

Initiierung von Zwergstrauchheiden in der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft

Henry Blumrich und Gerhard Wiegleb

Synopsis

Initialization of heathlands in the postmining landscape of Lower Lusatia

In the past, heathlands have been an integral part of the cultural landscape of Brandenburg. In the areas of the lignite postmining landscape of Lower Lusatia heathlands are underrepresented. Therefore we investigated the possibility of reestablishment and restoration of heathlands in the postmining landscape. This paper will compare different methods (planting, addition of harvested heather shoots, heathland topsoil addition) for establishment of heathland. The most effective method with respect to the cost-benefit-relation seems to be the addition of heathland topsoil.

Calluna vulgaris, Zwergstrauchheiden, Renaturierung, Initiierung, Pflanzung, Mähgutausbringung, Oberbodenausbringung, Keimung, Wachstum, Entwicklung

Calluna vulgaris, heathlands, restoration, Initiation, planting, addition of harvested shoots, topsoil addition, germination, growth, development

1 Ausgangssituation

Azidophile Zwergstrauchheiden besitzen in Mitteleuropa nur wenige natürliche Standorte, meist sind sie durch menschliche Maßnahmen an die Stelle bodensaurer Waldgesellschaften getreten (SCHUBERT & al. 1995). Sie bilden einen Teil der gewachsenen Kulturlandschaft. In der Niederlausitz entstanden ausgedehnte Zwergstrauchheiden mit *Calluna vulgaris* als Hauptvertreter seit dem Spätmittelalter durch intensive Waldnutzung (Waldweide, intensive Holzentnahme, Streunutzung, Waldbienenzucht). Die Flächen wurden teilweise durch Brennen gewonnen und offen gehalten (ILLIG & KRAUSCH 1979, KRAUSCH 1957). Spätestens nach der um 1850 beendeten Separation kam es zur Aufforstung, meist mit Kiefer.

Heute sind großflächige Sand- und *Calluna*-Heiden mit zusammenhängenden Flächengrößen von bis 7.000 ha in Brandenburg nur auf genutzten bzw. ehemaligen Truppenübungsplätzen anzutreffen (BEUTLER 1993). Diese unterliegen ohne menschliche Pfl-

geeingriffe (Beweidung, Mahd, Plaggen, Entfernung der oberen Bodenschicht, Entkusseln, Feuermanagement) der natürlichen Sukzession in Richtung Wald.

Große nährstoffarme, unzerschnittene und unzersiedelte Offenlandflächen gibt es in Brandenburg heute neben den bereits erwähnten Truppenübungsplätzen nur in der Bergbaufolgelandschaft (BFL) des Niederlausitzer Braunkohlereviers. Im Brandenburger Teil der Lausitz sind in den Sanierungsplänen für die spätestens bis 1999 auslaufenden Tagebaue ca. 15% für Naturschutzvorrangflächen vorgesehen. Weitere Landnutzungsformen in der BFL sind Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wasserwirtschaft. Zwergstrauchheiden als Landschaftselement sind dabei vor allem in den Folgelandschaften der Großtagebaue unterrepräsentiert.

Unter einer Heidelandschaft werden dabei keine monostrukturierten *Calluna*-Bestände verstanden, sondern ähnlich der Lüneburger Heide (LÜTKEPOHL 1993) ein ganzer Biotoptypenkomplex bestehend aus flechtenreichen Heiden, Heiden mit *Vaccinium vitis-idaea* und/oder *Vaccinium myrtillus*, in geeigneten Bereichen Feuchtheiden mit Übergang zu Moorgesellschaften, kleinflächige Offensandbereiche bis zu offenen Wehsandbereichen und Dünenstrukturen, frühe Sukzessionsstadien mit beginnender Besiedlung durch Pionierpflanzenarten, Sandtrocken- und Magerrasen mit Silbergrasfluren und neben weiten Offenheiden solche mit verschiedenen Stadien der Verbuschung u.a. mit *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*, *Quercus robur* und *Quercus petraea* sowie allen Sukzessionsstadien bis hin zum Anflugwald.

Ein mögliches Leitbild für die Entstehung einer Heidelandschaft in der Niederlausitzer BFL ist in Abbildung 1 dargestellt. Es wird ersichtlich, daß die Flächen, die für diesen Landschaftstyp benötigt werden, neben den Naturschutzvorrangflächen auch aus Flächen der Forstwirtschaft kommen könnten. Auf Forstflächen wäre über die Initiierung von Heideflächen und deren Sukzession die Bildung naturnaher Wälder möglich (freie Sukzession – Grundmotiv Naturnähe), während bei Pflege der sich gebildeten Zwergstrauchheiden das Grundmotiv Biodiversität im Vordergrund stünde.

Um eine Entwicklung (Renaturierung) in Richtung einer »heidetypischen Offenlandschaft« auszulösen ist eine Initialsetzung notwendig (LÜTKEPOHL 1993).

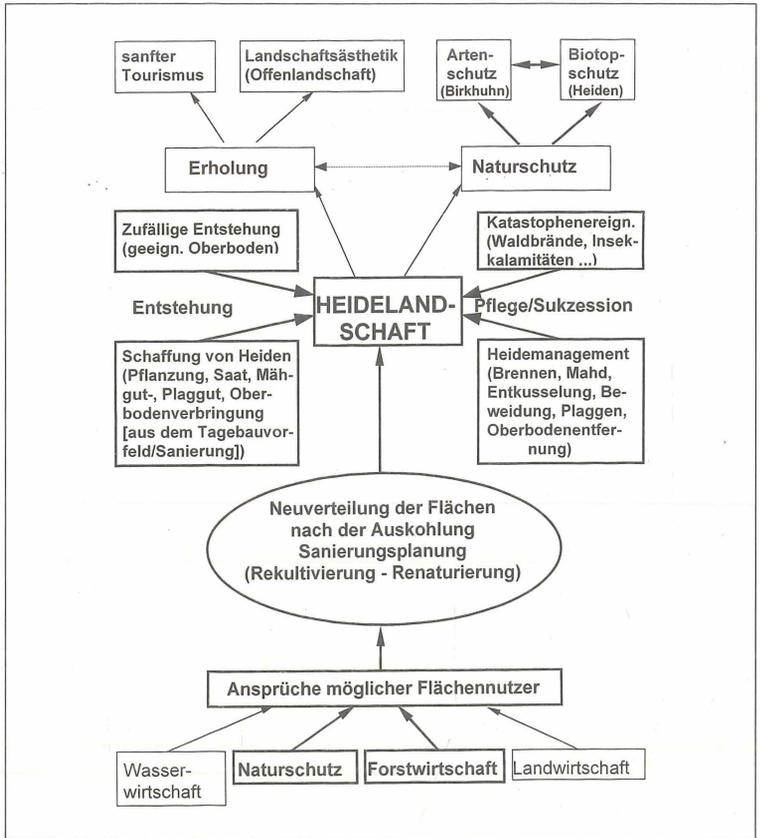


Abb. 1
Leitbild für die Entwicklung einer Heidelandschaft in der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft (dicke Pfeile bzw. Umrahmung sind wichtige Elemente für die Entstehung einer Heidelandschaft).

Fig. 1
Guiding principles for the establishment of heathland in the postmining landscape of Lower Lusatia (thick arrows and frames indicate important elements of the development of heathland).

Europaweit gibt es eine Reihe von Untersuchungen zur Renaturierung von Zwergstrauchheiden. In Großbritannien (PYWELL & al. 1995) und den Niederlanden (AERTS & al. 1995) gibt es Untersuchungen zur Renaturierung nicht mehr benötigter Agrarflächen mittels Mähgut-, Plaggut- bzw. Oberbodeneinbringung. In Deutschland laufen Untersuchungen zur Initialisierung von Zwerstrauchheiden auf ehemaligen Truppenübungsplatzflächen im Bereich der Lüneburger Heide mittels Ausbringung von Mäh- bzw. Plaggut (HANSTEIN & al. 1994, LÜTKE-POHL & al. 1996) und in der Diepholzer Moorniederung zur Renaturierung ehemaliger Agrarflächen mittels Aussaat von *Calluna vulgaris*, Mäh- bzw. Plagguteinbringung (mündliche Mitteilungen: NIEMEIER 1995, KÖSTERMENKE 1998). In der Niederlausitz liefen und laufen verschiedene Untersuchungen zur *Calluna vulgaris*-Etablierung in Heidegärten bzw. Forstamtsbereichen durch Aussaat, Pflanzung bzw. Mähguteinbringung (mündliche Mitteilungen 1995–1998).

Anliegen der Untersuchungen ist es, verschiedene Methoden der Etablierung von Zwergstrauchheiden mit Hilfe der Setzung von Initialen (Pflanzung, Heidemähguteinbringung, Heideoberbodeneinbrin-

gung) auf ihre Anwendbarkeit unter den Bedingungen in der Niederlausitzer BFL zu testen. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft: Erarbeitung von Leitbildern und Handlungskonzepten für die verantwortliche Gestaltung und nachhaltige Entwicklung ihrer naturnahen Bereiche (LENAB) durchgeführt (u.a. WIEGLEB 1996).

2 Untersuchungsgebiet, Material, Methoden

2.1 Versuchsflächen

In drei Gebieten wurden Experimentalflächen zur Untersuchung von verschiedenen Methoden der Heideetablierung (Tabelle 1) eingerichtet. Dies sind je eine Experimentalfläche im ehemaligen Tagebau Schlabendorf-Süd bei Luckau, im rückwärtigen Bereich des Tagebaus Meuro bei Senftenberg und im rückwärtigen Bereich des Tagebaus Cottbus-Nord. Die Versuche in Meuro wurden teilweise vor dem eigentlichen Beginn des LENAB-Forschungsvorhabens im Jahr 1995 im Rahmen von Sanierungsarbeiten bereits 1994 begonnen, so daß die Aus-

Tab. 1
Art der Untersuchungen zur Heideetablierung in den Versuchsgebieten Schlabendorf-Süd, Meuro und Cottbus Nord.

Gebiet	Versuchsbeginn	Untersuchungsmethode		
		Pflanzung	Mähguteinbringung	Oberbodeneinbringung
Schlabendorf-Süd	1995/96	(+)	+	+
Meuro	1994-97	+	+	+
Cottbus-Nord	1996/97	(+)	(+)	+
+ Methode wird untersucht				
(+) Methode wird untersucht, die Ergebnisse werden aber nicht dargestellt				

Table 1
Applied methods for the investigation of heathland establishment in the study areas Schlabendorf-Süd, Meuro and Cottbus-Nord.

Tab. 2
Bodenparameter der Versuchsflächen Schlabendorf-Süd, Meuro und Cottbus-Nord sowie des eingebrachten Bodenmaterials (0-10 cm Bodentiefe).

Bodensubstrat	pH-Wert (CaCl)	Gesamt-C (%)	Gesamt-N (%)	Gesamt-S (%)	Leitfähigkeit (µS/cm)
VF Schl.S.	6,9-7,6	0,10-0,38	0,01-0,02	< 0,01	40,0-78,0
VF M.	4,5-6,3	3,7-5,9	0,1	0,04	46,2-171,4
VF M.: nährstoffarmer Mineralbodenauftrag	4,2-4,3	0,13-0,22	0,01-0,02	< 0,01-0,1	23,8-89,7
VF M.: humusreicher Bodenauftrag	5,0	0,85	0,31	0,01	27,5
VF Cb.-N.	3,6-6,7	1,26-2,91	0,05-0,09	0,07-0,31	65-1742
VF Cb.-N.: Mineralbodenauftrag	3,8-4,8	0,3-1,3	0,02-0,06	0,02-0,1	123-842
VF Cb.-N.: Heidebodenauftrag	4,1-4,2	1,2-1,3	0,07-0,08	< 0,01-0,1	25,5-32
VF Schl.-S.	Versuchsfläche Schlabendorf-Süd				
VF M	Versuchsfläche Meuro				
VF Cb.-N.	Versuchsfläche Cottbus-Nord				

Table 2
Soil parameters of the experimental sites in Schlabendorf-Süd, Meuro and Cottbus-Nord and of added soil material (0-10 cm depth).

gangsbedingungen der Versuchsflächen nicht in jedem Fall dokumentiert werden konnten.

Tabelle 2 gibt einige Bodenwerte der einzelnen Versuchsflächen vor Versuchsbeginn bzw. außerhalb der Versuchsfläche (unbehandelt) wieder. Die Versuchsfläche in Schlabendorf-Süd wurde ca. 1990 in der oberen 20 cm-Bodenschicht melioriert (Kalkung, *Festuca rubra*-Ansaat als Zwischenbegrünung). Charakteristisch für diese Fläche sind schwankende Werte auf relativ kleinem Raum. Die Versuchsfläche in Meuro umfaßt insgesamt ca. 7 ha und wurde nicht melioriert. Sie weist Kohlerückstände auf, woraus

sich die hohen Kohlenstoffwerte erklären. Die Versuchsfläche im Tagebau Cottbus-Nord wurde 1992 aschemeliert, was durch die hohen Schwefel- und Leitfähigkeitswerte verdeutlicht wird. Anschließend kam es zur Einsaat einer Zwischenbegrünung (u.a. *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Secale cereale var.*, *Poa pratense*, *Dactylis glomerata* und *Melilotus officinalis*). Zwischenbegrünungen sind Ansaaten mit Artenmischungen welche nach einer Bodenmelioration zum Erosionsschutz bzw. zur Bodenaufwertung für die Begründung landwirtschaftlicher Flächen (hoher Anteil an Fabaceae) in der BFL ausgebracht werden.

Die Vegetation auf den einzelnen Versuchsfeldern ohne versuchsvorbereitende Maßnahmen (Mineralbodenauftrag bei Pflanzung, Mähgut bzw. Oberbodeneinbringung) setzt sich folgendermaßen zusammen. Der Versuchsfeldstandort in Schlabendorf-Süd ist charakterisiert durch die eingesäte Art *Festuca rubra* und die Trockenrasenarten *Corynephorus canescens*, *Conyza canadensis*, *Rumex acetosella* und *Helichrysum arenarium*. Auch der Standort Meuro ist durch Trockenrasenarten wie *Corynephorus canescens*, *Hieracium pilosella*, *Echium vulgare* und *Poa compressa* gekennzeichnet. Der Standort in Cottbus-Nord wird durch die Arten der Zwischenbegrünung charakterisiert.

Die Flächen sind seitens ihrer Standortdaten (unterschiedliche Vorbehandlung: Bodenmelioration, Zwischenbegrünung) und Flächengrößen nur bedingt vergleichbar. Die Flächenwahl war aber an die Bereitstellung dieser durch den Sanierungsbetrieb (Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH) bzw. den Bergbautreibenden (Lausitzer Braunkohle AG) und die Durchführbarkeit der teilweise aufwendigen technischen Arbeiten auf diesen gebunden.

2.2 Pflanzungen

In Meuro wurden 1994 und 1995 auf Flächengößen von ca. 900 m² Pflanzungen mit *Calluna vulgaris* (Einzelpflanzen mit 20x20x20 bis 30x30x20 cm-Wurzelballen) in Stückzahlen von ca. 400–1300 Soden/Fläche vorgenommen. Auf die Flächen wurde vor Pflanzung ca. 20 cm nährstoffarmer Mineralboden bzw. humusreicher Boden aufgetragen (Bodenwerte Tabelle 2). Verglichen werden eine Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag und Versuchsbeginn 1994 (CPMB94), eine Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag und Versuchsbeginn 1995 (CPMB95), eine Fläche mit humusreichen Boden und Versuchsbeginn 1994 (CPHB94) mit einer Fläche mit Heidebodenschüttung (keine Pflanzung!) und Versuchsbeginn 1994 (CSS94). In den Flächen mit Bodenauftrag wurden in einer Teilfläche von jeweils 3x6 m 18 Dauerquadrate, in der Fläche CSS94 vier Dauerquadrate von je 1 m² angelegt. Kartiert wurden auf den 900 m²-Flächen die Überlebensraten der Einzelpflanzen im Winter 1995/96. In den Jahren 1996 und 1997 wurden in den 18 bzw. 4 Dauerquadraten die Vegetation (Londo-Skala, Ergebnisse nicht dargestellt), die Zuwachsraten während der Vegetationsperiode (3 größte Längenzuwächse/Pflanze) die Blütenproduktion der Einzelpflanzen pro Dauerquadrat, die Pflanzhöhe und die Vitalität der Einzelpflanzen nach einer vierstufigen Skala (dichter Wuchs, mittlerer Wuchs, lichter Wuchs, Pflanze abgestorben) erfasst.

2.3 Mähguteinbringung

Auf der Versuchsfeldfläche in Schlabendorf-Süd wurden am 14. 11. 1995 und am 13. 12. 1995 je vier 3x3 m-Flächen mit Heidemähgut im Verhältnis von 1:1 bzw. 1:4 (Entnahmefläche:Ausbringfläche) ausgelegt. Das Mähgut stammt von einer Heidefläche mit ca. 500 m Entfernung. Teilweise wurde bei den Teilflächen vor der Heidemähguteinbringung die obere 2 cm-Bodenschicht mit einem Gartenwiesel gelockert (siehe Tabelle 2). Das Heidemähgut enthielt zum Zeitpunkt der Einbringung im Verhältnis 1:1 ca. 48.000 Samen/m² und im Verhältnis 1:4 ca. 12.000 Samen/m². Die eingebrachte Samenzahl/m² wurde dabei durch die Auszählung der Blüten pro m² am Mähgutentnahmestort und Multiplikation mit der durchschnittlichen Samenzahl/Blüte bestimmt. Je Einzelfläche wurde die Vegetation (Londo-Skala, Ergebnisse nicht dargestellt) erfasst, und je eine 1 m² Dauerfläche eingerichtet, in der 1996 und 1997 *Calluna*-Keimlinge ausgezählt wurden.

2.4 Oberbodeneinbringung

Auf der Versuchsfeldfläche in Schlabendorf-Süd wurde im Mai 1996 auf einer 3x3 m-Fläche 10 cm des Oberbodens abgetragen und anstelle dessen die 10 cm Oberschicht einer ca. 500 m entfernten Heidefläche eingebracht. Erfasst wurde in den neun 1 m²-Teilquadraten die Vegetation (Londo-Skala, Ergebnisse nicht dargestellt), die Blütenproduktion und die Vegetationsstruktur von *Calluna vulgaris*.

Auf der Heideversuchsfeldfläche in Tagebau Cottbus-Nord wurde im Herbst 1996 die obere 15 cm-Bodenschicht abgetragen und anstelle dessen 15 cm nährstoffarmer Mineralboden eingebracht (Bodenwerte Tabelle 2). Auf diesem wurde danach 5 cm Oberboden verschiedener Entnahmetiefen (0–10, 0–50 und 0–100 cm) einer Heidefläche im unverritzten Randbereich des Tagebaus Jänschwalde aufgeschüttet (Bodenwerte Tabelle 2). Verglichen werden die Arten der auf der Entnahmestelle im Herbst 1996 vorhandenen Vegetation mit den Arten die auf der Einbringfläche bis Herbst 1997 aufgelaufen waren.

3 Ergebnisse

3.1 Pflanzungen

Die Überlebensraten der *Calluna*-Pflanzen betragen im Winter 1995–1996 auf der Fläche CPMB94 99,8% (n=1276) und der Fläche CPMB95 99,4% (n=778).

In den Tabellen 3 und 4 werden die Durchschnittswerte für die Blütenproduktion, Zuwachsra-

Tab. 3

Durchschnittliche Blütenproduktion und Zuwachsraten (drei längste Triebe/Pflanze) von *Calluna vulgaris* in den Jahren 1996 und 1997 der Dauerquadrate in den Teilflächen im Versuchsbereich Meuro.

Wert	Teilfläche							
	CPMB94 ¹		CPMB95 ¹		CPHB95 ²		CSS94	
	1996	1997	1996	1997	1996	1997	1996	1997
Blütenproduktion/m ² (Stück) ³	30 ± 27	548 ± 493	138 ± 133	863 ± 432	427 ± 608	1782 ± 1449	2280 ± 1117	6115 ± 2273
Blütenproduktion (%), CSS94 = 100%	1,3	9,2	6,0	14,5	18,7	19,9	100	100
Zuwachsraten (cm) ³	2,6 ± 1,2	6,4 ± 2,5	4,2 ± 2,3	9,2 ± 2,2	9,6 ± 3,6	14 ± 3,7	9,1 ± 2,8	8,9 ± 3,6
Zuwachsraten (%), CSS94 = 100%	28,7	71,9	46,3	103,4	104,8	156,2	100	100

Table 3

Average flower production and increment rates (three longest shoots/plant) of *Calluna vulgaris* in study years 1996 and 1997 in the permanent plots of the experimental sites of the study area Meuro.

CPMB94 Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1994

CPMB95 Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1995

CPHB95 Fläche mit humusreichen Bodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1995

CSS94 Fläche mit Heidebodenschüttung und Versuchsbeginn 1994

¹ zusätzlich zu den Pflanzen der Dauerquadrate wurden 10 Pflanzen vermessen

² zusätzlich zu den Pflanzen der Dauerquadrate wurden 4 Pflanzen vermessen

³ Mittelwert ± Standardabweichung

Tab. 4

Durchschnittliche Pflanzenhöhen von *Calluna vulgaris* in den Jahren 1995–1997 der Dauerquadrate in den Teilflächen im Versuchsbereich Meuro.

Table 4

Average plant heights of *Calluna vulgaris* in 1995–1997 in permanent plots in the experimental sites of the study area Meuro.

Fläche	Pflanzenzahl n 1995/96/97	Jahr		
		1995	1996	1997
CPMB94 ¹	37 / 37 / 37	14,8	11,6	14,3
CPMB95 ¹	30 / 30 / 30	22,2	15,7	18,5
CPHB95 ²	14 / 13 / 13	16,6	18,1	25,8

CPMB94 Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1994

CPMB95 Fläche mit nährstoffarmen Mineralbodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1995

CPHB95 Fläche mit humusreichen Bodenauftrag vor der Pflanzung und Versuchsbeginn 1995

¹ zusätzlich zu den Pflanzen der Dauerquadrate wurden 10 Pflanzen vermessen

² zusätzlich zu den Pflanzen der Dauerquadrate wurden 4 Pflanzen vermessen

ten und Pflanzenhöhen von *Calluna vulgaris* der Dauerquadrate dargestellt. Statistisch kann man beim Vergleich der Einzelflächen nur von Tendenzen sprechen, da die Standardabweichungen sehr hoch sind. Abbildung 2 gibt die Vitalität der Einzelpflanzen der Dauerquadrate in den zu vergleichenden Flächen wieder.

3.2 Mähguteinbringung

Die Ergebnisse der Erfassungen zum Keimlingsauflauf von *Calluna vulgaris* in den Jahren 1996 und 1997 sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Es zeigt sich, daß *Calluna vulgaris* in Schlabendorf-Süd erstmals nach ca. zwei Jahren aufläuft. Bei weiteren Untersuchungen (Ergebnisse nicht dargestellt) wurden in Meuro nach einem Jahr erste Keim-

Abb. 2
Vitalität der gepflanzten *Calluna vulgaris*-Einzelpflanzen im Versuchsgebiet Meuro (gemessen in einer vierstufigen Skala in den Jahren 1996 und 1997).

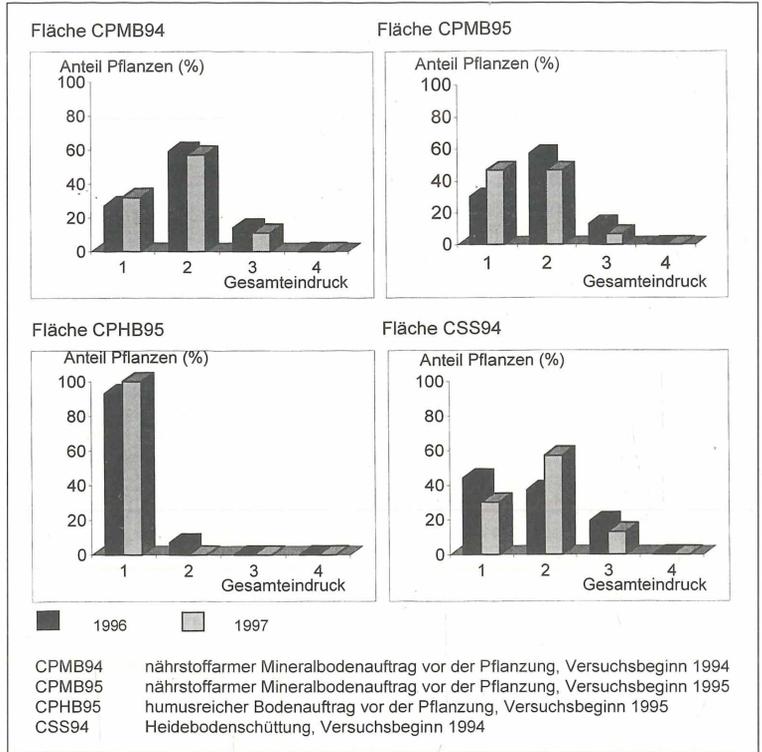


Fig. 2
Vitality of planted *Calluna vulgaris* individuals in the study area Meuro (measured in a fourstep scale in 1996 and 1997).

Tab. 5
Aufgelaufene Keimlinge von *Calluna vulgaris* auf Flächen mit *Calluna*-Mähguteinbringung im Versuchsgebiet Schlabendorf-Süd.

Table 5
Emerged seedlings of *Calluna vulgaris* on plots with addition of *Calluna* shoots in the experimental sites of Schlabendorf-Süd.

	Fläche ¹							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Bodenlockerung vor Beginn	-	+	-	+	-	-	-	-
Ausbringverhältnis	1:1	1:1	1:4	1:4	1:1	1:4	1:1	1:4
Versuchsbeginn	14.11.95				13.12.95			
Keimlinge am 22.06.96	0	0	0	0	0	0	0	0
Keimlinge am 12.12.96	0	0	0	0	0	0	0	0
Keimlinge am 15.07.97	0	0	0	0	0	0	51	0
Keimlinge am 16.09.97 gesamt	0	0	0	0	0	0	58	2
davon: neu gekeimt	-	-	-	-	-	-	25	2

¹ ausgezählte Fläche je 1 m²

linge beobachtet, während in Cottbus-Nord im ersten Jahr nach Versuchsbeginn noch keine Keimlinge nachgewiesen werden konnten.

3.3 Oberbodeneinbringung

Auf der Fläche mit Heidebodeneinbringung in Schlabendorf-Süd konnte bereits ca. zwei Monate nach

Versuchsbeginn erste *Calluna vulgaris*-Pflanzen zum Teil aus überlebenden Teilen eingebrachter älterer Pflanzen und zum Teil aus Keimlingen kartiert werden. Die Pflanzendeckungsgrade an der Bodenentnahmestelle betragen zum Entnahmezeitpunkt am 20.05.1996 für *Calluna vulgaris* 8, *Genista pilosa* 0,4 und *Pinus sylvestris* r während die Werte auf der Einbringfläche am 7.08.1997 für *Calluna vulgaris* 1+ und *Genista pilosa* 0,1 betragen (Deckungsgrade

Tab. 6

Vegetationszusammensetzung der Heidebodenentnahmefläche (HEF) am Tagebau Jänschwalde (20.08.1996) und der Flächen mit Heideoberbodenauftrag (HAF) bei drei verschiedenen Heidebodenentnahmetiefen an der Heidebodenentnahmefläche im Versuchsgebiet Cottbus-Nord (16.06. und 21.08.1997).

Arten HEF	Auftreten der Arten auf der HAF bei unterschiedlichen Heideboden-Entnahmetiefen (cm) an der HEF			
	0–10	0–50	0–100	unbehandelte Kontrolle
<i>Calluna vulgaris</i>	+	–	+	–
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+	+	–
<i>Agrostis vinealis</i>	+	+	–	–
<i>Betula pendula</i>	+	–	–	–
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	+	+	–
<i>Carex pilulifera</i>	+	+	+	–
<i>Corynephorus canescens</i>	+	+	+	–
<i>Danthonia decumbens</i>	–	–	–	–
<i>Festuca filiformis</i>	+	–	–	–
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	–
<i>Holcus mollis</i>	+	+	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	–	–	–	–
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	–	–	–
<i>Jasione montana</i>	+	–	–	–
<i>Luzula campestris</i>	–	–	–	–
<i>Pinus sylvestris</i>	+	–	–	–
<i>Populus tremula</i>	+	+	+	–
<i>Quercus robur</i>	–	–	–	–
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+
<i>Teesdalia nudicaulis</i>	–	+	–	–
Summe / % Arten der HES	15 / 75	10 / 50	9 / 45	2 / 10
– weitere Arten der HAF, die in der Umgebung HEF erfaßt wurden: <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Scleranthus annuus</i> , <i>Spergula morisonii</i>				
– weitere Arten der HAF, die vermutlich von der HEF stammen, dort aber nicht erfaßt wurden: <i>Arnoseris minima</i> , <i>Artemisia campestris</i> , <i>Hieracium lachenalii</i> , <i>Padus avium</i> , <i>Senecio viscosus</i> , <i>S. sylvaticus</i>				
+ ... Art vorhanden		– ... Art nicht vorhanden		

Table 6

Vegetation composition of the source site of heathland topsoil (opencast mining site Jänschwalde on 20.08.1996) with experimental plots where heathland topsoil was added in the study area Cottbus-Nord (16.06. and 21.08.1997 – topsoil was taken in three different depths).

nach Londo-Skala). *Pinus sylvestris* war nicht vorhanden. Die durchschnittliche Blütenproduktion von *Calluna vulgaris* betrug in den Jahren 1996 38 und 1997 1304 Blüten/m².

Tabelle 6 stellt die Vegetation der Heidebodenentnahmestelle am Südrandschlauch des Tagebaus Jänschwalde mit dem Auftreten derselben Arten auf der Einbringfläche in Cottbus-Nord gegenüber. Weitere Arten der Einbringfläche, zumeist Arten der Zwischenbegrünung, sind nicht aufgelistet.

4 Diskussion

4.1 Pflanzungen

Die Überlebensraten der Einzelpflanzen der zwei untersuchten Teilflächen liegen mit fast 100% sehr hoch und zeigen daß sich diese trotz des strengen Winters 1995/96 etablieren konnten.

Die Blütenproduktion von *Calluna vulgaris* auf den gepflanzten Flächen läßt sich nicht ohne weiteres mit der der Fläche mit Heidebodeneintrag vergleichen, da die Vegetationsstruktur nicht vergleichbar ist. Dennoch wird sichtbar, daß die Blütenproduktion auf den gepflanzten Teilflächen 1997 um den Faktor 4 bis 18 höher liegt als 1996. Im Vergleich dazu stieg

die Blütenproduktion von *Calluna vulgaris* auf der Fläche mit Oberbodeneinbringung nur um den Faktor 2,7.

Auch die Zuwachsraten lagen 1997 bei den gepflanzten Flächen deutlich über den Werten von 1996 und bei der Pflanzung auf nährstoffreichen Boden auch deutlich über den der Heidebodenschüttung.

Die Pflanzen auf dem nährstoffarmen Mineralboden zeigten demnach 1997 deutlich höhere Leistungen als 1996, während die Pflanzenhöhen 1996 gegenüber 1995 zurückgingen. Dies ist damit zu erklären, daß im harten Winter 1995/96 Teile der Pflanzen abstarben und diese oberhalb des Erdbodens neu austrieben. Prinzipiell kann ausgesagt werden, daß die Pflanzen auf nährstoffreichem Boden die höchsten Werte bei Blütenproduktion, Zuwachsraten und Vitalität brachten, wobei aber auf dieser Fläche der größte Konkurrenzdruck durch andere Arten (Artenzahl und Deckung) besteht.

Untersuchungen zur Pflanzung von *Calluna vulgaris* in der Niederlausitz erbrachten sowohl positive (ILLIG 1998, mündliche Mitteilung) als auch negative Ergebnisse (KEILHOLZ 1995, mündliche Mitteilung). Wichtig für eine erfolgreiche Heideetablierung mittels Pflanzung sind neben den Standortbedingungen die Witterungsbedingungen zum Pflanztermin und danach (feuchte Witterung ist günstig). Autochthones Pflanzenmaterial, an den jeweiligen Standort angepaßt, ist unabdingbar.

4.2 Mähguteinbringung

Die Ergebnisse eines Auflaufens von *Calluna vulgaris* erst im zweiten Jahr nach der Mähgutausbringung werden durch Untersuchungen anderer Autoren bestätigt. Bei Untersuchungen von PYWELL & al. (1995) waren nach vier Jahren *Calluna*-Keimlinge aufgelaufen. Auch mündliche Mitteilungen von LÜTKEPOHL (1996) wonach es bis zu fünf Jahre bis zum Auflauf dauern kann und MARUSCH (1997), wo nach Untersuchungen nach zwei Jahren erste Heidekrautkeimlinge beobachtet wurden, bekräftigen dies.

Die Ursachen für dieses verzögerte Auflaufen sind sicher vielschichtig. Wichtig ist die Samendormanz, welche durch eine Reihe von Faktoren (z.B. Keimungshemmstoffe u.a. im Embryo, Endosperm oder Samenschale; undurchlässige Samenschalen; unvollständig entwickelte Embryonen) beeinflusst wird (Literaturzusammenstellung in BLUMRICH 1990). *Calluna vulgaris* ist eine Art die besonders gut nach Bränden (Waldbrände, Feuermanagement) mit kurzzeitig erhöhten Bodentemperaturen unter 200 °C keimt (WHITTAKER und GIMINGHAM 1962, GIMINGHAM 1972). Eventuell für die Keimung, vor allem aber für die weitere Entwicklung

der Heidekrautpflanzen, ist das Vorhandensein von Mycorrhiza im Boden (GIMINGHAM 1969, in WERNER 1987, LEAKE & al. 1989) wichtig. Diese ist vermutlicht in der BFL nicht in jedem Fall von Beginn an vorhanden, wird aber zumindest bei der Pflanzung bzw. Oberbodenverbringung über das Bodenmaterial mit eingebracht. Hierzu wurden von uns aber keine näheren Untersuchungen durchgeführt. Große Einflüsse auf Auslösung und Aufhebung sekundärer Dormanz hat die Witterung. So gibt GIMINGHAM (1972) an, daß *Calluna* gut keimt, wenn die Samen bei 100 % Luftfeuchte gelagert wurden und anschließend die anderen Keimbedingungen günstig sind. Eine weitere Ursache für verzögerte Keimung kann darin liegen, daß die Samen einige Zeit benötigen, um in für die Keimung geeignete Bodenbereiche zu kommen.

4.3 Oberbodeneinbringung

Die Ergebnisse der Bodenverbringung verdeutlichen, daß bereits nach ca. einem Jahr ein Großteil der Arten der Bodenentnahmestelle, wenn auch mit wesentlich geringeren Deckungsgraden, vorhanden ist. So sind in Cottbus-Nord bei einer Entnahmetiefe von 0–10 cm 75 % und bei 0–100 cm immerhin noch 45% der Arten, inklusive *Calluna vulgaris*, bereits in der ersten Vegetationsperiode nachweisbar. Obwohl die Versuche mit Heidebodeneinbringung noch nicht lange genug laufen, um endgültige Aussagen zu treffen scheint mit ihr nach relativ kurzer Zeit ein breites Spektrum von Arten der Heidevegetation etablierbar zu sein.

Auch PYWELL & al. (1995) gibt diese Methode bei der Renaturierung von ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen in Großbritannien als am effektivsten an, da hiermit das ganze Spektrum des Bodensamenvorrats übertragen wird. AERTS & al. (1995) erhielten bei Untersuchungen auf stillgelegten Agrarflächen auf Standorten ehemaliger Zwergstrauchheiden in den Niederlanden als Ergebnis, daß der Samenvorrat dieser Zwergstrauchheiden nicht mehr vorhanden ist. Für eine Renaturierung mit dem Ziel der Etablierung einer Heidelandschaft müßte dieser also eingebracht werden. In der Lüneburger Heide wird Heideboden (Plaggmaterial) zur Renaturierung von vollständig devastiertem Militärgelände verwendet (HANSTEIN & al. 1994, LÜTKEPOHL et al. 1996). Bei der Renaturierung von Agrarflächen in der Diepholzer Moorniederung konnte diese Methode ebenfalls erfolgreich eingesetzt werden. Auch zur Renaturierung anderer Biotoptypen wird diese Methode angewandt (BRADSHAW & CHADWICK 1980).

4.4 Vergleich der Methoden

Die Bodenbedingungen der einzelnen Untersuchungsstandorte sind nicht in jedem Fall günstig. So weist z.B. der in Schlabendorf-Süd (Mähguteinbringung) neutrale pH-Werte auf, die für Heidekraut nicht optimal sind. Zwergstrauchheiden sind mehr oder weniger an saure oligotrophe Böden gebunden (u.a. GIMINGHAM 1960, 1972, LINDEMANN 1989). Wie bereits unter 2.1 ausgeführt waren der Auswahl der Flächen Vorgaben gesetzt.

Endgültige verallgemeinerbare Aussagen zur Anwendbarkeit der einzelnen Methoden in der Praxis sind erst nach Beobachtung der Flächen über weitere Vegetationsperioden zu treffen.

Wie die Ergebnisse aber dennoch verdeutlichen sind unter den Bedingungen der Niederlausitzer BFL alle drei untersuchten Methoden geeignet Bestandteile von Heiden mit dem Hauptvertreter *Calluna vulgaris* in ihr zu etablieren. An günstigsten erscheint die Methode der Heidebodeneinbringung auf die jeweilige Fläche zu sein, da es mit ihr am effektivsten gelingt, eine Vielzahl der Elemente einer Heidelandschaft, einschließlich von Elementen der Trockenrasen, einzubringen. Bei Pflanzung und Mähguteinbringung gelingt es nur die gepflanzten Arten bzw. die im Heidemähgut enthaltenen Vertreter (aufgrund des notwendigen späten Mähtermins nur *Calluna vulgaris*) zu etablieren.

Angemerkt werden muß auch, daß die Pflanzung teuer ist und in der Praxis nur in Ergänzung anderer Maßnahmen eingesetzt werden kann. Die Mähguteinbringung ist nur großflächig einsetzbar, wenn geeignetes Material aus der Heidepflege in der näheren Umgebung im entsprechenden Umfang zur Verfügung steht. Auch die Oberbodenverbringung (Bodenabtrag, Transport, Bodenschüttung) ist prinzipiell eine teure Methode, andererseits aber die effektivste. Preisgünstig einsetzbar wäre sie aber im Aktivbergbau. Hier könnten Heidestrukturen mittels geeigneter Transporttechnik aus dem Tagebauvorfeld in rückwärtige Bereiche übertragen werden. Eine mosaikartige Struktur mit vielen Elementen der Heidelandschaft würde sich durch das Kippen von allein ausbilden.

5 Danksagung

Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsverbundvorhabens Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft: Erarbeitung von Leitbildern und Handlungskonzepten für die verantwortliche Gestaltung und nachhaltige Entwicklung ihrer naturnahen Bereiche (LENAB) durchgeführt. Das Vorhaben wurde von 1995–1998 durch das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technolo-

gie (Förderkennzeichen 0339648) und die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (LMBV) finanziert. Die Versuchsfläche im Tagebau Meuro wurde durch die Bergbausanierungs und Landschaftsgestaltung Brandenburg GmbH (BUL) eingerichtet. Ebenfalls gedankt sei der Lausitzer Braunkohle Aktiengesellschaft (LAUBAG) für die Finanzierung der Anlage und Unterhaltung der Versuchsfläche im Tagebau Cottbus-Nord.

Literatur

- AERTS, R., A. HUISZOOM, J. H. A. VAN OSTRUM, C. A. D. M. VAN DE VIJVER & J. H. WILLEMS, 1995: The potential for heathland restoration on formerly arable land at the site in Drenthe, The Netherlands. *Journal of Applied Ecology* 32: 827–835
- BEUTLER, H. 1993: Verbreitung, Ausdehnung und Entstehung der rezenten Heiden in Brandenburg. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg*, 4/93: 10–14
- BLUMRICH, H., 1990: Zur Biologie und Ökologie der Keimung einiger Unkrautarten unter spezieller Berücksichtigung einer Keimförderung unter Laborbedingungen. Dissertation, Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR: 123 S.
- BRADSHAW, A. D. & M. J. Chadwick, 1980: The restoration of derelict and degraded land. Blackwell Scientific Publications: 317 S.
- GIMINGHAM, C. H., 1960: Biological flora of the British Isles – *Calluna Salisb.* *Journal of Ecology* 48: 455–483
- GIMINGHAM, C. H., 1972: Ecology of heathlands. Chapman and Hall, London: 266 S.
- HANSTEIN, U., M. LÜTKEPOHL, W. PFLUG, E. PREISING, J. PRÜTER, J. TÖNNIEßEN, 1994: Rekultivierung und Renaturierung auf den im Eigentum des Vereins Naturschutzpark e.V. befindlichen Roten Flächen in Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Verein Naturschutzpark e.V., Niederhaverbeck: S. 19
- ILLIG, J. & H.-D. KRAUSCH, 1979: *Calluna*-Heiden in der Niederlausitz. *Documents Phytosociologiques* 4: 463–473
- KRAUSCH, H.-D., 1957: Die Heiden des Amtes Peitz – ein Beitrag zur Vegetationsgeschichte der Niederlausitz. *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 35: 153–181
- LEAKE, J. R., G. SHAW & D. J. READ, 1989: The role of ericoid mycorrhizas in the ecology of ericaceous plants. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 29: 237–250
- LINDEMANN, K.-O., 1989: Ursachen der Veränderung von Heidegesellschaften – Folgerungen für

- Pflegemaßnahmen. NNA-Berichte 2–3/89: 162–165
- LÜTKEPOHL, M., 1993: Schutz und Erhaltung der Heide – Leitbilder und Methoden der Heidepflege im Wandel des 20. Jahrhunderts am Beispiel des Naturschutzgebietes Lüneburger Heide. NNA-Berichte 3/93: 10–18
- LÜTKEPOHL, M., J. PRÜTER, W. PFLUG, J. TÖNNIEBEN & U. Hanstein, 1996: Entwicklungskonzept für die im Eigentum des Vereins Naturschutzpark befindlichen militärischen Übungsflächen im Naturschutzgebiet »Lüneburger Heide. NNA-Berichte 1/96: 105–121
- PYWELL, R. F., N. R. WEBB & P. D. PUTWAIN, 1995: A comparison of techniques for restoring heathland on abandoned farmland. *Journal of Applied Ecology* 32: 400–411
- SCHUBERT, R., W. HILBIG & S. KLOTZ, 1995: Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Mittel- und Nordostdeutschlands. – Fischer, Jena/Stuttgart: 403 S.
- WERNER, D., 1987: Ektomycorrhiza, Ericales-Mycorrhiza und Orchideen-Mycorrhiza. In: D. Werner (Hrsg.) *Pflanzliche und mikrobielle Symbiosen*, Georg Thieme Verlag Stuttgart-New York: 207–230
- WHITTAKER, E. & C. H. GIMINGHAM, 1962: The effects of fire on regeneration of *Calluna vulgaris* (L.) Hull. from seed. *Journal of Ecology* 50: 815–822
- WIEGLEB, G., 1996: Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft: Erarbeitung von Leitbildern und Handlungskonzepten für die verantwortliche Gestaltung und nachhaltige Entwicklung ihrer naturnahen Bereiche (Forschungsverbund). Tagungsband des 1. Statusseminars zur BMBF-Fördermaßnahme »Sanierung und Ökologische Gestaltung der Landschaften des Braunkohlenbergbaus in den neuen Bundesländern« 18.–20. Juni 1996, Cottbus: 13–19

Adresse

Dr. Henry Blumrich
 Prof. Dr. Gerhard Wiegleb
 BTU Cottbus, Fakultät Umweltwissenschaften
 und Verfahrenstechnik
 Lehrstuhl Allgemeine Ökologie
 PF 101344
 D-03013 Cottbus
 e-mail: blumrich@umwelt.tu-cottbus.de bzw.
 wiegleb@umwelt.tu-cottbus.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [28_1997](#)

Autor(en)/Author(s): Wiegleb Gerhard, Blumrich Henry

Artikel/Article: [Initiierung von Zwergstrauchheiden in der Niederlausitzer Bergbaufolgelandschaft 291-300](#)