Etablierung und Regeneration von Calluna-Heide

Spezielle Saatgutgewinnungs- und Ansaattechnik im Hochsauerland und am Frankfurter Flughafen

Stephan Bloemer | Die typischen Heidelandschaften sind eine Folge jahrhundertelanger Landnutzung durch den Menschen. Im Zuge des Strukturwandels im ländlichen Raum und der weitgehenden Aufgabe der traditionellen Heidenutzung werden die Heiden heute kaum noch gewinnbringend bewirtschaftet. Soll die Heide als Vegetationstyp und wertvoller Rückzugsraum für auf nährstoffarme Standorte spezialisierte Pflanzen und Tiere und als Erholungsraum erhalten bleiben, sind gezielte Maßnahmen zur Etablierung und Regeneration sowie zur Pflege erforderlich.

Vielerorts, so auch im Hochsauerland, sind die alten Heiden einer intensiven Forstwirtschaft gewichen. Damit einher geht eine strukturelle und ökologische Verarmung der ehemaligen Heideflächen. Wie größere Pilotprojekte im Berg- und Tiefland gezeigt haben, sind mit Hilfe eines speziellen Ansaatverfahrens eine Reetablierung und Regeneration der Heide und damit eine ökologische, ästhetische und wirtschaftliche Aufwertung der betreffenden Regionen möglich.

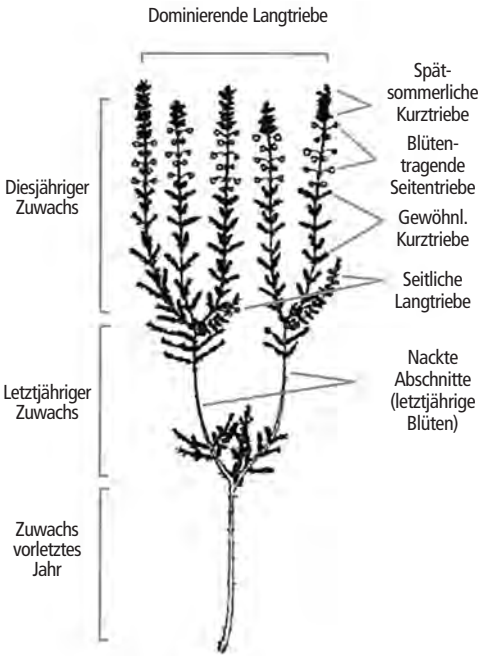
Der Begriff „Heide“ wird, je nach geographischer Region, für unterschiedliche Vegetationsformen benutzt. In Nordwestdeutschland werden als Heide baumlose oder baumarme Zwergstrauchbestände auf sorptionsarmen Böden bezeichnet. In Süddeutschland versteht man darunter bisweilen die Kalkmagerrasen des Berg- und Hügellands und im östlichen Mitteleuropa lichte Kiefernwälder auf sandigen Ebenen. Mit den Zwergstrauchheiden oft eng verzahnt sind die durch extensive Weide- und Mahdnutzung entstandenen Borstgrasrasen (Ellenberg & Leuschner 2010). Nach Härdtle et al. ist unter dem Begriff „Heide“ eine von Zwergsträuchern der Ericaceen dominierte Vegetationsform zu verstehen, in der Bäume und Sträucher niemals ausgedehnte und geschlossene Bestände bilden (Härdtle et al. 2009). Die hier behandelte *Calluna*-Heide zählt zu den typischen Zwergstrauchheiden Nordwestdeutschlands. Im Folgenden soll unter dem Begriff „Heide“ schwerpunktmäßig die Zwergstrauchheide mit *Calluna vulgaris* (Besenheide) als Charakterart verstanden sein.

Voraussetzungen für die Etablierung und Regeneration von *Calluna*-Heide

Zwergsträucher wie *Calluna* sind durch ihre ericioide Wuchsform mit dichter Verzweigung der holzigen Triebe morphologisch und physiologisch an nährstoffarme und saure Standorte angepasst. Dazu trägt die mehr oder weniger geschlossene Wuchsform von *Calluna* mit wirtelig angeordneten Langtrieben und zahlreichen, nur zwei bis drei Jahre lebenden Kurztrieben bei, die ein charakteristisches Bestandsklima erzeugen.

Dazu kommt, dass junge, aber auch ältere Stämmchen Adventivwurzeln ausbilden können, was auch zur zeitweisen natürlichen vegetativen Verjüngung der Heidebestände beiträgt (Gimingham 1989, zitiert in Ellenberg & Leuschner 2010). Gleichzeitig ist *Calluna* lichtbedürftig; sie keimt nur auf Flächen mit circa 50 Prozent Freistrahlung und darf dann nach dem Auflaufen nicht austrocknen, da sonst die generative Entwicklung gestört wird.

Diese spezifischen Anpassungen an nährstoffarme und saure Standorte sowie besondere Konkurrenzmechanismen führen zu einer starken Einengung der Etablierungsmöglichkeit des Vegetationstyps *Calluna*-Heide. *Calluna* ist zwar viel weniger kalkmeidend



Wuchsform von *Calluna vulgaris*.
Die meisten Langtriebe werden jedes Jahr durch zwei bis drei neue Langtriebe ersetzt, sodass sympodiale Zweigcluster entstehen.
Quelle: nach GIMINGAM 1972, etwas verändert.
Aus: Ellenberg & Leuschner 2010

und rohhumusliebend als gemeinhin angenommen, wird auf bindigeren, nährstoffreicheren oder weniger sauren Standorten aber durch andere Arten verdrängt. Eine ausgeprägte Toleranz gegenüber sehr stark bis extrem sauren pH-Werten bis unter 3,0 bei gleichzeitiger Unempfindlichkeit gegenüber

Bodenprofil eines Podsols mit Ortstein in der Lüneburger Heide. Foto: Wikipedia.org

Typische Bergheidelandschaft (Niedersfelder Hochheide) mit Blühaspekt der Besenheide im August. Foto: Bender GmbH

toxischen Aluminiumkonzentrationen im Boden und in der Bodenlösung gewährt *Calluna vulgaris* und einigen anderen assoziierten Arten einen großen Konkurrenzvorteil auf solchen Standorten. Eine geringe Transpirationsrate macht die Heide zudem unempfindlicher gegenüber trockenheitsbedingtem Stress. *Calluna* benötigt allerdings, gerade auch zur Keimung, sehr viel Licht und ist daher auf offenes Gelände angewiesen (Ellenberg & Leuschner 2010).

Für die Etablierung des Vegetationstyps Heide eignen sich also saure, nährstoff- und sorptionsarme Böden auf silikatischem Ausgangsgestein (z. B. Sand, Sandstein, Schiefer, Granit, Gneis), auf dem sich als Bodentyp zumeist Ranker, Regosole, podsolierte Böden (z. B. podsolierte Braunerden) oder saure bis stark saure Podsole mit einer Rohhumusauflage entwickelt haben.

Auch Rohböden der genannten Gesteine eignen sich für die Ansiedlung von *Calluna*. Ideal sind Flächen, die früher einmal Heide waren und ihren typischen Heidecharakter durch Nutzungsänderungen (z. B. Aufgabe der traditionellen Heidebewirtschaftung, Ackerbau oder Aufforstung) weitgehend oder gänzlich verloren haben. Allerdings ist die Regeneration von Heide auf vormals gedüngten Forst- und Ackerflächen deutlich schwieriger (Härdtle et al. 2009).

Zur optimalen Nährstoffversorgung benötigt *Calluna vulgaris* gattungsspezifische Mykorrhizapilze im Wurzelraum. Die Wurzelmykorrhizierung steigert beispielsweise die Aufnahme von organischen Stickstoffverbindungen und Phosphat. Gleichzeitig erhöht ericoide Mykorrhiza die Toleranz gegenüber phytotoxischen Säuren, Schwermetallen und Phenolen (Ellenberg & Leuschner 2010). Untersuchungen, die allerdings nicht an *Calluna* durchgeführt wurden, legen darüber hinaus nahe, dass die Mykorrhizierung weitere Effekte wie die Verbesserung der Wasseraufnahme, die positive Beeinflussung des Phytohormonhaushalts, die Optimierung der Bodenstruktur, die Stärkung der Abwehrkräfte gegen Krankheiten und damit allgemein eine Erhöhung der Stresstoleranz unterstützt beziehungsweise bewirkt (Feldmann et al. 2008).

Etablierung von *Calluna*-Bergheide im Hochsauerland

Die Bergheiden der montanen Stufe beziehungsweise der Mittelgebirge sind vor allem durch Aufforstungen bis auf kleine Relikte weitgehend verschwunden. Auch in der Medebacher Bucht im Hochsauerlandkreis wurden zahlreiche ehemalige Bergheiden nach Aufgabe der Plaggenwirtschaft mit standortfremden Fichtenmonokulturen aufgeforstet und somit ökologisch entwertet. Kleinere Restvorkommen gab es nur noch in den FFH-Gebieten „Wissinghauser Heide“, „Liesetal und Hilmesberg“ sowie „Kahle Pön“ (Gräf & Trappmann 2009). Umso bedeutsamer sind der Schutz von Heiderelikten und Maßnahmen zur Regeneration ehemaliger, durch Nutzungsänderungen verschwundener Heideflächen. Verschiedene rechtliche Vorgaben (z. B. EU-Schutzgebietssystem NATURA 2000, § 30 Abs. 3 Bundesnaturschutzgesetz, Landesnaturschutzgesetze) tragen dem besonderen Schutzwert der Heiden Rechnung (Härdtle et al. 2009). Im Rahmen des EU-finanzierten LIFE-Projektes „Medebacher Bucht – Baustein für Natura 2000“, initiiert und durchgeführt von der Biologischen Station im Hochsauerlandkreis, wurde, neben zahlreichen weiteren Maßnahmen, der Lebensraum Bergheide in FFH-Gebieten auf rund 35 ha optimiert oder durch spezielle Regenerationsmaßnahmen zurückentwickelt. Hierzu war eine großflächige Rodung von Fichtenbeständen erforderlich (Graf & Trappmann 2009).

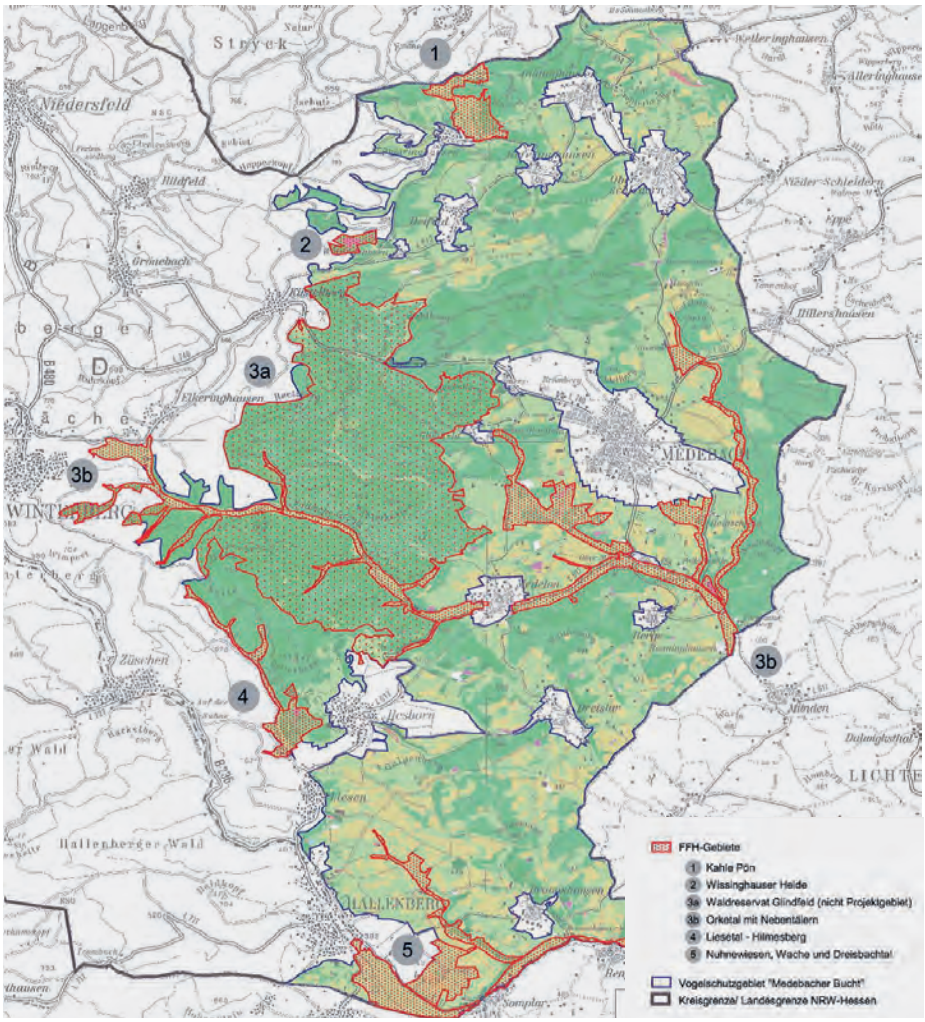
Nachdem ein von der Firma Bender Rekultivierungen konzipiertes Begrünungsverfahren auf einer 0,2 ha großen Versuchsfläche auf der Kahle Pön erfolgreich getestet worden war, wurden die beräumten Rodungsflächen in den Jahren 2008 und 2009 auf insgesamt 11 ha im Bereich der Wissinghauser Heide und am Hilmesberg mit naturraumtreuem, also von nahe gelegenen Spenderflächen gewonnenem *Calluna*-Saatgut in einem speziellen Verfahren angesät (Graf & Trappmann 2009).

Die Arbeiten wurden im Auftrag der Biologischen Station Hochsauerlandkreis durchgeführt.

Spenderflächen zur Gewinnung von naturraumtreuem *Calluna*-Saatgut

Es sollte sichergestellt sein, dass für die Ansaat von *Calluna*-Saatgut ausschließlich genetisches Material lokal vorkommender Bestände und kein gebietsfremdes Saatgut zum Einsatz kam. Daher dienten Bergheide-Areale auf der Niedersfelder Hochheide als Spenderflächen. Gebietseigenes Saatgut der Besenheide ist im Handel nicht erhältlich. Seit 2010 ist, mit einer Übergangsregelung bis 2020, gemäß § 40 Abs. 4 BNatSchG (Bundesnaturschutzgesetz) ohnehin rechtskräftig vorgeschrieben, in

der freien Natur unter Genehmigungsvorbehalt kein Pflanzenmaterial zu verwenden, das seinen genetischen Ursprung nicht in der jeweiligen Region hat (Barsch 2013). Die Übertragung von Saatgut aus räumlich nahe gelegenen Flächen erfüllt sogar die besonders strengen Voraussetzungen für naturraumtreues Saatgut (Bloemer 2016, FLL 2014). Die Verwendung von regionaltypischem Saatgut ist, neben dem Erhalt des lokalen genetischen Arteninventars, hinsichtlich mehrerer Aspekte vorteilhaft. Für rasen- beziehungsweise wiesenartige Vegetation konnte gezeigt werden, dass Bestände aus gebietseigenem Saatgut und insbesondere aus naturraumtreuem Saatgut eine bessere Standorteignung und Nachhaltigkeit sowie eine erhöhte Anpassungsfähigkeit und Flexibilität gegenüber verschiedenen Umwelt- und Stressfaktoren aufweisen (Weißhuhn et al. 2012, Kirmer & Tischew 2006, Molder 1995).



Übersichtskarte Rodungsarbeiten im Zuge der Entfichtung auf zu regenerierenden Heideflächen.
Quelle: Gräf & Trappmann 2009

Gewinnung von *Calluna*-Saatgut rim Heudrusch-Verfahren

Die Re-Etablierung vieler Heidearten aus der natürlichen Samenbank des Bodens ist bei ehemaligen Heidestandorten, die seit mehreren Jahrzehnten einer anderen, heideuntypischen Nutzung (z. B. Forst) unterworfen waren, sehr unwahrscheinlich. Eine mögliche Ausbreitung typischer Heidearten durch Samenflug (Wind) ist sehr begrenzt und meist auf wenige Meter beschränkt. Auch eine zoogene Samenübertragung, etwa durch Weidetiere, ist bei Arten nährstoffarmer Standorte schwierig im Vergleich zu solchen Arten, die nährstoffreichere Standorte bevorzugen (Härdtle et al. 2009). Aus diesem Grunde ist das Einbringen von entsprechendem Samenmaterial zur Heideregeneration unerlässlich. Entscheidend für den Erfolg einer solchen Maßnahme sind die Herkunft des Saatguts (s. o.) und die eingesetzte Technik zur Saatgutgewinnung und zur Saatgutausbringung. Um sicherzustellen, dass Gewinnung und Übertragung der Heidevegetation erfolgreich sein würden, sollte ein bereits erprobtes Verfahren zur Beerntung und Aufbereitung von naturraumtreuem Saatgut zum Einsatz kommen. Hier erschien das Heudrusch®-Verfahren als besonders geeignet (FLL 1999). Diese Technik hat sich bei ingenieurbiologischen und naturschutzfachlichen Ansaaten, zum Beispiel im Verkehrswege- und Deichbau, bestens bewährt und war daher besonders Erfolg versprechend (Bloemer et al. 2007, Schwab et al. 2002, Engelhardt 2001). Das Zeitfenster für die Beerntung der Bergheiden liegt zwischen frühestens Mitte Oktober bis Januar; während dieser Zeitspanne sind die Samen reif und noch nicht aus der Samenkapsel ausgefallen. Zwecks Gewinnung von *Calluna*-Saatgut wurden im Dezember 2007 etwa 4 ha Heideflächen auf der Niedersfelder Hochheide gemäht, geschwadet und zu Rundballen gepresst.

Rodungsarbeiten im Zuge der Entfichtung auf zu regenerierenden Heideflächen. Foto: B. Gräf

Damit betrug das Verhältnis von Spender- zu Begrünungsfläche etwa 1:3. Da eine einzige *Calluna*-Pflanze bis zu 800 000 Samen erzeugen kann (Ellenberg & Leuschner 2010), war hiermit eine ausreichende Samenmenge sichergestellt; eine solche ist deshalb von Bedeutung, weil bei zu geringer Saatdichte zu wenige Individuen der Zielvegetation keimen und sich dann konkurrierende und unerwünschte Begleitarten eher durchsetzen können. Die Rundballen wurden anschließend zu einer stationären Dreschanlage gebracht und dort mit einer speziellen Technik im Heu-

Beerntung von *Calluna*-Flächen zur Saatgutgewinnung auf der Niedersfelder Hochheide; Mahd und Schwaden des Schnittguts. Foto: R. Trappmann

Pressung des Ernteguts zu Rundballen. Foto: R. Trappmann

Druschgut aus der Dreschanlage; es enthält neben Saatgut auch Teile von Trieben, Blättern und Kapseln. Foto: B. Gräf

drusch®-Verfahren ausgedroschen.
Das Druschgut wurde abgesackt, gekennzeichnet und bis zur Ausbringung trocken und kühl gelagert. Keimfähigkeitsprüfungen, Ermittlungen der Keimdichte und die Erstellung eines Prüfberichts mit einer Aufwandsmengenempfehlung gewährleisteten die Qualität des Druschguts.

Ansaat von naturraumtreuem *Calluna*-Saatgut im Nassansaat-Verfahren

Die Ansaat des *Calluna*-Druschguts erfolgte mittels hydraulischer Nassansaat (auch: Hydroseeding, Anspritzbegrünung). Dieses Verfahren wird routinemäßig zur Begrünung von Steilhängen, Böschungen, Problem- und Extremflächen, Rohbodenstandorten und mit konventionellem Gerät nicht oder nur schwer befahrbarem Gelände angewendet. Typische Einsatzbereiche sind zum Beispiel der Verkehrswegebau, Tagebaue und Bergbaufolgelandschaften des Braunkohleabbaus, Bergehalden des Steinkohlenbergbaus, Deponien, Steinbrüche, Sand- und Kiesgruben, Wasser- und Deichbau, Flughäfen, Industriebrachen und Lärmschutzwälle (FLL 1998).
Die Begrünungsrezeptur setzt sich aus Saatgut und weiteren Komponenten wie Nährstoffträgern, Bodenverbesserungsstoffen, Mulchfasern und Erosionsschutzmitteln (Klebern) zusammen. Auf Extremflächen wie etwa Rohbödenböschungen können, je nach Begrünungsziel und Standort, mehr als zehn Komponenten zum Einsatz kommen. Im Falle der Heideansaat enthielt die Rezeptur zwecks Bewahrung des sauren und mageren Standortcharakters lediglich samenhaltiges Druschgut, Mulchfasern und Kleber; Düngung und Bodenverbesserung sind zur Etablierung einer mageren Heidevegetation kontraproduktiv. Die Komponenten wurden in einem geländegängigen Hydroseeder, einem Lkw mit einem Spezialaufbau, unter Zugabe von Wasser zu einer homogenen Suspension vermischt. Ein ständig laufendes Rührwerk verhinderte die Entmischung der Suspension auch während der Ausbringung. Die Mixtur wurde sodann mittels Pumpaggregaten und Hochdruckkanonen gleichmäßig auf die zu begrünende Fläche aufgebracht (Bloemer 2000, Stalljann 2000).
Flächen, die aufgrund ihrer Morphologie nicht mit dem Hydroseeder befahren und nicht von Wegen aus erreicht werden konnten, wurden mit bis zu 200 m langen Verlängerungsschläuchen bearbeitet.
Da es sich bei *Calluna vulgaris* um einen Zwergstrauch, also um ein Gehölz handelt, könnte man diese Art der Begrünung auch mit dem in der Fachliteratur verwendeten Begriff „Gehölzansaat“ in Zusammenhang bringen, wenngleich darunter meist eher Ansaaten von Bäumen und Sträuchern verstanden werden; Gehölzansaaten werden in der Regel im Nassansaat-Verfahren ausgeführt und gelten aufgrund einer speziellen Keimphysiologie als besonders anspruchsvoll (Bloemer 2014).
Weil davon ausgegangen werden konnte, dass Sporen ericoider Mykorrhiza mit dem Druschgut übertragen und auch im Boden der Empfängerflächen, die zum Teil bis ins 20. Jahrhundert mit Heide bewachsen waren, noch vorhanden sein würden, wurde in diesem Fall auf eine Mykorrhiza-Beimpfung verzichtet. Ericoide Mykorrhiza-Sporen sind aber auch im Handel erhältlich und können der Begrünungsrezeptur in geeigneten Trägersubstraten zugemischt werden (Feldmann et al. 2008).
Da die Samen der Besenheide nach bis zu elf Jahren keimfähig sind (Ellenberg & Leuschner 2010), besteht zur Etablierung eines vitalen *Calluna*-Bestandes keine Notwendigkeit, dass sich bereits im ersten oder zweiten Jahr nach der Ansaat ein gleichmäßiger oder flächendeckender Aufwuchs einstellt. *Calluna vulgaris* gilt als Mineralbodenkeimer, da Rohhumusauflagen die Keimung und Entwicklung der Jungpflanzen längerfristig hemmen können (Härdtle et al. 2009). Weil auf den Begrünungsflächen zuvor großflächige Rodungsarbeiten unter dem Einsatz von Holzerntemaschinen mit teilweiser Entfernung der Stubben durchgeführt worden sind, ist die Rohhumusauflage hierdurch in ausreichender Weise partiell beseitigt, verletzt oder mit dem Mineralboden vermischt worden. Bei verzögerter Keimung ist darauf zu achten, dass konkurrierende Vegetation gegebenenfalls zurückgedrängt oder beseitigt werden muss, um die Etablierung der lichtbedürftigen Heide nicht zu beeinträchtigen.

Stephan Bloemer, M.A. (Geogr.)
Niederlassungsleiter, wissenschaftliche Beratung
Bender GmbH & Co. KG
Niederlassung Düsseldorf
Steinkaul 2, 40589 Düsseldorf
bloemer@rekultivierungen.de

Ansaat des *Calluna*-Druschguts im Anspritzverfahren (Nassansaat) mit einem Hydroseeder.
Foto: Bender GmbH

Resultate der *Calluna*-Ansaat

Bereits im Frühsommer 2010 konnten auf allen Begrünungsflächen auf der Kahle Pön, der Wissinghauser Heide und am Hilmesberg zahlreiche Jungpflanzen von *Calluna* gefunden werden. Stellenweise kam sogar Deutscher Ginster (*Genista germanica*) auf, eine in Nordrhein Westfalen gefährdete Rote-Liste-Art. In der Wissinghauser Heide war vorübergehend stärkerer Konkurrenzbewuchs der Himbeere (*Rubus idaeus*) zu verzeichnen.
Im Rahmen eines Regionaltreffens mit Fachexkursion der Gesellschaft für Ingenieurbiologie unter Leitung von Prof. Dr. Eva Hacker (Institut für Umweltplanung, Leibniz Universität Hannover) im August 2016 konnte schließlich eindrucksvoll bestätigt werden, dass die Bemühungen zur Heideregeneration auf den vorher mit Fichtenmonokulturen bestockten Flächen erfolgreich waren. Auf den begangenen Ansaatflächen Kahle Pön und Wissinghauser Heide konnte *Calluna* in zum Teil dichten Beständen etabliert werden. Hier hat die Landschaft ihren ursprünglichen Bergheidecharakter zurückgewonnen.
Damit haben auch weitere, an die mageren Heidebedingungen angepasste Arten wie Blaubeere *(Vaccinium myrtillus*), Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) oder Arnika (*Arnica montana*) wieder eine Chance. Auch selten gewordene Vögel wie Birkhuhn, Auerhuhn und Heidelerche, die in den großflächigen Heidegebieten des Sauerlandes einst häufig anzutreffen waren, könnten mit der Heideregeneration zurückkommen (Gräf & Trappmann 2009). Ein Monitoring der Heide-Einsaatflächen wird auch über das LIFE-Projekt hinaus von der Biologischen Station HSK durchgeführt (Gräf & Trappmann 2009). Die Ergebnisse wurden bislang in Fachvorträgen vermittelt.

Ergebnis der *Calluna*-Ansaat im Juni 2010, Hilmesberg. Neben zahlreichen *Calluna*I-*Pflanzen kam auch der Deutscher Ginster (*Genista germanica*) auf.
Foto: Bender GmbH

Ergebnis der *Calluna*-Ansaat im Juni 2010, Wissinghauser Heide. Anfänglich machte die Himbeere den jungen *Calluna*-Pflanzen Konkurrenz.
Foto: Bender GmbH

Pflege und Management regenerierter *Calluna*-Bestände

Damit die regenerierte Heide kein vorübergehendes Sukzessionsstadium bleibt, sind, wie bereits oben beschrieben, geeignete Pflegemaßnahmen erforderlich. Im einmal etablierten Heidebestand können sich konkurrierende Gehölze zunächst allerdings meist nur schwer durchsetzen; hierfür sind allelopathische Effekte verantwortlich, die durch toxische Phenole und hohe Ligningehalte in den *Calluna*-Blättern verursacht werden. Die Phenole und Lignine beeinträchtigen nicht nur den mikrobiellen Streuabbau mit der Folge einer Anreicherung von Rohhumus, sie führen auch zu einer starken Bodenversauerung. Die genannten Prozesse erschweren oder behindern den Aufwuchs von Gehölzen und anderen Pflanzen, sodass sich über einen längeren Zeitraum artenarme Dominanzbestände bilden können (Ellenberg & Leuschner 2010). Dennoch ist ein regelmäßiges Monitoring mit der Festlegung der erforderlichen Pflegemaßnahmen notwendig.
Die Besenheide vergreist nach circa 25 bis 30 Jahren und stirbt dann ab; in diesem Stadium wird sie zudem oft vom Heidekäfer befallen. Durch zunehmenden Lichteinfall und abnehmende Streuauflage unter vergreisten und absterbenden Heidebeständen können heidefremde Gräser, Kräuter und Gehölze aufwachsen und die Sukzession in Richtung Pionierwald einleiten. Zur Erhaltung der *Calluna*-Heide ist somit ein geeignetes Pflegemanagement erforderlich, das den Vergreisungsprozess aufhält, atmogene und biogene Stickstoffeinträge kompensiert, konkurrierende Arten eindämmt

Ergebnis der *Calluna*-Ansaat im August 2016, Wissinger Heide. Foto: Bender GmbH

und zu einer Bestandsverjüngung führt. Hierzu zählen verschiedene Maßnahmen wie

- Beweidung, zum Beispiel mit Schafen oder Rindern, zwecks Verjüngung der Zwergsträucher und Unterdrückung des Gehölzaufwuchses
- Mahd zwecks Verjüngung der Zwergsträucher und Abmagerung.
- Abbrennen zwecks Verjüngung als wichtige Ergänzung zu anderen Pflegemaßnahmen.
- Plaggen; hierunter ist die Entfernung der Vegetation samt dem oberem Mineralbodenhorizont (bodenkundlich: Ah) zu verstehen. Die Maßnahme zielt auf eine Entfernung der im Oberboden vorhandenen Nährstoffe. Die Regeneration der Vegetation erfolgt weitgehend aus der Samenbank im Boden. Plaggen gilt als das beste Verfahren für die Regeneration degradierter Heiden und ist daher für die langfristige Erzielung ausgeglichener Nährstoffbilanzen (Stickstoffentzug!) besonders geeignet.
- Oberbodenentfernung; größere Bearbeitungstiefe als beim Plaggen. Das Verfahren zur Renaturierung bestehender Heiden und zur Etablierung von Heiden auf vormals ackerbaulich genutzten Flächen eingesetzt.
- Schoppern; hierbei wird die oberirdische Biomasse und die organischen Auflage (bodenkundlich: O) entfernt. Die verbleibenden Wurzelstöcke bleiben austriebsfähig, gleichzeitig ist eine Regeneration aus der Samenbank möglich (Härdtle et al. 2009).

Daneben werden weitere Verfahren wie Entmoosung und die gezielte Entnahme von Gehölzaufwuchs eingesetzt (Verein Naturschutzpark Lüneburger Heide). Art, Zeitpunkt und Kombination der jeweiligen Maßnahmen sind abhängig vom Sukzessionsstadium, von bodenkundlichen, klimatischen und geographischen Faktoren, vom Heidetyp sowie von weiteren Aspekten. So begünstigen intensive Beweidung und Mahd eher die Gräser, während extensive Beweidung, Plaggenhieb und Brand die Besenheide fördern. Zu beachten ist weiterhin, dass sich der Hauptvorrat der Nährstoffe N und P nicht etwa in der organischen Auflage befindet, sondern in den A- und B-Horizonten; insbesondere das Schoppern hat daher nur relativ geringe Effekte auf die Gesamtvorräte dieser Nährstoffe (Härdtle et al. 2009).
Die Heideregeneration nimmt nach dem Pflegeeingriff einige Jahre in Anspruch; nach dem Plaggen etwa vergehen bis zu fünf Jahre, bis sich wieder ein dichter *Calluna*-Bestand gebildet hat (Ellenberg & Leuschner 2010). Sowohl die reliktischen als auch die durch Druschgutgewinnung und Nassansaat regenerierten Bergheiden der Medebacher Bucht werden durch Pflegemaßnahmen in ihrem Bestand erhalten und erweitert (Gräf & Trappmann 2009).
Im Bereich der Niedersfelder Hochheide (Hochsauerlandkreis) gibt es schon seit den 80er Jahren Erfahrungen in der Heidepflege. Diese Bergheide war stark durch Sukzession beeinträchtigt. Erst die aktive Entnahme der Gehölze, die Wiederaufnahme der Schafbeweidung und maschinelles Plaggen in verschiedenen Arbeitstiefen ließ die Heide wieder mit ihrem heute offenen Landschaftscharakter entstehen.
Da es sich bei *Calluna*-Beständen um eine acidophile (saure Standorte bevorzugende) Vegetationsform auf oligotrophen (nährstoffarmen) Standorten handelt, sind Düngungsmaßnahmen, wie schon bei der Begrünungsrezeptur beschrieben, weder sinnvoll noch erforderlich.

		Vorräte (kg/h)	
Biomasse	N P N:P-Qotient	196,9 12,9 15,3	(28,3) (1,4) (1,8)
organische Auflagen (O-Horizont)	N P N:P-Quotient	736,1 23,5 31,3	(95,4) (5,1) (2,6)
A-Horizont	N P N:P-Quotient	1782,3 114,0 15,6	(196,0) (12,0) (2,4)
B-Horizont	N P N:P-Quotient	2008,5 194,6 10,3	(713,9) (67,0) (1,7)
Gesamtvorräte (Biomasse + O + A + B)	N P N:P-Quotient	4723,8 345,0 13,7	(n. b.) (n. b.) (n. b.)

Stickstoffvorräte, Phosphorvorräte und N:P-Verhältnisse in verschiedenen Kompartimenten eines ca. 15-jährigen Besenheide-Bestandes (NSG Lüneburger Heide; Mittelwerte aus n = 4 Messungen, Standardabweichung in Klammern).
(Aus: Härdtle et al. 2009)

Ergebnis der *Calluna*-Ansaat im August 2016, Kahle Pön. Foto: Bender GmbH

Zudem belasten ohnehin schon atmosphärische, anthropogen induzierte N-Einträge die Heide-Ökosysteme und führen zu deren Eutrophierung (Ellenberg & Leuschner 2010). Nährstoffeinträge reduzieren die Dürre- und Frosttoleranz von *Calluna* und deren Resistenz gegenüber Schädlingen wie dem Heidekäfer, rufen eine verfrühte Seneszenz (Vergreisung) hervor und verschieben das Artenspektrum zugunsten heideuntypischer Spezies (Härdtle et al. 2009). Durch Aushagerung mittels Schafweide, Mahd, gezielten Bränden, Plaggen oder Schoppern können Nährstoffe entzogen und gleichzeitig vergreiste Heiden verjüngt werden (s. o.).
Derartige Maßnahmen sind zur langfristigen Erhaltung der Heide als Sukzessionsstadium ohnehin erforderlich.
Da einzelne Maßnahmen für ein dauerhaftes und fachgemäßes Pflegemanagement häufig nicht ausreichen, ist jeweils im Einzelfall zu prüfen, welche Maßnahmenkombination aus Beweidung, Mahd, Abbrennen, Schoppern und Plaggen erforderlich ist, um die Heide in optimaler Weise mit ihren verschiedenen Sukzessionsstadien zu erhalten. Das Pflegemanagement sollte die Existenz verschiedener Entwicklungsstadien der Heide zur gleichen Zeit ermöglichen, um die an die jeweiligen Stadien angepasste Fauna zu fördern und zu erhalten (Härdtle et al. 2009). Zwecks Pflege werden die in der Medebacher Bucht etablierten *Calluna*-Bestände unter anderem mit Schafen, Ziegen und robusten Rinderrassen (z. B. das sauerlandtypische Rote Höhenvieh) beweidet (Gräf & Trappmann 2009).

Exkurs: Etablierung von *Calluna*-Beständen im Tiefland mit Nassansaat und Heudrusch-Verfahren

Inzwischen konnte gezeigt werden, dass mittels Druschgutübertragung per Nassansaat auch kontinentaler geprägte Tieflandheiden im Rhein-Main-Gebiet erfolgreich etabliert werden können. Im Rahmen eines Großauftrages für Kompensationsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Ausbau des Frankfurter Flughafens sollten die Bereiche an der neuen Landebahn Nordwest einer naturnahen Begrünung mit Heide- und Trockenrasengesellschaften zugeführt werden. Das Saatgut musste gemäß Planfeststellungsbeschluss aus demselben Naturraum (Untermainebene) gewonnen werden (Steinmeier & Holzapfel 2015).
Im Rahmen der Kompensationsmaßnahmen waren unter anderem Zwergstrauchheiden mit *Calluna vulgaris* und verschiedenen *Genista*-Arten als wesentliche Zielarten sowie Sandtrockenrasen zu initiieren. Gemäß LBP war hierfür gebietseigenes Saatgut vorzusehen. Das Saatgut wurde auf geeigneten Spenderflächen auf dem Flughafengelände und der näheren Umgebung als Druschgut von 2007-2010 geerntet und aufbereitet (Steinmeier & Holzapfel 2015). Dabei handelte es sich, neben Sand- und Trockenrasengesellschaften, um rund 60 ha Heideflächen mit *Calluna*-Dominanz und einem Verhältnis Spender- zu Ansaatfläche von 1:2. Die Sedimente im betreffenden Gebiet sind vorwiegend nährstoffarme Substrate wie Flugsande, Binnendünen und fluviatile Ablagerungen. Die Nassansaat gemäß DIN 18918 mit Heidedrusch wurde somit auf circa 120 ha Rohbodenstandorten aus kiesigem Sand mit einer geringen Oberbodenauflage durchgeführt, die im Zuge der vorbereitenden Arbeiten zumindest teilweise mit dem Mineralboden vermischt wurde. Weitere etwa 70 ha wurden mit Druschgut von Sand- und Trockenrasengesellschaften angesät. In kritischen, durch Jet-Blast beeinflussten Bereichen entlang der Roll- und Landebahnen wurde die Nassansaat unter Zugabe einer schützenden und mit einem Spezialkleber fixierten Mulchdecke aus Strohhäckseln und Zellulose realisiert.
Im Rahmen einer Begutachtung für den Abschlussbericht des Projekts im August 2014 konnte bestätigt werden, dass auch im kontinentaler geprägten Tiefland zahlreiche *Calluna*-Bestände mittels Druschgutübertragung und Nassansaat erfolgreich etabliert werden können (Engelhardt 2014).
Weil die Keimbedingungen durch einen ungünstigen, trockenen Witterungsverlauf in

Erfolgreich etablierte *Calluna*-Bestände am Flughafen Frankfurt/Main. Der Aufwuchs von Gehölzen (hier: Robinien und Birken) muss regelmäßig entfernt werden. Foto: Bender GmbH

den ersten beiden Jahren nach der Ansaat erschwert waren, ist *Calluna* zunächst vorwiegend auf mikroklimatisch abgegrenzten, feuchteren Standorten und im Schutz beschattender Begleitvegetation aufgekommen. Im Rahmen der Pflege wurden in den Folgejahren schwach vergraste, moosbewachsene Flächen gestriegelt und anschließend mit *Calluna*-Druschgut nachgesät (Steinmeier & Holzapfel 2015). Da die *Calluna*-Samen mehrere Jahre keimfähig bleiben, ist bei günstigen Keimungsbedingungen auch im weiteren Verlauf noch mit dem Auflaufen der Saat zu rechnen. Insgesamt konnte das Arteninventar der Zwergstrauchheiden von den Spenderflächen auf die Ansaatflächen übertragen werden, darunter zum Beispiel Zielarten wie Färberginster (*Genista tinctoria*), Kopfginster (*Genista pilosa*), Flügelginster (*Genista sagittalis*) und vereinzelt Borstgras (*Nardus stricta*) (Engelhardt 2014). Die gleichzeitig aufkommenden Gehölze (Robinie, Spätblühende Traubenkirsche und Birke) machen deutlich, dass bereits innerhalb kurzer Zeit Pflegemaßnahmen erforderlich sein werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Obwohl es sich bei den typischen Heidegebieten nicht um natürlich entstandene, sondern nutzungsbedingte Vegetationstypen handelt, sind sie als Relikte einer jahrhundertealten Form der Landnutzung schützens- und erhaltenswert. Besonders in der heute weitgehend ausgeräumten, übernutzten und mit Nährstoffen überfrachteten Kulturlandschaft stellen die mageren und nährstoffarmen Heiden wertvolle Rückzugsareale für auf solche Standorte angewiesene Spezies der Flora und Fauna dar. Durch die Steigerung der landschaftlichen Attraktivität und des Erholungswertes können der Erhalt und die Regeneration der Heide sogar für die wirtschaftliche Entwicklung eines Gebiets entscheidend sein. Umso wichtiger sind spezielle Verfahren, um ehemalige Heideflächen zu regenerieren oder Heide auf geeigneten Standorten zu etablieren. Am Beispiel eines LIFE-Projektes in der Medebacher Bucht im Hochsauerlandkreis wurde gezeigt, dass auf entfichteten Flächen erfolgreich Bergheide mit *Calluna*-Beständen etabliert werden kann. Voraussetzung hierfür ist ein geeignetes Verfahren, das die fachgerechte Beerntung und Übertragung von regionalem, also gebietstypischem (naturraumtreuem) Saatgut ermöglicht. Die Beerntung von Spenderflächen und die Aufbereitung des Ernteguts im Heudrusch-Verfahren mit anschließender Ausbringung des samenhaltigen Druschguts mit einer speziellen Rezeptur per Nassansaat (Anspritzbegrünung) hat sich hierbei als zuverlässige Technik zur Zielerreichung erwiesen. Mit derselben Methode konnte gleichfalls kontinentale Tieflandheide am Frankfurter Flughafen erfolgreich etabliert werden. Das Verfahren ist zugleich BNatSchG-konform, da hierbei ausschließlich gebietseigenes Saatgut zum Einsatz kommt. Dieser Aspekt ist hinsichtlich der aktuellen Diskussion um die Erhaltung der Biodiversität, die gemäß Biodiversitätskonvention (CBD) auch die genetische Vielfalt innerhalb einzelner Arten umfasst, von erheblicher Bedeutung.

Hinweis: Dieser Beitrag wurde auch in den Mitteilungen Nr. 46, Gesellschaft für Ingenieurbiologie (August 2018) abgedruckt.

Literatur und Quellenangaben

Aichinger E. (HRSG.) (1956): Die *Calluna*-Heiden (*Callunetum vulgaris*) und die Erica *carnea*-Heiden (*Ericetum carneae*).- Angewandte Pflanzensoziologie Heft XII, Wien.

Barsch, F. (2013): Rechtsgrundlage Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG).- Vortrag auf der FLL-Fachtagung „Gebietseigenes Saatgut“, 25.11.2013, LWG Veitshöchheim.

Bloemer, S. (2000): Böschungssicherung durch Extremflächenbegrünung: Hydraulische Nassansaat an der ICE-Neubaustrecke Köln-Rhein/Main. Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e. V. 2000: Ingenieurbiologie – Sicherung an Verkehrswegeböschungen, 393-406.

Bloemer, S. (2014): Gehölzansaaten als naturnahe und wirtschaftliche Alternative zur Pflanzung.- Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (7), 2014, S. 211-218.

Bloemer, S. (2016): Begrünungen mit Regiosaatgut und naturraumtreuem Saatgut aus Sicht der Praxis. – Straße und Autobahn 11/2016, S. 903-910

Bloemer, S., Egeling, S. & Schmitz, U (2007): Deichbegrünungsmethoden im Vergleich: Sodenverpflanzung, Heudrusch-Verfahren und Handelssaatgut im Hinblick auf Biodiversität, Natur- und Erosionsschutz.- Natur und Landschaft 82 (2007), Heft 6, S. 276-283.

Ellenberg, H. & Leuschner, C. (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen, 6. Aufl., Stuttgart.

Engelhardt, J. (2001): Das Heudrusch-Verfahren im ingenieurbiologischen Sicherungsbau.- Neue Landschaft 5/2001, S. 316-319.

Engelhardt, J. (2014): Abschlussbericht über die Anlage von Magerrasen und Zwergstrauchheiden im Bereich der Landebahn Nordwest am Frankfurter Flughafen.

Feldmann, F., Kapulinik, Y., Baar, J. (Eds.) (2008): Mycorrhiza Works.- Proceedings of the International Symposium „Mycorrhiza for Plant Vitality“ and the Joint Meeting of Working Groups 1-4 of COST Action 870, 03-05 October 2007, Hannover, Germany. DPG Selbstverlag, Braunschweig.

FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (1998): Empfehlungen zur Begrünung von Problemflächen, Bonn.

FLL Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (1999): Empfehlungen für besondere Begrünungsverfahren, Bonn.

FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.) (2014): Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut. 1. Ausgabe, Bonn.

Gräf, B. & Trappmann, R (2009), LIFE-Projekt Medebacher Bucht – Grünlandrenaturierung, Gewässerrenaturierung, Öffentlichkeitsarbeit.

Härdtle, W., Assmann, T., Van Diggelen, R. & Von Oheimb, G. (2009): Renaturierung und Management von Heiden. In: Zerbe, S. & Wiegleb, G. (Hrsg.) (2009): Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa, S. 317 – 347 , Heidelberg.

Kirmer, A. & Tischew, S. (Hrsg.) (2006): Handbuch naturnahe Begrünung von Rohböden. 195 S., Wiesbaden.

Molder, F. (1995): Vergleichende Untersuchungen mit Verfahren der oberbodenlosen Begrünung unter besonderer Berücksichtigung areal- und standortbezogener Ökotypen. Boden und Landschaft 5, 235 S.

Schwab, U., Engelhardt, J. & Bursch, P. (2002): Begrünungen mit autochthonem Saatgut. Ergebnisse mit dem Heudrusch-Verfahren auf Ausgleichsflächen.- Naturschutz und Landschaftsplanung – Zeitschrift für angewandte Ökologie 11/2002, S. 346-354.

Stalljann, E. (2000): Die Nassansaat als ingenieurbiologische Maßnahme im Straßenbau.- Ingenieurbiologie – Sicherung an Verkehrswegeböschungen. Jahrbuch 9 der Gesellschaft für Ingenieurbiologie e. V., 57-98.

Steinmeier, R & Holzapfel, M. (2015): Ausbau Flughafen Frankfurt/Main. Anlage von Zwergstrauchheiden mit gebietsheimischem Saatgut – Ein Praxisbericht.- Neue Landschaft 3/2015, S. 25-30.

Verein Naturschutzpark Lüneburger Heide (http://www.verein-naturschutzpark.de/hauptmenue/unsere-arbeit/offenlandpflege/methoden-der-heidepflege.html).

Weißhuhn, K., Prati, D., Fischer, M. & Auge, H. (2012): Regional adaption improves the performance of grassland plant communities.- Basic and Applied Ecology 2012, http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2012.07.004.