krankheitsbehandlung)

Von F. Wenger sen., Thun

Anläßlich unserer alljährlichen Zuchtstiermärkte ist es von besonderem Interesse, jene Tiere, die das eidgenössische Belegscheinheft noch erhielten, zu vergleichen mit denen, die unmittelbar