

Die botanische Wertschätzung des Heues

Vortrag gehalten im Klub der Landwirte zu Berlin am 19. März 1889

Von
Prof. Dr. L. Wittmack

VORWORT

Daß diese Abschrift entstanden ist, ist dem reinen Zufall zu verdanken.

Durch Frau Dr. Dorothe Meyer von der Firma Iwest, mit der mich eine lange Freundschaft verbindet, war ich durch eine Veröffentlichung in den „Iwest-News“ auf das Buch

Anleitung zur Beurtheilung des Pferdeheues

herausgegeben im Auftrag des

Königl. Preuss. Kriegsministeriums

herausgegeben am 29. Dezember 1888

aufmerksam geworden. Fasziniert von dem Inhalt, der noch heute aktuell ist (auch wenn längst einige der angesprochenen Pflanzensorten von unserer Erde verschwunden sind), und ich mich als Pferdewirtschaftsmeister viel mit der Fütterungsproblematik befassen muß, besorgte ich mir in einem Antiquariat ein Exemplar aus dem Verlag Paul Parey, Berlin.

Neben dem Text begeistern mich nach wie vor die 129 farbigen Tafeln der einzelnen Pflanzen und Kräuter. Sie fühlen sich so an, als wenn ein Herbarium gedruckt wäre. 3D-Druck im Jahre 1888!

Dieses Buch habe ich übrigens schon vor Jahren abgeschrieben, um es Personen zugänglich zu machen, die sich ebenfalls gerne mit diesem Thema beschäftigen.

Um es eventuell jemandem im Original zu schenken, der den Inhalt zu würdigen weiß, kaufte ich im Internet ein 2. Exemplar in dem Glauben, daß sie identisch seien. Das zweite Buch war jedoch zu meiner Überraschung in einem anderen Verlag (Fr. Eugen Köhler, Gera) erschienen. Der Text und die Tabellen waren absolut identisch, aber die farbigen Tafeln fühlten sich nicht so hochwertig an; und so war ich anfangs sogar etwas enttäuscht. Bis ich an das Ende blätterte und dieses Kleinod fand, das wohl sonst nirgends veröffentlicht wurde; jedenfalls habe ich nichts (im Internet) gefunden.

Beim Abschreiben des Textes habe ich einige Anpassungen vorgenommen, um ihn lesbarer zu machen, z.B. habe ich das „h“ hinter dem T weggelassen (Thier, Werth, Blüthe u.a.), aus dem „C“ ein K gemacht (Capitel, Production u.a.) oder ein „ie“ eingefügt (studiren u.a.). Wo ich mir nicht sicher war, habe ich alles Original belassen. Inhaltlich habe ich selbstverständlich keinerlei Änderungen vorgenommen. Die Tabellen und Zahlen wurden mit größter Sorgfalt abgeschrieben, aber ich kann nicht für Fehlerfreiheit garantieren (von Druckfehlern ganz zu schweigen).

Ralph Clasen-Hoffmann

im Dezember 2013

„Ein jedes Nomen muß auch sein Omen haben!“

Fragen wir uns daher zunächst nach der Bedeutung, nach der Abstammung des Wortes **Heu**. Heu kommt von hauen her. In Gebr. Grimm's deutschem Wörterbuch 1877 sagt Moritz Henne: „Die gemeine Annahme, daß Heu gleicher Wurzel mit dem Verbum hauen sei (Pick 717) scheint die zweifellos richtige; als die Grundbedeutung des alten, allen germanischen Stämmen gemeinsamen und auf eine schon früh erlangte höhere Stufe der Landwirtschaft hindeutenden Wortes muß, die Natur des Suffixes berücksichtigend, das zu Hauende, zu Mähende, nämlich Gras, hingestellt werden.“ –

Im Gothischen heißt es nach Grimm's Wörterbuch *havi*, altsächsisch *houwi*, angelsächsisch *hig*, *heg*, englisch *hay*, friesisch *hâ*, *hê*, *hai*, niederländisch *hauw*, *houw*, *hooi*, altnordisch *hey*, schwedisch und dänisch *hö*, althochdeutsch *howi*, *hewi*, mittelhochdeutsch *höuwe*, *houwe*, *höu*, *heu*, *hou*. – Hense gibt in seinem Handwörterbuch der deutschen Sprache 1833 an: altdeutsch *hauui*, *heuii*, *hew*, niederdeutsch *Hau*.

Auch Goethe führt uns in **Hermann und Dorothea** auf die Abstammung hin:

„Hermann eilte zum Stalle sogleich, wo die muthigen Hengste

Ruhig standen und rasch den reinen Hafer verzehrten

Und das trockene Heu, auf der besten Wiese gehauen.“

Die Schreibart *Hau* oder *Haw* finden wir noch im 16. Jahrhundert, so z.B. in einer Übersetzung der „Ackerwerke des Columella und Palladius“ durch Michael Herz, Straßburg 1538, und man könnte fast aus dem weit verbreiteten Stamm *hau* schließen, daß das Heumachen eine germanische Erfindung sei. Wir wissen aber gerade aus den erwähnten und anderen älteren Schriftstellern, daß auch die Römer viel Wert auf Wiesen und Heu legten. Columella beschreibt im 2. Buch, Cap. 17, wie man Ackerfeld in eine Wiese umwandeln könne, im 18. Capitel, wie man die so hergestellten Wiesen bauen, d.h. behandeln soll. Der Wiesenbau, sagt er, macht mehr Sorge als Arbeit, und darin sehen wir zugleich die Anschauung durchklingen, die auch bei anderen Schriftstellern sich findet, daß eine Wiese verhältnismäßig am wenigsten Arbeit erfordert. Columella sagt, man solle nicht Dornen, Disteln und andere grobe Kräuter auf der Wiese wachsen lassen, Dornen und Binsen im Herbst, Wegwarte, Endivien aber im Frühjahr ausreißen. Vor Allem solle man die Wiese düngen oder mit Asche bestreuen, alle Steine auflesen und die Wiesen ebenen, damit Nichts der Sense schaden könne. Alte Wiesen soll man umackern, dann Wicken mit Heublumen vermischt darauf säen, erst im zweiten Jahre das Jungvieh, nicht vor dem dritten das ältere Vieh darauf lassen, dann auch wieder Mist und Heublumen darauf bringen, wenn sie mager und hoch gelegen sind.

Im 19. Capitel bespricht er die Heuernte. Man soll das Gras nicht zu dürr werden lassen, da es dann mehr gibt und vom Vieh lieber gefressen wird, aber man soll es auch nicht zu grün schneiden, da es sich dann leicht erhitzt oder fault. Wenn es zu dürr ist, hat es alle Kraft verloren und ist wie Stroh. – Ist es beregnet, so soll man es ruhig liegen lassen, bis die Oberfläche trocken geworden, dann erst umwenden.

Fast alle diese Ratschläge gelten heute, nach beinahe 1800 Jahren, noch ebenso wie damals, und leider ist auch der Gebrauch, Heublumen¹ auszusäen, noch immer nicht ganz geschwunden. – Virgil sagt wenig über die Wiesen und das Heu, gibt aber ganz richtig an, daß man im Tau, (er sagt: in der Nacht) am besten die weich gewordene Stoppel und die trockenen Wiesen mäht.

Aus allem folgt, daß die Alten, die ja die Viehzucht so viel besangen, auch großes Gewicht auf Wiesen und damit auf das Heu legten.

Eine gute Wiese ist noch heute eine Schatzkammer für jede Wirtschaft, und wenn wir an der Hand der Statistik die Production an Heu betrachten, so müssen wir staunen über das große Capital, welches dasselbe ausmacht.

In dem statistischen Jahrbuch für das Deutsche Reich 1888 wird nach der Aufnahme von 1883 und den Berichtigungen von 1886 Folgendes für das Reich angegeben:

Heu gebende Wiesenflächen	5.909.701 ha a' 3,03 to Ertrag	= 17.903.338 to a' 1000 kg Heu
Roggenfelder	5.838.902 ha	= 6.092.349 to Korn ²

Man sieht also, daß die Wiesenfläche fast genau so viel ausmacht als die mit Roggen bestellte. – Der Ertrag ist von 1881 an ziemlich derselbe geblieben, nur 1885 auf 15.884.187, 1883 auf 16.872.607 Tonnen zurückgegangen; dagegen ist die Ernte für 1880 auf 19.563.388, 1879 auf 21.017.490 und 1878 sogar 24.463.403 Tonnen angegeben, was vielleicht auf die damals nicht so genaue Art der Erhebung zurückzuführen ist.

Interessant ist ein Vergleich des Anteils der einzelnen Staaten an der Heuproduktion und die Verschiedenheit des Ertrags pro ha.

¹ Heublumen gaben Nowacki im Mittel vor 8 Jahren pro ha 7208 kg, Kleegrassaat dagegen 11567 kg viel besseres Futter. Der Wert der Ernte war der doppelte (Nowacki, Der praktische Kleeertragbau, 2. Auflage Frauenfeld 1884).

²

Weizen	1.916.633 ha	mit	2.666.423 Tonnen Ertrag
Spelz	372.531 ha	mit	441.440 Tonnen Ertrag
Gerste	1.731.480	mit	2.337.206 Tonnen Ertrag
Hafer	3.806.535 ha	mit	4.855.894 Tonnen Ertrag
Kartoffeln	2.915.747 ha	mit	25.143.229 Tonnen Ertrag

	Flächeninhalt in qkm	Heu geb. Fläche ha	Auf 1 qkm kommt Wiesenfläche	Heuertrag in Tonnen 1886	
				pro ha	im Ganzen
Preußen	358.347,2	3.293.693	9,5 ha	2,02 to	6.647.163
Bayern	75.859,7	1.275.537	16,8 ha	4,81 to	6.130.121
Sachsen	14.992,9	174.122	11,6 ha	3,00 to	522.393
Württemberg	19.503,7	287.302	14,7 ha	4,39 to	1.260.229
Baden	15.081,1	197.396	13,1 ha	4,69 to	924.468
Hessen	7.681,8	94.168	12,3 ha	3,93 to	370.439
Mecklenburg- Schwerin	13.303,8	108.512	8,2 ha	2,93 to	317.893
Braunschweig	3.690,4	35.350	9,6 ha	3,63 to	128.282
Oldenburg	6.422,5	74.809	11,6 ha	2,45 to	183.515
Sachsen- Weimar	3.594,5	32.069	8,9 ha	3,20 to	102.718
Elsaß- Lothringen	14.509,4	178.061	12,3 ha	4,61 to	820.817

Darnach erzeugt Bayern fast eben so viel Heu wie Preußen, bei ihm fallen 16,8 ha Wiesenfläche auf 1 qkm, in Preußen nur 9,5, und der Ertrag ist 4,81 Tonnen anstatt 2,02 Tonnen in Preußen. Merkwürdig ist aber, wie ich der Festgabe für die 23. Versammlung Deutscher Land- und Forstwirte zu Würzburg 1962 S. 564 entnehme, daß die drei Kreise Bayerns, welche die meisten Kunstwiesen haben, die Pfalz, Oberfranken und Unterfranken, das wenigste Heu, dagegen Oberbayern mit seiner Eggarten-Wirtschaft bei seinem Gebirgsklima das meiste erzeugt.

Für Preußen haben wir noch neuere Zahlen Der Heuertrag ist für 1887 verzeichnet mit 6.233.569,1 Tonnen, der Ertrag pro ha mit 1.892 Tonnen, d.h. 9,46 Ztr. pro Morgen. Davon bringen Brandenburg, Schlesien und Hannover das meiste, rund je 750.000 Tonnen, Westpreußen 600.000 Tonnen; die übrigen Provinzen 3-400.000 Tonnen. – Es fällt vielleicht Manchem auf, daß die sandige Provinz Brandenburg das meiste Heu produciert, allein es ist zu bedenken, daß in den Niederungen der Oder, Elbe, Spree und Havel außerordentlich viel Heu gewonnen wird, und vorzugsweise Berlin damit versorgt wird.

Kleeheu wurde 1887 in Preußen gewonnen 2,36 Mill. Tonnen, Luzerneheu 0,238 Mill. Tonnen. Dagegen

Weizenstroh	2,29 Mill. Tonnen
Roggenstroh	8,32 Mill. Tonnen
Gerstenstroh und Grünfutter	1,28 Mill. Tonnen
Haferstroh	3,42 Mill. Tonnen
	15,31 Mill. Tonnen

Lassen wir das Klee- und Luzerneheu auch bei Seite, so haben wir immerhin die Tatsache, daß der Heuertrag in Preußen $\frac{2}{5}$ des gesamten Strohertrages ausmacht. – Eine Tonne Stroh kostete 1887 im Mittel 46 Mark, macht für rund 15 Mill. Tonnen: 690 Mill. Mark; eine Tonne Heu kostete 60,50 Mark, macht für rund 6 Mill. Tonnen 363 Mill. Mark, also über die Hälfte (0,53) des Strohwerthes. Mit dem Klee- und Luzerneheu sind es aber noch 157 Mill. Mark mehr, also 520 Mill. Mark = 0,75 des Strohwerthes.

In Österreich (ohne Ungarn) waren 1887 2.911.489 ha eigentliche Wiesen und 134.055 ha Alpenwiesen; der Ertrag war 7.027.370 Tonnen Grasheu und 2.460.851 Tonnen Kleeheu, im Gesamtwert (einschl. Mengfutter) von 262.994.500 fl., oder rund ca. 450 Mill. Mark. Für das Deutsche Reich berechnet sich der Wert des Wiesenheues, wenn wir 60,50 Mark pro Tonnen annehmen, mit 1083 Mill. Mark!

Bei diesem hohen Wert des Heues erscheint es befremdlich, daß bei uns verhältnismäßig so wenig seine Qualität beachtet wird, wie sich dies am besten in den nicht sehr großen Preisunterschieden ausspricht.

In Berlin war nach der Zeitschrift des preußischen statistischen Bureaus im März 1887 der niedrigste Preis für Heu 4 Mark, der höchste 7,50 Mark pro 100 kg, also pro Zentner 2 Mark bis 3,75 Mark. Gegenwärtig kostet auf dem Markte der Zentner:

	Niedrigster Preis in Mark	Höchster Preis in Mark
Kleeheu	5,00	5,50
Bestes Wiesenheu von trockenen Wiesen	5,00	-
Oder- und Elbheu	4,75	-
Havelheu	4,25	-
Kremmer und Oranienburger	3,75	4,00
Spreehu	3,60	-
Geringeres Heu	3,20	3,80
Pachtheu	3,00	-

Bei dem Talwiesenheu, d.h. dem von Oder, Elbe, Havel und Spree unterscheidet man Samenheu und Mielitzheu. Ersteres enthält mehr Blütenstände und ist offenbar das bessere, das Mielitzheu besteht vorzugsweise aus dem Havel-Mielitz, *Phalaris arundinacea*, auch rohrartiges Glanzgras genannt, sowie aus etwas echtem Mielitzgras³ (*Glyceria spectabilis*), auch Wasserrispengras genannt. Trotzdem das Mielitzheu gröber ist, wird es auffallenderweise ebenso hoch bezahlt. Nach Ansicht des Herrn Proviant-Amtsdirector Eisermann, Potsdam, wird es wohl nur deswegen von den Händlern so angepriesen, weil es leichter in großen Massen auf dem Wasserwege zu haben ist; die Militärverwaltung zieht jetzt unbedingt das Samenheu vor.

Das Kremmerheu stammt aus der Umgegend der Stadt Kremmen, namentlich aus dem Rhin-Luch, und wird gleich dem Oranienburger Heu geringer geschätzt. Beide letzteren kommen in Berlin besonders auf dem „Gartenplatz“ zum Verkauf, die anderen Sorten mehr auf dem „Oranienplatz“, doch ist auf letzterem auch das Spreeheu von Köpenick zu haben, welches aus vielen Sauergräsern besteht; ebenso fand ich dort Heu von torfigen, einschürigen Wiesen, das hauptsächlich wie das Kremmer aus *Aira caspitosa* bestand.

Anders sind die Preise in London, wo gegenwärtig im März folgende Preise notiert werden:

Kleeheu, altes 1. Klasse	124 – 128	
Kleeheu, altes 2. Klasse	80 – 120	
Kleeheu, altes 3. Klasse	36 – 70	
Wiesenheu, altes 1. Klasse	108 – 126	sh. (Shilling) per load (2908 Liter)
Wiesenheu, neues 1. Klasse	90 – 105	
Wiesenheu, geringstes	50 - 70	

Ähnlich in Wien, wo nach **Schindler**⁴ nach deutschem Gelde kosteten:

	pro Zentner ca. in Mark	pro 100 kg in kr.
Bergheu	4,25	502,50
Wiesenheu	3,23	384,00
Slovakisches Heu	2,95	348,00
Ungarisches Heu	2,21	268,50

³ Aus dem polnischen Mielec (sprich: Mi-életsch), Wasser-Rispengras.

⁴ Schindler, Zur Werthschätzung der Heusorten des Wiener Marktes, Österr. landw. Wochenblatt 1885 S. 225. Herr Prof. Schindler, jetzt in Riga, wird seine Heu-Untersuchungen fortsetzen.

Am verschiedensten sind aber die Preise in Holland, wo für die besten Sorten geradezu Liebhaberpreise gezahlt werden. Wir verdanken darüber **Adolph Mayer** höchst interessante Mitteilungen⁵. Es galt

	pro Zentner ca. in Mark	pro 500 kg in fl.
1. Heu v. friesischem Kleieboden	3,40	20
2. Heu v. Assel (?) -Delta	3,06	18
3. Heu aus Blaugras	1,87	11
4. sog. Giethorn'sches Heu	1,20	6

Nr. 1 ist sehr fein, von aromatischem, ein wenig an Braunheu erinnernden Geruch, im nördlichen Teile von Holland hoch geschätzt. Nr. 2 ist von dem sog. Kamper-Eiland an der Zuidersee, von feiner Beschaffenheit und beinahe ebenso geschätzt. Nr. 3 stammt von dem Ufer des Flüsschens die „Lende“ in der sonst sehr sandigen Provinz Drente. Nr. 4 kommt von morastigem Boden und wird sehr gering geschätzt.

Wie man sieht, ist der Preis des besten etwa dreimal so hoch als der des schlechtesten! Es kam nun **Mayer** darauf an, zu sehen, ob die chemische Analyse mit den enormen Preisdifferenzen parallel geht und ob der Käufer den Aussprüchen der Versuchsstationen einen entscheidenden oder nur einen untergeordneten Wert beilegen soll. Umgekehrt steht nach ihm fest, daß das praktische Urteil einer ganzen Gegend hinsichtlich des Wertes einer Heusorte nicht ganz und gar fehl gehen kann und gewissermaßen durch das Gesetz der großen Zahlen korrigiert wird.

Die chemische Analyse ergab:

	Nr. 1 Friesisches	Nr. 2 Assel	Nr. 3 Blaugras	Nr. 4 Giethorn
	Prozent	Prozent	Prozent	Prozent
Feuchtigkeit (im Laborat.)	9,1	9,2	9,4	10,2
Rohprotein	8,8	9,3	10,2	7,1
Ätherextrakt	3,1	2,5	2,8	1,3
Stickstofffreie Extraktstoffe, durch Differenz bestimmt	54,8	52,6	55,8	50,9
Rohfaser (nach Holdefleiß bestimmt)	29,0	29,5	30,2	33,0
Aschenbestandteile	7,1	8,7	4,6	5,9

⁵ Adolph Mayer, Zur Schätzung der Heusorten auf analytischem Wege, Journal. f. Landw. 1884 S. 225.

Wer rein nach diesen Resultaten, sagt **Mayer**, zu einer Beurteilung der Heusorten schreiten wollte, käme zu einem Resultate, über welches der Praktiker die Hände über dem Kopf zusammenschlagen würde; denn wenn man, wie damals üblich, 1 kg Rohprotein doppelt so hoch rechnet als ein 1 kg Fett⁶ und fünfmal so hoch als 1 kg stickstofffreie Extraktstoffe (Stärke etc.), so kommt man zu einer Wertbestimmung von folgenden Verhältniszahlen:

Heu	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Wertziffer	947	936	1008	813

Der schreiende Widerspruch wird am deutlichsten, wenn man den Preis des teuersten zu Grunde legt:

500kg	sind wert in fl.	bezahlt werden in fl.
Nr. 1	20	20
Nr. 2	19,77	18
Nr. 3	21,28	11
Nr. 4	17,17	6

Wahrscheinlich, meint **Mayer**, ist das Verhältnis der Rohfaser zu den eigentlichen Nährstoffen in den geringeren Heusorten ein ungünstigeres (nicht 5:3), aber selbst wenn er Korrekturen anbringt, gelangt er zu keinem passenden Resultat. Er meint weiter, daß die verschiedene Verdaulichkeit des Eiweißes die Ursache sei, da schon **Jul. Kühn** darauf hingewiesen, daß diese zwischen 39 und 72 Prozent schwanken kann.

Mayer untersuchte nun die 4 Heusorten botanisch.

Heu Nr. 1 enthielt Süßgräser: *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis vulgaris*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Glyceria maritima*, ferner *Trivolum pratense*.

Von Unkrautpflanzen: *Agrostis alba* (warum **Mayer** das gute Fioringras als ein Unkraut ansieht, ist mir nicht erklärlich, **W.**), *Ranunculus repens*, *Lychnis flos cuculi*, *Veronica serpyllifolia*, *Cerastium glomeratum*, *Alopecurus geniculatus* (ist auch ein gutes Futtergras, **W.**), *Hordeum murinum* und Moos (*Hypnum*).

Also 6 Sorten (eigentlich mit *Agrostis alba* und *Alopecurus geniculatus* 8, **W.**) Süßgräser, neben etwa ebenso vielen Unkrautpflanzen. Von den Süßgräsern 2 in großer Menge.

Heu Nr. 2. Süßgräser: *Poa trivialis*, *Festuca elatior*, *Glyceria maritima*, *Cynosurus cristatus*, *Bromus mollis*, *Hordeum secalinum*.

Klee: *Trifolium minus* und *T. pratense*.

Unkräuter und minder wertvolle Gräser: *Agrostis alba*, *Ranunculus repens*, *Plantago lanceolata*, *Carex vulpina*, *Crepis virens* und *Cerastium glomeratum*.

⁶ Auch wenn das Fett höher gerechnet wird, sagt Mayer, kommt nicht viel mehr heraus.

Im wesentlichen wie Heu Nr. 1, aber 1 *Carex*.

Heu Nr. 3. Süßgräser: *Poa fertilis*, *Anthoxantum odoratum*, beide nicht in sehr großen Mengen.

Unkräuter: *Agrostis canina*, *Triodia decumbens*, *Molinia coerulea*, *Phragmites communis*, *Carex*-Arten, *Salix repens*, *Cirsium palustre*, *Potentilla*.

Heu Nr. 4. Süßgräser: Nur *Anthoxantum odoratum*.

Unkräuter: *Juncus*, *Carex*, *Equisetum limosum*, *Sphagnum* und andere Moose. *Scutellaria galericulata*, *Comarum palustre*, *Lychnis flos cuculi*, *Galium palustre*, *Polystichum Thelypteris*.

Der auffallende Widerspruch, daß die schlechteren Heusorten mehr Protein enthielten, als die besseren, erklärte sich als **Mayer** einige schlechte Wiesenpflanzen im Vergleich mit einigen guten untersuchte. Da fand er u.a.

	Rohprotein in Prozent	Eiweiß in Prozent
Anthoxantum odoratum	10,8	8,2
Poa pratensis	8,5	6,5
Equisetum hiemale und arvense	20,0	15,6
Carex vulgaris	15,6	12,2

Daraus ergibt sich, daß gerade „die Unkräuter analytisch reicher an verdaulichem Eiweiß gefunden worden sind, als die Naturgräser“.

Man muß sich nach **Mayer** entschließen, anzunehmen, daß alle minderwertigen Heusorten einen Bestandteil in sich einschließen oder eine Eigenschaft besitzen, die das Futtermittel verhindert, seinen vollen Nähreffekt geltend zu machen. Schachtelhalm gilt in der landwirtschaftlichen Praxis als brauchbar für Pferde, als schädlich für Rindvieh und besonders für Milchkühe. Dies bezieht sich betreffs der Pferde hauptsächlich auf *Equisetum limosum L.*, den Schlammshachtelhalm, welcher sich meistens dadurch auszeichnet, daß er keine Äste hat. Herr **Dr. Martiny** sagte mir, daß bei Memel *Equisetum limosum*, das dort massenhaft vorkommt, als Futtermittel hochgeschätzt werde.

Mayer schließt seinen Aufsatz mit den Worten: „Für die Wertschätzung des Heus empfehle ich einstweilen ausschließlich die botanische Analyse, wobei Erfahrungen über nützliche und schädliche Gräser sorgfältig zu sammeln sind, und als Vorbereitung für eine schöne Zukunft wäre nützlich: die chemische Analyse aller derjenigen Gräser, denen man gar nichts Böses nachsagen kann, natürlich in verschiedenen Perioden der Entwicklung.“

Ich stimme dem vollkommen bei, meine aber, man sollte auch die schlechten Gräser und die *Cyperaceen* untersuchen, um die Ursache ihrer negativen Wirkung mehr zu ergründen.

Leider hat **Mayer** nicht quantitativ angegeben, wieviel Süßgräser, Sauergräser, Kleearten usw. in seinen Heusorten vorhanden waren. Das ist aber bei einer Reihe Wiener Heusorten von

Schindler (l.c.) geschehen. Er untersuchte je 50 g vorher gut gemengten Heues der obengenannten Sorten des Wiener Marktes und fand als wahrscheinliche Mittel:

	1. Bergheu (vom Wiener Wald)	2. Wiesenheu	3. Slovakisches	4. Ungarisches
Gramineen (Süßgräser)	51,3%	54,5%	34,7%	40,9%
Sauergräser	2,1%	12,6%	35,0%	44,8%
Leguminosen	19,3%	8,9%	1,9%	0,0%
Rest (andere Kräuter)	27,3%	24,4%	28,4%	14,3%

Vorherrschende Bestandteile in

Nr. 1. Graminae: *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Festuca rubra* und *elatior*, *Cynosurus cristatus*, *Avena flvescens*, *Agrostis vulgaris*, *Anthoxantum odoratum*.

Sauergräser: Einige Waldwiesen bewohnende *Carex*- *Luzula*-, *Juncus*-Arten.

Leguminosen: *Trifolium pratense perenne*, *T. alpestre*, *T. montanum*, *T. repens*, *Medicago sativa*, *M. falcata*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*.

Rest: *Achillea millefolium*, *Daucus Carota*, *Pastinaca sativa*, *Centaurea Jacea*, *Plantago lanceolata*, *Colchicum autumnale*, *Rhinanthus minor* etc.

Von allen sind nur letztere beiden als Unkräuter (*Colchicum* sogar als schädliche Pflanze, **W.**) anzusehen.

In **Nr. 2.** Graminae: *Aira caespitosa*, *Dactylis glomerata*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca elatior* und *rubra*, *Poa pratensis* und *trivialis*.

Sauergräser: *Schoenus ferrugineus* und *nigricans*.

Leguminosen: *Vicia Cracca*, *Medicago lupulina*.

Rest: *Centaurea Jacea*, *Achillea millefolium* (var. *cristata* **Rochel**), *Equisetum palustre* etc.

In **Nr. 3.** Graminae: *Aira caespitosa*, *Agrostis stolonifera*.

Sauergräser: *Carex hirta*, *panacea*, *paludosa*, *stricta*.

Leguminosen: *Medicago lupulina*, *Trifolium hybridum*

Rest: *Rhinanthus minor*, *Centaurea Jacea*, *Ranunculus acer* etc.

In **Nr. 4.** Graminae: *Phragmites communis*, *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis*, *Aira caespitosa*.

Sauergräser: *Carex vulpine*, *paludosa*, *Scirpus*- und *Juncus*-Arten.

Rest: *Lythrum Salicaria*, *Cirsium palustre*, *Mentha aquatic*, *Polygonum Hydropiper*. Dies Heu wird in Wien nur an Pferde verfüttert.

Schindler gelangt zu dem Schluß, daß der tatsächliche Nährwert (sagen wir lieber der Preis, der sich allerdings auf langjährige praktische Erfahrungen bezüglich des Nährwertes stützen wird, **W.**) der Wiener Heusorten im geraden Verhältnis steht zu ihrem Gehalt an Leguminosen und im umgekehrten Verhältnis zu der Menge der vorhandenen Sauergräser.

Schindler erklärt deshalb, daß die qualitative und quantitative *botanische* Heuanalyse die wichtigsten Anhaltspunkte zur Wertschätzung von Heuqualitäten zu geben vermag.

Dieses kann man im Allgemeinen mit gutem Gewissen unterschreiben. Tatsächlich beurteilt ja auch der Praktiker den Wert des Heues nach denselben Grundsätzen; er untersucht wenigstens, ob viele Sauergräser dabei sind. Nur ist er meistens leider nicht botanisch genug geschult, um die einzelnen Süßgräser, die in ihrem Werte auch sehr verschieden sind, zu unterscheiden.

Die Frage, ob für alle Heusorten die Menge der Leguminosen ausschlaggebend für ihre Güte ist, möchte ich aber noch bezweifeln. Wenn dem so wäre, so würde das Berliner Heu sämtlich zu dem schlechteren zu zählen sein, ebenso vielleicht die besten holländischen Sorten. Auch auf Salzwiesen am Meere ist die Menge der Leguminosen gering oder null; sie fehlen aber selbst manchem Alpenheu (Österr. landw. Wochenblatt 1881 S. 58). Siehe auch weiter unten.

Auch nach Ansicht des Herrn Proviant-Amts-Direktor **Eisermann**, Potsdam, ist der Schluß, daß der Wert eines Heues im geraden Verhältnis zu dem Reichtum an Leguminosen stehe, nur für die Gegenden zutreffend, wo vorwiegend Bergheu an den Markt kommt. Für Heu von Talwiesen ist der mehr oder minder große Gehalt von Gräsern 1. und 2. Güte, bzw. von Sauergräsern entscheidend. Daß der Heuwert im umgekehrten Verhältnis zu der Menge Sauergräser stehe, ist nach ihm auch nur unter Vorbehalt zuzugeben. Der mehr oder minder große Gehalt an Leguminosen, oder an deren Stelle ein größerer an Gräsern erster, dann von Gräsern zweiter Güte oder von schädlichen Pflanzen, der mehr oder weniger rechtzeitige Schnitt, die Einwirkungen der Erntewitterung und die Aufbewahrung etc. müssen gleichzeitig in Betracht gezogen werden.

Was nun das Berliner Heu anbetrifft, so habe ich davon verschiedene Sorten untersucht, außerdem Schwyzer Heu, welches ich nebst mehreren Berliner Sorten Herrn **Cohen**, Besitzer der Berliner Milchkuranstalt, Friedrich-Wilhelm-Str.3, verdanke, ferner Alpenheu aus Nufenen im Rheinwald, oberhalb Splügen, 1570 m über Meeresspiegel (das Heu selbst aus 2000 m) und Grummet aus Württemberg aus der Molkerei des Herrn Ökonomierat **Grub** am Victoriapark hier, durch Herrn Dr. **Martiny** erhalten. Das Alpenheu hatte Herr Prof. Dr. C. **Schröter** aus Zürich die große Güte zu besorgen. Derselbe war auch so freundlich, schon die meisten Pflanzen anzugeben, die darin vorkommen, was mir die Sache sehr erleichterte. Einen Teil des Berliner Heues verdanke ich Herrn Fouragehändler Rüster. Allen sei der wärmste Dank dafür gebracht!

Behufs der botanischen Analyse wurden anfänglich je 500 g, später, da das zu lange aufhielt, 250 g gut gemengten Heues, beim kurzen Alpenheu nur 50 g abgewogen und zunächst in 5 Haufen sortiert: 1. Süßgräser, 2. Sauergräser, 3. Kleegevächse, 4. andere Kräuter, 5. Schachtelhalme. Etwaiger Bruch wurde nach den Prozenten der übrigen Bestandteile auf diese verteilt.

	1. Samenheu von der Elbe			2. Mielitzheu von der Oder oder Warthe			3. Mielitzheu von der Oder		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
Süßgräser	84,2	78,1	81,15	91,6	94,65	93,1	94,6	97,4	96,0
Sauergräser	0,8	0,2	0,5	0,2	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1
Kleegevächse	6,0	5,1	5,55	-	-	-	-	-	-
Andere Kräuter	9,0	16,75	12,375	7,0	5,0	6,0	3,2	2,08	3,0
Schachtelhalme	-	-	-	1,34	0,35	0,85	2,2	0,5	1,85

Angaben in Prozent

	4. Mielitzheu (Lieferungsheu)			5. Samenheu von der Oder			6. Rothklee und Timothee aus der Priegnitz		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
Süßgräser	69,5	72,0	70,75	83,9	94,0	90,0	49,2	35,0	42,1
Sauergräser	15,0	15,5	15,25	-	-	-	-	-	-
Kleegevächse	-	-	-	0,5	0,5	0,5	30,9	45,0	37,95
Andere Kräuter	14,8	12,5	13,7	12,3	3,6	8,0	19,9	20,0	19,95
Schachtelhalme	-	-	-	3,3	2,4	2,9	-	-	-

Angaben in Prozent

	7. Kremmer Heu			8. Marktheu vom Gartenplatz (Kremmer oder Oranienburger)			9. Schwyzer Heu		
	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel	1.	2.	Mittel
Süßgräser	87,6	93,44	90,5	84,0	82,7	83,4	82,0	79,7	80,9
Sauergräser	0,2	0,2	0,2	3,6	0,56	2,08	-	-	-
Kleegevächse	-	-	-	-	-	-	2,5	4,175	6,3
Andere Kräuter	12,4	6,4	9,4	12,7	17,3	15,0	15,5	16,12	15,8
Schachtelhalme	-	0,16	0,08	-	-	-	-	-	-

Angaben in Prozent

	10. Alpenheu			11. Grummet aus Württemberg
	1.	2.	Mittel	
Süßgräser	34,2	35,6	34,9	35,0
Sauergräser	0,2	0,12	0,16	-
Kleegewächse	28,8	23,8	26,3	65,0
Andere Kräuter	35,4	38,2	36,8	
Schachtelhalme	1,6	2,0	1,8	-

Angaben in Prozent

Hierauf wurden die Pflanzen eines jeden Haufens botanisch bestimmt, und (es) folgt nachstehend eine Übersicht über die vorherrschenden Bestandteile.

Vorherrschende Bestandteile

Nr. 1. Samenheu von der Elbe von Herrn Cohen, Berliner Milchkuranstalt, von vorzüglicher und feiner Beschaffenheit. Viele Blütenstände vorhanden.

Süßgräser: Hauptsächlich *Phleum pratense*, *Timothee*, vor der vollen Blüte geschnitten, ferner sehr viel *Agrostis stolonifera*, *Fioringras* und etwas *Glyceria spectabilis*, *Mielitz*, vor der Blüte.

Sauergräser: Einige wenige feinere *Carex* und etwas *Scirpus maritimus*, vor der Blüte.

Kleegewächse: Meist abgeblühte Köpfe von Weißklee, *Trifolium repens*, etwas schmalblättrige Wicke, *Vicia angustifolia* und Vogelwicke, *V. Cracca*.

Andere Kräuter: *Potentilla Tormentilla* und *reptans*, abgeblüht, *Leontodon autumnalis* in Blüte, *Ranunculus acer* in Frucht.

Nr. 2. Mielitzheu von demselben. Ein gröberes Heu.

Süßgräser: Fast ausschließlich *Phalaris (Baldingera) arundinacea*, rohrartiges Glanzgras oder Havel-Mielitz, etwas *Poa serotina Ehrh.*

Sauergräser: *Carex vulpina*, *Scirpus maritimus*

Andere Kräuter: Besonders *Alisma Plantago* nebst der var. *angustifolium*, ferner *Scutellaria galericulata*, *Galium palustre* und *Ranunculus*.

Nr. 3. Mielitzheu von der Oder, von Herrn Furagehändler Rüter, Berlin, erhalten.

Süßgräser: Hauptsächlich *Phalaris arundinacea* (Havelmielitz) etwas weniger *Glyceria spectabilis* (echtes Mielitzgras) z.T. mit 1 cm dicken Halmen, etwas Schilf.

Sauergräser: Wenige *Carex*, etwas *Scirpus maritimus*, wie bei den vorigen nicht blühend.

Andere Kräuter: Besonders *Lychnis flos cuculi*, ferner *Rumex* und *Berula angustifolia*.

Auffallend ist bei diesem als Mielitzheu sonst gutem Grase der hohe Gehalt an Schachtelhalm, meist *Equisetum arvense*, weniger *limosum* und *palustre*, welch' letztere für Kühe als schädlich angesehen wird.

Nr. 4. Mielitzheu. Lieferungsheu. Vor der Blüte geschnitten.

Süßgräser: Hauptsächlich *Phalaris arundinacea*, ferner *Agrostis stolonifera* und *vulgaris*.

Sauergräser: Fast alles nicht blühende Halme von *Scirpus maritimus* (von Herrn Prof. Dr. **Ascherson** bestimmt).

Andere Kräuter: *Alisma Plantago*, *Stellaria glauca*, *Gratiola officinalis*, eine scharfe Giftpflanze (ob auch im getrockneten Zustande?).

Nr. 5. Samenheu von der Oder, von Herrn Rüster erhalten.

Süßgräser: Meist *Phleum pratense* und *Phalaris arundinacea*, ferner etwas *Glyceria spectabilis*, *Triticum repens*, *Lolium perenne*, *Phragmites communis* (Schilf), *Agrostis stolonifera* und *Poa*-Arten. – Etwas Rothklee.

Andere Kräuter: *Ranunculus*, *Leontodon autumnalis*, *Alisma Plantago*. Zeichnet sich durch einen noch größeren Gehalt an Schachtelhalm aus als **Nr. 3**, meist *E. arvense*.

Nr. 6. Rothklee und Timothee aus der Priegnitz, von Herrn **Cohen**.

Süßgräser: Fast nur *Phleum pratense*, etwas *Festuca elatior* etc.

Kleegewächse: Meist *Rothklee*.

Andere Kräuter: *Potentilla argentea*, *Cerastium glomeratum*, *Plantago lanceolata*.

Selbstverständlich stammt dies Heu nicht von einer Wiese, sondern von einem Klee grasgemenge auf dem Acker.

Nr. 7. Kremmer-Heu.

Süßgräser: Fast nur Rasenschmele, *Aira caespitosa*, ein hartes Gras, etwas *Festuca elatior*, Wiesenschwingel und *Agrostis canina*.

Sauergräser: Wenige *Carex panicea*.

Andere Kräuter: *Ranunculus*, *Crepis* und etwas *Cirsium palustre*.

Nr. 8. Marktheu vom Gartenplatz. Entweder aus der Gegend von Kremmen oder von Oranienburg. Mittlerer Qualität.

Süßgräser: *Agrostis stolonifera*, *Poa trivialis*, *Phalaris arundinacea*.

Sauergräser: *Carex vulpina* und *Goodenoughii*.

Andere Kräuter: *Plantago lanceolata*, *Lysimachia Nummularia* etc.

Nr. 9. Schwyzer Heu, von Herrn L. **Cohen**, zum Futter für seine Original-Schwyzer-Kühe.

Süßgräser: Vorwiegend *Poa pratensis*, nach der Zahl der Blütenstände berechnet fast 1/3 der Gräser, ferner *Anthoxanthum odoratum*, Ruchgras, abgeblüht (blüht bekanntlich sehr früh und ist nach dem Abblühen an seiner gelben Farbe leicht kenntlich) ca. 16%, *Avena flavescens* Goldhafer, ca. 12%, *Avena pubescens*, weichhaariger Hafer, ca. 6%, *Bromus erectus* (darunter 1 Exemplar die Varietät *villosus* **Kunth**), *Melica uniflora*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *F. elatior*, *Briza media*, *Avena pratensis*.

Kleegewächse: Meist *Vicia angustifolia*, etwas *Medicago sativa*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium repens*, *T. pratense*.

Andere Kräuter: Sehr viel *Salvia pratensis*, *Centaurea Jacea*, *Tragopogon*, *Veronica* etc.

Der Artenreichtum ist also sehr groß.

Nr. 10. Alpenheu

Süßgräser: Vorwiegend *Nardus stricta*, das steife Borstengras, ferner *Anthoxanthum odoratum*, *Poa alpina* und seine Varietät *vivipara*, *Phleum alpinum* und *Avena versicolor*.

Sauergräser: *Luzula multiflora* (die wohl fast den Süßgräsern gleich gerechnet werden kann), *Carex curvula* und *Kobresia caricina*.

Kleegewächse: Fast einzig und allein der schöne Alpenklee, *Trifolium alpinum*, aber in einer Menge von 32,5% des Gewichtes.

Andere Kräuter: Vorwiegend *Gentiana punctata* und *Anemone narcissiflora*, aber auch viele andere Alpenpflanzen, von denen Herr Prof. Schröter bereits bei seiner Untersuchung gefunden: *Leontodon pyrenaicum*, *Crepis aurea*, *Sempervivum arachnoideum*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus montanus*, *Geum montanum*, *G. reptans*, *Campanula Scheuchzeri* und *barbata*, *Sodanella alpina*, *Rumex acetosa* und *Allium Schoenoprasum* (nachteilig für den Geschmack der Milch).

Mein Assistent, Herr Dr. Paul **Sonntag**, und ich fanden fast alle diese in unserer Probe wieder, außerdem noch *Gnaphalium norvegicum* und ziemlich viel isländisches Moos (richtiger isländische Flechte, *Cetraria islandica*).

Man ersieht aus diesem Verzeichnis, daß noch ein großer Unterschied ist zwischen Schwyzer Heu und Alpenheu. Das erstere ist ein Talwiesenheu von sehr guter Qualität, weist aber eigentlich gar keine charakteristischen Alpenpflanzen, wohl aber sehr gute, allgemein verbreitete Wiesengräser nebst vielen Kräutern auf und hat auch die normale Länge der Halme.

Auch die zahlreichen von **Stebler** und **Schröter**⁷ mit ungemeiner Sorgfalt ausgeführten Bestandesaufnahmen Schweizer Talwiesen ergeben ähnliche Verhältnisse.

Unser Alpenheu aber ist ganz kurz, 10 bis 15 cm lang, nur ein *Phleum alpinum* hatte 39, eine *Poa alpina* 30 cm Länge. (Anderes Alpenheu ist übrigens länger. Österr. landw. Wochenblatt 1881 S. 53) An guten Gräsern ist verhältnismäßig wenig in ihm vorhanden, das steife Borstengras, *Nardus stricta*, macht die Hauptmasse der Gräser aus, und dies gilt fast allgemein als schlechtes hartes Gras. In Kärnten aber ist nach gef. Mitteilungen des Herrn Dr. **Martiny** das „Bürstelgras“ ein gern gesehenes Gras, das mit *Festuca ovina* und anderen feinblättrigen Schwingelarten den Hauptbestandteil der Alpenwiesen ausmacht. Ähnlich urteilen manche Schweizer Senner. **Stebler** und **Schröter** veröffentlichen aber einen besonderen Artikel mit guten Abbildungen⁸ gegen dasselbe unter dem Titel: „Das Borstgras, ein schlimmer Feind unserer Alpwirtschaft“. Ihre Erkundigungen fassen sie dahin zusammen: „Es ist kein absolutes Unkraut, denn es bietet dem weidenden Rindvieh im Frühling, den genügsamen Schafen, Maultieren und Eseln das ganze Jahr ein allerdings nach seinem Werte sehr verschieden beurteiltes Futter; aber es ist ein schlechtes Futterkraut, das durch seinen geselligen Wuchs die besseren verdrängt und so weite Wiesenstrecken ertraglos macht; es muß also mit allen Mitteln bekämpft werden, um es durch bessere Weidepflanzen zu ersetzen. – Durch Düngung und Wässerung läßt es sich vertreiben.“

Der Mangel von guten Gräsern wird in unserem Alpenheu ausgeglichen durch die Menge des Alpenklee, der aber in anderem Alpenheu oft wieder fehlt⁹, sowie durch die verschiedenen gewürzhaften Kräuter. Der Geruch des Heues ist ein ganz ausgezeichneter, an Braunheu erinnernder und wird dasselbe gewiß viele den Appetit reizende Stoffe enthalten.

Nr. 11. Grummet aus Württemberg, in der Milchkuranstalt des Herrn Ökonomie-Rat **Grub** in Berlin, am Victoria-Park, zur Fütterung der Schwyzer Kühe verwendet. – Hier war eine botanische Analyse fast unmöglich, da das meiste unkenntlich war und ist nur eine Probe bestimmt. Von Gräsern sind zu nennen: *Lolium* und *Avena flavescens*, von Kräutern *Trifolium repens*, *Plantago lanceolata*, *Cirsium oleraceum*.

Im Allgemeinen sehen wir, daß in den Berliner Heusorten die Süßgräser außerordentlich stark vertreten sind, und wenn auch vielleicht nicht alle Mielitzheu-Sorten so gut sind wie die, welche ich erhalten, so dürfen wir trotz des Mangels an Klee das Berliner Heu doch nicht als schlecht bezeichnen.

⁷ Dr. F. HG. Stebler und Prof. Dr. C. Schröter, „Beiträge zur Kenntniß der Matten und Weiden der Schweiz“, in Landw. Jahrbuch der Schweiz I., 1887 S. 77-190.

⁸ Ebendasselbst II. Jahrgang 1888 S. 139.

⁹ In den inzwischen in Thiel's Landw. Jahrbüchern 1889 S. 271 erschienenen „Untersuchungen alpiner Futterflächen“ hebt C. Fruwirth (S. 274) sogar gegen Schindler hervor, daß die alpinen Futterflächen sehr arm an Leguminosen und doch nicht minderwertig seien, also Schindler's Theorie hierfür nicht passe.

Die Notwendigkeit, festere Anhaltspunkte zur Beurteilung des Heues zu erlangen, hat namentlich sich auch in militärischen Kreisen geltend gemacht. Bisher galten darüber nur allgemeine Vorschriften betr. des Pferdeheues:

Es muß gut gewonnen, nicht bedeutend mit Moos, Rohr, Disteln, Segge, Schachtelhalm (*Equisetum*) oder anderen Pflanzen vermischt sein, die nahrungslos oder schädlich sind oder von Pferden ungern gefressen werden. Es darf nicht mit Schlamm überzogen, nicht dumpfig, schwarz oder schimmelig sein. – Das gute Pferdeheu hat eine frische Farbe und einen kräftigen, süßlichen Geruch. Die saftigen süßen Gräser, welche die nahrhaftesten Bestandteile bilden, sind an runden knotigen Halmen erkennbar. Auf fettem Boden gewachsenes, langhalmiges Heu, das mehr dunkel als grün aussieht, ist ebenso annehmbar wie das von salzigem Boden gewonnene bräunliche Heu. Blaßgelbliches geruchloses Heu besitzt weniger Futterkraft. Kleeheu, heißt es in der neuesten Vorschrift betr. die Verpflegungsgebühren des Heeres, ist nahrhaftes Futter nicht allein für Schlachtvieh, sondern auch für Pferde. Wo der Boden es erzeugt und dessen Verbrauch in nicht zu langer Zeit stattfinden kann, steht daher der Annahme desselben nichts entgegen, vorausgesetzt, daß es vollkommen trocken und sonst von untadelhafter Güte ist. Neben Heu vom ersten Schnitt darf auch die Nachmahd (Grummet) zur Verausgabung gelangen, falls sie kräftig und lang genug ist, um nicht durch die Raufe zu fallen, und sonst untadelhaft ist.

Es ist aber seitens des dazu vom Kgl. Militär-Ökonomie-Departement beauftragten Herrn Proviant-Amts-Direktor **Eisermann** eine ausführliche Anleitung in Ausarbeitung genommen, durch welche auf eine genauere Kenntnis der verschiedenen Eigenschaften und Bestandteile des Heues, sowie der besonderen Bedingungen seines Nutzungswertes hingewirkt werden soll. – Selbstverständlich spielt dabei der botanische Teil eine hervorragende Rolle, und beabsichtigt das Kgl. Kriegsministerium sogar eine große Reihe farbiger Tafeln aus Thomé's Flora von Deutschland¹⁰ dazu zu geben. Einige Tafeln werden erst eigens dazu gezeichnet.

Ich selbst habe seit Jahren sowohl an der Landwirtschaftlichen wie an der Tierärztlichen Hochschule, nachdem ich die Gräser durchgenommen, stets auch Übungen im Beurteilen von Heu daran geknüpft. Dazu ließ ich die Studierenden an einen oder zwei Heuhaufen (verschiedener Sorten) herantreten und die einzelnen Pflanzen bestimmen. Unsere einheimischen Gräser und Cyperaceen unterscheiden sich ja sehr leicht dadurch von einander, daß erstere einen runden, hohlen, knotigen Halm und meist offene Blattscheiden, letztere gewöhnlich einen dreikantigen, vollen, meist knotenlosen Halm und geschlossene Blattscheiden haben. Soweit die Süßgräser mit Blütenständen versehen sind, hat die Bestimmung der einzelnen Arten keine große Schwierigkeit, wenn überhaupt den Studierenden die Gräser bekannt sind; man muß sie nur darauf aufmerksam machen, daß manche Gräser, die ihre Rispe während der Blütezeit ausspreizen, dieselbe vor- und nachher zusammengezogener zeigen. Im Allgemeinen genügt es, wenn man das Heu nach den vorhandenen Blütenexemplaren bestimmt; leider fehlen aber diese oft, und da muß man die vegetativen Teile: Blatt, Blattscheide, Blatthäutchen etc. mehr Rücksicht nehmen.

¹⁰ Dieses bei Eugen Köhler in Gera erschiene Werk (4 Bde.) mit über 600 Farbentafeln kann auch den Landwirten bestens empfohlen werden. Preis 48 Mark. Eisermann's Schrift wird auch bei Herrn Köhler käuflich zu haben sein.

Schon C. **Jessen**¹¹ hat dazu gute Übersichten gegeben, und kann man sich die Sache sehr erleichtern, wenn man nur auf die Ausnahmen hinweist.

1. Zunächst ist in Betracht zu ziehen die Rollung der Blätter. Die jungen Blätter der meisten Süßgräser sind im Triebe gerollt. Gefalzt, d.h. wie ein Buch zusammengeklappt, sind sie bei den Sauergräsern und bei folgenden wichtigeren Süßgräsern:

Aira, alle Arten	Festuca ovina
Agrostis canina	Glyceria, alle Arten
Avena pratensis	Koehleria cristata
Avena pubescens	Lolium perenne
Bromus erectus	Nardus stricta
Cynosurus cristatus	Poa, alle Arten
Dactylis glomerata	Triodia decumbens

Außerordentlich wichtig ist

2. die Blattscheide. Sie ist bei den süßen Gräsern meist offen, bei den sauren, d.h. Cyperaceen, geschlossen. Geschlossen, wenigstens in dem unteren Teile, ist sie aber auch bei folgenden Süßgräsern:

Avena pubescens	Lolium perenne
Briza media	Lolium italicum
Bromus, alle Arten	Melica, alle Arten
Dactylis glomerata	Sesleria coerulea
Glyceria, alle Arten	

Auch die Behaarung der Blattscheiden ist ein gutes Kennzeichen. Sie findet sich bei

Anthoxanthum odoratum	Bromus erectus
Avena pubescens, selten kahl	Bromus mollis
Brachypodium pinnatum	Bromus squarrosus
Brachypodium sylvaticum	Hordeum secalinum
Holcus lanatus	Hordeum murinum
Bromus commutatus	Melica ciliata

¹¹ Deutschlands Gräser und Getreidearten, Leipzig 1863.

Endlich ist das Blatthütchen charakteristisch. Meist ist es kurz, lang d.h. länger als breit aber bei

Agrostis alba (stolonifera)	Dactylis glomerata
Agrostis canina	Glyceria spectabilis
Aira canescens	Phalaris arundinacea
Aira caespitosa	Poa trivialis
Aira flexuosa	Poa serotina
Avena pratensis	

Bei *Glyceria spectabilis* endigt es in eine lange, häutige Spitze, bei *Melica uniflora* zeigt es dem Blatt gegenüber eine häutige Granne.

Man hat auch versucht, das Heu nach dem Punktsystem zu schätzen. Eine Anleitung dazu (eigentlich für Wiesen) gibt **Langenthal** in seiner Landwirtschaftlichen Pflanzenkunde I S. 134, wobei er, der in Jena lehrte, natürlich ein Hauptgewicht auf die Anwesenheit von Wick- und Kleepflanzen legte. Für die meisten Berggegenden mag das richtig sein, für das Berliner Heu ist es aber, wie oben gesagt, nicht zutreffend.

Langenthals Punktir-System:

- A. 1 bedeutet die Gräser sind süß. 2 mit Sauergräsern untermengt. 3 fast sämtlich Sauergräser.
- B. 1 Gräser erster Güte herrschen vor. 2 Gräser zweiter Güte herrschen vor. 3 gute Gräser fehlen fast ganz.
- C. 1 der Bestand ist klee- und wickenreich. 2 Klee und Wicken sind vorhanden. 3 Klee und Wicken fehlen fast ganz.
- D. 1 hartstengelige Kräuter gibt es wenig oder nicht. 2 man findet davon nur eine mäßige Zahl. 3 das Futter ist damit sehr stark versetzt.
- E. 1 Kannenkraut (Schachtelhalm), Wollgras und Schilf fehlen. 2 man findet dergleichen einige. 3 man findet solcher viele.

Addiert man diese Zahlen, so ergibt natürlich die niedrigere Summe die bessere Qualität. Z.B.

I.		II.	
Die Gräser sind sämtlich süß	1	Die Gräser sind mit Sauergräsern untermengt	2
Gräser erster Güte herrschen vor	1	Gräser erster Güte herrschen vor	1
Klee und Wicken sind vorhanden	2	Klee und Wicken fehlen	3
Hartstengelige Kräuter mäßig	2	Hartstengelige Kräuter mäßig	2
Schachtelhalm fehlt	1	Schachtelhalm viel	3
	7		11

Bei solch kleinen Zahlen treten meiner Ansicht nach die Unterschiede nicht klar genug hervor, auch hat man nicht genug Spielraum. Ich möchte daher vorschlagen die Zahlen 1 – 10, bezüglich des Ranges der Süßgräser sogar bis 20 wählen. Beim Alpenheu müßte man wegen seines ganz vorzüglichen Aromas auch für den Geruch bis 20 gehen. Nachstehendes Schema gestatte ich mir zur gefälligen Beurteilung vorzulegen:

Das Heu enthält

A. fast nur Sauergräser	1
mäßig Sauergräser	2-5
fast nur oder nur Süßgräser	6-10
B. von den Süßgräsern sind fast nur Gräser III. Ranges	1-5
viele Gräser des II. Ranges	6-10
fast nur oder nur Gräser I. Ranges	11-20
C. Kleegevächse keine oder wenige	1
mäßig Kleegevächse	2-4
viele Kleegevächse	5-8
D. viele hartstengelige oder gar schädliche Kräuter, Schachtelhalme etc.	1
mäßig hartstengelige Kräuter etc.	2-3
wenig hartstengelige Kräuter etc.	4-6
E. es ist verspätet geschnitten	1
etwas verspätet	5
rechtzeitig	10

F. es ist schlecht eingebracht oder schlecht aufbewahrt, staubig, dumpfig	1
etwas beregnet, etwas staubig oder dumpfig	2-5
gut ein gebracht und von gutem Geruch	6-10
(bei Alpenheu: von ganz vorzüglichem Geruch	11-20)

Darnach würden sich die obigen Heusorten folgendermaßen stellen:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5
	Samenheu Elbe	Mielitzheu Cohen	Mielitzheu Rüster	Mielitzheu Lieferungsheu	Samenheu Oder
A	9	10	10	5	10
B	20	10	10	10	16
C	2	1	1	1	2
D	6	3	2	2	1
E	10	9	10	10	10
F	10	10	10	10	10
	57	44	43	38	49

	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr.9	Nr. 10	Nr. 11
	Rothklee und Timothee	Kremmer Heu	Gartenplatz- Heu	Schwyzzer Heu	Alpenheu	Grummet
A	10	9	7	10	8	10
B	18	2	10	20	10	20
C	8	1	1	5	8	4
D	6	6	6	6	6	6
E	10	10	10	10	10	10
F	10	10	10	10	20	10
	62	38	44	61	62	60

Gräser erster Güte im Heu sind in Deutschland: *Agrostis alba* var. *stolonifera*, *Alopecurus pratensis* und die übrigen Arten, *Anthoxanthum odoratum*, *Avena elatior* und *flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *distans* (auf Salzwiesen), *elatior* (*pratensis*) und *rubra*, *Lolium italicum* und *perenne*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *serotina* und *trivialis*.

Gräser zweiter Güte: *Agrostis vulgaris*, *Phalaris (Baldingera) arundinacea*, *Bromus mollis*, *Festus heterophylla* und *ovina*, *Glyceria fluitans* und *spectabilis*, *Graphephorum arundinaceum* (*Festuca borealis*, *Glyceria aquatica* Fr., nicht **Wahlbg.**), *Holcus lanatus*, *Poa annua*.

Gräser dritter Güte: alle übrigen, also auch *Aira caespitosa*, die man vielleicht noch zur zweiten Abteilung rechnen könnte, ähnlich wie *Nardus stricta* in der Schweiz.

Das Alpenheu kann eigentlich nicht mit dem gewöhnlichen Heu verglichen werden, da es zu sehr abweicht.

Es erübrigt noch die Frage: Wenn die Sauergräser und Schachtelhalme so reich an Protein sind, was übrigens nach den unten folgenden Analysen nicht immer der Fall, warum sind sie dann doch so wenig vorteilhaft für die Ernährung?

Zum Teil beruht wohl der Umstand, daß sie von den Tieren nicht so gern gefressen werden, auf dem großen Gehalt an Kieselsäure. *Equisetum arvense*, der Ackerschachtelhalm, hat nach C. **Wolff** 41,73, *E. Telmateja*, der Riesenschachtelhalm, sogar 70,64 % Kieselsäure in der Reinasche. Bei Gräsern von trockenem Boden beträgt aber nach **May** und **Ogston** (in Wolffs Aschenanalysen) der Kieselsäuregehalt auch 63%; bei Wässerwiesen enthält der erste Schnitt 10, der zweite 34 % der Gesamtasche Kieselsäure, aber der Gesamtschengehalt ist nur 7 – 9 % der Trockensubstanz, dagegen bei *Equisetum arvense* nach **Storer** (zitiert von **Pott**, Landwirtschaftliche Futtermittel, ein sehr empfehlenswertes Werk) 12 %. – Die neuesten Untersuchungen von G. **Mariani** ergeben für Schachtelhalme übrigens viel niedrigere Zahlen. *E. arvense* hat darnach nur 6,19 % Kieselsäure, aber 37,34 % Eisenoxyd (nach **Wolff** nur 0,72 %), *E. Telmateja* 31 % Kieselsäure und 23,39 % Eisenoxyd (nach **Wolff** nur 1,42 %) in der Reinasche (**Biedermanns** Zentralblatt, 1889, S. 134). Der Stickstoffgehalt ist niedriger als ihn Ad. **Mayer** gefunden, bei *E. arvense* sind in der lufttrockenen Pflanze 8,846 % Proteinsubstanz und 4,366 % sonstiger Stickstoffsubstanz, bei *E. Telmateja* 5,256 % Protein- und 5,516 % sonstiger Stickstoffsubstanz. Wahrscheinlich war das *E. arvense* sehr jung, daher so wenig Kieselerde.

Ich ließ (nach dem Vortrage) von Herrn Dr. **Berju**, Assistent des Herrn Prof. **Orth** an der landwirtschaftlichen Hochschule, mit freundlicher Bewilligung des Letzteren *Equisetum Limosum*, von dem noch gar keine Analysen vorliegen, und *E. arvense*, sowie *Scirpus maritimus*, alle drei aus dem Heu entnommen, nicht fructificierend und nicht blühend, auf den Stickstoffgehalt untersuchen. Es ergab sich:

	Wasser	Stickstoff in der lufttrockenen Substanz	Rohprotein in Prozent	Stickstoff in der Trockensubstanz b. 105°C getrocknet	Rohprotein in der Trockensubstanz
<i>E. limosum</i>	11,17	1,33	8,31	1,49	9,34
<i>E. arvense</i>	11,64	1,865	11,66	2,11	13,19
<i>Scirpus maritimus</i>	9,19	1,095	6,84	1,20	7,52

Also auch viel weniger Rohprotein, als Mayer gefunden, und bezüglich *E. arvense* den Marianischen Zahlen nahe kommend. Eine Aschenbestimmung oder gar Aschenanalyse konnte bei dem geringen Material nicht ausgeführt werden; sie soll später erfolgen.

Wir sehen gewöhnlich die weicheren süßen Gräser, weil sie unseren Tieren besser munden, als die vollkommeneren Pflanzen an; vom biologischen Standpunkte aber sind gerade die Sauergräser und die härtesten Süßgräser diejenigen, die am besten im Kampfe ums Dasein gegenüber den Tieren bestehen können. Prof. Dr. **Stahl** sagt in seiner hochinteressanten Schrift „Pflanzen und Schnecken“¹², daß unsere besseren Futterpflanzen in Südafrika alle gegenüber den dort so zahlreichen pflanzenfressenden Tieren unterliegen würden. Die Schutzmittel, welche gegen unsere mehr verwöhnte Tierwelt ausreichend sind, würden dort nicht mehr genügen. Die in Afrika heimischen Gräser, d.h. diejenigen, die dort der Tierwelt widerstanden haben, sind viel reicher an Kieselerde. Auch in Japan ist nach Prof. **Liebscher**¹³ der Kieselgehalt der einheimischen Gräser so groß, daß dies ein hauptsächliches Hindernis der Viehzucht bildet. –

Ich will hierbei erwähnen, daß **Stahl** noch viele andere Schutzmittel der Pflanzen gegen Angriffe der Tiere bespricht, teils mechanische, teils chemische.

Zu den mechanischen gehören außer den Dornen und Stacheln die Borstenhaare, die Verkalkung und die Verkieselung der Zellenhäute; gegen Schnecken schützen auch Schleim- und Gallertbildungen, sowie ganz besonders die kleinen Bündel (Raphiden) von Kristallnadeln aus Calciummoralat und die Einzelkristalle aus demselben Stoff. Zu den chemischen Schutzmitteln sind zu rechnen: Gerbsäure, saure Säfte (Kaliumbioralat), saure Exkrete, ätherische Öle, Bitterstoffe.

Stahl sagt übrigens, daß man hierbei die Erfahrungen und Aussagen der Landwirte über den Futterwert nur mit großer Vorsicht benutzen könne. Manche Pflanzen, welche den Landwirten als gute oder ziemlich gute Futterpflanzen gelten und von den Haustieren mit anderen Kräutern gemischt, im frischen oder doch im trockenen

¹² Jena 1888 S. 11. Vgl. Schimper, Die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Ameisen im tropischen Amerika.

¹³ Zitiert von Stahl, l.c. S. 72

Zustände willig, ja vielleicht mit Vorteil gefressen werden, bleiben im Freien, wo die Tiere eine bessere Auswahl haben, verschont. So wird z.B. die als Milchfutter gerühmte *Alchemilla vulgaris* von den weidenden Rindern im Frankenwald und in der Schweiz verschmäht. „Andere Pflanzen, welche dem Heu einen angenehmen Geruch verleihen und von denen angenommen wird, daß sie anregend auf die Verdauung der Tiere wirken, bleiben auf den Triften unberührt. So *Thymus serpyllum*, *Origanum vulgare*, *Mentah*-Arten und viele andere.“ –

Offenbar ist in frischem Zustande der Gehalt an ätherischen Ölen, an Gerbstoff usw. bei diesen Pflanzen zu stark, er verliert sich aber etwas beim Trocknen und dann mögen solche Pflanzen vielleicht gerade als angenehme Reizstoffe wirken. Es ist ferner bekannt, daß selbst Giftpflanzen, wie Hahnenfuß, in getrocknetem Zustande unschädlich sind.

Dietrich und **König**¹⁴ fanden, daß ein saures Heu einen viel geringeren Gehalt an Zucker und an in Wasser löslichen Stoffen besaß, auch fanden sie ein sehr unangenehm riechendes Öl, ferner waren die stickstofffreien Extraktstoffe in diesem und noch einem sauren Heu, wie auch das Fett ärmer an Kohlenstoff und reicher an Sauerstoff, daher mit Recht diese Heusorten die Bezeichnung „sauer“ verdienten. Von dem sauren Heu wurden durchschnittlich 7-9 % der einzelnen Bestandteile weniger verdaut als von dem guten; der praktische Futterwert des ersteren stellte sich aber noch viel niedriger, weil die Tiere viel mehr liegen ließen. Um dieselbe Menge verdaulicher Nährstoffe zum Verzehr zu bringen, wie von 100 kg des guten Heues, hätte man 125 kg saures vorlegen müssen. **König** ist geneigt, den flüchtigen und widerlich riechenden Ölen des sauren Heues einen deprimierenden Einfluß auf die Freßlust und die Verdauungstätigkeit der Tiere beizulegen. Tatsächlich wurde auch auf der Domäne Beberbeck, woher das Heu stammte, beobachtet, daß durch Dämpfen das saure Heu den Tieren schmackhafter wurde.

Der Kieselsäuregehalt betrug bei dem schlechtesten Heu 34,09 % der Reinasche, bei dem wenig besseren 22,74 %, aber auch bei dem allerbesten 22,57 %. Auffallend war bei den beiden ersteren der geringe Gehalt an Kochsalz; durchgreifende Unterschiede zwischen gutem und sauren Heu ließen sich aber aus den Aschenanalysen nicht nachweisen.

Der Kieselerdegehalt dürfte also wohl nur teilweise der Grund sein, weshalb saures Heu weniger „füttert“; denn wir wissen, das *Equisetum limosum* von Pferden sehr gern genommen wird und ihnen auch gut bekommt. Eine Hauptursache der Schädlichkeit der sauren Gräser usw. scheint in dem Mangel an Kalksalzen und Phosphorsäure zu beruhen, wie durch Versuche von **Morgen**¹⁵ nachgewiesen ist. – Von 2 Heusorten, die Knochenbrüchigkeit veranlaßt hatten, enthielt

¹⁴ Referat in Biedermann's Centralblatt 1878 S. 427. Zur Erzeugung einer gleichen Quantität Milch und Butter mußten verfüttert werden von drei guten Heusorten (I – III): I 6,5 kg, II 7,5 kg III 8,5 kg, dagegen von zwei sauren (IV und V): IV 13,5 kg, V 26 kg!

¹⁵ Landw. Versuchsstat. Bd. 31 (1885) S. 304

Nr. I nur 0,37 % Kalk und 0,20 % Phosphorsäure,

Nr. II 0,67 % Kalk und 0,26 % Phosphorsäure.

Probe I bestand fast nur aus sauren Gräsern und Unkräutern: *Carex panicea*, *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Molinia coerulea*, *Potentilla*, *Juncus* etc. Von guten Gräsern waren nur *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis alba* und auch diese nur in zurücktretender Menge vorhanden.

Nr. II, die doppelt so viel Kalk enthielt, wenn sie auch noch immer kalkarm war, bestand zwar auch zum großen Teil aus Sumpfgräsern: *Eriophorum angustifolium*, *Carex vulgaris*, *C. vesicaria*, sowie *Lychnis flos cuculi* und ähnlichen, enthielt aber auch gute Gräser in nicht unbedeutender Menge, so besonders *Holcus lanatus*, *Agrostis alba*, *A. spica venti*, *Lolium perenne*.

Nr. I enthielt auch nur 8,3 %, Nr. II 11,9 % Eiweiß („Einweiß“), doch ist nach **Morgen** selbst darauf kein Gewicht zu legen¹⁶.

Sicherlich fehlten dem sauren Heu auch die angenehmen aromatischen Stoffe. Wir pflegen den Heugeruch von *Anthoxanthum odoratum*, dem Ruchgras, herzuleiten; das mag zum Teil richtig sein, der eigentliche Heugeruch ist aber ein anderer, er ist süßlicher, etwas an Braunheu erinnernd und entsteht jedenfalls erst bei der Fermentation des Heues, der Cumarin-Geruch des *Anthoxanthum* freilich auch erst beim Trocknen.

Das Heu ist nicht bloß ein Nahrungsmittel, sondern zugleich ein Genußmittel. Das angenehme Aroma, der süßliche, bittere oder salzige Geschmack befördern den Appetit. Ganz besonders ist der Kochsalzgehalt wichtig, wie schon die Untersuchungen von **Dietrich** und **König** zeigten. Auch A. **Funaro** teilt mit¹⁷, daß das Heu von Pisa, das dort einen Haupthandelsartikel bildet, sich durch einen salzigen Geschmack auszeichnet, da die Wiesen in der Nähe des Meeres liegen, und daß es gerade deswegen gern gefressen werde. Die Reinasche von 8 Pisaer Heusorten betrug 5,68 – 11 %. Zwei Proben (Nr. 3 und 4) enthielten mehr Eiweiß („Einweiß“) als die übrigen, weil sie reicher an Leguminosen waren, eine andere Probe aber (Nr. 6) schildert **Funaro** als die feinste, die von den Tieren vorgezogen wird, weil sie ganz aus Gramineen besteht. Hier haben wir es einmal deutlich ausgesprochen, daß ein Heu auch ohne Leguminosen doch vorzüglich sein kann. – Ähnlich Fälle kommen in allen Meeresgegenden vor. Die berühmten Fettweiden in den Marschen bestehen nach einer von mir, allerdings nur oberflächlich angestellten Analyse¹⁸ fast nur aus Gräsern, vorwiegend *Lolium perenne*, *Phleum pratense*, *Agrostis vulgaris* und *stolonifera*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*,

¹⁶ Den Morgen'schen Beobachtungen dient aber gewissermaßen als Gegenstück, daß ein Heu aus Lodi, 4. Schnitt, welches, wie alle jungen Grastriebe, sehr reich an Stickstoff, Asche, Kali und Phosphorsäure war, von den Landwirten als „erhitzend“ bezeichnet wird. Also auch ein „Zuviel“ kann schaden.

¹⁷ Landw. Versuchstat. Bd. 28, 1883, S. 120

¹⁸ Gartenflora 1888 S. 628

Festuca elatior, *Bromus mollis*, *Poa pratensis* und *trivialis*, außerdem etwas Weißklee, *Trifolium repens*. – Das Heu unserer Fettweiden zeigt auch wie bei Pisa einen hohen Chlorgehalt.

Endlich haben wir noch zu erörtern, weshalb das Alpenheu so außerordentlich gut den Tieren bekommt.

Eine sehr anschauliche Darstellung der Vegetation auf den Talwiesen, Voralpen und Alpen der Schweiz gibt Hugo **Werner** in Thiel's Landw. Jahrbüchern 1888, S. 177 ff, sehr genaue botanische Analysen an verschiedenem Alpenheu nach **v. Kerner** (aber keine quantitativen) sowie chemische Analysen veröffentlicht Emil **Kramer**, Österr. landw. Wochenblatt 1881, S. 53. Die allerbesten botanischen Analysen finden wir, sowohl dem Gewicht, wie der Zahl der Triebe nach bestimmt, in den oben bereits angeführten Untersuchungen **Stebler's** und **Schröter's**, wie in den inzwischen in Thiel's Landw. Jahrbuch 1889 S. 271 veröffentlichten von **Fruwirth**¹⁹. Chemische Analysen von Alpenheu finden wir aber fast nur bei **Kramer**. Er fand in der lufttrockenen Substanz.

Protein	10,25-11,83		10,11
Rohfaser	16,70-20,16		25,52
Fett	3,32-4,87		2,34
Stickstofffreie Extraktstoffe	45,19-46,63	gegenüber gutem Talwiesenheu ²⁰	40,90
Asche	4,82-8,60		6,54
Wasser	14,59		14,59
Phosphorsäure in 100 Teilen Asche	3,71-9,03		7,50

Kramer schließt daraus: 1. Der Proteingehalt übertrifft den des vorzüglichsten Talwiesenheus. 2. Der Rohfasergehalt ist ein auffallend geringer (dies trifft zwar bei den dort mitgeteilten Analysen von Th. **v. Gohren** und Th. **Langer** nicht zu, die 23 – 27 % Rohfaser aufweisen, aber diese ergaben auch 10,16 – 14,79 % Protein, meist 14 %, so daß das Verhältnis des Proteins zur Rohfaser doch ein günstigeres ist als bei Talwiesenheu. 3. Der Fettgehalt ist sehr bedeutend und wird erhöht durch die in den aromatischen Kräutern vorkommenden ätherischen Öle. 4. Das Nährstoffverhältnis ist ein engeres (1:4), es kann solches Alpenheu also als wirkliches Kraftfutter angesehen werden.

Der hohe Protein- und niedrige Rohfasergehalt, sowie die relativ größere Menge stickstofffreier Extraktstoffe läßt sich nach **Kramer** folgendermaßen begründen. a) Die Vegetationsperiode ist in den Alpen eine kürzere, daher die Verholzung und

¹⁹ Untersuchung alpiner Futterflächen

²⁰ Durchschnitt aus 46 Analysen

Verkorkung eine geringere. b) Mit der höheren Lage verkürzen sich die Internodien am Stengel, daraus ergibt sich (nach **Kerner**'s Beobachtung an *Papilionaceen*) eine relative Zunahme der Blattmenge. c) In den höheren Regionen treten in bedeutender Zahl Pflanzen mit wintergrünen Blättern auf (*Carex sempervirens*, *Daphne striata*, *Gentiana acaulis*, *Globularia nudicaulis*, *Primula auricula*, *Homogyne alpina* usw.). In diesen Blättern sind viele Reservestoffe aufgespeichert. d) In den höheren Lagen sind sehr oft Pflanzen mit Milchsaft verhältnismäßig reichlich vorhanden, die zweifelsohne den Wert des Grasbestandes steigern (der bitterliche Geschmack ist den Tieren angenehm, wie uns der Milchsaft im Salat; wahrscheinlich befördert der Milchsaft auch die Verdauung, **W.**). Zu solchen Pflanzen gehören: *Crepis grandiflora* und *aurea*, *Hieracium alpinum* und *aurantiacum*, *Leontodon hastilis* und *pyrenaicus*, *Campanula barbata* und *Scheuchzeri*, *Hypochoeris helvetica* etc.

Aus allem Angeführten geht hervor, daß bezüglich des Heues noch sehr viele unaufgeklärte Fragen zu lösen sind. Namentlich wären auch die Prozesse, welche bei der Bildung des Heues vor sich gehen, die Fermente, welche dabei auftreten, vielleicht die Wirkung der Heubazillen, welche dem Heu anhaften, die Entstehung der Amide usw. näher zu studieren. Die Amide im frischen Heu geben oft Anlaß zu gefährlichen Erkrankungen, und wenn das auch seitens einer französischen Kommission nicht ganz anerkannt wird²¹, so haben doch die Untersuchungen in Luzern, wo 1888 mehrere Pferde eines Zirkus in Folge Genuß neuen Heues starben, ergeben, daß frisches Heu wegen der größeren Menge von Amidem schädlich ist. Prof. **Schultze** hat beobachtet, daß wenn Pflanzen mit abgeschnittenen Stengeln in Wasser gesteckt eine Woche im Dunkeln stehen, sich beträchtliche Mengen Asparagin aus dem Eiweiß bilden, und er wirft selbst die Frage auf, ob nicht schon beim langsamen Trocknen abgeschnittener Pflanzen auf dem Felde Amide und ähnliche Körper entstehen. Ferner ist nicht unwahrscheinlich, daß sich auch beim Einsäuern Amide bilden, und könnte darin der Grund liegen, daß dann so starke Eiweißverluste eintreten²².

Chemiker und Botaniker müssen zusammenwirken, um gute Resultate zu erzielen. Und wie ein Weinchemiker sich Kenntnis der einzelnen Weinsorten verschaffen muß, wenn er seine Analysen richtig deuten will, so muß auch der Chemiker die einzelnen Heusorten, d.h. die Pflanzenarten in dem Heu kennen lernen, wenn seine Analyse eine allgemeinere Geltung haben soll, zumal es ja beim Heu schwer ist, eine richtige Durchschnittsprobe zu gewinnen.

Der Praktiker aber, der keine chemischen Analysen anstellen kann, er übe sich in botanischen, die bis jetzt mehr leisten als die chemischen, er sehe nicht das Heu als eine unentwirrbare Masse an, sondern er greife hinein - und wo er's packt, da ist es interessant!

Zum Schluß möchte ich folgende Thesen aufstellen:

²¹ Dammann, Gesundheitspflege der landw. Haussäugetiere, 1. Hälfte S. 430

²² Referat in Biedermann's Centralblatt 1886 S. 831 (aus Landw. Versuchsstat.).

1. Bei der Beurteilung des Heues sind in erster Reihe seine physikalischen Eigenschaften zu berücksichtigen, ob es trocken, von gutem Geruch, guter Farbe, nicht staubig oder verschlämmt u. dergl. ist, denn das beste Heu kann durch schlechte Werbung, schlechte Aufbewahrung usw. geringer werden als ein Heu zweiter oder dritter Güte, das besser behandelt ist. – In zweiter Reihe ist seine botanische und erst in dritter Reihe seine chemische Zusammensetzung in Betracht zu ziehen.
2. Mit der chemischen Analyse sollte möglichst eine botanische verbunden werden. Erlauben die Umstände die erstere nicht, so sollte wenigstens die letztere gemacht werden.
3. Eine planmäßige chemische Untersuchung der wichtigsten Wiesengräser, nicht bloß der Süß-, sondern auch der Sauergräser, sowie der sonstigen Wiesenpflanzen erscheint dringend wünschenswert. Dabei sind, soweit möglich, nicht bloß die eigentlichen Nährstoffe, sondern auch die Reizstoffe zu berücksichtigen.
4. Ganz besonders erscheint es nötig, die bei der Umwandlung der frischen Pflanzen im Heu auftretenden Veränderungen, die Wirkung der Heubazillen und etwaiger sonstiger Fermente näher zu studieren.

Es würde zu weit führen, hier all die Literatur anzugeben, die bereits über das Heu existiert, allein der großen Arbeiten von Emil **von Wolff**, die meist in Thiel's landwirtschaftlichen Jahrbüchern niedergelegt sind, möchte ich doch gedenken, das meiste Übrige findet man gut zusammengestellt in dem schon erwähnten Werke von Emil **Pott**, Landwirtschaftliche Fütterungslehre, wo aber leider fast alle Quellenangaben fehlen.

Endlich ist besonders anzuerkennen, daß solche planmäßigen Untersuchungen, wie ich sie oben wünschte, für Wiesengräser wenigstens, in Nordamerika seitens des **Department of Agriculture** schon ausgeführt sind²³, ebenso daß die Schweizer Regierung treffliche farbige Abbildungen der wichtigsten Wiesengräser und Kleegetüchse nebst chemischen Analysen und landwirtschaftlichen Bemerkungen für die Praxis von **Stebler** und **Schröter** herausgegeben hat²⁴.

M. H. Es ist heute Abend der letzte Vortrag in diesem Winter. Wir haben viel von dem Heu und von Wiesen gesprochen. Nun, unser Klub gleicht einer Wiese, die da reichlich mit kräftigem Grase, blühendem Klee und würzigen Kräutern bestanden ist. An den Vortragsabenden, des Diesntags, wird sie so zu sagen gemäht und reichliche Ernten sind schon erfolgt. – So lassen Sie mich denn den einen Wunsch noch aussprechen, daß auch dieser Vortrag kein leeres Stroh, sondern ein gesundes, kräftiges Heu liefern möge!

²³ Department of agriculture. The Agricultural Grasses of the United States by Dr. George Vasey, Botanist of the Dep. of Agr.; auch: The Chemical Composition of American Grasses by Clifford Richardson, Assistant Chemist. Washington, Government Printing Office 1884, 8°, 144 Seiten und 120 Tafeln mit Holzschnitten von Gräsern.

²⁴ Stebler & Schröter, Die besten Futterpflanzen, 2 Bände Bern 1883/84. Ein dritter Band, die Alpenpflanzen behandelnd, ist unter der Presse.

Diskussion über vorstehenden Vortrag:²⁵

Der Vorsitzende Prof. Dr. Alex Müller: Meine Herren: Sie haben bereits durch Ihren Beifall, den Sie den Ausführungen des Herrn Redners gezollt haben, konstatiert, daß die Wissenschaft für die Praxis nicht nur recht nützlich, sondern unentbehrlich ist. Es wird sich nun darum handeln zu hören, was die Herren aus der Praxis zu den Lehren der Wissenschaft sagen.

Rittergutsbesitzer Dyrenfurth: Sehr wesentlich für die Güte ist die Zeit der Ernte, beim Klee z.B. in beginnender Blüte, man darf auch das Heu nicht bloß als Nahrungsmittel auffassen, sondern es ist ebenso gut ein Genußmittel. Ich hatte reiche Erträge von Knaulgras, mußte es aber ausrodern, weil das Vieh es nicht gern fraß. Daß man die Wiesen auch düngen muß, die Überzeugung bricht sich glücklicher Weise immer mehr Bahn.

Herr Amtsrat Schrader, Alt-Landsberg: In dem Vortrage des Herrn Prof. Wittmack hat mir ein Ausspruch sehr gut gefallen: daß man auf das Urtheil der Landwirthe nicht sehr viel geben könne. Das Urtheil der Landwirthe ist wohl in der Tat nicht geeignet, auf das Urtheil der Kühe einzuwirken. Da sagt man immer, Schachtelhalm sollen die Kühe nicht fressen, aber es sind doch 20 Prozent Protein darin, also müßten sie es doch eigentlich fressen. Nun sind die Tafeln für die Kavallerie aufgestellt, damit darnach das Heu gekauft wird. Schachtelhalm fressen die Pferde vorläufig bei mir, das Rindvieh nicht. Wenn man also Schachtelhalm mitkauft, so würde man ein ganz gutes Geschäft machen. Schachtelhalm ist ein recht gutes Pferdeheu, dessen hoher Proteingehalt hier sehr zur Geltung kommt.

Was über die Wirkungen des Heues gesagt ist, das verhält sich in der Praxis wieder nicht so, wie es die Wissenschaft feststellt. So hatte ich einen Klee, von dem ich Herrn Prof. Fittbogen in Dahme eine Probe zuschickte; ich erhielt die Analyse: Bestes rothes Kleeheu, hoher Proteingehalt. Leider kehrten sich meine Kühe aber gar nicht an diese Analyse und ich mußte eine Menge Kraftfutter dazu geben, um wieder auf den Status *quo ante* zu kommen.

Herr Prof Wittmack: Nicht ich sage, daß man auf das Urtheil der Landwirthe nichts geben solle. Ich habe nur den Ausspruch des Herrn Prof. Stahl angeführt, der da sagt, man dürfe nicht immer auf das Urtheil der Landwirthe etwas geben, denn gerade die Kühe beweisen es, daß sie das nicht fressen wollen, was die Landwirthe als gutes Milchfutter ansehen. Die Landwirthe sehen, sagt Stahl, *Alchemilla vulgaris* als ein gutes Milchfutter an, Stahl hat aber beobachtet, daß die Kühe im Freien sie stehen lassen, daß sie nur dann davon fressen, wenn sie die Pflanzen im Stalle erhalten. Bezüglich der Leguminosen bin ich aber selbst noch im Zweifel, ob der Reichthum daran von so großer Bedeutung ist, wie gewöhnlich angenommen wird. Die Thatsachen lehren, daß unser Handelsheu sehr arm an Leguminosen ist.

Sodann möchte ich noch Eines betonen, das ist die Fermentbildung, die im Heu bei der Bereitung vor sich geht. Auf diese sollte man bei künftigen Untersuchungen mehr Gewicht legen. Wir wissen, daß das Heu überall mit Heubacillen behaftet ist und es ist sicherlich nicht ohne Einwirkung auf die Tiere, wenn viele Heubacillen mitgenossen werden. Es ist noch die

²⁵ (In dieser Diskussion habe ich bewußt mal die altdeutsche Rechtschreibweise belassen, RCH)

Frage, ob nicht den sauren Gräsern weniger Bacillen anhaften, als den süßen. Vor allen Dingen wissen wir noch nichts über die eigentlichen Vorgänge bei der Fermentbildung im Heu, die namentlich auch dazu beiträgt, daß das junge Heu so schädlich ist.

Herr Wölbling, Berlin, macht darauf aufmerksam, daß es zwei Arten Schachtelhalm gibt, den geästeten und ungeästeten, daß die Kühe den geästeten Schachtelhalm sowohl im grünen wie trockenen Zustande verschmähen, ebenso auch Schafe, die Ziegen ihn dagegen gut vertragen, gern fressen und auch sehr gute Milch darnach geben. Nach Redners Erfahrung bewahrheitete es sich überhaupt nicht vollkommen, was aus Adolph Mayer's Analysen hervorgehen sollte, daß der ungeästete Schachtelhalm Kühen und Schafen nicht bekomme; nach seiner Erfahrung sei derselbe für alles Vieh gleich gedeihlich, wie angenehm. Man tue daher gar nicht gut daran, Wiesen, wo dieser ungeästete Schachtelhalm wachse, vielleicht mit großen Kosten zu entwässern; man solle ihn ruhig weiter wachsen lassen, man gewinne dadurch ein sehr gutes, gedeihliches Futter.

Herr Ökonomierat Jungck bemerkt, daß eine Art Schachtelhalm ganz ungenießbar sei und alles Heu, mit dem er vermischt werde, ungenießbar mache. Redner fragt ferner an, wie es möglich sei, daß die *Carex*-Arten so hohen Proteingehalt haben sollten, wie der Herr Vortragende bemerkt habe.

Herr Thieme: Ich möchte mir nur erlauben, einige Worte über den Heuhandel in Berlin zu sagen. Die Stadt Köpnick, in der ich wohne, hat ein paar Tausend Morgen Wiesen, von der allerverschiedensten, auch in den verschiedenen Jahrgängen verschiedenen Güte und betreibt einen schwunghaften Heuhandel nach Berlin. Wie wird nun aber das Heu nach Berlin gebracht? Das ganze Heu wird in die Scheune eingefahren und dort, bevor es nach Berlin kommt, in allen Sorten durch einander auf der Scheuerflur ausgestreuet, geringeres mit besserem gemengt, um es verkäuflicher zu machen. Dann soll Jemand in Berlin einmal sagen, was er für Heu bekommen hat.

Ferner ist zu erwähnen, daß Heu von geringerem specifischem Gewicht schlechter futtert. Gewiß! Aber dann hilft eben die Gießkanne nach.

Was nun die *Carex*-Arten anbetriefft, so kommt es ganz darauf an, wann sie gemähet werden. Eine *Carex*-Art²⁶, die bei uns in großen Kaupen steht, ist, wenn sie gemähet wird, ehe die Blüthe erscheint, sehr nahrhaft. Sowie sich aber erst die Blüthen zeigen, ist es vorbei. Der Heuhändler wird immer darauf sehen, daß das Heu grün ist. Wir haben es mit den zu spät geschnittenen Seggen umgekehrt gemacht. Wir mußten das Heu von ihnen liegen lassen, bis etwas Regen darauf kam, dann wurde es wenigstens vom Vieh gefressen. Giebt man den Thieren aber nicht viel Kraftfutter dabei, so gehen sie im Kräftezustand zurück und das Ungeziefer nimmt überhand. Daher sagt man wohl, Sie bekommen von solchem Heu kleine Thierchen. Ein Theil des Köpnickers Heues, das sehr wenig Nahrungswerth hat, wird dennoch, wenn es nur schön grün ist, bis zu 4 ½ Mark bezahlt. Mein Wirth füttert seine 12 Kühe, die er im Stalle hat mit diesem Heu und giebt ihnen so viel sie fressen wollen, aber sie bekommen

²⁶ Herr Prof. Dr. Ascherson konnte in diesem Frühjahr an ihm von Herrn Thieme eingeschickten Exemplaren erkennen, daß es *Carex stricta* L. ist, die im tiefsten Moor vorkommt und dort große Rasen bildet. **L.W.**

zugleich eine kolossale Menge Kraftfutter dazu, bis 8 Pfund, um dann vielleicht durchschnittlich 10 Liter Milch zu geben.

Herr Werner erwähnt des jungen Rohrs, welches an den Seen wachse und mit Kähnen geschnitten werde, als nahrhaften Futters. Man reiße sich darum. Redner möchte wissen, ob dies wissenschaftlich sich bestätige. Trocken werde es allerdings nur zur Streu verwendet und decke man die Dächer damit.

Der Vorsitzende: Die Schwerverdaulichkeit des Stickstoffreichthums der Hartgräser liegt wahrscheinlich daran, daß es an Aschenbestandtheilen fehlt. Einseitige Düngung nützt auch nichts. Jedenfalls hat der Vortrag des heutigen Abends sehr viel Anregung gegeben und es werden die Herren Praktiker vielleicht auch etwas mehr über diesen Gegenstand nachdenken..

Der Schluß des Herrn Amstrath Schrader: Die Kuh frißt das Gras nicht, folglich ist es schlecht. ist doch ein wenig zu kühn. Jedenfalls danke ich dem Herrn Vortragenden bestens für den lehrreichen Abend, der uns durch seinen Vortrag geworden.