Forschungsprojekt

Oberbodenverlagerung zur Erhaltung von Diasporen und Entwicklung von Kalk-Halbtrockenrasen im Steinbruch Lengerich, Kreis Steinfurt - Dauerflächenbeobachtung -

unterstützt durch die
Interessengemeinschaft Teutoburger Wald e. V.,
Tecklenburg (Nordrhein-Westfalen)

Projektleitung: **Prof. Dr. Dieter Rödel**
Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur
Oldenburger Landstraße 24
49090 Osnabrück

Osnabrück, den 30. November 2005

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3

2 Methoden 4
2.1 Untersuchungsgebiet 4
2.2 Oberbodenverlagerung
2.3 Dauerflächenuntersuchung 6
2.3.1 Dauerflächeneinrichtung 6
2.3.2 Vegetationsaufnahme 6
2.3.3 Angaben zu den Pflanzensippen 7
2.4 Untersuchungszeitpunkt 9

3 Abtragungsfläche 10

4 Entwicklung der Flora und Vegetation der Auftragungsflächen 12
4.1 Dauerfläche 1 13
4.2 Dauerfläche 2 16
4.3 Dauerfläche 3 19
4.4. Dauerfläche 4 21
4.5 Dauerfläche 5 23

5 Vergleich der Flora und Vegetation der Abtragungsfläche und der Auftragungsflächen 25
5.1 Zeitraum 2002/2003 - 2005 25

6 Literatur 34

Anhang
Fotographische Aufnahmen
Oberbodenverlagerung: Durchführung Anlage 1
Oberbodenverlagerung: Standort 1, DF 1 Anlage 2
Oberbodenverlagerung: Standort 1, DF 2 Anlage 3
Oberbodenverlagerung: Standort 2, DF 3 Anlage 4
Oberbodenverlagerung: Standort 2, DF 4 Anlage 5
Oberbodenverlagerung: Standort 3, DF 5 Anlage 6
Karten
Vegetation der Abgrabungsfläche „Tontaubenstand“ Karte 1
Lage der Auftragungsflächen und der vegetationskundlichen Dauerflächen Karte 2
Lage der Dauerflächen DF 1, DF 2 Karte 3
Lage der Dauerflächen DF 3 - DF 5 Karte 4

1 Einleitung

Im Steinbruch Lengerich der Firma Dyckerhoff AG hatte sich auf einer unvollständig abgegrabenen und sodann ca. 35 Jahre ruhenden Fläche ein Kalk-Halbtrockenrasen mit geschützten und/oder gefährdeten Arten entwickelt; insbesondere die Population von Gentianella ciliata (Gewöhnlicher Fransen-Enzian) hatte eine beachtliche Größe erreicht. Die Fläche wurde bis zum Jahr 2001 extensiv genutzt und wird im Folgenden als „Tontaubenstand" bezeichnet. Sie sollte im Rahmen einer bestehenden Genehmigung einer weiteren Abgrabung unterliegen. Im Jahr 2001 sollte mit der Abgrabung begonnen werden.

Die Interessengemeinschaft Teutoburger Wald e. V. (Ig Teuto) schlug vor, zur Erhaltung und Entwicklung der Vorkommen schutzwürdiger Arten im nordwestlichen Teutoburger Wald den Versuch einer Sicherung der Diasporen durch Oberbodenverlagerung vorzunehmen. Dazu sollte der Oberboden speziell aufgenommen und an geeigneten Stellen innerhalb des Steinbruchs, wie auf der Oberfläche von zu rekultivierenden Böschungen und Bermen, wieder ausgebracht werden.

Die Oberbodenverlagerung erfolgte in den Wintern 2001/2002 und 2002/2003. Der Versuch wird durch die Beobachtung der Entwicklung von Flora und Vegetation auf fünf Dauerflächen an vier Standorten begleitet. In den ersten fünf Vegetationsperioden nach der Oberbodenverlagerung findet die Dauerflächenuntersuchung jährlich statt, sodann wird sie ggf. in größeren Zeitabständen fortgeführt werden.

2 Methoden

2.1 Untersuchungsgebiet

Der Steinbruch Lengerich der Firma Dyckerhoff AG liegt im Bereich des Messtischblattes 3813 auf dem südlichen, aus Kalken und Mergeln des Turons und Cenomans, Obere Kreide, aufgebauten Höhenzug des Teutoburger Waldes (LVA-NRW 1993, HAAK 1934).

Im westlichen Bereich des Steinbruchs befand bis zum Jahr 2001 der „Tontaubenstand", eine ehemals abgegrabene und fortan extensiv genutzte Fläche, die ab dem Jahr 2001 einer weiteren Abgrabung unterlag. Auf dieser Fläche wurden vor Beginn der Abgrabung Bereiche ausgewählt, deren Oberboden entnommen und auf östlich liegende Flächen innerhalb des Steinbruchs ausgebracht wurde (Abb. 1).

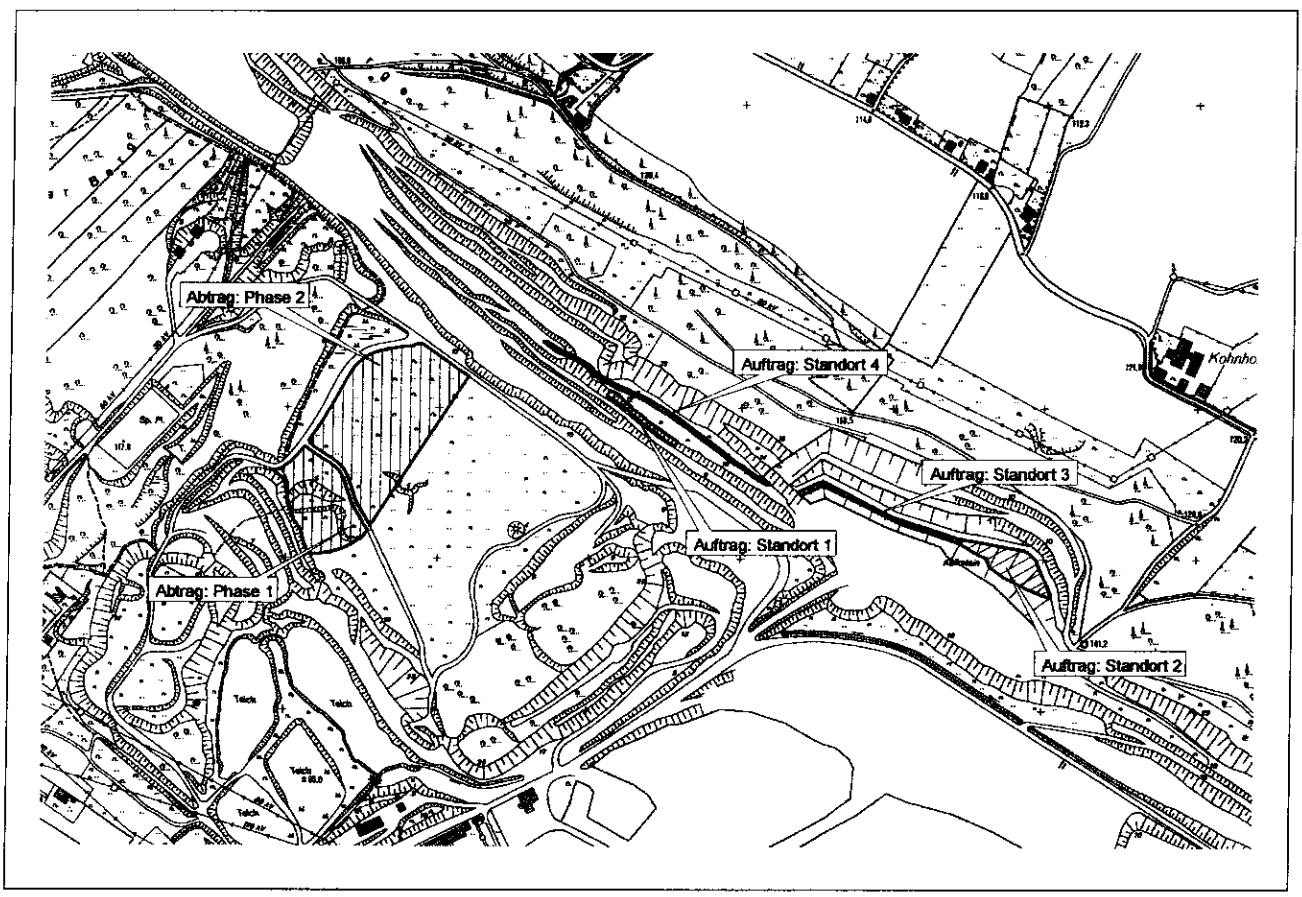


Abb. 1: Lage der Abgrabungsfläche „Tontaubenstand" und der Oberboden-Auftragungsflächen, Steinbruch Lengerich

2.2 Oberbodenverlagerung

Am 28.01.2001 erfolgte innerhalb der Ig Teuto die Abstimmung über die Verlagerung des Oberbodens. Beteiligt waren der Werksleiter, Herr Asel, und weitere Mitarbeiter der Firma Dyckerhoff AG, Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz Tecklenburger Land e. V. (ANTL) und der Verfasser dieses Berichtes. Am 01.03.2001 wurde mit Mitarbeitern der Firma

Dyckerhoff AG, den Herren Viss, Klingenberg und Hehmann, der „Tontaubenstand" aufgesucht, um die technischen Möglichkeiten der Oberbodenverlagerung zu besprechen.

Der „Tontaubenstand" wurde vor Beginn der Abgrabung am 25.02.2001 floristisch untersucht (Anhang: Karte 1), und erste zur Oberbodenverlagerung geeignete Bereiche wurden am 01.03.2001 gekennzeichnet. Die Verlagerung des Oberbodens fand in zwei Phasen statt, wobei nicht in jeder Phase Einfluss auf die gezielte Entnahme des zu verlagernden Oberboden genommen werden konnte (Tab. 1, Abb. 1). Der Oberboden wurde auf vier vegetationslose Flächen innerhalb desselben Steinbruchs aufgetragen. In der Anlage 1 (Anhang) sind fotographische Aufnahmen der Oberbodenverlagerung wiedergegeben.

Tab. 1: Phasen der Oberbodenverlagerung im Steinbruch Lengerich

Oberbodenverlagerung		Auswahl geeigneter Bereiche	Auftragungsfläche
Phase 1	Winter 2001/2002	nicht vorgenommen	Standort 1
Phase 2	Winter 2002/2003	vorgenommen	Standorte 2-4

Die Oberbodenverlagerung in Phase 1 erfolgte nur nach einer groben Abstimmung und ohne vorherige Kennzeichnung floristisch bedeutsamer Bereiche auf der Abtragungsfläche (Anhang: Karte 1, Flächen 1, 2). Es kann daher nicht beurteilt werden, ob Oberboden aus Bereichen entnommen wurde, die sich durch ein individuenreiches Auftreten von Arten der Kalk-Halbtrockenrasen und damit verbundenen Reichtum an Diasporen auszeichneten. Der Oberboden wurde auf dem Oberhang einer nach Südwesten exponierten Böschung, einschließlich der Böschungsschulter, über geschüttetem Kalkschutt ausgebracht (Anhang: Karte 2, Standort 1). Die Mächtigkeit des aufgetragenen Oberbodens beträgt ca. 10 cm.

Im Hinblick auf die Verlagerung des Oberbodens in Phase 2 konnten die floristisch bedeutsamen Bereiche gekennzeichnet werden (Anhang: Karte 1, Flächen 3 ff.). Bereiche, die aufgrund des Auftretens von Carlina vulgaris s. str. (Gewöhnliche Golddistel) und Gentianella ciliata (Gewöhnlicher Fransen-Enzian) für eine Oberbodenverlagerung geeignet erschienen, wurden am 01.03.2001 mittels Holzpflöcken markiert. Die Auswahl der geeigneten Bereiche musste aus organisatorischen Gründen im Winter stattfinden, so dass Geländekenntnisse über die Verbreitung von Gentianella ciliata und das Vorhandensein der Fruchtstände von Carlina vulgaris s. str. herangezogen werden mussten. Zusätzlich wurde am 01.09.2001 eine weitere floristische Untersuchung vorgenommen, innerhalb derer die Anzahl der Individuen von Gentianella ciliata in den für die Oberbodenverlagerung geeigneten Bereichen erhoben wurde.

In Phase 2 wurde der Oberboden mit Hilfe eines Löffelbaggers in einer Mächtigkeit von ca. 5-10 cm entnommen und anschließend mit einem LKW innerhalb des Steinbruchs transportiert. Er wurde auf drei verschiedenen Standorten abgekippt und dort in Handarbeit als Schicht aufgetragen. An den Standorten 2 und 3 besitzt die Schicht mit ca. 5 - 10 cm eine etwas geringere Mächtigkeit als am Standort 1. Am Standort 4 weist der ausgebrachte Oberboden mit bis zu 20 cm zum Teil eine etwas stärkere Mächtigkeit auf.

Standort 2 (Anhang: Karte 2) ist ein ca. 5° geneigter und in südwestliche Richtung exponierter Hang. Er weist im Untergrund anstehendes Kalkgestein auf, das vereinzelt mit grobem Kalkschotter überdeckt ist. Standort 2 ist gegen den Zutritt von Damhirsch und Reh durch einen ca. 2 m hohen Zaun geschützt; Hasen und andere kleinere Sägetiere können den Zaun passieren.

Standort 3 (Anhang: Karte 2) befindet sich auf dem Oberhang einer um ca. 25° nach Südwesten geneigten Böschung. Er ist aus grobem gebrochenen Kalkgestein aufgebaut. Nördlich verläuft ein ca. 70 cm tiefer liegender Weg. Standort 3 ist als Begrenzung des Weges und Schutz gegen ein Abstürzen von Fahrzeugen aufzufassen.

Standort 4 (Anhang: Karte 2) liegt auf dem ehemaligen Fahrweg einer Berme in ungeneigter Lage. Der Fahrweg wird nicht mehr im Rahmen von Abgrabungstätigkeiten genutzt. Der Untergrund wird überwiegend durch anstehendes Kalkgestein gebildet.

2.3 Dauerflächenuntersuchung

Zur kontinuierlichen und langfristigen Beobachtung der Entwicklung von Flora und Vegetation auf den Auftragungsflächen wurden an den Standorten 1 - 3 insgesamt fünf Dauerflächen (DF) eingerichtet. Standort 4 erhielt keine Dauerfläche; er ist im Gelände deutlich abgrenzbar, und die Entwicklung seiner Flora wird auf der gesamten Fläche betrachtet.

2.3.1 Dauerflächeneinrichtung

Die Anlage der Dauerflächen folgt der Methode von DIERSCHKE (1994) und RÖDEL (1986).

Auf den Standorten 1 und 2 wurden je zwei Dauerflächen und auf Standort 3 eine Dauerfläche eingerichtet. Die Lage der Dauerflächen ist Karte 2 (Anhang) zu entnehmen. Die Dauerflächen sind rechteckig und weisen eine Größe von 16 m² auf. Ihre vier Eckpunkte sind mittels ca. 10 cm tief in den Boden eingebrachter Magnete dauerhaft markiert. Sie können mit einem Magnetsuchgerät wieder aufgefunden werden. Bewährt hat sich das Gerät Heliflux Magnetic Locator, Model GA-52Cx, der Firma Schonstedt Instrument Company, USA.

Weiterhin wurden die Dauerflächen örtlich eingemessen. Als Bezugspunkt dient für die Dauerflächen 1, 2 und 5 jeweils ihr nordöstlicher Eckpunkt, für die Dauerflächen 3 und 4 jeweils ihr nordwestlicher. Die Einmessung erfolgte unter Zuhilfenahme von Fluchtstangen, Winkelprisma und Maßband. Ihre Ergebnisse sind in den Karten 3 und 4 (Anhang) graphisch dargestellt.

Um die Orientierung im Gelände und die Wiederauffindbarkeit der Dauerflächen 1 und 2 zu erleichtern, wurde außerhalb der Dauerflächen am Standort 1 eine Referenzstrecke von 20 m Länge eingerichtet, an deren Endpunkten jeweils ein Magnet in den Untergrund eingebracht wurde.

Die Dauerflächen werden in den Jahren, in denen eine Vegetationsaufnahme erfolgt, mindestens einmal fotographisch erfasst, um ihre Struktur zu dokumentieren (Anhang: Anlagen 2 - 6).

2.3.2 Vegetationsaufnahme

Die Erfassung der Pflanzenbestände der Dauerflächen erfolgt durch Erhebung von Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1928, 1964). Für jede Dauerfläche wird zur qualitativen Beschreibung des Pflanzenbestandes eine Inventarisierung sämtlicher Pflanzensippen vorgenommen und zur quantitativen Beschreibung eine Schätzung der Mächtigkeit jeder Pflanzensippe durchgeführt. Die Verbindung von Deckungsgrad und Abundanz (Individuendichte)

einer Sippe wird als Artmächtigkeit bezeichnet. Die Angaben zur Artmächtigkeit folgen der Skala von BRAUN-BLANQUET (ib.), die geringfügig verändert wurde (Tab. 2).

Tab. 2: Skala zur Ermittlung der Artmächtigkeit

Artmächtigkeit	Deckungsgrad (% der Fläche deckend)	Abundanz
5	> 75	Individuenzahl beliebig
4	> 50 – 75	Individuenzahl beliebig
3	> 25 – 50	Individuenzahl beliebig
2	5 – 25 und < 5 aber	Individuenzahl beliebig oder sehr zahlreiche Individuen (i. a. >100)
1	< 5	zahlreiche Individuen (i. a. >30)
+	< 5	wenige Individuen (i. a. <30)
r	< 5	vereinzelte Individuen (1-3)

Zur Ermittlung der Vegetationseinheiten bzw. pflanzensoziologischen Einheiten, d. h. der Pflanzengesellschaften, die die im Gelände beobachteten Pflanzenbestände repräsentieren, werden die Vegetationsaufnahmen zu Tabellen zusammengestellt und nach der üblichen pflanzensoziologischen Methode bearbeitet (vgl. z. B. DIERSCHKE 1994). Pflanzenbestände mit einer floristisch mehr oder weniger ähnlichen Artenzusammensetzung und Struktur werden als Pflanzengesellschaft bezeichnet, die in ein hierarchisch aufgebautes System eingeordnet werden kann, das auf abgestuften Ähnlichkeiten zwischen den einzelnen Einheiten (Syntaxa) beruht. Zur Benennung der ermittelten Syntaxa wird das bei POTT (1995) wiedergegebene System der Pflanzengesellschaften herangezogen.

2.3.3 Angaben zu den Pflanzensippen

Die wissenschaftlichen und deutschen Namen der Farn- und Blütenpflanzen richten sich i. d. R. nach der Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998). Nicht in der Standardliste enthaltene Namen entstammen den Werken von OBERDORFER (1994), ROTHMALER (1976) oder der Gehölzflora von FITSCHEN (1983). Die wissenschaftlichen Namen der Moose folgen FRAHM & FREY (1992), die deutschen Namen KOPERSKI (1999).

Der Schutzstatus einer Sippe (GS, „§“) wird der jeweils aktuellen Fassung des Bundesnaturschutzgesetzes entnommen, in der vorliegenden Arbeit dem Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 25. März 2002 (BRD 2002). Der Schutzstatus der 1997 auf der Abtragungsfläche erhobenen Sippen (Kapitel 3) wurde dieser Fassung des BNatSchG angepasst.

Der Gefährdungsgrad einer Sippe wird den jeweils aktuellen Fassungen der bundesdeutschen und der nordrhein-westfälischen Roten Listen entnommen, in der vorliegenden Arbeit der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen bzw. Moose Deutschlands (RL BRD, RL b = bundesweit) von 1996 (KORNECK et al. 1996, LUDWIG et al. 1996) und der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen bzw. Moose in Nordrhein-Westfalen von 1999 (WOLFF-STRAUB et al. 1999, SCHMIDT & HEINRICHS 1999). Letztgenannte Listen unterscheiden zwischen einer Gefährdung im Bundesland Nordrhein-Westfalen (RL NRW, RL 1 = landesweit) und einer Gefährdung in der Großlandschaft Weserbergland (RL WBGL, RL r = regional). Der Gefährdungsgrad der 1997 auf

der Abtragungsfläche erhobenen Sippen (Kapitel 3) wurde diesen Fassungen der nordrhein-westfälischen Listen angepasst.

Die Angaben zum Status der Sippen laut Roten Listen bedeuten im einzelnen:

0	ausgestorben oder verschollen
R	wegen extremer Seltenheit gefährdet
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
*	ungefährdet (nur dann angegeben, wenn Sippe in Abhängigkeit von der Bezugsfläche unterschiedlich beurteilt wird)
V	zurückgehend (Vorwarnliste)
D	Datenbasis nicht ausreichend
-	ohne indigene (einheimische) oder eingebürgerte Vorkommen im Gebiet bzw. nicht nachgewiesen (Moose)

Zu jeder Pflanzensippe erfolgen Ausführungen zu ihrem ökologischen und soziologischen Verhalten nach ELLENBERG et al. (1992), d. h. zu ihrem Vorkommen im Gefälle ausgewählter Umweltfaktoren bei starker natürlicher Konkurrenz und zu den pflanzensoziologischen Einheiten, für sie als Charakterart gelten darf.

Durch die Feuchtezahl (ZW F), Reaktionszahl (ZW R) und Nährstoffzahl (ZW N) wird das ökologische Verhalten der Sippe zu den Standortfaktoren Feuchtigkeit, Reaktion des Substrats und Mineralstickstoffversorgung beschrieben. Das ökologische Verhalten der Farn- und Blütenpflanzen gegenüber der Standortfeuchtigkeit (F) wird nach einer zwölfteiligen Skala bewertet, dasjenige der Moose gegenüber der Standortfeuchtigkeit (F), der Farn- und Blütenpflanzen gegenüber der Mineralstickstoffversorgung (N) und beider Pflanzengruppen gegenüber der Standortreaktion (R) nach einer neunteiligen (ELLENBERG et al. 1992). Dabei bedeuten „1" das geringste und „9" bzw. „12" das größte Ausmaß des betreffenden Faktors (ib.).

Die numerische Angabe zum soziologischen Verhalten (Soz.) gibt einen Hinweis auf die Rolle der jeweiligen Art in den mitteleuropäischen Pflanzengesellschaften. Hierbei werden nur die Pflanzengesellschaften berücksichtigt, für die die betreffende Art mit einiger Sicherheit in großen Teilen Mitteleuropas als Charakterart angesehen werden kann (ELLENBERG et al. 1992). Es werden nach ökologischen, physiognomischen und geographischen Kriterien 8 Gruppen unterschieden, in die die Klassen und weitere Syntaxa des pflanzensoziologischen Systems eingepasst wurden (ib.). Angeben ist für jede Art die jeweils niedrigste Einheit und alle höheren Einheiten, die durch sie charakterisiert werden.

Des weiteren werden im Zusammenhang mit den Zeigerwerten folgende Symbole verwendet:

x	indifferentes Verhalten
?	ungeklärtes Verhalten
~	Zeiger für starken Wechsel der Standortfeuchtigkeit
=	Zeiger für Überschwemmungen
-	keine Angabe zum Verhalten bei ELLENBERG et al. (1992)

2.4 Untersuchungszeitpunkt

In den ersten fünf Vegetationsperioden nach der Oberbodenverlagerung findet die Dauerflächenuntersuchung jährlich statt, sodann wird sie ggf. in größeren Zeitabständen fortgeführt werden. Begonnen wurde die Dauerflächenbeobachtung im Jahr 2002 bzw. 2003 (Tab. 3). Die Flora des Standortes 4 wurde nur im Jahr 2005 und nur hinsichtlich des Auftretens von geschützten und/oder gefährdeten Arten untersucht.

Tab. 3: Untersuchungsbeginn

Oberboden-verlagerung	Auswahl geeigneter Bereiche	Auftragungsfläche	Dauerfläche	Untersuchungs-beginn
Winter 2001/2002	nicht vorgenommen	Standort 1	1, 2	2002
Winter 2002/2003	vorgenommen	Standort 2	3, 4	2003
Winter 2002/2003	vorgenommen	Standort 3	5	2003

Der genaue Zeitpunkt der Dauerflächenuntersuchungen ist in den in Kapitel 4 wiedergegebenen Vegetationsaufnahmen festgehalten.

3 Abtragungsfläche

Im Jahr 1997 wurde der nördliche Bereich des „Tontaubenstandes" (Abb.1, Phase 2) im Rahmen einer Diplomarbeit an der Fachhochschule Osnabrück floristisch und vegetationskundlich untersucht (MAHLER & MIELKE 1998a, b). Die im Zusammenhang mit der Oberbodenverlagerung interessanten Ergebnisse dieser Arbeit werden im Folgenden geschildert und beschreiben die Ausgangssituation, an der die Ergebnisse der Dauerflächenbeobachtung gemessen werden. Im Zeitraum zwischen 1997 und 2001 wurde keine nennenswerte Veränderung der Struktur oder der Vegetation des „Tontaubenstandes" beobachtet. Im Herbst und Winter 2001 wurden floristisch bedeutsame Flächen zur gezielten Oberbodenentnahme gekennzeichnet (Kapitel 2, 2.2, Anhang: Karte 1).

Am Standort „Tontaubenstand" war das Kalkgestein bereits in früherer Zeit in einer ca. 10-20 m starken Schicht abgegraben worden. Seit ca. 1965 lag der Standort still. Stellenweise war ein Auftrag von Kalkgestein und inerten Materialen erfolgt. Diese waren einplaniert worden, wie im Rahmen der Wiederaufnahme der Abgrabungstätigkeit im Jahr 2001 deutlich wurde.

Bis zum Jahr 1997 war der Standort extensiv genutzt worden, verbunden mit einer im südlichen Bereich periodisch durchgeführten Mahd. In diesem südlichen Bereich verlief zentral ein ca. 0,5 m hoher und ca. 3,0 m breiter Wall aus Sand.

Auf der periodisch gemähten Fläche fanden sich kurzrasige Pflanzenbestände, auf den angrenzenden Flächen ein meist lockeres Gebüsch aus Salix caprea (Sal-Weide). Der Kartieranleitung von VON DRACHENFELS (1994) folgend wurden die Pflanzenbestände als Biotoptyp Typischer Kalk-Magerrasen (RHT) bzw. Weiden-Sukzessionsgebüsch (BRS) und Weiden-Pionierwald (WPW) bezeichnet.

Zehn Dauerflächen wurden eingerichtet und vegetationskundlich untersucht. Die Pflanzenbestände wurden folgenden Vegetationseinheiten zugeordnet:
- Salix caprea-Gesellschaft, Ausbildung mit Gentianella ciliata, Variante mit Thymus pulegioides,
- Salix caprea-Gesellschaft, Ausbildung mit Gentianella ciliata, typische Variante,
- Gentiano-Koelerietum, Subass. von Prunella vulgaris, Ausbildung mit Thymus pulegioides,
- Gentiano-Koelerietum, Subass. von Prunella vulgaris, Ausbildung mit Viola hirta.

Insgesamt wurden auf dem „Tontaubenstand" 102 Gefäßpflanzen-Sippen und 15 Moos-Sippen erfasst (Kapitel 5, 5.1, Tab. 6). Die unter Naturschutzaspekten relevanten Sippen, deren Verbreitung im Untersuchungsgebiet durch die Oberbodenverlagerung gefördert werden soll, sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tab. 4: Durch die Oberbodenverlagerung zu fördernde Sippen der Abtragungsfläche (MAHLER & MIELKE 1998b)

	GS	RL BRD	RL NRW	RL WBGL	magere Standorte (ZW N)	trockene Standorte (ZW F)
Anacamptis pyramidalis	§	2	2	1	2	3
Centaurium erythraea	§					
Centaurium pulchellum	§	*	3	2		
Cephalanthera damasonium	§					
Dactylorhiza fuchsii	§	3	3	3		
Gentianella ciliata	§	3	3	3	2	3

	GS	RL BRD	RL NRW	RL WBGL	magere Standorte (ZW N)	trockene Standorte (ZW F)
Listera ovata	§					
Orchis militaris	§	3	2	2	2	3
Platanthera chlorantha	§	3	*	*		
Alchemilla vulgaris agg.		*	3	*		
Campylium chrysophyllum		V	3	*		2
Carex caryophyllea		*	3	*	2	
Danthonia decumbens		*	3	3	2	
Entodon concinnus		V	3	3		3
Euphrasia stricta		*	3	3	2	
Polygala vulgaris ssp. vulgaris		*	3	3	2	
Thuidium philibertii		V	3	3		
Tortella inclinata		V	3	3		2
Astragalus glycyphyllos					3	
Carlina vulgaris s. str.					3	
Centaurea jacea s. l.					3	
Ceratodon purpureus						2
Clinopodium vulgare					3	
Erigeron acris ssp. acris					2	
Hieracium laevigatum					2	
Hieracium pilosella					2	
Homalothecium lutescens		V	*	*		2
Inula conyzae					3	
Leucanthemum vulgare s. str.					3	
Linum catharticum					2	
Lotus corniculatus					3	
Melilotus albus						3
Melilotus officinalis					3	3
Ononis spinosa s. str.					3	
Poa compressa					3	3
Polygala vulgaris ssp. vulgaris					2	
Potentilla tabernaemontani					2	3
Sanguisorba minor ssp. minor					2	3
Scabiosa columbaria					3	3
Senecio erucifolius						~3
Thymus pulegioides ssp. puleg.					1	
Trifolium medium					3	
Viola hirta					3	3
Anzahl Arten	**9**	**15**			**34**	

4 Entwicklung der Flora und Vegetation der Auftragungsflächen

Im folgenden wird von der Verwendung des wissenschaftlich korrekten Begriffes „Sippe" weitgehend abgesehen, da dieser Begriff insbesondere nicht im Bundesnaturschutzgesetz gebraucht wird und im Rahmen dieses Versuches insbesondere geschützte und/oder gefährdete Arten im Vordergrund stehen. Es wird daher der allgemein verständlichere aber im wissenschaftlichen Sinne speziellere Begriff „Art" verwendet.

Es folgen die Beschreibungen der Dauerflächen 1 - 5. Die Vegetationsaufnahmen tragen das Kürzel „SL" für den Ort „Steinbruch Lengerich", die Dauerflächennummer und eine Zahlenangabe für die Vegetationsperiode nach der Oberflächenverlagerung.

In den Vegetationsaufnahmen werden zuerst die Arten genannt, die seit der ersten Vegetationsperiode nach der Oberbodenverlagerung auf der Dauerfläche auftraten, aber zum Zeitpunkt der Berichterstellung nicht mehr vorzufinden waren. Beispielsweise gibt der Block 3 die Arten wieder, die nur in bzw. bis zur 3. Vegetationsperiode nach der Oberbodenverlagerung beobachtet wurden. Sodann folgt ein Block, der die Arten wiedergibt, die sowohl in der ersten als auch in der letzten Vegetationsperiode beobachtet werden konnten. Abschließend werden die Arten genannt, die nicht in der ersten Vegetationsperiode, wohl aber in der letzen Vegetationsperiode vorhanden waren.

Da der Zweck der Oberbodenverlagerung die Förderung der Ansiedlung von Arten magerer und/oder trockener Standorte und die Begünstigung der Entwicklung eines Kalk-Halbtrockenrasens ist, gilt ein besonderes Augenmerk den Arten, die den Kalk-Magerrasen (Soz. 5.3, Festuco-Brometea) angehören, und solchen, deren Zeigerwert für Mineralstickstoffversorgung (ZW N) und/oder Bodenfeuchtigkeit (ZW F) 1 - 3 beträgt.

4.1 Entwicklung des Pflanzenbestandes der Dauerfläche 1 (Standort 1)

Aufnahmenummer	SL01_ 01	SL01_ 02	SL01_ 03a	SL01_ 03b	SL01_ 04								
Bearbeiter	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel								
Höhe (m NN)	ca. 120												
Exposition	S												
Hangneigung (°)	25												
Fläche (m x m)	4 x 4												
Datum, Jahr	2002	2003	2004	2004	2005								
Datum, Tag	13.08.	26.05.	02.06.	13.09.	21.09.								
Krautschicht: Höhe (cm)	20-60	20-50	10-20-60	5-25-60	10-25-60								
Krautschicht: Deckung (%)	45	55	55	50	60								
Moosschicht: Höhe (cm)	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2								
Moosschicht: Deckung (%)	<1	<1	1	10	10								
Gesamtdeckung (%)	45	55	55	65	70								
Streu: Deckung (%)	0	5	20	10	15								
offener Boden: Deckung (%)	55	40	25	25	15								
Artenzahl	56	42	44	35	32	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 1													
Tussilago farfara	+									6˜	8	x	3.
Chaenorhinum minus	+									4	8	5	3.3
Diplotaxis muralis	r									4	8	5	3.3
Galinsoga ciliata	r									4	6	7	3.31
Galinsoga parviflora	r									5	5	8	3.31
Euphorbia helioscopia	+									5	7	7	3.311
Anagallis arvensis ssp. arvensis	+									5	x	6	3.4
Fallopia convolvulus	+									5	x	6	3.4
Alopecurus myosuroides	+									5	7	6	3.411
Artemisia vulgaris	r									6	x	8	3.5
Alliaria petiolata	r									5	7	9	3.53
Reseda luteola	+									4	9	6	3.541
Plantago major ssp. major	r									5	x	6	3.71
Polygonum aviculare agg.	1									4	x	6	3.711
Veronica serpyllifolia	r									5	5	5	5.423
Chenopodium album agg.	1									-	-	-	-
Senecio sp.	r									-	-	-	-
Campanula rotundifolia s. str.	+									x	x	2	x
Poa annua	+									6	x	8	x
Block 2													
Betula pendula	+	+								x	x	x	x
Cerastium holosteoides	+	+								5	x	5	5.4
Equisetum arvense	+	+								x˜	x	3	x
Lathyrus pratensis	1	1								6	7	6	5.4
Lotus corniculatus		1								4	7	3	5.
Sanguisorba minor ssp. minor		+								3	8	2	5.3
Erigeron acris ssp. acris		+								4	8	2	5.322
Linum catharticum		+								x	7	2	5.41
Pleurozium schreberi		1								4	2	-	-
Pottia intermedia		1								6	6	-	-
Hieracium murorum		r								5	5	4	x
Block 3													
Tripleurospermum perforatum	r	r	r							x	6	6	3.3
Pastinaca sativa	+	1	+							4	8	5	3.542
Carex hirta	+		+							6˜	x	5	3.81
Viola arvensis ssp. arvensis	+		+							x	x	x	3.4
Sonchus asper	+		r							6	7	7	3.31
Papaver rhoeas	1		+							5	7	6	3.4
Cirsium vulgare		r	r							5	7	8	3.5
Arenaria serpyllifolia ssp. serpyllifolia			+							4	7	x	x
Festuca ovina agg.			+							-	-	-	-
Trifolium dubium			+							4	6	4	5.421
Matricaria recutita			r							5	5	5	3.421
Rosa canina s.l.	r	r	r	r						4	x	x	8.44
Ctenidium molluscum	1	1	+	1			V	*	*	4	8	-	-
Cirsium arvense	+	+	+	+						x	x	7	3.

						GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Medicago lupulina	+	1		+						4	8	x	5.322
Dactylis glomerata s. str.	r		+	+						5	x	6	x
Conyza canadensis	+			+						4	x	5	3.33
Brachythecium rutabulum		1	1	1						4	x	-	-
Vicia cracca s. str.		+	+	+						6	x	x	5.4
Poa compressa		+		+						3	9	3	3.61
Reseda lutea			+	+						3	8	5	3.54
Melilotus sp.				+						-	-	-	-
Block 4													
Brachypodium pinnatum	**1**	**2**	**1**	**2**	**3**					4	7	4	**5.3**
Elymus repens s. str.	**1**	**1**	1	2	2					x~	x	7	3.61
Festuca rubra ssp. rubra	1	2	2	2	2					6	6	x	5.4
Thymus pulegioides ssp. pulegioides	1	1	1	1	1					4	x	**1**	5.
Galium mollugo agg.	1	+	+	**1**	**1**					-	-	-	-
Picris hieracioides ssp. hieracioides	+	+	1	2	1					4	8	4	3.542
Centaurea jacea s. l.	+	+	+	1	1					5	6	**3**	6.111
Clinopodium vulgare	+	+	+	**1**	+					**4**	**7**	**3**	6.11
Plantago lanceolata	+	+	+	1	+					x	x	x	5.4
Daucus carota	+	+	+	+	+					4	x	4	3.542
Echium vulgare	+	+	+	+	+					4	8	4	3.542
Leucanthemum ircutianum	+	+	+	+	+					4	x	**3**	5.42
Senecio erucifolius	+	+	+	+	+					**3~**	8	4	3.542
Eupatorium cannabinum	+	+	+	r	+					7	7	8	3.521
Pimpinella saxifraga	+		1	1	+					**3**	x	**2**	**5.3**
Agrostis stolonifera	1		1	1	+					7~	x	5	3.81
Tanacetum vulgare	+		+	+	+					5	8	5	3.542
Bryophyta	+			2	2					-	-	-	-
Euphrasia stricta	+			+	+		*	3	3	4	x	**2**	x
Trifolium pratense ssp. pratense	+	+			+					5	x	x	5.4
Vicia hirsuta	+		+		+					4	x	4	3.4
Block 5													
Hypericum perforatum		+	+	1	+					4	6	4	6.1
Carex flacca		1	+	1	+					6~	8	4	x
Agrimonia eupatoria		r		r	r					4	8	4	6.111
Poa pratensis s. str.		1	1		+					5	x	6	5.4
Melilotus officinalis		+			+					**3**	8	**3**	3.542
Frangula alnus		r			r					8~	4	x	8.21
Block 6													
Homalothecium lutescens			+	1	1		V	*	*	**2**	8	-	-
Erigeron annuus			+	r	1					6	x	8	3.5
Potentilla reptans			+		+					6	7	5	3.811
Trifolium medium			+		+					4	6	**3**	6.111
Crataegus sp.			r		r					-	-	-	-

Block 1 - 3:
Die Entwicklung des Pflanzenbestandes zeichnet sich in den ersten drei Vegetationsperioden durch ein Auftreten von vielen Störungszeigern aus. Diese haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Ackerflächen (Soz. 3.3, 3.4) oder sonstigen oft gestörten Flächen (Soz. 3.x). Diese Arten waren in der 4. Vegetationsperiode nicht mehr auffindbar.

Block 4 - 6:
Der Pflanzenbestand weist in der 4. Vegetationsperiode folgende Anzahlen wertgebender Arten auf:
- geschützte Arten: 0,
- gefährdete Arten: 1,
- Arten magerer und/oder trockener Standorte: 10.

Der Pflanzenbestand kann als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft angesprochen werden. Aus der Gruppe der Kennarten der Festuco-Brometea (Soz. 5.3x) sind vertreten:

- Brachypodium pinnatum,
- Pimpinella saxifraga.

Darüber hinaus ist das Auftreten von Kennarten der Onopordetalia acanthii (Soz. 3.54x) und der Trifolio-Geranietea sanguinei (Soz. 6.1x) hervorzuheben.

4.2 Entwicklung des Pflanzenbestandes der Dauerfläche 2 (Standort 1)

Aufnahmenummer	SL02_ 01	SL02_ 02	SL02_ 03a	SL02_ 03b	SL02_ 04
Bearbeiter	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel
Höhe (m NN)	ca. 120				
Exposition	S				
Hangneigung (°)	0-15				
Fläche (m x m)	4 x 4				
Datum, Jahr	2002	2003	2004	2004	2005
Datum, Tag	13.08.	26.05.	02.06.	13.09.	21.09.
Krautschicht: Höhe (cm)	15-50-70	20-30-60	5-40	5-30-70	10-30-60
Krautschicht: Deckung (%)	60	75	70	80	900
Moosschicht: Höhe (cm)	1-2	-	1-2	1-2	1-2
Moosschicht: Deckung (%)	<1	-	1	1	1
Gesamtdeckung (%)	60	75	70	80	90
Streu: Deckung (%)	0	0	10	10	5
offener Boden: Deckung (%)	40	25	20	10	5

Artenzahl	58	40	43	38	35	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 1													
Chaenorhinum minus	r									4	8	5	3.3
Diplotaxis muralis	+									4	8	5	3.3
Galinsoga ciliata	r									4	6	7	3.31
Sonchus asper	r									6	7	7	3.31
Euphorbia helioscopia	+									5	7	7	3.311
Anagallis arvensis ssp. arvensis	+									5	x	6	3.4
Vicia hirsuta	+									4	x	4	3.4
Viola arvensis ssp. arvensis	+									x	x	x	3.4
Euphorbia exigua	r									4	8	4	3.411
Alliaria petiolata	r									5	7	9	3.53
Polygonum aviculare agg.	+									4	x	6	3.711
Carex hirta	+									6~	x	5	3.81
Medicago lupulina	+									4	8	x	5.322
Campanula rotundifolia s. str.	+									x	x	2	x
Ranunculus repens	+									7~	x	7	x
Chenopodium album agg.	+									-	-	-	-
Crataegus sp.	r									-	-	-	-
Fumaria sp.	r									-	-	-	-
Hypericum sp.	r									-	-	-	-
Phlox sp.	r									-	-	-	-
Block 2													
Achillea millefolium agg.	+	1								-	-	-	-
Betula pendula	+	+								x	x	x	x
Dactylis glomerata s. str.	+	+								5	x	6	x
Equisetum arvense	+	+								x~	x	3	x
Populus tremula	r	+								5	x	x	x
Tripleurospermum perforatum	+	+								x	6	6	3.3
Tussilago farfara	+	+								6~	8	x	3.
Linum catharticum		+								x	7	2	5.41
Origanum vulgare		+								3	8	3	6.11
Ajuga reptans		r								6	6	6	x
Crataegus monogyna s. l.		r								4	8	4	8.44
Block 3													
Poa pratensis s. str.	+	1	1							5	x	6	5.4
Reseda luteola	+	+	+							4	9	6	3.541
Arenaria serpyllifolia ssp. serpyllifolia	r		+							4	7	x	x
Brachythecium rutabulum	1		1							4	x	-	-
Chenopodium polyspermum	r		r							6	x	8	3.31
Calamagrostis epigejos		+	+							x~	x	6	x
Taraxacum sect. Ruderalia		r	r							-	-	-	-
Cerastium holosteoides			+							5	x	5	5.4
Erigeron annuus			r							6	x	8	3.5
Festuca pratensis s. l.			r							6	x	6	5.4
Papaver rhoeas			r							5	7	6	3.4
Veronica arvensis			r							x	6	x	5.2
Echium vulgare	+	+	+	+						4	8	4	3.542

						GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Pastinaca sativa	+	1	1	1						4	8	5	3.542
Melilotus sp.	1			+						-	-	-	-
Plantago major ssp. major	r			+						5	x	6	3.71
Trifolium repens		+		+						5	6	6	5.423
Conyza canadensis			r	+						4	x	5	3.33
Festuca ovina agg.			+	+						-	-	-	-
Pleurozium schreberi			+	1						4	2	-	-
Fissidens sp.				1						-	-	-	-
Block 4													
Brachypodium pinnatum	**2**	**2**	**3**	**3**	**3**					4	7	4	**5.3**
Elymus repens s. str.	2	2	2	2	1					x~	x	7	3.61
Agrostis stolonifera	1	1	1	2	1					7~	x	5	3.81
Festuca rubra ssp. rubra	2	1	1	1	1					6	6	x	5.4
Thymus pulegioides ssp. pulegioides	+	+	1	1	1					4	x	1	5.
Picris hieracioides ssp. hieracioides	+	+	+	1	1					4	8	4	3.542
Galium mollugo agg.	+	+	+	+	1					-	-	-	-
Pimpinella saxifraga	+	+	+	1	+					3	x	2	**5.3**
Tanacetum vulgare	+	1	+	1	+					5	8	5	3.542
Daucus carota	1	1	+	+	+					4	x	4	3.542
Lathyrus pratensis	1	+	+	+	+					6	7	6	5.4
Leucanthemum ircutianum	1	+	+	+	+					4	x	3	5.42
Centaurea jacea s. l.	+	+	+	+	+					5	6	3	6.111
Plantago lanceolata	+	+	+	+	+					x	x	x	5.4
Rubus sp.	+	r	+	+	+					-	-	-	-
Senecio erucifolius	+	+	r	+	+					3~	8	4	3.542
Cornus sanguinea	r	r	r	+	+					5	7	x	8.44
Melilotus officinalis	+	+			+					3	8	3	3.542
Clinopodium vulgare	1		+	+	1					4	7	3	6.11
Rubus caesius	r		+	+	+					x	8	7	x
Euphrasia stricta	+			+	+		*	3	3	4	x	2	x
Potentilla reptans	+			+	+					6	7	5	3.811
Block 5													
Carex flacca		1	+	+	+					6~	8	4	x
Vicia cracca s. str.		1	+	+	+					6	x	x	5.4
Cirsium arvense		+	+	+	+					x	x	7	3.
Hypericum perforatum		r	+	+	+					4	6	4	6.1
Block 6													
Ctenidium molluscum			+	1	1		V	*	*	4	8	-	-
Cirsium vulgare			r	+	+					5	7	8	3.5
Erigeron acris ssp. acris			r		+					4	8	2	**5.322**
Bryophyta				1	1					-	-	-	-
Reseda lutea				+	+					3	8	5	3.54
Block 7													
Crepis capillaris					+					5	6	4	5.423
Odontitis sp.					+					-	-	-	-
Eupatorium cannabinum					r					7	7	8	3.521
Trifolium dubium					r					4	6	4	5.421

Block 1 - 3:
Die Entwicklung des Pflanzenbestandes zeichnet sich in den ersten drei Vegetationsperioden durch ein Auftreten von vielen Störungszeigern aus. Diese haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Ackerflächen (Soz. 3.3, 3.4) oder sonstigen oft gestörten Flächen (Soz. 3.x). Diese Arten waren in der 4. Vegetationsperiode nicht mehr auffindbar.

Block 4 - 7:
Der Pflanzenbestand weist in der 4. Vegetationsperiode folgende Anzahlen wertgebender Arten auf:
- geschützte Arten: 0,
- gefährdete Arten: 1,
- Arten magerer und/oder trockener Standorte: 10.

Der Pflanzenbestand kann als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft angesprochen werden. Aus der Gruppe der Kennarten der Festuco-Brometea (Soz. 5.3x) sind vertreten:
- Brachypodium pinnatum,
- Pimpinella saxifraga,
- Erigeron acris ssp. acris.

Darüber hinaus ist das Auftreten von Kennarten der Onopordetalia acanthii (Soz. 3.54x) und der Trifolio-Geranietea sanguinei (Soz. 6.1x) hervorzuheben.

4.3 Entwicklung des Pflanzenbestandes der Dauerfläche 3 (Standort 2)

Aufnahmenummer	SL03_ 01	SL03_ 02a	SL03_ 02b	SL03_ 03
Bearbeiter	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel
Höhe (m NN)	ca. 120			
Exposition	S			
Hangneigung (°)	5			
Fläche (m x m)	4 x 4			
Datum, Jahr	2003	2004	2004	2005
Datum, Tag	26.05.	07.06.	13.09.	21.09.
Krautschicht: Höhe (cm)	5-15	5-15-70	5-20-80	10-20-60
Krautschicht: Deckung (%)	5	10	30	40
Moosschicht: Höhe (cm)	1-2	1-2	1-2	5
Moosschicht: Deckung (%)	<1	1	2	5
Gesamtdeckung (%)	5	10	30	45
Streu: Deckung (%)	0	2	0	2
offener Boden: Deckung (%)	95	88	70	53

Artenzahl	36	38	38	33	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 1												
Cirsium arvense	r								x	x	7	3.
Tussilago farfara	+								6~	8	x	3.
Viola arvensis ssp. arvensis	r								x	x	x	3.4
Lathyrus pratensis	+								6	7	6	5.4
Thuidium philibertii	+					V	3	3	4	7	-	-
Crataegus sp.	r								-	-	-	-
Galeopsis sp.	+								-	-	-	-
Melilotus sp.	r								-	-	-	-
Block 2												
Clematis vitalba	r	r							5	7	7	8.44
Dactylis glomerata s. str.	r	+							5	x	6	x
Euphorbia exigua	+	+							4	8	4	3.411
Diplotaxis muralis		r							4	8	5	3.3
Polygala comosa		+							3	8	2	5.3
Prunus avium		r							5	7	5	8.43
Tripleurospermum perforatum		r							x	6	6	3.3
Leucanthemum ircutianum	r	+	+						4	x	3	5.42
Picris hieracioides ssp. hieracioides	r	+	+						4	8	4	3.542
Taraxacum sect. Ruderalia	r	r	+						-	-	-	-
Medicago lupulina		+	+						4	8	x	5.322
Tanacetum vulgare		r	r						5	8	5	3.542
Brachypodium sylvaticum			+						5	6	6	8.4
Conyza canadensis			+						4	x	5	3.33
Block 3												
Brachypodium pinnatum	+	**1**	**1**	**2**					4	7	4	**5.3**
Carex flacca	1	1	1	**1**					6~	8	**4**	x
Homalothecium lutescens	**1**	**1**	**1**	1		V	*	*	**2**	8	-	-
Festuca rubra ssp. rubra	+	1	1	1					6	6	x	5.4
Agrostis stolonifera	+	+	**1**	**1**					7~	x	5	3.81
Galium mollugo agg.	+	+	1	1					-	-	-	-
Prunella vulgaris	+	+	**1**	**1**					5	7	x	5.4
Hieracium pilosella	r	+	1	1					4	x	**2**	5.
Linum catharticum	r	+	+	**1**					x	7	**2**	5.41
Pastinaca sativa	**1**	**1**	1	+					4	8	5	3.542
Echium vulgare	+	1	1	+					4	8	4	3.542
Poa compressa	+	**1**	**1**	+					**3**	9	**3**	3.61
Sanguisorba minor ssp. minor	+	1	+	+					**3**	8	**2**	**5.3**
Daucus carota	+	+	+	+					4	x	4	3.542
Lotus corniculatus	+	+	+	+					4	7	**3**	5.
Plantago lanceolata	+	+	+	+					x	x	x	5.4
Potentilla reptans	+	+	+	+					6	7	5	3.811
Trifolium medium	+	+	+	+					4	6	**3**	6.111
Hypericum perforatum	r	+	+	+					4	6	4	6.1
Ononis spinosa s. str.	+	+	r	+					4~	7	**3**	**5.322**
Potentilla tabernaemontani	+	+		1					**3**	7	2	**5.3**
Rosa canina s. l.	r		+	r					4	x	x	**8.44**

				GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 4											
Ctenidium molluscum	1	1	1		V	*	*	4	8	-	-
Festuca ovina agg.	+	+	1					-	-	-	-
Leontodon hispidus	+	1	1					5	7	6	5.
Scabiosa columbaria	+	r	+					3	8	3	5.32
Thymus pulegioides ssp. pulegioides	+	+	1					4	x	1	5.
Bryophyta		1	1					-	-	-	-
Calamagrostis epigejos		r	+					x~	x	6	x
Centaurea jacea s. l.		+	+					5	6	3	6.111
Clinopodium vulgare		+	+					4	7	3	6.11
Euphrasia stricta		+	1		*	3	3	4	x	2	x
Block 5											
Senecio erucifolius			+					3~	8	4	3.542

Block 1 - 2:
Die Entwicklung des Pflanzenbestandes zeichnet sich in den ersten beiden Vegetationsperioden durch ein Auftreten von einigen Störungszeigern aus. Diese haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Ackerflächen (Soz. 3.3, 3.4) oder sonstigen oft gestörten Flächen (Soz. 3.x). Diese Arten waren in der 3. Vegetationsperiode nicht mehr auffindbar.

Block 3 - 5:
Der Pflanzenbestand weist in der 3. Vegetationsperiode folgende Anzahlen wertgebender Arten auf:
- geschützte Arten: 0,
- gefährdete Arten: 1,
- Arten magerer und/oder trockener Standorte: 15.

Der Pflanzenbestand kann als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft angesprochen werden. Aus der Gruppe der Kennarten der Festuco-Brometea (Soz. 5.3x) sind vertreten:
- Brachypodium pinnatum,
- Sanguisorba minor ssp. minor,
- Ononis spinosa s. str.,
- Potentilla tabernaemontani,
- Scabiosa columbaria.

Darüber hinaus ist das Auftreten von Kennarten der Onopordetalia acanthii (Soz. 3.54x) und der Trifolio-Geranietea sanguinei (Soz. 6.1x) hervorzuheben.

4.4 Entwicklung des Pflanzenbestandes der Dauerfläche 4 (Standort 2)

Aufnahmenummer	SL04_01	SL04_02a	SL04_02b	SL04_03
Bearbeiter	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel
Höhe (m NN)	ca. 120			
Exposition	SW			
Hangneigung (°)	2			
Fläche (m x m)	4 x 4			
Datum, Jahr	2003	2004	2004	2005
Datum, Tag	26.05.	07.06.	13.09.	21.09.
Krautschicht: Höhe (cm)	5-10-15	5-15-60	5-20-80	10-30-70
Krautschicht: Deckung (%)	5	10	20	40
Moosschicht: Höhe (cm)	1-2	1-2	1-2	1-2
Moosschicht: Deckung (%)	<1	1	1	5
Gesamtdeckung (%)	5	10	20	45
Streu: Deckung (%)	0	2	2	5
offener Boden: Deckung (%)	95	88	78	50

Artenzahl	25	35	33	34	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 1												
Leontodon autumnalis	+								5	5	5	5.423
Salix caprea	r								6	7	7	6.213
Galeopsis sp.	+								-	-	-	-
Block 2												
Taraxacum sect. Ruderalia	r	+							-	-	-	-
Dactylis glomerata s. str.		r							5	x	6	x
Diplotaxis muralis		r							4	8	5	3.3
Euphorbia exigua		r							4	8	4	3.411
Festuca arundinacea ssp. arundinacea		r							7⁻	7	5	3.811
Homalothecium lutescens	1	1	1			V	*	*	2	8	-	-
Leucanthemum ircutianum	+	+	+						4	x	3	5.42
Picris hieracioides ssp. hieracioides		r	1						4	8	4	3.542
Medicago lupulina		+	+						4	8	x	5.322
Block 3												
Brachypodium pinnatum	+	1	1	2					4	7	4	**5.3**
Ctenidium molluscum	1	1	1	1		V	*	*	4	8	-	-
Festuca rubra ssp. rubra	+	1	1	1					6	6	x	5.4
Sanguisorba minor ssp. minor	+	1	1	1					3	8	2	**5.3**
Potentilla tabernaemontani	1	+	1	1					3	7	2	**5.3**
Festuca ovina agg.	+	+	+	1					-	-	-	-
Galium mollugo agg.	+	+	+	1					-	-	-	-
Poa compressa	1	1	1	+					3	9	3	3.61
Carex flacca	1	1	1	+					6⁻	8	4	x
Pastinaca sativa	1	1	1	+					4	8	5	3.542
Lotus corniculatus	1	1	+	+					4	7	3	5.
Daucus carota	+	1	+	+					4	x	4	3.542
Echium vulgare	+	1	+	+					4	8	4	3.542
Plantago lanceolata	+	+	1	+					x	x	x	5.4
Prunella vulgaris	+	+	+	+					5	7	x	5.4
Trifolium medium	+	+	+	+					4	6	3	6.111
Prunus avium	r	r	r	r					5	7	5	8.43
Crataegus monogyna s. l.	r	r		r					4	8	4	8.44
Hieracium pilosella	+		1	1					4	x	2	5.
Block 4												
Leontodon hispidus		1	1	1					5	7	6	5.
Scabiosa columbaria		+	+	1					3	8	3	**5.32**
Agrostis stolonifera		+	+	1					7⁻	x	5	3.81
Linum catharticum		1	+	+					x	7	2	5.41
Thymus pulegioides ssp. pulegioides		+	+	+					4	x	1	5.
Clematis vitalba		r	+	+					5	7	7	8.44
Calamagrostis epigejos		r		+					x⁻	x	6	x
Rosa canina s. l.		r		r					4	x	x	8.44
Bryophyta			1	1					-	-	-	-
Euphrasia stricta			1	+		*	3	3	4	x	2	x
Centaurea jacea s. l.			+	+					5	6	3	6.111

			GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Hypericum perforatum	+	+					4	6	4	6.1
Viola hirta	+	r					3	8	3	6.11
Block 5										
Trifolium dubium		+					4	6	4	5.421
Acer pseudoplatanus		r					6	x	7	8.434

Block 1 - 2:
Die Entwicklung des Pflanzenbestandes zeichnet sich in den ersten beiden Vegetationsperioden durch ein Auftreten von einigen Störungszeigern aus. Diese haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Ackerflächen (Soz. 3.3, 3.4) oder sonstigen oft gestörten Flächen (Soz. 3.x). Diese Arten waren in der 3. Vegetationsperiode nicht mehr auffindbar.

Block 3 - 5:
Der Pflanzenbestand weist in der 3. Vegetationsperiode folgende Anzahlen wertgebender Arten auf:
- geschützte Arten: 0,
- gefährdete Arten: 1,
- Arten magerer und/oder trockener Standorte: 12.

Der Pflanzenbestand kann als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft angesprochen werden. Aus der Gruppe der Kennarten der Festuco-Brometea (Soz. 5.3x) sind vertreten:
- Brachypodium pinnatum,
- Sanguisorba minor ssp. minor,
- Potentilla tabernaemontani,
- Scabiosa columbaria.

Darüber hinaus ist das Auftreten von Kennarten der Onopordetalia acanthii (Soz. 3.54x) und der Trifolio-Geranietea sanguinei (Soz. 6.1x) hervorzuheben.

4.5 Entwicklung des Pflanzenbestandes der Dauerfläche 5 (Standort 3)

Aufnahmenummer	SL05_ 01	SL05_ 02a	SL05_ 02b	SL05_ 03
Bearbeiter	Rödel	Rödel	Rödel	Rödel
Höhe (m NN)	ca. 120			
Exposition	S			
Hangneigung (°)	25			
Fläche (m x m)	2 x 8			
Datum, Jahr	2003	2004	2004	2005
Datum, Tag	26.05.	02.06.	13.09.	21.09.
Krautschicht: Höhe (cm)	5-10	5-10-30	5-10-60	5-15-50
Krautschicht: Deckung (%)	5	10	20	30
Moosschicht: Höhe (cm)	1-2	1-2	1-1	1-2
Moosschicht: Deckung (%)	<1	<1	1	1
Gesamtdeckung (%)	5	10	20	30
Streu: Deckung (%)	0	2	2	1
offener Boden: Deckung (%)	95	88	78	69

Artenzahl	26	34	30	33	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Block 1												
Veronica persica	r								5	7	7	3.31
Rosa canina s. l.	r								4	x	x	8.44
Leontodon autumnalis	+								5	5	5	5.423
Trifolium medium	+								4	6	3	6.111
Calliergonella cuspidata	1								7	7	-	-
Populus tremula	r								5	x	x	x
Scleropodium purum	1								4	5	-	-
Thuidium philibertii	1					V	3	3	4	7	-	-
Block 2												
Homalothecium lutescens	1	1				V	*	*	2	8	-	-
Acer campestre		r							5	7	6	8.41
Achillea millefolium agg.		+							-	-	-	-
Arenaria serpyllifolia ssp. serpyllifolia		+							4	7	x	x
Erophila verna s. l.		+							x	x	2	5.2
Erucastrum gallicum		+							4	8	4	3.311
Matricaria recutita		+							5	5	5	3.421
Reseda luteola		r							4	9	6	3.541
Senecio sp.		r							-	-	-	-
Veronica arvensis		r							x	6	x	5.2
Ctenidium molluscum	1	1	1			V	*	*	4	8	-	-.
Lotus corniculatus	+	1	+						4	7	3	5.
Taraxacum sect. Ruderalia	r	+	r						-	-	-	-
Campylium chrysophyllum	1		1			V	3	*	2	8	-	-
Hieracium pilosella	r		+						4	x	2	5.
Tripleurospermum perforatum	r		r						x	6	6	3.3
Euphorbia exigua		+	r						4	8	4	3.411
Chaenorhinum minus			+						4	8	5	3.3
Conyza canadensis			+						4	x	5	3.33
Diplotaxis muralis			+						4	8	5	3.5
Picris hieracioides ssp. hieracioides			+						4	8	4	3.542
Block 3												
Brachypodium pinnatum	+	1	2	2					4	7	4	5.3
Carex flacca	1	+	1	1					6~	8	4	x
Festuca rubra ssp. rubra	1	1	+	1					6	6	x	5.4
Daucus carota	+	1	1	1					4	x	4	3.542
Tussilago farfara	+	+	2	1					6~	8	x	3.
Scabiosa columbaria	+	+	1	1					3	8	3	5.32
Sanguisorba minor ssp. minor	+	1	+	+					3	8	2	5.3
Artemisia vulgaris	r	+	r	+					6	x	8	3.5
Poa compressa	1	1		1					3	9	3	3.61
Viola hirta	+			+					3	8	3	6.11
Erigeron annuus	r			+					6	x	8	3.5
Block 4												
Leontodon hispidus		1	2	1			*		5	7	6	5.
Galium mollugo agg.		+	+	1					-	-	-	-

				GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
Linum catharticum	1	+	+					x	7	**2**	5.41
Echium vulgare	+	+	+					4	8	4	3.542
Prunella vulgaris	+	+	+					5	7	x	5.4
Sonchus asper	r	r	+					6	7	7	3.31
Thymus pulegioides ssp. pulegioides	1		1					4	x	1	5.
Dactylis glomerata s. str.	+		+					5	x	6	x
Leucanthemum ircutianum	+		+					4	x	**3**	5.42
Plantago lanceolata	+		+					x	x	x	5.4
Pastinaca sativa	r		+					4	8	5	3.542
Bryophyta		1	1					-	-	-	-
Agrostis stolonifera		+	1					7⁻	x	5	3.81
Medicago lupulina		+	+					4	8	x	**5.322**
Reseda lutea		+	+					**3**	8	5	3.54
Tanacetum vulgare		+	+					5	8	5	3.542
Block 5											
Erigeron acris ssp. acris			+					4	8	**2**	**5.322**
Euphrasia stricta			+		*	3	3	4	x	**2**	x
Hypericum perforatum			+					4	6	4	6.1
Clematis vitalba			+					5	7	7	8.44
Cirsium vulgare			r					5	7	8	3.5
Cornus sanguinea			r					5	7	x	8.44

Block 1 - 2:
Die Entwicklung des Pflanzenbestandes zeichnet sich in den ersten beiden Vegetationsperioden durch ein Auftreten von einigen Störungszeigern aus. Diese haben ihren Verbreitungsschwerpunkt auf Ackerflächen (Soz. 3.3, 3.4) oder sonstigen oft gestörten Flächen (Soz. 3.x). Diese Arten waren in der 3. Vegetationsperiode nicht mehr auffindbar.

Block 3 - 5:
Der Pflanzenbestand weist in der 3. Vegetationsperiode folgende Anzahlen wertgebender Arten auf:
- geschützte Arten: 0,
- gefährdete Arten: 1,
- Arten magerer und/oder trockener Standorte: 10.

Der Pflanzenbestand kann als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft angesprochen werden. Aus der Gruppe der Kennarten der Festuco-Brometea (Soz. 5.3x) sind vertreten:
- Brachypodium pinnatum,
- Sanguisorba minor ssp. minor,
- Scabiosa columbaria,
- Medicago lupulina,
- Erigeron acris ssp. acris.

Darüber hinaus ist das Auftreten von Kennarten der Onopordetalia acanthii (Soz. 3.54x) und der Trifolio-Geranietea sanguinei (Soz. 6.1x) hervorzuheben.

5 Vergleich der Flora und Vegetation der Abtragungsfläche und der Auftragungsflächen

5.1 Zeitraum 2002/2003 - 2005

Entwicklung der Artenzahl

Die Entwicklung der Anzahl der auf einer Dauerfläche vorgefundenen Arten verlief an den einzelnen Standorten unterschiedlich (Tab. 5). Am Standort 1 waren in der ersten Vegetationsperiode nach der Oberbodenverlagerung deutlich mehr Arten vorhanden als an den Standorten 2 und 3. Obgleich die Ursache für diesen Unterschied nicht benannt werden kann, sollte festgehalten werden, dass der Oberboden zur Ausbringung am Standort 1 nicht aus vorher besonders ausgewählten Bereichen entnommen worden war (Kapitel 2, 2.2).

Am Standort 1 ist in der 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung, nach einer deutlichen Abnahme der Artenzahl, eine ähnliche Artenzahl zu beobachten wie an den Standorten 2 und 3 in der 3. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung. An den Standorten 2 und 3 hat die Artenzahl innerhalb des Untersuchungszeitraumes nicht deutlich ab- sondern andeutungsweise zugenommen.

Tab. 5: Entwicklung der Artenzahl auf den Ausbringungsflächen in der 1. bis 3. bzw. 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung

		Artenzahl			
Standort	Dauerfläche	2002	2003	2004	2005
1	DF 1	56	42	44/35	32
1	DF 2	58	40	43/38	35
2	DF 3	-	36	38/38	33
2	DF 4	-	25	35/33	34
3	DF 5	-	26	34/30	33

Entwicklung der Flora

Ein Unterschied in der Struktur der Dauerflächen und ihres Pflanzenbestandes in Abhängigkeit von einem Schutz vor Damhirsch und Reh ist bisher nicht erkennbar.

Die Sippen der Abtragungsfläche im Jahr 1997 und der Auftragungsflächen (Standort 1 - 3) in den Jahren 2002 - 2005 sind in Tabelle 6 wiedergegeben. Angaben zum Auftreten einer Sippe innerhalb einer bestimmten Vegetationsschicht beziehen sich auf die Erhebung 1997 (MAHLER & MIELKE 1998b).

Im Jahr 1997 waren auf der Abtragungsfläche 117 Sippen ermittelt worden. Auf den fünf Dauerflächen an den Standorten 1 - 3 wurden in den Jahren 2002 bis 2005 insgesamt 130 Sippen vorgefunden, von denen 61 Arten auch auf der Abtragungsfläche beobachtet worden waren.

Tab. 6: Pflanzensippen der Abtragungsfläche (1997) und der Auftragungsflächen (2002-2005) innerhalb von 3 bzw. 4 Vegetationsperioden nach Oberbodenverlagerung

		1997	2002-2005	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
1	Alchemilla vulgaris agg.	x			*	3	*	-	-	-	-
2	Alnus incana II	x						7=	8	x	8.433
3	Anacamptis pyramidalis	x		§	2	2	1	3	9	2	5.322
4	Anemone nemorosa	x						5	x	x	8.4
5	Astragalus glycyphyllos	x						4	7	3	6.11
6	Campanula trachelium	x						6	8	8	8.43
7	Carex caryophyllea	x			*	3	*	4	x	2	5.32
8	Carex sylvatica	x						5	6	5	8.43
9	Carlina vulgaris s. str.	x				*		4	7	3	5.322
10	Centaurium erythraea	x		§				5	6	6	6.21
11	Centaurium pulchellum	x		§	*	3	2	x~	9	4	3.111
12	Cephalanthera damasonium	x		§				4	7	4	8.431.3
13	Crataegus cf. monogyna	x						-	-	-	-
14	Crataegus x macrocarpa II	x						-	-	-	-
15	Dactylorhiza fuchsii	x		§	3	3	3	-	-	-	-
16	Danthonia decumbens	x			*	3	3	x	3	2	5.1
17	Fagus sylvatica II, III	x						5	x	x	8.43
18	Fragaria vesca	x						5	x	6	6.2
19	Gentianella ciliata	x		§	3	3	3	3	8	2	5.322
20	Hieracium laevigatum	x						5	2	2	8.411.1
21	Holcus lanatus	x						6	x	5	5.4
22	Inula conyzae	x						4	7	3	6.11
23	Juncus effusus	x						7	3	4	5.41
24	Leucanthemum vulgare s. str.	x						4	x	3	5.42
25	Listera ovata	x		§				6~	7	7	8.43
26	Melilotus albus	x						3	7	4	3.542
27	Melilotus altissimus	x						7~	7	7	3.522
28	Orchis militaris	x		§	3	2	2	3	9	2	5.322
29	Picea abies	x						x	x	x	7.31
30	Pinus sylvestris	x						x	x	x	x
31	Plantago major ssp. intermedia	x						7=	5	4	3.811
32	Platanthera chlorantha	x		§	3	*	*	7~	7	x	5.41
33	Poa pratensis agg.	x						-	-	-	-
34	Polygala vulgaris ssp. vulgaris	x			*	3	3	4	3	2	5.112
35	Populus sp.	x						-	-	-	-
36	Prunus spinosa s. str. II	x						4	7	x	8.44
37	Quercus robur	x						x	x	x	8.4
38	Rosa cf. corymbifera	x						-	-	-	-
39	Rosa sp.	x						-	-	-	-
40	Salix cinerea s. l. II, III	x						9~	5	4	8.212
41	Salix sp.	x						-	-	-	-
42	Senecio jacobaea	x						4~	7	5	5.423
43	Solidago canadensis	x						x	x	6	3.5
44	Taraxacum sp.	x						-	-	-	-
45	Tragopogon pratensis s. l.	x						-	-	-	-
46	Trifolium pratense	x						5	x	x	5.4
47	Acer campestre	x	x					5	7	6	8.41
48	Agrimonia eupatoria	x	x					4	8	4	6.111
49	Agrostis stolonifera	x	x					7~	x	5	3.81
50	Arenaria serpyllifolia ssp. serpyllifolia	x	x					4	7	x	x
51	Betula pendula I, III	x	x					x	x	x	x
52	Brachypodium pinnatum	x	x					4	7	4	5.3

		1997	2002-2005	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
53	Brachypodium sylvaticum	x	x					5	6	6	8.4
54	Calamagrostis epigejos	x	x					x~	x	6	x
55	Carex flacca	x	x					6~	8	4	x
56	Centaurea jacea s. l.	x	x					5	6	3	6.111
57	Cerastium holosteoides	x	x					5	x	5	5.4
58	Cirsium arvense	x	x					x	x	7	3.
59	Cirsium vulgare	x	x					5	7	8	3.5
60	Clematis vitalba	x	x					5	7	7	8.44
61	Clinopodium vulgare	x	x					4	7	3	6.11
62	Cornus sanguinea	x	x					5	7	x	8.44
63	Crataegus sp.	x	x					-	-	-	-
64	Dactylis glomerata s. str.	x	x					5	x	6	x
65	Daucus carota	x	x					4	x	4	3.542
66	Diplotaxis muralis	x	x					4	8	5	3.3
67	Echium vulgare	x	x					4	8	4	3.542
68	Erigeron acris ssp. acris	x	x					4	8	2	5.322
69	Eupatorium cannabinum	x	x					7	7	8	3.521
70	Euphrasia stricta	x	x		*	3	3	4	x	2	x
71	Festuca ovina agg.	x	x					-	-	-	-
72	Festuca rubra ssp. rubra	x	x					6	6	x	5.4
73	Galium mollugo agg.	x	x					-	-	-	-
74	Hieracium pilosella	x	x					4	x	2	5.
75	Hypericum perforatum	x	x					4	6	4	6.1
76	Lathyrus pratensis	x	x					6	7	6	5.4
77	Leontodon hispidus	x	x					5	7	6	5.
78	Linum catharticum	x	x					x	7	2	5.41
79	Lotus corniculatus	x	x					4	7	3	5.
80	Medicago lupulina	x	x					4	8	x	5.322
81	Melilotus officinalis	x	x					3	8	3	3.542
82	Ononis spinosa s. str.	x	x					4~	7	3	5.322
83	Pastinaca sativa	x	x					4	8	5	3.542
84	Picris hieracioides ssp. hieracioides	x	x					4	8	4	3.542
85	Plantago lanceolata	x	x					x	x	x	5.4
86	Poa compressa	x	x					3	9	3	3.61
87	Potentilla tabernaemontani	x	x					3	7	2	5.3
88	Prunella vulgaris	x	x					5	7	x	5.4
89	Ranunculus repens	x	x					7~	x	7	x
90	Rubus caesius	x	x					x	8	7	x
91	Salix caprea II, III	x	x					6	7	7	6.213
92	Sanguisorba minor ssp. minor	x	x					3	8	2	5.3
93	Scabiosa columbaria	x	x					3	8	3	5.32
94	Senecio erucifolius	x	x					3~	8	4	3.542
95	Tanacetum vulgare	x	x					5	8	5	3.542
96	Thymus pulegioides ssp. pulegioides	x	x					4	x	1	5.
97	Trifolium dubium	x	x					4	6	4	5.421
98	Trifolium medium	x	x					4	6	3	6.111
99	Trifolium repens	x	x					5	6	6	5.423
100	Tussilago farfara	x	x					6~	8	x	3.
101	Vicia hirsuta	x	x					4	x	4	3.4
102	Viola hirta	x	x					3	8	3	6.11
103	Acer pseudoplatanus		x					6	x	7	8.434
104	Achillea millefolium agg.		x					-	-	-	-
105	Ajuga reptans		x					6	6	6	x
106	Alliaria petiolata		x					5	7	9	3.53
107	Alopecurus myosuroides		x					5	7	6	3.411
108	Anagallis arvensis ssp. arvensis		x					5	x	6	3.4

		1997	2002-2005	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
109	Artemisia vulgaris		x					6	x	8	3.5
110	Campanula rotundifolia s. str.		x					x	x	2	x
111	Carex hirta		x					6~	x	5	3.81
112	Chaenorhinum minus		x					4	8	5	3.3
113	Chenopodium album agg.		x					-	-	-	-
114	Chenopodium polyspermum		x					6	x	8	3.31
115	Conyza canadensis		x					4	x	5	3.33
116	Crataegus monogyna s. l.		x					4	8	4	8.44
117	Crepis capillaris		x					5	6	4	5.423
118	Elymus repens s. str.		x					x~	x	7	3.61
119	Equisetum arvense		x					x~	x	3	x
120	Erigeron annuus		x					6	x	8	3.5
121	Erophila verna s. l.		x					x	x	2	5.2
122	Erucastrum gallicum		x					4	8	4	3.311
123	Euphorbia exigua		x					4	8	4	3.411
124	Euphorbia helioscopia		x					5	7	7	3.311
125	Fallopia convolvulus		x					5	x	6	3.4
126	Festuca arundinacea ssp. arundinacea		x					7~	7	5	3.811
127	Festuca pratensis s. l.		x					6	x	6	5.4
128	Frangula alnus		x					8~	4	x	8.21
129	Fumaria sp.		x					-	-	-	-
130	Galeopsis sp.		x					-	-	-	-
131	Galinsoga ciliata		x					4	6	7	3.31
132	Galinsoga parviflora		x					5	5	8	3.31
133	Hieracium murorum		x					5	5	4	x
134	Hypericum sp.		x					-	-	-	-
135	Leontodon autumnalis		x					5	5	5	5.423
136	Leucanthemum ircutianum		x					4	x	3	5.42
137	Matricaria recutita		x					5	5	5	3.421
138	Melilotus sp.		x					-	-	-	-
139	Origanum vulgare		x					3	8	3	6.11
140	Papaver rhoeas		x					5	7	6	3.4
141	Phlox sp.		x					-	-	-	-
142	Pimpinella saxifraga		x					3	x	2	5.3
143	Plantago major ssp. major		x					5	x	6	3.71
144	Poa annua		x					6	x	8	x
145	Poa pratensis s. str.		x					5	x	6	5.4
146	Polygala comosa		x					3	8	2	5.3
147	Polygonum aviculare agg.		x					4	x	6	3.711
148	Populus tremula		x					5	x	x	x
149	Potentilla reptans		x					6	7	5	3.811
150	Prunus avium		x					5	7	5	8.43
151	Reseda lutea		x					3	8	5	3.54
152	Reseda luteola		x					4	9	6	3.541
153	Rosa canina s. l.		x					4	x	x	8.44
154	Rubus sp.		x					-	-	-	-
155	Senecio sp.		x					-	-	-	-
156	Sonchus asper		x					6	7	7	3.31
157	Taraxacum sect. Ruderalia		x					-	-	-	-
158	Trifolium pratense ssp. pratense		x					5	x	x	5.4
159	Tripleurospermum perforatum		x					x	6	6	3.3
160	Veronica arvensis		x					x	6	x	5.2
161	Veronica persica		x					5	7	7	3.31
162	Veronica serpyllifolia		x					5	5	5	5.423
163	Vicia cracca s. str.		x					6	x	x	5.4
164	Viola arvensis ssp. arvensis		x					x	x	x	3.4

		1997	2002-2005	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
165	Bryum capillare agg.	x						-	-	-	-
166	Campylium calcareum	x			V	*	*	4	8	-	-
167	Campylium elodes	x						7	9	-	-
168	Campylium stellatum var. protensum	x						6	9	-	-
169	Ceratodon purpureus	x						2	x	-	-
170	Entodon concinnus	x			V	3	3	3	8	-	-
171	Fissidens dubius	x			V	*	*	4	8	-	-
172	Hypnum cupressiforme s. str.	x						4	4	-	-
173	Lophocolea sp.	x						-	-	-	-
174	Tortella inclinata	x			V	3	3	2	8	-	-
175	Brachythecium rutabulum	x	x					4	x	-	-
176	Campylium chrysophyllum	x	x		V	3	*	2	8	-	-
177	Ctenidium molluscum	x	x		V	*	*	4	8	-	-
178	Homalothecium lutescens	x	x		V	*	*	2	8	-	-
179	Thuidium philibertii	x	x		V	3	3	4	7	-	-
180	Bryophyta		x					-	-	-	-
181	Calliergonella cuspidata		x					7	7	-	-
182	Fissidens sp.		x					-	-	-	-
183	Pleurozium schreberi		x					4	2	-	-
184	Pottia intermedia		x					6	6	-	-
185	Scleropodium purum		x					4	5	-	-
	Anzahl Arten	**117**	**130**								

Am Standort 4 wurde im September 2005 ein Exemplar von Gentianella ciliata vorgefunden.

Entwicklung geschützter Arten

Bis zum Jahr 2005 wurden auf den Dauerflächen an den Standorten 1 - 3 keine geschützten Arten beobachtet (Tab. 7).

Tab. 7: Geschützte Arten der Abtragungsfläche (1997) und der Auftragungsflächen (2002-2005) innerhalb von 3 bzw. 4 Vegetationsperioden nach Oberbodenverlagerung

		1997	2002-2005	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
1	Anacamptis pyramidalis	x		§	2	2	1	3	9	2	5.322
2	Centaurium erythraea	x		§				5	6	6	6.21
3	Centaurium pulchellum	x		§	*	3	2	x~	9	4	3.111
4	Cephalanthera damasonium	x		§				4	7	4	8.431.3
5	Dactylorhiza fuchsii	x		§	3	3	3	-	-	-	-
6	Gentianella ciliata	x		§	3	3	3	3	8	2	5.322
7	Listera ovata	x		§				6~	7	7	8.43
8	Orchis militaris	x		§	3	2	2	3	9	2	5.322
9	Platanthera chlorantha	x		§	3	*	*	7~	7	x	5.41
	Anzahl Arten	**9**	**0**								

Am Standort 4 wurde im September 2005 ein Exemplar von Gentianella ciliata vorgefunden.

Entwicklung gefährdeter Arten

Bis zum Jahr 2005 wurden auf den Dauerflächen an den Standorten 1 - 3 drei gefährdete Arten beobachtet (Tab. 8).

Tab. 8: Gefährdete Arten der Abtragungsfläche (1997) und der Auftragungsflächen (2002-2005) innerhalb von 3 bzw. 4 Vegetationsperioden nach Oberbodenverlagerung

		1997	2002-2005	RL b	RL l	RL r	GS	ZW F	ZW R	ZW N	Soz.
1	Alchemilla vulgaris agg.	x		*	3	*		-	-	-	-
2	Anacamptis pyramidalis	x		2	2	1	§	3	9	2	5.322
3	Carex caryophyllea	x		*	3	*		4	x	2	5.32
4	Centaurium pulchellum	x		*	3	2	§	x~	9	4	3.111
5	Dactylorhiza fuchsii	x		3	3	3	§	-	-	-	-
6	Danthonia decumbens	x		*	3	3		x	3	2	5.1
7	Entodon concinnus	x		V	3	3		3	8	-	-
8	Gentianella ciliata	x		3	3	3	§	3	8	2	5.322
9	Orchis militaris	x		3	2	2	§	3	9	2	5.322
10	Platanthera chlorantha	x		3	*	*	§	7~	7	x	5.41
11	Polygala vulgaris ssp. vulgaris	x		*	3	3		4	3	2	5.112
12	Tortella inclinata	x		V	3	3		2	8	-	-
13	Campylium chrysophyllum	x	x	V	3	*		2	8	-	-
14	Euphrasia stricta	x	x	*	3	3		4	x	2	x
15	Thuidium philibertii	x	x	V	3	3		4	7	-	-
	Anzahl Arten	**15**	**3**								

Am Standort 1 fand sich nach Oberbodenverlagerung:
- Euphrasia stricta: 1. - 4. Vegetationsperiode, diskontinuierlich.

Am Standort 2 fanden sich nach Oberbodenverlagerung:
- Thuidium philibertii: 1. Vegetationsperiode,
- Euphrasia stricta: 2. - 3. Vegetationsperiode.

Am Standort 3 fanden sich nach Oberbodenverlagerung:
- Thuidium philibertii: 1. Vegetationsperiode,
- Campylium chrysophyllum: 1. - 2. Vegetationsperiode,
- Euphrasia stricta: 3. Vegetationsperiode.

Am Standort 4 wurde im September 2005 ein Exemplar von Gentianella ciliata beobachtet.

Entwicklung der Arten magerer und/oder trockener Standorte

Die Arten magerer und/oder trockener Standorte der Abtragungsfläche im Jahr 1997 und der Auftragungsflächen (Standorte 1 - 3) in den Jahren 2002 - 2005 sind in Tabelle 9 wiedergegeben.

Im Jahr 1997 waren auf der Abtragungsfläche 34 Arten magerer und/oder trockener Standorte ermittelt worden (Kapitel 3). Auf den fünf Dauerflächen wurden in den Jahren 2002 bis 2005 insgesamt 27 solcher Arten vorgefunden, von denen 19 Arten auch auf der Abtragungsfläche beobachtet worden waren.

Tab. 9: Arten magerer und /oder trockener Standorte der Abtragungsfläche (1997) und der Auftragungsflächen (2002-2005) innerhalb von 3 bzw. 4 Vegetationsperioden nach Oberbodenverlagerung

		1997	2002-2005	ZW N	ZW F	GS	RL b	RL l	RL r	ZW R	Soz.
1	Anacamptis pyramidalis	x		2	3	§	2	2	1	9	5.322
2	Astragalus glycyphyllos	x		3	4					7	6.11
3	Carex caryophyllea	x		2	4		*	3	*	x	5.32
4	Carlina vulgaris s. str.	x		3	4			*		7	5.322
5	Ceratodon purpureus	x		-	2					x	-
6	Danthonia decumbens	x		2	x		*	3	3	3	5.1
7	Entodon concinnus	x		-	3		V	3	3	8	-
8	Gentianella ciliata	x		2	3	§	3	3	3	8	5.322
9	Hieracium laevigatum	x		2	5					2	8.411.1
10	Inula conyzae	x		3	4					7	6.11
11	Leucanthemum vulgare s. str.	x		3	4					x	5.42
12	Melilotus albus	x		4	3					7	3.542
13	Orchis militaris	x		2	3	§	3	2	2	9	5.322
14	Polygala vulgaris ssp. vulgaris	x		2	4		*	3	3	3	5.112
15	Tortella inclinata	x		-	2		V	3	3	8	-
16	Campylium chrysophyllum	x	x	-	2		V	3	*	8	-
17	Centaurea jacea s. l.	x	x	3	5					6	6.111
18	Clinopodium vulgare	x	x	3	4					7	6.11
19	Erigeron acris ssp. acris	x	x	2	4					8	5.322
20	Euphrasia stricta	x	x	2	4		*	3	3	x	x
21	Hieracium pilosella	x	x	2	4					x	5.
22	Homalothecium lutescens	x	x	-	2		V	*	*	8	-
23	Linum catharticum	x	x	2	x					7	5.41
24	Lotus corniculatus	x	x	3	4					7	5.
25	Melilotus officinalis	x	x	3	3					8	3.542
26	Ononis spinosa s. str.	x	x	3	4~					7	5.322
27	Poa compressa	x	x	3	3					9	3.61
28	Potentilla tabernaemontani	x	x	2	3					7	5.3
29	Sanguisorba minor ssp. minor	x	x	2	3					8	5.3
30	Scabiosa columbaria	x	x	3	3					8	5.32
31	Senecio erucifolius	x	x	4	3~					8	3.542
32	Thymus pulegioides ssp. pulegioides	x	x	1	4					x	5.
33	Trifolium medium	x	x	3	4					6	6.111
34	Viola hirta	x	x	3	3					8	6.11
35	Campanula rotundifolia s. str.		x	2	x					x	x
36	Equisetum arvense		x	3	x~					x	x
37	Erophila verna s. l.		x	2	x					x	5.2
38	Leucanthemum ircutianum		x	3	4					x	5.42
39	Origanum vulgare		x	3	3					8	6.11
40	Pimpinella saxifraga		x	2	3					x	5.3
41	Polygala comosa		x	2	3					8	5.3
42	Reseda lutea		x	5	3					8	3.54
	Anzahl Arten	**34**	**28**								

Am Standort 4 wurde im September 2005 ein Exemplar von Gentianella ciliata beobachtet.

Betrachtet man die Stetigkeit der Arten magerer und/oder trockener Standorte auf den Dauerflächen in der 3. bzw. 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung, fällt auf, dass von den 21 beobachteten Arten nur Euphrasia stricta und Thymus pulegioides ssp. pulegioides auf allen Dauer-

flächen auftraten (Tab. 10). Ausschließlich auf den Dauerflächen 1 und 2 am Standort 1, an dem keine Kennzeichnung der floristisch interessanten Bereiche vor der Oberbodenverlagerung vorgenommen worden war, fanden sich zwei Arten, ausschließlich auf den Dauerflächen 3 - 5 an den Standorten 2 und 3 hingegen neun Arten.

Nur temporär wurden im Verlauf der ersten zwei bzw. drei Vegetationsperioden Campanula rotundifolia s. str., Campylium chrysophyllum, Equisetum arvense, Erophila verna s. l., Origanum vulgare und Polygala comosa auf den Dauerflächen beobachtet.

Tab. 10: Arten magerer und /oder trockener Standorte der Auftragungsflächen (2005) in der 3. bzw. 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung

		DF 1	DF 2	DF 3	DF 4	DF 5	ZW N	ZW F	ZW R	Soz.
1	Euphrasia stricta	x	x	x	x	x	2	4	x	x
2	Thymus pulegioides ssp. pulegioides	x	x	x	x	x	1	4	x	5.
3	Centaurea jacea s. l.	x	x	x	x		3	5	6	6.111
4	Clinopodium vulgare	x	x	x			3	4	7	6.11
5	Senecio erucifolius	x	x	x			4	3~	8	3.542
6	Leucanthemum ircutianum	x	x			x	3	4	x	5.42
7	Trifolium medium	x		x	x		3	4	6	6.111
8	Linum catharticum			x	x	x	2	x	7	5.41
9	Poa compressa			x	x	x	3	3	9	3.61
10	Sanguisorba minor ssp. minor			x	x	x	2	3	8	5.3
11	Scabiosa columbaria			x	x	x	3	3	8	5.32
12	Melilotus officinalis	x	x				3	3	8	3.542
13	Pimpinella saxifraga	x	x				2	3	x	5.3
14	Homalothecium lutescens	x		x			-	2	8	-
15	Erigeron acris ssp. acris		x			x	2	4	8	5.322
16	Reseda lutea		x			x	5	3	8	3.54
17	Hieracium pilosella			x	x		2	4	x	5.
18	Lotus corniculatus			x	x		3	4	7	5.
19	Potentilla tabernaemontani			x	x		2	3	7	5.3
20	Viola hirta				x	x	3	3	8	6.11
21	Ononis spinosa s. str.			x			3	4~	7	5.322
	Anzahl Arten	**10**	**10**	**15**	**12**	**10**				

Am Standort 1 (DF 1, 2) fanden sich in der 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung insgesamt 12 Arten magerer und/oder trockener Standorte.

Am Standort 2 (DF 3, 4) fanden sich in der 3. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung insgesamt 16 Arten magerer und/oder trockener Standorte.

Am Standort 3 (DF 5) fanden sich in der 3. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung 10 Arten magerer und/oder trockener Standorte.

Entwicklung der Vegetation

Die Pflanzenbestände der fünf Dauerflächen werden als Brachypodium pinnatum-Gesellschaft bezeichnet. Seit der 1. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung konnte Brachypodium pinnatum, eine Kennart der Festuco-Brometea (Kalk-Magerrasen), ihren Deckungsgrad stetig

steigern und erreichte i. d. R. in der 3. Vegetationsperiode die Artmächtigkeit 2 und in der 4. Vegetationsperiode die Artmächtigkeit 3.

Im Jahr 1997 waren auf der Abtragungsfläche 12 Arten der Festuco-Brometea Arten ermittelt worden (Kapitel 3). Auf den fünf Dauerflächen wurden in den Jahren 2002 bis 2005 insgesamt 9 solcher Arten vorgefunden, von denen 7 Arten auch auf der Abtragungsfläche beobachtet worden waren (Tab.11).

Tab. 11: Arten der Festuco-Brometea der Abtragungsfläche (1997) und der Auftragungsflächen (2002-2005) innerhalb von 3 bzw. 4 Vegetationsperioden nach Oberbodenverlagerung

		1997	2002-2005	Soz.	GS	RL b	RL l	RL r	ZW F	ZW R	ZW N
1	Anacamptis pyramidalis	x		5.322	§	2	2	1	3	9	2
2	Carex caryophyllea	x		5.32		*	3	*	4	x	2
3	Carlina vulgaris s. str.	x		5.322			*		4	7	3
4	Gentianella ciliata	x		5.322	§	3	3	3	3	8	2
5	Orchis militaris	x		5.322	§	3	2	2	3	9	2
6	Brachypodium pinnatum	x	x	5.3					4	7	4
7	Erigeron acris ssp. acris	x	x	5.322					4	8	2
8	Medicago lupulina	x	x	5.322					4	8	x
9	Ononis spinosa s. str.	x	x	5.322					4~	7	3
10	Potentilla tabernaemontani	x	x	5.3					3	7	2
11	Sanguisorba minor ssp. minor	x	x	5.3					3	8	2
12	Scabiosa columbaria	x	x	5.32					3	8	3
13	Pimpinella saxifraga		x	5.3					3	x	2
14	Polygala comosa		x	5.3					3	8	2
	Anzahl Arten	**12**	**9**								

Am Standort 4 wurde im September 2005 ein Exemplar von Gentianella ciliata beobachtet.

Betrachtet man die Stetigkeit der Arten der Festuco-Brometea auf den Dauerflächen in der 3. bzw. 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung, fällt auf, dass von den 8 beobachteten Arten nur Brachypodium pinnatum auf allen Dauerflächen auftrat (Tab. 12). Ausschließlich auf den Dauerflächen 1 und 2 am Standort 1, an dem keine Kennzeichnung der floristisch interessanten Bereiche vor der Oberbodenverlagerung vorgenommen worden war, fand sich Pimpinella saxifraga, ausschließlich auf den Dauerflächen 3 - 5 an den Standorten 2 und 3 hingegen fünf Arten.

Polygala comosa wurde einmalig in der 2. Vegetationsperiode auf der Dauerfläche 3 am Standort 2 beobachtet.

Tab. 12: Arten der Festuco-Brometea auf den Auftragungsflächen (2005) in der 3. bzw. 4. Vegetationsperiode nach Oberbodenverlagerung

		DF 1	DF 2	DF 3	DF 4	DF 5	Soz.	ZW F	ZW R	ZW N
1	Brachypodium pinnatum	x	x	x	x	x	5.3	4	7	4
2	Sanguisorba minor ssp. minor			x	x	x	5.3	3	8	2
3	Scabiosa columbaria			x	x	x	5.32	3	8	3
4	Pimpinella saxifraga	x	x				5.3	3	x	2
5	Erigeron acris ssp. acris		x			x	5.322	4	8	2
6	Potentilla tabernaemontani			x	x		5.3	3	7	2
7	Ononis spinosa s. str.			x			5.322	4~	7	3
8	Medicago lupulina					x	5.322	4	8	x
	Anzahl Arten	**2**	**3**	**5**	**4**	**5**				

6 Literatur

BRAUN-BLANQUET, J. (1928): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - in: SCHOENICHEN, W. (HRSG.): Biologische Studienbücher 7, 330 S., Berlin.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. - 3. Aufl., Wien, New York.

BRD 2002: BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (HRSG.) (2002): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 25. März 2002. – (BGBl. I S. 1193) BGBl. III/FNA 791-8, Berlin. - in: BECK, C. H. (HRSG.): Naturschutzrecht, S. 1-45, München.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. - 683 S., Stuttgart.

ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, W., WERNER, W., PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18, 2. verbesserte und erweiterte Auflage, 258 S., Göttingen.

FITSCHEN, J. (1983): Gehölzflora. Ein Buch zum Bestimmen der in Deutschland und den angrenzenden Ländern wildwachsenden und angepflanzten Bäume und Sträucher. - 7. Aufl., 396 S., Heidelberg.

FRAHM, J.-P., FREY, W. (1992): Moosflora. – 3. Aufl., 528 S., Stuttgart.

HAACK, W. (1934): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Lengerich 2078. - Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin.

KOPERSKI, M. (1999): Florenliste und Rote Liste der Moose in Niedersachsen und Bremen. 2. Fassung vom 01.01.1999. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 19(1):1-76, Hannover.

KORNECK, D., SCHNITTLER, M., VOLLMER, I.(1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28:21-187, Bonn-Bad Godesberg.

LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F., SCHWAB, G. (1996): Rote Liste der Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) Deutschlands. - Schriftenreihe für Vegetationskunde 28:189-306, Bonn-Bad Godesberg.

LVA-NRW 1993: LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (HRSG.) (1993): Topographische Karte 1: 25000, Blatt 3813 Lengerich. - 16. Aufl., Bonn.

MAHLER, N., MIELKE, Y. (1998a): Floristische, vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen auf ehemaligen Abbauflächen im "Großen Steinbruch" der Firma Dyckerhoff bei Lengerich, Kreis Steinfurt in Nordrhein-Westfalen. Grundlagen für eine Erfolgskontrolle im Naturschutz mit Hilfe von Dauerflächen. Teil I: Textteil. - Diplomarbeit, Fachhochschule Osnabrück, Fachbereich Landschaftsarchitektur, 325 S., Osnabrück.

MAHLER, N., MIELKE, Y. (1998b): Floristische, vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen auf ehemaligen Abbauflächen im "Großen Steinbruch" der Firma Dyckerhoff bei Lengerich, Kreis Steinfurt in Nordrhein-Westfalen. - Grundlagen für eine Erfolgskontrolle im Naturschutz mit Hilfe von Dauerflächen. Teil II: Anhang. - Diplomarbeit, Fachhochschule Osnabrück, Fachbereich Landschaftsarchitektur, ca. 50 S. und Karten, Osnabrück.

OBERDORFER, E. (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - 7. Aufl., Stuttgart.

OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. - 8. Aufl., 1051 S., Stuttgart.

POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. - 2. Aufl., 622 S., Stuttgart.

RÖDEL, D. (1986): Zur Grundwasseranreicherung in den Naturschutzgebieten "Teufelsbruch" und "Gr. Rohrpfuhl" in Berlin-Spandau. - Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 39:71-131, Berlin.

ROTHMALER, W. (BEGR.), JÄGER, E. J., WERNER, K. (HRSG.) (2002): Exkursionsflora von Deutschland. Band 4. Gefäßpflanzen: Kritischer Band. - 9. Aufl., 948 S., Heidelberg, Berlin.

ROTHMALER, W. (HRSG.) (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. Bd. 4. - 4. Aufl., Berlin.

SCHMIDT, C., HEINRICHS, J. (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassung. - Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung 17:173-224, Recklinghausen.

VON DRACHENFELS, O. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der nach Paragraph 28a und 28b NNatG geschützten Biotope. Stand September 1994. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4:1-192, Hannover.

WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.), 765 S., Stuttgart.

WOLFF-STRAUB, R., BÜSCHER, D., DIEKJOBST, H., FASEL, P., FOERSTER, E., GÖTTE, R., JAGEL, A., KAPLAN, K., KOSLOWSKI, I., KUTZELNIGG, H., RAABE, U., SCHUMACHER, W., VANBERG, C. (1999): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. - Schriftenreihe der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten / Landesamt für Agrarordnung 17:75-171, Recklinghausen.

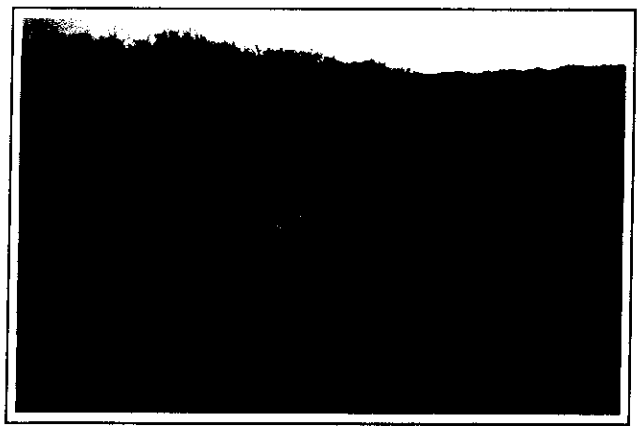


Abb. 1: Abgrabungsfläche „Tontaubenstand", Steinbruch Lengerich, 13.12.2001

Abb. 2: Markierung geeigneter Flächen zur Oberbodenverlagerung mittels Hammer und Pflöcken, Herr Hehmann, „Tontaubenstand", Steinbrrch Lengerich, 01.03.2001

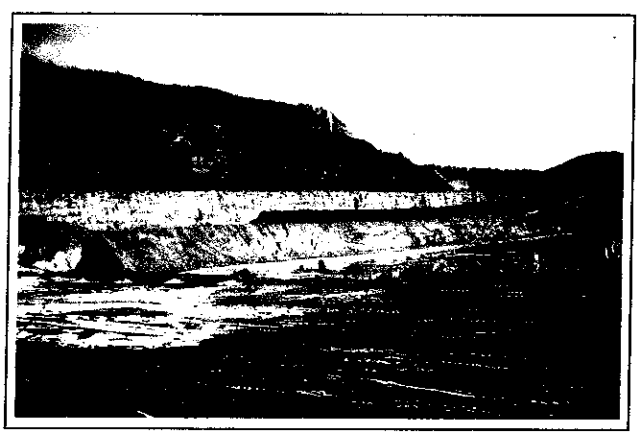


Abb. 3: Auftragungsfläche Standort 1 auf unterer Böschung aus Kalkschutt, Nordwand mit Böschungen und Bermen, Steinbruch Lengerich, 01.03.2001

Abb. 4: Auftragungsfläche Standort 1 im oberen Böschungsbereich und auf Böschungsschulter, Nordwand, Steinbruch Lengerich, 03.2002

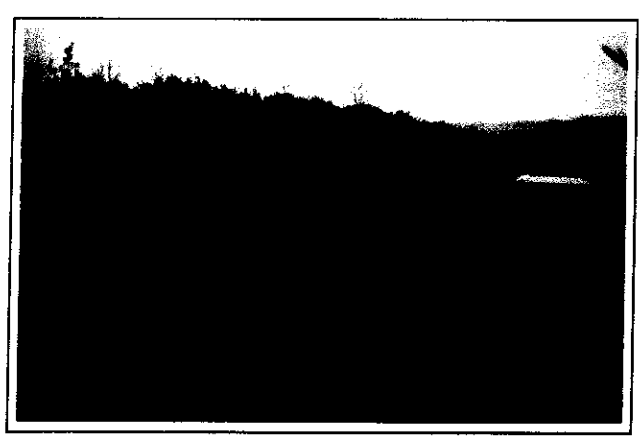


Abb. 5: Zur Oberbodenverlagerung ausgewählte Fläche, Steinbruch Lengerich, 04.11.2002

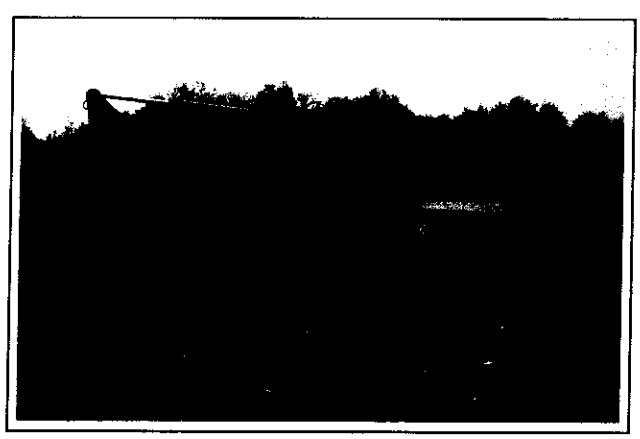


Abb. 6: Aufnahme des Oberbodens, Steinbruch Lengerich, 04.11.2002

Abb. 7: Abtragung des Oberbodens in einer 5-10 cm starken Schicht, Steinbruch Lengerich, 04.11.2002

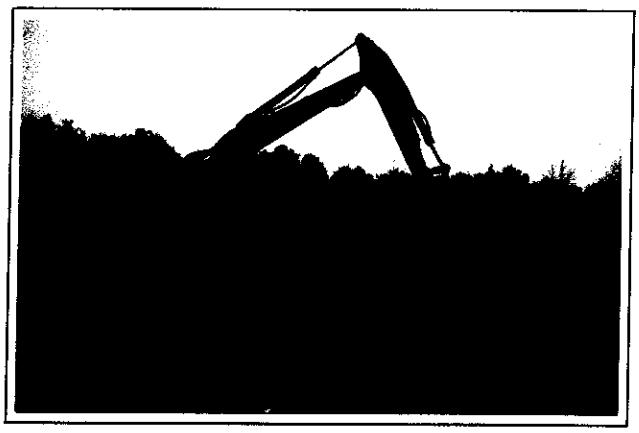


Abb. 8: Verladung des Oberbodens, Steinbruch Lengerich, 04.11.2002

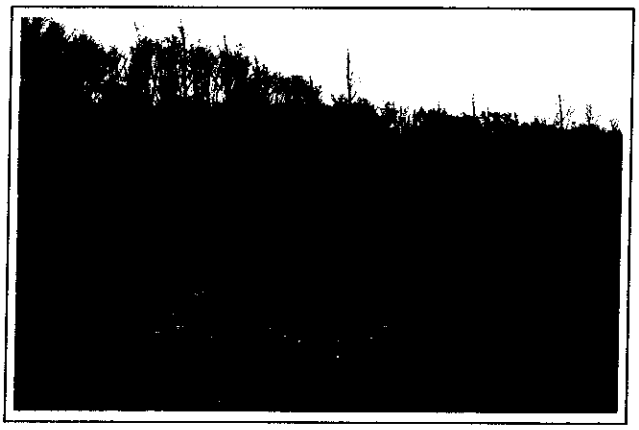


Abb. 9: Auftragungsfläche Standort 2 auf schwächer geneigter Böschung, Steinbruch Lengerich, 04.11.2002

Abb. 1: Übersicht DF 1, DF 2, Steinbruch Lengerich, 08.2002

Abb. 2: 1. Vegetationsperiode, DF 1, Steinbruch Lengerich, 13.08.2002

Abb. 3: 2. Vegetationsperiode, DF 1, Steinbruch Lengerich, 26.05.2003

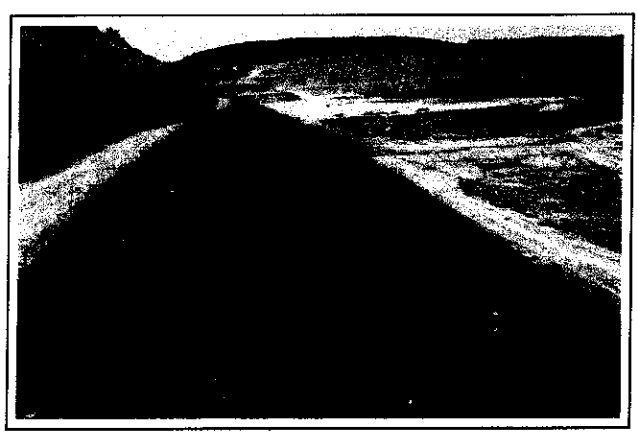


Abb. 4: 3. Vegetationsperiode, DF 1, Steinbruch Lengerich, 02.06.2004

Abb. 5: 3. Vegetationsperiode, DF 1, Steinbruch Lengerich, 02.06.2004

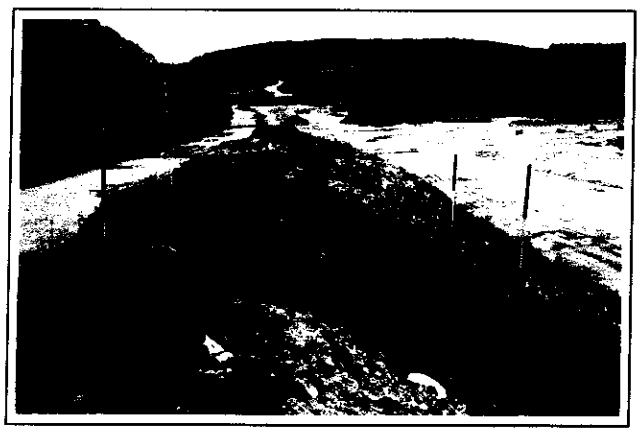


Abb. 1: 1. Vegetationsperiode, DF 2, Steinbruch Lengerich, 13.08.2002

Abb. 2: 2 Vegetationsperiode, DF 2, Steinbruch Lengerich, 26.05.2003

Abb. 3: 3. Vegetationsperiode, DF 2, Steinbruch Lengerich, 02.06.2004

Abb. 2: Übersicht DF 3, DF 4, Steinbruch Lengerich, 29.05.2003

Abb. 2: 1. Vegetationsperiode, DF 3, Steinbruch Lengerich, 26.05.2003

Abb. 3: 2. Vegetationsperiode, DF 3, Steinbruch Lengerich, 07.06.2004

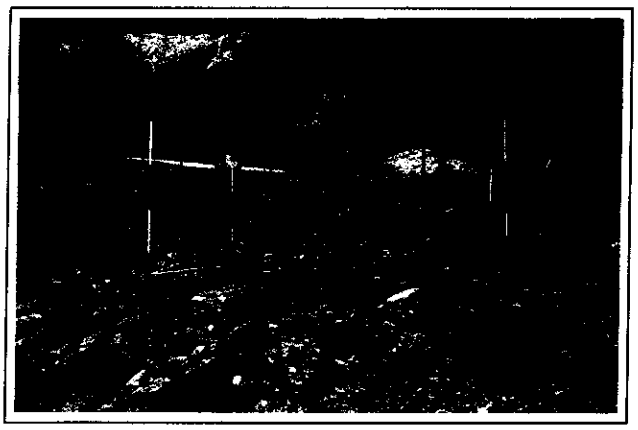


Abb. 1: 1. Vegetationsperiode, DF 4, Steinbruch, Lengerich, 26.05.2003

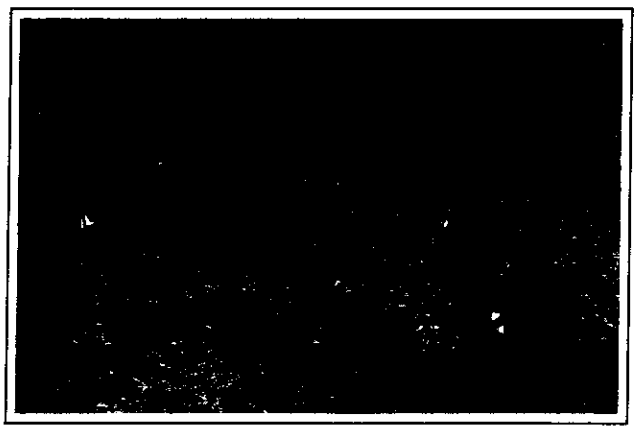
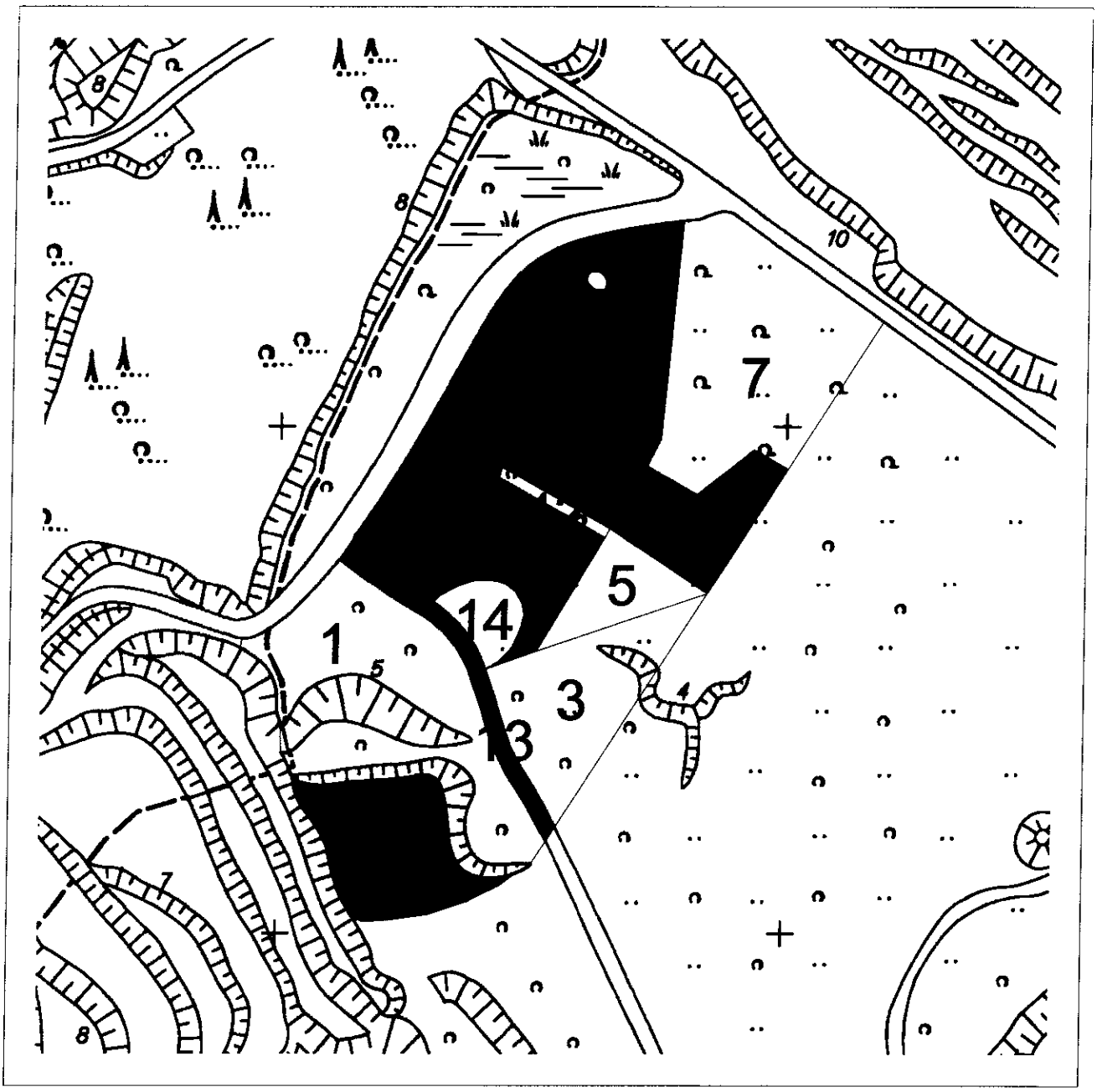


Abb. 2: 2. Vegetationsperiode, DF 4, Steinbruch Lengerich, 07.06.2004

Abb. 1: 1. Vegetationsperiode, DF 5, Steinbruch Lengerich, 26.05.2003

Abb. 2: 2. Vegetationsperiode, DF 5, Steinbruch Lengerich, 02.06.2004

Steinbruch Lengerich: Oberbodenverlagerung



Geeignete Flächen zur Oberbodenentnahme

- 2 Kalk-Halbtrockenrasen mit Carlina vulgaris
- 4, 10 Kalk-Halbtrockenrasen
- 6 Salix-Rosa-Gebüsch mit Carlina vulgaris
- 8, 11 Salix-Gebüsch mit Carlina vulgaris

Ungeeignete Flächen

- 1, 7 Salix-Gebüsch
- 3 Salix-Betula-Gebüsch
- 5 Salix-Gebüsch mit Calamagrostis epigejos
- 9 Erdablagerung
- 12 Calamagrostis epigejos-Bestand
- 14 Tontaubenstand
- 13 Grünweg

Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. D. Rödel

Projekt: Oberbodenverlagerung zur Entwicklung von Kalk-Halbtrockenrasen

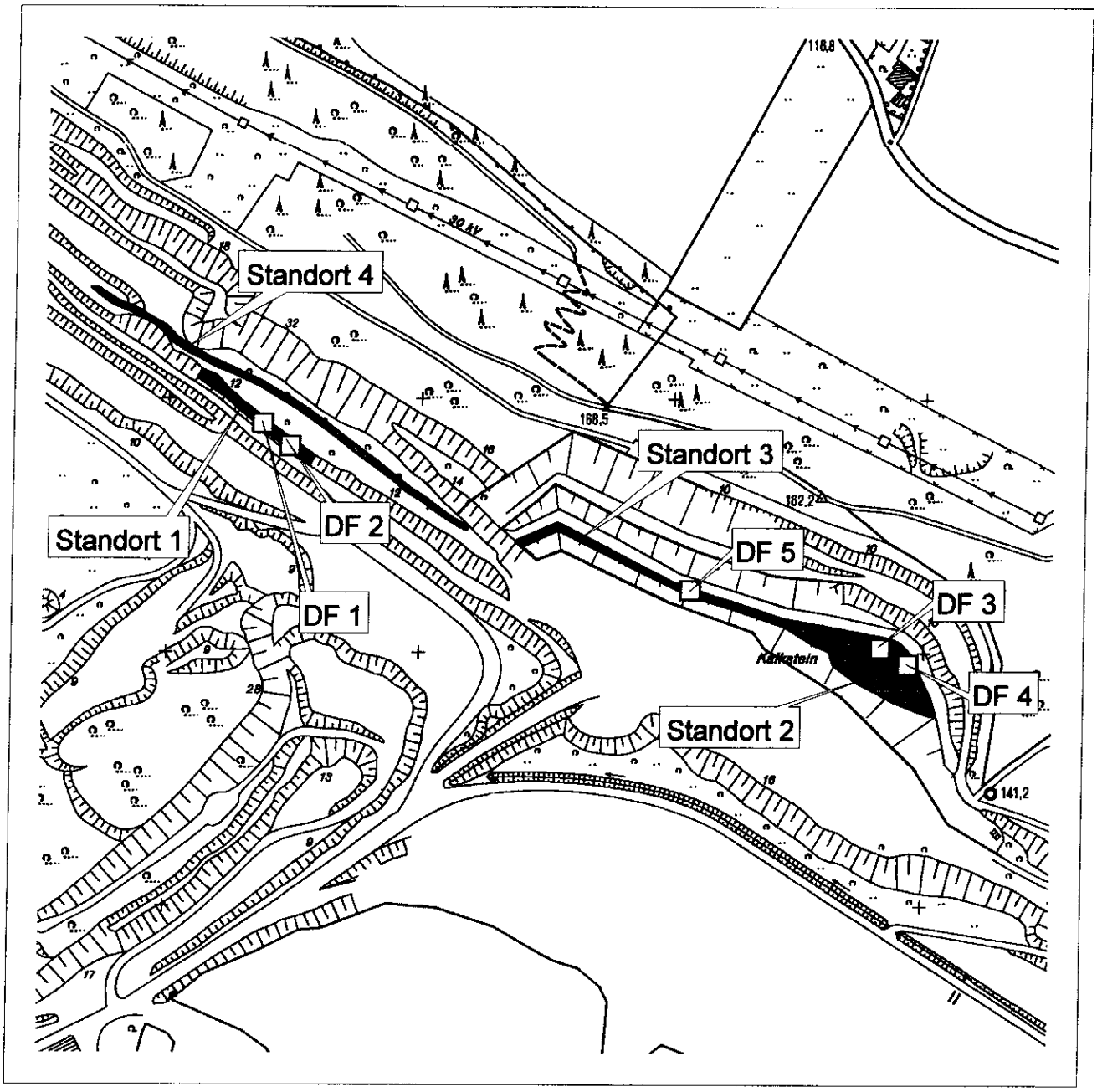
Vegetation der Abgrabungsfläche "Tontaubenstand"

Kartengrundlage: DGK Blätter: 381302, 381303, 381308, 381309

M 1:2.500 forsch: k086

Stand: 23.11.2005 Karte 1

Steinbruch Lengerich: Oberbodenverlagerung



Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. D. Rödel

Projekt: Oberbodenverlagerung zur Entwicklung von Kalk-Halbtrockenrasen

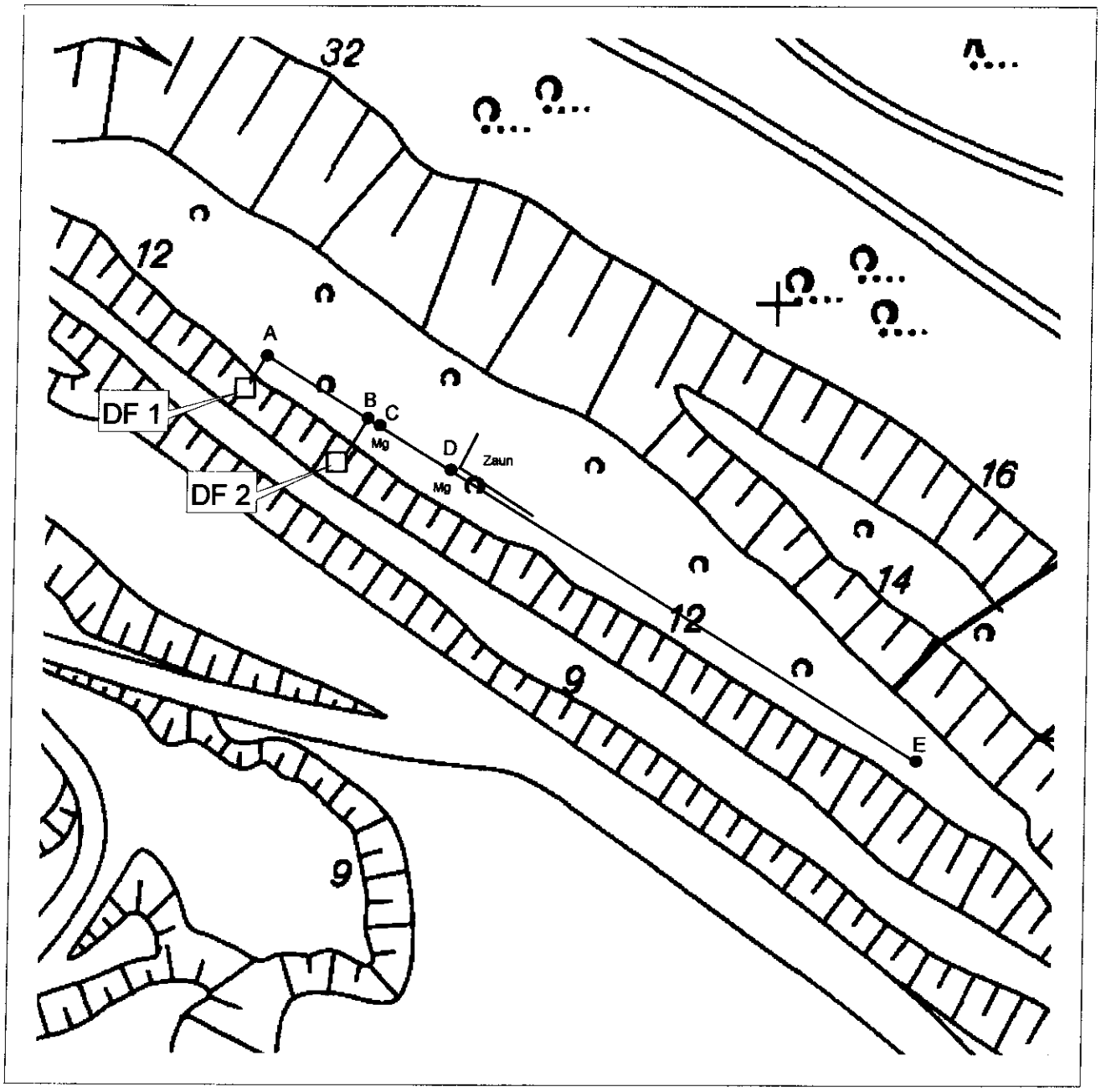
Lage der Auftragungsflächen und der vegetationskundlichen Dauerflächen

Kartengrundlage: DGK Blätter: 381302, 381303, 381308, 381309

M 1:5.000 forsch: k087

Stand: 23.11.2005 Karte 2

Steinbruch Lengerich: Oberbodenverlagerung



A - B	29,97 m
B - C	3,50 m
C - D	20,00 m
D - E	155,70 m
A - DF01	3,81 m
B - DF02	3,51 m

Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. D. Rödel

Projekt: Oberbodenverlagerung zur Entwicklung von Kalk-Halbtrockenrasen

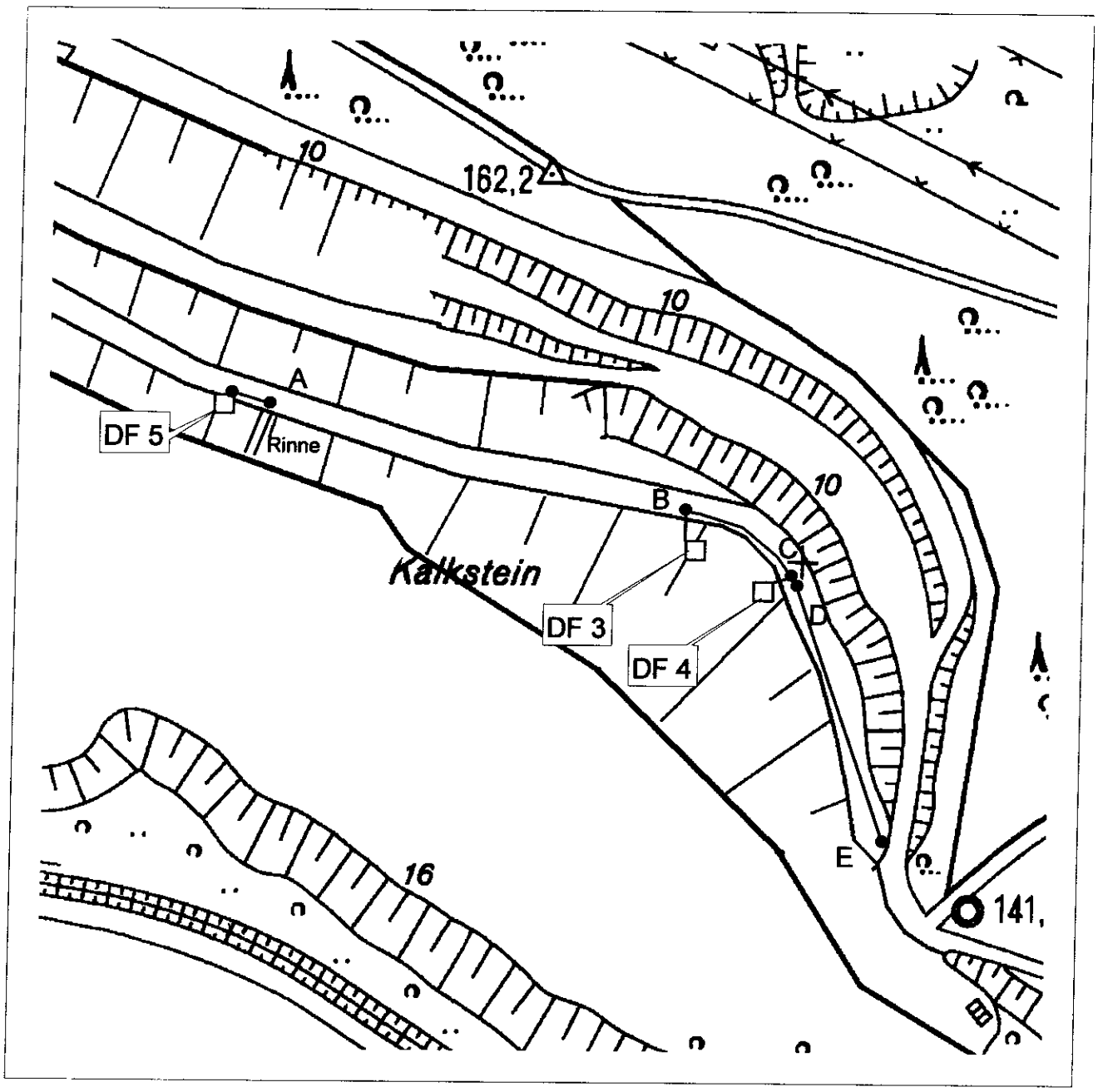
Lage der Dauerflächen DF 1, DF 2

Kartengrundlage: DGK Blätter: 381302, 381303, 381308, 381309

M 1:1.500 forsch: k088

Stand: 23.11.2005 Karte 3

Steinbruch Lengerich: Oberbodenverlagerung



A - DF05	9,60 m
B - C	24,38 m
C - D	1,05 m
D - E	81,00 m
B - DF03	3,10 m
C - DF04	1,40 m

Fachhochschule Osnabrück
Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

Prof. Dr. D. Rödel

Projekt: Oberbodenverlagerung zur Entwicklung von Kalk-Halbtrockenrasen

Lage der Dauerflächen DF 3 - DF 5

Kartengrundlage: DGK Blätter:
381302, 381303, 381308, 381309

M 1:2.000 forsch: k089

Stand: 23.11.2005 Karte.4