

Eine geobotanische Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet Garchinger Haide

Von J. Pfadenhauer, Freising, und C. Liebermann, München

1. Einleitung

Die Einrichtung geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen mit weitgehend einheitlichen Anlage-, Aufnahme- und Auswertungsverfahren ist eine seit langem geforderte Maßnahme zum passiven Umweltmonitoring. Solche Anlagen dienen nicht nur dazu, im Rahmen der Grundlagenforschung dynamische Prozesse in der Pflanzendecke auf dem Niveau der Phyto-coenose und der Population zu dokumentieren und zu deuten; mit ihrer Hilfe lassen sich vielmehr bei Wahl geeigneter Indikatoren (z. B. im Rahmen sogenannter ökologischer Beweissicherungsverfahren) Auswirkungen anthropogener Eingriffe auf Struktur und Zusammensetzung der Vegetation so früh erkennen, daß rechtzeitig Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können. In Schutzgebieten leisten sie schließlich einen Beitrag zur Erfolgskontrolle bei ökotechnischen Maßnahmen (Pflege- und Bewirtschaftungsverfahren, Wiederherstellung gestörter und Neuschaffung vernichteter Ökosysteme z. B. im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen; vgl. PFADENHAUER & RINGLER 1984).

Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen in Bayern (PFADENHAUER et al. 1986) haben deshalb zu Anlage- und Aufnahmeverfahren geführt, die in der Praxis bisher selten verwandt wurden. So soll die Vegetation in gleichgroßen Probequadraten entlang von Transekten erhoben werden, wobei Form, Stichprobenzahl und Größe von vertikaler und horizontaler Struktur der Pflanzendecke abhängen. Im Verbund mit einfachen, aber möglichst exakten Aufnahmeverfahren sind diese Techniken von verschiedenen Bearbeitern am gleichen Objekt mit annähernd gleichem Ergebnis durchzuführen (Reproduzierbarkeit), vermitteln Zusammenhänge am besten (räumliche und zeitliche „Durchdringung“ benachbarter Pflanzengemeinschaften) und ermöglichen die mathematisch-statistische Verarbeitung der erhobenen Daten (rechnergestützte Datenverwaltung, numerische Ordinations- und Klassifikationsverfahren).

Eine solche Dauerfläche existiert seit 1973 im Naturschutzgebiet Garchinger Haide. Sie wurde im Rahmen einer von Prof. Dr. A. KOHLER (Universität Hohenheim) betreuten Diplomarbeit angelegt (BRIEMLE 1973). Da sie nicht alle der oben genannten Anforderungen erfüllt, wurde sie 1984 (Diplomarbeit LIEBERMANN) mit Einverständnis der Bayerischen Botanischen Gesellschaft ergänzt und vervollständigt. Lage, Form und Aufnahme sowie ein Vergleich der Vegetation der verschiedenen Standortstypen zwischen beiden Jahren werden in dem vorliegenden Artikel dargestellt und diskutiert.

2. Standortstypen

Durch eine Dauerbeobachtungsfläche soll das räumliche Muster des zu bearbeitenden Objekts dargestellt werden. Innerhalb des Schutzgebietes wurden deshalb die folgenden Standortstypen berücksichtigt (vgl. Abb. 1):¹⁾

¹ Angaben zur Mächtigkeit des Oberbodens aus BRIEMLE 1973

Heidefläche: Geschlossene Pflanzendecke (subkontinentaler, ursprünglich beweideter Steppenrasen mit dealpinen Florenelementen: Adonido-Brachypodietum nach OBERDORFER 1978, vgl. auch RIEMENSCHNEIDER 1956) über verbraunter Rendzina mit 10 bis 20 cm mächtigem Oberboden.

Rollfeld: Abtragungsfläche, 1943 entstanden durch Abschieben des Oberbodens zum Zweck der Anlage eines Flugplatzes. Protorendzina aus Kalkschotter mit geringem Feinerdeanteil und lückiger Pioniervegetation.

Ehemaliger Acker: 1959 dem Schutzgebiet zugeschlagene und seitdem brachliegende Fläche mit (im Vergleich zu den anderen Standortstypen) hochwüchsiger Vegetation. Verbraunte Rendzina mit 10 bis 20 cm mächtigem Oberboden.

Aufschüttungen: Entstanden 1943 durch Ablagerung des vom Rollfeld abgeschobenen Oberbodens. Stellenweise tiefgründig mit Oberbodenmächtigkeit zwischen 20 und 60 cm.

Abtragung: 1981 bis zum kiesigen Untergrund abgetragene Aufschüttung, im zentralen Bereich noch mit hohem Feinerdeanteil.

3. Methodik

Form, Gliederung und Lage der Dauerbeobachtungsflächen (Tab. 1, Abb. 1) richten sich nach den einleitend dargestellten Prämissen. Die Form des Transekts ermöglicht die fortlaufende Aufnahme und bildliche Darstellung räumlicher Abfolgen und Übergangsbereiche. Die 1973 angelegten, parallel zueinander verlaufenden und von einer leicht wiederfindbaren Basislinie (entlang der Straße Dietersheim–Eching) senkrecht ausgehenden Transekte (1 a, 2, 3 a) wurden 1984 auf dem ehemaligen Acker (1 b, 1 c), dem Rollfeld (3 b) und der Abtragung (3 c) ergänzt, da hier die Zahl der Probequadrate nicht ausreichte (vgl. Tab. 1: n gesamt). Diese sind nach einheitlichem Schema in 10 m Abstand mit jeweils einem versenkten Eisenrohr markiert und innerhalb der Transekte fortlaufend nummeriert. Sie lassen sich nach dem in Abb. 1 dargestellten Lageplan somit jederzeit wiederfinden.

Die Größe der Probequadrate richtet sich nach der Struktur der aufzunehmenden Pflanzendecke und dem gewünschten Aufnahmeverfahren. Bei der Erstanlage 1973 wurde eine Frequenzbestimmung verwendet (MÜLLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974), für die sich die vergleichsweise kleine Größe von einem Quadratmeter am besten eignet: Ein mit Nylonfäden in 10 cm Abstand unterteilter 1×1 m großer Holzrahmen wird ausgelegt und lediglich An- bzw. Abwesenheit der aufzunehmenden Arten in den 100 10×10 cm großen Kleinstflächen notiert. Das Ergebnis ist die relative Frequenz der Art pro Probequadrat.

Die Vorteile des Verfahrens liegen außer in der hohen Stichprobenzahl (z. B. 40 Quadrate in der Haidefläche) in der guten Reproduzierbarkeit der Datenerhebung, die bei Schätzverfahren nachweislich nicht ohne weiteres voraussetzen ist. Nachteilig wirken sich die geringe Probe-flächengröße (bei Pflanzengemeinschaften mit so hoher Artenzahl) und fehlende Informationen zu Dominanz (z. B. Deckung) und Abundanz aus (Alternativen vgl. PFADENHAUER et al. 1986). Wir haben aber bei der erneuten Aufnahme 1984 das von BRIEMLE verwendete Verfahren aus Gründen der Vergleichbarkeit beibehalten.

Leider wurden 1973 nicht alle, sondern nur eine Reihe recht subjektiv ausgewählter Pflanzenarten erfasst. Es fehlen insbesondere auch die diagnostisch wichtigen Nährstoffzeiger von den Rändern und den ehemaligen Äckern des Schutzgebiets, ebenso aber auch bestandsbildende Gräser wie *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum*. Demgegenüber wurden 1984 alle in den Probeflächen der Transekte vorkommenden Arten bei zahlreichen Begehungen zu verschiedenen Jahreszeiten aufgenommen. Somit muß sich der Vergleich zwischen beiden Jahren auf einen Bruchteil aller auf der Garching Haide vorkommenden Pflanzen beschränken. Die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

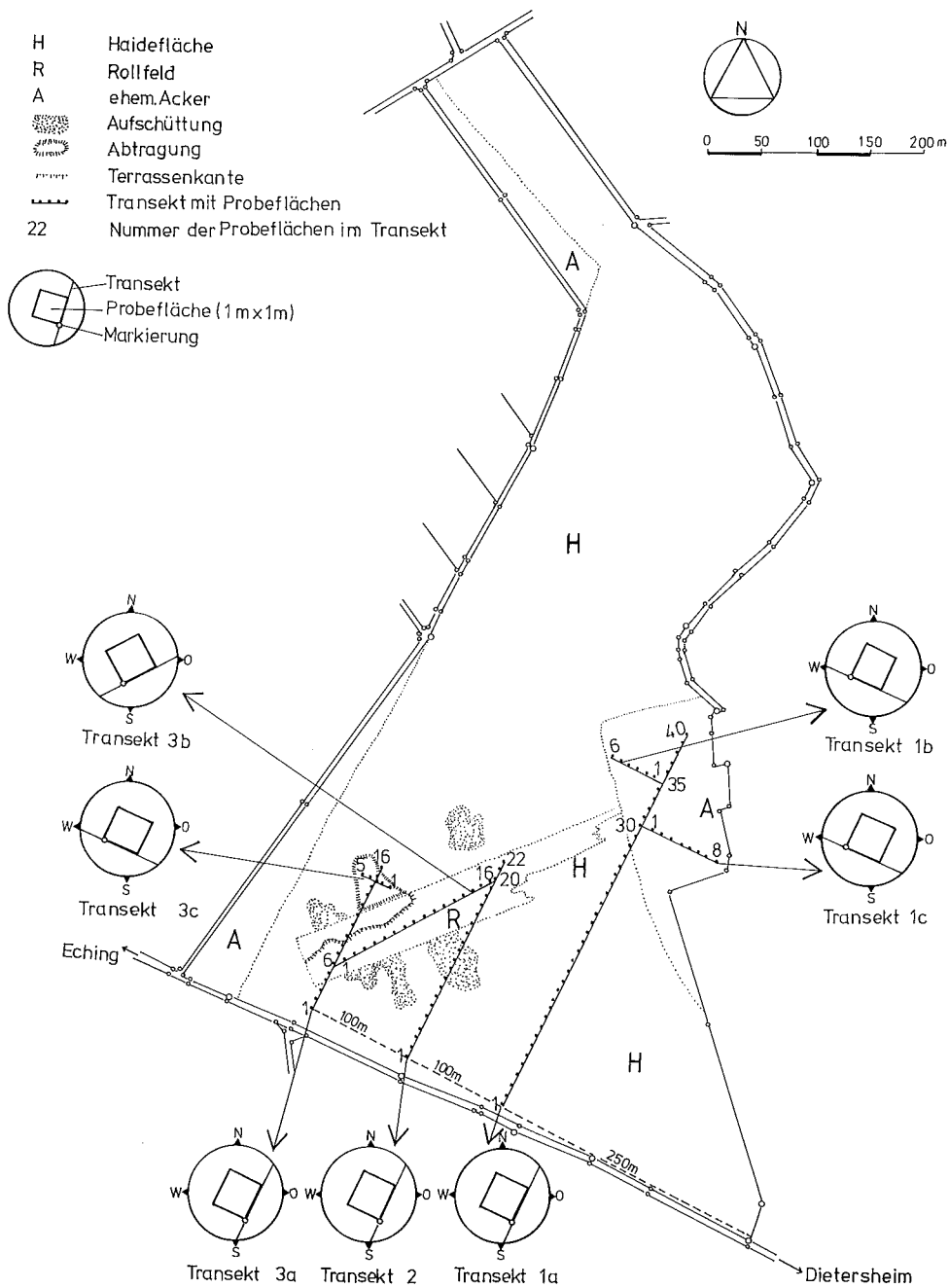


Abb. 1: Form der geobotanischen Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet Garchinger Haide: Lage der Transekte und Anordnung der 1 m²-großen Probequadrate.

Tab. 1

	1973			1984		
	Transekt	Probeflächen-Nr.	n ges.	Transekt	Probeflächen-Nr.	n ges.
Heidefläche	1a	1 - 27	40	1a	1 - 27	40
	2	1 - 8,14		2	1 - 8,14	
	3a	1 - 3,16		3a	1 - 3,16	
Rollfeld	2	15 - 22	16	2	15 - 22	32
	3a	4 - 10		3a	4 - 10	
				3b	1 - 16	
Ehem. Acker	1a	28 - 40	13	1a	28 - 40	27
				1b	1 - 6	
				1c	1 - 8	
Aufschüttung	2	9 - 13	9	2	9 - 13	5
	3a	12 - 15				
Abtragung			0	3a	12 - 15	9
				3c	1 - 5	

Tab. 1: Übersicht über Lage, Länge und Gliederung der Transekte in den fünf Standortstypen auf der Garchinger Haide 1973 und 1984. n_{ges} = Zahl der Probequadrate pro Standortstyp.

4. Ergebnisse und Diskussion

Sowohl hinsichtlich Artenzusammensetzung als auch Artenzahl unterscheiden sich die von den Transekten erfaßten Standortstypen deutlich (Tab. 2). Zwar ist letztere nicht repräsentativ für das gesamte Naturschutzgebiet erfaßt worden, bewertet aber Abtragungs- und Aufschüttungsflächen unabhängig vom Alter mit nur rund zwei Drittel der auf der Haide und dem Acker vorkommenden Pflanzen geringer als diese. Die höchste mittlere relative Frequenz erreicht *Carex humilis*; die Art dominiert auf der Haidefläche, wächst auch auf dem Rollfeld, fehlt aber weitgehend auf dem ehemaligen Acker und der jungen Abtragung (Abb. 2 a).

Ähnlich verhalten sich eine Reihe weiterer, relativ niedrigwüchsiger und konkurrenzschwacher Taxa (z. B. *Carex caryophylla*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Filipendula vulgaris*, *Helianthemum ovatum*, *Polygala chamaebuxus*). Umgekehrt sind auf dem Acker noch einige Düngungszeiger mit z. T. durchaus beachtenswerter Frequenz wie *Cerastium arvense*, *Dactylis glomerata*, *Galium album*, *Medicago lupulina*, *Melilotus officinalis* und *Plantago lanceolata* vorhanden. Seit 1959 sind aus der Haide hochwüchsige Magerrasenpflanzen eingewandert, unter denen *Brachypodium pinnatum* und *Pimpinella saxifraga* Werte von über 20% erreichen. Besonders zur Blütezeit auffallend ist aber die Dominanz des Leins (*Linum perenne*), der den ehemaligen Acker erst innerhalb der letzten Jahre erobert hat und 1984 37% mittlere relative Frequenz erreichte (Abb. 2 c, Tab. 3). Von den 1973 erfaßten Pflanzen hat keine andere eine so rasche, invasionsartige Etablierung erreicht (vgl. *Coronilla varia*, *Koeleria pyramidata*, *Pseudanum oreoselinum*, *Betonica officinalis*, *Trifolium montanum*), die für Arten mit vorwiegend generativer Vermehrung typisch ist (GRIME 1979).

Trotz einiger floristischer Unterschiede hat sich die Vegetation des ehemaligen Ackers aber doch weitgehend an diejenige der Haide angenähert, obwohl sich nach Brachebeginn eine geschlossene Pflanzendecke aus Ackerwildkräutern und Ruderalpflanzen zunächst noch einige Jahre halten konnte (RUDOLPH, pers. Mitt.). Die Intensität der Bewirtschaftung dürfte vor Ankauf durch die Bayerische Botanische Gesellschaft allerdings sehr viel geringer gewesen sein als zum gegenwärtigen Zeitpunkt. Trotz hohem Diasporenanfall aus benachbarten Flächen und

regelmäßigem spätsommerlichem Pflegeschnitt würde heute der hohe Düngung- und Pestizideinsatz auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen die Ansiedlung von Heidepflanzen nach Brachfallen erheblich erschweren, wenn nicht gar völlig verhindern.

Tab. 2

	Heidefläche	Rollfeld	ehem. Acker	Aufschüttung	Abtragung
Artenzahl	95	67	91	63	59
<i>Achillea millefolium</i> agg.	0,2	0	13,7	0	1,7
<i>Adonis vernalis</i>	0,3	0	0	2,0	0
<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,1	0	0,3	0	0
<i>Agrostis tenuis</i>	0,1	0	0,1	0,2	0
<i>Agropyron repens</i>	0	0	0	0	1,3
<i>Ajuga genevensis</i>	0	0	1,9	0	0
<i>Allium carinatum</i>	0,2	0	0	0,2	0
<i>Anthericum ramosum</i>	22,4	0,8	0,7	2,6	1,2
<i>Anthyllis vulneraria</i>	4,4	13,7	3,4	0	6,2
<i>Arabis hirsuta</i>	0	0	0,9	0	0
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	0	0	0,2	0	7,0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2,1	0	4,5	0	0,4
<i>Asperula cynanchica</i>	8,4	9,7	1,6	2,0	0,4
<i>Asperula tinctoria</i>	15,1	0,4	1,3	5,6	0
<i>Aster amellus</i>	0,2	0	0	0	0
<i>Avena pratensis</i>	0,1	0	3,1	2,4	0
<i>Avena pubescens</i>	0	0	0	1,0	0
<i>Biscutella laevigata</i>	0,2	0,3	0	0	0
<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	40,4	21,4	41,5	66,2	6,3
<i>Briza media</i>	0,7	0	1,2	1,8	0
<i>Bromus erectus</i>	19,8	13,3	17,8	33,6	4,6
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	4,9	0,6	0,5	0,8	1,1
<i>Campanula glomerata</i>	0,1	0	1,8	0,4	0
<i>Campanula patula</i>	0	0	0,3	0	0
<i>Campanula rotundifolia</i>	0,9	3,1	6,8	0,8	0
<i>Carduus defloratus</i>	4,3	0	0	2,4	1,0
<i>Carex caryophyllea</i>	11,2	13,7	0	3,2	1,9
<i>Carex ericetorum</i>	4,6	0	1,9	2,0	0
<i>Carex flacca</i>	0,1	0	0	0	0
<i>Carex humilis</i>	86,0	50,1	0,3	38,8	0,6
<i>Carex montana</i>	2,4	0	0	0,7	0
<i>Carlina acaulis</i>	0	0,1	0	0	0
<i>Centaurea jacea</i> ssp. <i>angustifolia</i>	2,9	0	0,3	3,4	0
<i>Centaurea scabiosa</i>	1,0	0,2	1,3	1,6	0
<i>Cerastium arvense</i>	0	0	7,3	0	0
<i>Cerastium holosteoides</i>	0	0	0	0	0,1
<i>Chaenorrhinum minus</i>	0	0	0	0	0,6
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	4,2	2,6	0,2	4,4	0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0	0,1	0	0,4
<i>Convolvulus arvensis</i>	0	0	0,2	2,2	5,6
<i>Coronilla vaginalis</i>	0,1	0,5	0	0,2	0
<i>Coronilla varia</i>	0,3	0	1,5	0	0
<i>Cuscuta epithymum</i>	0,5	0	1,5	0	0
<i>Dactylis glomerata</i>	0	0,6	6,6	3,8	2,1
<i>Danthonia decumbens</i>	0,6	1,1	0	0	0
<i>Daphne cneorum</i>	0,3	0	0	2,2	0
<i>Dorycnium germanicum</i>	1,8	10,3	0,5	1,4	0,6
<i>Echium vulgare</i>	0	0	0	0	0,2
<i>Erica herbacea</i>	3,6	8,6	0	0	0
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2,7	1,8	0,7	1,2	1,2
<i>Euphorbia verrucosa</i>	5,2	0	0	8,2	0,6
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	3,7	0,7	0	0	0
<i>Festuca</i> spp. (1)	1,7	5,7	64,0	14,4	6,7

	Heidefläche	Rollfeld	ehem. Acker	Aufschüttung	Abtragung
Filipendula vulgaris	23,6	0,4	1,2	16,2	2,6
Galium boreale	3,4	0,2	0	0	0,3
Galium album	0	0	15,2	1,6	3,6
Galium pumilum	0	0	0	1,0	0
Galium verum	1,6	0	0,3	6,4	8,3
Genista tinctoria	4,2	0,4	0,4	9,8	0
Gentiana verna	0,6	0	0	0	0
Gentianella germanica	1,0	0,4	0	0	0
Geranium columbinum	0	0	0	0	0
Globularia cordifolia	16,3	4,0	0	0	0
Globularia punctata	2,5	5,4	0,2	0	0
Helianthemum ovatum	21,3	8,0	2,5	6,0	1,0
Hieracium hoppeanum	0,3	0,8	0,1	0	0
Hieracium pilosella	0,2	0,2	0	0	0,9
Hieracium piloselloides	0	0	0	0	0,1
Hippocrepis comosa	9,9	0,5	0,3	0	7,9
Hypericum perforatum	0,1	0	0,2	0,4	2,8
Hypochoeris maculata	0	0	0	0	0
Inula hirta	0,2	0	0,5	0	0
Knautia arvensis	0,4	0	0,6	0,6	0
Koeleria macrantha	0,9	2,5	4,4	2,6	0
Koeleria pyramidata	3,7	2,2	4,3	15,0	3,1
Leontodon hispidus	0,8	4,9	3,3	0	0,1
Leontodon incanus	3,0	40,2	0,4	0,2	1,3
Leucanthemum ircutianum	0	0	1,3	0	0,1
Linaria vulgaris	0	0	0,1	0	0
Linum catharticum	0,6	2,5	4,0	0,2	0
Linum perenne	8,4	0	33,0	0,6	0
Lotus corniculatus ssp.cornicul.	1,8	1,3	2,6	0,2	0,3
Lotus corniculatus ssp.hirsutus	0,1	0,1	0,9	0	0,1
Medicago lupulina	0	0	2,9	0	0
Melilotus officinalis	0	0	2,6	0	0
Minuartia fastigiata	0	0	0	0	3,4
Molinia caerulea agg.	0,8	0	0	0	0
Ononis repens	0	0,2	0	0	0
Peucedanum oreoselinum	17,9	6,5	2,0	14,8	0,2
Pimpinella saxifraga	1,3	0,2	20,4	0,2	0,6
Plantago lanceolata	0	0	10,3	0	0,1
Plantago media	0,8	0	2,6	0	0
Platanthera bifolia	0	0	0	0	0
Poa pratensis	0	0	0,2	0	0,3
Polygala amarella	0	0,1	0	0	0
Polygala chamaebuxus	33,8	9,3	0	0,6	0
Polygonatum odoratum	0,5	0	0	0	1,0
Potentilla alba	2,9	0	0	5,2	0
Potentilla anserina	0	0	0	0	3,4
Potentilla arenaria	33,8	10,8	7,0	4,0	3,4
Potentilla heptaphylla	0	0,1	0	0,2	0
Primula veris	0	0	0,1	0,4	0
Prunella grandiflora	3,3	1,6	0,5	0,8	0
Pulsatilla patens	0,6	0	0	0	0
Pulsatilla vulgaris agg.	1,8	0	0,2	0	0
Ranunculus bulbosus	0	0	0,2	0	0
Ranunculus nemorosus	0	0	0,2	0	0
Reseda lutea	0	0,1	0	0	0,2
Rhamnus saxatilis	0,3	0	0	0	0
Rhinanthus glacialis	11,0	8,4	17,2	4,6	0,2
Rubus caesius	0	0	0	0	9,8
Salvia pratensis	0,4	0,5	0,4	0,4	1,6
Salvia verticillata	0	0	1,5	0	0
Sanguisorba minor	0	0,5	0,4	0,2	3,4
Scabiosa canescens	0,4	10,9	0,5	0	0
Scabiosa columbaria	0,1	0,1	0,1	0	0

	Heidefläche	Rollfeld	ehem. Acker	Aufschüttung	Abtragung
<i>Senecio jacobaea</i>	0	0	1,1	0	0
<i>Sesleria varia</i>	0,7	0,2	0,1	1,4	0
<i>Silene nutans</i>	0	0	0,1	0	0
<i>Silene vulgaris</i>	0	0	1,3	0	1,8
<i>Sonchus arvensis</i>	0	0	0	0	0,4
<i>Betonica officinalis</i>	5,2	0,1	2,6	2,6	0
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	0,1	0	3,1	0,4	1,3
<i>Teucrium montanum</i>	7,2	37,0	0	0	0
<i>Thesium linophyllum</i>	2,6	1,9	0,2	1,0	0,3
<i>Thymus praecox</i>	6,2	23,4	4,0	0,6	0,4
<i>Tragopogon minor</i>	0	0	0,04	0	0
<i>Trifolium dubium</i>	0,1	0	9,7	0	0
<i>Trifolium montanum</i>	2,3	0,1	0,6	0,2	0
<i>Trifolium pratense</i>	0	0	1,3	0	0
<i>Valeriana wallrothii</i>	0	0	0	3,2	0,6
<i>Verbascum nigrum</i>	0	0	0,04	0	0
<i>Veronica austriaca</i>	0	0	0,3	0	0
<i>Veronica spicata</i>	0,1	0	0	0	0
<i>Vicia sepium</i>	0	0	0,04	0	0
<i>Viola hirta</i>	4,3	0,1	0,1	11,6	1,3
<i>Viola rupestris</i>	0,3	1,4	0	0	0,1

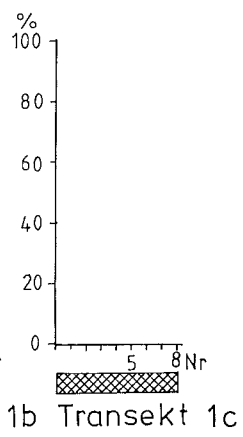
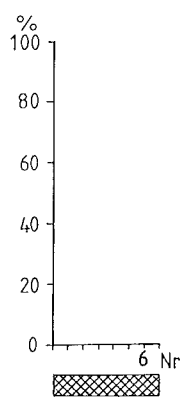
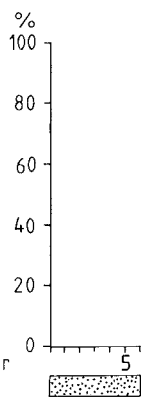
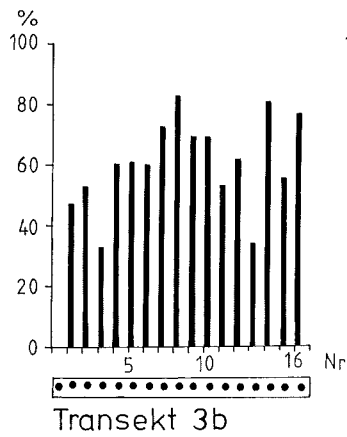
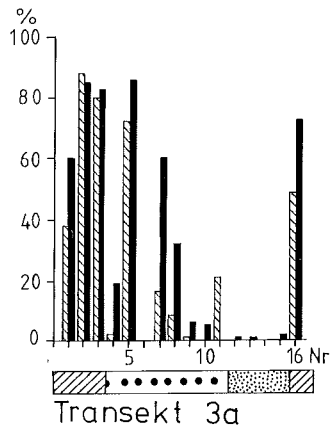
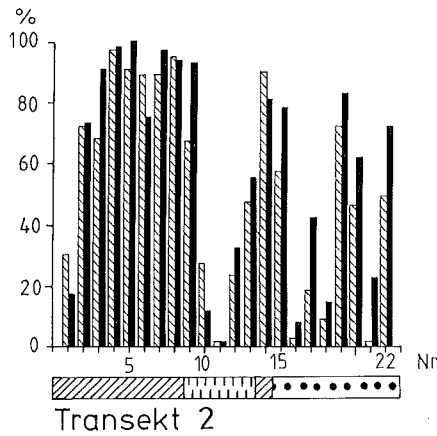
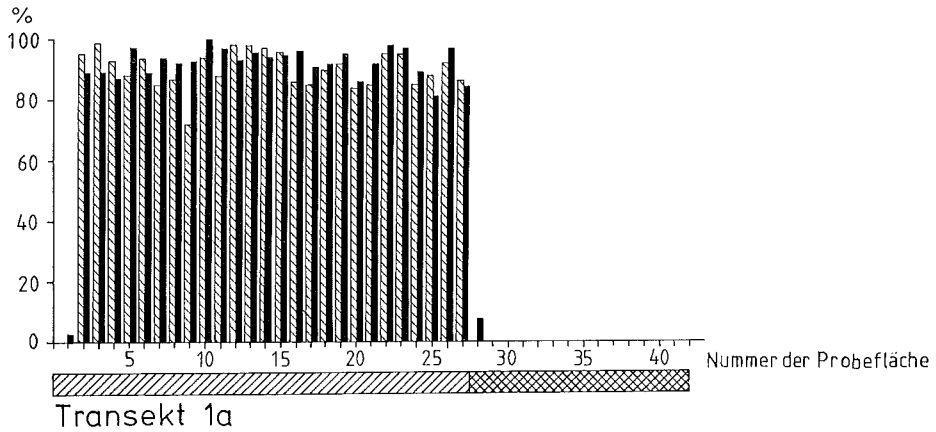
Tab. 2: Mittlere relative Frequenz (%) aller in den Probequadraten der Transekte (1a, 1b, 1c, 2, 3a, 3b, 3c) im Jahr 1984 aufgetretenen Arten in alphabetischer Reihenfolge, Nomenklatur nach EHRENDORFER 1973. (1) Die auf der Garchinger Haide vorkommenden Arten *Festuca ovina*, *F. trachyphylla*, *F. rupicola* und *F. rubra* wurden nicht unterschieden.

Aus der Gegenüberstellung der mittleren relativen Frequenzen von 1973 und 1984 (Tab. 3) zeigt sich auch auf dem Rollfeld eine, wenn offenbar auch äußerst langsame Weiterentwicklung. Pioniere wie *Leontodon incanus* (Abb. 2b), *Dorycnium germanicum*, *Hieracium macranthum*, *Scabiosa canescens*, *Thymus praecox* und *Viola rupestris* nahmen ab, Grasartige zu (*Carex humilis*: s. Abb. 2 a; ferner *Koeleria* spp.). Im Vergleich mit den Angaben von RIEMENSCHNEIDER (1956) ist die Pflanzendecke inzwischen nicht nur dichter geworden, sondern auch anders zusammengesetzt: Weitaus mehr Raum als Mitte der 50er Jahre nehmen heute *Carex humilis* und *Leontodon incanus* ein, während sich auf der nackten Kiesfläche nach dem 2. Weltkrieg zunächst vor allem *Thymus praecox* ausbreiten konnte.

Die nur fünf Jahre alte Abtragung hat mit 59 Arten nicht nur die geringste Artenzahl von allen Standortstypen, sie zeichnet sich auch durch eine Ruderalisierung aus (*Agropyron repens*, *Potentilla anserina*, *Rubus caesius*; ferner Düngungszeiger des ehemaligen Ackers). Vermutlich hatte der Abtragungsvorgang selbst einen Mineralisationsschub zur Folge, der vor allem Arten wie *Rubus caesius* begünstigte. Ob und wie schnell sich die Vegetation in Richtung auf den gewünschten Magerrasen entwickelt, wird die weitere Beobachtung zeigen.

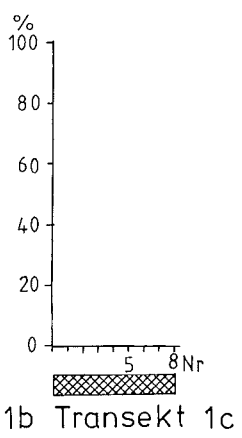
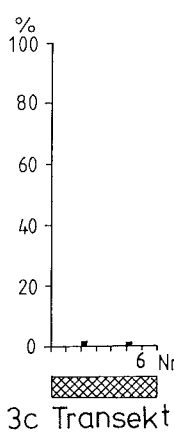
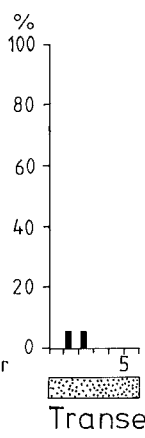
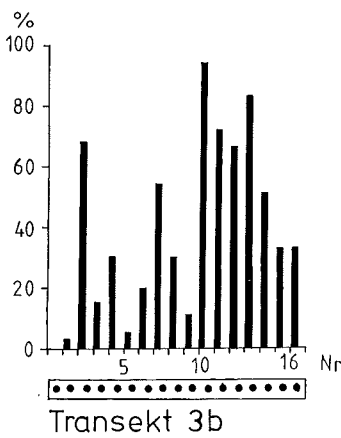
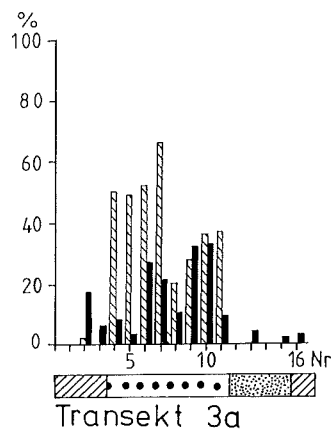
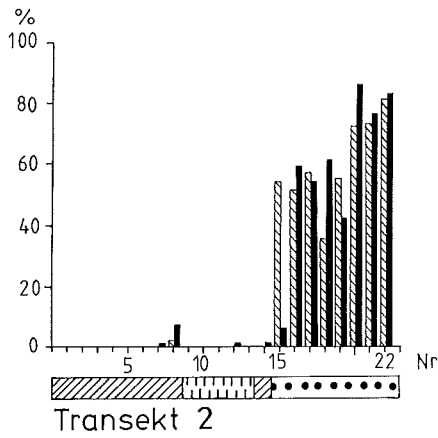
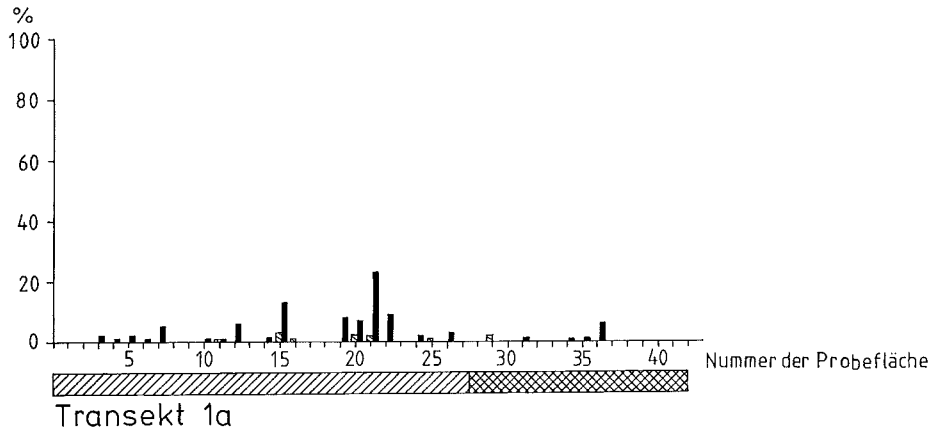
Während sich Zu- bzw. Abnahmen der Frequenzen einzelner Arten auf den in Sukzession begriffenen Standortstypen noch relativ gut erklären lassen, können vergleichbar eindeutige Unterschiede zwischen 1973 und 1984 im Adonido-Brachypodietum der Heidefläche mit seiner dichten, durch Heumahd (und stellenweise auch durch Tritt) stabilisierten Pflanzendecke auch auf exogene (witterungsbedingte) oder endogene Populationsschwankungen zurückzuführen sein, müssen also nicht zwangsläufig eine gerichtete Veränderung der Artenzusammensetzung indizieren. Solche zyklischen Vorgänge werden im Grünland oft durch abnorm feuchte oder trockene Jahre ausgelöst (BORNKAMM 1974). So entwickelt sich *Brachypodium pinnatum* nach regnerischen Vegetationsperioden zu ungunsten konkurrenzschwacher xeromorpher Arten besonders gut, büßt dagegen nach niederschlagsarmen und heißen Sommern im folgenden Jahr an Vitalität ein. Aus dieser Situation ließen sich Nachwirkungen der Jahre 1982 und 1983 mit Niederschlagsdefizit auf die Vegetation der Garchinger Haide demonstrieren, sofern die Dauerfläche öfter, regelmäßig und unter Berücksichtigung aller Arten aufgenommen

Carex humilis



- Heidefläche
- Rollfeld
- ehem Acker
- Aufschüttung
- Abtragung
- Frequenz 1973/1984

Leontodon incanus



- Heidefläche
- Rollfeld
- ehem Acker
- Aufschüttung
- Abtragung
- Frequenz 1973/1984

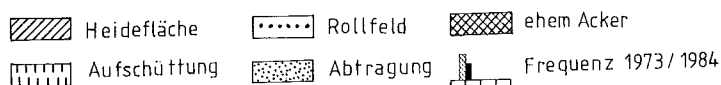
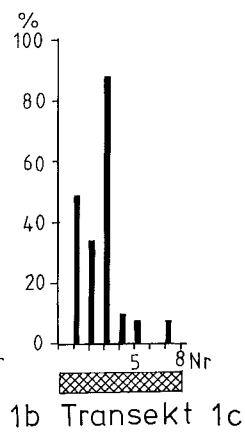
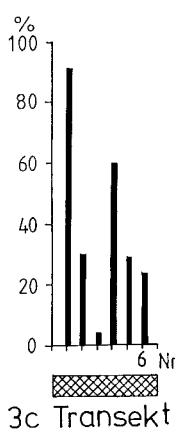
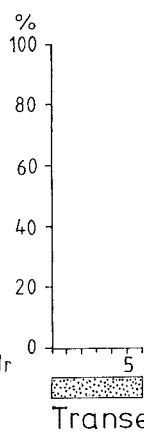
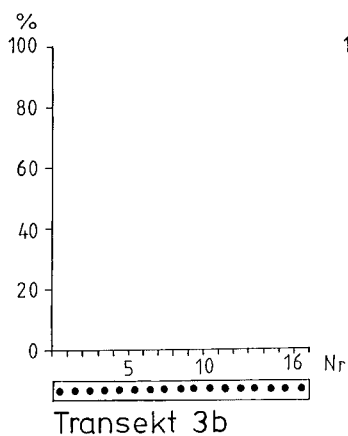
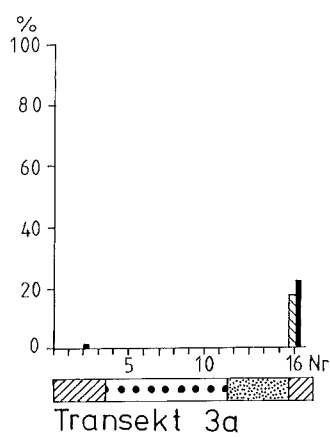
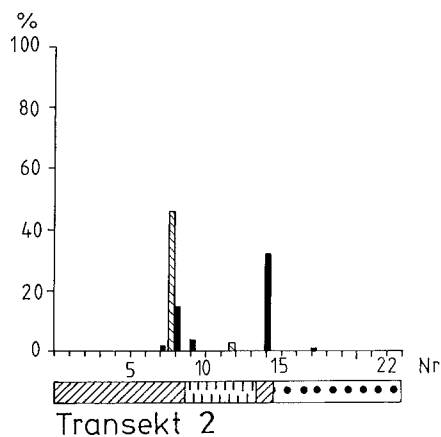
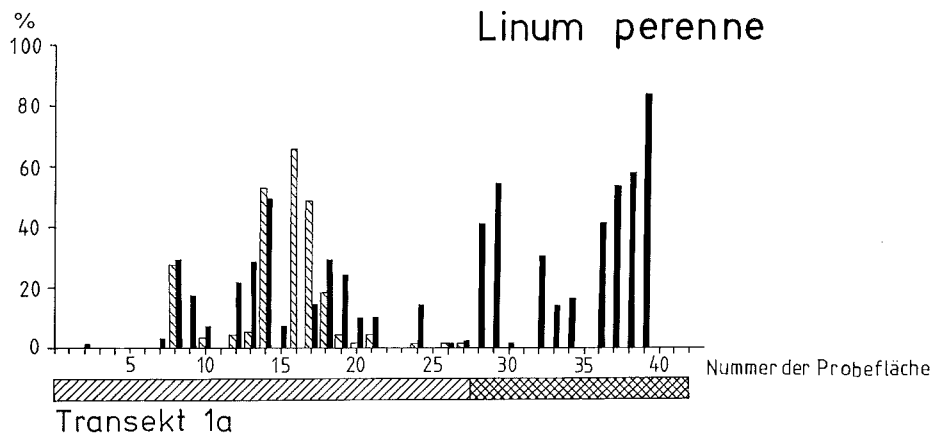


Abb. 2: (siehe Pag. 106–108) Relative Frequenz (%) einiger Arten in den Probequadraten der Transekte. (Transekte 1a, 2, 3a: Vergleich zwischen 1973 und 1984).

worden wäre. So aber lassen sich auffallende Frequenzunterschiede bei *Anthericum ramosum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Globularia cordifolia* und *Thymus praecox* (Zunahme) bzw. *Daphne cneorum*, *Betonica officinalis* und *Thesium linophyllum* (Abnahme) nicht weiter interpretieren. Wünscht man also ein effizientes, d. h. auf mögliche Störungen von außen reagierendes flexibles Management in Naturschutzgebieten, so ist die Errichtung und kontinuierliche Aufnahme von Dauerbeobachtungsflächen ein wichtiges Instrumentarium.

Tab. 3

	Heidefläche		Rollfeld		ehem. Acker		Aufschüttung	
	1973	1984	1973	1984	1973	1984	1973	1984
<i>Adonis vernalis</i>	0,3	0,3	0	0	0	0	1,2	2,0
<i>Anthericum ramosum</i>	11,3	22,4	0,4	1,5	0,4	1,5	0,2	2,6
<i>Aster amellus</i>	0	0,2	0	0	0	0	0	0
<i>Betonica officinalis</i>	9,4	5,2	0,2	0,1	0,7	4,2	9,4	2,6
<i>Biscutella laevigata</i>	0,2	0,2	0,2	0,5	0	0	0	0
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	1,0	4,9	0	0,3	0,2	0	0,2	0,8
<i>Carex humilis</i>	82,9	86,0	23,5	39,1	0	0,6	33,4	38,8
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	1,8	4,2	0,5	3,6	0	0,3	1,4	4,4
<i>Coronilla vaginalis</i>	0	0,1	0,4	0,4	0	0	0	0,2
<i>Coronilla varia</i>	0,8	0,3	0	0	0	3,1	0	0
<i>Daphne cneorum</i>	1,0	0,3	0,1	0	0	0	2,8	2,2
<i>Dorycnium germanicum</i>	2,2	1,8	14,8	12,7	0	0	0	1,4
<i>Erica herbacea</i>	1,8	3,6	0	0,2	0	0	0	0
<i>Gentiana verna</i>	0,7	0,6	0,3	0	0	0	0	0
<i>Gentianella germanica</i>	0,9	1,0	0,7	0,8	0	0	0	0
<i>Globularia cordifolia</i>	7,2	16,3	3,3	3,2	0	0	0	0
<i>Globularia punctata</i>	0,5	2,5	1,8	3,1	0,2	0,4	0	0
<i>Helianthemum ovatum</i>	24,2	21,2	12,1	12,1	5,7	5,2	15,8	6,0
<i>Hieracium hoppeanum</i>	0,3	0,3	4,4	1,7	0	0	0	0
<i>Inula hirta</i>	0,1	0,2	0	0	0	0	0	0
<i>Koeleria macrantha</i>	0,5	0,9	3,2	4,3	0,6	3,5	1,0	2,6
<i>Koeleria pyramidata</i>	2,1	3,7	1,5	3,1	1,1	6,8	7,4	15,0
<i>Leontodon incanus</i>	0,3	3,0	52,27	40,1	0,2	0,7	0	0,2
<i>Linum perenne</i>	7,4	8,4	0	0,1	0	37,0	0,4	0,6
<i>Molinia caerulea</i> agg.	0,3	0,8	0	0	0	0	0	0
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	13,3	17,9	2,9	7,8	0,3	2,5	7,2	14,8
<i>Polygala chamaebuxus</i>	30,0	33,8	5,0	6,5	0	0	1,2	0,6
<i>Potentilla alba</i>	1,4	2,9	0	0	0	0	3,6	5,2
<i>Pulsatilla patens</i>	0,7	0,6	0	0	0	0	0	0
<i>Pulsatilla vulgaris</i> agg.	1,2	1,8	0	0	0	0,2	0	0
<i>Reseda lutea</i>	0	0	0	0,1	0	0	0	0
<i>Scabiosa canescens</i>	0,2	0,4	14,2	10,5	0,1	1,0	0	0
<i>Scabiosa columbaria</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0
<i>Thesium linophyllum</i>	7,6	2,6	0,2	1,8	0,7	0,5	0	1,0
<i>Thymus praecox</i>	1,1	6,2	27,4	26,1	0	1,0	0,2	0,6
<i>Trifolium montanum</i>	1,3	2,3	0,1	0,2	0,1	1,3	0,6	0,2
<i>Veronica austriaca</i>	0	0	0	0	0	0,7	0	0
<i>Viola hirta</i>	1,0	4,3	0,1	0,2	0	0,2	1,4	11,6
<i>Viola rupestris</i>	0,1	0,3	6,7	1,7	0	0	0	0

Tab. 3: Vergleich der mittleren relativen Frequenzen der von BRIEMLE aufgenommenen Arten (in alphabetischer Reihenfolge) zwischen 1973 und 1984, bezogen auf die 1973 angelegten Transekte und Probequadrate.

5. Zusammenfassung

Eine 1973 auf der Garchinger Haide angelegte geobotanische Dauerbeobachtungsfläche wurde 1984 erneut aufgenommen und ergänzt. Sie besteht aus mehreren, die wichtigsten Standortstypen des Naturschutzgebiets (Haidefläche, Rollfeld, ehemaliger Acker, Aufschüttung, Abtragung) querenden Transekten mit regelmäßig angeordneten Probequadraten von 1 m²-Größe, in denen die Vegetation mit Hilfe eines Frequenzrahmens erfaßt wurde. Der Vergleich zwischen 1973 und 1984 zeigt eindeutige Entwicklungstendenzen auf Acker und Rollfeld. Veränderungen auf der Haidefläche selbst lassen sich ohne kontinuierliche Beobachtung nicht deuten.

6. Literatur

BORNKAMM, R. 1974: Zur Konkurrenzkraft von *Bromus erectus* II. Ein zwanzigjähriger Dauerversuch. Bot. Jb. 94: 391–412. – BRIEMLE, H. 1973: Vegetationskundliche Untersuchungen in der Garchinger Haide. Diplomarbeit am Lehrstuhl für Landschaftsökologie der TU München, Freising-Weihenstephan. – EHRENDORFER, F. (Hrsg.) 1973: Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. G. Fischer, Stuttgart. – GRIME, J. R. 1979: Plant strategies and vegetation processes. J. Wiley & Sons, New York. – HEPP, E. & J. POELT 1957: Die Garchinger Haide. Alpenflora und Steppenblüten vor den Toren Münchens. Jahrb. Verein Schutz der Alpenpflanzen u. -tiere 22: 51–60. – MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG 1974: Aims and Methods of Vegetation Ecology. J. Wiley & Sons, New York. – OBERDORFER, E., (Hrsg.) 1978: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. G. Fischer, Stuttgart. – PFADENHAUER, J. & A. RINGLER 1984: Aufgaben der Geobotanik in der Umweltforschung am Beispiel der Moore. Landschaft + Stadt 16: 200–210. – PFADENHAUER, J., POSCHLOD, P. & R. BUCHWALD 1986: Überlegungen zu einem Konzept geobotanischer Dauerbeobachtungsflächen für Bayern. Teil I. Methodik der Anlage und Aufnahme. Ber. ANL, Laufen 10: Im Druck. – RIEMENSCHNEIDER, M. 1956: Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich. Ber. Bayer. Bot. Ges. 31: 75–120.

Prof. Dr. Jörg PFADENHAUER
Lehrgebiet Geobotanik der TU München
D-8050 Freising-Weihenstephan

Dipl.-Ing. Claudia LIEBERMANN
Heiglhofstr. 105, D-8000 München 70