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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 85 (1943)

Heft: 5

Artikel: Studien über die ökologischen Zusammenhänge der Schilddrüsenstruktur, nach Untersuchungen an Haustieren im Münstertal (Val Müstair)

Autor: Filli, Oskar

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-591438

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: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZER ARCHIV
FÜR TIERHEILKUNDE
Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXXV. Bd. Mai 1943 5. Heft

Aus dem veterinärhygienischen und zootechnischen Institute
der Universität Bern. Direktor Prof. Dr. U. Duerst.

Studien über die ökologischen Zusammenhänge der Schilddrüsenstruktur, nach Untersuchungen an Haustieren im Münstertal (Val Müstair).

Von Oskar Filli,
Bezirks- und Grenztierarzt in Santa Maria im Münstertal.

Daß man bisher in der Veterinärmedizin den Kropf oder die Struma der Haustiere selbst pathologisch-anatomisch nur relativ selten, ätiologisch aber fast nie bearbeitet hat, beruht nicht etwa darauf, daß der Kropf bei den Haustieren weniger vorkommt als beim Menschen, sondern darauf, daß für den Tierarzt die Bedeutung deshalb besonders gering ist, weil bei Stalltieren allgemein der Kolloidkropf überwiegt und dadurch der Sauerstoffverbrauch eingeschränkt und besserer Fettansatz oder vermehrte Milchfettmengen bei Milchtieren — also nur günstige Erscheinungen — bewirkt werden. Sodann hat natürlich der Kropf auch keine Bedeutung für den Tierarzt, insofern als er nicht, wie der Humanarzt ästhetische Faktoren der Schönheit zu berücksichtigen hat, oder besonders auf die Hemmungen der Atmung infolge entstehender Trachealstenosen achten muß, die bei den Stalltieren von praktisch geringer Bedeutung sind. Wenn wir nun aber von Gelehrten, die sich ganz besonders mit dem Kropf der Tiere abgegeben haben, wie dies bei Prof. B. Huguenin (1927, 1933) der Fall war, hören, daß die Rinder in der Schweiz mit über 90% mit Strumen behaftet seien, ebenso auch das Schwein solche in ähnlichen Proportionen besitzt, dagegen sie bei den Pferden und selbst den andern bei geringer Stallhaltung aufgezogenen Haustieren nur seltener auftreten, so deutet dies zweifellos auf ökologische Zusammenhänge, also Einwirkung des jeweiligen Milieu hin.

Daher lag es nahe, wie dies Prof. Duerst erstmals genau in seinem Werke über die Ätiologie der Struma bei Mensch und Tier formuliert, die Abnahme des Sauerstoffes einerseits und dessen relativen Überschuß in den kühleren Gegenden an nordischen Meeren anderseits, prinzipiell als die Hauptfaktoren zu erklären, doch äußere sich die Wirkung verschieden, je nach der bestehenden und entstehenden Stoffwechsellage der Tiere.

Generell müßten daher Hochgebirgstäler über 1000 m Höhe den auf Sauerstoffmangel zurückführbaren Kolloidkropf aufweisen. Wenn das nun nicht der Fall ist, wie bei Mensch und Tier im Münstertal, so war es besonders wichtig, die Umweltfaktoren und ihren Einfluß auf die Strumenform zu studieren, weil wir nämlich merkwürdigerweise im Münstertal bei Rind und Schwein massenhaft Strumen antreffen, aber nur Parenchym-, statt Kolloidstrumen.

Es lag nun nahe, daß zunächst in der Gesteinsart des Tales und der daraus entstandenen Bodenart Anhaltspunkte für diese Abweichung gefunden werden möchten.

Schon seit den Anfängen der ätiologischen Forschung über die maßgebenden Ursachen der Schilddrüsenstruktur und der Entstehung von Strumen beim Menschen wurde der Zusammenhang mit der geologischen Beschaffenheit der Umwelt in den Vordergrund gestellt. Auch die später einsetzenden Theorien über „Kropfbrunnen" waren eigentlich nichts anderes als eine Bestätigung dieser Beziehungen zu den mineralischen Faktoren, die von der rein empirischen Deutung benutzt bis in die neueste Zeit ihre Blüten trieben.

Heinrich Bircher stellte 1883 die These auf: „Die Kropfendemie fällt zusammen mit der geologischen Bodenformation. Die Dörfer auf Meeresmolasse und deren Alluvion sind mit Kropf behaftet, die Dörfer auf Juraformation sind frei." Theodor Kocher konnte aber 1889 gestützt auf 76 606 Feststellungen der Schilddrüsenentwicklung von Schulkindern im Kanton Bern genau das Gegenteil ermitteln, wonach die untere Süßwassermolasse am stärksten mit Strumen befallen, etwas weniger die obere Süßwassermolasse und am wenigsten die marine Molasse, während die Strumen auf Jurakalk ebenfalls, besonders in den Tälern selbst bis zu 90% der Kinder vorkämen.

Vorher hatten schon Clelland (1835) und später auch Curran sich gestützt auf ihre Forschungen in Indien dahin geäußert, daß dort Kropf nur auf Kalkboden auftrete, während später Mac Carrison (1923, '27, '35) zeigte, daß er noch größer auf Granit und andern Urgesteinsböden wird, bei kalkreicher Nahrung aber auf denselben kleiner wird und sich in den Kolloidtyp verändert, während auf Urgestein die Parenchymkröpfe überwiegen.

Somit scheint Saint Lager (1867) recht zu behalten, wenn er betont, daß Strumen auf allen Bodenarten auftreten können. Allerdings war er damals noch nicht in der Lage festzustellen, wie dies Mc. Carrison tat, daß auf den verschiedenen Bodenarten ganz bestimmte Kropfformen entstehen und nur durch Überschüsse an Kalk in der Nahrung auf Urgesteinböden Kolloidkröpfe zustande gebracht werden können, sonst dort der Parenchymkropf unbedingt typisch ist.

Prof. Duerst hat nun in seinem neuen Werke „Die Ursachen der Entstehung des Kropfes (Struma) und seiner Formen bei Mensch und Tier" (1940) alle die damit zusammenhängenden Fragen abgeklärt, woraus hervorgeht, daß die im lebenden Organismus allein elektrochemisch negativierende Wirkung des Kalium der Eruptiv- und einiger Sedimentgesteine es ist, die unter Umständen den Parenchymkropf entstehen läßt, während die positivierende Wirkung beim Überwiegen des Kalziums den Kolloidkropf bedingt. Aus

seinen Untersuchungen zeigte sich aber ferner, daß dort, wo beide Gesteinsarten vorkommen, die Tendenz zu Mittelformen: Strumae parenchymo-colloides oder St. colloido-parenchymatosae besteht, wobei aber jeweils der Gehalt der Nahrung, des Wassers und der Atemluft an negativierenden oder an positivierenden Faktoren zur Geltung gelangt, so daß die Bodenwirkung nicht allein gilt. Diese Faktoren sind im Duerstschen Buche genau getrennt und festgelegt, wir werden dieselben gleich für ihre Beteiligung an der Schilddrüsenbeschaffenheit der Haustiere im Münstertale kurz besprechen. —

Das Münstertal (Val Müstair) bot für die von Prof. Duerst ausgeführten Untersuchungen der Kropfendemiegegenden und der kropffreien Gebiete einen ganz besonders günstigen Ort, weil in der Karte der Kropfverbreitung beim Menschen auf Grund der Rekrutierungen von 1921, die Dr. O. Stiner, damals Adjunkt des Schweiz. Gesundheitsamtes, veröffentlichte, das Münstertal einzig in der Schweiz als vollständig kropffrei dastand. In der Karte des gleichen Autors von 1924/25 wird hingegen schon ein sporadisches Vorkommen von Strumen angegeben, das seither in der Tat in dem am Rombache gelegenen Quartiere in Münster selbst, sowie in einer Einzelsiedelung in Valpaschun über Valcava beobachtet wurde.

Ich habe nun zur ätiologischen Erforschung in meinem Praxisgebiete die sogleich besprochenen normalen Schilddrüsen und die Strumen der Schlachttiere gesammelt und die nötigen Beobachtungen bei deren Besitzern vor und nach der Schlachtung gemacht und mir dann Heu oder Futterproben, sowie Wasser- und Bodenproben von allen Wiesen und Äckern der verschiedenen Besitzer geben lassen, die dann im zootechnischen Institut untersucht wurden.

Prof. Duerst hat ebenfalls schon mein Material benutzt, aber, da es mit besonderer Sorgfalt von ökologischem Gesichtspunkt aus gesammelt worden ist und er selbst dasselbe nicht näher beschrieb, sondern nur kurz mit seinen Resultaten erwähnte, gedenke ich im nachfolgenden eine eingehende Beschreibung und Besprechung vorzunehmen.

Ich möchte aber an dieser Stelle gleich Herrn Prof. Dr. U. Duerst meinen herzlichsten Dank für seine Mithilfe bei der Untersuchung aller dieser vielen Drüsen, sowie für die Boden- und Futter-Analysen aussprechen, die er zu diesem Ende größtenteils selbst ausgeführt hat; hingegen die Wasseranalysen jeweils durch die Eidgen. landwirtschaftlich-chemische Versuchsanstalt im Liebefeld sowie durch Dr. Th. von Fellenberg im Eidgen. Gesundheitsamt noch bestätigen ließ, welchen beiden Anstalten auch ich bestens danke.

Die Beschaffenheit der Schilddrüse der Haustiere vom wirtschaftlichen Standpunkt.

Wenn wir im Gegensatz zu den früheren Anschauungen die aus der Größe und Struktur der Thyreoidea ableitbaren Grundsätze im

Sinne der Duerstschen Lehre betrachten, so können wir folgende Tatsachen als sicher bewiesen voranstellen:

1. Der Typus colloides ist die primitive und absolut normale Form der Schilddrüse. Dieselbe bildet dabei gewissermaßen einen Speicherraum für direkt verwendbares Sekret (Kolloid), das, um augenblicklich in Zirkulation gehen zu können, nicht zu konzentriert, also nicht gehärtet oder gestaut sein muß. Es braucht somit normalerweise eine leichte Eindickung des Kolloides, damit dasselbe gespeichert werden kann. Ist es konstant zu dünnflüssig, so entsteht das, was Breitner „Hyperrhoe" nannte (1927), welchen Namen auch Duerst benutzt. Dies dünnflüssige, daher wenig konzentrierte Kolloid kann nicht gespeichert werden und geht daher ständig in die Zirkulation, den Stoffwechsel oft über das nötige Maß anregend, besonders schädigend dann, wenn, wie bei der Mast, möglichst geringer Stoffwechsel verlangt wird. Zur Verhinderung dieses Zustandes bildet der Organismus die Struktur der Parenchymdrüse um die sezernierenden Follikel zu verkleinern.
2. Die Duerstschen Versuche zeigten, daß eine Kolloidstauung entweder durch Alkalisation des Sekretes infolge kombinierter Kalk-Magnesiawirkung erfolgen kann oder eventuell bei genuinem Parenchymkropf (Höjer) durch größere Joddosen. Diesen Feststellungen entsprechen auch die Fütterungsversuche, wie sie von Thompson (1933), Klein (1934) und Hellwig (1930, 31) erfolgreich durchgeführt wurden, nach denen hohe Kalkzufuhr starke Hyperplasie der Drüsen durch die Wirkung der Kolloidstauung verursachte.
3. Die Parenchymform der Schilddrüse tritt bis in die Klasse der Vögel nie normal auf, sondern auch dann nur veranlaßt durch Übermaß von ansäurender Nahrung, Wasser oder andern Faktoren Azidose des Organismus bedingenden Stoffwechsellagen.

   Bei den Säugetieren, wie beim Menschen, pflegt sie sich bei einigen Gattungen schon in der embryonalen Periode zu zeigen, wird aber mit der Pubertät größtenteils in die kolloide Form übergeleitet, sofern die Azidose nicht durch die Umstände ökologischer oder interner Art vermehrt wird.

   Bei parenchymatösen Drüsen ist, besonders bei der basedowoiden Form, keine richtige Mästung der Tiere erreichbar.

Wir sehen also, daß nach den Befunden Duersts die parenchymatöse Form dann rein oder gemischt mit der kolloiden auftritt, wenn Gewebsazidose des Tieres besteht. Als eine der Ursachen hierfür kann sowohl saures oder azidotisch sich im Organismus auswirkendes Futter, wie es nicht nur auf Urgesteinsboden (Haslital), sondern auch selbst auf Kalkboden unter Umständen vorkommt (Witzwil, einige Juraweiden usw.), angesehen werden. Das tritt besonders dann auf, wenn es sich um Tiere handelt, die nicht wie die

Wiederkäuer daran gewöhnt und veranlagt sind durch die zweimalige Einspeichelung stets einen großen Teil der Säure der Nahrung zu neutralisieren. Die Bestimmungen der Alkaleszenz und alkalischen Kapazität des Blutes, wie sie von Stihl (1922), Naef (1926), Duerst (1923, 1931), Utiger (1923), Glaus (1924), sowohl nach der Löwyschen Lakmoidmethode als nach der Duerstschen Malachitgrün-Methode ausgeführt wurde, welche letztere in bezug auf Zuverlässigkeit dann von Zorn, Gärtner, Duschek, Heidenreich, Leuchtenberger und Tietze (1928) nachgeprüft und bestätigt wurde, zeigten, daß sich das Pferd als das alkalischste und absteigend über die Karnivoren, Schaf und Ziege sich das Schwein und das Rind als die azidotischsten Haustiere erweisen. Auch bei der Bestimmung der Wasserstoffexponenten (p^H), die elektrometrisch mit dem Apparate von Dr. Röder unter Benutzung von Chinhydron bis zu 8 p^H und von Calomel in Parallelkontrolle mit Chinhydron für die höheren Exponenten durchgeführt, ergaben sich ähnliche, wenn auch nicht identische Verhältnisse, die besonders, als später noch diese Bestimmungen an Wild aus freier Wildbahn ausgeführt wurden, eine Menge weiterer Einflüsse und Abwehrfaktoren erkennen ließ. Damit hängt auch zusammen, daß die Rinder das Sauer- und Silofutter recht gut verwerten und vertragen, während die Pferde dadurch azidotisch und selbst anämisch werden können. Wenn wir Abweichungen von diesen Regeln begegnen, so liegen andere Umstände vor, die veranlassen, daß die natürlichen Abwehrvorrichtungen gegen den Säureüberschuß nicht zur Geltung kommen können. Neuerdings hat auch Schoch (1939) über den verschiedenartigen Einfluß von Mineralsäuresilage, die mit HCL und solche die mit H_2SO_4 hergestellt wurde, die Beobachtung gemacht, daß der Mineralstoffwechsel durch die H_2SO_4-Silage weit stärker beansprucht wird, als durch die physiologisch natürlichere HCL-Silage, da die Regulationsmechanismen des Organismus durch die H_2SO_4 vermehrt beansprucht werden. Wir werden gleich zeigen, daß auch für unseren Fall der Reichtum an Sulfaten im Wasser eine ganz ähnliche Wirkung aufweist.

Wir wollen vorerst aber noch folgendes festlegen. Wie schon aus dem früheren Werke Prof. Duersts über die „Grundlagen der Rinderzucht", so wird auch in dem eben erwähnten neuesten Buche ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei jedem Masttiere, welcher Art es auch sei und welcher Tierklasse es angehöre, die Anhäufung des Fettes nur dann ermöglicht werde, wenn die Schilddrüsentätigkeit hyporhoeisch sei, d. h. also das Kolloid gespeichert und nicht ständig in Zirkulation gesetzt wird.

Nach der Duerstschen Auffassung ist zwar die Parenchymdrüse hyporhoeisch geplant, indem durch Vermehrung des Parenchyms eine Verkleinerung der Speicherräume bedingt wird, doch wird sie durch Hyperrhoe gesteigert und basedowiziert. Was daher an Thyroxin oder Schilddrüsensekret produziert wird, wird deshalb sofort

abtransportiert, und es findet dabei keine Anspeicherung und Stauung statt, die nach Duerst einer regulatorischen Zurückhaltung des jodhaltigen Sekretes für spätere Zeiten entspricht. Aus dem Grunde weist dieser Autor auch darauf hin, daß selbst bei Amphibien und Reptilien regelmäßig das Kolloid im Herbste gestaut wird, um den Fettansatz, wie er denselben bei Fröschen im Nationalpark und dem Münstertale beobachten konnte, zu ermöglichen.

Daher kommt die Kolloidstauung nicht bei den echten Basedowdrüsen vor. Nach Prof. Duerst's Materialien an Rinderdrüsen aus Schweden, Norwegen und Finnland treffen wir wenigstens 30% aller dortigen älteren Kühe und selbst jüngerer Stiere mit Basedowdrüsen an, die er, weil nicht in allen Fällen die typischen Basedow-Krankheitssymptome: Glotzaugen, Tachykardie und Herzklopfen festgestellt worden waren, als „basedowoide Formen" bezeichnet. Diese daselbst so häufige Basedowkrankheit beim Rinde, scheint auch beim Pferde nicht allzuselten zu sein, da nach Duersts großen Material auch die Irländer-Importpferde in der Schweiz namentlich unter der Wirkung der Altersazidose, wobei sich ihre Schläfenhaare gleichzeitig grau zu färben beginnen, ebenfalls basedowoide Schilddrüsenformen erhalten, die aber nicht unbedingt in eine Struma ausgehen müssen.

Als Ursache dieser Erscheinungen läßt sich aus den Duerstschen Sauerstoffberechnungen und den Jodanalysen Dr. von Fellenbergs annehmen, daß es die gleichzeitig sehr sauerstoff- und kohlensäurereiche Luft verbunden mit der jodreichen Nahrung der skandinavischen und überhaupt der nordischen Küstenländer sein muß, die diese Wirkung haben. Damit steht dann auch die humanmedizinische Beobachtung im Einklange, daß in der Stadt Danzig, wie Liek (1929) und Feldmann (1927) berichten, wo man Sauerstoff, wie Jod, in Hülle und Fülle hat, jede vermehrte Jodzufuhr unweigerlich schwere Basedowkrankheit und Basedowstrumen auslöse.

Anders verhält es sich hingegen bei den englischen Mastrassen, die auf reine Mastleistung gezüchtet worden sind und ebenso auch bei den Mitteltypen, den Dairy-Shorthorns, die zuerst Milch und dann eine hohe Schlachtausbeute geben. Hier sind die Schilddrüsen, nach dem Duerstschen Material, überwiegend sehr klein, aber reine Kolloiddrüsen, gefüllt mit gestautem Kolloid in äußerst dünnwandig zusammengepreßten Follikeln. Th. von Fellenberg und Pacher (1927), die einige der Drüsen des Duerstschen Materiales auf Wunsch von Prof. Duerst analysierten, geben an Gewichten folgende Zahlen an:

8	Shorthorns mit einem Mittelwert von	11,3	g
5	Shorthorns mit einem Mittelwert von	28,44	g
1	Shorthorn mit einem Kropfe von	91,5	g

Wir sehen an der Vergleichung unserer eigenen Gewichtszahlen aus dem Münstertale, daß der Gewichtsunterschied ein recht hoher ist.

Dagegen ist die Differenz gegenüber den norwegischen Rindern bei den basedowoiden Drüsen nur gering.

Wenn wir nun versuchen wollen die ökologischen Umstände zu erforschen, die einen Einfluß auf die Schilddrüsen der Haustiere des Münstertales haben, so wird es sich ja darum handeln festzustellen, welche Faktoren hier überhaupt wirken können. Deshalb wollen wir mit einer Beschreibung der geologischen Verhältnisse beginnen und dann unsere Wasser- und Bodenanalysen und p^H-Bestimmungen anschließen.

Geologisches vom Münstertal.

Das Münstertal wird vom Rombach gebildet, der in starker Quelle unter den Felsen von Ruinas hinter Aint a som Cierfs aus Triaskalken entspringt. Es setzt die Engadiner-Dolomiten durch die Urtiola-Deckenscholle fort und besitzt nur einen einzigen abgesprengten gelben Raibler-Dolomiten-Rest an der Umbrailstraße unter Punkt 2423 oberhalb Sta. Maria, mit fossilreichen Kalken und Gipsen (Val Schais).

Daher ist die kristalline Basis Muskowit-Granit-Gneiß, darüber liegen starke Schichten von Verrucano, der öfters geschiefert ist. Über dem Verrucano liegen am Urtiolaspitz oder Munt Terza, 2912 m, auch Wettersteindolomit, ein dunkelgrauer Dolomit. Das schieferige Gestein der Verrucanozone und des Dolomit verwittert leicht zu Schutt und wird von den Bächen zur Talsohle mitgerissen, wo es dann Schwemmkegel bildet, die im Münstertal den ganzen Talboden bedecken und den Wirtschaftsraum für die Bevölkerung bilden. Von Cierfs bis Valcava besteht das kultivierte Land aus Verrucano-Buntsandstein und im unteren Teil des Tales bildet das Kristallin die Grundlage. In den oberen Schichten des bebauten Bodens fehlt der Kalk fast vollständig, oder kommt nur in kleinsten Mengen vor. Durch den Regen schon ist der Boden ausgelaugt worden und durch die mitgeführte Kohlensäure der Kalk gelöst und in den Untergrund gewaschen. Die vielerorts, wo irgend möglich, angewendete künstliche Bewässerung des Landes vermehrt die Auslaugung. So konnten wir denn im Münstertale mit Ausnahme einiger Äcker und Wiesen, die in der Zone des Raiblerdolomites und seiner Abwässer lagen, durchwegs eine neutrale und selbst sauere Reaktion finden, welch letztere auf der Gipsbeimengung beruht.

Die Jonenkonzentrationsbestimmungen der Ackerkrumen ergaben im Mittel bei Düngung 7,35 p^H mit Schwankungen von 6,23 p^H bis 8,1 p^H. Der Kalkgehalt war meistens Null; in einem Falle jedoch 4% und einem einzigen Falle durch Düngung 12%. Die einzelnen Analysenresultate werden in ihrer Vergleichung mit den Schilddrüsenstrukturen der Tiere aus den entsprechenden Höfen gegeben werden.

Zur Besprechung der Bodenverhältnisse gehört natürlich auch die Düngung, namentlich dann, wenn es sich um Verbesserung des Mineralsubstanz-Gleichgewichtes im Boden handelt. Es wird aber des hohen Preises wegen sehr wenig Kunstdünger in unserer Talschaft verwendet, obgleich die Resultate natürlich vorzüglich sind. Wir haben einen gedüngten Boden dieser Art unter unserm Material nur bei Nr. I/11, das von Parli in Sta. Maria stammt.

In der Hauptsache wird aber im Münstertal nur Stallmist verwendet, der durch Waldstreue und Stroh etwas vermehrt wird. Der größte Teil des Düngers kommt im unteren Drittel des Tales in die Äcker und das hat zur Folge, daß das entfernter gelegene Wiesland nicht mehr gedüngt wird. Mit Jauche (Gülle) wird bei uns selten gearbeitet, so daß nur die größeren Viehbesitzer einen Güllekasten besitzen.

Zu dem geologischen Faktor eines Landes gehört aber auch vor allem das Wasser, da durch dasselbe die Bestandteile der Gesteine direkt den Pflanzen und im Trinkwasser auch den Tieren und Menschen zugeführt werden können.

Wir hatten nun anfänglich in unserer Untersuchung alle übrigen Zusammenhänge studiert und bloß p^H-Bestimmungen der Dorfbrunnen und der privaten Quellen durchgeführt, ohne etwas grundlegend Abweichendes getroffen zu haben, bis es Prof. Duerst gelang, anläßlich seiner Studien über die beim Hirschwild und den kleineren Säugern des Ofenberggebietes im Nationalpark entstehende Lecksucht und Halisteresis als die einwandfreie Ursache den hohen Gehalt der dortigen Quellen und Bäche an Sulfaten zu erkennen, was dann auch Nadig (1940) unabhängig davon bestätigte.

Wir untersuchten nunmehr auch die Dorfbrunnen und Quellen im Münstertal daraufhin und gaben auch den erwähnten eidgenössischen Anstalten im Liebefeld und dem chemischen Laboratorium des Eidgen. Gesundheitsamtes größere Quantitäten des betreffenden Wassers zur Untersuchung. Es zeigte sich nun, daß die Dorf- und Privatbrunnen im unteren Münstertal Sulfate in verschieden hohen Mengen führen. An die sogleich besprochenen Haustiere, deren Schilddrüsen zur vorliegenden Arbeit dienten, wurden überwiegend oder selbst ausschließlich nur die nachgenannten Wasserarten verabreicht:

Analysen.

1. Wasser des Dorfbrunnens in Santa Maria.

   a) Eigene Analyse: 158,5 mg Schwefelsäure im Liter.

   b) Analyse Liebefeld:

   SO_3: 0,1567 g im Liter = 0,3369 g $CaSO_4 + 2\ H_2O$

   CaO: 0,0937 g im Liter = 0,2877 g $CaSO_4 + 2\ H_2O$

   oder = 0,1672 g $CaCO_3$ im Liter

2. Wasser des Dorfbrunnens von Münster.

a) Eigene Analyse: 46,51 mg Schwefelsäure im Liter (SO_4).

b) Analyse Dr. von Fellenbergs:

Trockenrückstand	199	mg	im Liter
Glührückstand	105	mg	„ „
Kalzium	29,6	mg	„ „
Sulfatrest SO_4	41,5	mg	„ „
Fluorion	0,47	mg	„ „
Magnesium	15,4	mg	„ „
Alkalien	10,0	mg	als Na berechnet
Kieselsäure	5,0	mg	im Liter

Chlor und Bor nicht nachweisbar.

3. Privatquelle in Münster.

a) Eigene Analyse: 47,87 mg Schwefelsäure im Liter.

b) Analyse Dr. Th. von Fellenbergs:

Trockenrückstand	237	mg i. L.	Fluorion	0,33	mg i. L.
Glührückstand	223	mg i. L.	Magnesium	25,3	mg i. L.
Kalzium	33,5	mg i. L.	Alkalien	6,4	mg i. L.
Sulfatrest SO_4	46,9	mg i. L.	Kieselsäure	5,0	mg i. L.

Chlor und Bor nicht nachweisbar.

4. Gipsquelle des Val Schais zwischen Sta. Maria und Münster.

a) Eigene Analyse: 603 mg Schwefelsäure im Liter.

b) Analyse Liebefeld:

CaO: 0,3777 g im Liter, entsprechend 1,1598 g $CaSO_4 + 2\ H_2O$, oder = 0,6741 g $CaCO_3$ im Liter.

SO_3: 0,5771 g im Liter, entsprechend 1,2408 g $CaSO_4 + 2\ H_2O$.

Unsere eigenen Analysen wurden nach dem älteren Ohlmüllerschen Verfahren der direkten Schwefelsäureberechnung aus der Baryumfällung gemacht und dürften wohl weniger exakt sein, als die der Fachleute, aber doch einigermaßen richtig orientierend.

Es zeigt sich also eine deutliche Anwesenheit von Sulfaten in dem Trinkwasser unseres Münstertales, die bei der Gipsquelle des Val Schais zu besonderer Höhe steigt, die allerdings im Ofenberggebiete des Nationalparkes von dortigen Quellen noch um mehr als das Doppelte übertroffen wird. Es erweist sich auch aus der Korrelation der analytisch bestimmten Bestandteile, daß bei der Aufnahme in den Organismus ein Teil der Schwefelsäure frei werden dürfte und nun in besonders schädlicher Weise sowohl in den Mineralstoffwechsel, wie auch damit in die Schilddrüsenfunktion eingreift. Prof. Duerst hat versucht aus dem jeweiligen Mengenverhältnis an kohlensauren Kalken und den nachgewiesenen Sulfaten diesen Überschuß an Schwefelsäure für die überaus zahlreichen von ihm mit Rücksicht auf die Lecksucht im Nationalpark analysierten Quellen genau zu ermitteln, um dann jeweils die Heuanalysen und den darin noch

vorhandenen Kalk damit in Beziehung zu setzen. Ich kann darauf nicht näher eintreten, denn für uns genügt die Feststellung der Tatsache, daß schon das Wasser einen deutlichen ungebundenen oder schwachgebundenen Sulfatüberschuß enthält, der im lebenden Organismus frei wird.

Wenn nun noch zu dieser Gewebsazidose der Organismen bewirkenden Wasserzufuhr andere ansäuernde Faktoren hinzukommen und sogar dazu Jodsalz gefüttert wird, so entstehen die typisch parenchymatösen Strumen und selbst Basedowkröpfe bei unseren Haustieren im Münstertal.

Die Fütterung der Haustiere.

Die sämtlichen Haustiere werden im Münstertale fast ganz ausschließlich mit einheimischen Produkten gefüttert.

Bei den Wiederkäuern bilden naturgemäß Heu, Emd und Stroh die Grundlage. Als Kraftfutter kommen Roggen, Gerste und Kartoffeln in Frage, dazu dann seltener Hafer, Krüsch (Kleie), Futtermehle und Ölkuchen, die eingeführt werden.

Das Heu ist meistens Naturwiesenheu und besonders im untern Teile des Tales grob, mit wenig Nährgehalt und zu einem großen Teile grobstengelige Kräuter, wie sie auf feuchten Wiesen nur zu gerne gedeihen. Entsprechend der Bodenreaktion haben wir daher auch oft ein saueres Futter. Während der warmen Jahreszeit werden die Tiere ausschließlich mit Gras ernährt und zwar im Frühling und Herbst durch Weide in der Nähe der Dörfer, im Sommer auf den Alpen. Hier besitzt das Münstertal einige solcher Alpweiden auf Kalkboden.

Die Jungtiere ernähren sich in der ersten Zeit von Milch, erhalten aber schon nach wenigen Monaten nur noch Magermilch, Buttermilch, Schotte und dazu dann Haferprodukte beigemengt. Als eine regelmäßige Zulage erhalten die Tiere ein- bis zweimal in der Woche Kochsalz und da das gegenwärtig allgemein abgegebene Kochsalz das „jodierte Kochsalz“ des Bundes ist, so wurden die nachher geschilderten Schilddrüsenstrukturen befördert.

Die Schweine werden in der Hauptsache mit Abfällen aus Küche und der Milchwirtschaft gefüttert, je nach der Jahreszeit mit Heublumen oder mit Gras gemischt. Zur Mast werden noch Kartoffeln, Futtermehle oder Maismehl verwendet. Mais wächst im Münstertale nicht, da es zu hoch liegt und muß daher eingeführt werden.

Die verabreichten Küchenabfälle bilden naturgemäß die Reste der menschlichen Nahrung. Diese aber ist im Münstertale grundverschieden von derjenigen, wie sie beispielsweise die Bewohner der bernischen Kropfendemiegebiete genießen. Prof. Duerst hat S. 418 seines neuen Buches dieselbe richtig nach den Angaben von Kollegen Pitsch geschildert, der als geborener Lüssainer sich noch besser in den Münstertaler Familien auskennt, wie ich. Zweifellos ist das Fleisch hier das

überwiegende Hauptnahrungsmittel. Zudem ist richtig, was Pitsch Prof. Duerst angab, daß es überwiegend in rohem, geräucherten oder luftgetrockneten Zustand genossen wird. Käse kommt nur relativ selten auf den Tisch. Jede Haushaltung sucht ihren Fleischbedarf aus dem eigenen Betriebe zu decken und zwar hauptsächlich durch Schlachtung von Schweinen, Schafen und von Großvieh, so daß der Fleischvorrat jeweils für ein ganzes Jahr reicht. Dazu wird ein großer Teil in Dauerform in Form von Bindenfleisch, Schinken und Dauerwurst aufbewahrt und ungekocht genossen.

Prof. Duerst betont in seinem Werke über Kropfursachen die überaus wichtigen Einflüsse der Nahrung auf die Strumenentstehung des Menschen. Er weist, nachdem er meine hier näher geschilderten Befunde erwähnt, darauf hin, daß soeben Bergfeld (1939) in Oberbaden die Ernährung der Bevölkerung ebenfalls mit dem Vorkommen und Nichtauftreten der dortigen Parenchymstruma in Beziehung gebracht habe. Bergfeld schreibt: „In Kropfgebieten in Oberbaden zeigte die Ernährung in den Häusern der Kropfkranken einen höheren Gehalt an tierischen Nahrungsmitteln, besonders Fleisch und Fett, als in den Häusern der Schilddrüsengesunden. Der Jodgehalt in den Nahrungsmitteln der Gesunden und Kranken wurde bestimmt, ohne daß sich dabei ein sicherer Unterschied im Gesamtjodgehalt der Nahrungsmittel der Kranken und der Gesunden nachweisen ließ."

Anderseits haben dann Saegesser (1939) ebenso wie Duerst darauf hingewiesen, daß in den Kropfendemiegegenden des Berner Oberlandes besonders viele Milchprodukte, vor allem auch luftgetrockneter Käse, frische Milch und Brot genossen werden und direkt die Hauptnahrung bilden, so daß möglicherweise ein Zusammenhang bestehen könnte. Duerst betonte, daß aus den kulturhistorischen Tatsachen der Archive des Staates Bern unzweifelhaft hervorgehe, daß in den Kropfgegenden des Oberlandes seit dem 15. Jahrhundert eine intensive Viehzucht herrschte und gar kein Ackerbau getrieben wurde. Deshalb kam selten Fleisch auf den Tisch, weil nur Zuchtvieh produziert wurde. Dagegen wurde Frischmilch oder dann alter luftgetrockneter Bergkäse verzehrt. Brotfrucht mußte im Unterland gekauft werden und Kartoffeln gab es damals in Europa noch nicht.

Daher kommt Saegesser zum Schlusse, daß ein Einfluß der Ernährung auf die Strumogenie in hohem Maße besteht. Derselbe ist aber im wesentlichen abhängig von dem Quotienten der Basen und Säuren der Nahrung und besonders von dem K/Ca-Verhältnis. Die an Kalium und Säuren reichen Nahrungsmittel fördern die Entstehung von Parenchymstrumen und wirken daher bei Kolloidkropfanlagen antistrumogen bei Tier und Mensch. Von den Futterpflanzen sind die kalireichsten nach Lintzel (1929) alle Kohlpflanzen, denn sie enthalten pro kg Trockensubstanz rund 25 g, Leinkuchenmehl 18 g, Futtermais 17 g, ebenso Kleeheu, Kartoffeln 15,5 g, Wiesenheu 15,5 g, Luzerne 8 g, Hafer 4,5 g, Maiskörner 4 g. Daher ist es nicht verwunder-

lich, wenn neuerdings Webster (1935) experimentell durch Verfütterung von Blattkohl im Winter bei Kaninchen nur Parenchymkröpfe erzielen konnte, die dann von selbst im Frühjahr verschwanden.

Eine Menge von Autoren haben diese verblüffenden, weil vor diesen Duerstschen Feststellungen noch unverständlichen Tatsachen nachkontrolliert und bestätigen können, wie Mc. Carrison (1931), Dupré und Semenoff (1932), Chahovitch und Fraind (1934), von Blum (1937) u. a. Webster nimmt völlig hypothetisch an, daß ein unbekannter Faktor, wohl eine Cyanverbindung (?), im Kohl auftrete und die Gewebsoxydation herabdrücke.

Duerst faßt es gerade umgekehrt auf, indem die Säuresumme des Grünkohles, wie auch des Rosenkohls im Dezember auf 24—26 Milligrammäquivalente ansteige, und während der Kaligehalt des Grünkohls im März z. B. bloß 10,76 sei, und ebenfalls im Dezember auf 14,33 emporschnelle. Dazu komme dann die Zunahme an Sauerstoff in der Atemluft, während der Winterszeit, die gegenüber dem Sommer wenigstens 10% ausmache, und damit erkläre sich, daß ein auf den zu sehr gesteigerten Stoffwechsel eingestellter Parenchymkropf sich bilde, dessen Aufgabe es sei, die Thyroxinbildung zu beschränken. Wenn dann im Frühjahr die Sauerstoffmenge sinke und auch der Kali- und Säuregehalt des Kohles, oder gar Wiesengras gefüttert wird, so sinke der Stoffwechselgrad entsprechend und die Parenchymstruma der Kaninchen verschwinde.

Damit ist dann auch das Vorkommen von typischen Parenchymkröpfen beim Menschen in den Urgesteinsgebieten des Himalaya erklärt, auf die McCarrison (1927/28) hinwies und die er als die eigentlichen Gebirgsstrumen beim Menschen bezeichnete, während Duerst dies verneint und den Gebirgskropf, wie er nur durch Alkalose als Folge des Sauerstoffmangels entstehen müsse als „Kolloidstruma" bezeichnet mit gestautem Kolloid, wie solches auch bei jedem Masttiere entstehen muß, wenn die Oxydationen im Organismus eingeschränkt werden sollen. Parenchymkropf setze stets eine bestehende Hyperrhoe primär voraus, die dann von der Natur einzuschränken versucht wird.

Im Falle Mac Carrisons, betont Duerst, sei es die Reisnahrung der betreffenden Bevölkerung, die eine vollständige Ansäuerung des Organismus bedinge und die Heilung jener Strumen sei sehr leicht dann zu erzielen, wenn der Reis entweder poliert genossen werde oder sonst eine kalkreiche Nahrung verzehrt würde. Mac Carrison gibt selbst zu, daß da, wo die Gebirgsgegenden im Himalaya etwas Kalk enthielten, die Strumen kleiner würden. Dabei ist die Reisnahrung aber die gleiche geblieben und wie Duerst betont, stets auf Reis in der Silberhaut beruhend, da die Reiskörner nur durch primitives Stampfen von der hölzigen Schale befreit würden, die Silberhaut aber immer daran bleibe. Diese enthält jedoch eine sehr hohe Säuremenge, deren Gesamtsumme —41,64 Milligrammäquivalente beträgt, wozu noch relativ viel Kali und Magnesia kommen. Es handelt sich dabei wesentlich um Phosphorsäure und Schwefelsäure, indem 35,63 mg-Äquivalente P_2O_5 und 27,08 H_2SO_4 da sind.

Wir sehen also, daß nicht nur die früher erwähnten experimentellen Befunde von Thompson, Klein und Hellwig, sondern selbst

McCarrison u. a. zugeben, daß durch Kalkbeigaben der Parenchymkropf vermieden oder gebessert wird.

Es war nötig, daß wir diese Fragen hier kurz nach den neuesten Erkenntnissen Duersts auseinandersetzen, da wir sogleich darauf für die Deutung unseres Materiales Bezug nehmen müssen.

(Fortsetzung folgt).

Aus der veterinär-ambulatorischen Klinik der Universität Zürich.
Direktor: Prof. Dr. J. Andres.

Der sog. Schreckabortus.

Zugleich eine Studie über die Ursachen der Trächtigkeitsstörungen bei den Haustieren, besonders beim Rinde.

Von Prof. Dr. J. Andres, Zürich.

(Fortsetzung.)

VI. Psychische Einflüsse (Schreck, Angst usw.).

Schreck wird als Abortusursache vom Landwirt selbst sehr häufig beschuldigt. Dabei gibt er sich in der Regel keine Rechenschaft darüber, ob das betreffende Tier überhaupt irgendwelche Erscheinungen von Erschrecken zeigte; es genügt ihm, zu konstatieren, daß eine gewisse Zeit vorher ein Ereignis eingetreten war, das ihn selbst erschreckte oder ihm besonders aufgefallen war, so daß es ihm in der Erinnerung haftet. Er schließt daraus, daß sicher damals das betreffende Tier erschrak und dies genügt ihm meistens für seine feste Überzeugung, daß der Schreck auch Ursache des Verwerfens ist. Auch wenn das Ereignis nicht nur wenige Tage, sondern sogar Wochen oder Monate zurückliegt, ist er nur schwer von der Unwahrscheinlichkeit oder gar Unmöglichkeit eines ursächlichen Zusammenhanges im gegebenen Falle zu überzeugen. Konnte ein Erschrecken tatsächlich beobachtet werden, ist er allerhöchstens durch den Nachweis einer spezifischen Infektion — beim Rind Abortus Bang, Trichomonadenseuche usw. — von seiner vorgefaßten Meinung abzubringen.

Im Laufe der Jahre sind bei militärischen Stellen und bei den verschiedenen Versicherungsgesellschaften viele Fälle anhängig gemacht worden, da Schreck als Abortusursache beschuldigt wird. In den meisten Fällen wurde durch die Begutachter ein Kausalzusammenhang als unwahrscheinlich oder als