Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1862)

Heft: 522-523

Artikel: Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpen-Wirthschaft der Schweiz

Autor: Schild, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-318722

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

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

Dr. Jos. Schild.

Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpen-Wirthschaft der Schweiz.

Motto:

„Dem dunkeln Schooss der heil'gen Erde
Vertrauen wir der Hände That,
Vertraut der Sämann seine Saat,
Und hofft, dass sie entkeimen werde
Zum Segen nach des Himmels Rath."

Schiller.

In das Dunkel, das den Menschen von Anfang seiner Schöpfung auf der Erde umgeben hat, ist allmälig durch die Wissenschaft Licht gekommen. Was unendlich weit am Firmament mit Flammenzügen geschrieben steht, reizte vor Allem seine Neugierde und sein Streben, es zu entziffern. Fort trieb's ihn als Jäger und Nomade über Berg und Thal, und auf der hohen See steuerte er unbekannten Ländern zu.

Das Geschenk, das nach der Mythe Ceres vom Himmel herab im Getreide dem Menschen brachte und ihn die Landwirthschaft lehrte, änderte dessen Sinn, einen Bund zu flechten mit der mütterlichen Erde, auf der er geboren. Vertrauend auf die magische Kraft des göttlichen Geschenkes wurde geerntet, ohne dem Lande einen Ersatz zu bieten. So kam es, dass ganze Völkerstämme ihren Boden allmälig so aussogen, dass sie ihn als unfruchtbar verlassen und sich in einer Völkerwanderung einem fruchtbarern zuwenden mussten. In Aegypten brachte von Alters her der Nil in den Ueberschwemmungen durch Absatz von Schlamm den Feldern erhöhte Fruchtbarkeit, was das Volk dieses Landes früh auf den Gedanken, die Felder zu düngen, führen musste. Die Düngung der Felder findet sich auch bereits bei

den Römern und Griechen, jedoch in einer Weise, dass sie dennoch Raubwirthschaft auf ihren Feldern trieben, was nach und nach in hohem Grad die Ertragsfähigkeit derselben verminderte und sicher nicht wenig zum Zerfall dieser Reiche beigetragen hat. In Deutschland ist im achten Jahrhundert, zur Zeit Karls des Grossen, der Boden bereits so weit erschöpft, dass die Dreifelderwirthschaft eingeführt und dem Boden nach je 3 Jahren der Bewirthschaftung in der sogenannten Brache ein Jahr Ruhe eingeräumt wird. Auffallend bleibt, dass das dicht bevölkerte China und Japan schon seit Jahrtausenden mit bewunderungswürdiger Sorgfalt in rationeller Weise die Felder bewirthschaften und düngen.

Das der Erde wieder zurückzugeben, was bei'm Verbrennen einer Pflanze als Asche zurückbleibt und aus der Erde stammt, ist ein so höchst einfacher und nahe liegender Satz, dass man sich verwundern muss, wie die Menschheit, die vorher weit schwierigere Probleme gelöst, z. B. den Lauf der Sterne entziffert, Jahrtausende brauchte, um auf diese einfache Wahrheit erst in der Neuzeit zu kommen. Einmal den richtigen Weg gefunden, trugen bald neue Fortschritte in den Naturwissenschaften dazu bei, den dunkeln Schooss der heil'gen Erde zu erhellen, dem der Sämann seine Saat anvertraut.

Durch tausendfache chemische Untersuchungen wissen wir, dass die wesentlichen Bestandtheile in der Asche unserer Kulturpflanzen folgende sind: Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Schwefelsäure, Kalk, Magnesia, Eisen und Kochsalz. Eine und dieselbe Pflanze enthält diese Aschenbestandtheile stets in einem bestimmten Verhältniss und zwar meist so, dass 1, 2 oder 3 gegen die übrigen vorherrschen. So sind z. B. in den Weizenkörnern Phosphorsäure, Kalk und Magnesia vorherrschend, im Weizenstroh Kieselsäure, in den Erbsen der Kalk und Phosphorsäure und in den Rüben und Kartoffeln das Kali. Alle diese Aschenbestandtheile unterstützen sich gegenseitig in ihrer Wirksamkeit und es gelangt daher eine Pflanze nur dann in kräftiges Wachsthum, wenn sie dieselben in reichlicher Menge, die durch die Natur vorgeschriebene Grenzen hat, als Nahrungsmittel zur Aufnahme vorfindet. Der Humus spielt hiebei eine sehr wichtige Rolle, indem er diese Stoffe nicht nur

gegen das durchsickernde und durchfliessende Wasser festhält, sondern auch den Heerd einer Reihe verschiedener, nur zum Theil hinlänglich gekannten chemischen Prozesse bildet, wodurch die unorganischen Stoffe in gelöster Form in die Pflanzenzellen übergeführt werden. Nur die mineralischen Bestandtheile des Bodens, welche durch jene Prozesse löslich gemacht werden, können als Nahrungsmittel in die Pflanzen übergehen. Die lösbare Menge ist stets eine äusserst geringe im Verhältniss zu derjenigen, die der Boden enthält. Fortwährend führen die Atmosphäre, Licht und Wärme durch ihren Einfluss als nagender Zahn der Zeit aus der unlöslichen Form neue Mengen in die lösliche über. Das lösliche Material ist das flüssige Kapital, das jeweilen eine Generation in der Landwirthschaft zu verwerthen hat, das unlösliche wird allmälig für spätere Generationen aufgeschlossen, um so der Menschheit auf Erden ewige Dauer zu sichern. Ohne vorausgehende Düngung kann daher ein Boden durch auf einander folgende Ernten an löslichen mineralischen Stoffen erschöpft oder ausgesogen werden. Es ist somit die wichtigste Aufgabe der Landwirthschaft dafür zu sorgen, dass die Pflanzen stets genug für sie geeignete Nahrungsmittel im Boden finden. Diese Aufgabe wird erfüllt, indem man durch Brennen, Ueberkalken, Anwendung von verschiedenen Salzen: schwefelsaures und kohlensaures Ammoniak, Chilisalpeter und Kochsalz oder durch Auflockern des Bodens verschiedene unlösliche Stoffe löslich macht, oder indem man dem Boden natürlichen oder künstlichen Dünger gibt.

Durch die Verbrennung einer Pflanze entstehen Kohlensäure, Wasserdampf und Stickstoff, welche als luftförmige Verbrennungsprodukte an die Atmosphäre abgegeben werden. Durch die Fäulniss zerfallen thierische und pflanzliche Stoffe hauptsächlich in zwei Luftarten, in Kohlensäure und Ammoniak, welch' letztere Luftart mehr durch Stickstoff-, als durch Wasserstoffgehalt von grosser Bedeutung ist. Ferner bildet sich die Kohlensäure durch die Athmung der Thiere, der Menschen, durch die Gährung und andere weniger wichtige Prozesse und wird in grosser Menge aus dem Innern der Erde ausgehaucht. Kohlensäure und Ammoniak sind giftige Luftarten, 5% Kohlensäure in der Luft sind schon tödtlich.

Die Luft enthält circa $^1/_{15} = ^1/_{20}$ % Kohlensäure, was um die ganze Erde herum eine Schicht von circa 8 Fuss Höhe geben würde. Bei der ungeheuren Kohlensäuremenge, die täglich an die Atmosphäre abgegeben wird, müssten wir in messbarer Zeit den Untergang des Menschengeschlechtes befürchten, wenn wir nicht seit Ende des verflossenen Jahrhunderts wüssten, dass die Pflanzen die Luft verbessern, indem sie aus derselben Kohlensäure aufsaugen und dafür Sauerstoff aushauchen. Die unermessliche Menge Kohlenstoff, die in lebenden Pflanzen und in untergegangenen, die als Torf, Stein und Braunkohlen im Innern der Erde aufgespeichert sind, enthalten ist, hat die Atmosphäre an die Pflanzenwelt abgegeben. Der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre kann sich nur constant erhalten, indem die Entstehung von Kohlensäure und Abgabe derselben an die Pflanzen einander das Gleichgewicht halten.

In geringerer Menge als die Kohlensäure ist das Ammoniak in der Atmosphäre enthalten; denn es würde für sich um die ganze Erde herum höchstens eine Schicht von 2 Linien Höhe bilden. Dass aber dieser Gehalt nicht zunimmt, trotzdem durch Fäulniss thierischer und pflanzlicher Stoffe täglich sehr grosse Mengen an die Atmosphäre abgegeben werden, hat seinen Grund hauptsächlich darin, dass die Pflanzen ihren Stickstoffgehalt grösstentheils aus dem Ammoniak der Luft beziehen. Durch seine Bestandtheile dient das Wasser, das in allen Reichen der Natur einen ewigen Kreislauf unterhält, den Pflanzen gleichfalls als Nahrungsmittel und vermittelt nach der neuesten glänzenden Entdeckung Schönbein's bei der Verdunstung an der Luft die Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak. Demnach dient sogar der Stickstoff der Luft als Nahrungsmittel der Pflanzen.

Aus der Luft nehmen die Pflanzen Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak und Stickstoff und aus der Erde die Aschenbestandtheile auf und schaffen durch ihr Leben jene organischen Stoffe, die in Brod, Erbsen, Bohnen, Gemüse etc. Menschen und Thieren als Nahrungsmittel dienen und in letzter Instanz durch Fäulniss oder Verbrennung in Kohlensäure, Wasser, Stickstoff, Ammoniak und Aschenbestandtheile zerfallen. Es ist also ein Naturgesetz, dass in dem Kreislauf der Materie, in dem Men-

schen und Thiere ein Glied bilden und Anfang und Ende Wasser, Kohlensäure, Ammoniak, Stickstoff und Aschenbestandtheile sind, an Luft und Erde zurückgegeben wird, was aus jeder stammt. Die Nahrungsmittel sind um so werthvoller, je mehr sie zur Bildung von Fleisch und Blut, wie z. B. die Körnerfrüchte beizutragen vermögen. Alle fleisch- und blutbildenden Pflanzenstoffe enthalten als Aschenbestandtheile vorzüglich phosphorsauren Kalk und Magnesia, aus welchen Stoffen zu mehr als der Hälfte auch das Skelett besteht. Wer früher nur mit der Unverbrennlichkeit der Knochen vertraut war, musste nothwendig auf den Gedanken kommen, dieselben als eine Vorrathskammer von jenen erdigen Stoffen zu betrachten, die der Pflanze unentbehrlich sind und sie deshalb als Düngemittel anzuwenden. Jetzt weiss man aber genau, dass der phosphorsaure Kalk, überhaupt die phosphoren Salze in geringer Menge überall im Erdboden verbreitet und zur Ausbildung der Blutbildungsstoffe der Pflanzen unerlässlich sind. Man weiss nun, dass die römischen Kornkammern, wie zum Beispiel Sizilien, hauptsächlich wegen Mangel an phosphorsauren Salzen verarmten. In Ungarn und mehrern Staaten Nordamerika's hört man laute Klagen über Erschöpfung des Bodens in Folge Ausfuhr von Getreide und Tabak. Zu den Klagenden über zunehmende Verminderung der Ertragsfähigkeit des Bodens gehörte vor circa 60 Jahren das nun in der Landwirthschaft so weit vorwärts geschrittene England. Hohe Preise wurden zur Erforschung der Ursache ausgesetzt. Der berühmte Chemiker Davy fand dieselbe in der Ausfuhr von Getreide, vorzüglich aber in den seit Jahrhunderten bestehenden Einrichtungen grösserer Städte, wo die an phosphorsauren Salzen reichhaltigen Excremente durch Kloaken dem Meere zugeführt und damit dem Boden entzogen werden. Sofort erscholl der Ruf durch's Land, den Boden durch Einfuhr von Knochen ertragsfähiger zu machen. Aus Deutschland wanderten gegen 60 Millionen Centner Knochen nach England, bis hervorragende Männer in ernsten Worten dem deutschen Volke begreiflich machten, dass es durch Ausfuhr von Knochen sich sein eigenes Blut abzapfe. Dadurch genöthigt, sich anderswo nach Düngemitteln umzusehen, entdeckten die Engländer in Chili, Peru, Patagonien etc. grössere Guano-

lager, und seit 1840 ist für mehr als 600 Millionen Fr. Guano nach Europa geführt worden. Leider sollen die Lager bald ihrer Erschöpfung entgegen gehen, was an Europa ein ernster Mahnruf ist, wie er gegenwärtig von Liebig in klassischen Worten weithin ertönt, sehr sorgfältig mit den phosphorsauren Salzen zu haushalten.

Dieser Ruf wird um so deutlicher vernommen werden, als in vielen Staaten längst schon das Streben herrscht, durch Errichtung von landwirthschaftlichen Schulen, durch landwirthschaftliche Zeitschriften und Vereine jene höchst wichtigen Sätze über rationelle Bewirthschaftung der Felder auch zum Gemeingut derjenigen werden zu lassen, deren Hände dazu berufen sind, den Pflug zu führen. In Preussen, Sachsen, Württemberg, Nassau etc. hat man sogar im Interesse der Landwirthschaft Versuchsstationen errichtet, an denen nach sorgfältiger Analyse des Bodens die Einwirkung der verschiedenen, in ihrer Zusammensetzung bekannten Düngemittel auf die Pflanzen geprüft, Aschenanalysen der Pflanzen in verschiedenen Stadien des Wachsthums ausgeführt und Landwirthen des Landes nicht nur der Boden analysirt, sondern auch weise Rathschläge über Düngung und Behandlung desselben ertheilt werden.

In des Himmels Rath scheint es beschlossen zu sein, dass wir alle Kenntnisse von der Natur derselben mühsam abringen müssen; allein dann lohnt sie diese Mühe auf wahrhaft mütterliche Weise zum Wohle der Menschheit, wie wir in der Medizin, an der Dampfschifffahrt, an den Eisenbahnen, Telegraphen etc. mit freudigem Herzen beobachten. Und wer sich zu eigen macht, was der Menschengeist über die Ackererde und das Leben der Pflanze erforscht hat, ist als Sämann sicher, dass seine Saat entkeimen werde nach des Himmels Rath. Diesen Rath aufgeschlossen zu haben, bleibt ein unsterbliches Verdienst von Männern der Wissenschaft, vor Allem des genialen Liebig.

Verkauft ein Landwirth Vieh, Getreide, Käse etc., so entzieht er dadurch seinem Lande mineralische Stoffe, worunter die phosphorsauren Salze die grösste Bedeutung haben. Es muss dadurch dieser Landwirth auch bei der grössten Arbeitsamkeit seinem Ruine entgegen gehen, wenn er diese phosphorsauren Salze nicht durch Ankauf von Dünger, Knochenmehl etc. ersetzt.

Was für diesen Landwirth Geltung hat, findet auch Anwendung auf ein ganzes Volk; es ist eine heilige Pflicht desselben, die ihm seine Selbsterhaltung auferlegt, gewissenhafte Rechnung zu führen über Einnahme und Ausgabe des Bodens an mineralischen Bestandtheilen, vorzüglich an phosphorsauren Salzen. Wie sieht es in dieser Beziehung bei uns in der Schweiz aus? Diese Frage muss sich immer mehr in den Vordergrund drängen und wird im Allgemeinen um so leichter zu beantworten sein, als unsere Ein-, Aus- und Durchfuhrtabellen den Stoffumsatz der Schweiz mit dem Auslande genau verzeichnen. Gestützt auf diese Tabellen suchte ich vor zehn Jahren in einer Broschüre, betitelt: „Die Zunahme der Land- und Abnahme der Alpenwirthschaft der Schweiz," diese Frage für das Jahr 1851 zu beantworten, indem ich alle phosphorsauren Salze der Hausthiere und der Produkte der Land- und Alpenwirthschaft etc. auf drittelphosphorsauren Kalk, wie er in den Knochen vorkömmt, reduzirte. Bei den genauen Analysen, die man über die Stoffe hat, die hier in Betracht kommen können, müsste diese Rechnung weit genauer ausfallen, wenn die mit grösster Uebersichtlichkeit geführten eidgenössischen Tabellen hieranf mehr Rücksicht nehmen, darnach die Stoffe ordnen und zum Beispiel bei der Rubrik: „Thierische Abfälle," die in ihrer Zusammensetzung höchst ungleichen Guanosorten aufzählen würden. So lange die Schweiz jährlich 8,000 bis 10,000 Centner Knochen ausführt, ist es von hohem Interesse genau zu wissen, was für ein Aequivalent sie dagegen in thierischen Abfällen einführt. In neuester Zeit habe ich die Rechnung auch für die Jahre 1860 und 1861 ausgeführt und bin für drei Jahrgänge auf folgende Resultate gekommen:

	1851 Ctr.	1860 Ctr.	1861 Ctr.
Einfuhr an phosphors. Kalk	82,220	119,800	118,465
Ausfuhr „ „ „	28,934	27,531	29,941
Mehr ein- als ausgeführt Ctr.	53,286	92,269	88,524

Im Durchschnitt für die letzten zwei Jahre mehr ein- als ausgeführt circa 90,000 Centner.

Der auffallende Unterschied zwischen 1860 bis 1861 und 1851 kommt hauptsächlich von der ungleichen Ein-

fuhr an Getreide und Hülsenfrüchten. Das Jahr 1851 hatte eine Einfuhr von etwas über zwei Millionen Centner Getreide und Hülsenfrüchte, während in den Jahren 1860 und 1861 durchschnittlich über drei Millionen Centner, also eine Million und damit auch 24,000 Centner phosphorsaurer Kalk mehr eingeführt worden sind. Die Mehreinfuhr an phosphorsaurem Kalk beträgt im Jahr 1851 ungefähr soviel, als durch eine Weizenernte 131,000 und in den Jahren 1860 und 1861 circa 225,000 Jucharten an phosphorsauren Salzen entzogen würde. In den zwei letzten Jahren beträgt die durchschnittliche Mehreinfuhr mehr als dreimal soviel, als der ganze Kanton Zürich durch seine Getreideernte dem Boden jährlich entzieht.

Für unsere Landwirthschaft ist dies ein höchst erfreuliches Resultat, das die Landwirthe zur Arbeit ermuthigen wird, da in der Erde der Schatz eingeschlossen bleibt, der durch Arbeit gehoben werden muss.

Wie wird aber jährlich diese grosse Menge phosphorsauren Kalkes vertheilt? Die Antwort hierauf ist von grosser Tragweite für die einzelnen Kantone zur Ermittlung der Frage, ob die Ertragsfähigkeit des Bodens sich in dem Verhältniss erhöhe, wie die Bevölkerung sich vermehrt. Jedenfalls kommt am meisten dorthin, wo Getreide, Mehl, Thierabfälle etc. eingeführt werden. Nach statistischen Angaben von alt Reg.-Rath Sulzer (Zürich, Kiesling, 1854) ist für den Kanton Zürich

der Gesammtbedarf an Brodfrüchten	439,086	Malter.
der Gesammtertrag „ „	385,455	„
Defizit	53,631	Malter.

Somit werden circa 53,631 Malter oder 130,000 Centner eingeführt, worin über 3,000 Centner phosphorsaurer Kalk enthalten sind. Nach Sandmeier wurde im Kanton Aargau über den eigenen Bedarf erzeugt:

1840	annähernd	41,185	Centner oder	17,156	Malter.
1830	„	87,057	„ „	36,356	„

Dadurch wurden dem Boden entzogen:

1840	circa	1000	Centner	phosphorsaurer	Kalk.
1830	„	2000	„	„	„

Der Kanton Zürich vermehrt also durch jährliche Einfuhr von Getreide die Ertragsfähigkeit seines Bodens um soviel, als er in den Brodfrüchten jährlich ungefähr 7,500 Jucharten, oder circa dem zwölften Theil seines Getreideareals entzieht. Weniger günstige Verhältnisse dürften sich in andern Kantonen zeigen. In den Urkantonen wird mehr ein- als ausgeführt.

Leider geht immer ein Theil des eingeführten phosphorsauren Kalkes für die Landwirthschaft verloren. Das Wachsthum der gesammten Bevölkerung speichert jährlich circa 5,000 Centner in den Menschenkörpern auf, und durch die Kloaken der Städte wird sich eine namhafte Summe in die Flüsse verlieren, die jedoch nicht so beträchtlich ist, dass von dieser Seite der schweizerischen Landwirthschaft Gefahr drohen könnte; denn hiezu sind die schweizerischen Städte zu wenig bevölkert. Die phosphorsauren Salze der festen und flüssigen Excremente betragen im Durchschnitt auf eine Person in der Stadt jährlich 4,6 Pfund, also auf eine Stadt wie Bern von 30,000 Einwohnern circa 1,380 Centner. Nehmen wir $^1/_3$ Verlust an, so macht dies 450 Centner und auf die ganze Schweiz circa 4,500 Centner. An diesem Verlust wird aber ein ziemlich bedeutender Theil durch den Genuss von Fischen, Krebsen und Fröschen, die wir aus unsern Bächen, Flüssen, Seen und Sümpfen beziehen und worüber leider keine Statistik vorliegt, ersetzt.

Während aber in den Thälern der Gehalt an phosphorsauren Salzen stellenweise zunimmt, muss er auf allen unsern Alpenweiden abnehmen, wo die Natur durch Verwitterung für die Düngung geeigneter Gesteinsarten, Bewässerung, atmosphärische Niederschläge und die Insektenwelt nicht von selbst eine Ausgleichung unterhält, weil wir durch die Alpenwirthschaft in der Milch, im Käse und durch die Körperzunahme des Viehes dem Boden phosphorsaure Salze entziehen, ohne sie zu ersetzen. Dadurch nimmt nothwendig die Ertragsfähigkeit unserer Alpen immer mehr ab. Die Klagen, welche bereits darüber aus verschiedenen Kantonen ertönen, sind gewiss ernst genug, um von Naturforschern, Staatsmännern und jedem einsichtsvollen Bürger einer ernsten Prüfung gewürdigt zu werden. Fortwährend treiben wir auf unsern Alpen Raubwirthschaft, und dass sie noch

nicht vollständig ausgesogen und unfruchtbar geworden sind, hat seinen hauptsächlichsten Grund in der verhältnissmässig geringen jährlichen Aussaugung des Alpbodens.

Erfreulich ist's hier melden zu können, dass Hr. Pfarrer Schatzmann in Vechigen erst kürzlich in einer sehr beachtenswerthen Schrift: „Schweizerische Alpenwirthschaft," Vorschläge zur Verbesserung der Alpenwirthschaft gebracht hat, die gewiss allgemeine Billigung finden werden und die wir in Folgendem kurz zusammenstellen:

1) Erweiterung des Alpbodens durch sorgfältiges Abräumen von Gerölle und Geschiebe, Ausacken von nassen Flächen und Mulden und Ausreuten von Gesträuch.
2) Bessere Besorgung des Alpbodens durch sorgfältigere Ansammlung und Vertheilung des Düngers, Errichtung von Steindämmen zum Schutz gegen Gerölle und Lawinen, Eindämmung der Bergwasser und Verhinderung von Erdschlipfen, wo es noch in der Hand des Menschen liegt, Hülfe zu schaffen.
3) Schonung der Wälder wegen gehöriger Bestallung des Viehes und der leichten Beschaffung des nöthigen Brennholzes.
4) Eine gute Verwaltung der Alpen durch richtige Schatzung des Besatzes und Aufstellung guter Alpreglemente.

Soll jedoch Alles, was Erfahrung und Wissenschaft lehren, in Anwendung kommen, um gründlich zu helfen, so muss noch mehr angestrebt werden, wie aus Folgendem erhellen dürfte:

Auf Wiesen, denen man den Grasertrag jährlich wegnimmt, ist eine Bereicherung an Bodenbestandtheilen nur möglich, wenn sie gedüngt oder bewässert werden, oder eine feuchte Lage haben. Durch die Heuernte einer Juchart entzieht man dem Boden 6 bis 8 Pfund Phosphorsäure. In Folge der Feuchtigkeit werden sowohl organische als mineralische Bestandtheile herbeigeschwemmt, als auch unlösliche Nahrungsmittel des Bodens aufgeschlossen oder löslich gemacht. Wiesen in trockener Lage, wie wir sie meist auf den Alpen haben, denen man weder durch Düngung noch durch Wässerung Nah-

rung zuführt, nehmen allmälig an Fruchtbarkeit ab, wie nicht nur die Klagen in der Schweiz, sondern auch in Belgien, Nordamerika, England und Frankreich beweisen. Will man die Erträge der Alpenweiden gleich erhalten oder steigern, so muss man mit denselben, wie mit den Feldern verfahren, — man muss sie düngen.

Auf die Frage: Wie sollen die Alpen gedüngt werden? ergibt sich die Antwort, wenn man untersucht, welche Bestandtheile das Gras dem Boden entzieht. In 1000 Pfund trockenem Heu hat man gefunden: 14 Pfund Stickstoff, 6 Pfund Phosphorsäure, 8 Pfund Kalk- und Talkerde, 20 Pfund Kieselerde und 17 Pfund Kali. Unter diesen Stoffen verdienen Phosphorsäure, Stickstoff und Kali am meisten Berücksichtigung; weniger dagegen Kalk- und Kieselerde, weil dieselben fast überall Hauptbestandtheile des Bodens sind und nicht so leicht wie an den Uebrigen Verarmung eintreten kann. Im Ammoniak der Luft, des Regens und Schnee's wird dem Gras so reichlich Stickstoff zugeführt, dass auf Weiden, die von nahe liegenden Wäldern beschattet sind, auch dann nicht leicht Mangel an diesem Stoffe eintreten kann, wenn nicht gedüngt wird. Dagegen ist eine Verarmung an mineralischen Bestandtheilen, insbesondere an Kali und Phosphorsäure zu befürchten. Beide Stoffe finden sich aber nach den Analysen von Dr. Simler im Flysch, Verrucano und namentlich auch in den Gesteinen der Kreideperiode,*) die getrennt oder vereint im Berneroberland, Bünden, Uri, Schwyz, Glarus, Wallis etc. eine grosse Verbreitung haben und durch eine üppige Vegetation begleitet sind. Im Granitgebirge und im Schiefergestein der Centralalpen findet sich das Kali in grosser Menge, an Phosphorsäure jedoch ist ein verhältnissmässig geringer Vorrath. In der so weit ausgebreiteten Kalkzone der Alpen liefern der grüne und graue Schiefer durch leichte Verwitterung Kali und einen so fruchtbaren Boden, dass die Schieferberge bis zur Vegetationsgrenze hinauf mit einer zusammenhängenden

*) Chemisch physikalische Mittheilungen aus dem Laboratorium der Kantonsschule in Chur, Jahresbericht der Bündner naturforschenden Gesellschaft, 1860, Seite 202, 218; über die Petrogenese im Allgemeinen und das Bunsen'sche Gesetz der syntektischen Gesteinsbildung angewendet auf die Verrucane des Kantons Glarus. Bern, 1862.

Pflanzendecke bekleidet sind. Im Jura sind im Mergel Keuper und Lias Kali und Phosphorsäure enthalten, und ihre düngende Wirkung ist bekannt. Ueber unser Alpengestein liegen zu wenige Analysen vor; allein nach dem zu schliessen, was man weiss, ist für die Weiden der Alpen weit weniger eine Erschöpfung an Kali, als an Phosphorsäure zu befürchten.

Mit einem Blick überzeugen wir uns aber von der ausserordentlichen Fruchtbarkeit der verwitterten Flyschschiefer, wenn wir zum Beispiel von der Höhe des Calanda in Bünden oder des Ortstock im Kanton Glarus die Thalsohle betrachten; da heben sich jene Schuttmäntel, welche sich in regelmässiger konischer Abdachung vor der Mündung eines Bergtobels, das uns die so unliebsamen „Rüfen“ bringt, anlehnen, durch ihr saftvolles Grün auffallend und dem Auge wohlthuend aus dem allgemeinen grünen Thalteppich heraus.

Bei der Frage über zweckmässige Düngung der Alpen treten somit in den Vordergrund die Bestandtheile Phosphorsäure, Stickstoff und Kali. Der ausserordentliche Effekt, den Flüssigkeiten, die stickstoffreich sind, Phosphorsäure und Kali enthalten, auf Wiesen hervorbringen, ist allgemein durch Anwendung der Jauche, der Guanobrühe, der gelösten Ammoniaksalze etc. bekannt. In ähnlicher Weise scheinen bei der Bewässerung die im Wasser aufgelösten Stoffe zu wirken.

Wie die Erfahrung lehrt, ist der Dünger für diejenigen Pflanzen am geeignetsten, von denen er stammt, indem er nebst Stickstoff die Aschenbestandtheile enthält, welche die Pflanzen zu ihrem Wachsthum bedürfen. Daher ist auch der Kuhdünger für die Alpenweiden ein vortreffliches Düngemittel. Leider aber reicht derselbe bei Weitem nicht aus, wird zu ungleich vertheilt, bleibt oft an einzelnen Stellen haufenweise liegen, wo unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen lebhafte Fäulniss eintritt und ein Gras wächst, das vom Vieh selten gefressen wird. Die Alpen sind daher hauptsächlich auf künstliche Düngung angewiesen, worauf ich bereits schon vor acht Jahren an der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in St. Gallen hingewiesen habe. Die künstlichen Düngemittel werden am meisten Empfehlung verdienen,

von denen geringe Quantitäten ganze Fuder natürlichen Düngers ersetzen und damit die Arbeit der Düngung erleichtern.

Als künstliche Düngemittel der Alpen dürften in Betracht kommen:

1) Die Asche, die man sich durch Verbrennen von Torf, Braunkohlen, Holz und Unkraut, die der Verwesung anheimgefallen sind, verschafft. Gegen Einäscherung von Buchenlaub, Fichtennadeln, Waldmoos sprechen sich im Interesse der Wälder die Förster aus. Eine Beimengung von Torf, Braun- oder Steinkohlen erhöht die Wirkung der Asche bedeutend.
2) Salpetererde, die man durch Asche, thierische Abfälle, Jauche etc. in einer Salpeterplantage sich bilden lässt.
3) Compost, den man sich in einer Grube durch Mischung von Kalk, thierischen und pflanzlichen Abfällen und Wasser erzeugt.
4) Mineralische Stoffe, die in unsern Bergen begraben liegen und als Düngemittel für Land- und Alpenwirthschaft Goldgruben des Landes werden könnten, wesshalb es endlich an der Zeit ist, denselben die grösste Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Einer dieser Stoffe, der Koprolith, der Knochen und Excremente untergegangener Thiere enthält, dürfte sich in der Schweiz in grössern Massen vorfinden und bei der Düngung zum Theil das Knochenmehl ersetzen. Zuerst wurde er in grösserer Menge in England im Lias und später in allen sekundären und tertiären Formationen gefunden. Es ist ein nicht geringes Verdienst Gressly's, den Koprolith im Keuper von Nieder-Schönthal bei Liestal entdeckt zu haben. Nach einer Analyse von Dr. Flückiger, Staatsapotheker in Bern (s. schweiz. Zeitschrift für Pharmazie, 3ter Jahrg., Nro. 11) enthält derselbe 30,07 % Phosphorsäure. In trefflicher Weise, worauf wir aufmerksam machen, beleuchtet Hr. Flückiger seine Analyse und das Vorkommen des Koprolithen. Nachdem er endlich gezeigt, dass anderwärts eine Ausbeute an Koprolithen erfolgt, die weniger Phosphorsäure enthalten, als diejenigen von Nieder-Schönthal, schliesst er in folgender Weise: „Diese letzteren würden sich daher als

treffliches Düngemittel verwerthen lassen, wenn es die Lokalität zuliesse. Die Koprolithschicht ist aber nur auf kurze Strecke am Ufer der Ergolz blos gelegt und sonst von ausgezeichnetem Kulturland bedeckt und zudem ist sie daselbst weniger mächtig. Möglich, dass sich anderswo im Verlaufe derselben Schicht günstigere Verhältnisse auffinden liessen.“ Wie mir der rührige und für die Landwirthschaft verdiente Herr Fritz Rödiger mitgetheilt hat, soll sich der Koprolith auch im Kanton Schaffhausen vorfinden.

Der Koprolith lässt sich leicht pulverisiren und eignet sich für Getreide und mit Asche oder Salpeter gemischt auch für Wiesen. In England, in Württemberg etc. wird er in neuerer Zeit aus grössern Lagern zu Tage gefördert und als Düngemittel im Grossen benutzt.

Mit nicht weniger Vortheil könnte der Apatit, der ebenfalls hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk besteht, als Düngemittel benutzt werden; allein es ist kaum Aussicht vorhanden, dass sich derselbe massenhsft wie in Spanien und Deutschland, sondern nur eingesprengt, wie auf dem Gotthardt, vorfinden werde. Praktische Bedeutung dürften Flysch, Schiefer und insbesondere der Feldspath erlangen, der sich als Hauptbestandtheil der Felsarten massenhaft in den Bergen vorfindet. Die Hauptbestandtheile des Feldspaths sind Kali, Kieselsäure und Thonerde, von denen die beiden erstern, namentlich im Feldspathpulver, allmälig an der Luft löslich und somit als Nahrungsmittel der Pflanzen verwendbar werden. Ein Zusatz von Pflanzenasche, Koprolith oder Knochenmehl müsste die Wirkung auf den Alpenwiesen erhöhen. Auf unsern Alpen trifft man häufig Stellen, an denen sich seit Jahrhunderten Schutt angehäuft hat. Da man aus Erfahrung weiss, wie mit der Zeit in demselben unlösliche Stoffe löslich werden, so muss es in unsern Alpen bedeutende Schuttlager geben, die ein nicht zu verachtendes Düngemittel enthalten. Mergel und gebrannter, pulverisirter Cement sind zwei bekannte, in den Bergen vorkommende Düngemittel, und doch muss es auffallen, dass der Cement, der dem Jura entlang sich stellenweise in grössern Lagern massenhaft vorfindet, nicht als Düngemittel benutzt wird, während er in passendem Verhältniss mit Asche gemengt sich nach meinem

Dafürhalten für Wiesen eignen müsste. Durch eine höchst einfache Maschine könnten mit Hülfe der Wasserkraft alle diese Düngemittel pulverisirt werden. Es ist an der Zeit, diese Vorschläge durch Alpenversuchsstationen zu prüfen, wo durch Probiren entschieden wird, was für eine Lokalität als zweckmässig im Grossen anzuordnen sei.

Auch die beste Düngung hat den gewünschten Erfolg nur dann, wenn gleichzeitig Licht, Wärme und Feuchtigkeit die Pflanzenwelt beleben. Daher ist es höchst unklug, durch Abholzen die Alpenweiden so blos zu legen, dass durch die Sonnenstrahlen alles verdorrt, oder bei Regengüssen der Humus weg- oder überschwemmt wird.

Mächtig wirken die Alpen durch ihre majestätischen Gestalten, durch die reine Luft und die Naturschönheiten auf des Menschen Gemüth, so dass sie wahre Wallfahrtsorte der Touristen geworden sind. Nirgends stärker als in den Alpen äussert sich das Freiheitsgefühl, und die Bewohner empfangen daselbst in Käse, Butter, Milch und gesundem Vieh eine solche Fülle von Kraft und Muth, um die Freiheit und Unabhängigkeit behaupten zu können. Kraft, Muth und Entschlossenheit haben die kleine Schweiz frei gemacht. Man weiss nun aber, dass die Nahrung, die man von den Alpen bezieht, muthige, kräftige und entschlossene, Pflanzenkost dagegen sanfte, unentschiedene, feige Menschen, wie zum Beispiel die Hindus, schafft, — ein Unterschied, der im Thierreich im Löwen und Kaninchen seine Endpunkte hat. Also selbst unser höchstes Gut, die Freiheit, macht es uns zur Pflicht, für die Alpen durch rationelle Bewirthschaftung ernstlich zu sorgen.

Zum Schlusse noch eine kurze Zusammenstellung der hierorts ausgesprochenen Wünsche:

1) Errichtung von Versuchsstationen für die Landwirthschaft.
2) Nachforschungen in den Bergen nach künstlichen Düngemitteln.
3) Abfassung der Ein- und Ausfuhrtabellen mit Rücksicht auf vorliegende Statistik.
4) Versuchsstationen für die Alpen mit besonderer Berücksichtigung der künstlichen Düngung.

Man hat in der letzten Zeit in der Schweiz durch Beiträge vom Bund, den kantonalen Regierungen und von Vereinen zum Theil im Interesse der Land- und Alpenwirthschaft meteorologische Stationen errichtet, um am Himmel den Gang der Witterung zu entrathseln; bedeutende Opfer wurden gebracht, um im fernen Osten der schweizerischen Industrie ein grosses Land aufzuschliessen, — ein lobenswerthes Streben, das zu der Hoffnung berechtigt, dass auch obige zeitgemässe Wünsche, welche die nächst liegendsten und gewaltigsten Bedürfnisse des Landes berühren, einige Berücksichtigung finden dürften.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der „Bataviaasetz Genootschap von Kunsten en wetenschapen":

1) Verhandeligen, Deel XXVII, XVIII. Batavia 1860. 4.
2) Tijdschrift voor indische Taal, Land en Volkenkunde. Batavia 1856–60. 8.

Von dem Herrn Verfasser:

1) Dr. Simmler: Der Hochkärpf im Kanton Glarus. Glarus 1862. 8.
2) „ „ Beiträge zur chemischen Analyse durch Spectralbeobachtungen. 8.
3) A. Roth: Gletscherfahrten in den Berneralpen. Berlin 1861. 8.

Von dem Verein Pollichia:

Jahresbericht 18 u. 19. Neustadt 1861. 8.

Von der Tit. Redaktion:

Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie. 1862 Nr. 10. Schaffh. 1862. 8.

De la société vaudoise des sciences naturelles:

Bulletin, Nr. 49. Lausanne 1862. 8.

Von der fürstl. Jablonowski'schen Gesellschaft in Leipzig:

Preisschriften VI. Hirsch: Danzigs Handels- und Gewerbsgeschichte. Leipzig 1858. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Nürnberg:

Abhandlungen, Bd. II. Nürnberg 1861. 8.

Von der naturf. Gesellschaft in Danzig:

Klinsmann: Neueste Schriften, Bd. IV, 4. Danzig 1862. 4.
Clavis dilleneana ad hortum elthamensem. Danzig 1862. 4.