

Separat-Abdruck aus:  
**Journal für Landwirtschaft,**

XXXIX. Jahrgang 1891.

Herausgegeben von Prof. Dr. W. Henneberg und Prof. Dr. C. Drechsel in Göttingen.  
Verlag von Paul Parey in Berlin.

---

Abonnementpreis 10 Mark für den Jahrgang von 4 Heften mit 36—40 Druckbogen.

---

## zur Schätzung der Heusorten auf analytischem Wege.

von

Adolf Mayer.

Vor einigen Jahren habe ich im Journal für Landwirtschaft<sup>1)</sup> unter dem gleichen Titel die Resultate einer Arbeit besprochen, welche in Kurzem waren, daß man zur Zeit nicht im Stande sei, den Futterwerth der gewöhnlichen Heusorten durch die gewöhnliche chemische Analyse, die doch für andere Futtermittel als beinahe ausschließlicher Werthmaßstab gelte, zu bestimmen, und daß man vorläufig sich damit begnügen müsse, die Beurtheilung nach den ziemlich empirischen Merkmalen, wie sie vor Allem die sog. botanische Analyse an die Hand gäbe, vorzunehmen. Dieser Zustand wurde indessen ausdrücklich als eine bloße Etappe auf dem in diesem Falle besonders langwierigen Wege unserer Erkenntniß bezeichnet, denn es wurde hinzugefügt, daß meines Erachtens „als Vorbereitung für eine schönere Zukunft“ nützlich wäre: Die chemische Analyse aller derjenigen Gräser, die nicht in Folge von giftigen oder sonst den Futterwerth stark beeinträchtigenden Eigenschaften aus der Liste der Nutzpflanzen von vorne herein zu streichen sind.

Diesen damals vorgezeichneten Weg habe ich in einer größeren Untersuchung, zu der theilweisen Publication von deren Ergebnissen ich hiermit überzugehen beabsichtige, alsbald zu beschreiben versucht, nachdem die übrigen zunächst sehr dringenden Arbeiten der meiner Leitung unterstellten Versuchstation dazu Spielraum gewährten. Da aber immerhin sieben Jahre seitdem in's Land gegangen sind, und man auch von anderer Seite die große praktische Wichtigkeit einer in diesen Dingen besser begründeten Erkenntniß wohl begriff, so erachte ich mich zunächst verpflichtet, die Geschichte unseres Wissens von dieser allerdings kleinen

---

1) 1884. 32. S. 185.

aber bei der Schnelllebigkeit des Jahrhunderts doch auch in dieser Hinsicht keineswegs inhaltslosen Spanne Zeit in wenigen Bänden nachzutragen.

Man gestatte mir zunächst zu erinnern an den Gang meiner älteren Untersuchung. Vier holländische Heusorten, die im Handel eine gewisse Rolle spielen, und durch das praktische Urtheil sehr verschieden hoch im Preise geschätzt werden, wurden zunächst nach der gewöhnlichen Futtermittelanalyse quantitativ untersucht und dabei so wenig handgreifliche Unterschiede gefunden, daß sich schlechterdings die Werthunterschiede daraus nicht erklären ließen. Zu mit den praktisch in Geltung stehenden ähnlichen Werthunterschieden gelangte man erst nach einigem Säugen und Würgen, wenn man die analytischen Ziffern combinirte mit einer geschätzten Ausnutzungsfähigkeit, wobei Sauergräser und Unkrautpflanzen in dieser Hinsicht viel niedriger gestellt wurden als die Süßgräser, wozu also die botanische Analyse zu Rathe gezogen werden mußte. Aber bei der wissenschaftlichen Kritik dieses an und für sich schon etwas willkürlichen Verfahrens ergab sich an einigen mittelst der damaligen Pepsinmethode von *Stüger* durchgeführten Beispielen von renommirten Süßgräsern auf der einen, von *Equisetum* und *Carex*sorten auf der anderen Seite, daß es, allgemein gesprochen, gar nicht wahr ist, daß die letzteren übel beleumundeten Pflanzen ärmer sind an verdaulichem Eiweiß, an einem Bestandtheil, der doch bei seinem hohen Werthe in erster Linie den Ausschlag geben müßte. Es blieb also nichts übrig als anzunehmen, daß jene Pflanzen von schlechtem Rumund, wenn sie nicht allesammt einen geringen Gehalt haben an Nährstoffen und auch nicht innerhalb der durch die Analyse ermittelten Nährstoffe viel Unverdauliches einschließen, ihren schlechten Ruf verdanken einem Gehalt an positiv schädlichen Bestandtheilen, welche bis dahin noch zum kleinsten Theile bekannt sind, deren Aufsuchen aber als eine der nächstliegenden Aufgaben der Heuanalyse sich ergab. Bis dahin aber wurde die empirische Prüfung, d. h. also der Hauptsache nach die botanische Heuanalyse in ihrem Rechte über Gut und Schlecht zu entscheiden gehandhabt.

Ganz auf dem Standpunkte der so in ihrem Rechte verbliebenen botanischen Analyse steht die große und mühevolle Arbeit von *F. G. Stebler* und *C. Schröter*<sup>1)</sup>. In derselben wird für zahlreiche und genau bezeichnete Orte der Schweiz der Einfluß der Düngung, der Bewässerung und der Beweidung für den botanischen Bestand einer Wiese besprochen. In dieser Richtung, sowie in Bezug auf Bestockung und Wachstum der beschriebenen Arten sind viele und genau fest-

1) Landw. Jahrb. 1887. I. S. 78.

gestellte und, wie ich hinzufügen möchte, werthvolle Besonderheiten<sup>1)</sup> aus der citirten Arbeit zu ersehen; aber da dieselbe sich principiell nicht von dem Boden entfernt, den ich damals als den vorläufig einzig soliden bezeichnet hatte, so kann sie natürlich auch keinen Fortschritt anbahnen in der Richtung, diesen Boden langsam durch eine Unterlage zu ersetzen, welcher im Stande wäre unser Erkenntnißbedürfniß mehr zu befriedigen.

Auf demselben Standpunkte steht der Hauptsache nach auch noch L. Wittmack, der im Anfange des Jahres 1889 über denselben Gegenstand einen verdienstlichen und übersichtlichen Vortrag hielt. Auch durch ihn wird die botanische Analyse des Heus der chemischen entschieden vorangestellt. Doch ist dieser Vortrag für die weitere Entwicklung unserer Kenntniß bemerkenswerth, weil in demselben einige positive Andeutungen vorkommen über die Ursache der Minderwerthigkeit bestimmter Futterpflanzen trotz deren hohem Nährstoffgehalte.

Ich hatte in meiner Mittheilung nur gesprochen von harten Gräsern, die vielleicht reich an Nährstoffen und gehörig zerkleinert nicht unverdaulich seien, aber deren Verkleinerung von den Thieren unvollständig vollzogen werde, der Verletzungen wegen, die jene sich dadurch im Munde zuziehen würden. Wittmack führt diesen Gedanken aus und belegt ihn mit interessanten Literaturnachweisen. In Afrika sind nach Stahl, in Japan nach Liebischer die einheimischen Gräser viel reicher an Kieselsäure als die unsrigen, oft so sehr, daß dies ein hauptsächliches Hinderniß der Viehzucht bildet. Und erklärt wird diese Thatsache aus darwinistischen Gesichtspunkten. Denn wäre dies nicht der Fall, so würden alle die Pflanzen den Angriffen der dortigen Thierwelt bald erliegen. Dieser Gedanke wird meines Erachtens noch fruchtbarer, wenn man ihn verbindet mit dem Hinweis auf die geringe natürliche Grasküchsigkeit jener Gegenden. Geht man auf die Stahl'sche Originalmittheilung zurück, so findet man, daß unter den Thieren deren vernichtender Einfluß abgewehrt werden soll, namentlich auch Schnecken gemeint sind. Aber die Härte, die vor den Angriffen der Schnecken schützt, muß auch den Nutzwert durch unsere pflanzenfressenden Hausthieren herabsetzen.

In anderen Fällen kann ein scharf riechender oder ein giftiger Stoff zugleich eine Waffe im Kampfe ums Dasein und zugleich die Ursache einer spezifischen Minderwerthigkeit sein, trotz hohem Nährstoff-

---

1) Werthvoll erscheinen mir namentlich auch die vielfältigen Beobachtungen über das Erscheinen gewisser Pflanzenarten und Pflanzenfamilien nach einer bestimmten einseitigen Düngung; daraus sind empirische Merkmale über das spezifische Düngungsbedürfniß von Wiesen und bewirktaulerten Feldern zu entnehmen.

gehalte. In wieder andern Fällen besitzen Pflanzen einen Mindergehalt an Nährsalzen, an Phosphorsäure und Kalk, und ein aus denselben bestehendes Heu verursacht Knochenbrüchigkeit, wie in einem speziellen Falle von Dietrich und König näher erörtert worden ist. Auch dies bleibt bei der gewöhnlichen Analyse, welche die Aschenbestandtheile nicht näher spezificirt, verborgen, muß aber dessen ungeachtet eine Minderwerthigkeit des Heues zur Folge haben.

Ich kann diese letztere Thatsache aus eigener Erfahrung bestätigen. In den Gegenden, wo man mit Drente'schem Blaugraße füttert, einem Gräsergemisch, welches der Heuanalyse No. 3 meiner früheren Publication entspricht, und worin durch unsere Analyse eine verhältnißmäßig geringe Menge von Aschenbestandtheilen constatirt werden konnte, können die Bauern das sonst allgemein in Holland übliche Kraftfutter, Leinluchen, nicht füttern, ohne Knochenbrüchigkeit herbeizuführen. Allgemein ist in den dortigen Gegenden Rapskuchen in Gebrauch, der wie die Analysen nachweisen, doppelt so reich an Phosphorsäure und Kalk ist. Dieser Sachverhalt ist seitens unserer Versuchstation vollständig bloßgelegt. Wären die Landwirthe jener Gegend schlechtere Beobachter gewesen, und hätte sich ihnen jener Ausweg nicht aufgethan, so wäre das Blaugraße noch vollständiger entwerthet, als es schon ohnedem ist. Man erkennt in der That, welchen bedeutenden Einfluß derartige Momente, deren wir nun schon eine ziemliche Zahl übersehen, auf die praktische Werthschätzung des Heues haben müssen.

Einen noch energischeren Fortschritt hat, gleichfalls im Jahre 1889, Prof. Emmerling zu thun versucht. Derselbe erkennt gerne die Nothwendigkeit des dermaligen Zustandes der Heuanalyse an, bei welcher der Botaniker ein größeres Gewicht in die Waagschale legt, als der Chemiker; aber dieser Zustand ist ihm zugleich ein trauriger Beleg für die geringe Vollkommenheit der heutigen Fütterungslehre und somit eine Anspornung zur Klussuchung von etwas mehr Licht. Er sucht dieses Licht zunächst in der chemischen Analyse von einer Reihe von Futtergräsern von bekannter Werthschätzung und unternimmt dieselbe zusammen mit seinem Assistenten Loges. In soweit wäre das Angestrebte nur die sorgfältigere Wiederholung von längst Vorhandenem. Der Fortschritt durch Emmerling angestrebt, liegt aber darin, daß er die Untersuchungsobjekte nicht mehr sammelt, wo sie zufällig zu finden sind, sondern sie unter genau vergleichbarer Bedingung hervorbringt. Vielleicht, so ist offenbar der Ideengang, traten Unterschiede in dem Gehalte an Nährstoffen bloß deshalb nicht deutlich an den Tag, weil die Objekte selber nicht vergleichbar sind, weil man ein an sich schlechtes Gras zufällig von gutem Boden nahm und es so ebenso reich an Nährstoffen fand

als ein renommirtes Gras, das unter schlechteren Umständen erwachsen war. Emmerling baut m. a. W. alle die zu untersuchenden Gräser auf einem und denselben ihm wohlbekannten Boden und analysirt sie alsdann. Vielleicht kamen so spezifische Unterschiede au's Licht, die bis dahin verborgen waren.

Die Resultate dieser Unternehmung nun sind gewesen, daß die mittlere Zusammensetzung der Gräser von anerkannt erster Güte sehr annähernd derjenigen von geringerer Güte gleich ist. Auch die Verdaulichkeit der Eiweißstoffe, die in allen Fällen nach der Stutzer'schen Methode mit bestimmt worden war, erwies sich in beiden Fällen als annähernd dieselbe, d. h. also Emmerlings Aulauf, um die chemische Analyse auf Grund von ausgedehnteren und sorgfältigeren Analysen in ihr Recht einzusetzen, führt wieder zu dem Ausgangspunkte der Untersuchung zurück, zu meinem schon im Jahre 1883 ausgesprochenen Satze, daß eben die chemische Analyse nicht wiedergäbe, was der Praktiker mit Sicherheit zu wissen glaubt und wofür er mit dem Geldbeutel einzustehen jeder Zeit bereit ist. Ja die Reaction ist im Grunde eine noch vollständigere, als die, welche ich in meiner älteren Mittheilung anzubahnen für nöthig hielt; denn Emmerlings Analysen beziehen sich sämmtlich auf Süßgräser, wo von positiv schädlichen Eigenschaften, welche die Bedeutung hoher Nährstoffziffern herabdrücken, nicht wohl die Rede sein kann. Daß sich dieser verdienstvolle Forscher diesen Schlußfolgerungen mehr oder weniger entzieht, thut vorläufig nichts zur Sache; denn dies geschieht auf Grund von Ueberlegungen, die ganz außerhalb des Rahmens seiner eigenen Experimentaluntersuchung liegen.

Auf Grund der Emmerling'schen Zahlen erscheinen nur zwei Schlußfolgerungen möglich. Entweder gibt die chemische Futtermittelanalyse Aufschluß über den Werth eines Futters und dann ist im vorliegenden Falle dargelegt, daß die botanische Analyse in demselben gar kein Werth hat, denn sie lehrt Verschiedenheit, wo Gleichheit constatirt ist, oder aber, man hat von vornherein mehr Vertrauen zu dieser; dann aber geht die Reaction bis an die Wurzeln unser modernen mit Nährstoffen rechnenden Futteranalyse. Diese scharfe Alternative war mir noch erspart geblieben, da, wie gesagt, die Sauergräser und Unkräuter noch mit ihren spezifischen schädlichen Eigenschaften die Sache complicirten.

Indessen nahm ich schon auf der Heidelberger Naturforscherversammlung, wo Emmerling die von ihm gewonnenen Resultate zur Discussion brachte, die Gelegenheit wahr, um zu bemerken, daß dieselben unter etwas gekünstelten Verhältnissen angestellt wären. Die Gräser waren ja jedes für sich auf Gartenboden erbaut, während auf der Wiese das eine zwischen und unter dem andern wächst. Dies kann

nicht gleichgültig für die Entwicklungsweise und für die Zusammensetzung derselben sein. Wenn z. B. eine Grasart, wie das englische Raigras in der Wiese ein gutes Untergras bildet, d. h. beschattet von andern noch üppig gedeiht, so wird es allein für sich angebaut sehr viel mehr in die Höhe gehen und seiner Natur fremden und seine Zusammensetzung beeinflussenden Bedingung ausgesetzt und man wird ein schiefes Bild erhalten.

Vielleicht hängt es damit zusammen, daß E. für dieses Gras 31% Rohfaser und kaum mehr als 50% des Eiweiß verdaulich gefunden hat, während wir bei aus der Wiese entnommenem 28,4% Rohfaser und 74% des Eiweiß verdaulich nachweisen konnten, wie die weiter unten mitzutheilenden Tabellen ausweisen werden.

Unsere im Sommer 1890 wieder aufgenommene Versuche haben an diesem durch die Kritik bloßgelegten Punkte wieder angeknüpft und zunächst wurde eine größere Reihe von Analysen genau in der Emmerling'schen Weise vorgenommen, nur mit dem Unterschiede, daß die untersuchten Gräser aus den natürlichen Wiesen ausgesucht wurden. Bei allen den so gewonnenen Zahlen, die sogleich tabellarisch aufgeführt werden sollen, ist die Zeit der Ernte angegeben und ebenso der Standort der untersuchten Gräser, also daß man in der Gelegenheit ist darüber zu urtheilen, ob zwei Gräser, deren Analysen man miteinander vergleicht, von einer und derselben Wiese oder Weide stammen und ob, wenn dies nicht der Fall ist, der Boden von größerer oder geringerer Fruchtbarkeit ist u. s. f. Alle Zahlen sind ferner auf den Emmerling'schen Feuchtigkeitsgehalt von 14,3% umgerechnet, eine Maßregel, deren Zweckmäßigkeit mit Hinblick auf die Vergleichbarkeit weiter nicht vertheidigt zu werden braucht und deren Zulässigkeit auf der Hand liegt.

Einen weiteren Ausgangspunkt für neue Arbeiten haben wir gefunden im Anschlusse an die letzte Folgerung meiner vorigen mehrfach citirten Publication über den gleichen Gegenstand. Herr F. J. van Pejsch, mein langjähriger Mitarbeiter an hiesiger Versuchsstation, hat sich der Aufgabe unterzogen kurze Monographien von allen Wiesengräsern und sonstigen Weidelandspflanzen zu liefern, in welchen so viel wie möglich die folgenden Gesichtspunkte berücksichtigt werden sollen. In diesen Monographien sollen außer 1) Analysen unter verschiedenen äußeren Umständen die folgenden Fragen für jede Pflanze besonders beantwortet werden.

- 2) Wassergehalt der Pflanze im natürlichen Zustande in nassen und trockenen Perioden,
- 3) Verdaulichkeit nach der Stüker'schen Methode,

- 4) Beurtheilung des Widerstandes beim Berkauen nach einem Punktirungssystem zu beurtheilen,
- 5) Rohfaserbestimmung im Zustande unvollständiger Berkleinerung,
- 6) Feststellung giftiger oder sonst schädlicher Eigenschaften,
- 7) Anforderungen der Pflanzen an den Boden,
- 8) Anforderungen der Pflanzen an das Klima, wovon die Entwicklung der Pflanze in bestimmten Jahreszeiten abhängig ist,
- 9) Habitus der Pflanze, z. B. Art der Entwicklung als Ober- und Untergras,
- 10) Berücksichtigung der Reproduktion der Pflanze nach dem Abmähen,
- 11) Anforderungen an und Reaction auf Düngung verschiedener Art,
- 12) Neigung zu bestimmten Pflanzenkrankheiten.

Alle diese Dinge zusammen und vielleicht noch andere, die hier außer Acht gelassen worden sind und für deren Ergänzung von anderer Seite ich dankbar sein würde, würden geeignet sein Baustoffe zu liefern zu einer rationellen Beurtheilung des Heus nach einem Punktirungssystem. Der Weg ist freilich umständlicher, als es sonst bei naturwissenschaftlichen Fragen der Fall zu sein pflegt und als es der angeborenen Bequemlichkeit unseres Geistes entspricht; aber die Sache ist wichtig genug und lange genug versäumt, um es nicht zu rechtfertigen uns diese Mühe aufzuerlegen.

P	Pflanz- lichter	Stige %	Stoffeier		Bett	Procent Einweiß		Schwefel	Wassergehalt in frischem Zustande	Zeit der Ernte	Fundort		
			grob %	fein %		Total	Stärke- baulich					Immer- baulich	
715	Anthoxanthum odor.	14./3.	4,7	28,1	1,9	4,60	1,70	2,90	4,17	46,4	48,9	17./6.	gleichen auf Ablehben, Heber- schweinnungs- geüel des Strohens, alle Jahrl Jahre einmal geüel.
716	Bromus secalinus	"	5,8	30,5	1,6	4,90	3,20	1,70	4,74	42,9	50,0	"	
717	Arrhenatherum elatius	"	4,9	30,1	1,7	5,63	3,28	2,35	4,95	43,37	53,9	"	
718	Avena flavescens	"	4,9	29,3	1,4	4,73	2,80	1,93	4,23	45,37	50,5	"	
719	Poa trivialis	"	0,5	34,3	2,7	4,33	1,98	2,35	3,89	40,67	61,1	"	
720	Phleum pratense	"	0,0	32,1	1,6	6,89	4,60	2,29	4,84	39,71	70,9	"	
721	Alopecurus pra.	"	0,5	35,9	2,0	6,69	4,55	2,14	5,77	35,51	65,9	"	
722	Holcus lanatus	"	6,4	29,5	1,8	6,41	4,46	1,96	5,31	41,59	65,0	"	
723	Lolium perenne	"	4,7	28,4	1,5	6,00	4,14	1,56	5,44	45,1	64,7	"	
724	Festuca pratensis	"	5,4	36,1	1,5	5,00	3,50	1,50	4,19	39,4	65,1	"	
725	Dactylis glomerata	"	4,6	37,3	1,4	5,34	3,62	1,72	4,44	39,56	60,5	"	
726	Cynosurus cristatus	"	5,8	38,0	1,4	6,44	3,90	2,54	5,46	35,16	69,7	19./6.	Mittlerer fruchtbar Stiche auf Ablehben.
727	Hordeum secalinum	"	4,9	31,5	1,4	6,60	3,85	2,75	5,19	42,8	62,3	"	
728	Alopecurus prat. II	"	6,1	36,4	2,3	5,75	3,61	2,14	5,08	38,05	62,3	"	
729	Agrostis stolonifera	"	5,4	31,6	1,1	8,23	5,9	2,33	6,89	40,67	70,1	"	
730	Carex (hirta?)	"	7,2	24,6	1,5	8,11	4,05	4,06	7,31	46,49	38,9	"	
731	Scirpus lacustris	"	3,6	30,5	1,5	5,82	1,59	4,23	5,20	47,08	64,6	"	
732	Chrysanthem. minor	"	8,9	30,8	5,1	9,66	6,96	3,00	8,38	31,24	74,2	"	
733	Chrysanthem. leucanth.	"	7,0	39,1	3,0	8,53	6,66	1,57	7,08	40,67	79,3	"	
734	Crepis biennis	"	6,7	32,4	3,7	9,82	8,26	1,56	7,99	35,58	78,3	"	
735	Daucus carota	"	7,5	30,1	2,5	7,78	5,56	2,22	7,10	43,02	75,8	"	
736	Centaurea Jacea	"	5,5	30,0	2,9	10,01	8,54	1,47	8,07	39,97	74,5	"	
784	Carex?	"	4,6	23,1	2,7	10,10	3,50	6,60	—	45,20	65,5	15./8.	Mittlerer fruchtbar Stiche, etwa annuorrig.



Eine gründliche Beantwortung der im Vorgehenden gestellten Fragen wird natürlich erst möglich sein, nachdem all' das Material, welches wir zu sammeln uns vorgesetzt haben, beisammen ist. Inzwischen erscheinen aber doch folgende Schlussfolgerungen jetzt schon auf Grund der mitgetheilten Zahlen erlaubt.

ad. 1.

Ein und dasselbe Gras kann je nach Fundort, d. h. also nach Ernährung und sonstigen Vegetationsbedingungen, eine ziemlich verschiedene Zusammensetzung haben.

Man vergleiche unsere beide Analysen von Wiesenjuchschwanz (*Alopecurus pratensis*). In dem einen Falle ist der Gehalt an Eiweiß 6,7%, im anderen Falle 5,75%. Im ersteren Falle ist 72% dieses Roh-Eiweiß reines Eiweiß<sup>1)</sup>, im zweiten Falle 88%. Mehr Gelegenheit zu solchen Vergleichen gewähren unsre aus Weiden und Wiesen gesammelten Gräser gegenüber den Emmerling'schen, die für sich erbauet worden waren. So fanden wir in *Agrostis stolonifera* 8,2% Eiweiß, Emmerling in demselben Grase nur 6,6% und was die Ungleichheit noch größer macht, in unserem Grase war beinahe  $\frac{3}{4}$  dieses Eiweiß verdaulich, in dem von E. nur die größere Hälfte. Dagegen war in unserer *Festuca pratensis* nur 5% Eiweiß, gegenüber 6,8 bei E., unseres war aber von größerer Verdaulichkeit dieses Bestandtheils. Bei *Arrhenaterum elatius* und *Lolium perenne* fällt die Verschiedenheit des Aschengehalt in's Auge 4,9% und 4,7% bei uns gegenüber 7,1% bei E. Bei dem letztgenannten ist außerdem der Eiweißgehalt sehr verschieden, von welchem E. 9,0% gegenüber 6% von uns, also volle 50% mehr findet, ein Unterschied, der auch durch die entschieden größere Verdaulichkeit des unsern nicht ausgeglichen wird. Auch der Rohfasergehalt ist oft recht verschieden, so bei *Alopecurus*, welches bei uns in einem Falle 35% davon enthält, während E. nur 30% constatiren konnte. Auch noch andere Gräser zeigen ähnliche Unterschiede.

Dabei ist besonders hervorzuheben, daß diese Unterschiede ebenso weit gehen, wo nicht weiter als die Unterschiede von verschiedenen Grasarten, wenn dieselben nur unter gleichen Umständen gewachsen sind. Gerade die Emmerling'schen Zahlen sind in dieser Beziehung besonders lehrreich, da dieselben unter künstlicher Gleichstellung dieser Umstände gewonnen sind. Seine Eiweißzahlen schwanken von 6,1 bis 9,1% für das eiweißreichste und eiweißärmste seiner „vorzüglichen“ Gräser. Das sind keine weiteren Sprünge als wir schon bei den wenigen Vergleichen eines und desselben Grases unter verschiedenen Umständen

1) Durch Kupferoxydhydrat fällbar.

constatiren konnten, und, was bemerkenswerth ist, die Eiweißzahlen seiner geringeren Gräser sind von diesen Grenzen bereits mitumschlossen. Ähnliches gilt auch für den Gehalt an Rohfaser und an verdaulichen Kohlehydraten, und nur das Fett, übrigens ein Bestandtheil, auf den es wegen seiner Geringsfügigkeit und da es nur zum kleineren Theil aus wirklichen und verdaulichen Glyceriden besteht, am wenigsten ankommt, macht eine Ausnahme.

Wenn man nun weiter berücksichtigt, daß die Unterschiede in der Zusammensetzung einer und derselben Pflanzenart erst dann ihre größten Werthe erreichen werden, wenn man die Auswahl unter den zu analysirenden Pflanzen so trifft, daß die Umstände unter welchen sie gewachsen, auch ihrerseits möglichst große Unterschiede repräsentiren, und daß dieses bei den wenigen vergleichenden Analysen keineswegs der Fall ist, so wird man schon aus den wenigen uns bis jetzt zur Verfügung stehenden Daten schließen dürfen:

Daß der analytische Bestand einer und derselben Grasart unter verschiedenen Umständen erzeugt weit mehr variiren wird als die Zusammensetzung verschiedener Grasarten unter denselben Umständen, oder mit anderen Worten, daß die Umstände unter welchen das Gras erzeugt ist, viel mehr maßgebend sind für dessen Zusammensetzung als die botanische Natur desselben.

Wir werden in dieser Folgerung noch bestärkt, wenn wir auf einen andern bis dahin durch uns noch nicht beachteten Umstand die Aufmerksamkeit wenden. Ein und dasselbe Gras oder auch der identisch zusammengesetzte gemischte Bestand einer Wiese ist in seiner chemischen Zusammensetzung gar sehr abhängig von der Vegetationsperiode des Gewächses. Wir wissen dies nicht allein aus Gras- und Heuanalysen, und machen beispielsweise von dieser Erkenntniß Gebrauch in unseren praktischen Rathschlägen über Heugewinnung zur Zeit der Blüthe im Gegenjah zu einer noch vielfach üblichen verspäteten Ernte, sondern auch noch exakter aus Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung derjenigen Gräser, welche wir im allgemeinen der Samen wegen anbauen, die aber natürlich hinsichtlich der Differenzirung ihres chemischen Bestandes denselben Naturgesetzen unterworfen sind, und überdies ja auch häufig genug gleich den gewöhnlichen Futtergräsern im unreifen Zustande den Thieren vorgelegt werden.

So fand z. B. Arendt in seiner schon alten aber noch immer mustergültigen Monographie über die Haferspizze in der Trokensubstanz dieses Gewächses

	Eiweiß	Fett	Rohfaser	verdaul. Kohlenst.	Asche
zur Zeit des Schossens	20,9 ‰	4,4 ‰	22,6 ‰	44,2 ‰	8,0 ‰
zu Ende des Schossens	11,7 "	3,6 "	33,7 "	45,8 "	5,2 "
kurz nach der Blüthe	10,9 "	4,4 "	30,2 "	51,2 "	5,4 "
zu Beginn der Reife	13,7 "	4,2 "	23,5 "	53,5 "	5,2 "

und man erkennt leicht die colossalen Unterschiede, wobei wir vorläufig außer Acht lassen wollen, daß diese Getreideart im Gegensatz zu der in der Futterlehre geltenden Regel gerade in der Periode, in welcher das Schneiden des Grases anempfohlen wird, die wenigst günstige Zusammensetzung besitzt.

Auch hieraus also wieder die Folgerung, daß botanisch Dasselbe chemisch sehr Verschiedenes bedeuten kann, während botanisch Verschiedenes nach den Versuchen von Emmerling chemisch sehr ähnlich werden kann, wenn nur die allgemeinen Ernährungsbedingungen der Gräser dieselben gewesen sind.

#### ad. 2.

Der Wassergehalt in natürlichem Zustande ist bei Gras namentlich insofern von erheblichem Gewicht, als der Schwund der Masse bei der Heuwerbung von diesem Punkte abhängig ist. Mit reicher Stickstoffdüngung versehenes, in erster Linie z. B. Rieselgras, liefert anscheinend einen viel höheren Ertrag als später durch Ermittlung des Heugewichtes sich bewahrheitet, daher denn die Propagandamacher für Anlegung von Rieselfelder wohl die Heuernte mit dem Hohlstabe gemessen haben. Das dichte Bodengras flehrtiger Niederungsböden, auch wohl die Simsen und Seggen mancher Grünlandsmoore, bei welchen allen die solidere Ernährung mit leicht verfügbaren Aschenbestandtheilen mehr in den Vordergrund tritt, haben das günstige Renommee, ein schweres gehaltreiches Heu zu liefern, ein Umstand der namentlich bei Verkauf des Grases auf Stamm gar sehr in Erwägung gezogen zu werden verdient und auch faktisch gezogen wird.

Unsere Tabelle giebt in dieser Richtung vorläufig nur den folgenden Ausweis:

Alle Zahlen für den natürlichen Wassergehalt sind verhältnißmäßig niedrig, weil die Gräser bei ziemlich trockenem Wetter gesammelt worden waren und nach dem Sammeln einige Stunden verstrichen, bis zur ersten Wägung geschritten werden konnte.

Dadurch werden aber keineswegs relative Unterschiede verdunkelt, die Beziehung haben auf gleichzeitig und unter gleichen Umständen gesammelte Gräser.



Die in letzterer vorkommenden Zahlen wurden ermittelt nach der gewöhnlichen Weise der Rohfaserbestimmung, d. h. das Material wurde fein gemahlen, gleichgültig ob zähe oder leicht zu zerkleinern, eben so lange, bis ein gewisser Punkt von Feinheit, durch ein Sieb zu constatiren, erreicht war. Man erkennt, die Operation hat einen nicht unerheblichen Einfluß auf das analytische Resultat. Etwa 2% im Durchschnitt, bei der einen Pflanze mehr, bei der anderen weniger, differirt die Rohfaserbestimmung aus dem feineren oder gröberen Materiale. Ganz ähnlich wird voraussichtlich auch der Einfluß bei der thierischen Verdauung sein, und derselbe verdient bei der Beurtheilung eines Futters berücksichtigt zu werden.

Hinsichtlich der übrigen in der vorangeschickten Disposition in Rücksicht genommenen Punkte bieten die vorläufig geförderten Daten keine Gelegenheit dar zu nützlichen Bemerkungen, und wir werden in Bezug auf dieselben abwarten müssen, was unsere weiteren Untersuchungen zu Tage fördern.

In Bezug auf das allgemeine Resultat will ich dem Resultate dieser Untersuchungen nicht vorgreifen; aber die folgenden kurzen Bemerkungen seien mir doch noch gestattet:

Auch was die Beurtheilung von Gras und Heu angeht, so kann meines Erachtens niemals die Rede davon sein, die chemische Futteranalyse als unfruchtbar ganz und gar auszuschließen und die botanische Beurtheilung einfach dafür an die Stelle zu setzen. Dies zu thun, ist nur ein Nothbehelf, eine Etappe auf dem Wege unserer Erkenntniß.

Die chemische Analyse, die sich für andere Gebiete der Fütterungslehre so bewährt hat, ist nicht mehr auszuschließen. Was ihre Anwendung für diesen besonderen Fall nur so erschwert, ist die große Complicirtheit mit andern Umständen.

In Bezug auf diese Umstände beginnen wir indeß bereits deutlicher zu sehen. Eine Reihe von Punkten, des Näheren in dieser Abhandlung spezificirt, modificirt sehr beträchtlich den Futterwerth, wie wir ihn aus der Analyse berechnen.

Die botanische Analyse faßt viele dieser Punkte sogleich zusammen und leistet deshalb bei einem unvollständigen Zustand unserer Erkenntniß verhältnißmäßig viel. Sie kann dies indeß nur, wenn sie wirklich beruht auf praktischer Erfahrung, die ein zutreffendes Urtheil darüber besitzt, was gut und was schlecht ist.

Daß übrigens diese Beurtheilungsweise in der That nur ein gebrechlicher Nothbehelf ist und nur sehr Cum grano salis wichtige Resultate liefert, beweisen auf die richtige Weise beleuchtet die Emmerling'schen Versuchsergebnisse, aus denen ja hervorgeht, daß wenigstens unter

bestimmten Umständen hoch und geringgeschätzte Gräser nahezu denselben Futterwerth haben können. Praktisch liegt die Sache freilich anders, weil wir aus dem botanischen Bestand die Natur der Wiese beurtheilen können und von der Natur der Wiese wieder der Werth des Produkts abhängen wird. Immerhin bleibt es ein roh empirischer Maßstab, den wir sobald wie irgend möglich durch einen bessern zu ersetzen lernen müssen; denn wenn durch besondere Witterungsverhältnisse, Meliorationen oder Düngung das Produkt in seinem Nährwerth geändert wird, ist dies noch nicht unmittelbar an dem botanischen Bestande sichtbar, der einige Zeit bedarf um sich den neuen Verhältnissen anzupassen.

Eudlich meine ich, daß man unwillkürlich in der Praxis unter guten Gräsern noch etwas anderes versteht als solche von hohem Nährwerthe, nämlich solche, die sich besonders zur Anlage von künstlichem Graslande eignen, wofür außer dem genannten Faktor noch der Habitus der Grasart, Produktionsvermögen, Widerstand gegen schwierige Umstände und andere Dinge in Betracht kommen. Bei den einzeln angebauten Nutzpflanzen halten wir diese sehr verschiedene Dinge begrifflich viel besser auseinander und unterscheiden z. B. zwischen Getreidearten von hohem Gebrauchswerthe wie z. B. Weizen und andern geringen Arten, die aber trotzdem im Wettbewerb mit jenen angebaut werden, weil sie mit einer geringeren Bodenqualität verlieb nehmen. Wie verkehrt wäre es aber in einer Ernte von Mischfrucht Weizen und Roggen gleich hoch zu taxiren, weil beide gute, d. h. für den Anbau empfehlenswerthe Pflanzen sind.

Versuchsstation zu Wageningen, Dezember 1890.

---

## Literatur.

### The Sugar-Beet Industry.

Culture of the Sugar-Beet and Manufacture of Beet-Sugar. by H. W. Wiley, chemist. Published by authority of the Secretary of Agriculture. Washington. Government Printing Office 1890.

U. S. Department of Agriculture, Division of Chemistry, Bulletin Nr. 27.

Die Zuckerrüben-Industrie. Kultur der Zuckerrübe und Rübenzucker-Fabrikation von H. W. Wiley, Chemiker. Auf Anordnung des Landwirtschafts-Ministers veröffentlicht. Washington, Regierungs-Druckerei. 1890.

Obiges Buch ist als Bulletin der officiellen Landwirtschafts-Abtheilung der vereinigten Staaten herausgegeben und birgt, wie die amerikanischen Bulletins überhaupt, viel des interessanten. Es ist das Studium des Buches nicht nur für Amerika, sondern auch für Deutschland von großer Wichtigkeit, denn es berichtet, über die Anstrengungen, welche gerade jetzt in Nord-Amerika gemacht werden, um die Rübe und die Rübenzucker-Fabrikation dort einzubürgern, den Bedarf an Zucker somit mehr als es jetzt geschieht, selbst herzustellen und demzufolge die Einfuhr fremden Zuckers und also auch des deutschen Rübenzuckers möglichst auszuschließen.

Der rühmlich bekannte Name Wiley bürgt für die Gediegenheit des Inhalts.

In der „Einleitung“ wird berichtet, daß die „landwirtschaftliche Abtheilung“ (Department of Agriculture) in Washington im Jahre zuvor von allen Theilen der Vereinigten Staaten viele Hunderte von Anfragen über Kultur der Rübe und Zuckerverbereitung daraus erhalten hat, und daß das Interesse für den Zuckerrübenbau in Nord-Amerika überall vorhanden ist.

Der Verfasser führt aus, daß man in Amerika natürlicherweise darauf angewiesen ist, die Erfahrungen, welche in Europa gewonnen sind, zu studieren und zu benutzen, um verkehrte Maßregeln und Misserfolge zu vermeiden.

Er sagt auf S. 6 „zum Zweck der Herstellung von Zucker aus der reifen Rübe können wir jetzt die angesammelten Kenntnisse und Erfahrungen der Untersuchungen von drei Vierteln eines Jahrhunderts benutzen“. Er fordert zu sorgfältigem Studium des Bodens und der klimatischen Bedingungen auf und warnt vor überstürztem Errichten von Fabriken, ehe die Gewinnung genügender Mengen wirklich guter Rüben festgestellt sei, sowie vor Uebereilung im allgemeinen, wodurch viel Schaden angerichtet sei.

Es folgt hierauf eine historische Uebersicht der Anstrengungen, welche in Deutschland und Frankreich, nachdem Marggraf 1747 auf den Zucker der Rübe hingewiesen hatte, nöthig gewesen sind, um die Industrie lebensfähig zu machen, und man findet zahlreiche interessante Documente aus dem Anfange dieses Jahrhunderts wiedergegeben. In Amerika ist zuerst 1830 vergebens versucht worden, eine Fabrik zu errichten. 8 Jahre später hat D. S. Child, welcher in Europa die damalige Rübenzucker-Industrie sorgfältig studirt hatte, in Northampton, Mass., eine kleine Fabrik gebaut, in welcher er aus der Rübe 6% Zucker und 2½% Melasse erhielt, und deren Zucker ihm auf 11 cts oder 44 Pf. pro Pfund zu stehen kam (selbstverständlich ist hierbei jede Besteuerung ausgeschlossen). Man hörte jedoch nichts weiter davon. 1863 wurde eine größere Fabrik in Chatsworth, Ill., gegründet, welche jedoch sich nicht halten konnte.

Nicht besser ging es der „Alvarado Company“, welche sich an dem Stillen Ocean etablirte, sowie einigen anderen in Californien eingerichteten Fabriken, welche in Folge verschiedener Umstände bis 1876 wieder eingingen, obgleich besonders die Alvarado Company am Anfang der 70er Jahre eifrig arbeitete.

1876 setzte die Regierung von Canada für jedes Pfund im Lande aus Rüben producirtes Zuckers 1 ct oder 4 Pf. aus, und einige der Vereinigten Staaten sicherten ebenfalls Prämien zu, was die Errichtung mehrerer Fabriken in den östlichen Staaten zur Folge hatte. Auch in Californien ist die Sache wieder aufgenommen, aber es scheint, daß der Verfasser nicht günstig über das dort befolgte System, die Rüben am Orte der Production unter freiem Himmel zu trocknen und dann in die Fabrik zu transportiren, und über den Plan, in Fällen der Trockenheit die Rübenfelder zu beriefeln denkt, denn er bringt einige Citate, wonach





Solche Versuche sind in der That schon viele angestellt und in den einzelnen Publicationen der amerikanischen Versuchs-Stationen niedergelegt. Verfasser giebt eine Zusammenstellung, in welcher die Zahlen für den Zuckergehalt (meist im Saft bestimmt) recht wechselnd sind, aber häufig an 14, 15 bis 16% herankommen.

Californische Rüben haben (S. 202) von 12,71 bis 15,85% und im Durchschnitt 14,38% Zucker im Saft gezeigt.

Anderer Notizen betreffen Rüben, welche in Canada, sowie in England gewachsen waren.

Im weiteren Verlaufe des Buches werden neuere Verfahren der Rüben diffusion sowie das Steffen'sche Kalkverfahren zur Gewinnung des Zuckers aus der Melasse beschrieben und Abbildungen aus den deutschen Fabriken, welche der Verfasser besucht hat, gegeben.

An einigen Stellen des Buches wird auf einen mir besonders wichtigen Punkt (leider ziemlich kurz) hingewiesen, nämlich auf den hohen Preis der Handarbeit in Amerika, sowie darauf, daß zu gewissen Zeiten des Jahres das Rüben-Pflanzen, -Hacken, -Ernten viele Hände erfordert, welche später nicht mehr gebraucht werden.

Es ergibt sich aus der obigen Uebersicht, daß große Anstrengungen zum Zweck der Einführung der Rübenzucker-Industrie in Amerika gemacht, und in recht rationeller Weise geleitet werden. Aber es ergibt sich, wie mir scheint, weiter, daß diese bei uns so blühende Industrie dort noch mit so vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hat, daß sie, wenigstens in den nächsten Jahren, uns glücklicherweise noch keine Concurrenz machen wird.

B. Tollens.

---

Dr. J. König, Die Untersuchung landwirthschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. Berlin. P. Parey, 1891. Gr. Oct., 776 S. 24 Mk.

---

Ein neues Buch des Verfassers der „menschlichen Nahrungs- und Genussmittel“ ist für die theilhaftigen Kreise in jedem Falle eine recht freudig begrüßte Erscheinung; wenn der Name des rühmlichst bekannten und geschätzten Autors an sich schon die Gewähr der Gediegenheit seines Werkes bietet, so gilt dies im vorliegenden Falle umsomehr, da es doch ohne weiteres als selbstverständlich angenommen werden muß, daß dem Vorstande eines der bedeutendsten landwirthschaftlichen Versuchs-

Stationen, ein außerordentlich reiches Material und Erfahrung zur Verfügung stehen und daß er in Folge der steten Fühlung mit der landwirthschaftlichen Praxis deren Wünschen und Ansprüchen am ehesten und besten gerecht zu werden vermag. Schon die erste flüchtige Durchsicht des Werkes läßt uns erkennen, daß es das ganze große Gebiet dessen, was wir im weitesten Sinne des Wortes, als zur Landwirthschaft gehörig betrachten können, umfaßt. Angefangen vom Boden, der Grundlage aller Urproduction, werden alle Hülf- und Rohstoffe, sowie die Producte der landwirthschaftlichen und des landwirthschaftlich-industriellen Betriebes einer eingehenden Besprechung unterzogen und die analytischen Methoden, kritisch vergleichend vorgeführt, wobei die Forschungs-Ergebnisse — man wäre geneigt zu sagen der allerletzten Stunden — eine gebührende Würdigung erfahren haben.

Besser und eindringlicher als irgend eine Commentirung, wird der Werth des in Rede stehenden Werkes deutlich, wenn wir den Inhalt desselben — möglichst der Reihenfolge nach — in gedrängtester Kürze vorführen.

Das erste, dem Boden (Mineral- und Moorboden) sowie den Gesteinen (einschließlich Kalk-, Mergel-, Cementsteine) gewidmete Capitel ist so ziemlich das umfangreichste des Werkes; es werden darin sowohl die physikalischen als auch die chemischen Untersuchungsmethoden in recht ausführlicher Weise dargelegt, und auf Grund der erhaltenen Analysen-Resultate, zur Beurtheilung der Güte des Bodens eine Reihe von Anhaltspuncten gegeben.

Gewiß war es das Bewußtsein der Unzulänglichkeit der einzelnen, von verschiedenen Agronomen diesbezüglich angegebenen Verfahren, welches den Verfasser veranlaßte eine möglichst große Zahl solcher „Anhaltspuncte“ anzuführen; daß dabei so manches rein theoretische — unabgeschlossene — für deren Richtigkeit, wie der Verfasser (S. 77) selbst hervorhebt, keine Verantwortung übernommen werden kann, mit unterläuft, darf nicht befremden, wenn auch die Brauchbarkeit des Werkes durch deren Weglassung nicht im mindesten gefährdet worden wäre.

Die anschließende Besprechung der Gesteinsarten bietet in knapper, doch recht klarer Fassung, alles, was in dieser Richtung zur Lösung practischer Fragen erforderlich erscheint.

Im Capitel „Dünger“ gelangen zuerst die den Stallmist constituirenden Bestandtheile Harn und Koth zur Besprechung, worauf sodann der Stallmist als Ganzes folgt. Eine kurze Anleitung zur Untersuchung und Werthbestimmung der Einstreu- und Conservierungsmittel für

den Stallmist beschließt diesen, den natürlichen Düngemitteln gewidmeten Abschnitt des Kapitels.

Bezüglich des letztern Punktes, der Beurtheilung der Einstreumittel nämlich, weicht der Verfasser von der bekannten Ansicht 'Goldfleisch' insofern ab, als er deren Werth in erster Linie von ihrem Wasseraufsaugungsvermögen abhängig macht, während H. hierfür ihre Fähigkeit die rasche Zersetzung des Düngers einzuschränken berücksichtigt wissen will<sup>1)</sup>.

Im Abschnitt „künstliche Düngemittel“ gibt Verfasser zunächst eine recht ausführliche Beschreibung der allgemeinen Untersuchungsmethoden, dem sich ein spezieller Theil, die Analyse der einzelnen gebräuchlichen Düngemittel, anschließt. Selbstredend werden stets die neuesten, seitens der Versuchs-Stationen zuletzt vereinbarten Methoden angegeben. Bei einzelnen Düngemitteln, z. B. Knochenmehl, werden Darstellungsweise, normale Beschaffenheit, häufig vorkommende Verunreinigungen und Verfälschungen und deren Nachweis, sowie die Werths- resp. Werthdepressions-Bestimmung zc. besprochen, und so bietet denn dieses Capitel in Wahrheit alles was für Theorie und Praxis irgendwie von Belang sein kann. Die nun folgende Besprechung der Futter- und Nahrungsmittel zeigt so recht, daß der Verfasser hier einen, seinerseits mit Vorliebe gepflegten und geförderten Gegenstand uns vorführt.

Die allgemeine Bestimmungsmethoden sind mit besonderer Sorgfalt und Ausführlichkeit behandelt, so sind z. B. den N-haltigen Bestandtheilen der Futtermittel, ihrer Characteristik, Trennung und Bestimmung nicht weniger als 10 Seiten gewidmet, und darin die in verschiedenen Fachschriften zerstreuten grundlegenden Arbeiten von Sachsse, Stuber, Schulze in recht übersichtlicher und anziehender Weise dargelegt.

Die anschließenden Abschnitte: Bestimmung des Fettes, der wasserlös. Extract-Stoffe, der Stärke, Holzfaser, Asche sind durchaus klar nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse gehalten.

Daß der Verfasser die in letzter Zeit, gegen das 2—3stündige Vortrocknen der auf Fett zu untersuchenden Futtermittel vorgebrachten Bedenken und Einwürfe ganz übergeht, wird wahrscheinlich in den z. B. geltenden „Vereinbarungen“ der Versuchs-Stationen begründet sein, nichtsdestoweniger wäre es wünschenswerth gewesen, die diesbezüglichen Erfahrungen, die an der, der Leitung des Verfassers unterstehenden Versuchs-Station gemacht wurden zu erfahren.

---

1) Auch bei der Anleitung zur richtigen Probenahme des zu untersuchenden Stallmistes, welche bekanntlich ein vielumstrittener Punkt ist, — wird das Goldfleischige Verfahren nicht erwähnt.

Dem gegenwärtigen Stande der Futter- und Nahrungsmittel-Untersuchung ist durch eine Anleitung zu deren microscopischer und bacteriologischer Prüfung Rechnung getragen. Erstere ist recht ausführlich, mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse des landwirthschaftlichen Betriebes durchgeführt<sup>1)</sup>, mit zahlreichen und zum großen Theil recht gelungenen origin. Abbildungen (Leguminosen), während einige derselben allerdings zu wünschen übrig lassen. Als besonders werthvolle Zugabe muß die mit zahlreichen Abbildungen begleitete Beschreibung der wichtigeren Unkräuter und Verfälschungsmittel bezeichnet werden, mit Hilfe welcher es dem, mit einschlägigen Arbeiten nur einigermaßen Vertrauten gelingen wird das Vorhandensein solcher unerwünschter Zusätze zu constatiren.

In dieser Hinsicht vermag, wie es auch S. 263 angegeben ist, die chemische Analyse ebenfalls werthvolle Anhaltspuncte zur Entscheidung zu bieten. Schade daher, daß wir die Analysen-Resultate der einzelnen Futtermittel (wenigstens ihren minimalen und maximalen Gehalt an Protein, Fett, Rohfaser, Asche) vermissen müssen.

Die bacteriologische Prüfung der Futtermittel ist bekanntlich ein zur Zeit noch gänzlich brachliegendes Feld, selbstverständlich also, daß wir in dieser Richtung keine Früchte erwarten können, wir müssen vielmehr dem Verfasser lebhaften Dank dafür zollen, daß er es auf sich nimmt diese schwierige Frage, einer systematischen Bearbeitung mit Zuhilfenahme des Koch'schen Plattenculturverfahrens zu unterwerfen, und wir dürfen wohl die Ueberzeugung hegen, daß diese Angelegenheit in Folge des eben angeführten Umstandes um einen guten Schritt ihrer Lösung entgegengeführt wird.

Bei der Besprechung der nun folgenden Capitel können wir uns kurz fassen, nicht etwa, weil zu ausführlichen Erörterungen keine Veranlassung geboten wäre, sondern weil wir den engagierten Rahmen eines Resrates weit überschreiten müßten, wenn wir den reichen Inhalt der über Milch- und Molkereiproducte, Fette und Oele, Zuckerfabrikation, Bierbrauerei, Weinbereitung, dann über Analyse und Beurtheilung

1) Nur bezüglich der etwas zu kurz gerathenen Capitel: Cellulose, Aleie und gemerbl. Abfälle (S. 260) wäre es — schon der Vollständigkeit halber — angezeigt gewesen, auf die in diesem Falle besonders geeignete Wallenberg'sche Rohfaserbestimmung nicht allein hinzuweisen, sondern sie auch ausführlicher zu besprechen, wenn auch der hierzu nöthige Raum auf Kosten der — im Verhältniß zu ihrer Bedeutung — liberal behandelten Methoden Schulze' oder Lange' hätte gewonnen werden müssen. Auch die — mit Recht — betonte microscop. Untersuchung wäre durch Mittheilung des Ganges der Beneke'schen Kleiunteruchung gewiß gefördert worden, wodurch die Fig. III d color Tafel ja erst die Größensberechtigung verschafft würde.

der Genuß- und Schmutzwässer, der Beschädigung der Vegetation durch Rauch und Staub, der über Samenprüfung handelnden Abschnitte, auch nur auszugsweise mittheilen wollten; es genüge, wiederholt hervorzuheben, daß überall mit einer vollständigen, erschöpfenden, und auf der Höhe der Wissenschaft stehenden Behandlung eine anziehende und eine Fülle des Anregenden bietende Darstellung sich glücklich miteinander verbinden. Wenn wir nun der Vollständigkeit halber zum Schluß noch auf die stattliche Anzahl umfangreicher Hülfstabellen, und auf die Anleitung zur Darstellung der zu den Analysen nothwendigen Lösungen und Reagenzien sowie auf jene der Verarbeitung einiger werthvollerer Rückstände hinweisen, so glauben wir, äußerlich wenigstens, einen Begriff von der Reichhaltigkeit des neuen König'schen Werkes gegeben zu haben. Es ist, um es kurz zusammenzufassen, ein ebenso verläßlicher wie unentbehrlicher Wegweiser und Rathgeber, dem die weiteste Verbreitung in dem gleichen Maße gesichert ist, wie den bisherigen Publicationen des verdienstvollen Autors.

Vielleicht werden gelegentlich einer, zweifelsohne bald zu erneuernden Auflage, einige der vorgebrachten Wünsche Berücksichtigung finden.

Dr. —i.

---