Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern

Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Bern

Band: - (1941)

Artikel: Untersuchungen über den Blattstickstoffgehalt beider Geschlechter von Melandrium album unter besonderer Berücksichtigung des Blattalters

Autor: Kocher, V.

Kapitel: III: Der Blattstickstoffgehalt in Funktion des Geschlechtes und des Alters

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319404

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 15.07.2025

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

geführt. (Eine Verlängerung der Titrationszeit hat zur Folge, dass eine Spur mehr Jod ausgeschieden wird, was am Wiederblauwerden der schon entfärbten Lösung zu erkennen ist. Dadurch wird der Wert für Stickstoff etwas zu klein gefunden).

III. Der Blattstickstoffgehalt in Funktion des Geschlechtes und des Alters

Zur Untersuchung kamen 32 männliche und 29 weibliche Pflanzen. Wo das Geschlecht schon zu erkennen war, wurden die Untersuchungen immer paarweise durchgeführt, wobei möglichst ähnliche Exemplare beider Geschlechter ausgesucht wurden. Die Detailresultate sind in den Ergänzungen zu Tabelle 6 am Schlusse dieser Arbeit angeführt. Die Zahlen von Tabelle 6 stellen den prozentualen Stickstoffgehalt bezogen auf das Trockengewicht der Blätter dar. Die Resultate sind Durchschnittswerte aus 413 Blattanalysen von 217 männlichen und 196 weiblichen Blättern.

Tabelle 6

Stufe	1		2		3		4		5		Durchschnitt	
Geschlecht	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
Zustand												
1	1,65	2,08	2,20	3,79	2,48	4,30	4,09	5,33	5,90	6,50	3,26	4,40
2	2,48	2,40	2,92	3,34	3,50	4,37	4,06	5,97	4,45	6,44	3,48	4,50
3	2,27	2,15	2,99	3,22	3,40	4,02	4,19	4,23	4,50	4,41	3,47	3,61
4	1,13	1,15	1,39	1,55	1,46	1,40	1,45	1,63	1,29	0,97	1,32	1,34
Durchschnitt	1,85	1,95	2,37	2,98	2,74	3,52	3,45	4,29	4,03	4,58	2,88	3,45

Wie aus dieser Tabelle zu ersehen ist, bestehen deutliche Differenzen im Blattstickstoffgehalt zwischen den beiden Geschlechtern. In allen Punkten (ausgenommen bei Stufe 1, Zustand 2 und 3 und Stufe 5, Zustand 3 und 4, wo der Unterschied innerhalb der Fehlergrenze liegt) steht das weibliche Geschlecht mit seinem Stickstoffgehalt höher als das männliche. Auch geht die grosse Abhängigkeit des Stickstoffgehaltes der Blätter von deren Stellung am Stengel, bzw. vom Entwicklungszustand der Pflanze aus den Zahlen der Tabelle hervor. Der genaue Verlauf des N-Stoffwechsels der Blätter in Funktion des Geschlechtes und des Alters kann am besten durch einige graphische Darstellungen veranschaulicht werden.

Zuerst soll stufenweise der Verlauf der prozentualen Blatt-

stickstoffgehalte von männlichen und weiblichen Pflanzen gegetrennt, während der vier Alterszustände untersucht werden.

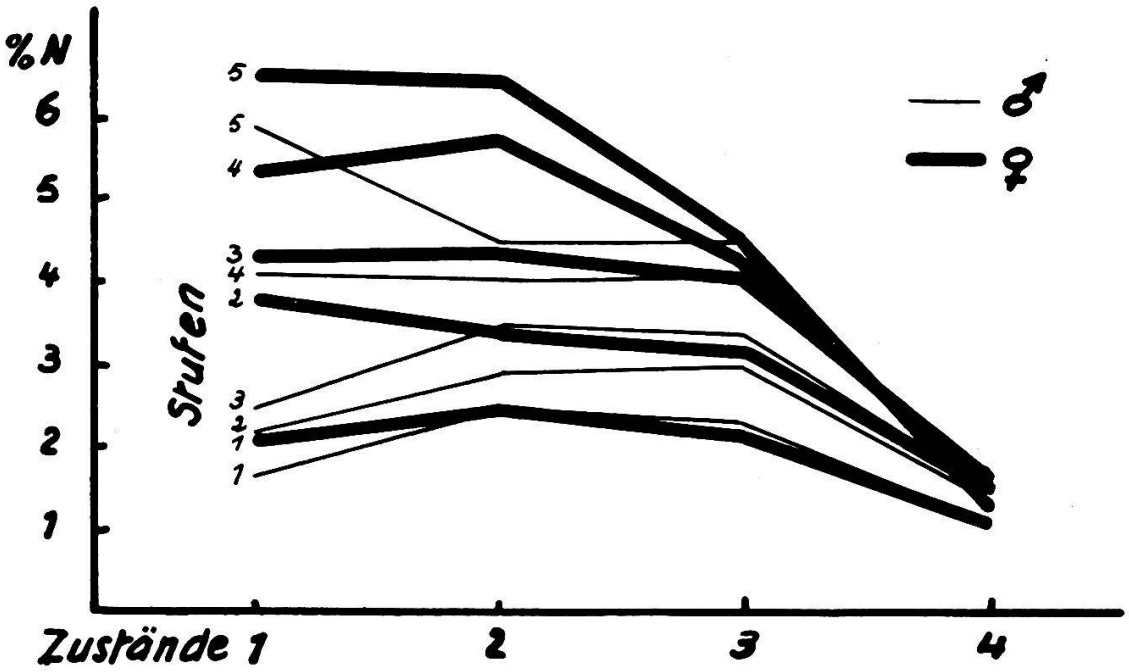

Abbildung 3

Wie die Kurven in Abbildung 3 zeigen, liegt der Blattstickstoffgehalt der weiblichen Pflanzen für alle Stufen höher als derjenige der männlichen. Ferner ist zu ersehen, dass die Blattstickstoffdifferenzen in bezug auf die Geschlechter, sowie auch in bezug auf die Stufen (Stellung am Stengel), im Rosettenzustand am deutlichsten hervortreten. Mit fortschreitendem Entwicklungsstadium der Pflanzen werden diese Unterschiede kleiner, um sich im Welkestadium fast vollständig zu verlieren. Eine Durchschnittskurve der prozentualen Blattstickstoffgehalte aller Stufen der männlichen bzw. weiblichen Pflanzen wird diese Stickstoffabnahme im Laufe der Entwicklung deutlicher zeigen.

Wie aus Abbildung 4 hervorgeht ist der grösste Unterschied im prozentualen Blattstickstoffgehalt zwischen den Geschlechtern im Rosettenstadium zu finden. Die Kurven nähern sich dann gegen das Vorstadium schwach, um sich im Zustand der Blüte fast ganz zu berühren. Dies geschieht ausschliesslich durch den ziemlich starken Abfall der weiblichen Kurve. Vom Blühstadium an bis zur Reife, bzw. Welke, erleiden dann beide Kurven einen rapiden Abfall, um sich am Ende der Vegetationsperiode, bei Zustand 4, zu vereinigen.

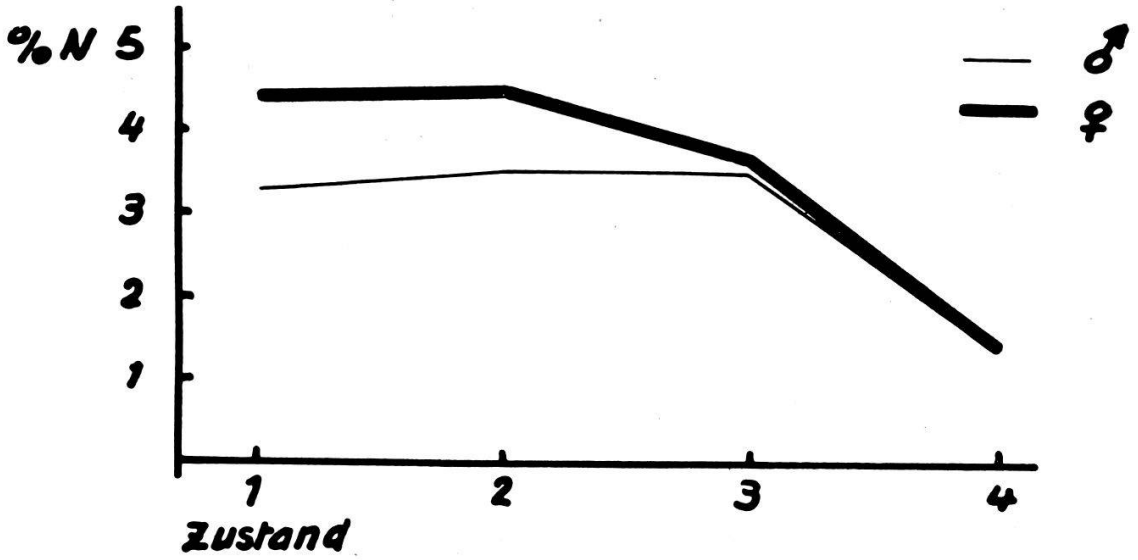

Abbildung 4

Der prozentuale N-Gehalt der Blätter ist bei den Vertretern beider Geschlechter im Vorstadium, also im Zustand 2, der höchste. Er ist als Durchschnittswert aller Stufen im Zustand 2 beim Männchen mit 3,48 %, 2,6 mal, beim Weibchen mit 4,45 % sogar 3,3 mal so hoch wie der bei beiden Geschlechtern gleichhohe Endwert des 4. Zustandes.

Es bleibt ferner zu prüfen, wie sich der prozentuale Stickstoffgehalt der männlichen und weiblichen Blätter zu deren Stellung am Stengel während eines bestimmten Entwicklungszustandes verhält. Die nächste graphische Darstellung gibt darüber Aufschluss. Um ein übersichtliches Bild zu erhalten, sollen hier nur die jungen (Zustand 1 und 2) und die alten (Zustand 3 und 4) Pflanzen unterschieden werden.

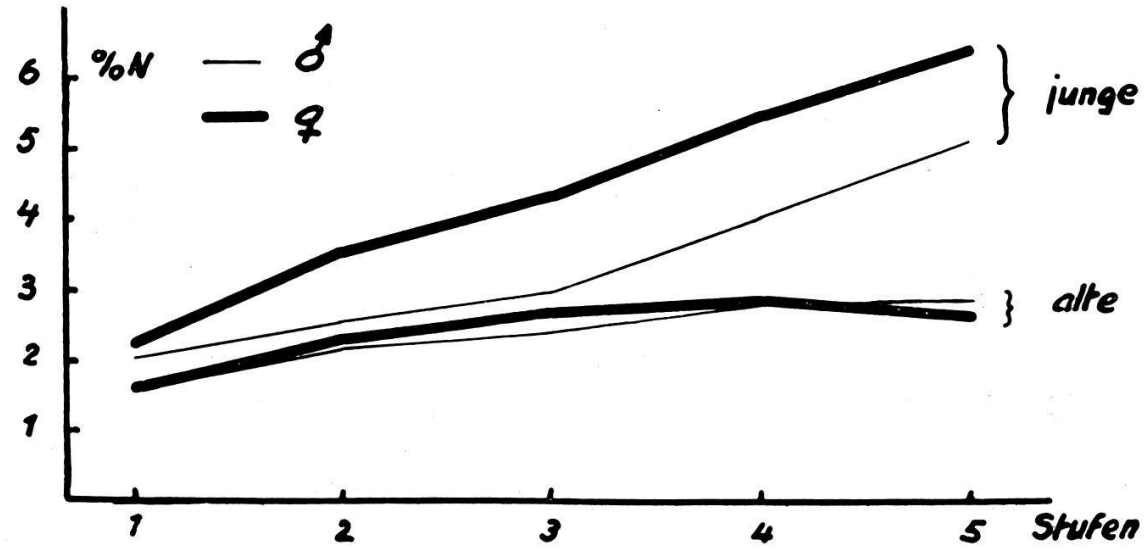

Abbildung 5

Die Kurven aus Abbildung 5 lassen bei den jungen Pflanzen (Zustand 1 und 2) für beide Geschlechter einen ziemlich gleichmässigen Anstieg des prozentualen Stickstoffgehaltes der Blätter mit deren Stellung am Stengel erkennen. Die Differenz zwischen den Geschlechtern geht mit Ausnahme der zwei ältesten Blätter (Basisblätter) fast parallel und ist sehr ausgeprägt. Sie beträgt durchwegs über 1 % Stickstoff.

Die alten Pflanzen (Zustand 3 und 4) zeigen je nach Stellung der Blätter am Stengel keinen oder nur einen ganz geringen Unterschied im Blattstickstoffgehalt zwischen den männlichen und den weiblichen Pflanzen.

Bei den jungen Pflanzen erreicht der gleichmässig ansteigende Stickstoffzuwachs bei den Weibchen bis zur 5. Stufe ungefähr den dreifachen Wert des Stickstoffgehaltes der Basisblätter, bei den Männchen nur ungefähr 2 1/2 mal so viel.

Die alten Pflanzen, bei welchen sich die Blattstickstoffgehalte kaum unterscheiden, zeigen schon in der 4. Stufe ihren maximalen Blattstickstoffgehalt, worauf dieser wieder absinkt. Dieses Absinken der Kurven erklärt sich leicht durch die eintretende Welkung der Spitzenblätter bei alten Pflanzen.

Die jüngsten aller analysierten Pflanzen waren immer diejenigen des Rosettenstadiums. Da diese aber, kurz vor dem Austrieb des Stengels stehend, mit genügender Zahl von Blättern, um die Einteilung in Stufen überall durchzuführen, verhältnismässig nicht mehr ganz jung sind, drängt sich die Frage auf, wie sich wohl die Blattstickstoffgehalte bei den kleinsten, den Keimpflanzen, verhalten würden. Es wurden deshalb im folgenden Jahre eine Anzahl Keimlinge (80 Stück) zu diesem Zweck pikiert. Nach achttägigem Wachstum wurden von jeder dieser Keimpflanzen drei der kleinen Blätter geschnitten und zur Analyse vorbereitet. Das vierte noch vorhandene Blatt wurde mitsamt dem winzigen Spross sorgfältig stehen gelassen um ein Weiterwachsen für die spätere Feststellung des Geschlechtes zu ermöglichen. Die Durchschnittswerte dieser Stickstoffbestimmungen für männliche und weibliche Pflänzchen sind in Tabelle 7 angeführt, sie können natürlich nicht in Stufen unterteilt werden, da die Blättchen nicht getrennt untersucht wurden. Die Einzelresultate sind am Schlusse dieser Arbeit in der Ergänzung zu Tabelle 7 zu finden.

Tabelle 7

Geschlecht	Anzahl der Bestimmungen	% Stickstoff
männlich	23	4,72
weiblich	39	4,81

Da diese Pflänzchen unter anderen Bedingungen (Jahreszeit) gewachsen sind als die Untersuchungspflanzen vom Vorjahr, dürfen sie nicht in direkten Vergleich mit denselben gelangen betreffend des absoluten Blattstickstoffgehaltes. Der Unterschied im Stickstoffgehalt der beiden Geschlechter der Keimpflänzchen kann jedoch mit den durchschnittlichen Geschlechtsdifferenzen der älteren Pflanzen im Laufe der Entwicklung verglichen werden.

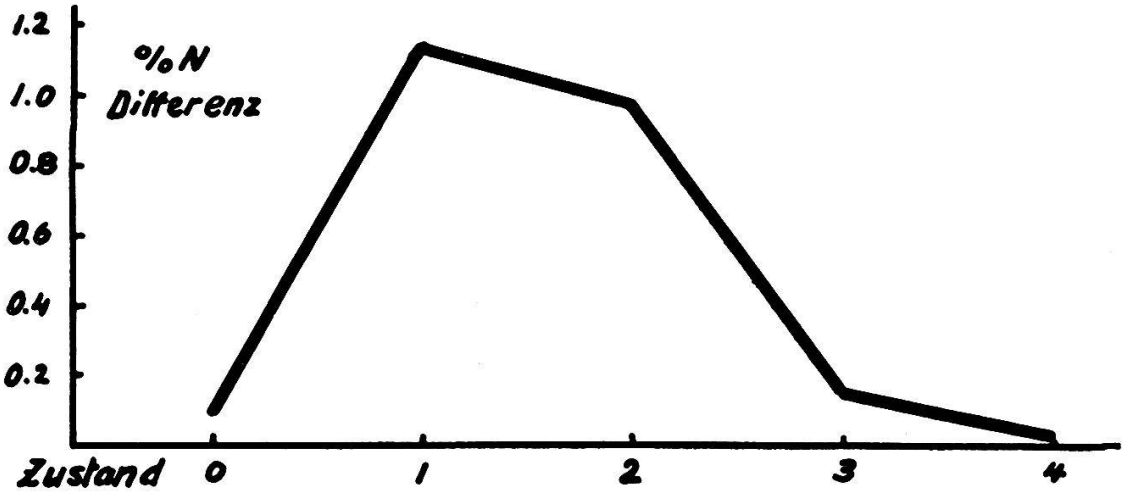

Abbildung 6

Der interessante Verlauf dieser Kurve besagt folgendes: Im Zustand 0 (Keimpflanze) sind die Geschlechter in bezug auf Blattstickstoffgehalt noch sehr wenig differenziert. Der Unterschied von ca. 0,1 % übersteigt kaum die Fehlergrenze. Bis zum Zustand 1 (Rosettenstadium) erreicht er jedoch in steilem Anstieg sein Maximum mit über 1,1 %. Während der Stengelentwicklung und Knospenbildung sinkt die Blattstickstoffdifferenz ganz schwach bis auf ca. 1 %, um dann bis zum Zustand 3 (Blütenstadium) steil abzufallen. Hier beträgt der Unterschied der beiden Geschlechter nur noch 0,14 %. Der Ausgleich geht weiter bis zum Zustand 4, wo die Blattstickstoffgehalte beider Geschlechter kaum einen Unterschied mehr aufweisen.

Zusammenfassend sollen die Analysenresultate aus Tabelle 1

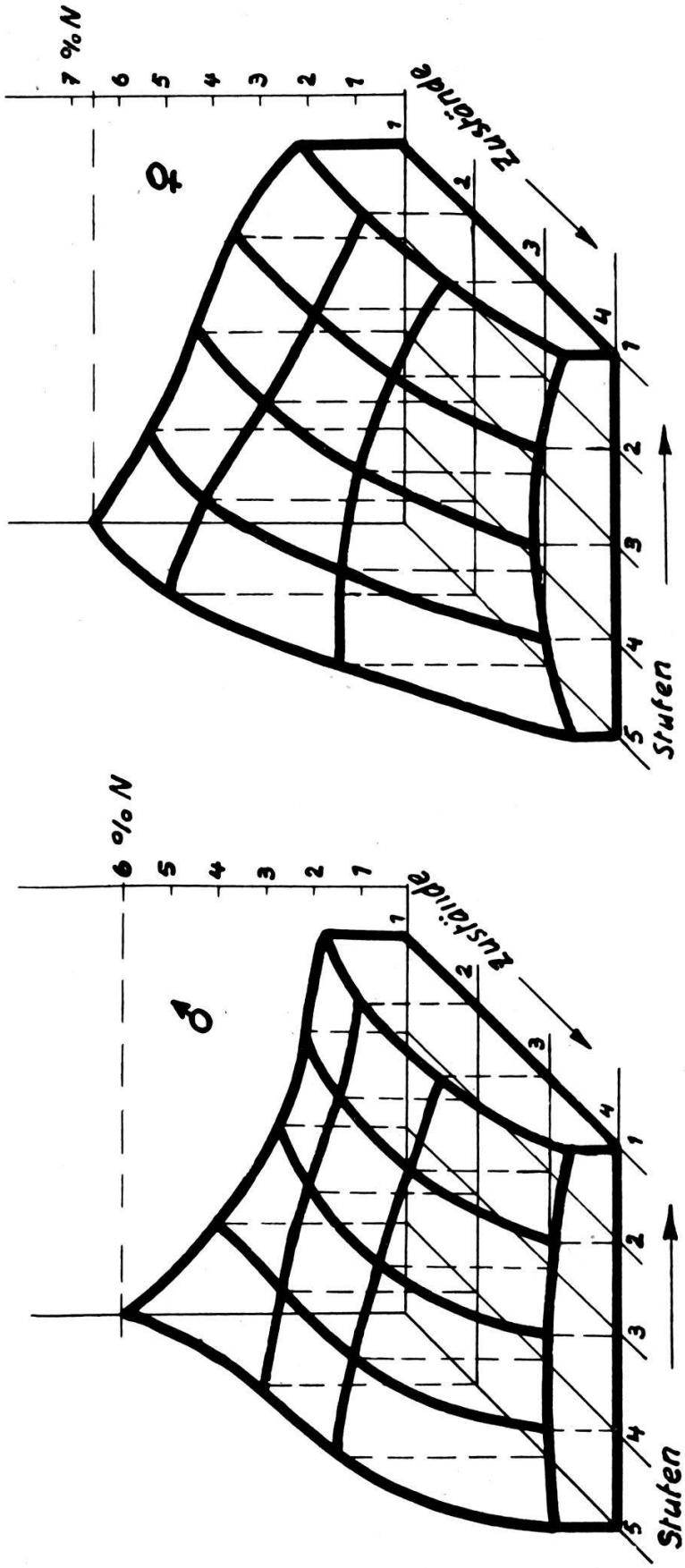

Abbildung 7

Die Pfeile zeigen in der Richtung des zunehmenden Blattalters

den Gehalt an Blattstickstoff unter Einfluss des Entwicklungszustandes, sowie der Stellung am Stengel in je einer tridimensionalen Darstellung für die männlichen und die weiblichen *Melandrium*pflanzen wiedergeben (Abb. 7).

Neben der deutlichen Wechselbeziehung von Blattstickstoff zu Stufen und Zuständen, also zum Blattalter, fällt der unterschiedliche Habitus dieser beiden tridimensionalen Darstellungen sofort auf. Während für die weiblichen Pflanzen der prozentuale Blattstickstoffgehalt mit zunehmendem Alter der Blätter eine starke, jedoch ziemlich regelmässige Abnahme zeigt, ist für die männlichen Pflanzen diese Abnahme bedeutend sanfter. Nur die jüngsten Blätter (Sprossblätter des Rosettenstadiums) bilden einen steilansteigenden Gipfelpunkt.

Wie sich die Gestalt dieser beiden Darstellungen auf die Blatt-

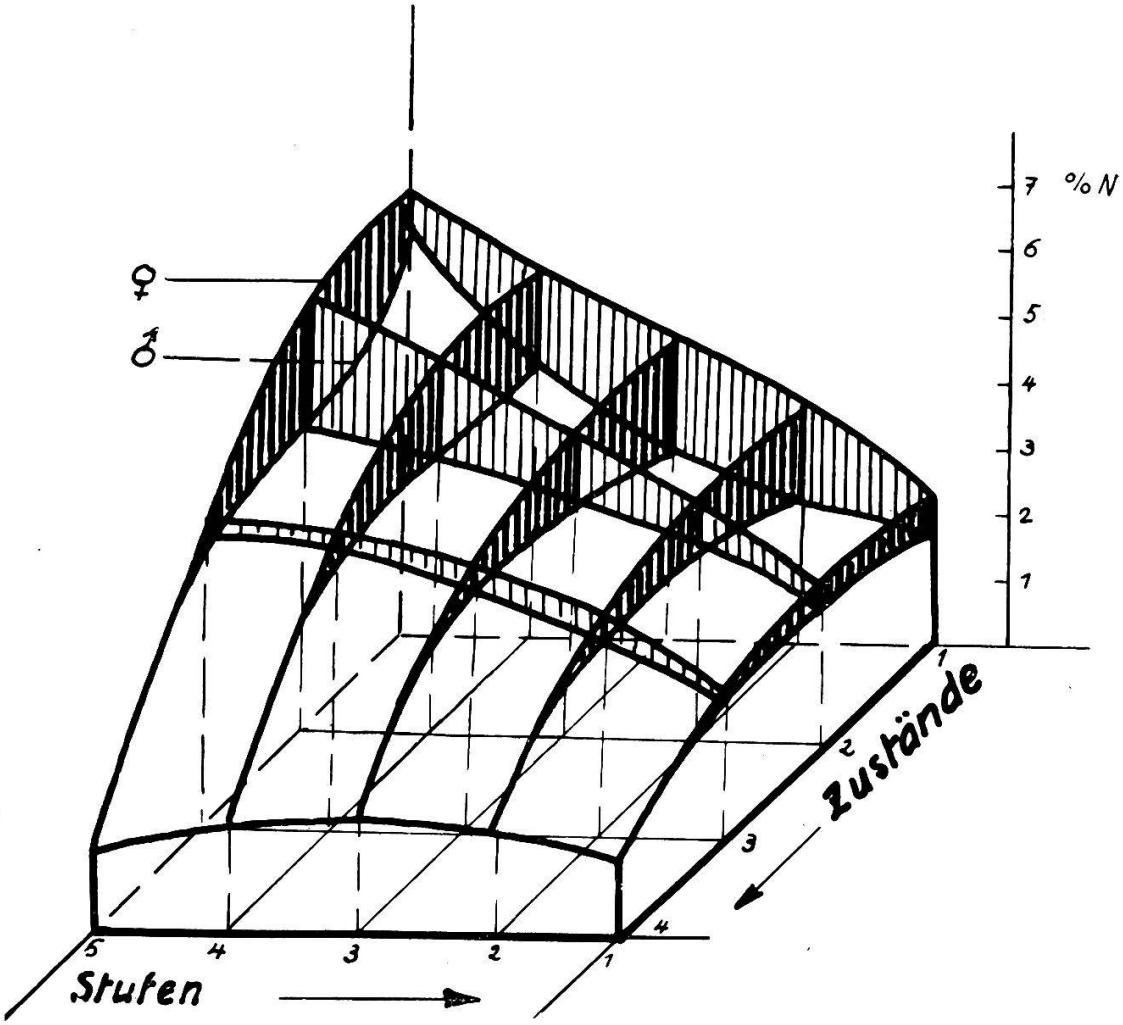

Abbildung 8

Die Pfeile zeigen in der Richtung des zunehmenden Blattalters

stickstoffdifferenz zwischen männlichen und weiblichen Pflanzen während den verschiedenen Zuständen und Stufen auswirkt, veranschaulicht Abbildung 8, welche aus einer Kombination der beiden tridimensionalen Darstellungen besteht.

Der Raum zwischen den schraffierten Flächen ist gleich der Differenz des prozentualen Blattstickstoffgehaltes zwischen allen männlichen und weiblichen Pflanzen. Die Differenz ist für die jüngsten Blätter, die Sprossblätter im Rosettenstadium (Zustand 1, Stufe 5), noch nicht sehr ausgeprägt. Ihren Maximalwert erreicht sie bei den mittleren Blättern des Rosettenstadiums und bei den Sprossblättern des Vorstadiums (Zustand 2) und nimmt von hier aus mit zunehmendem Alter der Pflanze rasch ab. Im Blühstadium (Zustand 3) ist sie nur noch klein, um nach der Blüte vollständig zu verschwinden. Aber auch im Rosettenstadium und im Vorstadium verkleinert sich die Stickstoffdifferenz zwischen männlichen und weiblichen Pflanzen mit der tieferen Stellung der Blätter am Stengel.

IV. Stickstoffbestimmungen in anderen Organen

1. Wurzel.

Die Bestimmungen wurden an jungen und alten *Melandrium*-pflanzen ausgeführt. Die jungen waren durchwegs im Zustand der Rosette mit beginnender Stengelbildung, während die alten alle am Ende ihrer Blühperiode waren. Natürlich musste die Unterscheidung nach Geschlechtern bei den jungen wegfallen, da die Pflanzen nach der Analyse verworfen wurden, es konnten somit nur die alten nach diesem Gesichtspunkt untersucht werden. Bei letzteren wurde noch zwischen Wurzelstückchen aus dem oberen und solchen aus dem unteren Teil der Pfahlwurzel unterschieden. Die Resultate in der folgenden Tabelle sind Durchschnitswerte aller Bestimmungen:

Tabelle 8

	junge Pflanzen	alte Pflanzen oben	alte Pflanzen unten
Anzahl der Bestimmungen	15	8	8
männlich % N	♂ + ♀	0,82	0,69
weiblich % N	2,23 (gemischt)	0,80	0,68