

# Vier geschichtlich beachtenswerte Memoranden von Thaddäus Haenke zu Fragen der Wirtschaftszoologie.

Von Josef Gicklhorn.

## Inhaltsübersicht

	Seite
I. Zur Einführung . . . . .	66
II. Aus Haenkes Leben und Wirken . . . . .	68
III. Zur Geschichte der Manuskripte und ihrer Veröffentlichung	70
IV. Memorandum über die Konservierung von Häuten und anderen tierischen Erzeugnissen vor Mottenschäden	72
V. Zusätzliche Bemerkungen	79
VI. Cochenille von Peru, Magno genannt	81
VII. Zusätzliche Bemerkungen . . . . .	84
VIII. Die Wolle des Alpaca- und Vicuñaschafes	86
IX. Zusätzliche Bemerkungen . . . . .	89
X. Neue Rohstoffe für die Ammoniumsalzfabrikation	90
XI. Zusätzliche Bemerkungen	95
Schriftenverzeichnis	97

## I. Zur Einführung.

Nachfolgend lege ich in erstmalig deutscher Übersetzung vier kleine Studien Haenkes zu Fragen der angewandten Zoologie vor und mit einigen zusätzlichen Bemerkungen soll ihre historische Bedeutung gewürdigt werden. Bisher wurden zoologische Arbeiten von Haenke in der Geschichte der Zoologie überhaupt nicht beachtet, und zwar aus Gründen, die leicht verständlich sind: es handelt sich um Schriften aus den Jahren 1799 bis 1806, die Manuskripte sind in spanischer Sprache geschrieben und, soweit sie ebenfalls spanisch gedruckt wurden, in heute nur schwer zugänglichen Werken erschienen. Deutsche Übersetzungen aller erreichbaren Werke von Thaddäus Haenke wurden erst von 1937 ab durch Frau Renée Gicklhorn besorgt, der ich für die Überlassung auch dieser Übersetzungen danke.

Haenkes Notizen scheinen beim gegenwärtigen Stand unseres Wissens über die behandelten Fragen sachlich belanglos und in der Art der Darstellung dürftig. Man wird aber anders darüber urteilen, wenn man die Persönlichkeit des Autors und seine Arbeitsbedingungen berücksichtigt, weiters die damalige Bedeutung für Handel, Industrie, Ein- und Ausfuhr der spanischen Kolonien in Südamerika während der Jahre 1790—1810 und schließlich die Art, wie Haenke volkswirtschaftliche Fragen von größter Bedeutung für Spaniens Staatshaushalt einer Lösung zuführen wollte. Überdies scheinen mir diese Notizen als Proben aus Haenkes Schriften auch bezeichnend für die Schreib- und Arbeitsweise eines viel-

seitigen, weitblickenden Forschers und für den Eifer, mit dem er Einzelfragen im Rahmen seines Gesamtchaffens in und für Südamerika nachging. Ich habe an anderer Stelle bereits darauf hingewiesen (Gicklhorn 24),\*) daß die wenigen zoologischen Themen in Haenkes Werken in auffallendem Gegensatz zum Reichtum seiner botanischen Forschungen stehen und daß, vom Standpunkt der wissenschaftlichen Fachzoologie beurteilt, dieser Forscher gegenüber anderen berühmten Südamerikareisenden vor und nach ihm — vor allem Felix de Azara, Alex. v. Humboldt und Ch. Darwin — in keiner Weise einen Vergleich aushalten könnte, wenn man nur auf die Zahl entdeckter oder neu beschriebener Tierformen bzw. den Umfang von Sammlungen an Vertretern aller Tierklassen oder bestimmter Gruppen oder die Ideenfülle als Anstoß zum Ausbau der Zoologie das Hauptgewicht legen müßte. Wir dürfen auch nicht übersehen, daß Haenke während seiner Studien an den Universitäten Prag (1772—1786) und Wien (1786—1789) und ebenso längere Zeit als Mitglied einer Forschungsexpedition (1789—1793) sich nie eingehend mit zoologischen Arbeiten befaßte, sondern erst nach dem Tode seines Freundes Antonio de Pineda y Ramirez, der am 20. Juli 1792 zu Manila auf der Insel Luzon starb, freiwillig dessen wissenschaftliche Aufgaben übernahm und nun neben Erdvermessungen und mineralogischen Untersuchungen auftragsgemäß erstmalig auch zoologische Studien auszuführen hatte. Ebenso wie bei seinen früheren botanischen Forschungen verließ er während seines Aufenthaltes am Festland Südamerikas (1793—1817) jedoch zusehends das Gebiet „reiner“ Fachwissenschaften und wandte sich bewußt in immer stärkerem Ausmaß dem Studium und Suchen tierischer und pflanzlicher Rohstoffe und deren möglichst rationellen Verwertung zu, stets geleitet von Überlegungen, die letzten Endes auf eine Planwirtschaft, weitgehende Autarkie und Vermeidung von Defizit im Staatshaushalt abzielten. In diesem auf die Praxis gerichteten Streben hat Haenke unter allen in Südamerika reisenden oder forschenden Männern überhaupt keinen ebenbürtigen Vorgänger oder Nachfolger während eines ganzen Jahrhunderts. Es ist bezeichnend für die Wertung von Haenkes Leistungen, daß Felix de Azara als Kenner großer Gebiete Südamerikas schon 1801 eben diese Seite in Haenkes Schaffen besonders schätzte und gerade deshalb Haenkes Memoranden zusätzlich in seine eigene Reisebeschreibung aufnahm. (Siehe dazu Kap. III.) Die Sachlichkeit und Klarheit der Darstellung war auch später ein Grund, daß Haenkes Art des Studiums über Rohstoffe des Landes französischen Forschern in Südamerika beispielgebend wurde.

\*) Die Ziffern hinter angeführten Autoren beziehen sich auf die Nummern der im Schriftenverzeichnis genannten Arbeiten.

Es ist bis heute trotz aller Bemühungen nicht restlos zu entscheiden, welchen Umfang zoologische Beobachtungen in Haenkes Lebenswerk überhaupt einnehmen, da wir von ihm selbst außer den hier angeführten Memoranden bloß kurze, in verschiedenen Werken verstreute Bemerkungen zu Fragen der Wirtschaftszoologie kennen, wobei definitionsgemäß zur Wirtschaftszoologie heute alle Bestrebungen zusammengefaßt werden, durch tierkundliche Forschungen die Erzeugung und Verwertung ökonomischer Güter zu fördern (H. Blunck 7). Bei der geringen Zahl der erhaltenen Handschriften Haenkes ist es für weitere Studien zu unseren Fragen aber beachtenswert, daß in einem Bericht von Kapitän Alejandro Malaspina, dem Leiter der fünfjährigen Forschungsreise und Vorgesetzten Haenkes, sich folgende Bemerkung findet: „Sobald Don Tadeo Haenke zurückgekehrt sein wird, der noch ein Jahr länger zum großen Vorteil verschiedener Zweige der Naturwissenschaft Südamerika durchreist, werden auch die Beschreibungen seiner zoologischen und botanischen Sammlungen veröffentlicht werden, die er so wie der andere Botaniker Don Luis Née, zusammengestellt hat. Haenke selbst wird auch mit dem ihm eigenen eleganten Stil die wichtigen Gegenden der Vizekönigreiche Peru und Buenos Aires beschreiben, in die er vorgedrungen ist, nämlich Huamanga und Huancavelica, El Cuzco, Arequipa, La Paz, Potosí, Las Yungas, Chucuito und das fruchtbare Gebiet der Mojos.“ (Novo y Colson P. 40, pag. 46.) Zu dieser Andeutung über umfassendere zoologische Arbeiten Haenkes können wir heute nur feststellen, daß seine Aufzeichnungen selbständiger zoologischer Beobachtungen und ebenso seine Sammlungen verschollen sind. Zoologische Studien im Rahmen der Malaspina-Expedition, deren Manuskripte sich in Spanien befinden, tragen ausnahmslos den Namen von Pineda (siehe Bona E. 8).

## II. Aus Haenkes Leben und Wirken.

Thaddäus Haenke ist am 5. Dezember 1761 zu Kreibitz im Sudetengau als siebentes Kind einer angesehenen, rein deutschen und erbsingessenen Bauernfamilie geboren. Nach der ersten Erziehung, die vornehmlich der Förderung seiner hervorragenden musikalischen Begabung galt, kam er als bürgerlicher Stipendist und Sängerknabe in das Seminar der Jesuiten zu Prag und war vorübergehend Gesanglehrer und ausübender Musiker im Chor des Kreuzherrnordens zu Prag, ehe er sich dem Studium der Botanik und Physik, Mathematik und Astronomie an der Deutschen Karls-Universität zuwandte. Nach seiner Promotion an dieser Hochschule (31. August 1782) widmete er sich noch der Medizin und Chemie. Bereits während seiner Prager Studienzeit veröffentlichte er botanische Arbeiten, die noch heute für die Geschichte der Landesdurchforschung Böhmens Beachtung verdienen. Am 21. September 1786 wanderte Haenke von Prag nach Wien ab, wo er in dem seinerzeit hochangesehenen Botaniker Nikolaus von Jaquin und dem Mediziner Maximilian Stoll ähnlich wie vorher zu Prag in dem Bergbaufachmann Freiherr von Born teils ausgezeichnete Lehrer, teil uneigennützig bemühte Förderer und

Gönner fand. Auch der Adel zu Prag und Wien hat den mittellosen Studenten wirksam unterstützt. Auf Grund eindrucksvoller Empfehlungen seiner Gönner wurde Haenke zum Mitglied einer von Spanien ausgerüsteten Expedition unter Kommando von Kapitän Alejandro Malaspina gewählt, für die er vom spanischen König Karl IV. als „beamteter Arzt und Botaniker Seiner Katholischen Majestät“ mit Offiziersrang ernannt wurde. Im Juli 1789 verließ Haenke sein Vaterland, in das er nicht mehr zurückkehrte.

Die Expedition Malaspinas hatte die Aufgabe, das spanische Kolonialreich Süd- und Mittelamerikas genauer zu erforschen und vor allem über die politischen, sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Zustände dieser riesigen Länder genauere Nachrichten als sie bis dahin vorlagen, dem Mutterlande Spanien zu verschaffen. Haenke wirkte erfolgreich als Expeditionsmitglied an den gestellten Aufgaben mit, wobei ihn Seereisen bis Alaska und nach Australien bzw. verschiedenen Inseln der Südsee führten. Im Jahre 1793 wurde er mit Worten ehrender Anerkennung von Kapitän Malaspina entlassen, doch blieb er als einziger Expeditionsteilnehmer weiterhin in spanischen Diensten in Südamerika. Nach verschiedenen Reisen ins Landesinnere ließ er sich auf einem eigenen Gute in der Nähe der Stadt Cochabamba im heutigen Bolivien nieder. Von hier aus hat er im Auftrag der Kolonialregierung mehrere ausgedehnte Forschungsreisen unternommen, deren Beschreibung zu den grundlegenden Werken in der Geschichte der Erforschung Südamerikas gehört. Die aufflammenden Befreiungskämpfe im Kolonialreich in der Zeit nach 1810 und die Napoleonischen Kriege in Europa verhinderten seine geplante und schließlich erhoffte Rückkehr in die Heimat. Todestag, Todesart und Grab Haenkes sind derzeit unbekannt. Wir wissen aus zeitgenössischen Berichten bloß, daß er im Hause eines befreundeten Arztes im Jahre 1817 in der Stadt Cochabamba unter bis heute rätselhaften Umständen gestorben ist.

Die Forschungsgebiete Haenkes in Südamerika sind weit ausgedehnter als die seiner Vorgänger und Nachfolger während der Zeit von 1750—1850. Er durchreiste als erster deutscher Forscher die heutigen Staaten Bolivien, Peru, Chile und Argentinien. Da in früheren Arbeiten — vergl. Josef und Renée Gicklhorn (15—26) — ausführliche Sonderstudien zur Würdigung Haenkes und seiner Bedeutung in der Geschichte deutscher Wissenschaft vorgelegt wurden, kann hier auf diese verwiesen werden. Zur ersten Orientierung sei kurz nur folgendes herausgehoben:

Als Geograph hat Haenke in der Erforschung Südamerikas nachweisbar den größten Anteil vor und neben Alex. von Humboldt. (Siehe Gicklhorn J. u. R. 24.) Die erstaunliche Vielseitigkeit seines Wissens und seine ungewöhnliche Arbeitsenergie ermöglichten ihm bahnbrechende Leistungen von bleibendem historischen Wert. So ist Haenke z. B. der Begründer der Salpeterindustrie Chiles, die den nationalen Reichtum des Landes bedeutet. Als Arzt hat er unter Eingeborenen und der kolonialen Bevölkerung segensreich gewirkt und durch seine erstmalige Pockenschutzimpfung in der Provinz von Cochabamba ist er in die Geschichte der Medizin Südamerikas ebenso eingegangen, wie durch seine ersten Analysen von Heilquellen dieses Erdteiles. Als Chemiker hat er sich erstmalig mit der Auswertung der reichen Lager an vielerlei Salzen und Erden beschäftigt, die vor ihm unbeachtet blieben und eine Reihe technisch wichtiger Stoffe, vor allem Mineralsäuren, hat er erstmalig in Südamerika aus dort heimischen Rohstoffen „eigenhändig“ — wie er selber schreibt — hergestellt. Als Botaniker hat er einen historisch überragenden Anteil an der Erforschung der reichen Pflanzenwelt Südamerikas, und zwar aller Formationen. Dazu kommt noch, daß er besonders Arzneipflanzen und technisch oder industriell wichtigen Pflanzen, z. B. zur Gewinnung von Farbstoffen, Harzen, Hölzern, Rinden, Fasern usw. als erster „Kolonialbotaniker“ Südamerikas größte Aufmerksamkeit widmete. Als Mineraloge und Geologe hat er mustergültige Schilderungen namentlich der Bergwerke und ihrer Betriebe zur Gewinnung von Edelmetallen gegeben und ihre rationellere Auswertung für damals und eine ferne Zukunft immer wieder nachdrücklich gefordert. Seine wirtschaftlichen Studien und Schriften

über die industrielle Lage, die Handelspolitik und die mögliche Entwicklung des spanischen Kolonialreiches in Südamerika, sind schlechthin klassische Arbeiten voll von erstaunlicher Voraussicht. Seine Statistiken über Wirtschaft und Staatshaushalt der Vizekönigreiche von Peru und Chile bedeuten angesichts der spärlichen Dokumente aus jener Zeit ein wertvolles Material für spätere Studien. Haenke ist aber auch einer der größten Auslandsdeutschen, der nicht nur bemüht war, deutscher Wissenschaft und Kunst fern von seiner Heimat Geltung zu verschaffen, sondern der besonders durch seine vorbildliche Haltung mitten unter fremden Völkern und in fernen Ländern so eindrucksvoll gewirkt hat, daß er einen bleibenden Ehrenplatz in allen geschichtlichen Studien über Südamerika errang, besonders solchen, die von spanischen und südamerikanischen Historikern, Geographen oder Politikern geschrieben wurden. Eine einwandfreie Biographie fehlt bisher, denn Kühnells „Werk“ ist ohne Gedanken und Hemmungen abgeschrieben und wissenschaftlich belanglos.

### III. Zur Geschichte der Manuskripte und ihrer Veröffentlichung.

Die erste der hier vorgelegten Studien Haenkes ist als selbständiges Memorandum von ihm verfaßt und soll nach Grossac (27) im Jahre 1810 im „Correo del Comercio“ noch zu Lebzeiten des Autors veröffentlicht worden sein.\*) Über den Zeitpunkt der Niederschrift dieses Memorandums kann ich derzeit nichts Sicheres aussagen, doch läßt sich mit Gewißheit behaupten, daß nur die Zeit zwischen den Jahren 1799 und 1806 in Frage kommen kann. Wahrscheinlich ist dieses Memorandum im Jahre 1806 entstanden, da Haenke ausdrücklich die Blockade des Hafens von Montevideo—Buenos Aires nennt und auf seine Beschreibung des Chuchimayostrauches in der „Historia Natural de Cochabamba usw.“ (29) verweist, die im Jahre 1801/02 im „Telégrafo Mercantil“ zu Buenos Aires in Fortsetzungen gedruckt wurde. Dieses Memorandum wurde im Jahre 1868 ohne kommentierende Zusätze neuerlich in der „Revista de Buenos Aires“ gedruckt, aber nicht weiter beachtet, im Gegensatz zu anderen kleineren Studien, die mit dem Namen Don Tadeo Aenke im „Telégrafo Mercantil“ oder in dem heute schwer zugänglichen „Mercurio Peruano“ zu Lima erschienen sind. Im Jahre 1900 hat Grossac (27) in einer sehr wertvollen Studie über Haenke wieder auf sie aufmerksam gemacht. — Die vorliegende Übersetzung ist nach dem originaltreuen Nachdruck in der „Revista de Buenos Aires“ ausgeführt worden; die Überlassung des betreffenden Bandes verdanke ich der Bibliothek des Ibero-amerikanischen Instituts in Berlin.

Die übrigen der hier aufgenommenen Notizen Haenkes stammen alle aus einem seiner drei größeren Werke, d. i. die „Einführung in die Naturgeschichte der Provinz von Cochabamba und ihrer Umgebung“. Da ich über die Geschichte dieser im Jahre 1798 in spanischer Sprache abgeschlossenen Handschrift bereits ausführlich berichtet habe (vergl. Gicklhorn 17, 19), gebe ich hier der Vollständigkeit halber nur die wichtigsten Daten kurz wieder:

\*) Es war uns bisher nicht möglich, uns aus Bibliotheken Europas diese Zeitschrift zu verschaffen, die anscheinend nur in Südamerika auflag.

H a e n k e hatte in Südamerika keinerlei Gelegenheit, größere wissenschaftliche Arbeiten drucken zu lassen, außerdem war er verpflichtet, den Erfolg seiner Bemühungen und die Ergebnisse seiner Beobachtungen zuerst der Regierung vorzulegen, wobei er mit dem ungewöhnlich niederen Niveau oder einer ganz fehlenden naturwissenschaftlichen Bildung der spanischen Beamten zu rechnen hatte. Deshalb sind — mit wenigen Ausnahmen — seine Ausführungen allgemein verständlich gehalten und bringen immer erst zur Aufklärung für die Beamten sonst unverständlich weit ausgreifende Beschreibungen, die für einen wissenschaftlich geschulten Leserkreis auch seinerzeit überflüssig gewesen wären. Dazu kommt noch, daß eben im Hinblick auf die Schwierigkeiten oder den Mangel an Gelegenheiten zur Veröffentlichung seiner Schriften, H a e n k e selbst (oder Kopisten) mehrere Abschriften des gleichen Werkes anfertigte und verbreitete.\* Es ist also verständlich, daß wir heute von der „Naturgeschichte der Provinz Cochabamba usw.“ mehrere handschriftliche Exemplare kennen, von denen die zwei im Nationalarchiv zu Buenos Aires aufbewahrten das Datum 31. Dezember 1798 tragen; aber nur eines ist das Original von H a e n k e s H a n d, was nicht nur die Schrift, sondern auch die stellenweise schwerfällige Redeweise und die grammatikalischen Fehler eines Autors beweisen, der nicht in seiner Muttersprache schrieb. Das zweite Manuskript ist zwar auch von H a e n k e gezeichnet, aber handschriftlich völlig verschieden, außerdem bereits auf Stil- und Schreibfehler hin korrigiert, stammt also offensichtlich von einem spanischen Kopisten. Die übrigen Manuskripte zu diesem Werke, die in Chuquisaca (= Sucre), London, Madrid und Paris liegen, sind ebenfalls Abschriften. Von Manuskripten dieser „Naturgeschichte von Cochabamba“ verschaffte sich der spanische Naturforscher Felix de Azara eine neue Abschrift noch vor seiner Abreise nach Europa im Jahre 1801 und veröffentlichte sie ohne Wissen H a e n k e s und ohne seine Einwilligung als Anhang zum 2. Band seines berühmt gewordenen Reisewerkes (Azara 4). Dieses erschien 1809 zunächst in französischer Übersetzung von Walckenaer (49), wobei H a e n k e s Ausführungen noch ohne Kürzung aufgenommen sind. Schon im Jahre 1810 wurde von Lindau eine deutsche Übersetzung vorgelegt, im Vorwort H a e n k e s wichtige Arbeit zwar kurz erwähnt, aber aus unbekanntem Gründen weggelassen.

Das eigenmächtige Vorgehen von Azara scheint zunächst unentschuldigbar zu sein, doch rechtfertigt sich der Autor selbst mit den Hinweisen, daß H a e n k e s Arbeit äußerst wertvoll sei, daß er

\*) Aus einer zusätzlichen Bemerkung von Azara (4) wissen wir, daß Manuskripte dieser Arbeit H a e n k e s dem Vizekönig, der Handelskammer und auch mehreren anderen Personen überreicht wurden. Der Handschrift für die Handelskammer und für den Vizekönig waren 40 Kisten beigegeben, genau nummeriert und die in den einzelnen Paragraphen beschriebenen Stoffe enthaltend. Memorandum und Begleitmaterial blieben unbeachtet, letzteres ist verschwunden.

wisse, ihm fehle jede Möglichkeit sein Werk bald drucken zu lassen und daß es von größter Bedeutung für die Landesdurchforschung von Gebieten sei, die er (A z a r a) selbst nicht durchreist hatte. (Siehe dazu G i c k l h o r n 19). Im Jahre 1896 hat P e d r o A r a t a (3) auf die „Historia Natural de Cochabamba“ neuerlich aufmerksam gemacht; er hat das von ihm in den Archiven der Nationalbibliothek zu Buenos Aires gefundene Originalmanuskript H a e n k e s erstmalig mit der Übersetzung von W a l c k e n a e r (49) verglichen und sein kritisches Urteil dahin zusammengefaßt: „Wenn wir die Originale mit der Übersetzung von W a l c k e n a e r vergleichen, so sehen wir, daß letztere sehr frei ist. Sie enthält Fehler und stimmt in vielen Fällen nicht mit dem Original überein . . . Wir müssen darauf aufmerksam machen, daß der französische Übersetzer ganze Sätze, ja Absätze „im Tintenfaß“ vergessen hat. Die Bedeutung dieser Schrift scheint den Gelehrten jener Epoche entgangen zu sein\*“ . Ich beende meine kurze Studie mit dem Wunsche, daß der Herr Direktor der Nationalbibliothek den spanischen Originaltext des Buches herausgeben möge, denn, wie schon früher erwähnt, die Übersetzung von W a l c k e n a e r ist mangel- und fehlerhaft.“ — Dieser Aufforderung von A r a t a ist der Direktor der Nationalbibliothek zu Buenos Aires, P a b l o G r o u s s a c, nachgekommen und hat im Jahre 1900 erstmalig das unveränderte Originalmanuskript mit allen grammatikalischen Fehlern und unbeholfenen Redewendungen im 1. Band der von ihm herausgegebenen „Anales de la Biblioteca“ in spanischer Sprache veröffentlicht. Darüber hinaus verdient G r o u s s a c aber heute unsere Achtung auch deshalb, weil er auf Grund seiner H a e n k e studien zu einem begeisterten Verehrer und Vorkämpfer für die Anerkennung seiner Leistungen in und für Amerika geworden ist.

Die drei vorgelegten Übersetzungen sind nach dem originalgetreuen Druck in den „Anales de la Biblioteca“ ausgeführt worden. Nur diese drei Paragraphen sind ausdrücklich als tierisch bezeichneten Rohstoffen gewidmet, die übrigen gelten mineralischen und pflanzlichen Rohstoffen. Die botanischen Kapitel, d. s. § 22—43, liegen in deutscher Übersetzung bereits vollständig vor (vergl. G i c k l h o r n 19), von den mineralischen Substanzen sind bisher nur die Paragraphen 4, 7, 8, 12 und 14 in einer anderen Studie (vergl. G i c k l h o r n 17) verwertet worden.

#### IV. Memorandum über die Konservierung von Häuten und anderen tierischen Erzeugnissen vor Mottenschäden.

(*Memoria sobre la conservación de los cueros y otras producciones animales del perjuicio de la polilla.*)

In contemplatione naturae nihil supervacaneum.

Plinius.

Deutsch: Bei Naturbetrachtungen ist nichts belanglos.

\*) Diese Ansicht ist natürlich nicht ganz zutreffend (siehe A z a r a), gilt aber uneingeschränkt für die deutsche Forschung.

Dieses kleine Insekt gehört der Klasse der Schmetterlinge an, die von den Naturforschern in 3 verschiedene Gruppen eingeteilt werden: in Tagfalter (Papiliones), in Abendfalter (Sphinges) und in Nachtfalter (Phalenas). Die Motte gehört einer Unterabteilung der letzten Gruppe an. Ihr Lebenslauf läßt sich in 3 Perioden scheiden, ein Merkmal, das allen Arten der 3 genannten Gruppen gemeinsam ist. Während jeder der 3 Perioden geht sie von einer Metamorphose in die andere über. Daher sind die drei Lebensstadien des Tierchens untereinander sehr verschieden und jeder Mensch, der nicht die nötigen Kenntnisse über ihren physischen Bau besitzt, würde das für 3 verschiedene Tiere halten, was in Wirklichkeit nur eines ist, wenn auch in drei verschiedenen Zeiträumen der Metamorphose. In dieser Beziehung ist das Leben des Tieres ganz gleich wie das des bekannten Seidenwurms, dessen Zucht in den südlichen Provinzen Europas betrieben wird.

Das fliegende Tierchen mit 4 grauweißen Flügeln, das nachts in wenig gelüfteten Räumen, in denen tierische Stoffe wie Wolle, Tuchstoffe, Bayeten (= Flanell) usw. lagern, dem Lichte zustrebt, ist das fertige Individuum beider Geschlechter, und zwar nach einer wunderbaren Entwicklung sämtlicher Körperteile. In diesem Stadium als vollentwickeltes Tier vereinigen sich Männchen und Weibchen an dunkeln Orten und vollziehen eine regelrechte Kopula, wozu sie über alle zur Fortpflanzung nötigen Organe verfügen. Nach Ablauf einer bestimmten Frist, die bei den verschiedenen Schmetterlingsarten verschieden ist, setzt das Weibchen seine Eier infolge eines besonderen natürlichen Instinkts einzig und allein an jenen Stoffen ab, an denen die zarte Brut vom ersten Augenblick ihres Lebens ab ihr Lieblingsfutter findet.

In manchen Jahren, die der Vermehrung dieser Tiere günstig sind, sehen wir, wie die Gemüse in den Gärten, und zwar besonders die Kohlarten, von einer Unzahl von Raupen bedeckt sind, die den Kopfkohl usw. in kurzer Zeit zerstören. Es ist die Nachkommenschaft verschiedener Falter, die ihre Eier auf der Unterseite der Blätter ablegen, welche sie mit ihrem Schatten decken. Jede Falterart sucht sich immer dieselbe Pflanzenart aus, die ihrer Natur angepaßt ist. Die Erfahrung lehrt uns in diesem Fall, daß Pflanzen, die die schärfsten und ätzendsten Stoffe enthalten, ebenso einer bestimmten Art als Futterpflanze dienen, wie solche, die milde sind und jeder Schärfe entbehren.

Der Motte hat die Natur ausschließlich tierische Stoffe zur Ernährung zugewiesen; wenn also eine gewisse Zeit nach der Kopula vergangen ist, legt das Weibchen seine Eier und verbirgt sie zwischen den Fasern von Wollstoffen, unter dem Haar der Felle und anderen, aber immer nur tierischen Erzeugnissen. Hier verläuft die eine Periode ihres Lebens. Aus diesem Mottenei, ernährt von irgend einer tierischen Substanz, entsteht ein längliches Rüpchen von weißer oder gelblicher Farbe mit verschiedenen Ringen oder Glied-

dem am Körper und befähigt zu einer langsamen willkürlichen Bewegung. Es richtet seine Aufmerksamkeit auf eine bestimmte Stelle der Oberfläche seiner Nahrungsquelle, wobei es nicht nur bemüht ist, einen kleinen Umkreis auf der Oberfläche abzuscheren und zu zerstören, sondern den ganzen Stoff zu durchdringen. Es ist als ob sie in dem durch ihre Bewegung und Kauwerkzeuge gebildeten Loch eine Art Unterschlupf und Sicherheit suchen würde. Diese Metamorphose, der zweite Lebensabschnitt des Tierchens, ist wegen der großen Gefräßigkeit der Raupe am gefährlichsten, denn während derselben richtet sie in den tierischen Stoffen, die ihre einzige Nahrung sind, die ärgsten Verheerungen an.

Aber die Natur trifft Vorsorge für alles und sie setzt auch den Zerstörungen der Mottenraupe eine Grenze. Nachdem ihr Körper den nötigen Zuwachs zur Entwicklung seiner Teile angenommen hat, beginnt sie, der Nahrung satt, sich für die dritte Periode ihres Lebens vorzubereiten. Aus demselben Stoff, von dem sie sich ernährte, beginnt sie eine Art Fasergespinnst zu verfertigen, mit dem sie sich ganz einwickelt und bedeckt, indem sie ihren Fortbestand an demselben Platz sichert, ohne weitere Bedürfnisse, ohne Nahrung, ohne merkbare Bewegung und in einem scheinbar lethargischen Zustand. In dieser merkwürdigen Form und Metamorphose verbringt das Tierchen das dritte Stadium seines Lebens. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit ersteht es von selbst aus seinem Leichentuch, sprengt seine Hülle und kriecht als fertiges Tier hervor, bereits vorbereitet zur Fortpflanzung seiner Art.

Ich gehe nun zur Prüfung der Mittel über, die geeignet sind, diesem Tier den Aufenthalt in tierischem Material zu verleiden oder es gänzlich daraus fernzuhalten. Vor allem bin ich der Meinung, daß der größere Teil der schädlichen Substanzen, die von der Raupe auf dem Wege der Nahrungsaufnahme gefressen werden können, unzuverlässlich sind. Die Erfahrung lehrt, daß sie mit gleicher Gefräßigkeit weiße Stoffe, die keine scharfen Beizen enthalten, anfällt und zerstört, ebenso wie solche Stoffe, die mit den schärfsten Alaun- und Vitriollösungen gebeizt wurden. Nicht einmal die scharlachroten Tuche, die mit einer besonderen Beize von Salpetersäure behandelt wurden, bleiben vor der Vernichtung bewahrt. Die mit diesen Beizstoffen behandelten Gewebe behalten trotz gründlichem Waschen immer einige Schärfe des Beizmittels und trotzdem verzehrt sie die Raupe genau so wie beizefreie, weiße Stoffe. Andererseits sehen wir, daß eine große Zahl von Schmetterlingen die giftigsten Pflanzen als Nahrung bevorzugen, die, wenn wir sie einnehmen, unsern Tod verursachen würden. Die *Phalena Euphorbiae* (Wolfsmilchschwärmer) lebt ausschließlich von *Euphorbia*, *Esula* oder *Tithymala*, Pflanzen mit scharfem ätzenden Saft; *Aconitum*, *Atropa Belladonna*, sogar *Cicuta venosa*, also die schärfsten Giftpflanzen, dienen verschiedenen anderen Arten als begehrte und gesunde Nahrung.

Geleitet von diesen Erfahrungen, glaube ich nicht, daß man in vollem Maße die gewünschte Wirkung erzielen wird, wenn man zwischen die Häute pulverisierte, scharfe, bittere oder giftige pflanzliche Substanzen einlegt, wie z. B. Tabak oder gemahlene *Algarrobilla* (schoten\*) oder vielleicht Alaun-, Vitriol- oder *Caparrosa* pulver\*\*), ja selbst Quecksilber- und Arsensalze, obwohl man vielleicht einen gewissen Nutzen davon erwarten kann. Die letztgenannten Salze haben außer dem Preis noch einen anderen Nachteil, nämlich den, daß sie nur in einer geeigneten Lösung wirksam sind und diese Lösung wieder mit der Zeit in irgendeiner Weise die Häute selbst angreifen könnte. Desgleichen scheint die Motte der Einwirkung der scharfen ätzenden Dämpfe mancher Stoffe zu widerstehen, so z. B. vom Schwefel, Teer, verbrannten tierischen Stoffen oder Knochen und anderen ähnlichen bituminösen Verbindungen, ja sogar von Arsen, das mit Hilfe von Salpeter in Dämpfe verwandelt wird. Diese Dämpfe, die zwar wirksam sind, dringen nicht zwischen die Lagen der Häute und anderen aufgestapelten tierischen Materialien ein. Abgesehen vom Nachteil für die Gesundheit der Menschen, die diesen Prozeß leiten, müßte man ihn in Schuppen und fest verschlossenen Räumen vornehmen, damit die von jedem Luftzutritt abgeschlossenen Dämpfe genügend Zeit zum Einwirken und zum Eindringen in die aufgestapelten Lagen hätten.

Das wirksamste Gegenmittel, das uns die Erfahrung zu diesem Zweck kennen gelehrt hat, sind ohne Zweifel Substanzen von scharfem und durchdringendem Geruch. Der Kampfer ist eines dieser Mittel und er ist so wirksam, daß die Motte jede mit ihm imprägnierte tierische Substanz unberührt läßt. 1½ Adarme†) Kampfer genügt, um eine große Kiste voll Wollsachen zu konservieren. Der stechende und kaustische Geruch hält die Motte von der Atmosphäre ihrer Tätigkeit fern. Die Russen verwenden ihn für ihr feines Pelzwerk während eines 5—6 Monate dauernden Winters, währenddem selten ein günstiger Tag kommt, um diese empfindliche Ware auslüften zu können. Der Kampfer wird in kleinen Stückchen zwischen die Pelzballen gesteckt und konserviert sie wunschgemäß ohne den geringsten Schaden bis zum Frühjahr, wann man sie wieder ins Freie und in die Sonne zum Auslüften bringen kann.

In einigen nordeuropäischen Ländern wie Schweden, Dänemark und auch Deutschland wird zu diesem Zwecke mit bestem Erfolg ein Strauch verwendet, von den Botanikern *Ledum palustre*††) genannt. Er wächst an sumpfigen Orten und strömt einen starken, andauernden, unangenehmen und stechenden Geruch aus.

\*) *Algarrobilla* (= *Balsamocarpum brevifolium*) enthält viel Gerbstoff.

\*\*\*) *Caparrosa* = Eisensulfat, als Ersatz für Alaun verwendet.

†) 1 Adarme = 1,795 g.

††) *Ledum palustre* = Sumpfporst oder Mottenkraut (eine Ericacee).

Wollsachen, zwischen die hier und dort ein Zweiglein dieses Strauches getan wird, werden sicher von der Motte nicht berührt und es gibt noch einige andere Pflanzen dieser Art in Europa.

Es ist mir klar, daß man zur Konservierung von Millionen von Häuten nicht einen so kostbaren Stoff wie Kampfer verwenden kann, sei er auch noch so wirksam. Es ist erforderlich, daß der zu diesem Zweck verwendete Stoff ein einheimischer und sowohl in Mengen als auch zu sehr billigem Preise zu beschaffen sei. Ich hatte das Glück, in dieser Provinz\*) einen sehr häufigen Strauch zu finden, den die Eingeborenen *Chuchimayo* nennen und dessen Blätter ähnliche Eigenschaften besitzen, wie die des Kampferstrauchs und erfüllt sind mit einem Duftstoff (*principio oloroso*), der äußerst stark und stechend, ja dem des Kampfers gleich ist. Wenige trockene Blätter des Strauches zwischen den Händen zu Pulver zerrieben, ergeben einen reizend heftigen (*cálido*) Geruch wie der Kampfer. Selbst an der Luft aufbewahrt, verliert sich der Geruch auch nach Jahren nicht, eine der wichtigsten Eigenschaften, damit ein und dieselben Blätter wieder gesammelt und aufbewahrt für die Dauer von Monaten und Jahren wieder verwendet werden können. Der Strauch wächst im Bezirk Ayopaya in der Intendanz Cochabamba in den zahlreichen tiefen, trockenen und felsigen Schluchten. Er grünt fast das ganze Jahr und blüht in der Regenzeit bis Juni. Im übrigen beziehe ich mich auf die Beschreibung in § 23 der Abhandlung (*disertación*)\*\*). Ich sende das Material in Kistchen Nr. 3 und außer drei kleinen Schachteln und einigen Stückchen Gelbholz (*Churisque*) füllt es allein das ganze Kistchen. Ich habe bei verschiedenen Versuchen zur Konservierung tierischer Produkte vor Mottenschäden ausgezeichnete Erfolge gehabt und ich wünschte, daß im Auftrage des Tribunals†) ein Versuch mit 50 gut getrockneten Häuten gemacht werde, indem zwischen jede Lage von Häuten, besonders auf der behaarten Seite, eine Handvoll fein zerriebener und gesiebter Blätter auf der ganzen Oberfläche gleichmäßig verteilt wird.

Ich habe begründete Hoffnungen auf die guten Dienste, die sie leisten werden. Das einzige Hindernis für die Versorgung der Magazine mit den erforderlichen Mengen, da in ihnen Millionen von Häuten infolge des Krieges zurückgehalten werden, wäre leider die große Entfernung von Cochabamba nach Buenos Aires.

Außer dem genannten Strauch finden sich hier im Gebirge andere Arten derselben Gattung, alle enthalten einen kampferartigen Stoff, aber in weit geringerem Maße. Es wäre möglich, daß

\*) Cochabamba.

\*\*\*) Die hier zitierte „Dissertation“ ist Haenkes (29) große Studie „Einführung in die Naturgeschichte der Provinz Cochabamba und seiner Umgebung“.

†) Das „Tribunal del Consulado“ war der Vorläufer der Handelskammern und mit weitgehenden Befugnissen ausgestattet, so z. B. zur Unterhaltung der Häfen, Straßen, Spitäler usw., kurz für alles, was sich auf die Entwicklung des Handels bezieht. (Siehe Humboldt 32, Buch V S. 318.)

sie alle bis in der Umgebung von Jujuy zu finden wären, aber ich kann dies nicht bestimmt behaupten, weil ich in diesen Gegenden nicht\*) gewesen bin. Außerdem findet sich hier in den nahen Kordilleren ein kleiner Strauch, von den Eingeborenen *Muna* oder *Coamuna* genannt, der einen sehr starken und durchdringenden Duftstoff enthält und den die Indianer zur Konservierung ihrer Wollsachen in ihren Truhen verwenden. Ich zweifle auch nicht, daß andere duftende Pflanzen, die wie Rosmarin, Dost usw. eine sehr gute Wirkung haben.

Ich brauche nicht hinzuzufügen, daß Sauberkeit in den Magazinen, eine gute Durchlüftung, Durchsehen und Ausklopfen der Häute von Zeit zu Zeit nebst starkem Ausschweifeln außerordentlich viel zum Gelingen eines Unternehmens beitragen würden, das der Öffentlichkeit und dem Staate so großen Nutzen bringt.

Die Beschreibung des von Haenke erwähnten kampferhaltigen Chuchimayo-Strauches lautet:

### Ein neuer Kampferstrauch.\*\*)

(*Nuevo arbusto penetrado de Alcánfor.*)

Der Strauch ist häufig in den engen und tiefen Tälern, die sich von der Hochkordillere gegen die Bezirke von Ayopaya hinziehen, und teilweise auch in den von Arque zur Provinz Cochabamba gehörigen. Er verlangt ein mäßig warmes, mildes Klima und trockenen, felsigen Boden, wie ihn diese von der Hochkordillere abfallenden Hänge bieten. Der starke und durchdringende Kampfergeruch dieser Pflanze macht sich schon auf große Entfernungen bemerkbar. Sie erreicht gewöhnlich eine Höhe von höchstens 3—4 Fuß, die Stämme sind gerade, ungefähr viereckig, stark verzweigt und an der Basis mit einer feinen, gestreiften, aschfarbenen Rinde bedeckt. Die Zweige sind dünn, gerade und gewöhnlich gestreift, die Blätter gegenständig, ungestielt, lang, ganzrandig und auf beiden Seiten glatt. Die kleinen weißen Blüten haben zwei Lippen, und der Kelch ist ungleich. Die Oberlippe ist sehr kurz und zweizipflig, die Unterlippe ist dreizipflig mit breiterem Mittelteil als die Seitenzipfel. Die Röhre der Korolle ist seitlich zusammengedrückt, ebenso wie der Kelch, und glatt. Die oberen Staubgefäße stehen am Eingang der

\*) Diese Notiz veranlaßt P. Groussac (27), dem wir eine grundlegende Studie über Haenkes Aufenthalt in Südamerika verdanken, zu behaupten, daß er nie in Jujuy gewesen ist. Es steht dagegen aus anderen Berichten und Briefen fest, daß Haenke die Provinz Tucumán besucht und sich auf dem Wege über Salta und Jujuy nach Alto Perú (ins heutige Bolivien) begeben hat. Diese Angabe von Haenke kann sich daher auf die Tatsache beziehen, daß er vom Saumwege nicht abgewichen ist und damals in den Wäldern der Umgebung von Jujuy nicht botanisieren konnte.

\*\*\*) Die erste deutsche Übersetzung dieses botanischen Kapitels in Haenkes: „Introducción á la Historia Natural de la Provincia de Cochabamba y circunvecinas“ wurde von mir bereits früher veröffentlicht. Vergl. Gieckhorn (19).

Blumenkrone und sind fast ohne Filamente, der Fruchtknoten ist oval, zusammengepreßt und durch eine Längsfurche geteilt. Der Griffel ist kürzer als die Röhre der Korolle, die Narbe spitz, kegelförmig und gerade. Alle Teile dieses neuen Strauches, besonders Blätter und Blüten, verbreiten einen äußerst starken, stechenden Kampfergeruch, der sich nach Zerdrücken und Zerreiben der Blätter in der Hand noch viel stärker bemerkbar macht. Bei der Destillation mit Alkohol liefern alle diese Pflanzenteile eine beißend riechende Essenz, die dem Kampferspiritus gleicht und dieselben Eigenschaften und Wirksamkeit bei äußeren Krankheitserscheinungen zeigt, falls der Gebrauch dieses Mittels angezeigt ist. Das aus den Blättern hergestellte Pulver ist innerlich wie äußerlich angewendet antiseptisch, wirkt beruhigend und antispastisch bei hysterischen Anfällen, und verschiedene daraus hergestellte Präparate sind äußerst diaphoretisch. Diese Eigenschaften habe ich aus eigener Erfahrung und in meiner Praxis festgestellt, der ich mich zwangsläufig widmen mußte und noch heute in gewissen Zwischenräumen widme, um die Eigenschaften und Wirkungen vieler neuer medizinischer Pflanzen zu erforschen. Dieser Strauch verdient in der Chemie und Medizin beachtet zu werden und erfordert eine eingehende Analyse seiner wirksamen Stoffe, um zu erfahren, ob man nicht ihn zur Gewinnung von Kampfer verwenden könnte, der zu übermäßig hohen Preisen aus Japan, China und Sumatra eingeführt wird, wo er aus der Destillation von *Laurus Camphora* gewonnen wird.

Im Almanaque quimico des Jahres 1782 findet sich ein ausführlicher Bericht über die Methode der Kampfergewinnung in den genannten östlichen Ländern, dessen Übersetzung hier sehr am Platze ist und folgendermaßen lautet: „Der Kampfer ist ein fester, sich verflüchtigender Stoff, der in Japan, auf der Insel Borneo und in verschiedenen anderen Gegenden Ostindiens aus dem Kampferbaum gewonnen wird. Frucht und Blätter dieses Baumes — einer *Laurus*-Art — strömen einen starken Kampfergeruch aus. Die Landleute in Japan und China, die sich mit seiner Gewinnung beschäftigen, schneiden Stamm, Zweige und Wurzeln in kleine Stücke; diese werden in ein Destillationsgefäß aus Eisen oder Kupfer gebracht und mit Wasser begossen. Der obere Teil des Apparates wird mit feinem Stroh verstopft. Nach kurzem Kochen haftet der Kampfer im Stroh und wird zwecks Reinigung neuerlich sublimiert. Durch dieses Verfahren gewinnt er an Festigkeit, Reinheit und Weiße der Farbe, und man gibt ihm schließlich die Form von runden Laiben, die von den Holländern nach Europa gesendet und verkauft werden.“

In Kistchen Nr. 10\*) und dem mit B bezeichneten Sacke befindet sich nur eine kleine Menge der Blätter dieses Strauches, weil jetzt nicht die Jahreszeit zum Sammeln ist.

\*) Vergl. dazu Fußnote in Kap. III über Kopien der Handschrift.

## V. Zusätzliche Bemerkungen.

Die Bedeutung dieser kleinen Haenkestudie liegt vor allem darin, daß sie die erste selbständige wirtschaftszoologische Studie nicht nur eines deutschen Arztes und Naturforschers in Südamerika ist. Alle Forscher vor Haenke z. Ulloa (48) hatten tierischen Rohstoffen des Landes mit Ausnahme von Häuten, Cochenille und der Vicuña-wole — alle als Handelsware betrachtet —, keine besondere Beachtung geschenkt. Obwohl Haenke die Pelz- oder Fellmotte nicht näher beschreibt, auf rein wissenschaftliche Diagnose also gar keinen Wert zu legen scheint, wird man dieses Memorandum doch als bedeutsames Dokument betrachten müssen. In der Ausfuhrstatistik der damaligen La-Plata-Länder standen Rinderhäute an erster Stelle und es waren große Werte, die alljährlich durch Mottenfraß in den Magazinen der Hafenstädte zerstört wurden. Die Bekämpfung der Fraßschäden verschlang sehr beträchtliche Summen durch die Einfuhr des teuern indischen Kampfers, der überdies bei dem Unverständnis der ungebildeten Landesbewohner ebenso wie andere Bekämpfungsmittel und -methoden unzweckmäßig und nachlässig angewendet wurde. Es ist offensichtlich, daß mit diesem Memorandum Haenke die Kolonialbehörden zunächst aufklären und aus ihrer Gleichgültigkeit und dem mangelnden Verantwortlichkeitsgefühl aufrütteln wollte. Wenn Haenke von „Millionen von Häuten, die infolge des Krieges zurückgehalten werden“, spricht, so ist diese Zahl sicher nicht übertrieben. In einer der Statistiken, die Haenke an anderer Stelle und in anderem Zusammenhange auswertete, nannte er z. B. für das friedliche Jahr 1796 als Exportziffer an Häuten 874.599 Stück, die aus der Provinz Buenos Aires verschifft wurden, und zwar vorwiegend durch katalanische Händler, deren Schiffe im Hafen von Montevideo ankerten und die nach dem Absatz europäischer Waren fast ausschließlich Häute und getrocknetes Fleisch als Rückfracht für Spanien luden. Diese Ziffer stieg in den folgenden Jahren beträchtlich [siehe Azara (4)], und von Haenke wird an anderer Stelle der Handel vor allem mit Häuten, Fleisch und Fett als der augenblicklich einzig einbringliche Handelszweig bezeichnet.

Man muß sich die damaligen Verhältnisse vergegenwärtigen, um den Reichtum an verwilderten Rindern richtig einzuschätzen. In aller Kürze und Klarheit hat Kühn (36) in seiner neuesten wirtschaftsgeographischen Studie über Argentinien die Zustände so charakterisiert: „Der Landbesitz war nur zu Weidewecken da und nur in Form des Latifundiums („Estancia“), teils hervorgegangen aus den Schenkungen der „Mercedes Reales“, teils durch einfache Landnahme von „No Man's Land“. Irgendeine bestimmte Abgrenzung des Besitzes gab es nicht, im letzteren Fall nicht einmal einen Besitztitel. Es liegt auf der Hand, daß damit auch der Besitz der Herden ganz und gar unsicher und ohne legale Garantie war, wenn auch zur Steuer dieser Unsicherheit seit Anfang des 17. Jahrhunderts schon die Eigentums-Brandmarke vorgeschrieben war. Der größte Teil des Viehs blieb aber doch unmarkiert, wie die von den Statthaltern dauernd erteilten sog. „Lizenzen“ beweisen, d. h. Erlaubnis zur Wegnahme von „herrenlosem“ Vieh, so z. B. aus dem Jahre 1704. (Hier folgen einige Lizenzen an verschiedene Personen, die die Erlaubnis erhielten, 6—3000 Stück einzufangen.) Von den Inhabern dieser Lizenzen wurden dann die berichtigten ‚Vaquerias‘ veranstaltet, nur zu dem Zwecke, so und so viele Tiere zu fangen und abzustechen, einzig der Häute wegen.“ (S. 60.) „Wenn man nach Schätzungen um 1800 für das La-Plata-Gebiet gegenüberstell 42 Millionen Rinder und  $\frac{3}{4}$  Millionen Bewohner, so sagt das völlig genug.“ (S. 62.) Es ist also verständlich, daß sich in dem Krieg mit England im Jahre 1806, als die englische Flotte unter Admiral Beresford sich in Buenos Aires festzusetzen suchte, wirklich „Millionen von Häuten“ in den Lagerhäusern anhäuften und durch die kriegerischen Verhältnisse die ohnehin schlechte Pflege dieses kostbaren Rohstoffes katastrophale Folgen zeitigte.

Es ist bezeichnend für Haenke als Forscher und Kenner von Natur und Bewohnern Südamerikas, daß er angesichts der riesigen wirtschaftlichen Schäden

als Einziger unter den königlichen Beamten mit Eifer und Erfolg sich um einen Ersatz für den knapper werdenden und schließlich ganz fehlenden teuren Kampfer bemühte. Sein Grundgedanke, daß doch im Lande selbst kampferführende Gewächse vorkommen, die bis dahin überhaupt nicht beachtet wurden, und daß er selbst schon in einer früheren Studie den Chuchimayo als wirtschaftlich höchst bedeutende Kampferquelle selbst gefunden und beschrieben hat, zeigt uns klar, wie Haenke bemüht war, reine und angewandte Wissenschaft zu verbinden.

Dieses Memorandum ist weiters nur ein Beispiel mehr zu den ständigen Forderungen und vielen Anregungen in allen seinen Schriften, die verlangten, daß doch die Behörden und die Bewohner die Fülle von Naturstoff ausnützen möchten, die im Lande selbst mit den billigsten Mitteln und dem geringsten Aufwand an Zeit zu gewinnen wären, ja sogar bei einiger Sachkenntnis und ökonomischer Bearbeitung über den Landesbedarf hinaus gewinnbringende Ausfuhrartikel werden könnten.

Das vorgelegte Memorandum kann auch als Beweis dafür dienen, wie Haenke versuchte, durch einfache, klare und jedermann verständliche Schreibweise sein reiches Wissen und die Fülle seiner eigenen Beobachtungen der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Man vergleiche auch als bezeichnend für Haenkes Schreibweise seine Ausführungen in diesem vorwiegend wirtschafts- politisch wichtigen, nur der Praxis dienenden Memorandum mit den wissenschaftlich klaren Diagnosen seiner erstmaligen Beschreibung von Pflanzen, hier des neuen Kampferstrauches. Selbst kleine Nebenumstände sind dann treffsicher angeführt und es entspricht nur seinen Bestrebungen, der Praxis zu dienen und im Lande aufklärend zu wirken, wenn er auch diesmal zusätzliche chemische Bemerkungen über die Kampfergewinnung einschaltet. Ergänzend weise ich noch darauf hin, daß namentlich Haenkes geographische, wirtschaftliche und politische Schriften von einer vollendeten sprachlichen Klarheit sind und auch dadurch sich vorteilhaft von der „kretolischen Schwulstigkeit“ — wie Groussac (27) es treffend nennt — der meisten Schriften von Einheimischen unterscheiden. Außerdem verraten sie eine seltene geistige Reife und einen hohen Wissenstand, wieder im Gegensatz zu dem erstaunlich niedrigem Niveau der naturwissenschaftlichen „Produktion“ im Schrifttum des Kolonialreiches. Man muß dies um so höher einschätzen, als Haenke alle seine naturwissenschaftlichen Studien ohne die für europäische Begriffe selbstverständlichen Behelfe, Nachschlagewerke und Anregungen allein ausgeführt hat, denn die Isolierung Südamerikas während der Dauer der Napoleonischen Kriege, des englischen Piratenkrieges und der ständigen Streitigkeiten mit den Portugiesen, hatte eine Art geistiges Exil für alle im spanischen Kolonialreich lebenden Ausländer zur Folge. Deshalb verdient Haenkes unermüdete Arbeit zum Wohle des spanischen Königreichs besonders hervorgehoben zu werden. Seine eigenen Worte: „Ich habe begründete Hoffnung auf die guten Dienste, die sie leisten werden“ und „ich wünschte, daß im Auftrage des Tribunals ein Versuch gemacht werde“, ebenso sein wiederholter Hinweis darauf, daß er „einzig und allein den Dienst an der Allgemeinheit im Auge habe“, kennzeichnen zur Genüge das Streben, sein reiches Wissen uneigennützig in den Dienst eines Landes zu stellen, das ihn gastfreundlich aufgenommen hatte und das für ihn ungewollt zur Wahlheimat geworden war. Es ist aber nicht nur Haenkes Wissen allein, sondern noch mehr sind es seine organisatorischen Fähigkeiten und seine Anteilnahme am öffentlichen Leben, die ihn so vorteilhaft von allen seinen Vorgängern und Nachfolgern unterscheiden und ihm dauernd auch eine einzigartige Stellung nicht nur in der wissenschaftlichen Durchforschung, sondern noch mehr der wirtschaftlichen Erschließung Südamerikas während der Zeit 1750—1850 sichern. Über die wirtschaftliche Entwicklung bis in die jüngste Zeit der von Haenke besonders beachteten La-Plata-Länder vergl. z. B. Lütgens (37.)

## VI. Cochenille von Peru, Magno genannt.

(*Cochinilla ó Grana silvestre del Perú, llamada el Magno.*\*)

Nicht nur die Gebiete von Neu-Spanien bringen dieses kostbare Insekt (eine Schildlaus) hervor, sondern auch alle warmen Provinzen Südamerikas. Der Aufenthalt und die Brutstätte dieses auf den ersten Blick unscheinbaren „Würmchens“ ist eine Tuna-Art, die für gewöhnlich auf der Erde kriecht, rundgegliedert, von blaßgrüner Farbe und sehr stachlig ist. Die Pflanze gedeiht auf trockenem, unfruchtbaren steinigem oder sandigem, lebhaft gefärbtem Boden. Fast alle Küstengebiete wie Arequipa, Trujillo usw., verschiedene Bezirke der Intendanz Cuzco haben eine Cochenilleausbeute, am reichsten jedoch die Provinz Tucumán und besonders die Umgebung der Stadt Santiago del Estero, von der aus ganz Chile und die inneren Provinzen des Königreichs mit diesem Farbstoff versorgt werden. Die Sammelzeit des Insekts ist in der Trockenzeit. Trotz aller Bemühungen konnte ich bis jetzt den Stoff nicht in reinem Zustand erhalten, sondern immer nur in der Form runder Laibchen, die gepreßt und mit verschiedenen Substanzen vermengt sind, mit denen zu gewinnsüchtigen und betrügerischen Zwecken dieser Farbstoff gefälscht wird, um sein Gewicht zu erhöhen. Die feine neuspanische Mexico-Cochenille ist der wilden Peru-Cochenille an Güte, Ausgiebigkeit und Farbkraft weit überlegen und man erzielt mit viermal so viel Farbstoff dieses Materials kaum dieselbe Wirkung, als mit dem vierten Teil mexikanischer Cochenille. Aber trotzdem bietet der niedrige Preis und die Möglichkeit, dieses Produkt in reichem Maße im Zentrum dieser Provinzen erhalten zu können, einen großen Vorteil für diese Völker, die eine große Neigung zur Färberei haben und die die Natur so freigebig mit allen Arten von Farbstoffen für diesen nützlichen und wichtigen Industriezweig versorgt hat. Im ganzen Königreich, und zwar unter allen Bevölkerungsschichten herrscht eine große Vorliebe für lebhafte und glänzende Farben und deswegen ist die Scharlachfarbe, die in allen möglichen Arten und an den verschiedensten Artikeln verwendet wird, diejenige, die ihnen am besten gefällt und die am meisten geschätzt wird. Den Eifrigsten ist bis jetzt auch nur eine unvollkommene Nachahmung dieses Stoffes mit fast rein pflanzlichen Substanzen gelungen, aber ich zweifle nicht, daß ihnen die Chemie eines Tages die notwendigen Präparate liefern wird, um vollkommen ihr Ziel zu erreichen. Im § 37 wird die neue, merkwürdige und interessante Methode beschrieben, mit der in Amerika der Scharlachfarbstoff nachgeahmt wird, indem man eine rein

---

\*) Maknu in der Quichuasprache bedeutet feine, also kultivierte Cochenille. Sie ist erstmalig in Padre Acosta (1): „Historia natural y moral de Indias“ (Barcelona 1591) engl. herausgegeben von Cl. Markham (London 1880) und bei P. Cobo beschrieben. Die Cochenille von Tucumán war Exportartikel seit 1580.

pflanzliche Substanz, Chapí genannt, verwendet, die einen der neu im Lande entdeckten Farbstoffe darstellt.

Kistchen Nr. 13 und der mit dem Buchstaben A bezeichnete Sack enthält dieses Farbstoffmaterial.

### Der rote Farbstoff des Chapí der Yungas.†)

(*El Chapí de Yungas material para el Tinte colorado.*)

**Roter Farbstoff.** Die Montañas der Kordillere der Chiriguano- und Chaneses-Indianer und die nahen Bezirke von Laguna und Tomina bringen diese Schlingpflanze hervor. Ihr landesüblicher Name ist „kleiner Bejuco“. Jährlich werden beachtliche Mengen gewonnen, weil der Verbrauch für viele industrielle Verfahren durch die Eingeborenen sehr groß ist. Man sieht das Produkt gewöhnlich in Form einer spiralförmigen Rolle von 8 Unzen bis 1 Pfund Gewicht, die ganz aus verflochtenen Bejuquillostielen besteht. Die Stengel sind sehr lang, rund, außerordentlich zart und gebrechlich, von der Dicke eines Taubenfederkiels, außen grau oder weißlich mit rotem Schimmer, innen schwach rosa oder rot, stellenweise besetzt mit feinen roten Fäden, mittels deren die Pflanze in der Natur an Bäumen und Sträuchern hängt. Infolge der Zartheit kann das Material leicht in einem Mörser oder auf einem Stein zu einem groben Pulver zerstoßen und in dieser Form als Farbstoff verwendet werden. In einer entsprechenden Menge Wasser gekocht, färbt er dieses schwach rosa, und mit Alaunvorbehandlung verleiht es Baumwollgeweben sofort eine blaßrosa Farbe. Der Farbstoff ist hauptsächlich für Wolle bestimmt, die sich nach der notwendigen Vorbehandlung schön hochrot färbt, ähnlich dem Scharlach, wenn auch nicht ganz so prächtig. Der Chapí ist die Pflanze, die ich in § 21 (Koschenille) erwähnt habe und die den Eingeborenen den beliebtesten Farbstoff liefert. Beim Färben wird folgendes Verfahren eingehalten: Nach sorgfältigem Entfetten der zum Färben bestimmten Wollsträhne werden diese zunächst mit Alaunlösung allein vorbehandelt. Dazu wird meist der in § 2 beschriebene Millo\*) verwendet. Nach dem Waschen und Trocknen erhalten die Strähnen ein leichtes Bad in einer gelben, aus Molleblättern\*\*) bereiteten Flüssigkeit, manche verwenden hierzu die hier einheimische Koschenille oder „Magno“. Durch das letztere Verfahren nimmt die Wolle eine rotviolette Farbe an, die charakteristisch für die Koschenille mit Alaunzusatz ist. Die Wollsträhnen werden im Fluß

†) Die Übersetzung dieses Kapitels wurde von mir ebenfalls bereits früher veröffentlicht (vergl. Gicklhorn 19). Ich nehme dieses Kapitel hier aber wieder als sinngemäße Ergänzung auf.

\*) Millo ist gleichbedeutend mit Caparrosa, nämlich Eisensulfat. Das Wort entstammt der Aymarásprache.

\*\*) Molle, *Schinus Molle*, ist eine schon zu Inkazeiten zum Färben von Baumwoll- und Wollgeweben verwendete Pflanze. Ein Absud von Blättern liefert einen schönen gelben Farbstoff.

gewaschen und nun einem konzentrierten Bade aus gemahlener Bejuquillo-Chapi unterworfen: statt Wasser wird ein leichter dünner Maismehlabsud — von den Eingeborenen Upi genannt — verwendet. Dieser Absud beginnt infolge seiner natürlichen Disposition in mäßiger Wärme bald langsam in saure Gärung überzugehen, wodurch anscheinend die dem Bade zugesetzte pflanzliche Substanz in ihrer Wirksamkeit befördert wird. Das ganze wird in ein großes geräumiges Tongefäß gegeben, das während des Tages gegen das Sonnenlicht verschlossen sein muß. Die darin befindliche Wolle wird von Zeit zu Zeit umgewendet. Nach drei Tagen, ohne andere Erwärmung als die der erwähnten langsamen und fortgesetzten Gärung, sind die Wollsträhnen in vollkommener Weise scharlachrot gefärbt. In technischen Verfahren sind eben mitunter die geringsten Umstände bei irgendeinem Handgriff von höchster Bedeutung.

Dieses Verfahren der Wollefärbung unter Mitwirkung eines rein pflanzlichen Stoffes ist zweifellos eine Südamerika eigene Erfindung. Ehe der berühmte holländische Chemiker (Alchimist artista) Drebbel das heute in der Färberei unter dem Namen Scharlach bekannte chemische Präparat erfunden hat, kannte man diese Scharlachfarbe nicht, denn von allen bis dahin bekannten Beizmitteln besaß keines die außerordentliche Kraft, um die karminrote Farbe der Koschenille bis zu dem hohen Grad des Glanzes und der Lebhaftigkeit des blendenden Scharlachrots zu steigern. Der indianische Chapifarbstoffextrakt steht natürlich dem guten Scharlachrot nach, weil er dunkler und nicht so lebhaft ist wie Scharlachrot. Genau genommen ist er nicht widerstandsfähig gegen die Einwirkung der Sonne und überdauert nicht ohne Veränderungen die Proben, denen die Scharlachfarbe ohne weiteres widersteht. Jeder gute Chemiker und Fachmann in der Färberei wird aus der angegebenen Methode verschiedene nützliche Schlüsse ziehen\*), in erster Linie die, daß die langsame Erwärmung bei einem andauernden Zersetzungs Vorgang die gleiche Wirkung hervorbringt wie das Kochen oder der Siedevorgang, zweitens daß schwache Pflanzensäuren unter gegebenen Bedingungen und gewissen Umständen die gleiche Wirkung erzielen wie die stärkeren Mineralsäuren, wie man klar aus diesem Verfahren und aus dem der Seidenfärbung erkennen kann, die mit Hilfe von Zitronensaft durch den Farbstoff des alexandrinischen Safrans (*Carthamus tinctorius*) erzielt wird. Drittens kommt der Chemiker zu dem Schluß, daß es im Pflanzenreich eine Unzahl von Stoffen geben muß, die, in entsprechender Weise behandelt und mit neuen Stoffen an Stelle der schon bekannten Beizmittel angewendet, mit geringem Kostenaufwand eine Unzahl von Farbstoffen liefern würden, die weder an Güte noch an Schön-

\*) In wenigen Sätzen ist hier gezeigt, wie überlegen und weitblickend Haenke in einer Zeit arbeitete, als es kaum die Anfänge einer organischen Chemie gegeben hat.

heit den berühmtesten bis jetzt von der menschlichen Erfindungsgabe entdeckten nachstehen würden. Die Untersuchung und genaue chemische Analyse der Unzahl in Amerika lebender Pflanzen wird die Arbeit ganzer Jahrhunderte und die Aufgabe der innigst mit der Chemie verbundenen Botanik sein.

Kistchen Nr. 18 enthält den Bejuquillo und einige von der Hand der Eingeborenen mit diesem Farbstoff gefärbte Wollsträhnen.

## VII. Zusätzliche Bemerkungen.

Das Kapitel Cochenille, das kürzeste in Haenkes Ausführungen, zeigt uns klar den auffallenden Gegensatz in der Darstellung zoologischer gegenüber botanischen Fragen. Haenke bezeichnet hier in Übereinstimmung mit seinerzeit und auch mit dem gegenwärtigen Sprachgebrauch als Cochenille einmal den natürlichen Rohstoff und das andere Mal den daraus gewonnenen Farbstoff in rohem Zustand. Als Rohstoff ist Cochenille bekanntlich die Masse von getrockneten weiblichen Schildläusen *Dactylopius coccus Costa* (= *Coccus cacti* Lin.), die ihre Urheimat in Mexiko haben und hier vornehmlich auf *Opuntia coccinellifera* leben bzw. gezüchtet werden. Der Ausdruck „Tuna“ ist in Südamerika gleichbedeutend mit „Nopal“, der Bezeichnung der Feigen- oder Fackeldistel Mexikos. Ohne auf Einzelheiten der Verbreitung und der Gewinnung des Ausgangstieres, seiner Lebensweise, der Charakteristik des Rohstoffes, dessen Bearbeitung und Wertung einzugehen [vergl. Dingler (12) u. Wiepen (50)], erinnere ich hier nur daran, daß die Spanier diesen von den Eingeborenen sehr hochgeschätzten Farbstoff erst mit der Entdeckung und Eroberung Mexikos kennen lernten; allgemein wird das Jahr 1526 als Zeitpunkt genannt, seit welchem die Cochenille auch in Europa bekannt wurde. Im spanischen Kolonialreich war vornehmlich Mexiko mit den Gebieten von Oaxaca und Nexapa das wichtigste Produktions- und Handelszentrum, das in den Jahren 1758 bis 1858 jährlich durchschnittlich 276.000 Kilogramm mit einem durchschnittlichen Jahreswert von 4,726.480 Mark besonders aus Vera Cruz als Hauptausfuhrhafen exportierte. 1 Kilogramm des Rohmaterial enthält je nach der Sorte etwa 140.000 bis 400.000 einzelne Tiere. Der aus dem Insekt gewonnene trockene Farbstoff kommt in Stücken oder als Pulver mit Zusatz meist von Eiweiß oder Hausenblase in den Handel, wobei die besten Sorten leicht zerbrechlich, von auffallend geringem Gewichte und vollkommen geruchlos sind. Der hohe Wert des Farbstoffes verleitet zu Fälschungen, wozu getrocknetes Ochsenblut oder Zusatz von dunklem Sand oder gefärbte Kreide besonders bevorzugt werden. In Südamerika hat die Cochenillezucht erst viel später jene Beachtung gefunden, die sie längst verdient hätte. Die Industrie war gänzlich unregelt, das Sammeln der Insekten erfolgte nur nachlässig, die Opuntien wurden kaum gepflegt und vor allem kümmerte man sich nicht um den Schutz der wertvollen, recht empfindlichen Cochenilleläuse zur Regenzeit; man sorgte auch nicht für geeignete Vermehrung nach dem Vorbild der hochstehenden Cochenilleauszuchten in den Nopalerien Mexikos, deren Betrieb Humboldt (32) ausführlich geschildert hat. Für Südamerika kam also noch lange nach der ersten Kolonialzeit nur die wilde Cochenille (= *grana silvestre*) als Rohstoff für das Färben in Betracht, die vom wirtschaftlichen Standpunkt aus sich nicht mit der feinen mexikanischen Cochenille (*grana fina ó cochenille*) messen konnte. Es lag aber offenbar nur an der Vernachlässigung der Kultur und keinesfalls an den ungünstigeren Existenzbedingungen für ein volkswirtschaftlich so wichtiges Insekt, wenn die peruanische und argentinische Cochenille an Wert unterlegen war.

Haenke weist vor allem auf den niederen Preis der im Lande besonders in der Provinz Tucumán vorkommenden Cochenille hin, und die bequemeren Möglichkeiten, bei einiger Umsicht einen größeren Nutzen des Cochenillesammelns und -züchtens zu erzielen. Von seiten der Kolonialregierung

wurden Haenkes Vorschläge überhaupt nicht beachtet. Im Jahre 1860 fand Moussy (39) in Argentinien noch genau dieselben Zustände vor; noch eindringlicher als Haenke verlangte er eine Rationalisierung und vor allem eine staatliche Förderung dieser Industrie, denn Cochenille wurde in Europa zunehmend geschätzt. „Es handelt sich hier um eine Industrie, die der erstbeste Bauer ohne Kapital versuchen könnte . . . die Arbeiten erfordern keine Kräfte und sind von jedem ausführbar. Man muß sich fragen, ob es viele Industrien gibt, die fähig sind, schöneren und sichereren Gewinn abzuwerfen. Was man heute ohne Pflege und Kultur erreicht, kann uns einen Begriff davon geben, was eine gut betriebene Industrie einbringen würde.“ (Moussy 39, I. Bd., S. 518.) Ein Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht ist Guatemala, das sich der auf Export abgestellten Cochenillezucht erst im 19. Jahrhundert zu widmen begann und es so weit brachte, daß in den Jahren um 1850 Cochenille sogar an erster Stelle der Landesausfuhr stand, ehe 1852—53 eine Mißernte in großem Ausmaße den Markt störte. (Siehe Termer 46.)

Haenkes Hinweis, daß er „trotz aller Bemühungen den Stoff nicht in reinem Zustand erhalten konnte“, ist leicht verständlich, denn die chemische Natur des Farbstoffes dieser Schildläuse wurde ja erst sehr spät aufgeklärt. Der natürliche Farbstoff ist ein Alkalisalz der Karminsäure, ist nach Mayer (38) nur im Fettkörper des Insektes und in der Dottersubstanz enthalten, und keinesfalls kann es sich um einen von dem Tier aufgenommenen Pflanzenstoff handeln, wie man früher annahm. In diesem Zusammenhang ist auch Haenkes Bezeichnung „unscheinbares Würmchen“ von historischem Interesse, denn sie erinnert an den im 17. Jahrhundert einsetzenden Streit, ob es sich bei der Cochenille um ein tierisches oder um ein pflanzliches Naturprodukt, etwa Same oder Frucht, handelt. Man führt ja das Wort Cochenille auf das lateinische *Cocum*, d. i. Beere, bzw. auf das dazugehörige Adjektiv *coccinus* zurück, die spanische Handelsbezeichnung *Grana* stammt von *granum*, d. i. Korn, also in jedem Falle Hinweise auf die pflanzliche Natur des Stoffes. Als erster hat Plumier (41) im Jahre 1666 die Cochenille als Insekt erkannt, doch im Ursprungsland blieb man noch fast ein Jahrhundert weiterhin bei der Auffassung, daß die Cochenille doch pflanzlicher Natur sei. Im Oktober 1725 wurde der Streit zugunsten der tierischen Natur der Cochenille entschieden, sogar durch Schiedsspruch vor Gericht in der Stadt Antequera in Oaxaca! (De Ruusscher 43.)

Wegen des leuchtenden Farbentons ist die Cochenille als Scharlachfarbe allen übrigen roten, bis zur Herstellung synthetischer Farbstoffe, bekannten Naturstoffen, an Färbekraft weit überlegen. Dazu kommt vor allem die Widerstandsfähigkeit gegen Schweiß (so daß für Uniformstoffe die Färbung mit natürlicher Cochenille auch noch viel später ausdrücklich verlangt wurde) und die Möglichkeit einer verschiedenen Farbentönung, je nach saurerer oder alkalischer Beize oder der Art des Salzzusatzes zwecks Wollfärberei. Lackbildung der Karminsäure mit Zinnsalzen gibt bekanntlich die intensivste und haltbarste scharlachrote Farbe von hohem Glanz und Lebhaftigkeit des Farbtons, die wir als feurigen „Gobelinscharlach“ an alten Geweben noch heute bewundern. Kulturgeschichtlich ist dazu eine satirische Bemerkung über das „Geheimnis“ der Herstellung von Gobelinscharlach — benannt nach der berühmten Färberfamilie Gobelin aus Reims — belustigend:

Unzweifelhaft kannte Gilles Gobelin, der Begründer der Färbereydynastie, seit dem XV. Jahrhundert die Zusammensetzung der Scharlachfarbe. Das witzige Pariser Volk schrieb den satten Farbenton des Scharlachrot dem Bièvre-Wasser zu, dessen eigenartige Zusammensetzung aus dem Scherzwort von Rabelais (Pantagruel II, XXII) hervorgeht: „... tous les chiens y accouroient de demye lieue, si bien qu'ils y feirent un ruyseau auquel les cannes eussent bien nagé, et c'est celuy qui de présent passe à Saint-Victor, auquel Guobelin taint l'escarlatte.“ (Im Umkreis einer halben Meile liefen alle Hunde hier zusammen, so daß sie einen Bach machten, in dem die Enten hätten schwimmen können. Es ist derselbe, der heute an Saint-Victor vorbeifließt und in dem Gobelin Scharlach färbt. . .“)

## VIII. Die Wolle des Alpaca- und Vicuña-Schafes.

(*Las Lanas de la oveja Alpaca, y de la Vicuña.*)\*

Diese edle und kostbare Ware ist einer der Rohstoffe, auf denen einer der bedeutendsten Industriezweige Europas fußt: die Ausnützung der Schafwolle in weitestem Ausmaße hat verschiedenen europäischen Völkern ungeheure Reichtümer geschenkt und ihren Handel auf den höchsten Punkt des Gedeihens geführt. Die Engländer, die Industrien dieser Art besonders gefördert haben und aus der Gewinnung dieses Rohstoffes den größten Nutzen zu ziehen wußten, geben uns das beste Beispiel der höchsten Wertung dieses Materials, indem sie eigens anordneten, daß die Sitze der Parlamentsmitglieder mit Säcken, gefüllt mit Schafwolle, belegt zu sein haben. Spanien erfreut sich in seinen Provinzen des ausschließlichen Besitzes der feinsten und besten Wolle Europas, ebenso wie in bezug auf seine Schafwolle in den amerikanischen Kolonien: was jedoch die Alpaca- und Vicuña Wolle anbetrifft, so ist sie die einzige Nation der Erde, die diese kostbaren Materialien besitzt. Das verschiedenartige Klima des Königreichs Peru, bedingt durch die große Höhe der berühmten und einzigartigen Kordillere der Anden, bietet für die verschiedene physische Konstitution aller zwischen den beiden Polen vorkommenden Tiere die besten Lebensbedingungen.

*Das Schaf.* Das Schaf, eine der wohlthätigsten Gaben, mit denen das Eroberervolk Südamerikas (las Indias) die Zahl der Haustiere der hiesigen Ureinwohner bereicherte, hat sich seit der Eroberung in den höheren Regionen Perus derart vermehrt, daß dieses Haustier heute den Hauptreichtum des Indianers ausmacht. Die Wolle kleidet und schützt ihn gegen die Witterungsunbilden und Schaffleisch ist das verbreitetste tierische Nahrungsmittel. Das Schaf gedeiht besser in den höheren und kälteren Regionen als in gemäßigten Niederungen dieses Gebirges, auch sein Wollansatz wird von der klimatischen Verschiedenheit merklich beeinflußt, denn die auf den fetten Weiden des Hochlandes gezüchteten Tiere liefern eine viel feinere und dichtere Wolle als die der mehr oder weniger gemäßigten oder heißen Gebiete. Als Abkömmling einer edlen Rasse hat das Tier trotz seiner ständigen Wanderung aus einem Klima ins andere im wesentlichen die Güte und Feinheit seiner Wolle bewahrt. Heutigen Tages wird sie hauptsächlich zu einheimischem Tuch und groben Wollstoffen gewöhnlicher Farbe verarbeitet, deren Herstellung die Regierung einzelnen Fabriken mit Monopolstellung erlaubt hat. Meine Versuche haben mich jedoch überzeugt, daß diese Wolle ebenso zu Geweben besserer Art mit

\*) Es ist aus dem Text zu ersehen, daß der Beistrich nach *oveja* (Schaf) zu setzen wäre und nicht nach *Alpaca*, weil sich damit auch der Sinn ändert: im Text sind die drei Tiere gesondert behandelt.

feineren Farben verwendet werden könnte. Die in meinen Versuchen verwendeten Strähne, mit einer in Südamerika heimischen Art wilder Cochenille scharlachrot gefärbt, standen dem unter den Namen Brüssler Wollgarn aus England eingeführten Gespinst in keiner Weise nach. Eine Probe ist hier beigegeben als offensichtlicher Beweis, daß es seiner Qualität nach für die schönsten und glänzendsten Farben geeignet wäre. Außerdem bringt die Haltung der Tiere hier nicht die Nachteile und Schäden mit sich, wie in den verschiedenen spanischen Provinzen.

*Das Vicuña.* Die vorzügliche Vicuña- und Alpacawolle ist ausschließlich ein Produkt des peruanischen Hochlandes. Die Heimat des Vicuña liegt im steilsten und felsigsten Teil der Kordillere, wo die rauhe Witterung und die fortwährenden Schneestürme alles Lebende in die Flucht schlagen, mit Ausnahme des Huanacos, eine Kamelart wie das Vicuña, die auch in diese Gegenden heraufsteigt. In der Provinz Cochabamba sind beide Arten in der Kette der Kordillere häufig, die sich bis ins Innere der Berge des Rio Cotacages und den benachbarten Goldbergwerken des Dorfes Choquecamata hinzieht. Beim Durchwandern dieser Gebiete begegnet man nicht selten Herden von vielen hundert Stück, in der Art von Schafherden, von denen ein Großteil aus männlichen Tieren besteht. Die Atembeschwerden, die durch eine rasche oder heftige Bewegung in diesen Höhen entstehen und die Behendigkeit der seit ihrer Geburt an die äußerst dünne Luft gewöhnten Tiere, setzt einer Verfolgung auf die höchsten Spitzen dieser ungeheuren Bergkette große Schwierigkeiten entgegen. Die Ängstlichkeit des Vicuña bietet den hier Alpenwirtschaft betreibenden Bergindianern die Möglichkeit, sich ihrer leicht und mühelos zu bemächtigen. Mit großer Schlaueit treiben sie die Tiere an einem ebenen Ort zusammen, der mit einfachen Wollschnüren abgegrenzt wird, die mit verschiedenen, vom Winde bewegten Fetzen behängt und in bestimmten Abständen in  $1\frac{1}{2}$  varas\*) Höhe von schwachen Stöcken gestützt sind. Das ängstliche Tier, das in dieser Umzäunung eingeschlossen ist, schreckt vor der geringsten Bewegung der am Stricke hängenden Fetzen zurück und getraut sich nicht, diesen sich zu nähern, geschweige denn, daß es wagen würde, dieses lächerliche Hindernis und Gefängnis mit einem Satz zu durchbrechen, das in seiner Vorstellung unüberwindlich ist, außer es befindet sich in der Herde zufällig ein Guanaco, das die Einfriedung mit einem Satz überspringt, worauf dann sofort die ganze Vicuñaherde seinem Beispiel folgt.\*\*\*) Die Wertschätzung, deren sich diese kostbare Wolleart heute in Europa erfreut, hat eine bedeutende Ausfuhr ins Leben gerufen, aber auf Kosten des Lebens einer Unzahl dieser Tiere. Die

\*) 1 vara = 86,6 cm.

\*\*) Die Methode ist schon vom Inca Garcilaso angegeben. Die Indianer achten sehr genau darauf, daß sich kein Guanaco in der zusammengetriebenen Vicuñaherde befindet.

abscheuliche Methode, ein Vicuña um eines halben Pfunds Wolle willen zu töten, hat eine unsägliche Verheerung unter ihnen angerichtet, die noch ihre Zahl merklich vermindern wird, wenn man nicht eine Möglichkeit ausfindig macht, um die Wolle zu scheren, indem man das Leben dieses kostbaren Tieres schont, das durch diese kluge wirtschaftliche Maßnahme durch eine Reihe von Jahren dasselbe Quantum Wolle wiederholt liefern könnte, die man durch seinen Tod nur ein einziges Mal erlangen kann. Man hat verschiedene Versuche gemacht und wiederholt Vorkehrungen getroffen, diese Tiere in Herden wie Schafe zu züchten. Aber außer verschiedenen anderer Schwierigkeiten, die sich der Ausführung dieses Planes entgegenstellen, meine ich, daß Zwangmaßnahmen und die strenge Einschließung eines Tieres, das an eine unbegrenzte Freiheit gewöhnt ist, unzweifelhaft zur Einstellung seiner Fortpflanzung führen wird. Vermeidet man diese strengen Maßnahmen, so würde die Schnelligkeit und angeborene Neigung des Tieres, in die Höhen der Berge zu entfliehen, jede Wachsamkeit der Hirten zunichte machen. Das geeignetste Mittel, um das allmähliche Aussterben dieser Tiere zu verhindern und ihrer alljährlich mit Sicherheit zur Schur habhaft zu werden, wäre meiner Meinung nach, in den Höhen der Kordillere selbst auf den fettesten und beliebtesten Weidegründen, weit weg von allen Wegen, künstliche Einfriedungen von bedeutendem Umfang zu schaffen. Die Natur selbst begünstigt die Ausführung dieses Plans, indem sie in diesen Gebieten da und dort durch das steile Hochgebirge eine für Mensch und Tier unübersteigbare Barriere geschaffen hat und diese Stellen zugleich durch schreckliche Abgründe, Hänge und sehr tiefe Schluchten von jeder Verbindung abgeschnitten hat. Die restlichen offenen Stellen könnten mit geringer Mühe und Kosten durch eine Einfassung der schon erwähnten Schmäure oder durch künstliche Mauern aus Steinen verschlossen werden, die in diesen Gegenden in Massen zu haben sind. Diese eingefriedeten Plätze würden nicht nur zur Einschließung und Beaufsichtigung dieser freiheitsdurstigen Tiere, sondern auch als Sammelplatz der in den angrenzenden Gebieten befindlichen Herden dienen, die von Zeit zu Zeit in einer regelrechten Jagd zusammengesamlet werden könnten. Unter der Beaufsichtigung der Indianer würden die Eigentümer die Tiere das ganze Jahr hindurch zur Verfügung haben, um sie zur günstigsten Jahreszeit zu scheren.

**Das Alpaca.** Das Alpaca gehört zur selben Art wie das Vicuña und ist ein Haustier der Einwohner; trotzdem wird es nicht von den Indianern zum Lastentransport verwendet, wie das Lama, das infolge seiner größeren Kraft diesem Zwecke dient. Vor der Eroberung des Landes war es das einzige Lasttier. Das Alpaca wird hingegen gewöhnlich in allen nahe an der Kordillere liegenden Estancias gehalten, sicher ist es jedoch in der Nachbarschaft aller Indianerhütten anzutreffen, wo es an verschiedenen Orten in großer Zahl wegen seiner dichten Wolle gezogen wird. Es ist etwas kleiner

als das Lama und seine dicke, unordentlich verfilzte Wolle verändert seinen Körper zu seinem Nachteil gegenüber der eleganten, hübschen und anmutigen Gestalt seiner Artgenossinnen. Es ist bemerkenswert, daß die Mehrzahl der Alpacas schwarz sind und nur in wenigen Estancias sich Herden von weißer Farbe finden, die diese von Generation zu Generation vererben, so wie die andern ihre schwarze Farbe.

Die Wolle beider Rassen ist langfädig, fühlt sich äußerst fein und weich an und behält ihren eigenartigen Glanz ohne Veränderung selbst im Färbeprozess. Sie widersteht dem Walken infolge der großen Elastizität der Faser und bedarf beim Färben einer Vorbereitung, die in einer viel gründlicheren Entfettung besteht, als es bei den anderen Wollsorten zur Erreichung des erforderlichen Grades von Weißer nötig ist, damit die Farben richtig angreifen. Dieses Verfahren muß mit heißem Wasser, gemischt mit fett- und ölabsorbierenden Stoffen durchgeführt werden, denn das kalte Wasser ist nicht imstande, das eng mit der Faser verbundene Fett zu lösen. Bis heute ist nur sehr wenig weiße Alpacawolle nach Spanien gesendet worden: es überwiegt nämlich die schwarze Sorte, die bis jetzt gewöhnlich versendet wurde. Diese Wolle verdient, daß ihr ein gewerbfleißiges Volk die größte Aufmerksamkeit zuwendet und durch geschickte Fachleute eingehende Untersuchungen dieses Rohstoffes angestellt werden. Sie ist einzig in ihrer Art, die Faser ist langfädig, glänzend und elastisch, verbunden mit einer merkwürdigen Feinheit und Weichheit. Diese Eigenschaften zeichnen sie vor allen anderen Arten aus und lassen eine von den anderen Sorten verschiedene Ausnützung und Verwendung zu. Ich bin überzeugt, daß ein genaues Studium der Eigenschaften dieser Wolle dem Staate große Vorteile bringen würde, indem man aus ihr Waren erzeugen könnte, die wegen der Eigenheiten des Materials in Europa bis jetzt noch unbekannt sind und den feinsten Brüsseler Kamelot und flandrischen Wollgeweben gleichkämen.

### IX. Zusätzliche Bemerkungen.

Von diesem ganz allgemein gehaltenen Kapitel ist wohl Haenkes Vorschlag einer rationellen Wollschur der Vicuñas am bemerkenswertesten, da mit dieser Anregung dem unfassbaren Raubbau der Spanier seit der Conquista ein Ende bereitet werden sollte. Bei Haenkes Forderung handelt es sich aber nicht um das gleiche Verfahren, wie es die frühere Bevölkerung Perus unter den Inkas anwendete, die zur Schonung der damals sehr hochgeschätzten Tiere große Treibjagden veranstaltete und nach erfolgter Schur die Vicuñas wieder freigelassen hatte. Er verlangt vielmehr eine Art natürlichen Schutzpark. Welcher Wertschätzung sich die Vicuña wolle erfreute, geht am besten daraus hervor, daß Gewänder, die sich durch außerordentliche Schönheit und seidengleiche Weichheit der Gewebe auszeichneten, ausschließlich für die Familie der regierenden Inkas vorbehalten waren. (Siehe Buschan 9.) Vicuña und Guanaco wurden ebenso wie Lama und Alpaca nur der Wolle wegen gezähmt gehalten; das Lama vorwiegend als Trag-, aber nie als Reittier verwendet. Von den spanischen Eroberern wurden Lama und Alpaca schon vollkommen gezähmt angetroffen und waren nach Aussagen der Eingeborenen seit undenk-

lichen Zeiten von der Wildform weg zum Haustier umgewandelt. (Prescott 42.) Als Ausgangspunkt der Verbreitung von Alpaca und Vicuña kann nur das alte Inkareich gelten, über dessen Grenzen hinaus keines der beiden zahmen Schafkamele vorkommt. Schon aus den Nachrichten von Inka Garcilaso und Acosta (1) erfahren wir, daß die indianische Urbevölkerung eine große Meisterschaft im Weben dieser Wollarten hatte, die sich durch Haltbarkeit, schönen Glanz und leichte Färbbarkeit durch sehr verschiedene tierische und pflanzliche Farbstoffe auszeichnen. Die Systematik der südamerikanischen Schafkamele (Tylopoda oder Schwielensohler), die ja ausschließlich auf diesen Kontinent beschränkt sind, ist nicht eindeutig geklärt. [Antonius (2), Hahn (30), Stegmann (45) und Hilzheimer (31)]. Nach Antonius (2) sind Guanaco und Vicuña die einzigen wildlebenden Formen, die mit Sicherheit als eigene Art anzusprechen sind, während das Lama nur ein gezähmter und durch die Domestikation abgeänderter Nachkomme des Guanaco sein soll, ebenso wie das kleinere Paco oder Alpaca von derselben Stammform ist. Die feinste Wolle liefert zweifellos das Vicuña, da die Grammenhaare bei einer Länge von fast 20 cm nur einen Durchmesser von durchschnittlich  $75 \mu$  haben, und das Wollhaar überaus weich und leicht ist. [Weitere Einzelheiten siehe Schlott (44), Frölich, Spöttel und Tänzer (14)].

Das Schaf wurde in Südamerika erst von den Spaniern eingeführt und ist im Laufe der Zeit vor allem für die Kolonisten ein unentbehrliches Haustier neben den ebenfalls erst eingeführten Rindern und Pferden geworden. Die Güte der auch im Kolonialreich gewonnenen Wolle ist auf die Einfuhr der hochwertigen Zuchttiere zurückzuführen, die in den andinen Gegenden die besten Entwicklungsmöglichkeiten gefunden haben. Es ist deshalb ganz berechtigt, wenn Haenke darauf hinweist, daß bei einiger Sorgfalt in der Schafzucht und Wollverarbeitung bei weitem mehr produziert werden könnte als der Inlandsbedarf erfordert. Wie richtig Haenke die Zukunft der Wollproduktion südamerikanischer Länder gesehen hatte, haben spätere Jahrzehnte bewiesen, denn die Gesamtproduktion an Rohwolle betrug für Südamerika in den Jahren 1909—1913 nach amtlichen Statistiken 266,4 Millionen Kilogramm und hat sich in den späteren Jahren durchschnittlich auf ca. 200 Millionen Kilogramm erhalten. Derzeit steht Argentinien an erster Stelle (vergl. Kühn 35, 36), aber auch Chile und Peru liefern noch immer zum Export beachtliche Mengen. Nach dem Import reinrassiger Merinos aus Spanien und Shorthorn-Widder wurden in Argentinien außerordentliche Erfolge in der Produktion hochwertiger Wolle erzielt; Kühn (36) nennt folgende Ziffern: 1876 — 5 Millionen Kilogramm, 1889 — 40 Millionen, 1907 — 83 Millionen Kilogramm. Für die heutige Verwertung kommen Vicuña- und Guanacowolle, sofern diese von Wildtieren stammt, kaum mehr in Frage, nachdem die Bestände stark dezimiert wurden. Bis in die jüngste Zeit war England, auf dessen bedeutende Wollindustrie auch Haenke verweist, der wichtigste Abnehmer für Lama- und Alpacawolle, und in Saltaire bei Bradford bestand eine große Niederlage von Geweben dieser Art. Aus den dringlichen Hinweisen Haenkes, außer der Schafwolle auch die Wolle der Schafkamele als Rohstoff des Landes genauer zu studieren, sorgfältiger zu behandeln und volkswirtschaftlich auszuwerten, geht vor allem hervor, daß zu Haenkes Zeiten diese Frage mit landesüblicher Gleichgültigkeit behandelt wurde.

## X. Neue Rohstoffe für die Ammoniumsalzfabrikation.

*(Materiales nuevos para fabricar la sal Armoniaca.)*

Bei meinen botanischen und physikalischen Forschungen in der Hochkordillere zwangen mich Schnee- und Hagelstürme oft zu eiliger Flucht in irgendeine der elenden Hütten der Hirtenindianer, die in dieser Eisregion leben, und diese Hütten waren oft der einzige

Zufluchtsort, der mir geblieben war. Infolge gänzlichem Mangel an Sträuchern in dieser Höhe verwenden diese Menschen als Heizmaterial für ihren Herd ein hohes Gras einer Festuca-Art, die sie Icho-icho\*) nennen, indem sie es mit den trockenen Exkrementen der verschiedenen Kamelarten Perus, nämlich Guanaco, Alpaca und Vicuña und vorwiegend mit den Exkrementen des am häufigsten vertretenen einheimischen Schafes, des Lama, mischen. Diese Exkremente erzeugen eine bedeutende Hitze und der dicke Rauch setzt sich an den Wänden und im Strohdach der Hütte in Form eines harten, massigen und glänzenden Rußes ab, der mit der Zeit ziemlich große Krusten bildet.

Diese armseligen Hütten sind die Behausungen der Hirtenindianer, ihre Küche und auch der Aufenthalt einiger Haustiere. Als ich mich zum erstenmal in einer solchen Hütte befand, kam mir der Gedanke an eine Erneuerung der Methode der Ammoniumsalzfabrikation Ägyptens. Diese Bewohner Afrikas verwenden nämlich aus Holzsmangel die Exkremente der Kamele (*Camelus bactrianus*) und anderer Haustiere, indem sie unter Verwendung von Reisstroh daraus Ziegel formen, die ihnen als Holzersatz in der Küche und zu anderen Zwecken dienen. Ihr Vieh frißt salzhaltige Pflanzen, die bei Verbrennung viel Natron ergeben. Hier, in der Hochkordillere von Peru, fand ich nicht nur ein Tier derselben Art vor, sondern alle Hochweiden der Anden sind reich an gewöhnlichem Salz, an Glaubersalz (*Sal mirabile*) und reinem Natriumkarbonat (= *alcali mineral puro*), welch letzteres die Basis der zwei vorhergehenden Mittelsalze liefert. Aus den genannten Gründen unterscheidet sich der ägyptische Ruß, sowie der von der Hochkordillere, vollkommen von dem europäischen und deshalb zählten viele Mineralogen das Ammonium zu den tierischen Stoffen, obwohl es sich auch im Mineralreich in der Umgebung der Vulkane vorfindet. Ammoniumsalz ist ein Mittelsalz (= *Sal media*), bestehend aus Ammonium und Salzsäure, es verflüchtigt sich bei entsprechender Hitze, löst sich leicht im Wasser, sein Geschmack ist salzig scharf und beißend und die Kristalle sind fein nadelförmig. Das ägyptische Ammoniumsalz wird uns in Form von großen Laiben, aber in sehr unreinem Zustand geliefert. Die Holländer reinigen es in Fabriken durch eine neuerliche Sublimation oder mit Hilfe der Lösung in destilliertem Wasser, Filtration und gänzlicher Verdampfung, wobei sie schließlich den Rest wiederholt kristallisieren lassen. Die Ammoniumsalzlauge ist so stark, daß sie alle nicht glasierten Tongefäße angreift und man daher für diese Operation nur Glasgefäße verwenden darf.

Nach meiner Rückkehr von einer solchen Alpenreise analysierte ich sofort diese Rußkruste, um mich von ihrer Zusammensetzung

\*) Verdoppelung der Silben bedeutet in der Quechua Sprache eine Menge oder Masse von irgendeiner Sache, in diesem Falle also eine allgemein bekannte und weitverbreitete Pflanze dieser Region. Es ist *Stipa ichu*.

zu überzeugen. Ich beobachtete, daß sie in feuchten Gegenden die Luftfeuchtigkeit anzog und nur in trockenen Gegenden ihre Konsistenz und Festigkeit bewahrte, Eigenschaften, die für das Ammoniumsals charakteristisch sind. Bei meinem ersten Versuch zerstampfte ich das trockene Material zu Pulver und versetzte es mit gebranntem Kalk. Augenblicklich verbreitete es einen starken beißenden Harngeruch, wie er dem Ammonium eigen ist, das durch die Verbindung des Kalkes mit Salzsäure frei wird. Nun löste ich einen Teil desselben Stoffes in warmem Wasser und gab in diese schwache Lösung eine bestimmte Menge gebrannten Kalkes und nun machte sich Ammonium noch stärker und dauernder bemerkbar als in dem vorhergegangenen Versuch. Das gleiche Resultat ergab das Natron- und Kaliumkarbonat, wenn auch schwächer, weil die Schärfe des gebrannten Kalkes fehlte. Nachdem ich mich vom reichlichen Vorhandensein des einen der beiden Grundstoffe überzeugt hatte, destillierte ich ein Pfund dieses Ausgangsstoffes mit zwei Pfund gebranntem Kalk und das Resultat ergab den ätzenden Ammonsals-Geist (= *espíritu de la Sal Armoniaca caustico*). Verwendete ich bei diesem Experiment aber Natron oder Kali, so erhielt ich Ammoniumgeist (= *espíritu de la Sal Armoniaca simple*). Mir blieb noch ein Zweifel, ob die Base Ammonium mit Salzsäure verbunden sei und ich sublimierte einige Unzen dieses Stoffes in einem Sublimationsglas am Sandbade. Anfangs, fast eine Stunde lang, entwichen dichte stinkende Dämpfe, dann schlug sich am oberen Teil des Gefäßes eine gelbweiße Salzkruste nieder, die alle Eigenschaften des Ammoniumsals aufwies und die nach einer zweiten Sublimation völlig weiß wurde. Dieses Salz nun, in lauem Wasser gelöst, schlägt Bleizucker (= *Plomo del Azucar de Saturno*) nieder und der Niederschlag löst sich völlig in destilliertem Essig, ein untrügliches Zeichen für die Gegenwart von Salzsäure, die mit Blei ein in Wasser und Essig lösliches Metallsalz bildet. Nur aus Mangel an großen Glasgefäßen habe ich diese Versuche bis jetzt nicht mit größeren Mengen durchgeführt, aber jeder geschulte Chemiker wird von den angegebenen Resultaten und von der Gegenwart des ausschließlich aus diesem Material hergestellten Ammonsals überzeugt sein, wenn er die beiliegende Probe in Kistchen Nr. 9 prüft. Ich sende es nur deshalb an die Regierung, damit ein Sachverständiger die erwähnten Versuche wiederhole.

Im *Almanaque quimico* des Jahres 1780 befindet sich auf Seite 53 ein ausführlicher Bericht über die Ammoniumsalsfabrikation in Egypten, der hier wörtlich diesem Werkchen entnommen werden soll: „Aus Holzmangel sehen sich die Bewohner Egyptens gezwungen, dieses Material durch getrocknete Exkremeute verschiedener Tierarten zu ersetzen. Zu diesem Zweck werden die Kamelexkremeute und die anderer Tiere gesammelt und mit Beimengung von zerhacktem Stroh zu einer Art Ziegel geformt, die an der Sonne getrocknet und an Stelle von Holz verwendet werden. Der sich in

den Rauchabzügen sammelnde Ruß wird zu entsprechenden Preisen den Ammoniumsalzerzeugern verkauft und daraus allein und ohne Beimengung dieses Salz hergestellt. Das Verfahren besteht aus einer Art Sublimation und das Rußmaterial wird in kugelige Gefäße aus sehr starkem, grünlichem Glas geschichtet, die einen oben stark verengten Hals von 15—16 Linien Länge und einige Zoll Breite besitzen. Es sind nicht alle von derselben Größe, die kleinsten fassen zirka 12 Pfund, die größten fast 50. Sie werden zu drei Viertel mit Rußmaterial gefüllt, der freie Rest des Hohlraumes bleibt dem sich sublimierenden Stoff vorbehalten. Vor Beginn des Prozesses müssen die Gefäße mit einer mehrfachen Lehmsschichte überzogen werden. Dem Lehm werden Leinkapseln beigemischt, die durch Brechen vom Flachs getrennt und an der Luft getrocknet wurden. Ohne diese Vorsichtsmaßregel würden die Gefäße die starke und andauernde Hitze nicht aushalten. Der Ofen, in dem sie eingebaut werden, besteht aus 4 rechtwinklich angeordneten Mauern, ist also ein Viereck. Er ist überall gleichmäßig 5 Fuß hoch und ca. 5 Handbreiten breit. Das Viereck des Ofens wird im Innern von 3, je 10 Zoll von einander entfernten Bogen durchzogen. Die Öffnung ist in der vorderen Mitte gelegen, oval, 2 Fuß 4 Zoll hoch und 16 Zoll breit. Nachdem die nötigen Vorkehrungen getroffen worden sind, werden die Ballons zwischen den Bogen angebracht, welche als Rost dienen und das Gewicht der Gefäße tragen. Für gewöhnlich werden je vier Gefäße in einem Bogenzwischenraum untergebracht und so belüftet sich die Zahl der Ballons auf 16 pro Ofen. Zwischen jedem Ballon wird  $\frac{1}{2}$  Fuß Raum frei gelassen, der, so wie alle übrigen Zwischenräume, soweit mit Ziegelstaub ausgefüllt wird, so daß die Gefäße zu zwei Drittel bedeckt sind. Wenn alles angeordnet ist, wird der Ofen angezündet und zunächst ca. 1 Stunde langsam mit Stroh geheizt. Dann wird das Feuer mit Ziegeln aus Kamelmist ca. 19 Stunden auf gleicher Höhe gehalten. Dann wird die Hitze durch weitere 19 Stunden gesteigert und dann läßt man den Ofen langsam auskühlen. Während der ersten 6 oder 7 Stunden entwickelt die Masse einen dicken stinkenden Rauch, der fast 15 Stunden andauert, bald nach diesem Zeitpunkt beginnt die Sublimation des Ammoniumsalzes in den Hälsen der Ballons in Form weißer Ausblühungen. Die Arbeiter, die diesen Vorgang überwachen, müssen von Zeit zu Zeit die Öffnungen der Ballons mit kleinen Eisenstäben reinigen um den Dämpfen, die bis zu Ende andauern, leichten Abzug zu verschaffen. Nach Erkalten des Ofens werden die Ballons an Ort und Stelle zerschlagen und das im oberen Teile befindlichen Salz herausgeholt. Der erdige Rest am Boden der Ballons, das sog. Caput mortuum, ist eine unbrauchbare grünliche Asche. 25 Pf. Rußmaterial geben für gewöhnlich 12 Pf. Ammoniumsalz.“ Hier endet der Bericht des Almanachs.

Vor kurzer Zeit wurde in Deutschland (Braunschweig) eine Ammoniumsalzfabrik gegründet, die auf andere, bis jetzt geheime

Verfahren gestützt ist. Aus all dem, was man vermuten kann, scheint das Verfahren nicht auf Sublimation, sondern auf Kristallisation zu beruhen, wobei erst das kristallisierte Salz sublimiert wird, um ihm mehr Konsistenz und ein anderes Aussehen zu verleihen. Wahrscheinlich wird in dieser Fabrik gewöhnliches Salz und Alaun verwendet, das Salz wegen seiner Säure und der Alaun, um die Salzsäure zunächst mit Tonerde (= tierra aluminosa) zu verbinden. Das Natrium zieht nun besonders die Schwefelsäure an, wobei sich beide Salze verbinden, indem sie durch wechselseitige Anziehung sich zuerst zersetzen und dann ihre Grundverbindungen austauschen. Schließlich gibt man anscheinend zu dem erdigen Neutralsalz, das aus Salzsäure und Tonerde besteht, Ammoniak aus animalischen Stoffen, wie z. B. aus Urin dazu, um dieses mit der Salzsäure zu verbinden, zu der es mehr Anziehung als zur Aluminiumerde zeigt. Dies scheinen die Prinzipien dieser Industrie zu sein. Die Verwendung von Ammoniumsalz ist eine sehr ausgedehnte, nicht nur in der Medizin; sondern auch in vielen technischen Verfahren. So stellt man Ammongeist als scharf, ölig und gesüßt her. In der Färberei ermöglicht und erleichtert er die Mischung mit anderen Salzen, die für sich allein schwer löslich sind. Man erzeugt mit seiner Hilfe die Bleimunition allen Kalibers.\* In der metallurgischen Chemie ist er unentbehrlich für die Lösung von Kupfer und einer Unzahl ähnlicher Verfahren. Seine wichtigste Verwendung, die auch für den Staat den größten Nutzen bringt, ist die Erzeugung von Königswasser zur Scheidung von Gold und Silber in gewissen Fällen, die im Münzamt durchgeführt wird. Um sich die Arbeit der Erzeugung reiner Salzsäure zu ersparen, setzt man der Salpetersäure eine kleine Menge Ammoniumsalz zu und dadurch allein schon erhält es die Fähigkeit, das Gold zu lösen und so das Silber durch diese Scheidung intakt zu lassen. Dieses Lösungsmittel des Goldes ist eigentlich die deflogistizierte Salzsäure. Dieser deflogistizierte Zustand wird auf verschiedene Art erreicht und die Salpetersäure in dieser Mischung bringt ohne Zweifel dieselben Resultate zustande, wie verschiedene andere Stoffe, z. B. Mangan, das man gewöhnlich bei der Salzsäuredestillation beizugeben pflegt.

Das Ammoniak in allen Formen und besonders als das berühmte Eau de Luce, ist das einzige Spezialmittel gegen Biß von giftigen Vipern und Klapperschlangen und die verschiedenen Pflanzen, die in Amerika angepriesen werden, so z. B. *Aristolochia anguicida*, der *Bejuco guacoco* usw. sind nur deshalb gegen dieses Leiden so wirksam, weil sie alle mehr oder weniger Ammoniak enthalten, was man wohl auch schon am widerwärtigen Geruch feststellen kann. In der Hacienda von San Agustin in den Yungas der Stadt La Paz ereignete sich kürzlich ein Fall, der für die Güte und Wirksamkeit dieses Mittels überzeugend wirkt.

\*) Schon zur Zeit *Haenkes* erzeugte man Munition, indem Blei mit Arsen säuerte (agriar con arsénico).

Ein von einer Klapperschlange gebissener Indianer wurde durch bloß äußerliche und innerliche Anwendung des Ammoniums in einigen Tagen völlig wieder hergestellt, obwohl bei ihm die Krankheit schon im äußersten Stadium der Vergiftung war und der Kranke mit allen den schrecklichen Symptomen, die dieser Unfall zur Folge hat, bereits mit dem Tode kämpfte. Nirgends in der Welt läuft der Mensch solche Gefahr wie hier im tropischen Amerika, sein Leben durch das Unglück eines Schlangengebisses zu verlieren, doch dürfte es kaum irgendwo mehr Heilstoffe geben als hier. Mühelos könnte man Tausende von Zentnern dieses Rohstoffes zur Ammoniumsalzfabrikation und seiner zahlreichen Präparate sammeln, und zwar im weiten Gebiet der Hochkordillere auf Strecken im Ausmaß von ca. 1000 Meilen, wo überall die Lamaexkremente das Holz zwangsläufig ersetzen. Bei dieser Gelegenheit will ich auch die europäischen Ärzte auf die Heilung der Tollwut aufmerksam machen, eine Krankheit, die in Europa weitverbreitet, in Amerika bis jetzt unbekannt ist. Es ist bekannt, wie wirkungslos die berühmtesten Mittel gegen diese Krankheit, wie *Atropa belladonna* und die *Meloë proscarabaeus*, das Quecksilber und alle übrigen sind, wenn die Krankheit in das Stadium ihrer schrecklichen Symptome getreten ist. Wenn man wie beim Viperngift auch das Gift eines tollen Hundes, der durch den Biß in der Blut gelangt, als von saurer Beschaffenheit annimmt, könnte es kein wirksameres Mittel zur Zerstörung dieses Giftes geben, als das Ammoniak, da das Ammonsalz die tierische Säure neutralisieren müßte. So viel ich weiß, ist bis jetzt noch kein Versuch gemacht worden; das Leben eines solchen Unglücklichen ist aber eine so wichtige Angelegenheit, das sie die ganze Sorgfalt der Ärzte und Chemiker verdiente, um die Natur dieses Giftes und seines Gegengiftes einmal festzustellen und zu untersuchen.

## XI. Zusätzliche Bemerkungen.

Beim ersten Blick scheint dieses Kapitel hier unter Fragen der Wirtschaftszoologie fehl am Platze. Man muß aber bedenken, daß Haenke seine Anregungen zur Ammoniumfabrikation in Südamerika in vollkommener Übereinstimmung mit den Ansichten seiner Zeit gab, als eine organische Chemie im heutigen Sinn selbst in den bescheidensten Anfängen noch fehlte. Es ist schon sehr beachtenswert, daß Haenke ausdrücklich hervorhebt, daß „viele Mineralogen das Ammonium zu den tierischen Stoffen zählen, obwohl es sich auch im Mineralreiche in der Umgebung der Vulkane vorfindet“. Das bezeichnendste Merkmal dieser kleinen Studie Haenkes ist die originelle und vielseitige Durchmischung der verschiedensten Themen. Man würde, nach dem Titel beurteilt, kaum vermuten, daß er von persönlichen Erlebnissen während seiner mühsamen Andenreisen über eigene Versuche zur Analyse der Rußkrusten, unter Hinweis auf die Ammoniumgewinnung in Ägypten und Vermutungen über die Methode der Ammoniumsalzfabrikation in Deutschland, schließlich zu sehr bemerkenswerten medizinischen Ausführungen gelangt. Aus diesen letzteren erfahren wir z. B., daß vor 1799 in Südamerika die Tollwut (Lyssa) bei Hunden und Menschen unbekannt war, eine Angabe, die durch die späteren Hinweise von Dr. Unánue (Peru) und Dar-

win bestätigt wurde (vergl. dazu Giecklhorn 15). So einfach als Haenke vermutete, ist zwar weder das „Gift“ der Tollwut, noch ein Gegenmittel gefunden worden, aber es ist doch ungemein bezeichnend, daß er mitten in chemischen Ausführungen medizinische Fragen oder solche der praktischen Wirtschaft anschneidet.

Wenn Haenke von seinen Reisen unter den Hirtenindianern (Indios Pastores) spricht, so bezieht er sich auf die Hochlandsindianer von Peru und Bolivien, deren Herden, die oft Hunderten von Besitzern gehören, auf den Gemeindepáramos weiden und die hartnäckig an einem noch aus der Inkaherrschaft stammenden Brauch der Gemeinwirtschaft festhalten. (Siehe Prescott 42.) Die Páramos sind die immer feuchten, nebelreichen Regionen über der Bergwaldstufe, gekennzeichnet durch reinen Graswuchs und unausgeglichenes Klima. Diese Zone reicht von etwa 3200 bis 4000 Meter bis an die ewige Schneeregion heran, und nach Troll (47) hat man die höchste Siedlung solcher Hirtenindianer noch bei 5210! Meter in Süderu festgestellt. Für diese Indianer ist natürlich der Mist ihrer Herden ein unschätzbare wertvoller Brennstoff, so wie in anderen holzarmen Gegenden des alten Kontinents der Mist von Kamelen, Pferden, Rindern usw. ja nicht zum Düngen, sondern eben als Heiz- oder Baustoff benützt wird. (Vergl. Eisentraut 13). Merkwürdigerweise erwähnte Haenke nicht die von vielen anderen Forschern (Darwin 10, Krieg 34, Dienst 11) vermerkte Tatsache, daß den Indianern das Sammeln von Mist durch ein sonderbares Verhalten der wilden Schafkamele wesentlich erleichtert wird. „Die Guanacos haben eine eigentümliche Gewohnheit, welche mir völlig unerklärlich ist, nämlich die, daß sie Tag für Tag ihren Mist auf denselben bestimmten Haufen fallen lassen. Ich habe einen dieser Haufen gesehen, welcher 8 Fuß im Durchmesser war und aus einer großen Masse bestand. Diese Gewohnheit ist, der Angabe A. d'Orbignys zufolge, allen Arten der Gattung gemeinsam; sie ist den peruanischen Indianern sehr nützlich, welche den Dünger als Feuerungsmittel benützen und daher der Mühe entoben sind, ihn zu sammeln.“ (Darwin 10, Tagebuch 23. Dezember 1833.) Die gleiche Beobachtung finden wir bei Krieg (34), der bemerkt: „Die Losung bedeckt an bestimmten Stellen in Masse den Boden, sonst findet man sie nur selten.“ (S. 96.)

Vor Haenke hat nachweisbar keiner der Forschungsreisenden auf diesen Rohstoff geachtet, und die Schwierigkeiten, unter denen er Analysen einer solchen Rußkruste ausführen mußte, können wir aus anderen Bemerkungen seiner Reiseberichte ermessen. Er mußte ja nicht nur die erforderlichen Reagentien aus den Rohstoffen des Landes eigenhändig gewinnen, sondern auch die Glasgefäße vom Schmelzfluß bis zur Formung selbst herstellen. „Der Mangel an großen Glasgefäßen“ hat ihn nicht nur in diesem Falle gehindert, Versuche in größerem Maßstabe auszuführen, so daß er sich auch diesmal damit begnügt, Proben seiner chemischen Arbeiten „nur deshalb an die Regierung zu senden, damit ein Sachverständiger die erwähnten Versuche wiederhole“. Wenn Haenke zur Aufklärung der Beamten ein ganzes Kapitel aus dem Almanaque quimico des Jahres 1780 eigens abschreibt, um eine Vorstellung von den Möglichkeiten der Verwertung seiner eigenen Beobachtungen zu geben, so sei hier daran erinnert, daß der Haenke-Biograph Groussac (27) diesen Almanach als „armselig“ bezeichnet hat. Er war für Haenke bei seinen so bedeutsamen chemischen Studien nebst dem „Manuel du Minéralogiste“ von Bergman (6) das einzige Nachschlagewerk, wozu auch zu bedenken ist, daß beide Bücher noch im Geiste der Phlogistontheorie Stahls geschrieben sind, daher Haenke auch die heute unverständlichen Termini: Mittelsalz, dephlogistizierte Salzsäure u. a., verwendet. Die von ihm bezeichneten Spezialmittel gegen den Biß giftiger Schlangen, z. B. Bejuco und Aristolochia, sind auch heute geschätzte Heilmittel in der Volksmedizin der Andenländer.

## Schriftenverzeichnis.

1. Acosta José de. Historia natural y moral de las Indias. Barcelona 1591. (Engl. v. Markham Cl. R., herausgegeben London 1880.)
2. Antonius O. Stammesgeschichte der Haustiere. Jena, Verlag Gustav Fischer, 1922.
3. Arata P. N. Observaciones criticas sobre unos manuscritos de Tadeo Haenke, existentes en la Biblioteca Nacional. (La Biblioteca.) Buenos Aires 1896. I. Bd., S. 97.
4. Azara Félix de. Voyages dans l'Amérique méridionale depuis 1781 jusqu'en 1801, publiés d'après les manuscrits de l'auteur, avec une notice sur sa vie et ses écrits par Walckenaer suivis de l'histoire naturelle des oiseaux du Paraguay et du La Plata par le même auteur, traduites d'après l'original espagnol par Sonnini. 4 vol. (Deutsch übersetzt von Lindau W., 1810. 1 Bd. Verlag Hinrichs, Leipzig.)
5. Ballivián M. V. und Kramer P. Tadeo Haenke. La Paz 1898.
6. Bergman Torbern O. Manuel du Minéralogiste ou Sciagraphie du règne minéral. Paris 1782.
7. Blunck H. Angewandte Zoologie. In Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 10. Bd. Fischer, Jena 1935.
8. Bona Ema. Sulla vita ed i viaggi di Alessandro Malaspina di Mulazzo. In: „Bollettino della R. Società Geografica Italiana.“ Vol. VIII. Serie VI. Rom 1931. S. 3—29.
9. Buschan G. Illustrierte Völkerkunde. Bd. 2. Stuttgart, Strecker und Schroeder. 1926.
10. Darwin Ch. An naturalists voyage round the world. London 1844.
11. Dienst R. Im dunkelsten Bolivien. Stuttgart. Strecker und Schroeder. 1926.
12. Dingler M. Cochenille und Kermes. In „Rohstoffe des Tierreiches“. II. Bd. Pag. 343. 1929.
13. Eisentraut M. Exkremete und Harn in sonstiger Verwendung. In „Rohstoffe des Tierreiches“. I. Bd. II. Hälfte. S. 2227. 1938.
14. Fröhlich G., Spöttel E. und Tänzer E. Haare und Borsten der Haus-säuger. Rohstoffe des Tierreiches. I. Bd. Ab S. 995, speziell S. 996—999, 1010, 1046, 1111 und 1196. Berlin 1932/33.
15. Gicklhorn Josef. Vom ärztlichen Wirken des sudetendeutschen Naturforschers Thaddäus Haenke (1761—1817 in Südamerika. Notizen zur Geschichte der Blatterschutzimpfung und der Tollwutbekämpfung. Suhoffs Archiv für die Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. Bd. 32, H. 4 und 5, S. 284—290, 1939.
16. Derselbe: Würdigung für Thaddäus Haenke. Deutschtum im Ausland, 1939, Maiheft.
17. Derselbe: Thaddäus Haenkes Rolle in der Geschichte des Chilesalpeters und der Chilesalpeterindustrie. Sudhoffs Archiv für die Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Bd. 32, H. 6, S. 337—370, 1940.
18. Derselbe: Eine geschichtlich beachtenswerte balneologische Studie Haenkes. In „Der Balneologe“, 7. Jahrg., H. 4, S. 107—114, 1940.
19. Derselbe: Neue Gesichtspunkte und Grundlagen zur Wertung von Thaddäus Haenke als Botaniker und seiner Stellung in der Geschichte der Botanik. Beihefte zum Botanischen Zentralblatt, Bd. LX, Abt. A, S. 157—222, 1940.
20. Derselbe: Thaddäus Haenke als deutscher Chemiker und Pionier einer Nationalwirtschaft in Südamerika während 1789—1817. Angewandte Chemie 52, S. 257, 1939.
21. Gicklhorn, Renée: Über Thaddäus Haenke und seine historische Wertung. Forschungen und Fortschritte 14, Nr. 26/27, S. 295, 1938.
22. Derselbe: Zur Klärung irrthümlicher Angaben über Haenkes Reisen in den Jahren 1793—1895. Lotos 86, S. 49, 1938.

23. Dieselbe: Thaddäus Haenke über Volkswirtschaft und Staatshaushalt Chiles 1773—1795. Ibero-amerikanische Rundschau, 5. Jahrg., H. 5, 1939.
24. Gicklhorn, Josef und René: Th. Haenkes Bedeutung für die Erforschung Südamerikas vor Alexander v. Humboldt. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Bd. XLVII, S. 269—364, 1941.
25. Dieselben: Haenkes Denkschrift über die freie Schifffahrt am Madera und Amazonas als erster Plan zur wirtschaftlichen Erschließung der Montañas der Anden. In Mitt. der Geogr. Gesellschaft Wien. Bd. 84, 1941.
26. Dieselben: Thaddäus Haenkes Bedeutung in der Geschichte der weltwirtschaftlichen Erschließung Südamerikas. Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. LV. H. 1. 1942.
27. Gróussac P.: Noticia de la vida y trabajos científicos de Tadeo Haenke. In „Anales de la Biblioteca“ T. I. Buenos Aires 1900.
28. Haenke Thad.: Descripción del Perú. Lima. El Lucero. 1901.
29. Derselbe: Introducción á la Historia Natural de la Provincia de Cochabamba y circunvecinas. In: Anales de la Biblioteca Buenos Aires. 1900. Übersetzung des II. Teiles siehe Gicklhorn. 19.
30. Hahn Ed.: Die Haustiere und ihre Beziehungen zur Wirtschaft des Menschen. Leipzig 1896.
31. Hiltzheimer M.: Geschichte unserer Haustiere. Theod. Thomas Verlag, Leipzig. 1912/13. Buchbeilage zur „Natur.“
32. Humboldt F. A. v.: Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien. Bd. 3. Tübingen 1812. S. 150—62.
33. Derselbe Reise in die Acquinoctialgegenden des neuen Continents. Stuttgart. Cotta'sche Buchh. 1874.
34. Krieg H.: Als Zoologe in Steppen und Wäldern Patagoniens. Lehmanns Verl. München/Berlin 1940.
35. Kühn Fr.: Grundriß der Kulturgeographie Argentinien, Friedrichsen, de Gruyter & Co., Hamburg 1933.
36. Derselbe: Das neue Argentinien. (Ibero-amerikanische Studien des Ibero-amerikanischen Instituts Hamburg. 14.) Hamburg 1941.
37. Lütgens R.: Grundzüge der wirtschaftsgeographischen Entwicklung des La-Plata-Gebietes. Weltwirtsch. Archiv. Harms. XVII. 1922.
38. Mayer P.: Zur Kenntnis von *Coccus cacti*. Mitteil. d. Zool. Station Neapel. 1892. S. 505—518.
39. Moussy M.: Description géographique et statistique de la Confédération argentine. Paris 1860.
40. Novo y Colson P.: Viaje politico-científico alrededor del Mundo por las Corbetas „Deseubieta“ y „Atrevida“ al mando de los capitanes D. Alejandro Malaspina y D. José Bustamante y Guerra desde 1789 á 1794. Madrid 1885.
41. Plumier P.: Observations sur la Cochenille. Acad. d. Sciences. Bd. 2. Paris 1666.
42. Prescott W.: History of the Conquest of Peru. London 1847.
43. De Ruusscher M.: Natuerlyke historie van de couchenille, beweezen met authentieke documenten. Amsterdam 1729.
44. Schlott M.: Haare und Borsten der Wildsäuger. In: Rohstoffe d. Tierreiches. Bd. I. 1933. S. 1122.
45. Stegmann v. Pritzwald E. P.: Die Rassengeschichte der Wirtschaftstiere und ihre Bedeutung für die Geschichte der Menschheit. Jena. Verl. Gustav Fischer 1924.
46. Termer Fr. Zur Geographie der Republik Guatemala. 2. Teil. Beiträge zur Kultur- und Wirtschaftsgeographie von Mittel- und Süd-Guatemala. In Mitt. d. Geogr. Ges. in Hamburg. Bd. XLVII. Hamburg 1941.
47. Troll C.: Studien zur vergleichenden Geographie der Hochgebirge der Erde. Aus dem Bericht der 23. Hauptversamml. der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Rhein. Friedrich-Wilhelms-Üniv. zu Bonn. 1941.

48. Ulloa Antoine et Juan George: Voyage Historique de l'Amérique méridionale fait par ordre du Roi d'Espagne. 1752. Amsterdam-Leipzig. Chez Arkstée et Merkus.
49. Walckenaer: Siche Azara (4).
50. Wicpen E.: Die geographische Verbreitung der Cochenillezucht. Bonn 1890.

## Die Wälder des Ondřejnik in den mähr.-schles. Beskiden und die Verbreitung von *Melica uniflora* Retz in den Sudetenländern.

Von Franz Pohl, Prag.

### 1. Die allgemeinen Verhältnisse.

Der Ondřejnik ist ein kleiner selbständiger Gebirgsstock der mähr.-schles. Beskiden, der in einer Längenausdehnung von etwa 8 km und einer Breite von 2—3 km in der Nordsüdrichtung streicht. Von den eigentlichen mähr.-schles. Beskiden, von dem Massiv des Radhoscht, Smrk und der Lissa Hora, wird er durch das Tal der Ostrawitzka und Tscheladna getrennt. In dieser Talmulde verläuft auch die Eisenbahnlinie von Friedland a. d. O. (am Ostfuße des Ondřejnik) nach Frankstadt. Die beiden höchsten Erhebungen des Bergstockes liegen im Süden und Norden, der südliche Gipfel, die Skalka, ist 965 m hoch, der nördliche, die Stolarka, ist mit 891 m etwas niedriger.

Aufgebaut ist der Ondřejnik aus karpatischen Sandsteinen. Aus Godulasandstein bestehen die oberen Lagen, unter denen die Ellgotherschichten der Unterkreide ebenfalls noch zu Tage anstehen. Diese schmutzig rotbraun gefärbten Schichten sind allenthalben an der Straße, die von der Solarka (Hotel) nach Potzmannsdorf führt, aufgeschlossen.<sup>1)</sup> Die Ellgotherschichten tragen fast ausnahmslos Kiefern- und künstliche Fichtenwälder, bald sind sie zu Ackerland umgewandelt, so daß dieser Teil aus unserer Betrachtung ausscheidet. Der Godulasandstein ist ein hartes, etwas grünliches, meist feinkörniges und kalkreiches, in dicken Bänken abgesondertes Gestein, das auch in einem Steinbruch bei rund 800 m gebrochen und entweder zu Straßenschotter zerschlagen oder als ausgezeichneter Baustein ins Tal abgeführt wird. Sein Verwitterungsprodukt liefert je nach der Körnigkeit des Ausgangsmaterials schwere, schmierige, lehmige oder grobkörnige, mehr sandig-lehmige Böden. Stellenweise sind die Böden von Steinen verschiedener Größe durchsetzt. Einer stärkeren Auswaschung setzt das reiche Bindematerial trotz der hohen Niederschläge Widerstand entgegen. Nirgends sah ich an den vorhandenen zahlreichen Aufschlüssen einen typischen Bleicherdehorizont. Wo

<sup>1)</sup> Vgl. das geologische Profil durch den Ondřejnik bei Spengler (1937)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1941

Band/Volume: [88](#)

Autor(en)/Author(s): Gicklhorn Josef

Artikel/Article: [Vier geschichtlich beachtenswerte Memoranden von Thaddäus Haenke zu Fragen der Wirtschaftszoologie 66-99](#)