

Dieses Werk wurde Ihnen durch die Universitätsbibliothek Rostock zum Download bereitgestellt.

Für Fragen und Hinweise wenden Sie sich bitte an: [digibib.ub@uni-rostock.de](mailto:digibib.ub@uni-rostock.de).

Das PDF wurde erstellt am: 26.06.2024, 08:02 Uhr.

---

**Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg : Beiträge zur Geologie, Botanik und Zoologie  
Mecklenburg-Vorpommerns**

**Bd. 19 (1979)**

Rostock: Universität Rostock, 1981

<https://purl.uni-rostock.de/rosdok/ppn1880834642>

Band (Zeitschrift) Freier  Zugang  OCR-Volltext

35/13

# Archiv

der Freunde der Naturgeschichte  
in Mecklenburg

Bd. XIX - 1979

Redigiert von Prof. Dr. Bernhard Kaussmann, Rostock

Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Sektion Biologie

1981





## REDAKTIONSKOLLEGIUM

Prof. Dr. E.-A. Arndt, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Dr. U. Brenning, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Prof. Dr. F. Fukarek, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald; Prof. Dr. B. Kaussmann, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Prof. Dr. H.-A. Kirchner, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Doz. Dr. J. Kudoke, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Prof. Dr. F.-P. Müller, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock; Dipl.-Ges.-Wiss. B. Schrage, Redakteur der Abt. Wissenschaftspublizistik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock



NMK - ZA 51/19

Die Seiten des „Archivs“ stehen allen Wissenschaftlern der Universität, den mecklenburgischen Naturfreunden und Laienforschern offen. Die Autoren veröffentlichen ohne Honorar im Dienste der Wissenschaft. Für den Inhalt der Arbeiten sind die Autoren allein verantwortlich. In der Schriftleitung des „Archivs“ besorgt Prof. Dr. Kaussmann die wissenschaftliche Redaktion. Die Verlagsrechte liegen bei der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock. Der Tausch erfolgt über die Universitätsbibliothek. Auskunft bei Publikationsvorhaben erteilt Prof. Dr. Kaussmann, Rostock, Wismarsche Straße 8, Fernruf 37 732

### REDAKTION

Abt. Wissenschaftspublizistik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
DDR 2500 Rostock, Vogelsang 13/14, Fernruf 36 95 77  
Verantwortlicher Redakteur: Dipl.-Ges.-Wiss. Bruno Schrage

### SATZ UND DRUCK

Ostsee-Druck Rostock, Betriebsteil Greifswald  
Druckgenehmigungs-Nr. C 64/81

## Literaturhinweise

An Archivheften sind bisher erschienen:

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. 1-75; 1847-1922

Archiv mecklenburgischer Naturforscher, Heft 1 und 2; 1923-1924

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Neue Folge Bd. 1-15; 1925-1940

Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, Bd. I-XVIII, 1954-1968, 1975, 1976, 1977, 1978

Alle angeführten Bände können im Ausleihverkehr von der Universitätsbibliothek Rostock ausgeliehen werden.

## Hinweise für die Autoren:

Die Manuskripte sind mit Angabe der genauen Adresse des Autors druckreif (Maschinenschrift, reproduzierbare Photographien oder in Tusche gezeichnete Strichzeichnungen), Tabellen sind grundsätzlich auf Transparentpapier zu zeichnen, in zweifacher Ausfertigung an Herrn Prof. Dr. B. Kaussmann, Sektion Biologie der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, DDR - 2500 Rostock, Wismarsche Straße 8, zu senden. Verfasseramen, die in Versalien gesetzt werden, sind in Großbuchstaben zu schreiben. Pflanzen- und Tiernamen werden mit Ausnahme der Autoren, die in Versalien gesetzt werden kursiv gedruckt und sind mit einer Wellenlinie zu kennzeichnen. Zu kennzeichnen sind ferner Sperrungen (----) und Wörter, die fett gedruckt werden sollen (—). Kleindruckabsätze sind mit einem senkrechten seitlichen Strich und mit „klein“ zu kennzeichnen. Die Korrektur der Beiträge erfolgt im Umbruchabzug.

Vom Manuskript abweichende und den Umfang des Manuskripts übersteigende Korrekturen gehen zu Lasten des Autors. Jeder Verfasser erhält kostenlos 50 Sonderdrucke seiner Veröffentlichung.



J. KUDOKE- Herrn Professor Dr. sc. nat. Bernhard Kaussmann zum 65. Geburtstag	9
R. DOLL: Crataegus Kaussmanniana, eine neue Klein-Art aus Mecklenburg	13
K. Bernhard: Helminthenvorkommen bei in den Bezirk Rostock eingereisten Ausländern aus tropischen und subtropischen Gebieten	17
U. FOCKE: Beobachtungen über mögliche Ursachen unterschiedlicher Befallsintensität der schwarz- bzw. rot- und weißfrüchtigen Johannisbeersorten durch die Johannisbeergallmilbe ( <i>Cecidophyopsis ribis</i> WESTW.)	25
M. GIERSBERG: Standortbedingungen an einem ostexponierten Hang im Recknitztal bei Jahnkendorf. I. Windabhängige horizontale Temperaturschichtung	35
H. HENKER: Flora um Wismar, Neukloster und Warin, III. Teil	49
F. HOLST: Ein Beitrag zur Adventivflora im mittelmecklenburgischen Raum am Beispiel des Auftretens landschaftsfremder Pflanzenarten im Bereich von Bahnhöfen	69
H. KABEN: Pflanzliche Nahrungsmittelintoxikationen in warmen Ländern	85
U. KABEN: Hefemykosen und ihre Diagnostik	95
W. KINTZEL und B. RIBBE: Vegetationskundliche Untersuchungen der Trockenrasen auf den „Inseln“ im Naturschutzgebiet Quasliner Moor (Kreis Lübz). I. Schafschwingelrasen	105
J. KUDOKE: Untersuchungen zu Wurzelverhältnissen einiger Ackerunkrautgemeinschaften des Rostocker Raumes. I. Mitteilung	135





Herrn Professor Dr. sc. nat. Bernhard Kaussmann  
zum 65. Geburtstag



Die Mitarbeiter und Schüler von Herrn Professor Dr. Bernhard Kausmann möchten die Beiträge in diesem Band der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs ihrem hochverehrten Lehrer anlässlich seines 65. Geburtstages widmen. Verbunden wird damit eine Würdigung des wissenschaftlichen Werdeganges und seiner Leistungen als langjähriger Hochschullehrer.

Der Ordentliche Professor für Botanik (Ökologie) Dr. sc. nat. Bernhard Kausmann vollendete am 2. 2. 1979 sein 65. Lebensjahr. In Halle studierte er Naturwissenschaften (Botanik, Zoologie, Chemie, Mineralogie, Geologie, Physik und Geographie) und beschäftigte sich bereits hier leidenschaftlich mit den botanischen Wissenschaften. Zu seinen Lehrern gehörten solche bekannten Naturwissenschaftler wie Troll (Botanik); Montfort (Ökologie); Remane, v. Buddenbrock (Zoologie); Ziegler, Wolf, Stamm (Chemie) und Weigelt (Geologie). Sie legten den Grundstein zu seinen umfassenden wissenschaftlichen Kenntnissen, dem begeisternden Fachengagement und den später folgerichtig immer breiter gefächerten wissenschaftlich und angewandt-wissenschaftlichen Arbeiten in den Gebieten Pflanzenanatomie, Morphologie, Ökologie und Geobotanik, Professor Dr. sc. nat. Bernhard Kausmann promovierte 1939 in Halle, legte dort 1940 das Staatsexamen ab und habilitierte sich 1952 in Rostock, deren Universität er seit 1950 angehört. 1952 erfolgte die Berufung als Dozent für Morphologie und Pflanzenökologie, 1956 als Professor mit Lehrauftrag für Pflanzenökologie und Pflanzengeographie, 1959 als Professor mit vollem Lehrauftrag für Botanik, 1962 als Professor mit Lehrstuhl für Botanik und 1969 als Ordentlicher Professor für Botanik (Ökologie). Er war langjähriger Direktor des Instituts für landwirtschaftliche Biologie, Prodekan und Dekan der Landwirtschaftlichen Fakultät und ab 1969 bis zu seiner Emeritierung Leiter des Wissenschaftsbereiches Terrestrische Ökologie der Sektion Biologie. Trotz der damit verbundenen umfangreichen Verpflichtungen widmete er der Erziehung und Ausbildung der Studenten stetige und besondere Aufmerksamkeit. Professor Kausmann gehört zu den profilierten Hochschul Lehrern der Sektion Biologie der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock. Die von ihm wahrgenommenen Lehrgebiete sind: Botanik für Pflanzenproduzenten und Melioranden, Landeskultur und Naturschutz, Grundlagen der Biologie, Funktionelle Morphologie, Terrestrische Ökologie und Pflanzengeographie. Die große Breite der Lehrgebiete belegt die umfassenden Kenntnisse und Übersicht des Emeritus.

Professor Kausmann hat wesentlich dazu beigetragen, nicht nur hochqualifizierte Fachkader innerhalb verschiedener Grundstudienrichtungen heranzubilden, sondern auch viele Schüler für die wissenschaftlichen Probleme der von ihm vertretenen Fachgebiete zu begeistern und zu eigener schöpferischer wissenschaftlicher Arbeit zu führen. Im Kreis seiner ehemaligen Studenten, Schüler und Mitarbeiter erfährt er hohe Wertschätzung und Hochachtung. Als Hochschullehrer kennzeichnen ihn reiche wissenschaftliche und praktische Erfahrungen, ein ausgezeichnetes pädagogisches Geschick und die Fähigkeit, für alle Verständnis zu haben und weiterzuhelfen. Insbesondere seine Exkursionen waren Erlebnisse, die keiner seiner Schüler vergißt.

Innerhalb verschiedener Gebiete der Pflanzenanatomie, Pflanzenmorphologie, Geobotanik und experimentelle Terrestrische Ökologie hat er auf Grund seiner Forschungsergebnisse in der DDR und weltweit Anerkennung gefunden. Dies belegen u. a. die große Zahl der von ihm und zum Teil mit seinen Schülern veröffentlichten wissenschaftlichen Beiträge. Darüber hinaus hat Professor Kaussmann mehrere bedeutende Lehrbücher und Lehrbriefe verfaßt, ist als Mitautor an verschiedenen biologischen Handbüchern und Wörterbüchern beteiligt und seit 1954 Schriftleiter sowie Leiter der Redaktionskommission des Archivs der Freunde der Naturgeschichte Mecklenburgs.

Für uns Jüngere, seine Mitarbeiter und Schüler, ist der 65jährige der vorbildhafte Hochschullehrer und Forscher, dem wir bestrebt sind, nachzueifern.

Wir wünschen unserem Botaniker Bernhard Kaussmann weiterhin viele Jahre fruchtbaren wissenschaftlichen Wirkens.

Die Mitarbeiter der  
Forschungsgruppe Terrestrische Ökologie  
der Sektion Biologie der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

verfaßt von Doz. Dr. sc. J. Kudoke

DOLL, R.

## *Crataegus Kaussmanniana*, eine neue Klein-Art aus Mecklenburg

### Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine Klein-Art aus der Gattung *Crataegus* aus der DDR (Mecklenburg) neu beschrieben:

*Crataegus Kaussmanniana* spec. nov.

### Summary

In the following study is described as new a micro-species from genus *Crataegus* from the GDR (Mecklenburg).

*Crataegus Kaussmanniana* spec. nov. (Abb. 1)

Locus typicus: DDR, Altentreptow, NO-Ufer des Tüzener Sees ca. 50 m hinter der ersten Brücke rechts am Weg am Abhang, 21. 6. 1978. DOLL;

cotypus fructifer: 3. 9. 1978. DOLL

Typus: Holotypus im h DOLL

Frutex, 5–8 m altus. Ramuli glabri, juveniles pilosi, viriduli, purpurascens. Spinae aphyllae paucae, breves vel longus. Folia in ramis abbreviatis 10–40 mm longa et 5–35 mm lata, acuta, cuneiformia, anguste obovata vel late elliptica, omnia basi convexo-cuneata, serrulata, 3–5-partita, apice acuta, dentata, margine interiore prope apicem tantum serratis, incisuris acutis, in lamina  $\frac{1}{4}$  inferiore dispositis, lobo terminali acuto, lobis lateralibus acutis, margine exteriori  $\frac{1}{2}$ , nervis lateralibus infimis sursum arcuatis vel rectis, solida, coriacea, supra saturate viridia, opaca, utrinque pilosa vel praecipue ad nervos principales ut laminae margines pilis raris obsita, subtus pallidiora, opaca, Petioli 5–20 mm longi, pilosi, in ramis elongatis sterilibus folia ad 50 mm longa et lata. Stipulae in ramis abbreviatis subpersistentes, 5–10 mm longae, angustae, falcatae, margine exteriori remote dentatae, in ramis elongatis subpersistentes, ad 20 mm longae et 10 mm latae, falcato-lanceolatae, grosse dentatae.

Inflouescentia foliis subaequilongis, pedunculi 5–25 mm longi, pedicelli 3–15 mm longi, pilis obsiti, hypanthium  $\pm$  tomentosum; sepala  $\pm$  triangularia, glabra, 2,5–3/1,5–2 mm, post anthesin revoluta; corolla 14–16 mm in diametro; stamina 18–20, antheris purpureis; vertex ovarii tomentosus, stylus 2, raro 1, erectus.

Fructus rubri, ellipsoidales, basi cuneata, 9–11/7–8 mm, juveniles leviter pubescenti, dipyreni, raro monopyreni. Pyrenae 6–8/4–6 mm. Fl. V–VI, fr. IX–X.

Etymologie: Diese neue *Crataegus*-Sippe wurde nach Prof. Dr. sc. Bernhard KAUSSMANN in Würdigung seiner Verdienste um die Botanik benannt.

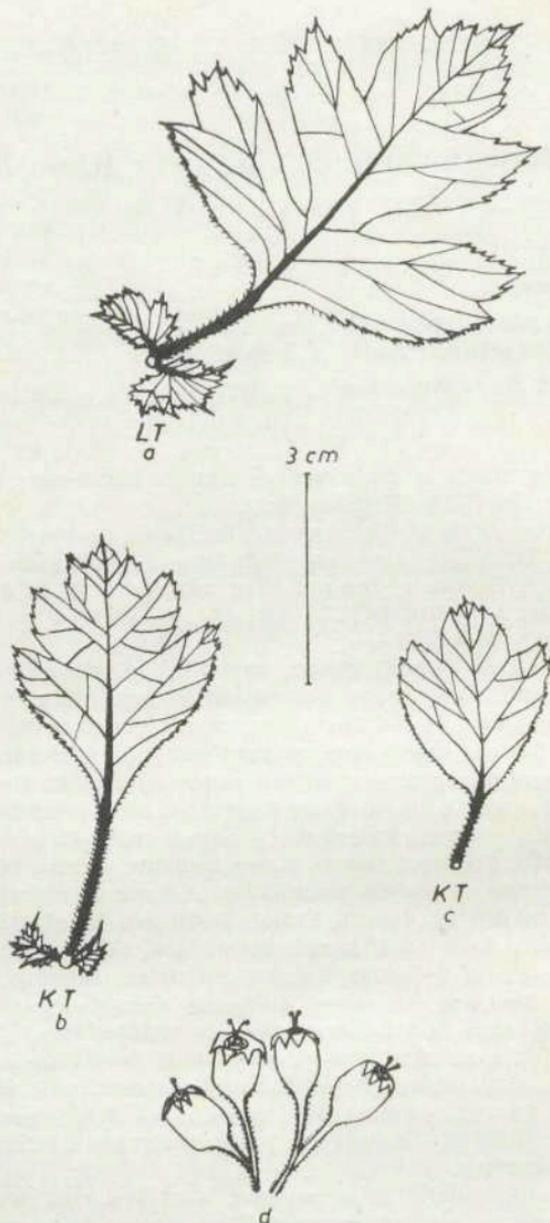


Abb. 1: Blätter und Früchte von *Crataegus Kauzmanniana*. (Orig.)  
 a Langtriebblatt                    c Kurztriebblatt  
 b Kurztriebblatt                    d Früchte

Standort: *Crataegus Kaussmanniana* wuchs am Locus typicus an einem Abhang am Tüzenzer See mit *Acer campestre*, *Viburnum lantana*, diversen *Crataegi*, *Viola hirta*, *V. odorata*, *Astragalus cicer*, *Potentilla heptaphylla*, *P. tabaernaemontani*, *Carex caryophylla*, *Centaurea stobe*, *Alchemilla mouticola* und anderen wärmeliebenden Arten.

Die Vergesellschaftung am zweiten Fundort war ähnlich.

Verbreitung: Bisher nur vom Locus typicus und seine Umgebung sowie vom NO-Ufer des Schmalen Luzin bekannt.

### Bemerkungen:

*Crataegus Kaussmanniana* ist gekennzeichnet durch seine im jungen Zustand behaarten Früchte, Fruchtsiele, Blattstiele, die Unterseiten der Blätter, die Blattränder, das Vorkommen von meist 2 Griffeln, die früh abfallenden Staubblätter, den behaarten Unterkelch sowie die tiefgeteilten Langtriebblätter und die wenig geteilten Kurztriebblätter.

Von *Crataegus alemanniensis* CIN. und *C. orientobaltica* CIN, ist *Crataegus Kaussmanniana* deutlich unterschieden durch das Vorhandensein von meist 2 Griffeln sowie die andersartige Blattgestalt.

Von *Crataegus araneosa* DOLL ist die neue Klein-Art getrennt durch die vorherrschende Zweigriffligkeit, die zurückgeschlagenen Kelchblätter und die abweichende Blattform, von *Crataegus x bergiana* DOLL hauptsächlich durch die Zweigriffligkeit und die anliegenden Kelchblätter. *Crataegus x brandenia* DOLL ist vor allem geschieden durch die aufrecht-abstehenden Kelchblätter und die fehlende Behaarung, *Crataegus x curvisepaloides* DOLL und *C. x feldbergii* DOLL hauptsächlich durch die Eingrifflichkeit, *Crataegus x luzinii* DOLL durch Eingrifflichkeit und aufrecht-abstehende Kelchblätter. Von *Crataegus x curonica* CIN, unterscheidet sich *Crataegus Kaussmanniana* durch die vorherrschende Zweigriffligkeit, abweichende Blattgestalt, behaartes Hypanthium, von *Crataegus x pseudoalemanniensis* DOLL durch die Zweigriffligkeit und anliegende, kürzere Kelchblätter. Die Anwesenheit von 1–2 Griffeln und die Blattform deuten auf eine hybridogene Entstehung von *Crataegus Kaussmanniana* hin. Auf *Crataegus oxyacantha* weisen folgende Merkmale: Relativ wenig geteilte Kurztriebblätter und vorherrschende Zweigriffligkeit. Der zweite Elter kann nicht mit Sicherheit eruiert werden, muß aber mit großer Wahrscheinlichkeit im Formenkreis des *Crataegus alemanniensis* gesucht werden, da folgende Merkmale vorhanden sind: Tief eingeschnittene Langtriebblätter, seltenes Auftreten von Eingrifflichkeit sowie die Behaarung an zahlreichen Pflanzenteilen. Der relativ reiche Fruchtansatz deutet daraufhin, daß es sich um einen infolge Apomixis konstant gewordenen Hybriden handelt, der alle Merkmale einer Klein-Art besitzt und u. E. weiter verbreitet ist.

### Literatur

CINOVSKIS, R.:

*Crataegi Baltici*. Riga, 1971

DOLL, R.:

Zur Kenntnis der Gattung *Crataegus*. Gleditschia, 2, 9–16 (1974)

DOLL, R.:

Zur Kenntnis der Gattung *Crataegus* II. Natur u. Naturschutz in Meckl., 13, 11–30 (1975)

MANG, F.:

Schlüssel zur Bestimmung der in Deutschland heimischen und heimisch gewordenen Arten und häufiger Bestände nach vegetativen und generativen Merkmalen. Göt. Flor. Rundbr., 4, 3–13 (1968)

MANG, F.:

Seltene Weißdorne in Mecklenburg (Kurzbericht). Naturschutzarbeit in Meckl. 13 (1/2), DAHNKE – Festschrift, 21–25 (1970)

ROTHMALER, W.:

Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. Berlin, 1976.

Verfasser

Dipl.-Biol. Dr. sc. nat. Reinhard DOLL

DDR – 2020 Altentreptow

Rudolf-Breitscheid-Straße 25

BERNHARD, K.

## Helminthenvorkommen bei in den Bezirk Rostock eingereisten Ausländern aus tropischen und subtropischen Gebieten \*)

In allen Teilen der Welt ist in unterschiedlichem Grade das Vorkommen von Intestinalhelminthen beim Menschen zu beobachten. Besonders stark jedoch ist der Befall in tropischen und subtropischen Gebieten, was auf die Eßgewohnheiten, die dort herrschenden hygienischen Bedingungen, die guten Entwicklungsmöglichkeiten für Zwischenwirte und Überträger und auf andere Faktoren zurückgeführt werden kann.

Durch die weltweit immer enger werdenden Kontakte zwischen den Ländern der Erde, den verstärkten Reiseverkehr zueinander und die ständige Verkürzung der Reisezeit rücken diese Parasitosen auch immer mehr in unser Blickfeld und verlagern eine ständige Beschäftigung mit diesem Problem. Dabei ist die Aufmerksamkeit einmal der vorbeugenden Aufklärung der in tropische und subtropische Gebiete reisenden DDR-Bürger zu schenken, um durch entsprechende Hinweise auf besondere Gefahrenpunkte (Baden, Genuß bestimmter als Zwischenwirte bekannter Organismen u. a.) hinzuweisen. Andererseits gilt unsere ganze Aufmerksamkeit den aus den genannten Gebieten der Erde eingereisten Personen, um diese zu sanieren und gleichzeitig zu verhindern, daß es in der DDR zu einem Ansteigen der Wurminfestationen bei der einheimischen Bevölkerung durch die eingeschleppten und bei uns entwicklungsfähigen parasitischen Würmer kommt.

Die angeführten Überlegungen waren mit Anlaß dafür, daß in der DDR und in anderen mitteleuropäischen Ländern aus tropischen und subtropischen Gebieten eingereiste Ausländer helminthologisch untersucht wurden (OCKERT 1963; BRITZ u. KRAUSE 1968; DUFEK et al. 1967; LAMINA et al. 1968; ASPÖCK 1969; PLOTKOWIAK 1973; VÖGTLE-JUNKERT 1975; PLUŠČEVA et al. 1976 u. a.).

In der vorliegenden Zusammenstellung sind die helminthologischen Befunde von Ausländern aus wärmeren Klimaten zusammengefaßt, die in der Bezirks-Hygieneinspektion und -institut Rostock erhoben wurden.

### Material und Methode

Von 937 aus dem tropischen und subtropischen Ausland eingereisten Personen gelangten insgesamt 1 123 Stuhlproben und 153 Urinproben zur helminthologischen Untersuchung.

\*) Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann zu seinem 65. Geburtstag in Verehrung gewidmet.

Da von uns z. T. nur wenig Einfluß auf die Zahl und die Art des eingesandten Materials ausgeübt werden konnte, kamen fast nur Stuhlproben zur Untersuchung. Häufig konnte, wie aus dem Vergleich der Zahlen der untersuchten Proben mit denen der untersuchten Personen hervorgeht, von jeder Person nur eine Stuhlprobe untersucht werden. Das Alter der Proben erreichte mitunter 3 Tage, da uns diese z. T. auf die herkömmliche Weise über den Postweg erreichten.

Als Untersuchungsmethoden für die Stuhlproben dienten in allen Fällen der dicke Ausstrich nach HEIN und zusätzlich das Verfahren nach TELE-MANN bzw. später dafür die Methode nach KATO (1970) in der Modifikation nach BRITZ und KRAUSE (1974).

Der Nachweis der Eier von *Schistosoma haematobium* erfolgte im Zentrifugat des Urins.

### Ergebnisse

Da die untersuchten Proben von Ausländern aus sehr unterschiedlichen Gebieten stammten, machte sich wegen der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse eine Eingruppierung in territorial gut abgrenzbare Bereiche notwendig. Dabei wurde der von BRITZ und KRAUSE (1968) angegebenen Einteilung gefolgt:

Gruppe I: Vorderasien und Afrika nördlich des 20. Breitengrades nördlicher Breite

Gruppe II: Afrika südlich des 20. Breitengrades nördlicher Breite

Gruppe III: Zentralasien

Gruppe IV: Süd- und Südostasien

Gruppe V: Mittel- und Südamerika

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, wie viele Personen aus den jeweiligen Länder-Gruppen untersucht wurden und wie viele von diesen untersuchten Personen Wurmbefall aufwiesen.

Da aus den Gruppen III und V nur jeweils 1 bzw. 7 Personen untersucht wurden, erübrigte sich eine prozentuale Berechnung.

**Tabelle 1:**

Ergebnisse der helminthologischen Untersuchungen

	Untersuchte Personen (100 ‰)	Personen mit Befall	
		Anzahl	‰
Gruppe I	105	52	49,5
Gruppe II	464	440	94,8
Gruppe III	1	1	—
Gruppe IV	360	357	99,1
Gruppe V	7	3	—
Gesamt	937	853	91,0

Tabelle 2:

Vorkommen der einzelnen Helminthenarten

	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gesamt- zahl
Untersuchte Personen	105	464	1	360	7	937
<i>Ascaris</i>	9	74	—	171	1	255
<i>lumbricoides</i>	(8,6 0/0)	(15,9 0/0)	—	(47,5 0/0)	—	(27,2 0/0)
<i>Trichuris</i>	39	361	1	322	3	726
<i>trichiura</i>	(37,1 0/0)	(77,8 0/0)	—	(89,4 0/0)	—	(77,5 0/0)
<i>Ancylostoma- matidae</i>	26	281	—	218	—	525
	(24,8 0/0)	(60,5 0/0)	—	(60,6 0/0)	—	(56 0/0)
<i>Schistosoma</i>	1	8	—	—	—	9
<i>mansoni</i>	(0,9 0/0)	(1,7 0/0)	—	—	—	(0,9 0/0)
<i>Schistosoma</i>	1	10	—	—	—	11
<i>haematobium</i>	(0,9 0/0)	(2,2 0/0)	—	—	—	(1,1 0/0)
<i>Fasciolopsis</i>	—	—	—	7	—	7
<i>buski</i>	—	—	—	(1,9 0/0)	—	(0,7 0/0)
<i>Clonorchis</i>	—	—	—	15	—	15
<i>sinensis</i>	—	—	—	(4,2 0/0)	—	(1,6 0/0)
<i>Heterophyes</i>	1	—	—	—	—	1
<i>heterophyes</i>	(0,9 0/0)	—	—	—	—	(0,1 0/0)
<i>Hymenolepis</i>	1	1	—	—	—	2
<i>nana</i>	(0,9 0/0)	(0,2 0/0)	—	—	—	(0,2 0/0)
<i>Enterobius</i>	1	1	—	2	—	4
<i>vermicularis</i>	(0,9 0/0)	(0,2 0/0)	—	(0,6 0/0)	—	(0,4 0/0)

Von den anderen 3 Gruppen wurde bei den Patienten aus Süd- und Südostasien mit 99,1 0/0 der untersuchten Personen die stärkste Infestationsintensität festgestellt. 94,8 0/0 der Patienten aus Afrika südlich 20° nördlicher Breite zeigten Helminthenbefall, und die untersuchten Ausländer aus Vorderasien und Nordafrika waren zu 49,5 0/0 infestiert. Insgesamt konnten bei 91 0/0 der untersuchten Ausländer aus tropischen und subtropischen Gebieten Helmintheninfestationen festgestellt werden.

Um welche Wurmarten es sich im einzelnen handelte, ist aus der Tabelle 2 ersichtlich. Es wurden Entwicklungsstadien von 10 verschiedenen Helminthenarten festgestellt, wobei Eier von *Trichuris trichiura*, der *Ancylostomatidae* und von *Ascaris lumbricoides* in deutlich überwiegendem Maße festgestellt wurden.

Die Tabelle 3 stellt dar, wieviel verschiedene Wurmarten bei den einzelnen Patienten in den jeweiligen Ländergruppen nachgewiesen wurden. Am häufigsten trat dabei Befall durch 2 verschiedene Helminthenarten auf.

**Tabelle 3:**

Vorkommen verschiedener Helminthenarten

Personen aus den Gruppen	Anzahl der Helminthenarten				
	1	2	3	4	5
Gruppe I	27	23	2	—	—
Gruppe II	186	212	42	—	—
Gruppe III	1	—	—	—	—
Gruppe IV	91	163	96	5	2
Gruppe V	2	1	—	—	—
Gesamt	307	399	140	5	2

Es konnte jedoch, wie aus der Tabelle 3 hervorgeht, sogar Befall durch Würmer von 4 und 5 verschiedenen Arten beobachtet werden.

Dabei treten, wie schon aus der unterschiedlichen Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Helminthenarten abzulesen ist, bestimmte Kombinationen von Arten besonders häufig auf. Tabelle 4 zeigt, daß bei einer Infestation durch 2 Helminthenarten die Kombinationen *Trichuris trichiura*/*Ancylostomatidae*, *Ascaris lumbricoides*/*Trichuris trichiura* und *Ascaris lumbricoides*/*Ancylostomatidae* den Hauptanteil ausmachen. Unter den Kombinationen aus 3 Helminthenarten überwiegt das Vorkommen von *Ascaris lumbricoides* mit *Trichuris trichiura* und *Ancylostomatidae*.

### Diskussion

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß bei aus tropischen und subtropischen Ländern einreisenden Ausländern mit großer Wahrscheinlichkeit mit Helminthenbefall gerechnet werden kann.

Einige vorliegende Ergebnisse von in diesen Ländern durchgeführten Untersuchungen beweisen, daß in der dort ansässigen Bevölkerung Helminthenbefall sehr verbreitet ist (ČIHULA 1967; VANEK 1967, RADVANYI 1969; WERNER et al. 1974; BELGESOV 1976; BUCK et al. 1978 u. a.), daß aber dieser Befall in der Bevölkerung Unterschiede in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht der untersuchten Personengruppen, von ihren Lebens- und Ernährungsgewohnheiten und von anderen Faktoren aufweist. Dadurch ist sicher erklärbar, daß die bei unseren Patienten festgestellten Befallszahlen z. T. beträchtlich über denen anderer Untersucher von vergleichbaren Personengruppen liegen (BRITZ und KRAUSE 1968; PLUŠČEVA et al. 1976 u. a.).

Obwohl die eingereisten Ausländer häufig nicht über durch Wurmbefall verursachte Beschwerden klagten, steht doch außer Zweifel, daß durch die ermittelten Parasitosen zumindest eine Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens und damit der Leistungsfähigkeit bewirkt wird. Eine Behandlung ist somit im Rahmen der medizinischen Betreuung unbedingt anzuraten.

Auch aus epidemiologischer Sicht ist eine Behandlung erforderlich, da sich ein Teil der eingeschleppten Helminthenarten auch bei uns entwickeln kann (*Trichuris trichiura* und *Ascaris lumbricoides* z. B. sind Kosmopoliten).

**Tabelle 4:**  
Kombinationen bei Mehrbefall

Anzahl der versch. Arten	Kombinationen	Häufigkeit des Auftretens
2	Trich./Ancyl	282
	Asc./Trich.	71
	Asc./Ancyl.	18
	Trich./Clon.	4
	Trich./Schist. mans.	3
	Ancyl./Schist. mans.	3
	Ancyl./Schist. haem.	3
	Trich./Fasc.	2
	Trich./Schist. haem.	1
	Asc./Heter.	1
Trich./Enter.	1	
3	Asc./Trich./Ancyl.	118
	Asc./Trich./Clon.	4
	Trich./Ancyl./Schist. haem.	2
	Trich./Ancyl./Clon.	2
	Asc./Trich./Fasc.	1
	Trich./Ancyl./Schist. mans.	1
	Trich./Ancyl./Fasc.	1
4	Asc./Trich./Ancyl./Clon.	3
	Asc./Trich./Ancyl./Fasc.	1
	Asc./Trich./Ancyl./Enter.	1
5	Asc./Trich./Ancyl./Fasc./Clon.	2

Trich.	= <i>Trichuris trichiura</i>	Schist.	= <i>Schistosoma heamato-</i>
Ancyl.	= <i>Ancylostomatidae</i>	haem.	<i>bium</i>
Asc.	= <i>Ascaris lumbricoides</i>		
Clon.	= <i>Clonorchis sinensis</i>	Heter.	= <i>Heterophyes heterophyes</i>
Schist. mans.	= <i>Schistosoma mansoni</i>	Enter.	= <i>Enterobius vermicularis</i>
		Fasc.	= <i>Fasciolopsis buski</i>

Insgesamt ist die Gefährdung der einheimischen Bevölkerung jedoch gering, da durch die guten hygienischen Bedingungen in der DDR und die einwandfreie Abwasser- und Fäkalienbehandlung die Entwicklungsstadien der parasitischen Würmer schadlos beseitigt werden. Darauf weist auch die von BERNHARD und SEMLOW (1978) ermittelte geringgradige Durchseuchung der einheimischen Bevölkerung des Ostseebezirkes Rostock mit Helminthen hin. Ausnahmen bilden dabei das regional stärkere Auftreten von *Taeniarhynchus saginatus* (MÜLLER 1970) und der bei Kindern z. T. starke Befall durch *Enterobius vermicularis* (BURMEISTER 1968).

Bei Reisen in Gebiete mit starker Helminthenverbreitung ist Vorsicht geboten.

Wie aus den Untersuchungen von GRIMMER et al. (1972, 1976) hervorgeht, zeigten Seeleute, die tropische Routen befahren, einen etwas stärkeren Befall als die einheimische Bevölkerung.

### Zusammenfassung

1123 Stuhl- und 153 Urin-Proben von 937 Personen aus tropischen und subtropischen Gebieten wurden helminthologisch untersucht. Insgesamt 916 der untersuchten Personen zeigten Helminthenbefall der in Abhängigkeit vom Herkunftsgebiet eine unterschiedliche Extensität aufwies.

### Literatur

- ASPÖCK, H. (1969):  
Helminthologische Untersuchungen an afrikanischen und brasilianischen Gastarbeitern. — Wien. med. Wschr. **119**: 341–343.
- BELGESOV, N. V. (1976):  
(Geohelminthosen bei der Bevölkerung der Jemenitischen Arabischen Republik.) — Med. Parasitol. **45**: 558–560.
- BERNHARD, K. und SEMLOW, A. (1978):  
Zum Vorkommen von Intestianhelminthen in der Bevölkerung des Bezirkes Rostock. — Im Druck.
- BRITZ, L. und KRAUSE, W. (1968):  
Parasitenbefunde bei eingereisten Ausländern aus warmen Klimaten. — Angew. Parasitol. **9**: 225–237.
- BRITZ, L. und KRAUSE, W. (1974):  
Beitrag zur Bewertung einer rationellen helminthologischen Stuhluntersuchungsmethode mit verbesserten Arbeitsbedingungen. — Z. ges. Hyg. **20**: 552–554.
- BUCK, A. A., ANDERSON, R. I., MACRAE, A. A. and FAIN, A. (1978):  
Epidemiology of poly-parasitism. I. Occurrence, frequency and distribution of multiple infections in rural communities in Chad, Peru, Afghanistan and Zaire. — Tropenmed. Parasit. **29**: 61–70.
- BURMEISTER, G. (1968):  
*Enterobius vermicularis*-Verbreitung und hygienische Situation in Rostocker Kindergärten. — Z. ges. Hyg. **14**: 933–937.
- ČIHULA, J. (1967):  
Tödliche Komplikationen der Askariasis bei vietnamesischen Kindern. — Sbornik redeck. praci Labarske fakul. KU v Hradci Kralove **10**: 151–156.

- DUFEK, M., KALIVODA, R. and BLAHA, R. (1967):  
Intestinal Parasitic infections in persons arriving to Czechoslovakia from tropics and subtropics. — *Biul. Inst. Med. Morsk. Gdansk* 18: 31–34.
- GRIMMER, G., SEMLOW, A., BERNHARD, K., HIRSCH, S. (1972):  
Über das Auftreten von Endoparasiten bei Beschäftigten der Handelsflotte der DDR. — *Z. Verkehrsmed.* 19: 7–9.
- GRIMMER, G., SEMLOW, A., BERNHARD, K. und STOLTENBERG, B. (1976):  
Evaluation of helminthological and protozoological examinations of seamen of the GDR merchant fleet sailing to tropical regions. — *Bul. Inst. Marin. Trop. Med. Gdynia* 27: 87–91.
- KATO, K. (1970):  
(Methode des dicken Ausstrichs mit Zellophandeckglas zur Diagnostik von Helmintheneiern im Stuhl.) — *Med. Parasitol.* 39: 733–734.
- LAMINA, J., JUNGBLUTH, H. und NOWICKI, L. (1968):  
Helminthen-Infektionen bei koreanischem Krankenhauspersonal. — *Med. Klin.* 63: 134–136.
- MÜLLER, K.-H. (1970):  
Über einige Ursachen der gebietsweise unterschiedlichen *Taeniarhynchus saginatis*-Befallsextenstität in der DDR und im Bezirk Karl-Marx-Stadt. — *Angew. Parasitol.* 11: 217–225.
- OCKERT, G. (1963):  
Zur Frage der parasitären Infektionen bei Einreisenden aus tropischen und subtropischen Gebieten. — *Z. ärztl. Fortbildg.* 57: 108–111.
- PLOTKOWIAK, J. (1973):  
Sytuacja epidemiologiczna w zakresie chorob inwazyjnych przewodu pokarmowego wsrod cudzoziemcow zamieszkalych na terenie Szczecina na przestrzeni lat 1968–1972. — *Ann. Acad. Med. Stetinensis* 10: 59–62.
- PLUSCEVA, G. L., LOSEVA, T. A., SUPRJAGA, V. G., JAROTZKIJ, L. S., BELJAKOV, N. K., MOZGOVOI, E. P., MJUSIEVA, G. M. (1976):  
(Die Einschleppung von Darmhelminthosen aus tropischen Ländern in die UdSSR.) — *Med. Parasitol.* 45: 432–435.
- RADVANYI, R. (1969):  
Erfahrungen eines Kinderarztes auf der Insel Pemba, Tansania. — *Z. ärztl. Fortb.* 63: 107–113.
- VANEK, E. (1967):  
Verbreitung von Darmhelminthen bei ostafrikanischen Kindern. — *Münch. Med. Wchschr.* 9: 452–455.
- VÖGTLE-JUNKERT, U. (1975):  
Wurmbefall bei ausländischen Arbeitnehmern. — *Med. Klin.* 70: 1920–1927.
- WERNER, G. T., BEHREND, R., SAREEN, D. K., STIKL, H. und WAGNER, I. (1974):  
Zur Verbreitung intestinaler Parasiten unter der Bevölkerung Nordwestindiens. — *Med. Klin.* 69: 353–358

Verfasser:

Dr. Klaus Bernhard  
Bezirks-Hygieneinspektion und -institut  
DDR — 2500 Rostock



FOCKE, U.

## Beobachtungen über mögliche Ursachen unterschiedlicher Befallsintensität der schwarz- bzw. rot- und weißfrüchtigen Johannisbeersorten durch die Johannisbeergallmilbe (*Cecidophyopsis ribis* WESTW.)

In gallmilbenverseuchten Johannisbeeranlagen sind oft auf engem Standraum recht erhebliche Unterschiede im Gallenbesatz zwischen den Arten *Ribes nigrum* und *Ribes rubrum* einerseits und zwischen den Sorten einer Art andererseits zu beobachten.

Im ersten Fall dürfte es sich um die Herausbildung einer Wirtspflanzenspezifität bei *Cecidophyopsis ribis* handeln. In gezielten Übertragungsver-



Abb. 1

Teil einer Gallmilbenpopulation

suchen konnte beobachtet werden, daß sich Gallmilben von *R. nigrum* nur vorwiegend an Schwarzen Johannisbeeren und solche von *R. rubrum* bevorzugt an rot- und weißfrüchtigen Sorten entwickeln.

Der unterschiedliche Anfälligkeitsgrad der Sorten innerhalb einer Art scheint physiologisch-morphologische Ursachen zu haben.

Von SAVZDARG (1967) und THRESH (1967) wird eine sortenunterschiedliche physiologische Resistenzbarriere gegen den Befall mit der Johannisbeergallmilbe angenommen. Es wird ferner behauptet, daß eine stärkere Behaarung der Knospenschuppen das Eindringen der Gallmilben stark behindere (THRESH 1967).

Nach eigenen Beobachtungen hängt der sortenunterschiedliche Befallsgrad nicht mit der Behaarungsstärke zusammen. Gleichartige Vermutungen wurden auch von PROESELER (1970) geäußert.

Die Gallmilben ernähren sich an meristematischen Geweben, die sich im Zentrum der Jungknospen befinden. Werden die Tiere bei der Einwanderung daran gehindert, bis zum Vegetationskegel vorzudringen, so gehen sie zugrunde. Sehr selten entstehen Nachkommenschaften zwischen den äußeren turgeszenten Knospenschuppen, die jedoch das Wachstum und die Entwicklung der Axillare kaum behindern. Solche normal aussehende Knospen mit einer geringen Gallmilbenbesiedlung an der Peripherie werden auch von SAVZDARG (1957) und PROESELER (1970) erwähnt. Ihr zahlenmäßiges Auftreten liegt zwischen 0,5 und 1 %.

Vergleichende Beobachtungen an befallenen und nichtbefallenen Jungknospen in der Zeit von Anfang Mai bis Ende Juni führten zur Feststellung folgender morphologischer Unterschiede:

#### A Befallene Knospen

1. Knospenlängsschnitt läßt weniger als fünf Tegmentprimordien erkennen,
2. Knospenschuppen kurz, nur bis zur Spitze der Axillaren reichend,
3. Knospenaufbau insgesamt locker,
4. Raum über dem Vegetationskegel relativ groß,
5. Behaarung der Tegmente stark bis fast fehlend,
6. Gesamtform der Knospen länglich-spitz,
7. Knospenspitze mehr oder weniger weit geöffnet.

#### B Befallsfreie Knospen

1. Knospenlängsschnitt läßt mehr als fünf Tegmentprimordien erkennen,
2. Knospenschuppen nur außen kurz, innere länger, sich an der Knospenspitze haubenartig übereinander schiebend,
3. Knospenaufbau durch die dichte Lage der Schuppen relativ fest,
4. Raum über dem Vegetationskegel sehr klein; Primordien wachsen fast waagrecht darüber,
5. Behaarung der Tegmente stark bis fast fehlend,
6. Knospenform rundlich-oval,
7. Knospenspitze mehr oder weniger geschlossen und abgerundet.

Da die Sortenzugehörigkeit des untersuchten Materials nur teilweise bekannt war, soll hier auf die Sortenangabe verzichtet und im wesentlichen nur das den Befallsunterschieden zugrundeliegende Prinzip herausgestellt werden. Angaben über den Grad der Anfälligkeit zahlreicher europäischer Johannisbeersorten für *Cecidophyopsis ribis* sind aus der Literatur zu entnehmen (PROESELER 1970).

Bei den eigenen Untersuchungen wurden von 40 markierten Sträuchern in Abständen von 8 bis 10 Tagen in der Zeit von Mai bis September vier Jungtriebe unterschiedlicher Länge geschnitten und alle Knospen von der Triebbasis bis zur Spitze auf Gallmilbenbefall in Zusammenhang mit der Art des Knospenaufbaues untersucht..

Die zusammengestellten Beobachtungen ergeben folgendes Bild:

## I. *Ribes rubrum* L.

### 1. Sträucher mit geringer Anfälligkeit

#### Bonitur:

Früher Austrieb, sehr wüchsig, Blattwerk dunkelgrün und ledrig derb, Blattstiele und Triebe rötlich, Behaarung mittelstark, Form der Jungknospen rundlich-oval, dem Sproß anliegend, Knospenschluß fest, schnelles Absterben der äußeren Tegmente, innerer Knospensbau fest, Vegetationskegel sehr gut geschützt durch weites Übereinandergreifen der Tegmentprimordien, Knospenspitze haubenartig verschlossen, nur ganze junge Knospen zeigen eine leicht geöffnete Spitze.

### 2. Sträucher mit starkem Gallknospenbesatz und Anzeichen der Symptome des Reversionsvirus

#### Bonitur:

Austrieb zögernd, Blätter groß und in die Breite gehend – von gelblichgründer Farbe, keine Anthozyanbildungen in den Blattstielen und Neutrieben, Blattspreite neigt zu blasigen Aufwölbungen, Behaarung mittelstark bis fast fehlend (lange Haare), Knospenform langoval, nicht triebanliegend, Spitze schnabelförmig geöffnet, innerer Knospenaufbau locker, innere Primordien an der Spitze nicht übereinanderliegend, äußere Tegmente bleiben auch weiterhin turgeszent.

## II. *Ribes nigrum* L.

### 1. Sträucher mit geringer Anfälligkeit

#### Bonitur:

Früher Austrieb, rascher Wuchs, keine Anomalien in Blattform und -farbe, die Jungknospen werden in sehr kurzer Zeit nacheinander angelegt, Knospenform mehr oder weniger länglich, Knospenspitze nur in frühem Entwicklungsstadium geöffnet, Knospensbau insgesamt etwas lockerer als bei der entsprechenden Boniturgruppe von *R. rubrum*, sonst ähnlich.

### 2. Sträucher mit starkem Gallknospenbesatz, teilweise mit deutlichen Virussympomen

#### Bonitur:

Langsamer kümmerlicher Austrieb, die Jungknospen werden in großen Zeitabständen zwischen relativ langen Internodien angelegt, Behaarung gering, Knospenform langoval, Knospensbau sehr locker, Spitze weit geöffnet, äußere Segmente tragen oft fadenförmige oder blattartige Anhängsel an der Spitze, Entwicklung der Knospen (Größenzunahme) geschieht

äußerst langsam, einzelne bis zahlreiche neue Knospen treiben auch im selben Sommer zu einem Sproß aus (proleptisches Wachstum, TROLL 1954), Laubblätter und Blüten oft von unnormaler Form und Farbe.

Es konnte festgestellt werden, daß an virusinfizierten Sträuchern eine deutliche Verzögerung der Jungknospenentwicklung eintritt. Die Axillaren sind lange Zeit sehr klein, weil die Ausgliederung der Tegmentprimordien am Vegetationskegel offensichtlich gehemmt wird. Die Knospenspitze bleibt folglich viel länger geöffnet als an wüchsigen nicht-virösen Sträuchern.

Eine vergleichende Betrachtung von Anzahl und Position der Knospengallen der vier Gruppen verdeutlicht bestimmte Zusammenhänge in Verbindung mit den Beobachtungen über den Knospenbau. Die Darstellung (Abb. 2) gibt die Häufigkeit vergallter Knospen prozentual zur Gesamtzahl untersuchter Knospen gleicher Position an den Trieben wieder. Die Mehrzahl der Jungknospen wird von Vegetationsbeginn bis Anfang Juni gebildet. Die Kurztriebe und mittleren Langtriebe schließen

Garnillenfalle (%) in Abhängigkeit  
von der Knospenposition am Trieb

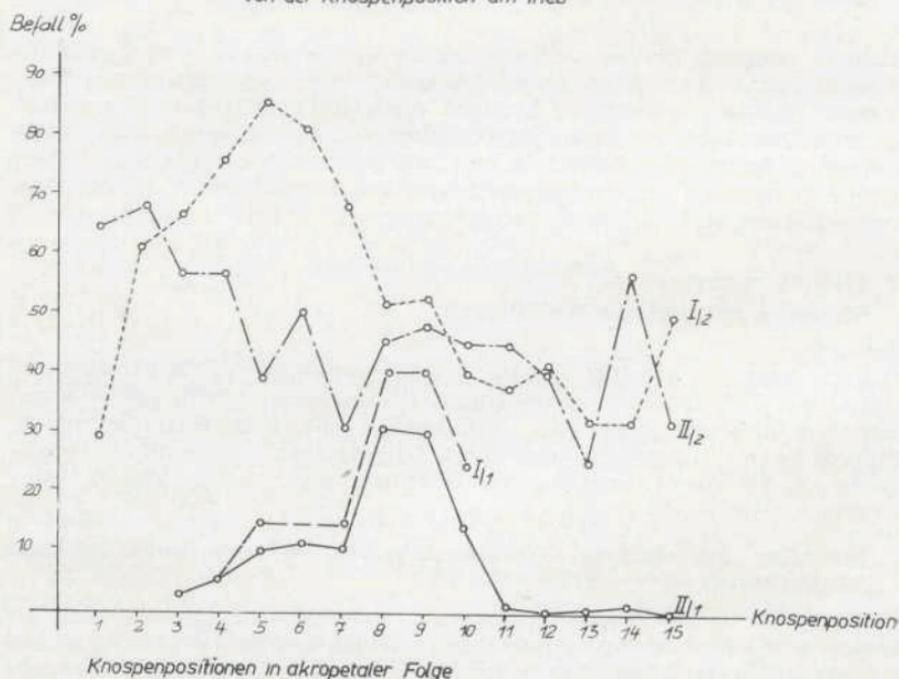


Abb. 2

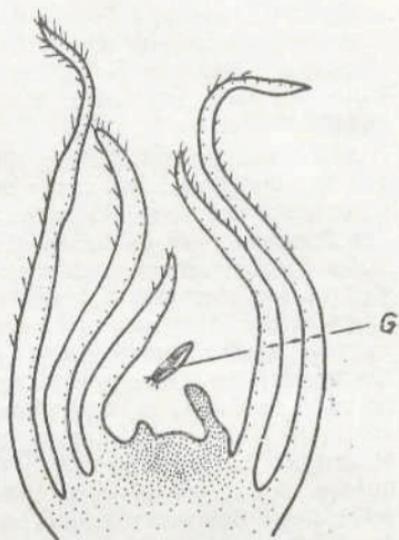
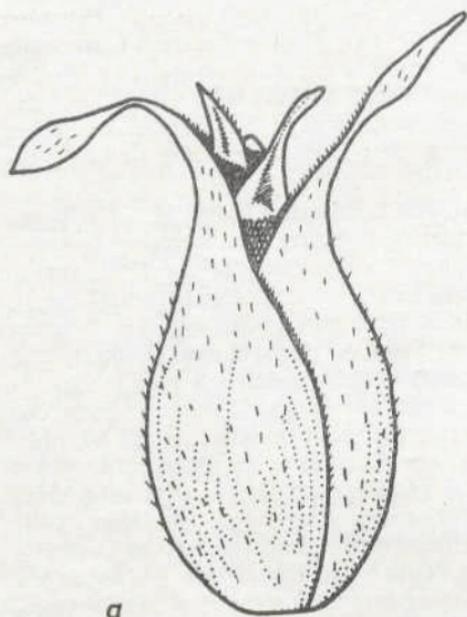
I/1 — *Ribes rubrum*, geringer Befall II/1 — *Ribes nigrum*, geringer Befall  
I/2 — *Ribes rubrum*, starker Befall II/2 — *Ribes nigrum*, starker Befall

zu dieser Zeit ihr Wachstum ab. Langtriebe mit mehr als 15 Knospen verlangsamen ihr Längenwachstum. Für den Gallmilbenbefall sind die Ende Juni / Anfang Juli gebildeten Knospen ohne Bedeutung. Die Wachstumsgeschwindigkeit der unterschiedlichen Triebblängen zeigt in der Hauptwachstumsperiode (Mai) keine wesentlichen Unterschiede, daher kann auf eine gesonderte Schilderung der Lang- und Kurztriebe verzichtet werden.

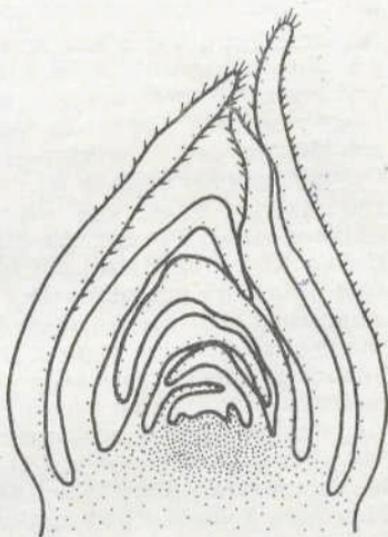
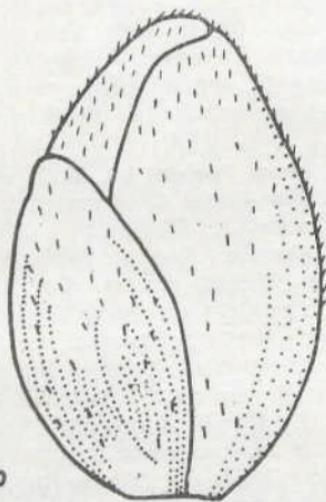
Aus der Tabelle geht hervor, daß bei den Gruppen I,2 und II,2 die Knospen in allen Positionen mehr oder minder befallen sein können. Die weniger befallenen Sträucher der Gruppen I,1 und II,1 hatten 1970 nur in den Knospen 5 bis 10 der untersuchten Triebe eine Gallmilbenbesiedlung. Witterungsbedingte Verschiebungen des Befallsbereiches an den Trieben sind in den einzelnen Jahren möglich. Eine verringerte Anfälligkeit geht offensichtlich nicht nur auf ernährungsphysiologische, sondern auch auf morphologische Besonderheiten zurück, da durch den Knospenaufbau das Eindringen der Tiere in das Knospenzentrum verhindert wird. *C. ribes* ist nicht in der Lage, die Primordien der Tegmente zu durchbohren, um auf diese Weise zum Vegetationskegel zu gelangen. Es besteht eine hohe Mortalität der außerhalb des Vegetationskegelbereiches lebenden Gallmilben. Jede Achselknospe hat während der Ontogenese ein „befallsgefährdetes Stadium“ in dem es den Milben leicht möglich ist, zwischen den noch wenigen, kleinen, locker angeordneten Primordien hindurchzuschlüpfen. Entscheidend für das Zustandekommen einer Gallmilbenbesiedlung scheint die Länge des Zeitraumes zu sein, in welchem die Knospen für das Eindringen der Tiere „geöffnet“ sind.

Bei anfälligen, vor allem aber bei virösen Johannisbeersträuchern war die Jungknospenentwicklung verzögert und damit auch kein schneller und fester Knospenschluß gegeben. Diese Knospen durchlaufen eine lange vegetative Phase. Es werden zu wenig und zu kleine Primordien gebildet, so daß kein ausreichender Schutz gegen das Eindringen der Gallmilben entsteht (Abb. 3).

Charakteristisch für die weniger befallenen Sorten ist, daß nur der mittlere Abschnitt der Langtriebe und der obere Teil der Kurztriebe Gallen trägt. Die Knospen 1 bis 5 in akropetaler Folge an den Trieben sind nicht oder nur sehr selten befallen. Zur Zeit der intensiven Milbenwanderung sind die Knospen der basalen Triebabschnitte schon so weit entwickelt, daß die Tiere nicht mehr einzudringen vermögen. In der kritischen Entwicklungsphase befinden sich die Jungknospen des Mittelabschnittes der Triebe. Später gebildete Knospen (Spitzenregion) werden von den Gallmilben anscheinend nicht mehr erreicht. Die alten Gallen vertrocknen großenteils bis Ende Mai. Die durch Wind oder Vektoren herangetragenen Tiere fallen bei den meist sommerlichen Witterungsverhältnissen Ende Mai und im Juni in hohem Maße der Austrocknung zum Opfer, bevor sie eine passende Jungknospe erreichen. An stark mit Gallen besetzten Sträuchern dürfte die Ausbreitung der Milben innerhalb der Büsche eine erhebliche Rolle spielen. Bis Mitte Juni sind hier noch 5 bis 10 % der alten Gallknospen turgeszent. Die Gesamtzahl der Gallen



a



b

Abb. 3  
 a — befallsgefährdete Knospenform  
 b — schwer befallbare Knospenform

und damit auch die Anzahl der Milben ist wesentlich höher, die Zeit der Migration verlängert.

Bei Knospenuntersuchungen, die zur Zeit der Milbenwanderung durchgeführt werden, entsteht der Eindruck, als könne *C. ribes* nur vegetative Jungknospen bewohnen. SAVZDARG (1957) begründet diese Annahme mit einem veränderten, der Milbenentwicklung nicht zuträglichen Nährstoffspiegel im Floralstadium der Wirtspflanze. Die von ihm untersuchten und für „resistent“ befundenen europäischen Johannisbeersorten zeichneten sich durch eine schnelle qualitative Differenzierung der Sproßspitze und die Anlage vieler Blütenknospen aus. Vegetativ bleibende Knospen bilden nach seiner Meinung eine Befallsgefahr. Er warnt in diesem Zusammenhang vor zu starkem Rückschnitt sowie einer Überdüngung mit Stickstoff.

Anhand 4jähriger eigener Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß etwa 20 % der besiedelten Jungaxillaren zu Beginn des Sommers eine deutliche reproduktive Entwicklung zeigten. Mit fortschreitender Cecidionese verlaubten diese Infloreszenzanlagen. Die Gallmilbenpopulationen dieser Knospen ließen in ihrer Entwicklung keine Unterschiede zu denen in vegetativ gebliebenen Gallen erkennen. Vermutliche ontogenetisch bedingte Veränderungen im Nährstoffspiegel der Knospen beeinflussen die Milbenentwicklung offensichtlich nicht. Die Unterschiede im zahlenmäßigen Umfang der Herbstpopulationen gehen auf die variable Ausgangsbesiedlung der Jungknospen zurück. Mit der Vermehrung der Gallmilben wird der normale Differenzierungsprozeß befallener Knospen unterbrochen. Man kann daher im August Gallen mit vegetativen Organen, präflorale Vegetationskegel und solche mit verkümmerten Infloreszenzen beobachten. Da während der Hauptmigration von *C. ribis* im Mai die Jungknospen an Kulturjohannisbeerarten vorwiegend vegetativ sind, besitzen die meisten der später gebildeten Gallen keine Infloreszenzanlagen. Die anscheinend bevorzugte Besiedlung vegetativer Knospen hängt also vom Zeitpunkt der Migration und dem ontogenetischen Zustand der Knospen ab. Der Vegetationskegel tritt normalerweise erst nach Ausgliederung einer bestimmten Anzahl von Knospenschuppen- und Laubblattprimordien in die präflorale Phase ein. Für die Gallmilben wird es daher mit fortschreitender Knospenentwicklung immer schwieriger, in diese einzudringen.

Die Beobachtung von SAVZDARG (1957), wonach die „resistenten“ Sorten sich durch eine sehr rasche qualitative Knospenentwicklung auszeichnen (rasche Zunahme der Primordienanzahlen), unterstützen die eigenen Untersuchungsergebnisse über die Anfälligkeitsunterschiede der Wirtspflanze. Alle Maßnahmen und Beeinflussungen, welche die morphologische Jungknospenentwicklung an Johannisbeeren verzögern, sind geeignet, günstige Voraussetzungen für den Gallmilbenbefall zu schaffen. Als befallsbegünstigende Faktoren können Virusinfektionen, Stickstoffüberdüngung, sehr starker Rückschnitt der Sträucher und schattiger Standort genannt werden.

Von grundlegender Bedeutung hierfür dürften jedoch die sorteneigen-tümlichen Unterschiede in der Jungknospenentwicklung sein.

Bei rot- und weißfrüchtigen Sorten scheinen Züchtungen, die auf *Ribes petraeum* WULFEN (Felsenjohannisbeere) als Stammform zurückgehen, knospenmorphologische und entwicklungsphysiologische Eigenschaften zu besitzen, die ein ungehindertes Einwandern der Gallmilben in die Jungknospen nur während eines sehr kurzen Zeitraumes ermöglichen. Die ursprünglichen Verbreitungsgebiete der Felsenjohannisbeere sind subalpine Bergwälder des eurasischen Raumes (MANSFELD 1959). Pflanzen dieser Region haben infolge des Hochgebirgsklimas eine sehr rasche qualitative Jungknospenentwicklung. Diese im Zusammenhang mit der Widerstandsfähigkeit gegen Gallmilbenbefall günstige Eigenschaft der Stammform scheint in einigen Zuchtsorten wie „Rote Vierländer“ und „Weiße aus Jüterborg“ erhalten geblieben zu sein. *R. petraeum* wird auch in der Literatur (RUHR 1965) nicht als Wirtspflanze für *C. ribis* angeführt. Die mehr oder weniger stark anfälligen Sorten wie „Fays Fruchtbare“, „Rote Kirsch“, „Weiße Versailler“ und zahlreiche andere können auf die Sammelart *Ribes rubrum* L. zurückgeführt werden, deren geographische Verbreitung in der gemäßigten Zone Eurasiens mit bedingtem Vorkommen in subborealen und ozeanischen Gebieten liegt. Bestimmte Sippen von *R. rubrum* wurden zu Arten erhoben und mit unterschiedlichen Namen belegt. Nach ROTHMALER (1963) gehören in die Gruppe der Roten Johannisbeere als Arten:

*Ribes spicatum* ROBS (Ährige Johannisbeere und

*Ribes rubrum* L. (Synonyma: *R. vulgare*, *R. silvestre*, *R. sativum*)

Die Mehrzahl der Kultursorten stammt in direkter Linie oder als Kreuzungsprodukte von der Wildform *R. rubrum* ab. Zweifellos haben Herkünfte von *R. rubrum*, dem Klima ihres Verbreitungsgebietes entsprechend einen anderen Entwicklungsrhythmus bei der Knospenbildung als *R. petraeum*. Das ist offenbar ein wesentlicher Grund für die stärkere Gallmilbenanfälligkeit vieler aus ihnen hervorgegangener Zuchtsorten. Die Wildform von *R. rubrum* (nach BUHR 1965 – *R. silvestre*), zählt zum Wirtspflanzenkreis der Johannisbeergallmilbe.

Die schwarzfrüchtigen Sorten gehen alle auf die Wildform *Ribes nigrum* L. zurück. Diese Art hat eine sehr weite Verbreitung in den Aulwäldern des eurasischen Raumes. Sie erreicht besonders in Westsibirien auch höhere Breiten. Der Größe und Differenziertheit des Areals entsprechend, gibt es innerhalb dieser Art wahrscheinlich zahlreiche genetisch adaptierte Ökotypen. Unsere heutigen Züchtungen von *R. nigrum* sind offenbar aus einer Vielzahl unterschiedlicher Formen entstanden. Die zahlreichen Unterschiede in den taxonomischen Merkmalen der Sorten bestätigen dieses. Das erklärt auch die vorhandenen Unterschiede in der Sortenanfälligkeit gegen *C. ribis*.

Die wichtigste Voraussetzung für einen in engen Grenzen zu haltenden Gallmilbenbefall ist nach eigenen Beobachtungen die Virusfreiheit der Sträucher. Damit fällt vor allem den Vermehrungstrieben eine verantwortungsvolle Rolle in der Kette der Bekämpfungsmaßnahmen von *C.*

*ribis* zu. Bei der Auswahl der Sorten sollte man sich auf die ertragreichen Neuzüchtungen unter besonderer Berücksichtigung ihrer ökologischen Streubreite konzentrieren. Auch sind oft innerhalb der Sorte große Leistungsunterschiede festzustellen. Allein durch sorgfältige Auslese in der Erhaltungszüchtung sind die Durchschnittserträge vielfach bis zu 40 % anzuheben (BACH und GÖTZ 1969).

Die für die Steckholzgewinnung vorgesehenen Sträucher sind nach dem herbstlichen Laubfall gründlich auf Gallknospenbesatz zu untersuchen. Dabei ist das Kontrollieren zweifelhaft erscheinender Knospen auf ihren Inhalt mit einer starken Vergrößerung (12–15fach) unerlässlich. Es sind ferner anormal verzweigte Sträucher auch ohne nachweislichen Gallmilbenbefall wegen Verdacht auf Virusinfektion von der Vermehrung auszuschließen. Auf Grund zahlreicher Untersuchungen kann ein mäßiger Verjüngungsschnitt bei herkömmlicher Kultivierungsweise empfohlen werden. Ein starker Rück- oder Totalschnitt fördert besonders im folgenden Jahr das vegetative Wachstum sehr stark und kann daher günstige Voraussetzungen für den Gallmilbenbefall schaffen, weil sich die qualitative Jungknospenentwicklung an diesen Trieben sehr langsam vollzieht.

Eine indirekte Bekämpfung der Johannisbeermilbe kann – wie jüngste Untersuchungen in England gezeigt haben, durch eine künstlich hervorgerufene Hemmung der Jungknospenbildung während der Milbenmigration erreicht werden. Das im Weizenanbau seit Jahren mit gutem Erfolg eingesetzte Wuchsstoffpräparat CCC zum Zweck eines gehemmten Längenwachstums und somit verbesserter Standfestigkeit, wurde inzwischen auch als Mittel zur Bekämpfung von *C. ribis* erkannt. Ein Besprühen der Sträucher zu Blühbeginn mit einer 0,5 %igen CCC-Lösung bei zweimaliger Wiederholung in 14tägigem Abstand bewirkt die Entwicklung stark gestauchter Triebe. Der Bekämpfungseffekt besteht in der Unterbindung der Achselknospenbildung während der kritischen Zeit der Milbenwanderung. Diese Methode ist unter Umständen einer direkten Bekämpfung des Schädlings vorzuziehen.

Gezielte Untersuchungen der Wirksamkeit des CCC unter hiesigen Bedingungen und eventuell damit verbundener Nachteile für die spätere Knospenqualität sind empfehlenswert.

### Zusammenfassung

Die Johannisbeersorten zeigen eine unterschiedliche Anfälligkeit gegenüber der Johannisbeermilbe (*Cecidophyopsis ribis* WESTW.). Der Grund dafür dürften morphologische Unterschiede in der Jungknospenentwicklung sein.

Als befallsbegünstigend müssen Faktoren und Maßnahmen genannt werden, die das vegetative Wachstum der Pflanzen stark anregen und dadurch die Axillarenentwicklung verzögern wie: sehr starker Rückschnitt, hohe Stickstoffdüngergaben, Infektionen mit dem Reversionsvirus, schattiger Standort, sowie sortenbedingte Eigentümlichkeiten.

## Literatur

- BUHR, H.:  
Bestimmungstabellen der Gallen an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas. Bd. II, G. Fischer-Verlag Jena, 1965.
- KAUSSMANN, B.:  
Pflanzenanatomie. G. Fischer-Verl. Jena, 1963.
- KIRCHNER, H. A.:  
Die Beeinflussung der Schwellenwerte durch Wirt-Parasit-Beziehungen und Umweltfaktoren. Nachr. Bl. dt. Pfl. Schutzdienst, Berlin, NF 22, 1966, 157-159.
- MANSFELD, R.:  
Die Kulturpflanze. Beiheft 2, Akademie Verlag Berlin, 1959, 111-113.
- MEUSEL, H., GRÄBER, E., WEINERT, E.:  
Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora G. Fischer-Verlag Jena, 1965.
- PROESELER, G.:  
Gallmilben (Eriophyoidea) als Virusüberträger. Unter besonderer Berücksichtigung ihrer Morphologie, Ökologie und Bekämpfung. Habilit. Schr. Halle, Sekt. Pflanzenprod., 1970.
- ROTHMALER, W.:  
Exkursionsflora von Deutschland. Kritischer Ergänzungsband, Gefäßpflanzen, 1963, 162.
- SAVZDARG, E. E.:  
Ways of freeing berry fruits from mites in relation to peculiarities of their biology and ecology. Izv. Timiryazevk. selskhoz. Acad. 1, 1957, 5-19.
- THRESH, J. C.:  
Increased susceptibility of black currant bushes to the gall mite vector (*Phytoptus ribis* Nal.) following infection with reversion virus. Annu. appl. Biol., 60, 1967, 455-467.

## Verfasser:

Dr. Ursula Focke

Wilhelm-Pieck-Universität Rostock — Sektion Biologie

DDR — 2500 Rostock, Wismarsche Str. 8

GIERSBERG, M.

## Standortbedingungen an einem ostexponierten Hang im Recknitztal bei Jahnkendorf\*)

### 1. Windabhängige horizontale Temperaturschichtung

#### Einleitung

Viele Arbeiten haben sich mit dem Temperaturverlauf und der Kaltluftbildung in den Tälern und an deren Hängen auseinandergesetzt (BAUER 1957, 1959, GEIGER 1961, KOCH 1961 u. a.). In erster Linie sind jedoch Nord-Süd-Querschnitte untersucht worden, die schon durch ihre Lage und der damit verbundenen Einstrahlung (Wärmemenge) auf Grund der Einstrahlungsrichtung (Sonnen- und Schattenhang) typische Unterschiede aufweisen. Die Kaltluftseen treten vorwiegend an ungünstig eingesenkten Standorten, wie Niederungen und Auetälern bei klaren windstillen Nächten auf (BAUMGARTNER/HOFMANN 1957, KNAPP 1960, CONSTABLE 1976). Der Aufbau eines Kaltluftsees geschieht durch den laminaren Abfluß an der Pflanzenoberfläche erkaltende und spezifisch schwerere Luft. Schon durch Auftreten geringer Turbulenzen und Hindernisse kann diese Kaltluft in ihrem Abfluß beeinträchtigt bzw. unterbrochen werden (REIHER 1936). Über der sich im Tal sammelnden Kaltluft entsteht bei Nacht eine warme Hangzone, die sich zwischen die bodennahe Kaltluft der höheren Umgebung und dem Kaltluftsee schiebt, wobei wir eine um mindestens 3°C niedrigere Temperatur in der Senke im Vergleich zur höheren Umgebung als Kaltluftsee verstehen (vgl. BOLZ 1951). Da aber beide Temperaturerscheinungen stark windabhängig sind, war das Ziel unserer Untersuchungen, die Temperaturschichtung an einem ostexponierten Hang unter verschiedenen Windverhältnissen zu beobachten.

#### Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in den Vegetationsperioden 1975 bis 1978 von Mai bis Oktober in der Nähe von Jahnkendorf im Recknitztal (Kreis Ribnitz-Damgarten) durchgeführt. Insgesamt ist an 144 Tagen gemessen worden, wovon 30 Messungen über 24 Stunden über die nächtliche Kaltluftbildung Auskunft geben. Zur Messung der Temperatur wurden Pt-100 Meßwiderstände vom Typ 43.100 des VEB Thermometerwerk Geraberg und zur Anzeige ein AFK 144 des MAW Magdeburg benutzt. Die Messungen erfolgten in 30-minütigem Abstand in den Höhen 50, 100 und 200 cm. Die Windstärkenmessungen wurden mit einem Fern-Anemometer Nr. 28 vom VEB Anemometerbau Dresden in 200 cm Höhe durchgeführt. Zusätzlich sind die Windstärken und Temperaturen in 20, 50 und 100 cm an ausgesuchten Tagen registriert worden. Am Hang wurden 5 Meßlat-

\*) Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann, zum 65. Geburtstag.

ten aufgestellt, deren Werte zentral von einer Hütte aus abgerufen werden konnten. Dadurch war ein kontinuierliches Messen bei allen Witterungsbedingungen möglich. Die Speisung der Meßgeräte und des Meßstroms erfolgte durch 12 V Pb-Akkus, mit denen über eine Zehner-Diodenschaltung eine konstante Spannung von 6 V erzeugt wurde. Durch den geringen Stromverbrauch reichte eine Ladung eine Meßperiode.

### Lage der Meßpunkte

Auf einer Strecke von 180 m mit einem Höhenunterschied von 21 m ist jeweils nach ca. 4 Höhenmetern eine Meßplatte aufgestellt worden. Dadurch ergaben sich unterschiedliche Abstände zwischen den Meßplatten (Abb. 1).

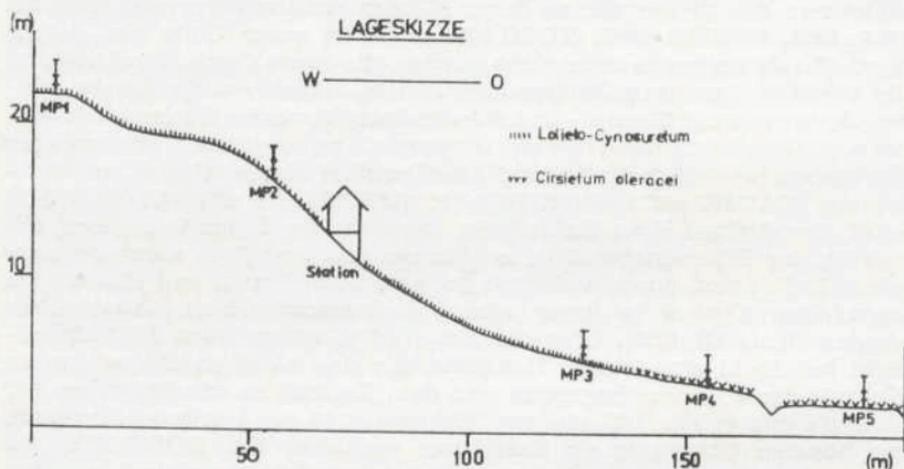


Abb. 1  
Schematisches Hangprofil und Anordnung der Meßpunkte

Die Meßpunkte 1–3 standen in einem Lolieta-Cynosuretum TX. 37, das im wesentlichen durch die ehemalige Beweidung geprägt ist. Infolge nachlassender Weidenutzung seit 1975 ist eine Veränderung der charakteristischen Artenkombination durch starkes Eindringen der Arrhenatherum elatius-Gruppe (nach RIBBE 1976) in Richtung einer Wiese zu erkennen. An den Meßpunkten 4 und 5 ist das Cirsietum oleracei TX. (37) 51 anzutreffen, eine Gesellschaft, die oft in Niederungen und Senken im Norden der DDR in verschiedenen Ausbildungsformen vorkommt.

### Makroklima

KLEWE (1951) und REINHARD (1962) zeigen die Klimabedingungen des 20–30 km breiten Küstenstreifen auf, der sich gegenüber dem Binnenklima Mecklenburgs durch einige Besonderheiten auszeichnet. Durch die

geographisch-geomorphologische Situation des Recknitztales treten einige charakteristische Klimabesonderheiten gegenüber der Umgebung auf. Typisch für das maritim getönte Klima sind die um 2–3 °C niederen mittleren Maxima als im Binnenland. Es ist ein Temperaturüberschuß in der Herbstmitte und ein Temperaturdefizit im Frühjahr festzustellen. Die Linie der thermischen Kontinentalität ( $K = 45 \%$ ) verläuft von Dömitz/Elbe bis zur Odermündung. Zur Ostsee hin nehmen die K-Werte ab (Jahnkendorf  $K = 36 \%$ ).

### Mittlere Temperaturen für den Raum Rostock (1881–1930)

April-Juni	Juli	August	Jahr
10–11 °C	16–17 °C	15–16 °C	7–8 °C

Die mittlere Temperatur im Jahr beträgt für Jahnkendorf 7,75 °C und im Sommerhalbjahr 13,0 °C. An 12 bis 16 Tagen steigt die Temperatur über 25 °C und sinkt nur an 3 bis 4 Tagen unter –10 °C ab. Die Höchsttemperaturen liegen zwischen 30 und 31 °C, die niedrigsten zwischen –14 und –15 °C. 34 bis 37 Tage ist die mittlere Anzahl der heiteren und 135 bis 140 Tage die der trüben Tage (ATLAS der BEZIRKE ROSTOCK, SCHWE-RIN und NEUBRANDENBRG 1962).

Die häufigsten Windrichtungen in der Vegetationsperiode sind Südwest bis Nordwest. Aus westlichen Richtungen sind auch die stärksten Windgeschwindigkeiten mit 4,6 ms<sup>-1</sup> im April und 4,2 ms<sup>-1</sup> im September für diesen Zeitraum gemessen worden. Siehe Tabelle umseitig.

### Ergebnisse ausgewählter Tage

#### Bewölkte Tage

2. 8. 1976, stark bewölkt, geringer Wind, Süd-Südwest, Schauer.

Die Temperatur lag um 6.00 Uhr in 200 cm Höhe zwischen 11 °C (MP 5) und 13 °C (MP 2) bei sehr niedrigen Windgeschwindigkeiten (0,5 bis 2,0 ms<sup>-1</sup>). Es erfolgte ein kontinuierliches Ansteigen der Temperatur bis 8.00 Uhr um 2 °C am MP 5 und 1,5 °C an den anderen Meßpunkten. Von 8.00 bis 9.00 Uhr bildet sich auf Grund eines Regenschauers bei Windkonstanz ein Temperaturplateau heraus. Diese Konstanz bei gleichbleibendem Wind über eine kürzere Zeit ist typisch bei Niederschlägen und tritt auch an anderen Meßtagen mit ähnlichen Witterungsbedingungen auf. Durch die zunehmende Windstärke am MP 1 ist eine Abkühlung auf der Kuppe zwischen 9.30 und 14.00 Uhr zu erkennen, die nach Absinken der Windgeschwindigkeit auf 3,0 ms<sup>-1</sup> aufgehoben wird. Windbedingte Temperaturunruhen bei denen ein häufiges Überschneiden der Temperaturlinien zu erkennen ist (Abb. 2b), liegen zwischen 14.00 und 17.00 Uhr. Die Temperaturmaxima treten bei allen Meßpunkten um 17.30 Uhr auf. Besonders gut ist hier die abschirmende Wirkung des Hanges gegenüber Wind zu erkennen, da der auf dem Mittelhang stehende MP 3 mit 21 °C die höchste und auf der Kuppe stehende MP 1 die niedrigste Temperatur aufweist. MP 2 steht auch unter starkem Windeinfluß. Ab 18.00 Uhr erfolgt eine kontinuierliche Abkühlung, die gegen 21.00 Uhr abgeschlossen ist.

### Häufigkeit der Windrichtungen und mittlere Windgeschwindigkeiten

	Nord	Nordost	Ost	Südost	Süd	Südwest	West	Nordwest								
April	8,9	2,6	11,6	2,8	14,7	2,8	8,4	2,5	7,6	3,4	12,3	3,4	13,8	4,6	14,3	4,0
Mai	8,8	2,6	12,2	2,8	15,6	3,0	6,1	1,5	6,1	2,5	10,4	3,0	17,7	4,0	15,2	3,6
Juni	7,1	2,1	6,6	3,2	12,5	2,3	7,4	2,1	5,6	2,3	15,1	3,0	19,3	3,8	17,0	3,0
Juli	5,7	2,1	6,9	1,9	7,6	2,5	4,6	2,3	6,7	2,3	18,5	3,6	23,1	3,8	17,0	3,2
August	4,1	1,6	5,4	1,9	8,4	2,6	8,3	2,3	9,6	2,5	19,6	3,8	19,2	3,4	10,9	3,0
September	4,1	2,6	5,4	1,7	10,4	2,5	9,4	2,3	10,4	3,0	20,2	3,8	16,6	4,2	10,0	3,4
Oktober	3,6	2,1	6,7	2,5	11,2	2,8	10,6	2,1	12,4	3,0	19,6	3,4	12,9	4,6	9,5	3,4

Station Groß-Lüsewitz 1950 bis 1962

1. Zahl: Häufigkeit der Windrichtung in %
2. Zahl: Mittel der Windgeschwindigkeit in  $\text{ms}^{-1}$

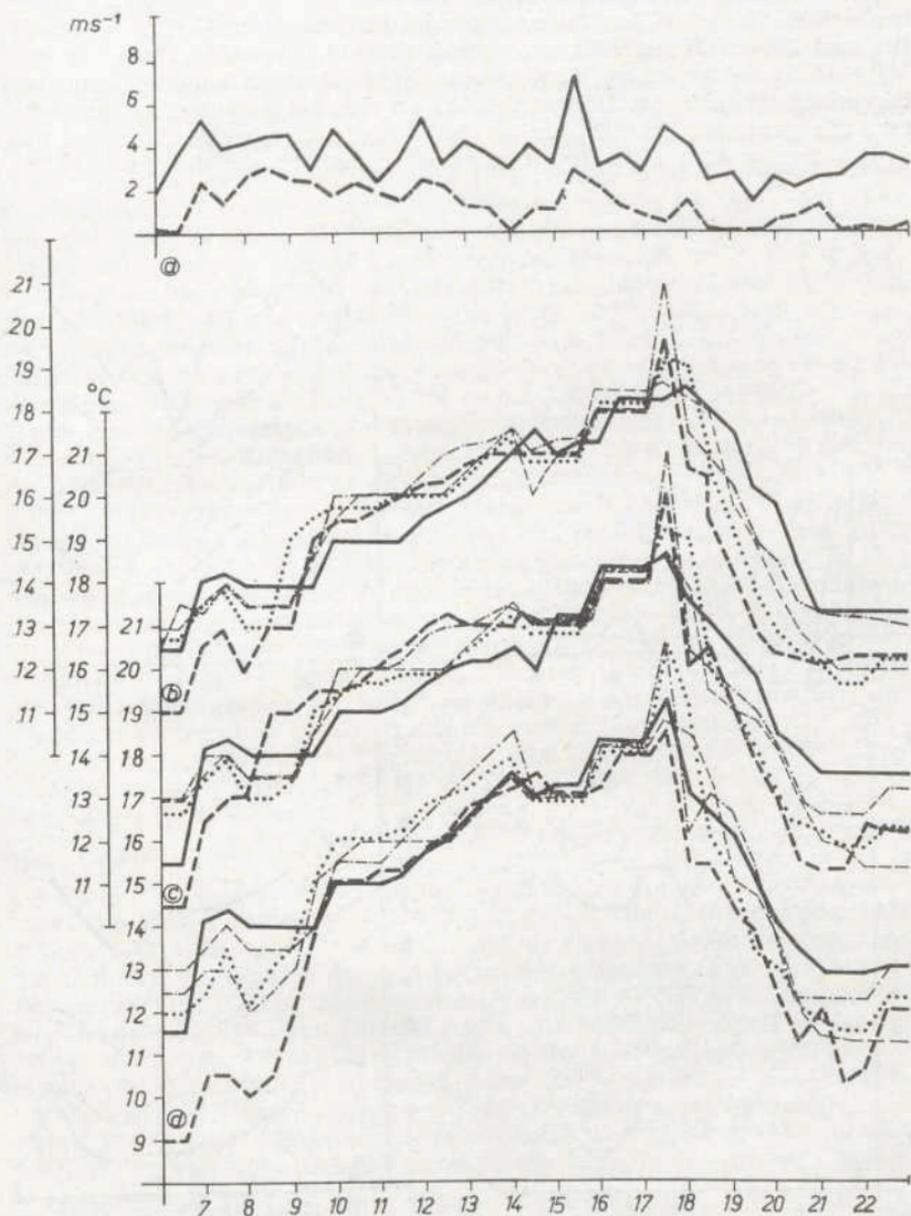


Abb. 2a-d

Wind- und Temperaturverlauf an einem stark bewölkten Tag

Einen ähnlichen Temperaturverlauf können wir auch in 100 cm Höhe beobachten (Abb. 2c). Der Tagesgang zeigt den parallelen Verlauf zwischen 100 und 200 cm Höhe, läßt aber schon die stärkere Abkühlung an den MP 4 und 5 bei geringem Wind erkennen. Ein deutlich anderer Temperaturverlauf ist in 50 cm Höhe (Abb. 2d) an den Meßpunkten zu beobachten. Die geringere Temperatur am MP 5 mit 9 °C um 6.00 Uhr zeigt mit 4 °C Differenz zum MP 2 den Einfluß der Hanghöhe auf die Temperatur-

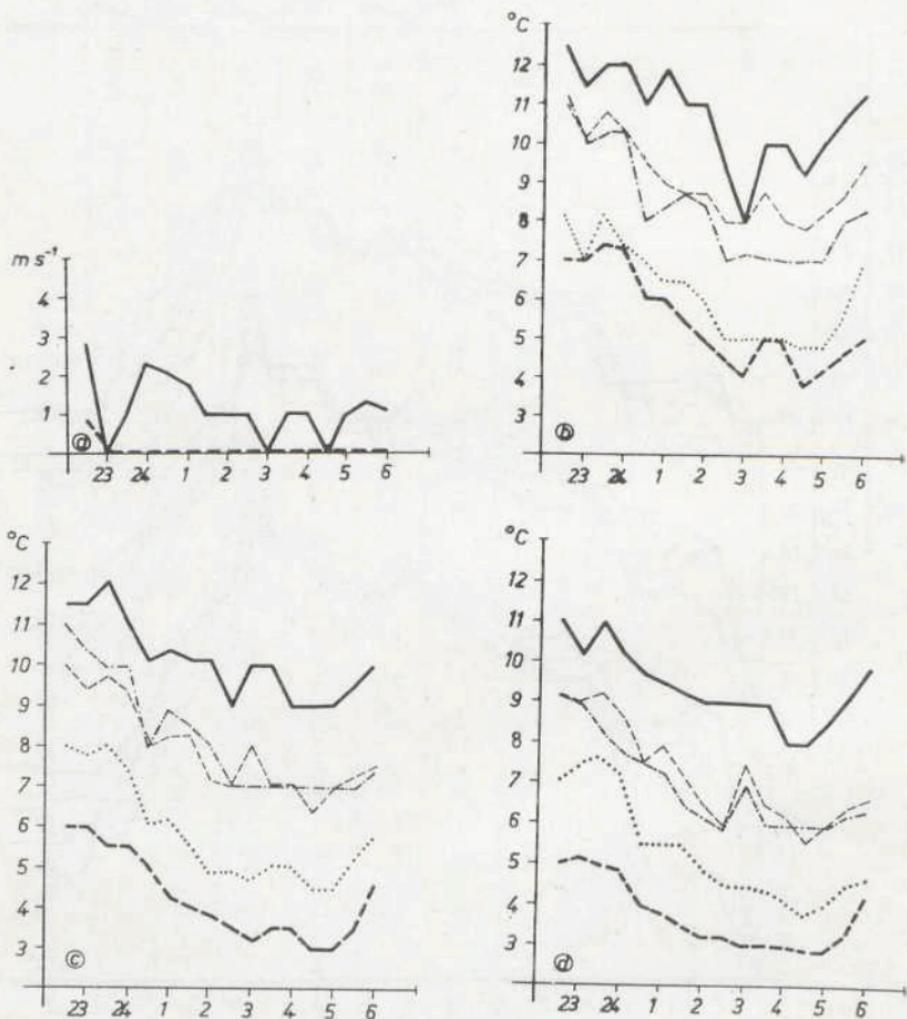


Abb. 3a-d

Wind und Temperaturverlauf an einem wechselnd bewölkten Tag

schichtung. In 50 cm ist der Einfluß des Windes auch geringer, was eine relativ klare Schichtung zwischen 6.00 und 10.00 Uhr, sowie zwischen 18.00 und 21.00 Uhr verdeutlicht.

14. 8. 1976, Wechselnd bewölkt, windstill, Süd-Nordost.

Der 14. 8. 1976 zeigt einen typischen Temperaturverlauf bei Nacht und Windstille. Der Temperaturgang in 200 cm Höhe folgt der zunehmenden Abkühlung und weist eine Schichtung der Temperatur in Abhängigkeit von der Hanghöhe auf. Durch die geringen Geschwindigkeiten des Windes und der abschirmenden Wirkung des Hanges traten keine größeren Turbulenzen auf, die eine Verschiebung der Temperaturschichtung hervorrufen könnten. Die um 22.00 Uhr auftretende Differenz von 5,5 °C von MP 1 zu MP 5 und das Beibehalten dieser ist auf die niedrigen Windgeschwindigkeiten zurückzuführen (Abb. 3b). Abb. 3c zeigt die gleichen Verhältnisse wie Abb. 3b, wobei die Ausgeglichenheit im Temperaturgang an den Meßpunkten 1, 3, 4 und 5 in 100 cm noch größer ist als in 200 cm Höhe. Das Überschneiden der Temperaturlinien von MP 2 und MP 3 ist auf einen lokalen Kaltluftstau zurückzuführen. Nach REIHER (1936) ist der nächtliche Kaltluftfluß abhängig von Hindernissen, die schon bei kleinen Ausmaßen wirksam werden. Durch das Vorhandensein eines größeren *Sarothamnus scoparius*-Gebüsches ist ein Kaltluftstau am MP 2 möglich, wie die in 50 und 100 cm auftretende Temperaturverschiebung dies verdeutlicht. Deutliche Temperaturschichtung läßt Abb. 3d erkennen. Besonders ist die Abkühlung zwischen 3.00 und 5.00 Uhr hervorzuheben, die eine Differenz von MP 1 zu MP 5 von 5,2 °C in 50 cm Höhe aufweist. Der starke Nebel, der von 21.30 bis 5.30 Uhr im Recknitztal lag und bis an den MP 4 heran reichte, ist durch das Absinken der Temperatur bis zum Taupunkt bedingt und resultiert aus der hohen Luftfeuchte im Tal. Ähnliche Beobachtungen wurden von BARTELS (1930), REIHER (1936), van EIMERN (1954), HUSS (1955), HENNING (1957), SCULTETUS (1958) und KOCH (1961) gemacht.

#### Wolkenlose Tage

Die Strahlungstage an denen Wind herrschte sind im Untersuchungszeitraum nur selten gewesen. In der Vegetationsperiode 1975 2 Tage, 1976 4 Tage, 1977 3 Tage und 1978 nur 1 Tag. Als Strahlungstage wurden Tage mit mehr als 14 Stunden Sonnenscheindauer angesehen. Auch die Anzahl der untersuchten klaren Nächte war im Vergleich zu den bewölkten Nächten nur gering (5 von 30). BROSE (1960) und SCHUEPP (1962) geben für den Rostocker Raum 7 Std./Tag Sonnenscheindauer im Juli an. Von der Station Groß Lüsewitz wurden für den Zeitraum 1950 bis 1971 1151 Stunden in der Vegetationsperiode (Mai bis September) gemessen, was einem Mittel von 7,5 Std./Tag entspricht. 1975 und 1976 lagen die gemessenen Werte über, 1977 und 1978 unter diesem Mittel.

4. 7. 1977, Strahlungstag, windig, Nordwest, leichte Cirruswolken.

Die Abbildung 4a-d zeigt den Temperaturgang am Tage unter Einwirkung von Wind. Durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 9.00 bis 19.00 Uhr um 4,5 ms<sup>-1</sup>, mit auftretenden Böen bis 8 ms<sup>-1</sup>, lassen ganz andere

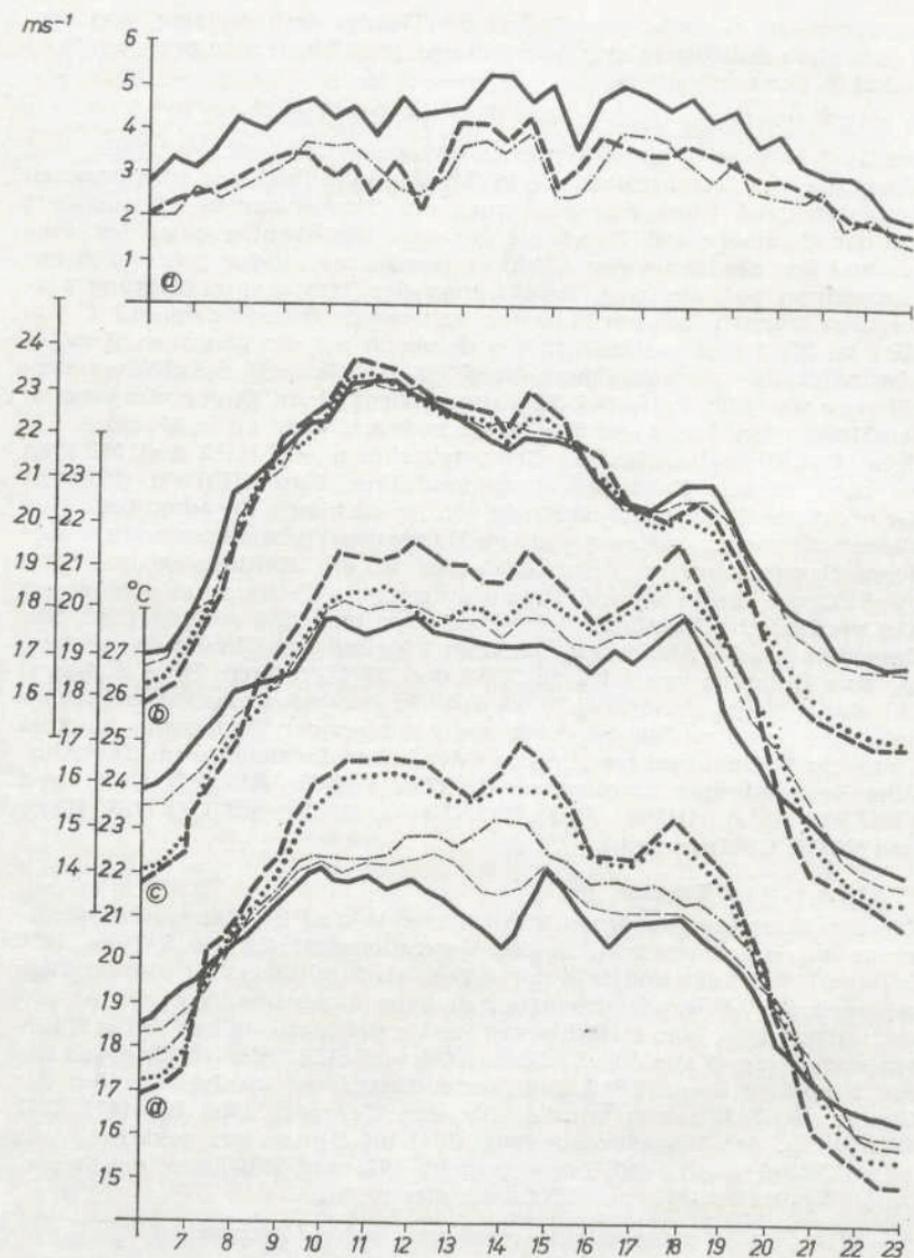


Abb. 4a-d  
Wind- und Temperaturverhältnisse an einem Strahlungstag

Temperaturverläufe als ohne Windeinfluß erkennen. Selbst hohe Einstrahlung kann die Wirkung des Windes als nivilierendes Element nicht kompensieren.

Abb. 4b zeigt die sehr eng beieinander liegenden Kurven in 200 cm Höhe, die sich durch unterschiedlich auftretende Böen und Turbulenzen an den einzelnen Meßpunkten oft überlappen und überschneiden. Mit abnehmendem Wind geht die Differenzierung in Abhängigkeit von der Hanghöhe los und ist für die Meßpunkte 3, 4 und 5 um 20.00 Uhr beendet. Lediglich die unter größerem Windeinfluß stehenden MP 1 und MP 2 folgen nicht dieser Differenzierung. Klare Unterschiede sind aus Abb. 4c und 4d zu erkennen, wobei die Höhe 100 cm eine Zwischenstellung einnimmt. Hier liegen die Temperaturen am MP 4 in der Mitte zwischen MP 1, 2, 3 und 5. Klarer ist der Abstand in 50 cm Höhe, da MP 4 und 5 fast parallel verlaufen und stets 1 bis 2°C Abstand zu den übrigen Meßpunkten aufweisen. Die um 23.00 Uhr erreichte Temperaturdifferenz zwischen MP 1 und MP 5 ist mit 1,4°C nur gering und resultiert aus dem am Abend zunehmenden Bewölkung.

9. 6. 1976, Nacht wolkenlos, windig, Südost.

Die einzigen gemessenen zusammenhängend windigen Nächte waren die vom 7. 6. bis 9. 6. 1976.

	7. 6.	8. 6.	9. 6.	
Tagessumme der Sonnenscheindauer	14,3	14,4	16,2	Std./Tag
Tagessumme der Windgeschwindigkeit	3,75	4,0	4,0	ms <sup>-1</sup>

In dieser Schönwetterperiode, in der kein Niederschlag fiel, wechselte der Wind von West (7. 6.) über Nordwest (7. 6. Abends, 8. 6. den ganzen Tag) auf Südost (9. 6. bis Mittag) und Ost (9. 6. Abends). Besonders zeichnet sich die Nacht vom 9. 6. zum 10. 6. 1976 mit einer maximalen Bedeckung von einem Achtel um 22.00 Uhr aus. Von 22.30 bis 6.00 Uhr war keine Bewölkung zu verzeichnen. Erst nach 6.00 Uhr nahm die Bewölkung zu, so daß um 19.00 Uhr der ganze Himmel bedeckt war.

Abb. 5a zeigt den Windstärkeverlauf bei Nacht, der sich gegenüber Abb. 3a wesentlich unterscheidet. An allen Meßpunkten waren für eine klare Nacht relativ hohe Windgeschwindigkeiten und Temperaturen registriert worden. Der Temperaturverlauf folgt der normalen nächtlichen Abkühlung und erreicht um 1.30 Uhr mit 9,5°C in 200 cm den ersten Tiefpunkt (Abb. 5b). Nach einer nochmaligen Erwärmung auf 10,4°C um 2.30 Uhr, die wahrscheinlich durch eine Warmluftboe aus der ackerbaulich genutzten Umgebung hervorgerufen wurde, ist zwischen 4.00 und 4.30 Uhr der Tiefstwert mit 7,7°C am MP 5 erreicht.

MP 1 und MP 5 weisen aber nur 0,2°C Differenz auf. Der höchste Unterschied von 0,75°C liegt zwischen MP 2 und MP 5.

In den Abbildungen 5c und 5d sind die Werte von 100 und 50 cm dargestellt. Da die Werte von MP 2 und MP 3 und die von MP 4 mit MP 5 deckungsgleich sind, wurde auf eine Darstellung der Temperaturlinien

von MP 2 und MP 4 verzichtet. Der Temperaturverlauf von 200 und 100 cm ist fast identisch. Unterschiede ergeben sich nur am MP 3 zwischen 0.30 und 1.30 Uhr, wo an diesem Meßpunkt ein Warmlufteintrag erfolgte. Diese Warmluft wird bei Südost-Wind am *Sarothamnus scoparius*-Gebüsch gestaut und macht sich auf Grund der Bestandshöhe nur in 100 cm bemerkbar. Ein Verwehen dieser Warmluft hangaufwärts zeigt keine Reaktion in 200 cm Höhe. Die allgemein um 1 °C niedrigere Temperatur in 50 cm resultiert aus der nächtlichen Ausstrahlung und der damit verbundenen Abkühlung der Bodenoberfläche.

### Diskussion

Die Untersuchungen zeigen, daß an einem ostexponierten Hang eine deutlich windabhängige horizontale Temperaturschichtung erfolgt. Die Abhängigkeit der Temperaturschichtung von der Hanghöhe macht sich besonders an windarmen Tagen bemerkbar. Eine starke Überschneidung der Temperaturkurven zwischen 10.00 und 19.00 Uhr ist auf die Ventilation, die Strahlung und den Einfluß des Hanges bei Südwest- bis Nordwest-Winden und die Abhängigkeit dieser Komponenten von der Exposition und der Neigung zurückzuführen (Abb. 2c). An Strahlungstagen ist eine höhere Bestrahlungsstärke an Hanglagen zu finden. An Osthängen ver-

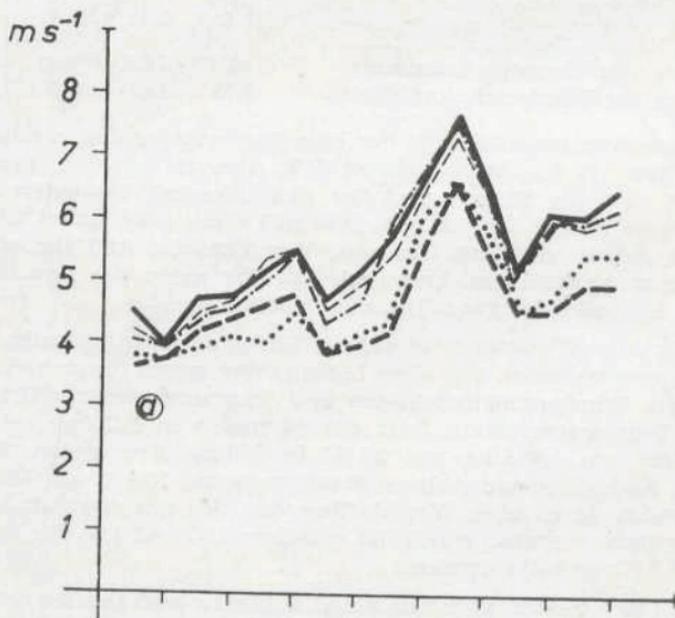
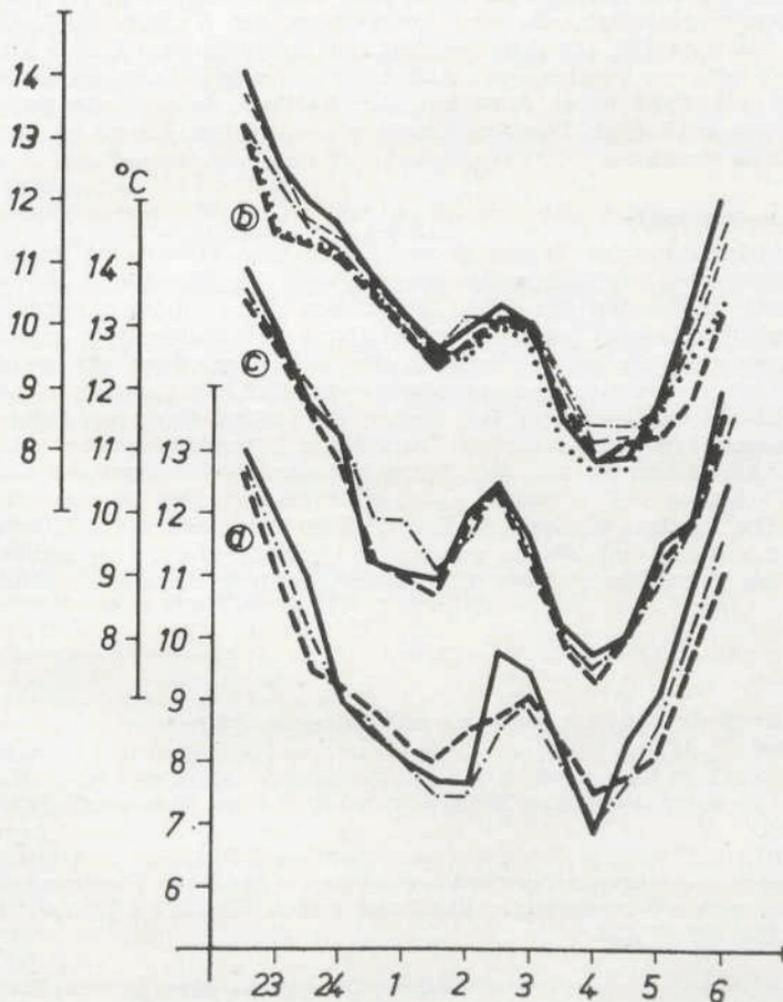


Abb. 5a-d

Wind- und Temperaturverhältnisse in einer klaren Nacht

schiebt sich diese Bestrahlungsstärke mit der Hangneigung und der Jahreszeit (GEIGER 1961). Bei Bewölkung werden die Unterschiede verwischt. Die Bildung eines Kaltluftsees ist am Temperaturverlauf in windarmen, klaren Nächten aus Abb. 3b–d zu erkennen. Hier trat eine Differenz von 7 °C zwischen den Meßpunkten 1 und 5 auf. Der Maximalunterschied betrug in den 30 untersuchten Nächten 11 °C. Die Tiefsttemperaturen wurden in der Zeit von 2.00 und 5.00 Uhr erreicht und zeigen danach einen starken Anstieg (Abb. 3d). Der Vergleich von windstillen mit windigen Tagen weist auf die Verschiebung der Kaltluftbildung hin. Bei Winden



um West macht sich auch nachts die abschirmende Wirkung des Hanges bemerkbar (Abb. 4d). Dadurch liegen die Temperaturen in 50 cm Höhe am MP 4 und MP 5 niedriger als an den Meßpunkten am Oberhang. Noch stärker ist der Einfluß des Windes auf die Ausbildung von Kaltluftseen in Strahlungsnächten (Abb. 5b–d). Eine Unterkühlung findet bei Windgeschwindigkeiten über  $4 \text{ ms}^{-1}$  aus östlichen Richtungen nicht statt. BOLZ (1951) zeigt die Abhängigkeit der Temperaturschichtung der Kaltluft in Mulden von der Hangneigung. Bei flachen Hängen ist ein Kaltluftfluß vorhanden, der schon durch geringe Hindernisse gehemmt werden kann. Flache breite Täler, wie das an der Untersuchungsstelle 1,8 km breite Recknitztal, bieten dem Wind gute Angriffsmöglichkeiten, so daß Turbulenzen entstehen, die eine Ausräumung der Kaltluft begünstigen (WEN TANG 1975). Die Abhängigkeit des Ausräumens von der Windrichtung zeigt ein Vergleich von Abb. 4d mit Abb. 5d. Winde um Ost verstärken das vollständige Auswehen der Kaltluft, da der ostexponierte Hang dies begünstigt. Die Ausbildung einer warmen Hangzone konnte beobachtet werden.

### Zusammenfassung

Die Abhängigkeit der Temperaturschichtung vom Wind wird an Hand von Ergebnissen der Untersuchungen in einem jungpleistozänen Schmelzwassertal im Norden der DDR beschrieben. Der Windstärke und der Windrichtung kommt bei der Herausbildung von Kaltluftseen eine determinierende Rolle zu. Windstärken über  $4 \text{ ms}^{-1}$  bewirken aus östlichen Richtungen ein vollständiges Ausräumen der Kaltluft aus dem in Nord-Süd-Richtung verlaufendem Tal. Westwinde werden durch den Hang gebremst und wirken bei  $4 \text{ ms}^{-1}$  nur in 200 und 100 cm Höhe.

Die in den Höhen 50, 100 und 200 cm gemessenen Temperaturen folgen dem Tagesgang und erreichen zwischen 15.00 und 18.00 Uhr ihr Maximum. Die Maxima in den einzelnen Höhen liegen unterschiedlich hoch und sind in 100 und 200 cm annähernd identisch. Die Temperaturen in 50 cm liegen zwischen  $0,5$  und  $3,0^\circ\text{C}$  niedriger als in den anderen Höhen.

### Literatur

Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg.  
Schwerin, 1962

BARTELS, J.:

Temperaturmessungen in Bodennähe und Aspiration. Meteorol. Z. 47 (1930)  
76–77

BAUER, A. F.:

Agrarmeteorologische Untersuchungen über die nächtliche Wiesenunterkühlung innerhalb norddeutscher Feldgemarkungen. Wiss. Z. der Univ. Rostock, 7, (1957/58) 481–514

-----  
Zum Temperaturgang in der Pflanzenklimatologie. Wiss. Z. Univ. Rostock, 8 (1958/59)

- Zur nächtlichen Kaltluftbildung auf unserem Niederungsgrünland. Tierzucht **13**, (1959), 1–6
- BAUER, L. und WEINITSCHKE, H.:  
Landschaftspflege und Naturschutz. Jena 1973
- BAUMGARTNER, A. und HOFMANN, G.:  
Elektrische Fernmessung der Luft- und Bodentemperatur in einem Bergwald. Archiv. f. Meteorol., Geophys. und Bioklimatologie B. **8** (1958), 215–230
- BOLZ, M. H.:  
Einfluß der infraroten Strahlung auf das Mikroklima. Abh. Meteorol. D. DDR **1** (1951), 1–59
- BROSE, K.:  
Zehnjährige Mittelwerte der Sonnenscheindauer Zeitraum 1949–1958. Mitt. Dt. Wetterdienst, **4** (1967)
- CONSTABLE, G. A.:  
Temperature Effects on Early Field Development of Cotton. Australian J. Experm. Agricult. and Animal Husbandry, **16** (1976), 905–910
- EIMERN van, J.:  
Lokalklimatische Untersuchungen im Raum der Harburger Berge und der benachbarten Elbniederung. Hilstrup 1954
- GEIGER, R.:  
Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1961
- HENNING, H.:  
Pico-aerologische Untersuchungen über Temperatur- und Windverhältnisse der bodennahen Luftschicht bis 10 cm Höhe in Lindenbergl. Abh. d. meteorol. u. hydrol. Dienstes d. DDR, **6** (1957) 1–66
- HUSS, E.:  
Kleinraummeteorologische Studien im Federseegebiet in Strahlungs Nächten. Arch. f. Met. B, **6** (1955) 329–352
- KLIEWE, H.:  
Die Klimaregionen Mecklenburgs. Diss. Greifswald 1951
- KNAPP, A.:  
Untersuchung über die Wirkung von Spätfrösten auf Arten der Pflanzengesellschaften von Wiesen. Flora **148** (1960) 469–478
- KOCH, H.-G.:  
Die warme Hangzone. Neue Anschauungen zur nächtlichen Kaltluftschichtung in Tälern und Hängen. Z. Meteorol. **15** (1961) 1–6 und 151–171
- OPITZ von BOBERFELD, W., JACOB, H. und BOEKER, P.:  
Einfluß von Temperatur und Niederschlag auf den Weideertrag in Mittelgebirgslage bei differenzierter N-Düngung. Z. Acker- und Pflanzenbau **144** (1977) 245–258
- REIHER, M.:  
Nächtlicher Kaltluftfluß an Hindernissen. Biokl. B. **3** (1936) 151–163
- REINHARD, H.:  
Klimatologie. In Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg, Schwerin 1962
- RIBBE, B.:  
Vegetationsverhältnisse im Wirtschaftsgrünland der Lewitz Arch. Nat. Meckl. **XVI** (1976) 43–172

SCHUEPP, M.:

Klimatologie der Schweiz. Sonnenscheindauer. Beil. Ann. Schweiz. Meteorol. Zentralanst. 1962

SCULTETUS, H. R.:

Bewindung eines Geländes und vertikaler Temperaturgradient. Met. Rundschau **11** (1958) 1-10

Verfasser: Michael Giersberg

DDR - 2560 Bad Doberan

Baumstraße 9

H. HENKER

**Flora um Wismar, Neukloster und Warin \*)****III. Teil**

(neu aufgefundene Arten und Kleinarten)

In den Bänden VI und VII dieser Zeitschrift erschien unter Betreuung von Herrn Prof. Dr. B. KAUSSMANN der I. und II. Teil meiner „Flora um Wismar, Neukloster und Warin“ (HENKER 1960, 1961). Inzwischen sind mehr als 15 Jahre vergangen, und es hat sich über die Flora des Untersuchungsgebietes ein umfangreiches Beobachtungsmaterial angesammelt, mit dessen Veröffentlichung nunmehr begonnen werden soll.

Ein willkommener Anlaß hierfür ist mir der 65. Geburtstag von Herrn Prof. Dr. B. KAUSSMANN, meines früheren, verehrten Lehrers und Betreuers, der mich in die Anfangsgründe der Vegetationskunde einführte, den Fortgang sowie die Publikation floristischer Arbeiten förderte und mich auch sonst in vielfältiger Weise unterstützte. Mit dem III. Teil meiner „Flora um Wismar, Neukloster und Warin“, den ich einer Anregung von Herrn Prof. Dr. KAUSSMANN folgend, zusammenstellte, möchte ich ihm einen bescheidenen Dank abstaten.

Als Mitarbeiter der „Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen“ beteiligte ich mich an der pflanzengeographischen Kartierung Mecklenburgs, der Mitteleuropa-Kartierung und der Kartierung der Flora Europaea. Damit wurde die 1949 von mir begonnene floristische Bearbeitung des Gebietes um Neukloster (i. w. S.) intensiviert fortgesetzt und später durch vegetationskundliche Untersuchungen ergänzt. Mit der Inaugural-Dissertation „Vegetationskundliche Untersuchungen in der nordwestmecklenburgischen Jungmoränenlandschaft“ (HENKER 1973, Betreuer: Prof. Dr. F. FUKAREK/Greifswald) liegen die Arbeitsergebnisse für einen 120 km<sup>2</sup> großen repräsentativen Ausschnitt des Untersuchungsgebietes vor.

Gerade durch die vegetationskundliche Bearbeitung wurden zahlreiche, für das Untersuchungsgebiet neue Pflanzenarten entdeckt (z. B. *Glyceria nemoralis*) und falsche Vorstellungen über die Verbreitung einiger Arten korrigiert (z. B. *Veronica polita*).

Einen erheblichen Artenzuwachs ergab die stärkere Beschäftigung mit Adventiven, denen ich mich, gemeinsam mit meinem Freund und Mitarbeiter H. SLUSCHNY (Schwerin) widmete. H. SLUSCHNY stellte mir auch seine Fundortskartei mit Angaben aus dem Raum Brüel und Wismar zur Verfügung, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danke. Auch einige neuere Arbeiten, die das Gebiet der „Flora um Wismar, Neukloster und

\*) Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann zu seinem 65. Geburtstag in Verehrung gewidmet.

Warin“ betreffen, wurden für den III. Teil ausgewertet: (HANSEN, KAUSSMANN u. KUDOKE 1962; PANKOW u. MAHNKE 1963; KLOSS 1969; GUTTE u. KÖHLER 1975) sowie die Arbeiten des Verfassers: HENKER (1965, 1971a u. 1971b). Vom 13. bis 15. Juni 1975 fand in Boiensdorf (Krs. Wismar) die 18. Jahresversammlung der Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen statt. In Vorbereitung des Treffens und während der Exkursionen wurden weitere, für das Gebiet der „Flora um Wismar, Neukloster und Warin“ neue Arten nachgewiesen (KRISCH 1976).

Bei der Überprüfung bzw. Bestimmung kritischer Belege wurde ich wiederum von Spezialisten unterstützt, denen mein besonderer Dank gilt: Dr. J. CASPER, Jena (*Batrachium*), Dr. H. DOLL (*Taraxacum Ranunculus auricomus*), Dr. P. GUTTE, Leipzig (Adventive), Dr. H. HAEUPLER, Göttingen, Prof. Dr. H. SCHOLZ (Gräser), Prof. Dr. G. WAGENITZ (Compositen). Sehr herzlich möchte ich auch den zahlreichen Botanikern danken, die meine Arbeit durch Überlassung von Separata, briefliche Auskünfte oder kritische Hinweise förderten bzw. erleichterten. Viele wertvolle Anregungen und weitgehende Unterstützung verdanke ich auch dem Leiter der „Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen“, Herrn Prof. Dr. F. FUKAREK (Greifswald) sowie meinen Kollegen und Freunden aus der Arbeitsgemeinschaft, denen ich dafür sehr herzlich danke.

Der Anregung von SUKOPP (1960) folgend, sollen hier zunächst einige Angaben über das Gebiet der „Flora um Wismar, Neukloster und Warin“ nachgetragen werden. Um die Auswertung der Funde für die laufenden Kartierungen zu erleichtern, erfolgt bei den meisten Funden auch eine Angabe der Meßtischblatt- und Meßtischblattquadranten-Nummer.

Größe des bearbeiteten Gebietes ca. 1000 km<sup>2</sup>  
davon vegetationskundlich bearbeitet 120 km<sup>2</sup>  
vollständig bearbeitete Meßtischblätter: 1934, 2034, 2035, 2134, 2135, 2136, 2237

teilweise bearbeitete Meßtischblätter: 1935, 2033, 2036, 2137, 2234, 2235, 2237

Funde außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebietes werden nur ausnahmsweise aufgeführt.

Nomenklatur, Anordnung der Arten und gebräuchliche Abkürzungen nach ROTHMALER, SCHUBERT u. VENT (1976). Die fortlaufende Nummerierung im Arten-Verzeichnis bezieht sich auf HENKER (1960 u. 1961). Weitere Abkürzungen und Symbole werden wie bisher verwendet (vgl. HENKER 1960, S. 121 u. 122). Angaben über die Heimat bzw. das Areal der aufgeführten Arten sind ROTHMALER, SCHUBERT u. VENT (1976) zu entnehmen und werden daher i. a. nicht mehr aufgeführt.

Es bedeuten:

UG = Untersuchungsgebiet

HE = Verfasser

SL = H. SLUSCHNY, Schwerin

† ( ) = Fundort(e) nachweislich erloschen, Art im UG ausgestorben bzw. ausgerottet

\* ( ) = Passanten

## Arten-Verzeichnis

1164 *Polypodium interjectum* SHIVAS – Gesägter Tüpfelfarn – sehr selt. HENKER 1977 – Im UG offenbar nur wenig verbreitet, z. B. an der Kirchhofsmauer in Proseken (2034/3). Auf weitere Vorkommen ist zu achten!

1165 *Abies grandis* LINDL. – Riesen-Tanne – selt. (Forstbaum)  
Neufund – Mehrfach angepflanzt, z. B. Züsower Forst.

1166 *Thuja gigantea* NUTT. – Riesen-Lebensbaum – selt. (Forstgehölz)  
Neufund – Neuerdings mehrfach angebaut, z. B. Züsower Forst, Schlemminer Forst; ist sehr wüchsig, leidet aber unterm Wild.

1167 Vgl. 1. Satz

Neufund – Im Park von Ravensruh (2135/2).

\* (1168) *Consolida orientalis* (GAY) SCHRÖDINGER – Orientalischer Rittersporn – sehr selt.

SLUSCHNY 1970 – Passant auf Bahngelände in Blankenberg (2236/1).

1169 *Anemone x lipsiensis* BECK – Bastard-Windröschen – sehr selt.  
HENKER 1965 – Neukloster: Erlenbruch am Waldhotel (2136/1), wenige m<sup>2</sup> und nur spärlich blühend.

1170 *Ranunculus peltatus* SCHRANK – Schild-Wasserhahnenfuß – hfg.  
HENKER 1975 – Eine gründliche Beschäftigung mit den Wasserhahnenfuß-Arten (*Ranunculus* subgen. *Batrachium*) ergab, daß im UG 5 Arten vorkommen (Musterbelege rev. CASPER/Jena).

*R. aquatilis* L. (incl. *R. radicans* REVEL) – Gemeiner W. – zerstr. (vergl. HENKER 1961, Nr. 472). Teiche, Sölle, z. B. Baumgarten: Dorfteich (2136/3); Soll W der Straße Farpen – Robertsdorf (2035/1).

*R. peltatus* SCHRANK – Schild-W. – hfg.

Teiche, Sölle, Gräben, auch kleinere Seen. Im UG (und in ganz NW-Mecklenburg) die häufigste Art, gegen Eutrophierung wenig empfindlich. Robertsdorf: Dorfteich (2035/1); Wakendorf: Teich in der Koppel (2036/3); Lübbestorf: Tümpel am alten Lüdersdorfer Weg, Winters Torfmoor, Weidetümpel am Weg nach Neu Pennewitt (2136/1); Gr. Tessin: Soll im Acker zwischen See u. Chaussee (2136/2) u. a.

*R. trichophyllus* CHAIX subsp. *trichophyllus* – Haarblättriger W. – selt. (vgl. HENKER 1961, Nr. 473)

Sölle, Gräben, Torfstiche. Im UG die seltenste Art, z. B. Göllin: Heidemoor am Hechtholz im Torfstich (2136/4).

*R. baudotii* GODR. (incl. *R. petiveri* KOCH) – Brackwasser-H – selt. (vgl. HENKER 1961, Nr. 474 u. 475)

Salzwiesengräben u. -tümpel an der Küste, z. B. Kirchdorf: Soll W Burgwall an der Chaussee; Sölle in der Koppel zwischen Fährdorf u. Gr. Strömendorf in Menge (2034/2); Roggow:

Salzwiesentümpel, E Hellbach-Mündung (1935/2).

*R. circinatus* SIBTH. – Spreizender W. – hfg. (vgl. HENKER 1961, Nr. 471)  
In den meisten Seen des UG, z. B. Neukloster-See (2136/1).

Da die *Batrachium*-Arten (mit Ausnahme von *R. circinatus*) infolge intensiver Meliorationen in starkem Rückgang befindlich sind, ist auf Vorkommen zu achten!

483 *R. auricomus* L. — Goldschopf-Hahnenfuß — sehr hfg.

HAHN 1906 — Aus dem *R. auricomus*-Komplex wurden bisher im UG die folgenden Kleinarten nachgewiesen:

*R. helvellus* HÜLSEN ex O. SCHWARZ

Im Melico-Fagetum u. Aegopodio-Fraxinetum des UG hfg., z. B. im Radebachtal bei Blankenberg (2236/1) auf dem Floristentreffen 1975 gefunden (DOLL); Züsower Forst (2035<sup>o</sup>4, 2036/3); Neukloster: Klasbachwald u. Periniek: Im Aarberg (2136/1).

*R. aemulans* O. SCHWARZ

Chausseeböschung (Tonmergel) zwischen Brüel u. Blankenberg (2236/1), nicht selten (HE 1975, det. DOLL).

1171 *Adonis aestivalis* L. — Sommer-Adonisröschen — sehr selt.

HENKER 1966 — In wenigen Exemplaren (var. *citrinus* HOFFM.) auf einem humusreichen Mergelacker (Euphorbio-Melandrietum) zwischen Thurow und Zahrendorf (2236/3) sehr gefährdet!

Die Angaben bei HELLFELDT (1958) (vgl. HENKER 1961 unter *A. autumnalis* L.) beziehen sich wahrscheinlich auf diese Art.

1172 *Cerastium pumilum* CURTIS — Dunkles Zwerg-Hornkraut sehr selt.?

DUTY ú. SCHMIDT 1966 — Nach DUTY u. SCHMIDT (Tab. II) kommt „*C. glutinosum* s. l.“ auf dem Langenwerder vor. Die Angabe bedarf der Bestätigung.

1173 *Herniaria hirsuta* L. — Behaartes Bruchkraut — sehr selt.

SLUSCHNY 1973 — Wismar: Abstellgleise am Platten Kamp (2134/2), noch heute.

\*(1174) *Amaranthus blitoides* S. WATSON — Westamerikanischer Fuchschwanz — sehr selt.

SLUSCHNY 1973 — Wismar: Gleise an der Einfahrt zum Hafen (2034/4), 4 Ex.

\*(1175) *A. australis* (A. GRAY) SAUER — Südlicher F. — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1973 — Wismar: Müllplatz am Weg nach Kl. Woltersdorf (2134/1), nur 1 männl. Ex, mannshoch. „Wahrscheinlich *A. australis* . . .“ (GUTTE, briefl.).

\*(1176) *Chenopodium pratericola* RYDB. — Schmalblättriger Gänsefuß — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1973 — Wismar am Weg nach Kl. Woltersdorf (2134/1) in wenigen Exemplaren.

\*(1177) *Ch. ficifolium* SM — Feigenblättriger G. — sehr selt.

GUTTE u. KÖHLER 1965 — Wismar: Werftgelände auf Schutt (2034/4 oder 2134/2), einige Ex. (GUTTE u. KÖHLER 1975).

1178 *Ch. strictum* ROTH — Gestreifter G. — sehr selt.

GUTTE u. KÖHLER 1969 — Wismar: Bahnhof (2134/2), 1 Ex. neben Gleisen (GUTTE u. KÖHLER 1975). In Menge auf dem Bahnhof Bobitz (2134/3), sich ausbreitend (HE seit 1973); Nachbau in meinem Garten.

\*(1179) *Ch. probstii* AELLEN — Weinroter G. — sehr selt.

Heimat: Australien

SLUSCHNY u. HENKER 1973 — Wismar: Müllplatz am Weg nach Kl. Woltersdorf (2134/1), mindestens 50 üppige Ex., bis 1,50 m hoch (det.

GUTTE); auch 1974 u. 1975 wieder festgestellt (SL u. HE). *Ch. probstii* AELLEN wurde von uns noch an 2 weiteren Fundorten festgestellt: Schwerin, Müllplatz auf dem Schelfwerder u. Gr. Medewege (SL u. HE 1977, rev. GUTTE).

*Ch. probstii* verträgt leichte Fröste und fällt daher unter den fruchtenden, braunen *Chenopodium*- u. *Atriplex*-Arten im Spätherbst durch seine frischgrüne Färbung auf. Die Laubblätter färben sich an der Spitze und am Blatt- rand auffallend weinrot, junge Blätter oft ganz. Wie Kulturversuche im eigenen Garten zeigten, gelangt *Ch. probstii* auch in günstigen Jahren bei uns in Mecklenburg nicht zur Samenreife, meist erfrieren die Pflanzen zur Blütezeit (vgl. aber unter 1180). Auf weitere Vorkommen im Norden der DDR ist zu achten (vgl. GUTTE 1972).

1180 *Ch. probstii* AELLEN x *Ch. album* L. — sehr selt.

HENKER 1974 — Entstand spontan in meinem Garten, wo ich *Ch. probstii* kultivierte (s. o.), seit Jahren beständig (det. GUTTE). Pflanzen sehr üppig, bis 1,50 m hoch, blüht und fruchtet im Spätherbst. Laubblätter sich nicht weinrot verfärbend, breiter als bei *Ch. album*, lange frischgrün bleibend. Auch im Gebiet der „Flora von Leipzig“ festgestellt (vgl. GUTTE 1972).

1181 *Atriplex oblongifolia* W. et K. — Langblättrige Melde — sehr selt.

SLUSCHNY 1975, HENKER 1975 — Brüel: Bahndamm zwischen Bahnhof u. Brüeler Bach (2236/3), viele Dutzend Ex. (SL 1975). Auch bei Blankenberg: Tongrube am Tempziner Weg (2236/1) mehrere Ex. (HE 1975), breitet sich aus (HE 1977).

1182 *A. glabriuscula* EDMONSTON — Kahle M. — sehr selt.

LÜBSTORF 1895 — Kommt doch im Gebiet der Wismar-Bucht vor (vgl. HENKER 1961, S. 19), 3 Fundorte im Bereich des Poeler Dammes (2034/2) lt. Verbr. Karte 18 bei FUKAREK u. Mitarb. 1967.

Auf weitere Funde ist zu achten!

\*(1183) *A. tatarica* L. — Tataren-M. — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1975 — Wismar: Müllplatz am Weg nach Kl. Woltersdorf (2134/1), nur 1 Ex.

1184 *Kochia scoparia* (L.) SCHRADER — Sommerzypresse — sehr selt.

SLUSCHNY 1973 — Mehrfach in Wismar ruderal aufgetreten (2134/2), besonders häufig und alljährlich auf dem Gelände des Müllplatzes bei Kl. Woltersdorf (2134/1), beständig durch Selbstausaat (SL u. HE 1975–1977).

396 *Salsola kali* L. subsp. *ruthenica* (ILJIN) SOO — Salzkraut — selt.

SLUSCHNY 1964 — Hat sich während der letzten 2 Jahrzehnte mehrfach eingebürgert und befindet sich z. Z. im UG (und in ganz Mecklenburg) in starker Ausbreitung (weitgehend herbizidresistent!), besonders auf Bahngelände. In Brüel (2236/3) seit 1964, jetzt mehrfach und beständig, z. B. Bahnhof, Bahnstrecke, Silo, SL u. HE 1977). Weitere Fundorte:

2136/4	Moidentin: Bahnhof, Bahnstrecke	seit 1969	SL
2134/4	Dorf Mecklenburg: Bahnhof	seit 1970	SL
2236/1	Blankenberg: Bahngelände	seit 1971	SL, HE
2034/2,	Wismar: Bahngelände, Hafen, Silos,	seit 1972	SL
2134/2	Bahnstrecken, Ruderalplätze		

2234/2	Bad Kleinen: Bahnhof, Bahndamm bis Gallentin	seit 1973	SL
	Fußweg neben Bahndamm am See	1977	HE
2136/3	Warin: Bahnhof, Bahnstrecke bis Gaststätte am See	seit 1973	SL
2035/3	Hornstorf: Bahnhof	seit 1975	SL, HE
2337/1	Dabel: Bahnhof, Bahnstrecke bei Dabeler Mühle	seit 1975	SL u. HE
2235/1,	Ventschow: Bahngelände, Bahnstrecke	seit 1976	SL
2235/2			

Auf weitere Vorkommen ist zu achten!

1185 *Portulaca oleracea* L. subsp. *oleracea* – Portulak – sehr selt.  
HENKER 1958 – Neukloster (2136/1) mehrfach: Steinhang im ehem. Klo-  
stergarten in Mengen (ZIETEK 1958, det. HE). Hat sich weiter ausgebrei-  
tet, seit 1970 auf dem Gelände der Station Junger Techniker (ZIETEK,  
HE), jetzt auch auf dem Hof und unter Gemüse bei der Blindenanstalt  
(BARTELS 1971, HE 1977).

1186 *Montia fontana* L. subsp. *chondrosperma* (FENZL) S. M. WALTERS  
– Quellkraut – sehr selt.

GRIEWANK 1855 – Auf Poel: Gollwitz (1934/4), Gräben (GRIEWANK, Be-  
leg im Herb. Rostock, rev. JAGE, Kemberg; JAGE briefl. 1977). Nevern  
(2135/2): vernäßte Ackerstelle am Waldrand W Hell-Berg (HE 1968, Veg.  
Aufn.).

1187 *Rumex thyrsiflorus* FINGERH. – Rispen-Sauerampfer – zerstr.  
DENCKER 1947 – „Ich fand ihn am Landweg westlich von Nepersdorf.  
Wahrscheinlich weiter verbreitet, nur übersehen.“ (DENCKER).

Diesen wichtigen, bislang unbeachteten Hinweis entdeckte ich bei DENK-  
KER 1947/48 unter Nr. 352. Da die Angabe mit Bleistift gestrichen war und  
die Nummer neu vergeben wurde, darf man vermuten, daß DENCKER  
seine Bestimmung für nicht ausreichend gesichert hielt.

SLUSCHNY entdeckte die Art 1974 ruderal in Wismar (2034/4). Wie eine  
gründliche Nachsuche ergab, ist *R. thyrsiflora* im UG an Chausseen,  
Wegen, Bahndämmen und in Ortschaften weit verbreitet, fehlt aber auch  
streckenweise (z. B. zwischen Brüel u. Blankenburg). *R. thyrsiflorus* befin-  
det sich im UG (und in ganz West Mecklenburg) noch in stürmischer  
Ausbreitung und verdient daher stärkere Aufmerksamkeit!

369 *Polygonum aviculare* L. – Vogel-Knöterich  
Folgende Kleinarten wurden bisher im UG festgestellt:  
*P. calcatum* LINDMAN, *P. arenastrum* BOR., *P. rurivagum* JORDAN,  
*P. monspeliense* THIEBAUD u. *P. heterophyllum* LINDMAN em. H.  
SCHOLZ (Küste, z. B. Walfisch, Langenwerder).

1188 *Bryonia dioica* JACQ. – Rotbeerige Zaunrübe – sehr selt.  
SLUSCHNY, HENKER 1968 – Wismar (2134/2): Gartenhecke an der Dr.  
Unruh-Straße (SL 1968); Neukloster: Schuttplatz am Holzplatz (SL u. HE  
1968), Böschung am Hopfenbach im Ort (HE 1977).

1189 *Sisymbrium wolgense* M. BIEB. ex LEDEB. — Wolga-Rauke — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1977 — Brüel: Ödland beim Silo (2236/3), ca. 20 Ex., reich blühend u. fruchtend (det. GUTTE).

1190 *S. orientale* L. — Orientalische R. — selt.

SLUSCHNY 1965 — Wismar: Bahngleise an den Speichern am Alten Hafen (SL seit 1965, det. SCHOLZ); Ödland N der Speicher (2035/4), mehrere Ex. (SL seit 1972); Bahneinschnitt ca. 150 m N Bahnübergang Kluß (2134/2), ca. 10 Ex. (SL 1974) u. Ödland bei den Speichern am Hafen (2034/4), 1 Ex. (SL 1974, HE). Brüel (2236/3); Bahnhof (SL 1971), Silo (SL 1973, 75), Weg nach Wipersdorf (SL 1975); Blankenberg (2236/1); Bahngelände (SL seit 1975); Steinhausen (2035/4); ruderal an den neuen Schafställen (SL 1975). Wird oft mit *S. altissimum* verwechselt (SCHOLZ briefl.).

1191 *Cardamine dentata* SCHULT. — Sumpf-Schaumkraut — sehr selt.? HENKER 1968 — Erlensümpfe, Großseggenride, Ufer, meist leicht beschatet, z. B. Lübbestorfer Wald (2136/2): Erlensumpf auf *Carex elata*-Bülten; Glambeck: *Carex elata*-Sumpf am Rauhen Berg (2136/4) unter *Salix*-Gebüsch. Sicher weiter verbreitet!

511 *C. hirsuta* L. — Rauhaariges Sch. — sehr selt.

ARNDT 1870 — Hohe Burg (ARNDT 1870) noch nicht festgestellt, aber in Menge *C. flexuosa* WITH. Neukloster (2136/1): *C. hirsuta* wächst seit etwa 10 Jahren in meinem Vorgarten, offenbar mit Blütenstauden aus Buckow/Mark eingeschleppt. Auch bei Sülten (2236/4) am Rande der Salzwiese auf der Koppel (SL u. HE 1975).

513 *Nasturtium microphyllum* (BOENN.) RCHB. — Braune Brunnenkresse — sehr hfg.

HAHN 1906 (als *N. officinale*) — Im UG kommt (wie wohl in ganz Mecklenburg) nur *N. microphyllum* vor (vergl. HENKER 1961).

1192 *Lunaria annua* L. — Silberblatt — selt (Kulturpfl.) HENKER 1965 — Erfreut sich in den letzten Jahren (wie viele Trockenblumen) wieder größerer Beliebtheit. Daher nicht selten auf Schutt, z. B. in Wismar u. Neukloster. (sät sich selbst aus).

524 *Erophila verna* (L.) CHEVALL. — Frühlings-Hungerblümchen — gem. Festgestellte Keimarten (vergl. HENKER 1961): subsp. *verna* gem., subsp. *spathulata* (LÅNG) WALTERS (selt.?)

1193 *Capsella rubella* REUTER — Rötliches Hirtentäschel — sehr selt. SLUSCHNY 1970 — Bisher nur in Wismar von SLUSCHNY festgestellt und mir vorgelegt.

1194 *Iberis amara* L. — Bittere Schleifenblume — selt. (Kulturpfl.) Neufund — Häufig angebaut und mehrfach auf Schutt, sät sich selbst aus, z. B. Neukloster, Wismar.

\*(1195) *Lepidium heterophyllum* (DC.) BENTHAM — Verschiedenblättrige Kresse — sehr selt.

HENKER 1977 — Als Passant in Brüel (2236/3) auf Ödland beim Silo, gemeinsam mit 1197 u. 1198.

\*(1196) *L. sativum* L. — Garten-K. — selt. (Kulturpfl.) Neufund — Selten in Kultur und gelegentlich auf Schutt (z. B. Neukloster), beständig.

\*(1197) *L. densiflorum* SCHRADER — Dichtblütige K. — sehr selt.  
SLUSCHNY 1970 — Wismar (2134/2): Bahngleise am Platter Kamp, 5 Ex. (SL 1970); Blankenberg (2236/1): Bahngelände, seit 1971 (SL); Brüel (2236/3): Ödland beim Silo, wenige Ex. (HE 1977).

\*(1198) *L. neglectum* THELL. — Verkannte K. — sehr selt.  
HENKER 1977 — Brüel (2236/2): Ödland beim Silo in wenigen Ex., zunächst für *L. ruderale* gehalten.

\*(11995) *Hirschfeldia incana* (L.) LAGRÈZE-FOSSAT — Grausenf — sehr selt.

SLUSCHNY 1971 — Wismar (2034/4) Überseehafen (SL 1971) u. Müllplatz am Weg nach Kl. Woltersdorf (2134/1), nur je 1 Ex. (SL u. HE 1974); Brüel (2236/3): Silo 1973 in 3 Ex. u. 1974 1 Ex. (SL); Blankenberg (2236/1): Bahnhof zwischen Abstellgleisen 1 Ex. (SL 1975).

1200 *Rapistrum rugosum* (L.) ALL. — Runzlicher Windsbock — selt.

SLUSCHNY 1967 — Im UG mehrfach auf Ruderalstandorten festgestellt, vielfach beständig.

Neben der subsp. *rugosum* auch subsp. *orientale* (L.) ARCANG. (SL u. HE). In Wismar (2034/4 u. 2134/2) nicht selten, z. B. Hafengelände, Silos, Müllplatz am Weg nach Kl. Woltersdorf, Bahndamm W Rosenthal und beim Bahnübergang Kluß (SL, HE). Außerdem in Blankenberg (2236/1) auf Bahngelände (SL seit 1967), Dorf Mecklenburg (2134/4): Bahndamm (SL 1976) und Moidentin (2134/1): Bahndamm, ca. 1 km S Bahnhof (SL 1969).

1201 *Crambe maritima* L. — Echter Meer Kohl — sehr selt. — gesch.

BRENNING 1975 — Auf Langenwerder (1934/4) am Nordstrand 1 üppiges Ex. 1975 von BRENNING entdeckt und mir gezeigt, 1977 noch steril.

\*(1202) *Sida spinosa* L. (*Malvaceae*) — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1975 — Wismar (2034/4): Silos am Hafen, 1 Ex. adventiv (det. GUTTE). Kurz vorm Aufblühen durch Herbizide vernichtet.

1203 *Abutilon theophrasti* MED. — Schönmalve — sehr selt.

SLUSCHNY 1973 — Mehrfach adventiv beobachtet, an geeigneten Standorten durch Selbstaussaat seit Jahren. Bobitz (2134/3): Bahnhof (SL 1973, He 1974); Wismar (2034/2 u. 2134/2): Im Hafengelände mehrfach (SL seit 1976, SL u. HE 1976).

1204 *Monotropa hypophegea* WALLR. — Kahler Fichtenspargel — selt.

HENKER 1961 — Im UG kommen beide Arten (*M. hypopitys* L. u. *M. hypophegea* WALLR.) vor (vergl. HENKER 1961 unter var. *glabra* ROTH u. var. *hirsuta* ROTH).

†(1205) *Primula vulgaris* HUDS. — Schaftlose Primel — sehr selt. — gesch.  
DETHARDING 1828 — Das Arealbild sowie mehrfache Angaben aus dem vorigen Jahrhundert sprechen dafür, daß *P. vulgaris* früher im Steinhäuser Holz (2035/4) bei Neuburg tatsächlich vorkam (vergl. FUKAREK u. Mitarb. 1966, HENKER 1961). Die Angabe „... bei Wismar . . .“ in HEMPEL u. SCHIEMENZ 1975 (S. 81) ist falsch.

599 *Potentilla argentea* L. — Silber-Fingerkraut — gem. Folgende Kleinararten wurden bisher im UG festgestellt:

*P. argentea* L., *P. demissa* JORDAN, *P. decumbens* JORDAN u. *P. impolita* WAHLENB.

612 *Alchemilla vulgaris* L. – Gemeiner Frauenmantel

Eine gründliche Bearbeitung des *A. vulgaris*-Komplexes ergab, daß im UG 3 Kleinarten vorkommen (SL u. HE).

*A. glabra* NEYGENF. – Kahler F. – zerstr.

Im UG (und in NW-Mecklenburg) mit Abstand die häufigste Art und besonders in Arrhenathereten verbreitet, z. B. Chaussee Lübbestorf – Göl-  
lin (2136/2), Züsower Forst am Damm E Chaussee (2036/3)

*A. monticola* OPIZ – Bergwiesen-F – sehr selt.

Sternberg: Westufer Der obere See (2236/4), nicht selten (SL u. HE); Chaus-  
see Brüel – Weitendorf (2236/3) beim Glocken-See (DOLL, HE, Floristen-  
treffen 1975).

*A. xanthochlora* ROTHM. – Gelbgrüner F. – sehr selt

Neukloster (2136/1): Weg am Hopfenbach (HE, rev. ROTHMALER), jetzt  
ausgerottet; Dorf Mecklenburg (2134/4): Bahndamm (SL).

1206 *Aphanes microcarpa* (BOISS. et REUTER) ROTHM. – Kleinfrüch-  
tiger Ackerfrauenmantel – sehr selt.?

KAUSSMANN, KUDOKE u. MURR 1976 – Nach der Verbreitungskarte  
30 bei KAUSSMANN, KUDOKE u. MURR 1976 kommt diese bisher von  
mir vergeblich im UG gesuchte Art im Meßtischblatt 2035 (Neuburg) vor  
(Gewährsmann?).

*Rubus* L. (vergl. HENKER 1961 unter 586 bis 596) – Brombeere

Auf dem Floristentreffen 1975 wurden durch Herrn Prof. Dr. Dr. WEBER  
(Univ. Osnabrück) einige *Rubus*-Arten (bzw. Kleinarten) neu für das UG  
nachgewiesen bzw. weitere Fundorte anderer Arten festgestellt (vergl.  
KRISCH 1976).

*R. pallidus* WH.

Radebachtal bei Blankenberg (2236/1), wahrscheinlich Erstnachweis für  
die DDR!

*R. subulstris* E. LEES

Wald am Ortsrand von Krusenhagen (2035/3), Erstnachweis für die DDR!

*R. aquiserratus* WEB. u. *R. myriacanthus* auct. ex pte. non F.

Wald am Ortsrand von Krusenhagen (2035/3)

*R. gothicus* FRID. et GEL.

Wald an der Chaussee Brüel – Weitendorf u. Chausseerand (2236/3), Straße  
nach Sülten, unweit der Salzwiesen (2236/3)

*R. cf. drejeri* J.

Chaussee Brüel – Weitendorf (2236/3)

*R. cf. insulariopsis* WEB.

Wald am Kuhlen-See, Chaussee Brüel-Golchen (2236/3) Wald am Ostrand  
von Krusenhagen (2035/3)

– *Sedum sexangulare* L. – Milder Mauerpfeffer

Die Angaben dieser Art für den Boiensdorfer Werder (vgl. KLOSS (1969)  
bleiben fragwürdig. Mild schmeckende Formen von *S. acre* sind im UG  
häufig (vgl. auch CHRISTIANSEN 1953 „var. *sexangulare* L.“)

1207 *Chrysosplenium oppositifolium* L. – Gegenblättriges Milzkraut –  
sehr selt.

HENKER 1968 – Quellige Orte und Bachläufe (*Carici remotae* Fraxinetum)  
Züsower Forst (2036/3) in Menge.

- 1208 *Melilotus altissima* THUILL. — Hoher Steinklee — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1973 — Brüel (2236/3): Ödland und Graben am Silo, wenige Ex. (SL 1973—1975), ca. 50 Ex. (1976). Hat sich weiter auf dem Tonmergelboden ausgebreitet (HE 1977).
- 1209 *Trifolium resupinatum* L. — Persischer Klee — selt. (Kulturpfl.)  
 SLUSCHNY 1968 — In den letzten Jahren mehrfach angebaut beobachtet. Auch adventiv bzw. verschleppt, aber unbeständig (SL, HE).
- 1210 *Lotus tenuis* W. et K. — Salz-Hornklee — zerstr.  
 DENCKER 1947/48 — An der Küste nicht selten (vgl. HENKER 1961: *L. corniculatus* L. ssp. *tenuifolius* L.).
- 1211 *Vicia tenuifolia* ROTH — Schmalblättrige Vogel-Wicke — sehr selt.  
 HENKER 1965 — Steinhausen: Bebuschter Hügel S des Weges nach Neuburg (2035/4) am Waldsaum, sehr spärlich.  
 \*(1212) *Lathyrus hirsutus* L. — Rauhaarige Platterbse — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1974 — Wismar (2134/2): Bahndamm bei Kluß, 2 Ex., einblütig.
- 1213 *Impatiens glandulifera* ROYLE — Drüsiges Springkraut — selt. (Kulturpfl.)  
 DENCKER 1945 — Kultiviert und verwildert, z. B. Wismar, Lübbestorf (DENCKER), Neukloster, Zahrendorf, Tempzin (HE), Kirchdorf, Timmendorf, Brüel (SL). An feuchten, nährstoffreichen Standorten beständig und sich z. T. ausbreitend, z. B. Bad Kleinen (2234/2) am Seeufer (HE seit 1965), Hohen Viecheln (2235/1), nahe Dampferanlegestelle (SL 1970).
- 1214 *Erodium ballii* JORDAN — Dünen-Reiherschnabel — hfg. GUTTE u. KÖHLER 1975 (als *E. glutinosum* DUM. subsp. *dunense* (ANDREAS) ROTHM.) — an der Küste nicht selten, z. B. auf Poel.
- 1215 *Polygala oxyptera* RCHB. — Spitzflügeliges Kreuzblümchen — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1975 — Bisher nur bei Fliemstorf (2034/3), nahe dem Fliemstorfener Baum auf einem Strandwall (SL, HE).
- 783 *Oenothera muricata* L. — Weichstachelige Nachtkerze — sehr selt.  
*Oe. rubricaulis* wird neuerdings eingeschleppt (vgl. HENKER 1961) und breitet sich schnell aus (rev. GUTTE): Insel Walfisch (2034/4) nicht selten (SL u. HE 1975); Kieswerk Neukloster Perniek (2136/1), besonders auf Bahngelände (HE 1977).
- 1216 *Apium repens* (JACQ.) LAG. — Kriechender Scheiberich — sehr selt.  
 HENKER 1965 — Kl. Warin (2136/3): Kleists Moor, Quellmoor (rev. SCHOLZ).
- 1217 *Herecleum mantegazzianum* SOMM. et LEV. — Riesen-Bärenklau, Herkulesstaude — Heimat: SW-As. — sehr selt. (ehem. Kulturpfl.)  
 HENKER 1962 — In Kuhlen (2235/4), auch verschleppt an der Chaussee, aber steril. Wird bis 3 m hoch und vermag sich als sehr konkurrenzstarke Art einzubürgern. Der Saft ruft bei einigen Personen starke Hautreizungen hervor!
- 1218 *Galium tricornutum* DANDY — Dreihörniges Labkraut — sehr selt.  
 HENKER 1966 — Auf Tonmergelböden im Euphorbio-Melandrietum zwischen Brüel und Wipersdorf (2236/1) mehrfach und SW Reinstorf (2135/4) spärlich. Erstnachweis für Mecklenburg als Segetalart!

- 1219 *G. elongatum* PRESL. — Verlängertes L. — zerstr.?  
HENKER 1965 — An Ufern und in Großseggenrieden nicht selten.
- 1016 *G. album* MILL. — Weißes L. — gem.  
HAHN 1906 (unter *G. mollugo* L.). Alle Angaben von *G. mollugo* L. aus dem UG (und ganz Mecklenburg) beziehen sich nach neueren Erkenntnissen auf *G. album* MILL., da *G. mollugo* L. hier nicht vorkommt (vgl. OBERDORFER 1970, EHRENDORFER 1973 sowie ROTHMALER, SCHUBERT u. VENT 1976).
- 1220 *Calystegia pulchra* BRUMMIT et HEYWOOD — Schöne Zaunwinde — sehr selt.  
HENKER 1967 — In Satow (2037/1); Kirchsteig am Zaun.
- 1221 *Lithospermum officinale* L. — Echter Steinsame — sehr selt.  
HENKER 1965 — Bei Warin (2236/1): Abhang neben der Bahnstrecke, unweit des Glamm-Sees (Tonboden); sehr gefährdet (Bodenerosion)!
- 1222 *Pulmonaria obscura* DUM. — Echtes Lungenkraut — hfg.  
DENCKER 1947 — Im Westen und Süden des UG verbreitet (vgl. HENKER 1961).
- 1223 *Symphytum x uplandicum* NYMAN — Futter-Beinwell, Comfrey — zerstr.  
HENKER 1962 — Früher gebaut (Futterpflanze), verwildert und eingebürgert (wie *S. asperum*).
- 892 *S. tauricum* WILLD., *S. orientale* BIEB. non L. — Südrussischer B. — sehr selt.  
DENCKER 1937 (als *S. cordatum* W. et K.) — Noch immer in Menge in Zierow (2034/3). Eine Nachbestimmung (HEGI) ergab eindeutig *S. tauricum* (SL, rev. HE).
- 1224 *Kickxia elatine* (L.) DUM. — Spießblättriges Tännelkraut — sehr selt.  
HENKER 1965 — Seltenes Ackerunkraut auf Tonmergel im Euphorbiomelandrietum SSE Zahrendorf (2236/2). Außerdem SSW Neuhof b. Neukloster (2136/1).
- \*(1225) *Linaria dalmatica* (L.) MILL. — Dalmatisches Leinkraut — sehr selt.  
HENKER 1972 — Neukloster (2136/1), spontan in meinem Garten. Offenbar mit Saatgut (*L. maroccana*) aus Erfurt eingeschleppt, sehr wüchsig, reich blühend u. fruchtend.
- 1226 *Veronica praecox* ALL. — Früher Ehrenpreis — sehr selt.  
HENKER 1965 — Südlich Blankenberg (2236/1) im Papaveretum euphorbietosum exiguae auf Sandmergel hfg.
- 1227 *Psyllium indicum* (L.) DUM. — COURSET — Sand-Flohsame, Sandwegerich — sehr selt.  
SLUSCHNY 1973 — In Blankenberg (2236/1) auf Bahngelände seit Jahren (SL, HE 1977), auch in Wismar (2034/4) adventiv beobachtet: Gleise an der Einfahrt zum Überseehafen (SL 1975).
- 1002 *Plantago maior* L. — Breit-Wegerich — gem.  
In Ergänzung der Angaben bei HENKER 1961 wurde im UG noch festgestellt: subsp. *winteri* (WIRTGEN) W. LUDWIG auf Salzwiesen an der Küste, z. B. Boiensdorfer Werder (KLOSS 1969), Langenwerder (SL u. HE 1975).

1228 *P. altissima* L. — Hoher W. — sehr selt.

DOLL 1975 — Nach DOLL (Floristentreffen 1975) auf dem Weg zum Boiensdorfer Werder (1935/3).

\*(1229) *Stachys annua* (L.) L. — Einjähriger Ziest — sehr selt.

SLUSCHNY 1970 — Wismar (2034/4): Ödland bei den Speichern am Alten Hafen, 1 üpp. Ex.

† (1046) *Legousia speculum-veneris* (L.) CHAIX — Echter Frauenspiegel — sehr selten.

KRAUSE 1893 — Versehentlich wurde der falsche wiss. Name aufgeführt (vgl. HENKER 1961, auch VOIGTLÄNDER 1967).

(1230) *Petasites spurius* (RETZ.) RCHB. — Filzige Pestwurz — sehr selt.

PANKOW u. MAHNKE 1963 — Nach PANKOW u. MAHNKE 1963 kommt *P. spurius* auf dem Walfisch vor (2034/3), wir fanden die Art dort nicht (SL u. HE 1975).

1231 *P. albus* GAERTN. — Weiße P. — sehr selt.

HELLFELDT 1956 — Wismar (2134/2): Köppernitztal am Bachrand, auf wenigen m<sup>2</sup>, blüht alljährlich (SL u. HE 1977). Das Vorkommen könnte natürlich sein und fügt sich in die Fundorte am südlichen Ostseerand ein (vgl. CHRISTIANSEN 1953). Durch Anlage eines Spielplatzes sehr gefährdet, einige Pflanzen wurden von mir umgesetzt (HE 1977).

1232 *Bidens frondosa* L. — Schwarzfrüchtiger Zweizahn — sehr selt.

SLUSCHNY 1976 — Erst jetzt im UG entdeckt, Bad Kleinen (2234/2): Seeufer 2 Ex. (SL 1976), mehr als 10 Ex. (HE 1977). Auf die weitere Ausbreitung ist zu achten!

1233 *Sigesbeckia cordifolia* H. B. K. — Herzblättrige Siegesbeckie — sehr selt.

HENKER 1965 — In Satow (2037) auf Ruderalstandorten in Menge, besonders in Ufernähe (HE seit 1965). Erstnachweis für die DDR!

In Neukloster (2136/1) unbeständig aber alljährlich (stammt aus früherer Kultur, vgl. HENKER 1965).

\*(1234) *Iva xanthiifolia* NUTT — Spitzkletten-Ive, Rispenkraut — sehr selt.

HENKER 1965 — Neukloster (2136/1): Als Unkraut unter *Sigesbeckia orientalis* L. (Saatgut stammt aus Frankfurt/Main!). 1976 entwickelt sich 1 Ex. auf einem Platz, wo jahrelang eine Holzmiete stand. SLUSCHNY entdeckte 1 Ex. auf Futterabfällen neben einer Scheune in Gr. Medewege (2334/1).

\*(1235) *Xanthium albinum* (WIDD.) H. SCHOLZ — Elb-Spitzklette — sehr selt.

SLUSCHNY u. HENKER 1965 — Wismar (2134/2): Schuttplatz an der Poeler Str. am Bahnübergang (SL u. HE 1965); Wendorf (2034/3), 1 Ex. an ausgetrocknetem Teich (SL 1975); Neukloster (2136/1): 1 Ex spontan, aus Vogel-Streufutter (HE 1975). Bisher nur subsp. *albinum*.

\*(1236) *Ambrosia trifida* L. — Dreispaltige Ambrosie sehr selt.

SLUSCHNY 1965 — Adventiv in Wismar (2134/2), 6 Ex. zwischen Bahn-  
gleisen bei den Speichern am Alten Hafen (SL).

1237 *Erigeron annuus* (L) PERS. – Feinstrahl-Berufkraut – sehr selt.  
HENKER 1972 – Die subsp. *annuus* (Zierpfl.) subspontan in Neukloster (2136/1: Burgstraße (HE 1972) und in Menge auf dem „Seminar“-Gelände in aufgelassenen Gärten (HE 1976, 77). Massenbestände der subsp. *septentrionalis* (FERNALD et WEG.) WAGENITZ entdeckte ich (außerhalb des UG) in Schwerin-Friedrichsthal (2333/2: Bahnböschung, Kiesgrube: sich stark ausbreitend (HE 1972). Einzelne Exemplare dieser Unterart seit 1976 auf planiertem Gelände in Neukloster (2136/1), unweit der Bahnstrecke zum Kieswerk (HE).

\* (1238) *Artemisia biennis* WILLD. – Zweijähriger Beifuß – sehr selt.  
HENKER 1977 – Brüel (2236/3): Ödland beim Silo nur 1 Ex., im eigenen Garten zur Blüte gebracht (det. Gutte).

1239 *Tragopogon dubius* SCOP. – Großer Bocksbart – sehr selt.  
SLUSCHNY u. HENKER 1975 – Krusenhausen (2035/3): Chausseerand an der Straße nach Farpen, ca. 25 Ex.

1139 *Taraxacum laevigatum* (WILLD.) DC. – Rotfrüchtige Kuhblume – hfg.

Folgende Kleinarten wurden im UG bisher festgestellt:

*T. obliquum* (FRIES) DAHLST., *T. disseminatum* HAGLUND, *T. tortilobum* FLORSTROEM u. *T. scanicum* DAHLST. (DOLL).

1141 *T. palustre* (LYONS) SYMONS – Sumpf-K. – sehr selt.

Folgende Kleinarten wurden bisher im UG festgestellt:

*T. austrinum* HAGLUND, *T. balticum* DAHLST., *T. vestrogothicum* DAHLST. (DOLL).

1240 *Lactuca tatarica* (L.) C. A. MEYER – Tataren-Lattich – sehr selt.  
SLUSCHNY 1969 – In Wismar (2134/2): Hafengelände an den Speichern (SL seit 1969). Dort auf Seesand am Zaun unweit des Wassers in Menge und reich blühend (SL u. HE 1977).

Seit 1976 auch auf dem Müllplatz am Weg Wismar – Kl. Woltersdorf (2134/1) auf Sandhaufen (SL), noch 1977 (HE).

67, 69 u. 70 *Potamogeton praelongus* WULFEN, *P. gramineus* L. u. *P. x. nitens* WEBER (vgl. HENKER 1960) kommen im UG nicht vor. Die Angaben wurden von DENCKER falsch interpretiert (67, 69) bzw. sind falsch (70). So heißt es bei BROCKMÜLLER 1878 wörtlich: „Am Lübstorfer Ufer angetrieben“. (Huse briefl., rev. HE).

1241 *Ruppia cirrhosa* (PETAGNA) GRANDE – Strand-Salbe – sehr hfg.  
DENCKER 1947/48 (unter *R. maritima* L. var. *spiralis* MORIS).

1142 *Lilium martagon* L. – Türkenbund-Lilie – sehr selt. (Kulturpfl.)  
HENKER 1962 – In alten Parks verwildert, beständig, z. B. Ravensruh, Gr. Tessin.

1143 *Scilla bifolia* L. – Zweiblättriger Blaustern – sehr selt. (alte Kulturpfl.)

HENKER 1965 – Im Park von Ravensruh nicht selten.

1144 *Hyacinthoidis non-scripta* (L.) CHOUARD – Hasenglöckchen – sehr selt. (veraltete Kulturpfl.)

HENKER 1965 – Im Park von Ravensruh selten.

- 1145 *Iris sibirica* L. — Sibirische Schwertlilie — sehr selt. — gesch.  
HENKER 1965 — In einem Molinietum NW Glasin (2036/3), durch Melioration bis auf 1 Ex. ausgerottet.
- 1146 *Juncus capitatus* WEIGEL — Kopf-Binse — sehr selt.  
HENKER 1965 — Warin (2136/3): In Menge in einer nassen Ackersenke am Weg nach Neukloster unweit der Teppnitz.
- 1147 *J. alpino-articulatus* CHAIX — Alpen-B. — sehr selt.  
HENKER 1965 — Nordrand der Döpe (2235/1), wenige Ex. (vergl. HENKER 1960).
- †(1148) *Baeothryon cespitosum* (L.) A. DIETRICH subsp. *cespitosum* — Rasige Haarsimse — sehr selt.  
SLUSCHNY u. HENKER 1965 — Brüel (2236/3): Torfmoor E der Stadt, in Menge im Sphagnetum medii. Jetzt ist das Moor vernichtet (SL).
- 199 *Rhynchospora fusca* (L.) AIT. fil. — Braunes Schnabelried — sehr selt.  
THEDE nach WREDOW 1811 — Gölliner Moorkomplex (2136/2), Torfstich in einer Schlenke mit *Rh. alba*, *Drosera intermedia*, *anglica* u. *Sphagnum papillosum*, *cuspidatum*. Infolge Melioration vom Aussterben bedroht! (vergl. HENKER 1960).
- 1149 *Carex ligerica* GAY — Französische Segge — sehr selt.  
HENKER 1974 — Bahnstrecke Quaal-Plüschow (2133/4) auf beschränkter Stelle.
- 1150 *Carex cuprina* (SÁNDOR ex HEUFFEL) NENDTVICH ex KERNER — Hain-S., falsche Fuchs-S. — zerstr.?  
HENKER 1961 — Auf Grund eines Hinweises von A. SCHUMACHER †/Waldröhl (briefl.) wurden aus dem UG bekannte Fundorte der *C. vulpina* (HAHN 1906, DENCKER 1947/48, HENKER 1960) überprüft. Alle untersuchten Vorkommen gehören zu *C. cuprina*. Der Nachweis echter *C. vulpina* L. steht noch aus. *C. cuprina* ist auf Salzwiesen, in Sümpfen (Lehm-böden), an Ufern im UG verbreitet, so z. B. bei Kirchdorf (2034/2): Salzsumpf bei den Kirchwällen; Rügkamp (2136/1): Lehmgrube am Weg nach Neukloster; Satow (2037/1): Seeufer (HE); Sülten (2236/3): Salzwiesen; Insel Walfisch (2034/4): Salzwiese (SL u. HE); um Wismar (2034/3 u. 2034/4) mehrfach (SL).
- 1151 *Bromus benekenii* (LANGE) TRIMEN — Benekens Wald-Trespe — sehr selt.  
HENKER 1969 — Auch *B. benekenii* kommt im UG vor, wenn auch weniger häufig als *B. romosus* HUDS. (vgl. HENKER 1960, jetzt 7 Fundorte). Bei Perniek (2136/1): Hecke am NE-Rand des Aarberges (HE 1969); Burgwall von Dorf Mecklenburg (2134/4), nicht selten (HE 1973) u. Tatow (2035/4): Buchenmisch- u. Erlen-Eschenwald hfg. (HE 1974). Im UG bis 1,50 m hoch (rev. SCHOLZ).
- 1152 *B. erectus* HUDS. — Aufrechte T. — sehr selt.  
SLUSCHNY u. HENKER 1968 — Am Bahndamm zwischen Blankenberg u. Brüel (2236/1) dichte Bestände, Tonmergel (SL u. HE); Brüel: Chaussee nach Tempzin (2236/1); spärlich (SL u. HE 1968) und bei Quaal (2133/4): Bahnböschung (HE 1974).

1153 *Brachypodium pinnatum* (L.) P. B. — Fieder-Zwenke — sehr selt.  
HENKER 1973 — Bei Eickelberg (2236/2): Kösterberg am Weg nach Kl.  
Görnów in lichthem Gebüsch (HE 1973, 77).

166 *Lolium remotum* SCHRANK — Lein-Lolch — sehr selt.  
ARNDT 1870 (als Lein- u. Dotterunkraut) — Während der letzten Jahr-  
zehnte mehrfach unter Seradella in Mecklenburg gefunden, im UG 1963  
bei Wendorf (2336/1) nicht selten (SL u. HE, vgl. auch SCHOLZ 1965)  
und wiederholt in meinem Garten in Neukloster  
(2136/1), wo Seradella zur Gründüngung angebaut wird.

1154 *Festuca trachyphylla* (HACKEL) KRAJ — Rauhblatt-Schwengel —  
sehr hfg.  
HENKER 1965 — Im UG an Bahndämmen, Straßen, Wegrändern u.ä.  
Örtlichkeiten verbreitet.

1155 *Vulpia myurus* (L.) C. C. GMELIN — Mäuseschwanz-Federschwin-  
gel — sehr selt.  
DENCKER 1937 — Wismar (2134/2): „*Festuca myuros* fand ich vor Jahren  
auf einem Erdwall am Flöter Weg“ (DENCKER 1937, fehlt bei DENCKER  
1947/48). In Mengen auf dem Bahnhof Blankenberg (2236/1), mindestens  
seit 1968 (SL u. HE).

1156 *Puccinellia capillaris* (LILJEBLAD) JANSEN — Gemeiner Salz-  
schwaden — selt.?  
DUTY 1975 — Bisher nur übersehen und offenbar auf Salzwiesen, zusam-  
men mit *P. distans*, verbreitet, z. B. Sülten (2236/3) hfg. (DUTY, Floristen-  
treffen 1975, SL u. HE), Boiensdorfer Werder (DUTY Floristentreffen  
1975). Die Art bedarf der Beobachtung!

1157 *Glyceria nemoralis* (UECHTR.) UECHTR. et KÖRNICKE — sehr  
selt.  
HENKER 1968 — Bei Blankenberg (2236/1) im Radebachtal in Menge:  
Quellmoore des Pruno-Fraxinetum u. Schlammränke am Bachufer (vgl.  
auch HENKER 1972). Eines der wenigen bekannten Vorkommen dieser  
Art in der DDR!

1158 *Poa remota* FORSELLES — Entferntfähiges Rispengras — sehr selt.  
HENKER 1968 — Quellmoor-Ausbildung der Erlen-Eschenwälder u. Bach-  
läufe, oft nur wenige Ex. (vgl. HENKER 1971).  
Züsower Forst (2036/3) mehrfach, Massenbestände im Bruch S des Weges  
nach Neu Tollow; Jülchendorf (2336/1): Peters Bruch spärlich. (MEYER  
1895 als „*Poa silvatica*“).

1159 *P. chaixii* VILL. — Wald-R. — sehr selt.  
HENKER 1968 — Im Lübbistorfer Wald (2136/2): Abt. 93  
(Massenwuchs im trockenen Erlenbruch, auch Umgebung einzeln) u.  
Abt. 77 (Schneise). Am Gr. Labenzer See (2236/2) beim Mausoleum spär-  
lich. Auch im früheren Park von Schimm (2135/3) einige m<sup>2</sup>.  
(Zu den Angaben vgl. auch HENKER 1971).

\*(138) *P. compressa* L. subsp. *langeana* (RCHB.) HEGI — Zusammenge-  
drücktes R. — sehr selt.

SLUSCHNY 1970 — Mehrfach adventiv in Wismar (2134/2) auf Bahnge-  
lände (rev. SCHOLZ).

- 1160 *P. angustifolia* L. — Schmalblättriges R. — sehr hfg.  
 HENKER 1962 — Wiesen, Weiden, Wege, Chausseen, Strandwälle.
- 1161 *P. subcoerulea* SMITH — Salzwiesen-R. — hfg.?  
 DUTY 1966 — Auf Salzwiesen nicht selten und bisher nur verkannt, so z. B. Langenwerder (1934/2) in verschiedenen Pflanzengesellschaften (vergl. DUTY u. SCHMIDT 1966; HE u. SL);  
 Boiendorfer Werder (1935/3) verbreitet (vgl. KLOSS 1969, Floristentreffen 1975, HE) u. bei Sülten (2236/3 u. 4) auf der Salzwiese (Floristentreffen 1975, HE).
- 1162 *Dactylis polygama* HORVÁTOVSZKY — Wald-Knäuelgras — zerstr.  
 HENKER 1968 — Im Melico-Fagetum des UG auf mittleren Standorten hin und wieder, besonders Hangwälder (vgl. hierzu HENKER 1960), so z. B. Klasbachtal bei Neukloster (2136/1) u. Radebachtal bei Blankenberg (2236/1) jedoch nirgends in Menge (rev. SCHOLZ).
- 1163 x *Elymopyron strictum* (DETH.) ROTHM. — Hybride aus Strandroggen u. Binsen-Quecke — sehr seit.  
 HANSEN 1958 — Auf Langenwerder (1934/4) von A. HANSEN (Kopenhagen), entdeckt. An der Küste sehr selten! (HANSEN briefl., vgl. auch HANSEN, KAUSSMANN u. KUDOKÉ 1962).
- 123 *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. PRESL. subsp.  
*bulbosum* (WILLD.) HYL. — Knolliger Wiesen-Glatthafer — sehr selt.  
 HENKER 1968 — An Bahnböschung zwischen Blankenberg und Brüel (2236/1) auf Tonmergel.
- 1164 *Avena fatua* L. — Flug-Hafer — selt.  
 HENKER 1959 — Auf kalkreichen Äckern (besonders Tonmergel) im Raum Blankenberg-Penzin-Brüel-Thurow (2236/1 u. 3) mehrfach, besonders unter Winterweizen. An der Wohlenberger Wiek (2233/2) verschleppt (HE 1959). Auf Bahngelände mehrfach adventiv beobachtet: Brüel (2236/1), seit Jahren beständig (SL u. HE);  
 Sternberg (2236/4): ehem. Ziegelei (HE 1958); Wismar (2034/4, 2134/2): Hafen, Bahnstrecken (SL fast alljährlich).
- 1165 *Alopecurus myosuroides* HUDS. — Acker-Fuchsschwanz — selt.  
 SLUSCHNY 1970 — Im UG wiederholt adventiv beobachtet, als Segetal-pflanze nur (außerhalb des UG) bei Rosenow (2237/1): zwischen Lange See und Chaussee (VOIGTLÄNDER nach HILBIG u. PÖTSCH 1973). Wismar (2134/2 u. 2034/4) mehrfach auf Bahngelände, im Hafen u. Ödland (SL, fast alljährlich); Dorf Mecklenburg (2134/2): Bahndamm (SL 1972, 1975); Warnow (2237/1): Bahnhof u. Straße nach Eickhof (HE 1977, vgl. auch Angaben VOIGTLÄNDER!).
- 1166 *Phleum phleoides* (L.) KARSTEN — Steppen-Lieschgras — sehr selt.  
 HENKER 1973 — Auf Poel (2034/1): Kegelgrab SW Wangern einige üppige (Düngung!) Exemplare, sehr gefährdet! An einem Trockenhang S Kl. Raden (2237/1) in Massenbeständen (RICHTER/Barnin 1977, HE).
- \* (1167) *Panicum capillare* L. — Haar-Hirse — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1975 — Adventiv in Brüel (2236/3) auf Bahngelände (SL 1975), Wismar (2134/2): Silos am Hafen (SL 1976, SL u. HE 1977) u. Bad Kleinen (2234/2): Bahngleis am Silo (SL 1977).

- 1168 *Setaria verticillata* (L.) P. B. — Quirlige Borstenhirse — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1975 — Wismar (2034/4) im Hafengelände, infolge Selbstaus-  
 saat beständig (SL 1975, 1976, SL u. HE 1977).
- 1169 *S. faberi* HERRMANN — Fabers B. — sehr selt.  
 HENKER 1975 — Seit Jahren von SLUSCHNY im Hafengelände in Wis-  
 mar beobachtet (2034/4), aber für eine „üppige Form der *S. viridis*“ gehalten.  
 Erstnachweis für die DDR (rev. SCHOLZ). *S. faberi* wurde außerdem  
 noch an folgenden Fundorten in Mecklenburg festgestellt: Im Wald N  
 Questin bei Grevesmühlen, (2132), ehemalige Schweinemastanlage (leg.  
 C.-L. KLEMM/Grevesmühlen, det. HE) und in Bützow (2137/4) nur 1 Ex.  
 am Parkplatz (HE 1977). Auf weitere Vorkommen ist zu achten!
- 1170 *Sorgum halepense* (L.) PERS. — Wilde Mohrenhirse — sehr selt.  
 SLUSCHNY 1975 — Neuerdings mehrfach eingeschleppt beobachtet, z. T.  
 beständig. Wismar: Speicher, Hafengelände (2034/4), seit 1975 (SL, SL u.  
 HE 1977); Müllplatz bei Kl. Woltersdorf (2134/1) spärlich (SL 1975, SL u.  
 HE 1976, 77); Bahndamm S Bahnübergang Kluß (2134/2) 1 Horst (SL 1975).  
 Auch in Blankenberg (2236/1): Abstellgleise (SL 1977) und in Schwerin  
 (2334/2): Ödland neben Gleiskörper in Menge (SL u. HE 1977).
- 1171 *Wolffia arrhiza* (L.) HORKEL ex WIMMER — Zwergwasserlinse —  
 sehr selt.  
 GUTTE u. KÖHLER 1964 — Wenig beschattete oder besonnte Teiche und  
 Tümpel im Küstengebiet NW von Wismar. Zierow (2034/3): Weg nach  
 Wisch (GUTTE u. KÖHLER 1964, HE; Erstnachweis für Mecklenburg!);  
 Beckerwitz (2033/4): 2 Teiche am Weg Jugendherberge-Zeltplatz Wohlen-  
 berger Wiek; bei Niendorf (2033/4): Tümpel S Barsch-See (R. HOFMANN  
 1968 nach GUTTE u. KÖHLER 1975). Die Art bedarf der weiteren Be-  
 achtung!  
 Für Mitteilung weiterer Pflanzenfunde, kritische Hinweise und Anre-  
 gungen ist der Verfasser dankbar!

## Literatur

- CHRISTIANSEN, W.:  
 Neue kritische Flora von Schleswig-Holstein, Rendsburg 1953
- DENCKER, F.:  
 Flora um Wismar (Mskr., Schreibmaschine, nicht publ.), Wismar 1947, mit  
 Nachtrag von 1948
- DUTY, J. und SCHMIDT, G.:  
 Beitrag zur Landschaftsökologie der Vogelinsel Langenwerger bei Poel,  
 Wiss. Z. Univ. Rostock, 15 Jg. 1966, math.-naturwiss. R., H 7/8, 961–970
- EHRENDORFER, F.:  
 Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas, 2. Aufl. Stuttgart 1973
- FUKAREK, F. und Mitarbeiter:  
 Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 4 R. (atlantisch-  
 subatlantische Elemente, 2.T.); Natur u. Naturschutz in Mecklenburg, Bd.  
 IV, Greifswald-Sralsund 1966. 201–252

- FUKAREK, F. und Mitarbeiter:  
 Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 5. R. (Küstenpflanzen, 2. T.); Natur und Naturschutz in Mecklenburg, Bd. V, Stralsund-Greifswald 1967, 129–213
- GUTTE, P.:  
*Chenopodium probstii* AELLEN und *Atriplex heterosperma* BUNGE in Leipzig sowie Mitteilung weiterer adventivfloristischer Neufunde; Ber. Arbeitsgem. sächsischer Botaniker, N. F. 10 (1972), 15–23
- GUTTE, P. und KÖHLER, H.:  
*Wolffia arrhiza* (L.) WIMM. in Mecklenburg; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. X, Rostock 1964, 113–114
- GUTTE, P. und KÖHLER, H.:  
 Zur Flora von Wismar; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. XV, Rostock 1975, 116–121
- HANSEN, A., KAUSSMANN, B. und KUDOKE, A.:  
 Floristische Mitteilungen; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. VIII, Rostock 1962, 79–84
- HENKER, H.:  
 Flora um Wismar, Neukloster und Warin, I. und II. T.; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. IV und VII, Rostock 1961 und 1962, 102–173 und 7–139
- HENKER, H.:  
 Die Gattung *Sigesbeckia* L. in Europa, unter besonderer Berücksichtigung von Deutschland; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. XI, Rostock 1965, 7–54
- HENKER, H.:  
 Über *Poa remota* und *Poa chaixii* in Mecklenburg; Mitt. Sektion Spez. Bot., H. 2, Berlin 1971, 25–30
- HENKER, H.:  
 Zur Unterscheidung und Verbreitung von *Veronica agrestis*, *opaca* und *polita*; Mitt. Sektion Spez. Bot., H. 2, Berlin 1971
- HENKER, H.:  
 Vegetationskundliche Untersuchungen in der nordwestmecklenburgischen Jungmoränenlandschaft (Inaugural-Diss., nicht publ.); Greifswald 1973
- HILBIG, W. und PÖTSCH, J.:  
 Zum Auftreten des Acker-Fuchsschwanzes (*Alopecurus myosuroides* HUDS.) in der Deutschen Demokratischen Republik; Nachr.-Bl. für den Pflanzenschutzdienst in der DDR, N. F. J. 27, H. 7 (1973), 137–140
- KLOSS, K.:  
 Salzvegetation an der Boddenküste Westmecklenburgs (Wismar-Bucht); Natur und Naturschutz in Mecklenburg, Bd. 7, Stralsund-Greifswald 1969, 77–114
- KRISCH, H.:  
 Bericht über die Jahresversammlung der Arbeitsgemeinschaft Mecklenburger Floristen vom 13. bis 15. Juni 1975 in Boiensdorf; Mitt. Sektion Geobot. und Phytotaxonomie Biol. Ges. DDR, H. 7, Berlin 1976, 12–16
- OBERDORFER, E.:  
 Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete; 3. Aufl., Stuttgart 1970
- PANKOW, H.:  
 Flora von Rostock und Umgebung, Rostock 1967

PANKOW, H. und MAHNKE, W.:

Die Vegetation der Insel Walfisch; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. **IX**, Rostock 1963, 135–149

ROTHMALER, W.; SCHUBERT, R. und VENT, W.:

Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Bd. 4 (Kritischer Band), Berlin 1976

SCHOLZ, H.:

Über *Lolium remotum* SCHRANK als Unkraut unter Seradella (*Ornithopus sativus* BROTT.); Bot. Jb. **83**, 4, Stuttgart 1965, 119–128

SUKOPP, H.:

Übersicht über die in der Zeit von 1945 bis 1959 erschienenen Gefäßpflanzenfloren Deutschlands, mit allgemeinen Bemerkungen zur Abfassung von Floren; Willdenowia, Mitt. Bot. Garten und Mus. Berlin-Dahlem, Bd. **II**, H. 4 (1960), 563–583

VOIGTLÄNDER, U.:

*Legousia hybrida* (L.) DELARBRE in Mecklenburg; Arch. Freunde Naturgesch. Mecklenburg, Bd. **XIII**, Rostock 1967, 137–138

Weitere Literaturangaben: vgl. HENKER 1960 (117–121) und 1961 (124).

Verfasser:

Dr. Heinz Henker

DDR – 2405 Neukloster

Friedrich-Engels-Straße 10



F. HOLST

## Ein Beitrag zur Adventivflora im mittelmecklenburgischen Raum am Beispiel des Auftretens landschaftsfremder Pflanzenarten im Bereich von Bahnhöfen \*)

### Einleitung

Die Flora der Bahnhöfe erfuhr in den vergangenen Jahren einen auffallenden Zugang an Adventivarten. Diese Florenveränderungen waren anthropogen bedingt, und sie wurden durch den Transport und das Entladen von Getreide, bei denen Diasporen von Ackerunkräutern ausgestreut werden konnten, ermöglicht. Während des Untersuchungszeitraumes (1974—1978) wurde wiederholt Importgetreide durch das Untersuchungsgebiet gebracht.

### Das Untersuchungsgebiet (UG)

Das UG erstreckt sich vom Haltepunkt Schwiessow bei Güstrow (Bezirk Schwerin) bis nach Stavenhagen (Bezirk Neubrandenburg).

Es liegt somit in der Grundmoränenlandschaft, der Zone der Becken nördlich des Landrückens (VEB TOPOGRAPHISCHER DIENST 1962).

Das Klima ist ein Übergangsklima, das des mecklenburgisch-brandenburgischen Raumes. Kenndaten für das Klima des UG, die vom Amt für Meteorologie Schwerin in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, sind in der Tabelle 1 zu ersehen. Auf die letztjährigen Abweichungen von den Sommerwerten der Niederschläge soll nur verwiesen werden. Die Jahre 1974—1977 waren für das Aufwachsen der Adventiven im Juni besonders begünstigend.

Die im Bahnverkehrsbereich besonderen Bedingungen wurden von KREH (1960) ausführlich besprochen. Es soll auf die durch den Fahrbetrieb möglichen mechanischen Beschädigungen und Verölungen von hochwachsenden Pflanzen verwiesen werden.

Unsere Adventivarten wachsen vornehmlich auf konkurrenzfreien, also kaum von einheimischen Pflanzen besiedelten Flächen.

### Ergebnisse

Die Bestimmung der Arten konnte weitgehend nach ROTHMALER (1976) vorgenommen werden, dem dann auch die Nomenklatur entspricht.

Die Fundorte wurden vor allem in den Monaten August, September und Oktober wiederholt aufgesucht. Eisenbahner zeigten sich dem Wunsche nach der Pflanzensuche aufgeschlossen, und sie machten auf für sie unbekannt Pflanzen aufmerksam.

\*) Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann zu seinem 65. Geburtstag in Verehrung gewidmet.

Tabelle 1 Klimangaben aus dem UG  
50jähriges Mittel (1901–1950)

A Beobachtungsstationen:	Öttelin bei Bützow	Güstrow	Teterow	Malchin	Staven- hagen	Neubran- denburg
Niederschläge (mm)	536	578	600	556	569	562
Temperaturen (°C)	8,1	8,1	8,1			7,9

B Niederschlagsmittel der Monate Juni (6), Juli (7), August (8) und September (9)  
für Güstrow

Monate	6	7	8	9	Ø
1975	110	34	53	51,5	
1976	24	45	38	29,75	
1977	53,5	84,2	36,6	65,13	
1975–1977	28,77	79,73	44,13	48,79	
1901–1950	54	74	68	60,75	

Tabelle 2 Adventivarten und ihr Auftreten im UG

+ Bahnhöfe und Haltepunkte Beobachtungsjahr	S	G	P	D	L	M	St
<i>Abutilon theophrasti</i> MED.	45678	45678	45678	45678	45678	45678	45678
A <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A <i>Ambrosia trifida</i> L.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A <i>Ambrosia trifida</i> f. <i>integrifolia</i> (WILLD.) FERNALD	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A <i>Amaranthus albus</i> L.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A <i>Amaranthus blitoides</i> WATSON	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
A <i>Amaranthus chlorostachys</i> WILLD.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



Die Ergebnisse enthält die Tabelle 2 zusammenfassend nach Pflanzenarten, Fundorten und Fundjahren getrennt nach ausgewählten Haltepunkten und Bahnhöfen. Die Kennzeichnung + gibt keine Auskunft über die Stärke des Besatzes. In der Zusammenstellung bedeuten:

D = Devwinkel (Haltepunkt), G = Güstrow, L = Lalendorf, M = Malchin, P = Priemberburg, S = Schwiessow (Haltepunkt) und St = Stavenhagen; 4 = 1974, 5 = 1975, 6 = 1976, 7 = 1977 und 8 = 1978.

Typische Besiedler sind mit dominierenden Individuenzahlen *Amaranthus retroflexus* und *Salsola kali* subsp. *ruthenica*. Die letztgenannte Art wurde 1978 mit weißen und roten, z. T. nur rotgeäderte Fruchtanhänge tragen-

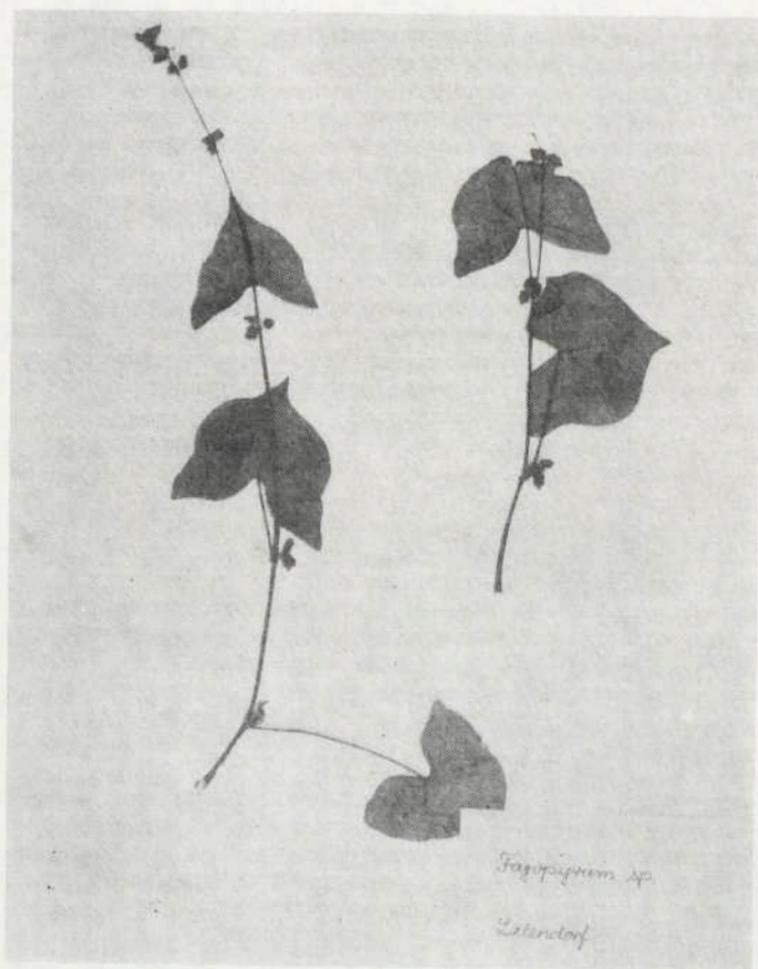


Abb. 1 *Fagopyrum tataricum* — Lalendorf

den Exemplaren in Güstrow aufgefunden. *Amaranthus retroflexus* tritt seit 1975 stark hervor; diese Art ist auch auf der freien Strecke zu finden. Die höchsten Individuen wurden mit einer Höhe von 1,20 m ebenfalls in Güstrow beobachtet (1978). Außerhalb des Bahngeländes wachsen mindestens seit 1960 wenige Individuen auf einem Wegrain, die immer erst Anfang Juli austrieben.

Von den Fundarten des Untersuchungszeitraumes konnte *Fagopyrum tataricum* (Abb. 1) nicht einwandfrei identifiziert werden. Der Habitus ist prostrat. Die Pflanze wirkt zart und erreicht kaum 0,30 m Höhe und Länge. Die Sproßachse trägt eine Haarleiste aus kurzen, steifen, farblosen Haaren. Die Früchte sind deutlich geflügelt und chromgelb bis grün-gelb gefärbt. Individuen dieser Art wurden in Lalendorf und Stavenhagen ermittelt.

Eine leicht als *Panicum hillmani* CHASE (Abb. 2) bestimmbare Art (HITCHCOCK 1951) wirkt stämmiger, aber kürzer als *Panicum capillare*. Sie bildet schwarzbraune ca. 3 mm lange Diasporen mit einer halbmondförmigen vorstehenden Narbe an der Abbruchstelle. Die Rispenlänge verhält sich zur Länge der Gesamtpflanze im Verhältnis 1 : 2 (-3). Exemplare sind auch am Bahndammrain zu finden

*Panicum miliaceum* wurde vor allem bei Lalendorf beobachtet.

Doch blieben die Vertreter dieser Art nach 1974 aus. Sie entstammen somit anderen Herkünften.

Zusätzlich zu den Spezies und Gattungen, die in der Tabelle 2 vorgestellt werden, traten Arten wie *Sisymbrium altissimum* und *S. loeselii*, *Diplo-taxis muralis* und *D. tenuifolia*, *Lactuca serriola*, *Lepidium ruderales* und *Anthemis tinctoria* immer wieder auf. Sie gehören einer früheren Besiedlungswelle an.

Sie behaupten sich auf den Stand- und Fundorten und können somit als eingebürgert gelten. *Eragrostis minor* hat offensichtlich im UG eine Einbuße erfahren, was allerdings für die Bahnhöfe Priemerburg und Stavenhagen nicht zutrifft.

Der im vorangehenden Zeitraum verstärkte Mineräldüngertransport förderte die Ausbreitung von *Puccinellia distans* auf dieser Bahnlinie; *P. limosa* wurde 1978 gelegentlich in Güstrow angetroffen.

Weitere Pflanzenvertreter, die in der Tabelle 3 vorgestellt werden, treten in Bahnbereichen stärker hervor als zur Zeit in der Ackerlandschaft.

Tabelle 3 Arten, die bereits aus der Ackerlandschaft bekannt sind

*Chaenorrhinum minor* (L.) LANGE

*Chenopodium album* L.

*Descurainia sophia* (L.) WEBB. ex PRANTL

*Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP.

*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B.

*Erysimum cheiranthoides* L.

*Geranium columbinum* L.

*Setaria viridis* (L.) P. B.



Abb. 2 *Panicum hillmani* — Stavenhagen

Im Gegensatz zu den in der Tabelle 3 zusammengefaßten Arten, sind Vertreter aus der Tabelle 2 ohne Diasporen angetroffen worden. Bei *Ambrosia* und *Iva* ist der späte Blühtermin (August und September) sicherlich der wirkende Faktor; bei den weiteren Arten sind andere Faktoren zu vermuten. Sicherlich ist der entscheidende Faktor zum Teil im verspäteten Aussattermin zu finden. Diese Arten werden in der Tabelle 4 vorgestellt.

Tabelle 4 Arten ohne oder mit nicht zur Fortpflanzung  
gereiften Diasporen

*Ambrosia artemisiifolia*  
*Ambrosia trifida*  
*Ambrosia trifida* f. *integrifolia*  
*Amaranthus blitoides*  
*Amaranthus chlorostachys*  
*Iva xanthiifolia*  
*Panicum capillare*  
*Panicum dichotomiflorum*  
*Solanum rostratum*  
*Sorghum halepense*  
*Xanthium strumarium*

1976 konnte durch eine Beobachtung bei Güstrow die potentielle Gefährlichkeit von Adventiven belegt werden. Eine Fläche an einem Wegrand, ca. 50 m neben der Bahnlinie bei Borwinseck, wird in der Tabelle 5, Aufnahme Nr. 1, mit einer Fläche eines Maisfeldes in der Südukraine (UdSSR) aus der Umgebung von Melitopol, Aufnahme Nr. 2, vergleichbar vorgestellt. Die im oberen Teil dieser Zusammenstellung geführten Unkrautarten zeigen eine interessante Gemeinsamkeit in der Vergesellschaftung, die eine potentielle Gefährlichkeit der Adventiven andeutet.

### Bekämpfung

Die Bekämpfung der Adventiven im Bahnbereich ist durchaus möglich. Die Reaktionen der Arten auf die hier verwendeten Herbizide sind unterschiedlich. Die fortgesetzte Zufuhr von Diasporen läßt Erfolge aber nicht so deutlich werden. Eine mechanische Bekämpfung von *Salsola collina* und *Salsola ruthenica*, beobachtet bei Rostock-Bramow, und durch Gleisbettaarbeiten in Devwinkel (1976) hervorgerufen, zeigten vorübergehende Erfolge. In Devwinkel wuchsen 1977 nur wenige Exemplare von *Salsola ruthenica* auf. Der Bewuchs vor allem mit *Salsola collina*, aber auch mit *Salsola ruthenica*, war 1976 noch üppig und auffallend. 1978 kamen beide Spezies in diesem Bereich wieder zunehmend auf. Der Herbizideinsatz zeigt unterschiedliche Schädwirkungen, zum Teil oft nach Tagen. Am schnellsten und positivsten reagierte *Amaranthus retroflexus*. Dagegen ließ *Amaranthus albus* keine Schäden erkennen; er trat 1978 allerdings nur noch im Bereich Priemerburg auf. Schlecht auszumachen sind Auswirkungen an beiden *Salsola*-Arten. An spät keimenden und aufwachsenden Pflanzen nach August/September-Einsätzen waren durch das Absenken der Blätter und der Seitentriebe die Einwirkung kurzfristig zu erkennen. Ältere Exemplare sind zu diesem Zeitraum bereits verholzt, zum Teil im Absterben. Aus ihrem Habitus kann nicht auf eine Schädigung geschlossen werden. Früchte, die zu diesem Zeitraum eingesammelt wurden, erwiesen sich als schwach keimfähig (exakte Nachweise wurden nicht geführt; ca. 20 %). Anfang September waren einige Pflanzen bereits über dem Boden abgebrochen und rollten im Fahrtwind (Steppenläufer).

Tabelle 5 Gegenüberstellung von zwei pflanzensoziologischen Aufnahmen

Aufnahme-Nr.:	1	2
Bedeckung der Probefläche (‰):	30	45
Größe der Fläche:	25	100
<i>Salsola kali</i> subsp. <i>ruthenica</i> (ILJIN) SOO	+	3
<i>Amaranthus albus</i> L.	r	r
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. B.	+	+
<i>Chenopodium album</i> L.	+	+
<i>Sinapis arvensis</i> L.	r	+
<i>Solanum nigrum</i> L. em. MILL.	r	r
<i>Artemisia campestris</i> L.	2	: Vorwiegend
<i>Bromus tectorum</i> L.	2	Ruderalvertreter
<i>Dactylis glomerata</i> L.	2	sandhaltiger
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	1	Böden
<i>Lolium perenne</i> L.	1	
<i>Achillea millefolium</i> L.	+	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) CRONQUIST	+	
<i>Corispermum leptopterum</i> ILJIN	+	
<i>Silene alba</i> E. H. L. KRAUSE	+	
<i>Sedum reflexum</i>	+	
<i>Anchusa officinalis</i> L.	r	
<i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. BIEB.	r	
<i>Melilotus alba</i> MED.	r	
<i>Asparagus officinalis</i> L.	r	
<i>Lepidium ruderales</i> L.	r	
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) LÖVE		+ : Typische Arten
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B.		+ auf den Hack-
<i>Amaranthus blitoides</i> S. WATSON		2 fruchtfeldern
<i>Portulaca oleracea</i> L.		1
<i>Tribulus terrestris</i> L.		1
<i>Xanthium strumarium</i> L.		r
<i>Heliotropium ellipticum</i>		r
<i>Zea mays</i> L. (Kultur)		4 (70 ‰)

Aufnahme-Nr. 1:

Güstrow-Borwinseck: Ruderalfläche neben einem Weg parallel zur Bahnlinie in 50 m Entfernung.  
Sand, obere Schicht ist humushaltig, schwache Streuschicht.

Aufnahme-Nr. 2:

Kamienna mogila (18 km ndl. von Melitopol (Südukraine) Maisfeld, ca. 50 m vom Rand entfernt, letzte „Hacke“ vor 3 Wochen.  
Kastanosem mit Löbunterlage in ca. 30 cm Tiefe (7. 1976).

## Diskussion

Auf THELLUNG (KREH 1957) folgende detaillierte wissenschaftliche Gliederungen berücksichtigen den Einwanderungsmodus und die Naturalisierung der Adventiven in der Landschaft (WALTER u. STRAKA 1970). Die so erarbeitete Gruppe der Passanten (Ephemerophyten) siedelt nur zeitlich begrenzt (Vegetationsperiode oder wenige Jahre) an einem Fundort und verschwindet dann aus der Landschaft.

In diese Gruppe gehören die in der Tabelle 2 geführten Arten mit Ausnahme von *Atriplex oblongifolia* und *Atriplex nitens*. Arten, die diese Liste enthält, wurden in den Häfen Rostock und Wismar wiederholt beobachtet (PANKOW 1967). Sie gelangten von dort aus nicht in das UG. Und die Einbürgerung dieser Arten, wie sie SCHOLZ (1956) für Berlin nachweist, ist zur Zeit für den Bereich der Reichsbahn im UG nicht diskutabel, und zwar aus folgenden Gründen:

- der Beobachtungszeitraum ist zu kurz,
- Diasporen werden zeitlich unregelmäßig, aber über den Zeitraum 1974–1978 andauernd ausgestreut,
- die Bekämpfung jeglichen Unkrautbewuchses im Bereich von Bahnhofsanlagen wird regelmäßig durchgeführt,
- das Klima des UG ist nach bisherigen Beobachtungen nicht allen Arten zuträglich (Tab. 5),
- die Blütezeit einiger Arten (z. B. *Ambrosia* sp.) liegt jahreszeitlich spät,
- die jahreszeitlich oft späte Diasporenzufuhr führt zu einer Verspätung der Blüte,
- die Reproduktionsfähigkeit von Arten ist nach Gartenaussaat erwiesen. Die Bedingungen im Bahngelände sind anders.

Arten wie *Salsola collina*, *Salsola kali* subsp. *ruthenica* und *Amaranthus retroflexus* treten zwar in Massen auf, aber auch auf sie bezogen ist die Aussage „eingebürgert“ gewagt. Die in den Tabellen 2, 3 und 4 aufgeführten Arten sind Ackerunkräuter.

Auszunehmen sind *Atriplex oblongifolia* und *Atriplex nitens*, die als Ruderalpflanzen Mineraldüngerentladestellen im Beobachtungszeitraum zu besiedeln begannen.

Die in der Tabelle 3 zusammengefaßten Ackerunkrautarten unterliegen in Bahnhofsbereichen ebenfalls dem Herbizideinsatz und werden auch hier wie auf dem Acker vernichtet. Ihr wiederholtes und der Ackerlandschaft gegenüber verstärktes Auftreten läßt auf einen Rücklauf dieser Arten mit den Getreidetransporten in das UG schließen. Diese Arten sind zum Beispiel auch in Nordamerika verbreitet. Die Ansammlung von Segetalpflanzen amerikanischer, vorwiegend nordamerikanischer Areale ist beträchtlich. Es sind immerhin 19 der in Tabelle 2 angeführten 36 Arten. Der Artenbesatz nordamerikanischer Getreidefelder (RAYNAL and BAZZAZ 1975) und aufgebener Getreidefelder (QUARTERMAN 1957) läßt Arten der Tabelle 2 erkennen. Sicherlich entstammen unsere Diasporenherkünfte trockneren und auch wärmeren Klimagebieten, so daß die genetische Plastizität zur Anpassung im UG noch abgewartet werden muß (HEJNY 1958, z. B.).

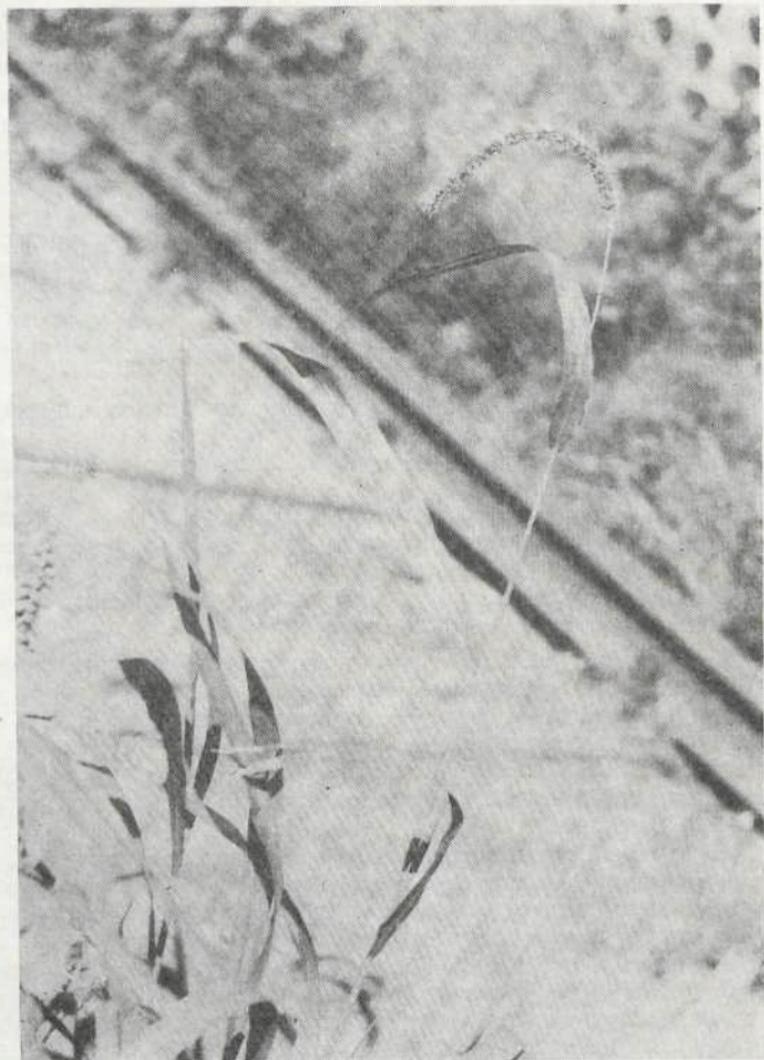


Abb. 3 *Setaria faberii* — Stavenhagen

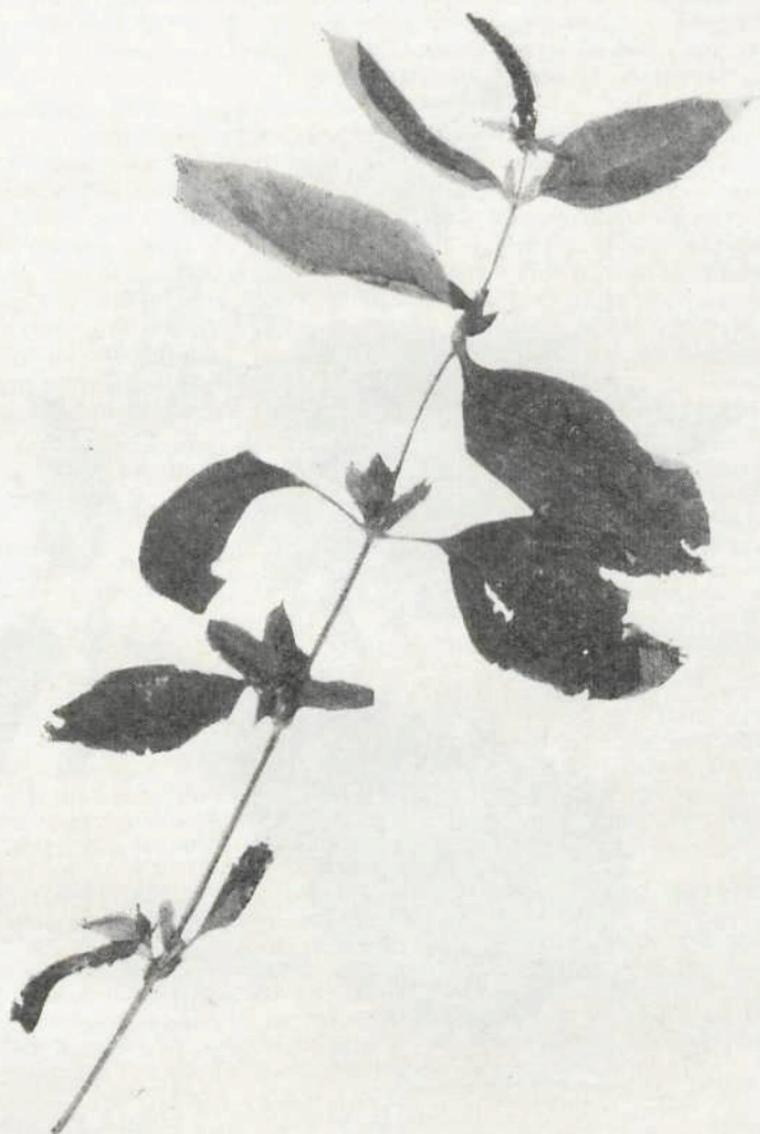


Abb. 4 *Ambrosia trifida* f. *integrifolia* — Stavenhagen  
(nicht va. *integrifolia*)

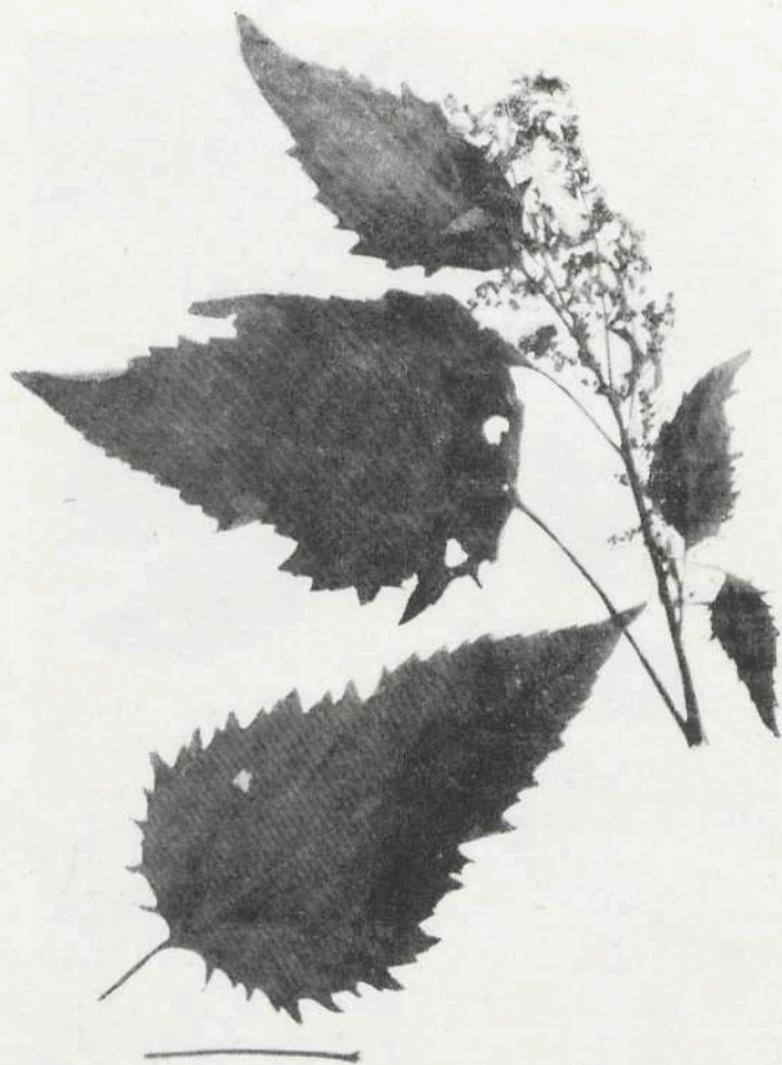


Abb. 5 *Iva xanthiifolia* — Stavenhagen.

Die südosteuropäischen und asiatischen Arten dieser Untersuchung haben ihr Areal auf den nordamerikanischen Kontinent, wie zum Beispiel *Salsola collina* und *Salsola kali* subsp. *ruthenica*, ausweiten können. Es gelangten so auch *Abutilon theophrasti*, *Kochia scoparia* subsp. *scoparia* und *Kochia scoparia* subsp. *densiflora* und *Setaria faberii* (Abb. 3), Arten asiatischer Arealherkunft über ihr natürliches Areal hinaus.

Arten amerikanischer Areale sind *Amaranthus albus*, *Amaranthus chlorostachys*, *Amaranthus retroflexus*, *Ambrosia artemisiifolia* (HOLST 1976), *Ambrosia trifida* und *Ambrosia trifida* f. *integrifolia* (HOLST 1978) (Abb. 4). Neben *Echinochloa microstachya* (GLEASON 1952) treten Varietäten von *Echinochloa crus-galli* auf, die nicht weiter identifiziert werden konnten. Wohl zu den bemerkenswertesten Vertretern gehören *Chenopodium pratericola*, *Iva xanthiifolia* (Abb. 5) und *Solanum rostratum*. Individuen von *Setaria viridis* mit Wuchshöhen bis 0,90 und 1,20 m traten 1977 und 1978 in Bahnhofsbereichen auf. 1977 wurden auch Individuen auf Erdbeer- und Kartoffelfeldern bei Güstrow ermittelt.

*Panicum dichotomiflorum* wurde nur 1976 beobachtet.

Die zeitlich und räumlich unregelmäßige Verteilung der Arten (siehe Tabelle 2) ist von den Aufhalten der Transportzüge, dem möglichen Diasporenanteil des transportierten Getreides und Gleisbauarbeiten (siehe Schwiessow 1977, Devwinkel 1977) abhängig. In Stavenhagen werden die Spezialwaggons für Getreidetransporte zu Zügen für den Rücklauf zusammengestellt; das bedeutet, daß einige Wagen längere Zeit hier abgestellt sind und erklärt den für das UG hohen Artenanteil dieses Bahnhofes. Eine gründliche Reinigung mit den in den Getreidewirtschaftsbetrieben zur Verfügung stehenden Mitteln (auch für die Abtötung von Diasporen) vor dem Rücklauf würde die Sicherheit im phytopathologischen Sinne erhöhen.

Über Bekämpfungsmöglichkeiten zu befinden ist im Sinne der möglichen Gefährdung durch die Adventivflora unumgänglich, obwohl die Bahnhöfe nicht allein für ein Entkommen dieser landschaftsfremden Pflanzen zuständig sein werden. Diese und weitere Pflanzenarten aus Importen dürften durch ihre Diasporen mit dem Futtergetreide, wenn dieses nicht geschrotet ist, in die Ackerlandschaft gelangt sein. Das geht aus schriftlichen Hinweisen von Herrn Dr. Klemm, Grevesmühlen (1977), und Herrn Dr. Henker, Neukloster (1978), hervor.

Ein im Herbst 1977 in Stavenhagen durchgeführter „harter“ Herbizideinsatz vernichtete den Unkrautbesatz im Fahrbereich nachhaltig. Die Pflanzen starben schnell ab. *Salsola kali* subsp. *ruthenica* war bereits verholzt und blieb aus diesem Grunde stehen. Lediglich einige Exemplare von *Avena fatua* blühten und begannen zu fruchten; die Blätter waren normal grün gefärbt.

Ein Herbizideinsatz im Mai ist auf diese Adventiven unwirksam, da das Stadium der Samenruhe noch besteht, und eine Bekämpfung im September ist somit eventuell für ein Vorgehen gegen diese Arten zu spät.

### Zusammenfassung

1974–1978 gelangen potentielle Ackerunkräuter mit Getreideimporten in die Bahnhofsbereiche des UG. Für den Floristen sind interessante Pflanzenarten dabei, die zunächst als Passanten angesehen werden. Von ausgewählten 36 Arten (einer Übersichtstabelle) entstammen 19 Arten amerikanischen Arealen.

## Literatur

- DAHNIKE, W., 1955:  
Flora des Kreises Parchim. Parchim
- GLEASON, H. A., 1952:  
The New Britton and Brown Illustrated Flora of the northeastern United States and adjacent Canada II, New York
- HEJNY, S., 1958:  
*Iva xanthifolia* v CSR. Acta Fac. Rer. Natural. Univ. Comeniana. Botanica 2, 323–342. Bratislava
- HENKER, H., 1958:  
Das Kleine Liebesgras als Neophyt in Mecklenburg.  
Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg IV, 166–170. Rostock
- HITCHCOCK, A. S., 1951:  
Manual of the grasses of the United States. 2 ed., U.S. Dept. Agr. Misc. Publ. 200
- HOLST, F., 1976:  
Mitteilungen zur Flora Mecklenburgs: Zum Auftreten von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Stavenhagen (Bezirk Neubrandenburg). Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule „Liselotte Herrmann“ Güstrow, Aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I, 155–157
- HOLST, F., 1978:  
Mitteilungen zur Flora Mecklenburgs: *Ambrosia artemisiifolia* L. und *Ambrosia trifida* L. in Stavenhagen (Bezirk Neubrandenburg). Wissenschaftliche Zeitschrift der Pädagogischen Hochschule „Liselotte Herrmann“ Güstrow, Aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I, 97–98
- KAUSSMANN, B. und KUDOKE, J., 1967:  
Floristische Mitteilungen. Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg XIII, 127–136. Rostock
- KLEMM, C. L., 1975:  
Vorläufige Flora des Kreises Grevesmühlen. Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg XV, 127–260. Rostock
- KREH, W., 1957:  
Zur Begriffsbildung und Namensgebung in der Adventivfloristik. In: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F. 6/7, 90–95. Stolzenau  
(Zitat „THELLUNG“, 90)
- KREH, W., 1960:  
Die Pflanzenwelt des Güterbahnhofs in ihrer Abhängigkeit von Technik und Verkehr. In: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N. F. 8, 86–109. Stolzenau
- MATTHIES, H., 1925:  
Die Bedeutung der Eisenbahnen und der Schifffahrt für die Pflanzenverbreitung in Mecklenburg. Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg N. F. 1 (Bd. 78), 27–97. Rostock
- PANKOW, H., 1967:  
Flora von Rostock und Umgebung. Rostock
- QUARTERMAN, E., 1957:  
Early plant succession on abandoned fields in the Central Basin of Tennessee. Ecology 38, 300–309. San Diego

- RAYNAL, D. J., and BAZZAZ, F. A., 1975:  
Interference of winter annuals with *Ambrosia artemisiifolia* in early successional fields. *Ecology* 56, 35-49. San Diego
- ROTHMALER, W., 1976:  
Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. Berlin
- SCHOLZ, H., 1956:  
Die Ruderalvegetation Berlins. Diss. F. U. Berlin. Berlin
- VEB TOPOGRAPHISCHER DIENST (Hrsg.) 1962:  
Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg Bd. 1. Schwerin
- WALTER/STRKA, 1970:  
Arealkunde. 2. Auflage. Stuttgart
- WOLLERT, H., 1967:  
Einige bemerkenswerte Pflanzenneufunde aus der Umgebung Neubrandenburgs. *Archiv der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg XIII*, 141-142. Rostock

Verfasser:

Dr. agr. Fritz Holst

Sektion Biologie/Chemie

Pädagogische Hochschule „Lieselotte Herrmann“

DDR - 2600 Güstrow



H. KABEN

## Pflanzliche Nahrungsmittelintoxikationen in warmen Ländern \*)

Der kontinuierlich zunehmende Reiseverkehr zwischen Ländern gemäßiger Klimazonen und tropisch-subtropischer Gebiete hat zur Folge, daß auch in unseren Regionen immer häufiger Krankheiten auftreten, die ihre eigentliche Verbreitung in wärmeren Klimazonen haben. Die heute erreichte hohe Flugreisegeschwindigkeit gestattet, in wenigen Stunden riesige Entfernungen zu überbrücken, so daß ein mit einer Tropenkrankheit inkubierter Reisender sehr schnell eine in Europa sonst nicht geläufige Erkrankung einschleppen kann. Allein schon aus dieser Tatsache ergibt sich die Notwendigkeit einer Auseinandersetzung zumindest mit den Grundlagen tropenmedizinischer Probleme auch bei uns. Hinzu kommt die oft erschreckende Unkenntnis über tropische und subtropische Gebiete, mit der Personen aus unseren Breiten die Reise in jene Länder antreten. So manche dort erworbene Erkrankung hätte durch ein zweckentsprechendes Verhalten vermieden werden können.

Ziel dieser Zeilen ist es, auf die in warmen Ländern viele Millionen Menschen bedrohende Ernährungsschäden aufmerksam zu machen und speziell über einige durch pflanzliche Nahrungs- und Genußmittel bedingte Vergiftungen zu berichten.

Bezüglich ihrer Ursache können die auf Ernährungsschäden zurückzuführenden Erkrankungen eingeteilt werden in **Mangelernährung**, **Fehlernährung** und **Nahrungsmittelintoxikation**.

Das Haupternährungsproblem der in warmen Ländern lebenden Bevölkerung ist neben einer kalorisch unzureichenden Kost (bei gleichzeitigem Mangel essentieller Nahrungsbestandteile) in erster Linie der Eiweißmangel, insbesondere der Mangel an hochwertigem tierischen Eiweiß (3, 4, 10). Während die durch Mangel- (= Unterernährung) und Fehlernährung verursachten Krankheiten außerordentlich weit verbreitet sind und oft letal enden (Kwashiorkor z. B. kann auch bei hospitalisierten Patienten eine Letalität bis 20 % erreichen), spielen die Intoxikationen meist eine mehr lokale Rolle. Auch sie verlaufen allerdings nicht selten tödlich und haben in ihrem (lokalen) Verbreitungsgebiet eine große Bedeutung erlangt. Hier sollen ausschließlich solche Vergiftungen erwähnt werden, die häufiger vorkommen und durch pflanzliche Nahrungs- und Genußmittel verursacht werden. Die gerade in tropischen Regionen weit verbreiteten eigentlichen Giftpflanzen, die zum Teil auch in krimineller Absicht mißbraucht werden, müssen ebenso unerwähnt bleiben wie das seit ältesten

\*) Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann zu seinem 65. Geburtstag in Verehrung gewidmet.

Zeiten in aller Welt bestehende Rauschgiftproblem. Rauschgifte sind immer in Gebrauch gewesen, bei primitivsten Eingeborenenstämmen wie bei allen Kulturvölkern (13).

**Vergiftungen durch Maniok** (Cassava oder Mandioka) sind seit Jahrhunderten bekannt und spielen auch heute noch in vielen tropischen und subtropischen Gebieten eine Rolle. In den tropischen Tieflandgebieten Mittelamerikas z. B. lebten die Indianer lange vor Ankunft der Spanier zum großen Teil vom Ackerbau. Die frühe Maya-Kultur konnte sich in Regenwaldgebieten entwickeln, weil in Mittel- und Südamerika frühzeitig Pflanzen kultiviert wurden, die auch in feuchten Gebieten gediehen. Dabei spielte die zur Familie der Euphorbiaceae zählende Cassavapflanze, auch Mandioka oder Manihot genannt, eine wichtige Rolle. Man spricht direkt von einer Maniok-Provinz, der das mittelamerikanische Festland und Westindien sowie Teile von Südamerika angehörten (5, 12). Wesentlich später wurden nach Entdeckung der „Neuen Welt“ Kulturpflanzen des tropischen Amerika ins tropische und subtropische Afrika gebracht. So fand auch Manihot als ursprünglich neotropische Kulturpflanze eine rasche Verbreitung über die feucht-heißen Gebiete Afrikas.

Die Gattung ist mit mehr als 150 Arten vertreten, von denen ernährungswirtschaftlich *M. esculenta* = *M. utilissima* die größte Rolle spielt (2). Sie wird überall in den Tropen wegen ihrer stärkereichen Wurzelknollen (Tapioka-Stärke) angebaut. *M. carthaginensis* spielt lokal eine Rolle im tropischen Mittelamerika, *M. dulcis* = *M. palmata* wird besonders im tropischen Südamerika angebaut. Die Kultur ist einfach und der Anspruch an die Bodenstruktur gering, so daß sich die Cassava-Arten gut für großflächige Monokulturen eignen. Da sie außerdem hohe Erträge liefern, sind sie hervorragend für eine Massenproduktion von Nahrungsmitteln geeignet. Sie dienen in erster Linie der Versorgung der örtlichen Bevölkerung (6). Bezüglich der Jahresproduktion mag ein Vergleich zwischen Maniok und Kartoffel anschaulich sein. Bezogen auf das genutzte Organ in 1000 t Frischgewicht wurden jährlich (Mittelwerte 1974–1976) produziert: Kartoffeln 290 620, Maniok 102 026 (14).

Genossen werden die Wurzelknollen geschält und gekocht, daneben auch geröstet oder als Brei. Giftig ist wegen der Freisetzung von Blausäure ein in den Knollen vorkommendes Glykosid. Bittere Sorten haben einen höheren Glykosidanteil, süße einen geringeren. Heute werden in weiten Gebieten toxinärmere Arten angebaut. Außerdem können Vergiftungen vermieden werden durch eine entsprechende Aufbereitung wie gründliches Auswaschen der Stärke und Verwerfen des Kochwassers. Die nach Entfernung des Milchsaftes aus den Wurzelknollen gewonnene Stärke ist ungiftig und im Handel als Cassava oder Tapioka bekannt.

Am Beginn der Vergiftungserscheinungen stehen Übelkeit, Erbrechen, Schwindel sowie Krämpfe und Pupillenerweiterung (Mydriasis). Schnell können sich Bewußtlosigkeit und Tod einstellen. Letzterer wird durch Atemlähmung herbeigeführt.

Sehr rasch treten die Symptome bei Patienten mit vollwertiger Magensäureproduktion auf, d. h. im allgemeinen bei Jugendlichen, die dadurch

besonders gefährdet sind, Akute Todesfälle nach Cassavagenuß sollten differentialdiagnostisch immer auch an eine mögliche Cassavavergiftung denken lassen.

Diskutiert wird weiterhin ein möglicher Zusammenhang zwischen Cassavagenuß und Vorkommen von neurologischen Symptomen (Neuropathien) besonders bei der westafrikanischen Bevölkerung. Es handelt sich hier insbesondere um Gang-, Seh- und Sensibilitätsstörungen, um Taubheit sowie um eine Abnahme der physiologischen Reflexe bis zu deren völligem Erliegen (Areflexie). Als Ursache sollen toxische Bestandteile der Maniokwurzeln, vielleicht in Kombination mit einem zusätzlichen Vitamin-B-Mangel, eine Rolle spielen (3) <sup>1)</sup>.

Therapeutisch hat man sich wie bei einer Blausäurevergiftung zu verhalten: künstliche Beatmung, Magenspülung mit Kaliumpermanganatlösung, Infusion von Natriumnitrit mit sofort anschließender Infusion von Natriumthiosulfat und evtl. zusätzlich (bei intensiver Methämoglobin-Bildung) Aderlaß und Bluttransfusion. Oft kommt leider gleiches therapeutisches Bemühen zu spät. Gegen den Saft von *M. utilisissima* benutzen die Indianer Guyanas als Antidot die *Potalia amara* Aubl. (7).

Ebenfalls zur Familie der Euphorbiaceae gehört der **Manzanillenbaum**, der die stattliche Höhe von 10 m erreichen kann. Sein wesentlichstes Verbreitungsgebiet sind die Küsten warmer Länder Amerikas sowie die westindischen Inseln. Bereits 1908 wird über eine bläschenförmige Mundschleimhautentzündung, verursacht durch Beißen in einen Manzanillapfel berichtet, wobei gleichzeitig eine Bindehautentzündung auftrat (1, 11). **Giftig** ist der in den Früchten, Blättern sowie im Holz vorhandene Saft, der früher auch zu Pfeilgiften benutzt wurde. Nach Haut- oder Schleimhautkontakt stellen sich Juckreiz, Rötung (Erythem), Schwellung (Ödem) und Blasenbildung ein. Die Früchte bereiten nach Genuß besonders im Mund Schmerzen, jedoch können auch heftige Schmerzen im Bauchraum vorkommen, zum Teil verbunden mit blutig-schleimigen Durchfällen. Todesfälle durch Kreislaufkollaps wurden beschrieben. Allerdings ist die tödliche Dosis recht hoch. Nach Verzehr 24 apfelähnlicher Früchte wurde Genesung beobachtet.

Therapeutisch wichtig ist die Entfernung des Saftes von Haut und Schleimhaut. Symptomatische Maßnahmen können erforderlich werden. Als Antidot soll auch die zusammen mit dem Manzanillenbaum vorkommende *Bignonia leucorylon* L. gedient haben (7).

Durch ihren Milchsaft verursachen zahlreiche weitere zur Familie der Euphorbiaceae zählende Pflanzen Reizerscheinungen an Haut und Schleimhäuten. Am Auge kann außer einer Keratitis eine Erblindung auftreten. Afrikanische Eingeborene suchten ihre Gehöfte durch Euphorbienhecken dadurch zu schützen, daß der Milchsaft leicht abbrechbarer Teile scharf ätzend wirkte. Neben der lokalen Giftwirkung kann der Saft eine allgemein giftige Wirkung ausüben.

<sup>1)</sup> Angaben über Vergiftungen (auch der nachfolgenden Intoxikationen) wurden zum Teil dem Lehrbuch „Tropenkrankheiten – Grundlagen und Klinik“ von W. Granz und K. Ziegler, Leipzig 1976 entnommen.

Die zur Familie der Fabaceae (= Papilionaceae) gehörende Pferde- oder Saubohne (*Vicia faba*) spielt in vielen warmen Ländern ebenfalls eine große wirtschaftliche Rolle und kann beim Menschen nach Genuß eine Erkrankung verursachen, die besonders in Italien seit langem als **Favismus** bekannt ist. Außer in Mittelmeerländern kommt sie in afrikanischen Ländern, im Nahen und Fernen Osten sowie in Amerika vor. Das gleiche Krankheitsbild kann aber auch nach Einnahme verschiedener Medikamente auftreten. Ursache ist eine an das x-Chromosom gebundene unvollständig dominant vererbare Enzymstörung (sog. Enzymopathie) der Erythrozyten, die in einem Mangel an Glukose-6-Phosphatdehydrogenase besteht. Dieser Mangel führt durch Blockierung des Hexosemonophosphatshunts beim Glukoseabbau zu einer ungenügenden Bildung von reduziertem Nikotinsäureamid-adenin-dinukleotidphosphat (NADPH<sub>2</sub>) und dadurch zu einer gestörten Glutathionreduktion. Eine ungestörte Glutathionreduktion aber ist für die Erhaltung der Erythrozytenstruktur erforderlich, andernfalls kommt es zum Auftreten einer Hämolyse. Bei Menschen mit einem Glukose-6-Phosphatdehydrogenase-Mangel wird der beschriebene Mechanismus, der schließlich zur Hämolyse führt, durch Zufuhr exogener Stoffe wie Genuß von Saubohnen oder Einnahme verschiedener Medikamente (z. B. Antimalaria-Mittel, Antipyretika, Analgetika, Sulfonamide) in Gang gesetzt. Alle Reaktionen, die zur Glutathionoxydation führen, können Trägern dieser Enzymstörung, die besonders bei Angehörigen der schwarzen Rasse verbreitet ist, äußerst gefährlich werden. Insgesamt sollen mehr als 100 Millionen Menschen von dieser Anomalie betroffen sein (8).

Schwere hämolytische Krisen, die sich klinisch u. a. durch Übelkeit, Erbrechen und Fieber zeigen, treten akut 1–3 Tage nach Genuß von Saubohnen (= Favismus) oder nach Einnahme der bereits erwähnten Medikamente auf (primaquinesensitive hämolytische Anämie). Die Hämolyse führt zur Anämie. Im Blutbild kommt es etwas später neben anderen Veränderungen zu einer erheblichen Vermehrung der Retikulozyten. Der massive Hämoglobinabbau führt weiterhin zum Auftreten freien Hämoglobins im Urin (Hämoglobinurie) sowie eines allgemeinen Hautikterus. Leber und Milz schwellen an. Da mehrere abartige Enzymvarianten bei Glukose-6-Phosphatdehydrogenase-Mangel gebildet werden, reagieren einige Patienten nur auf bestimmte Drogeneinnahmen, während sie *Vicia faba* gegenüber unempfindlich sein können. Die Enzymaktivität ist unterschiedlich stark reduziert. Besonders herabgesetzt ist sie bei homozygoten Frauen (abartiges Gen in beiden x-Chromosomen) sowie bei den hemizygoten Männern (mit nur insgesamt einem x-Chromosom). In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß Menschen mit einem Glukose-6-Phosphatdehydrogenase-Mangel weniger anfällig für Malaria sind. Ursache ist eine nur ungenügende Entwicklung der Plasmodien in Erythrozyten mit dem genannten Fermentdefekt.

Die Behandlung basiert auf der Ausschaltung des die Krankheit verursachenden Nahrungsmittels oder Medikaments, Prednisongabe und evtl. Bluttransfusionen. Ganz besonders wichtig ist die Prophylaxe, d. h. das Meiden der hämolyseverursachenden Faktoren.

Eine weitere zur Familie der Fabaceae zählende Pflanzengattung von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung kann bei Mensch und Tier Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Durch verschiedene Lathyrusarten, z. B. *L. sativus*, wird der insgesamt seltene, evtl. aber epidemieartig bzw. endemisch in Erscheinung tretende **Lathyrismus** (Platterbsenkrankheit) hervorgerufen. Die normalerweise als Viehfutter dienenden Arten führen, vom Menschen genossen, vorwiegend in Hungerzeiten zur Platterbsenkrankheit, besonders wenn die Nahrung fast ausschließlich aus Leguminosen besteht. In Europa wurde die letzte epidemieartige Verbreitung 1943 in Spanien beobachtet (9). Im übrigen ist der Lathyrismus vorzugsweise in einigen afrikanischen Ländern wie Äthiopien und Algerien sowie in Indien bekannt. Bei gemischter Kost, insbesondere bei einer eiweißreichen Mischdiät, kommt es niemals zum Lathyrismus.

Die fast immer chronisch verlaufende Vergiftung zeigt klinisch zunächst Erscheinungen von seiten des Verdauungskanal (Übelkeit, Leibschmerzen, Diarrhoe), oft verbunden mit febrilen Körpertemperaturen. Es folgen neurologische Symptome. Typisch sind Parästhesien der unteren Extremitäten sowie Wadenkrämpfe. Das Gehen kann durch Muskelatrophie und Spasmus der Adduktoren erheblich behindert sein (sog. Scherengang) oder durch Tremor und spastische Lähmung unmöglich werden. Die Sensibilität bleibt dabei oft erhalten. Als schwerwiegende Endzustände können sich Kontrakturen, Spasmen oder Paresen entwickeln. Harninkontinenz oder Impotenz sind im Rahmen der Erkrankung ebenso möglich wie ein letaler Ausgang. Letzterer ist allerdings selten. Die einzuleitende Therapie besteht in sofortiger Unterbindung weiterer Giftzufuhr und symptomatischen Maßnahmen. Bereits gesetzte Schäden zeigen auch bei langer Behandlungsdauer oft nur eine geringe Tendenz zur Besserung. Umfangreich ist die Literatur über Vergiftungen bei Tieren. Nach Verfütterung von Lathyrussamen verschiedener Arten verlieren z. B. Tauben ihre Flugfähigkeit, Enten und Pfauen sterben unter Lähmungserscheinungen. Pferde sind besonders empfindlich, während Rinder und Schafe bei vorsichtiger Fütterung wenig anfällig sind. Hauptsymptome sind bei den betroffenen Tieren ebenfalls Lähmungen der Hinterglieder oder eine unvollkommene Paraplegie. Durch Lähmung und evtl. Schwund der Kehlkopfmuskeln unter Einbeziehung der Nn. recurrentes kann eine Tracheotomie erforderlich werden.

Eine weitere Vergiftung, die vorwiegend in China, aber auch in der Mongolei bekannt ist, kann nach Genuß von Melden (*Atriplex*) auftreten. So erklärt sich die Bezeichnung Meldekrankheit oder **Atriplexismus**. Die zur Familie der Chenopodiaceae zählenden Atriplexarten bevorzugen oft salzreiche Böden und haben sich in Begleitung des Menschen als Ruderalpflanzen oder entlang der Meeresküsten ausgebreitet. *Atriplex littoralis*, auch Sodapflanze genannt, kommt z. B. in China weitverbreitet vor. Die recht gut schmeckenden jungen Schösse der Pflanzen werden besonders von ärmeren Chinesen an Stelle von Spargel fast roh gegessen (als Salat, in verschiedenen Formen von Pfannkuchen, in halbrohem Brotteig). Die ersten Vergiftungserscheinungen treten im Durchschnitt 10 bis 20 Stunden nach Genuß der Pflanzen auf und gehen ohne Allgemeinsymptome

einander. Charakteristisch sind Parästhesien, Juckreiz, Schwellung, Zyanose sowie Blasenbildung und Hautblutungen an den belichteten Körperstellen wie Hände, Unterarme und Gesicht. Am Anfang steht fast immer ein schmerzhaftes Erstarrungsgefühl an den Händen. Die Fingerspitzen werden kalt, Ameisenlaufen und Juckreiz treten auf. Dann folgen Schwellung und Zyanose. Ein auftretendes Gesichtsoedem kann bis zur Entstellung führen, wobei die Lippen evtl. nur schwer und die Lider überhaupt nicht bewegt werden können. Die Ödeme schwinden im allgemeinen nach 2–3 Tagen. Auf die Bläschenbildung können schnell heilende Ulzerationen folgen, während Hautpartien mit flächenhaften Blutungen manchmal schwer heilen und vernarben. Keloide können auftreten. Eine Gangrän an den Fingerspitzen ist selten.

Grundlage der Therapie ist auch hier die Unterbindung der Giftzufuhr. Wegen der Lichtdermatose (Auftreten der Hauterscheinungen an belichteten Körperpartien) ist Schutz vor Sonnenstrahlen angezeigt. Örtliche symptomatische Maßnahmen (feuchte Kompressen, Puder usw.) können erforderlich werden.

Sehr viel schwerwiegender ist eine Vergiftung mit oft tödlichem Ausgang, die nach Genuß unreifer oder verdorbener Früchte von *Blighia sapida* (*Cupania sapida*) auftritt. Es handelt sich bei *B. sapida* um einen Baum mit roten birnenförmigen Früchten, der zur vorwiegend tropischen Familie der Sapindaceae gehört und vor allem auf Jamaika verbreitet ist. Da die Frucht als Ackee bezeichnet wird (oder Ake-Apfel), spricht man auch von der **Ackeevergiftung**. Toxisch sind ausschließlich unreife oder verdorbene Früchte, wobei verdorbene, die in ihrer Farbe abgeblaßt sind, ganz besonders giftig wirken. Bereits kurze Zeit nach Aufnahme solcher Früchte beginnen akut erste Vergiftungserscheinungen in Form von Leibschmerzen und Erbrechen. Wenige Stunden danach folgen neben Erbrechen kalter Schweißausbruch, erhöhte Herzfrequenz sowie Kollapserscheinungen. Schließlich können Krämpfe und Bewußtseinsverlust, unter Umständen mit tödlichem Ausgang, auftreten. Wahrscheinliche Todesursache ist eine ausgeprägte Hypoglykämie, die ihrerseits über eine durch Enzymblockierung bedingte Hemmung der Glukoneogenese zustande kommen dürfte. Auf diesen Erkenntnissen basiert die einzuleitende Therapie, die in erster Linie in Magenspülung und Glukosezufuhr besteht und durch symptomatische Maßnahmen ergänzt wird.

Bevorzugt auf Jamaika und in erster Linie bei Kindern tritt eine Vergiftung auf, die durch Extrakte aus Pflanzen oder Pflanzenteilen wie Samen und Wurzeln verschiedener *Senecio*- und *Crotalaria*-Arten verursacht wird. Aufgüsse aus diesen Pflanzen werden als Tee genossen und entfalten die Giftwirkung insbesondere durch ihren Gehalt an Alkaloiden. Im Zentrum des pathologischen Geschehens steht die Leberzellschädigung, die eine Folge der Blutabflußbehinderung in den zentrolobulären Lebervenen ist (sog. posthepatischer Pfortaderblock). So leitet sich die Bezeichnung **Venenverschußkrankheit** ab. Sie kommt außer auf Jamaika auch in afrikanischen Ländern, im tropischen Amerika und in Indien vor. Drei Verlaufsformen sind bekannt.

Am Beginn stehen bei der akuten Form Übelkeit, Erbrechen und Inappetenz sowie uncharakteristische Leibschmerzen. Diese Symptome treten wenige Tage nach Giftaufnahme auf. Bei der klinischen Untersuchung ist die Leber deutlich vergrößert, Aszites ist fast immer nachweisbar. Dieses Stadium ist vollständig rückbildungsfähig und damit heilbar. Es können aber auch das subakute Stadium oder der Tod auftreten. Während des subakuten Stadiums bildet sich Aszites immer wieder nach. Neben der Leber ist auch die Milz deutlich vergrößert. Das subjektive Befinden ist oft über einen längeren Zeitraum nicht wesentlich herabgesetzt. Das chronische Stadium zeichnet sich durch eine rasch fortschreitende Leberzirrhose aus. Symptome des Pfortaderhochdrucks treten auf.

Wie bei anderen Formen der Leberzirrhose kann die Behandlung nur symptomatisch sein. Von besonderer Wichtigkeit ist die Prophylaxe, d. h. eine entsprechende Aufklärung der Bevölkerung über die Ursache dieser Erkrankung und über eine richtige Ernährung, da Fehl- oder Mangelernährung das Auftreten der Krankheit offenbar begünstigt.

Durch *Crotalaria*-Arten können bei Mensch und Tier zahlreiche weitere Intoxikationen hervorgerufen werden, z. B. nach giftigen Mengen von Dekokten oder Nutzung als Viehfutter. In Südafrika verursacht *Crotalaria dura* die Jagd- oder Hetzkrankheit, auch *Crotalariosis* genannt. Die Zeit von der Futterraufnahme bis zur Erkrankung (schwere Dyspnoe und Fieber) beträgt im Durchschnitt 50 Tage. Die Krankheit selbst dauert 6–29 Tage und endet meist tödlich. *Crotalaria paniculata* wurde in Ostindien als Fischgift benutzt.

Nicht selten sind Senfsamen mit Samen von *Argemone mexicana* verunreinigt, so daß das aus Senfsamen hergestellte Öl auch Anteile von Mohnöl enthält. Letzteres verursacht jedoch beim Menschen Vergiftungserscheinungen, die somit immer dann auftreten, wenn Senföl genossen wird, das mit Öl aus Samen von *Argemone mexicana* verschnitten wurde. Die eigentlich giftige Substanz ist wahrscheinlich das beim Kochen des Öles entstehende Allylthiocyanat. Die als **Epidemic Dropsy** bezeichnete Vergiftung tritt vorwiegend in Indien auf und führt zu Krankheitserscheinungen, die gewisse Beziehungen zu Mangelkrankheiten, insbesondere zur Beriberi (Vitamin-B<sub>1</sub>-Mangel), haben. Bezüglich des Krankheitsverlaufes können akute und mehr schleichende Formen unterschieden werden. Am Beginn stehen Fieber, Rötung und Schwellung der Gliedmaßen, wobei charakteristisch eine schmerzhaft ödematöse Schwellung an den Beinen ist. Letztere entwickelt sich besonders bei der mehr protrahiert verlaufenden Form. Weitere Hauterscheinungen wie erythematöse Veränderungen oder Pigmentierung des Gesichtes können beobachtet werden. Nach Ausbildung des Ödems entstehen bei schweren Verläufen an den verschiedensten Körperstellen warzenförmige fleischige Hautknoten, sog. Sarkoide. Sie können Hühnereigröße erreichen, sind Verletzungen gegenüber sehr empfindlich und bluten oft lang anhaltend, so daß ausgeprägte Anämien auftreten. Durchfall und Erbrechen sind unterschiedlich stark vorhanden. Gelegentlich werden auch Augensymptome (Glaukom) beobachtet. Bei den mehr akuten Verlaufsformen stehen Symptome des Herz-Kreislaufsystems im Vordergrund, wobei der Grad der Myokardschädigung ent-

scheidend ist. Tachykardien und Herzrhythmiertreten ebenso auf wie Blutdruckabfall und durch Bronchialspasmen bedingte Atemnot. Bei schweren kardialen Erscheinungen kann akut der Tod eintreten, wobei ein Lungenödem die Todesursache ist. Die akuten Herzerscheinungen können anfangs mit Beriberi verwechselt werden. Bei der Epidemic Dropsy fehlen jedoch im Gegensatz zur Beriberi neurologische Symptome.

Die Behandlung ist symptomatisch. Bei protein- und vitaminreicher Diät muß das Senfölgemieden werden. Ein operativer Eingriff erweist sich manchmal zwecks Sanierung der Hautgeschwülste als notwendig. Schließlich sei noch eine auf Java vorkommende Vergiftung erwähnt, die durch Genuß der Djenkolbohne (*Pithecolobium lobatum*) zustande kommt. Die Gattung *Pithecolobium* gehört zu den Leguminosen und ist durch verschiedene, zum Teil stattliche Baumarten vertreten. Ursache der **Djenkolbohnenvergiftung** ist die in den Bohnen enthaltene Djenkolsäure. Obgleich ihre toxische Wirkung bekannt ist, werden die Bohnen gegessen. Die Giftwirkung manifestiert sich am Harnwegsystem. Hier können Nekrosen auftreten. Klinisch bestehen Nierenschmerzen. Die Nierenfunktion kann erheblich eingeschränkt sein, eine Anurie ist möglich. Manchmal bilden sich Fisteln.

Die Behandlung ist rein symptomatisch.

## Literatur

1. BENSEN:  
Vergiftungen durch den Saft des Manzanillenbaumes. Arch. Schiffs- und Tropenhyg. 12 (1908), 316 (zit. b. 11)
2. FRANKE, G.:  
Nutzpflanzen der Tropen und Subtropen. S. Hirzel Verlag Leipzig Bd. I 1967, Bd. II 1976
3. GRANZ, W., ZIEGLER, K.:  
Tropenkrankheiten – Grundlagen und Klinik. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1976
4. GROBER, J., HORN, H., OBERDOERSTER, F.:  
Gesundheitstaschenbuch für die warmen Länder. VEB Verlag Volk und Gesundheit Berlin 1973
5. KNAPP, R.:  
Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1965
6. KNAPP, R.:  
Die Vegetation von Afrika. VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1973
7. LEWIN, L.:  
Gifte und Vergiftungen. Verlag von Georg Stilke, Berlin 1929
8. MARTI, H. R.:  
Normale und anomale menschliche Hämoglobine. Springer-Verlag Berlin – Göttingen – Heidelberg 1963
9. MOESCHLIN, S.:  
Klinik und Therapie der Vergiftungen. 5. Aufl. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1972

10. NAUCK, E. G.:  
Lehrbuch der Tropenkrankheiten.  
3. Aufl. Georg Thieme Verlag. Stuttgart 1967
11. PETRI, E.:  
Pathologische Anatomie und Histologie der Vergiftungen.  
Julius Springer Verlag Berlin 1930
12. SAPPER, K.:  
Geographie und Geschichte der indianischen Landwirtschaft.  
Berlin 1936 (zit. b. 5)
13. SPECHT, W., KATTE, W.:  
Giftverdacht?  
Verlag für Kriminalistische Fachliteratur Hamburg 1954
14. Lehrbuch der Botanik  
Begründet v. E. Strasburger, F. Noll, H. Schenck, A. F. W. Schimper  
31. Aufl., neubearbeitet von D. v. Denffer, F. Ehrendorfer, K. Mägdefrau,  
H. Ziegler  
VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1978

Verfasser:

Dr. rer. nat. Horst Kaben  
Facharzt für Innere Medizin  
Klinik für Innere Medizin  
der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
Abt. für Tropenmedizin und Infektionskrankheiten  
DDR - 2500 Rostock  
Getrudestraße 10



U. KABEN

**Hefemykosen und ihre Diagnostik \*)**

Sproßpilze können auf der Haut, den Schleimhäuten, im Sputum und Stuhl vorkommen, ohne daß sie krankhafte Veränderungen hervorrufen. Erst bei Überschreiten der Toleranzgrenze führen Hefen zu Krankheitserscheinungen. Dies ist — wie SCHIREN et al (1960) im Tierexperiment zeigen konnten — von verschiedenen Faktoren abhängig: von den biologischen Eigenschaften der Sproßpilze (Virulenzgrad, Vermehrungsrate, eventuelle Vorschädigung durch ungünstige Lebensbedingungen u. a.) und vom Zustand des befallenen Organismus (Vorhandensein prädisponierender Faktoren).

Wenn es gelingt, durch bestimmte Maßnahmen (Behandlung der Grundkrankheit, spezifische Behandlung der Hefepilzerkrankung, Beseitigung weiterer disponierender Faktoren) die Toleranzgrenze zu erhöhen, kann der Ausbreitung von Hefen im Organismus Einhalt geboten werden. Es gibt eine Vielzahl von Basisstörungen und Grundkrankheiten die als Schrittmacher einer Hefemykose zu nennen sind:

Endokrinopathien wie Diabetes mellitus, Hypothyreoidismus, Hypoparathyreoidismus, Nebenniereninsuffizienz, weiterhin chronische Infektionen wie Tuberkulose, allergische Zustände der Haut wie das Lyell-Syndrom, dann die Malasorbition sowie virale und bakterielle Gastritiden, Alkoholismus, das agastrische Syndrom, weiterhin maligne Erkrankungen wie das Karzinom, Sarkom, Melanom, die Lymphogranulomatosen, Retikulosen und Hämoblastosen. Ebenso ist auch die Schwangerschaft (letztes Trimenon) für eine Pilzerkrankung prädisponiert. Es wurden ursächliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Hefepilzinfektionen und der Gabe bestimmter Medikamente aufgedeckt. So ist seit Einführung der Antibiotika, Immunsuppressiva und Zytostatika ein erheblicher Anstieg von Organ- und Systemmykosen zu beobachten. Auch kann die Hefemykose exogen bedingt sein z. B. bei Dauerkatheterisierung, bei Verwendung sproßpilzbesiedelten Ösophagussonden und Infusionslösungen. Die Infektion kann weiterhin ausgehen von Geräten der apparativen Beatmung. Als wesentliche Basisstörung wäre ein Immundefekt zu nennen, und zwar insbesondere im Bereich der zellulären Immunabwehr. Nach neueren Untersuchungen wird der zellulären Immunitätslage bei der Abwehr von Pilzinfektionen eine besondere Bedeutung beigemessen (Chilgren et al 1967, Hermans et al 1969, Montes et al 1968, Schoch 1971, Valdimarsson et al 1970). Im allgemeinen liegt eine schwere Störung im

\*) Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann zu seinem 65. Geburtstag in Verehrung gewidmet.

Funktionsbereich der T-Lymphozyten vor (Valdimorsson et al 1970, Westphal et al 1976).

Zum heutigen Zeitpunkt kann aber noch keine Aussage darüber getroffen werden, ob die chronische Sproßpilzinfektion die Ursache oder die Folge eines zellulären Immundefektes ist, der mit endokrinologischen und metabolischen Entgleisungen kombiniert sein kann.

Die klinische Erscheinungsform der Hefemykose kann lokalen, oberflächlich an die Haut und Schleimhaut gebundenen Charakter haben, selten treten isolierte Granulome an der Haut auf. Oft diagnostiziert man jetzt Infektionen des Digestionstraktes, die dann Ausgangspunkt für eine Organmykose sein können. Als gefährlichste Form wäre die akut verlaufende Sproßpilzsepsis zu nennen. Nicht jeder Sproßpilz ist als Krankheitserreger anzusehen, und nur ein kleiner Teil der uns bekannten Hefen verfügt über pathogene Eigenschaften. BADER (1965) vertritt die Ansicht, daß nur *Candida albicans*, *C. guilliermondii*, *C. krusei*, *C. pseudotropicalis* und *C. tropicalis* eine pathogenetische Rolle beim Menschen spielen. Nach RIETH (1973) sowie RIETH et al (1976) besitzen von den 81 z. Z. bekannten *Candida*-Arten 13 eine potentielle Pathogenität für den Menschen. Außer den bereits von BADER genannten Arten sollen nach LODDER (1971) *C. brumptii*, *C. catenulata*, *C. intermedia*, *C. langeronii*, *C. stellatoidea*, *C. tenuis* und *C. zeylanoides* humanpathogen sein. Neben den Vertretern der Gattung *Candida* verfügen verschiedene *Torulopsis*-Arten ebenfalls über potentielle pathogene Eigenschaften: *T. candida*, *T. glabrata* und *T. dattila*. Wir selbst möchten außerdem noch *T. inconspicua* eine pathogenetische Bedeutung bei der Entstehung von Hefemykosen beimessen.

In der nachstehenden Tabelle (Tab. 1) möchten wir das von uns ermittelte Erregerspektrum von 7 198 isolierten Sproßpilzen darlegen, 90,4 % der angezüchteten Stämme konnte identifiziert werden. 5 631mal gelang die Anzucht der wichtigsten fakultativ-pathogenen Sproßpilzart *C. albicans*. Insgesamt haben die beiden Gattungen *Candida* und *Torulopsis* in unserem Einzugsgebiet die größte Bedeutung, 86,7 % der isolierten Hefen wurden in die Gattung *Candida* und 3,7 % in die Gattung *Torulopsis* eingereiht. Die Anzucht der Hefen erfolgte aus folgenden Untersuchungsmaterialien: Hautgeschabsel, Schleimhautabstrichen (Mund, Vagina), Geschabsel von Fingernägeln, Stuhl, Material innerer Organe wie Ösophagus, Lunge, Niere sowie aus Harn. Da – wie bereits erwähnt – Hefen nicht in jedem Fall über potentielle pathogene Eigenschaften verfügen, kommt der in Tab. 1 dargelegten Sproßpilzen nicht in jedem Fall eine pathogenetische Bedeutung zu. Sie können auch als „harmlose“ Kommensalen bei der kulturellen Diagnostik erfaßt worden sein.

Die Diagnose einer Hefemykose der Haut und der Schleimhaut ist an Hand des klinischen Bildes leicht zu stellen und biologisch durch die kulturelle Anzucht des Erregers zu erhärten. Die Diagnose einer Hefemykose innerer Organe ist aber auch heute noch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Eindeutig klinische Kriterien fehlen oder treten zu spät auf, um noch mit Erfolg eine Antimykotikatherapie einsetzen zu können. Als Hinweis

Tabelle 1: Das Erregerspektrum

Art	N	%	Art	N	%
<i>C. albicans</i>	5 631	78,2	<i>T. candida</i>	134	1,87
<i>C. parapsilosis</i>	224	3,1	<i>T. glabrata</i>	48	0,67
<i>C. guilliermondii</i>	136	1,9	<i>T. inconspicua</i>	32	0,44
<i>C. tropicalis</i>	108	1,5	<i>T. dattila</i>	24	0,33
<i>C. pseudotropicalis</i>	68	0,95	<i>T. versatilis</i>	18	0,25
<i>C. krusei</i>	18	0,25	<i>T. stellata</i>	6	0,08
<i>C. utilis</i>	12	0,16	<i>T. sphaerica</i>	3	0,04
<i>C. humicola</i>	8	0,1	<i>T. holmii</i>	1	0,01
<i>C. sake</i>	7	0,09			
<i>C. curvata</i>	7	0,09	<i>Rh. rubra</i>	21	0,29
<i>C. solani</i>	5	0,07	<i>Rh. minuta</i>	1	0,01
<i>C. mycoderma</i>	5	0,07	<i>Sacch. cerevisiae</i>	8	0,1
<i>C. brumptii</i>	4	0,05	<i>Sacch. steineri</i>	1	0,01
<i>C. zeylanoides</i>	4	0,05	<i>Sacch. uvarum</i>	1	0,01
<i>C. intermedia</i>	4	0,05	<i>Deb. hansenii</i>	7	0,1
<i>C. lipolytica</i>	2	0,03	<i>Metsch. reukaufii</i>	2	0,03
<i>C. melinii</i>	2	0,03			
<i>C. rugosa</i>	1	0,01	nicht identifiziert	645	9,6

für das Vorliegen einer Systemmykose sind generelle Anzeichen einer Infektionskrankheit mit persistierendem oder intermittierendem Temperaturanstieg anzusehen; durch Antibiotikagaben wird die Temperaturhöhe nicht normalisiert. Bei der Früherkennung von Systemmykosen kommt sog. Indikatorherden (Faulecken, Hefemykose der Schleimhäute, Vulvitis und Balanitis candidamyctica sowie intertriginöse Candidamykosen) eine besondere pathogenetische Bedeutung zu.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Diagnostik viszeraler Hefemykosen ergibt sich aus der Unzulänglichkeit der kulturellen Pilzuntersuchung. Diese Unzulänglichkeit hat ihre Ursache in der Materialgewinnung (nicht in jedem Fall ist die Gewinnung pilzhaltigen Gewebes gewährleistet) und zum anderen ist nicht jeder Sproßpilznachweis mit einer Hefemykose zu verifizieren und jeder positive kulturelle Sproßpilzbefund sollte sorgfältig interpretiert werden. Außerdem ist die Quantität der gezüchteten Hefe bei der Diagnosestellung zu berücksichtigen. Die Isolierung von Candida-Arten aus dem Blut, aus geschlossenen Körperhöhlen wie z. B. Pleura, Duralraum oder aus Biopsiematerial innerer Organe ist als pathognomonischer Beweis für das Vorliegen einer Pilzkrankheit anzusehen. — Aus diesen Schwierigkeiten heraus (Vorkommen von Hefen ohne das krankhafte Veränderungen vorhanden sind, uncharakteristisches klinisches Bild, Unzulänglichkeiten der mykologisch-mikrobiologischen Diagnostik) ist es notwendig, weitere Parameter zur Diagnostik einzusetzen. In diesem Zusammenhang kommt der Frage nach dem diagnostischen Wert serologischer

und immunologischer Untersuchungsverfahren eine besondere Bedeutung zu. Beim Einsatz dieser Verfahren ist zu berücksichtigen, daß der Nachweis spezifischer Antikörper nur von diagnostischer Bedeutung ist. Deshalb ist zur Erfassung der allgemeinen Immunitätslage eines Patienten bei einer Pilzkrankung die Bestimmung der von T-Lymphozyten getragenen zellulären Immunität erforderlich. Den Nachweis spezifischer Antikörper nahmen wir sowohl mit korpuskulärem Antigen (nephelometrisch auf eine bestimmte Blastosporenzahl eingestellte *Candida albicans*-Suspension = Vollantigen), als auch mit löslichem Antigen vor. (KABEN et al 1973, 1975, 1976 I u. II, KABEN 1977, WESTPHAL et al 1977). Als lösliche Antigene kam ein  $\beta$ -Naphthol-Zellwandextrakt, ein Polysaccharid-Protein-Komplex-Antigen = Candidin und ein Zellinhalt- oder somatisches Antigen (S-Antigen), aus *Candida albicans* zum Einsatz. Die Antigenherstellung erfolgte aus einem Pilz der Gattung *Candida*, weil diese Gattung von den fakultativ-pathogenen Hefen die größte Bedeutung als Krankheitserreger bei Mensch und Tier hat (s. auch Tab. 1). Die Species *albicans* wird in 80 % der Fälle aus Krankheitserscheinungen gezüchtet (eigenes Untersuchungsmaterial 78,2 %). Mit Antigenen aus *Candida albicans* erfaßt man nicht nur Antikörper dieser Species, sondern es bestehen auch Antigen-gemeinschaften zu anderen Hefen, insbesondere zu denen der Gattung *Candida* und der Gattung *Torulopsis*. Ausführliche Antigen-schemata gehen auf Untersuchungen von TSUCHIYA et al (1955), BIGUET (1962), MÜLLER (1967) sowie AXELSEN (1971, 1976) zurück.

Mit Hilfe der in Tab. 2 angegebenen Untersuchungsverfahren bestimmten wir bei Patienten mit dem Verdacht einer Sproßpilzkrankung spezifische Antikörper.

Serologische Untersuchungsergebnisse sind schwierig zu interpretieren, zumal wenn es sich um einmalige Serumuntersuchungen eines Patienten handelt. Daher erschien es uns interessant, Zusammenhänge zwischen der

Tabelle 2: Verfahren zum Nachweis einer humoralen Immunantwort bei Candidamykosen

Methoden	Antigen	unser Normwert
Zellagglutination	<i>C. albicans</i> Vollantigen	1 : 80
indirekte Immunfluoreszenz	<i>C. albicans</i> Vollantigen	1 : 40
passive Hämagglutination	Candidin	1 : 40
Präzipitationsverfahren	Candidin	
Doppeldiffusion	und	/
Elektroimmunpräzipitation	S-Antigen	
Immunelektrophorese		

Lokalisation, der Infektion und der Titerhöhe aufzudecken, um hieraus evtl. Rückschlüsse auf die klinische Relevanz der Untersuchungsergebnisse ziehen zu können. Wir stellten daher die Titermittelwerte (Mg) und den prozentualen Anteil der Titer, die über dem Normwert lagen in Korrelation zur Lokalisation der Infektion zusammen.

Tabelle 3: Beziehungen zwischen der Lokalisation der Hefeinfektion und dem Titermittelwert (Mg) sowie dem prozentualen Anteil der über dem Normalwert liegenden Titer

Lokalisation	Zellagglutination		Hämagglutination	
	Mg	%	Mg	%
Schleimhäute (Mund, Vagina)	1 : 57	26.7	1 : 56	52.0
Digestionstrakt	1 : 103	46.6	1 : 56	53.8
Lunge, Bronchien	1 : 297	77.8	1 : 128	65.7

Für Patienten, die eine Infektion der Mundschleimhaut bzw. der Vagina aufwiesen, ermittelten wir in der Zellagglutination (ZAG) einen Mg von 1 : 57, bei einem Mg des Kontrollkollektivs von 1 : 32. Der niedrige Mittelwert zeigt, daß eine Vielzahl niedriger Titerwerte im Kollektiv vorliegen muß und lediglich 26,7 % der Probanden hatten einen über dem Normwert liegenden Zellagglutinationstiter.

In der Hämagglutination (HAG) errechneten wir bei einem Mg des Kontrollkollektivs von 1 : 18 für dieses Kollektiv einen Mittelwert von 1 : 56, der aufgrund des niedrigen Mittelwertes des Kontrollkollektivs von 1 : 18 als hoch angesehen werden muß. 52 % aller Titer lagen über dem Normwert.

Für das Patientenkollektiv mit einer Hefeinfektion des Digestionstraktes errechneten wir einen ZAG-Mg von 1 : 103 und 46,6 % aller Seren hatten einen über dem Normwert liegenden Titer. Die entsprechenden Werte in der HAG betragen 1 : 56 und 53,8 %.

Einen sehr hohen Mittelwert in beiden serologischen Reaktionen erhielten wir bei Patienten, bei denen der Verdacht einer Hefeinfektion innerer Organe vorlag. In der ZAG betrug er 1 : 297 und in der HAG 1 : 128. In der ZAG lagen 77,8 % und in der HAG 65,7 % der Werte über dem Normwert. Es ist also bei Vorliegen einer Schleimhautmykose in der Mehrzahl der Fälle mit ZAG-Titern zu rechnen, die im Normbereich liegen. In der HAG dagegen sind häufiger schwach erhöhte Titer zu erwarten. Die Ursache hierfür dürfte darin liegen, daß der Anteil spezifischer Antikörper vom IgG-Typ noch niedrig ist und nur der vom IgM-Typ erhöht ist. Hohe Titer in beiden Reaktionen registrierten wir bei therapieresistenten vaginalen und Schleimhautmykosen bzw. bei Candidamykosen, die auf dem Boden einer Grundkrankheit z. B. *Diabetes mellitus*, zell. Immundefekt, Endokrinopathiesyndrom usw. häufig rezidierten.

Anders ist es bei einer Organinfektion z. B. der Bronchien, des Ösophagus, der Niere etc. Hier ist, im Gesamtkollektiv betrachtet, der Anteil spezifischer IgG-Antikörper höher als die des IgM. Bis zum Zeitpunkt, da eine Hefemykose differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen wird und entsprechende mykologische Untersuchungen veranlaßt werden, besteht die Infektion gewöhnlich schon über einen langen Zeitraum, woraus sich dann der höhere Anteil spezifischer Antikörper vom IgG-Typ ergibt.

Dem Nachweis präzipitierender Antikörper wird bei der Diagnostik von Hefeerkrankungen eine besondere Bedeutung beigemessen. Sie ist die unempfindlichste, aber spezifischste Nachweisreaktion einer humoralen Immunantwort bei Hefemykosen. In unseren Untersuchungsergebnissen korrelierte der Nachweis spezifischer Präzipitine in der Regel mit hohen Titern in der ZAG und Immunfluoreszenz. Es konnten aber auch hohe Titer in den beiden Reaktionen ohne spezifischen Präzipitinnachweis registriert werden. Gerade diese Befunde sind äußerst schwierig zu deuten, denn nach MURRAY und BUCKLEY (1966) hat der Nachweis agglutinierender Antikörper nur einen geringen diagnostischen Wert, da sie auch bei gesunden Probanden nachgewiesen werden können. Auch STALLYBRASS (1964) hebt hervor, daß präzipitierende Antikörper spezifischer als agglutinierende Antikörper sind. Wir konnten feststellen, daß der Nachweis spezifischer Präzipitine nur dann gelang, wenn klinisch eine über längere Zeit bestehende superfizielle oder systemische Hefemykose vorliegt, wobei zunächst die Reaktion mit Zellwandantigen und später mit Zellinhaltantigen positiv wird (Tab. 4, KABEN 1977). Insgesamt sehen wir das Vorliegen einer positiven Präzipitationsreaktion mit Candidin – bei entsprechendem klinischen Verdacht – als indikativ für das Vorliegen einer Sproßpilzerkrankung an.

Relativ einfach gestaltet sich die Befundinterpretation bei sog. Risikopatienten (z. B. Hämoblastosen, Organtransplantierte), die einer mykologischen Überwachung unterliegen. Bei ihnen kann man aus der Titerbewegung Rückschlüsse auf den Krankheitsverlauf ziehen.

Bei dem in Tab. 4 dargelegten Patienten konnten wir am Beginn unserer Untersuchungen auf der Mundschleimhaut, im Sputum und Stuhl Candida

Tabelle 4: Mykologische Überwachung eines Patienten mit akuter Leukose (MSH = Mundschleimhaut, ZAT = Zellagglutinationstiter, C = Candidin, S = Zellinhaltantigen aus *Candida albicans*)

Datum	kulturelle Untersuchungsergebnisse				serologischer Untersuchungsergebnisse		
	MSH	Sputum	Stuhl	Urin	ZAT I:	Präzipitation C	S
17. 11. 1977	+	+	+++	Ø	160	Ø	Ø
5. 12. 1977	+	++	++	Ø	320	Ø	Ø
13. 1. 1978	+	+	+	Ø	640	+	Ø
23. 2. 1978	+	+	+	Ø	2 560	+	+
7. 3. 1978	+	+	+	Ø	2 560	+	+

albicans nachweisen. Der Titer in der Zellagglutinationsreaktion lag fast im Normbereich. Im Verlauf des Krankheitsprozesses stieg der Titer auf 1:2560 und die zunächst nichtreaktiven Präzipitationsmuster wurden sowohl mit Candidina als auch mit Zellinhaltantigen positiv. Aus den Ergebnissen der kulturellen Sproßpilzuntersuchungen, dem Titerverlauf in der ZAG-Reaktion und dem Nachweis spezifischer Präzipitine kann geschlossen werden, daß bei diesem Patienten mit großer Wahrscheinlichkeit eine viszerale Hefemykose vorliegt und entsprechende therapeutische Maßnahmen vorzunehmen sind.

Eine Schwierigkeit der Interpretation serologischer Befunde bei Hefemykosen ergibt sich aus der Tatsache, daß ein niedriger Antikörpertiter keine Sproßpilzerkrankung ausschließt. Patienten, denen über einen längeren Zeitraum Immunsuppressiva verabreicht werden, weisen oftmals nur kleine, nicht mehr erfassbare Antikörpermengen auf. Schließlich können sich Patienten primär oder im Gefolge ihrer Grundkrankheit oder therapeutischer Maßnahmen im Zustand der Anergie befinden.

Für die Diagnostik von Sproßpilzerkrankungen ist es nicht erforderlich, sämtliche eingangs zitierten Antikörperrnachweisreaktionen durchzuführen, sondern man muß eine sinnvolle Kombination und Auswahl treffen, denn mit den verschiedenen Verfahren erfaßt man unterschiedliche Immunglobulinklassen.

Während mit der Zellagglutination, der Immunfluoreszenz und der Präzipitationsreaktion vornehmlich Antikörper vom IgG-Typ nachgewiesen werden, sind bei der passiven Hämagglutination vornehmlich Antikörper vom IgM-Typ beteiligt. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß bei den verschiedenen Verfahren unterschiedliche Antigenpräparationen zum Einsatz kommen (vergl. Tab. 2), die ebenfalls einen entscheidenden Einfluß auf den Ausgang der Reaktion haben. — Bei kurzzeitig bestehenden Infektionen hat der befallene Organismus nur Kontakt mit intakten Hefezellen. Es werden lediglich Antikörper gegen Zellwandbestandteile, insbesondere Mannane gebildet. Erst bei länger bestehenden Hefemykosen kommt es durch den Zerfall von Hefezellen zu einer Konfrontation des Wirtes mit immunogenen Zellinhaltsstoffen der Hefe, die eine entsprechende Antikörperproduktion induzieren. Demzufolge ist bei Einsatz von Zellinhaltsantigen erst bei schweren oder langfristig bestehenden Hefemykosen mit einer positiven Reaktion zu rechnen.

Weiterhin zeigen die Reaktionen eine unterschiedliche Empfindlichkeit und Spezifität (Zellagglutination sehr empfindlich, weniger spezifisch, Präzipitation sehr unempfindlich, meist spezifisch). — Hieraus ergibt sich, daß bei der Diagnostik von Hefemykosen den verschiedenen serologischen Untersuchungsverfahren eine unterschiedliche Wertung beizumessen ist. Da im Anfangsstadium einer Pilzerkrankung bevorzugt Antikörper vom IgM-Typ gebildet werden, ist die Hämagglutinationsreaktion insbesondere zur Früherfassung von Sproßpilzerkrankung geeignet. Spezifische Antikörper vom IgG-Typ werden im Infektionsverlauf zeitlich später gebildet, weshalb die Zellagglutinationsreaktion und die indirekte Immunfluoreszenz am Krankheitsbeginn niedrige Titer aufweisen.

Aus dem Dargelegten geht hervor, daß die Diagnostik einer superfiziellen Hefemykose leicht ist. Sie ist aus dem klinischen Bild und dem kulturellen Erregernachweis zu diagnostizieren. Der Nachweis spezifischer Antikörper gibt einen Einblick in die zwischen Wirt und Parasit stattgehabten Auseinandersetzungen. Bei dem Verdacht einer viszeralen Sproßpilzmykose sind serologische Untersuchungsverfahren wertvolle Hilfsmittel zur Erstellung der Diagnose, sie können unter Umständen sogar zum ausschlaggebenden Kriterium werden.

Die Hauptschwierigkeit der mykologischen Diagnostik liegt in der rechtzeitigen Erkennung von Systemmykosen, ein Problem, das nur durch die Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen gelöst werden kann. Insbesondere bei Risiko-Patienten ist die Forderung einer rechtzeitigen Sanierung bzw. Zellzahlminderung des Digestionstraktes durch Verabreichung lokal wirksamer Antimykotika anzustreben, denn trotz moderner hoch wirksamer Antimykotika ist auch heute noch die Prognose einer viszeralen Hefemykose als ungünstig anzusehen.

### **Zusammenfassung**

Es kann eine weltweite Zunahme von Hefemykosen, insbesondere der inneren Organe festgestellt werden. In den letzten Jahren wurden kausale Zusammenhänge zwischen prädisponierenden Faktoren und der Entstehung von Sproßpilzkrankungen erkannt. Als Mykosefördernde Faktoren sind u. a. Grundkrankheiten (z. B. Stoffwechselstörungen), langzeitige Medikamentenapplikation (z. B. Antibiotika, Immunsuppressiva, Zytostatika) exogene Bedingungen (z. B. langliegende Katheter, Sproßpilzverunreinigte Infusionslösungen) anzusehen.

Der wichtigste Erreger systemischer Mykosen ist *Candida albicans*. Diese Hefe nimmt 78,2 % unseres Erregerspektrums ein.

Die Diagnostik von Hefeerkrankungen innerer Organe ist äußerst schwierig, da auch opportunistisch-pathogene Keime angezüchtet werden können, ohne daß nachweislich Krankheitserscheinungen vorhanden sind. Daher werden neben dem klinischen Bild und dem kulturellen Erregernachweis serologische Untersuchungsverfahren zur Erstellung der Diagnose herangezogen. Zum Nachweis spezifischer Antikörper ist eine sinnvolle Kombination der verschiedenen Reaktionen zu wählen. Da am Anfang einer Infektion Antikörper vom IgM-Typ gebildet werden, ist zur Früherfassung einer Hefemykose die passive Hämagglutination mit Candidin geeignet. Bei fortgeschrittener Infektion kommen Reaktionen zum Einsatz, die insbesondere Antikörper vom IgG-Typ erfassen, z. B. Zellagglutination, indirekter Immunfluoreszenztest mit *Candida albicans*-Vollantigen. Den Nachweis präzipitierender Antikörper mit *Candida*-Antigen sehen wir als indikative für das Vorliegen einer langfristig bestehenden superfiziellen oder systemischen Hefemykose an.

Nur durch eine gute Zusammenarbeit zwischen Kliniker und Mykologen ist es möglich, rechtzeitig die Diagnose systemischer Sproßpilzmykose zu stellen um dann eine antimykotische Therapie einzusetzen.

## Literatur

AXELSEN, N. H., 1971:

Human precipitins against a microorganismus (*Candida labicans*) demonstrated by means of quantitative immunoelectrophoresis. Clin. exp. Immunol. **9**, 749-752

AXELSEN, N. H. BUCKLEY, M. H. R., DROUHET, E., BUTZ-JØRGENSEN, E., HATTEL, T., ANDERSEN, P. L., 1976:

Crossed immunoelectrophoresis analysis of precipitins to *Candida albicans* in deep *Candida* infection. Possibilities for standardization in diagnostic *Candida* serology. Scand. J. Immunol., **4** Suppl. 2, 217-223

BADER, G., 1965:

Die viszeralen Mykosen. Jena VEB Fischer

BIGUET, J., 1962:

Etude électrophoretique et immunocimique comperée des antigènes de quelques levures du genre *Candida*. Mycopath. et mycol. appl. **17**, 239-254

CHILGREN, R. A., QUIE, P. G., MEUWISSEN, H. J., HONG, R., 1967:

Chronic mucocutaneous candidiasis, deficiency of delayed hypersensitivity and selectiv local antibody defect, Lancet **II**, 689-693

CHILGREN, R. A., MEUWISSEN, H. J., QUIE, P. G., GOOD, R. A., HONG, R., 1969:

The cellular immun defect in chronic mucocutaneous moniliasis. Lancet **I** 1286

HERMANS, P. E., ULRICH, J. A., MARKOWITZ, H., 1969:

Chronic mucocutaneous candidiasis as a surface expression of deep seated abnormalities. Report of a syndrome of superficial candidiasis and absence of delayed hypersensitivity. Amer. J. Med. **47**, 503-519

KABEN, U., HEISE, H., 1973:

Zur Anwendung der Immunfluoreszenztechnik und Agglutinationsreaktion bei der Diagnostik von Hefemykosen. Derm. Mschr. **159**, 354-359.

KABEN, U., WESTPHAL, H.-J., 1975:

Elektroimmunpräzipitation zum Nachweis präzipitierender Antikörper bei Candidamykosen - ein Vergleich mit anderen serologischen Untersuchungsverfahren. Mykosen, **18**, 367-373

KABEN, U., WESTPHAL, H.-J., 1976:

Die passive Hämagglutination zum Nachweis humoraler Antikörper bei Sproßpilzinfektionen. I. Stabilisierung von Erythrozyten

Derm. Mschr., **162**, 388-393

II. Sensibilisierung von Erythrozyten und Titervergleich zwischen Hämagglutination und Zellagglutination

Derm. Mschr., **162**, 394-401

KABEN, U., 1977:

Vorkommen von Candidainfektionen und ihre serologische und immunologische Diagnostik.

Promotion B der Wilh.-Pieck-Universität Rostock

LODDER, J., 1971:

The Yeasts. North Holland Publishing Company, Amsterdam-London

MONTES, L. F., CHARTER, R. E., MORELAND, N., CEBALOS, R., 1968:

Generalized cutaneous candidiasis associated with diffuse myopathy and thymoma. J. amer. med. Ass., **204**, 351-354

MURRAY, I. G., 1964:

Some immunological aspects of mycosis. Proc. of Royal Soc. of Med., **57**, 412-415

- MURRAY, I. G., BUCKLEY, H. R., 1966:  
Serological study of *Candida* species in: Winner, H. J., Hurley, R. Symposium of Candida Infections Livingston LTD, Edingburgh and London, 44-50
- MÜLLER, H.-L., 1967:  
Untersuchungen zur Antigenstruktur von Sproßpilzen. Habil.-Schr. Marburg
- RIETH, H., 1973:  
107. Folge: Aktuelle Fragen und wieder aktuell gewordene Probleme der medizinischen Mykologie. Mykosen **16**, 373-374
- RIETH, H., WILDFEUER, A. A., 1976:  
Parasitische Pilze im Intestinaltrakt, ihre Verschleppung insbesondere in den Genitalbereich und neue Möglichkeiten zu ihrer Bekämpfung. Castellanica, **4**, 7-10
- SCHIRREN, C., RIETH, H., KOCH, H., 1960:  
Tierexperimentelle Untersuchungen zur Pathogenität von Hefepilzen. Arch. klin. Derm., **210**, 86-122
- SCHOCH, E. P., AUSTIN, MD, Jr., TEX, 1971:  
Thymic Conversion of *Candida albicans* From Commensalism to Pathogenism. Arch. Dermatol. **103**, 311-319
- STALLYBRASS, F. C., 1964:  
*Candida precipitans*. J. Path., Bact **87**, 89-97
- TSUCHIYA, T., MIYASAKI, F., FUKAZAWA, Y., 1955:  
Studies on the classification of the genus *Candida* II. Comparison of the antigenic structures of standard and other strains. Jap. J. Exp. Med., **25**, 15-21
- VALDIMARSSON, H., HOLT, L., RICHES, H. R. C., HOBBS, J. R., 1970:  
Lymphocyte abnormality in chronic mucocutaneous candidiasis. Lancet, **1259**
- WESTPHAL, H.-J., KABEN, U., SCHRÖDER, I., JENSSEN, H.-L., KÖHLER, H., WERNER, H., MIX, E., 1976:  
Erste Erfahrungen mit der Transferfaktor-Therapie bei chronisch mucocutaner Candidamykose. Derm. Mschr., **162**, 124-128
- WESTPHAL, H.-J., KABEN, U., FRIEDRICH, E., 1976:  
Zur Herstellung von wasserlöslichem *Candida*-Antigen. Mykosen, **19**, 149-156
- WESTPHAL, H.-J., KABEN, U., 1977:  
Isolierung von Antigenfraktionen aus *Candida albicans* Mykosen, **20**, 297-300

Verfasser:

OAss. Dr. sc. med. Ursula Kaben  
Hautklinik der Wilhelm-Pieck-Universität  
DDR - 2500 Rostock I  
Augustenstraße 80

W. KINTZEL und B. RIBBE

## Vegetationskundliche Untersuchungen der Trockenrasen auf den „Inseln“ im Naturschutzgebiet Quasliner Moor (Kreis Lübz) \*)

### I. Schafschwingelrasen

#### 1. Einleitung

Auf der I. Zentralen Tagung für Botanik (1973) standen Probleme der Inventarisierung und des Florenschutzes zur Diskussion. In seinem Referat analysierte SUCCOW (vgl. SUCCOW 1976) das Aussterben von Pflanzenarten und ganzen Ökosystemen und leitete daraus dringende Maßnahmen für die Erhaltung und den Schutz ab. In der Übersicht gefährdeter Vegetationstypen des Tieflandes der DDR werden u. a. Sandtrockenrasen verschiedener Art sowie Kulturformationen extensiver (vorindustrieller) Nutzungsphasen, z. B. Molinietalia, genannt. Im Katalog der dringendsten Aufgaben für den Florenschutz werden neben anderen folgende aufgeführt:

- Ökologisch-pflanzensoziologische und experimentelle Forschungsarbeiten zur Ermittlung optimaler Pflege- und Behandlungsrichtlinien für die wichtigsten bedrohten Vegetationstypen,
- Einflußnahme und Kontrolle über die Ausführung notwendiger Pflegemaßnahmen in den Naturschutzgebieten.

Diese Gedanken – auch in der Entschließung der o. g. Tagung formuliert – sollen das Grundmotiv für die vorliegende Untersuchung sein.

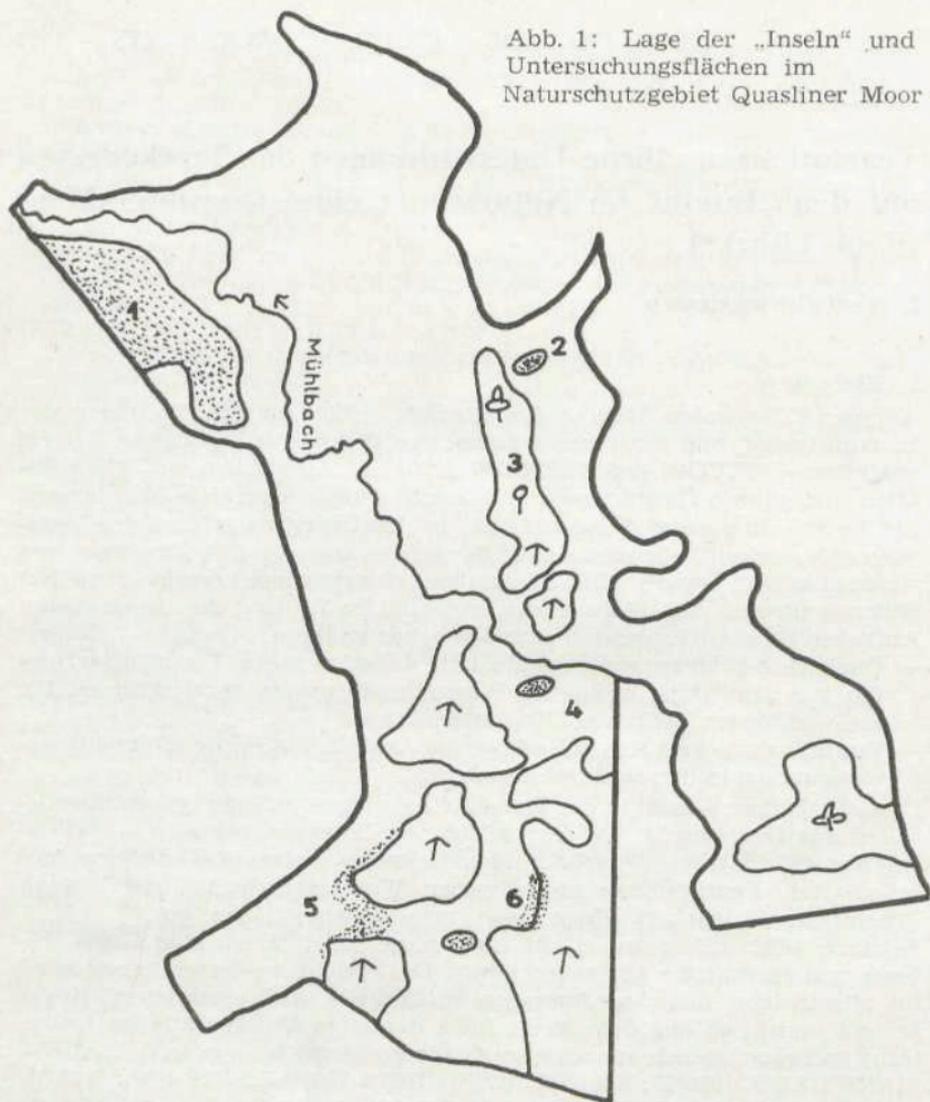
Im Naturschutzgebiet Quasliner Moor kommen neben Kalkflachmoorgesellschaften, Feuchtwiesen und diversen Waldgesellschaften auf kleinen Erhöhungen („Inseln“) Magerrasen verschiedener Form vor.

Letztere sollen näher untersucht werden, zumal in ihnen eine Reihe seltener und geschützter Arten vorkommt. Die Bedeutung dieser Arbeit wird im allgemeinen mit den Aussagen SUCCOW's (1976) umrissen. Hinzu kommt noch, daß aus dem Kreis Lübz derartige Untersuchungen bisher nicht vorliegen, jedoch aus anderen Gebieten Mecklenburgs (z. B. KAUSSMANN/REIFF 1956/57; KAUSSMANN/RIBBE 1968; HOLST 1968; RIBBE 1973 u. 1976; WOLLERT 1964 u. 1967 u. a.). So stellt dieses Gebiet in pflanzensoziologischer Hinsicht noch eine „terra incognita“ dar.

Diese Arbeit soll der Anfang einer Reihe von Untersuchungen vegetationskundlich und pflanzengeographisch interessanter und gleichzeitig schützenswerter Phytocönosen im Lübzer Raum sein. Hiermit soll ein Beitrag zur Erfassung der Pflanzengesellschaften im Norden der DDR geleistet

\*) Wir widmen diese Arbeit Herrn Prof. Dr. Kaussmann anläßlich seiner Emeritierung als Dank für vielfältige Anregungen bei wissenschaftlichen Untersuchungen.

Abb. 1: Lage der „Inseln“ und Untersuchungsflächen im Naturschutzgebiet Quasliner Moor



⋮ Untersuchungsflächen

1: Hingstenberg

3: Große Insel

5: Enzian - Winkel

↑: Kiefer

⊕: Elche

2: Kleiner Hügel

4: Genista - Insel

6: Heide - Winkel

♀: Buche

⊕: Birke

werden, gleichzeitig sollen aber auch Grundlagen für die praktische Naturschutzarbeit geschaffen werden.

Untersucht wurde im Quasliner Moor die Vegetation verschiedener „Inseln“, wie die Erhöhungen im Volksmund bezeichnet werden. Schafschwingelrasen wurden auf dem „Hingstenbarg“<sup>1)</sup> und auf dem „Kleinen Hügel“<sup>2)</sup> ermittelt. Beide Hügel liegen im Randgebiet des Moores. Feuchte Maggerasen (Molinietalia) weisen die „Genista-Inseln“<sup>2)</sup>, der „Enzian-Winkel“<sup>2)</sup> und der „Heide-Winkel“<sup>2)</sup> auf. Die „Große Insel“<sup>1)</sup> ist von Wald bedeckt und nicht genauer untersucht worden.

## 2. Geographische Lage und Geologie des Untersuchungsgebietes

Das Quasliner Moor liegt ca. 1,5 km nordöstlich von Quaslin, einem Ortsteil der Gemeinde Wahlstorf, im Kreis Lütz (MTB 2638) unmittelbar an der ehemaligen brandenburgisch-mecklenburgischen Grenze. Nur der mecklenburgische Teil – jetzt Bezirk Schwerin – ist Naturschutzgebiet. Geologisch gehört das Gebiet des Quasliner Moores zum Sandergebiet des Frankfurter Stadiums der Weichsel-Vereisung (v. BÜLOW 1975). Seine Entstehung ist im Zusammenhang mit einem Radialtal zu sehen (GEINITZ 1922). Nach DAHNKE (1956) durchbrachen riesige Wassermassen aus einem Staubecken im Raum Barkow – Kuppentin – Bobzin – Broock – Benzin – Nordende des Kritzower Sees die Endmoräne des Frankfurter Stadiums bei Sandkrug (nordöstlich von Karbow). Durch diese Schmelzwässer entstand das Kritzower Tal und durch Auskolkung die Vertiefung des heutigen Quasliner Moores. Die aufragenden „Inseln“ oder „Zeugenberge“ hat v. BÜLOW (1975) als Kames gedeutet.

Natürliche und anthropogene Bedingungen führten zu einer starken Vermoorung des Talbodens. Es wird vom Mühlbach durchflossen. Dieser Bach entspringt nördlich des ehemaligen Forsthofes Marienfließ (Bezirk Potsdam), weist zahlreiche Mäander auf und durchfließt das Moor in nordwestlicher Richtung. Das holozän eingetiefte Bachtal mit einer maximalen Breite von etwa 400 m benutzt teilweise pleistozäne Schmelzwasserrinnen. Wesentliche Förderung dürfte die Vermoorung durch den Wasserstau der Quasliner Mühle erfahren haben. Immerhin dauerte dieser Einfluß vom Ende des 13. bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts (vgl. KINTZEL 1974).

## 3. Böden

Auf dem Hingstenbarg und auf dem Kleinen Hügel wurde je ein Bodenprofil angelegt. In beiden Fällen handelt es sich um einen Eisen-Humus-Podsol. Die pH-Werte liegen in den oberen Bodenschichten (vgl. Tab. 1) im sauren Bereich. Der Humusgehalt ist nur gering, während der Kalkgehalt kein meßbares Ergebnis<sup>1)</sup> ergab. Siebproben ergaben in allen Fällen (vgl. Tab. 2) einen hohen Anteil grobkörnigen Materials. Darauf sind rasche Auswaschung, niedriger Kalkgehalt und pH-Wert zurückzuführen. Damit ist eine Bedingungen für die Existenz armer Trockenrasengesellschaften gegeben.

<sup>1)</sup> Flurname

<sup>2)</sup> Bezeichnung durch die Autoren

<sup>1)</sup> Gerät nach Passon

Tabelle 1: Bodenuntersuchungen

	Hingstenberg		Kleiner Hügel	
	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
pH-Wert	4,9	5,8	5,2	5,3
Glühverlust in %	1,42	1,12	2,29	1,87
NH <sub>3</sub> -Probe -				
Farbe des Filtrats	dunkel	hellbraun	dunkel	dunkel
Kalkgehalt in %	0	0	0	0

Tabelle 2: Zusammensetzung des Bodens nach der Siebprobe (in %)

Größe der Bodenteilchen	Hingstenberg		Kleiner Hügel
	0-20 cm	20-40 cm	0-20 cm
≥ 5 mm	16,8	35,3	15,3
2-5 mm	12,7	16,2	13,6
1-2 mm	22,3	23,6	15,4
≤ 1 mm	48,2	24,9	55,7

#### 4. Klima

Klimatisch liegt das Untersuchungsgebiet im Grenzbereich des Schweriner Bezirks und der Prignitz des Mecklenburgisch-Brandenburgischen Übergangsklimas (KLIMA-ATLAS 1953). Zur Charakteristik der beiden Klimabezirke seien nachfolgend einige Daten genannt (Tab. 3).

Tabelle 3: Werte der Klimabezirke Schwerin und Prignitz

	Schwerin	Prignitz
Durchschnittliches Monatsmittel der Lufttemperatur Januar	- 1,0 bis 0,0 °C	
Durchschnittliches Monatsmittel der Lufttemperatur Juli	16,5 bis 17,5 °C	
Mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur (°C)	17,0- 18,0	17,0- 18,5
Thermische Kontinentalität (in %)	36 - 45	43 - 47
Mittlere Jahressumme des Niederschlags (in mm)	590 - 650	560 - 650
Hygrische Kontinentalität (in %)	0 bis + 5	0 bis + 2

Die dem Quasliner Moor am nächsten liegende Wetterstation befindet sich in Marnitz (16 km Entfernung). Die Meßwerte dieser Station sind jedoch kritisch für das Quasliner Moor zu verwenden; das trifft besonders auf die Niederschlagsmenge zu (vgl. HURTIG 1957, S.139). Hier wirkt sich die

Höhenlage von Marnitz und der Einfluß der Ruhner Berge aus. Dennoch seien einige Werte genannt:

Jahresamplitude der Lufttemperatur:	17,8 °C
Jahresmittel der Lufttemperatur:	7,8 °C
Mittlere jährliche Niederschlagsmenge:	668 mm
(Schwerin:	623 mm)
Mittlere Niederschlagsmenge während der Vegetationsperiode:	190 mm
(Schwerin:	170 mm)

Die thermische Kontinentalität wird für Marnitz mit  $K = 48,1 \%$  angegeben. (Für die Lewitz wurde ein Wert von 43–44 % ermittelt.) Nach KAUSSMANN und REIFF (1956/57) liegt die Grenzlinie für das ozeanische Klima bei 45 %. Aus allen genannten Daten geht hervor, daß das Untersuchungsgebiet im Grenzgebiet zweier Klimabezirke (Schwerin und Prignitz) liegt. Nur schwer ist der Einfluß der Ruhner Berge zu beurteilen. Sicher würden Klimamessungen im Quasliner Moor ein spezielles Lokalklima ausweisen, das vielleicht als eine „Abstufungs- oder Grenzlinie“ (FUKAREK 1968) für die Verbreitung verschiedener Pflanzen wirkt. Zusammenfassend kann jedoch festgestellt werden, daß das Untersuchungsgebiet im Bereich des Übergangsklimas mit relativ starkem ozeanischen Einfluß liegt. Die Westwetterlagen dominieren. Arealkundliche Auswertungen der Pflanzenbestände zeigen jedoch beim Vergleich der Schafschwengelrasen der Lewitz und des Quasliner Moores schon eine deutliche Verschiebung des Spektrums (s. w. u.).

Hierfür sind aber in erster Linie mikroklimatische und eventuell auch edaphische Faktoren verantwortlich. Nur so ist das Auftreten thermophiler Arten erklärbar. Der „Hingstenberg“ bietet durch seine Abgänge die Möglichkeit einer starken Insolation und damit die Existenzgrundlage für bestimmte Arten. Am „Kleinen Hügel“ wirkt der Hochwald der unmittelbar benachbarten „Großen Insel“ dämpfend. So gibt es also in einem relativ kleinen Gebiet Standorte mit klimatischem Sondercharakter (vgl. KAUSSMANN u. REIFF 1956/57; WOLERT 1964). „Die Arten aus fremden Klimagebieten suchen sich bei uns meist extreme Standorte aus, deren besondere Bedingungen ihren Ansprüchen genügen (Gesetz der relativen Standortskonstanz)“ (FISCHER 1963, S. 24).

Zur Ermittlung der speziellen Bedingungen im Untersuchungsgebiet wurden an einem Tag die Lufttemperatur, Bodentemperatur und Luftfeuchtigkeit gemessen. Den Tagesverlauf der Temperaturen geben die Abb. 2 und die Tab. 4 wider. Gemessen wurde an drei Punkten:

Relative Luftfeuchtigkeit und Lufttemperatur am „Hingstenberg“ und am „Kleinen Hügel“, Bodentemperaturen am Südhang und auf dem Kamm des „Hingstenbarges“ sowie auf dem „Kleinen Hügel“.

Es zeigt sich deutlich ein Unterschied beider Standorte. Während die Lufttemperatur kaum Unterschiede aufweist, gibt es wesentliche Differenzen in den Bodentemperaturen. Die höchsten Werte wurden erwartungsgemäß am Südhang des „Hingstenbarges“ ermittelt. Der „Kleine Hügel“ gerät am Nachmittag in den Schatten der Bäume von der „Großen Insel“, die

Tabelle 4: Luft- und Bodentemperatur (°C)

Datum: 18. 6. 1978

Bewölkung: zunächst wolkenfrei; gegen 11.25 Uhr Eintrübung bis zur völligen Bedeckung des Himmels;  
ab 12.00 Uhr wieder unbedeckter Himmel

a: Hingstenberg — Südhang      b: Hingstenberg — Kammlage      c: Kleiner Hügel

Zeit	Lufttemperatur			Temperatur der Erdoberfläche			Temperatur in 2 cm			Temperatur in 5 cm		
	a	c		a	b	c	a	b	c	a	b	c
7	14,2	13,9		28,2	21,5	27,1	14,1	14,0	13,9	13,4	13,1	12,1
8	14,4	14,2		40,1	28,4	31,7	17,6	16,1	14,1	14,9	14,8	12,8
9	14,9	15,7		44,7	30,8	40,3	21,1	19,3	16,4	15,9	15,4	13,9
10	16,5	18,6		48,9	31,3	45,1	25,3	19,8	17,7	18,0	17,2	14,7
11	17,8	19,2		54,8	34,0	52,9	29,2	20,5	19,4	19,6	18,9	15,9
12	16,8	16,8		45,0	26,2	36,2	28,9	20,2	19,8	19,6	19,0	16,2
13	18,6	19,6		48,4	36,2	46,2	30,1	20,2	21,1	19,6	19,3	17,1
14	19,4	19,8		45,6	39,4	44,4	30,5	20,7	21,8	19,9	19,8	17,3
15	19,6	19,8		44,8	33,7	39,1	29,0	20,7	21,7	20,3	20,0	17,1
16	18,8	18,1		36,7	31,8	18,7	26,4	20,3	20,7	20,2	19,9	16,3
17	18,5	17,1		31,5	27,7	13,9	24,9	19,9	18,8	19,9	19,8	15,8

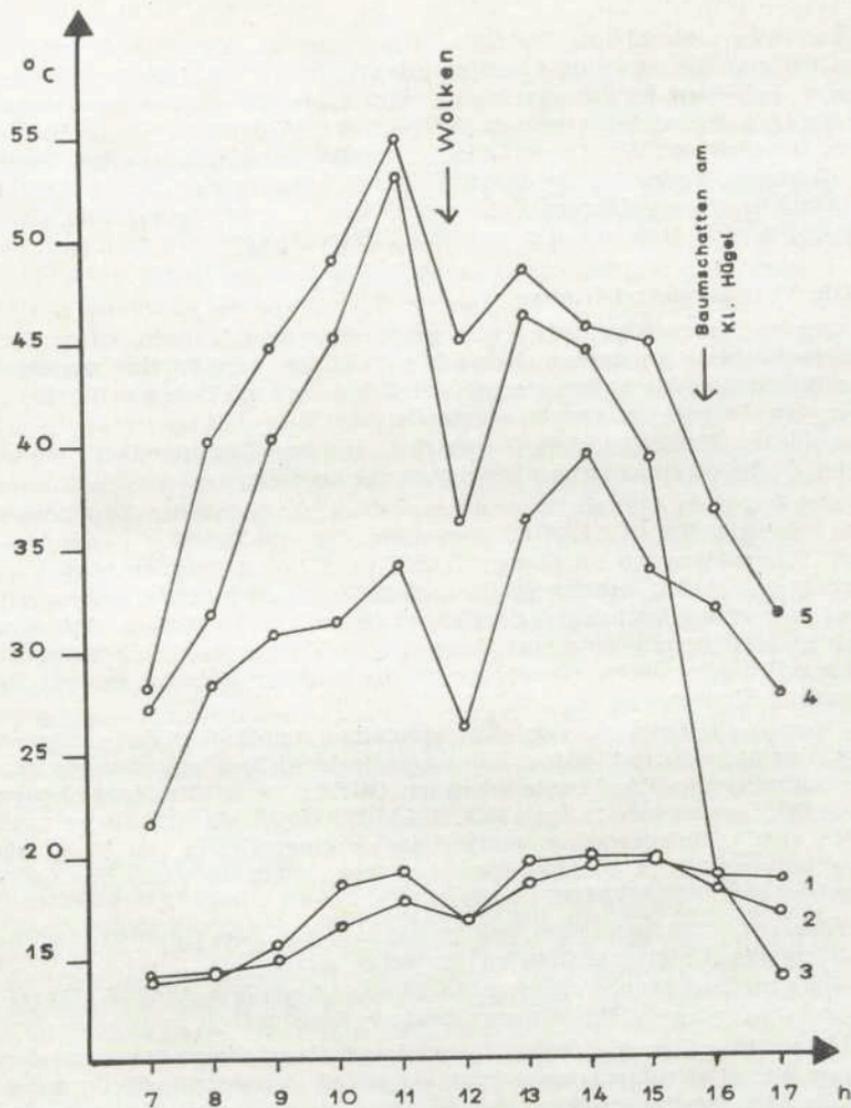


Abb. 2: Luft- und Bodentemperatur am 18. 6. 1978  
 Kurve 1: Lufttemperatur Hingstenberg  
 Kurve 2: Lufttemperatur Kleiner Hügel  
 Kurve 3: Temperatur der Bodenoberfläche am Kleinen Hügel  
 Kurve 4: Temperatur der Bodenoberfläche am Hingstenberg (Kammlage)  
 Kurve 5: Temperatur der Bodenoberfläche am Hingstenberg (Südhang)

Einstrahlung unterbleibt. Deutliche Unterschiede zeigen sich auch im Tagesverlauf der relativen Luftfeuchtigkeit. Auf dem „Kleinen Hügel“ wurden bei allen Messungen höhere Werte als auf dem „Hingstenberg“ ermittelt. Während letzterer relativ frei liegt, wird der „Kleine Hügel“ durch Gebüsch und Wald geschützt; die unmittelbare Nachbarschaft feuchter Kohldistelwiesen dürfte ebenfalls eine Rolle spielen. Offensichtlich verursachen die angeführten Faktoren ein mehr ozeanisches Klima. Gleiches ergibt sich auch aus der arealkundlichen Auswertung (s. u.).

## 5. Die Vegetationsverhältnisse

Entsprechend unterschiedlicher petrographischer und hydrologischer Verhältnisse haben sich auch auf den Mineralböden der „Inseln“ verschiedene Pflanzengesellschaften ausgebildet. Schon geringe Höhenunterschiede haben den Wechsel der Vegetation zur Folge.

Wesentlichen Einfluß hat die Exposition, und im Zusammenhang damit spielen die mikroklimatischen Bedingungen eine Rolle.

Die soziologischen Aufnahmen wurden nach der kombinierten Schätzungsskala von BRAUN-BLANQUET gewonnen und in Tabellen zusammengefaßt. Charakterarten im Sinne TÜXEN's (1937) u. a. wurden nicht vorgegeben; alle Arten wurden in die Auswertung gleichwertig einbezogen. Dabei ist verschiedentlich das dominierende Auftreten einzelner Arten zu beachten, andererseits kann auch das geringste Vorkommen einiger Species wichtige Hinweise geben, obwohl sie bei der üblichen Tabellenauswertung unbeachtet bleiben.

Zur Herausarbeitung soziologischer Artengruppen liegt nicht genügend Aufnahmematerial vor, jedoch lassen sich deutliche Parallelen zu den Untersuchungen in der Lewitz erkennen (RIBBE 1976). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen erfolgt nach ROTHMALER (1976), die der Moose nach GAMS (1957). Holzgewächse werden bis zu einer Größe von 30 cm als Jungpflanzen („J“ in den Tabellen) und bis zu 3 m als Sträucher („S“) bezeichnet (vgl. ELLENBERG 1956).

Die Tabellenauswertung ergab, daß im wesentlichen zwei Gesellschaften in verschiedenen Untergesellschaften vertreten sind:

1. Schafschwingelrasen (*Festuca ovina-Thymus serpyllum*-Ass. TX. (28) (37)
2. Pfeifengraswiesen (*Molinietum caeruleae* Koch 25)

Im folgenden sollen die Schafschwingelrasen beschrieben werden, eine Analyse der Pfeifengraswiesen folgt als 2. Teil der Arbeit. Stellenweise sind die Untersuchungsflächen jedoch recht klein, so daß Elemente der benachbarten Gesellschaften vertreten sind. Darum soll zum besseren Verständnis eine kurze Betrachtung der Kontaktgesellschaften vorangestellt werden.

### 5.1. Kontaktgesellschaften

Die Untersuchungsflächen tragen Magerrasen verschiedener Art. Die Kontaktgesellschaften wurden nicht durch soziologische Aufnahmen erfaßt; sie seien kurz in folgender Übersicht dargelegt.

## 1. Hingstenbarg

Im NW-Teil geht dieser Hügel allmählich und flach abgedacht in eine kleine Senke über. Übergangsgesellschaft ist ein *Nardus stricta*-reicher Rasen, der in eine Kohldistelwiese übergeht. Stellenweise ist dieser Bestand anthropogen bedingt stark verarmt.

Südlich dieser Senke verbindet ein frischer Schafschwingelrasen mit *Poa pratensis*, *Carex hirta* u. a. den Hügel mit dem wieder höher gelegenen Ackerland. Im SW und S geht der Hügel durch eine etwa einen Meter hohe steile Böschung abrupt in ein *Cirsietum caricetosum* über, in das bereits Sträucher (*Salix*-Arten) eindringen.

Der O- und N-Rand der Untersuchungsfläche werden vorwiegend von Gehölzen bzw. Vorpostengehölzen begrenzt. Am Hügel wachsen *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Pinus silvestris* (einzeln), *Corylus avellana*, *Crataegus spec.*, *Prunus spinosa*, *Frangula alnus* u. a.

Aus diesen Nachbargesellschaften erklärt sich auch das (z. T. nur vereinzelte) Vorkommen von Ackerunkräutern, Wiesenarten und Arten der Wälder und Gebüsche.

## 2. Kleiner Hügel

Dieser Kleine Hügel steht ebenso wie andere Untersuchungsflächen einerseits mit Kohldistelwiesen und andererseits mit Waldgesellschaften im Kontakt. So bleibt auch hier das Vorkommen von Grünlandarten und Waldelementen nicht aus.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bedingt durch die Kontaktgesellschaften, Arten der Kohldistelwiesen, der Ackerunkrautgesellschaften und der Stieleichen-Birkenwälder in den untersuchten Beständen vorkommen.

### 5.2. Schafschwingelrasen

Schafschwingelrasen sind auf den „Inseln“ im nördlichen Teil des Quasliner Moores vertreten. Die größten Flächen werden auf dem Hingstenbarg eingenommen, eine wesentlich kleinere auf dem Kleinen Hügel. Auf der Großen Insel stockt ein Kiefernwald, die Krautflora läßt jedoch noch deutlich den ehemaligen Schafschwingelrasen erkennen. In der Baumschicht dominieren *Quercus robur*, *Pinus silvestris*, *Fagus sylvatica*, *Betula pendula*; in der Strauchschicht, die stellenweise stark entwickelt ist, überwiegen *Alnus frangula*, *Lonicera periclymenum* und *Sorbus aucuparia*. Jungpflanzen kommen vor allem von *Alnus frangula* und *Quercus robur* vor.

Die derzeitige Baumbestockung resultiert aus anthropogenen Eingriffen, die natürliche Entwicklung führt zur Ausbildung eines Querceto-Betuletums. In der Krautflora dominiert *Deschampsia flexuosa*, mit *Peucedanum oreoselinum*, häufig tritt *Carex hirta* auf. Andere Trockenrasenarten kommen nur vereinzelt vor. *Oxalis acetosella*, *Dryopteris filix-mas*, *Rubus idaeus*, *Polygonatum multiflorum* u. a. wurden nur in wenigen Einzelexemplaren gefunden.

Aus den wenigen noch vorhandenen Trockenrasenarten läßt sich aber ableiten, daß vor der Aufforstung dieser Insel ein Sandtrockenrasen auf diesem Hügel existiert haben kann, wie er heute noch auf unbewaldeten Hügeln im Quasliner Moor vorkommt. Am ausgeprägtesten sind solche Trockenrasen auf dem Hingstenberg und dem Kleinen Hügel zu finden. Vier Arten kommen mit hoher Stetigkeit in beiden Untersuchungsflächen vor: *Festuca ovina* ssp. *vulgaris* und *Peucedanum oreoselinum* weisen bei 100%iger Stetigkeit auch durchschnittlich hohe Deckungswerte auf, sie bestimmen weitgehend die Physiognomie der Gesellschaft. *Knautia arvensis* und *Cerastium holosteoides* sind die anderen Arten, die auf beiden Hügeln mit hoher Stetigkeit vorkommen. Diese und weitere Arten rechtfertigen die Einordnung der Bestände in das Festucetum ovinae TX (28) 37.

Tabelle 5: Schafschwingelrasen des Kleinen Hügels

Aufnahme-Nr.	30	31	32	25	26	27	28	29
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100
Exposition	S	—	—	N	N	N	O	S
Hangneigung in Grad	15	—	—	15	15	10	5	15
<i>Festuca ovina</i>	3	3	3	2	1	1	1	2
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	1	2	2	1	+	1	1	2
<i>Galium mollugo</i>	1	1	1	+	+	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	1	1	1	+	+	1	1	1
<i>Carex hirta</i>	1	+	+	+	+	+	+	1
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stellaria graminea</i>	r	1	+	r	2	+	1	+
<i>Galium boreale</i>	+	r	+	1	1	r	r	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	r	+	+	+	+
<i>Cerastium holosteoides</i>	+	r	r	+	+	r	+	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	1	1	2	3	3	2	.
<i>Poa pratensis</i>	+	r	r	+	+	r	.	r
<i>Heracleum sphondylium</i>	r	+	r	.	r	+	+	+
<i>Lathyrus pratensis</i>	r	r	r	r	+	+	+	.
<i>Viola canina</i>	r	.	r	+	+	+	+	+
<i>Lathyrus linifolius</i>	r	r	.	+	+	+	r	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	+	+	.	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	.	r	r	.	r	r
<i>Thymus serpyllum</i>	r	+	r	.	.	.	+	+
<i>Galium verum</i>	r	2	+	.	2	.	.	.
<i>Holcus mollis</i>	r	.	+	+	r	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	r	r	.	.	.	+	+
<i>Quercus robur</i> J	r	.	.	r	r	r	r	r
<i>Vicia cracca</i>	.	+	.	r	+	+	.	+
<i>Dactylis glomerata</i>	r	.	.	.	+	+	1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	+	+	r	+
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	+	+	r	r	.
<i>Anthoxanthum oderatum</i>	.	.	.	+	+	r	.	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	r	+	r	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	r	.	r	r	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	1	+	r	.	.

(Fortsetzung von Tabelle 5)

Aufnahme-Nr.	30	31	32	25	26	27	28	29
Gesamtdeckung (‰)	100	100	100	100	100	100	100	100
Exposition	S	O	N	N	N	—	—	S
Hangneigung in Grad	15	—	—	15	15	10	5	15
<i>Rumex acetosa</i>	r	.	.	+	+	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	r	.	r	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	r	r	.	.	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	.	.	r	.	r	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	.	.	.	.	.	.	r	r
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Silaum silaus</i>	.	.	.	.	.	.	+	r
<i>Carex caryophylla</i>	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+
Moose:								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Mnium spec.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	.	.	.	.	+	+	+	+

Je einmal kamen vor: *Veronica officinalis* + (29), *Genista pilosa* 1 (30), *Galeopsis tetrahit* r (25), *Anemone nemorosa* r (25), *Ranunculus acris* r (25), *Luzula campestris* + (29), *Trifolium alpestre* r (28), *Carex acutiformis* r (25), *Agrimonia procera* r (28), *Leontodon autumnalis* r (31), *Festuca rubra* + (29), *Myosotis stricta* r (29), *Tortula muralis* + (30)

### 5.2.1. Schafschwingelrasen auf dem „Kleinen Hügel“ (Tab. 5)

Der Kleine Hügel ist eine Erhebung, die sich nur ca. 2 m hoch aus dem umliegenden Gelände erhebt. Die Gesamtfläche beträgt nicht mehr als 200 m<sup>2</sup>. Der Hügel liegt in einer Kohldistelwiese, wird im Norden von einem Gehölzstreifen abgeschirmt und grenzt im Westen fast unmittelbar an die Große Insel mit einem hoch aufragenden Baumbestand. Das alles läßt lokalklimatisch besondere Verhältnisse erwarten, was auch durch die arealkundliche Analyse bestätigt wird. Sicher spielen auch edaphische Faktoren für die unterschiedliche Artenkombination beider Hügel eine Rolle, kann aber im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden. Der Artenbestand wurde in acht soziologischen Aufnahmen erfaßt. Neben den vier o.g. Arten sind es *Deschampsia flexuosa*, *Agrostis tenuis*, *Galium mollugo*, *Carex hirta*, *Achillea millefolium*, *Thymus serpyllum* und *Poa pratensis*, die das Aussehen der Gesellschaft bestimmen. *Thymus serpyllum* wurde mit geringen Deckungswerten in fünf Aufnahmen erfaßt. Elemente der Silbergrasrasen, wie sie auf dem Hingstenberg stellenweise zu finden sind, fehlen hier. Besonders hervorzuheben ist das Vorkommen von *Filipendula vulgaris*, die in sechs Aufnahmen notiert wurde, und von *Helianthemum nummularium* in zwei Aufnahmen. Beide Arten deuten auf besondere mikroklimatische Bedingungen hin (s. u.), sie sind nach ROTHMALER (1976) Elemente der Festuco-Brometea BR.-BL.

Tabelle 6: Trockenrasen auf dem Hingstenberg

Aufnahme-Nr.	5	6	13	14	15	19	20	73	74	18	4
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Exposition	—	—	O	O	W	O	O	NO	—	O	—
Hangneigung (in Grad)	—	—	15	20	8	25	20	30	—	5	—
<i>Festuca ovina</i>	5	3	4	3	3	2	2	3	4	3	5
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	2	1	2	2	3	4	4	3	2	4	2
<i>Hieracium pilosella</i>	2	3	+	+	+	+	+	1	+	+	1
<i>Trifolium campestre</i>	r	r	r	r	r	r	+	.	r	+	r
<i>Knautia arvensis</i>	+	.	.	r	+	+	+	+	+	+	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	r	+	+	r	.	+	r	.	r	1	r
<i>Vicia angustifolia</i>	+	r	+	+	+	+	+	.	r	.	+
<i>Ononis repens</i>	.	.	+	.	r	r	r	.	.	r	r
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	+	+	.	1	+	.	.	+	.
<i>Bromus mollis</i>	.	.	+	r	.	.	r	.	.	r	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	r
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Erophila verna</i>	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	+	+	r	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Galium mollugo</i>	+	+	+	1	.	+	+	.	.	1	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	r	+	.	+	r	+	+	+	.
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Luzula millefolium</i>	1	1	r	r	+	+	1	1	+	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	r	+	+	+	+	+	+	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	r	1	+	+	1	1	2	+	+	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	r	+	.	+	r	+	1	+	.	.	+
<i>Holcus lanatus</i>	r	.	+	+	+	+	.	+	.	r	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	.	r	1	r	.	+	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	+	r	+	+	+	.	.	.
<i>Quercus robur J</i>	.	.	.	.	.	r	+	r	r	.	r
<i>Rumex acetosa</i>	r	.	.	r	.	.	.	r	r	.	.
<i>Ornithopus perpusillus</i>	.	1	.	.	.	.	.	r	.	r	r
<i>Centaurea scabiosa</i>	r	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Viola tricolor</i>	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria maritima</i>	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	.	r	+	+	.	.	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.
<i>Corylus avellana J</i>	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.
<i>Primula veris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.



(Fortsetzung von Tabelle 6)

Aufnahme-Nr.	5	6	13	14	15	19	100	100	100	100	100
Gesamtdeckung (%)	100	100	100	100	100	100	20	73	74	18	4
Exposition	—	—	○	○	W	○	○	NO	—	○	—
Hangneigung (in Grad)	—	—	15	20	8	25	20	30	—	5	—
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	r
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helichrysum arenaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnale</i>	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene conica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum reflexum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium molle</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sceleranthus perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pulsatilla pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys recta</i>	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
Moose und Flechten:											
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhytiadelphus squarrosus</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Tortula muralis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium spec.</i>	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cornicularia aculeata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dicranella heteromalla</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Je einmal kamen vor:

*Danthonia decumbens* r (6), *Viola arvensis* r (7), *Rosa canina* (J) r (7), *Vicia lathyroides* + (9), *Carex arenaria* + (10), *Corynephorus canescens* r (1)), *Veronica arvensis* + (14), *Dactylis glomerata* r (15), *Daucus carota* r (21), *Myosotis stricta* r (22), *Briza media* + (23), *Medicago falcata* + (23), *Anthriscus sylvestris* r (23), *Festuca rubra* r (34), *Fragaria vesca* r (74), *Hypericum perforatum* r (74), *Rubus caesius* r (74), *Veronica officinalis* r (74), *Erigeron acris* + (75)



et TX. 43. *Galium verum*, *Galium boreale* und *Trifolium alpestre* seien noch besonders als nicht häufige Arten genannt. *Stachys recta*, in den Aufnahmen nicht enthalten, wurde mit einem Exemplar am Rande des Hügels gefunden.

Alle hier besonders hervorgehobenen Arten kommen weiter westlich (im Kreis Parchim) nicht, nur vorübergehend beobachtet oder sehr selten vor. Damit wird bereits der kontinentalere Charakter des Untersuchungsgebietes angedeutet.

Ergänzt wird die Artenliste durch die Vertreter der Glatthaferwiesen: *Heracleum sphondylium*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia cracca*, *Trifolium pratense* u. a. Außerdem kommen Arten der Pfeifengraswiesen und der Borstgrasrasen vor: *Galium boreale*, *Lathyrus linifolius*, *Viola canina*. Letztere weisen eine bemerkenswert hohe Stetigkeit auf. Dadurch wird die enge Beziehung zwischen den Schafschwingelrasen und den feuchten Magerrasen (Molinietalia) aufgezeigt.

Das Vorkommen einiger Molinio-Arrhenatheretea-Arten zeigt etwas günstigere Bodenfeuchteverhältnisse an. Die geschützte Lage und der nicht allzu tiefe Grundwasserstand ermöglichen den Arten das Vorkommen in diesem Trockenrasen. Wenn auch Arten der Glatthaferwiesen vorkommen, läßt sich dieser Bestand nicht mit dem Arrhenatheretum elatioris BR.-BL. 19, Subass. von *Festuca ovina* der Lewitz vergleichen (vgl. RIBBE 1976). Zu eindeutig dominieren Trockenrasenarten; die *Arrhenatherus elatius*-Artengruppe tritt nur phragmentarisch auf, vor allem im Randbereich des Hügels.

Dieser Bestand ist trotz Auflockerung der Trockenrasenarten der *Festuca ovina* - *Thymus angustifolius*-Ass. TX (28) 37 (*Thymus angustifolius* syn. *T. serpyllum*) zuzuordnen. Diese Assoziation zeigt noch Beziehungen zum Airo-Festucetum TX 55. PASSARGE (1964) grenzt ein Airo-Festucetum gegen ein Armerio-Festucetum KNAPP 42 ab (vgl. auch SCAMONI 1963). Die letzte Gesellschaft wird durch eine größere Zahl gemäßigt-kontinentaler Arten gekennzeichnet. KNAPP (1948) kennzeichnet als Hauptassoziation innerhalb der Corynephoretalia ein Armerio-Festucetum. Von den dort genannten Charakterarten kommen *Armeria maritima*, *Dianthus deltoides* und *Hernaria glabra* gar nicht und *Cerastium arvense* nur in zwei Aufnahmen vor. Während die Schafschwingelrasen der Lewitzdünen dem Airo-Festucetum TX 55 zugeordnet werden können (KAUSSMANN/RIBBE 1968, RIBBE 1973), sind die auf dem Kleinen Hügel erfaßten Bestände schon eher dem Armerio-Festucetum KNAPP 42 zuzuordnen, wenn auch der Anteil (gemäßigt-)kontinentaler Arten sehr gering ist. Airo-Arten und andere ozeanische bzw. gemäßigt-ozeanische Arten fehlen bereits. HUNDT (1958) beschrieb eine *Festuca ovina* - *Thymus serpyllum*-Gesellschaft aus dem Elbtal im Gebiet von Torgau. Diese Gesellschaft ist mit dem Bestand des Kleinen Hügels gut vergleichbar, zumal auch hier Elemente der Glatthaferwiesen auftreten. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der Schafschwingelrasen des Kleinen Hügels der *Festuca ovina* - *Thymus serpyllum* - Ass. TX (28) 37 zuzuordnen ist und bereits eine kontinentale Tönung aufweist.

### 5.2.2. Trockenrasen auf dem Hingstenberg (Tab. 6)

Der Hingstenberg ist eine relativ große und hohe Insel am Nordwestrand des Naturschutzgebietes. Seine Grundfläche beträgt ca. einen Hektar, die wirkliche Oberfläche ist natürlich größer. Die maximale Höhe dieses Hügels bezogen auf die angrenzenden Flächen beträgt ca. 3 m.

Auf dem Hingstenberg besteht ein Schafschwingelrasen, der sich von dem des Kleinen Hügels wesentlich unterscheidet. *Festuca ovina* und *Peucedanum oreoselinum* prägen weitgehendst das Aussehen der Gesellschaft, sie kommen mit 100%iger Stetigkeit und hohen Deckungsanteilen vor.

Dazu kommen weitere Arten mit relativ hoher Stetigkeit:

<i>Hieracium pilosella</i>	92,6 %
<i>Trifolium campestre</i>	81,5 %
<i>Knautia arvensis</i>	66,7 %
<i>Vicia tetrasperma</i>	66,7 %
<i>Artemisia campestris</i>	66,7 %
<i>Vicia angustifolia</i>	63,0 %
<i>Ononis repens</i>	59,3 %
<i>Trifolium arvense</i>	55,6 %

Weitere Trockenrasenelemente vervollständigen die Liste: *Potentilla argentea*, *Teesdalia nudicaulis*, *Rumex acetosella*, *Erophila verna* u. a.

Während auf dem Kleinen Hügel der Artenbestand schon Beziehungen zu den Glatthaferwiesen aufweist, treten auf dem Hingstenberg entsprechende Elemente stark zurück. Dafür zeigen viele Beziehungen zum Corynephorion-Verband auf: *Hieracium pilosella*, *Rumex acetosella*, *Armeria maritima*, *Trifolium arvense*, *Sedum reflexum*, *Artemisia campestris* u. a. (vgl. HUNDT 1958). *Corynephorus canescens* selbst wurde nur in einer Aufnahme erfaßt. *Cladonia*-Arten spielen nur eine untergeordnete Rolle, während für Sandtrockenrasen typische Moose (*Polytrichum*-Arten u. a.) ganz fehlen.

Trotz des Vorkommens einiger Corynephorion-Arten ist der Bestand dem Festucetum ovinae TX (28) 37 zuzuordnen. Dabei lassen sich zwei Untergesellschaften deutlich abgrenzen:

1. In tieferen Lagen und am Osthang hat sich ein Schafschwingelrasen entwickelt, in dem noch einige Arten der Wirtschaftswiesen auftreten: *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum* u. a. *Deschampsia flexuosa* u. a. Arten bleiben auf diese Untergesellschaft beschränkt. *Polygala vulgaris*, *Trifolium alpestre*, *Pimpinella saxifraga*, *Primula veris*, *Rumex acetosa* u. a. kommen mit geringer Stetigkeit in dieser Untergesellschaft vor. *Centaurea scabiosa*, *Ornithopus perpusillus* und *Armeria maritima* – ebenfalls nur mit geringer Stetigkeit – als Elemente der Trockenrasen kommen in diesem Bestand vor. Zur Abgrenzung soll er als Untergesellschaft von *Luzula campestris* bezeichnet werden.
2. Auf dem Hügel und besonders in südlich bis südwestlich exponierten Lagen hat sich ein *Sedum*-reicher Trockenrasen ausgebildet. In ihm kommen vor allem als Differentialarten Elemente des Silbergrasrasens vor: *Artemisia campestris*, *Sedum acre*, *Sedum reflexum*, *Helichrysum*

*arenarium*, *Jasione montana*, *Scleranthus perennis* u. a. Frischezeiger treten kaum noch auf. Dieser Bestand kann als *Sedum acre*-Untergesellschaft bezeichnet werden. Die von PASSARGE (1960) beschriebenen *Corynephorus*-Rasen enthalten eine Reihe auch hier vorkommender Arten. Trotzdem gehört diese Untergesellschaft nicht zu den Silbergrasrasen, da viele Elemente fehlen. Diese Untergesellschaften können jedoch noch nicht als Subassoziationen aufgefaßt werden. Erstens liegt zu wenig Aufnahmematerial vor, zweitens sind die Differentialartengruppen zu schwach ausgeprägt.

Beide Untergesellschaften existieren bedingt durch unterschiedliche Exposition, und damit verbunden ist die unterschiedliche Insolation. Sicher spielen auch edaphische Unterschiede eine Rolle, konnten aber im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden.

Eine Linientaxation von Westen nach Osten über den Hügel zeigt deutlich den Übergang zwischen den Untergesellschaften (vgl. Tab. 7). So zeigen die Bestände am Osthang die größte Ähnlichkeit mit denen des Kleinen Hügels.

Das Vorkommen dieser Schafschwingelrasen ist nur mit anthropogenen Einflüssen erklärbar. Bis vor wenigen Jahren wurde der Hingstenberg beweidet, so daß die Bewaldung unterbunden wurde. Eine Reihe von Arten weist auf Narbenverletzung hin, so daß Annuelle zur Entwicklung kommen. Jetzt dringen bereits Holzgewächse auf den Hügel vor: *Rosa canina*, *Prunus spinosa* (in den Aufnahmen nicht erfaßt), *Corylus avellana* und *Quercus robur*. Sicher wird sich ohne anthropogene Einflüsse ein Querceto-Betuletum TX 30 ausbilden, ähnlich dem der Lewitzdünen (vgl. KAUSMANN/RIBBE 1968, RIBBE 1973), wenn auch nach TÜXEN (1960) dichte Schafschwingelrasen von langer Dauer sind.

Auf dem flachen und nur wenig erhöhten Nordteil des Hingstenbarges hat sich ein besonders dichter Schafschwingelrasen entwickelt.

Vorherrschende Arten sind hier:

<i>Festuca ovina</i>	<i>Convolvulus arvensis</i>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	<i>Achillea millefolium</i>
<i>Knautia arvensis</i>	<i>Ononis repens</i>
<i>Artemisia campestris</i>	<i>Galium mollugo</i>
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	<i>Potentilla argentea</i>
<i>Hieracium pilosella</i>	

Weitere Arten sind *Viola tricolor*, *Teesdalia nudicaulis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Luzula campestris*, *Rumex acetosella*, *Ornithopus perpusillus*, *Vicia angustifolia*, *Vicia tetrasperma*, *Vicia hirsuta*, *Carex hirta*, *Trifolium campestre*, *Agrostis tenuis*, *Holcus lanatus*, *Helichrysum arenarium* und einige andere vereinzelt auftretende Arten.

Im Übergangsbereich zu einer Kohldistelwiese kommen *Nardus stricta*, *Viola canina* und *Carex leporina* vor.

Auf einige bemerkenswerte Arten sei noch hingewiesen: *Pulsatilla pratensis* kommt in zwei Aufnahmen vor. Wenige Exemplare wurden gefunden. Das gleiche gilt für *Stachys recta*. *Trifolium alpestre* kommt im Quas-

Tabelle 7: Linientaxation auf dem Hingstenberg

Aufnahme-Nr.	W	W	—	O	O	O
Gesamtdeckung (0/0)	15	16	17	18	19	20
Exposition	100	95	100	100	100	100
Hangneigung (°)	8	5	—	5	25	20
<i>Centaurea scabiosa</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	r	.	.	.	.	.
<i>Cerastium holosteoides</i>	r	1	1	.	.	.
<i>Vicia angustifolia</i>	+	r	.	.	+	+
<i>Festuca ovina</i>	3	4	4	3	2	2
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	3	1	2	4	4	4
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	r	+	+	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Trifolium campestre</i>	r	.	r	+	+	+
<i>Ononis repens</i>	r	.	+	r	r	r
<i>Deschampsia flexuosa</i>	1	.	.	+	1	2
<i>Luzula campestris</i>	+	.	.	+	+	1
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	+	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	r	.	.	.	r	r
<i>Plantago lanceolata</i>	r	.	.	.	+	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	r	.	.	.	+	+
<i>Mnium spec.</i>	+	.	.	.	.	+
<i>Carex hirta</i>	1	.	.	.	r	.
<i>Holcus lanatus</i>	+	.	.	+	+	.
<i>Cladonia rangiferina</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Tortula muralis</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	.	2	2	+	.	.
<i>Artemisia campestris</i>	.	+	+	+	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	r	+	+	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	r	.	+	+	r
<i>Leotodon autumnalis</i>	.	r	r	r	r	.
<i>Silene conica</i>	.	.	1	.	.	.
<i>Trisetum flavescens</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	+	1	+	r
<i>Potentilla heptaphylla</i>	.	.	+	1	1	+
<i>Bromus mollis</i>	.	.	+	r	.	r
<i>Rhynchospora squarrosa</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	r	+	+
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	1	+	+
<i>Polygala vulgaris</i>	.	.	.	.	1	1
<i>Quercus robur</i> J	.	.	.	.	r	+
<i>Corylus avellana</i> J	.	.	.	.	r	r
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	r	r
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	.	.	1	+

liner Moor an verschiedenen Stellen vor, am Hingstenbarg aber nur in geschützten Lagen, die der Austrocknung nicht so stark ausgesetzt sind. *Silene conica* gehört im Gebiet zu den Seltenheiten.

Die Schafschwingelrasen des Hingstenbarges lassen sich gut mit entsprechenden Gesellschaften anderer Gebiete vergleichen. Dabei wird deutlich, daß im Vergleich zur Lewitz hier schon kontinentalere Bedingungen herrschen. Eine Reihe ozeanischer Arten fehlt; z. B. kommt *Calluna vulgaris* nicht mehr im „offenen“ Trockenrasen, sondern nur noch in Lagen vor, die durch den Wald abgeschirmt werden. *Genista anglica*, auf dem Töpferberg in der Lewitz im Trockenrasen auftretend, kommt zwar im Quasliner Moor ebenfalls vor, jedoch in feuchten Lagen. Gut vergleichbar sind die Bestände mit denen von PASSARGE (1964) aus Mecklenburg und Brandenburg beschriebenen.

Ebenso läßt sich der von HUNDT (1958) bei Torgau ermittelte Bestand gut vergleichen. Ähnlichkeit besteht auch mit den Trockenrasen des Heidberges (WOLERT 1964). Besonders deutlich kommt die kontinentale Lage des Gebietes beim arealkundlichen Vergleich zum Ausdruck. Einige Arten vermitteln bereits zu den Halbtrockenrasen (Mesobromion BR.-BL. et MOOR em. OBERDORFER 1949): *Helichrysum arenarium*, *Hypericum perforatum*, *Knautia arvensis*, *Potentilla argentea* u. a. (vgl. JECKEL 1975). Zusammenfassend muß jedoch auch festgestellt werden, daß ein Vergleich entsprechender Gesellschaften in anderen Gebieten problematisch bleibt, da die Areale etlicher Arten auf bestimmte Gebiete beschränkt bleiben bzw. das Untersuchungsgebiet außerhalb des Areals bestimmter Arten liegt. Auf diese Problematik weist u. a. WOLLERT (1964) hin.

### 5.3. Arealkundliche Betrachtung der Schafschwingelrasen des Quasliner Moores

#### 5.3.1. Ozeanität

Beim Vergleich der Ozeanitätsstufen verschiedener Bestände wäre es am einfachsten, die in den Tabellen erfaßten Arten für jede Ozeanitätsstufe auszuwählen. Eine prozentuale Umrechnung ergibt dann schon Vergleichswerte. Diese sind aber recht unsicher auszuwerten. So erhält eine Art, die in einer Tabelle einmal vorkommt, den gleichen Stellenwert wie eine hochstete Art. Darum wird folgende Umrechnung vorgeschlagen:

1. Die Deckungswerte werden wie folgt berechnet:

r	=	0,1
+	=	0,5
1	=	2,5
2	=	15
3	=	37,5
4	=	62,5
5	=	87,5

Die Zahlen für die Deckungswerte entsprechen denen, die häufig in der Literatur zu finden sind (z. B. RAABE 1953/54; SCAMONI 1963 u. a.). Der Wert „r“ wird aber häufig vernachlässigt.

Manche Art kommt jedoch in den Tabellen wiederholt mit „r“ vor und sollte deshalb auch in die Berechnung eingefügt werden.

2. Der mittlere Deckungswert (D) wird berechnet:

$$D = \frac{\sum d}{n} \quad \begin{array}{l} d = \text{Deckungswert in einer Aufnahme} \\ n = \text{Zahl der Aufnahmen} \end{array}$$

3. Der prozentuale Anteil (P) aller Arten mit einer bestimmten Ozeanitätsstufe ergibt sich aus folgender Umrechnung:

$$P = \frac{\sum Do \cdot 100}{\sum D} \quad \begin{array}{l} \sum Do = \text{Summe D aller Arten mit einer} \\ \text{bestimmten Ozeanitätsstufe} \end{array}$$

Die so ermittelten Werte lassen sich gut miteinander vergleichen und ergeben ein klareres Bild, als wenn nur die Anwesenheit einer Art beachtet wird.

Im folgenden werden die Schafschwingelrasen des Töpferberges (KAUSSMANN und RIBBE 1968), des Hühnerberges (RIBBE 1973), des Heidberges (WOLLERT 1964), der Oser Mittelmecklenburgs (WOLLERT 1967), des Kleinen Hügels und des Hingstenbarges im NSG Quasliner Moor verglichen. Als Grundlage dienen die Ozeanitätsangaben ROTHMALER'S (1976).

Von den euozeanischen Arten kommt nur *Genista anglica* auf dem Töpferberg vor (Vorkommen von *Genista anglica* im Quasliner Moor s. o.). Ozeanische Arten haben unterschiedliche Deckungsanteile; auf dem Kleinen Hügel ist er am höchsten, in Mittelmecklenburg nimmt er deutlich ab. Abgeschwächt ozeanische Arten zeigen in ihrer Gesamtdeckung ein ähnliches Bild, ihr Anteil bleibt jedoch in jedem Bestand der größte. Subozeanische und schwach subozeanische Arten nehmen von West nach Ost

Tabelle 8: Ozeanität (nach ROTHMALER 1976)

	Töpfer- berg	Töpfer- berg <sup>1)</sup>	Hühner- berg	Hühner- berg <sup>2)</sup>	Kleiner Hügel	Hingsten- barg	Heid- berg	Oser
n	45		39		8	25	21	32
ohne	3,2	3,3	2,9	3,7	12,5	1,0	2,4	7,2
euoz <sup>3)</sup>	2,2	2,2	—	—	—	—	—	—
oz	11,4	12,0	15,9	20,3	26,7	3,7	3,0	2,9
(Oz)	74,0	77,4	53,2	68,0	43,6	67,3	67,2	41,2
suboz	4,6	4,9	0,6	0,8	13,3	23,0	18,0	23,3
(suboz)	0,1	0,1	3,8	4,8	1,7	3,7	7,2	5,3
(subk)	0,1	0,1	22,8	1,4	0,6	1,1	1,1	5,0
subk	—	—	0,7	0,9	—	—	—	—
(k)	4,5	0,2	0,1	0,1	1,5	0,3	1,2	13,8

Tabelle 9: Zusammenfassung

euoz, oz, (oz)	87,6	91,6	69,1	88,3	70,3	71,0	70,2	44,1
suboz — (k)	9,2	5,1	28,0	8,0	17,1	28,1	27,4	48,7

Anmerkung: Töpferberg — westliche Lewitz

Hühnerberg — östliche Lewitz

1) ohne *Helichrysum arenarium*

2) ohne *Pulsatilla vulgaris*

3) Abkürzungen s. ROTHMALER 1976

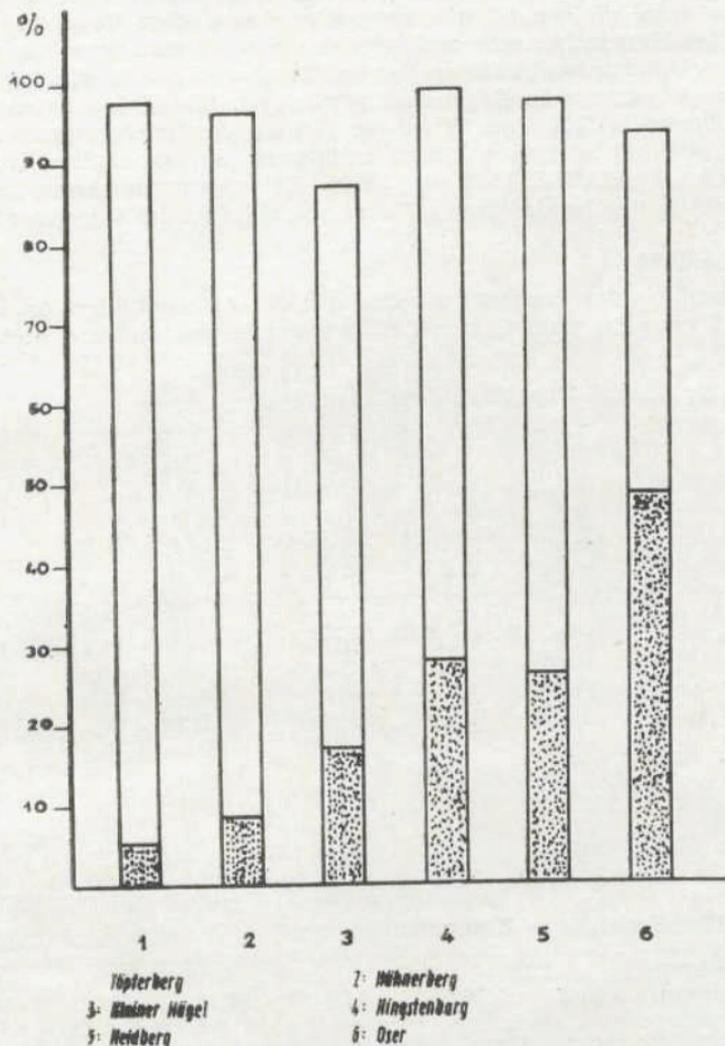
deutlich zu, ebenso subkontinentale, schwach subkontinentale und schwach kontinentale Arten, jedoch spielen diese außer auf den Osern keine besondere Rolle. Zahlenmäßig sind diese Arten nicht stark vertreten. Auf dem Töpferberg kommt *Helichrysum arenarium* aber stellenweise faziesbildend und dadurch in einigen Aufnahmen mit hohem Deckungswert vor. Ähnlich verhält es sich mit *Pulsatilla vulgaris* auf dem Hühnerberg. Durch diese beiden Arten wird der mittlere Deckungswert der schwach kontinentalen Arten (Töpferberg) bzw. schwach subkontinentalen Arten (Hühnerberg) recht hoch. Vernachlässigt man einmal diese beiden Arten, so kommt eine ganz andere Relation heraus (s. Tab. 8 u. 9).

Auf dem Kleinen Hügel zeigen sich im Vergleich mit den anderen Beständen besondere Erscheinungen. Der Deckungsanteil ozeanischer Arten ist auffällig hoch. In der Gesamtartenzahl fällt aber der relativ hohe Anteil der subozeanischen bis schwach kontinentalen Arten (31,4 %) im Vergleich mit den ozeanischen plus schwach ozeanischen Arten (47,1 %) auf (vgl. Tab. 10).

Tabelle 10: Zahl der Arten

	Töpfer- berg		Hühner- berg		Kleiner Hügel		Hingsten- berg		Heid- berg		Oser	
euop, oz, (oz)	38	64,4	43	63,2	24	47,1	39	61,9	51	57,3	70	45,8
suboz- (k)	13	22,0	19	27,9	16	31,4	17	27,0	26	29,2	58	37,9

Anmerkung: Eine Differenz zu 100 % ergibt sich aus dem Anteil von Arten ohne Ozeanitätsangabe bei ROTHMALER (1976).



1: Hüpterberg  
 2: Hühnerberg  
 3: Hühner Hügel  
 4: Hingstendurg  
 5: Heideberg  
 6: Oser

Arten mit euaz. oz. (oz) Verbreitung

Arten mit subaz bis (k) Verbreitung

Bemerkung: Rest bis 100 % sind Arten ohne Ozeanitätsangabe nach ROTHMALER

Abb. 3: Verteilung der Ozeanitätsstufen

Legt man die Deckungsanteile zugrunde, ergibt sich, daß das Bestandsklima auf dem Kleinen Hügel ozeanischer als auf dem Hingstenberg ist. Auf beiden Hügeln herrscht andererseits ein kontinentaleres Mikroklima als in den Untersuchungsflächen der Lewitz, so daß ein Vergleich mit den mittelmecklenburgischen Beständen möglich ist. Für einige Arten bilden die Standorte im Quasliner Moor die Grenze des geschlossenen Areal. *Erica tetralix* hat hier ihre Binnenlandgrenze, *Genista anglica* ihre Ostgrenze (vgl. FUKAREK 1966 und 1969). (Die genannten Arten kommen zwar nicht in den beschriebenen Flächen vor, jedoch im Quasliner Moor.)

### 5.3.2. Zonalität

Zur Ermittlung der Zonalität wurden nur die Artenzahlen zugrunde gelegt. Auf eine Berechnung der Deckungsanteile wurde verzichtet.

Tabelle 11: Zonalität — Anteil der Arten (‰)

	Töpfer- berg	Hühner- berg	Hingsten- berg	Kleiner Hügel	Heid- berg	Oser
temp		1,5	1,6		2,2	1,3
sm-temp	17,0	16,2	14,3	13,7	12,4	15,7
sm-b	18,6	16,2	6,4	11,8	12,4	6,5
m-temp	17,0	19,1	28,6	15,7	27,0	34,0
m-b	28,8	26,5	31,8	37,2	33,7	31,4
sm-arct	3,4	3,0	1,6	2,0	2,2	1,3
m-arct	6,8	11,8	9,5	9,8	5,6	3,9
temp-b		1,5		2,0		
m-stemp					1,1	0,6
m-sm						0,6
sonstige	8,5	4,4	6,4	7,8	3,4	4,6

Tabelle 12: Zonalität — Zusammenfassung

temp/sm-temp						
m-temp/m-sm	33,9	36,8	44,4	29,4	42,7	52,3
m-stemp						
m-arct	57,6	58,8	49,2	62,7	53,9	43,1
temp-b						

Es werden wieder die Schafschwingelrasen der Lewitzdünen, des Quasliner Moores und die Mittelmecklenburgs verglichen. Arten mit Ausbreitung in temporalen Zonen nehmen zu, Arten mit der Ausbreitung in borealen und arktischen Zonen nehmen von West nach Ost ab. Diese

Reihe wird aber unterbrochen durch den Artenbestand des Kleinen Hügels. Arten mit einer Verbreitung in der mediterranen bis temporalen Zone sind relativ wenig vorhanden, der Anteil von boreal bis arktisch verbreiteten Arten relativ hoch. Das umgekehrte Verhältnis läßt sich auf dem Hingstenberg nachweisen. Diese Feststellung kommt auch im Vergleich der Gesamtareale zum Ausdruck.

### 5.3.3. Gesamtareal

Auch zu dieser Betrachtung werden beim Vergleich der o.g. Bestände nur die Artenzahlen zugrunde gelegt.

Tabelle 13: Gesamtareal – Anteil der Arten (%)

	Töpfer- berg	Hühner- berg	Hingsten- berg	Kleiner Hügel	Heid- berg	Oser
EUR	40,7	38,2	41,3	35,3	38,2	38,6
EUR – (WAS)	1,7	2,9	6,4	2,0	3,4	4,6
EUR – WAS	17,0	16,2	23,8	15,7	19,1	20,9
EUR – (WSIB)	3,4	4,4			3,4	2,0
EUR – WSIB	10,2	11,8	8,0	13,7	9,0	6,5
EURAS	8,5	7,4	3,2	5,9	7,9	11,8
CIRCPOL	15,2	14,7	14,3	19,6	12,4	12,4
EUR – SIB	3,4	2,9	3,2	3,9	3,4	1,3
EUR – MSIB		1,5				
EUR – WAS – SIB				2,0	2,2	0,6
EUR – OAS				2,0		
AM						0,6
EUR + WAS					1,1	0,6

Tabelle 14: Gesamtareal – Zusammenfassung

EUR/EUR – (WAS)	45,8	45,6	47,6	37,2	44,9	45,1
EUR – (WSIB)						
EUR – WAS						
EUR – WSIB						
EURAS						
EUR – SIB	39,0	39,7	38,1	41,2	42,7	41,8
EUR – MSIB						
EUR – WAS						
EUR + WAS						
Rest	–	–	–	2,0	–	0,6
CIRCPOL	15,2	14,7	14,3	19,6	12,4	12,4



Abb. 4: *Stachys recta*

Der Anteil europäischer Arten ist in allen verglichenen Beständen etwa gleich groß. Arten mit europäisch-asiatischer Ausbreitung nehmen nach Osten hin etwas zu, während die zirkumpolaren etwas abnehmen; ein starkes Gefälle ist aber nicht zu erkennen. Eine Sonderstellung nimmt wiederum der Kleine Hügel ein. Der Anteil europäischer Arten ist relativ niedrig, relativ hoch der Anteil zirkumpolarer Arten. Diese Erscheinung deckt sich auch mit der Betrachtung der Zonalität. Auf dem Hingstenberg stellen europäische Arten im Vergleich aller Flächen den größten Anteil, zirkumpolare den kleinsten (niedriger ist ihr Anteil nur in Mittelmecklenburg).

#### 5.3.4. Zusammenfassende Betrachtung zur arealkundlichen Analyse

Ein Vergleich verschiedener Schafschwingelrasen Mecklenburgs mit den untersuchten Flächen im NSG Quasliner Moor ergibt, daß hier bereits

kontinentalere Bedingungen als in Westmecklenburg herrschen. Lokalklimatisch stellt der Hingstenbarg eine „Wärmeinsel“ im Gebiet dar. Die Bedingungen auf dem Kleinen Hügel sind wesentlich ozeanischer-borealer. Von einer Wiesensteppe im Sinne WOLLERT's (1964) kann aber noch nicht gesprochen werden, weil charakteristische Florenelemente wenig vorhanden sind und auch in geringer Menge auftreten. So ist auch z. B. ein Vergleich mit den Trockenrasen der Kösterbecker Hügel bei Rostock (KAUSSMANN und REIFF 1956/57) nur bedingt möglich. Viele Arten fehlen im Untersuchungsgebiet.

Einschränkend muß zu den durchgeführten Analysen noch festgestellt werden, daß nur kleine Flächen des Gebietes erfaßt wurden. Weitere Untersuchungen an Silbergras- und Schafschwingelrasen im Kreis Lübz sind vorgesehen, so daß später mehr Material zur Auswertung vorliegt. Auch müssen andere Vegetationsformen einbezogen werden.

Schließlich muß festgestellt werden, daß auch unterschiedliche Bodenverhältnisse Verschiebungen in der floristischen Zusammensetzung zur Folge haben können.

## 6. Probleme des Naturschutzes

Beide Untersuchungsflächen liegen im Naturschutzgebiet Quasliner Moor. Dieses Gebiet besitzt eine reiche floristische Ausstattung. Neben orchideenreichen Flachmoorkomplexen, Feuchtwiesen, bewaldeten Hügeln gehören auch die beiden beschriebenen Flächen zu den schützenswerten Pflanzenbeständen. Wenn auch von den geschützten Arten in den Trockenrasen nur *Pulsatilla pratensis* zu nennen ist, so gibt es noch eine Reihe weiterer Arten, die im Gebiet selten vorkommt. Genannt seien *Genista pilosa*, *Galium boreale*, *Galium verum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Lathyrus linifolius*, *Silene conica*, *Potentilla heptaphylla*, *Filipendula vulgaris* und besonders erwähnenswert *Stachys recta* und *Helianthemum nummularium*. Einige Arten, die von DAHNKE (1958 und 1965) gemeldet wurden, konnten nicht nachgewiesen werden. Es sind dies: *Koeleria pyramidata*, *Pulsatilla vulgaris*, *Scabiosa columbaria* und *Antennaria dioica*. Es bleibt zu hoffen, daß keine weitere Verarmung der Flora des Gebietes eintritt!

Dabei ist es vor allem notwendig, die Bewaldung zu unterbinden. Die Flächen werden heute nicht mehr beweidet; einige Flächen sind seit 20 Jahren nicht mehr gemäht worden! Damit scheiden gehölzfeindliche Einflüsse aus. In einigen Arbeitseinsätzen mit Schülern und Naturschutz Helfern wurden eingewanderte Bäume und Sträucher entfernt, nur betraf das einige ausgewählte Teilkomplexe des Naturschutzgebietes. Diese Methode ist zeit- und kraftaufwendig und zeitigt auch nur bei regelmäßiger Durchführung Erfolge. Ob mit Hilfe des kontrollierten Brennens („fire ecology“), zumindest auf dem Hingstenbarg, eine Gelölz bekämpfung möglich ist (vgl. RIESS 1975), müßte einmal genau untersucht werden.

## 7. Zusammenfassung

1. Im Rahmen einer Reihe vegetationskundlicher Untersuchungen im Kreis Lübz werden Schafschwingelrasen der „Inseln“ im Naturschutzgebiet Quasliner Moor besprochen.

Auf dem Kleinen Hügel besteht eine *Festuca ovina* – *Thymus serpyllum* – Ass. TX. (28) 37, die bereits Beziehungen zur *Arrhenatherum elatius*-Gesellschaft aufweist.

Auf dem Hingstenberg wurde ebenfalls eine Festucetum ovinae Tx. (28) 37 nachgewiesen, wobei sich zwei Untergesellschaften abgrenzen lassen.

1. Untergesellschaft von *Luzula campestris*

2. Untergesellschaft von *Sedum acre*

Die Untergesellschaften kommen an Orten verschiedener Exposition vor.

2. Eine arealkundliche Analyse ergab einen kontinentaleren Charakter dieser Untersuchungsflächen im Vergleich mit Sandtrockenrasen Westmecklenburgs, wobei sich beide auch voneinander unterscheiden.
3. Fragen des Naturschutzes spielen eine Rolle. Es werden Hinweise zur Erhaltung dieser Artenbestände gegeben.

## Literatur

BÜLOW, W. v., 1975:

Randlagen und Eisabbau des Weichsel-Glazials zwischen Plauer See und Lübz (Bezirk Schwerin)

Z. geol. Wiss. Berlin 3–8. 1125–1137

DAHNIKE, W., 1956:

Geologie des Kreises Lübz, Lübz

DAHNIKE, W., 1958:

Flora des Kreises Lübz, Lübz

DAHNIKE, W., 1965:

Nachtrag zur Flora des Kreises Lübz, Lübz

ELLENBERG, H., 1956:

Grundlagen der Vegetationsgliederung.

Einführung in die Phytologie von H. Walter Bd. IV, T. 1 Stuttgart

ERHARDT, G., 1938:

Das Klima von Mecklenburg.

Beihefte zu den Mitt. der Geogr. Gesellsch. zu Rostock Nr. 11

FISCHER, W., 1963:

Flora der Prignitz

Pritzwalk

FUKAREK, F., 1961:

Die Vegetation des Darß und ihre Geschichte. Pflanzensoziologie 12, Jena

FUKAREK, F., 1964:

Pflanzensoziologie

WTB Bd. 14 Berlin

FUKAREK, F. et alii, 1966:

Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs, 4. Reihe

Natur und Naturschutz in Meckl. IV 201–252 Greifswald – Stralsund

FUKAREK, F., 1968:

Zur Verbreitung des atlantischen Goeelementes in Mecklenburg.

Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arnt-Universität Greifswald Math.-Nat. R. Nr. 1/2 161–168

- FUKAREK, F., 1969:  
 Verbreitungskarten zur Pflanzengeographie Mecklenburgs. 7. Reihe (Ericales)  
 Natur und Naturschutz in Meckl. VII 27–76 Greifswald-Stralsund
- GAMS, H., 1957:  
 Kleine Kryptogamenflora. Bd. IV  
 Die Moos- und Farnpflanzen, Stuttgart
- GEINITZ, E., 1922:  
 Geologie Mecklenburgs, Rostock
- HOLST, F., 1968:  
 Die Vegetationsverhältnisse des Wirtschaftsgrünlandes im Nebelital,  
 Diss. Rostock
- HUNDT, R., 1958:  
 Beiträge zur Wiesenvegetation Mitteleuropas.  
 Die Auenwiesen an der Elbe, Saale und Mulde.  
 Nova acta Leopoldina N. F. Nr. 135, Bd. 20 Leipzig
- HURTIG, Th., 1957:  
 Physische Geographie von Mecklenburg, Berlin
- JECKEL, G., 1975:  
 Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) der Allerdünen bei Celle-Boye.  
 Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. 18, 103–108, Todenmann Göttingen
- JESCHKE, L., 1960:  
 Das „Quasliner Moor“, ein neues Naturschutzgebiet in Mecklenburg.  
 Naturschutzarb. und naturkundl. Heimatforsch. Bez. Rostock, Schwerin,  
 Neubrandenburg 5, 35–43
- KAUSSMANN, B. und REIFF, 1956/57:  
 Die Grasheiden Mecklenburgs. I. Die dichtrasige Wiesensteppe bei Köster-  
 beck  
 Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Nat. R. H. 2 213–251
- KAUSSMANN, B. und RIBBE, B., 1968:  
 Die Vegetationsverhältnisse im Naturschutzgebiet „Töpferberg“  
 Arch. Nat. Meckl. Bd. XIV, 72–114 Rostock
- KINTZEL, W., 1970:  
 II. Nachtrag zur Flora des Kreises Lübz,  
 Lübz
- KINTZEL, W., 1974:  
 Vom Klosterdorf zur sozialistischen Gemeinde, Wahlstorf
- KlimaAtlas der DDR, 1953:  
 Herausgeg. vom Meteorolog. und Hydrolog. Dienst d. DDR, Berlin
- KNAPP, R., 1948:  
 Einführung in die Pflanzensoziologie und Eigenschaften der Pflanzengesellschaften  
 H. 2: Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas, Stuttgart
- Kollektiv, 1972:  
 Handbuch der Naturschutzgebiete der DDR  
 Bd. 1, 185–186, Jena
- PASSARGE, H., 1964:  
 Pflanzengesellschaften des nordostdeutschen Flachlandes I  
 Pflanzensoziologie 13, Jena
- PASSARGE, H., 1960:  
 Zur soziologischen Gliederung binnenländischer *Corynephorus*-Rasen im  
 nordostdeutschen Flachland  
 Verh. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 98–100, 133–124, Berlin

- RAABE, E. W., 1953/54:  
Über den „Affinitätswert“ in der Pflanzensoziologie.  
Vegetatio, Vol. **IV**, 53–68
- RIBBE, B., 1973:  
Die Vegetationsverhältnisse auf der Düne „Hühnerberg“ bei Garwitz (Kreis Parchim)  
Wiss. Z. Univ. Rostock, Math.-Nat. Reihe H. **6/7**, Teil II, 763–771
- RIBBE, B., 1976:  
Die Vegetationsverhältnisse im Wirtschaftsgrünland der Lewitz.  
Arch. Nat. Meckl. Bd. **XVI**, 43–172
- RIESS, W., 1975:  
Kontrolliertes Brennen – eine Methode der Landschaftspflege  
Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N. F. **18**, 265–271, Todenmann-Göttingen
- ROTHMALER, W., 1976:  
Exkursionsflora: Gefäßpflanzen, Berlin
- SCAMONI, A., 1963:  
Einführung in die praktische Vegetationskunde, Jena
- SUCCOW, M., 1976:  
Probleme und Aufgaben des Florenschutzes in der DDR.  
Inventarisierung und Florenschutz  
I. Zentrale Tagung für Botanik 1973, 29–39, Berlin
- TÜXEN, R., 1937 (Reprint 1970):  
Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands.  
Mitt. d. Flor.-soz. Ag. in Niedersachsen H. **3**, Beih. 2. Jahresber. d. nat. hist. Ges. Hannover
- TÜXEN, R., 1955:  
Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften  
Mitt. Flor.-soz. Ag., N. F. **5**, 155–176, Stolzenau/Weser
- TÜXEN, R., 1960:  
Die Geschichte der Sand-Trockenrasen (Festuco-Sedetalia) im nordwestdeutschen Alt-Diluvium, Mitt. Flor. soziol. Arb. Gem. N. F. **8**, 238–241
- WOLLERT, H., 1964:  
Die Grasheiden Mecklenburgs  
II. Die Vegetationsverhältnisse auf dem Heidberg bei Teterow  
Arch. Nat. Meckl. Bd. **X**, 73–101, Rostock
- WOLLERT, H., 1967:  
Die Pflanzengesellschaften der Oser Mittelmecklenburgs unter besonderer Berücksichtigung der Trockenrasengesellschaften.  
Wiss. Z. d. Univ. Rostock, Math.-Nat. R. **16**, 1, 43–95

Verfasser:

W. Kintzel

DDR – 2860 Lübz

Straße des Friedens 2

Dr. B. Ribbe

DDR – 2850 Parchim

Philipp-Müller-Straße 1

J. KUDOKE

## Untersuchungen zu Wurzelverhältnissen einiger Ackerunkrautgemeinschaften des Rostocker Raumes \*)

### I. Mitteilung

Während der letzten Dezennien sind in der DDR umfangreiche agrogeobotanische Untersuchungen durchgeführt worden. Das Wissen um die sozio-ökologische Zusammenhänge der Ackerunkrautgemeinschaften konnte wesentlich erweitert werden (vgl. vor allem die zusammengefaßten Ergebnisse in HILBIG, MAHN, SCHUBERT und WIEDENROTH 1962; MÜLLER 1963/64; HILBIG 1966, 1967; SCHUBERT und MAHN 1968; KAUSSMANN und KUDOKE 1973). Weiterführende Grundlagen- und angewandte Untersuchungen erweitern diese Ergebnisse. Nach SCHUBERT (1966) sind vor allem Studien zur Veränderung der Gesellschaftsstruktur bei Herbizidanwendung, erweiterte standortkundliche Analysen, experimentell-ökologische und lokale Untersuchungen zur Bewurzelung und zu den Wuchsformen erforderlich.

Die Wurzelverhältnisse der Ackerunkräuter bzw. Ackerunkrautgemeinschaften sind in neuerer Zeit wenig untersucht bzw. dargestellt worden. Wurzelbilder von Einzelpflanzen bzw. Ackerunkrautgemeinschaften und Angaben zu durchschnittlichen Wurzeltiefen der Segetalpflanzen sind vor allem ELLENBERG (1950), KUTSCHERA (1960), MEISEL (1960) sowie WIEDENROTH und MÖRCHEN (1964) zu entnehmen (vgl. dazu KORSMO 1930 und WEHSARG 1954).

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse stellen einen erneuten lokalen Beitrag zur Problematik dar. Sie beschreiben aus den zehn ausgewählten Vegetationseinheiten der Segetalflora des Rostocker Raumes die ersten drei, das Aphano-Matricarietum delphinietosum, typische Variante, Rasse von *Matricaria chamomilla*, die typische Variante des Aphano-Matricarietum scleranthetosum, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* und die *Gnaphalium uliginosum*-Variante des Aphano-Matricarietum typicum, Rasse von *Matricaria chamomilla*.

### Einführung in das Untersuchungsgebiet

Die ausgewählten Flächen liegen in der älteren Grundmoräne des Pomerschen Stadiums und Bildung der Rosenthaler Staffel der Weichselkaltzeit und umfassen im wesentlichen Teile der welligen bis kuppigen sowie flachen Teile der Grundmoräne. Als hauptsächliche Substrate stehen Gesschiebelehm und -sand bzw. -mergel an, auf dem sich eine nicht zu er-

\*) Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. sc. nat. B. Kaussmann, zu seinem 65. Geburtstag in Dankbarkeit gewidmet.

wartende heterogen ausgeprägte Bodendecke befindet und u. a. gute Übereinstimmungen zwischen den durch die Bodendecke bedingten Standort-eigenschaften und Vegetationseinheiten bestehen.

Charakteristisch für das Untersuchungsgebiet sind die meteorologischen Werte des Nordostmecklenburgischen Küstenklimabereiches, wie sie die Station Rostock langjährig repräsentiert.

Klimanormalwerte der Rostocker Station (aus STÜDEMANN und KUDOKE 1975):

Vegetations- und Jahresmittel der Lufttemperatur	13,8 °C	8,4 °C
Vegetations- und Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit	78 ‰	84 ‰
Vegetations- und Jahresmittel der Niederschlagssummen	326 mm	599 mm
Vegetations- und Jahresmittel der Sonnenscheindauer	1184 Std.	1551 Std.

Die jährlichen Schwankungen und Unterschiede einzelner meteorologischer Größen sind im Untersuchungsgebiet aber größer als erwartet und der geographische Trend vermuten läßt (vgl. dazu KUDOKE 1973, 1976 und STÜDEMANN und KUDOKE 1975). Auf diesen Umstand ist u. a. die große Differenzierung der Segetalvegetation selbst auf kleinerem Raum zurückzuführen.

### Methodik der Untersuchungen

Die Untersuchungen zur Ausbreitung der Wurzelsysteme erfolgte auf den ausgewählten Repräsentativflächen der Vegetationseinheiten, auf denen weitere komplex angelegte Studien zum Standortgefüge und den vorherrschenden ökologischen Bedingungen vorgenommen wurden (vgl. KUDOKE 1976). Für die wichtigen Arten erfolgten orientierende Wurzeluntersuchungen.

An den Profilwänden der Bodenschürfe wurden die Arten freipräpariert und im Wurzelverlauf skizziert. Die freigelegten Individuen sind befeuchtet, in großen Plastfolien ins Labor transportiert und je nach Zeitmöglichkeiten in Standzylinder überführt oder weiterverarbeitet worden. Ihrem Verlauf entsprechend legen wir sie auf einer Milchglasscheibe (1,5 m lang, 1 m breit und Rahmen) aus. Fotografiert wurde mit regelbarem Unterlicht und einer Plattenkamera Linhof-Technica (Format  $9 \times 12$  cm und Platten SU 2). Zur vergleichenden Betrachtung der verschiedenen Vegetationseinheiten sind alle Arten auf einen einheitlichen Maßstab gebracht und nebeneinander abgebildet (vgl. Abb. 1, 3 und 5).<sup>1)</sup>

Wichtige Kenndaten der Bodenverhältnisse ergänzen die Wurzelbilder (vgl. Abb. 2, 4 und 6). Die Schürfe dienen neben der Beschreibung des

<sup>1)</sup> Die technische Seite der Photographie übernahm in dankenswerter Weise die Hochschul-Film-und-Bildstelle der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock.

Boden- und Substrattyps der Untersuchung einiger wichtiger variierender Faktoren bzw. Komplexfaktoren und charakterisierender physikalischer und chemischer Bodenfaktoren (vgl. STÜDEMANN und KUDOKE 1975 sowie KUDOKE 1976).<sup>1)</sup>

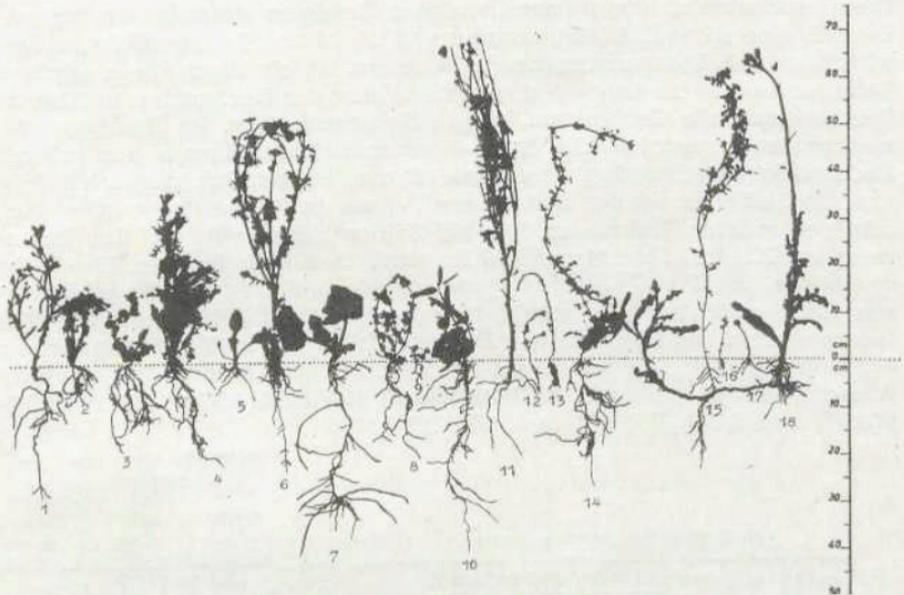


Abb. 1

Bewurzelungsverhältnisse einiger wichtiger Arten der typischen Variante des Aphano-Matricarietum delphinietosum, Rasse von *Matricaria chamomilla* – Standort Bröbberow

- |                                    |                             |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1 <i>Delphinium consolida</i>      | 10 <i>Atriplex patula</i>   |
| 2 <i>Aphanes arvensis</i>          | 11 <i>Papaver rhoeas</i>    |
| 3 <i>Veronica persica</i>          | 12 <i>Aphanes arvensis</i>  |
| 4 <i>Matricaria chamomilla</i>     | 13 <i>Veronica arvensis</i> |
| 5 <i>Plantago intermedia</i>       | 14 <i>Galium aparine</i>    |
| 6 <i>Tripleurospermum inodorum</i> | 15 <i>Vicia hirsuta</i>     |
| 7 <i>Tussilago farfara</i>         | 16 <i>Veronica polita</i>   |
| 8 <i>Medicago lupulina</i>         | 17 <i>Thlaspi arvense</i>   |
| 9 <i>Veronica arvensis</i>         | 18 <i>Sonchus arvensis</i>  |

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. G. Reuter und Dr. O. Stüdemann danken wir für die Hilfe bei der Beschreibung der Bodenprofile. Die Abteilung Rostock des Instituts für Pflanzenernährung Jena und das Labor des Meliorationskombinates Rostock untersuchten Bodenproben. Der größte Teil der Bodenproben ist im Labor der FG „Terrestrische Ökologie“ der Sektion Biologie der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock analysiert worden.

## Ergebnisse

*Typische Variante des Aphano-Matricarietum delphiniotusum, Rasse von Matricaria chamomilla – Standort Bröbberow:*

Die Wurzelverhältnisse sind in Abb. 1, wichtige Bodeneigenschaften in Abb. 2 dargestellt.

Diese erodierende, humusarme Sandlehm-Rendzina weist bereits im pA-Bereich eine schwache Verbraunung und ab 30 cm Muttergestein in Verwitterung auf. Die vorherrschende Bodenart ist bis 70 cm Tiefe sandiger Lehm und ab 70 cm Lehm (vgl. die Verteilung der Korngrößen in Abb. 2). Die bestimmende Gefügeform ist das Kohärentgefüge. Im Bearbeitungshorizont ist es stark bröcklig, in 30–70 cm mäßig koaguliert und in tieferen Bodenschichten schwach plattig. Diese oft ungünstigen Strukturverhältnisse und die Skelettarmut des Bodens erschweren das Tiefenstreben der Wurzeln der meisten Unkräuter. Die pH-Zahlen gehen von pA (Be) beginnend von Neutral über Mv und M ins schwach Alkalische über. Ebenso ist der Boden im Krumbereich schwach karbonathaltig und in den tieferen Bodenschichten wechselnd stark karbonathaltig bis mergelig. Zur Interpretation des Wechsels der Bodenfeuchtwerte in Vegetationsjahren, der Bodenfeuchtemittelwerte, pH-Mittelwerte und -Amplituden, des Totwassers und W/max vgl. KUDOKE und KAUSMANN 1973, STÜDE-MANN und KUDOKE 1975 und KUDOKE 1976.

Heßtschblatt: Schwaan 7050

h: 01905

r: 03640

Gelände: kuppig

Substrat- und Bodentyp: Sandlehm – Rendzina

J.-Niederschlag: 800 – 625 mm

J.-Temperatur: 7,75 – 8°C

cm	Horizont ldw. Bod. art	Gefüge	Organ. Subst. %	Korngrößenverteilung %					Ca CO <sub>3</sub> %	pH In KCl	Bodenfeuchte mm		Totwasser %	W/max. %
				unter 0,002 mm	0,002 – 0,02 mm	unter 0,02 mm	0,02 – 0,2 mm	0,2 – 2 mm			Mittelwert	7 dm		
0														
10		Koh												
20	pA (Be)	3 Brü	0,99	15,4	12,7	20,1	40,0	23,5	0,03	8,76	43		5,56	2,27
30	1L													
40														
50	Mv	Koh	0,00	12,7	15,9	20,0	52,3	19,1	14,94	7,5	100		4,12	22,5
60	1L	2 koa												
70														
80														
90														
100														
110	M	Koh	0,00	14,6	15,9	30,5	49,1	20,4	7,35	7,7			3,72	21,0
120		1 plat												
130														
140														
150														

Abb. 2

Bodenbeschreibung des Standortes der typischen Variante des Aphano-Matricarietum delphiniotusum, Rasse von Matricaria chamomilla – Standort Bröbberow

Die Besonderheiten dieser Vegetationseinheit sind das vorwiegende Durchwurzeln des Krumbereiches und bis in  $\pm 45$  cm Tiefe sowie die Behinderung des Tiefenstrebens der Wurzeln durch ungünstige Strukturverhältnisse (Abb. 1). Die Unkrautarten können folgenden Gruppen zugeordnet werden (vgl. ELLENBERG 1950):

1. Oberkrumenwurzler ( $\pm$  bis 10 cm tief wurzelnd):

<i>Veronica polita</i>	<i>Aphanes arvensis</i>
<i>Veronica arvensis</i>	<i>Thlaspi arvense</i>
<i>Plantago intermedia</i>	

2. Flachwurzler (bis zu 20 cm Tiefe wurzelnd):

<i>Aphanes arvensis</i> (vgl. 1.)	<i>Sonchus arvensis</i>
<i>Veronica persica</i>	

3. Mitteltiefwurzler (meist bis 30 cm, vereinzelt bis 50 cm tief wurzelnd):

<i>Medicago lupulina</i>	<i>Atriplex patula</i>
<i>Delphinium consolida</i>	<i>Papaver rhoeas</i>
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Galium aparine</i>
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Vicia hirsuta</i>
<i>Tussilago farfara</i>	

4. Tiefwurzler (stets tiefer als 30–50 cm wurzelnd, aber kaum tiefer als 100 cm):

—

5. Untergrundwurzler (häufig tiefer als 100 cm wurzelnd):

—

In der Oberkrume bilden *Veronica arvensis* (13) und *polita* (16) schräg nach unten wachsende Seitenwurzeln. *Plantago intermedia* (5) zeigt ein fein verzweigtes Wurzelnetz. Die Primärwurzel von *Aphanes arvensis* (12) bildet bereits im oberen Krumbereich Seitenwurzeln. Die im Wintergetreide schlecht entwickelte Pflanze von *Thlaspi arvense* (17) zeigt ein schwach entwickeltes Wurzelnetz.

Im Bereich der Flachwurzler bildet *Aphanes arvensis* (2) im oberen Krumbereich mehrere Seitenwurzeln. Bei *Veronica persica* (3) biegt die Primärwurzel früh seitlich ab. Sie ist im gesamten Bereich mäßig mit Seitenwurzeln besetzt. *Sonchus arvensis* (18) mit den weit streichenden Seitenwurzeln und Wurzelsträngen zeigt ein geringes Tiefenstreben.

Bei den Mitteltiefwurzlern biegt die Primärwurzel von *Medicago lupulina* (8) seitlich ab. Im oberen Krumbereich werden vorwiegend waagrecht streichende und in der mittleren Krume auffallend positiv geotrop orientierte Seitenwurzeln inseriert. *Delphinium consolida* (1) orientiert sich nach Überwinden einer verdichteten Stelle auffallend bogig nach unten. Der Seitenwurzelbesatz ist mäßig und beginnt im oberen Krumbereich. *Matricaria chamomilla* (4) und *Tripleurospermum inodorum* (6) bilden bis 5 cm Tiefe stärker Seitenwurzeln. Bei *Tripleurospermum inodorum* läßt die Seitenwurzelbildung unterhalb 5 cm nach, was bei *Matricaria chamomilla* im mittleren und unteren Krumbereich nicht beobachtet werden konnte. *Tussilago farfara* (7) zeigt viele Ausläufer, die sich bis 40 cm Tiefe erstrecken. In 25–35 cm Tiefe befindet sich die Mehrzahl der meist waagrecht

orientierten Ausläufer. *Atriplex patula* (10) durchwurzelt den Boden kräftig. Die Art entwickelt bis 12 cm vorwiegend waagrecht und tiefer schräg nach unten wachsende Seitenwurzeln. Bei *Papaver rhoeas* (11) löst sich die Primärwurzel früh in schräg nach unten wachsenden Teilwurzeln auf. Die Pflanze zeigt eine schwache Seitenwurzelnbildung. Die strangförmige Primärwurzel von *Galium aparine* (14) ist bis 3 cm verkahlt und unterschied-

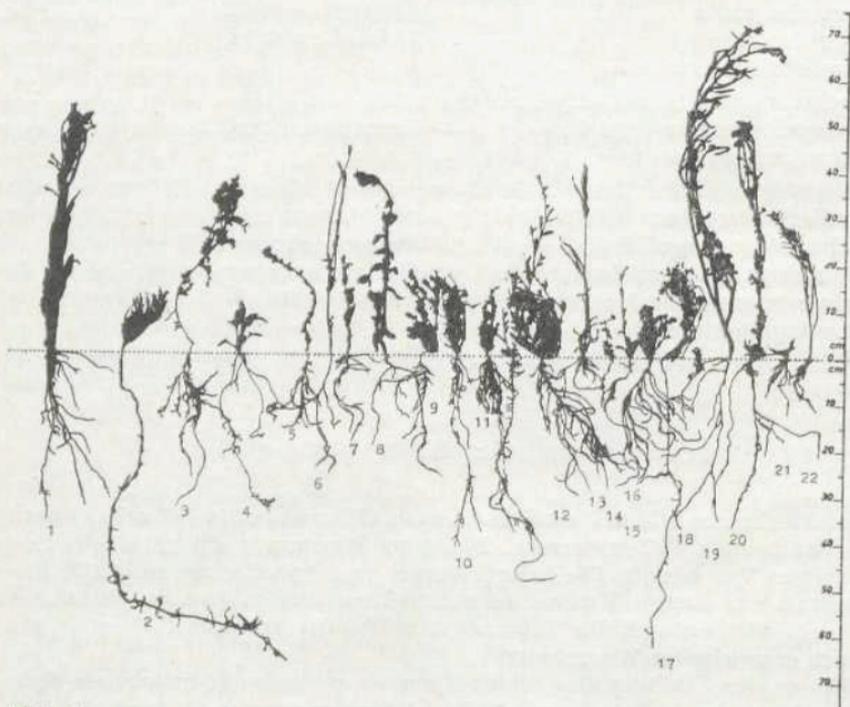


Abb. 3

Bewurzelungsverhältnisse einiger wichtiger Arten der typischen Variante des Aphano-Matricarietum scleranthetosum, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* — Standort Lichtenhagen

- |                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 <i>Crepis tectorum</i>       | 12 <i>Polygonum aviculare</i>       |
| 2 <i>Equisetum arvense</i>     | 13 <i>Apera spica-venti</i>         |
| 3 <i>Vicia hirsuta</i>         | 14 <i>Veronica hederifolia</i>      |
| 4 <i>Rumex acetosella</i>      | 15 <i>Capsella bursa-pastoris</i>   |
| 5 <i>Veronica hederifolia</i>  | 16 <i>Scleranthus annuus</i>        |
| 6 <i>Papaver argemone</i>      | 17 <i>Spergula arvensis</i>         |
| 7 <i>Polygonum convolvulus</i> | 18 <i>Arenaria serpyllifolia</i>    |
| 8 <i>Lycopsis arvensis</i>     | 19 <i>Raphanus raphanistrum</i>     |
| 9 <i>Veronica hederifolia</i>  | 20 <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| 10 <i>Erodium cicutarium</i>   | 21 <i>Setaria viridis</i>           |
| 11 <i>Veronica triphyllos</i>  | 22 <i>Arabidopsis thaliana</i>      |

lich mit Seitenwurzeln besetzt. *Vicia hirsuta* (15) zeigt einen gleichmäßigen schwachen Seitenwurzelbesatz.

### Typische Variante des *Aphano-Matricarietum scleranthetosum*, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* – Standort Lichtenhagen:

Die charakterisierenden Bewurzelungs- und Bodenverhältnisse sind in den Abb. 3 und 4 dargestellt.

Als Hauptbodenform liegt eine lehmunterlagerte Sand-Fahlerde mit Primitivgefüge vor. Diese Fahlerde ist bis  $\pm 100$  cm sandig, unterhalb 100 cm stark lehmig-sandig (reliktischer, schwach pseudovergleyter Illuvialhorizont, vgl. dazu die Korngrößenverteilung in Abb. 4). Der unterhalb 100 cm liegende rItP wirkt aber für die Unkräuter nicht „aufwertend“ (vgl. die Bodenfeuchtemittelwerte, pH-Mittelwerte, Saugspannungswerte und kapillare Nachlieferung nach STÜDEMANN und KUDOKE 1975). Die Krume ist humusarm und schwach kalkhaltig.

Die pH-Zahlen variieren bis 100 cm zwischen neutral – schwach sauer und sind für die typische Variante der *Scleranthus annuus*-Subassoziation hoch. Betr. der pH-Amplituden, der Schwankungen des Bodenwassergehaltes im Verlauf von Vegetationsjahren, des Totwassers und W/max. vgl. KUDOKE und KAUSSMANN 1973 und KUDOKE 1976.

Heftlichblatt : Warnemünde 1858  
h : 00589  
r : 017225

Substrat- und Bodentyp: Lehmunterlagerte Jong-Fahlerde

J.-Niederschlag: 550–575 mm

J.-Temperatur: 7,75–8 °C

cm	Horizont Ldw. Bod. art	Gefüge	Organ. Subst. %	Korngrößenverteilung %					Ca CO <sub>3</sub> %	pH In KCl	Bodenfeuchte mm Mittelwert		Totwasser %	W/max. %
				unter 0,002 mm	0,002– 0,01 mm	unter 0,01 mm	0,02– 0,2 mm	0,2– 2 mm			2 dm	5 dm		
0	pA	Prm 2 Ka 1 brü	1,25	4,5	1,8	6,5	78,9	18,8	1,88	6,7			0,84	70,4
10	s										26			
40	Be (pA)	Prm 2 Ka 1 pol	0,77	0,1	5,4	5,5	89,2	0,3	0,71	6,7		70	5,13	72,7
50	s													
60	r EL	Prm 1 pol	0,0	0,0	5,0	5,0	74,9	19,5	0,47	6,3			1,15	70,5
70	s													
80														
90														
100														
110	r ItP	Koh 2 ps + hoo	0,4	10,0	10,4	21,4	65,0	13,0	0,55	5,0				70,5
120														
130														
140	sL													
150														

Abb. 4

Bodenbeschreibung des Standortes der typischen Variante des *Aphano-Matricarietum scleranthetosum*, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* – Standort Lichtenhagen

Zu den charakterisierenden Bewurzelungsverhältnissen vgl. Abb. 3. Infolge des Skelettreichtums des Bodens wird das Tiefenstreben der Wurzeln wenig behindert und der Boden vorwiegend bis 50 cm erschlossen (vgl. dazu die vorherrschenden Gefügestrukturen). Im einzelnen gehören die untersuchten Individuen folgenden Wurzelgruppen an:

1. Oberkrumenwurzler:

—

2. Flachwurzler:

*Veronica hederifolia*

*Arenaria serpyllifolia*

*Apera spica-venti*

*Arabidopsis thaliana*

3. Mitteltiefwurzler:

*Tripleurospermum inodorum*

*Lycopsis arvensis*

*Scleranthus annuus*

*Veronica hederifolia* (vgl. 2.)

*Crepis tectorum*

*Setaria viridis*

*Vicia hirsuta*

*Erodium cicutarium*

*Rumex acetosella*

*Veronica triphyllos*

*Papaver argemone*

*Capsella bursa-pastoris*

*Polygonum convolvulus*

*Raphanus raphanistrum*

*Polygonum aviculare*

4. Tiefwurzler:

*Equisetum arvense*

*Spergula arvensis*

5. Untergrundwurzler:

—

Bei den Flachwurzlern handelt es sich um klein gebliebene Pflanzen, die zahlreiche Seitenwurzeln gebildet haben. Andere wurzeln bis in den mitteltiefen Bereich (vgl. 9, Abb. 3). Kontrollpflanzen von *Apera spica-venti* wurden 20–25 cm, von *Arenaria serpyllifolia* 25–30 cm und von *Arabidopsis thaliana* 18 cm tief.

*Tripleurospermum inodorum* (20) bildete in 2 cm kürzere und in 12 cm Tiefe mehrere längere nach unten strebende Seitenwurzeln. *Scleranthus annuus* (16) hatte ab 5 cm zahlreiche, schräg nach unten wachsende Seitenwurzeln angelegt. *Vicia hirsuta* (3) entwickelte bis  $\pm$  15 cm zahlreiche mit Knöllchen besetzte Seitenwurzeln, im tieferen Bodenbereich ist die Primärwurzel kaum mit Seitenwurzeln besetzt. Die oberen Seitenwurzeln von *Rumex acetosella* (4) zeigen ein geringes Tiefenstreben. Ältere Kontrollpflanzen differenzierten sich im Wurzelsystem in horizontal wachsende Seitenwurzeln, aus deren Wurzelknospen neue oberirdische Triebe hervorgehen und in größere Tiefe strebende Seitenwurzeln. *Papaver argemone* (6) entwickelte ein schwaches Wurzelsystem mit geringer Seitenwurzelbildung. *Polygonum convolvulus* (7) bildet vor allem im oberen Krümmenbereich zahlreiche Seitenwurzeln. *Polygonum aviculare* (12) ist im gesamten Wurzelbereich mit kräftigen Seitenwurzeln besetzt. Die Primärwurzeln von *Lycopsis arvensis* (8), *Crepis tectorum* (1) und *Raphanus raphanistrum* (19) sind vor allem im oberen und unteren Krümmenbereich mit Seitenwurzeln besetzt. In den tieferen Bereichen ist die Seitenwurzelbildung gering. *Setaria viridis* (21) hat ein feinverzweigtes sproßbürtiges Wurzel-

system entwickelt. *Veronica triphyllos* (11) bildet bis zum mittleren Krumbereich zahlreiche Seitenwurzeln, tiefer wird ihre Anzahl gering. *Cap-sella bursa-pastoris* (15) zeigt mit geringer Seitenwurzelbildung ein ähnliches Verhalten.

Die horizontal wachsende Grundachse von *Equisetum arvense* (2) verläuft in  $\pm 60$  cm Tiefe. Einzelne Ausläufer, die an den Nodien kurze Büschel sproßbürtiger Wurzeln besitzen, reichen bis in die Krume und bilden zu oberirdischen Sprossen heranwachsende Triebe. *Spergula arvensis* (17) wurzelt mit der erreichten Wurzeltiefe von 63 cm tiefer als bisher angegeben (vgl. ELLENBERG 1960 und KUTSCHERA 1960). *Spergula arvensis* hat im gesamten Wurzelbereich nur wenige kurze Seitenwurzeln angelegt.

**Gnaphalium uliginosum – Variante des Aphano-Matricarietum typicum, Rasse von Matricaria chamomilla – Standort Allershagen:**

Zu den Bewurzelungs- und Bodenverhältnissen vgl. Abb. 5 und 6. Wie für die bevorzugt besiedelten Ackerflächen dieser Vegetationseinheit typisch,



Abb. 5

Bewurzelungsverhältnisse einiger wichtiger Arten der *Gnaphalium uliginosum*-Variante des *Aphano-Matricarietum typicum*, Rasse von *Matricaria chamomilla* – Standort Allershagen

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 <i>Mentha arvensis</i>        | 14 <i>Gnaphalium uliginosum</i>     |
| 2 <i>Poa trivialis</i>          | 15 <i>Papaver dubium</i>            |
| 3 <i>Polygonum aviculare</i>    | 16 <i>Cerastium triviale</i>        |
| 4 <i>Vicia hirsuta</i>          | 17 <i>Agrostis stolonifera</i>      |
| 5 <i>Juncus bufonius</i>        | 18 <i>Matricaria chamomilla</i>     |
| 6 <i>Plantago intermedia</i>    | 19 <i>Aphanes arvensis</i>          |
| 7 <i>Anagallis arvensis</i>     | 20 <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| 8 <i>Polygonum convolvulus</i>  | 21 <i>Veronica hederifolia</i>      |
| 9 <i>Veronica hederifolia</i>   | 22 <i>Polygonum aviculare</i>       |
| 10 <i>Anagallis arvensis</i>    | 23 <i>Odontites rubra</i>           |
| 11 <i>Gnaphalium uliginosum</i> | 24 <i>Polygonum lapathifolium</i>   |
| 12 <i>Sinapis arvensis</i>      | 25 <i>Rumex crispus</i>             |
| 13 <i>Agrostis stolonifera</i>  |                                     |

cm	Horizont ldw Bod. art	Gefüge	Organ. Subst. %	Korngrößenverteilung %					Ca CO <sub>3</sub> %	pH In KCl	Bodenfeuchte mm		Totwasser %	W/max. %	
				unter 0,002 mm		unter 0,07 mm		0,07 - 0,2 mm			0,2 - 2 mm	Mittelwert			
				2 dm	5 dm	2 dm	5 dm	2 dm			5 dm				
10	pA	Koa	1,16	0,4	11,9	70,3	59,3	20,4	0,52	6,8		5,03	74,8		
20	sl	2 krü									2,7				
30	Go (Be)	Koa 1 prs	1,1	0,2	14,9	23,7	52,2	19,7	0,99	6,9		n. u.	n. u.		
40	G	Koa	0,9	3,6	10,0	15,8	55,5	50,9	0,42	6,9		3,01	70,3		
50	sl	1 prm									131				
60	Go	Prs													
70	sl	1 koa	0,04	7,5	15,0	70,5	57,0	22,5	0,48	7,0		2,17	17,4		
80															
90															
100															
110															
120															
130	Gr	Prs	0,0	8,0	21,5	28,5	49,9	20,8	0,61	7,3		2,89	18,8		
140	sl	1 prm													
150															

Abb. 6

Bodenbeschreibung des Standortes der *Gnaphalium uliginosum* - Variante des *Aphano-Matricarietum typicum*, Rasse von *Matricaria chamomilla* - Standort Allershagen

liegt als Hauptbodenform ein Sandlehm-Gley vor, der vorwiegend stark lehmigen Sand aufweist (vgl. die Korngrößenverteilung). Als Gefügestufen herrschen bis 55 cm Koagulatgefüge und im Go- und Gr-Horizont (ab 55 bzw. 85 cm) Prismengefüge vor. Auffällig an diesem Bodenprofil sind der schwache Verbraunungshorizont Go (Be) in 27-37 cm Tiefe, die zurücktretenden G und Go (Be)-Horizonte bis 55 cm Tiefe sowie die nachlassende bestimmende Rolle des Grundwassers für die Vegetationszusammensetzung des *Aphano-Matricarietum*. Die vorgenommenen betrieblichen Entwässerungsmaßnahmen sind dazu nachweisbar, ebenso die in den Jahren von 1972 bis dato immer mehr zurückgehenden Differentialartengruppen der *Juncus bufonius*- (außer *Agrostis stolonifera*), *Mentha arvensis*-, *Tussilago farfara*- und *Polygonum lapathifolium*-Gruppe.

Der Oberboden ist humushaltig. Er reagiert bis 55 cm schwach sauer bis schwach alkalisch und im Unterboden neutral bis schwach alkalisch. Betr. der Bodenfeuchtemittelwerte, der Schwankungen des Bodenwassergehaltes, des Bodentotwassers, W/max., der pH-Mittelwerte und -Amplituden vgl. KUDOKE und KAUSMANN 1973, STÜDEMANN und KUDOKE 1975 und KUDOKE 1976.

Die Wurzelverhältnisse sind in Abb. 5 zusammengefaßt. Sie werden durch die Bodenverhältnisse, übernormale Bodenfeuchte, das hoch anstehende

Grundwasser sowie die mangelhafte Durchlüftung bestimmt. Die meisten Arten der „Feuchtevarianten“ wurzeln flach und seitlich streichend. Nur *Rumex crispus* erreicht die untere Region des G-Horizonts. Die Arten der Krumen- und Unterbodenfeuchtezeiger bestimmen den Aspekt.

Im einzelnen gehören die untersuchten Arten folgenden Wurzelgruppen an:

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Oberkrumenwurzler:                  |                                  |
| <i>Juncus bufonius</i>                 | <i>Veronica hederifolia</i>      |
| <i>Plantago intermedia</i>             | <i>Aphanes arvensis</i>          |
| <i>Gnaphalium uliginosum</i>           | <i>Odontites rubra</i>           |
| 2. Flachwurzler:                       |                                  |
| <i>Mentha arvensis</i>                 | <i>Papaver dubium</i>            |
| <i>Agrostis stolonifera</i>            | <i>Matricaria chamomilla</i>     |
| <i>Gnaphalium uliginosum</i> (vgl. 1.) | <i>Tripleurospermum inodorum</i> |
| <i>Anagallis arvensis</i>              | <i>Cerastium triviale</i>        |
| 3. Mitteltiefwurzler:                  |                                  |
| <i>Poa trivialis</i>                   | <i>Sinapis arvensis</i>          |
| <i>Vicia hirsuta</i>                   | <i>Polygonum aviculare</i>       |
| <i>Polygonum lapathifolium</i>         | <i>Polygonum convolvulus</i>     |
| <i>Veronica hederifolia</i> (vgl. 1.)  |                                  |
| 4. Tiefwurzler:                        |                                  |
| <i>Rumex crispus</i>                   |                                  |

Bei den Oberkrumenwurzlern erreichen eine Pflanze von *Gnaphalium uliginosum* (11, vgl. 14), *Juncus bufonius* (5) und *Plantago intermedia* (6) als „Krumenfeuchtezeiger“ mit feinverzweigten Wurzeln kaum 10 cm. Bei *Odontites rubra* (3) ist die Primärwurzel bis 3 cm verdickt. Unterhalb 3 cm Tiefe werden zahlreiche Nebenwurzeln ausgebildet. *Veronica hederifolia* (vgl. 21) zeigt ein Verhalten wie in Abb. 3. *Aphanes arvensis* (19) wurzelt bis 7 cm tief.

Die meisten unterirdischen flach streichenden Ausläufer von *Mentha arvensis* (1) verlaufen in 3–10 cm Tiefe. Sie sind reichlich mit unterhalb der Nodien angelegten sproßbürtigen Wurzeln besetzt. *Agrostis stolonifera* (13, 17) bildet photophile Ausläufer, die weit auslaufen und an den Nodien sproßbürtige Wurzeln entwickeln. Sie reichen bis in eine Tiefe von 12–15 cm. Die Primärwurzel von *Anagallis arvensis* (10) reicht bis in den mittleren Bereich der Krume. Die Seitenwurzelbildung ist gering. Das gleiche Verhalten zeigt *Papaver dubium*, der aber zu Beginn der Entwicklung seitlich ausweicht. Die Wurzeln von *Cerastium triviale* zeigen das gleiche Verhalten. *Matricaria chamomilla* (18) und *Tripleurospermum inodorum* (20) wurzeln mit 16 bzw. 10–12 cm in dieser Variante flacher als in Abb. 1 bzw. 3.

Bei den Mitteltiefwurzlern entwickelt *Poa trivialis* (2) zahlreiche sproßbürtige Wurzeln, die in den Krumenbereich ausstrahlen und ihn dicht durchwurzeln. *Polygonum lapathifolium* (24) erreicht  $\pm$  30 cm Tiefe. Auffällig ist das schräge Ausstreichen der Primärwurzel ab 10 cm. Bis 17 cm werden verstärkt kurz bleibende Seitenwurzeln gebildet. *Vicia hirsuta* (4) zeigt eine seitlich streichende Primärwurzel, die mehrfach die Länge der

Primärwurzel erreichende Seitenwurzeln gebildet hat. Die in einer Tiefe von 3 cm bei *Sinapis arvensis* (12) angelegte Seitenwurzel erreicht eine größere Tiefe als die Primärwurzel (vgl. dazu das Tiefenstreben einiger anderer Seitenwurzeln und das Ausweichen der Primärwurzel im oberen Wurzelbereich). *Polygonum aviculare* (22, 3) zeigt ein ähnliches Wurzelbild wie in Abb. 3 und ist im gesamten durchwurzelten Bereich mit kräftigen Seitenwurzeln besetzt. Bei *Polygonum convolvulus* (8) ist die Primärwurzel schwach ausgebildet, mehrere lange Seitenwurzeln sorgen für eine bevorzugte seitliche Durchwurzelung der Krume.

Infolge der überschüssigen Bodenfeuchte streicht die verdickte Primärwurzel von *Rumex crispus* horizontal verlaufend ab (25). Zahlreiche, vor allem größere Bodentiefen erreichende Seitenwurzeln bestimmen das Wurzelbild. Eine Seitenwurzel erreicht den Unterboden.

### Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag werden Bewurzelungs- und wichtige Bodenverhältnisse der ersten drei von insgesamt zehn untersuchten Ackerunkrautvegetationseinheiten vorgestellt. Es wird erneut belegt, daß zwischen den Hauptbodenformen (Substrat- und Bodentyp) und Ackerunkrautgemeinschaft gute Übereinstimmungen bestehen, den Vegetationseinheiten charakterisierende Bodeneigenschaften zugeordnet werden können und mit der praktizierten Methode Bestimmungen der Wurzelverhältnisse und deren Vergleich im Rostocker Raum vorgenommen werden können.

Neben der kurzen Beschreibung des Durchwurzelungsverhaltens der untersuchten Individuen in den drei Vegetationseinheiten wurde Wert darauf gelegt, die Besonderheiten der einzelnen Standorte zu charakterisieren. Im Aphano-Matricarietum delphinietosum typische Variante, Rasse von *Matricaria chamomilla* – Standort Bröbberow ist festzustellen, daß vorwiegend der Krumenbereich und die Tiefe bis 45 cm durchwurzelt und das Tiefenstreben der Wurzeln durch ungünstige Strukturverhältnisse erschwert wird.

In der typischen Variante des Aphano-Matricarietum scleranthetosum, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* – Standort Lichtenhagen wird das Tiefenstreben der Wurzeln wenig behindert und der Boden bis 50 cm Tiefe gut erschlossen. Der unterhalb 100 cm beginnende rJtP-Horizont, der für eine gute kapillare Wassernachlieferung aus dem Unterboden sorgt, spiegelt sich aber weder in der charakterisierenden Artenkombination noch in einer diesbezüglichen Wurzel Ausbildung wider.

In der *Gnaphalium uliginosum*-Variante des Aphano-Matricarietum typicum, Rasse von *Matricaria chamomilla* – Standort Allershagen bestimmen die übernormale Bodenfeuchte der oberen Horizonte, das hoch anstehende Grundwasser und mangelhafte Durchlüftung die Durchwurzelungsverhältnisse. Bestimmende Arten wurzeln flacher als auf Standorten der typischen Varianten des Aphano-Matricarietum typicum, delphinietosum und scleranthetosum, andere weichen flach streichend seitlich aus bzw. bilden stärkere, z. T. nach unten wachsende Seitenwurzeln. Auch *Rumex crispus*

verhält sich so, erreicht aber als einzige Art die untere Region des G-Horizonts.

Diese orientierenden Untersuchungen stellen erste Resultate vor, die mit Hilfe lokaler und weitergehender Ergebnisse im Rostocker Raum ergänzt werden sollen.

## Literatur

- ELLENBERG, H., 1950:  
Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie I, Stuttgart.
- ELLENBERG, H., 1974:  
Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Script. Geobotanica IX, Göttingen.
- HILBIG, W., 1966:  
Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzengeographische Gliederung Thüringens. Fedd. Repert. 73, 108–140.
- HILBIG, W., 1967:  
Die Ackerunkrautgesellschaften Thüringens. Fedd. Repert. 76, 83–191.
- HILBIG, W., MAHN, E. G., SCHUBERT, R. und WIEDENROTH, E. M., 1962:  
Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation Mitteldeutschlands. Bot. Jb. 81, 416–449.
- KAUSSMANN, B. und KUDOKE, J., 1973:  
Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation im Norden der DDR.  
Fedd. Repert. 84, 7/8, 589–605.
- KUDOKE, J., 1976:  
Angewandt vegetationskundliche und ökologische Untersuchungen in den Ackerfluren der Grundmoräne im Norden der DDR, dargestellt an Hand der Meßtischblätter des Rostocker Raumes. Unveröff. Diss. schrift B WPU Rostock.
- KUDOKE, J. und KAUSSMANN, B., 1973:  
Ergebnisse zweijähriger Untersuchungen zum Bodenfeuchtegang in einigen Ackerunkrautgesellschaften des Rostocker Raumes. Math. Wiss. Z. Univ., Rostock, Math.-Nat. 22, 6/7, 749–758.
- KUTSCHERA, L., 1960:  
Wurzelatlas mitteleuropäischer Ackerunkräuter und Kulturpflanzen. Frankfurt a. Main.
- KUTSCHERA-MITTER, L., 1973:  
Morphologie der Wurzeln von Arten des Acker- und Grünlandes und ihre Veränderung durch die Umwelt unter besonderer Berücksichtigung des geotropen Wachstums. Wiss. Beitr. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg II, Probleme der Agrogeobotanik, 170–176.
- KORSMO, E., 1930:  
Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Berlin.
- LIEBEROTH, J. und AUTORENKOLLEKTIV, 1967:  
Kennzeichnung der Beschreibung landwirtschaftlich genutzter Standorte in der DDR. Eberswalde.
- LIEBEROTH, J. und AUTORENKOLLEKTIV, 1971:  
Hauptbodenformenliste mit Bestimmungsschlüssel für die landwirtschaftlich genutzten Standorte der DDR. Eberswalde.

- MEISEL, K., 1960:  
Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Pflanzengesellschaften im Gebiet um Moers/Niederrhein. Stolzenau/Weser.
- MÜLLER, G., 1963/64:  
Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die pflanzengeographische Gliederung West- und Mittelsachsens. *Hercynia* 1, 1 und 2, 82–112, 113–166.
- PALISSA, A., WIEDENROTH, E. M. und KLIMT, K., 1977:  
Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Manuskriptdruck der P. H. Potsdam.
- REUTER, G., 1976:  
Gelände- und Laborpraktikum der Bodenkunde. Berlin.
- SCHUBERT, R., 1960:  
Zur Ökologie der Ackerunkräuter. Ber. 21. Unkrauttag. BZA.
- SCHUBERT, R., 1966:  
Über die Entwicklung der Vegetationskunde von Agrarflächen. *Forschung und Fortschritt* 40, 195–202.
- SCHUBERT, R. und MAHN, E. G., 1968:  
Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften Mitteldeutschlands. *Fedd. Repert.* 80, 2/3, 133–304.
- STEBING, L., 1965:  
Pflanzenökologisches Praktikum. Berlin und Hamburg.
- STÜDEMANN, O. und KUDOKE, J., 1975:  
Zur Auswertung vegetationskundlich-ökologischer Meßdaten mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden. *Arch. Naturschutz und Landschaftsforschung* 15, 3, 77–89.
- WIEDENROTH, E. M. und MÖRCHEN, G., 1954:  
Wurzeluntersuchungen im Aphano-Matricarietum TX. 37 im Parthegebiet (Bezirk Leipzig). *Wiss. Z. Humboldt-Univ. Berlin, Math.-Nat.* XIII, 4, 645–653.
- WEHSARG, O., 1954:  
Ackerunkräuter. Berlin.

Verfasser: Dr. Joachim Kudoke  
Wilhelm-Pieck-Universität Rostock  
Sektion Biologie  
DDR — 2500 Rostock  
Wismarsche Str. 8

MEISEL, K., 1960:

Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung auf die Pflanzen im Gebiet um Moers/Niederrhein. Stolzenau/Weser.

MÜLLER, G., 1963/64:

Die Bedeutung der Ackerunkrautgesellschaften für die stichliche Gliederung West- und Mittelsachsens. Hercynia 112, 113-166.

PALISSA, A., WIEDENROTH, E. M. und KLIMT, K., 1963:

Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. M. H. P. H. Potsdam.

REÜTER, G., 1976:

Gelände- und Laborpraktikum der Bodenkunde.

SCHUBERT, R., 1960:

Zur Ökologie der Ackerunkräuter. Ber. 21.

SCHUBERT, R., 1966:

Über die Entwicklung der Vegetationsstruktur im Parthegebiet. Forschung und Fortschritt 40, 195-202.

SCHUBERT, R. und MAHN, E. G., 1963:

Übersicht über die Ackerunkrautgesellschaften im Parthegebiet Deutschlands. Fedd. Rept. 80, 2/3, 133-304.

STEBING, L., 1965:

Pflanzenökologisches Praktikum. M. H. P. H. Potsdam.

STÜDEMANN, O. und KUDOKE, J., 1963:

Zur Auswertung vegetationsökologischer Meßdaten mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden. Landschaftsschutz und Landschaftsforschung 15, 3, 77-89.

WIEDENROTH, E. M. und MÖLLER, H., 1963:

Wurzeluntersuchungen im Parthegebiet. Ber. 37 im Parthegebiet. Fedd. Rept. 80, 2/3, 133-304. Berlin, Math.-Nat. XIII, 4, 645-653.

WEHSARG, O., 1954:

Ackerunkräuter. Ber. 21.

Verfasser: Dr. Joa

Wilhe

Sekt

DD

W

sität Rostock

