

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Änderungen in der Vegetation Hessischer Gebirge in den letzten
Jahrzehnten

Knapp, Rüdiger

1969

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-92588

Änderungen in der Vegetation Hessischer Gebirge in den letzten Jahrzehnten

von

Rüdiger Knapp, Gießen

A. Einführung

Bearbeitungen von Daueruntersuchungsflächen gewinnen eine vermehrte Bedeutung für die induktive Erkenntnis von Sukzessionsvorgängen und der Stabilität der Artenzusammensetzung der Vegetation. Während früher vielfach eine sehr hohe Stabilität von Beständen von Klimax- und Dauergesellschaften angenommen wurde, zeigten bestimmte neuere Untersuchungen eine starke Veränderlichkeit, die allerdings in der Regel mit drastischem Wechsel in der Wasserversorgung (z. B. Absenkungen des Grundwasserstandes, Drainagen) oder Einflüssen besonders trockener Jahre oder ähnlich extremen Ereignissen verbunden waren.

Ein Beitrag zu einer umfassenderen Beurteilung der langjährigen Stabilität sollten daher Untersuchungen in Hessischen Gebirgen über Änderungen im Artenbestand von Rasenflächen darstellen, die wir an genau lokalisierten Orten vor etwa zwei Jahrzehnten aufnahmen. Von Bedeutung schien uns hierbei, daß dort eine weite Skala von anthropogenen Veränderungsmöglichkeiten zur Verfügung stand. Neben Flächen, auf denen im Untersuchungszeitraum keinerlei Veränderungen in der Bewirtschaftung eingetreten waren, standen Bereiche, auf denen zwischenzeitlich kräftige Behandlung mit organischen und mineralischen Düngemitteln erfolgt war. In einigen Fällen waren die früheren Rasenflächen auch umgebrochen oder mit Fichten aufgeforstet worden. Flächen, die einer so totalen Umstellung der Nutzung unterworfen waren, wurden jedoch nicht in die vorliegende Veröffentlichung einbezogen.

Die Systematik der untersuchten Pflanzengesellschaften, die dem Polygono-Trisetion mit dem Geranio-Trisetetum und *Poa pratensis*-Trisetetum, *Nardetalia strictae* und *Cynosurion* angehören, soll hier nicht im einzelnen erörtert werden (hierzu TÜXEN 1955, PREISING 1953, OBERDORFER 1957, KNAPP 1951, 1958, 1967).

B. Die Witterung im Untersuchungszeitraum

Die Witterung zeichnete sich in den Jahren z. Z. vor den früheren Aufnahmen durch eine Reihe relativ trockener Jahre aus. Besonders einschneidend war die lange Dürreperiode während des Frühjahrs und Sommers des Jahres 1947. Diesen stand in letzter Zeit eine Folge von feuchten Jahren gegenüber. Nachdem die Niederschlagsmengen bereits 1958, 1960 und 1961 überdurchschnittlich hoch waren, waren 1965 und 1966 besonders regenreich.

Am deutlichsten kamen diese Verhältnisse in dem nicht oder nur wenig durch anthropogene Einwirkungen beeinflussten Hochmoor der Breunghainer Heide zum Ausdruck, das seit 1946 von uns sehr häufig untersucht wurde. Dort war auf der Hochfläche in den Jahren zwischen 1946 und 1954 die Verbreitung der Torfmoose (*Sphagnum*), von *Vaccinium oxycoccos* und *Eriophorum vaginatum* sehr zurückgegangen. Nach den feuchten Jahren 1960 und 1961 jedoch wurde eine Wiederausbreitung besonders augenfällig. Gegenwärtig ist die Hochfläche des Hochmoores zu einem hohen Prozentsatz mit *Sphagnum* bedeckt. Zwischen dem Torfmoos kriechen in einem beträchtlichen Teil des Moores wieder die zarten Sprosse von *Vaccinium oxycoccos*. Umgekehrt sind *Calluna vulgaris* und verschiedene *Cladonia*-Arten heute viel weniger auf der Moorfläche verbreitet als 1946 bis 1954.

Eine Vorstellung der Schwankungen der jährlichen Niederschlagssummen und der mittleren Jahrestemperaturen möge Tabelle 1 vermitteln, welche die Werte für die allerdings erheblich tiefer gelegene Station Gießen enthält, die seit 1946 kontinuierlich verfügbar sind.

Tab. 1. Mittlere Jahrestemperaturen und Niederschlagssummen 1946 bis 1967 in Gießen. (Für Januar bis Mai 1946 in Marburg gemessene, korrigierte Werte.)

1946:	8,5°	650 mm	1957:	9,5°	634 mm
1947:	9,5°	513 mm	1958:	9,1°	712 mm
1948:	9,4°	573 mm	1959:	10,1°	379 mm
1949:	9,8°	408 mm	1960:	9,3°	792 mm
1950:	9,1°	792 mm	1961:	9,7°	795 mm
1951:	9,4°	549 mm	1962:	7,8°	462 mm
1952:	8,9°	628 mm	1963:	7,8°	657 mm
1953:	9,8°	326 mm	1964:	9,1°	503 mm
1954:	8,7°	566 mm	1965:	8,4°	841 mm
1955:	8,2°	622 mm	1966:	9,5°	866 mm
1956:	7,7°	569 mm	1967:	9,6°	722 mm

C. Änderungen der anthropogenen Einwirkung

Die anthropogene Einwirkung zeichnet sich durch in neuerer Zeit vermehrte Anwendung von Drainagen und insbesondere von Düngung auf dem Grünland aus. In den vierziger Jahren wurden, von Ausnahmen abgesehen, in den hessischen Gebirgen nur bestimmte hofnahe Wiesen stärker gedüngt. Inzwischen hat jedoch die Grünlanddüngung eine große Bedeutung gewonnen. Aber auch heute gibt es abgelegene Wiesen, die keinerlei Düngung erfahren (Abb. 1 und 2).

Ferner ist eine Verschiebung der Bedeutung der Beweidung der Grünlandflächen zu beachten. In den vierziger Jahren gelangte, von mehr oder weniger langen Zeiträumen vor den Schnitten abgesehen, Weidevieh auf den größten Teil der Grünlandflächen. Eigentliche Dauerweiden (Koppelweiden) waren nur ziemlich wenig verbreitet. Die Rinder wurden im Vogelsberg in Gruppen oft von Familienmitgliedern des Besitzers auch in entlegene Wiesenbereiche geführt, so daß nur relativ wenige Flächen diesem unregelmäßigen Beweidungseinfluß entgingen.

Gegenwärtig nehmen dagegen Koppelweiden einen viel größeren Anteil der Flächen ein. Der oben geschilderte Weidegang kommt zwar noch vor, spielt jedoch — schon aus Mangel an Arbeitskräften — eine viel geringere Rolle als früher. Ein beträchtlicher Teil der Grünlandflächen — vor allem auch solche in abgelegenen Teilen der Gemarkungen — dürfte daher nicht mehr durch Beweidung von Haustieren beeinflusst werden.



Abb. 1. Extensiv genutztes, ungedüngtes Grünland mit einzeln stehenden Buchen in der Rhön in 750 m Höhe ü. M. Bei der Schwedenschanze südlich von Gersfeld. Aufn. R. KNAPP.

D. Arbeitsmethoden

Die Flächen wurden erstmals 1946 (Tab. 2, 3, 5, 8) oder 1948 (Tab. 4, 6, 7) aufgenommen. Die letzte Vergleichsuntersuchung erfolgte 1968. Alle Aufnahmeflächen hatten eine Größe von 100 m². In den Tabellen erscheinen in der Spalte unter A die Angaben für die Artenzusammensetzung 1946 oder 1948, unter B für diejenige von 1968.

Die Bedeckungsanteile sind in den Tabellen vorwiegend in Prozenten (prozentuale Anteile der Bodenoberfläche, die von oberirdischen Teilen der betreffenden Art bedeckt werden) angegeben. Geringe Mengen sind in folgender Weise gekennzeichnet: 1 = 0,5 bis 1,5%, + = weniger als 0,5%, aber mehr als 5 Individuen, r = weniger als 5 Individuen mit sehr geringen Bedeckungsanteilen. 1946 wurden bei den Vegetationsaufnahmen Bedeckungsgrade notiert. Für diese sind in den Tabellen folgende mittleren Bedeckungsanteile oder Zeichen eingesetzt: 1 = 1., 2 = 15 (%), 3 = 38 (%), 4 = 63 (%), 5 = 88 (%). Auch 1948 wurde für Bedeckungsanteile zwischen 0,5 und 3% noch unter dem Zeichen 1 zusammengefaßt (in den betreffenden Tabellen durch 1. gekennzeichnet).

Die hier als Beispiele dargestellten Flächen liegen im Hohen Vogelsberg (Tab. 2 und 3), auf der östlichen Hochfläche des Vogelsberges (Tab. 4, 6, 7) und im Hohen Westerwald (Tab. 5 und 8).



Abb. 2. Weide- und Wiesenflächen im Hohen Westerwald zwischen Driedorf und Gusternhain in durchschnittlich ca. 550 m Höhe ü. M. auf Basalt und Lößlehm-Auflagen. Im Vordergrund mäßig stark gedüngte Fläche. Im Hintergrund extensiv genutztes und gepflegtes Grünland mit einzeln stehenden Buchen, Schwarz-Erlen und anderen Gehölzen.
Aufn. R. KNAPP.

E. Beispiele für Flächen mit relativ geringen Veränderungen

1. Fläche an der Breungeshainer Heide (Tab. 2)

An der Breungeshainer Heide vermochte *Nardus stricta* seine dominierende Stellung zu behaupten. Auch sonst ist der Pflanzenbestand wenig verändert.

Die Änderungen sind offensichtlich zum großen Teil Ausdruck des relativ großen Regenreichtums der letzten Jahre. Die allerdings auch 1946 nur in sehr geringer Menge vertretenen Arten *Festuca ovina* und *Hieracium pilosella* sind ganz verschwunden. Dafür haben sich *Polygonum bistorta*, *Molinia coerulea* und *Sphagnum recurvum* ausgebreitet. *Succisa pratensis* tritt vereinzelt neu auf. Bei den weiteren neu hinzukommenden oder sich ausbreitenden Arten handelt es sich hauptsächlich um Zwergsträucher (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*) und um sonst vorwiegend in Wäldern vorkommende Arten (*Poa chaixii*, *Solidago virga-aurea*, *Anemone nemorosa*). Deren Ausbreitung könnte teilweise auf größere Feuchtigkeit, vielleicht auch das inzwischen völlige Fehlen eines gewissen Weideinflusses zurückzuführen sein.

Daß im Gegensatz zu anderen früher beweideten Flächen *Nardus stricta* sich gehalten hat, mag z. T. darauf zurückzuführen sein, daß der Rasen durch Neuanlage eines gut ausgebauten Weges inzwischen stärker von Menschen begangen wird.

Insgesamt hat die Artenzahl der Aufnahme­fläche in dem Zeitraum von 22 Jahren um 13% zugenommen.

Tab. 2

	A	B		A	B
Neu auftretend:			Wenig oder nicht verändert:		
<i>Vaccinium myrtillus</i>	—	1	<i>Nardus stricta</i>	88	75
<i>Agrostis tenuis</i>	—	1	<i>Polytrichum commune</i>	8	6
<i>Poa chaixii</i>	—	+	<i>Potentilla erecta</i>	1.	3
<i>Solidago virga-aurea</i>	—	+	<i>Galium saxatile</i>	1.	2
<i>Succisa pratensis</i>	—	r	<i>Luzula campestris</i>	1.	2
Starke Zunahme:			<i>Deschampsia flexuosa</i>	1.	2
<i>Polygonum bistorta</i>	1.	7	<i>Pleurozium schreberi</i>	1.	1
<i>Calluna vulgaris</i>	+	3	<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	1
<i>Molinia coerulea</i>	+	2	<i>Hypericum maculatum</i>	+	1
<i>Arnica montana</i>	+	2	<i>Festuca rubra nigrescens</i>	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	2	<i>Danthonia decumbens</i>	+	+
<i>Sphagnum recurvum</i>	+	2	<i>Carex panicea</i>	+	+
Verschunden:			<i>Hieracium umbellatum</i>	+	+
<i>Festuca ovina</i>	r	—	<i>Pedicularis silvatica</i>	+	r
<i>Hieracium pilosella</i>	r	—	<i>Veronica officinalis</i>	r	r
			<i>Rumex acetosa</i>	r	r

Ebene Lage. 715 m ü. M. Ca. 1200 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 6° mittlere Jahrestemperaturen. Mächtige stark versauerte Lehmauflage. Oberste Bodenschichten (10 cm) sehr stark humos.

2. Fläche am Wiesenhof (Tab. 3)

Dieser Magerrasen hat sich in seiner Grundstruktur erhalten, obwohl er in einem Bereich liegt, in dem für eine Düngung und Entwässerung von Wiesen sonst viel getan wurde.

Allerdings ist eine erhebliche Verschiebung in der Artenzusammensetzung eingetreten. Bemerkenswert ist zunächst, daß das 1946 reichlich vertretene Borstgras (*Nardus stricta*) stark zurückgegangen ist und sich dafür *Deschampsia flexuosa* erheblich ausgebreitet hat. Die neu auftretenden Arten besitzen recht unterschiedlichen Indikatorwert. Außer dem feuchtigkeitsliebenden *Polygonum bistorta* gehören zu diesen sonst vorwiegend in Wäldern auftretende Arten wie *Anemone nemorosa*, *Lathyrus montanus*, *Vaccinium myrtillus* und *Luzula albida*, aber auch Arten, die höhere Nährstoffansprüche besitzen als typische Borstgrasrasen-Pflanzen, z. B. *Achillea millefolium*, *Phyteuma nigrum* und *Rumex acetosa*.

Jedoch ist auch die Gruppe der verschwundenen Arten heterogen. Auch in diesen finden sich anspruchsvollere Pflanzen, wie die *Trifolium*-Arten, und ausgesprochen acidophile, wie *Antennaria dioica* und *Dicranum undulatum*. Unter den Arten, deren Bedeckungsanteile stark zurückgegangen sind, finden sich ausschließlich stark acidophile Arten.

Die Veränderungen zeigen somit insgesamt eine gewisse Zunahme anspruchsvollerer Arten, die für verbesserte Nährstoffversorgung kennzeichnend sind, und Abnahme acidophiler Pflanzen. Der Regenreichtum der letzten Jahre kommt in dem Neuaufreten von *Polygonum bistorta* und darüber hinaus auch sonst vorwiegend in Wäldern auftretender Pflanzen zum Ausdruck.

Letztere sind unter Umständen auch durch das Aufhören des Weideinflusses begünstigt. Hierfür ist auch das Auftreten von Keimlingen von *Sorbus aucuparia* bezeichnend.

Tab. 3

	A	B		A	B
Neu auftretend:			Antennaria dioica	+	—
Anemone nemorosa	—	2	Dicranum undulatum	+	—
Lathyrus montanus	—	1	Platanthera bifolia	+	—
Polygonum bistorta	—	1	Starke Abnahme:		
Vaccinium myrtillus	—	1	Pleurozium schreberi	38	15
Luzula albida	—	1	Nardus stricta	38	5
Ranunculus nemorosus	—	+	Calluna vulgaris	15	2
Achillea millefolium	—	+	Veronica officinalis	1.	r
Phyteuma nigrum	—	+	Wenig oder nicht verändert:		
Hieracium lachenalii	—	+	Polytrichum juniperinum	38	35
Rumex acetosa	—	r	Festuca rubra nigrescens	38	30
Danthonia decumbens	—	r	Agrostis tenuis	1.	3
Sorbus aucuparia	—	r	Festuca ovina	1.	3
Starke Zunahme:			Luzula campestris	1.	3
Deschampsia flexuosa	15	35	Poa chaixii	1.	2
Potentilla erecta	+	3	Galium saxatile	1.	2
Verschwunden:			Hypericum maculatum	1.	2
Trifolium pratense	+	—	Arnica montana	1.	1
Trifolium repens	+	—	Anthoxanthum odoratum	+	+
Campanula rotundifolia	+	—	Hieracium pilosella	+	+
Rhinanthus minor	+	—	Sanguisorba officinalis	+	+
Thesium pyrenaicum	+	—	Chrysanthemum leucanthemum	+	+
			Knautia arvensis	+	+

Ebene Lage. 670 m ü. M. Ca. 1150 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 6° mittlere Jahrestemperaturen. 2 cm Moder (A₀) über Lehm. 1000 m OSO vom Wiesenhof.

Der relativ große und wenig gerichtete Artenwechsel ist möglicherweise z. T. durch die landwirtschaftlichen Maßnahmen in der Nachbarschaft bedingt, wodurch es zu einer gewissen vorübergehenden Schädigung der Pflanzendecke gekommen sein mag, sei es auch nur durch Abstellen von Arbeitsgeräten. Insgesamt hat die Artenzahl um 14% zugenommen.

3. Fläche zwischen Herbstein und Rixfeld (Tab. 4)

Diese Fläche zeigte bei der Untersuchung im Jahre 1968 deutliche Spuren einer Störung des Pflanzenbestandes durch Abstellen von Fahrzeugen und Geräten. Trotzdem erwies sich der Pflanzenbestand quantitativ als nicht stark verändert. Die zu beiden Zeitpunkten dominierenden oder sehr reichlich vorhandenen Gräser *Festuca rubra* und *Poa trivialis* zeigten jeweils nahezu die gleichen Bedeckungsanteile. Der Anteil gemeinsamer Arten ist in beiden Aufnahmen besonders hoch.

Deutlich macht sich die Störung des Pflanzenbestandes in starker Zunahme einiger rasch ausbreitungsfähiger Arten bemerkbar, wie z. B. von *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis stolonifera*, *Trifolium repens* und *Ranunculus repens*. Auch dürfte darauf wohl das Verschwinden einiger Arten zurückzuführen sein, die 1948 nur in geringen Mengen vertreten waren.

Insgesamt hat die Artenzahl, die 1948 mit 57 recht hoch war, um 7% abgenommen.

Tab. 4

	A	B		A	B
Neu auftretend:			<i>Taraxacum officinale</i>	1.	3
<i>Deschampsia caespitosa</i>	—	2	<i>Plantago lanceolata</i>	1.	3
<i>Carum carvi</i>	—	1	<i>Brachythecium rutabulum</i>	1.	3
<i>Hypericum maculatum</i>	—	1	<i>Agrostis tenuis</i>	1.	2
<i>Cirsium palustre</i>	—	+	<i>Ranunculus acer</i>	1.	2
<i>Centaurea jacea</i>	—	+	<i>Cynosurus cristatus</i>	1.	2
Starke Zunahme:			<i>Festuca pratensis</i>	1.	2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.	25	<i>Polygonum bistorta</i>	1.	1
<i>Holcus lanatus</i>	1.	10	<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	1.	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	1.	5	<i>Lathyrus pratensis</i>	1.	1
<i>Trifolium repens</i>	+	3	<i>Rumex acetosa</i>	1.	1
<i>Ranunculus repens</i>	+	3	<i>Achillea millefolium</i>	1.	1
<i>Alchemilla monticola</i>	+	3	<i>Veronica chamaedrys</i>	1.	1
Verschwunden:			<i>Cerastium triviale</i>	1.	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	—	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.	1
<i>Angelica silvestris</i>	+	—	<i>Anthriscus silvestris</i>	1.	1
<i>Rhinanthus minor</i>	+	—	<i>Luzula campestris</i>	+	1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	+	—	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	+	1
<i>Crepis mollis</i>	+	—	<i>Cardamine pratensis</i>	+	1
<i>Briza media</i>	+	—	<i>Saxifraga granulata</i>	1.	+
<i>Ranunculus auricomus</i>	+	—	<i>Climacium dendroides</i>	1.	+
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	—	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+
<i>Campanula patula</i>	+	—	<i>Myosotis palustris</i>	+	+
Starke Abnahme:			<i>Lotus uliginosus</i>	+	+
<i>Colchicum autumnale</i>	5	+	<i>Vicia cracca</i>	+	+
Wenig oder nicht verändert:			<i>Trifolium dubium</i>	+	+
<i>Festuca rubra s. str.</i>	60	50	<i>Bellis perennis</i>	+	+
<i>Poa trivialis</i>	15	15	<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	10	15	<i>Ajuga reptans</i>	+	+
<i>Trisetum flavescens</i>	10	10	<i>Trollius europaeus</i>	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	5	3	<i>Mnium cuspidatum</i>	+	+
<i>Bromus mollis</i>	1.	3	<i>Veronica serpyllifolia</i>	+	r
			<i>Campanula rotundifolia</i>	+	r
			<i>Heracleum sphondylium</i>	r	r
			<i>Galium mollugo</i>	r	r

Ebene Lage (Talaue). 400 m ü. M. Ca. 800 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 7° mittlere Jahrestemperaturen. 950 m NW x 435,5.

F. Beispiele für Flächen mit starker Zunahme von nitrophilen Arten

1. Fläche bei Hohenroth (Tab. 5)

Diese Fläche zeigt eine sehr starke Änderung der Artenzusammensetzung. Der Bestand hatte 1946 einen ausgesprochen acidophilen Charakter. In der Zwischenzeit sind unregelmäßige und relativ schwache Düngungen vorgenommen worden. Diese haben in Verbindung mit einer ziemlich intensiven Beweidung genügt, einer großen Anzahl von Arten eine Einwanderung zu ermöglichen.

Allerdings haben sich bisher noch alle acidophilen Arten in dem Bestand halten können. Jedoch sind die Anteile von Borstgras (*Nardus stricta*) und *Calluna vulgaris* sehr stark zurückgegangen.

Unter den neu auftretenden Pflanzen überwiegen nitrophile oder mehr oder weniger anspruchsvolle Arten. Bemerkenswert sind unter diesen vor allem weidefeste Arten wie *Cynosurus cristatus* und *Trifolium repens*. Das neue Auftreten von Arten wie *Thymus serpyllum* und *Pimpinella saxifraga* ist in erster Linie auf Abschwächung des Säuregrades des Bodens, weniger auf Austrocknung des Standortes zurückzuführen.

Insgesamt hat die Artenzahl dieser Fläche fast auf das Doppelte zugenommen (Zunahme 86%, Artenzahl 1968: 52).

Tab. 5

	A	B		A	B
Neu auftretend:			<i>Hieracium pilosella</i>	+	3
<i>Festuca rubra</i> s. str.	—	15	<i>Hypochoeris radicata</i>	+	2
<i>Cynosurus cristatus</i>	—	2	<i>Plantago lanceolata</i>	+	2
<i>Ranunculus acer</i>	—	1	Verschwunden:		
<i>Trifolium repens</i>	—	1	<i>Euphrasia rostkoviana</i>	r	—
<i>Succisa pratensis</i>	—	1	Starke Abnahme:		
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	—	1	<i>Nardus stricta</i>	38	4
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	1	<i>Calluna vulgaris</i>	15	2
<i>Lotus corniculatus</i>	—	1	Wenig oder nicht verändert:		
<i>Prunella vulgaris</i>	—	+	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.	3
<i>Rumex acetosa</i>	—	+	<i>Luzula campestris</i>	1.	3
<i>Leontodon autumnalis</i>	—	+	<i>Potentilla erecta</i>	1.	3
<i>Knautia arvensis</i>	—	r	<i>Polytrichum attenuatum</i>	1.	3
<i>Centaurea jacea</i>	—	r	<i>Galium saxatile</i>	1.	2
<i>Festuca ovina capillata</i>	—	2	<i>Arnica montana</i>	1.	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	—	1	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1.	2
<i>Cerastium arvense</i>	—	1	<i>Pleurozium schreberi</i>	1.	2
<i>Thymus serpyllum</i>	—	+	<i>Campanula rotundifolia</i>	1.	1
<i>Polygala vulgaris</i> s. str.	—	1	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	1.	1
<i>Hieracium auricula</i>	—	+	<i>Trifolium pratense</i>	+	1
<i>Poa pratensis arthroostachya</i>	—	+	<i>Viola canina</i>	+	1
<i>Ranunculus nemorosus</i>	—	+	<i>Achillea millefolium</i>	+	1
<i>Antennaria dioica</i>	—	+	<i>Polygala oxyptera</i>	+	1
<i>Carex pilulifera</i>	—	+	<i>Danthonia decumbens</i>	+	+
<i>Acer pseudoplatanus</i>	—	r	<i>Veronica officinalis</i>	+	+
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	r	<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	+
Starke Zunahme:			<i>Cerastium triviale</i>	r	+
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	38	60	<i>Stellaria graminea</i>	r	+
<i>Agrostis tenuis</i>	15	25			
<i>Hypericum maculatum</i>	+	3			

Ebene Lage. 590 m ü. M. Ca. 1050 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 6,5° mittlere Jahrestemperaturen. 300 m NNW x 643.

2. Fläche zwischen Altenschlirf und Herbstein (Tab. 6)

Diese Fläche war sowohl 1948 wie 1968 von Untergräsern beherrscht und zeichnete sich zu beiden Zeitpunkten durch einen beträchtlichen Reichtum an in höheren Lagen des Vogelbergs sonst wenig verbreiteten trockenheitsliebenden Arten aus (z. B. *Sanguisorba minor*, *Cirsium acaule*, *Orchis morio*, *Cerastium arvense*). Zwar war das Graugrün der Horste von *Festuca ovina* dem kräftigeren Grün von *Festuca rubra* weitgehend gewichen. Der Rot-

schwengel bildet einen viel dichteren Rasen, in dem wenig Raum für die 1948 ausgedehnten Decken des Mooses *Rhytidiadelphus squarrosus* verblieb.

Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse zeigt jedoch auch darüber hinaus eine beträchtliche Änderung der Artenzusammensetzung. 1968 treten insbesondere eine Reihe von nitrophilen Arten neu auf. Dem steht ein Verschwinden (z. B. *Thymus serpyllum*) oder starker Rückgang (z. B. *Hieracium pilosella*) von trockenheitsliebenden Arten gegenüber. Das zeigt, daß auch die Änderung der Wasserversorgung sich beträchtlich ausgewirkt hat. Das ist wohl in erster Linie eine Folge der regenreichen Jahre. Auch ein Teil der neu auftretenden Arten sind Pflanzen, die in trockenen Wiesen sonst nur spärlich vertreten sind.

Die Artenzahl hat erheblich zugenommen (Zunahme um 21%, Artenzahl 1968: 56). Damit im Zusammenhang waren nur 69% der 1968 gefundenen Arten bereits 1948 auf dieser Fläche vertreten.

Tab. 6

	A	B		A	B
Neu auftretend:			<i>Hylocomium splendens</i>	+	—
<i>Brachythecium rutabulum</i>	—	4	<i>Crepis mollis</i>	r	—
<i>Trifolium repens</i>	—	2	<i>Orchis masculus</i>	r	—
<i>Anthriscus sylvestris</i>	—	+	<i>Dianthus deltoides</i>	r	—
<i>Taraxacum officinale</i>	—	+	Starke Abnahme:		
<i>Bellis perennis</i>	—	+	<i>Festuca ovina</i> s. str.	60	15
<i>Alopecurus pratensis</i>	—	+	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	35	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	—	5	<i>Hieracium pilosella</i>	10	1
<i>Ranunculus acer</i>	—	2	Wenig oder nicht verändert:		
<i>Trifolium dubium</i>	—	1	<i>Luzula campestris</i>	1.	3
<i>Mnium cuspidatum</i>	—	1	<i>Plantago lanceolata</i>	1.	3
<i>Ajuga reptans</i>	—	+	<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1.	3
<i>Leontodon hispidus</i>	—	+	<i>Trifolium pratense</i>	1.	2
<i>Trollius europaeus</i>	—	+	<i>Campanula rotundifolia</i>	1.	2
<i>Carum carvi</i>	—	r	<i>Achillea millefolium</i>	1.	1
<i>Centaurea jacea</i>	—	r	<i>Galium verum</i>	1.	1
<i>Thesium pyrenaicum</i>	—	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	1.	1
<i>Potentilla erecta</i>	—	+	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	1
Starke Zunahme:			<i>Plantago media</i>	+	1
<i>Festuca rubra</i>	1.	40	<i>Holcus lanatus</i>	+	1
<i>Agrostis tenuis</i>	10	20	<i>Lotus corniculatus</i>	+	1
<i>Trisetum flavescens</i>	1.	10	<i>Hypericum maculatum</i>	+	1
<i>Vicia cracca</i>	+	3	<i>Festuca pratensis</i>	1.	+
<i>Phyteuma nigrum</i>	+	2	<i>Sanguisorba minor</i>	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	2	<i>Cirsium acaule</i>	+	+
<i>Alchemilla monticola</i>	+	2	<i>Briza media</i>	+	+
<i>Avenochloa pubescens</i>	+	2	<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+
<i>Cerastium triviale</i>	+	2	<i>Hypochoeris radicata</i>	+	+
<i>Saxifraga granulata</i>	+	2	<i>Galium pumilum</i>	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	2	<i>Stellaria graminea</i>	+	+
Verschwunden:			<i>Primula veris</i> s. str.	r	+
<i>Tragopogon pratensis</i>	+	—	<i>Succisa pratensis</i>	+	r
<i>Thymus pulegioides</i>	+	—	<i>Orchis morio</i>	+	r
<i>Polygala vulgaris</i> s. str.	+	—	<i>Cerastium arvense</i>	r	r

Fast eben (sehr leichte Hangneigung SSO). 440 m ü. M. Ca. 850 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 7° mittlere Jahrestemperaturen. 400 m SSW x 459,1.

G. Beispiele für Flächen mit Abnahme von feuchtigkeitsliebenden und Zunahme von xerophilen Arten

1. Fläche zwischen Altenschlirf und Schadges (Tab. 7)

Diese Fläche hat physiognomisch eine äußerst starke Wandlung erfahren. 1948 beherrschten die Stauden *Polygonum bistorta* und *Sanguisorba officinalis* das Bild. Sie verdeckten weitgehend die Triebe der sonst vorwiegenden Untergräser. 1968 dagegen sind von diesen beiden damals so reichlich vertretenen

Tab. 7

	A	B		A	B
Neu auftretend:			<i>Sanguisorba officinalis</i>	15	1
<i>Poa trivialis</i>	—	20	<i>Phyteuma nigrum</i>	1.	r
<i>Bromus mollis</i>	—	3	Wenig oder nicht verändert:		
<i>Bellis perennis</i>	—	3	<i>Festuca rubra</i> s. str.	35	25
<i>Agrostis stolonifera</i>	—	2	<i>Trisetum flavescens</i>	15	10
<i>Campanula patula</i>	—	+	<i>Trifolium pratense</i>	1.	3
<i>Ranunculus repens</i>	—	+	<i>Ranunculus acer</i>	1.	2
<i>Ajuga reptans</i>	—	r	<i>Cerastium triviale</i>	1.	2
<i>Veronica serpyllifolia</i>	—	r	<i>Brachythecium rutabulum</i>	1.	2
<i>Alchemilla acutiloba</i>	—	r	<i>Saxifraga granulata</i>	1.	1
Starke Zunahme:			<i>Festuca pratensis</i>	+	1
<i>Holcus lanatus</i>	5	15	<i>Trifolium repens</i>	+	1
<i>Alopecurus pratensis</i>	5	15	<i>Achillea millefolium</i>	+	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	5	<i>Veronica chamaedrys</i>	+	1
<i>Rumex acetosa</i>	+	5	<i>Myosotis palustris</i>	1	+
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	3	<i>Agrostis tenuis</i>	1	+
<i>Taraxacum officinale</i>	r	3	<i>Poa pratensis</i>	1	+
Verschwunden:			<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1	+
<i>Trollius europaeus</i>	1.	—	<i>Leontodon autumnalis</i>	1	+
<i>Rhytiadelphus squarrosus</i>	1.	—	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+
<i>Climacium dendroides</i>	1.	—	<i>Luzula campestris</i>	+	+
<i>Crepis mollis</i>	1.	—	<i>Cynosurus cristatus</i>	+	+
<i>Mnium cuspidatum</i>	1.	—	<i>Avenochloa pubescens</i>	+	+
<i>Filipendula ulmaria</i>	+	—	<i>Lathyrus pratensis</i>	+	+
<i>Achillea ptarmica</i>	+	—	<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	—	<i>Colchicum autumnale</i>	+	+
<i>Briza media</i>	r	—	<i>Plantago lanceolata</i>	r	+
<i>Ranunculus auricomus</i>	r	—	<i>Alchemilla monticola</i>	r	+
Starke Abnahme:			<i>Prunella vulgaris</i>	+	r
<i>Polygonum bistorta</i>	40	2	<i>Galium mollugo</i>	r	r

Fast eben (sehr leichte Hangneigung SSO). 410 m ü. M. Ca. 800 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 7° mittlere Jahrestemperaturen. 400 m NO von der Petersmühle.

Arten nur noch geringe Reste erhalten, welche nur wenige Prozente des Bodens bedecken. Dafür haben sich die Obergräser *Alopecurus pratensis* und *Holcus lanatus* stark ausgebreitet und bestimmen jetzt mit ihren den übrigen Pflanzenbestand überragenden Halmen den Habitus dieser Wiesenfläche.

Dieser nachhaltige Wechsel des Pflanzenbestandes ist in erster Linie wohl durch bessere Drainage im Zusammenhang mit kräftiger Düngung erreicht worden. Als Wirkung der Drainage ist vor allem das Verschwinden von Arten wie *Filipendula ulmaria* und *Achillea ptarmica* zu bemerken.

Die dadurch bedingte totale Verschiebung des Gleichgewichts in dem Bestand ließ auch rasch ausbreitungsfähige und teilweise kurzlebige Arten einwandern, von denen *Poa trivialis* jetzt ein Fünftel der Fläche bedeckt (außerdem auch *Bromus mollis*, *Bellis perennis* u. a. reichlich).

Insgesamt ist angesichts der großen Verschiebung in den Bedeckungsanteilen die geringe Änderung des Artenbestandes in qualitativer Hinsicht bemerkenswert. Die Artenzahl hat sich kaum verändert (Abnahme um 2%).

2. Fläche bei Driedorf (Tab. 8)

Diese Fläche war 1946 kurz und intensiv abgeweidet. 1968 dagegen waren keinerlei Spuren einer im gleichen Jahr erfolgten Beweidung mehr festzustellen. Der Boden war dicht mit mehr oder weniger zersetzter Grasstreu bedeckt. In unmittelbarer Umgebung wuchsen Fichtenbestände auf. Die Fläche stellte 1968 eine Lichtung in diesen dar.

Tab. 8

	A	B		A	B
Neu auftretend:			Starke Abnahme:		
<i>Poa pratensis arthroostachya</i>	—	3	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	15	1
<i>Scleropodium purum</i>	—	2	<i>Briza media</i>	15	1
<i>Centaurea jacea</i>	—	1	<i>Trifolium pratense</i>	15	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	—	1	<i>Thymus serpyllum</i>	1	r
<i>Pleurozium schreberi</i>	—	1			
<i>Galium pumilum</i>	—	1	Wenig oder nicht verändert:		
<i>Viola canina</i>	—	1	<i>Festuca rubra s. str.</i>	15	14
<i>Cirsium acaule</i>	—	+	<i>Agrostis tenuis</i>	15	12
<i>Veronica officinalis</i>	—	+	<i>Galium verum</i>	1.	3
<i>Festuca ovina capillata</i>	—	+	<i>Luzula campestris</i>	1.	2
<i>Orchis masculus</i>	—	r	<i>Nardus stricta</i>	1.	1
<i>Platanthera bifolia</i>	—	r	<i>Pimpinella saxifraga</i>	1.	1
<i>Carex pilulifera</i>	—	r	<i>Lotus corniculatus</i>	+	1
<i>Plantago media</i>	—	r	<i>Achillea millefolium</i>	+	1
			<i>Alchemilla monticola</i>	+	1
Starke Zunahme:			<i>Plantago lanceolata</i>	+	1
<i>Festuca rubra nigrescens</i>	38	70	<i>Knautia arvensis</i>	+	1
<i>Hypericum maculatum</i>	+	4	<i>Rumex acetosa</i>	+	1
<i>Potentilla erecta</i>	+	3	<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	+
			<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	1	+
Verschwunden:			<i>Ranunculus acer</i>	+	+
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.	—	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	+
<i>Vicia cracca</i>	1.	—	<i>Polygala vulgaris s. str.</i>	+	+
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	1.	—	<i>Succisa pratensis</i>	+	+
<i>Cuscuta epithymum</i>	+	—	<i>Galium mollugo</i>	+	+
<i>Sanguisorba officinalis</i>	+	—	<i>Cerastium triviale</i>	+	r
<i>Rhinanthus minor</i>	+	—	<i>Galium saxatile</i>	r	r
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	—	<i>Danthonia decumbens</i>	r	r
<i>Hieracium pilosella</i>	+	—	<i>Briza media</i>	r	r
<i>Prunella vulgaris</i>	+	—			
<i>Trifolium repens</i>	r	—			
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	r	—			

Ebene Lage. 550 m ü. M. Ca. 1050 mm mittlere jährliche Niederschlagsmengen, ca. 6,5° mittlere Jahrestemperaturen. Auf Lehm (bis 7 cm leicht humos, dunkelbraun). 900 m O x 643.

Unter der Wirkung dieser Änderungen zeigte sich ein ziemlich starker Wechsel in der Artenzusammensetzung. Einige weideresistente Arten, wie *Cynosurus cristatus* und *Prunella vulgaris*, waren verschwunden. Durch die und *Veronica officinalis* zurückzuführen sein. Vor allem dürfte jedoch hieraus Ansammlung von trockenen Fichtennadeln, zusätzlich auch noch der Grasstreu, die sich ebenfalls unter den gegebenen Standortverhältnissen schwer zersetzt, trat eine zunehmende Versauerung ein. Auf diese dürfte das neue Auftreten von Arten wie *Scleropodium purum*, *Pleurozium schreberi*, *Viola canina* der Rückgang oder das Verschwinden vieler anspruchsvollerer Arten zu erklären sein.

Insgesamt hat die Artenzahl jedoch 1968 gegenüber 1946 etwas zugenommen (um 7%). Bemerkenswert ist namentlich, daß insgesamt 4 ausgesprochen trockenheitsliebende Arten neu auftraten, während aus dieser Gruppe nur *Hieracium pilosella* verschwunden ist.

Der Bestand ist somit ein weiteres Beispiel für eine Zunahme der Zahl und Menge der trockenheitsliebenden Arten in Rasen unter dem Einfluß von benachbarten Fichten-Aufforstungen. Ein derartiges Beispiel wurde bereits aus dem Vogelsberg beschrieben (KNAPP 1968). Dort verschwanden zwischen 1948 und 1967 in einer Fläche neben einer Fichtenaufforstung als reichliche Wasserversorgung benötigende Pflanzen *Filipendula ulmaria*, *Achillea ptarmica* und *Equisetum palustre*, während als mehr oder weniger trockenheitsliebende Arten *Knautia arvensis*, *Galium verum* und *Plantago media* neu auftraten.

H. Zusammenfassende Schlußbetrachtung

Unter dem Einfluß der anfangs gekennzeichneten Faktoren ergaben sich im Zeitraum von zwei Jahrzehnten in Rasenflächen in hessischen Gebirgen erhebliche Änderungen in der Artenzusammensetzung.

Selbst die Flächen, bei denen die Standortverhältnisse nur wenig durch anthropogene Einwirkungen geändert wurden, zeigen einen beträchtlichen Artenwechsel. Dieser kann insbesondere bei den Rasen auf trockeneren Standorten durch die feuchtere Witterung der letzten Jahre bedingt sein. Ferner sind Anzeichen dafür vorhanden, daß eine vorübergehende Schädigung der Rasendecke durch Befahren mit landwirtschaftlichen Geräten zum örtlichen Verschwinden bestimmter Arten führt und andererseits Ansatzpunkte für Neueinwanderungen schafft.

Umgekehrt zeigen Flächen, die starken Einflüssen von Düngung und Drainage unterworfen waren, z. T. erhebliche Verschiebungen in der Dominanz der Arten und somit in ihrer Physiognomie. Trotzdem kann in diesen Fällen der größte Teil des Artenbestandes noch qualitativ der gleiche sein wie früher. Früher dominante und aspekt-bestimmende Arten, wie z. B. *Polygonum bistorta*, sind gegenwärtig in solchen Fällen oft völlig zurückgedrängt und besitzen keinerlei Bedeutung mehr für das Aussehen und die quantitative Zusammensetzung der Pflanzensubstanz solcher Rasen. Sie können jedoch durchaus noch vereinzelt im Bestand vertreten sein.

Drastische anthropogene Änderungen der Nährstoff- und Wasserversorgung haben andererseits teilweise zu einer hohen Instabilität der Rasennarben geführt. Kurzlebige und z. T. gegen „Ausbrennen“ empfindliche Arten (z. B. *Poa trivialis*) haben sich in solchen Beständen stark ausgebreitet. Diese sind in ihrem gegenwärtigen Zustand daher gegen extreme Dürreperioden relativ empfindlich. Eine lange Trockenperiode, wie 1947, würde daher bei solchen Rasen wahrscheinlich verhältnismäßig sehr hohe Schädigungen mit sich bringen.

Schriften

- Ellenberg, H. - 1963 - Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. — Stuttgart.
- Knapp, R. - 1951 - Über Pflanzengesellschaften der Wiesen im Vogelsberg.
— Lauterbacher Sammlungen **6**: 1—8, **Beih.**: 6—20. Lauterbach.
- — - 1958 - Pflanzengesellschaften des Vogelsberges. — Schriftenr. Naturschutzstelle Darmstadt **4**: 161—220. Darmstadt.
- — - 1967 - Die Vegetation des Landes Hessen. — Ber. Oberhess. Ges. Nat.- u. Hk. N.F. Naturwiss. Abt. **35**: 93—148. Gießen.
- — - 1968 - Änderung der Artenzusammensetzung von Rasenflächen im Vogelsberg im Verlauf von 19 und 21 Jahren. — Hess. Flor. Briefe **17**: 47—52. Darmstadt.
- Oberdorfer, E. - 1957 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Jena.
- Preising, E. - 1953 - Süddeutsche Borstgras- und Zwergstrauch-Heiden (Nardo-Callunetea). — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **4**: 112—123. Stolzenau/Weser.
- Tüxen, R. - 1947 - Der pflanzensoziologische Garten in Hannover und seine bisherige Entwicklung. — Jahresber. naturhist. Ges. Hannover **94-98**: 113—287. Hannover.
- — - 1955 - Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. — Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. **5**: 155—176. Stolzenau/Weser.
- Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. R. Knapp, 63 Gießen, Botanisches Institut der Universität, Senckenbergstraße 17—21.