

Untersuchungen über den Pflanzenbestand und die Ertragsfähigkeit oberaargauischer Wässermatten an der Langeten

Autor(en): **Salzmann, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **53A (1943)**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676355>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Untersuchungen über den Pflanzenbestand und die Ertragsfähigkeit oberaargauischer Wässermatten an der Langeten.

Von *R. Salzmann*,

Eidg. agrikulturchemische Anstalt Liebefeld-Bern.

Eingegangen am 3. Oktober 1942.

Die Wässerwiesen, die heute noch da und dort im schweizerischen Mittelland der Futterproduktion dienen, bilden nur noch den spärlichen Überrest einer früher verbreiteten Nutzungsrichtung. Ihr ständiger Rückgang schien zu bestätigen, daß diese Betriebsweise, wenigstens soweit es das Mittelland anbetrifft, keine weitere Daseinsberechtigung mehr habe. Es ist deshalb verständlich, daß das allgemeine Interesse für das Wässern der Wiesen ebenso zurückgegangen ist und sich daher in den letzten Jahrzehnten niemand mehr, von einigen initiativen Praktikern abgesehen, mit irgendwelchen Maßnahmen zur technischen Förderung der Wiesenbewässerung befaßt hat.

Erst in der gegenwärtigen Kriegszeit vermochten die Wässermatten wieder die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich zu lenken. Anlaß dazu bot zwar nicht etwa das Bedürfnis, die dort gebräuchliche Nutzungsweise als vorbildliches und nachahmenswertes Beispiel hinzustellen; man beabsichtigte im Gegenteil, die notwendigen Maßnahmen einzuleiten, um die Wässerwiesen nun endgültig zum Verschwinden zu bringen. Denn es scheint tatsächlich verlockend, in der Zeit des Mehranbaues die weiten Wiesenflächen in Ackerland überzuführen, um dadurch auf der Flächeneinheit mehr zu produzieren und damit der heutigen Forderung nach möglichst guter Ausnützung des Bodens gerecht zu werden. Die Nutznießer der Wässerwiesen stehen aber dieser geplanten Umstellung mehrheitlich ablehnend gegenüber. Eines der bedeutendsten Argumente, das für ein Beibehalten der Matten angeführt wird, ist die Höhe der erzielten Erträge bei kleinem Düngeraufwand. Die Befürworter einer Umstellung zweifeln dagegen u. a. die Qualität des gewonnenen Futters an und betrachten vielmehr den Umbruch als geeignetes Mittel zur Bekämpfung der stark verunkrauteten Wiesenbestände. Die in dieser Richtung bis anhin unternommenen und bekanntgewordenen Untersuchungen (vgl. Stebler und Schröter, 1887; Chavan, 1906, und Bieri, 1925) vermögen diese Fragen nicht vollständig abzuklären. Durch weitere Erhebungen im Gebiet der Wässermatten Langenthals,

durchgeführt von der Eidg. agrikulturchemischen Anstalt Liebefeld-Bern, sollte das bisherige Material zur grundlegenden Beurteilung der verschiedenen Ansichten noch ergänzt werden. Es galt insbesondere, den Einfluß der Bewässerung auf den botanischen Bestand bzw. die Qualität und auf die Menge des erzeugten Futters zu erfassen.

Bevor wir auf die Besprechung des Vorgehens bei den Erhebungen und der erzielten diesjährigen Ergebnisse eingehen, sollen noch kurz die Entwicklung der Wiesenbewässerung, ihr Niedergang, der heutige Stand und die Bewässerungspraxis gestreift werden. Für die Beurteilung des Problems der Umstellung scheint uns die Kenntnis dieser Fragen von Bedeutung, wenn sie auch nicht direkt mit unserer Untersuchung im Zusammenhang stehen.

Entwicklung, Niedergang und heutiger Stand der Wiesenbewässerung an der Langeten.

Nach K. Zollinger (1906) läßt sich die Bewässerung der Wiesen im Oberaargau bis in das 9. Jahrhundert zurückverfolgen. Eine starke Förderung erhielt das Wässern namentlich durch das Kloster St. Urban, das großen Anteil an den von der Langeten durchflossenen Gebieten hatte. Besonders durch den ums Jahr 1230 erstellten, heute noch bestehenden Langeten-Kanal von der Mühle Langenthal bis zur Mündung in die Roth bei Murgenthal wurde ein umfangreicher Teil des Klosterbesitzes der Bewässerung zugeführt. Infolge periodischer Überschwemmungen mußte in den folgenden Jahrzehnten sogar das angrenzende Ackerland in Wiesland umgeschlagen werden. Es handelte sich dabei im wesentlichen um die noch jetzt bewässerten Matten längs der Bahnlinie Langenthal—Station Roggwil—Wynau. Die größte Ausdehnung erreichte die Wassernutzung im 16. Jahrhundert, wo zeitweise sogar der Abfluß des Bleienbachermooses für diesen Zweck herangezogen wurde. An den sich einstellenden Mißerfolgen zeigte es sich aber schon damals, daß auch der Bewässerung Grenzen gesetzt sind.

In jener Zeit galt das Wässern der Wiesen wohl als eine der intensivsten landwirtschaftlichen Nutzungen des Bodens. Jedenfalls stieg der Preis alter Wässermatten oft um das Doppelte, und auch die Bodenzinse wurden doppelt so hoch veranschlagt wie diejenigen für bloßes Ackerland. Jeder suchte, nach Möglichkeit in den Besitz oder das Nutzungsrecht solcher Wiesen zu gelangen.

Die hohe Bewertung der Wiesenbewässerung und deren Aufschwung fällt in eine Zeit, wo eine geregelte Düngewirtschaft überhaupt noch unbekannt war und auch die Verwertung der Hofdünger noch sehr im argen lag. Unter den klimatischen Verhältnissen des schweizerischen Mittellandes verfolgte denn auch das Wässern in erster Linie den Zweck, den Wiesen die nötigen Nährstoffe zuzuführen. Im Gegensatz

zum anfeuchtenden « Weißwässern », wie dies in Trockengebieten üblich ist, handelte es sich hier von jeher um das sogenannte « Schwarzwässern » oder « Fettrieseln ». Es kommt dies auch in einer Langenthaler Wasserregel zum Ausdruck, wonach das Wasser am besten wirke, wenn die Steine in der Langeten schwarz gefärbt sind. Man sagt auch, daß Sand und Schlamm Grashalme « machen ».

Der Grund für das Verschwinden der meisten Wasseranlagen ist in einem gegenüber früher allgemein verbesserten und weit günstigeren Düngungszustand unserer Kulturböden zu suchen. Die dazu führenden Maßnahmen begannen schon mit der Aufteilung der Allmenden, der Aufhebung der Brache und der Einführung der Sommerstallfütterung, womit eine bessere Verwendung der Hofdünger gewährleistet war. Einen weitem Schritt in dieser Richtung bedeutete das Aufkommen des Gebrauchs von Kunstdüngern. Ausschlaggebend für die Verbesserung des Düngungszustandes hat sich aber, worauf A. V o l k a r t (1929) hinweist, erst die in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts vollzogene Produktionsumstellung der schweizerischen Landwirtschaft ausgewirkt. Durch die Preisgabe des Getreidebaues und die intensive Förderung von Futterbau und Milchwirtschaft blieben den Betrieben die Nährstoffe in weit größerem Maße erhalten, als dies vordem beim direkten Verkauf der Feldfrüchte der Fall gewesen war. Eine steigende Verwendung der Kunstdünger und vermehrter Zukauf von Kraftfuttermitteln halfen mit, in einem großen Teil unserer Böden ein ansehnliches Nährstoffkapital zu schaffen. Das Interesse für die Verwertung der Abfallstoffe, d. h. hier besonders der im Bewässerungswasser enthaltenen Nährstoffe, ging damit naturgemäß zurück. Mitbestimmend für die Preisgabe der Wasserwiesen mag vielerorts auch der verminderte Nährstoffgehalt des Wassers gewesen sein, indem eine der wichtigsten Nährstoffquellen, nämlich die häufig durch den Straßengraben in den Dorfbach abfließende Gülle, immer mehr zum Versiegen kam.

Die Wasserwiesen an der Langeten, sowohl oben- wie untenher Langenthals, umfassen auch heute noch nach unserer Schätzung zirka 350 ha und stellen damit fast die Hälfte der ganzen Fläche aller bernischen Wassermatten dar, die in einem Bericht der schweizerischen Vereinigung für Innenkolonisation an das Eidg. Kriegs-Ernährungsamt mit ca. 800 ha eingesetzt ist. Es ist festzustellen, daß sie von den Landwirten noch immer sehr begehrt sind und auch im Preis allgemein über dem Ackerland stehen. Der Verkehrswert für gute Wassermatten soll sich gegenwärtig je Jucharte (36 Aren) auf 4000 bis 4500 Franken stellen. Als besondern Vorteil führen die Besitzer den dadurch erreichten günstigen Einfluß auf die Düngerverwendung innerhalb des Betriebes an. Die Wassermatten werden überhaupt nicht gedüngt oder erhalten, wenigstens vor dem Kriege, nur gelegentlich eine kleine Gabe Phosphorsäure in Form von Thomasmehl. Der anfallende Hofdünger wie auch

der zugekaufte Kunstdünger kommen dadurch fast ausschließlich dem Ackerland zugute.

Nach Angabe der Wasserwirte bleiben die Erträge der Wässerwiesen mehr oder weniger konstant, was darauf schließen läßt, daß die erforderlichen Nährstoffe mit dem Wasser zugeführt werden. Die Langeten führt auch unterhalb des Dorfes Langenthal, abgesehen von einigen Abwässern von Industrien, kaum Spülwasser von Haushaltungen in nennenswertem Umfang mit. Der Gehalt des Wassers an Stoffen, die für die Pflanzenernährung von Bedeutung sind, ist daher nur äußerst bescheiden, wie aus nachstehendem Analysenergebnis hervorgeht.

Nährstoffgehalt des Langetenwassers.

Gesamt-Phosphorsäure :	Minimale Spuren
Gesamt-Stickstoff :	0,0021 g im Liter
Kali :	Spuren
Kalk :	0,092 g im Liter.

Ein Vergleich mit den Gehaltszahlen von Abwässern einiger Städte bringt die relative Nährstoffarmut des Langetenwassers noch besonders zum Ausdruck.

Nährstoffgehalt von Abwässern einiger Städte.

	P ₂ O ₅	Gramm im Liter N (Gesamt)	K ₂ O
Zürich ¹	0,012	0,028	0,014
Lausanne ²	0,007	0,045	0,017
Münster i. W. ³	0,012	0,072	0,042
Dresden ³	0,015	0,050	0,050

Das Wasser der Langeten, wie auch dasjenige der meisten übrigen Gewässer, die zur Berieselung gegenwärtig bei uns noch herangezogen werden, verdient demnach die Bezeichnung Abwasser nicht. Daraus ergibt sich, daß Vergleiche mit ausländischen Rieselwiesen, die städtische Abwässer verwenden, auch abgesehen von andern unterschiedlichen Faktoren, nicht angängig sind.

Über die Zufuhr von Nährstoffen je Flächeneinheit sagen die Gehaltszahlen natürlich wenig aus, da diese von der zugeleiteten Wassermenge abhängig ist. Der Gehalt des Wassers wird zudem stärkeren Schwankungen unterworfen sein. Die erfahrenen Wasserwirte passen sich diesen übrigens sehr gut an und trachten z. B. danach, im Frühjahr wenn immer möglich das Schmelzwasser auf ihre Wiesen zu leiten. Die Langeten führt zu diesem Zeitpunkt einen großen Teil der in ihrem Einzugsgebiet auf den Schnee gebrachten Gülle und die Schmutzstoffe des geschmolzenen Schnees mit.

Die Praxis der Bewässerung hat im Laufe der Jahrhunderte nur unbedeutende Änderungen erfahren. Sie bot aber seit jeher Anlaß zu

¹ Nach A. Volkart (1929).
² Nach P. Chavan (1906) S. 4.
³ Nach H. Pallmann (1936) S. 266.

allerlei Streitigkeiten und Rechtshändeln. Nach K. Z o l l i n g e r (1906) beruht die heutige Regelung für das Gebiet unterhalb der Ortschaft Langenthal im Prinzip auf einer Vereinbarung zwischen dem Abt von St. Urban und der Gemeinde Langenthal vom 26. November 1595. Von Mitte März bis Mitte April können sowohl die Langenthaler wie die Roggwiler wässern, da Wasser in genügender Menge vorhanden ist. Für die übrige Zeit gilt eine Kehrordnung: von Montagmorgen 6 Uhr bis Freitagmorgen 6 Uhr haben die Langenthaler, in der Zwischenzeit die Roggwiler das Recht zu wässern. Unter den einzelnen Berechtigten wird seit jeher die Kehre auf dem Wege gegenseitiger Abmachungen geregelt. Die Hauptwässerungsperioden fallen in den Spätherbst und das frühe Frühjahr. Nach der Regel soll gewässert werden, « wenn das Laub geht und wenn das Laub kommt ». Auch nach der Heuernte wird oft noch kurze Zeit berieselt, zwar dann weniger, um Nährstoffe zuzuführen, als vielmehr um dem Boden die nötige Feuchtigkeit zu geben. Die Wasserwirte heben diese Möglichkeit der Bewässerung im Hochsommer besonders hervor, da sich dadurch auch in Trockenzeiten ein ergiebiger Erdschnitt erzielen läßt. Allerdings muß damit auch wieder der Nachteil in Kauf genommen werden, daß ein großer Teil der ausgefallenen Grassamen durch das Wasser weggeschwemmt wird. — Ein Grundsatz der Bewässerung besagt, das Wasser dürfe nicht stagnieren, sondern müsse rieseln. Dementsprechend muß auch die Bodenoberfläche so gestaltet sein, daß sich das Wasser beim Austritt aus den Zuleitungsgräben gleichmäßig verteilt und, sofern es nicht versickert, von den Ableitungsgräben wieder aufgenommen wird. Nach beendigter Frühjahrsbewässerung werden die Gräben alljährlich wieder instand gestellt, die Wiesen von angeschwemmten größeren Gegenständen (Holz, Abfälle usw.) gereinigt und entstandene Unebenheiten des Bodens wieder ausgeglichen.

Die Qualität und Quantität des erzeugten Futters.

Untersuchungsmaterial und -methoden.

Unterhalb der Ortschaft Langenthal in den « gemeinen Matten » wählten wir zusammen mit einem erfahrenen Wasserwirt einige uns für den Zweck der geplanten Erhebung als geeignet erscheinende Wiesenkomplexe aus. Im Frühjahr 1942 wurden darauf fünf Parzellen von 50 m² Fläche (5 × 10 m) ausgepfählt. Wir suchten dabei aus der Fülle der botanischen Bestände einige aus, die für größere Wiesenflächen kennzeichnend sind.

Nachstehend geben wir eine kurze Charakteristik der einzelnen Parzellen. Zur Bodenuntersuchung wurden Mittelproben aus dem unmittelbaren Obergrund (0—5 cm, nachstehend als O. bezeichnet) und der darunter liegenden Schicht von 5—20 cm (in der Folge mit U. bezeichnet) entnommen. Sofern sich in den Bodenanalysen der beiden

Schichten keine Unterschiede zeigten, haben wir nur *eine* Zahl angeführt. Der Nährstoffgehalt (Testzahlen) wurde nach Dirks und Scheffer bestimmt.

Parzelle I. Nach praktischen Begriffen gute und ertragreiche Wässermatte mit gleichmäßiger Bewässerung. Seit 15 Jahren wird die Matte im Herbst regelmäßig beweidet.

Boden :

humoser lehmiger Sand bis in 60 cm Tiefe, zum Teil etwas steinig;
Unterlage lehmiger Sand und Kies; pH 7,0; CaCO₃ O. : 2,25 %, U. : fehlend.

Düngung :

vor dem Krieg alle 2—3 Jahre 5 q Thomasmehl je ha.

Nährstoffgehaltszahlen :

P ₂ O ₅	O. : 7,0	U. : 3,5
K ₂ O	O. : 2,6	U. : 1,7

Parzelle II. Gute, weniger ertragreiche Wässerwiese mit sehr hohem Anteil an Gräsern, besonders Wiesenfuchsschwanz. Auch hier wird seit 15 Jahren im Herbst regelmäßig geweidet. Ein 30—40 m breiter Längsstreifen dieser Matte, in dem auch Parzelle II liegt, wird etwas stärker bewässert, da er schwach muldenförmig vertieft ist. Es handelt sich um einen sogenannten Wasserzug, der schon durch seinen Pflanzenbestand von der übrigen Wiese absticht.

Boden :

humoser lehmiger Sand, Profil wie Parzelle I; pH O. : 7,1, U. : 7,0;
CaCO₃ O. : unter 0,1 %, U. : fehlend.

Düngung :

wie Parzelle I.

Nährstoffgehaltszahlen :

P ₂ O ₅	O. : 7,5	U. : 3,5
K ₂ O	O. : 3,2	U. : 0,6

Parzelle III. Etwas weniger ertragreiche, ziemlich feuchte Wässermatte. Die Wiese wird nie geweidet. Die Parzelle liegt 2 m von einem Abflußgraben entfernt; das Gelände ist gegen diesen hin schwach abgedacht und der Boden allgemein etwas feucht.

Boden :

humoser sandiger Lehm bis in 60—65 cm Tiefe, zum Teil von Steinen durchsetzt, dann gefolgt von einer Schicht Sand, lehmigem Sand und Kies; pH 7,2; CaCO₃ O. : 0,2 %, U. : 0,4 %.

Düngung :

gelegentlich etwas Thomasmehl.

Nährstoffgehaltszahlen :

P ₂ O ₅	O. : 8,0	U. : 2,5
K ₂ O	O. : 3,5	U. : 1,5

Parzelle IV. Sehr ertragreiche, aber qualitativ auch sehr schlechte Wässerwiese. Die Matte wurde bis anhin auch im Herbst nie geweidet. Die Parzelle liegt unmittelbar beim Austritt eines kleinen Zuleitungsgrabens und wird daher überreich bewässert. Der Pflanzenbestand stimmt jedoch allgemein mit dem der ganzen Wiese überein.

Boden :

humoser sandiger Lehm bis in 50 cm Tiefe, auf einer mit sandigem Lehm durchsetzten Kiesunterlage aufliegend; pH O. : 7,3, U. : 7,2; CaCO₃ 1 %.

Düngung :

keine.

Nährstoffgehaltszahlen :

P ₂ O ₅	O. : 9,0	U. : 4,5
K ₂ O	O. : 3,6	U. : 1,2

Parzelle V: Unbewässerter, etwas erhöhter Geländestreifen inmitten einer Wässerwiese. In den letzten Jahren wurde manchmal im Herbst geweidet.

Boden :

humoser sandiger Lehm, Profil wie Parzelle III; pH 7,1; CaCO₃ unter 0,1 %.

Düngung :

hie und da Thomasmehl.

Nährstoffgehaltszahlen :

P ₂ O ₅	O. : 7,0	U. : 3,0
K ₂ O	O. : 3,7	U. : 1,3

Zur *Ermittlung des botanischen Bestandes* nahmen wir vorerst eine Schätzung des schnittreifen Heugrases nach dem Prinzip der kombinierten Methode nach Braun-Blanquet (1928) vor. Diese wurde ergänzt durch eine quantitative Bestimmung der Anteile Gräser, Kleearten, Kräuter sowie einiger besonders zu verfolgenden Arten bzw. Familien. Wir gingen dabei nach der bei Futterbauversuchen in der Schweiz gebräuchlichen Methode vor (vgl. A. Volkart, 1934, S. 220): Nach dem Schnitt einer Parzelle wurden den Schwaden in regelmäßigen Abständen Teilproben entnommen und zu einer Gesamtprobe von ca. 3 kg vereinigt; hierauf zerlegte man diese in die erwähnten Gruppen, deren Wägung in lufttrockenem Zustande zum erwünschten Resultat führte. Der Ertragsanteil aller nicht speziell ausgeschiedenen Arten wurde dazu in diesen Proben noch schätzungsweise bestimmt und bildete eine wertvolle Ergänzung der kombinierten Schätzung auf dem Felde.

Der *Boden* des untersuchten Gebietes weist hinsichtlich Dispersität, Reaktion und Kalkgehalt nur geringe Unterschiede auf. Eine lehmig-sandige, skeletthaltige Schicht von ca. 60 cm Mächtigkeit ruht auf einer

relativ durchlässigen Schotterunterlage. Eine der Anforderungen, die die Praxis an einen guten Wässerboden stellt, nämlich jene, daß er durchlässig sei und man zwei Tage nach eingestellter Wässerung mit einem beladenen Wagen darüberfahren könne, ohne einzusinken, scheint er allgemein zu erfüllen. Die Reaktion des Bodens ist neutral bis schwach alkalisch. Der kohlen saure Kalk steigt nicht über 1 % und ist knapp unter der Oberfläche (in 5 cm Tiefe) teilweise schon nicht mehr vorhanden. Es läßt sich dies ohne Zweifel mit dem ständig neu angeschwemmten Material in Beziehung bringen. Die Testzahlen nach Dirks und Scheffer lassen sowohl für Phosphorsäure wie Kali eine relativ geringe Anreicherung in der obersten Schicht von 0—5 cm erkennen. Unter sich zeigen die Böden der einzelnen Parzellen auch im Nährstoffgehalt keine sehr großen Unterschiede, abgesehen etwa von Parzelle IV, deren Boden in beiden Schichten einen etwas erhöhten Phosphorsäuregehalt aufweist. Sofern wir zur allgemeinen Beurteilung der Nährstoffversorgung die ganze Bodenschicht bis 20 cm Tiefe berücksichtigen, so ergibt sich für Phosphorsäure ein schwaches Düngebedürfnis, während für Kali keine oder nur eine schwache Bedürftigkeit besteht. Es fällt namentlich auf, daß in der Versorgung des Bodens mit Kali zwischen der unbewässerten und der am stärksten berieselten Parzelle ein äußerst geringer Unterschied besteht. Die zugeführten Kalimengen werden von den Pflanzen der letztern offenbar laufend aufgenommen, wie dies dann auch im Ergebnis der Mineralstoffanalyse zum Ausdruck kommt.

Die bedeutenden Unterschiede im botanischen Bestand, wie sie die nachstehenden Zusammenstellungen zum Ausdruck bringen, lassen sich nach den Ergebnissen der Bodenanalyse weniger mit den Eigenschaften des Bodens, als vielmehr mit der Art der Bewässerung und damit im Zusammenhang mit der Düngung und der Nutzung der Wiesen in Beziehung bringen.

Der Pflanzenbestand.

Die gewichtsanalytisch in der lufttrockenen Substanz des Heugrases ermittelten Anteile der einzelnen Gruppen bzw. Arten und Familien sind aus Tabelle 1 ersichtlich.

Aus Tabelle 2 geht die Verbreitung und der Anteil der Arten auf Grund der kombinierten Schätzung auf dem Felde und der Schätzung des Ertragsanteils der botanischen Proben hervor. Wir unterscheiden nach Deckungsgrad und Dichtigkeit der Arten bzw. Massigkeit des Wuchses folgende Gruppen :

- 1 = Dominierend
- 2 = Überall zahlreich
- 3 = Verbreitet
- 4 = Zerstreut
- 5 = Ganz vereinzelt.

Tabelle 1.

Die botanische Zusammensetzung des Heugrases nach Gewichtsanteilen.

Gruppen, Familien und Arten	Parzellen				
	I	II	III	IV	V
	%	%	%	%	%
Gräser	83,7	97,9	71,3	38,4	53,6
Leguminosen	0,2	0,2	0	0	4,7
Kräuter	16,1	1,9	28,7	61,6	41,7
Zusammensetzung Kräuteranteil :					
<i>Ranunculus repens</i>	1,5	0,9	16,5	4,5	0,5
<i>Umbelliferen</i>	4,2	0,4	6,4	52,6	3,4
<i>Cirsium oleraceum</i>	1,3	0	0,3	3,3	0
Übrige Arten	9,1	0,6	5,5	1,2	37,8

Zudem haben wir die Arten in die drei Gruppen Gräser, Schmetterlingsblütler und übrige Arten zusammengefaßt.

Die verschiedenartigen botanischen Bestände bringen vorerst deutlich zum Ausdruck, daß eine typische Wässermattenflora nicht einmal für das engumgrenzte Untersuchungsgebiet an der Langeten existiert, eine Bestätigung der schon von *Stebler* und *Schröter* (1887) gemachten Feststellung. So weist z. B. die Parzelle II fast einen Reinbestand an *Alopecurus pratensis* auf, während anderswo (Parzelle IV) wieder die Doldengewächse allein schon mehr als die Hälfte des Bestandes ausmachen. Auffällig ist auch das Verhalten des kriechenden Hahnenfußes, der auf Parzelle III mit 16,5 % und auf den Wiesen I und II nur mit 1,5 bzw. 0,9 % am Ertrag beteiligt ist. Derartige Beispiele ließen sich auf Grund weiterer botanischer Aufnahmen, die im Gebiet der oberaargauischen Wässerwiesen gemacht wurden, noch erheblich vermehren. Es sei hier nur noch auf zwei Bestände verwiesen, die ziemlich häufig anzutreffen sind, in unsern Untersuchungsflächen jedoch nicht berücksichtigt werden konnten: das stellenweise massenhafte Auftreten der Pestilenzwurz, deren schirmförmig ausgebreitete Blätter oft jedes übrige Pflanzenwachstum verhindern, und ferner die nahezu reinen *Lolium-italicum*-Bestände.

Trotz dieser mannigfachen Verschiedenheiten ist ein Einfluß des Bewässerns auf die botanische Zusammensetzung nicht zu verkennen. Allerdings hält es schwer, die Wirkung des Wassers allein von derjenigen der mitgeführten Nährstoffe auszuschneiden. In der folgenden Besprechung der Ergebnisse der botanischen Analysen halten wir uns wieder an die schon in den Tabellen 1 und 2 unterschiedenen Hauptgruppen.

Gräser.

Gewichtsmäßig ist der Anteil der Gräser auf allen bewässerten Parzellen relativ hoch. Sogar bei dem als qualitativ am schlechtesten taxierten Bestand, wo über dem geschlossenen Dach der fast meterhohen Schirmblütler nur einige Rispen von *Dactylis* und *Arrhenatherum* herausragten, erreichte der Gräseranteil in der lufttrockenen Substanz dennoch fast 40 %. Das starke Überwiegen der *Gramineen* auf den Flächen mit Herbstweide ist eine Folge dieser Nutzungsweise, indem dadurch die platzraubenden Unkräuter (namentlich *Umbelliferae*) unterdrückt wurden und sich die Wachstumsbedingungen für die Gräser damit besserten, eine Erscheinung, die sich ja allgemein bei fortgesetztem Weiden feststellen läßt.

Typische « *Sauergräser* » (*Cyperaceen* und *Juncaceen*) sowie auch *Phragmites* fanden wir auf den relativ durchlässigen Böden der untersuchten Parzellen nicht. Wie aber schon Stebler und Schröter (1887) feststellten, spielen diese Arten auf den Langenthaler Wasserwiesen oft eine erhebliche Rolle, so namentlich im nördlichen Teil (Lölmatten, Brunnmatte), wo die Versumpfung stärker und der Boden weniger durchlässig ist.

Phalaris arundinacea, das oft als eigentliches Rieselgras bezeichnet wird, fand sich nur auf der verhältnismäßig feuchten Parzelle III stärker verbreitet. Die Wasserversorgung auf den « bessern » Wiesen vermag offenbar dem hohen Wasserbedarf dieses Grases nicht in dem Maße zu genügen, daß es sich gegen die Konkurrenz der übrigen Arten zu halten vermöchte.

Die Voraussetzungen für ein gutes Gedeihen von *Alopecurus pratensis* finden sich auf diesen Böden, sofern durch häufige Bewässerung für die notwendige Feuchtigkeit und die Zufuhr der Nährstoffe gesorgt wird. Er entwickelt sich dank seiner frühen Samenreife stellenweise dermaßen stark, daß er neben sich kaum noch andere Arten aufkommen läßt (vgl. Parzelle II). Als Futterpflanze besitzt er allerdings den Nachteil, daß seine schlaffen Blätter gerne lagern und dann bis zu der auf den Wassermatten erst spät einsetzenden Heuernte oft leicht verfaulen. Die Wasserwirte schätzen denn auch ein allzu starkes Überhandnehmen des Wiesenfuchsschwanzes nicht besonders.

Reinbestände, wie wir sie bei *Alopecurus pratensis* feststellen konnten, werden da und dort auch durch *Lolium italicum* gebildet. Die gute Eignung des italienischen Raygrases als Rieselpflanze kommt schon darin zum Ausdruck, daß ihm in den Beständen der norditalienischen Wasserwiesen seit jeher die größte Bedeutung zukam. Um sich auf die Dauer halten zu können, ist dieses kurzdauernde Gras auf die Versamung angewiesen. Hier muß sich für die Kontinuität besonders das Bewässern

unmittelbar nach dem Schnitt nachteilig auswirken, indem die meisten abgefallenen Samen mit dem Wasser fortgeschwemmt werden. In unsern Erhebungen tritt *Lolium italicum* nicht besonders hervor, im Gegensatz zu den Ergebnissen botanischer Aufnahmen vom Vorjahr. Nach Mitteilungen von Praktikern hat es im vergangenen Winter unter der langanhaltenden Schneedecke sehr stark gelitten.

Das relativ starke Hervortreten von *Lolium perenne* auf der Parzelle II läßt sich wohl damit erklären, daß ihm der feuchte Standort gut zusagt und auch der Pflanzenbestand ziemlich locker ist, so daß Licht und Luft in erforderlichem Maße Zutritt haben (vgl. Stebler und Volkart, 1913, Die besten Futterpflanzen, S. 50).

Besonderer Erwähnung bedürfen noch die beiden düngerliebenden Obergräser *Dactylis glomerata* und *Arrhenatherum elatius*, die sich auch im mastigsten Umbelliferenwald zu behaupten vermögen.

Eine Einzelbesprechung der übrigen, weniger häufig vorkommenden Gräser erübrigt sich hier, und wir verweisen auf die vorstehende Zusammenstellung.

Leguminosen.

Von den drei unterschiedenen Pflanzengruppen wirkt sich die Bewässerung einzig bei den Kleearten eindeutig nur in einer Richtung aus, indem diese fast vollständig unterdrückt werden (bewässert 0—0,2 %, unbewässert 4,7 %). Abgesehen von den Stellen mit übermäßiger Bodenfeuchtigkeit ist dafür in erster Linie die relativ hohe Menge zugeführten Stickstoffs verantwortlich. Gräser und verschiedene Unkräuter werden im Wachstum stark begünstigt und lassen den Klee nicht aufkommen. Ob das, wenn auch spärliche, Auftreten von Rot- und Weißklee auf den beweideten Parzellen als Folge dieser Nutzungsweise zu betrachten ist (Verbreitung von Samen mit den Exkrementen der Tiere), bleibe dahingestellt.

Kräuter.

Die Zusammenhänge zwischen dem Wässern und dem Auftreten der Kräuter vermittelt ein Vergleich des Bestandes der unbewässerten Wiese mit den Teilstücken III und IV. Die extremsten Verhältnisse finden wir auf der stark bewässerten Parzelle IV. Die Kräuter, oder hier wohl besser Unkräuter genannt, sind nur mit wenigen Spezies vertreten (7 gegenüber 22 auf der unbewässerten Parzelle). Dafür sind sie aber mächtig entwickelt und beschatten den Boden dermaßen, daß außer wenigen Gräsern nichts mehr aufkommen kann. Es handelt sich dabei vorwiegend um Vertreter der Doldengewächse, einesteils um typisch nitrophile Arten wie *Anthriscus silvestris* und *Heracleum Sphondylium*, andernteils auch um feuchtigkeitsliebende Arten wie *Chaerophyllum hirsutum* und als Vertreter der Kompositen *Cirsium oleraceum*. Ähnlich

liegen die Verhältnisse bei Parzelle III, wo neben *Chaerophyllum* namentlich *Ranunculus repens* stark hervortritt. Im Frühjahr erweckt eine oberflächliche Betrachtung den Eindruck, als ob große Teile dieser Wasserwiese ausschließlich von diesem Unkraut besiedelt würden. Zur Zeit der Heuernte tritt es im Bestand etwas zurück. Auf den Wässermatten allgemein verbreitet findet sich ferner oft mit bedeutendem Anteil der Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), der aber nicht eine besondere Vorliebe für Bewässerung zeigt, sondern eben überall auf gut gedüngtem Boden fortkommt. Als typische Wasserwiesenpflanzen bleiben noch zu erwähnen: *Filipendula Ulmaria*, *Symphytum officinale* und *Petasites hybridus*.

Auf der unbewässerten Wiese sind mit Ausnahme zerstreuter Exemplare von *Anthriscus*, *Heracleum*, *Taraxacum* und vereinzelter Pflanzen von *Ranunculus repens* die oben erwähnten Arten nicht mehr zu finden. Weitaus führend im ganzen Bestand wird dort *Leontodon hispidus*. Diese Feststellung stimmt mit derjenigen von Stebler und Schröter (1887) überein, wonach das Milkraut auf den Langenthaler Wasserwiesen durch die Bewässerung vertrieben wird, während es sich zwar in Marthalen und Findelen umgekehrt erst als Folge der Bewässerung einstellt. Daneben ist besonders zahlreich noch *Plantago lanceolata* vertreten. Im Vergleich zu den bewässerten Wiesen fällt hier namentlich noch auf, daß sich in diesem relativ lichten Bestand auch speziell niedrig wachsende Arten zu entwickeln vermögen, wie *Lysimachia Nummularia*, *Ajuga reptans*, *Glechoma hederaceum*, *Prunella vulgaris* und andere mehr.

Besonderes Interesse bietet noch eine Gegenüberstellung der botanischen Bestände der Wiesen, die seit zirka 15 Jahren regelmäßig im Herbst geweidet werden und der Wässermatten, die ständig nur als Heu- und Emdwiese genutzt werden. Bei ersteren, die sich nach Aussage ihres Nutznießers in früheren Jahren im Wuchs von den übrigen Matten nicht unterschieden, ist allgemein auf dem ganzen Areal ein auffälliger Rückgang des Unkrautanteils festzustellen. Besonders hart betroffen wurden gerade die auf den übrigen Wasserwiesen zum Teil überwiegenden Doldengewächse. Von diesen haben meistens *Chaerophyllum hirsutum* und *Anthriscus silvestris* gelitten, die sich nur noch in einzelnen Exemplaren vorfinden. Weniger geschädigt wurde dagegen *Heracleum Sphondylium*, und auch *Cirsium oleraceum* vermag sich noch da und dort zu halten. Eine dominierende Stellung kommt hier aber diesen Arten nicht mehr zu; sie finden sich eher als Gleiche unter Gleichen in der artenreichen aber relativ wenig bedeutungsvollen Gesellschaft der übrigen Kräuter.

Es mag interessant sein, hier noch zu erwähnen, daß nach einer Mitteilung von W. Bieri die Wässermatten bis in die neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts im Herbst regelmäßig dem allgemeinen Weidgang

offen standen. Die Verunkrautung, namentlich durch Schirmlütler, wie sie heute auf weiten Flächen besteht, soll sich damals in viel engeren Grenzen gehalten haben.

Der Mineralstoffgehalt des Heugrases.

Die Kenntnis des Gehaltes der Asche des Heugrases an Phosphorsäure, Kali und Kalk gibt uns in erster Linie Anhaltspunkte zur qualitativen Bewertung der Ernte und stellt sich damit ergänzend neben die botanische Bestandesanalyse. Andererseits erlaubt sie auch, Rückschlüsse auf den Düngungszustand des Bodens zu ziehen.

Über den Gehalt der Graströckensubstanz (Heuschnitt) orientiert die nachstehende Tabelle 3.

Tabelle 3.

Gehalt des Heugrases an Phosphorsäure, Kali und Kalk.

Parzelle	Gehalt der Trockensubstanz an		
	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
	%	%	%
I	0,44	2,78	1,24
II	0,33	2,81	0,69
III	0,30	3,10	1,63
IV	0,63	3,62	2,59
V	0,32	2,70	2,14

Für die Beurteilung eines Wiesenfutters auf Grund des Mineralstoffgehaltes ist sowohl der absolute Gehalt an einzelnen Komponenten wie auch deren gegenseitiges Mengenverhältnis maßgebend. Für die Mineralstoffzusammensetzung der Trockensubstanz des ersten Grasschnittes gelten dabei praktisch folgende Anforderungen an ein bekömmliches Wiesenfutter (G u t k n e c h t, 1931, S. 366) :

Gehalt an P ₂ O ₅	0,5 % und darüber
K ₂ O	2—3 %
CaO	1 %

Eine gewisse Bedeutung wird ferner dem Ca/P-Quotient beigemessen, der 1—3 betragen soll, wobei auch der Kaligehalt eine Rolle spielt und die oben genannte Grenze von 3 % nicht übersteigen soll (S c h o c h, 1937, S. 66).

Vom *fütterungstechnischen Standpunkte* aus beurteilt, enthalten somit alle Proben mit Ausnahme derjenigen von Parzelle IV zu wenig Phosphorsäure. Das Futter der beiden ausschließlich bewässerten Matten weist einen etwas überhöhten Kaligehalt auf, während sich dieser, bei den übrigen wenigstens, nur der obern Grenze des noch als normal zu bezeichnenden Gehaltes nähert. Hinsichtlich des Mengenverhältnisses

Tafel 16



Parzelle I.

Phot. K. Keller

Gute und ertragreiche Wässeratte mit hohem Anteil an Gräsern und wenig Unkräutern als Folge regelmäßiger Herbstweide.



Parzelle II.

Phot. K. Keller

Häufig bewässerter reiner Grasbestand. Überhandnehmen von *Alopecurus pratensis*.

Tafel 17



Parzelle III.

Phot. K. Keller

Mengenmäßig und qualitativ unbefriedigende Wässerwiese auf allzu feuchtem Boden. Deutlich erkennbar *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Cirsium oleraceum*.



Parzelle IV.

Phot. K. Keller

Sehr ertragreiche Wässerwiese, aber mit qualitativ auch sehr minderwertigem Bestand an *Umbelliferen*.

der Mineralstoffe weist die Probe aus Parzelle I die günstigsten Bedingungen auf. Es ist interessant, daß auch die Praktiker dieses Futter als das beste bezeichnen.

Auf Grund der Arbeiten von E. Truninger und F. v. Grünigen (1935) sowie A. Kauter (1935) lassen sich Unterschiede im Mineralstoffgehalt des Heugrases mit dem *botanischen Bestand* in Beziehung bringen. So zeichnen sich die Wiesen I mit vorwiegendem, II mit fast ausschließlichem *Gramineenbestand* und weniger ausgeprägt auch III durch einen relativ niedrigen Gehalt an Phosphorsäure, Kali und Kalk aus. Es handelt sich dabei um eine Erscheinung, wie sie für Wiesenbestände mit Vorherrschen der Gräser typisch ist. Ganz besonders tritt die Kalkarmut bei der Fuchsschwanzwiese hervor. Im Gegensatz dazu hat der hohe Anteil an Unkräutern (über 60 %, wovon die meisten Umbelliferen) der Probe IV aus der stark bewässerten Matte ein Ansteigen aller Mineralstoffe zur Folge. Auffällig niedrig erscheint hier der Gehalt an Kali, der nach der Beurteilung des Bestandes auf dem Felde bedeutend höher eingeschätzt worden wäre. Es ist möglich, daß der bei oberflächlicher Betrachtung als unwesentlich erscheinende, tatsächlich aber dennoch beträchtliche Anteil der Gräser hier ausgleichend gewirkt hat. Die unbewässerte Parzelle steht ihrem Pflanzenbestand entsprechend auch im Mineralstoffgehalt des Futters zwischen den gramineenreichen und den verunkrauteten bewässerten Wiesen.

Der Gehalt der Grastrockensubstanz an Phosphorsäure und Kali ergibt im weitern auch Anhaltspunkte über das *Düngebedürfnis des Bodens*. Als ausgesprochen phosphorsäurebedürftig wird ein Boden bezeichnet, sofern der Anteil der Phosphorsäure in der Grastrockensubstanz 0,6 % nicht übersteigt; ein Bedarf an Kali dagegen liegt vor, wenn der Gehalt unter 2,5 % bleibt.

Es besteht demnach eine ausgesprochene Bedürftigkeit an Phosphorsäure, während die Versorgung mit Kali allgemein als ausreichend bezeichnet werden kann. Diese Ergebnisse decken sich im wesentlichen mit den Angaben, die auf Grund der Analysen nach Dirks und Scheffer gemacht wurden.

Der Futterertrag.

Zur Ermittlung des Ertrages wurden die Parzellen im Verlaufe der Vegetationsperiode 3mal geschnitten (1. Schnitt am 22. Juni, 2. Schnitt am 12. August, 3. Schnitt am 15. September) und die Grünmasse gewogen. Hierauf bestimmte man in einer Mittelprobe die Trockensubstanz und rechnete den Ertrag wie üblich in Dürrfutter mit 14 % Wasser um. Wir führen nachstehend auch die Grüngewichte an, die zwar keine Vergleichswerte darstellen, jedoch Anhaltspunkte über die erzeugte Menge an Grünfutter zu geben vermögen.

Tabelle 4.
Futtererträge 1942 in kg je Are bzw. q je Hektare.

Schnitt	Parzelle I		Parzelle II		Parzelle III		Parzelle IV		Parzelle V	
	grün	dürr	grün	dürr	grün	dürr	grün	dürr	grün	dürr
1.	233,3	64,9	137,3	53,0	167,7	52,1	388,8	64,9	119,5	34,4
2.	166,7	39,8	106,0	30,9	117,0	27,0	248,0	38,6	110,8	24,7
3.	97,0	18,4	97,6	18,4	88,1	16,0	134,1	20,9	59,0	11,3
Total	497,0	123,1	340,9	102,3	372,8	95,1	870,9	124,2	289,3	70,4

Nach dem Urteil der Praktiker sind die Heuerträge der Wässermatten in diesem Jahre etwas zurückgeblieben. Dagegen vermochte dann der Emdschnitt quantitativ gut zu befriedigen, und auch der Ertrag des dritten Schnittes fiel dank der warmen Witterung und gleichzeitig genügender Wasserzufuhr gut aus.

Aus Tabelle 4 geht vorerst hervor, daß sich das Wässern eindeutig in einer Steigerung der Erträge auswirkt. Im günstigsten Fall erreicht die Ertragssteigerung an der Grünmasse gemessen ziemlich genau das Dreifache der unbewässerten Wiese. Der Wassergehalt des Grünfutters ist aber, wie nach dem wechselnden Pflanzenbestand zu erwarten ist, sehr verschieden. So beträgt er im Heuschnitt, wo die Unterschiede am ausgeprägtesten sind, bei Parzelle I : 76,1 %, II : 66,8 %, III : 74,8 %, IV : 85,7 % und V : 75,2 %. Die Probe aus der unkrautreichen Parzelle IV mit dem höchsten Grünfutterertrag steht auch im Wassergehalt den übrigen weit voran. Den höchsten Gehalt an Trockensubstanz weist dagegen die fast ausschließlich aus Gräsern bestehende Probe von Parzelle II auf. Setzen wir den Dürrfutterertrag der unbewässerten Wiese = 100, so ergeben sich für die übrigen Parzellen in der Reihenfolge wie oben folgende Werte : 175, 145, 135 und 176. Die Ertragssteigerung durch das Wässern, bezogen auf den Dürrfutterertrag, ist immer noch sehr beträchtlich. Bezeichnenderweise vermag der Ertrag der verunkrauteten Matte (IV) denjenigen der Parzelle I, der beweideten und praktisch auch am besten taxierten Wässermatte, kaum zu überschreiten.

Bei einem Vergleich der absoluten Dürrfuttererträge mit den allgemein auf Natur- und Kunstwiesen erzielten Durchschnittserträgen gilt es zu berücksichtigen, daß uns von den Wässermatten nur die Werte eines Jahres zur Verfügung stehen und die Mittel aus mehrjährigen Ertragsermittlungen noch einige Abweichungen ergeben könnten. Unter dieser Voraussetzung beurteilt, läßt sich feststellen, daß die Erträge der Wässermatten allgemein über denjenigen von Naturwiesen stehen, dabei jedoch die Produktionsfähigkeit guter Kunstwiesen bzw. Klee-gras-anlagen nicht erreicht wird. Die Werte der Parzellen I und IV nähern sich weitgehend den Maximalernten, die sich auf reichlich gedüngten

oder überdüngten Güllenwiesen erzielen lassen. Relativ schlecht schneiden dagegen im Dürrfutterertrag der *Alopecurus*-Bestand (Parzelle II) und auch Parzelle III ab, die die durchschnittlichen Erträge von Naturwiesen nur schwach zu überbieten vermögen.

Schlußfolgerungen.

Die bisher erzielten Ergebnisse der Erhebungen im Gebiet der Wässermatten an der Langeten gestatten kaum ein umfassendes Urteil über die heute allgemein zweckmäßigste Nutzungsweise derartiger Gebiete. Es ergeben sich daraus aber immerhin einige wertvolle Hinweise, die für das zukünftige Vorgehen richtunggebend sein können.

Es wurde gezeigt, daß sich der Begriff der « Wässermatten » nicht mit einem bestimmten botanischen Wiesentypus identifiziert, sondern daß er im Gegenteil recht verschiedenartige Pflanzenbestände umfaßt. Daraus ergibt sich, daß auch die Erträge sowohl mengenmäßig wie qualitativ verschieden ausfallen müssen.

An einem Beispiel konnte dargestellt werden, daß es möglich ist, auf den Wässermatten einen Pflanzenbestand zu erzielen, der hinsichtlich seiner botanischen Zusammensetzung und des Mineralstoffgehalts des erzeugten Futters zu befriedigen vermag und auch einen Ertrag abwirft, der wesentlich über demjenigen des Durchschnittes der Naturwiesen liegt. Die Voraussetzung dafür bilden aber ein durchlässiger Boden, günstige Feuchtigkeitsverhältnisse und regelmäßiges Beweiden. Einzig wenn diese Bedingungen erfüllt sind, betrachten wir, wenigstens für das untersuchte Gebiet, ein weiteres Festhalten an der Wiesenbewässerung als gerechtfertigt. Leider finden sich gegenwärtig derartige Wässermatten nur in verschwindender Minderheit. Vielerorts dürften sich schon durch regelmäßiges Beweiden günstigere Bestände einstellen. Die starke Parzellierung, ungünstige Wegverhältnisse und weite Entfernungen haben bis anhin viele Besitzer von der Durchführung des Weidganges abgehalten.

Wohl das Hauptkontingent der Wässermatten stellen die Wiesen mit einem hohen Unkrautanteil, der vorwiegend aus Doldengewächsen besteht. Sie ergeben wohl hohe Erträge und stehen darin den überdüngten Güllenwiesen nur wenig nach, liefern aber auch wie diese ein außerordentlich grobstengeliges Futter, das sich nur schwer dörren läßt und dabei hohe Blattverluste aufweist. Der Gehalt an Kali ist übersetzt, womit auch nach der Mineralstoffzusammensetzung dieses Futter als minderwertig bezeichnet werden muß. Derartige Wässermatten, mit einem Anteil an über 50—60 % Unkräutern, verdienen nicht nur vorübergehend, sondern dauernd verbessert zu werden, sei es, daß dies durch regelmäßiges Beweiden erreicht werden kann, oder aber

daß die wichtigsten Unkräuter durch zeitweilige Ackernutzung zum Verschwinden gebracht werden.

Neben den stark verunkrauteten Beständen finden sich auch große Flächen, wo die Kräuter zurücktreten und der Anteil der Gräser überwiegt. Es läßt sich dies gewöhnlich auf einen Überschuß an Wasser zurückführen, der durch übermäßig hohe Wasserzufuhr, mangelnde Abflußmöglichkeit oder Undurchlässigkeit des Bodens bedingt wird. Mengenmäßig stellt sich der Ertrag nicht erheblich über das Mittel der Naturwiesen. Der Futterwert ist je nach der botanischen Zusammensetzung verschieden. Sofern nicht die Möglichkeit besteht, die Zu- und Abflußverhältnisse dauernd zu regeln oder sich z. B. der Boden als zu wenig durchlässig erweist, sind diese Wiesen der Bewässerung dauernd zu entziehen und dem Ackerbau zugänglich zu machen.

Die zeitweilige Nutzung der Wässerwiesen als Ackerland oder die vollständige Preisgabe der Berieselung und der Einbezug dieser Flächen in die Fruchtfolge setzt vielerorts eine Korrektur der Wasserläufe voraus. Eine Bewässerung des Ackerlandes kann nie in Frage kommen. Es gilt daher auch, den offenen Boden vor Überschwemmungen zu schützen, wie sie gerade die Anstößer der Langeten häufig genug in Kauf nehmen müssen. vielerorts wird sich auch die Erstellung von Entwässerungsanlagen aufdrängen.

Die Wässerwirte verhalten sich gegenüber dem Vorschlag einer zeitweisen Nutzung der Wiesen als Acker eher ablehnend, da sie aus Erfahrung wissen, daß es schwer hält, auf einer einmal umgebrochenen Wässermatte wieder einen geschlossenen Rasenbestand zu erzielen. Bei Verwendung entsprechender Grassamenmischungen dürfte diese Schwierigkeit jedoch leicht überwunden werden können.

Wie durch die Bodenanalysen ausgewiesen ist, besitzen die Böden keinen übermäßigen Vorrat an Kali und weisen einen Mangel an Phosphorsäure auf. Bei der Umstellung auf Ackerbau läßt sich demnach eine Einsparung an Düngemitteln durch Ausnützung vorhandener Bodenreserven kaum erwarten.

Zitierte Literatur.

- Bieri, W., 1925: Darstellungen über die Wässerwiesen der Langeten an der Schweiz. Landw. Ausstellung in Bern 1925.
Braun-Blanquet, J., 1928: Pflanzensoziologie.
Chavan, P., 1906: Etude sur l'irrigation par les eaux du Flon lausannois. *Annuaire agric. de la Suisse*, VII.
Gutknecht, H., 1931: Über die nährstoffliche Zusammensetzung und den Futterwert von Alpenheu. *Alpw. Monatsblätter*, 65.
Kauter, A., 1935: Der Aschengehalt des Heugrases in seiner Abhängigkeit von Pflanzenbestand und Bodenreaktion. *Landw. Jahrbuch der Schweiz*, 39.

- Pallmann, H., 1936: Die Probleme der Düngung in der Landwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der landwirtschaftlichen Verwertung von Abwasser und ausgefaultem Schlamm. Schweiz. Landw. Monatshefte, **XIV**.
- Schoch, W., 1937: Kalk und Tier. Landw. Vorträge, Heft **13**, Das Kalkproblem und die Kalkdüngung.
- Stebler, F. G. und Schröter, C., 1887: Über den Einfluß des Bewässerns auf die Zusammensetzung der Grasnarbe der Wiesen. Landw. Jahrbuch der Schweiz, **1**.
- und Volkart, A., 1913: Die besten Futterpflanzen, **I**.
- Truninger, E. und von Grünigen, F., 1935: Über den Mineralstoffgehalt einiger unserer wichtigsten Wiesenpflanzen mit besonderer Berücksichtigung des Kalis im Wiesenfutter. Landw. Jahrbuch der Schweiz, **39**.
- Volkart, A., 1929: Düngerwert der städtischen Abwässer und des Klärschlammes. Schweiz. Zeitschrift für das Straßenwesen, Nr. **5** und **6**.
- 1934: Aussprache über die Methodik der botanischen Bestandesanalyse. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses der nord- und mitteleuropäischen Länder.
- Zollinger, K., 1906: Das Wasserrecht der Langeten. Rechtsgeschichtliche Studien. Diss. Univ. Bern.
-