

Artenhilfsprogramm Botanik

***Antennaria dioica* im östlichen Frankenwald / Landkreis Hof – Monitoring akut vom Aussterben bedrohter Restpopulationen**



Auftraggeber: Bayerisches Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Str. 160, 86179 Augsburg
<http://www.lfu-bayern.de>

Auftragnehmer:  **agentur &
naturschutzbüro**
Agentur und Naturschutzbüro Blachnik, Nürnberg

Bearbeitung: Thomas Blachnik

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangssituation	4
2.1	Rückgang und aktuelle Verbreitung im Untersuchungsgebiet	4
2.2	Rückgangsursachen	4
2.2.1	Ökologische und standörtliche Ursachen	4
2.2.2	Populationsökologische und genetische Ursachen	5
3	Ergebnisse des Monitorings	6
3.1	Wuchsort Löhmar	7
3.2	Wuchsort Bernstein am Wald	8
3.3	Wuchsort Langenbach	9
3.4	Wuchsort Ziegelhütte bei Förtschenbach	10
3.5	Wuchsort bei Förmitz	11
4	Auswirkungen bisheriger Artenhilfsmaßnahmen	12
5	Fortführung von Artenhilfsmaßnahmen – Gutachterliche Stellungnahme	13
6	Literatur	14
7	Anhang	16

Titelfoto: Weiblicher Patch der Population von Antennaria dioica am Wuchsort Bernstein a.W.

1 Zusammenfassung

Die Vorkommen von *Antennaria dioica* in den nordostbayerischen Mittelgebirgen sind seit ca. 1980 stark rückgängig, in weiten Teilen der entsprechenden Landschaften ist die Art inzwischen verschwunden (vgl. BIB, GERSTBERGER & VOLLRATH 2007, BLACHNIK 2009). Im Landkreis Hof sind aktuell noch fünf Populationen bekannt, die einer drastischen Verkleinerung und extremen Verinselung unterliegen. Die Rosettentrupps („Patches“) aller fünf Wuchsorte nehmen nur noch eine Fläche von ca. 1m² ein!

Drei der Vorkommen befinden sich im östlichen Frankenwald (Naturraum 392 Thüringisches Schiefergebirge, Teilnaturräume 392.02 Stebener Rodungsinsel und 392.04 Waldgebiete im Frankenwald), eines im Bayerischen Vogtland (Naturraum 411 Mittelvogtländisches Kuppenland, Teilnaturraum 411.04 Zinnbach und südliche Regnitz bis Hof) und eines auf der Münchberger Hochfläche (Naturraum 393, Teilnaturraum 393.02 Sächsische Saale und Förmitztalsperre).

Die Wuchsorte Löhmar und Bernstein a.W. im östlichen Frankenwald wurden in 2010 detailliert populationsökologisch erfasst (BLACHNIK 2010) und im Rahmen des Monitorings im Mai 2012 erneut aufgenommen. Der Wuchsort Langenbach wurde in 2012 erstmals untersucht. Die erfassten Parameter entsprechen Untersuchungen, die von ROSCHE (2011) und SCHRIEBER (2011) an 34 *Antennaria*-Populationen in Nord- und Mitteldeutschland durchgeführt wurden. Sie umfassen Angaben zur „Fitness“ (Anzahl der Blühtriebe, der Stängelblätter, der Blütenkörbe, der klonalen Ausläufer u.a.), zur Vegetationsstruktur der Fundorte und der Altersstruktur der Populationen (Adulte, Juvenile, Keimlinge).

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass die Populationen im östlichen Frankenwald nicht mehr von selbst überlebensfähig sind und in unbestimmter, aber absehbarer Zeit erlöschen werden. Die Daten belegen einen fortschreitenden Zerfall insbesondere der männlichen Patches und den Verlust der sexuellen Reproduktion. Eine geringe vegetative Vermehrung kann das Absterben von Trieben bzw. Rosetten nicht mehr auffangen. Auf Grund der standörtlichen Gegebenheiten und gewisser Überdauerung durch nachweisbare vegetative Vermehrung des weiblichen Patches dürfte sich die Population in Bernstein dabei am Längsten halten. Alle Aufnahmedaten wurden tabellarisch zusammengefasst.

In 2010 erfolgten Versuche, die Populationen in Löhmar und Bernstein durch bestimmte Artenhilfsmaßnahmen zu stabilisieren und eine sexuelle Reproduktion anzuregen (Schaffung von Offenbodenstellen, Umpflanzung weiblicher Pflanzen von Bernstein nach Löhmar). Die Maßnahmen erwiesen sich als wirkungslos. Die bloße Anlage von Offenbodenquadraten ohne das Einbringen von Samen oder Pflanzenmaterial muss unter den aktuellen Bedingungen als sinnlos bezeichnet werden, da weder Ausläufer noch Samen vorhanden sind, um die neuen Flächen erreichen. In 2010 gesammelte Achänen aus Bernstein erwiesen sich weiterhin als infertil und keimten bei der Aussaat im Botanischen Garten der Universität Bayreuth nicht auf. Es ist daher anzunehmen, dass auch die gemischtgeschlechtliche Population nicht mehr in der Lage ist, sich selbst zu reproduzieren.

In einer gutachterlichen Stellungnahme wird diskutiert, ob sich weitere Erhaltungsmaßnahmen für die Populationen im Landkreis Hof lohnen würden. Den Empfehlungen von ROSCHE (2011) und SCHRIEBER (2011) folgend, wird skizziert, wie sich ein Erhalt nur durch aktives Eingreifen in den Genfluss und die Reproduktion durch Ansalbung und künstliche Herstellung ausreichend großer Populationen bewerkstelligen ließe. Diese unterliegen dem Risiko, dass die ungünstigen Rahmenbedingungen auch diese Ansätze zunichtemachen. Unverzichtbar wäre daher auch ein gezieltes, auf die Bedürfnisse von *Antennaria* zugeschnittenes Pflegemanagement, das über bisherige Pflegemaßnahmen hinausgeht.

Zitiervorschlag:

BLACHNIK (2012): *Antennaria dioica* im östlichen Frankenwald / Landkreis Hof – Monitoring akut vom Aussterben bedrohter Restpopulationen - Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU), 17 S. mit Anhang, Augsburg.

2 Ausgangssituation

2.1 Rückgang und aktuelle Verbreitung im Untersuchungsgebiet

Die Vorkommen von *Antennaria dioica* in den nordostbayerischen und ostbayerischen Mittelgebirgen sind seit ca. 1980 stark rückgängig, in weiten Teilen der entsprechenden Landschaften ist die Art inzwischen verschwunden (vgl. BIB, GERSTBERGER & VOLLRATH 2007). Im Landkreis Hof sind aktuell fünf Populationen bekannt, die den Rest der ehemals zerstreut vorkommenden Vorkommen in diesem Raum bilden dürften. Der Rückgang spiegelt sich nicht nur im Verlust der Wuchsorte, sondern auch in einer drastischen Verkleinerung und starken Verinselung der Restpopulationen. Die Rosettentrupps („Patches“) der fünf erwähnten Wuchsorte nehmen insgesamt nur noch eine Fläche von ca. 1m² ein!

Drei der Vorkommen befinden sich im östlichen Frankenwald (Naturraum 392 Thüringisches Schiefergebirge, Teilnaturräume 392.02 Stebener Rodungsinsel und 392.04 Waldgebiete im Frankenwald), eines im Bayerischen Vogtland (Naturraum 411 Mittelvogtländisches Kuppenland, Teilnaturraum 411.04 Zinnbach und südliche Regnitz bis Hof) und eines auf der Münchberger Hochfläche (Naturraum 393, Teilnaturraum 393.02 Sächsische Saale und Förmitzalsperre).

Die Verbreitung und Bestandssituation der Sippe im Bayerischen Vogtland und Selbiter Hügelland (Naturraum 411 und Teilnaturraum 392.03) ist bei BLACHNIK (2009) dargestellt. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden 2009 13 Standorte des Katzenpfötchens untersucht, für die Angaben aus der Biotopkartierung Bayern Landkreis Hof, aus eigenen Erhebungen und historische Angaben von H. VOLLRATH vorlagen (vgl. auch BLACHNIK-GÖLLER, 1994, S. 163). Zeitlich sind die vorhergegangenen Nachweise zwischen 1986 und 1992 einzuordnen. Der Wuchsort Ziegelhütte bei Förtschenbach konnte in 2012 wieder bestätigt werden, alle anderen dieser ehemaligen Vorkommen – 10 von 13 – sind erloschen. Das Vorkommen bei Langenbach im Frankenwald (Teilnaturraum 392.02 Stebener Rodungsinsel) wurde 2011 von Hannelore BUCHHEIT aus Helmbrechts nachgemeldet.

Verlustrate und Zustand der Restpopulationen im Landkreis Wunsiedel (Naturraum 394 Hohes Fichtelgebirge und Selb-Wunsiedler-Hochfläche) verhalten sich analog (Martina GORNY, Landratsamt Wunsiedel, Untere Naturschutzbehörde, mdl.).

2.2 Rückgangsursachen

2.2.1 Ökologische und standörtliche Ursachen

Die Zeigerwerte nach ELLENBERG (ELLENBERG et. al. 1992) kennzeichnen *Antennaria dioica* als Lichtpflanze, die gegenüber Temperatur indifferent ist, Trockenis erträgt, sowie als Säurezeiger und Zeiger stickstoffarmer Standorte gilt. Autökologische, artenschutzrelevante Angaben zur Art enthält SCHWABE (1990).

Im Landkreis Hof ist die Art von offenen und früher schütter bewachsenen Stellen auf flachgründigen Böden über Diabas, Gneis oder Schiefer bekannt (BLACHNIK-GÖLLER 1986, 1994; BIOTOPKARTIERUNG BAYERN). Dazu gehörten Wegböschungen, Raine, Diabashügel und Felsen. Im Landkreis Wunsiedel existieren entsprechende Standorte über Granit (GORNY, LRA WUN u. a. mdl.). Der Rückgang der Art steht im Zusammenhang mit zunehmendem Stickstoffeintrag in die Böden, Intensivierung der Landwirtschaft, fehlender Bewirtschaftung der Wuchsorte (vor allem extensive Beweidung) und Verinselung bzw. Fragmentierung der Populationen (s. Kap. 2.2.2). Einzelne Wuchsorte bei Stegenwaldhaus wurden durch Baumaßnahmen zerstört.

Die Art ist sehr konkurrenzschwach und benötigt mechanische Bodenstörungen und Offenbodenstellen zur Keimung und Ausbreitung. Stickstoffeintrag jeglicher Art scheint sich unmittelbar schädlich auf die Pflanzen auszuwirken und fördert zudem die Verdrängung durch konkurrenzfähigere Arten.

2.2.2 Populationsökologische und genetische Ursachen

Genetische und populationsökologische Prozesse, die beim Rückgang von *Antennaria dioica* eine Rolle spielen, wurden inzwischen durch zwei Diplomarbeiten an der Universität Halle näher untersucht (ROSCHE, C. 2011, SCHRIEBER, K. 2011). Die Wuchsorte Löhmar und Bernstein a.W. waren Bestandteil dieser Untersuchungen. Entsprechendes Material (Blattmasse für genetische Untersuchungen, Bodenproben) und Aufnahmedaten wurden parallel zum Artenschutzgutachten (BLACHNIK 2010) beiden Arbeiten zur Verfügung gestellt.

ROSCHE (2011) fasst in seiner Einleitung Literatur und Erklärungsmodelle zusammen, in welcher Form Biotopverluste, standörtliche Veränderungen, Fragmentierung und Verkleinerung von Populationen zu Gendrift, Verlust der sexuellen Reproduktion oder zur Überalterung der Populationen gefährdeter Pflanzenarten führen. Er beschreibt den Zusammenhang zwischen stetiger Verschlechterung von Habitatqualitäten, zunehmender Verkleinerung und Isolation verbliebener Populationen und deren Auswirkungen auf genetischer Ebene: „Die anthropogen bedingte Habitatfragmentation übersteigt um ein Vielfaches natürliche Prozesse. Sie schreitet so rasant voran, dass viele Pflanzenpopulationen nicht in der Lage sind, sich anzupassen.“ (ROSCHE, 2011, S.2). Weiterhin ist bekannt, dass die „Fitness“ kleiner Populationen reduziert ist: „Wenn Populationen eine kritische Größe unterschreiten, geraten sie demnach in eine Dynamik, die als „extinction vortex“ (GILPIN & SOULÉ, 1986) beschrieben wird. Innerhalb kurzer Zeit kann dies zu einer hohen Wahrscheinlichkeit des Erlöschens der Populationen am Standort führen.“ (ROSCHE, 2011, S.2). Grund dafür ist eine allgemeine Anfälligkeit für Zufallsereignisse äußerer Natur sowie eine „genetische Erosion“. ROSCHE führt u.a. weiter aus: „Zahlreiche empirische Studien haben sich in den letzten Jahren den Zusammenhängen von Populationsgrößen, genetischer Diversität und Fitness gewidmet. Signifikante Zusammenhänge zwischen Populationsgröße und genetischer Diversität konnten z. B. für *Dictamnus albus* (HENSEN & OBERPRIELER, 2005) oder *Pulsatilla vulgaris* (HENSEN et al., 2005) festgestellt werden. Kleine Populationen sind demnach prädestiniert dafür, an den negativen Konsequenzen von Inzucht, reduzierter genetischer Diversität und Akkumulation schädlicher Mutationen zu leiden (LYNCH et al., 1995). Der negative Einfluss reduzierter genetischer Diversität auf die Fitness von Populationen konnte durch Metaanalysen von REED & FRANKHAM (2003) sowie LEIMU et al. (2006) belegt werden.

Genfluss zwischen den Populationen kann den negativen Auswirkungen von genetischen Erosionsprozessen entgegenwirken (KWAK et al., 1998). Jedoch führt räumliche Isolation der Populationen durch fehlenden Pollen-vermittelten Genfluss und ausbleibende Migrationsereignisse zur genetischen Fixierung der Populationen (FISCHER & LINDENMAYER, 2007). Die Heterozygotität betroffener Allele des Genpools kann ohne Genfluss von außen nicht wieder hergestellt werden. In diesem Zusammenhang ist es von großer Relevanz zu wissen, wie sich die genetische Struktur der Populationen in Folge anhaltender Habitatfragmentation darstellt und ob ein intakter Genfluss zwischen den Populationen vorhanden ist, der mögliche Verluste genetischer Diversität ausgleichen kann.“ (ROSCHE, 2011, S.6).

Nach ROSCHE (2011) verhindert allerdings die diözische Lebensweise von *Antennaria dioica* eine schnelle Inzuchtdepression. Wie seine Arbeit weiterhin darlegt (s.u.), ist die genetische Differenzierung der untersuchten Populationen – noch - gering, was eine Chance für die Stabilisierung gefährdeter Populationen durch das Herbeiführen eines künstlich erzeugten Genflusses bietet (s.u.). ROSCHE in seiner Einleitung abschließend: „Beispielhaft für zahlreiche andere bedrohte Arten ist gegenwärtig zu beobachten, wie sich der menschliche Einfluss auf die von *Antennaria dioica* (L.) GAERTNER besiedelte Standorte auswirkt. Die Populationsvorkommen von *A. dioica* befinden sich im Laufe der letzten 50 Jahre im Untersuchungsgebiet dieser Studie in einem sehr rasanten Rückgang. Aufgrund der Sensitivität gegen Standortveränderungen und der immensen Rückzugsgeschwindigkeit wird *A. dioica* als Indikatorart für Aussterbeprozesse betrachtet (SCHWABE, 1990). Als Besonderheit dieser Art ist ihre Diözie zu erwähnen, welche Selbstbefruchtung verhindert. Dadurch werden schnell wirkende Inzuchtdepressionseffekte verzögert.“ (ROSCHE, 2011, S.5).

SCHRIEBER (2011) befasste sich gezielt mit dem Anteil weiblicher Pflanzen und deren Reproduktionserfolg. Sie untersuchte, ob der Anteil an Weibchen in Habitaten mit höherem Nährstoffgehalt und geringer interspezifischer Konkurrenz (Wettbewerb um Ressourcen zwischen unterschiedlichen Arten) höher ist und höhere interspezifische Konkurrenz wiederum zur Begrenzung der Vermehrung – sexuell und vegetativ – führt. Weiterhin wurde untersucht, ob abnehmende Populationsgrößen einen negativen Einfluss auf die sexuelle Vermehrung haben (vgl. SCHRIEBER, 2011, Zusammenfassung S. 81).

Die Zusammenfassung der Ergebnisse sei wörtlich zitiert: „Die Analysen zeigten, dass der prozentuale Anteil an carpellaten („mit Fruchtknoten“, weiblich; Anm. d. Verf.) Patches in Habitaten mit besserer Nährstoffversorgung und geringerem interspezifischen Konkurrenzdruck tatsächlich signifikant höher waren. Die weiblichen Patches von *A. dioica* wiesen, im Vergleich zu den männlichen, eine stärker ausgeprägte reproduktive Fitness und ein intensiveres vegetatives Wachstum auf. **Vegetative und sexuelle Reproduktion der Art wurden durch die sich erhöhende kompetitive Auseinandersetzung auf interspezifischer Ebene reduziert.** Da der Reproduktionserfolg von *A. dioica* aufgrund mangelnder oder ausbleibender Fruchtentwicklung sehr gering war, war der Stichprobenumfang für die Untersuchungen des Fruchtmaterials zu niedrig, um statistisch validierte Ergebnisse zum Einfluss der Populationsgröße auf Fruchtqualität und –quantität zu erlangen. **Es zeigte sich jedoch, dass geringe Populationsgrößen eine starke Stochastizität (Zufallsverteilung, Anm. d. Verf.) der Geschlechterverteilung bedingen.**

In den Populationen von *A. dioica* konnte eine räumliche Separation der Geschlechter entlang eines Nährstoff- und Konkurrenzgradienten nachgewiesen werden, bei der weibliche Patches aufgrund höherer Investitionen in sexuelle und vegetative Reproduktion in günstigeren Habitaten auftraten. **Der in den Untersuchungen festgestellte geringe Erfolg bei der sexuellen Reproduktion wird durch stark unausgeglichene Geschlechterverhältnisse und den sich erhöhenden interspezifischen Konkurrenzdruck verstärkt. Dies bedingt ein fortlaufendes Schrumpfen der bereits sehr kleinen Populationen von *A. dioica*.** Die in dieser Arbeit erlangten Ergebnisse heben die Schutzwürdigkeit jedes einzelnen *A. dioica*-Bestandes hervor und verdeutlichen die unablässige Notwendigkeit für Pflegemaßnahmen in Form von Beweidung und Mahd für den Erhalt dieser wenigen wertvollen Populationen.“ (SCHRIEBER, 2011, S.81,82, Hervorhebungen durch d. Verf.).

3 Ergebnisse des Monitorings

Die Erstaufnahme der Wuchsorte Löhmar und Bernstein a. Wald erfolgte 2010 im Rahmen von Bestandserfassungen und Artenhilfsmaßnahmen ausgewählter Arten im Landkreis Hof (BLACHNIK 2010). Dabei kamen die Aufnahmeformulare von SCHRIEBER und ROSCHE (vgl. SCHRIEBER, 2011, S: 81 f.; ROSCHE, 2011) zur Anwendung, um die Daten für die bundesweiten Untersuchungen dieser Diplomarbeiten nutzbar zu machen. Für das Monitoring wurde wiederum dieses Formular verwendet und die Fitness-Parameter, Vegetations- und Altersstruktur erneut aufgenommen (Rosetten, Blühtriebe, Anzahl Stängelblätter, Anzahl der Körbe u.a.). Mit gleicher Methodik wurde der Wuchsort bei Langenbach erfasst.

Die Daten des Wuchsortes Ziegelhütte stellen Beibeobachtungen dar und beschränken sich auf die Populationsgröße.

Alle Daten wurden in eine Tabelle übertragen, die sich im Anhang findet.

Die vegetative Vermehrung der Art (Ausläufer mit Bildung neuer Blattrosetten) führt zum Teil zu +/- dichten stehenden Rosettentrupps oder Matten. Diese Matten oder Flecken werden im Folgenden als „Patches“ bezeichnet.

3.1 Wuchsort Löhmar

Am Wuchsort in Löhmar existiert nach wie vor nur ein Patch männlichen Geschlechts. Eine sexuelle Reproduktion findet nicht mehr statt. Der im Juli 2010 von Bernstein hierher verpflanzte weibliche Patch konnte sich nicht etablieren (vgl. Kap. 4). Vegetative Vermehrung durch Ausläufer erfolgt noch in geringem Umfang (10 Ausläufer an den Blühtrieben).

Die isolierte, sehr kleine Population ist weiterhin am schrumpfen. Gegenüber 2010 hat die Anzahl der vegetativen Rosetten stark abgenommen – von 100 auf 4. Dies korrespondiert mit der in 2010 festgestellten Anzahl von Rosetten mit Brachehabitus, die vermutlich in 2011 endgültig abgestorben sind. Statt 55 konnten noch 41 blühende Triebe aufgefunden werden, die etwas größer waren als 2010. Der Rückgang der Stängelblätter und der Anzahl der Blütenköpfe ist überproportional gegenüber dem Rückgang der Blühtriebe. Während die Blühtriebe um 16% abnahmen, waren es bei den Blättern 36% (von 495 auf 320) und bei der Anzahl der Körbe 62% (von 620 auf 235).

Eine fortschreitende „innere Auflösung“ des Patches zeigt Deckungsgrad der Rosetten im Patch. Er ging von 15% auf 5% zurück; gleichzeitig vollzog sich ein weiterer Vegetationschluss, der Deckungsgrad der Kraut-Gras-Schicht stieg von 85 auf 98%. Die Größe des Patches nahm um mindestens die Hälfte auf 0,25m² ab. Seine Form war sichelförmig und erstreckte sich mit durchschnittlich 20cm Breite auf ca. 1m Länge.

Die Abnahme der Fitness-Parameter kann durch das ausgesprochen trockene Frühjahr in 2011 verstärkt worden sein. Die Pflanzen waren durch Trockenheit offensichtlich stark in Mitleidenschaft gezogen, blühende Exemplare wurden 2011 nicht aufgefunden (SALLER, Landschaftspflegeverband Hof, mdl.). Ohne weiteres Zutun ist in Kürze mit dem Erlöschen der Population zu rechnen.



Abb. 1: Situation in Löhmar bei Aufnahme am 25.05.2012; Blickrichtung Nord. Patch links von Bildmitte beim Zollstock; rechts die im Hängigen des Wuchsortes liegende Intensivwiese



Abb. 2: Patch in Löhmar in Aufsicht; die blühenden Exemplare konzentrieren sich im linken Bereich (links vom Zollstock).

3.2 Wuchsort Bernstein am Wald

Am Wuchsort am Galgenberg bei Bernstein a.W. existieren weiterhin ein weiblicher und zwei männliche Patches. Die Fitness-Parameter zwischen 2010 und 2012 unterscheiden sich nicht wesentlich, sind sogar etwas gestiegen. Die Anzahl der Rosetten ist durch die Entnahme weiblicher Pflanzen in 2010 (vgl. Kap. 4) um fast 50% zurückgegangen. Die relative Verbesserung der Fitness des weiblichen Patches passt gut zu den Ergebnissen von SCHRIEBER (2011), welche eine Bevorzugung weiblicher Individuen bei besser nährstoffversorgten Standorten mit geringer Konkurrenz annimmt. Der Konkurrenzdruck des weiblichen Patches ist in Löhmar gering, was sich im relativ hohen Offenbodenanteil (2012 15%), geringer Streudeckung und den geringsten Deckungswerten der Kraut-Gras-Schicht ausdrückt. Gleichwohl ist die sexuelle Vermehrung auch hier stark eingeschränkt!

Bei einem Rückgang der Rosetten von 453 auf 230 blühten in 2012 mehr Triebe als in 2010 (20 statt 13). Der höchste Blühtrieb war mit 17cm um 4cm größer als 2010. Stängelblätter und Anzahl der Körbe nahmen leicht zu, die Anzahl der Ausläufer an den Blühtrieben mit 80 Stück stark – in 2010 konnten keine Ausläufertriebe notiert werden. Der Patch befindet sich also noch in klonaler Vermehrung. Von den nicht blühenden Rosetten befanden sich 35 im Brachehabitats, etwa 2 bis 5 Juvenile Pflanzen waren vorhanden, was möglicherweise auf einen geringen sexuellen Fortpflanzungserfolg zurückgeht.

Wesentlich schlechter stellt sich die Situation der beiden männlichen Patches dar. Der größere von beiden (Patch 1 m) hat fast 100 Rosetten verloren, die Fitness-Parameter sind stark zurückgegangen. Statt 40 gab es nur noch 17 Blühtriebe, welche mit 20cm Maximum deutlich größer waren als 2010. Die Anzahl der Stängelblätter ging von 600 auf 120, die Anzahl der Körbe von 155 auf 96 zurück. Mit 25 Ausläufern findet noch ein geringes klonales Wachstum statt.

Patch 2 m, der sich 2010 mit 42 juvenilen, nichtblühenden Rosetten zeigte, besaß in 2012 eingeschränkte Vitalität (25 Rosetten mit Brachehabitats) und nur noch 35 Rosetten, die ebenfalls nicht blühten.



Abb. 3: Übersicht über den Wuchsort bei Bernstein a. W.; Blickrichtung West. Die Patches befinden sich auf der erdanrissigen Böschung etwas auf Höhe der Bildmitte.

Insgesamt ist die Anzahl der Rosetten stark rückläufig bei stabiler Fitness des verbliebenen weiblichen Patches. Die sexuelle Vermehrung ist stark eingeschränkt, eine vegetative Vermehrung findet noch statt. Tendenziell werden die männlichen Patches weiter schrumpfen und die Population noch unbestimmte Zeit überdauern. Vermutlich wird der weibliche Patch dabei länger überdauern, als die abgängigen männlichen Pflanzen (vgl. Wuchsort Langenbach!). Zusätzlicher Stress entsteht auch hier durch länger anhaltende Trockenheit. Die umgebende Vegetation war zum Aufnahmezeitpunkt 2012 teilweise welk.



Abb. 3: Blühender männlicher Patch (Patch 2) in Bernstein a.W. am 25.05.2012

3.3 Wuchsort Langenbach

Die Ortschaft Langenbach liegt ca. 1km nordwestlich des Kurortes Bad Steben. Am Wuchsort bei Langenbach kommen nur noch weibliche in 4 Patches und eine solitär wachsende Pflanze vor. Diese befinden sich am Oberhang eines süd- bis südostexponierten Hanges Nähe des Sportplatzes am westlichen Ortsrand. Während der Hauptbestand der Hangfläche eine extensive, ausgehagerte Wiese bildet, befindet sich der *Antennaria*-Bestand im Bereich eines bodensauren Magerrasens, in den Saumarten und Zwergsträucher eindringen (vgl. Belegaufnahme in der Tabelle des Anhangs). Magerrasen und Wiese werden einmal jährlich gemäht (Pachtfläche Bund Naturschutz Kreisgruppe Hof). Unmittelbar nördlich schließt sich eine Brachfläche an, deren Rand ein Altgrasbestand mit reichlich *Potentilla erecta* bildet. Die Fläche als Ganzes wird von Himbeeren dominiert.

Naturschutzfachlich von Bedeutung ist weiterhin das Vorkommen von *Thesium pyrenaicum* (1 Trupp mit ca. 20 Pflanzen wenige Meter östlich des *Antennaria*-Bestandes) und der Charakter der Hangwiese als Bergwiese vom Typ eines LRT6210.

Die Population ist eingeschlechtlich, die sexuelle Vermehrung daher seit unbestimmter Zeit zum Erliegen gekommen. Die verbliebenen 4 Patches sind sehr klein und nehmen insgesamt 0,45m² ein; eine blühende Pflanze wurde solitär aufgefunden. Insgesamt waren 35 nichtblühende und 31 blühende Triebe vorhanden. Die Gesamtzahl der Blütenkörbe betrug 123. Auf eine geringe Fitness der Pflanzen lässt die ausgesprochen geringe Zahl an Stängelblättern schließen (insgesamt 26 bei 31 Trieben; im Vergleich dazu hatte der weibliche Patch in Bernstein noch 152 Blätter bei 20 Stängeln!).

Die Vegetationshöhe des Magerrasens ist zwar mit 30cm relativ gering, der Standort durchaus als „nährstoffarm“ einzustufen, der Vegetationsschluss jedoch ist dicht, kein Offenboden vorhanden und die Streudeckung relativ hoch.

Die Patches befinden sich räumlich an folgenden Koordinaten mit einer Messabweichung von +/- 3m:

Patch 1 – Lfd. Nr. 9: RW 4470899 HW 5582297 / Größe ca. 60cm x 25cm, ellipsoid

Patch 2 – Lfd. Nr. 10: 1,2m südsüdost Patch 1 / Größe ca. 10cm x 5cm

Patch 3 – Lfd. Nr. 11: 1,2m südöstlich Patch 1 / Größe ca. 10cm x 5cm

Patch 4 – Lfd. Nr. 12: RW 4470904 HW 5582299 / Größe ca. 40cm x 15cm



Abb. 6: Situation des Wuchsortes Langenbach bei Aufnahme am 25.05.2012; Blickrichtung West, Fundort der Patches ca. in der Bildmitte



Abb. 7: Patch 1 des Wuchsortes Langenbach am 25.05.2012

3.4 Wuchsort Ziegelhütte bei Förtschenbach

Trotz erfolgter Nachsuche blieb der Wuchsort Ziegelhütte 2009 unentdeckt (vgl. BLACHNIK 2009). Bei einer Begehung im Rahmen anderer Arbeiten wurde er am 12.06.2012 doch noch aufgefunden. Der Bestand umfasst einen weiblichen Patch mit 32 Rosetten – davon 12 blühend mit 38 Körben – und einen männlichen Patch mit 32 Trieben – davon 10 blühend . mit 43 Körben. Beide Patches sind mit 300cm² bzw. 600cm² sehr klein.

Beim Standort handelt es sich um eine Geländekante geringer Sprunghöhe mit einzelnen Offenbodenstellen im Bereich eines extensiven Grünlandbestandes montaner Prägung. Im Umfeld befinden sich Borstgras- und Torfbinsenrasen mit Arnika-Bestand, Feucht- und Moorwiesen sowie eine Frischwiese. Der Bereich ist als Geschützter Landschaftsbestandteil „Feuchtflächen bei Förtschenbach“, Landkreis Hof, ausgewiesen und wird über das Vertragsnaturschutzprogramm gepflegt (Mahd 1x jährlich nach 15. Juli).

Die Koordinaten nach Gauss-Krüger sind:

Lfd. Nr. 14, Patch 1: RW 4504741 HW 5575451

Lfd.. Nr. 15, Patch 2: RW 4504719 HW 5575451



Abb. 8: Wuchsort Ziegelhütte, Situation am 17.06.2012; männlicher Patch in der Bildmitte

3.5 Wuchsort bei Förmitz

Dieser Wuchsort wurde als Beibeobachtung in das Gutachten aufgenommen. Er befindet sich östlich der Ortschaft Förmitz im südöstlichen Landkreis Hof auf der Münchberger Hochfläche. Der Wuchsort wurde von Wolfgang WURZEL gemeldet (UNB Landkreis Bayreuth; Gebietsbetreuer Flora Nordostbayern für das Kartenblatt Weißenstadt TK 5837).

Das kleine Antennaria-Vorkommen liegt im Biotop-Nr. 5837-0147-002 („Böschungen östlich Förmitz“). Der Restbestand umfasst höchstens noch 20 - 30 cm² Fläche und besteht nach Auskunft von WURZEL wahrscheinlich nur aus Männchen. Es befindet sich auf verbliebenen Resten bodensaurer Magerrasen, die am 12.09.1989 nach Angaben der Biotopkartierung ca. 20% der 616m² großen Biotopflächen einnahmen. Die Gauss-Krüger-Koordinaten Grad sind: RW 4493467 HW 5560776.

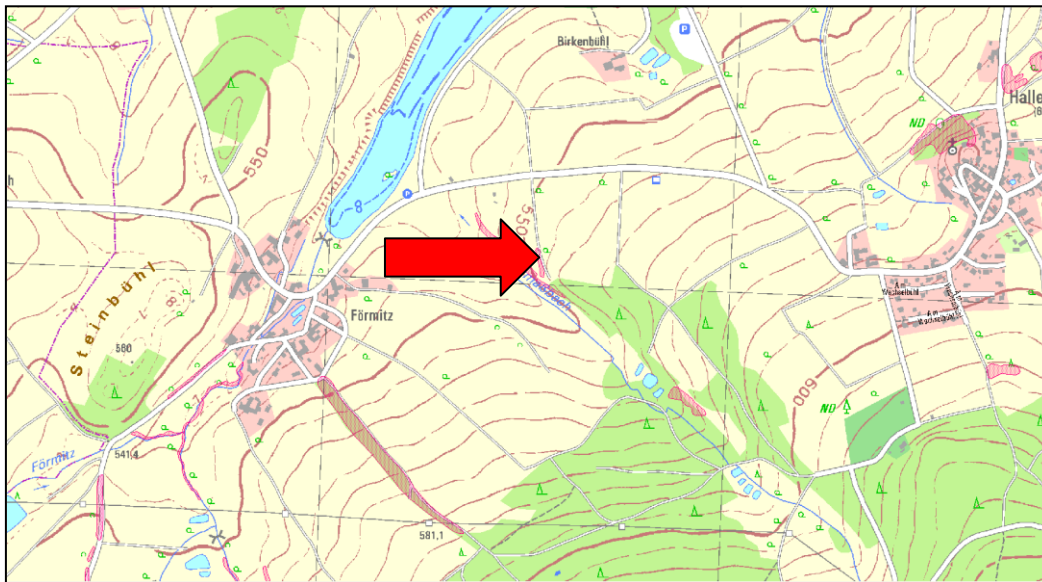


Abb. 9: Lage des Wuchsortes von *Antennaria dioica* bei Förmitz; Grundkarte TK 25 Nr. 5738, auf 75% verkleinert (Karte FIN, Bay. Landesvermessungsamt; Autor: W. Wurzel – UNB Landkreis Bayreuth)

4 Auswirkungen bisheriger Artenhilfsmaßnahmen

Alle Wuchsorte des östlichen Frankenwaldes – Löhmar, Bernstein und Langenbach - befinden sich auf Flächen, die seit mehreren Jahren im Zuge von Landschaftspflegemaßnahmen einmal jährlich gemäht werden. Der Erhalt kleiner und durch äußere Einflüsse – insbesondere permanente Nährstoffanreicherung aus angrenzenden Intensivflächen und der Luft sowie vermehrte Konkurrenz – gestörter *Antennaria*-Populationen durch einjährige Mahd ist nicht zu bewerkstelligen. In einem ersten Schritt wurden daher Artenhilfsmaßnahmen diskutiert und ausgeführt, welche zu einer Aktivierung der Vermehrung und einer Verbesserung des Standortangebotes führen sollen.

Bei einem Ortstermin am 5.7.2010 (Löhmar, Bernstein) mit dem Landschaftspflegeverband Hof und der Höheren Naturschutzbehörde der Reg.v.Ofr: wurde angeregt, die Pflege stärker auf die Schaffung von Offenbodenstellen und Bodenverwundungen auszurichten. Durch Umpflanzen weiblicher Pflanzen von Bernstein nach Löhmar wurde der Versuch unternommen, dort wieder eine sexuelle Vermehrung einzuleiten. Diese Umpflanzung erfolgte am 02.07.2010 im Rahmen des Artenhilfsgutachtens (BLACHNIK, 2010) durch Peter ILLE, Bayreuth. Die angedachten Offenbodenstellen wurden noch in 2010 durch den Landschaftspflegeverband Hof angelegt und zwar in Form von Plaggeflächen im Umfeld der *Antennaria*-Vorkommen.

Grundsätzlich wäre eine extensive Beweidung mit Schafen ggf. Rindern förderlich, die jedoch aktuell mangels Schafhaltern und Schafbetrieben in der betroffenen Region nicht umzusetzen ist (vgl. BLACHNIK 2009).

Alle geschilderten Maßnahmen erwiesen sich als wirkungslos. Die umgesetzten weiblichen Pflanzen haben die Verpflanzung nicht überdauert und sind eingegangen. Offenbar müsste eine Verpflanzung gärtnerisch angegangen werden und bedürfte einer intensiven Pflege – insbesondere durch Gießen. Die bloße Anlage von Offenbodenquadraten ohne das Einbringen von Samen oder Pflanzenmaterial muss unter den aktuellen Bedingungen als sinnlos bezeichnet werden, da weder Ausläufer noch Samen – die nicht vorhanden sind – die neuen Flächen erreichen.

In 2010 gesammelte Achänen aus Bernstein erwiesen sich als infertil und keimten bei der Aussaat im Botanischen Garten der Universität Bayreuth nicht auf. Es ist daher anzunehmen, dass die einzige gemischtgeschlechtliche Population nicht mehr in der Lage ist, sich selbst zu reproduzieren.



Abb. 10: Durch Abplaggen des Oberbodens im Spätsommer 2010 angelegte Offenbodenstelle von ca. 1m² Größe am Wuchsort Bernstein

5 Fortführung von Artenhilfsmaßnahmen – Gutachterliche Stellungnahme

Das Monitoring soll eine Entscheidungshilfe liefern, ob sich weiter um den Erhalt der Vorkommen im östlichen Frankenwald bemüht werden soll. Dazu werden im Folgenden die aktuelle Situation zusammengefasst sowie Aufwand und Risiken von weiteren Artenhilfsmaßnahmen skizziert.

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass die Populationen nicht mehr von selbst überlebensfähig sind und in unbestimmter, aber absehbarer Zeit endgültig erlöschen werden. Die Daten belegen einen fortschreitenden Zerfall insbesondere der männlichen Patches und den Verlust der sexuellen Reproduktion. Eine geringe vegetative Vermehrung kann den dokumentierten Absterbeprozess von Trieben bzw. Rosetten nicht mehr auffangen. Auf Grund der standörtlichen Gegebenheiten und gewisser Persistenz durch nachweisbare klonale Vermehrung des weiblichen Patches dürfte sich die Population in Bernstein dabei am Längsten halten.

Abgesehen von den populationsökologischen und genetischen Verfallsprozessen, die in der Literatur beschrieben sind (vgl. Kap. 2.2.2) haben sich die Rahmenbedingungen für die Existenz von *Antennaria dioica* in den nordostbayerischen Landschaften in einer Form verändert, welche der Art offensichtlich keinen Platz mehr lassen. Die Faktoren und Prozesse sind bekannt und vielfach diskutiert (Nutzungsformen, Nährstoffeintrag, Landschaftswandel). Um die autökologischen Ansprüche von *Antennaria dioica* an den betroffenen Standorten wieder herzustellen, müsste der Nährstoffeintrag aus der Umgebung drastisch reduziert (Pufferzonen, Extensivierung angrenzender Flächen) und der Nährstoffentzug durch Landschaftspflegemaßnahmen drastisch erhöht werden (z.B. durch Umtriebsweide und differenziertes Mahdmanagement). Eine reine Pflegemahd, die derzeit nur im Spätsommer stattfindet, ist dafür nicht ausreichend. Für solche Maßnahmen geeignet wären unabhängig von den populationsökologischen Problemen die Flächen in Bernstein, Langenbach und Ziegelhütte. Die Biotopfläche in Löhmar ist als lineares Element dem Einfluss einer benachbarten Gülle-Wiese ausgesetzt, die Böschung bei Förmitz liegt inmitten einer intensiv genutzten Agrarlandschaft.

Eine Entscheidung, ob unter den gegebenen Voraussetzungen Versuche unternommen werden sollten, die Art in den betreffenden Naturräumen zu erhalten, wird auf der Wertebene und im Rahmen der gesetzlichen Aufgaben des behördlichen Naturschutzes zu treffen sein. Dabei spielen der gesellschaftlich erwünschte Erhalt biologischer Vielfalt und die Ziele der Länder- und Bundesprogramme zur Biologischen Vielfalt eine Rolle. Erhalt der Biologischen Vielfalt umfasst die Artenvielfalt, Vielfalt der Lebensräume und eine vielfältige Kulturlandschaft. Diesen grundsätzlichen Zielen stehen ein hoher Aufwand und Kosten sowie Risiken beim Erfolg von Erhaltungsmaßnahmen gegenüber.

Einzubeziehen ist auch die Gesamtsituation der Art auf überregionaler und landesweiter Ebene. So gibt es nach Auskunft von Stefan NEUMANN (Reg. v. Ofr., SG 51, mdl.) in der Fränkischen Alb Wuchsorte der Art, die nach Pflegemaßnahmen in Trockenbiotopen und lichten Kiefernwäldern eine „explosionsartige“ Vermehrung der Bestände nach sich zog. Diese Populationen sind demnach stabil und reproduktionsfähig.

Nimmt man das Aussterben von *Antennaria dioica* in Frankenwald, Bayerischem Vogtland und – auf Dauer vermutlich auch – im Fichtelgebirge hin, könnte die Art dennoch innerhalb Oberfrankens erhalten werden. Unter welchem Raumbezug die Ziele der Biologischen Vielfalt und des Botanischen Artenschutzes anzusetzen sind, kann hier jedoch nicht abschließend beurteilt werden.

Zu möglichen Erhaltungsmaßnahmen für die Populationen des Frankenwaldes geben wiederum die bereits zitierten Arbeiten von ROSCHE (ROSCHE 2011, S.67; Zusammenfassung S. 72 f) und SCHRIEBER (SCHRIEBER, 2011, Anhang, S.97-99) Auskunft. Sie stützen sich auf die genetischen Analysen von 34 untersuchten Populationen und die Untersuchungen der Geschlechterverhältnisse in diesen.

ROSCHE (2011, S. 67) schreibt:

„1. Es ist davon auszugehen, dass Ansalbungen und artifizierender Genfluss positive Fitnesseffekte für die meisten *A. dioica*-Populationen nach sich ziehen würden.

2. Dabei sollte darauf geachtet werden, möglichst Samenmaterial aus Populationen ähnlicher Standortbedingungen zu verwenden, um „outbreeding“-Effekte als Folge adaptativer Differenzierung zu minimieren. Die neutrale genetische Distanz (paarweise *F_{ST}*-Werte) der Populationen sollte jedoch möglichst hoch sein.

3. In den sehr kleinen Populationen (< drei Patches), mit zum Teil nur noch einem vorhandenen Geschlecht und oligoklonalen Strukturen, scheint eine Ansalbung zwingend notwendig zum Überleben der Populationen. Aber auch bei größeren Populationen (> 20 Patches) sollte über die Möglichkeiten von Ansalbungen diskutiert werden. Diese könnten den begonnenen und fortschreitenden genetischen Erosionsprozessen rechtzeitig entgegenwirken.“

SCHRIEBER (2011, S.97, 98) betont die Notwendigkeit eines gezielten Standortmanagements, insbesondere durch Umtriebsweide und zitiert Beweidungsversuche aus Brandenburg, die sich überaus erfolgreich auf die sexuelle Reproduktion einer *Antennaria*-Population auswirkte (WEDEL u. MAYER, 2003). Bei Ansalbungen muss auf ein bestimmtes Geschlechterverhältnis geachtet werden, welches einen Überschuss an weiblichen Pflanzen erzeugt (Verhältnis 2:1 bis 2,5:1). Zusätzlich steht die Anzucht von Jungpflanzen und deren Auspflanzen nach Austrieb der ersten Ausläufer zur Verfügung.

Demnach wären Ansalbungen und eine strikte Umstellung des Pflegemanagements für die untersuchten Populationen im Frankenwald und Vogtland unabdingbar. Das Material für Ansalbungen und eine gezielte Aufzucht von Pflanzen könnte aus ähnlichen naturräumlichen Bedingungen des benachbarten Vogtlandkreises in Sachsen kommen. Bisher besteht nur ein lockerer, von ROSCHE inszenierter fachlicher Austausch mit Frank RICHTER von der TU Dresden, der die dortigen Populationen beobachtet. Die Daten aus Sachsen belegen auch dort eine ähnliche Situation der Art wie in Nordostbayern, es bestehen aber noch einzelne Populationen, bei den RICHTER mehrere hundert blühende Exemplare dokumentiert. Ebenso wurde von RICHTER über eine gezielte Besammlung von Diasporen berichtet. Der Kontakt und Austausch mit den Experten und Behörden in Sachsen müsste im Bedarfsfall intensiviert und von offizieller Seite institutionalisiert werden.

6 Literatur

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, HRSG. (2003): Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste, Schriftenreihe Heft 165, Augsburg

BLACHNIK, T. (2009): Artenhilfsprojekt Arnika und Katzenpfötchen im Bayerischen Vogtland, unveröff. Gutachten im Auftrag der Reg. v. Ofr, 44 S. zuz. Anhang, Bayreuth

BLACHNIK, T. (2010): Bestandserfassung und Artenhilfsmaßnahmen für ausgewählte Arten in Stadt und Landkreis Hof – *Antennaria dioica*, *Blysmus compressus*, *Nymphaea candida*, *Elatine spec.*, *Sparganium natans* und *Veronica dillenii*. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Augsburg, 40 S. zuzüglich Anhang

BLACHNIK-GÖLLER, T. (1994): Die Flora des bayerischen Vogtlandes, 38. Bericht des Nordofr. Ver. f. Natur-, Geschichts- und Landeskunde e.V. Hof, 218 S., Hof

- BLACHNIK-GÖLLER, T. (1986): Zur Flora und Vegetation des bayerischen Vogtlandes, Unveröff. Diplomarbeit Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Botanik, Abt. Geobotanik, Erlangen
- BRESINSKY, A. & SCHÖNFELDER, P. (1988): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns
- ELLENBERG, E., WEBER H.E., DÜLL R., WIRTH, V., WERNER, W. & PAULIßEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18, Verlag Erich Goltze, 1992
- GERSTBERGER, P., & VOLLRATH, H., HRSG. (2007): Flora Nordostbayerns – Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen – Zwischenbericht 2006, Nat.wiss. Ges. Bayreuth, Beihefte zu den Berichtsbänden, Heft 06/2007, 273 S., Bayreuth
- HARDTKE, H.J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. In. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege, Dresden
- MERKEL, J. & WALTER, W. (2005): Liste aller in Oberfranken vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen, 4. Aufl., 144 S., Bayreuth
- ROSCHKE, C. (2011): Zur genetischen Diversität und Struktur kleiner Populationen von *Antennaria dioica* GAERTNER (L.) in Nord- und Mitteldeutschland, unveröff. Diplomarbeit, 110 S., Universität Halle, Institut für Biologie, Halle
- SCHRIEBER, K. (2011): Geschlechtsspezifische Habitatpräferenzen der gefährdeten diözischen Art *Antennaria dioica* (L.) P. Gaertn., unveröff. Diplomarbeit, 110 S., Universität Halle, Institut für Biologie, Halle
- SCHWABE, A. (1990): Veränderungen in montanen Borstgrasrasen durch Düngung und Brachlegung: *Antennaria dioica* und *Vaccinium vitis-idaea* als Indikatoren. - Tuexenia 10: 295-310, Göttingen
- WEDEL, N., & MEYER, E. (2003): Beweidung mit Schafen und Ziegen im NSG Oderhänge Mallnow. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg: N und L / Landesumweltamt Brandenburg, 4: S. 137 - 143

Quellen:

Botanischer Informationsknoten Bayern (BIB): <http://www.bayernflora.de/de/index.php>

7 Anhang

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0
Telefax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: <http://www.lfu.bayern.de>

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:
Ref. 53 / Ines Langensiepen

Bildnachweis:
Alle Fotos: Thomas Blachnik

Stand:
November 2012

