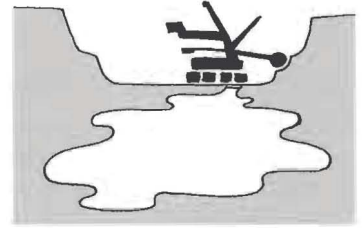


Pflanzliche Wiederbesiedlung und Sukzessionsabläufe

Antje Fromm; Sabine Tischew

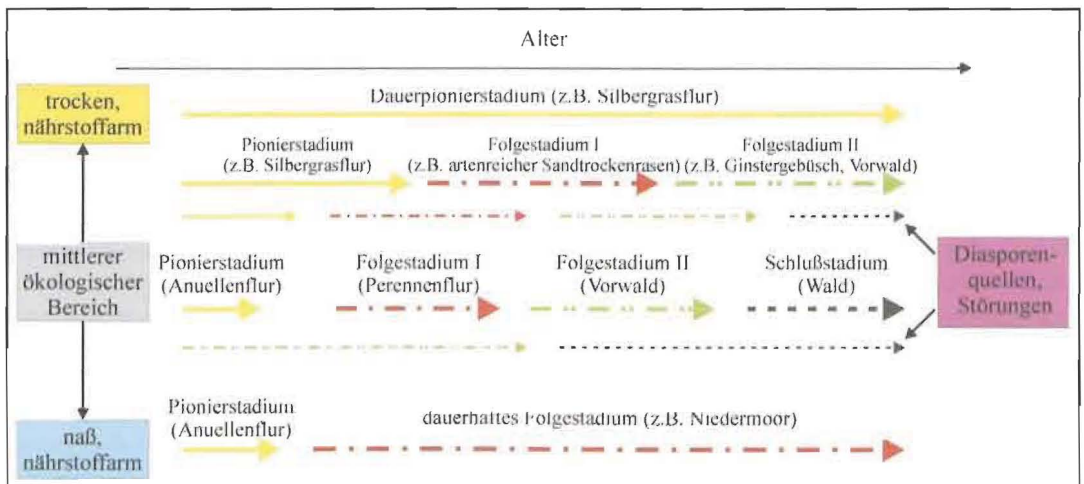


Mit dem Begriff „Braunkohlentagebau“ verbinden sich für die meisten Menschen Bilder einer „Mondlandschaft“, deren Besiedlung mit Tieren und Pflanzen ohne Hilfe des Menschen auf Jahrzehnte hin unmöglich zu sein scheint. Dieses Bild ist aber für weite Bereiche der Braunkohlentagebaugebiete völlig unzutreffend. In Abhängigkeit von den an der Oberfläche abgelagerten Substraten erfolgt eine Besiedlung durch Pflanzen sehr wohl spontan, d.h. ohne menschliche Unterstützung. Insbesondere die Geschwindigkeit der Besiedlung und teilweise die Artengarnitur werden durch die Substratverhältnisse wesentlich beeinflusst.

Tertiäre Substrate sind besiedlungsfeindlich, sie sind durch extrem niedrige pH-Werte gekennzeichnet, die eine phytotoxische Aluminium-Freisetzung bewirken. Sind diese Substrate aber wenigstens teilweise mit den kulturfrendlichen quartären Sub-

straten vermengt (pH-Wert ab 2,9), erobern sich bereits die ersten Pflanzenarten, wie z.B. das Silbergras (*Corynephorus canescens*), diese neuen Lebensräume. Die Silbergras-Pionierfluren bleiben unter den genannten Standortbedingungen über lange Zeiträume stabil (Abb.30). Nach dem Silbergras-Pionierstadium können sich auf trockenen, nährstoffarmen und sandigen Substraten ab einem pH-Wert von ca. 4,0 artenreiche Sandtrockenrasen entwickeln. Viele konkurrenzschwache Arten, für die es in unserer insgesamt eutrophierten Kulturlandschaft kaum noch Überlebensräume gibt, haben hier Rückzugsgebiete gefunden, z.B. die Sandstrohblume (*Helichrysum arenarium*), die Berg-Jasione (*Jasione montana*) und das Zwerg-Filzkraut (*Filago minima*). Die initiale Besiedlungsgeschwindigkeit auf den Standorten mit tertiären Substraten ist im Vergleich zu denen mit besiedlungsfreundli-

Abb. 30: Grundstrukturen des Verlaufs von Primärsukzessionen in der Tagebaufolgelandschaft Mitteldeutschlands



cheren Quartär-Substraten oder Mutterbodenaufträgen sehr gering. Die langfristig (relativ) stabilen Sandtrockenrasen sind durch eine langsame initiale Entwicklung gekennzeichnet. Beispiele für ausgesprochen interessante Sandtrockenrasen, die auf trockenen Standorten nur langsam von Ginstergebüsch und Vorwäldern abgebaut werden, sind im Tagebaugesbiet der Goitsche zu finden. Auf sauren Standorten mit einem ausgeglicheneren Wasserhaushalt siedelt schon ab einem pH-Wert von ca. 3,0 die Pionierbaumart Birke (*Betula pendula*). Die basenreicheren quartären Substrate sind sehr besiedlungsfreundlich. Die pflanzliche Artenvielfalt kann in Relation zum Standortmosaik sehr groß sein, oft werden mehr als 100 Arten auf einem Hektar gefunden. Die Entwicklung zu artenreichen Vorwaldstadien verläuft auf schwach sauren bis basischen Substraten mit ausgeglichenerem Bodenfeuchteregime zumeist relativ schnell. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein von fruchtenden Pioniergehölzen in der Umgebung. Sind aber die Substrate verdichtet oder konkurrenzstarke Gräser (z.B. Land-Reitgras) eingewandert, wird auch auf diesen Flächen eine Gehölzentwicklung vorerst unterdrückt. Auf nassen und nährstoffarmen Standorten besteht in der Bergbaufolgelandschaft die Chance zur Entwicklung von Niedermooren.

Der Prozess einer pflanzlichen Wiederbesiedlung soll anhand der Ergebnisse der Untersuchungen an Natternzungengewächsen (*Ophiglossaceen*) dargestellt werden. Ihr Vorkommen beschränkt sich fast ausschließlich auf Sukzessionsflächen mit basenreichen quartären Substraten, die älter als 20 Jahre sind. Junge Rohbodenstandorte werden offenbar nicht besiedelt. Die Natternzungengewächse besetzen damit eine enge ökologische Nische: lichte Vorwaldstadien auf nicht zu basenarmen Böden mit ansonsten geringem Nährstoffangebot. Individuenreiche Populationen auf austrocknungsgefährdeten offenen Standorten sind bei fehlenden Niederschlägen stärker von Verlusten betroffen als stärker beschattete und deshalb individuenärmere Populationen.

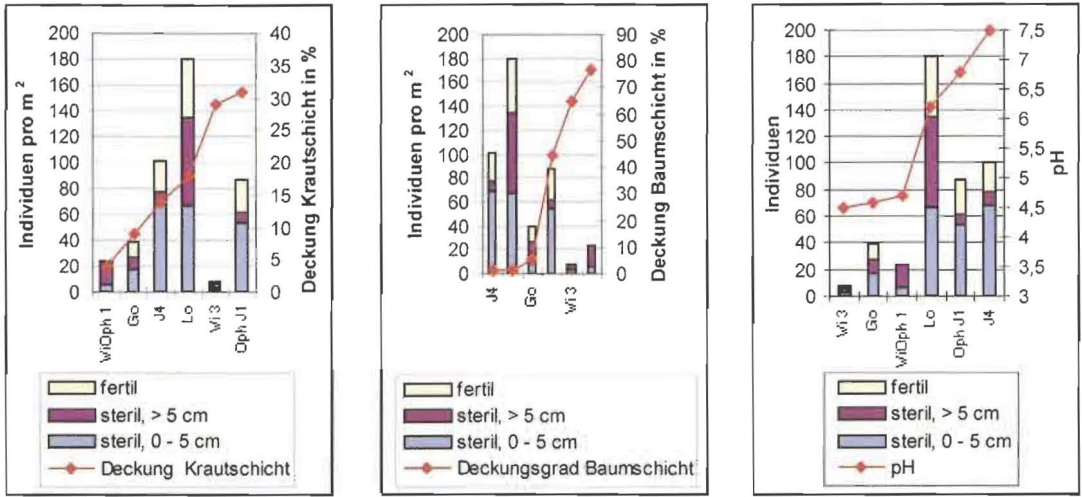
Die Gemeine Natternzunge (*Ophiglossum vulgatum*) wurde in mehreren Tagebauen (Goitsche, NSG Grubengelände Nordfeld Jaucha, Lochau) vorzugsweise in lückigen Gras- und Staudenfluren sowie in lichten Birkenvorwäldern auf vorwiegend

feuchten Stand-orten festgestellt. In der Hauptwachstumszeit von April bis Ende Juni ist eine ausreichende Wasserversorgung besonders wichtig. Grundwasserferne Populationen der Gemeinen Natternzunge sind daher von den Niederschlagsmengen sowie der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens direkt abhängig. Die Populationen lichter und grundwasserferner Standorte können nur in ausreichend feuchten Jahren reife Sporophylle ausbilden, während die zahlenmäßig kleineren Populationen schattiger Standorte ihren Lebenszyklus häufiger abschließen können. Mit fortschreitender Sukzession der lückigen Birkenvorwälder wird die Etablierung und damit Ausbreitung dieser konkurrenzschwachen Farne erschwert. Die bestehenden Populationen auf den mehr als 60 Jahre alten Flächen im Bruchwald Borna (Sachsen, alter Tagebau Wilznitz) sind aber in der Bestandesentwicklung relativ stabil. Diese Standorte weisen zumeist niedrigere pH-Werte als die individuenreichen jungen Flächen auf, deshalb ist aufgrund der verzögerten Gehölzsukzession und der niedrigwüchsigen Krautschicht langfristig gesehen ein Erhalt der Arten möglich.

Die Gemeine Natternzunge kann, bedingt durch ihre Fähigkeit zur vegetativen Vermehrung, schneller und häufiger individuenreiche Populationen (z.B. Lochau mit 2 400 Individuen) als die nahe verwandten Rautenfarne bilden. Der Ästige Rautenfarn (*Botrychium matricariifolium*) und die Mondraute (*Botrychium lunaria*) besiedeln, im Gegensatz zur Gemeinen Natternzunge, im Allgemeinen offenere, sonnigere und trockenere Standorte. Dies wird ihnen u.a. durch den wirksamen Verdunstungsschutz ihrer Blattwedel ermöglicht. Die Rautenfarne reagieren daher weniger sensibel auf Wassermangel und sind somit auch auf grundwasserfernen Standorten zu finden.

Um die Bestände dieser seltenen Natternzungengewächse langfristig zu erhalten, ist es erforderlich, großflächige Standortmosaike der Spontansukzession zu überlassen sowie Nährstoffeinträge zu verhindern. Als Resultat der unterschiedlich schnell ablaufenden Sukzessionsprozesse bieten diese Flächen eine große Vielfalt unterschiedlich strukturierter Rückzugs- bzw. neuer Entwicklungsgebiete für konkurrenzschwache Arten, die auch in Jahren mit extremen Witterungsbedingungen einigen Po-

Abb. 31: Individuendichte, Anteil fertiler Pflanzen und Wuchshöhendifferenzierung verschiedener Populationen der Gewöhnlichen Natterzunge (*Ophioglossum vulgatum*) in Abhängigkeit vom Deckungsgrad der Baum- und Krautschicht sowie dem pH-Wert.



Go – Goitsche,
J4, Oph J1 – Nordfeld Jaucha,

Lo – Lochau,
Wi3, Wi/Oph 1 – Witznitz/ Sachsen.

pulationen günstige Bedingungen bieten. Die unterschiedliche Sukzessionsgeschwindigkeit auf den Standortmosaik-Bausteinen gewährleistet außerdem über längere Zeiträume auch ohne ständigen Pflegeaufwand den Erhalt offener Wuchsplätze. Im Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden, dass die Natterzungengewächse von einer Strategie des Prozessschutzes auf Kippenflächen mit Standortmosaik eindeutig profitieren würden. Die Standorte in der Tagebaufolgelandschaft bieten einzigartige Möglichkeiten zum effizienten Schutz dieser gefährdeten Arten. Hier sind die z.B. Populationen des Ästigen Rautenfarns und der Mondraute im Vergleich zu Vorkommen in der gewachsenen Landschaft ausgesprochen individuenreich (Mondraute in Roßbach 1998: 604 Individuen, Ästiger Rautenfarn in der Goitsche 1999: 370 Individuen).

Die Sukzessionsabläufe in der Bergbaufolgelandschaft zeigen sich sehr vielgestaltig. Gleichaltrige Kippenflächen können sich in sehr unterschiedlichen Entwicklungsstadien befinden (vgl. auch TISCHEW 1996). Wie Untersuchungen im Tagebauräum Goitsche und im Südraum von Leipzig zeigten, hat sich auf extrem nassen oder trockenen und zusätz-

lich sehr sauren Standorten selbst nach 30 oder 60 Jahren kaum eine Strauchschicht ausgebildet. Diese Standorte verzögerter Sukzession werden bevorzugt von konkurrenzschwachen und damit auch oft seltenen Arten besiedelt. Ein Managementaufwand zum Schutz dieser Arten kann aufgrund der relativen Stabilität dieser gehölzfreien Standorte extrem niedrig gehalten werden, d.h. eine partielle Mahd oder Entbuschung ist nur im Ausnahmefall nötig. Auch nach experimentellen Einsaaten etablierten sich keine Gehölze. Unter extremen ökologischen Standortbedingungen entscheiden demnach vor allem die abiotischen Faktoren, nicht aber das Vorhandensein von Diasporenquellen, über die prinzipielle Richtung der Vegetationsentwicklung. Der Spielraum, in dem der Mensch in das Sukzessionsgeschehen lenkend oder beschleunigend eingreifen kann, ist also durch die Standortbedingungen eingeschränkt. Die Entwicklung von Waldbeständen auf sauren, grundwasserfernen Standorten ist beispielsweise nur durch massive Standortveränderungen (zum Beispiel durch Grundmeliorationen) möglich. Im Ergebnis dieses unnatürlichen Überspringens von frühen Sukzessionsstadien entstehen schlechtwüchsige Gehölzbestände, die keine Alter-

native zu den sich natürlich entwickelnden bieten. Es ist auch nicht möglich, durch das Einbringen von Soden oder Samenmaterial auf den reinen Tertiär-Standorten mit pH-Werten um 3 artenreiche Sandtrockenrasen zu entwickeln (vgl. auch BAURIEGEL et al. 1996).

Im Bereich weniger extremer Standortverhältnisse können die Diasporenquellen in der unmittelbaren Umgebung („Lieferbiotope“) den Sukzessionsverlauf und die qualitative und quantitative Zusam-

mensetzung der Pflanzengesellschaften entscheidend beeinflussen (vgl. MAHN; TISCHEW 1995). So ist die Einwanderung von ersten walddtypischen Arten offensichtlich abhängig von der Nähe zu Waldbeständen auf gewachsenen Standorten. Für spätere Sukzessionsstadien ist kennzeichnend, dass durch Vögel verbreitete Arten um die höchsten Pionierbäume konzentriert sind.

Abb. 32: Ästiger Rautenfarn
(Foto: S. Tischew)

