©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 18: 331–356. Göttingen 1998.

Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen auf Ackerbrachen im Stechlinsee-Gebiet

– Michael Manthey –

Zusammenfassung

Gegenstand dieser Untersuchung sind zwei Ackerbrachen westlich Fürstenberg/Havel (Nordbrandenburg). Mit Hilfe von 16 ökologisch-soziologischen Artengruppen können 7 Vegetationsformen der Ackerbrachen ausgeschieden werden. Diese werden weiterhin durch wichtige Standorteigenschaften und ihre Physiognomie charakterisiert. Die pflanzensoziologische Einordnung der Vegetationsformen wird diskutiert. Die beschriebenen Vegetationsformen der Ackerbrachen werden in standörtlich homologe Reihen unterschiedlicher Nutzung eingeordnet (Acker-Ackerbrache-Grünland/Ruderalflur). Auf großen Teilen der Ackerbrachen erfolgt aufgrund des überwiegend sandigen Substrats eine schnelle Entwicklung in Richtung zu Grasnelken-Schafschwingelrasen (*Diantho-Armerietum* Krausch 1959). In den nährstoffreichen, kolluvial beeinflußten Senken etablieren sich dagegen dauerhafte Quecken-Dominanzbestände. Die kleinflächig auftretenden Decklehm- bzw. Sand-Rendzinen sowie die Tieflehm-Fahlerden weisen jeweils abweichende Vegetationsentwicklungen auf.

Abstract: Vegetation development and site conditions on fallow fields in the Lake Stechlin region

Seven vegetation forms of fallow fields in northern Brandenburg (Germany) are characterized by 16 ecological-sociological species groups. The vegetation forms are strongly correlated with abiotic factors and vegetation physiognomy, and can be integrated into series with similar site conditions but different land use (cultivated field – fallow field – meadow). The position of these vegetation types in Braun-Blanquet phytosociological classification is also discussed. A fast succession towards swards dominated by *Festuca trachyphylla* (*Diantho-Armerietum* Krausch 1959) can be observed over large, annually cut areas with mainly sandy soils. Long-lasting stands dominated by *Elytrigia repens* (*Agropyretalia intermedio-repentis* Müller et Görs 1969) are established in colluvium-filled, nutrient-enriched depressions. Different types of vegetation developments are detectable on small areas with rendzina (calcic regosol) or lessivés (podsoluvisol).

Keywords: ecological vegetation types, fallow fields, site conditions, succession

Einleitung

Seit etwa 20 Jahren entstanden innerhalb der Europäischen Gemeinschaft durch eine produktmengenbezogene Agrarstützung und ständige Intensivierung der Wirtschaftsweise bei nahezu allen wichtigen Agrarprodukten zunehmend Überschüsse. Aus diesem Grund wurden vom Agrarministerrat der EG 1988/89 mehrere Flächenstillegungs- und Extensivierungsprogramme beschlossen, um eine Marktentlastung zu erreichen. 1992 wurden die Beschlüsse zur Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) verabschiedet, die einen Wechsel von produktbezogener zu flächenbezogener Agarsubventionierung mit schrittweiser Angleichung der Produktpreise an das Weltmarktniveau beinhalten (Bundesregierung 1993).

Nach dem Beitritt der Neuen Bundesländer zur Bundesrepublik wirkte sich hier die Umstellung von sozialistischer Planwirtschaft zu einer Landwirtschaft unter den veränderten EU-Agrarbedingungen besonders deutlich aus. Bis 1991/92 fielen in Brandenburg 19,3 % und in Mecklenburg-Vorpommern 12,7 % der Ackerflächen brach (WALDHARDT 1994). BORK et al. (1995) prognostizieren in einer Studie über den Agrarlandschaftswandel in Nordostdeutschland je nach angenommenem Szenario 29 bis 44 % ständig brachliegen-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

des Ackerland (zeitweilige und endgültige Stillegung). Bei Grünland liegen die Annahmen mit 23 bzw. 75 % endgültig aus der Nutzung fallender Flächen noch wesentlich höher.

Trotz dieser flächenmäßigen Bedeutung der Ackerbrachen in den Neuen Bundesländern ist die Aufmerksamkeit der vegetationskundlich arbeitenden Wissenschaftsbereiche auf diesen Landschaftsbestandteil bisher als gering einzuschätzen. Die in der folgenden Arbeit dargestellten Untersuchungsergebnisse zu Beziehungen zwischen Vegetationsentwicklung und Standortseigenschaften auf zwei Ackerbrachen sollen einen kleinen Beitrag zur Dokumentation dieser für Ostdeutschland neuen Entwicklung in der Agrarlandschaft leisten. Sie sind Teil einer am Botanischen Institut der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald erstellten, landschaftsökologisch ausgerichteten Diplomarbeit (MANTHEY 1996). Über die Bilanzierung der durch Erosion im Laufe der Nutzungsgeschichte stattgefundenen Bodenumlagerungen auf den Ackerflächen wird an anderer Stelle berichtet

Bei den untersuchten Ackerbrachen handelt es sich um Standorte mit sich spontan aus dem vorhanden Artenreservoir (Diasporenbank der vorangegangenen Ackerwildkrautgesellschaften + Neubesiedelung durch Arten der umliegenden Begleitbiotope) bildenden neuen Artenkombinationen. Diese spiegeln zu einem bestimmten Zeitpunkt durchaus unterschiedliche ökologische Standortbedingungen sowie die besondere Nutzungsart Brache wider, können aber nur schwer syntaxonomischen Einheiten der klassischen Pflanzensoziologie zugeordnet werden.

Ausgehend vom wissenschaftlichen Ansatz der Naturraumkunde (siehe z. B. HAASE et al. 1991, KOPP et al. 1982, HAASE 1967), der beispielgebend in der forstlichen Standorterkundung in der ehemaligen DDR angewendet wurde (z. B. KOPP & SCHWANECKE 1994), erfolgte die Erfassung und Dokumentation räumlich relevanter Prozesse und Entwicklungen in der topischen Dimension. Innerhalb dieser goßmaßstäbigen Dimension werden die standörtlich und floristisch unterscheidbaren sowie kartierbaren Vegetationseinheiten als Vegetationsformen gekennzeichnet (SCHLÜTER 1979, 1984, 1995).

Soweit möglich wird versucht, die beschriebenen Ackerbrache-Vegetationsformen mit den Vegetationsformen des Ackers (HILBIG & VOIGTLÄNDER 1984) und des Grünlandes (KNAPP 1984, HUNDT & SUCCOW 1984) standörtlich zu homologisieren. Ebenfalls diskutiert werden die Beziehungen zu beschriebenen pflanzensoziologischen Syntaxa der Äcker, Ruderalfluren und des Grünlandes.

Das Untersuchungsgebiet

1. Lage, Geologie und Böden

Die Ackerbrachen befinden sich am Nordrand des Stechlinsee-Gebietes, etwa 6–8 km westlich Fürstenberg/Havel in unmittelbarer Nähe der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern.

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Frankfurter Stadiums der Weichsel-Vereisung. In nördlicher Richtung wird es durch die Neustrelitzer Sander der Pommerschen Hauptendmoräne berührt.

Aufgrund des Auftretens mehrerer Zwischenstaffeln, der sogenannten Seenstaffelzone, ist der geologische Aufbau zwischen den beiden Hauptendmoränenzügen des Frankfurter und des Pommerschen Stadiums recht kompliziert. Nach Ende der Gletschervorstöße, welche zur Ablagerung und Aufstauchung der Frankfurter Hauptendmoräne im Süden des Gebietes führte, zog sich bei negativem Eishaushalt die Vergletscherung in nördlicher Richtung zurück. Mehrfache Schwankungen der Randzone hinterließen im Raum der heutigen Seenplatte hügelige Endmoränenreihen von geringeren Ausmaßen, die vorwiegend satzmoränenartig ausgebildet und unterschiedlich gestaucht sind. (Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg, Band I & Textheft, 1962).

Die Fürstenberger Endmoränenstaffel, welche zu der oben genannten Seenstaffelzone gehört, verläuft direkt südlich der Havel. Das Zungenbecken der Fürstenberger Staffel wurde durch den Neustrelitzer Sander der nächstjüngeren Eisrandlage der Pommerschen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

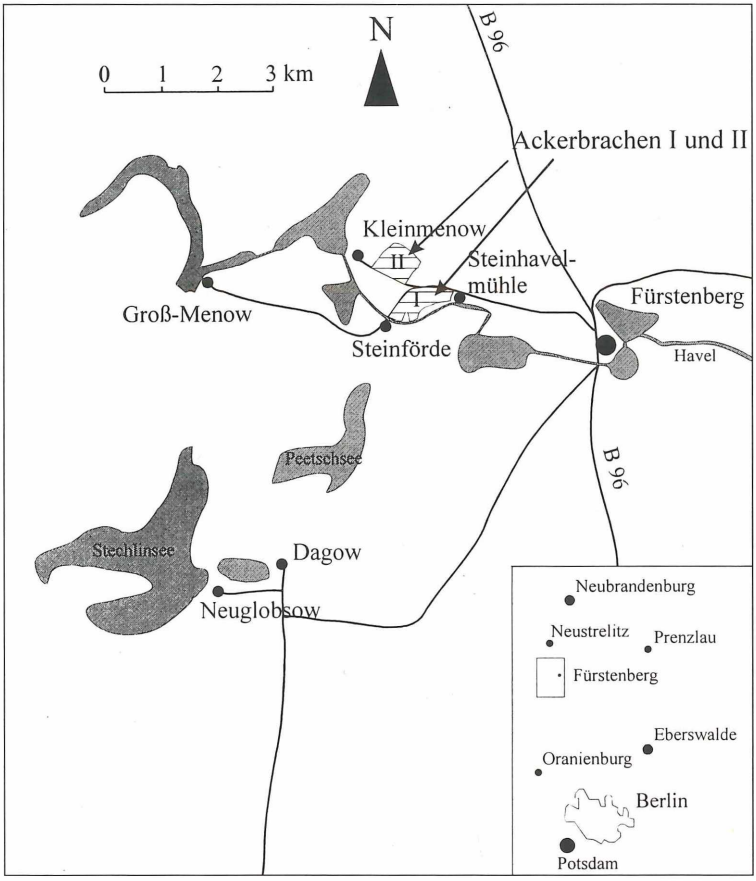


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes.

Hauptendmoräne verschüttet (KRAUSCH & ZÜHLKE 1974). Zwischen Endmoräne und dem Sander zieht sich ein Niederungsstreifen mit einer von der Havel durchflossenen Seenkette hin. Dieses Tal der Havel entstand als Abflußbahn der Schmelzwässer hin zum Urstromtal der Elbe, und entsprechende Talsandablagerungen bilden hier das geologische Oberflächensubstrat.

Die untersuchten Ackerstandorte liegen in einem geologisch sehr heterogenen Gebiet mit Endmoränen-, Sander- und Talsandeinflüssen. Daraus ergibt sich ein kleinräumiger Substratwechsel zwischen reinem, anlehmigem sowie lehmigem Sand und sandigem Lehm. In stark erodierten Bereichen gelangt zudem Kalksand bzw. Kalklehm (Geschiebemergel) an die Geländeoberfläche.

Das Gebiet befindet sich in der Fahlerde-Braunerde-Region (Bodenregion 5) der mecklenburgisch-brandenburgischen Platten mit den Leitbodentypen Fahlerde und Braunerde (HAASE 1975). Typische Vergesellschaftungen der Bodendecke sind Lehm-/Tieflehm-Fahlerden/Sand-Braunerde-Bodengesellschaften, Sand-Braunerde-Bodengesellschaften und Sand-Braunpodsol-Bodengesellschaften.

Grundwasserbeeinflußte und grundwassernahe Standorte treten auf den Untersuchungsflächen lediglich an den Rändern zu den Feldsöllen auf und sind flächenmäßig zu vernachlässigen. Es überwiegen weitgehend grundwasserferne Standorte, die fast ausschließlich sickerwasser- und nur mit geringen Flächenanteilen stau- bzw. haftwasserbeeinflußt sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Ackerzahlen der Reichsbodenschätzung liegen zwischen 12 und 26 und weisen die untersuchten Flächen als Grenzertragsstandorte aus (Reichsbodenschätzung, Blatt 2844 Fürstenberg).

2. Klima

Das Stechlinseegebiet ist dem mecklenburgisch-brandenburgischen Übergangsklima zuzurechnen. Innerhalb dieses größeren Klimabereichs gehört es zum nordbrandenburgischen Seenbezirk (Klimaatlas für das Gebiet der DDR 1953). Der maritime Charakter ist bereits abgeschwächt, wirkt aber dennoch als der dominierende Einflußfaktor auf die vorherrschenden Witterungsbedingungen.

Die durchschnittliche Jahresniederschlagssumme beträgt etwa 600 mm. Sie nimmt in Richtung Nordwesten zum Trockengebiet südlich der Müritz ab (weniger als 575 mm) und in Richtung Nordosten zum Höhenzug der Pommerschen Hauptendmoräne mit über 650 mm deutlich zu (Klimadaten der DDR 1988).

Der Monat mit den höchsten Niederschlägen ist mit durchschnittlich 77 mm der Juli. Der Februar ist mit durchschnittlich 31 mm der trockenste Monat. Die Jahresdurchschnittstemperatur von 7,9 °C und das Julimittel von 17,1 °C kennzeichnen das Gebiet als deutlich kühler gegenüber dem sich südlich anschließenden Hauptteil Brandenburgs (alle Werte Station Neuglobsow). Mit einer mittleren Jahresschwankung von 18,3 K nimmt das Gebiet eine Übergangsstellung zwischen ozeanischem und kontinentalem Klimaeinfluß ein (KRAUSCH 1964).

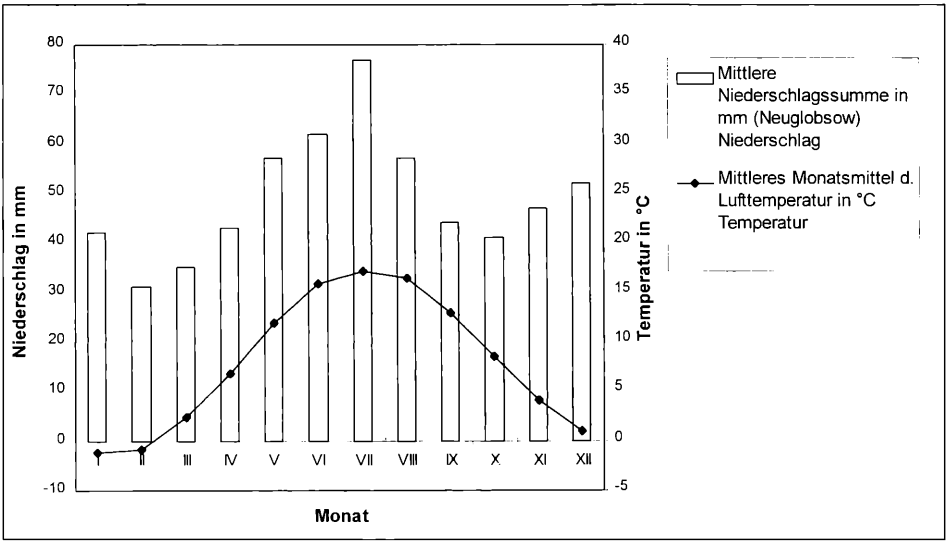


Abb. 2: Mittlere monatliche Niederschlagssummen sowie Monatsmittel der Lufttemperatur der Station Neuglobsow (65 m NN) aus der Periode 1951–1980 (aus Klimadaten der DDR 1988).

3. Die Ackerbrachen im Untersuchungsgebiet

Die Größe der beiden untersuchten Ackerbrachen I und II beträgt 19,0 bzw. 28,9 ha.

Die Ackerbrache I befand sich 1995 im 5. Jahr der Brache-Vegetationsentwicklung. Diese Entwicklung verlief allerdings nicht völlig ohne Störung. 1994 erfolgte, mit Ausnahme des nahe an Steinförde liegenden, schmalen Bereiches in Havelnähe, ein erster Mulchschnitt mit einem Schlegelmäher.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Die Ackerbrache II wurde zuletzt 1992 mit Roggen bestellt. Im darauffolgenden Jahr erfolgte der Versuch der Einsaatbegrünung mit *Dactylis glomerata*. Dieser Versuch mißlang allerdings aufgrund des trockenen Charakters der Brache. Bei der Vegetationsanalyse 1995 kam dieses Einsaatgras nur noch mit geringer Stetigkeit vor.

Material und Methoden

1. Vegetationskundliche Methoden

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) angefertigt. Die Schätzung der Artmächtigkeit erfolgte nach der durch Anregung von BARKMANN et al. (1964) erweiterten Skala, welche den besonders häufig auftretenden Deckungswert 2 untergliedert (2m; 2a; 2b).

Die Aufnahmeflächen wurden überwiegend auf einer Größe von 25 m^2 angelegt.

Fast alle Vegetationsaufnahmen wurden jeweils durch eine Bodenform-Ansprache bis 1 m-Tiefe mit Hilfe eines Pürckhauer-Bohrstocks ergänzt.

Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach ROTHMALER (1991), die der Moose nach FRAHM & FREY (1987) und die Nomenklatur der Flechten nach WIRTH (1995).

Die Tabellenarbeit erfolgte mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel 5.0 der Firma Microsoft.

Das Ordnen der Aufnahmen geschah nach ökologischen Gradienten. Hauptgradient ist der Bodenwasserhaushalt, Nebengradienten sind die Säure-Basen- sowie die Nährstoffverhältnisse.

Es werden ökologisch-soziologische Artengruppen ausgeschieden (SCHLÜTER 1957, 1963). Diese werden mit den beschriebenen ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkräuter (HILBIG et al. 1962, KAUSSMANN & KUDOKE 1973, HILBIG & VOIGTLÄNDER 1984) sowie der Xerothermrasen (MAHN 1966) auf eine mögliche Übereinstimmung verglichen.

Die Kennzeichnung der Vegetationsformen erfolgt durch die Kombination charakteristischer Artengruppen.

2. Bodenkundliche Methoden

Zur Beschreibung der Böden wurden an repräsentativen Standorten Bodenschürfe angelegt und beschrieben (Bodenkundliche Kartieranleitung 1994). Die jeweilige Tiefe richtete sich nach der Lage des C-Horizontes bzw. nach dem Erreichen des durch ein Kolluvium begrabenen A_h-Horizontes.

Falls die Entkalkungstiefe bzw. im Falle einer Kolluvialerde der begrabene ursprüngliche Oberboden durch den Bodenschurf nicht erreicht werden konnte, wurden mit Hilfe des Pürckhauer-Bohrstocks (verlängerbar auf 2 m) die tieferen Lagen erschlossen. Die Bodenformenansprache und die Horizontsymbolik erfolgen nach der gemeinsamen Hauptbodenformenliste für die land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen (LIEBEROTH et al. 1991).

Je Horizont wurde eine Mischprobe entnommen, luftgetrocknet und mit Hilfe eines 2 mm-Siebes der Skelettanteil abgetrennt.

Folgende Untersuchungsmethoden kamen zur Anwendung:

pH-Wert:	Elektrometrische Messung der H+-Ionenaktivität in 0,1 M KCL-Lösung mit Glaselektrode (Fa. WTW).
Calciumcarbonat in %:	Zerstörung mit HCl und gasvolumetrische Bestimmung nach SCHEIBLER.
pflanzenverfügbares Phosphat:	Calcium-Acetat-Lactat (CAL)-Auszug (HOFFMANN 1991), Extinktionsmessung bei 885 nm im Spektralphotometer (Spectronic 1001+).
Kalium-Versorgung:	Calcium-Acetat-Lactat (CAL)-Auszug (HOFFMANN 1991), Messung im Flammphotometer (Flapho Var, Fa. Zeiss-Jena).
Ermittlung des organischen Gehalts durch Glühverlust:	Erhitzen der bei 105 °C getrockneten Probe auf 550 °C, 6 Stunden.
Gesamtstickstoff:	Bestimmung in der Kjeldahl-Apparatur (ohne Nitratstickstoff).
C/N-Verhältnis:	Berechnung des Corg-Gehaltes über den Humusgehalt (C_{org}=58 % des Glühverlustes (STEUBING et al., 1992)).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Vegetation und Standorte der Ackerbrachen

Tabelle im Anhang

1. Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur

1.1. Physiognomie und Standort

Die Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur ist gekennzeichnet durch eine sehr niedrige und lückige Krautschicht mit bis zu 70 % unbedeckter Bodenoberfläche. Auf den durch aktuelle Bodenerosion geprägten Standorten der Ackerbrache II bestimmt der Schlagflurenbesiedler *Senecio sylvaticus* das Bild. Auf der Ackerbrache I bildet dagegen *Filago minima* regelrechte Rasen. *Corynephorus canescens* und *Arnoseris minima* kommen in den Aufnahmen meist nur mit wenigen Exemplaren vor. Insgesamt stellt die Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur die Vegetationsform mit dem geringsten Anteil der Gräser am Strukturaufbau dar.

Aufgrund der sehr geringen Phytomasseproduktion ist keine nennenswerte Streuschicht vorhanden. Bei zunehmendem Alter der Brache können sich aufgrund der guten Lichtverhältnisse trockenheitsresistente Moose wie *Polytrichum piliferum* und *Ceratodon purpureus* ansiedeln und den losen Sand festigen.

Die Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur repräsentiert die nährstoffärmsten Standorte innerhalb der Ackerbrachen. Sowohl bei Kalium als auch bei Gesamtstickstoff werden in diesem Vegetationstyp die geringsten Werte aller Vegetationsformen erreicht. Der Humusgehalt beträgt 1,3–1,6 %. Nur auf den durch Bodenerosion beeinflußten Standorten der Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur sowie der Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur ist der Humusgehalt durch Vermischung des Pflughorizontes mit den darunter folgenden Horizonten ebenfalls so niedrig.

Das Bodenfeuchteregime ist nur durch Sickerwasser beeinflußt. Auf der Ackerbrache I kommt der Vegetationstyp nur auf relativ ebener Fläche vor. Die Standorte der Ackerbrache II, welche sich im Ober-und Mittelhangbereich befinden, besitzen aufgrund der gut durchlässigen Sande ebenfalls keinerlei Hang- oder Stauwassereinfluß.

Die Bodenform der Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur variiert von Sand-Rosterde ohne nennenswerten Oberbodenabtrag in ebener Lage über Sand-Rumpfrosterde bis hin zu Sand-Ranker mit völlig abgetragenem Oberboden. Allerdings darf der Abtrag nicht bis zur Entkalkungsgrenze erfolgt sein, da die so entstehendene Sand-Rendzina aufgrund des höheren pH-Wertes andere Standorteigenschaften besitzt.

1.2. Pflanzensoziologische Einordnung

Die Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur läßt in ihrer floristischen Zusammensetzung noch sehr gut ihre Ausgangsgesellschaft bzw. Vegetationsform des Ackers erkennen. Sie ist aus dem *Sclerantho-Arnoseridetum minimae* Tx. 1937 hervorgegangen, welches nach PASSARGE (1964) die vikariierende Assoziation des *Teesdalio-Arnoseridetum* (Malc. 1929) Tx. 1937 im östlichen Mecklenburg sowie in Mittelbrandenburg darstellt. Auch in der Aufstellung der Ackervegetationsformen der DDR von HILBIG & VOIGTLÄNDER (1984) stimmen einige diagnostisch wichtige Arten des Lämmersalat-Ackers noch mit dem Brachestadium überein. Dies sind *Arnoseris minima, Spergula morisonii, Agrostis capillaris, Filago minima* und *Corynephorus canescens.* Diese Arten sind gleichzeitig wichtig für die Feststellung der Folgegesellschaft der Sukzession. Bei unveränderter Nutzungsauflassung (einzige Bearbeitung könnte weiterhin ein unregelmäßiges Abmähen im mehrjährigen Abständen mit dem Schlegelmäher zur Vermeidung der Verbuschung sein) wird sich auf diesen Standorten ein *Spergulo-Corynephoretum* (Tx. 1928) Libbert 1933 herausbilden. Auf den übersandungsgefährdeten Standorten der Ackerbrache II dürfte sich dieses Sukzessionsstadium über längere Zeit etablieren können. Hier entspricht die floristische Zusammensetzung schon jetzt den von PASSARGE (1960) vorgeschlagenen Silbergras-Pionierbeständen, die höchstens 30–50 % der offenen Sandflächen bedecken und insgesamt artenärmer gegenüber den Silbergras-Rasen sind.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Auf den relativ ebenen und nicht durch Wassererosion gefährdeten Standorten der Ackerbrache I wird sich die Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur, in welcher sich auch schon einige Arten der Gruppe 8 (*Jasione montana, Hieracium pilosella, Viola tricolor, Festuca trachyphylla, Artemisia campestris*) angesiedelt haben, über die von KRAUSCH (1968) beschriebene Subassoziation des *Spergulo-Corynephoretum* von *Festuca ovina* (meist *F. trachyphylla*) hin zu *Armerion*-Sandtrockenrasen weiterentwickeln.

2. Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur

2.1. Physiognomie und Standort

Die Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur ist der dominierende Vegetationstyp der älteren Ackerbrache I. Auf den stark bis mäßig sauren Bereichen wird die Vegetationsdecke durch lockere bis dichte Rasen des in Horsten wachsenden *Festuca trachyphylla* dominiert. Auf den schwach sauren bis schwach alkalischen Standorten (noch nicht vollständig ausgewaschene Kalkungsreste) bestimmen dagegen *Artemisia campestris* sowie teilweise *A. absinthium* das Bild. *Festuca trachyphylla* tritt hier in den Hintergrund. Nach MAHN (1966) besitzt *Artemisia campestris* neben seinem Auftreten in sauren, mineralkräftigen bis armen Böden der Sand- und Silikattrockenrasen Mitteleuropas einen zweiten Schwerpunkt in nur oberflächlich entbasten kontinentalen Trockenrasen. Dieser Befund kann eine Erklärung für die bessere Vitalität und Konkurrenzkraft dieser Art auf den nicht so stark versauerten Standorten sein.

Insgesamt bietet dieser Vegetationstyp durch eine große Blütenvielfalt ein farbenprächtiges Bild, welches im Verlaufe der Vegetationsperiode von verschiedenen Blühaspekten einzelner Arten (*Erodium cicutarium, Hypochoeris radicata, Myosotis arvensis, Jasione montana, Crepis capillaris, Helichrysum arenarium*) bestimmt wird.

Die sehr gering ausgebildete Moosschicht wird hauptsächlich durch *Ceratodon purpureus, Bryum caespiticium* und *B. argenteum* gebildet. Die Streubedeckung des Bodens nimmt gegenüber der Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur deutlich zu, liegt aber meist unter 20 %.

Die Bodenreaktion weist aufgrund der teilweise noch nicht ausgewaschenen Kalkungsreste eine große Spanne von stark sauer bis schwach alkalisch auf. Diese Unterschiede werden sich bei weiterer Auflassung aber recht schnell nivellieren, da aufgrund der geringen Kalkgehalte (< 0,5 %) sowie der guten Versickerungseigenschaften der Sandstandorte eine rasche Verlagerung der basisch wirkenden Kationen zu erwarten ist (siehe hierzu ELLENBERG 1950).

Die Substrattypen der vier innerhalb der Vegetationsform angelegten Bodenschürfe gehören der Bodenartenuntergruppe „reiner Sand" an. Mit geringen Flächenanteilen kommen auch Bändersande vor, deren lehmigen Bänder mehr als 10 % der Profiltiefe ausmachen. Die typische Bodenform dieses Vegetationstyps ist die Sand-Rosterde, welche in unterschiedlichem Maße durch Oberbodenabtrag beeinflußt sein kann und dann als Sand-Rumpfrosterde angesprochen wird.

Die Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur kommt sowohl in ebenen Lagen als auch in Hangbereichen vor, an denen der Bodenabtrag nicht bis zur Entkalkungsgrenze erfolgt ist. In Tiefenbereichen wird sie meist durch die Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur abgelöst.

Das Bodenfeuchteregime wird durchweg durch Sickerwasser bestimmt.

2.2. Pflanzensoziologische Einordnung

Trotz der fünfjährigen Brachezeit läßt sich die Ackerwildkraut-Ursprungsgesellschaft anhand einer Reihe noch vorhandener Segetalarten gut rekonstruieren. Es ist die verarmte *Scleranthus*-Subassoziation des *Papaveretum argemones* (Libbert 1932) Krusem. & Vlieger 1939 (PASSARGE 1964, POTT 1992). Die diagnostisch wichtigen Arten befinden sich

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

hauptsächlich in den Artengruppen 2, 3, 5 und 6. *Scleranthus annuus* (fehlt teilweise in den aufgekalkten Bereichen), *Rumex acetosella, Erodium cicutarium, Crepis tectorum, Trifolium arvense* und *Erodium cicutarium* dienen insbesondere als Zeiger für stärker versauerte, nährstoffarme aber stickstoffbeeinflußte lehmige Sande und Sande (KAUSSMANN & KUDOKE 1973).

Veronica arvensis, Myosotis arvensis und *Vicia hirsuta* aus der Gruppe 6 bevorzugen dagegen etwas bessere Nährstoffverhältnisse und trennen die Untergesellschaft des *Papaveretum argemones* von der reicheren Ausprägung der Lämmersalat-Äcker.

Innerhalb der Acker-Vegetationsformen der DDR (HILBIG & VOIGTLÄNDER 1984) sind die Bestände dem Knäuel-Kamillen-Acker zuzuordnen.

In seiner weiteren Entwicklung dürfte sich dieser Brache-Vegetationstyp zu einem *Diantho-Armerietum* Krausch 1959 weiterentwickeln. Diese Gesellschaft ist entlang der Straße, welche an der Brache I vorbeiführt, gut entwickelt, und *Festuca trachyphylla* hat sich von dort aus jetzt schon kräftig auf der Brache ausgebreitet. Dieser von KRAUSCH (1968) als ausgesprochen mesophiler Sandtrockenrasen beschriebene Vegetationstyp hat seine Hauptverbreitung innerhalb Brandenburgs in den Altmoränenlandschaften im Westen und Süden und gehört hier zu den Leitgesellschaften, fehlt aber auch in den jungpleistozänen Sandgebieten Nord- und Mittelbrandenburgs nicht.

3. Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur

3.1. Physiognomie und Standort

Die Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur ist die flächenmäßig wichtigste Vegetationsform der 3jährigen Ackerbrache II. Aufgrund der Trockenheit und der niedrigen Bodenreaktion ist die Vegetationsdecke lückig ausgebildet. Die Gesamtdeckung beträgt nur 40 bis 70 Prozent. Die geringe Biomasseproduktion bedingt einen minimalen Streuanfall. Aufgrund des geringeren Alters der Brache ist die Moosschicht nur ganz schwach entwickelt. *Apera spica-venti* und *Elytrigia repens* formen mit wechselnden Anteilen eine lockere Mittelgrasschicht Im Frühsommer bildet *Erodium cicutarium* einen farbenprächtigen Aspekt. Diesem folgt wenige Wochen später das helle Blau von *Myosotis arvensis*. Im Vergleich zur Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur ist der Pflanzenbestand insgesamt deutlich weniger blütenreich.

Die Standorte der Reiherschnabel-Windhalm Ackerbrachflur sind durch sehr stark bis stark saure Bodenreaktion gekennzeichnet.

Der stark saure Charakter der Brache II wird auch durch die bemerkenswerte Ausbreitung des Torfmooses *Sphagnum cuspidatum* in einem Feldsoll innerhalb der Brache verdeutlicht. Diese Art hat sich gemeinsam mit *Drepanocladus fluitans* von 1995 zu 1996 explosionsartig über die gesamte Feldsollfläche ausgebreitet. Beide Species sind ausgesprochene Starksäurezeiger (DÜLL in ELLENBERG et al. 1992). *Sphagnum cuspidatum* beschränkt sein Vorkommen normalerweise auf oligotroph-saure Moorbereiche und zeigt somit zusätzlich eine sehr geringe Nährstoffversorgung an. Auf wiedervernäßten, abgetorften Hochmooren im Nordwesten Niedersachsen wird allerdings neuerdings ebenfalls eine Massenausbreitung beider Arten beobachtet und als Eutrophierungsanzeichen gewertet (mündl. Mitteilung T. HOMM und U. de BRUYN, Oldenburg).

Bei vier Bodenschürfen, die im Bereich der Vegetationsform liegen, ist zumindest in den oberen Bodenhorizonten (bis mind. 1 m Tiefe) der Substrattyp als „reiner Sand" anzusprechen. Es wechseln sich Mittel- und Feinsande ab. In den unteren Horizontlagen können auch lehmige Sande mit unterschiedlichem Feinerdeanteil auftreten.

Mit Ausnahme der Senken sowie stärker geneigter Hänge mit aktueller Bodenerosion erstreckt sich die Vegetationsform über ebene sowie schwach geneigte Bereiche der Kuppen, Kulminationsflächen und Hänge der Ackerbrache II. Die Böden sind aufgrund ihrer Substrateigenschaften rein sickerwasserbestimmt. Grund- und Stauwassereinfluß sind nicht vorhanden.

Je nach Lage im Relief und damit verbundener Beeinflussung durch Bodenabtrag ist die Bodenform der Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur eine Sand-Rosterde oder eine

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Sand-Rumpfrosterde. Bei starkem Bodenabtrag bis zur Entkalkungstiefe und der daraus resultierenden Sand-Rendzina wird die Vegetationsform durch die Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur abgelöst.

3.2. Pflanzensoziologische Einordnung

Aufgrund des geringeren Alters der Ackerbrache II ist in der Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur die ursprüngliche Ackerunkrautgesellschaft noch besser zu erkennen als in der Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur der fünfjährigen Brache I. Es ist ebenfalls die nährstoffarme *Scleranthus*-Subassoziation des *Papaveretum argemones* (Libbert 1932) Krusem. & Vlieger 1939. In den Artengruppen 9 und 11 finden sich mit *Papaver argemone, Veronica triphyllos* und *Myosotis stricta* auch noch wichtige Charakterarten dieser Assoziation, die im älteren Brachestadium auf der Fläche I nicht zu finden sind. Auch *Arabidopsis thaliana* aus der Gruppe 6 zählt zu den diagnostisch wichtigen Arten, besitzt mit ihrer Gruppe allerdings auf den Untersuchungsflächen eine wesentlich weitere Amplitude als die erstgenannten Arten.

Die Sandtrockenrasenarten der Gruppe 8, welche die Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur charakterisieren, haben sich bisher kaum etablieren können und kommen nur sehr vereinzelt vor.

Mit *Capsella bursa-pastoris, Papaver rhoeas* und *Aphanes arvensis* aus der Gruppe 9 reichen schon anspruchsvollere Arten der besser mit Nährstoffen versorgten Bereiche in diese Vegetationsform hinein. Das Auftreten dieser Arten läßt eine etwas höhere Einstufung des Vegetationstyps hinsichtlich der Trophie gegenüber der ansonsten standörtlich vergleichbaren Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur zu. Der Unterschied ist allerdings nicht sehr groß, so daß sich im weiteren Verlauf der Sukzession hier ebenfalls ein *Diantho-Armerietum* Krausch 1959 einstellen dürfte.

4. Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur

4.1. Physiognomie und Standort

Die Gesamtbedeckung in dieser Vegetationsform schwankt zwischen 40 und 90 %. Sie liegt im Durchschnitt etwas höher als in der Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur. Die Vegetation ist aber ebenfalls wegen der Trockenheit der Standorte niedrig und lückig ausgebildet. *Elytrigia repens* und *Apera spica-venti* (mit geringeren Anteilen) bilden eine lockere Grasschicht. Diese läßt genügend Raum für eine Reihe von Kräutern, von denen *Conyza canadensis, Myosotis arvensis* und *Arenaria serpyllifolia* die höchsten Deckungswerte erreichen. Die den Standort besonders charakterisierenden Arten *Medicago lupulina* und *Consolida regalis* treten nur mit geringen Deckungswerten auf. Die schwach ausgebildete Moosschicht wird hauptsächlich durch *Ceratodon purpureus* aufgebaut.

Die pH-Werte der drei Vergleichs-Bodenschürfe befinden sich im schwach alkalischen Bereich. Der Bodenabtrag erfolgte hier bis zur Entkalkungsgrenze, so daß trotz der hohen Auswaschungsrate ein geringer Kalkgehalt von weniger als einem Prozent im Oberbodensubstrat nachzuweisen ist. Dieser genügt schon für die Abpufferung der verschiedenen versauernd wirkenden Faktoren (siehe KUNTZE et al. 1994).

Die Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur ist hauptsächlich an Kuppen und Oberhangbereichen ausgebildet, deren Oberboden bis zur Entkalkungsgrenze durch Bodenerosion abgetragen wurde. Die Standorte sind rein sickerwasserbestimmt. Die typische Bodenform auf den erodierten Standorten ist eine Sand-Rendzina.

4.2. Pflanzensoziologische Einordnung

KAUSSMANN et al. (1982) beschreiben für das Meßtischblatt Thurow bei Neustrelitz eine *Delphinium consolida*-Untergesellschaft des *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937 emend. Schub. et Mahn 1968., Rasse von *Tripleurospermum inodorum*, die in der Artenzusammen-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

setzung und den Standorteigenschaften Gemeinsamkeiten mit der Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur besitzt. Es fehlen allerdings auf den Brachflächen schon zahlreiche typische Ackerarten wie *Sinapis arvensis, Fumaria officinalis, Thlaspi arvense, Euphorbia helioscopia* oder *Anagallis arvensis*, die auf benachbarten, bewirtschafteten Ackerflächen vergleichbarer Standorte durchaus verbreitet sind.

Das Vorkommen der *Delphinium consolida*-Untergesellschaft konzentriert sich ebenfalls auf erodierte Kuppen der Grund- bzw. Endmoräne mit unterschiedlichen Rendzina-Ausprägungen. Allerdings besitzen dort die Bodensubstrate einen höheren Feinerdeanteil und lassen sich stark lehmigen Sanden und sandigen Lehmen zuordnen. Demzufolge dürfte der Nährstoff- und Wasserhaushalt etwas günstiger einzuschätzen sein als auf den reinen bis schwach lehmigen Sanden der Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur.

Der Rittersporn-Kamillen-Acker, welcher von HILBIG & VOIGTLÄNDER (1984) als Übergangsform zwischen Rittersporn- und Kamillen-Acker beschrieben wird und auch einige floristische Gemeinsamkeiten mit der beschriebenen Brachflur aufweist, besitzt ebenfalls bessere Standorteigenschaften mit höherer Trophiestufe und kommt als Ausgangs-Ackervegetationsform eher für die wesentlich besser nährstoffversorgte Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur in Frage.

Aufgrund der Tatsache, daß ähnliche kalkhaltige Sande außerhalb von Ackerflächen natürlicherweise im Untersuchungsgebiet keine Rolle spielen (die Kalkauswaschung in sandigen Substraten ist bei ca. 600 mm Niederschlag deutlich höher als z. B. in den subkontinental getönten Gebieten der Uckermark oder des Odertals), ist eine Prognose für die floristische Weiterentwicklung dieser Brachflur schwierig. KRAUSCH (1967) beschreibt für gemäßigt xerotherme Abhänge und Moränenkuppen im Untersuchungsgebiet eine floristisch verarmte Ausbildung der Leimkraut-Schafschwingelflur (*Sileno-Festucetum ovinae* Libb. 1933) mit *Silene otitis, Centaurea stoebe, Chondrilla juncea, Phleum phleoides* und *Peucedanum oreoselinum* als thermophile Trennarten gegenüber dem *Diantho-Armerietum*. Die Rispen-Flockenblume und der Knorpellattich sind zwar schon auf der Ackerbrache I oder in der näheren Umgebung vorhanden. Beide Arten beschränken ihr Vorkommen allerdings keineswegs auf die Leimkraut-Schafschwingelflur, sondern sind in schwach subkontinental beeinflußten Gebieten mit größerer Standortamplitude auf trockenen Ruderalstandorten weit verbreitet. Es ist fraglich, ob sich das *Sileno-Festucetum* ohne das Vorhandensein entsprechender Kontaktgesellschaften in der näheren Umgebung auf den kleinräumigen Standorten der Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur etablieren würde.

Bei einer Fortführung der derzeitigen Bewirtschaftung mit einem einmaligen Mulchschnitt im Herbst dürfte sich wohl eher der Grasnelken-Schafschwingelrasen auch auf diese Flächen ausdehnen.

5. Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur

5.1. Physiognomie und Standort

Der Pflanzenbestand dieser Vegetationsform wirkt aufgrund der besseren Nährstoff- und Wasserversorgung dichter und wuchskräftiger als die floristisch ähnliche Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur. In der dichten Grasschicht dominiert an diesen Standorten *Elytrigia repens* deutlich gegenüber *Apera spica-venti*. Die Gräser werden von *Cirsium arvense* und *Artemisia absinthium* überragt. Valerianella dentata steht meist recht zahlreich, aber mit geringer Bodendeckung zwischen den Gräsern. Von den anderen Kräutern erreichen nur *Arenaria serpyllifolia* und *Myosotis arvensis* häufiger Deckungswerte über 5 %. *Ceratodon purpureus, Barbula unguiculata* und *Brachythecium rutabulum* bilden eine lückige Moosschicht.

Der Oberboden der aufgenommenen Flächen ist bis auf eine Ausnahme kalkhaltig und schwach alkalisch. In den beiden Vergleichs-Bodenschürfen liegen mit 9–10 % die höchsten Kalkgehalte aller Oberböden vor.

In den beiden Vergleichs-Bodenprofilen überwiegen schwach bis mittel schluffige, kalkhaltige Feinsande.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Für die Entstehung der typischen Standorteigenschaften der Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur ist das Vorhandensein eines bindigen Bodensubstrats wie Decklehm oder Tieflehm eine Voraussetzung. Bedingt durch die geringere Auswaschung bzw. durch höhere Ausgangsgehalte an Kalk ist in diesem Substrat die Entkalkungstiefe geringer als in reinen Sanden. Es bedarf also im Unterschied zur Sand-Rendzina der vorangegangenen Vegetationsform für die Entstehung der Rendzina in bindigem Substrat nur eines geringeren Bodenabtrags. So befinden sich die Standorte der Gezähnte-Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur in verschiedenen Reliefpositionen (Ober-, Mittel-, Unterhang, Hangsattel) welche aber zumindest einer geringen Erosion ausgesetzt sein müssen. Das Bodenfeuchteregime ist hauptsächlich sickerwasserbestimmt. Durch den größeren Feinerdeanteil wird der Wasserhaushalt in geringem Maße auch durch Haftwasser beeinflußt. Die typische Bodenform dieser Vegetationsform ist die Decklehm-Rendzina, welche durch Kappung der entkalkten Oberbodenschicht entstanden ist.

5.2. Pflanzensoziologische Einordnung

Die von KAUSSMANN et al. (1982) beschriebene *Delphinium consolida*-Untergesellschaft des *Aphano-Matricarietum* Tx. 1937 emend. Schub. et Mahn 1968, Rasse von *Tripleurospermum inodorum* ist in den dort dargestellten Standortansprüchen der Gezähnte-Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur ähnlich. VOIGTLÄNDER (1970) dagegen stellt seine Wintergetreide-Vegetationsaufnahmen auf den kalkreichsten Ackerböden Mecklenburgs im *Galio-Melandrietum noctiflori* zusammen. Innerhalb der Assoziation unterscheidet er zwei Subassoziationen, wovon die *Delphinium consolida*-Untergesellschaft für Kuppen typisch ist, deren Krume durch starke Erosion ständig flach gehalten wird. Einige kennzeichnende Arten dieser Subassoziation, wie *Consolida regalis, Valerianella dentata, Papaver rhoeas,* sind in der Brache vorhanden, andere fehlen. Von diesen Arten sind auf benachbarten, bewirtschafteten Flächen gleicher Standorteigenschaften zumindest *Euphorbia helioscopa, Chaenorrhinum minus, Galium aparine* und *Sonchus oleraceus* vorhanden. Setzt man eine gut Standortbindung der Arten voraus, so kann man als Ausgangsgesellschaft unter Ackernutzung eine (evtl. verarmte) *Delphinium consolida*-Untergesellschaft des von VOIGTLÄNDER beschriebenen *Galio-Melandrietum noctiflori* annehmen.

Auch der Rittersporn-Kamillen-Acker, welchen HILBIG & VOIGTLÄNDER (1984) innerhalb der Liste der Acker-Vegetationsformen der DDR aufstellen, ist standörtlich etwa der Gezähnte-Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur zu homologisieren. Die Autoren kennzeichnen die Bodenverhältnisse dieses Vegetationstyps mit mäßig frischen, schwach sauren Lehm- und Salm-Rendzinen reicher Trophiestufe.

Die Entwicklungstendenz dieser Vegetationsform ist noch nicht klar zu erkennen. Standörtlich denkbar ist bei Beibehaltung des einmaligen Mulchschnittes die Weiterentwicklung zu einer typischen Glatthaferwiese. Es ist aber ebenso möglich, daß die Quecke auf längere Zeit ihre dominierende Stellung behält und daher die Brachflächen eher den Charakter eines Ruderalen Quecken-Halbtrockenrasens annehmen.

6. Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur

6.1. Physiognomie und Standort

Die Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur ist gekennzeichnet durch eine sehr dichte und hochwüchsige Grasschicht, in welcher *Elytrigia repens* mit Deckungswerten von mindestens 50 bis nahezu 100 % absolut dominiert. Sie wird im Verlaufe des Sommers noch durch Hochstauden von *Artemisia absinthium, Urtica dioica* und *Cirsium arvense* überragt. Die Moosschicht ist aufgrund der starken Lichtkonkurrenz nur sehr dürftig entwickelt und beschränkt sich hauptsächlich auf die Arten *Brachythecium rutabulum* und *Ceratodon purpureus*. Mit 10 bis 20 % ist die Streuschicht stärker als in allen anderen Vegetationsformen ausgebildet und spiegelt die erhöhte Biomasseproduktion der Kolluvien wider.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Mit durchschnittlich 19 Arten gehört die Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur gemeinsam mit der Lämmersalat-Silbergras-Ackerbrachflur zu den artenärmsten Pflanzenbeständen innerhalb der aufgelassenen Äcker. Hier zeigen sich Parallelen zu anderen Lebensräumen (Seen, Moore), in denen ebenfalls die größte Diversität im Bereich mittlerer Nährstoffversorgung liegt und zu den Extremen hin abnimmt.

Die Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur ist als sehr gut mit Nährstoffen versorgter Vegetationstyp zu charakterisieren. Begrenzender Faktor für die Leistungsfähigkeit des Standortes dürfte auch hier trotz der Senkenlage die hohe Wasserzügigkeit des Substrats und die dadurch bedingte Austrocknungsneigung sein. Im Gegensatz zu den unterschiedlichen Norm- bzw. Rumpferden ist das Substrat in den Kolluvien sehr homogen. Es überwiegt lehmiger Sand. Der Feinerdeanteil der Kolluvien ist erkennbar höher als in den Oberböden an den Hängen oberhalb der Senken. Dies ist aus der erhöhten Abschlämmung der Schluff-Fraktion zu erklären (KURON et al. 1956, BORK 1983).

Die typische Reliefposition der Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur ist der Hangfuß- und Senkenbereich, welcher durch kolluvialen Bodenauftrag bedeckt ist.

Das Bodenfeuchteregime ist überwiegend sickerwasserbestimmt. Durch die Senkenlage dürfte auch Zulaufwasser durch die Oberbodenschichten eine Rolle spielen, vor allem wenn in den Hangbereichen Substratabfolgen von Sand über Lehm vorliegen.

Aufs engste verbunden mit der Lage im Relief ist die typische Bodenform Sand-Kolluvialerde. Höhere Deckungswerte erreicht die Quecke auch noch in Bereichen mit Bändersand-Rosterden. Hier sind allerdings die Nährstoffverhältnisse etwas schlechter als in den Kolluvien.

6.2. Pflanzensoziologische Einordnung

Ein floristischer Vergleich der Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur mit beschriebenen Ackerwildkraut-Gesellschaften ist heute aufgrund der relativen Artenarmut und der absoluten Dominanz der Quecke schwierig. VOIGTLÄNDER (1970) beschreibt für Mecklenburg ein *Aphano-Veronicetum arvensis*, welches nach seiner Auffassung der Typischen Subassoziation des *Papaveretum argemones* (Libb. 1932) Krusem. & Vlieger 1939 entspricht. Die optimalen Standorte für das *Aphano-Veronicetum arvensis* sind die lehmigen Sande und sandigen Lehme mit schwach saurer Reaktion. Wenn man den etwas geringeren Feinerdeanteil der Kolluvien dieser Untersuchung mit den dafür erhöhten Humusgehalten gegeneinander „aufrechnet", so sind die Trophieverhältnisse etwa mit denen stärker lehmiger Sande und sandiger Lehme vergleichbar.

Viele der hochsteten Arten aus der von VOIGTLÄNDER beschriebenen Assoziation, wie *Myosotis arvensis, Veronica arvensis, Vicia hirsuta, Viola arvensis, Apera spica-venti, Agropyron repens, Stellaria media, Capsella bursa-pastoris, Matricaria maritima, Cirsium arvense, Convolvulus arvensis, Veronica hederifolia* und *Equisetum arvense* sind auch noch in der Brache mit mittlerer bis hoher Stetigkeit vertreten und gestatten die Annahme, daß eine reichere Variante des *Aphano-Veronicetum* die vorausgegangene Ackerwildkraut-Gemeinschaft bildete.

Die Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur ist meines Erachtens eine recht dauerhafte und konkurrenzkräftige Vegetationsform, die zumindest hinsichtlich der Physiognomie und der Dominanzarten-Zusammensetzung über längere Zeit keine wesentlichen Veränderung erfahren dürfte. Sie vermittelt zwischen den Steinklee-Eselsdistelfluren (*Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et Tx. 1943 em. Görs 1966) und den Ruderalen Quecken-Halbtrockenrasen (*Agropyretalia intermedio-repentis* Müller et Görs 1969). Letztere werden auch von PREISING et al. (1993) für Niedersachsen als Erstbesiedler offener, trockener bis schwach wechselfeuchter, ausreichend basen- und nährstoffversorgter lehmiger bis kiesiger Lockerböden beschrieben. Sie besiedeln unter anderem häufig Brachäcker und haben ihr Hauptverbreitungsgebiet in sommerwarmen, kontinental bis submediterran getönten Landschaften. Der subkontinentale Einfluß im Untersuchungsgebiet wird ebenfalls durch *Artemisia absinthium* und *Cynoglossum officinale* unterstrichen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

7. Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur

7.1. Physiognomie und Standort

Die Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur ist mit durchschnittlich 29 Arten die Brachflur mit der höchsten Diversität. Die erhöhte Artenzahl erklärt sich durch das gemeinsame Vorkommen von Trockenheits- und Vernässungs- bzw. Frischezeigern. Dies läßt sich aus der Substratschichtung begründen, da meist eine sandige Schicht mit Austrocknungsneigung über einer Tieflehm-Schicht liegt, deren länger wasserhaltende Poren durch tiefwurzelnde Arten erreicht werden. Außerdem liegen die Tieflehm-Bereiche oft kleinflächig innerhalb völlig trockener Sandflächen, so daß Sandtrockenrasen-Arten wie *Jasione montana, Rumex acetosella, Artemisia campestris* oder *Hypochoeris radicata* auf die etwas besser wasserversorgten Standorte übergreifen.

Die Vegetationsform ist durch einen mehrschichtigen Aufbau der Krautschicht gekennzeichnet. Direkt über dem Boden bilden die großflächigen Blätter des Huflattich gemeinsam mit zahlreichen anderen, niedrig bleibenden Kräutern eine untere Schicht. Darüber erhebt sich die Grasschicht, welche durch *Holcus lanatus* dominiert wird. *Poa trivialis, Elytrigia repens, Apera spica-venti* und *Dactylis glomerata* ergänzen diese. Die Stauden vom Wasserdost ragen deutlich über die Gräser hinaus und wirken innerhalb der ansonsten sehr trockenen und niedrig bleibenden Vegetation der Ackerbrachen sehr auffällig. Ebenfalls bemerkenswert ist der starke und vitale Birkenaufwuchs. Die Birken wachsen auf der Ackerbrache I zwar ebenfalls auf der Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur in hoher Zahl, sie verkraften dort allerdings den herbstlichen Mulchschnitt bei weitem nicht so gut. Die Moosschicht ist meist sehr schwach ausgeprägt.

Die Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur ist als etwas schlechter mit Nährstoffen versorgt einzuschätzen als die Kolluvien-Standorte.

In den drei Vergleichs-Bodenschürfen überwiegen lehmige Sande und sandige Lehme. Der Feinbodenanteil ist in den Böden dieser Vegetationsform am höchsten.

Das Auftreten der Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur ist relativ unabhängig von der Reliefposition. Entscheidend ist das Vorhandensein einer mehr oder weniger haftwassergeprägten Schicht unterhalb der Ackerkrume. In kolluvialen Senkenlagen wird diese Schicht in der Regel zu stark vom abgeschwemmten Boden überdeckt und damit für Ausprägung der Pflanzendecke nicht mehr wirksam, so daß jene Lage im Relief ausscheidet. Das Bodenfeuchteregime ist sicker- und haftwasserbeeinflußt, wobei aufgrund des beträchtlichen Sandanteils in den dadurch nur schwach stauenden Schichten der Sickerwassereinfluß als die wichtigere Komponente eingeschätzt werden muß.

Die typische Bodenform ist die Tieflehm-Fahlerde, deren oberen Bodenhorizonte oft zusätzlich durch Erosion gekappt sind. Infolge dieser Kappung sind entweder Tieflehm/Decklehm-Rumpffahlerden oder sogar Decklehm-Rendzinen entstanden.

7.2. Pflanzensoziologische Einordnung

In der Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur läßt sich die ursprüngliche Ackervegetationsform noch recht gut erkennen. HILBIG & VOIGTLÄNDER (1984) beschreiben einen Sumpfziest-Kamillen-Acker (*Aphano-Matricarietum typicum/Papaveretum argemones typicum, Stachys palustris-Variante*), der für mäßig saure Tieflehm-Fahlerden mit mittlerer Trophiestufe typisch ist. Die diesen Acker kennzeichnenden Artengruppen sind in der Brachflur zumindest jeweils mit einigen Arten vertreten. Aus der diagnostisch wichtigen *Stachys palustris*-Gruppe lassen sich *Tussilago farfara, Mentha arvensis, Ranunculus repens, Poa trivialis* und *Equisetum arvense* auch auf der Brache mit mittlerer bis hoher Stetigkeit wiederfinden. Aus der *Apera spica-venti*- und der *Aphanes arvensis*-Gruppe, welche wichtig für die übergeordnete Vegetationsformengruppe der Kamillen-Äcker ist, sind *Veronica arvensis, Vicia hirsuta, Apera spica-venti, Conyza canadensis* und *Vicia sativa* noch sehr häufig.

VOIGTLÄNDER (1970) arbeitete für Mecklenburg eine *Tussilago*-Gruppe heraus und kam ebenfalls zu der Erkenntnis, daß das Auftreten von *Tussilago farfara*, gemeinsam mit

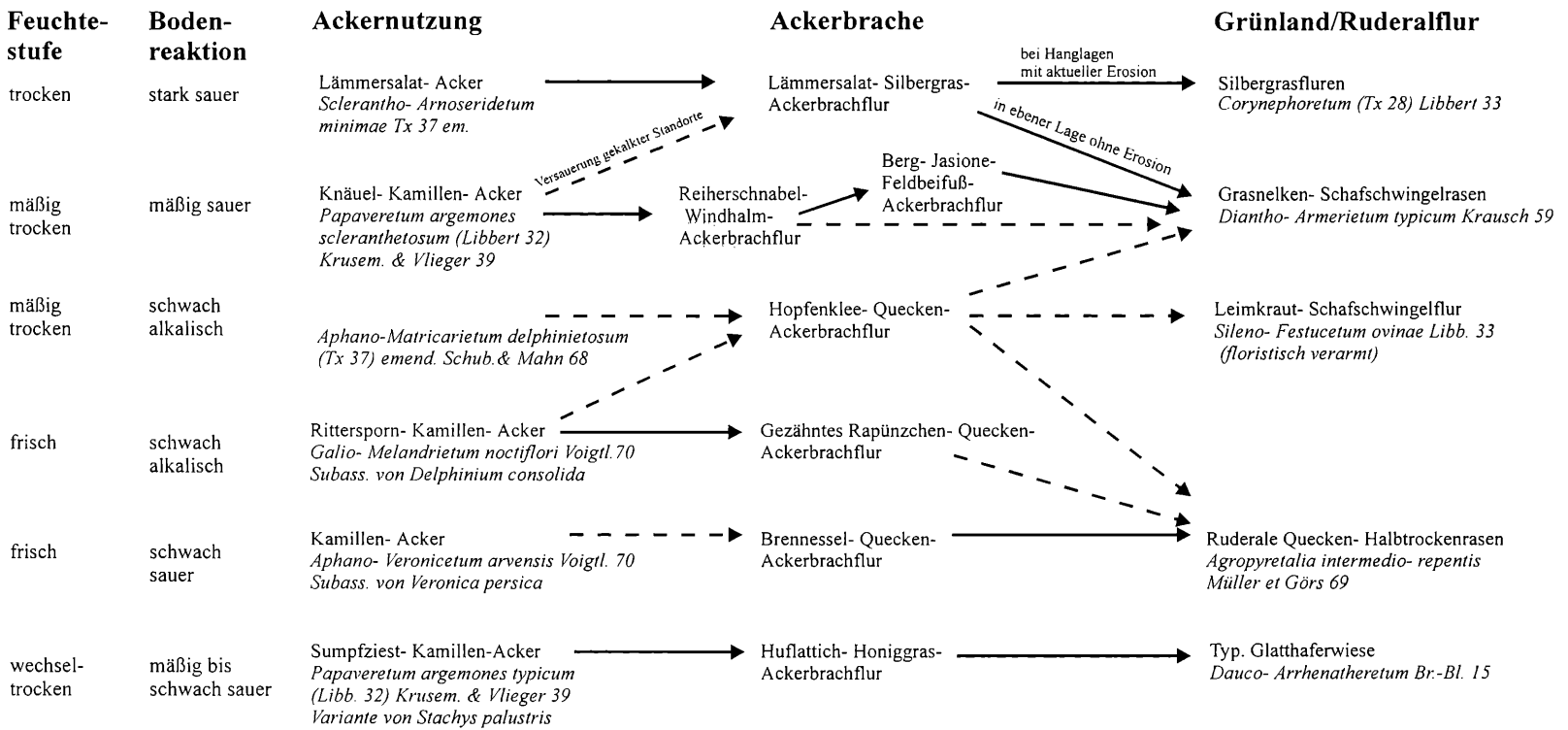


Abb. 3: Entwicklungsreihe der Ackerbrache-Vegetationsformen (durchgehende Pfeile: Entwicklung klar erkennbar, gestrichelte Pfeile: aufgrund der Standortseigenschaften vermutete Entwicklung).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Rumex crispus und *Stachys palustris* einen sehr guten Zeigerwert für tiefer liegende Haft- bzw. Stauwasserschichten besitzt. Allerdings bildet er keine eigene, wechselfeuchte Variante in seinem *Aphano-Veronicetum arvensis*, das etwa der Sandmohn-Assoziation entspricht.

Eine Weiterentwicklung dieser Brachflur zu einer typischen Glatthaferwiese, vergleichbar mit den Standorten der Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Brachflur, ist nach meiner Auffassung sehr wahrscheinlich. Es würde allerdings schnell zur Bildung eines Birken-Vorwaldstadiums kommen, würde der Mulchschnitt für mehrere Jahre ausgesetzt werden.

Standörtlicher Vergleich der Vegetationsformen

1. Darstellungsweise der Diagramme

Da für jede Ackerbrache-Vegetationsform nur zwei bis vier Vergleichs-Bodenschürfe angelegt wurden, ist eine Ermittlung von Mittelwerten der Analyseergebnisse statistisch nicht sinnvoll. Deshalb wurden in den Diagrammen zum anschaulichen Vergleich der gemessenen Standortparameter diese jeweils als Säulengruppen von zwei bis vier Werten pro Vegetationsform dargestellt. Für die Darstellung sind nur die Werte aus den Pflughorizonten berücksichtigt worden, die Gesamtheit der Profildaten aller Bodenschürfe kann beim Autor angefordert werden.

Für die Standortsfaktoren Bodenreaktion, Nährstoff- und Wasserversorgung wurden Zeigerwertberechnungen nach ELLENBERG et al. (1992) durchgeführt. Es wurden von allen Aufnahmen arithmetische Mittelwerte nach der qualitativen Methode gebildet (ELLENBERG et al. 1992, KOWARIK & SEIDLING 1989, BÖCKER et al. 1983). Die Problematik der Anwendung der Zeigerwertberechnungen haben KOWARIK & SEIDLING (1989) umfassend dargestellt. In der vorliegenden Untersuchung sollen sie hauptsächlich zum Vergleich mit den gemessenen Standortparametern dienen, so daß die Gefahr der Verwechslung von Zeiger- mit Meßwerten meines Erachtens nicht gegeben ist.

Die Vegetationsformen sind in den Diagrammen entsprechend der Reihenfolge in der Vegetationstabelle numeriert:

1 – Lämmersalat–Silbergras-Ackerbrachflur
2 – Berg-Jasione-Feldbeifuß-Ackerbrachflur
3 – Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachflur
4 – Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur
5 – Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur
6 – Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur
7 – Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur

2. Verteilung der Lebensformen

In Abb. 4 ist der Anteil der verschiedenen Lebensformtypen (nach ELLENBERG et al. 1992) nach ihrem Vorkommen in den Ackerbrachen dargestellt. Die Deckungsgrade sowie die Verteilung der einzelnen Arten auf die verschiedenen Vegetationsformen sind hierbei nicht berücksichtigt. Der Anteil der einjährigen Arten ist mit 49 % noch beachtlich hoch. Dies unterstreicht den insgesamt trockenen und sandigen Charakter der untersuchten Flächen, deren lückige Pfanzenbestände ausreichend Entwicklungsraum für diese Gruppe bietet, die hauptsächlich durch die Ackerwildkräuter gebildet wird. Der Einfluß des Mulchschnittes im Herbst 1994, also direkt vor der untersuchten Vegetationsperiode, ist ebenfalls zu berücksichtigen, da der Schlegelmäher oftmals den Boden oberflächlich durchwühlt und so vegetationsfreie Flächen für die Ansiedlung von Therophyten geschaffen hat.

Die Verteilung der Arten innerhalb der Vegetationsformen zeigt Abb. 5. Den höchsten Anteil ausdauernder Arten besitzt die Huflattich-Honiggras-Ackerbrachflur. Diese Lebensformenverteilung nach 5 Jahren Brache entspricht den Ergebnissen anderer Untersuchungen (MEISEL & v. HÜBSCHMANN 1973, SCHMIDT 1981, 1984, WALDHARDT 1994) auf Ackerböden vergleichbarer Standortseigenschaften. Der Anteil der Einjährigen in den übrigen Vegetationsformen (qualitativ und quantitativ) ist im Vergleich zur Literatur ungewöhnlich hoch. Bei SCHMIDT (1984) fallen z. B. die Deckungsgradanteile für die Einjährigen von anfangs 60–80 % auf weniger als 5 % nach 5 Jahren. Die Untersuchungen fanden allerdings auch auf deutlich kräftigeren Standorten statt. WALDHARDT (1994) dagegen

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

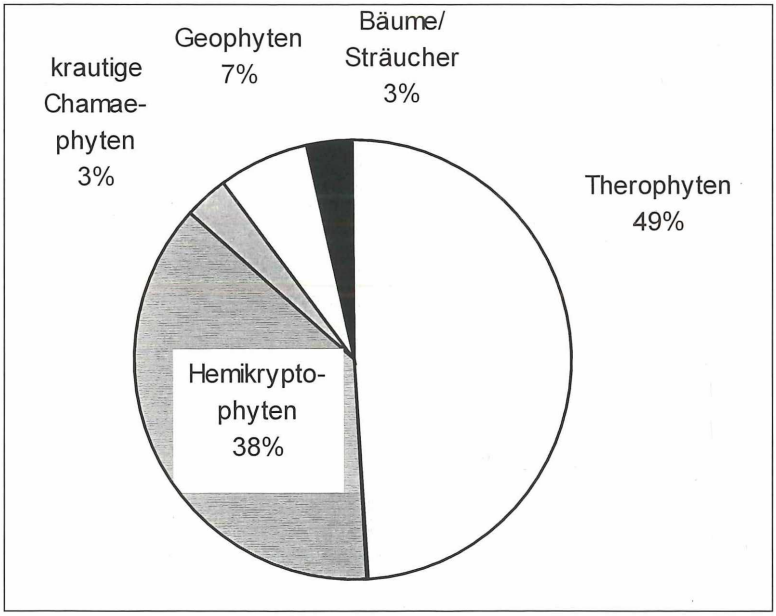


Abb. 4: Verteilung aller auf den Ackerbrachen vorkommenden Arten auf die Lebensformentypen.

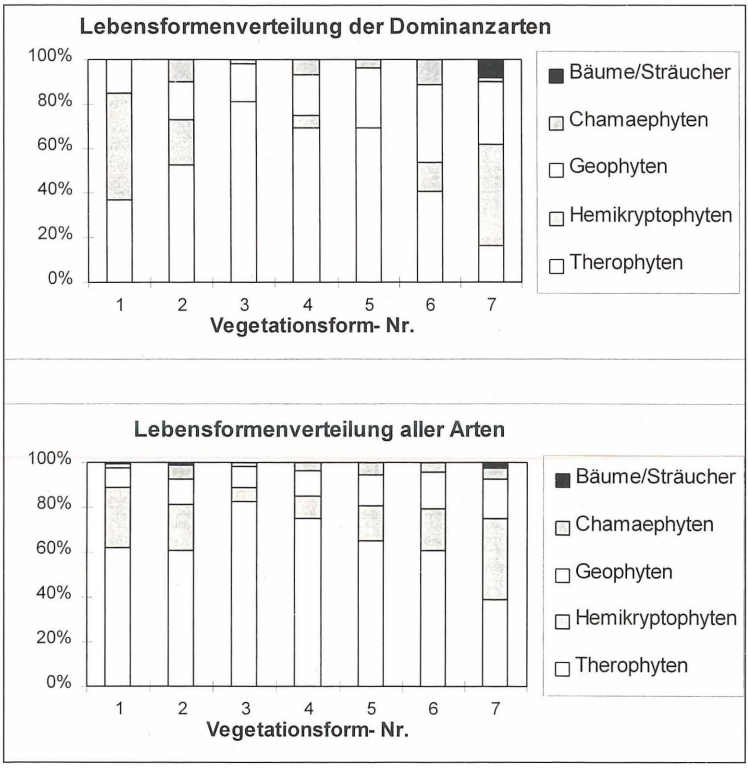


Abb. 5: Qualitative Lebensformenspektren der einzelnen Vegetationsformen (Dominanzarten ab Deckungsgrad 2).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

konnte auf sandig-sauren Standorten, die er als Papaveretum-Brachen bezeichnete, nach drei Jahren ebenfalls noch Deckungsanteile von über 60 % für die Therophyten feststellen.

Der Geophytenanteil bei der Dominanzverteilung wird hauptsächlich durch die Arten *Elytrigia repens, Rumex acetosella, Convolvulus arvensis, Cirsium arvense* und *Equisetum arvense* gebildet. Er ist in den VF 1–4 relativ konstant (abnehmender Anteil von *Rumex acetosella* wird durch zunehmenden Anteil der Quecke ausgeglichen) und steigt dann in den drei reicheren VF 6–8 deutlich an.

Interessant ist auch die Dominanzverteilung in der VF 3, die große Flächen der Ackerbrache II repräsentiert. Hier erreichte seit der letzten Bearbeitung (Umbruch und Einsaat von *Dactylis glomerata* vor drei Jahren) keiner der vorkommenden Hemikryptophyten einen Deckungsgrad von 2. Dies gilt auch für die VF 5, in der ebenfalls nur Therophyten, Geophyten und krautige Chamaephyten dominieren.

3. Bodenreaktion

Zwei klar erkennbare Beziehungen sind in den Bodenschürfen hinsichtlich der Bodenreaktion festzustellen:

a) Der pH-Wert liegt immer dann über dem Neutralpunkt im schwach alkalischen Bereich, wenn schon geringste Kalkgehalte in dem jeweiligen Bodenhorizont nachzuweisen sind – weniger als 1 % infolge von Kalkung des Ackers genügt, höhere Karbonatgehalte führen nur zu einer unwesentlichen Steigerung des pH.

b) Ist keine Kalkung nachzuweisen, so steigt der pH-Wert kontinuierlich mit der Bodentiefe an und repräsentiert damit den abnehmenden Grad der Auswaschung basisch wirkender Kationen von oben nach unten.

Es muß darauf hingewiesen werden, daß die einmalige Messung der Bodenreaktion nur bedingt aussagekräftig für Ackerstandorte ist. Schon ELLENBERG (1939, 1950) hat auf die jahreszeitlichen Schwankungen des pH-Wertes in Laubwäldern und auf Äckern aufmerksam gemacht, die mehr als eine pH-Stufe betragen können. ELLENBERG erkannte aber

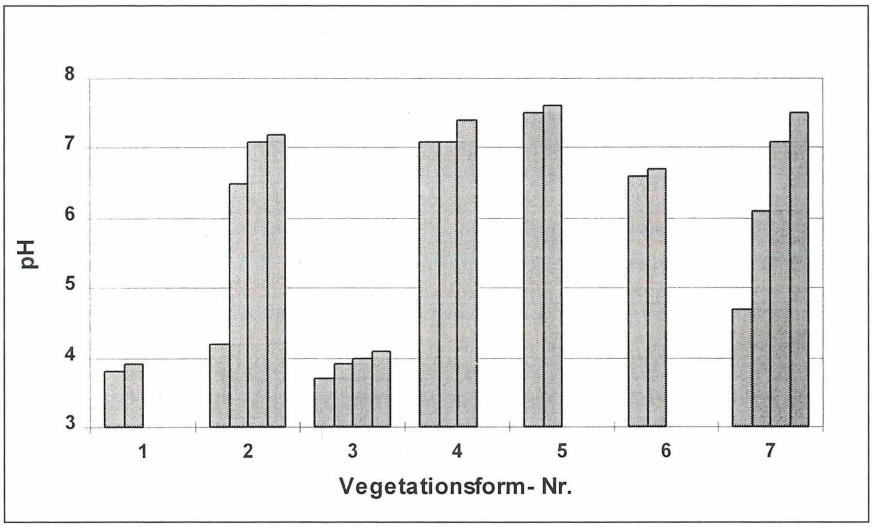


Abb. 6: pH-Werte der Acker-Pflughorizonte.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

auch, daß es trotz der jährlichen Schwankungen zwischen dem Pflanzenbestand und dem Jahresmittelwert des Säuregrades auffallend enge Beziehungen gibt.

In Abb. 7 ist das Verhältnis von mittleren Reaktionszahlen und tatsächlich gemessenen pH-Werten dargestellt. Der grundsätzliche Verlauf der Kurven ist bis auf eine Abweichung in der Vegetationsform 6 gleich. Die pH-Kurve besitzt allerdings eine wesentlich stärkere Amplitude als die Kurve der R-Zahlen. Dies erklärt sich aus der großen Zahl von Arten, deren Vorkommen sich über das gesamte Standortspektrum erstreckt und die so in den Berechnungen für eine Dämpfung der Amplitude verantwortlich sind. Die Zahl der Differentialarten, die für die Kennzeichnung der unterschiedlichen Standortbedingungen und somit der verschiedenen Vegetationsformen zur Verfügung stehen, ist dagegen meist gering.

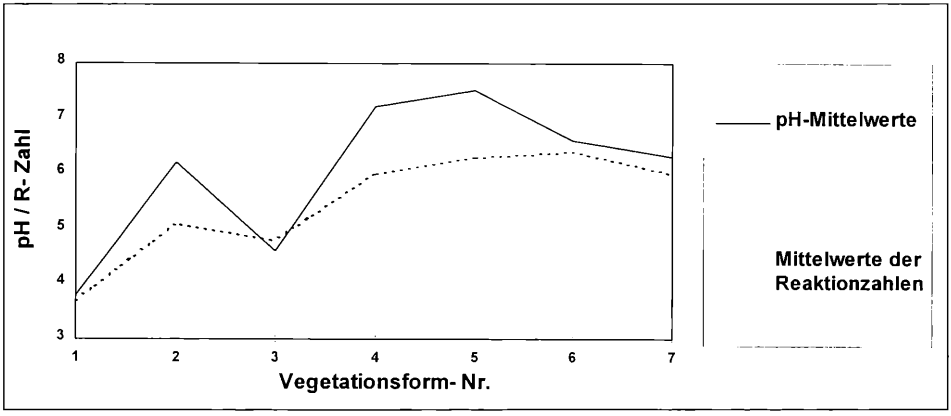


Abb. 7: Vergleich der Mittelwerte der R-Zahlen (nach ELLENBERG) mit den mittleren pH-Werten der Acker-Vegetationsformen.

4. Organischer Anteil

Der Humusgehalt der Ackerbrachen bewegt sich meist zwischen 1,2 und 2,4 %. Diese Oberböden sind somit als schwach humos zu bezeichnen. Die Schwankungen innerhalb dieses Bereiches ergeben sich hauptsächlich durch den Grad der Erosionsbeeinflussung, d. h. in welchem Maße humusangereicherter Oberboden abgeschwemmt und humusärmere Lagen aus dem Untergrund durch Bodenbearbeitung in den Pflughorizont hineingemischt werden.

Die Vegetationsformen Nr. 5 und 6 besitzen allerdings erkennbar höhere Humusgehalte und sind mit Werten von 3,1 bis 4,2 % als mittel bis stark humos zu bezeichnen. In der Brennessel-Quecken-Ackerbrachflur (Nr. 6) läßt sich diese relative Humusakkumulation durch die Kolluviumlage mit der damit verbundenen Nährstoffanreichung und auch der etwas besseren Wasserversorgung in den Senken erklären. Die Flächen der Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur (Nr. 5) sind dagegen zumindest einer geringfügigen Erosion ausgesetzt, so daß hier der höhere organische Anteil durch die erhöhte Bildung beständiger Humusverbindungen und Ton-Humus-Komplexe zu erklären ist. In den Ackerbrache-Untersuchungen von WALDHARDT (1994) finden sich die höchsten Corg-Werte aller Standorte in karbonatreichen, lehmigen bis tonigen Böden. Die beiden Vergleichs-Bodenschürfe der VF Nr. 5 besitzen die höchsten Kalkgehalte innerhalb der untersuchten Standorte, so daß hier Parallelen zu erkennen sind.

SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992) geben an, daß feinkörnige Böden unter gleichen klimatischen Bedingungen oft einen höheren Humusgehalt als Sandböden aufweisen und begründen dies mit häufiger auftretenden anaeroben Verhältnissen, dem höheren

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

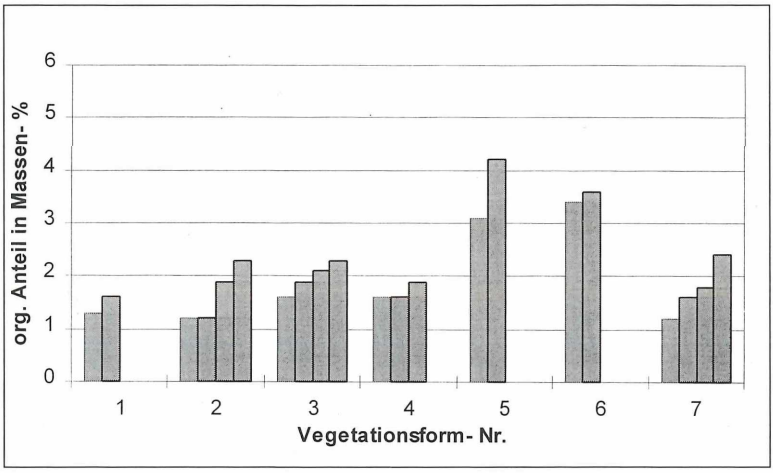


Abb. 8: Organischer Anteil der Pflughorizonte.

Gehalt an Aggregaten, in denen die eingeschlossenen organischen Stoffe vor der Zersetzung durch die Mikroorganismen geschützt sind sowie auf die Eigenschaften von Tonmineralen, Al- und Fe-Oxiden, organische Stoffe zu adsorbieren oder im Zwischenschichtraum einzulagern.

5. Laktatlösliches Kalium

Die Kalium-Konzentrationen sind im Gegensatz zu den P-Werten deutlich besser geeignet, um die anhand der Vegetationsausprägung zu vermutenden Trophieunterschiede der verschiedenen Standortstypen zu charakterisieren. Wie in Abb. 9 zu erkennen ist, gibt es deutliche Unterschiede zwischen den reinen Sandstandorten der Vegetationsformen Nr. 1, 2, 3 und 4 und den Vegetationsformen Nr. 5, 6 und 7, deren Böden einen größeren Lehmanteil aufweisen. Der stark erhöhte Wert aus der VF 2 ist wahrscheinlich auf Reste einer mineralischen Düngung zurückzuführen, welche auf der Ackerbrache I an vielen Stellen noch im Pflughorizont nachzuweisen ist. In derselben Probe wurde ebenfalls der höchste P-Wert innerhalb aller Proben gemessen.

Auf den Ackerbrachen sind innerhalb der Vegetationsformen mit reinem Sand als Bodensubstrat die bestehenden Unterschiede mit den pH-Werten korreliert. Die niedrigsten Kalium-Konzentrationen wurden in den stark sauren Lämmersalat-Silbergras- und Reiherschnabel-Windhalm-Ackerbrachfluren gemessen (VF Nr. 1 und 3) wogegen die schwach alkalischen Sand-Rendzinen der Hopfenklee-Quecken-Ackerbrachflur (VF Nr. 4) schon über eine deutlich bessere Kalium-Versorgung verfügen. Zwischen den drei reicheren Vegetationsformen sind die Unterschiede nur gering ausgeprägt, die Bodenreaktion weist allerdings auch nicht so starke Schwankungen auf, sondern bewegt sich meist um pH-Werte zwischen 6,0 und 7,5.

6. C/N-Verhältnis

In den Acker-Oberböden liegt das C/N-Verhältnis meist zwischen 15 und 20. Für ausgesprochen gute Ackerböden wird bei KUNTZE et al. (1994) ein Verhältnis von 10:1 angegeben. C/N-Werte um 10 wiesen auch alle untersuchten Ackerbrachen bei WALDHARDT (1994) auf. Solch hohe Werte sind auf den untersuchten Standorten aufgrund der vorherrschenden Sand-Rosterden nicht zu erwarten. Diese können wegen der geringen Ton- und Humusgehalte sowie der allgemein sauren Bodenreaktion innerhalb der ackerbaulich genutzten Böden als ziemlich arm eingestuft werden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

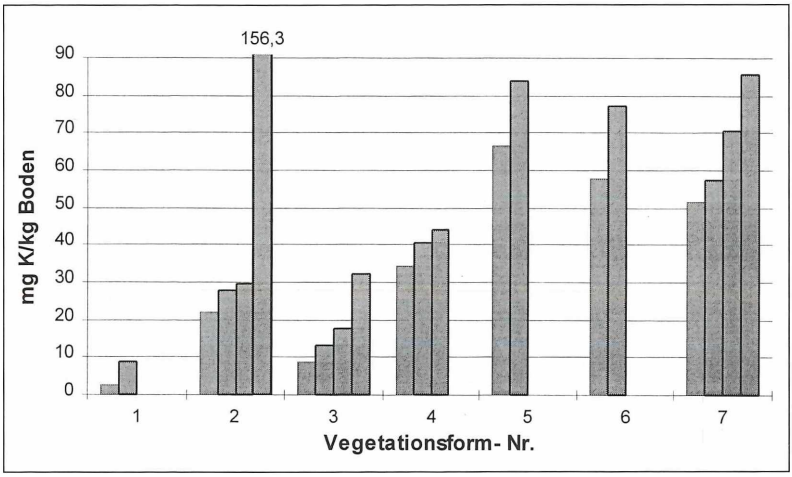


Abb. 9: K_{CAL}-Gehalte der Pflughorizonte.

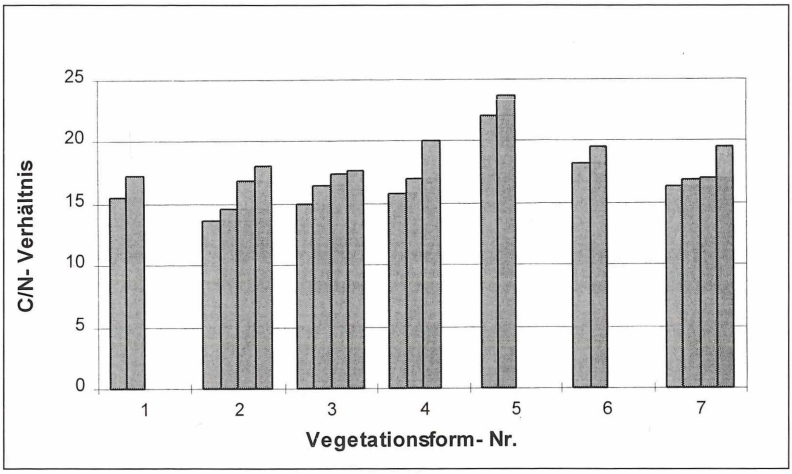


Abb. 10: Verhältnis von organischem Kohlenstoff zu Gesamtstickstoff in den Acker- und Wald-Oberböden.

Eine Differenzierung der Vegetationsformen anhand der C/N-Werte ist bis auf eine Ausnahme nicht zu erkennen: in den besonders kalkreichen und phosphatarmen Oberböden der Vegetationsform 5 ist das Verhältnis mit 22,1 bzw. 23,6 etwas weiter. Die Erklärung für die Abweichung könnte im deutlich höheren Humusgehalt dieser Vegetationsform zu suchen sein, welcher das Verhältnis zugunsten des Kohlenstoffs verschiebt.

Das C/N-Verhältnis in den Pflughorizonten ist ein Indikator für langfristig herrschende Trophiebedingungen. Diese waren auf den untersuchten Äckern bis zum Zeitpunkt der Stillegung durch eine beständig gute Versorgung mit Stickstoff gekennzeichnet. Die natürlich vorhandenen edaphischen Unterschiede wurden durch die Intensivnutzung praktisch ausgeschaltet, so daß sich die C/N-Verhältnisse trotz dieser Unterschiede auf etwa gleichem Niveau einstellten. Die Zeit seit der Auflassung genügte nicht, um die Trophieunterschiede, welche zum Beispiel in der Kalium-Versorgung zu erkennen sind, auch über die C/N-Werte sichtbar werden zu lassen.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

7. Gesamt-Stickstoff

Da das C/N-Verhältnis zur Charakterisierung der Trophieverhältnisse der untersuchten Ackerbrachen ungeeignet ist, sollen auch die absoluten N-Gehalte der Acker-Oberböden dargestellt werden. Nach SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL (1992) gibt es eine enge Korrelation zwischen dem N-Gehalt und der Netto-Mineralisation von Stickstoff, welche ein wichtiger Indikator für die Stickstoff-Versorgung der Pflanzen ist. Auf Kulturböden sind dagegen keine signifikanten Beziehungen zwischen der Mineralisationsrate und dem C/N-Verhältnis festgestellt worden. Da die Netto-Mineralisation in der vorliegenden Arbeit nicht untersucht wurde, sollen die N-Gehalte als Anhaltspunkte zur Abschätzung der Trophieverhältnisse herangezogen werden.

Da der weitaus größte Teil des Bodenstickstoffs in organischen Verbindungen vorliegt, sind die N-Gehalte eng mit den Humusgehalten korreliert. Die Vegetationsformen 5 und 6 verfügen demzufolge auch über die höchsten N-Gehalte und können innerhalb der untersuchten Ackerbrachen als die Standorte mit der besten Nährstoffversorgung eingestuft werden.

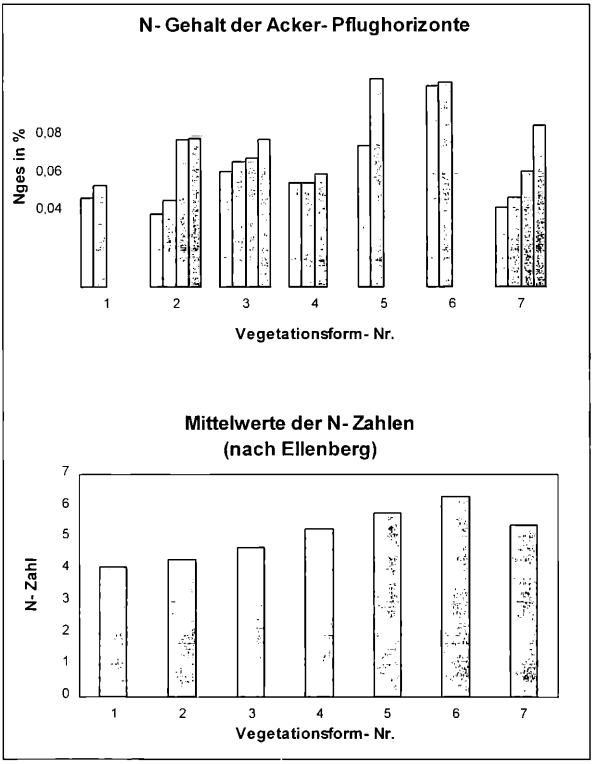
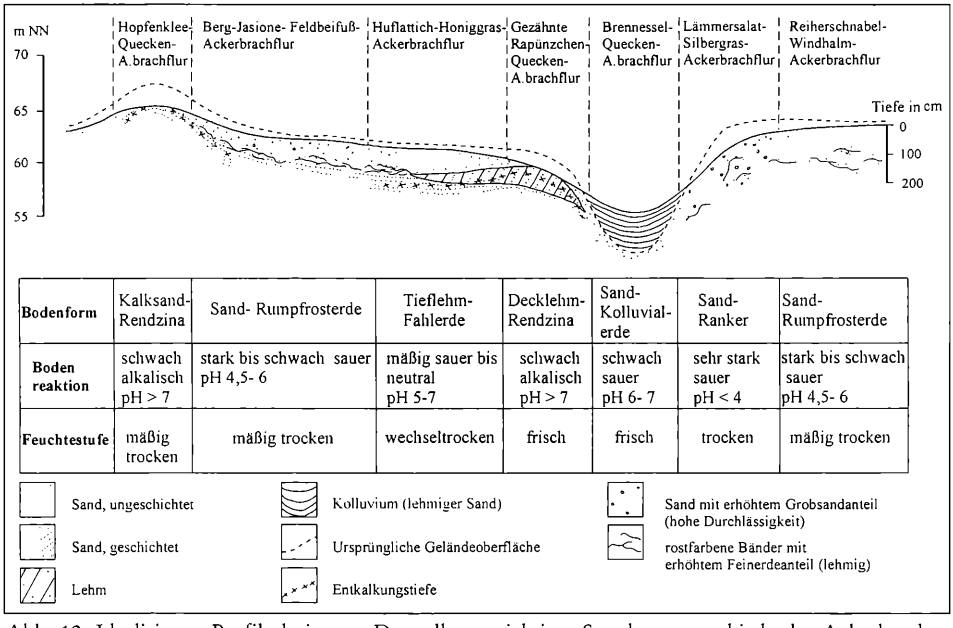


Abb. 11: Stickstoffgehalte und mittlere N-Zahlen der Ackerbrache-Vegetationsformen.

Beim Vergleich der gemessenen N-Gehalte mit den qualitativ berechneten N-Zahlen ist zumindest in der Tendenz ein Zusammenhang zwischen beiden Parametern zu erkennen.

Untersuchungsergebnisse von WALDHARDT & SCHMIDT (1993) auf selbstbegrünten Ackerbrachen bestätigten, daß die mittleren N-Zahlen zur Einschätzung der Stickstoff-Nachlieferung geeignet sind. Sie fanden eine enge Korrelation zwischen qualitativen mittleren N-Zahlen und ermittelten N-Mineralisationswerten.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at



Bodenform	Kalksand-Rendzina	Sand- Rumpfrosterde	Tieflehm-Fahlerde	Decklehm-Rendzina	Sand-Kolluvial-erde	Sand-Ranker	Sand-Rumpfrosterde
Boden reaktion	schwach alkalisch pH > 7	stark bis schwach sauer pH 4,5- 6	mäßig sauer bis neutral pH 5-7	schwach alkalisch pH > 7	schwach sauer pH 6- 7	sehr stark sauer pH < 4	stark bis schwach sauer pH 4,5- 6
Feuchtestufe	mäßig trocken	mäßig trocken	wechseltrocken	frisch	frisch	trocken	mäßig trocken

Abb. 12: Idealisierter Profilschnitt zur Darstellung wichtiger Standortunterschiede der Ackerbrache-Vegetationsformen.

8. Laktatlösliches Phosphat

Die Ergebnisse der Phosphatbestimmung eignen sich nicht für eine Unterscheidung der Vegetationsformen hinsichtlich ihrer Nährstoffversorgung. Die Schwankungen der Werte der Vergleichs-Bodenschürfe sind innerhalb einer Vegetationsform teilweise größer als die Unterschiede zwischen ihnen. Eine Ausnahme bildet nur die Gezähnte Rapünzchen-Quecken-Ackerbrachflur. Hier liegen die Werte in den sehr kalkhaltigen Substraten deutlich tiefer als in den anderen Bereichen. Dies könnte durch eine erhöhte P-Festlegung zu erklären sein. Eine solche kann verstärkt in Ca-reichen Böden durch Neubildung von Apatit aus zugeführten Düngemitteln erfolgen (Müller et al. 1989). Waldhardt (1994) konnte bei seinen Untersuchungen an Ackerbrachen unterschiedlicher Substrate im südlichen Niedersachsen ebenfalls überdurchschnittlich hohe PCAL-Konzentrationen gerade auf den sauren Sandstandorten feststellen. Genau wie in der vorliegenden Arbeit fallen die carbonatreichen Böden dagegen durch die niedrigsten Werte auf.

Bis auf die genannte Ausnahme liegen die P (CAL)-Werte nach Scheffer & Schachtschabel (1992) in den Gehaltsklassen C, D oder E. Damit können diese Böden als gut bis sehr gut mit Phosphor versorgt eingestuft werden.

9. Wasserhaushalt

Zur Ermittlung des Bodenwasserhaushalts wurden keine direkten Messungen durchgeführt. Alle untersuchten Ackerstandorte waren als anhydromorph oder grundwasserfern anzusprechen, so daß als differenzierende Faktoren lediglich das Substrat mit seinem speziellen Wasserhaltevermögen und die Lage im Relief für eine Unterscheidung zur Verfügung standen.

Diese Faktoren wurden in der Tabellenarbeit berücksichtigt und die herausgearbeiteten Vegetationsformen entsprechend der eingeschätzten Feuchtestufe geordnet. Nach Abschluß der Tabellenarbeit wurden die Zeigerwertberechnungen durchgeführt. Bei der Betrachtung

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

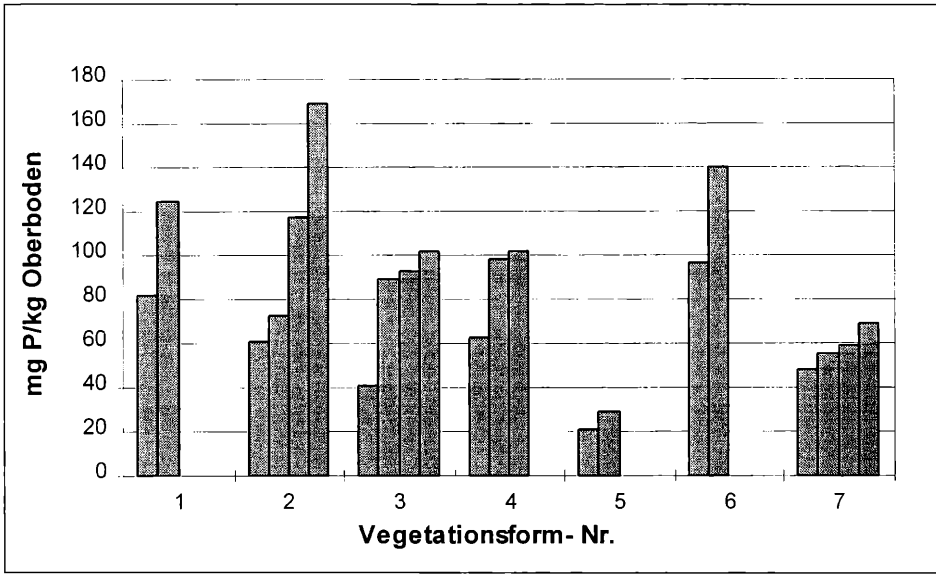


Abb. 13: P_{CAL}-Gehalte der Pflughorizonte.

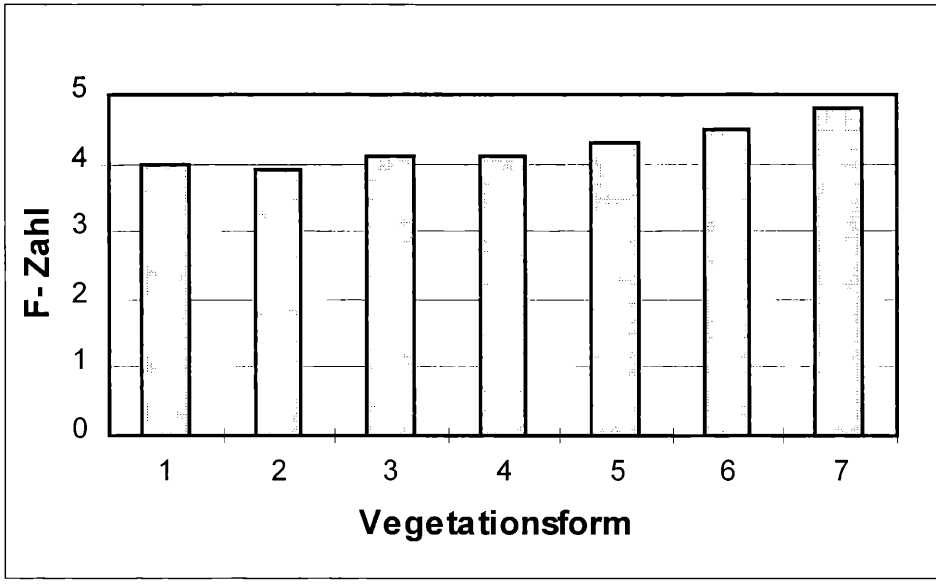


Abb. 14: Vergleich der mittleren qualitativen Feuchtezahlen der Ackerbrache-Vegetationsformen (nach ELLENBERG et al. 1992).

der Mittelwerte wird deutlich, daß sich die Feuchtigkeitsverhältnisse der verschiedenen Standortstypen aufgrund der anhydromorphen und überwiegend sandigen Substrate nur wenig unterscheiden. Sie bewegen sich den F-Zahlen zufolge zwischen mäßig trocken und mäßig frisch. Wie schon auf Seite 18 im Abschnitt Bodenreaktion erläutert, ist eine verhältnismäßig hohe Zahl hochsteter Arten für den flachen Anstieg der F-Zahlen zumindest mitverantwortlich, so daß in den Extrembereichen eine höhere Trockenheit bzw. höhere Feuchte anzunehmen ist.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Danksagung

Für die Überlassung des Themas, die geleistete fachliche Anleitung sowie die kritische Durchsicht des Manuskripts bin ich Prof. Dr. M. Succow besonders dankbar.

Große Unterstützung im Untersuchungsgebiet erfuhr ich durch den Förderverein „Naturlandschaft Stechlin und Menzer Heide" e.V. Namentlich möchte ich Frau S. Wall und die Herren Dr. W. Scheffler sowie R. Dalchow erwähnen, welche mir bei der Beschaffung nötiger Kartenunterlagen und Luftbilder behilflich waren. Sie gaben mir außerdem wertvolle Hinweise zur naturräumlichen Ausstattung und zur Nutzungsgeschichte.

Frau Dr. D. Koppisch und Herrn Dr. W. Wichtmann möchte ich für ihre Anleitung und Ratschläge während der Laboruntersuchungen ebenfalls herzlich danken.

Literatur

AG Boden (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 4. Aufl. – Hannover: 392 S.

Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg (1962): Band I/1 – Natur des Landes. Schwerin: 47 S.

Atlas der Bezirke Rostock, Schwerin und Neubrandenburg (1962): Band I/2 – Erläuterungsband. – Schwerin: 141 S.

BARKMANN, J.J., DOING, H., SEGAL, S. (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – Acta bot. neerl. 13: 394–419. Amsterdam.

BÖCKER, R., KOWARIK, I., BORNKAMM, R. (1983): Untersuchungen zur Anwendung der Zeigerwerte nach Ellenberg. – Verh. Ges. Ökol. 11 (Festband Ellenberg): 35–56.

BORK, H.-R. (1983): Die Holozäne Relief-und Bodenentwicklung in Lößgebieten – Beispiele aus dem südöstlichen Niedersachsen. – Catena Suppl. 3: 1–138. Braunschweig.

– (Hrsg.) (1995): Agrarlandschaftswandel in Nordost-Deutschland. – Berlin: 418 S.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. – Wien: 865 S.

Bundesregierung (1993): Agrarbericht – Agrar- und ernährungspolitischer Bericht der Bundesregierung. – Bonn: 175 S.

DÜLL, R. (1993): Exkursionstaschenbuch der Moose. – 4. Aufl. – Bad Münstereifel: 338 S.

ELLENBERG, H. (1939): Über Zusammensetzung, Standort und Stoffproduktion bodenfeuchter Eichen- und Buchen-Mischwaldgesellschaften Nordwestdeutschlands. – Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen 5: 3–135. Hannover.

– (1950): Unkrautgemeinschaften als Zeiger für Klima und Boden. – Stuttgart: 141 S.

–, WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V., WERNER, W., PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica 18, 2. Aufl. – Göttingen: 258 S.

FRAHM, J.-P., FREY, W. (1987): Moosflora. – 2. Aufl. – Stuttgart: 525 S.

Geologisches Landesamt Brandenburg Archiv: Reichsbodenschätzung, Blatt 2844 Fürstenberg. Kleinmachnow.

HAASE, G. (1967): Zur Methodik großmaßstäbiger landschaftsökologischer naturräumlicher Erkundung. – Wiss. Abh. Geogr. Ges. DDR 5: 35–128. Berlin.

– (1975): Struktur und Gliederung der Bodendecke der DDR. – Peterm. Geogr. Mitt. 119: 279–300. Gotha.

–, BARSCH, H., HUBRICH, H., MANNSFELD, K., SCHMIDT, R. (1991): Naturraumerkundung und Landnutzung – Geochorologische Verfahren zur Analyse, Kartierung und Bewertung von Naturräumen. – Beiträge zur Geographie 34/1: 1–373. Berlin.

HILBIG, W., MAHN, E.-G., SCHUBERT, R., WIEDENROTH, E.M. (1962): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation Mitteldeutschlands. – Bot. Jb. 81 (4): 416–449. Stuttgart.

–, VOIGTLÄNDER, U. (1984): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen und die Vegetationsformen des Ackers im Gebiet der DDR. – Wiss. Mitt. Inst. f. Geogr. u. Geoökol. AdW d. DDR 14: 17–59. Leipzig.

HOFFMANN, G. (1991): Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik. Bd. 1: Die Untersuchung von Böden. – 4. Aufl. – Darmstadt.

HOLZ, B. (1994): Unkrautentwicklung auf stillgelegten Ackerflächen – Regionalisierung der Flächenstillegung als Ausweg aus Zielkonflikten. – Z. Pflanzenkrankheiten, Pflanzenschutz, Sonderheft 14: 85–94. Stuttgart.

KAUSSMANN, B., KUDOKE, J. (1973): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Ackerunkrautvegetation für den Norden der DDR. – Feddes Repert. 84: 589–605. Berlin.

KUDOKE, J., MURR, A. (1982): Die Vegetations- und Standortseinheiten der Ackerflächen im

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Meßtischblatt Thurow bei Neustrelitz. – Wiss. Abhandl. ADL 60: 1–178. Berlin.
Klimaatlas für das Gebiet der DDR (1953). – Berlin.
Klimadaten der Deutschen Demokratischen Republik – ein Handbuch für die Praxis. Reihe B (1988), Band 14: Klimatologische Normalwerte 1950/81. – Potsdam: 111 S.
KNAPP, H.D. (1984): Vegetationskomplexe xerothermer Waldgrenzstandorte und anthropogener Trockenrasen im Gebiet der DDR. – Wiss. Mitt. Inst. f. Geogr. u. Geoökol. AdW d. DDR 14: 105–133. Leipzig.
KOPP, D., JÄGER, K.D., SUCCOW, M. (1982): Naturräumliche Grundlagen der Landnutzung am Beispiel des Tieflandes der DDR. – Berlin: 339 S.
–, SCHWANECKE, W. (1994): Standörtlich-naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Forstwirtschaft. – Berlin: 248 S.
KOWARIK, I., SEIDLING, W. (1989): Zeigerwertberechnungen nach Ellenberg – Zu Problemen und Einschränkungen einer sinnvollen Methode. – Landschaft und Stadt 21: 132–143. Stuttgart.
KRAUSCH, H.-D. (1964): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes I. Die Gesellschaften des offenen Wassers. – Limnologica 2: 145–203. Berlin.
– (1967): Die Pflanzengesellschaften des Stechlinsee-Gebietes III. Grünlandgesellschaften und Sandtrockenrasen. – Limnologica 5: 331–366. Berlin.
– (1968): Die Sandtrockenrasen (Sedo-Scleranthetea) in Brandenburg. – Mitt. Florist.-Soziol.-Arbeitsgem. N.F. 13: 71–100. Todenmann ü. Rinteln.
–, ZÜHLKE, D. (1974): Das Rheinsberg-Fürstenberger Seengebiet. – Werte unserer Heimat Bd. 25. Berlin: 247 S.
KUNTZE, H., ROESCHMANN, G., SCHWERTFEGER, G. (1994): Bodenkunde. – 5. Aufl. – Stuttgart: 424 S.
KURON, H., JUNG, L., SCHREIBER, H. (1956): Messungen von oberflächlichem Abfluß und Bodenabtrag auf verschiedenen Böden Deutschlands. – Schriftenr. d. Kuratoriums f. Kulturbauwesen 5, Hamburg.
LIEBEROTH, I., KOPP, D., SCHWANECKE, W. (1991): Zur Klassifikation der Mineralböden bei der land- und forstwirtschaftlichen Standortskartierung. – Peterm. Geogr. Mitteil. 3/1991: 153–163. Gotha.
MAHN, E.-G. (1966): Die ökologisch-soziologischen Artengruppen der Xerothermrasen Mitteldeutschlands. – Bot. Jb. 85: 1–66. Stuttgart.
MANTHEY, M. (1996): Standorts- und vegetationskundliche Untersuchungen an Ackerbrachen im Stechlinsee-Gebiet (Nordbrandenburg) unter besonderer Berücksichtigung der Erosionsprozesse. Diplomarb. Bot. Inst. Univ. Greifswald: 108 S.
MEISEL, K., VON HÜBSCHMANN, A. (1973): Grundzüge der Vegetationsentwicklung auf Brachflächen. – Natur u. Landschaft 48: 70–74. Köln – Stuttgart.
MÜLLER, G. (Hrsg.) (1989): Bodenkunde. – 3. Aufl. – Berlin: 380 S.
PASSARGE, H. (1960): Zur soziologischen Gliederung binnenländischer Corynephorus-Rasen im nordostdeutschen Flachland. – Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 98: 113–124. Berlin.
– (1964): Die Pflanzengesellschaften Nordostdeutschlands I. – Jena: 324 S.
POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Stuttgart: 427 S.
PREISING, E., VAHLE, H.-C., BRANDES, D., HOFMEISTER, H., TÜXEN, J., WEBER, H.E. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandesentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme – Ruderale Staudenfluren und Saumgesellschaften. – Naturschutz und Landschaftspfl. Niedersachsen 20 (4): 1–86. Hannover.
ROTHMALER, W. (1991): Exkursionsflora von Deutschland. Bd. 4. – 8. Aufl. – Berlin: 811 S.
SCHEFFER, F., SCHACHTSCHABEL, P. (1992): Lehrbuch der Bodenkunde. – 13. Aufl. – Stuttgart: 491 S.
SCHLÜTER, H. (1957): Ein Beitrag zur Frage ökologischer und soziologischer Artengruppen. – Arch. Forstw. 6: 44–58. Berlin.
– (1963): Ökologisch-soziologische Artengruppen. – Biol. Rundschau 1: 90. Jena.
– (1979): Vegetationsform und -mosaiktyp als vegetationsgeographische Raumeinheiten. – Wiss. Mitt. Inst f. Geogr. u. Geoökol. AdW DDR 1: 32–39. Leipzig.
– (1984): Die „Vegetationsform" als Elementareinheit landschaftlicher Vegetationsmosaike. – Wiss. Mitt. Inst. F. Geogr. u. Geoökol. AdW d. DDR 14: 7–16. Leipzig.
– (1995): Zur Methodik vegetationsökologischer Landschaftsgliederung. – Forstarchiv 66: 182–185. Alfeld.
SCHMIDT, W. (1981): Ungestörte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. – Scripta Geobot. 15:

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

1–199. Göttingen.
– (1984): Der Einfluß des Mulchens auf die Entwicklung von Ackerbrachen – Ergebnisse aus 15jährigen Dauerflächenbeobachtungen. – Natur u. Landsch. 59 (2): 47–55. Köln – Stuttgart.
STEUBING, L., FANGMEIER, A. (1992): Pflanzenökologisches Praktikum. – Stuttgart: 205 S.
VOIGTLÄNDER, U. (1970): Die Ackerunkrautgesellschaften Mecklenburgs. – Unveröff. Diss. Univ. Greifswald: 193 S.
WALDHARDT, R. (1994): Flächenstillegung und Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau – Flora, Vegetation und Stickstoff-Haushalt. – Siegen: 246 S.
–, SCHMIDT, W. (1993): Vegetationsentwicklung junger selbstbegrünter Ackerbrachen und Beziehungen zum Stickstoff-Haushalt. – Verh. Ges. Ökol. 22: 175–182. Zürich.
WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. – 2. Aufl.–Stuttgart: 661 S.

Dipl. Biol. Michael Manthey
Botanisches Institut
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
Grimmer Str. 88
D-17487 Greifswald

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

MANTHEY: Vegetationsentwicklung auf Ackerbrachen

1: Lämmersalat- Silbergras- Ackerbrachflur
2: Berg Jasione- Feldbeifuß- Ackerbrachflur
3: Reiherschnabel- Windhalm- Ackerbrachflur
4: Hopfenklee- Quecken- Ackerbrachflur
5: Gezähntes Rapünzchen- Quecken- Ackerbrachflur
6: Brennessel- Quecken- Ackerbrachflur
7: Huflattich- Honiggras- Ackerbrachflur

		Vegetationsform	1												2												3											
		lfd. Aufn.-Nr.	44	42	41	43	48	45	36	52	58	56	54	57	55	9	10	16	8	6	60	121	120	24	122	22	23	118	119	59
		ph im Ap	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	4,0	3,8	4,2	3,8	3,8	4,5	4,2	5,0	4,0	4,5	5,0	6,5	6,0	5,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	5,0
		Datum	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95	5/95
		Aufnahmefläche in m²	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	25	25	25	10	25	25	25	25	25	25	25	25	25
		% Deck. ges.	35	35	30	35	40	25	20	70	60	80	70	80	90	50	70	70	70	70	70	90	70	90	90	90	90	90	90	90
		%Kraut/Höhe in cm	35/20	35/25	30/20	35/25	40/20	25/20	10	60/15	40/15	80/20	70/15	80/20	70/15	50/15	70/20	70/40	70/20	60/20	80/25	60/30	80/30	70/30	80/40	80/25	70/20	80/30	80/30	90/30
		% Moose							5	<5	20	10	20	10	30	<5	<5	<5	20	15	30	5	<5	10	<5	10	10	<5	<5	5
		% Streu	<5				<5	<5	5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5	20	20	10	<5	15	15	10	10	10	<10
		Artenzahl	15	11	14	15	15	14	15	15	21	19	25	25	32	23	40	23	29	33	26	25	23	24	22	26	24	30	24	26
		Artengruppen- Nr.																												
		Stetigkeit %																												
1	75	Elytrigia repens	+	2m	1	1	1	+	1	1		r				1	1	2m	2m	2a	+	2a	2a	2m	2a	3	2a	1	1	1
1	69	Viola arvensis	+	1	1	1	+	+	1	1		+	+	1	+	1	+		1	1	+		+	1	1	+	1	+	1	+
1	64	Conyza canadensis	+		+	r	r		1	1	r	+	r	+	r	r	+	1		+	+	2b	2b	1	1	1	2a	2a	2b	1
1	57	Apera spica-venti	2m	1	1	2a	1	+	+	+		+		1	r		+		+	+		2b	2b	2m	3	1	1	2a	3	2b
2	50	Rumex acetosella	1	1	2a	1	1	2a		2a		1	1	1	+	1	2a	1	1	1	+	+	2a	+	+	1		1	1	1
2	39	Hypochoeris radicata	r		r	r	r	r	+	+	2a	2b	2b	2b	3	2b	2a	2a	+	1	+	1	2a	1	1	+		1	1	+
2	45	Erodium cicutarium	1	1	1	1	+	r	+	r	r	1	1	1	1	2a	2a	1	2a	2a			1	1	+	+	1			
3	32	Scleranthus annuus	1	1	1		2a	2a	+	3	2b	3	3	3	3	2b	2a	1	1		+			1			1	1	+	2a
4	52	Ceratodon purpureus							2m	2m	2a	2a	2b	2a	3	1	1	1	2b	+	2b	2a	1	2m	1	2a	1	1	+	2a
5	35	Crepis tectorum							r					r	+		r		1	1		1		1	1	+	1	1	+	1
5	27	Trifolium arvense						r							+		r		1	+	1	1	1		+			1	1	
5	27	Cerastium semidecandum													+		+		1	2a	1	1		2a	1	2a	2a			1
6	50	Senecio vernalis				r			+		r			r	+	1	+		+	1	1		1		1	1	+	+	+	+
6	47	Veronica arvensis													r	r	1		+		1			1		1	1	+	+	1
6	38	Vicia hirsuta															r	+		+	1			+			+		+	+
6	34	Vicia sativa															r		r	r	1	+			+					
6	58	Myosotis arvensis				r									r					+		+	1	+	1	2a	2a	2a		
6	54	Arenaria serpyllifolia											+		r	r	1	1	2m	2a	1	2a	1	2m	1	2m	2b	2a	2m	1
6	41	Arabidopsis thaliana												+	+	r	+	+	r	1		1	1		1	1	1			+
6	26	Crepis capillaris											r		+	1	1	+	+				1		+			1	1	
6	35	Convolvulus arvensis														+	1		2a	+		+	1	+	1	2a	1			1
6	33	Taraxacum officinale														+	+	+	+	+				r	+			+		+
6	18	Achillea millefolium																			+		1		+					1
7	20	Senecio sylvaticus	3	2b	2b	2b	3	2a	1	2a	r	1	+	r																
7	12	Avenella flexuosa	r	1	1	r	+		r		+		r	1	+															
7	7	Digitaria ischaemum	2a	2a	1	2a	1	1			1																			
7	15	Corynephorus canescens	r	r	r	r	r	r		r	2a	r		2a	1						+			r						
7	10	Spergula morisonii		+	r	+		1	1		2m	+	r	+	r															
7	13	Amoseris minima					1	1		2b	1	1	1	1	1	+	+											+	+	
7	8	Spergula arvensis				r					r	+	1	+	+	1	1													
7	9	Filago minima									2m	2m	2m	1	2m							+		+						
7	5	Polytrichum piliferum							1		2b	1	2a				1													
7	9	Agrostis capillaris	r							2a	1		1				1													
8	26	Artemisia campestris									r			+	r	r	r	1	1	1	1	3								
8	17	Festuca trachyphylla									1	3	2a	2b	2a	2a	1	1	2b	+	4	+							+	r
8	19	Bromus tectorum										+				+	1	+	2m	2a	+	+		1		+	+		+	2a
8	15	Jasione montana									r	+	2a		1	1	1	1	1	r	+		1							
8	8	Hieracium pilosella									r		1		1		1	1	2a		1			1						
8	5	Helichrysum arenarium												1			1		2a		2a									
8	10	Viola tricolor									+			1					r		1	1	1	1		2a	2a			1
8	7	Filago arvensis															r			r		1			2a			1	2m	
9	27	Capsella bursa-pastoris																			r	+	+	2m	1	2m	r	2m	2m	
9	16	Papaver rhoeas																			+	1	+				r		r	
9	12	Papaver argemone																					1			+				+
9	8	Aphanes arvensis																	1					r	r					
10	26	Artemisia absinthium																		+			+		2a		2a	1	+	1
10	18	Brachythecium rutabulum													1															
10	20	Cynoglossum officinale																	r											
11	7	Ornithopus perpusillus					+				r																			
11	4	Veronica triphyllos																												
11	5	Myosotis stricta																								1				
11	3	Erophila verna																												
12	12	Medicago lupulina																												
12	8	Consolida regalis																												
12	5	Barbula unguiculata																												
12	6	Valerianella dentata																												
13	19	Equisetum arvense																			r		+							
13	23	Cirsium arvense																							+					
13	13	Matricaria maritima															+		r				1							
14	17	Urtica dioica																												
14	7	Anthriscus caucalis																												
14	10	Veronica hederifolia																												
14	4	Galium aparine																												
14	19	Stellaria media																												
15	21	Holcus lanatus	r										1	+	1		+	+			+									2a
15	10	Betula pendula											+	+		r	1													
15	13	Poa trivialis																												+
15	13	Cerastium holosteoides																										1		
15	15	Bromus hordeaceus															+				+							+		
16	5	Torilis japonica																												
16	6	Eupatorium cannabinum																												
16	5	Tussilago farfara																												
16	5	Campanula patula																												
16	4	Mentha arvensis																												
16	2	Ranunculus repens																												
16	5	Arrhenatherum elatius											1		r			3												
16	4	Pimpinella saxifraga																			+									
16	3	Trifolium campestre																												+
16	4	Silene pratensis																												
16	2	Galium mollugo																												
16	2	Hypericum perforatum																												
		Sonstige																												
	14	Secale cereale	r		r		r	1	1	1																				
	14	Dactylis glomerata															+			+										
	13	Geranium pusillum																	+	1						1				
	9	Chenopodium album											+	r		+	+	1												
	6	Bromus sterilis																												
	5	Berteroa incana																					1	1				2a		1
	5	Centaurea cyanus																												
	5	Vicia villosa																							+					+
	4	Fallopia convolvulus																					+					+		
	3	Agrostis stolonifera																						2a				3		
	3	Anthoxanthum odoratum											1		1			r												
	3	Brassica napus																												
	3	Descurainia sophia																												
	3	Polygonum aviculare																												
	3	Polygonum persicaria																												
	3	Vicia lathyroides																												
	3	Veronica chamaedrys																												
	3	Cirsium vulgare																												
	3	Geranium molle																												
	3	Rumex acetosa																												r
		Moose, Flechten																												
	9	Bryum caespiticium													+		+			1				2m		2a	1			
	9	Brachythecium albicans																			2b									
	9	Bryum sp.																				1								
	6	Bryum argenteum															+			1				2a				+	+	
	5	Funaria hygrometrica																		+										
	4	Bryum capillare																												1

		Vegetationsform	4												5												6											
		lfd. Aufn.-Nr.	37	50	46	104	31	103	105	20	18	19	53	62	116	32	17	27	34	33	11	13	14	74	38	21	12	28	51	7	25	26	108
		ph im Ap	7,3	6,5	7,0	7,3	7,5	7,2	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	7,3	7,6	7,5	7,1	6,5	6,0	6,0	6,5	6,6	6,6	7,0	5,5	6,5	6,6	4,5	4,0	6,7	5,0	5,0	6,0
		Datum	6/95	6/95	6/95	7/95	6/95	7/95	7/95	6/95	6/95	6/95	6/95	7/95	7/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	7/95	6/95	6/95	6/95	6/95	6/95	5/95	6/95	6/95	7/95
		Aufnahmefläche in m²	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	20	20	25	25	25	20	25	20	20	25	16	25
		% Deck. ges.	60	90	70	40	90	90	90	80	90	90	90	90	80	90	80	80	100	90	90	100	100	90	100	100	100	80	100	100	100	100	100
		%Kraut/Höhe in cm	50/15	70/20	90/20	50/25	40/25	70/30	70/30	90/25	80/30	90/30	90/30	80/35	75/20	80/30	80/30	80/40	100/6	80/40	80/30	90/30	100/3	90/40	100/5	100/5	100/4	80/50	90/30	70/25	100/6	100/6	90/30
		% Moose	<5	<1		20		30	<10	10	<5	<5	<5	<5	20	<5	<5	<5		10	20	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5				<5	5
		% Streu	10	20	<10	20		20	10	5	10	10	<10	10	10	10	10	<10	10	20	10	10	20	10	20	10	20	<10	20	50	10	10	20
		Artenzahl	19	16	20	22	17	25	23	31	26	22	29	26	28	27	25	18	13	26	25	17	16	33	14	17	16	20	16	11	12	16	17
		Artengruppen- Nr.																															
		Stetigkeit %																															
1	75	Elytrigia repens	2m	2b	2a	2a	1	3	3	2b	2b	2b	2a	2a	3	2b	3	3	2b	3	3	3	3	2a	4	4	4	4	4	4	5	5	4
1	69	Viola arvensis	+	+	+	1	+	1	2m	1	2m	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	r	1	1	
1	64	Conyza canadensis	2b	3	2b	3		2a	2a	2a	1	2a	2a			2a	1	1	1		1	1	1	+	2a			2a	1	+		1	2a
1	57	Apera spica-venti	2a	+	2b			+	+	+			2b	2b	2a	1	+	2a						1				2a	+		2m	1	+
2	50	Rumex acetosella		+		1			+	+	1	+	1			+		1						1									
2	39	Hypochoeris radicata			r			r	+																								
2	45	Erodium cicutarium	+	+	2a	r				+			1	+			+				r											r	
3	32	Scleranthus annuus																															
4	52	Ceratodon purpureus	1											1	1	1	1	2m		1	2a		+	1	1	1	1	1				2m	
5	35	Crepis tectorum	+	2a	+	1		r		r			+	r			r												r				
5	27	Trifolium arvense						+	+				1											1									
5	27	Cerastium semidecandum	+	1						1			+			+	1				1					+							
6	50	Senecio vernalis	+	+	+	+		+	1	2a	1	1	+		+	1	+			+	2a	r		1						r		1	
6	47	Veronica arvensis	+	1	+	1		+	1	1	2m	2m	2m	1	1	1	1			1	1	1	1	1		1		1					+
6	38	Vicia hirsuta	+				r			1	+	2a	+	2a	1	+			1		r			2a	r			+		r			+
6	34	Vicia sativa	+		+	1	+			+			1		1	r		1				r		+			r	1	r				
6	58	Myosotis arvensis	1	1	2b		+	1	1	2a	2a	2a	2b	1	1	2b	2a	1	+	2a	2b	1	1	1	2a	2a	1	1	1	1	1	2m	1
6	54	Arenaria serpyllifolia	2a	2a	2a	2m		2m	1	2a	2m	2a	2a	2a	2a	2a	2a	2m		1	2m		+	2a				1	1			1	
6	41	Arabidopsis thaliana		+	r			2m	1	2m	1	1	+			1	1			1	2m	+	+										+
6	26	Crepis capillaris		r	r				r	+	+			1										+									
6	35	Convolvulus arvensis					+	+	1		+	+	+							+	+	2a	1	2a	1	+	r				+	+	
6	33	Taraxacum officinale				1		1	+	+		+	r	1	1	+	+			+	r			+	r			+					
6	18	Achillea millefolium					+			1	r			1	+				1	+	r	r		+									
7	20	Senecio sylvaticus																										r			1		
7	12	Avenella flexuosa							+																								
7	7	Digitaria ischaemum																															
7	15	Corynephorus canescens							+	r																							
7	10	Spergula morisonii																															
7	13	Amoseris minima																				1											
7	8	Spergula arvensis																															
7	9	Filago minima							+		1																						
7	5	Polytrichum piliferum																															
7	9	Agrostis capillaris														1																	
8	26	Artemisia campestris								+	r	r																					
8	17	Festuca trachyphylla																						r									
8	19	Bromus tectorum								+				2a			r																
8	15	Jasione montana										r																					
8	8	Hieracium pilosella																															
8	5	Helichrysum arenarium						+																									
8	10	Viola tricolor																															
8	7	Filago arvensis									r																						
9	27	Capsella bursa-pastoris	1		2a	+	1				1	1	1			+	r	1		+				r			r	1	1			+	
9	16	Papaver rhoeas	+		+	r	r		1	r						r								r	+				r				
9	12	Papaver argemone				r				r	+	r					+				1												
9	8	Aphanes arvensis									1	1					2m	2m										2m					
10	26	Artemisia absinthium								2b	2b	2b	3		r	1	2b		1	2b	1	3	3	2b	1	2a	2a						
10	18	Brachythecium rutabulum						2b	1		1			1	1	1				2a	2a	1	1	2m									2a
10	20	Cynoglossum officinale								r	2a	+	r		1	r			1	2a		+		1		r							
11	7	Ornithopus perpusillus							1	r	r	+	2b																				
11	4	Veronica triphyllos					+					1																					
11	5	Myosotis stricta								+	r		+										+										
11	3	Erophila verna										1																					
12	12	Medicago lupulina	1	+	2a	1	1	+	+	+	+		+	+	2b																		
12	8	Consolida regalis				+		+	r	+	+	+			1		+																
12	5	Barbula unguiculata								1				1	2b	1	2m																
12	6	Valerianella dentata									1	2a		2a		+	2a	1															
13	19	Equisetum arvense													1	1		1		1	1							+	r	r		+	
13	23	Cirsium arvense					+						+	2a	+	3	+		1		+	1		+		r	2b			+	2a		
13	13	Matricaria maritima					+						r							r				2a					r				
14	17	Urtica dioica																+	4	1	1		+		2a	2b	1	+	1	+	2a		1
14	7	Anthriscus caucalis																	2m	+	1			1		+		1					
14	10	Veronica hederifolia					+		+													+	+		1		+		r	+	r		
14	4	Galium aparine																	2m					+							+		
14	19	Stellaria media					+						+				+	+	1	2a	1	+		r	r	1	+	+	1	+	2m	1	+
15	21	Holcus lanatus												1				+					r										1
15	10	Betula pendula																															
15	13	Poa trivialis												+		+			2b	+								+					1
15	13	Cerastium holosteoides					+		+					+	1	r																	1
15	15	Bromus hordeaceus												+	r									r									
16	5	Torilis japonica																															
16	6	Eupatorium cannabinum																															
16	5	Tussilago farfara																															
16	5	Campanula patula																															
16	4	Mentha arvensis													+																		
16	2	Ranunculus repens																															
16	5	Arrhenatherum elatius																															
16	4	Pimpinella saxifraga																															
16	3	Trifolium campestre																															
16	4	Silene pratensis							r															1									
16	2	Galium mollugo																															
16	2	Hypericum perforatum																															
		Sonstige																															
	14	Secale cereale	+															2a															
	14	Dactylis glomerata				1		2b	2b											+	1												2a
	13	Geranium pusillum								r			1							+				1			r						
	9	Chenopodium album					+								+												+						
	6	Bromus sterilis																		r						r		1					
	5	Berteroa incana																	1														
	5	Centaurea cyanus											r		r									+									
	5	Vicia villosa																						2a		r							
	4	Fallopia convolvulus																															
	3	Agrostis stolonifera																				2a											
	3	Anthoxanthum odoratum																															
	3	Brassica napus				+							r																		r		
	3	Descurainia sophia									r																						
	3	Polygonum aviculare						+					+																				
	3	Polygonum persicaria							r					

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: NS_18

Autor(en)/Author(s): Manthey Michael

Artikel/Article: Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen auf Ackerbrachen im Stechlinsee-Gebiet 331-356