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

Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (Festuca rubra-Agrostis tenuis-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet „Dönche" in Kassel

- V. Glavac -

ZUSAMMENFASSUNG

Das Landschaftsschutzgebiet "Dönche", eine 270 ha große Grünlandfläche in der kollinen Stufe des östlichen Habichtswaldes, wurde bis 1881 als Gemeinschaftsweide, von 1881 bis 1936 als Acker und seit 1936 als Truppenübungsplatz genutzt. Das seit 45 Jahren ungedüngte Grünland setzt sich aus mageren Grasfluren zusammen, deren Bestandesaufbau weitgehend von Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Rotstraußgras (*Agrostis tenuis*) bestimmt wird (s. Tab. 1). Es wird versucht, die synsystematisch undefinierbare *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Pflanzengesellschaft als eine Zentralassoziation des vorindustriellen Grünlandes auf tiefgründigen Lehmböden des Austauscher- und Silikat-Pufferbereiches zu identifizieren. Es werden dafür die synchronologischen, synmorphologischen, syngenetischen und synökologischen Argumente aufgeführt.

SUMMARY

The landscape protection area "Dönche" - a 270 ha large grassland situated in the colline region of the Eastern Habichtswald (Kassel, North Hesse) - was a communal pasture land until 1881, an arable land from 1881 to 1936 and since 1936 it is a military training area. This grassland area, which has not been fertilized for 45 years, is composed (s. tab. 1) of poor meadows mainly consisting of red fescue (*Festuca rubra*) and common bent (*Agrostis tenuis*). One tries to identify the synsystematic indefinable *Festuca rubra-Agrostis tenuis* plant community as the central association of preindustrial grassland on the deep clay soils of the exchange and silicate buffer range (pH 4,2 - 6,2). Synchronological, synmorphological, syngenetical and synecological arguments are given in order to support this hypothesis.

EINFÜHRUNG

Das Landschafts- und Naturschutzgebiet Dönche, eine 27o ha große Grünlandfläche innerhalb der Stadt Kassel, zeichnet sich durch eine besondere Landschaftsgeschichte aus. Das Gebiet diente seit 1936 als Truppenübungsplatz und blieb deswegen von den ertragsfördernden Umwandlungsprozessen der modernen Landwirtschaft verschont. Das Landschaftsbild wird von mageren Grasfluren bestimmt, die sich vom Wirtschaftsgrünland der umliegenden Kulturlandschaft deutlich abheben.
Die Pflanzengesellschaften des Dönche-Gebietes wurden von GLAVAC & RAUS (1982) beschrieben. Die Grünland-Gesellschaften der frischen bis mäßig feuchten Böden wurden von dem erstgenannten Autor mit zahlreichen Vegetationsaufnahmen belegt, die hier nur in Form einer Übersichtstabelle wiedergegeben sind.

In dieser Arbeit sollen der historische Charakter der Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaften aufgezeigt, ihre soziologische Eigenständigkeit diskutiert und die Grundzüge ihrer Umweltbedingungen vorgestellt werden. Ferner soll die naturwissenschaftliche Bedeutung und die Schutzwürdigkeit des Untersuchungsgebietes begründet werden.

PROBLEMSTELLUNG

Die Ökogramme von ELLENBERG (1963, 1978, s. Abb. 1 und 2), sind im Grunde genommen die bildliche Darstellung einer vegetationskundlichen Theorie, die eine grundlegende Orientierung und ein begriffliches Bezugssystem bietet, ermittelte Fakten verallgemeinert und auf noch vorhandene Wissenslücken hinweist. Das Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften und Grasfluren in der submontanen Stufe Mitteleuropas verdeutlicht, daß auf den tiefgründigen frischen bis mäßig feuchten, mäßig sauren bis neutralen Böden der heutigen Kulturlandschaft die ursprünglichen Wiesengesellschaften nicht mehr existieren, weil ihre Standorte entweder als Acker oder Intensiv-Grünland genutzt werden. "Auf Standorten mittlerer Beschaffenheit, insbesondere auf allen Böden von mäßiger Feuchtigkeit bis zu mäßiger Trockenheit, gibt es in der heutigen Kulturlandschaft Mitteleuropas kaum noch ein Stückchen ungedüngtes Grünland". "Infolgedessen sind wir heute kaum noch in der Lage, uns das Artengefüge ungedüngter einschüriger Wiesen auf Böden von mittlerer Feuchtigkeit vorzustellen" (ELLENBERG 1978: 730). Dies gilt insbesondere für die kolline

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

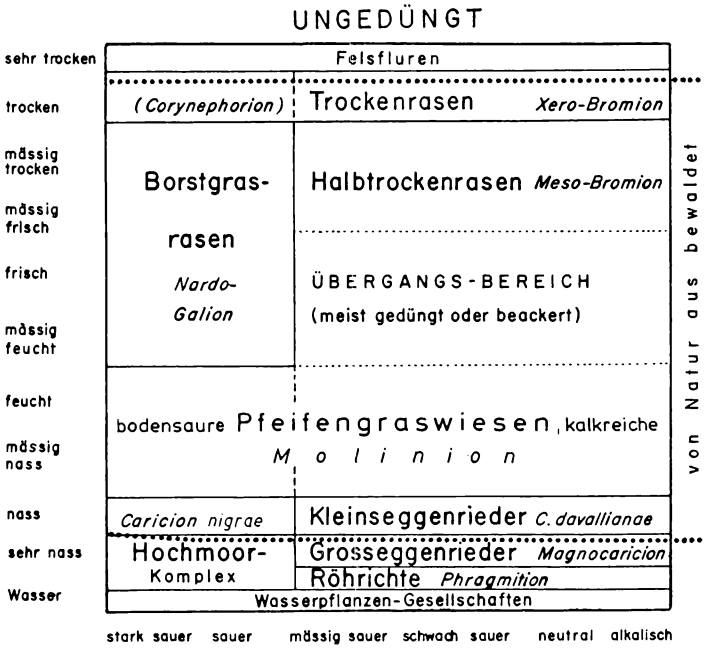

Abb. 1: Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften in der submontanen Stufe (nach ELLENBERG 1978).

Stufe, in der sich das Untersuchungsgebiet (170 bis etwa 280 m ü.M.) größtenteils befindet. Für einen Naturwissenschaftler bietet sich in einem kultivierungshistorisch so seltenen Gebiet, wie es die Dönche darstellt, die einmalige Chance, einen Beitrag zur besseren Kenntnis der ungedüngten Grünlandgesellschaften der ehemaligen realen Vegetation zu leisten.

Es läßt sich folgende Hypothese aufstellen:

Die Grünlandgesellschaften der Dönche sind ihrem Aufbau und Nährstoffhaushalt nach Überreste und Nachbildungen einer Vegetationsdecke des vorindustriellen Zeitalters, die auf tiefgründigen Lehmböden der kollinen Stufe Mitteleuropas durch intensive Düngung vollständig verändert wurde. Dies kann mit Sicherheit für die heidekrautreichen Borstgrasrasen des *Polygalo-Nardetum* auf den tiefgründigen Lehmböden der Dönche behauptet werden.

In dieser Arbeit wird versucht, die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, die uns in der montanen Stufe seit langem bekannt ist, als die wichtigste geschichtliche Vorstufe des heutigen Wirtschaftsgrünlandes auf den Böden des Austauscher- und Silikat-Pufferbereiches zu identifizieren.

Die aufgestellte Hypothese soll mit vier Gruppen von Argumenten bestätigt werden, und zwar mit
1. synchronologischen Daten,
2. synmorphologischen Befunden,
3. syngenetischen Hinweisen und
4. synökologischen Ergebnissen.

NACHWEISVERSUCHE

1. Historische Daten

Die ältesten archivierten Schriftzeugnisse über die Landnutzung des Dönchegebietes stammen aus dem 14. Jahrhundert. Der Flurname "Tonche", der etymologisch als "Zaunigte" oder als heckenreiche Landschaft interpretiert wird (JACOB 1936), findet in einer Urkunde vom 8. Juni 1368 Erwähnung, in der die Pachtbedingungen von 5 Acker Land ("gegen einen jährlichen Zins zu Michaelis

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

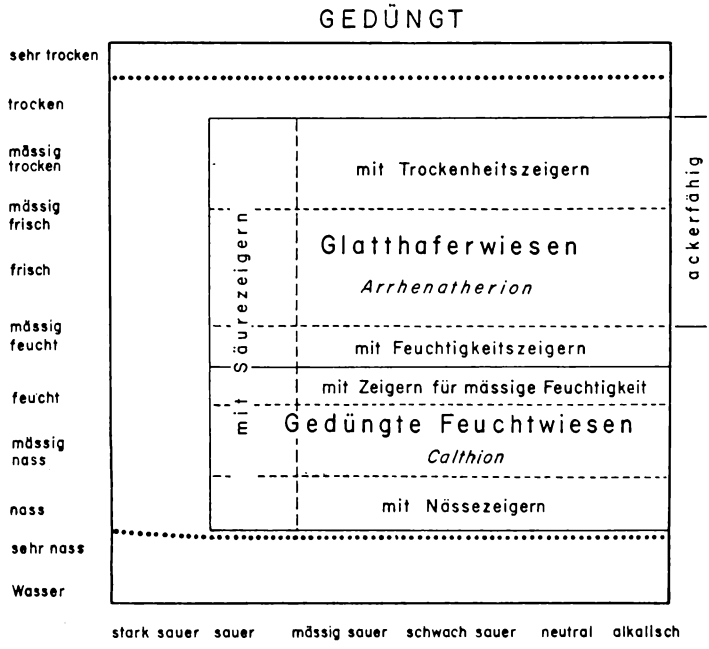

Abb. 2: Ökogramm des Wirtschaftsgrünlandes in der planaren, kollinen und submontanen Stufe (nach ELLENBERG 1978).

von einem Lymes der auf einem jeden Acker gewachsenen Frucht") festgelegt wurden (SCHULZE 1913: 560). Damit ist die landwirtschaftliche Nutzung in der Nähe des 1257 gegründeten Klosters in Nordshausen spätestens ab 1368 schriftlich bestätigt, wobei es sich vermutlich um die im Südwesten vorkommenden flachgeneigten Parabraunerden handeln dürfte. Auch andere historische Daten weisen auf eine ackerwirtschaftliche Landnutzung in den westlichen Teilen des heutigen Dönchegebietes hin, die in Form der Dreifelderwirtschaft bis in die Neuzeit betrieben wurde. Von einer Erweiterung des Ackerlandes bis in das 16. Jahrhundert zeugt "der Erbregister der Stadt und Ampt Cassel von 1539", in dem die "Rotzinsen" (Rodungszinsen) für zwei Acker "im Thonich" erwähnt werden (JACOB 1936: 31). Eine genaue räumliche Vorstellung über die Größe und Lage der Ackerflächen kann aber erst aus einem "Plan der Gegend von Cassel, auf höchsten Befehl seiner Hoheit des Kronprinzen... aufgenommen" aus dem Jahre 1840 gewonnen werden (s. Abb. 3). Nach dieser Karte wurden alle Flächen südlich des Dönche-Baches ackerwirtschaftlich genutzt.
Die übrigen Flächen dienten seit Jahrhunderten als Gemeinschaftsweide, für die zeitweilig ein "Triftgeld" bezahlt werden mußte. Die Grünlandnutzung der Dönche wurde im 16. Jahrhundert in den "Salbüchern" von 1582 und 1588 über Erbzinsleistung für Wiesen (JACOB 1936: 35-36) und später auf mehreren Kartenwerken der Jahre 1802, 1840, 1849 und 1854 bestätigt. Auf der Karte von 1802 wird die Dönche als "Gemeinde Hude" bezeichnet (STOWASSER 1982: 18). Nur auf grundwasser- und nährstoffreichen Auenböden des Dönche-Baches sind in die Karte von 1840 die Mähwiesen eingezeichnet (s. Abb. 3).
Eine Trennung zwischen Grünland und Waldflächen bestand nicht. Beide Wirtschaftsformen waren mit zahlreichen einzelstehenden Bäumen, Gebüschen und Hecken sowie aufgelichteten Hutewäldchen mit breiten Übergängen verbunden.

Die damalige ackerwirtschaftliche Nutzung, dies soll in diesem Zusammenhang verdeutlicht werden, hat bedeutend mehr zur Verarmung der Böden beigetragen als die Beweidung. Unsere Vorstellung von "Düngung" darf nicht auf damalige Zeiten übertragen werden. Die Landwirtschaft des vorigen Jahrhunderts bemühte sich in Theorie (Bodenstatik von Karl v. WULFEN) und Praxis darum, den erntebedingten Nährstoffentzug zu ersetzen. Das Problem der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit stand im Mittelpunkt aller Bestrebungen. LIEBIG bezeichnete jede Form der Landwirtschaft, die mit der Ernte entnommene Nährstoffe

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

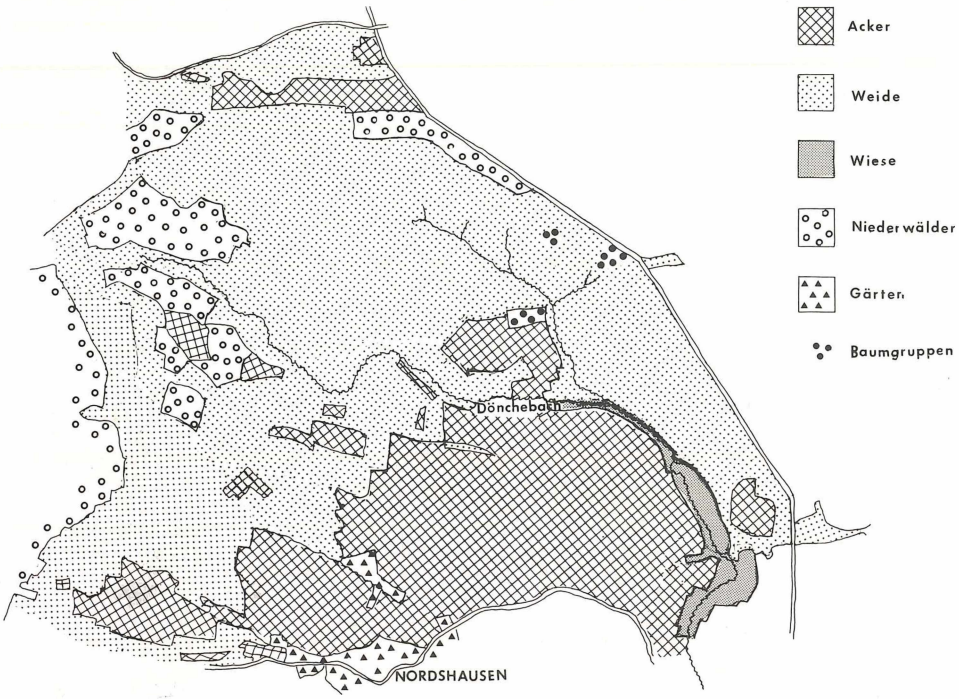

Abb. 3: Das Untersuchungsgebiet nach dem "Plan der Gegend von Cassel", aus dem Jahre 1840.

Abb. 4: Dönche Gebiet nach einer Karte aus dem Jahre 1927.

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

dem Boden nicht zurückführte, als "Raubbau" und die deutsche Landwirtschaft als "Raub mit Umständen, als letztes Stadium der Raubwirtschaft", als "eine Sünde gegen Gott und Menschengeschlecht, wenn der Mensch diese Bedingungen zur Entwicklung einer neuen und aller folgenden Generation... ohne allen Nutzen für sich vergeudet und absichtlich dem Kreislauf des Lebens entzieht" (vgl. HAUSHOFER 1972: 181).
1842 kam Guano nach Deutschland und im Jahre 1855 wurde die erste Superphosphatfabrik in Lehrte gegründet. Ebenso wurden die Kalisalze erst seit den 6oer Jahren des vorigen Jahrhunderts genutzt. Es dauerte aber noch Jahrzehnte, bis es zum großen Durchbruch kam. Die Wende von der Unterversorgung bis zur Überversorgung der Böden mit Pflanzennährstoffen ließ noch lange auf sich warten.

1870 wurde auf der Dönche ein Schießstand angelegt und damit auch der Grundstein für den späteren Truppenübungsplatz geschaffen.
Elf Jahre später, 1881, erfolgte der Abschluß der Verkoppelung der Dönche, d.h. es wurde die Gemeinheitsteilung (Separation) durchgeführt, die nach der Bauernbefreiung fast überall schon Wirklichkeit war.

Nur 55 Jahre, und zwar von 1881 bis 1936 wurde die Dönche intensiv bewirtschaftet, d.h. es wurden vorwiegend Halm- und Hackfrüchte kultiviert. Die Gemeinde legte während dieser Zeit an den östlichen Unterhängen des Krebs- und Dönche-Baches Obstgärten an, die alljährlich verpachtet und von Schafen beweidet wurden. Ein Teil blieb weiterhin gedüngtes und ungedüngtes Grünland.

Abb. 5: Die Nutzungsformen im nordwestlichen Teil des Landschafts- und Naturschutzgebietes "Dönche" im Jahre 1928. Die Triftweiden sind offensichtlich nach der Gemeinheitsteilung im Jahre 1881 in diesem Bereich als Pflanzenformation erhalten geblieben. Acht Jahre danach, 1936, wurde das Gebiet als Truppenübungsplatz ausgewiesen und aus der Landwirtschaft ausgeschlossen. Ausschnittsverkleinerung des Luftbildplanes der Stadt Kassel 1:5000 aus dem Jahre 1928; Stadtvermessungsamt Kassel.

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

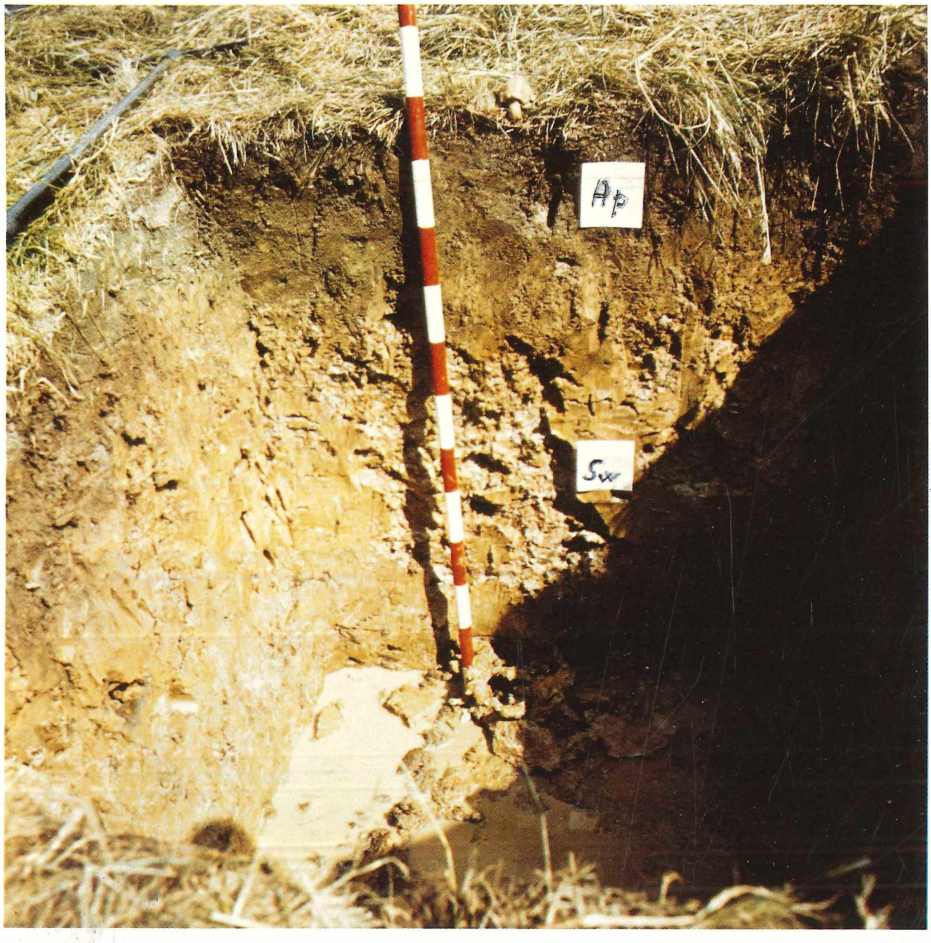

Abb. 6: Hang-Pseudogley mit dem A_p-Horizont (Dönche).

Die Schafbeweidung erstreckte sich auch auf die neu angelegten Wege.
Der "Plan der Stadt Kassel und Umgebung" von 1927 (s. Abb. 4) gibt darüber ausreichende Auskunft. Wie ersichtlich, blieb in der Gegend des Schießstandes die Grünlandnutzung auf relativ größeren Flächen erhalten.
Mit diesen Angaben soll die Vermutung unterstützt werden, daß die Reste des vorindustriellen Grünlandes als Pflanzengemeinschaften die 55jährige Kultivierungszeit überleben.
Dafür gibt es darüber hinaus noch andere, indirekte Hinweise. Der ackerwirtschaftlich genutzte Boden zeichnet sich bekanntlich durch einen A_p-Horizont aus, d.h., daß der Bodenhumus durch die Beackerung in der Krume bis 30 cm enthalten ist (s. Abb. 6). Demgegenüber befindet sich der Humus des Grünlandbodens in einem ca. 10 cm mächtigen A_h-Horizont (s. Abb. 7).
STOWASSER (1982) hat eine Verbreitungskarte von A_p- bzw. A_h-Horizonten der Dönche angefertigt.

Nun bleibt die wichtige Frage zu klären, ob auf diesen von 1881 bis 1936 genutzten Flächen eine Nachbildung des vorindustriellen Grünlandes möglich war. Sind die Dönche-Böden schon so stark gedüngt gewesen, daß sich nur Wirtschaftsgrünland in heutiger Form ausbreiten konnte?
Es kann zunächst angenommen werden, daß die Bodendüngung bis zum 1. Weltkrieg recht bescheiden war. Das wichtigste produktionsbestimmende Bioelement Stickstoff konnte erst vor dem 1. Weltkrieg durch die katalytische Hochdrucksynthese mit Hilfe des Haber-Bosch-Verfahrens (1903-1911) als Düngemittel produ-

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

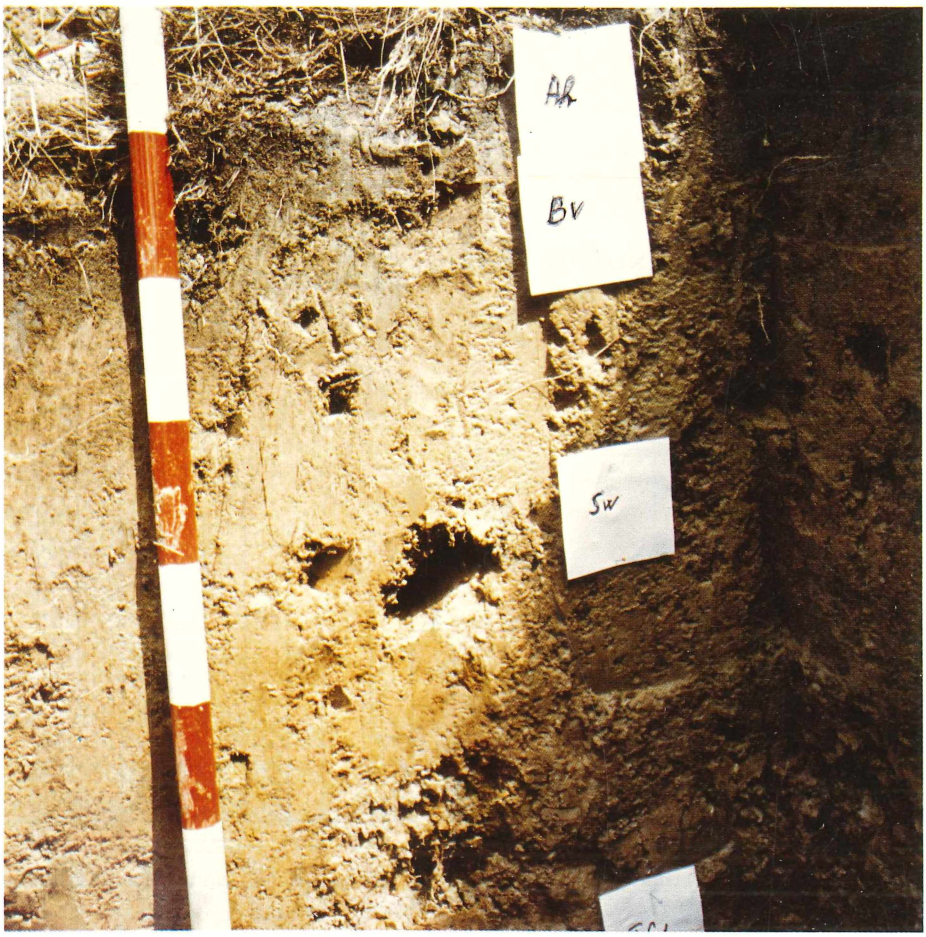

Abb. 7: Hang-Pseudogley mit dem A_h-Horizont (Dönche).

ziert werden. Der steigende Phosphorbedarf wurde durch Thomas-Mehl (phosphorhaltige Erzabfallprodukte der Roheisen-Industrie) und Phosphoriten-Einfuhr aus Algerien gedeckt.
Die Wachstumsdynamik der durchschnittlichen Stickstoff-, Phosphor- und Kalidüngung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist aus den Abbildungen 8, 9 und 10 ersichtlich (Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1961, 1969, 1976 und 1980). Mit dem Pfeil wurde auf den Diagrammen die Ausgliederung der Dönche aus dem Wirtschaftsprozeß im Jahre 1936 kenntlich gemacht. Offensichtlich wurden den Böden zu dieser Zeit Düngergaben zugeführt, die dem tatsächlichen Bedarf einer relativ niedrigen Pflanzenproduktion entsprachen. Von einer weiteren Steigerung des Düngemittelverbrauches der Nachkriegsjahre blieb die Dönche verschont.

Man könnte folgende Gleichung aufstellen: Vorindustrielle Periode der Grünlandwirtschaft = Vor-Intensiv-Düngungsperiode.
Da die Landwirtschaft und insbesondere die Grünlandwirtschaft nicht an der Spitze des industriellen Fortschrittes stand, machte sich das technische Zeitalter erst recht spät bemerkbar. Der Nährstoffhaushalt der Dönche-Böden blieb auf großen Flächen auf dem vorindustriellen Niveau, was auf tiefgründigen Lehmböden der kollinen Stufe Mitteleuropas eine große Seltenheit ist. Der Nachbildung einer entsprechenden Vegetationsdecke, die brachliegende Flächen in etwa 5 Jahren zurückerobern kann, stand nichts mehr im Wege.

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

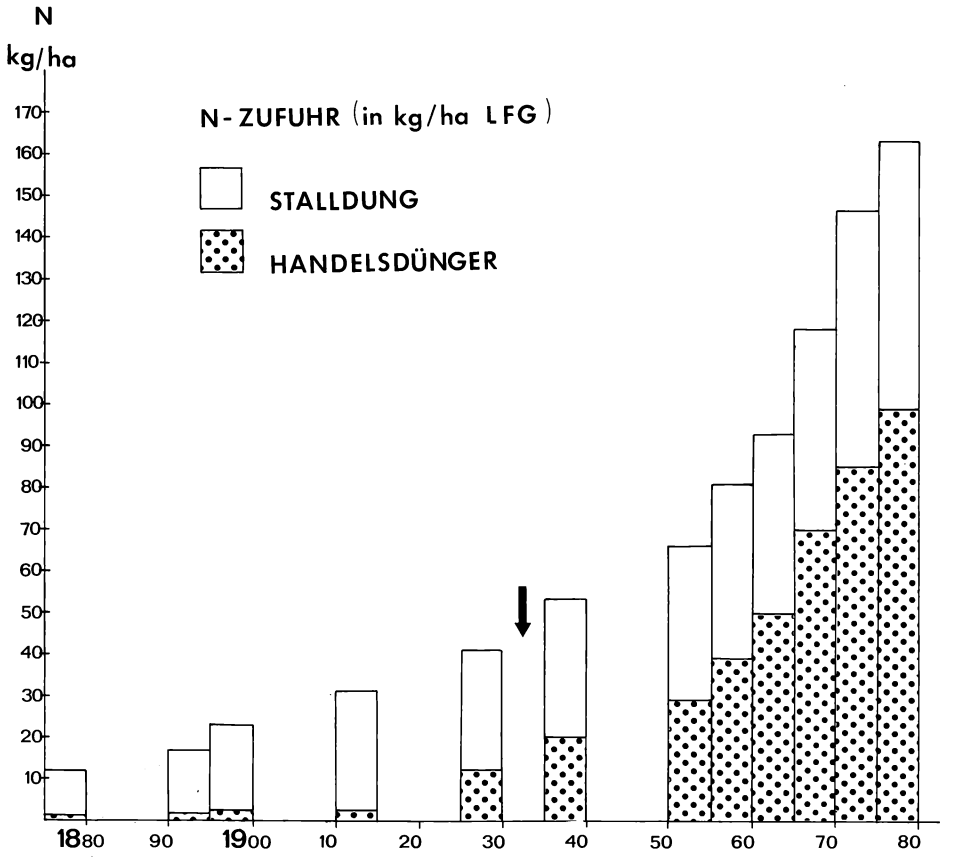

Abb. 8: Durchschnittliche Stickstoff-Zufuhr in kg je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (nach Statistischen Jahrbüchern).

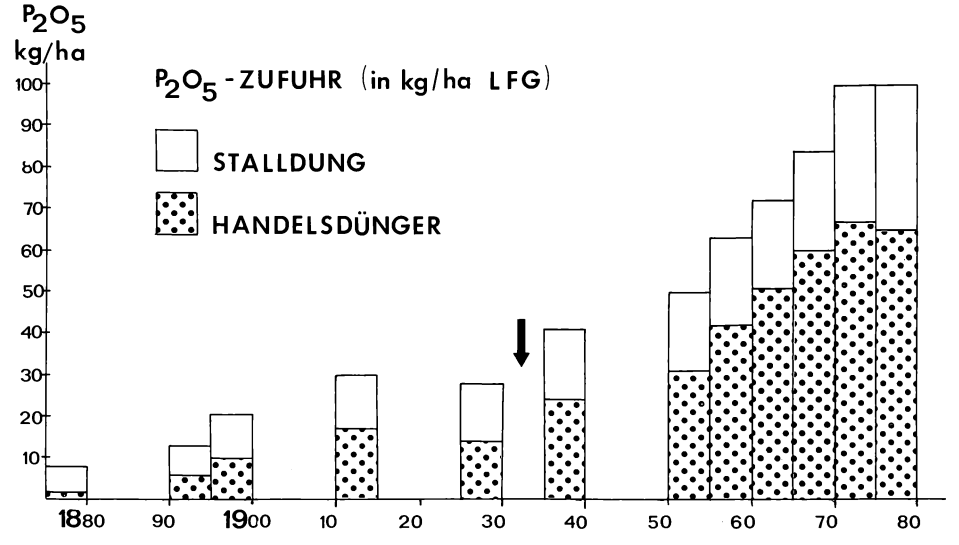

Abb. 9: Durchschnittliche P_2O_5-Zufuhr in kg je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche in Deutschland (nach Statistischen Jahrbüchern).

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

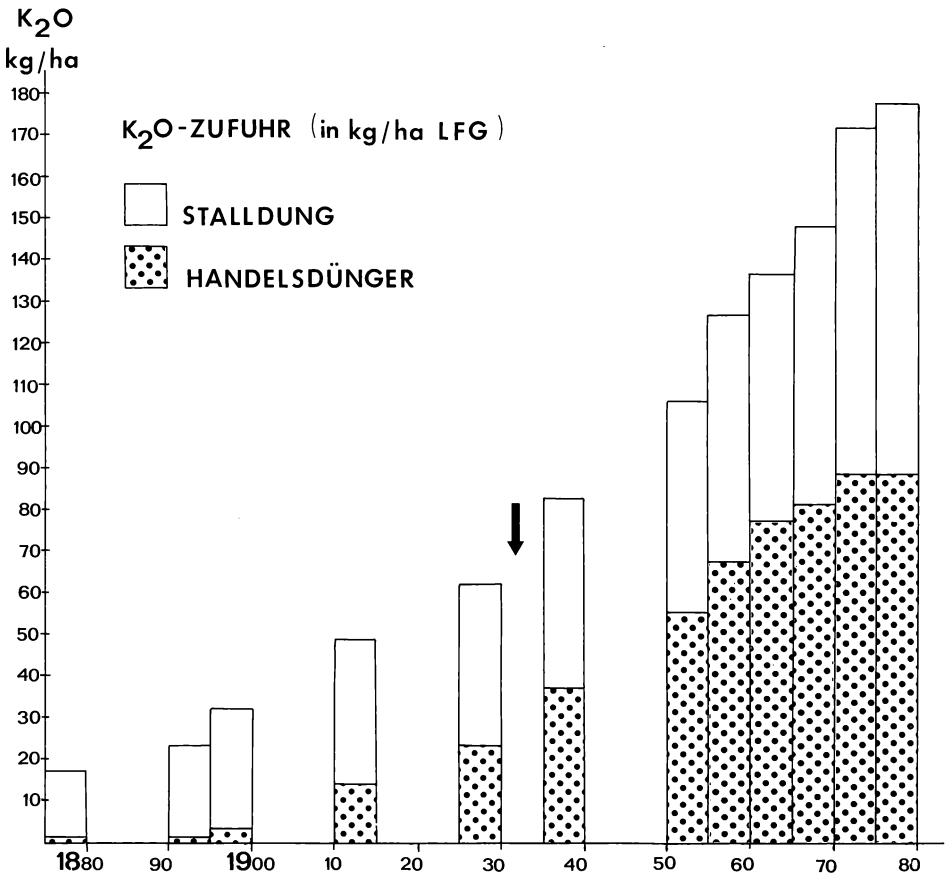

Abb. 10: Durchschnittliche K_2O-Zufuhr in kg je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche in Deutschland (nach Statistischen Jahrbüchern).

2. Synmorphologische Befunde

Wenn wir das Ökogramm der ungedüngten Grünlandgesellschaften von ELLENBERG betrachten, sollte die Vegetationsstruktur des synsystematisch undefinierten "Übergangs-Bereiches" folgende Charakteristika besitzen:

1. eine floristische Verwandtschaft mit dem *Polygalo-Nardetum* bzw. mit den Pflanzengesellschaften des Verbandes *Nardo-Galion* (= *Violion caninae*). Sie sollte ferner noch Halbtrockenrasen-Arten (FB) und die *Molinion*-Arten (M) beherbergen.
2. eine floristische Artenzusammensetzung, die sich synsystematisch kaum einordnen läßt. Mit anderen Worten, die Pflanzengemeinschaften des unbekannten "Übergangs-Bereiches" lassen sich schwer oder überhaupt nicht in das bestehende System der Pflanzengesellschaften eingliedern.
3. allmähliche Veränderungen der Pflanzenartenzusammensetzung von den stark sauren, nährstoffarmen bis schwach sauren, neutralen und nährstoffreichen Böden. Es soll eine allmähliche Strukturveränderung des Pflanzenbestandes-Aufbaues vom *Nardo-Galion* bis hin zu bekannten Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlandes vorhanden sein.

Alle diese Forderungen oder theoretischen Erwartungen scheint die Vegetationsdecke der Dönche zu erfüllen. Auf der beiliegenden Übersichtstabelle (Tab. 1) sind sämtliche Grünlandgesellschaften der Dönche von nährstoffanspruchslosen bis nährstoffanspruchsvollen angeordnet. Die Stetigkeit einzelner Arten ist in Prozenten ausgewiesen. Die Spalten der Übersichtstabelle enthalten

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

	Pflanzengemeinschaft	1	2	3	4	5	6
	Zahl der Aufnahmen	30	24	40	27	10	33
	Kennarten der Borstgrasrasen: (Violion caninae, Nardetalia)						
	Nardus stricta	**100**	88	.	.	.	.
	Calluna vulgaris	97	46	.	.	.	.
	Danthonia decumbens	80	58	.	7	.	.
	Potentilla erecta	77	79	25	22	10	3
	Hypericum maculatum	17	21	43	4	10	3
	Hieracium pilosella	50	38	8	11	30	.
	Viola canina	43	17	3	4	10	.
	Polygala vulgaris	7	4	.	4	10	.
	Luzula campestris	40	29	.	.	20	.
	Galium pumilum	7	.	.	.	20	3
	Galium harcynicum	.	8	3	.	.	.
	Magerheitszeiger:						
	Carex pilulifera	30	.	.	.	.	.
	Hieracium umbellatum	100	67	.	11	.	6
	Genista tinctoria	17	8	.	4	.	.
	Veronica officinalis	10	8	3	.	.	.
	Agrostis tenuis	93	**100**	**100**	**100**	100	**97**
	Festuca rubra (incl. nigrescens)	73	**100**	**100**	100	100	97
	Festuca ovina (incl. tenuifolia)	87	88	15	44	40	42
	Rumex acetosella	80	63	48	37	20	15
	Pimpinella saxifraga	77	75	35	70	80	18
	Campanula rotundifolia	73	79	20	44	30	6
FB	Galium verum	63	75	33	67	70	24
	Anthoxanthum odoratum	37	46	25	26	10	6
	Stellaria graminea	30	71	90	74	50	61
	Hypericum perforatum	27	17	13	44	90	39
	Agrimonia eupatoria	13	13	10	59	100	42
FB	Ononis spinosa	13	17	5	19	10	18
	Cerastium arvense	10	25	10	22	20	6
	Carex leporina	6	17	5	4	20	3
	Holcus mollis	50	46	43	11	20	.
	Thymus pulegioides	37	29	.	37	70	3
FB	Cirsium acaule	6	13	.	26	50	3
	Hypochoeris radicata	10	8	.	4	.	6
	Ceratodon purpureus	27	13	.	.	10	3
	Dianthus deltoides	.	4	2	15	30	3
FB	Vicia angustifolia	.	.	10	26	10	21
	Centaurium erythraea	.	.	.	11	10	.
FB	Ranunculus bulbosus	.	.	.	4	3	.
	Plantago media	.	.	.	.	20	.
	Trifolium campestre	.	.	.	4	.	21
	Vulpia bromoides	.	.	.	.	.	24
	Kennarten des Wirtschaftsgrünlandes: (Arrhenatheretalia, Cynosuretalia)						
	Cynosurus cristatus	.	4	13	26	.	100
	Lolium perenne	.	.	.	.	.	67
	Leontodon autumnalis	.	4	.	4	.	55
	Odontites vulgaris	.	.	.	.	.	30
	Phleum pratense	.	.	3	4	.	33
	Bellis perennis	.	.	.	.	.	18
	Trifolium dubium	.	.	.	.	.	15
	Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	12
	Campanula patula	.	.	.	.	10	.
	Avena pubescens	.	.	.	.	10	.
	Taraxacum officinale	.	.	.	.	20	9
	Knautia arvensis	.	.	.	.	10	3
	Festuca pratensis	.	.	.	.	10	3
	Arrhenatherum elatius	10	8	.	78	**100**	9
	Dactylis glomerata	13	13	30	63	100	45
	Poa pratensis (incl. angustifolia)	10	4	13	37	100	52
	Veronica chamaedrys	.	13	3	11	100	9
	Trisetum flavescens	.	8	.	63	70	42
	Galium album	.	.	.	7	40	6
	Lathyrus pratensis	.	.	5	37	10	15
	Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	4	10	6
	Alopecurus pratensis	.	.	.	4	10	3
	Poa trivialis	.	.	3	4	.	36
	Ranunculus acris	.	8	5	26	.	3
	Vicia cracca	10	4	.	30	20	.
	Trifolium pratense	10	13	.	44	10	39
	Plantago lanceolata	53	25	.	44	.20	67
	Cerastium holosteoides	23	33	28	67	.	94
	Achillea millefolium	73	79	88	96	100	100
	Holcus lanatus	40	83	93	100	80	97
	Rumex acetosa	63	96	45	67	90	3
	Lotus corniculatus	60	79	63	96	80	48
	Centaurea jacea	40	29	5	33	60	24
	Trifolium repens	13	38	33	67	60	79
	Sonstige Arten:						
	Cirsium arvense	17	71	70	96	90	79
	Ranunculus repens	10	46	85	78	40	73
M	Deschampsia caespitosa	13	67	63	44	30	45
	Equisetum arvense	17	17	20	26	40	33
	Carex hirta	27	50	18	37	40	6
	Rubus idaeus	30	13	13	4	10	3
M	Cirsium palustre	13	38	8	30	30	15
	Quercus robur Kml.	17	4	8	2	10	.
M	Juncus conglomeratus	30	38	15	22	.	9
	Potentilla anserina	3	8	.	56	20	52
M	Achillea ptarmica	10	8	.	19	10	3
	Cirsium vulgare	.	13	3	26	20	48
	Rumex crispus	3	.	23	19	.	24
	Vicia tetrasperma	.	.	13	33	40	24
	Agrostis stolonifera	.	.	8	19	20	18
	u.a.						

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

1. das *Polygalo-Nardetum* Prsg. 1950 em. Oberd. 1957, typische Variante,
2. die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, *Nardus*-Variante (= *Polygalo-Nardetum* Prsg. 1950 em. Oberd. 1957, *Agrostis tenuis*-Variante),
3. die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, typische Variante,
4. die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, *Arrhenatherum*-Variante (= *Arrhenatherum*-Gesellschaft mit *Agrostis tenuis*),
5. das *Arrhenatheretum* Scherrer 1925, floristisch verarmte Ausbildung, und
6. das *Lolio-Cynosuretum* Br.-Bl. et De. L. 1936 em Tx. 1937 und das *Festuco-Cynosuretum* Oberd. 1950 (*Festuco-Cynosuretum* Tx. apud Bük. 1942) in kleinflächigem Wechsel.

Den Grundstock aller dieser auf der Dönche vorkommenden Grünlandgesellschaften bilden die in Tab. 1 aufgeführten Magerheitszeiger. Die erste Pflanzengesellschaft der Übersichtstabelle, das *Polygalo-Nardetum*, zeichnet sich durch das stärkere Auftreten der *Violion caninae*- und *Nardetalia*-Kennarten sowie durch das schwache Vorkommen der *Arrhenatheretalia*- bzw. *Cynosuretalia*-Kennarten aus.
Bei der zweiten Pflanzengesellschaft, in der *Festuca rubra* und *Agrostis tenuis* bestandesbildend sind, ist das Vorkommen der *Nardetalia*-Arten schon deutlich abgeschwächt.

Die dritte Pflanzengesellschaft, die typische Variante der in der Dönche weit verbreiteten *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, nimmt in jeder Hinsicht eine mittlere Stellung zwischen dem Verband *Violion caninae* und den Verbänden *Arrhenatherion* und *Cynosurion* ein. Sie ist "negativ" charakterisiert, da in ihr weder die Kennarten der Borstgrasrasen noch die Kennarten des Wirtschaftsgrünlandes auftreten. Neben Magerheitszeigern spielen der Rotschwingel und das Rotstraußgras die größte Rolle im Bestandesaufbau. "Diese zwei Gräser teilen sich die Herrschaft in der Weise, daß der Rotschwingel seine Hauptentwicklungszeit in den Früh-, das Straußgras dieselbe in den Spätsommer verlegt" (ISSLER 1942: 143). Wegen ihrer großen Verbreitung, vor allem in den Bergregionen Mitteleuropas, wo sie entweder als Wiese oder Weide genutzt wird, ist sie seit dem vorigen Jahrhundert bekannt. Mit ihr befaßten sich DRUDE (1896), STEBLER & SCHRÖTER (1891)*, ISSLER (1913*, 1935*, 1942), KLAPP (1950), ELLENBERG (1952), KROPAČOVA (1961), SPEIDEL (1963), APITZSCH (1965), KNAPP (1963) u.a. Autoren. Ihre syntaxonomische Eigenständigkeit wurde u.a. auch von ELLENBERG (1952: 32) befürwortet. "Diese Rotstraußgraswiesen stellen systematisch gesehen Übergänge zwischen Borstgrasmatten und Fettwiesen (*Nardetalia* und *Arrhenatheretalia*) dar, die teils dieser, teils jener Ordnung zugeteilt werden müssen. Sie sind aber so verbreitet und für die Landwirtschaft der Mittelgebirge so charakteristisch, daß wir sie als besondere Gesellschaft herausstellen wollen, obwohl sie keine Kennarten besitzen". "Solche Straußgras-Rotschwingelwiesen bedecken in manchen Berggegenden größere Flächen als die reinen Goldhaferwiesen und Borstgrasrasen zusammen" (ELLENBERG 1978: 751).

Leider wurde diese Empfehlung nicht befolgt, obwohl auch andere Pflanzengesellschaften, die keine Trenn- und Kennarten besitzen, Anerkennung und Konsens der Wissenschaftsgemeinde fanden wie z.B. das *Betulo-Quercetum* (vgl. DIERSCHKE 1981a: 113). Der konsequente Aufbau einer Syntaxonomie auf floristischer Grundlage duldet keine Ausnahme. Deswegen wurde die physiognomisch und ökologisch, aber nicht floristisch gut charakterisierbare *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, eine grünlandwirtschaftliche Realität, zerstükkelt und anderen besser charakterisierten Bergwiesen- und -weiden-Gesellschaften, beispielsweise dem *Meo-Festucetum* (Tx. 1937) J. et M. Bartsch 1940, Oberd. 1957 nom. inv. oder dem *Festuco-Cynosuretum* Oberd. 1950 (*Festuco-Cynosuretum* Tx. apud Bük. 1942) zugeordnet.

Der historische Charakter der Rotschwingel-Rotstraußgras-Fluren wurde ebenso von ELLENBERG (1952: 32) erkannt. "Durch schwache, aber jahrzehntelang wiederholte Düngung und durch Mahd entstanden schon vor der im 19. Jahrhundert begonnenen Intensivierung der Landwirtschaft in der Nähe der Siedlungen an Stelle von Borstgrasrasen Wiesen, die vom Roten Straußgras (*Agrostis vulgaris*) und vom Rotschwingel (*Festuca rubra*, meist var. *fallax*) beherrscht werden". Heute treten sie demgegenüber meist in größerer Entfernung von den Siedlungen auf (vgl. APITZSCH 1965: 198). Auch das Fehlen der Obergräser in dieser Pflanzengesellschaft (vgl. KNAPP 1963: 80) weist auf einen "primitiveren", ursprünglichen Aufbau dieser Wiesengesellschaft hin. Nach WILLERDING (1977: 395), der die historischen Vegetationsverhältnisse mit Hilfe archäologischer Pflanzenfunde zu rekonstruieren versuchte und eine umfangreiche Literatur auswertete, "sind die typischen hochwüchsigen Wiesenpflanzen, wie sie heute in

* zitiert in ISSLER (1942: 143).

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

Abb. 11: *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Bestand im Spätsommer.

den Tal-Fettwiesen verbreitet sind, selbst aus dem Mittelalter nur in geringer Anzahl belegt".Nur die Feuchtwiesen der Ordnung *Molinietalia* bildeten damals eine Ausnahme und wurden wegen ihrer hohen Stoffproduktion sehr geschätzt. Dies führte mancherorts zur Grünland-Bewässerung, die nicht nur den Wasser- sondern auch den Nährstoffhaushalt verbesserte.

Die vierte Pflanzengesellschaft, die ebenso von Rotschwingel und Rotstraußgras beherrscht wird, hat einen Übergangscharakter und zeichnet sich durch das Vorkommen von Obergräsern wie *Holcus lanatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* und *Trisetum flavescens* aus. Sie stellt ein Bindeglied zu Fettwiesen der Ordnung *Arrhenatheretalia* dar.

Im Aufbau der fünften und sechsten Pflanzengesellschaft der Übersichtstabelle, der floristisch verarmten Ausbildung des *Arrhenatheretum* und der *Lolio (Festuco)-Cynosuretum*-Weiden beteiligen sich überwiegend die Arten des Wirtschaftsgrünlandes (s. Tab. 1).

Es ist anzunehmen, daß nach der Gemeinheitsteilung in der Mitte des vorigen Jahrhunderts das Verbreitungsgebiet der *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft in der kulturintensiven planaren und kollinen Stufe Mitteleuropas durch die danach stattgefundene Erweiterung der Ackerflächen und die Intensivierung der übriggebliebenen Grünlandflächen sehr eingeschränkt wurde. Auf tiefgründigen Böden wurde sie durch die starke Düngung der letzten Jahrzehnte fast endgültig verdrängt und blieb bis heute nur kleinflächig und fragmentarisch, beispielsweise auf den Rainen, erhalten.

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

Die gegenwärtigen *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Pflanzenbestände der Dönche blieben seit Jahrzehnten so gut wie unbewirtschaftet. Mit Sicherheit würde eine regelmäßige Mahd oder eine sehr intensive Beweidung die gegenwärtig herrschenden Konkurrenzverhältnisse in den Pflanzenbeständen der Rotschwingel-Rotstraußgras-Magerrasen verändern. Auch ohne Düngung wären die Verschiebungen zum *Violion caninae* bzw. zum *Arrhenatherion* oder *Cynosurion* denkbar (vgl. SPEIDEL 1963: 28).

3. Syngenetische Hinweise

Mitteleuropäische Wiesen und Weiden sind - wie wir wissen - von Menschen geschaffene Pflanzenformationen. Nach der Lichtung und Rodung der Waldbestände wurden sie aus Pflanzenarten gebildet, die neuen anthropo-zoogenen Einwirkungen angepaßt waren, wobei die Grasarten wegen ihrer verbreitungsbiologischen Eigenschaften bevorzugt auftraten. Die heutigen Grünlandpflanzen stammen großenteils aus dem Walde, andere gesellten sich von verschiedenen Standorten (Moorränder, Felshänge u.ä.) im Laufe der Zeit hinzu.

Hinweise für die syngenetischen Verbindungen der *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Pflanzengesellschaft mit den Buchenwäldern sind u.a. bei KROPAČOVA (1961: 250), KNAPP (1965: 208) u.a. zu finden.
Wenn man bewußt dieser Frage nachgeht, ist es faszinierend festzustellen, wie eng und deutlich noch heute die genetischen Verbindungen zwischen den gelichteten Waldbeständen des Hainsimsen-Buchenwaldes (*Luzulo-Fagetum*) der nordhessischen Mittelgebirgslandschaft und den auf der Dönche beschriebenen Grünlandgesellschaften bestehen.

Eine *Agrostis tenuis-Festuca rubra*-Gesellschaft ist bereits als Lichtungs-Grasflur auf Waldschneisen und Lichtungen zu beobachten, wobei zunächst das schattenertragende Rotstraußgras dominiert und der Rotschwingel nur spärlich vertreten ist. An Waldrändern sind schon reichere Artenkombinationen anzutreffen; *Festuca rubra* erlangt hier bereits höhere Deckungsgrade. Eine weitere Zunahme der Artenzahl findet auf Rainen, den unbewirtschafteten Kleinsäumen zwischen Wald und landwirtschaftlich genutzten Flächen statt, die allerdings in der Kulturlandschaft der kollinen Stufe sehr selten sind.
Von den floristische armen, ungesättigten Lichtungs-Grasfluren der Hainsimsen-Buchenwälder bis zu den offenen Rasenflächen der Dönche läßt sich eine Reihe immer artenreicheren Pflanzengemeinschaften verfolgen. Der schon im Waldbestand vorhandene Grundstock an Grünlandpflanzen wird im Laufe der Zeit durch geringere Beschattung und endgültige Freistellung floristisch gesättigt. Diese Sättigungs- oder Vergesellschaftungsprozesse wurden über mehrere Jahrhunderte hin vollzogen.

Beispiel für die floristische Verwandtschaft eines ca. 6 m breiten, am Waldrand gelegenen Raines in der Nähe des Dorfes Besse (südlich von Kassel) und der Dönche:

3	Agrostis tenuis	+	Thymus pulegioides
1	Achillea millefolium	+	Leontodon saxatile
2	Pimpinella saxifraga	+	Trifolium repens
1	Campanula rotundifolia	+	Centaurea jacea
+	Plantago lanceolata	+	Holcus lanatus
1	Hieracium umbellatum	+	Trifolium medium
2	Festuca rubra	+	Luzula campestre
+	Dactylis glomerata	+	Ranunculus bulbosus
+-1	Viola canina	+	Lotus corniculatus
+	Trifolium pratense	+	Vicia tetrasperma
+-1	Taraxacum officinale	+	Pohlia nutans
+	Cirsium arvense	+	Rumex acetosa
2	Poa pratensis	+	Fagus sylvatica Klg.
+	Festuca ovina ssp. tenuifolia	+	Epilobium angustifolium

Alle diese Arten treten in den Magerrasen der Dönche auf.

Alles spricht dafür, daß sich die Rotschwingel-Rotstraußgras-Artenkombination in gelichteten mittelalterlichen Hutewäldern (auf frischen bis mäßig feuchten Böden des Austauscher- und Silikat-Pufferbereiches) anstelle der Buchenwald-Krautschicht-Arten einstellte. Sehr wahrscheinlich stellt die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft eine geschichtliche Vorstufe des heutigen Wirtschaftsgrünlandes und die Ausgangsbasis für die Bildung der ungedüngten und übernutzten *Violion caninae*-Rasen sowie der gedüngten *Arrhenatherion*- und *Polygono-Trisetion*-Wiesen bzw. *Cynosurio*-Weiden dar. Dementsprechend kann sie als eine ehemalige, "relikte" Zentralassoziation im Sinne von DIERSCHKE (1981a) aufgefaßt werden (vgl. auch KROPAČOVA 1961: 244). Auch ihre gleitenden Übergänge beweisen die syngenetischen und syndynamischen Bindungen zum

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

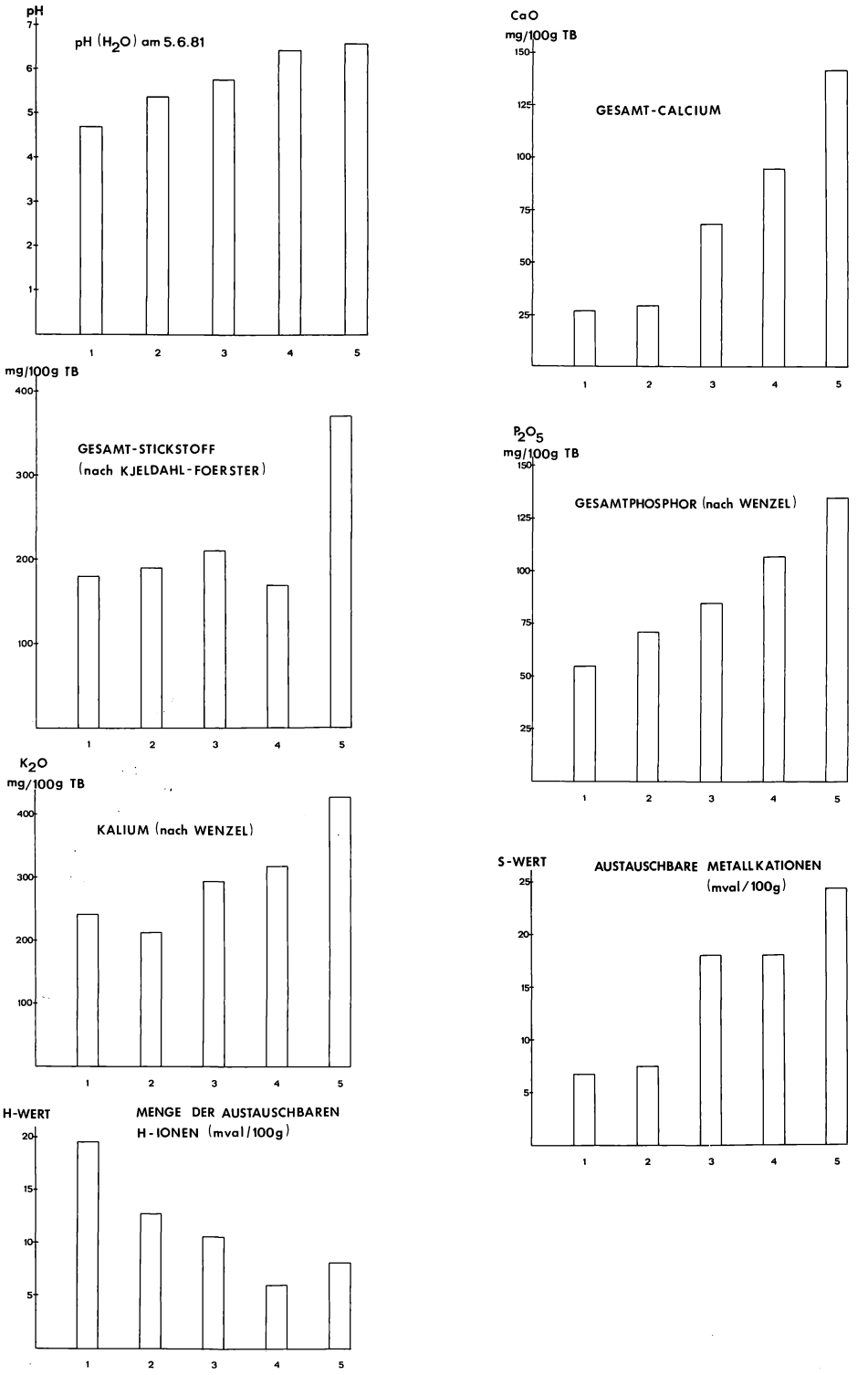

Abb. 12: Kenngrößen des Nährstoffhaushaltes im Oberboden (2-6 cm Tiefe) von je 8 Pflanzenbeständen folgender Pflanzengesellschaften:
1 *Polygalo-Nardetum*, typische Var.
2 *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft, *Nardus*-Var.
3 *Arrhenatheretum*, nährstoffarme Ausbildung
4 *Lolio-Cynosuretum* auf ehemalig ackerwirtschaftlich genutzten tiefgründigen Parabraunerden der Dönche (zum Vergleich).
5 *Alchemillo-Arrhenatheretum*, Fettwiese des Dönche-Randgebietes (zum Vergleich).

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

Polygalo-Nardetum einerseits und den *Arrhenatherum*-Beständen andererseits (s. Übersichtstabelle).

Die wirtschaftsbedingte Umwandlung der Rotschwingel-Rotstraußgrasweiden in Borstgrasrasen wurde von vielen Autoren beschrieben. "Erfahren bisher mäßig genutzte Straußgras-Rotschwingelnarben stärkeren Weidebesatz, dann tritt das Borstgras stets zuerst auf den Trampelpfaden des Viehs auf; das gleiche gilt für stark begangene Wege" (KLAPP 1951: 402). Außerdem spielt die selektive Übernutzung des Huteweideganges eine Rolle (KLAPP 1965: 318).
Die umbruchlose Rückbildung, d.h. der gegenläufige Vorgang durch Düngung, verminderte Trittwirkung oder durch einen geringeren Nährstoffentzug wurde von J. und M. BARTSCH (1940: 55), KLAPP (1951: 430, 1965: 323), SPEIDEL (1963: 28), APITZSCH (1965: 212) u.a. beschrieben.
Durch Wirtschaftsmaßnahmen, vor allem durch Düngung, verwandelt sich die Rotschwingel-Rotstraußgras-Wiese in umgekehrter Richtung, d.h. in eine Fettwiese (*Arrhenatherion*, *Polygono-Trisetion*). Dasselbe gilt auch für die Weiden. KIRSTE & WALTHER (1955:106) dokumentieren diese Umwandlung mit 15jährigen Dauerversuchsergebnissen und beweisen den Rückgang von *Festuca rubra*- und *Agrostis tenuis*-Fazies durch Kali-, Phosphor- und Stickstoffdüngung. KROPAČOVA (1961: 244) vertritt die Ansicht, daß die Goldhaferwiesen "bloß als eine zeitlich beschränkte kulturbedingte Etappe der Rotschwingelwiesen zu betrachten sind". Aber auch eine umbruchlose Rückbildung der Goldhaferwiese in die Rotschwingel-Rotstraußgras-Magerwiese geschieht durch die nutzungsbedingte Nährstoffverarmung ihrer Böden (ISSLER 1942: 148).

4. Synökologische Ergebnisse

Die letzte Gruppe von Argumenten, die wir zur Beweisführung der aufgestellten Hypothese ins Feld führen wollen, sind die Ergebnisse der bodenkundlichen Un-

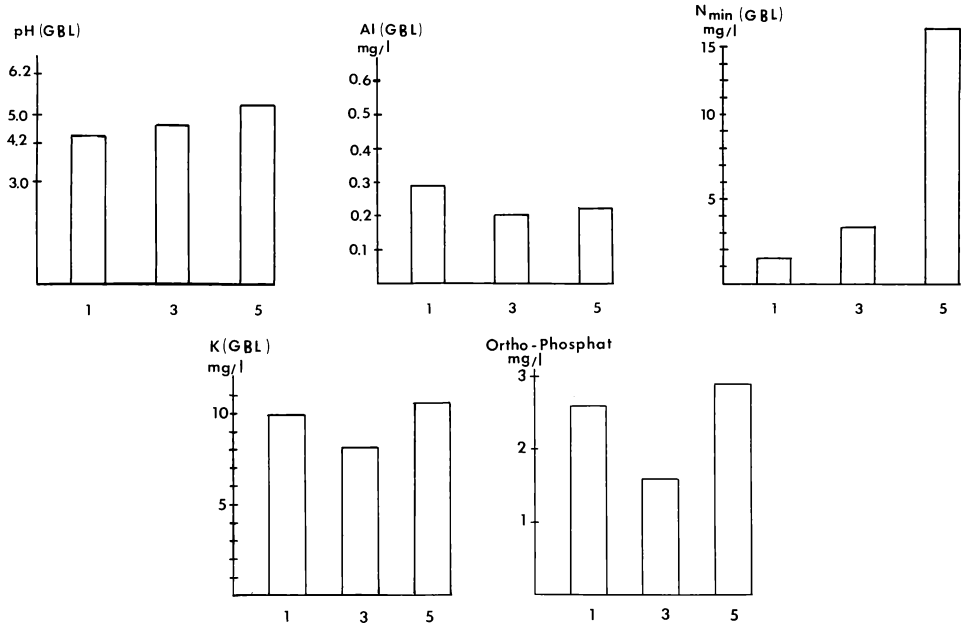

Abb. 13: Durchschnittliche Nährstoffgehalte und pH-Werte der Gleichgewichtsbodenlösungen von Oberböden (ca. 6 cm Tiefe) von je 10 Pflanzenbeständen der folgenden Pflanzengesellschaften:
1 *Polygalo-Nardetum*, typische Var.
2 *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Ges., typische Var.
3 *Arrhenatheretum*, nährstoffarme Ausbildung.

Mineralstoff (Nmin): NH_4-N: Indophenolblau-Bestimmungsmethode; NO_3-N: UV-Spektralphotometer-Methode nach VDLUFA.

Kaliumgehalte flammenphotometrisch.

Phosphor-Gehalte: Vanadat-Molybdat-Bestimmungsmethode.

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

tersuchungen. Nach dem Ökogramm der Verbände ungedüngter Wiesengesellschaften von ELLENBERG (s. Abb. 1) und den gleitenden Übergängen im Artengefüge der Grünlandgesellschaften, wie dies aus der Übersichtstabelle ersichtlich ist, sollen die Kenn- und Meßgrößen des Nährstoffhaushaltes eine entsprechende Gradation aufweisen. Von den typischen Kreuzblumen-Borstgrasrasen (*Polygalo-Nardetum*) der Dönche bis zu den Glatthaferwiesen (*Alchemillo-Arrhenatheretum*) des benachbarten Wirtschaftsgrünlandes sollte eine Zunahme der Pflanzennährstoffe in ihren Böden oder eine Abstufung der nährstoffhaushaltskennzeichnenden Kenngrößen nachweisbar sein.

Um diese Annahme zu prüfen, wurden je acht Pflanzenbestände in jeder Pflanzengesellschaft ausgewählt und aus dem A_p- bzw. A_h-Bodenhorizont (2-6 cm Tiefe eine Mischprobe entnommen. Die Analysen der ersten Untersuchungsserie wurden im Rahmen des Großen Ökologie-Projektpraktikums 1981 durchgeführt. Es konnte eine deutliche Gradation der Kenngrößen des Nährstoffhaushaltes nachgewiesen werden (s. Abb. 12). Im Herbst 1981 wurden diese Daten erneut geprüft und in ihren Grundzügen bestätigt.
Im Frühjahr 1982 geschah die Anlage neuer Probeflächen, und zwar je 10 in den drei wichtigsten Pflanzengesellschaften. Wiederum wurden die Bodenproben aus dem A_p- bzw. A_h-Horizont entnommen. Es wurden die Nährstoffgehalte und die pH-Werte der Gleichgewichtsbodenlösungen bestimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in der Abbildung 13 dargestellt. Auch hier sind die Unterschiede zwischen dem typischen *Polygalo-Nardetum* und den verarmten *Arrhenatherum*-Beständen deutlich ausgeprägt, wobei die Kalium- und Phosphorgehalte der Gleichgewichtsbodenlösungen der *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft noch niedriger sind.

Abb. 14: Heutiges Landschaftsbild der Dönche.

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

SCHLUSSWORT

Das ungedüngte oder nur schwach gedüngte Grünland des vorindustriellen Zeitalters entstand größtenteils auf tiefgründigen, frischen bis mäßig feuchten Böden der kollinen, submontanen und montanen Buchenwälder (*Fagion sylvaticae*) sowie ihrer wirtschaftsbedingten eichenreichen Umwandlungsformen. Der Bestandesaufbau der mittelalterlichen Wiesen und Weiden, die durch zahlreiche Übergänge mit den gelichteten Waldbeständen verbunden waren, wurde auf frischen bis mäßig feuchten Böden des Austauscher- und Silikat-Pufferbereiches (pH 4,2 bis 6,2) sehr wahrscheinlich vom Rotschwingel (*Festuca rubra*) und Rotstraußgras (*Agrostis tenuis*) geprägt.

Ein Teil des synsystematisch undefinierten "Übergangsbereiches" im Ökogramm von ELLENBERG (Abb. 1), der sich an das "*Nardo-Galion*" anschließt und potentiell zum *Eu-Fagion* gehört, setzt sich sehr wahrscheinlich aus Rotschwingel-Rotstraußgras-Magerwiesen zusammen. Ihre synsystematische Eigenständigkeit wurde wegen fehlender Kenn- und Trennarten nicht anerkannt, obwohl sie als eine grünlandökologische Realität seit langem bekannt sind. Die Syntaxonomie, der wir eine vielseitig nützliche Übersicht der mitteleuropäischen Pflanzendecke und zahlreiche Forschungsanregungen verdanken, erzeugt offensichtlich auch Schwierigkeiten. Hierbei handelt es sich jedoch mehr um ein wissenschaftssystematisches als um ein vegetationskundliches Untersuchungsproblem.

Sehr wahrscheinlich stellte die *Festuca rubra-Agrostis tenuis*-Gesellschaft in der ehemaligen realen Vegetation eine "monotone" Zentralassoziation dar, die je nach dem Bewirtschaftungsgrad und dem Veränderungsgrad des Nährstoffhaushaltes ihrer Böden floristisch und ökologisch ausdifferenziert wurde.
Mit der Intensivierung der Landwirtschaft wurde sie in der kollinen und submontanen Stufe Mitteleuropas bis zur Unkenntlichkeit umgeformt. Auch hier bestätigt es sich, daß die sozio-ökonomischen Bedingungen das Aussehen der landschaftsbildbestimmenden Vegetationsdecke prägen. Aus den nachfolgenden, von den neuen Wirtschaftsbedingungen bestimmten Pflanzengesellschaften wurde das bestehende System der Pflanzengesellschaften aufgebaut.

Die Rotschwingel-Rotstrauß-Grünlandgesellschaften sind in der kollinen Stufe der heutigen Kulturlandschaft eine große Seltenheit geworden. Deswegen wird ein Teil des Untersuchungsgebietes unter Naturschutz gestellt. Die Schutz- und Pflegemaßnahmen sollen auf die Erhaltung des gegenwärtigen Nährstoffhaushaltes der Dönche-Böden und der gegenwärtigen floristischen Artenzusammensetzung der Grünlandgesellschaften ausgerichtet werden.

SCHRIFTEN

APITZSCH, M. (1965): Rotschwingel-Rotstraußgraswiesen des Altenberger Gebietes und ihre Entwicklungstendenzen. - Ber. Arbeitsgem. sächs. Bot. N.F. 5/5: 183-214. Dresden.

BARTSCH, J. u. M. (1940): Vegetationskunde des Schwarzwaldes. - Pflanzensoziologie 4. 229 S. Jena.

DIERSCHKE, H. (1981a): Zur syntaxonomischen Bewertung schwach gekennzeichneter Pflanzengesellschaften. - In: DIERSCHKE, H. (Red.): Syntaxonomie. Ber. Internat. Sympos. IVV Rinteln: 109-122. 1980. Cramer, Vaduz.

- (1981b): Syntaxonomische Gliederung der Bergwiesen Mitteleuropas. - (Ebenda): 311-341.

DRUDE, O. (1896): Deutschlands Pflanzengeographie. - Stuttgart. 502 S.

ELLENBERG, H. (1952): Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung. - In: ELLENBERG, H.: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie 2. Ulmer, Stuttgart. 143 S.

- (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht (1. Aufl. 1963). 2. Aufl. - Ulmer, Stuttgart. 981 S.

FASSBENDER, H.W., AHRENS, E. (1977): Laborvorschriften und Praktikumsanleitung. - Göttinger Bodenkundl. Briefe 47: 1-88.

GLAVAC, V., RAUS, Th. (1982): Über die Pflanzengesellschaften des Landschafts- und Naturschutzgebietes "Dönche" in Kassel. - Tuexenia 2. Göttingen.

HAUSHOFER, H. (1972): Die deutsche Landwirtschaft im technischen Zeitalter. - Deutsche Agrargeschichte 5. Ulmer, Stuttgart. 327 S.

ISSLER, E. (1942): Vegetationskunde der Vogesen. - Pflanzensoziologie 5. Jena. 192 S.

JACOB, B. (1936): Geschichte des Dorfes Oberzwehren. - Thiele und Schwarz, Kassel. 235 S.

KINZEL, H. (1982): Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. - Ulmer, Stuttgart. 534 S.

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

KLAPP, E. (1950): Dauerweiden West- und Südwestdeutschlands II. - Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 92: 18-303.

- (1951): Borstgrasheiden der Mittelgebirge. Entstehung, Standort, Wert und Verbesserung. - Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau 93: 400-444.

- (1965): Grünlandvegetation und Standort, nach Beispielen aus West-, Mittel- und Süddeutschland. - Parey, Berlin. 384 S.

KNAPP, R. (1963): Die Vegetation des Odenwaldes unter besonderer Berücksichtigung des Naturparks "Bergstraße - Odenwald". - Schriftenr. Inst. f. Naturschutz Darmstadt 4. 150 S.

KROPAČOVA, A. (1961): Die Rotschwingelwiesen. - Preslia 33: 243-257. Praha.

PREISING, E. (1950): Nordwestdeutsche Borstgras-Gesellschaften. - Mitt. Flor.-soz. Arbeitsgem. N.F. 2: 33-41.

SCHLICHTING, E., BLUME, H.P. (1966): Bodenkundliches Praktikum. - Parey, Berlin. 209 S.

SCHULZE, J. (1913): Klöster, Stifte und Hospitäler der Stadt Kassel und Kloster Weißenstein, Regenstein und Urkunden. - N.G. Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, Marburg. 788 S.

SPEIDEL, B. (1963): Das Grünland, die Grundlage der bäuerlichen Betriebe auf dem Vogelsberg. - Schriftenr. d. Bodenverb. Vogelsberg 3: 1-67. Lauterbach.

- (1976): Die Wiesenvegetation in der Hessischen Mittelgebirgslandschaft. - In: Vorträge auf der Jahrestag. 1976 d. Arbeitsgem. Grünland und Futterbau d. Ges. f. Pflanzenbauwiss.: 108-116. Universität Gießen (Polykopie).

STOWASSER, B. (1982): Über die Geschichte der Landnutzung und ihre Auswirkung auf die Vegetationsdecke der "Dönche". - Staatsexamensarbeit Gesamthochschule Kassel. 62 S. mit Tabellen- und Kartenanhang.

ULRICH, B. (1970): Die Bodenlösung - Zusammensetzung, Gleichgewichte, Informationsgehalt. - Mitt. Dt. Bodenkundl. Ges. 10: 158-162.

- (1981): Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. - Zeitschr. Pflanzenernähr. u. Bodenkunde 144: 289-305.

WILLERDING, U. (1977): Über Klima-Entwicklung und Vegetationsverhältnisse im Zeitraum Eisenzeit bis Mittelalter. - In: JANKUHN, H., SCHÜTZEICHEL, R., SCHWINT, F. (Hrsg.): Das Dorf der Eisenzeit und des frühen Mittelalters. Abh. Akad. Wiss. Göttingen, Philosoph.-Hist. Klasse, 3. Folge, 101: 357-405.

Anschrift des Verfassers:

Prof.Dr. V. Glavac
Fachbereich 19, Gesamthochschule Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40

D-3500 Kassel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: NS_3

Autor(en)/Author(s): Glavac Vjekoslav

Artikel/Article: Über die Rotschwingel-Rotstraußgras-Pflanzengesellschaft (Festuca rubra-Agrostis tenuis-Ges.) im Landschafts- und Naturschutzgebiet "Dönche" in Kassel 389-406