

Das Irndorfer Hardt – Historische Nutzung und Veränderungen von Vegetation und Flora 1980–2008

Von HANS-PETER DÖLER, Irndorf, und JOACHIM GENSER, Freiburg

Zusammenfassung	117
Abstract	118
1 Einleitung	120
2 Methodik	122
3 Ergebnisse und Bewertung	126
3.1 Aktuelle Nutzung und Besitzverhältnisse	126
3.2 Historische Nutzung und Pflegemassnahmen	126
3.3 Vegetation	134
3.4 Flora: Ausgewählte Arten der Dauerbeobachtungsflächen	141
<i>Arnica montana</i>	141
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	143
<i>Dianthus sylvaticus</i>	145
<i>Jasione laevis</i>	148
<i>Persicaria vivipara</i>	150
<i>Salix starkeana</i>	151
<i>Scorzonera humilis</i>	155
<i>Serratula tinctoria</i>	157
<i>Thesium pyrenaicum</i>	158
<i>Trifolium spadiceum</i>	160
<i>Calluna vulgaris</i>	162
<i>Thymus pulegioides</i>	164
3.5 Flora: Weitere Arten	165
<i>Veratrum album ssp. lobelianum</i>	165
<i>Gentianella campestris</i> und <i>Pseudorchis albida</i>	167
3.6 Floristische Bewertung	168
4 Diskussion	176
4.1 Pflanzenarten mit Frequenzänderungen	176
4.2 Ursachen und Folgen von Vegetationsänderungen	177
5 Aktualisierung von Pflegemassnahmen	179
5.1 Magerrasen	180
5.2 Bergwiesen	180
5.3 Gehölzbestände	180
6 Literatur- und Quellenverzeichnis	181

ZUSAMMENFASSUNG

Im Naturschutzgebiet Irndorfer Hardt auf der Südwestalb konnten sich dank frühzeitigem Naturschutz-Gründerwerb und Unterschutzstellung artenreiche Grünlandgesellschaften und das historische Landschaftsbild der Holzwiesen erhalten. Nur noch hier kommen in Baden-Württemberg die Regionalassoziaton

des *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* in nennenswertem Umfang und guter Ausbildung sowie zahlreiche Kältezeitrelikte vor. Nutzungsgeschichtlich liegen die Wurzeln des Irndorfer Hardts in einem aufgelichteten Weidewald, der Übergang zur Wiesennutzung resultierte vermutlich aus der Einführung der Stallfütterung im 19. Jahrhundert. Im 20. Jahrhundert vollzog sich der Übergang von landwirtschaftlicher Nutzung zu naturschutzorientierten Pflegemaßnahmen. 1980 erfolgte die Begründung von 13 Dauerbeobachtungsflächen und bis 1990 deren detaillierte floristische Erfassung durch Dr. O. SEBALD. Dieses Monitoring wurde 2004 vom Erstautor wieder aufgenommen und 2005 sowie 2008 fortgesetzt. 2008 erfolgte auch eine Vegetationskartierung und die Erfassung von 20 naturschutzrelevanten Gefäßpflanzenarten für die Gesamtfläche des Naturschutzgebietes.

Ein Vergleich der Präsenz ausgewählter Arten in den Dauerbeobachtungsflächen 1980–1990 und 2004–2008 zeigt unterschiedliche Entwicklungen. Während einige Arten stabile oder zunehmende Präsenzwerte aufweisen (*Centaurea pseudophrygia*, *Dianthus sylvaticus*, *Salix starkeana*), sind sie bei anderen Arten stark rückläufig (*Jasione laevis*, *Persicaria vivipara*, *Thesium pyrenaicum*). Signifikant ist der Rückgang der Populationen konkurrenzschwacher Magerkeitszeiger, die auf offene Bodenstellen zur Keimung der Diasporen angewiesen sind. Anhand der Aufbereitung historischer Quellen und der dargestellten ökologischen Ansprüche ausgewählter Arten zeigen sich trotz guten Erhaltungszustandes Defizite beim bisherigen Pflegeregime. Insgesamt sind bei der Erhaltung und Regeneration artenreicher Storchschnabel-Goldhaferwiesen und Magerrasen im Irndorfer Hardt große Erfolge erzielt worden, spezifische Artenschutzmaßnahmen für bestimmte Zielarten sind jedoch zu empfehlen.

Stichwörter: Irndorfer Hardt, historische Nutzung, Grünland, Borstgrasrasen, Flora, Dauerbeobachtungsflächen, Artenverschiebung, Artenschutzmaßnahmen, Pflegemaßnahmen.

ABSTRACT

Purchase of land and nature protection decades ago helped to preserve the species-rich grassland and historical landscape of the "Holzwiesen" (timber meadows) within the nature conservation site of the "Irndorfer Hardt" on the southwestern Swabian Alb. Currently it's the only site within the State of Baden-Württemberg where the regional type of the *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* association is found in considerable numbers and good state as well as numerous ice-age plant relicts. Historically the "Holzwiesen" developed from a form of land-use, in which open woods were used as grazing grounds. These probably turned into hay-meadows with the rising popularity of feeding the life stock in stables during the 19th century. Roughly 100 years later agricultural land-use gave room to a conservation orientated mowing. In 1980 eleven permanent monitoring sites were established in which detailed floristic data was gathered until 1990 by SEBALD (1992). These monitoring sites were since reevaluated in

2004, 2005 and 2008 (DÖLER 2005, 2006, 2008). At the same time 20 species with a special protection status were inventoried floristically within the conservation site.

As a result, the numbers of selected species within the permanent monitoring sites changed between 1980–1990 as well as between 2004–2008. While several species remain stable or increase in numbers (*Centaurea pseudophrygia*, *Dianthus sylvaticus*, *Salix starkeana*), the numbers of others retrograde (*Jasione laevis*, *Persicaria vivipara*, *Thesium pyrenaicum*). A significant decline can be observed in populations, that are in need of open ground to germinate. By researching historical documents and observing the ecological needs of selected plants as mentioned above deficits in site-management become obvious in spite of the good conservation status of the grassland. Overall the conservation and regeneration of Geranio-Trisetetum and oligotrophic grassland in the Irndorfer Hardt has been successful, however special actions for the protection of certain management indicator species are recommended.

Key words: Irndorfer Hardt, historical land use, grassland, oligotrophic *Nardus*-grassland, Flora, permanent monitoring sites, change of species composition, species conservation measure, land use management



Abb. 1. Lage des Untersuchungsgebietes NSG Irndorfer Hardt – Grundlage: Geobasisdaten © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (www.bkg.bund.de)

1 EINLEITUNG

Das Irndorfer Hardt hat eine lange Geschichte. Die bronzezeitlichen Grabhügel im Gewann Dietert belegen die damalige Anwesenheit des Menschen, wenngleich Siedlungen angesichts der strategischen und klimatischen Ungunst wenig wahrscheinlich sind. WILMANN (2005) vermutet für diese Zeit allerdings schon den Beginn von Waldweide zur Wollgewinnung als Grundlage für Tauschhandel. Mit großer Wahrscheinlichkeit existierte ab dem 11. Jahrhundert ein aufgelichteter Weidewald (Gründung von Irndorf 1094). Der erste urkundliche Nachweis ist einem Nachtrag im Beuronener Urbar von 1475 zu entnehmen: „Item die Braitwiß in Hard“, „Item Stellenen Wys im Hard“ (Mitt. BLESSING).

Mit dem Aufkommen der Sommerstallfütterung zu Beginn des 19. Jahrhunderts, gab man die Beweidung zugunsten der Wiesennutzung auf und begann zwischen den Bäumen mit der Sense zu mähen: aus dem Weidewald wurden „Holzwiesen“ (REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG 2004). Der Sensenmahd folgte die Arbeit mit Maschinen; Bäume wurden zunehmend entfernt, Kunstdünger kam auf den Markt. Die artenreichen Magerwiesen drohten zu verschwinden. Dass engagierte Naturschützer die Einzigartigkeit dieses Gebietes so früh erkannten und reagierten, ist ein außergewöhnlicher Glücksfall. Bereits 1932 erwarb der Verein für VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTEMBERG¹ die erste Parzelle im Hardt. Weiterer Grunderwerb und die Ausweisung zum Naturschutzgebiet im Jahr 1938 konnten das Irndorfer Hardt sichern und für die Nachwelt erhalten.

Neben seiner großen kulturgeschichtlichen Bedeutung hat das Irndorfer Hardt eine herausragende und landesweite Bedeutung als Lebensraum für zahlreiche seltene Pflanzenarten, unter denen einige als mehr oder weniger ausgeprägte Kältezeitrelikte gelten. Hierzu gehören u. a. *Trifolium spadiceum*, *Salix starkeana*, *Persicaria vivipara* und *Anemone narcissiflora*. Ohne die seit Ende der 1970er Jahre ergriffenen Pflegemaßnahmen hätte das Irndorfer Hardt längst seinen heutigen Charakter verloren – Intensivierung oder Nutzungsaufgabe sind als historisches Szenario zu vermuten. Die Pflegemaßnahmen im Schutzgebiet werden seit Jahrzehnten von der früheren Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege (BNL) Freiburg, heute dem Regierungspräsidium, Referat 56 (RP), festgelegt. Es handelt es sich hierbei nicht um einen festgeschriebenen Maßnahmenkatalog, sondern um Planungen auf Grundlage der jeweils aktuellen fachlichen Erkenntnisse. Unverändert ist allerdings seit Jahrzehnten der vorgegebene Schnittzeitpunkt ab August für die jährliche Wiesenmahd von Eigentumsflächen der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg und die Einschaltung von Brachejahren. Eine wichtige naturschutzfachliche Grundlage für die Landschaftspflege des Irndorfer Hardts ist das von SEBALD initiierte und in den Jahren 1980 bis 1990 durchgeführte Monitoringprogramm (SEBALD 1992). Die Dauerquadratuntersuchungen wurden 2004 vom Erstautor wieder auf-

¹ heute Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg e. V.



Abb. 2. Südlicher Teil des Irndorfer Hardts mit Gruppen und Einzelbäumen von *Betula pubescens ssp. carpatica*, im Vordergrund ein Erdfall; Dezember 2007 (© H.-P. Döler)

genommen, 2005 und 2008 wurde das Programm fortgesetzt (DÖLER 2005, 2006, 2008).

Die vorliegende Arbeit beschreibt und bewertet die Ergebnisse des Monitorings von 2004–2008 im Vergleich zum Zeitraum 1980–1990. Des weiteren wird eine flächendeckende Kartierung von 20 naturschutzrelevanten Pflanzenarten vorgelegt. Die floristisch-vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen und die Ergebnisse des Dauerquadratprogramms bilden die Basis für eine Zustandsanalyse von Flora und Vegetation. An die Diskussion schließen sich Vorschläge für die aktuelle Pflege- und Bewirtschaftungskonzeption an.

Kern der vorliegenden Arbeit ist eine aktualisierte Zusammenfassung des vom Erstautor im Auftrag des RP Freiburg, Ref. 56 im Jahre 2008 erarbeiteten Gutachtens mit dem Titel „Monitoring, Vegetation und Flora des Naturschutzgebietes Irndorfer Hardt mit Pflege- und Entwicklungsvorschlägen“ (DÖLER 2008). Im Rahmen dieser Arbeit wird erstmals eine Vegetationskarte (M 1:2.500) vorgelegt.

An dieser Stelle einen herzlichen Dank für die freundliche und konstruktive Unterstützung durch Herrn DR. OSKAR SEBALD (Freiburg), vor allem für seine botanischen Aufzeichnungen und die Diskussion über die Ergebnisse. Weiterhin möchten wir Herrn WOLFGANG RIEDEL (BNAN, Reutlingen) danken für seine Informationen zur Flora und eine gemeinsame Begehung im Juli 2008, sowie

Frau ANJA GÖRGER (Amot et Effreney) und Herrn DR. WOLFGANG HERTER (Jungingen) für den fachlichen Gedankenaustausch über die Gefährdungssituation einzelner Arten und Pflegemaßnahmen. Herrn Dr. ELMAR BLESSING (Stuttgart, Irndorf) gebührt ein großes Dankeschön für seine Erläuterungen zur Geschichte Irndorfs. Die digitale Erstellung bzw. Überarbeitung der Abbildungen und Karten lag bei Herrn HERMANN BRUNNER-SCHÄFER (Tübingen) in kundigen Händen. Nicht zuletzt danken wir Herrn DR. ARNO WÖRZ (Referent für Naturschutz, Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg e. V.) für das zur Verfügung gestellte Aktenmaterial.

2 METHODIK

Monitoringprogramm

Wiederaufnahme des Monitoringprogramms

1980 hatte SEBALD in ausgewählten Vegetationseinheiten insgesamt 13 Dauerbeobachtungsflächen (Dbf) eingerichtet. Die Eckpunkte der Dbf waren damals mit in den Boden eingelassenen Plastikrohren markiert. Die BNL Freiburg plante 2003 die Wiederaufnahme des Monitorings, um eventuellen floristischen Veränderungen auf die Spur zu kommen. Die Suche nach den alten Markierungen durch den beauftragten Erstautor gemeinsam mit SEBALD im Frühjahr 2004 gestaltete sich schwierig und zeitaufwändig; immerhin gelang das Auffinden von 6 Dbf. Auf Grundlage der von SEBALD zur Verfügung gestellten Lagepläne konnten 5 weitere Dbf neu eingemessen werden, die Lage der neu eingemessenen Dbf deckt sich mit den alten Aufnahmeflächen. Die beiden verbleibenden Dbf (7 und 8) wurden aus dem weiteren Untersuchungsprogramm genommen. Nach umfangreichen Pflegemaßnahmen (Ausstockung, Mulchen) im südöstlichen Gebietsteil zur Regeneration ehemaliger Bergwiesen² erfolgte 2008 die Neuanlage zweier zusätzlicher Dbf (14 und 15).

Seit 2004 sind die Dbf mit Eisenvermessungsrohren $\frac{3}{4}$ “ (300 mm) dauerhaft und ohne Behinderung für die Mahd im Boden markiert. Zusätzlich befinden sich neben den Eisenrohren Rundblock-Dauermagnete zum leichteren Auffinden mittels Metall- oder Magnetsuchgerät.

Aufnahmemethodik

2004 und 2005 wurden 11 Dbf untersucht, 2008 2 weitere eingerichtet und damit insgesamt 13 Dbf aufgenommen. Die Methodik erfolgte nach SEBALD (1992):
 ➤ Aufnahmefläche der Dbf quadratisch: 5 x 5 m; Aufteilung in 25 je 1 m² große Teilflächen.

² Mit der Bezeichnung „Bergwiesen“ werden im Folgenden die nahe verwandten Berg-Glatthafer-Wiesen und Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen zusammengefasst.

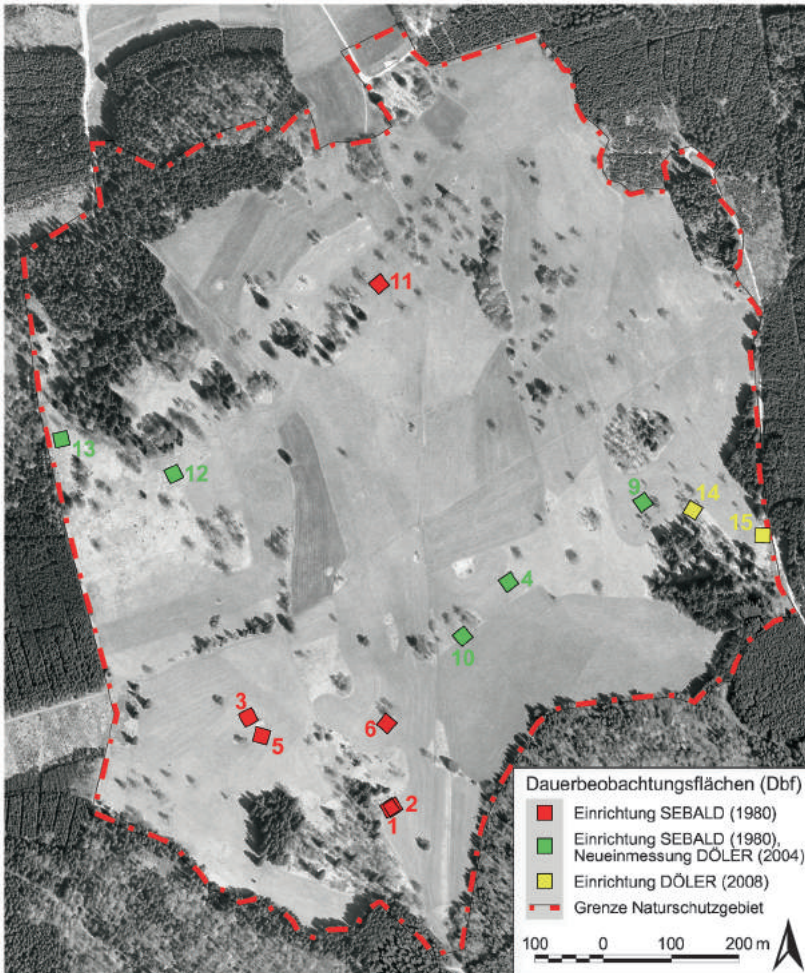


Abb. 3. Lage der Dauerbeobachtungsflächen (Dbf) im NSG Irndorfer Hardt (Dbf 4,4-fach vergrößert dargestellt) – Grundlage: DOP; © Landesamt für Geo-information und Landesentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.2-D/6973

- Aufnahme des Artenbestands (Artmächtigkeit = Deckung sowie Präsenz) in den einzelnen Teilflächen nach BRAUN-BLANQUET:
- + Artmächtigkeit unter 5 % Deckung, relativ wenige Pflanzen
 - 1 Artmächtigkeit bis 5 %, Pflanzenzahl größer
 - 2 Artmächtigkeit bis 25 % Deckung, Pflanzenzahl beliebig
 - 3 Artmächtigkeit bis 50 % Deckung, Pflanzenzahl beliebig
 - 4 Artmächtigkeit bis 75 % Deckung, Pflanzenzahl beliebig
 - 5 Artmächtigkeit bis 100 % Deckung, Pflanzenzahl beliebig

- Mit Ausnahme von Dbf 5 wurde jeweils auf 10 der 25 Teilflächen der gesamte Artenbestand aufgenommen („Vollaufnahme“). Auf den restlichen 15 Teilflächen wurden nur ausgewählte Arten aufgenommen („Teilaufnahme“) – vergl. hierzu Abb. 4. Für Dbf 5 erfolgte diese Teilaufnahme auf allen 25 Teilflächen. Die ausgewählten Arten wurden somit auf allen Teilflächen der Dbf erfasst: Dadurch lassen sich bei diesen Arten Bestandsveränderungen mit einer größeren Wahrscheinlichkeit erkennen.

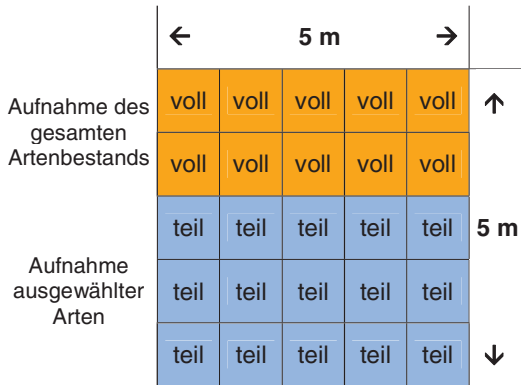


Abb. 4. Schematische Darstellung der Vegetationsaufnahme in den Dbf, Voll- und Teilaufnahme

Auswertungsmethodik

Berechnung von Präsenz (P) und Artmächtigkeitssumme (A) aus den Einzelwerten. P = Präsenz: Zahl der Teilflächen (von 1 m² Größe), in denen eine Art vorkommt. A = Artmächtigkeitssumme: Summe der addierten Artmächtigkeitssumme der einzelnen Teilflächen. Der Wert + der BRAUN-BLANQUET-Skala wurde jeweils mit 0,5 angerechnet. Für die einzelnen Dauerquadrate liegen die Ergebnisse der Voll- und der Teilaufnahme in tabellarischer Form vor (DÖLER 2008). Mit gewissen Ausnahmen bedeuten stärkere Zu- und Abnahmen der P-Werte deutliche Veränderungen im Artenbestand. Zu- oder Abnahmen des A-Wertes ohne Veränderungen des P-Wertes bedeuten öfters nur vorübergehende Fluktuationen (SEBALD 1992).

Zur Feststellung von Veränderungen, insbesondere der Zu- oder Abnahme einzelner Arten, erfolgte ein Vergleich der Vegetationsaufnahmen des Zeitraums von 2004 bis 2008 (DÖLER) mit den Vegetationsaufnahmen des Zeitraums von 1980 bis 1990 (SEBALD 1992). Hierbei wurden nicht die Artmächtigkeitssummen, sondern die Präsenzwerte herangezogen. Die Beurteilung von Veränderungen basiert auf einem Vergleich der ermittelten P-Minimal- und P-Maximalwerte nach folgender Definition:

Schwache Abnahme, Symbol: ☹	wenn $P_{2004-08 \text{ min}} < P_{1980-90 \text{ min}}$ <u>oder</u> $P_{2004-08 \text{ max}} < P_{1980-90 \text{ max}}$
Starke Abnahme, Symbol: ☹ ☹	wenn $P_{2004-08 \text{ min}} \text{ und } P_{2004-08 \text{ max}} < P_{1980-90 \text{ min}}$
Schwache Zunahme, Symbol: ☺	wenn $P_{2004-08 \text{ max}} > P_{1980-90 \text{ max}}$ <u>oder</u> $P_{2004-08 \text{ min}} > P_{1980-90 \text{ min}}$
Starke Zunahme, Symbol: ☺ ☺	wenn $P_{2004-08 \text{ min}} \text{ und } P_{2004-08 \text{ max}} > P_{1980-90 \text{ max}}$

Bei ausgewählten Pflanzenarten der Dbf (Kapitel 3.4) wird der Verlauf der Präsenzwerte dargestellt und analysiert, zusätzlich erfolgt ein Vergleich der Mittelwerte und Mediane beider Untersuchungszeiträume.

VEGETATIONSKARTIERUNG

Von April bis Oktober 2008 kartierte der Erstautor die Vegetation im Naturschutzgebiet auf pflanzensoziologischer Grundlage und erfasste wertgebende Pflanzenarten. Im Wald reichte eine Kartierung auf Assoziationsebene meist aus, im Grünland wurde z.T. unterhalb der Assoziationsebene kartiert. Die Detailabgrenzung von Vegetationseinheiten in unübersichtlichem Gelände unterstützte ein GPS-Navigationsgerät.

FLORISTISCHE KARTIERUNG

Die Vorkommen von folgenden 20 naturschutzrelevanten Pflanzenarten wurden 2008 im gesamten Irndorfer Hardt erfasst³ und kartografisch dargestellt:

Aconitum variegatum, *Anemone narcissiflora*, *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Centaurea pseudophrygia*, *Crepis praemorsa*, *Filipendula vulgaris*, *Gentiana lutea*, *Gentiana verna*, *Gentianella campestris*⁴, *Hypochaeris maculata*, *Jasione laevis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Rosa pendulina*, *Salix starkeana*, *Serratula tinctoria*, *Trifolium montanum*, *Trifolium spadiceum*, *Vaccinium vitis-idea* und *Veratrum album* (vgl. Abb. 39–41). Die Benennung der Taxa erfolgt nach BUTTLER u. HARMS (1998).

METHODENKRITIK

Wirkungskontrollen von Pflegemaßnahmen müssen über einen ausreichend langen Zeitraum durchgeführt werden, um z.B. durch die Jahreswitterung bedingte Populationsschwankungen erkennen und richtig interpretieren zu können. Die kausale Begründung für beobachtete Veränderungen ist aufgrund der Vielzahl der beeinflussenden Parameter generell schwierig. Zu kurze Zeitreihen bergen ein erhebliches Risiko an abgeleiteten Fehlschlüssen.

Bei der vorliegenden Arbeit sind Dauer und Frequenz der Untersuchungen vergleichsweise kurz bzw. gering. Eine fünfzehnjährige Unterbrechung ist ebenfalls

³ großteils mittels GPS- Navigationsgerät

⁴ ehemalige Vorkommen

zu berücksichtigen. Zahlreiche Parameter wie Witterungsverlauf oder singuläre Ereignisse (Unregelmäßigkeiten bei Pflegemaßnahmen, Wildtieraktivitäten usw.) können die Daten beeinflussen. Bei den Werten zur Abschätzung von Deckungsgraden (Artmächtigkeit) kann die Bearbeitung durch zwei verschiedene Autoren eine Fehlerquelle darstellen. Unter anderem aus diesem Grund werden nur die Präsenzwerte dargestellt und bewertet. Trotz der genannten Schwächen erscheint uns angesichts der aktuell drängenden Artenschutzprobleme die vorgelegte Darstellung zulässig. Sie ist als Zwischenergebnis des aktuellen Monitoringprogramms zu sehen, welches nach dem Willen der Naturschutzverwaltung weitergeführt werden soll.

3 ERGEBNISSE UND BEWERTUNG

3.1 AKTUELLE NUTZUNG UND BESITZVERHÄLTNISSE

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die aktuelle Nutzung im Naturschutzgebiet. Der Anteil der offenen Flächen im NSG Irndorfer Hardt liegt bei 79,6 %, Gehölz- und Waldflächen nehmen 20,4 % ein. Ein großer Teil des Offenlands (74,72 ha bzw. 71,2 % des NSG) wird bewirtschaftet oder gepflegt.

Abb. 5 zeigt den aktuellen Stand der Besitzverhältnisse der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg. Die Gesellschaft ist weiterhin im Grundstückskauf aktiv und erhält finanzielle und inhaltliche Unterstützung durch die Naturschutzverwaltung.

3.2 HISTORISCHE NUTZUNG UND PFLEGEMASSNAHMEN

Für die Zeit vor der Dokumentation des Gebiets durch staatliche Naturschutzstellen und den damaligen „Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg“, lassen sich nur indirekte Rückschlüsse auf die Bewirtschaftung des Irndorfer Hardts ziehen. Die Quellen sind allgemein historischer Art sowie erste pflanzensoziologische Beschreibungen.

Tabelle 1: Flächennutzung im NSG Irndorfer Hardt (ArcView-Auswertung)

Nutzung	ha	%-Anteil
Wiese: gedüngte Wirtschaftswiesen, Berg-Glatthafer-	72,65	69,20%
Wiesen, Storchnabel-Goldhafer-Wiesen, Mager-		
rasen		
aktuelle Ausstockungsflächen	2,07	2,0%
Gehölze	0,69	0,7%
Wald: Laubholz	6,24	5,9%
Wald: Nadelholz (Fichtenforst)	9,29	8,9%
Wald: Fichten-Laubholz-Bestände	5,16	4,9%
Brache	8,54	8,1%
Wege	0,21	0,2%
SUMME	104,84	100,0%

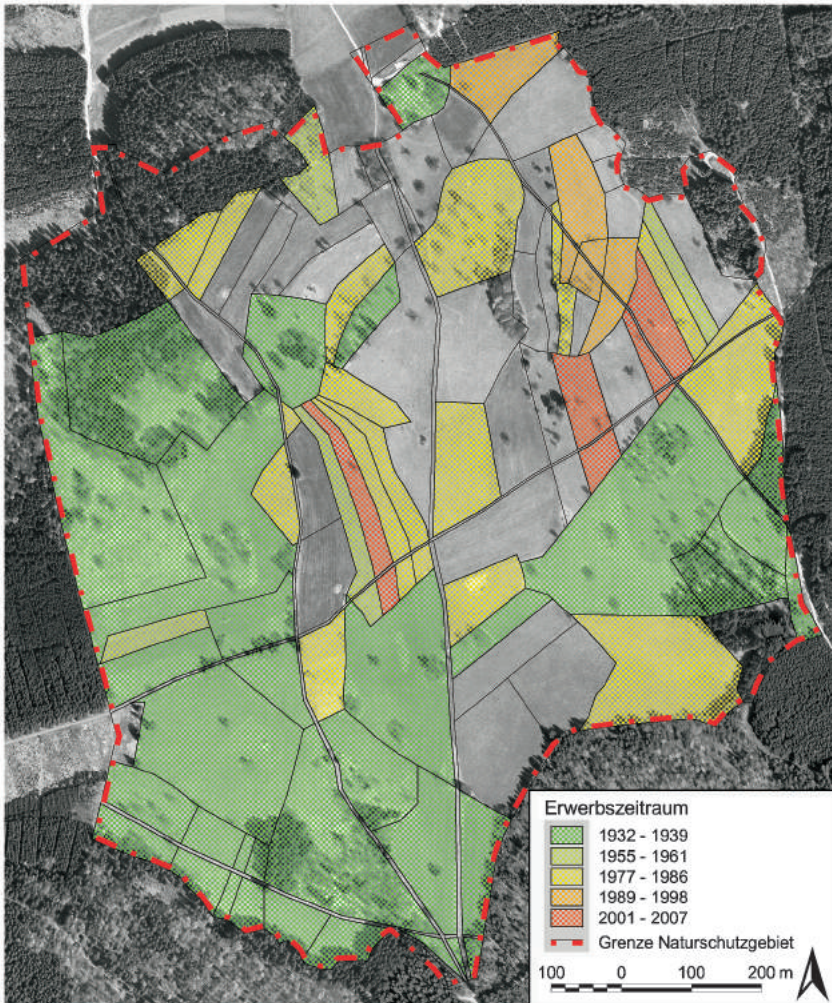


Abb. 5. Grundbesitz der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg (Stand: April 2008, nach Unterlagen der Gesellschaft für Naturkunde) – Grundlage: DOP; © Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.2-D/6973

18./19. Jahrhundert

LOHRMANN (1934: 29) nimmt an, dass das Irndorfer Hardt ursprünglich Wald war, „ein Wald, in dem bei dem Vorherrschen der Lichtholzarten Birke und Eiche auch bei dichter Bestockung ein Weidebetrieb möglich war. Wahrscheinlich mit dem Aufkommen der Stallfütterung wurde der Wald so stark gelichtet, daß die Be-



Abb. 6. Reste historischer Holzwiesen (hier mit *Quercus robur*) auf Flurstück Nr. 3504/1 im Gewann „Kohlstatt“; 24. 04. 2009 (© H.-P. Döler)

wirtschaftung als Magerwiese möglich wurde, um so den größeren Futterbedarf decken zu können.“

Im Irndorfer Hardt standen wie auf der ganzen Markung die Flächen über Jahrhunderte hinweg überwiegend im Besitz des Klosters Beuron und der Freiherren von Enzberg. Die Grundstücke waren bereits parzelliert und sind zu Beginn des 19. Jh. (1805 kam Mühlheim a.D. als Sitz der Freiherren zum Königreich Württemberg) über die Gemeinde Irndorf an die Bauernschaft übergeben worden (Mitt. BLESSING). Entgegen der verbreiteten Annahme gab es in Irndorf daher keine Allmende. Bis ins 19. Jahrhundert hinein ist sehr wahrscheinlich ausschließlich geweidet worden. Aus dem Bericht einer Grenzbegehung von 1759 stammt der diesbezüglich älteste schriftliche Nachweis. Die beiden 70jährigen Brüder Michael und Johannes Horning sagen hierin aus, als Rossbuben im Hardt gehütet zu haben (Mitt. BLESSING).

Nach Ablösung der Weiderechtigkeit 1796 intensivierten die Irndorfer die Beweidung mit Schafen, 1865 waren 700 (!) Tiere auf den Irndorfer Weiden (BLESSING in Vorb.). Wenige Jahrzehnte später kam es aus wirtschaftlichen Gründen zum Zusammenbruch der Schafhaltung in Irndorf.

Die Stallfütterung wurde auf dem benachbarten Heuberg 1820 eingeführt (AICH 1939: 92). Die „Holzwiesen“ im Irndorfer Hardt entstanden vermutlich im Zeitraum danach, denn erst 1843 bestätigt Pfarrer Leimgruber die Einführung der Stallfütterung für Irndorf (BLESSING in Vorb.) Wahrscheinlich gab es keine strenge Trennung zwischen Weidebetrieb und Holzwiesen-Wirtschaft, möglicherweise wurde damit abgewechselt oder die Magerwiesen wurden nach der

LINGEN) interpretieren: Alle Grundstücke zeigen Baum- bzw. Gehölzsignaturen. Auffällig ist, dass die Signaturen im Bereich der Gewanne „auf dem Diert“, „Bubwiesen“ und „Kaufte Wies“ lockerer sind, im Bereich der Gewanne „Geisenhau“, „auf der Geis“, „Gais“, „Waldernen“ und „Jüngsternen“ finden sich dichtere Baumsignaturen. Die Vermutung liegt nahe, dass die Holzwiesen (z. B. „Bubwiesen“ und „Kaufte Wies“) lockerer mit Gehölzen bestockt waren, während die Holzweiden einen dichteren Baumbestand aufwiesen.

Noch 1862 gab es auf Irndorfer Gemarkung nach einem Bericht des Pfarrers Kolb „keine natürlichen Wiesen“, es handelte sich vielmehr um besagte Holzwiesen, die aus vorheriger Weidetätigkeit hervorgegangen waren (BLESSING in Vorb.). Interessante Hinweise auf die frühere landwirtschaftliche Nutzung und die Viehzucht der Gemeinde Irndorf kann man auch der „Beschreibung des Oberamtes Tuttlingen aus dem Jahr 1879“ entnehmen (KÖNIGLICH STATISTISCH-TOPOGRAPHISCHES BÜRO 1879). Auf S. 347 wird berichtet: „Der Wiesenanbau ist ausgedehnt, das Futtererzeugnis jedoch mittelmäßig, wiewohl nicht sauer. Nur 7–10 Morgen sind zweimähdig, die meisten (etwa 700 Morgen) sind einmähdige Holzwiesen.“ Weiter auf Seite 348: „Die Pferdezucht und Pferdehaltung ist von einiger Bedeutung, weil die Pferde hauptsächlich der Landwirtschaft dienen müssen; die Rindviehzucht ist in gutem Zustand, man hält die Simmenthaler Race und hat zwei Farren davon aufgestellt. ... Im Herbst findet noch Viehaustrieb statt.“ Weiter wird berichtet: „Den Sommer über laufen etwa 700 Bastardschafe auf der Gemarkung. Die Ziegenzucht ist beträchtlich, desgleichen die des Geflügels ...“

Die Weidefläche betrug über 300 Morgen, davon war ein Großteil (286,5 Morgen) „mit Holz bewachsene Weide“. Das Irndorfer Hardt wird nicht namentlich erwähnt, es ist aber anzunehmen, dass es sich bei einem Teil der einmähdigen Holzwiesen und der mit Holz bewachsenen Weide um Flächen im Irndorfer Hardt handelt.

1930–1950

FABER (1934: 37 ff) betont (ebenso wie LOHRMANN 1934) die allmähliche Entwicklung der Rasengesellschaften aus den Waldbeständen, die für ihn noch in den 1930er Jahren rezent beobachtbar erscheint, da im Irndorfer Hardt gerade in jener Zeit die Ausdehnung des Grünlands auf Kosten des Waldes bzw. von Einzelbäumen vorangetrieben wurde. Er legt seiner Arbeit 10 pflanzensoziologische Aufnahmen bei, deren Lokalität zumindest grob noch heute zugeordnet werden kann. Die floristische Zusammensetzung ist im Wesentlichen mit den heutigen Verhältnissen vergleichbar. Auf die dürftige Stickstoffversorgung weist u. a. die hohe Deckung von *Calluna vulgaris*. Die beschriebene weite Verbreitung und Populationsgröße der beiden Heuschreckenarten *Stenobothrus nigromaculatus* und *Arcyptera fusca* lässt auf kurzrasige Vegetationsstruktur mit offenen Bodenstellen schließen. Eine regelmäßige Schafbeweidung ist für die 1930er Jahre auszuschließen. Der 1938 ergangenen Forderung der „Württembergischen Landesbauernschaft“ nach Wiedereinführung der Schafweide verweigert sich der Gemeinderat mit Hinweis auf die 200–250 Ziegen im Ort und „die „Kleinland-

wirte und Arbeiter“, die „auf diesen Plätzen das notwendige Grünfutter bis in den Spätherbst mähen“ (BLESSING in Vorb). Zur Beweidung durch Rinder (Jungvieh) oder Wanderschäfer lassen sich nur Vermutungen anstellen.

Mit dem Erwerb der ersten Flächen zwischen 1932 und 1939 gelingt es dem Verein für vaterländische Naturkunde mithilfe eines die Grundstücke betreuenden Gemeindepflegers, den jährlichen Grasertrag zu verpachten und Einnahmen zu erzielen (GESELLSCHAFT FÜR NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG E.V.). Bis in die 1940er Jahre werden die Holzwiesen und Birkenhaine noch durch Mahd offengehalten (Abb. 8).

Die Erlöse steigen bis 1945 deutlich an und fallen dann verstärkt ab 1948, bis schließlich 1952 nahezu keine Erträge mehr erzielt werden. Die Wiesenmahd wird zunächst noch mit der Sense durchgeführt, die Düngung ist auf den Vereinsgrundstücken verboten. Zum Mähzeitpunkt liegen widersprüchliche Angaben vor. 1958 spricht der Kreisbeauftragte für Naturschutz HAUG rückblickend davon, dass „... früher regelmäßig nach der Samenreife der Pflanzen Anfangs bis Mitte September in jedem Jahr von Irrendorfer Bürgern mit der Sense gemäht und der Ertrag als Streu verwendet ... (wurde)“. Spätestens in der Nachkriegszeit scheint dann ein früherer Termin und die Heunutzung gebräuchlich zu werden, nach Angaben von Irndorfer Landwirten wurde Mitte Juli gemäht. Angesichts der immer drängender werdenden Frage der Nutzungsaufgabe dürften Mähtermine damals bestenfalls eine untergeordnete Rolle gespielt haben.

1950–1975

Mit den 1950er Jahren beginnt die Talsohle hinsichtlich Nutzung und Pflegezustand des Gebiets. Das Aufkommen von Maschinen und die Konkurrenz ortsnaher Flächen, die gedüngt werden dürfen, leiten den Übergang von historischer Nutzung zu „Verbrachung“ und naturschutzorientierter Pflege ein. Mit dem Rückzug der Landwirtschaft fällt die Pflege des Irndorfer Hardts gleichsam an den Eigentümer zurück, der mit dieser Aufgabe organisatorisch und finanziell überfordert ist. In einem Aktenvermerk zu einer Gebietsbereisung des damaligen Vereinsvorsitzenden E. SCHÜZ ist im November 1956 zu lesen: „Forstmeister Leger sagt, dass viele Leute jährlich ihre Graspacht belegen ohne sie zu nutzen, nur damit sie in einer Notzeit eine Art Gewohnheitsrecht hätten und wieder eine Art Anspruch bestünde. Er macht mich darauf aufmerksam, dass in vielen Parzellen seit langem nicht mehr gemäht ist und ein dichter Pflanzenfilz den Boden bedeckt.“ 1958 wird die „merkliche Abnahme“ von *Scorzonera humilis*, *Arnica montana*, *Hypochaeris maculata*, *Jasione perennis* („noch ganze 15 gesunde Pflanzen gegenüber 40–50 von früher“) und anderer Arten beklagt. Das Forstamt schreibt 1958: „Die im Eigentum des Vereins stehenden, teilweise schon lange Jahre nicht mehr landwirtschaftlich genutzten Geländeteile schließen eine Rückführung in eine Holzwiese aus. . . . Die auf weiten Flächen stark eingetretene Bewachsung mit Heidekraut lässt meines Erachtens ohne Düngungsmaßnahmen eine Grasnutzung nicht mehr zu. . .“.

Im Verein entstehen entgegengesetzte Strömungen zum Umgang mit dem Ge-



Abb. 8. Historische Aufnahme von Hans Schwenkel/Bildarchiv der LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Titel: „Gebiet der Grabhügel mit Birken, NSG Irrendorfer Hardt“ vom 28. 08. 1950. Zu dieser Zeit hatte das Flurst. Nr. 3506/6 noch Holzwiesencharakter.



Abb. 9. Vergleichsaufnahme vom selben Standort am 13. 05. 2009. Das Gebiet hat sich im Laufe der Zeit in einen dichten Birken-Sukzessionswald verwandelt (© H.-P. Döler)

biet, verschiedene Maßnahmen zur Lösung des Problems werden abgewogen, darunter der Verkauf sämtlicher Flächen an den Schwäbischen Albverein oder das Land; es wird gar eine Teilaufforstung in Betracht gezogen, um aus den Erlösen wenigstens die wertvollsten Gebietsteile gegen Bezahlung mähen lassen zu können. A. FABER und H. SCHÖNAMSGRUBER plädieren dagegen in Stellungnahmen von 1958 bzw. 1963 für die Beibehaltung des Grundbesitzes und für Abwarten. FABER: „Nicht nur im Dreißigjährigen Krieg, sondern auch sonst zu wiederholten Malen war das Irndorfer Hardt mit Buschwerk bewachsen und mehr oder weniger in Wald verwandelt, und trotzdem haben sich die uns heute wichtigen Pflanzen und Tiere in Lücken da und dort gehalten. . . . Es würde sogar nicht richtig erscheinen, etwa den Zustand von 1935 wiederherzustellen. Man könnte in beschränktem Maß ein Wuchern von Gesträuch gutheißen und Aufwachsungen und Unebenheiten in Kauf nehmen. In jedem Fall ist diese Überwachsungsgefahr weit harmloser als die der künstlichen Düngung. . . .“

1960 und 1963 gelingt es dem Verein, die Firma Fahr aus Gottmadingen für Versuchsfahrten mit einem neu entwickelten Schlegelmulchgerät zu gewinnen. Der Einsatz findet auf ca. 12 ha bultigen Brachflächen im Westen und Nordwesten des Naturschutzgebiets statt. In den Folgejahren werden die mähbaren vereinseigenen Wiesen offensichtlich nur sporadisch je nach jährlichem Heubedarf der Pächter ab dem 1. August gemäht. Von 1961 bis 1977 findet kein Grunderwerb mehr statt, auch größere Pflegemaßnahmen sind nicht dokumentiert.

1975–2008

Unter dem neuen stellvertretenden Vorsitzenden K. JEREMIAS engagiert sich die mittlerweile umbenannte Gesellschaft wieder stärker im Irndorfer Hardt. JEREMIAS bekennt sich zur selbstfinanzierten Pflege und zur Wiederaufnahme des Grunderwerbs. Die Mahd soll ab dem 1. oder 15. August jährlich durchgeführt und auf den verbliebenen mähfähigen Flächen ein „Mähgeld“ von 30,- DM/ha bezahlt werden. Für die Brachen plant die Gesellschaft eine Wiederherstellung der Wiesen. Verstärkte Kontakte zur BNL Freiburg und Forstverwaltung ermöglichen erstmalig den Umschwung zu einem koordinierten Pflegekonzept. Darüber hinaus möchte man gegen „laufende Durchbrechungen“ der NSG-Verordnung wie Schafbeweidung vorgehen. Nach dem plötzlichen Tod von JEREMIAS übernimmt 1977 OSKAR SEBALD dessen Ansinnen und treibt die Organisation von Pflegemaßnahmen und den Grunderwerb in immer engerer Zusammenarbeit mit der Forst- und Naturschutzverwaltung weiter voran. Schnell stellt sich heraus, dass weder 30,- noch 50,- sondern erst 80,- DM/ha (bald später 100,- DM) ausreichen, um die Landwirte zur Augustmahd der mageren Wiesen zu bewegen. Ab 1978 geht die finanzielle Abwicklung vollständig an die BNL Freiburg über, welche die noch heute gültigen „Handschlagverträge“ abschließt – ein gut funktionierendes Kuriosum in der Zusammenarbeit mit Landwirten. Immer mehr Brachen werden entbuscht und der historischen Wiesennutzung zugeführt. Im Nord- und Ostteil entstehen neue Wuchsorte u. a. für *Serratula tinctoria*, *Centaurea pseudophrygia* und *Trifolium spadicum*.

Als frühester Mähtermin bleibt weiterhin der 1. August bestehen, ab 1979 werden auf Empfehlung SEBALDs in einem rollierenden System Brachejahre eingeführt, sodass jede Pflegefläche alle 3 Jahre ungemäht bleibt. Die Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen ab 1980 (SEBALD 1992) soll helfen, die Entwicklung zu dokumentieren und auch geringe floristische Veränderungen zu erfassen. Bis heute hält die Ausstockung stark verbuschter, mit Birken-Zitterpappel-Vorwald oder Fichte bestockter Flächen an, so dass SEBALD in einer Aktennotiz schon im Herbst 2003 anmerkt: „So viel mähbare Flächen gab es im Irndorfer Hardt wohl seit Jahrzehnten nicht mehr“.

Nach 2003 veranlasst die BNL technische Umstellungen bei der Mahd von als besonders sensibel und faunistisch relevant eingeschätzten Grundstücken (z. B. Kernbereiche der artenreichsten Violion-Gesellschaften, Wuchsorte von *Veratrum album*, Vorkommen von *Stenobothrus nigromaculatus*). Dabei kommt seither auf ca. 5–8 ha Pflegefläche ein langsam fahrender leichter Schlepper mit Balkenmäherwerk statt Kreiselmäherwerk zum Einsatz. Der traditionelle August-Mähtermin besteht weiterhin.

2009 werden spezielle Artenschutzmaßnahmen durchgeführt, u. a. für *Jasione laevis*, *Gentianella campestris* und *Trifolium spadiceum*. Dazu gehören u. a. mäßige mechanische Bodenverletzungen durch Wiesenegge und Bandrechen sowie Intensivierung der Mahd auf Teilflächen zur Verstärkung des Nährstoffentzugs.

3.3 VEGETATION

Vegetationskartierung

Die Kartierung im NSG Irndorfer Hardt erfasste 2008 34 verschiedene Vegetationseinheiten. Eine Beschreibung dieser Einheiten findet sich bei SEBALD (1992). Schwierigkeiten bereiten Abgrenzungen und Zuordnungen im Übergangsbereich zwischen Violion/Mesobromion und Polygono-Trisetion, also zwischen Magerrasen und Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen. Auch RAEHSE (2001: 37) beschreibt aus dem mittel- und nordhessischen Bergland die vielfältigen Abgrenzungsschwierigkeiten des Geranio-Trisetetum insbesondere gegen Violion-Gesellschaften. Das z. T. kleinflächige Nebeneinander von Flächen mit azidophytischer und basophytischer Vegetation sowie das Vorhandensein von Übergangsformen gestaltete auch im Irndorfer Hardt scharfe Abgrenzungen schwierig. „Magerrasen-Übergangsformen“ (SEBALD 1992: 104; RAEHSE 2001: 108 f.) ähneln z. T. dem Mesobrometum genistetosum sagittalis (OBERDORFER 1978: 120–121) oder den von KUHN (1937: 142–143) beschriebenen Übergangsgesellschaften zum „Nardetum“.

An manchen Stellen finden sich (meist sehr kleinflächig) Violion-Rumpfgesellschaften (mit *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, z. T. *Persicaria vivipara*), die stellenweise ins Geranio-Trisetetum übergehen bzw. mit diesem in Kontakt stehen. Möglicherweise handelt es sich bei solchen Vegetationseinheiten um Rückentwicklungen aus dem Trisetion zum Violion, bedingt durch die jahrelange Aushagerung (vergl. 4.2).



Abb. 10. *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* (Borstgras-Arnika-Ausbildung) mit *Nardus stricta*, *Scorzonera humilis* und *Antennaria dioica* (Gewann „Dietert“, Flurstück 3459); 30. 05. 2008 (© H.-P. Döler)



Abb. 11. *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* (Skabiosen-Ausbildung), Aspekt mit *Anthyllis vulneraria* und *Leontodon hispidus* (Gewann „Buchwiesen“, Flurstück 3507/2); 13. 06. 2008 (© H.-P. Döler)



Abb. 12. Mesobrometum mit *Crepis praemorsa* und *Euphorbia cyparissias* auf Flurstück 3506/7. In der flachen Senke im Bildhintergrund geht die Vegetation langsam über ins *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis*, Subassoziation mit *Anthyllis vulneraria*; Juni 2008 (© H.-P. Döler)



Abb. 13. Der Kalkhügel im Süden des NSG wird von brachliegenden Halbtrockenrasen (Mesobrometum) eingenommen, hier befinden sich große Bestände von *Filipendula vulgaris*, *Pulsatilla vulgaris* und *Gentiana lutea*; 04. 07. 2008 (© H.-P. Döler)



Abb. 14. Geranio-Trisetetum *flavescentis* mit *Centaurea montana* und *Phyteuma spicatum* (Flurstück 3503/1); 08. 06. 2008 (© H.-P. Döler)



Abb. 15. Arrhenatheretum, montane *Alchemilla*-Form; aspektbildend *Phyteuma orbiculare* und *Tragopogon pratensis*, daneben *Briza media*, *Galium verum* und *Geranium sylvaticum* (Flurstück 3485); 08. 06. 2008 (© H.-P. Döler)

Flächenanteile der Vegetationseinheiten

Nach GIS-Berechnung beträgt die NSG-Fläche 104,84 ha. Wiesen (ohne gemähte Magerrasen) nehmen mit 53,25 ha knapp über die Hälfte des NSG ein (50,8%). Bei einem großen Teil der Storchnabel-Goldhafer-Wiesen (*Geranio-Trisetetum flavescens*) handelt es sich um Übergangsformen vom Trisetion zum Violion (20,73 ha = 19,8%). Für bodensauere Magerrasengesellschaften, die großteils dem *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* zuzuordnen sind, wurde eine Fläche von 19,09 ha ermittelt (= 18,3%), für Mesobromion-Gesellschaften 2,91 ha (= 2,8%). Gehölze und Wälder nehmen mit 17,79 ha (= 17%) eine relativ geringe Fläche im NSG ein.

Tabelle 2: Biotoptypen / Vegetationseinheiten im NSG Irdorfer Hardt

BIOTOPTYP / Vegetationseinheit	ha (GIS)	Flächen- anteil (%)
WIESEN UND WEIDEN		
Wirtschaftswiesen (<i>Arrhenatherion elatioris</i>)		
Fettwiese / artenarme Wirtschaftswiese	5,25	5,0
Berg-Glatthafer-Wiese (<i>Arrhenatheretum</i> / montane <i>Alchemilla</i> -Form), typische Aus- bildung, z. T. mit Arten der Storchnabel- Goldhafer-Wiese	16,54	15,8
Berg-Glatthafer-Wiese (<i>Arrhenatheretum</i> / montane <i>Alchemilla</i> -Form), mit Über- gängen zu Magerrasengesellschaften (Mesobromion, Violion)	2,08	2,0
<i>Arrhenatherion elatioris, gesamt</i>	23,87	22,8
Gebirgs-Goldhafer-Wiesen (<i>Polygono-Trisetion</i>)		
Storchnabel-Goldhafer-Wiese (<i>Geranio- Trisetetum flavescens</i>), typische Aus- bildung	7,67	7,3
Storchnabel-Goldhafer-Wiese (<i>Geranio- Trisetetum flavescens</i>), Trespen-Aus- bildung	0,42	0,4
Storchnabel-Goldhafer-Wiese (<i>Geranio- Trisetetum flavescens</i>), versäumte Aus- bildung, in schattiger Waldrandlage (z. T. mit <i>Astrantia major</i> , <i>Angelica sylvestris</i> , <i>Trollius europaeus</i>)	0,56	0,5
Storchnabel-Goldhafer-Wiese (<i>Geranio- Trisetetum flavescens</i>), Ausbildung mit		

BIOTOPTYP / Vegetationseinheit	ha (GIS)	Flächen- anteil (%)
Übergängen zum Magerrasen (Übergangs- form Trisetion / Violion)	20,73	19,8
<i>Polygono-Trisetion, gesamt</i>	29,38	28,0

SAUM-, HOCHSTAUDEN- UND RUDERALVEGETATION

Saum- und Ruderalgesellschaften

Hochstaudenreicher Saum mit Frischezeigern:

Astrantia major, Angelica sylvestris, Trollius europaeus u. a.

0,47 0,4

Nitrophytischer Saum / Brennessel-Bestand

(Galio-Urticenea)

0,53 0,5

Sonstige Brache (Ruderalflur etc.)

0,58 0,5

Dominanzbestände (*Brachypodium pinnatum, Luzula luzuloides, Poa chaixii*)

4,44 4,2

Vegetation von Pflege- und Ausstockungsflächen

Artenarmer Fiederzwenken-Kapuzengras-Bestand

0,67 0,6

Vegetationsmosaik aus Magerrasen, Saumvegetation mit Arten der Magerrasen und nitrophytische Staudenfluren

1,28 1,2

Saum-, Hochstauden- und Ruderalvegetation, gesamt

7,97 7,4

MAGERRASEN

Bodensauere Magerrasengesellschaften (Violion caninae)

Knöllchenwiesenknöterich-Flügelginster-Wiese

(*Polygono vivipari-Genistetum sagittalis*),
Borstgras-Arnika-Ausbildung⁵, z. T. mit *Salix starkeana*

7,83 7,5

Knöllchenwiesenknöterich-Flügelginster-Wiese

(*Polygono vivipari-Genistetum sagittalis*),
Skabiosen-Ausbildung⁶, z. T. mit Übergängen
zum Mesobrometum

8,24 7,9

Brache- und Sukzessionsstadium bodensaurer

Magerrasen (*Poa chaixii, Geranium sylvaticum*)

1,79 1,7

⁵ SEBALD (1983: 71)

⁶ SEBALD (1983: 71)

BIOTOPTYP / Vegetationseinheit	ha (GIS)	Flächen- anteil (%)
Bodensaure Magerrasen, z. T. fragmentarisch, mit Übergängen zum Trisetetum <i>Violion caninae, gesamt</i>	1,23 19,09	1,2 18,3
Trespenhalbtrockenrasen (Mesobromion erecti)		
Halbtrockenrasen (Mesobrometum), typische Ausbildung (gemäht)	1,00	1,0
Halbtrockenrasen (Mesobrometum) – Übergangs- form mit Arten des Polygono vivipari- Genistetum sagittalis	0,93	0,9
Halbtrockenrasen (Mesobrometum) – Brache <i>Mesobromion erecti, gesamt</i>	0,98 2,91	0,9 2,8
GEHÖLZE UND WÄLDER		
Gehölze und Gebüsche		
Feldgehölz, Gebüsch	0,72	0,7
Eichenhain, Baumgruppe, z. T. mit Fichten durchsetzt	2,90	2,8
Wälder		
Hainsimsen-Buchenwald (Luzula-Fagetum mit <i>Calamagrostis arundinacea</i>)	0,50	0,5
Kalk-Buchenwald frischer Standorte (Hordelymo- Fagetum)	0,41	0,4
Birkenhain auf Kalkverwitterungslehm (Querceto- Betuletum, Kuhn 1937) mit <i>Betula pubescens</i> <i>ssp. carpatica</i> , z. T. mit <i>Salix starkeana</i>	3,01	2,9
Fichten-Birken-Bestand auf Kalkverwitterungs- lehm, z. T. mit Fragmenten von bodensaurem Magerrasen, z. T. Straußgras-Honiggrasgesell- schaft (ausgestockte Bereiche)	1,19	1,1
Fichten-Bestand, Fichten-Laubholz-Bestand <i>Gehölze und Wälder, gesamt</i>	12,68 17,79	12,1 17,0
Wege	0,21	0,2
GESAMTSUMME NSG IRNDORFER HARDT	104,84	100,0

3.4 FLORA: AUSGEWÄHLTE ARTEN DER DAUERBEOBACHTUNGSFLÄCHEN

Die Einschätzung und Bewertung der Bestandsentwicklung ausgewählter Pflanzenarten des Irdorfer Hardts basieren sowohl auf den Ergebnissen des Monitoringprogramms, als auch auf den Ergebnissen der flächendeckenden floristischen Kartierung.

Es zeigt sich, dass das Monitoringprogramm eine wichtige Bewertungsgrundlage darstellt, jedoch allein nicht für eine umfassende Zustandsanalyse des NSG ausreicht.

Basierend auf der Methodik und den Daten von SEBALD (1992) werden hier folgende Pflanzenarten⁷ zu einer Darstellung und Interpretation ausgewählt: *Arnica montana*, *Centaurea pseudophrygia*, *Jasione laevis*, *Persicaria vivipara*, *Salix starkeana*, *Scorzonera humilis*, *Serratula tinctoria*, *Thesium pyrenaicum* und *Trifolium spadiceum*. Bei diesen Arten erfolgte und erfolgt weiterhin eine Auszählung auf allen 25 Teilflächen der Dbf (Teilflächen: 10 x „Vollaufnahme“, 15 x „Teilaufnahme“ vgl. Kap. 2). Zusätzlich werden mit *Calluna vulgaris* und *Thymus pulegioides* zwei weitere, im Bereich der Dbf verbreitete Arten ausgewertet, die allerdings nur auf der Basis von 10 Teilflächen (nur „Vollaufnahme“) der Dbf erfasst wurden.

Für jede Art werden im Folgenden die Präsenzwerte des Zeitraums 1980–1990 (n=11) und des Zeitraums 2004–2008 (n=3) tabellarisch dargestellt. Aus dem zeitlichen Verlauf der Präsenzwerte, sowie dem Vergleich (Veränderung) der errechneten Präsenz-Mediane beider Untersuchungsreihen werden floristische Veränderungen (Artenzunahme, -abnahme) abgeleitet. Zu berücksichtigen ist, dass Dauer und Frequenz der Untersuchungen unterschiedlich und z.T. lückenhaft sind (2006 und 2007 fanden keine Vegetationsaufnahmen statt).

Arnica montana

Bestandsentwicklung

Tabelle 3: Verlauf der Präsenz-Werte von *Arnica montana* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989 ⁸	1990	2004	2005	2008
1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-	25	16	15	15
2	23	25	25	24	20	20	20	20	21	-	23	17	18	18
3	25	25	25	24	25	23	25	25	25	25	25	25	25	25
4	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	25
5	24	25	23	18	17	17	20	17	20	21	20	25	24	25
6	23	23	22	23	25	25	24	24	25	25	25	14	13	12
9	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	0	0	0
Summe	150	153	150	143	141	139	143	140	146	-	148	122	119	120

⁷ Nach SEBALD (1992) floristische Besonderheiten und Arten, die für den Sukzessionsverlauf auf den einzelnen Flächen von besonderer Wichtigkeit sind

⁸ 1989 in Dbf 1 und 2 keine Vegetationsaufnahme

Tabelle 4: Vergleich der Präsenz-Werte von *Arnica montana* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	25	25	25	25,00	15	16	15	15,33	-10
2	20	25	22	22,10	17	18	18	17,67	-4
3	24	25	25	24,73	25	25	25	25,00	0
4	25	25	25	25,00	24	25	25	24,67	0
5	17	25	20	20,18	24	25	25	24,67	5
6	22	25	24	24,00	12	14	13	13,00	-11
9	4	5	4	4,45	0	0	0	0,00	-4

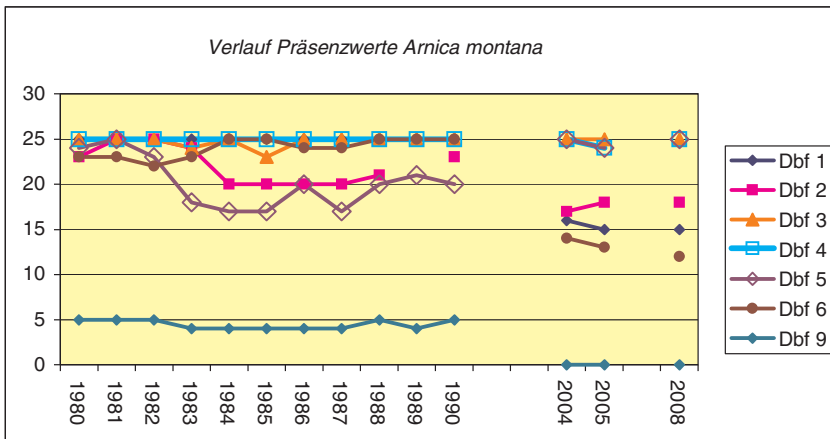


Abb. 16. Verlauf der Präsenzwerte von *Arnica montana* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Bei *Arnica montana* ist im Vergleich zum Zeitraum von 1980–1990 bei den Medianen in 4 von 7 Dauerquadraten eine starke Abnahme feststellbar (Dbf 1, 2, 6 u. 9). In zwei Dauerquadraten bleibt der P-Wert unverändert oder nahezu unverändert (Dbf 3 und 4). In der Summe ist ein Rückgang der P-Werte erkennbar.

Bewertung

Arnica montana gilt als düngfeindlicher Magerkeitszeiger und kommt in Nardion- und Violion-Gesellschaften vor. Die Art bildet keine persistente Samenbank und benötigt offene Mikrohabitate zur Keimung (KAHMEN U. POSCHLOD 1999). Die Population von *Arnica montana* im Irndorfer Hardt ist sehr groß und kann bisher eventuelle Verschlechterungen bei der generativen Vermehrung auffangen – möglicherweise durch die beobachtbare starke vegetative Reproduktion



Abb. 17. *Polygono vivipari-Genistetum sagittalis* (Borstgras-Arnika-Ausbildung), Aspekt mit *Arnica montana* und *Leontodon hispidus* (Gewinn „Dieter“, Ostteil, Flurstück 3505/5); 13. 06. 2008 (© H.-P. Döler)

durch Rhizome. Dennoch ist in den Dbf für diese Art ein Rückgang zu konstatieren. In Bezug zur Gesamtpopulation ist dies noch nicht erheblich: Die Ergebnisse der flächendeckenden Erfassung von *Arnica montana* zeigen, dass die Art aktuell weit verbreitet ist; allerdings ist die weitere Entwicklung genau zu beobachten.

Centaurea pseudophrygia

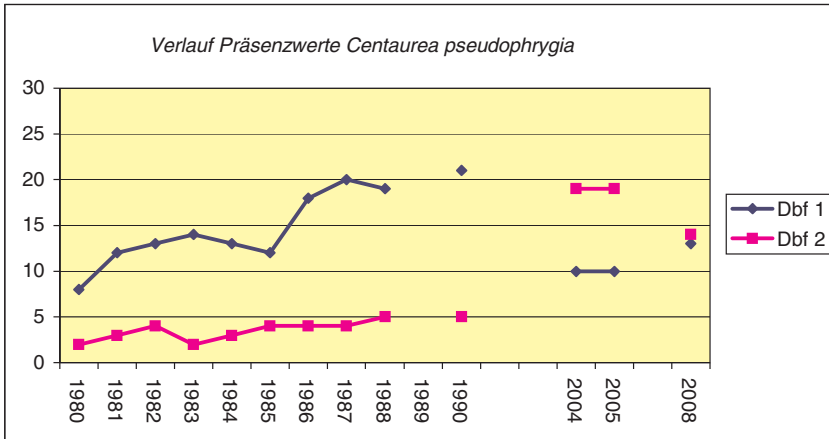
Bestandsentwicklung

Tabelle 5: Verlauf der Präsenz-Werte von *Centaurea pseudophrygia* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	8	12	13	14	13	12	18	20	19	-	21	10	10	13
2	2	3	4	2	3	4	4	4	5	-	5	19	19	14
Summe	10	15	17	16	16	16	22	24	24	-	26	29	29	27

Tabelle 6: Vergleich der Präsenz-Werte von *Centaurea pseudophrygia* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	8	21	13,5	15,00	10	13	10	11,00	-3,5
2	2	5	4	3,60	14	19	19	17,33	15

**Abb. 18.** Verlauf der Präsenzwerte von *Centaurea pseudophrygia* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Auf den beiden untersuchten Quadraten Nr.1 und 2 können sowohl eine deutliche Zunahme (Dbf 2), als auch eine Abnahme (Dbf 1) festgestellt werden. Die Präsenzwert-Summen liegen ab 2004 höher als im Zeitraum 1980 bis 1990.

Bewertung

Der Bestand von *Centaurea pseudophrygia* im NSG Irndorfer Hardt kann als un gefährdet eingestuft werden. Die Verbreitungszentren liegen in den spät (ab 15. 8.) gemähten Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen (Geranio-Trisetetum flavescens, Ausbildung mit Übergängen zum Magerrasen), z. B. im Bereich der Parzellen 3503/1 und 3504/1. Präsenz und Artmächtigkeit der Art lassen sich durch späte Mähtermine fördern.



Abb. 19. *Centaurea pseudophrygia* profitiert von der späten Mahd und bildet im nördlicher Teil des Flurstücks 3503/1 ausgedehnte Bestände, teilweise zusammen mit *Serratula tinctoria*; August 2008 (© H.-P. Döler)

Dianthus sylvaticus

Bestandsentwicklung

Tabelle 7: Verlauf der Präsenz-Werte von *Dianthus sylvaticus* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	2	3	5	6	8	14	12	15	12	-	12	13	11	2
2	1	1	3	1	7	6	7	5	7	-	7	3	5	0
3	0	0	5	1	0	0	2	2	2	2	5	4	3	0
4	8	8	12	14	16	14	17	16	16	15	17	7	13	12
5	3	3	3	2	5	9	10	8	8	10	10	4	5	2
6	5	5	5	3	4	2	0	2	1	1	1	3	0	1
9	6	7	6	9	9	10	14	14	13	14	12	21	18	15
10	4	5	4	5	5	4	6	7	6	7	10	13	10	0
11	13	11	10	9	11	11	10	13	14	15	16	13	11	14
Summe	42	43	53	50	65	70	78	82	79	64	90	81	76	46

Tabelle 8: Vergleich der Präsenz-Werte von *Dianthus sylvaticus* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Veränderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	2	15	10	8,90	2	13	11	8,67	1
2	1	7	5,5	4,50	0	5	3	2,67	-2,5
3	0	5	2	1,73	0	4	3	2,33	1
4	8	17	15	13,91	7	13	12	10,67	-3
5	2	10	8	6,45	2	5	4	3,67	-4
6	0	5	2	2,64	0	3	1	1,33	-1
9	6	14	10	10,36	15	21	18	18,00	8
10	4	10	5	5,73	0	13	10	7,67	5
11	9	16	11	12,09	11	14	13	12,67	2

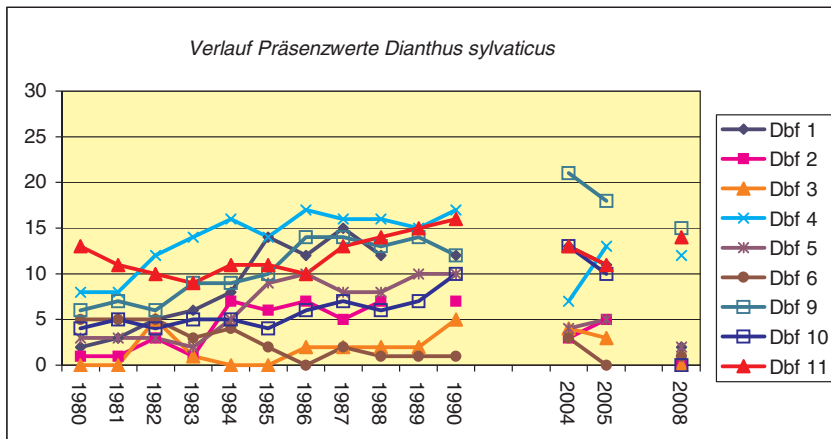


Abb. 20. Verlauf der Präsenzwerte von *Dianthus sylvaticus* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Im Vergleich zum Zeitraum von 1980–1990 sind sowohl Zu-, als auch Abnahmen der P-Werte feststellbar. Am deutlichsten ist die Zunahme in Dbf 9. Dies liegt mit Sicherheit an der veränderten Pflege. Früher lag diese Fläche meist brach (unregelmäßige Mahd). In den letzten Jahren wird jährlich ab dem 15. 8. gemäht. Trotz teils schwankender Präsenzwerte sind die Bestände insgesamt stabil.

Bewertung

Dianthus sylvaticus ist im Irndorfer Hardt weit verbreitet. Die bisher praktizierte späte Mahd dürfte die Vorkommen von *Dianthus sylvaticus* stabilisieren. Limitierender Faktor ist die Konkurrenz durch die Begleitvegetation. Die Art besitzt ein ausgesprochen hohes Lichtbedürfnis und büßt unter Konkurrenz-



Abb. 21. *Dianthus sylvaticus* im Wurzelbereich eines Birkenstamms; 04. 07. 2008
(© H.-P. Döler)

bedingungen rasch ihre Blühfähigkeit ein (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2007). Im Irndorfer Hardt ist außerhalb der Mähflächen zu beobachten, dass *Dianthus sylvaticus* sich oft auf konkurrenzarme Sonderstandorte, wie z. B. oberflächliche Birkenwurzeln, Baumschürzen oder Ameisenhaufen, „zurückzieht“ bzw. hier überdauert.

Sowohl über Bestäubungs- und Verbreitungsmechanismen, als auch über die Samenkeimfähigkeit der Busch-Nelke ist nur wenig bekannt (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2007). WALCZAK et al. (2008) konnten trotz hoher Keimfähigkeit der Diasporen in extensiv genutzten oder brachliegenden „Naturschutzflächen“ keine Keimlinge entdecken. Sie vermuten langjährige vegetative Vermehrung und einen Mangel an geeigneten Standorten für die Etablierung von Keimlingen. Dass auch eine sehr frühe Mahd die Samenreife ermöglicht (WALCZAK et al. 2008), wird durch eigene Beobachtungen auf Wiesen außerhalb des Irndorfer Hardts belegt, in denen sich die Art bei einem Schnitt Anfang Juni und bisweilen ausbleibendem 2. Schnitt halten kann.

Jasione laevis

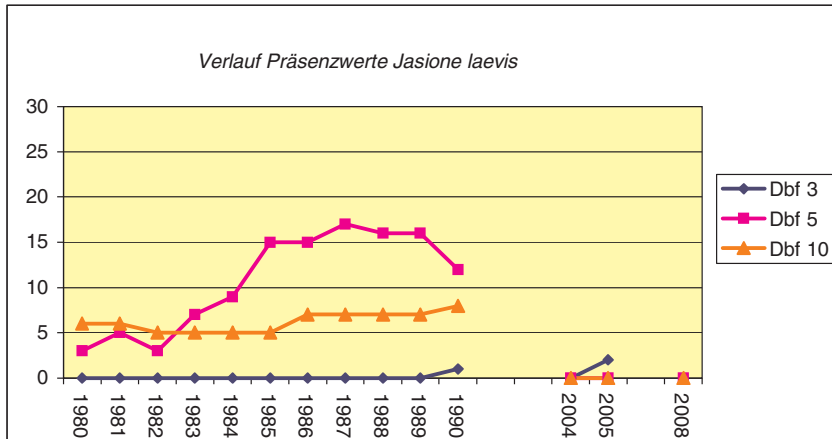
Bestandsentwicklung

Tabelle 9: Verlauf der Präsenz-Werte von *Jasione laevis* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
5	3	5	3	7	9	15	15	17	16	16	12	0	0	0
10	6	6	5	5	5	5	7	7	7	7	8	0	0	0
Summe	9	11	8	12	14	20	22	24	23	23	21	0	2	0

Tabelle 10: Vergleich der Präsenz-Werte von *Jasione laevis* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
3	0	1	0	0,09	0	2	0	0,67	0
5	3	17	12	10,73	0	0	0	0,00	-12
10	5	8	6	6,18	0	0	0	0,00	-6

Abb. 22. Verlauf der Präsenzwerte von *Jasione laevis* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Die Ergebnisse der Dbf-Aufnahmen zeigen für *Jasione laevis* einen starken Rückgang. 2004, 2005 und 2008 konnte die Art in Dbf 5 und 10 trotz intensiver Suche nicht mehr gefunden werden. Nur auf Dbf 3 waren 2005 einzelne Individuen (P=2) vorhanden. Die Dbf 3 und 5 liegen auf Flurstück Nr. 3459.

Zur Entwicklung des Gesamtbestands von *Jasione laevis* im Irndorfer Hardt liegen detaillierte Erfassungen aus den Jahren 1981, 2001 und 2008 vor. Da sterile Blattrosetten leicht zu übersehen sind, wurden jeweils zur Hauptblütezeit die Blüentriebe ausgezählt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Erfassung von *Jasione laevis* im Irndorfer Hardt (blühende Triebe) in den Jahren 1981 und 2001 (SEBALD) sowie 2008 (DÖLER)

Flurstück Nr	23. 07. 1981	24. 07. 2001	15. 07. 2008	Lokalität
3459	455	ca. 30	198	im mittleren Teil um die Doline (bei Dbf 3 und 5)
3459	10	-	-	am westlichen Waldrand an einer Stelle
3506/7	110	-	-	alle auf einer 2–3 m ² Stelle
3505/3	110	-	-	auf etwa 4 Stellen verteilt
3505/5	30	10	-	an einer Stelle im westlichen Teil, bei Dbf 10
Summe	715	ca. 40	198	

SEBALD zählte 1981 insgesamt 715 blühende Triebe verteilt auf 4 verschiedenen Flurstücken. Die 40 blühenden Triebe 2001 fand er nur noch an 2 Stellen, heute kommt *Jasione laevis* nur noch auf Flurstück 3459 vor.

Neben der schwankenden aber tendenziell abnehmenden Gesamtzahl blühender Triebe hat sich das Verbreitungsgebiet von *Jasione laevis* seit 1981 deutlich verkleinert. Die ehemaligen Vorkommen auf den Flurstücken Nr. 3506/7, 3505/3 und 3505/5 sind seit Jahren erloschen.

Bewertung

Jasione laevis gehört zu den floristischen Besonderheiten des Irndorfer Harfts. Im Gegensatz zur nordisch-kontinental verbreiteten *Salix starkeana* ist *Jasione laevis* atlantisch-submediterrän verbreitet. Das Vorkommen im Irndorfer Hardt liegt nahe der östlichen Verbreitungsgrenze (SEBALD et al. 1990–1998, SEBALD 1992); ihm kommt daher eine besondere wissenschaftliche Bedeutung zu.

Die Art ist ein ausgeprägter Lückenzeiger mit Pioniercharakter. Sie bevorzugt sandig-grusige Rohböden und ist daher in den Silikatgebieten häufig auf gestörten Sekundärstandorten (Wegränder, Böschungen, lückige Magerweiden etc.) zu beobachten.

Für *Jasione laevis* ist der Verlust von Pionierstandorten in den Magerrasen als Rückgangursache zu vermuten. Die Art vermehrt sich meist auf vegetativem Weg durch Bildung zahlreicher Blattrosetten an den Spitzen der Ausläufer (SEBALD 1992). Ungünstige Konkurrenzsituationen führen zum Überwachsen der Rosetten und erschweren eine generative Vermehrung.

Pericaria vivipara

Bestandsentwicklung

Tabelle 12: Verlauf der Präsenz-Werte von *Pericaria vivipara* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	9	11	14	14	18	18	15	15	13	-	15	6	1	0
2	10	12	16	14	11	11	13	13	12	-	14	2	2	1
4	0	0	0	1	1	2	2	2	2	-	2	5	4	5
10	1	5	3	3	3	4	4	4	1	1	2	2	2	-
11	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Summe	20	29	33	32	33	35	35	35	28	-	33	15	9	-

Tabelle 13: Vergleich der Präsenz-Werte von *Pericaria vivipara* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	9	18	14,5	14,2	0	6	1	2,33	-13,5
2	10	16	12,5	12,60	1	2	2	1,67	-10,5
4	0	2	1,5	1,20	4	5	5	4,67	3,5
10	1	5	3	2,82	0	2	2	2,00	-1
11	0	1	0	0,27	0	0	0	0,00	0

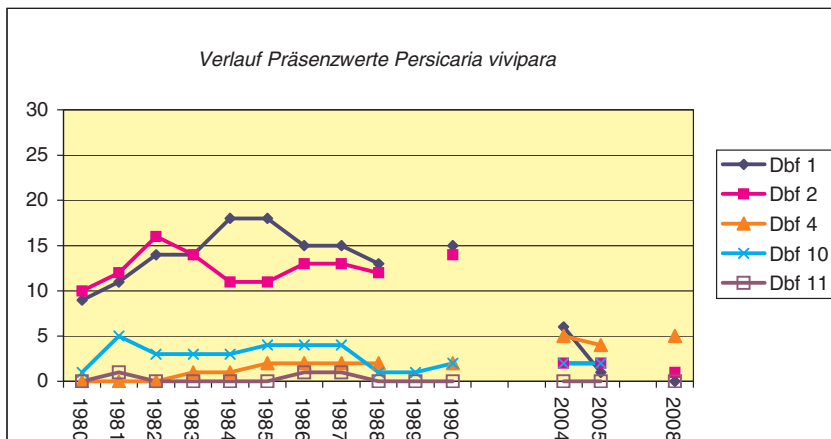


Abb. 23. Verlauf der Präsenzwerte von *Pericaria vivipara* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Im Bereich der Dauerbeobachtungsflächen nehmen die Bestände der konkurrenzschwachen und lichtbedürftigen Art vor allem auf den Dbf 1 und 2 deutlich ab. Auf Dbf 10 ist eine Abnahme (auf niedrigem Niveau) zu verzeichnen, auf Dbf 4 eine leichte Zunahme. Auf Dbf 11 ist *Pericaria vivipara* seit 2004 nicht mehr nachweisbar.

Bewertung

Pericaria vivipara ist ein echtes Kältezeitrelikt. Die Vermehrung erfolgt überwiegend durch Brutknöllchen. Die lichtliebende Art kommt im Gebirge v.a. in frischen Rasengesellschaften oberhalb der Waldgrenze vor; OBERDORFER (2001) charakterisiert sie als Humuswurzler (Wurzelpilz!) mit temporär-kurzzeitiger Samenbank.

MACHATSCHKE U. KURZ (2006: 117ff) beschreiben strukturell mit den Holz- wiesen des Hardts verwandte Lärchenweiden und -wiesen aus den österrei- chischen Bundesländern Salzburg und Kärnten. Sie zählen *Pericaria vivipara* zu den „guten Weidearten, die auf die milden Substratverhältnisse und auf aktuelle oder ehemalige Beweidung hinweisen“. Es findet regelmäßige Beweidung statt, die Vegetation wird als homogen, tief abgefressen und teppichartig beschrieben. Die Bestände heben sich von denjenigen ausgehagerter, heidekrautreicher Standorte ab, obwohl ELLENBERG (1992) *Pericaria vivipara* den niedrigen N- Zeigerwert 2 zuteilt.

Möglicherweise könnte im Bereich der Dbf 1 und 2 der zunehmende Aufwuchs durch den südlich und westlich vorgelagerten Birken- und Fichtenwald zu mesophileren mikroklimatischen Verhältnissen geführt haben. In diesem Zu- sammenhang ist auch ein Einfluss der allgemeinen klimatischen Milderung für die Rückläufigkeit der Population zu diskutieren. Aus den hier vorgelegten Daten und der Kenntnis der Wuchsorte lässt sich bisher keine eindeutige Ursache für die bisherige Entwicklung ableiten.

Salix starkeana

Bestandsentwicklung

Tabelle 14: Verlauf der Präsenz-Werte von *Salix starkeana* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
3	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	12	11	11
5	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2
6	22	22	22	22	22	22	-	22	22	22	22	24	24	24
Summe	32	34	34	34	34	35	-	35	35	35	35	38	37	37

Tabelle 15: Vergleich der Präsenz-Werte von *Salix starkeana* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
3	8	10	10	9,82	11	12	11	11,25	1
5	2	3	3	2,55	2	2	2	2	-1
6	22	22	22	22,00	24	24	24	24	2

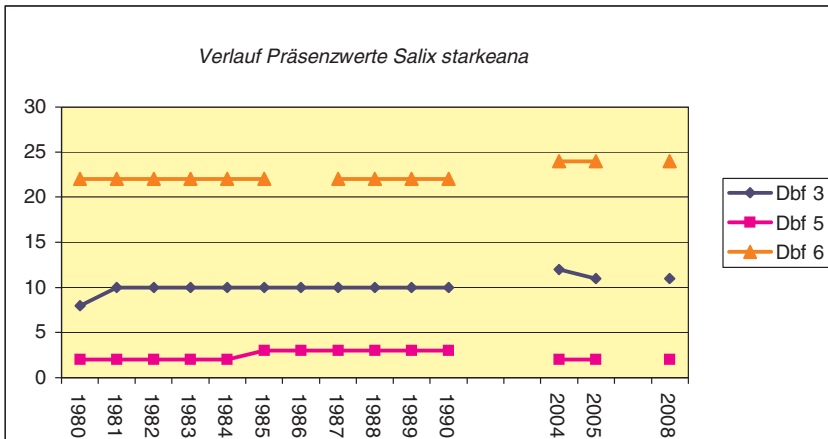


Abb. 24. Verlauf der Präsenzwerte von *Salix starkeana* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Salix starkeana ist die größte botanische Kostbarkeit des Irndorfer Hardts. Ihre Bestände im Bereich der Dauerbeobachtungsflächen sind stabil.

Abb. 25 zeigt die aktuelle Verbreitung von *Salix starkeana* im Irndorfer Hardt. Die zahlreichen Fundstellen liegen im Polygono vivipari-Genistetum sagittalis, Borstgras-Arnika-Ausbildung (SEBALD 1983: 71).

Auf Grundlage der flächendeckenden GPS-Erfassung beträgt die von *Salix starkeana* besiedelte Fläche ca. 620 m² (Stand 2008). Ca. 430 m² liegen in gepflegten, d. h. in regelmäßig gemähten Bereichen, ca. 190 m² in Brachflächen oder unregelmäßig gemähten Bereichen. Das Geschlechterverhältnis (♀ zu ♂) dieser höherwüchsigen Exemplare liegt > 3:1.

Bewertung

Der Bestand der Bleichen Weide im Irndorfer Hardt kann als gesichert und ungefährdet gelten. Es dürfte sich um das mit Abstand größte Vorkommen in Baden-Württemberg und damit in Deutschland handeln. Dies wird deutlich bei einem Vergleich mit den beiden anderen aktuellen Vorkommen in Baden-

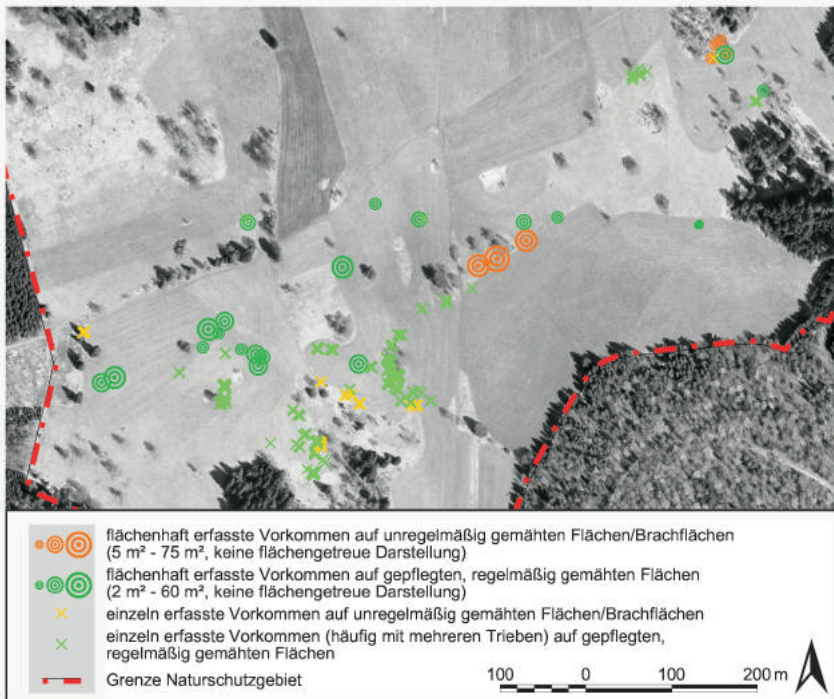


Abb. 25. Aktuelle Verbreitung von *Salix starkeana* im Irndorfer Hardt (GPS-Erfassung 2008) – Grundlage: DOP; c Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.2-D/6973

Württemberg im Degerfeld nördlich Albstadt und im Truppenübungsplatz Heu-berg: Auf Anfrage teilte Dr. W. HERTER (Jungingen) mit: „... gibt es im Degerfeld an 3 Stellen jeweils Kleinvorkommen mit wenigen Exemplaren (2x in Dolinen, 1x auf Hügel), im Truppenübungsplatz gibt es Vorkommen nur im Umfeld einer einzigen Doline, dort wachsen in der Doline und am Rand einige wenige Exemplare. Im Truppenübungsplatz findet eine Schaf-Beweidung statt, im Degerfeld wird seit Jahren mit unterschiedlichem Erfolg versucht, die Einzelpflanzen durch Einzäunung oder Ausgrenzung vor einer zu intensiven Nutzung (mal Beweidung, mal Mahd) zu schützen. Auch gibt es immer mal einzelne Jahre mit einem massiven Wildverbiss (die Pflanzen erholen sich aber immer wieder).“

WILMANN'S (2005) bemerkt zu *Salix starkeana* folgendes: „Zur Einschätzung der Konkurrenzkraft tragen bei: die Höhe von 20–50 (-100) cm, die erstaunlich gute Mahdfestigkeit, falls eine Erholungsphase eingeschaltet ist, und demnach wohl auch gute Verbitstoleranz (wenn es sich nicht gerade um Schafläger handelt, wie zur Zeit im Degerfeld zu beobachten). Saumsituationen mit gelegentlich äsendem Wild, ökophysiologisch also Bruch der Apikaldominanz hoher Triebe,



Abb. 26. Großer Bestand von *Salix starkeana* am nordöstlichen Rand des großen Erdfalls im Süden des NSG (Parzelle Nr. 3506/7); 14. 05. 2008 (© H.-P. Döler)

scheinen besonders günstig. Die kleinen, reservestoffarmen Samen sind zwar flugfähig, bilden aber wahrscheinlich wenig durchsetzungsfähige Keimlinge.“

In der Literatur wird das schlechte Ausbreitungsvermögen von Weidensamen⁹ beschrieben (z. B. LAUTENSCHLAGER 1984; GRIME et al. 1988). KRACH & FISCHER (1982) werten die Diözie der Weiden als erschwerend für einen Ausbreitungssprung mit nachfolgender Ansiedlung, da die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem derart zufallsbestimmten Vorgang beide Geschlechter in geringer Entfernung voneinander heranwachsen, gering ist. WILMANN (2005) folgert, „dass ein solches nur als schwach einzustufendes Vermögen zu effektiver Ausbreitung auch für *S. starkeana* zutreffen dürfte; dagegen ist das Beharrungsvermögen von Polykormonen und Populationen als sehr gut einzuschätzen.“

Die bisherige Pflegepraxis (einmalige späte Mahd ab 1.8., mit Einschaltung von Brachejahren) wirkt sich im Irndorfer Hardt günstig auf die Art aus.

⁹ Kurzlebige Samenbank und sofortige epigäische Keimung



Abb. 27 (links). *Salix starkeana*, staminate Pflanze; 14. 05. 2008 (© H.-P. Döler)

Abb. 28 (rechts). *Salix starkeana*, karpellate Pflanze; 14. 05. 2008 (© H.-P. Döler)

Scorzonera humilis

Bestandsentwicklung

Tabelle 16: Verlauf der Präsenz-Werte von *Scorzonera humilis* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	-	25	25	25	25
2	25	25	25	18	18	23	25	25	24	-	24	25	25	25
3	25	25	25	23	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25
4	22	23	22	22	22	24	23	24	25	25	25	25	24	25
5	25	25	25	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
6	17	16	16	11	13	14	19	15	16	15	19	11	12	11
9	16	16	15	13	16	18	15	18	18	17	17	12	13	16
10	24	23	15	10	13	19	20	22	21	22	18	14	14	-
11	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	3
Summe	182	179	169	147	157	174	178	180	180	-	179	163	165	-

Tabelle 17: Vergleich der Präsenz-Werte von *Scorzonera humilis* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	25	25	25	25,00	25	25	25	25,00	0
2	18	25	24,5	23,20	25	25	25	25,00	0,5
3	23	25	25	24,73	25	25	25	25,00	0
4	22	25	23	23,36	24	25	25	24,67	2
5	24	25	25	24,91	25	25	25	25,00	0
6	11	19	16	15,55	11	12	11	11,33	-5
9	13	18	16	16,27	12	13	13	13,67	-3
10	10	24	20	18,82	14	14	14	14,00	-6
11	0	3	1	1,09	1	2	2	2,00	1

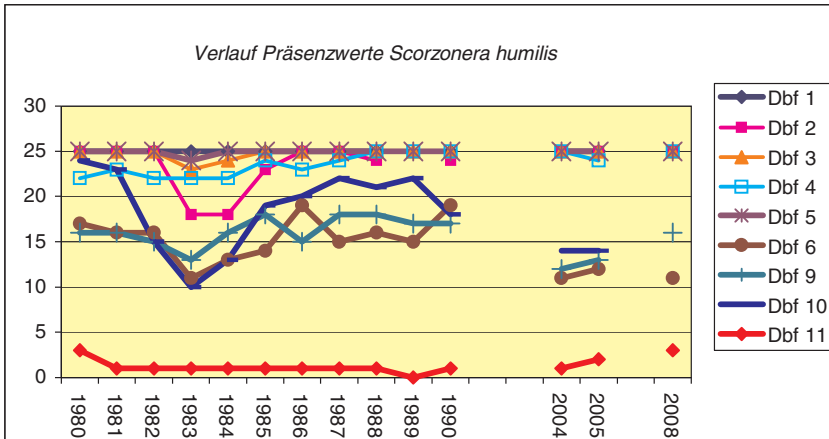


Abb. 29. Verlauf der Präsenzwerte von *Scorzonera humilis* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Im wesentlichen als stabil kann die Bestandsentwicklung von *Scorzonera humilis* gelten. 2008 war die Art in den Dbf 1 bis 5 auf jeder der 25 Teilflächen vorhanden (P = 25). Ein leichter Rückgang ist auf den Dbf 6, 9 und 10 feststellbar.

Bewertung

Insgesamt betrachtet ist *Scorzonera humilis* in den Magerasen des Irdorfer Hardts weit verbreitet und bei Beibehaltung des Pflegeregimes ungefährdet. Der Schwerpunkt der Vorkommen liegt im im Polygono vivipari-Genistetum sagittalis (Borstgras-Arnika-Ausbildung).

Serratula tinctoria

Bestandsentwicklung

Tabelle 18: Verlauf der Präsenz-Werte von *Serratula tinctoria* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	5	3	3	3	2	4	5	6	5	-	9	7	5	7
2	5	4	4	2	0	0	1	2	3	-	4	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	7	7
6	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	3	6	5
Summe	11	7	8	5	3	5	7	9	9	-	15	17	18	20

Tabelle 19: Vergleich der Präsenz-Werte von *Serratula tinctoria* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	2	9	4,5	4,50	5	7	7	6,50	2,5
2	0	5	2,5	2,50	0	1	0	0,25	-2,5
4	0	1	0	0,18	7	7	7	7,00	7
6	0	2	1	0,91	3	6	5	4,75	4

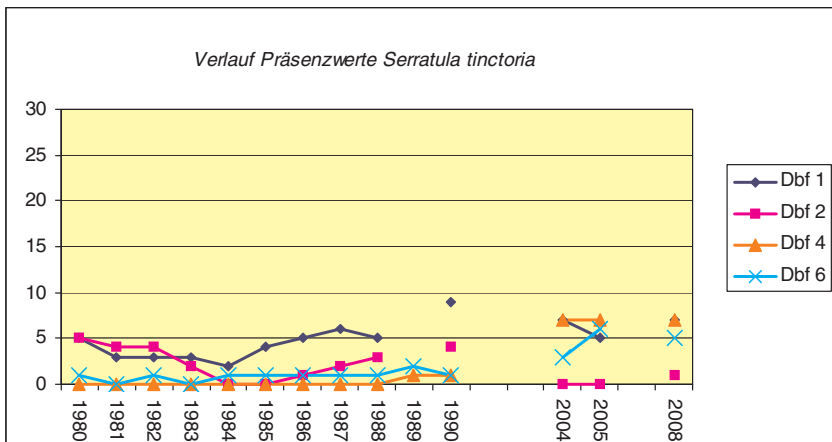


Abb. 30. Verlauf der Präsenzwerte von *Serratula tinctoria* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Im Bereich der Dauerquadrate zeigen die P-Werte auf den Dbf 1, 4 und 6 mäßige bis deutliche Zunahmen (Dbf 4). Im Vergleich zum Zeitraum 1980 bis 1990 erhöhten sich im aktuellen Untersuchungszeitraum die Präsenzwerte um ca. das Doppelte.

Bewertung

Die hochwüchsige und spätblühende Art hat ihren Verbreitungsschwerpunkt, ähnlich wie *Centaurea pseudophrygia* im Bereich der spät gemähten Magerwiesen, die meist dem Polygono vivipari-Genistetum sagittalis (Skabiosen-Ausbildung) zugeordnet werden können, z. T. handelt es sich um Übergangsformen des Geranio-Trisetum flavescentis zum Violon.

Thesium pyrenaicum

Bestandsentwicklung

Tabelle 20: Verlauf der Präsenz-Werte von *Thesium pyrenaicum* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	9	11	19	17	14	18	19	20	9	-	14	11	12	9
2	17	24	25	21	23	25	25	23	4	-	16	5	6	7
4	24	25	25	23	24	25	25	25	24	21	19	10	8	5
6	12	18	18	18	23	24	24	24	19	17	17	8	10	0
Summe	62	78	87	79	84	92	93	92	56	-	66	34	36	21

Tabelle 21: Vergleich der Präsenz-Werte von *Thesium pyrenaicum* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	9	20	15,5	15,00	9	12	11	10,75	-4,5
2	4	25	23	20,30	5	7	6	6,00	-17
4	21	25	24	23,64	5	10	8	7,75	-16
6	12	24	18	19,45	0	10	8	6,50	-10

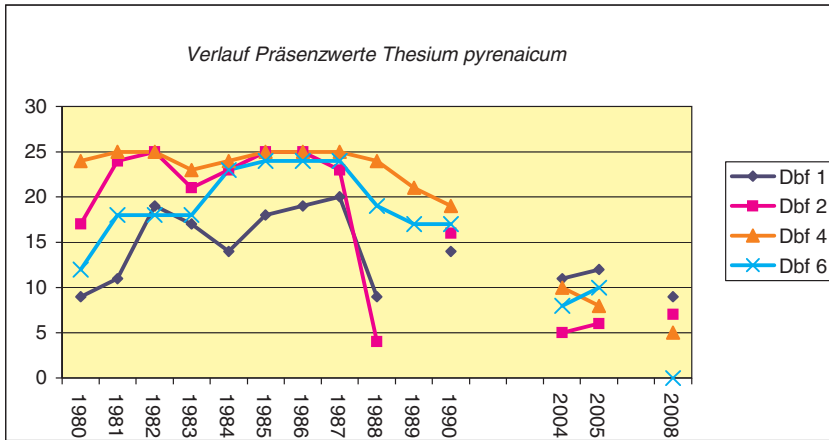


Abb. 31. Verlauf der Präsenzwerte von *Thesium pyrenaicum* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Die Präsenz von *Thesium pyrenaicum* geht auf allen Dbf deutlich zurück. Die Ursache für die auffällig niedrigen Werte im Jahr 1988 bleibt im Dunkeln.

Bewertung

Der mehrjährige Halbschmarotzer ist ein ausgesprochener Magerkeitszeiger in Grünlandgesellschaften über kalkarmen Böden. OBERDORFER (2001) verortet die Art bezeichnenderweise „vor allem in initialen Gesellschaften“. Hierin liegt eine mögliche Interpretation des Anstiegs der P-Werte ab 1981 und dem starken Rückgang ab 1987. Die Regeneration brachgefallener Flächen und die damit verbundenen standörtlichen Veränderungen im Gesellschaftsgefüge könnten es der Art erleichtert haben, sich in der Phase des floristischen Umbaus auszubreiten. Die Konsolidierung der Wiesengesellschaften könnte dann nach einigen Jahren wieder zum Zusammenbruch der Population geführt haben. Die Verlaufsähnlichkeit der Präsenzkurven verschiedener Dbf könnten auch auf die übergeordnete Wirkung von Witterungseinflüssen hinweisen.

Beim Vergleich verschiedener Wacholderheiden auf der Ostalb stellt WAGNER (1999) wenig überraschend *Thesium pyrenaicum* zusammen mit *Gentiana verna*, *Thymelea passerina* und *Antennaria dioica* zu den Verlierern einer „zunehmenden Verfilzung und Abnahme lückiger Flächen“. RAEHSE (2001) stuft *Thesium pyrenaicum* wie andere Autoren als „Wiesenzeiger“ und „montanen Trockenheitszeiger“ ein. Wie bei *Salix starkeana* trägt Deutschland aufgrund des Areals der Art eine hohe Schutzverantwortung (WELK 2002). Nach SEYBOLD (in: SEBALD et al. 1990–1992) zeigt der landesweite Rückgang von *Thesium pyrenaicum* beispielhaft die Wirkung der allgemeinen Eutrophierung.

Trifolium spadiceum

Bestandsentwicklung

Tabelle 22: Verlauf der Präsenz-Werte von *Trifolium spadiceum* im Bereich der Dbf

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	7	14	3	1	0	4	4	1	0	-	0	0	0	0
2	18	21	5	2	0	0	4	0	0	-	2	0	0	0
Summe	25	35	8	3	0	4	8	1	0	-	2	0	0	0

Tabelle 23: Vergleich der Präsenz-Werte von *Trifolium spadiceum* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	0	14	2	3,4	0	0	0	0	-2
2	0	21	2	5,2	0	0	0	0	-2

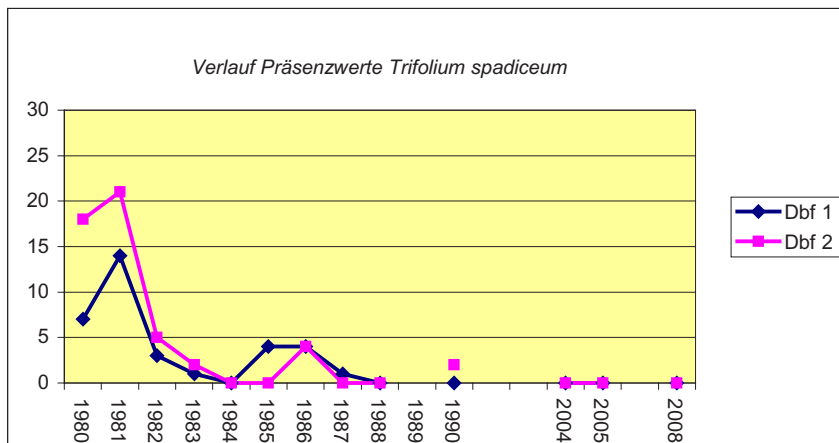


Abb. 32. Verlauf der Präsenzwerte von *Trifolium spadiceum* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Neben *Jasione laevis* und *Salix starkeana* gehört *Trifolium spadiceum* zweifelsohne zu den größten Besonderheiten des Irdorfer Hardts. 1981 war *Trifolium spadiceum* in Dbf 1 und Dbf 2 mit einer Präsenz von P = 14 bzw. P = 21 vertreten. Dann bricht der Bestand fast vollständig zusammen (1984: kein Nachweise in

Dbf 1 und 2, danach folgt eine leichte Erholung (1985 und 1986). 1990 kommt *Trifolium spadiceum* in Dbf 1 nicht und in Dbf 2 nur mit geringer Präsenz vor.

Bewertung

In den Dbf 1 und 2 fehlt *Trifolium spadiceum* im Zeitraum von 2004 bis 2008 völlig. 2004 war die Art auch außerhalb der Dauerquadrate äußerst selten (nur eine Fundstelle). 2005 und 2008 trat *Trifolium spadiceum* außerhalb der Dbf konzentriert an mehreren Wuchsorten in teils hoher Individuenzahl auf. Offensichtlich waren die Keimungsbedingungen im Jahr 2005 optimal. 2006 und 2007 bestanden schlechte Entwicklungsmöglichkeiten – die Individuenzahlen im Gebiet waren niedrig. Nach Angabe von W. RIEDEL war *Trifolium spadiceum* früher auch im Norden des Flurst. 3470/1 verbreitet (siehe Abb. 40); der Bereich liegt schon längere Zeit brach, die Vegetationsdecke ist heute geschlossen und z. T. stark verfilzt. Für das Irndorfer Hardt insgesamt lässt sich aus den vorliegenden Daten bei der Bestandsentwicklung von *Trifolium spadiceum* kein klarer Trend erkennen.

Populationsbiologische Studien haben *Trifolium spadiceum* als Kältekeimer ausgewiesen und unterstreichen seine Eigenschaft als Lückenzeiger; die Keimfähigkeitsmaxima der Diasporen wird erst in der zweiten Julihälfte erreicht (ZIE-



Abb. 33. *Trifolium spadiceum* im Bereich des Geranio-Trisetetum auf Flurstück Nr. 3467; 18. 06. 2008 (© H.-P. Döler)

VERINK, WALCZAK u. SCHMIDT 2007). Ersteres könnte das raum-zeitliche Verbreitungsmuster der Art im Irndorfer Hardt erklären.

Stets sind die Wuchsorte aufgrund der Magerkeit lückig oder durch Störungen (Wühlmäuse, Maulwürfe) reich an offenen Bodenstellen. Die Samen der einjährigen Art sind wahrscheinlich längere Zeit keimfähig (SEBALD 1992). Im Schwarzwald, wo die Art ebenfalls ziemlich selten ist, taucht sie unvermutet an offenen nassen Stellen als Pionier auf. Im Gegensatz dazu und zu der Einstufung bei ELLENBERG (1992) ist eine Bevorzugung feuchter Standorte im Hardt nicht zu erkennen. Nach WILMANN'S (2005) könnte es sich bei *Trifolium spadicum* um ein progressives Kältezeitrelikt handeln.

Calluna vulgaris

Bestandsentwicklung

Tabelle 24: Verlauf der Präsenz-Werte von *Calluna vulgaris* im Bereich der Dbf¹⁰

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	8	9	7	7	7	7	7	5	-	-	7	3	2	0
2	8	7	6	7	8	6	7	7	-	-	7	3	3	3
3	10	10	9	9	8	8	9	9	-	-	10	3	4	5
4	8	8	8	8	9	8	8	9	-	-	9	8	9	9
6	7	7	9	7	7	7	8	8	-	-	6	2	2	4
9	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	10	0	0	0
10	9	9	7	6	6	6	5	6	-	-	7	0	-	0
Summe	60	60	56	54	55	52	54	54	-	-	56	19	-	21

Tabelle 25: Vergleich der Präsenz-Werte von *Calluna vulgaris* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Veränderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	5	9	7	7,1	0	3	0	1,7	-7
2	6	8	7	7	3	3	3	3	-4
3	8	10	9	9,1	3	5	5	4	-4
4	8	9	8	8,3	8	9	9	8,7	1
6	7	9	7	7,3	2	4	4	2,7	-3
9	10	10	10	10	0	0	0	0	-10
10	5	9	6	6,8	0	0	0	0	-6

¹⁰ Datenbasis: Auszählung von 10 Teilflächen je Dbf

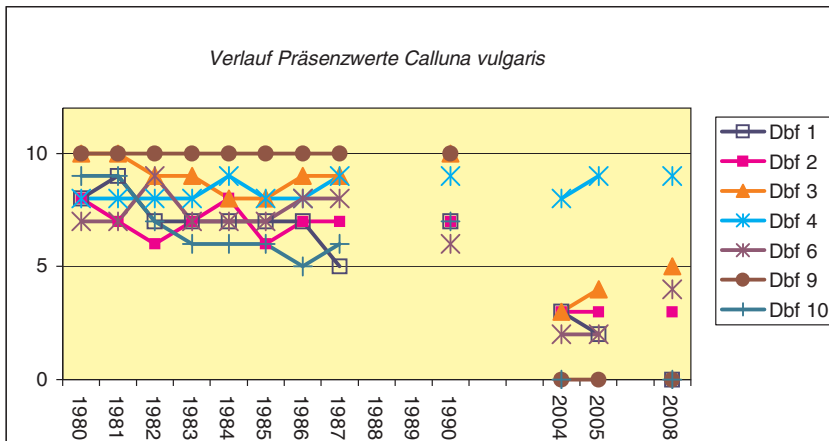


Abb. 34. Verlauf der Präsenzwerte von *Calluna vulgaris* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Die Präsenzwerte von *Calluna vulgaris* sind auf fast allen Dbf deutlich zurückgegangen, besonders stark auf den Dbf 1, 9 und 10.

Bewertung

Das Heidekraut ist ebenfalls ein Lichtkeimer und Pionierart bodensaurer Magerweiden mit ausgeprägtem Entwicklungszyklus im Bereich atlantischer Heiden (WILMANN 2002). Natürliche Standorte liegen z.B. im Bereich offener Felsbildungen und in Mooren. Auf der Schwäbischen Alb ist die Art nur als Begleiter in beweideten Magerrasen über basenarmem Untergrund anzusehen. Ohne generative Verjüngung ist angesichts eines Alters der einzelnen Sträucher von ca. 10–20 Jahren das Erlöschen von Populationen absehbar. Im Irndorfer Hardt kommt die Art heute nur noch in wenig vitalen Restbeständen vor. In den 1950er Jahren scheint sich *Calluna vulgaris* auf brachgefallenen Flächen stark ausgebreitet zu haben (vgl. 3.2). Inwieweit frühere Beweidung bei diesem historischen Phänomen eine Rolle gespielt hat, lässt sich nicht nachweisen. Die Erhaltung der Art durch regelmäßige Mahd ist nur bedingt möglich.

Thymus pulegioides

Bestandsentwicklung

Tabelle 26: Verlauf der Präsenz-Werte von *Thymus pulegioides* im Bereich der Dbf¹¹

Dbf	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2004	2005	2008
1	4	2	3	4	5	5	1	3	-	-	7	2	1	0
2	6	6	6	6	8	7	7	7	-	-	7	1	1	1
3	3	3	4	5	5	5	5	5	-	-	9	4	5	0
4	6	6	6	6	7	7	4	5	-	-	8	4	5	1
6	0	1	1	1	2	2	3	2	-	-	1	2	2	0
10	6	5	4	5	5	5	5	4	-	-	6	0	-	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	0	0	0	0
12	5	7	4	4	6	5	5	6	-	-	5	1	3	0
13	0	0	1	1	0	1	1	0	-	-	0	0	0	0
Summe	30	30	29	32	38	37	31	33	-	-	43	14	-	2

Tabelle 27: Vergleich der Präsenz-Werte von *Thymus pulegioides* im Bereich der Dbf

Dbf	P- Werte SEBALD 1980–90				P-Werte DÖLER 2004–2008				Ver- änderung (Median)
	min	max	Median	Mittel	min	max	Median	Mittel	
1	1	7	4	5,5	0	2	1	1	-3
2	6	8	7	6,5	1	1	1	1	-6
3	3	9	5	6	0	5	4	3	-1
4	4	8	6	7	1	5	4	3,3	-2
6	0	3	1	0,5	0	2	2	1,3	1
10	4	6	5	6	0	0	0	0	-5
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	4	7	5	5	0	3	1	1,3	-4
13	0	1	0	0	0	0	0	0	0

¹¹ Datenbasis: Auszählung von 10 Teilflächen je Dbf

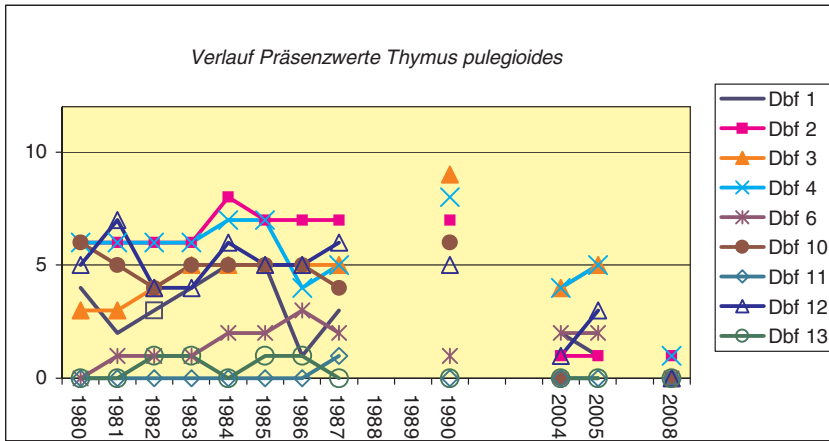


Abb. 35. Verlauf der Präsenzwerte von *Thymus pulegioides* (1980 bis 1990 und 2004 bis 2008)

Die Präsenzwerte von *Thymus pulegioides* zeigen ein ähnlichen Verlauf wie die von *Calluna vulgaris*. Stärkere Rückgänge sind auf den Dbf 1, 2, 10 und 12 zu verzeichnen. Im aktuellen Zeitraum (2004–2008) liegen die Präsenzwerte in der Summe weit unter den Werten des Zeitraums von 1980–1990.

Bewertung

Thymus pulegioides ist eine formenreiche Sippe, die sowohl auf basenreichen als auch basenarmen Böden vorkommt. Bezeichnend ist die standörtliche Bindung an humose, meist rohe Sand-, Stein- oder Lehmböden, welche die Art als lichtliebender Kriechpionier und Magerkeitszeiger erobern kann (OBERDORFER 2001). Die Lückigkeit der Pflanzendecke ist obligatorisch für stabile Vorkommen, optimal sind felsig-steinige Verhältnisse, wie sie an Trockenstandorten durch Beweidung geschaffen werden (BAFU 2007). Auf Nährstoffeinträge reagiert *Thymus* empfindlich und wird durch höherwachsende Begleitvegetation verdrängt. Für die Abnahme der Präsenz von *Thymus pulegioides* im Irndorfer Hardt nach 1990 ist v.a. der zunehmende Lückenschluss der Grasnarbe als Ursache zu vermuten (schleichender Einfluss der eingeschalteten Brachjahre?). In den langjährigen Brachen (Dbf 12 und 13) beschränken sich die Vorkommen von *Thymus* auf Ameisenhügel. Der Einfluss eventueller Eutrophierung kann im Rahmen dieser Arbeit nicht geklärt werden.

3.5 FLORA: WEITERE ARTEN

Veratrum album ssp. *lobelianum*

Nach WILMANN'S (2005) weisen Vorkommen an Viehlägern, auf Alpenweiden, in Hochstaudenfluren und Moorwiesen, selbst in Auenwäldern auf nährstoff-



Abb. 36. *Veratrum album* ssp. *lobelianum* kommt im Irndorfer Hardt an drei Stellen vor: Bei allen Vorkommen handelt es sich um Waldrandbereiche. Die Pflanzen kommen auch im angrenzenden lichten Wald vor, bleiben dort aber steril: 20. 05. 2008 (© H.-P. Döler)

reiche, frische Standorte und auf hohe Konkurrenzkraft hin. Im Irndorfer Hardt kommt *Veratrum album* ssp. *lobelianum* an drei Stellen (alle außerhalb der Dbf) jeweils an oder nahe von Waldrändern vor (vgl. Abb. 41): Die Einzelpflanzen entwickeln sich vom Saum sowohl ins schwach genutzte Offenland (hier mit Blüte und Fruchtansatz) als auch in den Wald hinein (hier meist nur vegetativ).

Nach SEBALD (1992) kann der Grüne Germer, zusammen mit dem Gelben Enzian (*Gentiana lutea*) als Zeiger der Waldweidezeit gedeutet werden. WILMANN'S (2005) bezweifelt aufgrund „nicht sehr ausgeprägter Arealzersplitterung und seiner Bindung an landwirtschaftlich bestimmte Lebensräume“ den Reliktcharakter der Art.

Die Wuchsorte von *Veratrum album* am südlichen Rand des NSG werden seit Jahren von der Mahd ausgenommen, leiden aber unter Sukzessionsvorgängen. Die Vitalität der Pflanzen schwankt stark und ist im ungemähten und gleichzeitig noch nicht verbuschten Halbschatten des Waldrandes am stärksten. Ein Rückgang des Blütenansatzes (z. B. 2007 und 2008) ist von Bedeutung für das reliktsche Vorkommen des monophagen Germer-Blütenspanners (*Eupithecia veratria*). Nach Angaben von DR. J.-U. MEINEKE (Kippenheim), der das Vorkommen von *Eupithecia veratria* seit Jahren beobachtet, sind dessen Bestände

ebenfalls rückläufig. Nach einem Ausfall 2008 konnte er die Art 2009 wieder nachweisen; ein Teil der überwinternden Puppen kann bis zu 2 (3) Jahren überliegen.

Gentianella campestris und *Pseudorchis albida*

Die letzten Vorkommen von *Gentianella campestris* und *Pseudorchis albida* im Naturraum Schwäbische Alb liegen bzw. lagen im Irdorfer Hardt.



Abb. 37. Nachdem 2007 und 2008 kein Nachweis gelang, konnten Ende Juni 2009 17 Exemplare von *Gentianella campestris* gefunden werden; 27. 06. 2009 (© H.-P. Döler)

Pseudorchis albida ist im Gebiet nach Angabe von W. RIEDEL seit 1983 nicht mehr zu beobachten.

Die Bestände von *Gentianella campestris* werden seit Jahrzehnten von W. RIEDEL erfasst. Ihre Zahl nimmt seit dem Höchststand Ende der 1980er Jahre (max. 80 Exemplare) kontinuierlich ab. 2005 ließ sich nur noch ein Exemplar finden, 2006 waren wiederum mehrere vorhanden, 2007 und 2008 gelang kein Nachweis.

Ende Juni 2009 konnten die Autoren überraschenderweise wieder 17 *Gentianella campestris*-Pflanzen finden. Ende Juli 2009 (nach der Samenreife) soll an diesen Wuchsorten tiefer als üblich gemäht werden. Der Erfolg der 2008 und 2009 eingeleiteten Pflegemaßnahmen zur Stabilisierung der *Gentianella campestris*-Population und Regeneration aus der Samenbank bleibt abzuwarten.

Bei einer gemeinsamen Begehung mit W. RIEDEL im Juli 2008 wurden die ehemaligen Vorkommen von *Pseudorchis albida* und *Gentianella campestris* nach dessen Angaben kartografisch erfasst (vgl. Abb. 39).

3.6 FLORISTISCHE BEWERTUNG

Farn- und Blütenpflanzen

Bislang konnten im Naturschutzgebiet Irndorfer Hardt 322 Farn- und Blütenpflanzenarten¹² erfasst werden. Davon stehen 52 Arten (= 16,1 %) auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzenarten von Baden-Württemberg (BREUNIG u. DEMUTH 1999) – vergl. hierzu Tabelle 28.

RL1 – 1 Art:

Gentianella campestris konnte 2007 und 2008 nicht nachgewiesen werden. 2009 wurden wieder 17 Exemplare gefunden. Die Population soll durch die 2008 eingeleiteten Pflegemaßnahmen stabilisiert werden.

RL2 – 12 Arten:

Besonders hervorzuheben ist die bundesweit größte Population von *Salix starkeana*. Neben zwei weiteren kleinen Vorkommen in Baden-Württemberg (Degerfeld und Truppenübungsplatz Heuberg, Südwestalb) existiert nach Angaben des „Botanischer Informationsknoten Bayern“ (BIB 2008) nur noch ein Vorkommen im Nördlinger Ries. Der letzte Nachweis dort bestand vor wenigen Jahren in zwei kleinen Exemplaren, die 2001 bestätigt wurden (BIB 2008).

Weitere, stark gefährdete Arten sind *Arnica montana*, *Hypochaeris maculata*, *Persicaria vivipara* und *Trifolium spadiceum*.

RL3 – 21 Arten:

In der Gruppe der gefährdeten Arten sind angesichts ihrer Verbreitung im Naturraum herauszustellen: *Jasione laevis*, *Vaccinium vitis-idea* und *Scorzonera humilis*.

¹² Grundlage: Artenliste von O. SEBALD, Fundortangaben von W. RIEDEL, eigene Erhebungen

RLV – 18 Arten:

Besonderheiten im Naturraum sind *Rosa pendulina* und *Veratrum album* subsp. *lobelianum*.



Abb. 38. Auf einer Kuppe und an den Abhängen zu einem Erdfall treten Kalkfelsen des Jura an die Oberfläche. Hier befindet sich der einzige Wuchsort von *Anemone narcissiflora* im Imdorfer Hardt; 30. 05. 2008 (© H.-P. Döler)

Tabelle 28: Gefährdete Gefäßpflanzenarten im Irndorfer Hardt – Aktuelle Nachweise (inkl. Frequenz in Dbf) und ältere Fundortangaben

RL BW = Status der Art nach der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen von Baden-Württemberg (BREUNIG & DEMUTH 1999) / RL Alb = Status der Art für die Region Schwäbische Alb:












o = Ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = gefährdet, Gefährdungskategorie unklar; R = extrem selten; V = Sippe der Vorwarnliste; d = Daten ungenügend; r = Randvorkommen; ! = Baden-Württemberg besitzt eine hohe Schutzverantwortung für den Schutz der Sippe

* = Verbreitung bzw. ehemalige Verbreitung siehe Abb. 39–41

Dbf-Frequenz: Anzahl der Vorkommen in den Dauerbeobachtungsflächen (n = 11)

Veränderungen, Kommentar: im Bereich der Dbf: U = schwache Abnahme, UU = starke Abnahme, O = schwache Zunahme, OO = starke Zunahme, © = keine Veränderung, ? = Kein Vergleichswert

RL BW	RL Alb	Pflanzenart	Dbf Frequenz	Veränderungen, Kommentar
V	V	<i>Aconitum variegatum*</i>	-	Rezentes Vorkommen, im Süden des NSG
3	3	<i>Anemone narcissiflora*</i>	-	Rezentes Vorkommen, im Süden des NSG
2	3	<i>Antennaria dioica*</i>	3	Dbf: 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004–2008; 1 X ©; 1 X?
V	V	<i>Aquilegia atrata</i>	-	Rezentes Vorkommen, vor allem 3407/2 und 3407/1
2	2	<i>Arnica montana*</i>	8	Dbf: 3 X OO; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 1 X OO; 3 X ©
2	2	<i>Botrychium lunaria</i>	-	SEBALD: 20.5.1981: Parz. 3505/1, östl. Birkengruppe bei Dbf IV, 2 Pflanzen, mitgeteilt von Max Marquart. 23.7.1981: Parz. 3503/7, 25.7.1985, Parz. 3470/1, 870 m NN, 7 Pflanzen.
V	-	<i>Carlina acaulis subsp. acaulis</i>	4	Dbf: 1 X U; 3 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008
3	3	<i>Centaurea pseudo-phrygia*</i>	4	Dbf: 3 X OO; 1 X ©
3	3	<i>Cirsium tuberosum</i>	-	SEBALD: 21.7.1982, am südlichen Eingang, einige blühende Pflanzen. 19.7.1984, wie 21.7.1982, 2 Pflanzen.

RL BW	RL Alb	Pflanzenart	Dbf Frequenz	Veränderungen, Kommentar
2	3	<i>Crepis praemorsa*</i>	-	Rezentes Vorkommen, besonders im Gew. „Geis“, im Westen
V	V	<i>Dianthus carthusianorum</i>	-	Rezentes Vorkommen, vereinzelt im Mesobrometum, Südteil des NSG
2	2	<i>Dianthus sylvaticus</i>	9	Dbf: 1 X  ; 1 X  ; 1 X   ; 6 X 
3	3	<i>Filipendula vulgaris*</i>	-	Rezentes Vorkommen, im Süden des NSG
3	V	<i>Galium boreale</i>	-	Rezentes Vorkommen, z.T. sehr häufig im Mesobrometum, Südteil des NSG
V	-	<i>Galium pumilum</i>	10	Dbf: 1 X   ; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 8 X 
3	3	<i>Genista germanica</i>	-	Rezentes Vorkommen, auf Flurst. 3501/2
2	3	<i>Gentiana cruciata</i>	-	Angabe SEBALD: 30. 7. 1981 (2 Ex.)
V	V	<i>Gentiana lutea*</i>	-	Rezentes Vorkommen
2	3	<i>Gentiana verna*</i>	-	Rezentes Vorkommen
1	1	<i>Gentianella campestris*</i>	-	2007 und 2008 kein Nachweis; 2009 17 Exemplare
V	-	<i>Gentianella germanica</i>	3	Dbf: 2 X  ; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008
V	2	<i>Hieracium lactucella</i>	-	Rezentes Vorkommen
V	3	<i>Huperzia selago</i>	-	SEBALD: 15.10.1996, Parz. 3470/3, Fichtenwald nicht weit von der Grenze des NSG (R3495, 650/H5329, 500), 870 m NN wenige Exemplare.
2	2	<i>Hypochaeris maculata</i>	2	Dbf: 1 X   ; 1 X 
3	2	<i>Jasione laevis*</i>	3	Dbf: 2 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 1 X  ; insgesamt stark zurückgehender Bestand!
-	V	<i>Lycopodium annotinum</i>	-	SEBALD: 15.10.1996, am gleichen Fundort wie <i>Huperzia selago</i> .
3	2	<i>Lycopodium clavatum</i>	-	SEBALD: 14.8.1985, Parz. 3471 „Kaufte Wies“, Waldlichtung, 870 m NN, 2 kleine Rasen.
3	3	<i>Malus sylvestris</i>	-	Angabe SEBALD. 4. 7. 1978 (Par. 3464)
3	3	<i>Muscari botryoides</i>	7	Dbf: 1 X  ; 2 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 2 X  ; 4 X 
-	V	<i>Nardus stricta</i>	7	Rezentes Vorkommen
V	-	<i>Orchis masula</i>	-	Rezentes Vorkommen
2	2	<i>Persicaria vivipara</i>	5	Dbf: 2 X   ; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 1 X  ; 1 X   ; 1 X 

RL BW	RL Alb	Pflanzenart	Dbf Frequenz	Veränderungen, Kommentar
3	3	<i>Phleum phleoides</i>	-	Angabe SEBALD: 26. 7. 1978
V	V	<i>Platanthera chlorantha</i>	-	Rezentes Vorkommen
V	-	<i>Potentilla heptaphylla</i>	-	Rezentes Vorkommen
V	V	<i>Prunella grandiflora</i>	-	Rezentes Vorkommen
2	1	<i>Pseudorchis albida</i> *	-	RIEDEL: Seit 1983 kein Nachweis mehr!
3	V	<i>Pulsatilla vulgaris</i> *	-	Rezentes Vorkommen
3	3	<i>Pyrola minor</i>	-	SEBALD: 17.7.1984, Parz. 3460/2 Südrand, ca. 50 Pflanzen.
3	3	<i>Pyrola rotundifolia</i>	-	SEBALD: 7.8.1985, Parz. 3503/1, im Birkenhain nördl. von Dbf IX, ca. 30 Pflanzen, ferner in Parz. 3502 in der Ostecke beim <i>Vaccinium vitis-idaea</i> -Vorkommen noch an 2 Stellen.
V	V	<i>Ranunculus platani-folius</i>	-	Rezentes Vorkommen, Waldränder im Nordteil des NSG
V	3	<i>Rosa pendulina</i> *	-	Rezentes Vorkommen
2	2	<i>Salix starkeana</i> !	3	Dbf: 2 X ♀ ♀; 1 X ☉
3	2	<i>Scorzonera humilis</i> *	9	Rezentes Vorkommen, großer Bestand
3	3	<i>Serratula tinctoria</i> *	6	Dbf: 3 X ♀ ♀; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 2 X ☉
-	V	<i>Succisa pratensis</i>	3	Dbf: 1 X ♀; 2 X ☉
V	V	<i>Thalictrum aquilegi-folium</i>	-	Rezentes Vorkommen, vor allem Parzelle 3470/1 + 3470/2
V	-	<i>Thesium bavarum</i>	-	Angabe SEBALD
3	3	<i>Thesium pyrenaicum</i>	7	Dbf: 2 X ♀ ♀; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 4 X ☉
3	V	<i>Trifolium montanum</i> *	-	Rezentes Vorkommen
2	1	<i>Trifolium spadicum</i> *	2	Dbf: 2 X ♀ ♀; seit 1987 kein Nachweis mehr! Ansonsten an mehreren Stellen vorhanden, Bestände stark schwankend!
3	3	<i>Trollius europaeus</i>	9	Dbf: 3 X ♀ ♀; 2 X ♀; 1 X kein Nachweis im Zeitraum 2004 bis 2008; 3 X ☉
3	2	<i>Vaccinium vitis-idea</i> *	1	Dbf: 1 X ♀ ♀
V	3	<i>Veratrum album subsp. lobelianum</i> *	-	Rezentes Vorkommen

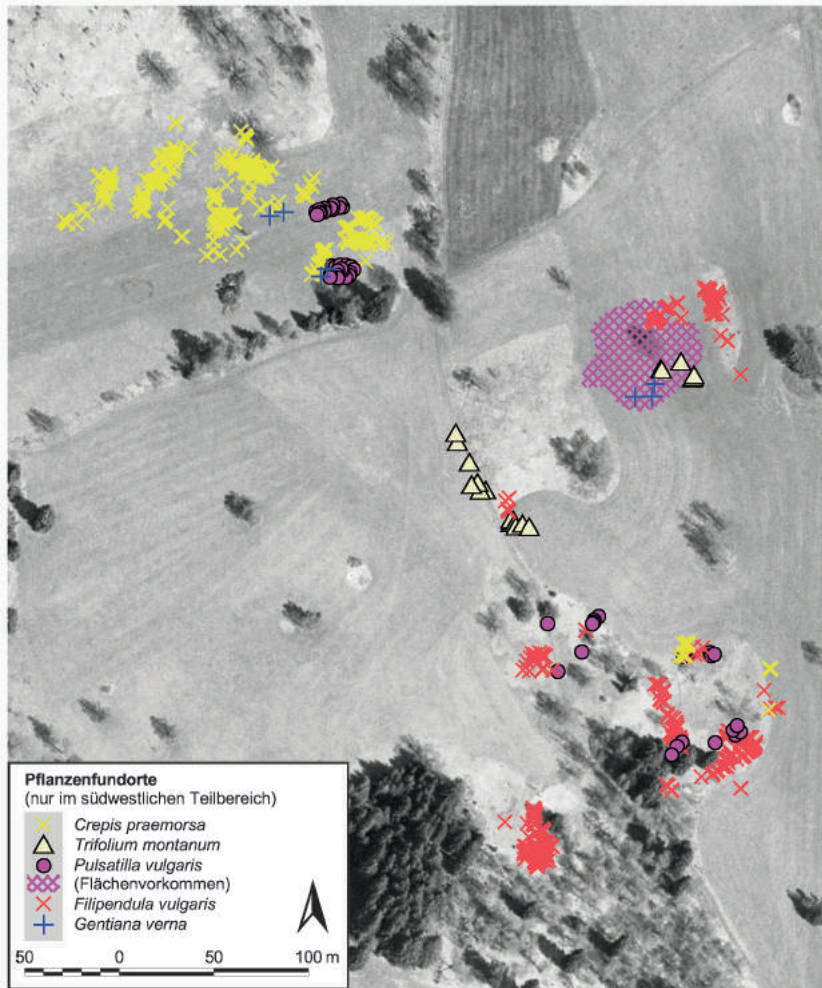


Abb. 40. Verbreitung von Arten der Kalkmagerrasen (Mesobromion) – Grundlage: DOP; © Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.2-D/6973

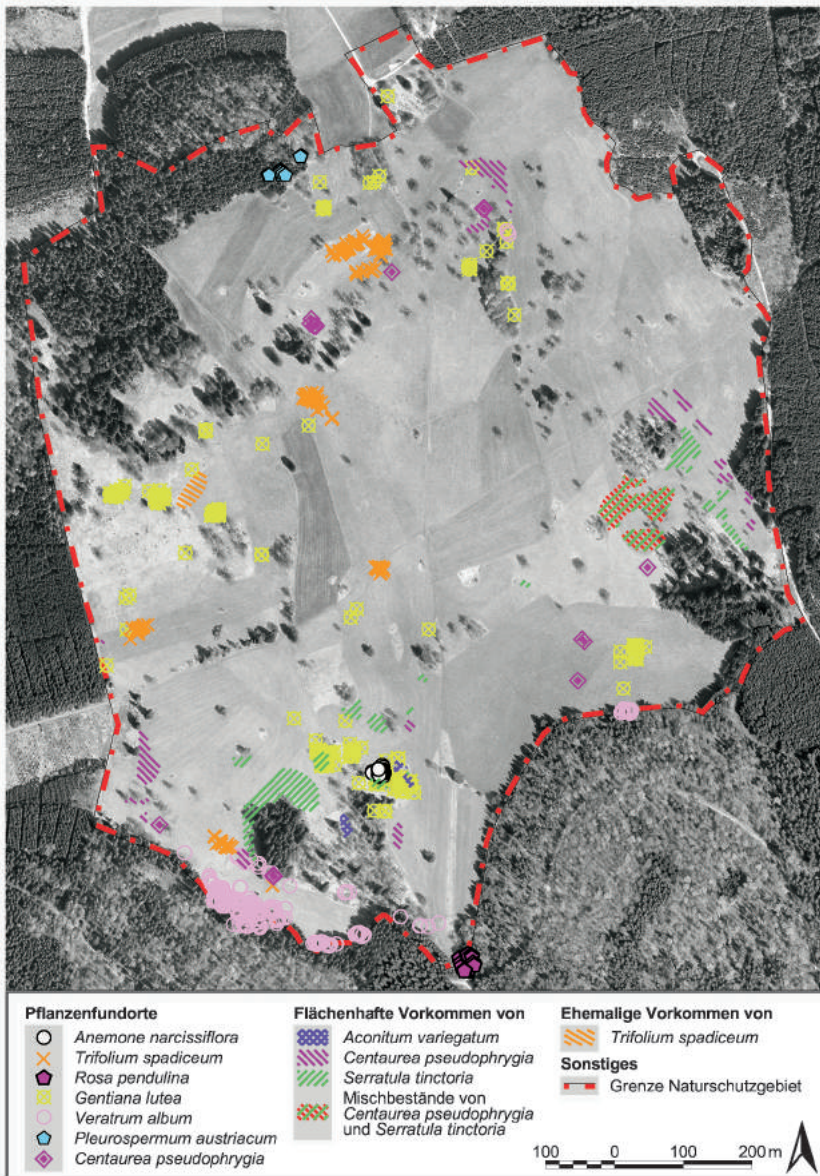


Abb. 41. Verbreitung von Arten der Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen (Polygono-Trisetion) und sonstige naturschutzrelevante Arten – Grundlage: DOP; © Landesamt für Geoinformation und Landesentwicklung Baden-Württemberg, Az.: 2851.2-D/6973

4 DISKUSSION

4.1 PFLANZENARTEN MIT FREQUENZÄNDERUNGEN

Neben dem Blick auf die unter 3.4 ausgewählten Pflanzenarten, lohnt die Auswertung speziell derjenigen Arten, die im gesamten Erfassungszeitraum in mindestens 6 Dbf vorkommen und im Vergleich zwischen 1980–1990 und 2004–2008 eine starke Veränderung in mindestens 30 % der Dbf aufweisen (Tab. 29):

Tabelle 29: Auswertung der Vegetationsaufnahmen (2) – Pflanzenarten mit starken Veränderungen (Ab- oder Zunahme) der Präsenz-Werte

Frequenz (Dbf): Anzahl der Vorkommen in den Dbf

☹ ☹ (Dbf): Anzahl der Vorkommen (Dbf) mit starker Abnahme der P-Werte (orange markiert)

☺ ☺ (Dbf): Anzahl der Vorkommen (Dbf) mit starker Zunahme der P-Werte (grün markiert)

L, F, N, Leb., Zeigerwerte (ELLENBERG¹³); **M:** Mahdverträglichkeitswert (DIERSCHKE & BRIEMLE¹⁴)

Pflanzenart	Frequenz (Dbf)	☹ ☹ (Dbf)	☺ ☺ (Dbf)	L	F	N	Leb.	M
<i>Calluna vulgaris</i>	7	6	0	8	x	1	Z	-
<i>Phyteuma spicatum</i>	7	5	1	x	5	5	H	4
<i>Deschampsia flexuosa</i>	6	4	0	6	x	3	H	3
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	6	4	0	6	5	3	Thp	5
<i>Veronica officinalis</i>	6	4	0	5	4	4	C	7
<i>Arnica montana</i>	7	4	1	9	5	2	H	4
<i>Polygala vulgaris</i>	9	5	0	7	5	2	H, C	4
<i>Betula pubescens</i>	9	4	0	7	x	3	P	-
<i>Thesium pyrenaicum</i> ¹⁵	7	3	0	8	4	2	Hhp	-
<i>Trifolium pratense</i>	7	3	1	7	x	x	H	7
<i>Crepis mollis</i>	8	3	0	8	5	5	H	5
<i>Campanula rotundifolia</i>	9	3	0	7	4	2	H	4
<i>Thymus pulegioides agg.</i>	9	3	0	8	4	1	C	4
<i>Brachypodium pinnatum</i>	6	0	2	6	4	4	G, H	3
<i>Rhinanthus minor</i>	9	1	3	7	x	2	Thp	5
<i>Trollius europaeus</i>	9	0	3	9	7	6	H	5
<i>Trifolium repens</i>	8	0	3	8	x	7	C, H	8
<i>Serratula tinctoria</i>	6	0	3	7	x	5	G, H	3
<i>Holcus lanatus</i>	7	0	7	7	6	4	H	6

¹³ Ellenberg, H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Aufl. Scripta Geobot. 18:1–258.

¹⁴ Dierschke, H., Briemle, G. (2002): Kulturgrasland: Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 239 S.

¹⁵ 4 Dbf: Teilaufnahme, n= 25; 3 Dbf: Vollaufnahme, n=10

Folgende Auffälligkeiten sind erkennbar:

1. Unter den Arten mit starker **P-Abnahme** finden sich überwiegend konkurrenzschwache Spezies, die stickstoffärmste und stickstoffarme Standorte anzeigen (Stickstoffzahl 1 bis 3). Gleichzeitig handelt es sich um Arten mit z. T. sehr hohen Lichtzahlen. Zu diesen Arten gehören u. a.: *Calluna vulgaris* (in 6 von 7 Dbf starke Abnahme des P-Wertes) und *Arnica montana* (in 4 von 7 Dbf starke Abnahme des P-Wertes), sowie *Polygala vulgaris*, *Thesium pyrenaicum*, *Thymus pulegioides* und *Campanula rotundifolia*.
2. In der Gruppe der Arten mit starker **P-Zunahme** und den Neufunden finden sich mit Ausnahme von *Rhinanthus minor* Arten, die mäßig bis stark stickstoffreiche Standorte anzeigen (Stickstoffzahl 4 bis 7). Außerdem sind in dieser Gruppe viele Brachezeiger und spätblühende Stauden, darunter: *Brachypodium pinnatum*, *Holcus lanatus* und *Serratula tinctoria* (in 3 von 6 Dbf starke Zunahme des P-Wertes). Weitere Nährstoffzeiger mit starker P-Zunahme sind *Trifolium repens* und *Trollius europaeus*.

4.2 URSACHEN UND FOLGEN VON VEGETATIONSÄNDERUNGEN

Die meisten Magerwiesen und ehemaligen Wirtschaftswiesen im Eigentum der Gesellschaft für Naturkunde werden schon seit Jahrzehnten als Mähd bewirtschaftet. Die jährliche Mahd findet frühestens ab 1. August statt, auf einigen Flächen sogar erst ab dem 15. August. Bestimmte Bereiche bleiben alle 3 Jahre ungemäht, um spät blühenden Arten die Samenbildung zu ermöglichen. Daneben sind gehölzarme, z. T. bultige Brachflächen vorhanden. Eine Beweidung fand im NSG seit der Unterschutzstellung zunächst nur unkontrolliert und spätestens seit ca. 1975 nicht mehr statt.

Magerrasen

Im Bereich der Violion- und Mesobromion-Gesellschaften kommt die einmalige späte Mahd (in Verbindung mit eingeschalteten Brachejahren) vor allem hochwüchsigen, mesophilen Arten (Stauden) zu Gute und kann im Irndorfer Hardt langfristig zu einer Verdrängung konkurrenzschwacher Arten führen (z. B. *Gentianella campestris*, *Jasione laevis*, *Thesium pyrenaicum*, *Antennaria dioica*). Nach STEIDL u. RINGLER (1996:164) sind in bayerischen Borstgrasrasen von der Verfilzung der Grasnarbe und Verbuschung besonders konkurrenzschwächere und wertbestimmende Arten wie *Antennaria dioica*, *Arnica montana*, *Dactylorhiza sambucina*, *Botrychium*-Arten, *Diphysium*-Arten, *Pseudorchis alba*, *Pulsatilla vernalis* und *Thesium pyrenaicum* betroffen.

Die Art der Mahd spielt möglicherweise eine entscheidende Rolle: Früher waren die Landwirte auf einen hohen Ertrag aus und stellten das Mähwerk vergleichsweise tief ein, das Heu wurde vollständig mit dem Rechen abgeräumt. Dieser Aspekt steht bei der modernen Pflegemahd nicht mehr im Vordergrund, da die Finanzierung an die Flächenleistung gebunden ist.

Als Hauptursache für den Rückgang bzw. Ausfall konkurrenzschwacher Magerrasenarten im Irndorfer Hardt ist das Fehlen von kurzrasigen, kargen



Abb. 41. Konkurrenzschwache, lichtbedürftige Arten wie *Antennaria dioica* werden durch mesophile Arten überwachsen und verdrängt (Polygono vivipari-Genistetum sagittalis, Flurstück 3459, bei Erdfall); 24. 07. 2008 (© H.-P. Döler)

Vegetationsstrukturen mit Störstellen (Rohbodenflächen) zu vermuten. Die historisch anzunehmende intensivere Bewirtschaftung (bei gleichzeitigem Nährstoffmangel) und der zu vermutende Wechsel zwischen Mahd und Beweidung führte regelmäßig zu Bodenverletzungen, die zur Ansiedlung und Etablierung annueller und bienner Arten notwendig sind.

Bergwiesen

Eine andere Entwicklung ist im Bereich der Bergwiesen zu beobachten. Wie oben ausgeführt, verwandeln sich Storchnabel-Goldhafer- und Berg-Glatthafer-Wiesen durch teils jahrzehntelangen Entzug von Biomasse ohne Düngung in Magerrasengesellschaften zurück. Dieses Phänomen ist auf die Flächen im Eigentum der Gesellschaft für Naturkunde beschränkt.

Fazit

Als Folge der derzeitigen Pflegepraxis kann im Irndorfer Hardt folgendes erwartet werden:

- Eine Nivellierung und Angleichung der Vegetationseinheiten. Zwar können sich bei niedrigem Nährstoffniveau standörtliche Differenzierungen stärker in Flora und Vegetation durchpausen, insgesamt dürften langfristig jedoch vergleichsweise ähnlich aufgebaute Wiesen- bzw. Magerrasengesellschaften das Bild im Hardt prägen.

- Die weitere Zunahme spätblühender Stauden.
- Eine Verschlechterung der Konkurrenzsituation für Pionierarten, Lückenzeiger, Weidezeiger (z. T. Magerkeitszeiger).

5 AKTUALISIERUNG VON PFLEGEMASSNAHMEN

Die historische Nutzung im Irndorfer Hardt nach Einführung der Sommerstallfütterung kann als heterogen und kleinräumig wechselnd vermutet werden. Aufgrund der allgemeinen Mangelsituation in der Landwirtschaft bis in die 1950er Jahre und der Entfernung zu den Bauernhöfen muss von einer intensiven Nutzung bei geringem Ressourceneinsatz ausgegangen werden – ideale Voraussetzungen zur Entstehung diverser und artenreicher Grünlandgesellschaften. Im Interesse einer Erhaltung bzw. Wiederherstellung der kleinräumigen Vielfalt an Lebensräumen hält es SEBALD (1992) für erstrebenswert, die turnusmäßigen Pflegemaßnahmen möglichst kleinräumig und mosaikartig durchführen zu können. Darüber hinaus dürfte die zusätzliche Etablierung intensiver Nutzungen bei weiterhin ausbleibendem Nährstoffeintrag (z. B. zur Schaffung von zufälligen Störstellen) die standörtliche Vielfalt erhöhen und die Populationen mehrerer Zielarten in Mesobromion- und Violiongesellschaften sichern.

Sowohl Borstgrasrasen, als auch magere Berg-Glatthafer-Wiesen und Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen (= montane Wirtschaftswiesen mittlerer Standorte) sind in Baden-Württemberg stark gefährdet; sie erleiden weiterhin Flächenverluste und eine starke Abnahme der Biotopqualität (BREUNIG 2002). Im Irndorfer Hardt gelang in den vergangenen ca. 35 Jahren die Regeneration dieser Vegetationseinheiten aus teils fortgeschrittenen Brache- und Sukzessionsstadien. Viele Flächen zeichnen sich durch großen Artenreichtum aber auch fortgeschrittenen Vegetationsschluss und hohen Reifegrad aus. Untersuchungen zeigen, dass die Erneuerung verschwundener Arten aus der Samenbank in dieser Situation immer schwieriger wird, da die Übereinstimmung zwischen aktueller Vegetation und Samenreservoir des Bodens schwindet (PARTZSCH 2005: 353).

Bodensaure Magerrasen waren im Naturraum Südwestalb schon immer selten, aufgrund des Nutzungswandels der vergangenen Jahrzehnte ist jedoch eine ausgeprägte Insellage der Vorkommen im Hardt entstanden. Für die Zeit vor 1930–1950 darf noch von regelmäßigem Diasporenterfer durch Wanderschafherden ausgegangen werden. Diese bedeutenden traditionellen Ausbreitungsvektoren (vgl. BONN u. POSCHLOD 1998) sind jedoch mittlerweile ausgefallen und nicht mehr reaktivierbar. Für die Erhaltung der Artenvielfalt bodensaurer Magerrasen kommt dem Irndorfer Hardt daher eine große Bedeutung zu.

Schutzzweck im NSG ist neben der Erhaltung bodensaurer Magerrasen (*Polygono vivipari-Genistetum sagittalis*) die Sicherung artenreicher Bergwiesenkomplexe (*Polygono-Trisetion-Gesellschaften*). Beide Lebensräume sind Bestandteil des EU-weiten NATURA-2000-Netzes (RICHTLINIE DER EUROPÄISCHEN UNION 1992).

5.1 MAGERRASEN

1. Da bodensaure Magerrasen i.e.S. grundsätzlich nur auf nährstoffarmen Böden vorkommen und durch Zuführung von Nährstoffen relativ leicht in produktivere Pflanzengesellschaften des Wirtschaftsgrünlands umgewandelt werden können, muss die Bewirtschaftung einen Nährstoffentzug herbeiführen oder zumindest eine Stoffanreicherung verhindern (STEIDL u. RINGLER 1996). Sie hat die generative Vermehrung in gewissen Zeitabständen zu ermöglichen, da es sonst zu einer floristischen Verarmung der Gesellschaften kommt. Optimal ist eine jährliche Sommer- oder Spätsommer-Mahd (*Polygono vivipari-Genistetum sagittalis*). Jedoch sind die *Salix starkeana* reichen Magerrasen wie bisher durch die Einschaltung von Brachejahren in gewissen Zeitabständen davon auszunehmen.
2. Die Entwicklung einzelner Arten legt es nahe, Teilbereiche der Magerrasen versuchsweise zu beweiden. Die vom Weidetritt geschaffenen offenen Bodenstellen können Entwicklungsmöglichkeiten für Lückenzeiger und Pionierarten bieten. Durch eine kontrollierte Beweidung könnte die standörtliche Vielfalt im Gebiet erhöht werden. Zusätzlich bestünde die Chance, wieder geeignete Flächen für geophile Heuschreckenarten zu schaffen, die früher im Irdorfer Hardt verbreitet waren, z.B. *Stenobothrus lineatus* oder *Stenobothrus nigromaculatus* (FABER 1934: 48).

5.2 BERGWIESEN

Im Irdorfer Hardt entwickeln sich ehemalige Berg-Glatthafer- und Storchschnabel-Goldhafer-Wiesen durch Aushagerung zu Magerrasengesellschaften (Borstgrasrasen bzw. Trespens-Halbtrockenrasen).

Sollte am Ziel einer Erhaltung von Bergmähwiesen – auch im Sinn der FFH-Richtlinie – festgehalten werden, ist eine Festmistdüngung, zumindest in mehrjährigen Abständen, in Erwägung zu ziehen. Zurückhaltende Stallmistdüngung kann zu gesellschaftstypischen Beständen führen, da Phosphor und Kalium im Gegensatz zu Ammonium und Nitrat in erster Linie den dikotylen Arten zur Konkurrenzvorteilen verhelfen (BRIEMLE et al. 1999).

Um spät blühenden Arten, wie z.B. *Centaurea pseudophrygia*, *Serratula tinctoria* oder *Dianthus sylvaticus* zu erhalten bzw. zu fördern, sind Regenerationsstreifen oder wie bisher die Einschaltung von Brachejahren empfehlenswert.

5.3 GEHÖLZBESTÄNDE

Im Irdorfer Hardt hat sich nur in Teilen des Gebiets der historische Holzwiesencharakter erhalten können, beispielsweise auf Flurstück Nr. 3504/1 im Gewann „Kohlstatt“ (Abb. 6). Verbliebene Solitäreichen sterben vereinzelt ab, Verjüngung hat sich nur am Rande lichter Wald- und Gebüschränder entwickeln können und kann hier gefördert werden. Durch die Pflegebemühungen der letzten Jahrzehnte sind zahlreiche, teils gehölzbestandene Brachen in Grünland überführt worden.

Die verbliebenen Birkenhaine des NSG (Querceto-Betuletum, mit *Betula pu-*

bescens ssp. carpatica) liegen seit ca. fünf Jahrzehnten brach und sind dicht bestockt. Der größte von ihnen liegt im Süden des NSG und hatte 1950 noch Holz- wiesencharakter (Abb. 8). Im Hinblick auf die kulturhistorische Bedeutung kommt der strukturellen Entwicklung solcher gehölzreicher Sukzessionsflächen eine große Bedeutung zu. Zu berücksichtigen sind dabei die glazialreliktischen Flechtenvorkommen von *Cetraria sepincola* und *Parmelia olivacea*, die epiphytisch v. a. an *Betula pubescens ssp. carpatica* leben.

6 LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS

- AICH, A. (1939): Albbilder, Heimatbuch des Heubergs, 3. Auflage, 224 S; Rottweil.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.) (2007): Merkblatt Artenschutz 2 – Busch- Nelke, *Dianthus seguieri ssp. glaber* Celak.
- BIB – BOTANISCHER INFORMATIONSKNOTEN BAYERN (2008): <http://www.bayernflora.de/>
- BLESSING, E. (1999): Kolbingen und die Herrschaft Werenwag, 848 S.; Geiger-Verlag, Horb.
- BLESSING, E. (in Vorb.): Irndorf – Geschichte eines Dorfes auf dem Hardt in der ehemaligen Herrschaft Mühlheim.
- BONN, S. u. P. POSCHLOD (1998): Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas
- BREUNIG, T. u. S. DEMUTH (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden- Württemberg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [Hrsg.]. Natur- schutz-Praxis, Artenschutz 2. 161 S., Karlsruhe.
- BREUNIG, T. (2002): Rote Liste der Biotoptypen Baden-Württembergs. Naturschutz Land- schaftspflege Bad.-Württ. 74 (259–307).
- BRIEMLE, G., G. ECKERT u. H. NUSSBAUM (1999): Wiesen und Weiden. In: KONOLD, W., T. BÖCER u. U. HAMPICKE (Hrsg.) Handbuch Natursch. Landschaftspflege, XI-2.8: 1–57. Lands- berg (Ecomed).
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2007): Dossiers zu Flaggschiffarten – *Thymus pulegioides*. – 10 S., Bern.
- BUTTLER, K. P. u. K. H. HARMS (1998): Florenliste von Baden-Württemberg (Liste der Farn- und Samenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta). Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg [Hrsg.]. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 1. 486 S., Karlsruhe.
- DIERSCHKE, H. u. G. BRIEMLE (2002): Kulturgrasland. Wiesen, Weiden und verwandte Staudenfluren. 239 S., Stuttgart (Ulmer).
- DÖLER, H.-P. (2005): Großer Heuberg und Hardt im Naturpark Obere Donau. Schriften- reihe „Naturschutz im Kleinen“ 26; 36 S., Herausgeber: Stiftung Landesbank Baden- Württemberg, Natur und Umwelt, 70144 Stuttgart.
- DÖLER, H.-P. (2005): Untersuchung der Heuschreckenfauna im NSG Irndorfer Hardt (Kreis Tuttlingen). Unveröffentlichtes Gutachten, 15 S. – Erarbeitet im Auftrag des Re- gierungspräsidiums Freiburg, Referat 56 (Naturschutz und Landschaftspflege).
- DÖLER, H.-P. (2005): Vegetationsaufnahmen in Dauerquadraten im NSG Irndorfer Hardt (Landkr. Tuttlingen); Wiederaufnahme 2004. Unveröffentlichtes Gutachten, 62 S. – Er- arbeitet im Auftrag des Naturschutzzentrums Obere Donau in Beuron.
- DÖLER, H.-P. (2006): Vegetationsaufnahmen in Dauerquadraten im NSG Irndorfer Hardt (Landkr. Tuttlingen); Folgeaufnahme 2005. Unveröffentlichtes Gutachten, 59 S. – Er- arbeitet im Auftrag des Naturschutzzentrums Obere Donau in Beuron.

- DÖLER, H.-P. (2008): Monitoring, Vegetation und Flora des Naturschutzgebietes Irndorfer Hardt (Gemeinde Irndorf, Landkr. Tuttlingen), inkl. Pflege- und Entwicklungsvorschlägen. Unveröffentlichtes Gutachten, 96 S. – Erarbeitet im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg, Referat 56 (Naturschutz und Landschaftspflege).
- DÖLER, H.-P. u. P. DETZEL (2008): Zur Heuschreckenfauna des Naturschutzgebiets Irndorfer Hardt, Analyse und Pflegeempfehlungen. *Articulata* 2008, 23 (1): 1–14.
- DÖLER, H.-P., C. HAAG, C. u. J. GENSER (1995): Magerrasen. Biotope in Baden-Württemberg: Band 4; Hrsg. Umweltministerium Bad.-Württ., 32 S., Karlsruhe.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4. Auflage, 981 S., Stuttgart (Ulmer).
- ELLENBERG, H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, 2. Aufl. *Scripta Geobot.* 18:1–258.
- FABER, A. (1934): Pflanzensoziologische Untersuchungen im württembergischen Hardten. – Veröff. Staatl. Stelle Naturschutz 10: 36–54 (Teil IV Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 89); Stuttgart.
- GEMEINDE IRNDORF (Hrsg.) (2004): Heimatbrief 2004, inkl. Wetterdaten; 79 S.
- GESELLSCHAFT FÜR NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG: Akten zum NSG „Irndorfer Hardt“. – Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart.
- GRADMANN, R. (1992): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb, 5. Auflage, 469 S.; Verlag des Schwäbischen Albvereins, Stuttgart.
- GRIME, J.J., J. S. HODGSON u. R. HUNT (1988): *Comparative Plant Ecology*. – 742 S. London.
- HAUFF, R. (1977): Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte 1: 25 000, Blatt 7818 Wehingen, Herausgegeben vom Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart; Stuttgart.
- KAHMEN, S. u. POSCHLOD, P. (1999): Untersuchungen zu Schutzmöglichkeiten von Arnika (*Arnica montana*) durch Pflegemaßnahmen. – *Jahrbuch Naturschutz in Hessen* 3: 225–232 S.
- KÖNIGLICH-STATISTISCHES BÜRO (Hrsg.) (1879): Beschreibung des Oberamts Tuttlingen, 595 S., Neuausgabe 1969, Magstadt.
- KRACH, J. u. R. FISCHER (1982): Bemerkungen zum Vorkommen einiger Pflanzenarten in Südfranken und Nordschwaben. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 56: 155–173.
- LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDESENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG: Digitale Orthofotos, Az.: 2851.2-D/6973
- LAUTENSCHLAGER, E. (1984): Keimungsbeobachtungen bei einigen Weidenspecies. – *Bauhinia* 8:31–37.
- LOHRMANN, R. (1934): Schafweiden und Hardte der Südwestalb. – Veröff. Staatl. Stelle Naturschutz 10: 5–35 (Teil IV Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 89); Stuttgart.
- MAAS, S., P. DETZEL u. A. STAUDT (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands. Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg. 401 S.
- MACHATSCHKEK, M. u. P. KURZ (2006): Sachfragen zur Biodiversität auf Almen in Abhängigkeit der Weideorganisation. Teilprojekt von ALP Austria (Hrsg. Lebensministerium), Wien. 243 S.

- MÜLLER, TH. (2003): Blumenwiesen – Eine Handreichung für Naturfreunde und Wanderer, 320 S.; Verlag des Schwäbischen Albvereins, Stuttgart.
- NOWAK, B. u. B. SCHUL (2002): Wiesen – Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. – 368 S.; Verlag Regionalkultur.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I, Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil II, Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil III, Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV, Fischer Verlag, Stuttgart/New York.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 8. Aufl. 1051 S., Ulmer.
- PARTZSCH, M. (2005): Das reproduktive Potential der Diasporenbanken unterschiedlicher Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte. – *Tuexenia* 25: 341–356.
- PEPLER-LISBACH, C. u. J. PETERSEN (2001): Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Heft 8, 117 S.; Selbstverlag der Floristisch-Soziologischen AG e.V., Göttingen.
- RAEHSE, S. (2001): Veränderungen der hessischen Grünlandvegetation seit Beginn der 1950er Jahre am Beispiel ausgewählter Tal- und Bergregionen Nord- und Mittelhessens. – kassel univ. press.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (Hrsg.) (2004): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg. Bearbeitet von der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Freiburg. 2. Auflage, 680 S. Sigmaringen (Jan Thorbecke).
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG: Akten des Referats 56 Naturschutz und Landschaftspflege zum NSG „Irrdorfer Hardt“.
- RICHTLINIE DES RATES DER EUROPÄISCHEN UNION VOM 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (92/43/EWG). – (ABl. L 206 vom 22.7.1992)
- SCHLEE, M. (2005): Untersuchungen zur Pflegesituation im Naturschutzgebiet „Beurener Heide“ bei Hechingen. – *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg* 161: 125–176.
- SCHNEIDER, C. u. POSCHLOD, P. (1999): Die *Waldvegetation* ausgewählter Flächen der Schwäbischen Alb in Abhängigkeit von der Nutzungsgeschichte. – *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 8: 135–146.
- SCHULZ, B. (2003): Zur Bedeutung von Beweidung und Störstellen für Tierarten am Beispiel der Verteilung von Feldheuschreckengelegen im Grünland. – *Articulata* 2003 18(2): 151–178.
- SCHUMACHER, O. u. TH. FARTMANN (2003): Offene Bodenstellen und eine heterogene Raumstruktur – Schlüsselrequisiten im Lebensraum des Warzenbeißers (*Decticus verrucivorus*). – *Articulata* 2003 18(1): 71–93.
- SCHWABE, A. (1990): Veränderungen in montanen Borstgrasrasen durch Düngung und Brachlegung: *Antennaria dioica* und *Vaccinium vitis-idea* als Indikatoren. – *Tuexenia* 10: 295–310.
- SEBALD, O. (1983): Erläuterungen zur Vegetationskundlichen Karte 1: 25 000, Blatt 7919

Mühlheim a. d. Donau; herausgegeben vom Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart.

SEBALD, O. (1992): Beobachtungen auf Dauerquadraten während der Jahre 1980 bis 1990 im Naturschutzgebiet Irndorfer Hardt (Südwestliche Donaualb). Jh. Ges. Naturkde. Württemberg **147**: 97–168.

SEBALD, O., S. SEYBOLD u. G. PHILIPPI [Hrsg.] (1990–1992): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 1–4. 613 + 451 + 483 + 362 S. Stuttgart (Ulmer).

SEBALD, O., S. SEYBOLD, G. PHILIPPI u. A. WÖRZ [Hrsg.] (1996–1998): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 5–8. 539 + 577 + 595 + 540 S. Stuttgart (Ulmer).

STEIDL, I. u. A. RINGLER (1996): Lebensraumtyp Bodensaure Magerrasen.- Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II.3 (Alpeninstitut Bremen GmbH, Projektleiter A. Ringler). – Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 342 S. (München).

VERMESSUNGSVERWALTUNG DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG: Urflurkarten (1. Landmessung) von 1839.

WAESCH, G. (2006): Untersuchungen zum Diasporenvorrat unterschiedlich genutzter Wiesen im Thüringer Wald – kann die Samenbank eine Regeneration von Grasland bewirken? – Tuexenia **26**: 275–297.

WAGNER, W. (1999): Biozöologische Untersuchungen an sieben Halbtrockenrasenkomplexen im Raum Heidenheim. – Dipl. Arbeit Univ. Ulm.

WALCZAK, C., M. ZIEVERINK u. P. A. SCHMIDT (2008): Populationsbiologische Untersuchungen an *Dianthus seguieri* im Osterzgebirge. – Tuexenia **28**: 133–150

WELK, E. (2003): Arealkundliche Analyse und Bewertung der Schutzrelevanz seltener und gefährdeter Gefäßpflanzen Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **37**, Bonn.

WILMANN, O. (2002): Ökologische Pflanzensoziologie, – 6. Aufl., Quelle & Meyer.

WILMANN, O. (2005): Kältezeitliche Reliktpflanzen der Schwäbischen Alb: aktualistische Überlegungen zur prähistorischen Landschaft. Hoppea, Denkschrift Regensb. Bot. Ges. **66**, Schönfelder-Festschrift: 447–468.

WIRTH, V. u. R. TÜRK (1973): Über Standort, Verbreitung und Soziologie der borealen Flechten *Cetraria sepincola* (Ehrh.) Ach. und *Parmelia olivacea* s. ampl. In Mitteleuropa. – Veröff. Landesst. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württemberg **41**: 88–117.

WITSCHEL, M. (2004): Irndorfer Hardt. – In Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.): Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Freiburg. – 2. Aufl., 588–590.

WÖRZ, A., M. ENGELHARDT, A. HÖLZER u. M. THIV (2008): Aktuelle Verbreitungskarten der Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. <http://www.flora.naturkundemuseum-bw.de>

ZIEVERINK, M., C. WALCZAK u. P. A. SCHMIDT (2007): Populationsbiologische Untersuchungen an ausgewählten Zielarten der Bergwiesen im Osterzgebirge. – Präsentation i.R. des E+E-Vorhabens „Grünlandverbund Oelsen Osterzgebirge. http://www.biologie.tu-dresden.de/botanik/InternetseiteEEOelsen/E_E_Seiten/BerichtePublik-Dateien/Poster_Bergwiesen_Darmstadt_web.pdf

Anschriften der Verfasser:

HANS-PETER DÖLER
Büro für Landschaftsökologie und Naturfotografie
Drei-Kreuz-Str. 22
78597 Irndorf
E-Mail: hp.doler@t-online.de

JOACHIM GENSER
Lotte-Paepcke-Hof 2
79111 Freiburg
E-Mail: joachim.genser@rpf.bwl.de