Hochschule Anhalt
Anhalt University of Applied Sciences

HOCHSCHULE ANHALT
STANDORT BERNBURG
FACHBEREICH 1
LANDWIRTSCHAFT, ÖKOTROPHOLOGIE
UND LANDSCHAFTSENTWICKLUNG

# Masterarbeit

*Bunias orientalis* L. im
Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz
–
Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

vorgelegt von:
Elisabeth Hämmerle

Abgabedatum: 01.10.2018

creative commons

**Namensnennung** **nicht kommerziell** **keine Bearbeitung**

Die vorliegende Arbeit wurde unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz „Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen“ in der Version 4.0 Deutschland veröffentlicht.

Die genauen Lizenzbedingungen sind unter folgendem Link nachzulesen :
https://de.creativecommons.org/index.php/was-ist-cc/

Eine Aufhebung der zuvor genannten Bedingungen bedarf der Einwilligung der Autorin.

| | |
|---|---|
| Masterarbeit: | zur Erlangung des akademischen Grades<br>Master of Science (M.Sc.) |
| Studiengang: | Naturschutz und Landschaftsplanung |
| 1. Gutachterin: | Prof. Dr. habil. Sabine Tischew<br>Vegetationskunde und Landschaftökologie, HS Anhalt |
| 2. Gutachterin: | Dipl.-Ing. (FH) Sandra Dullau<br>Fachpraktische Mitarbeiterin, HS Anhalt |

# Bibliografische Beschreibung

Verfasserin: Elisabeth Hämmerle (4064596)

Thema: *Bunias orientalis* L. im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz – Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

2018/ 150 Seiten/ 28 Abbildungen im laufenden Text/ 4 Abbildungen im Anhang /5 Tabellen im laufenden Text/ 1 Tabelle im Anhang/ 21 Karten im Anhang

Bernburg: Hochschule Anhalt, University of Applied Sciences, Fachbereich Landwirtschaft, Ökotrophologie und Landschaftsentwicklung

**Autorreferat**

Der potentielle invasive Neophyt *Bunias orientalis* ist in den letzten Jahrzehnten stark expandiert. Die Art neigt dazu an geeigneten Standorten Dominanzbestände auszubilden, was zu einer Verdrängung von indigenen Arten führt. Ausgehend von Straßenrändern, Ruderalstellen und Äckern ist *B. orientalis* inzwischen auch in Grünland und thermophile Trockenrasen vorgedrungen.

Im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz kommt *B. orientalis* mittlerweile auf den LRTs 6210(*) Naturnahe Trockenrasen und 6510 Magere Flachland Mähwiesen vor. Innerhalb der vorliegenden Arbeit wurde die derzeitige Verbreitungssituation des Neophyten auf den genannten LRTs in den FFH-Gebieten 101 und 108 ermittelt. Abgeleitet aus der Größe des derzeitigen Vorkommens, sowie der Bewirtschaftungsform der Flächen wurde eine „geringe“, „mittlere“, „hohe“ oder „sehr hohe“ Handlungspriorität anhand eines dafür entwickelten Schemas ermittelt. Für Flächen ohne derzeitiges *B. orientalis*-Vorkommen wurde zusätzlich das resultierende Gefährdungspotential der Einwanderung bewertet. Die entstandene Prioritätenliste kann als Grundlage für die Maßnahmenkonzeption zur Bekämpfung des Neophyten verwendet werden.

# INHALTSVERZEICHNIS

**TABELLENVERZEICHNIS** ..... **VI**

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS** ..... **VI**

**ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS** ..... **VII**

**GLOSSAR** ..... **IX**

**1. EINLEITUNG** ..... **1**

**2. ZIEL- & AUFGABENSTELLUNG** ..... **3**

**3. ARTBESCHREIBUNG *BUNIAS ORIENTALIS*** ..... **4**

**3.1 SYSTEMATIK** ..... **4**

**3.2 MORPHOLOGIE** ..... **4**

**3.3 STANDORTANSPRÜCHE** ..... **6**

**3.4 AREALBILDUNG** ..... **6**

**3.5 VERBREITUNG VON *BUNIAS ORIENTALIS* IN DEUTSCHLAND** ..... **8**

**3.6 VERBREITUNG VON *BUNIAS ORIENTALIS* IN SACHSEN-ANHALT** ..... **9**

**3.7 AUSBREITUNGSWEGE & -MECHANISMEN** ..... **10**

**3.8 PROBLEMART BUNIAS ORIENTALIS** ..... **11**

**3.9 BEKÄMPFUNGSMÖGLICHKEITEN VON *BUNIAS ORIENTALIS*** ..... **14**

**3.10 STATUS UND INVASIVITÄT** ..... **18**

**4. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES** ..... **21**

**4.1 LAGE UND ABGRENZUNG** ..... **21**

**4.2 NATURRÄUMLICHE GRUNDLAGEN** ..... **22**

4.2.1 Naturräumliche Gliederung ..... 22

4.2.2 Geologie, Geomorphologie und Boden ..... 23

4.2.3 Klima ..... 24

4.2.4 Hydrologie ..... 25

4.2.5 Potentielle Natürliche Vegetation ..... 25

**4.3 SCHUTZGEBIETE** ..... **26**

**4.4 NUTZUNGSGESCHICHTE UND AKTUELLE NUTZUNG** ..... **27**

**5. METHODISCHES VORGEHEN ..... 29**

**5.1 UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN ..... 29**

**5.2 ERFASSUNGSMETHODEN ..... 31**

**5.3 AUSWERTUNGSMETHODEN ..... 35**

**5.4 SCHWIERIGKEITEN BEI DER BEARBEITUNG ..... 35**

**6. ERGEBNISSE DER ERFASSUNGEN ..... 37**

**6.1 AKTUELLE VERBREITUNG VON *BUNIAS ORIENTALIS* IN DEN FFH-GEBIETEN ..... 37**

**6.2 VERÄNDERUNGEN DES EHZ DER LRT-FLÄCHEN IM FFH-GEBIET 108 ..... 40**

**7. KONZEPT ZUR BEWERTUNG DES GEFÄHRDUNGSPOTENTIALS UND DER PRIORISIERUNG DES HANDLUNGSBEDARFS ..... 43**

**7.1 KONZEPTAUFBAU ..... 43**

7.1.1 Priorisierung des Handlungsbedarfes von Flächen mit *Bunias orientalis* ..... 44

7.1.2 Priorisierung des Handlungsbedarfes und Einschätzung des Gefährdungsgrades von Flächen ohne *Bunias orientalis* ..... 48

**7.2 PRIORITÄT DES HANDLUNGSBEDARFS ..... 51**

**7.3 EINSCHÄTZUNG DES GEFÄHRDUNGSPOTENTIALS ..... 54**

**8. DISKUSSION ..... 56**

**9. FAZIT ..... 71**

**10. ZUSAMMENFASSUNG ..... 73**

**QUELLENVERZEICHNIS ..... 75**

**DANKSAGUNG ..... 86**

**ANHANG ..... X**

**SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG ..... LXII**

# TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Aufnahmebogen mit verschiedenen Kategorien zur Einordnung der *Bunias orientalis* Bestände ..... 31

Tab. 2: Übersicht über die drei Betrachtungsebenen ..... 43

Tab. 3: Priorität des Handlungsbedarfs (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch) ..... 51

Tab. 4: Priorität des Handlungsbedarfes für LRT-Flächen und 100 m Radius ..... 53

Tab. 5: Bewertung des Gefährdungspotentials der Einwanderung von *Bunias orientalis* auf bisher nicht betroffene LRT-Flächen (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch) ..... 54

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Bestandteile *Bunias orientalis* (KORINA o.J.) ..... 4

Abb. 2: Weltweite Verbreitung von *Bunias orientalis* (KÄSTNER 2001). ..... 7

Abb. 3: links: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Deutschland (FLORAWEB 2013), rechts: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Ostdeutschland (BENKERT et al. 1996). ..... 8

Abb. 4: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt, Stand 2011 (KORINA o.J.). ..... 9

Abb. 5: Verbreitung von *Bunias orientalis* entlang des Südharzes (Kreis: punktgenaues Vorkommen, Quadrate: Vorkommen im Meßtischblatt, weißer Pfeil: Lage von Pölsfeld) (KORINA 2018). ..... 10

Abb. 6: Verbreitung von *B. orientalis* entlang von Wirtschaftswegen um Pölsfeld (li: 19.05.2018, re: 24.05.2018). ..... 11

Abb. 7: links: *Bunias orientalis* auf einer Wildschweinwühlstelle im FFH-Gebiet 108 (19.05.2018), rechts: *Bunias orientalis* wächst nach Mahd schneller auf als die umgebende Vegetation (23.05.2018). ..... 13

Abb. 8: links: Verbiss durch Rinder (30.05.2018), rechts: Verbiss durch Schafe (11.07.2018). ..... 16

Abb. 9: Lage des Untersuchungsgebiets. Blau dargestellt: Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, rot dargestellt: FFH-Gebiet 108. ..... 21

Abb. 10: Landschaftseinheiten im Untersuchungsgebiet. Eigene Darstellung unter Verwendung von REICHHOFF et al. (2001), BKG (2018) und

BIORESVERWALTUNG (2018). blau dargestellt: Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, rot dargestellt: FFH-Gebiet 108. ..... 22

Abb. 11: Vorkommende Schutzgebiete im FFH-Gebiet 108. ..... 27

Abb. 12: Übersichtskarte mit den LRT-Flächen 6210(*) & 6510 in den FFH-Gebieten 101 (links) & 108 (rechts). ..... 29

Abb. 13: Punktuell 3-10 Individuen (17.05.18). ..... 33

Abb. 14: Punktuell 1-3 Individuen (17.05.18). ..... 33

Abb. 15: Punktuell >100 Individuen (24.05.18) ..... 33

Abb. 16: Punktuell 10-100 Individuen (23.05.18). ..... 33

Abb. 17: Flächiges Vorkommen (17.05.18). ..... 33

Abb. 18: Lineares Vorkommen (19.05.18). ..... 33

Abb. 19: Darstellung der Abweichungen von Luftbild und Flächenumgrenzungen (FFH-Gebiet 108) ..... 36

Abb. 20: Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten 101 & 108 ..... 37

Abb. 21: Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den LRTs & Radien in den FFH-Gebieten 101 & 108 ..... 38

Abb. 22: Verteilung der erfassten Kategorien in den FFH-Gebieten 101 & 108 ..... 39

Abb. 23: Darstellung des EHZ (Gesamtbewertung) der LRTs 6210(*) und 6510 im Jahr ..... 40

Abb. 24: EHZ Verteilung der LRTs mit *Bunias orientalis* Vorkommen im Vergleich zur Gesamtanzahl ..... 42

Abb. 25: Schema Nr. 1 zur Priorisierung des Handlungsbedarfs für Flächen mit *Bunias orientalis* ..... 47

Abb. 26: Schema Nr. 2 zur Einschätzung des Gefährdungspotentials für bisher nicht betroffene Flächen, sowie der Einschätzung der Priorität des Handlungsbedarfs für den 100 m Radius ..... 50

Abb. 27: *Bunias orientalis* nach Beweidung mit Rindern in Umtriebsweide (links: bei Pölsfeld 26.05.2018, rechts: bei Hainrode, S. Dullau 31.05.2018) ..... 61

Abb. 28: *Bunias orientalis* mit ausgebildeten Samen ca. drei Wochen nach der Beweidung mit Rindern (bei Pölsfeld 11.07.2018) ..... 61

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | |
|---|---|
| „B“ | „guter“ Erhaltungszustand der LRT-Flächen |
| „C“ | „mittlerer - schlechter“ Erhaltungszustand der LRT-Flächen |
| °C | Grad Celsius |
| A“ | „hervorragender“ Erhaltungszustand der LRT-Flächen |
| BfN | Bundesamt für Naturschutz |
| BR | Biosphärenreservat |
| EHZ | Erhaltungszustand |
| ELOS | Enzymlöslichkeit organischer Substanz |
| ENVISAGE | Erfassung und Management invasiver Neophyten auf landwirtschaftli- |
| chen | Nutzflächen zur Sicherung der Produktionsbedingungen |
| EU | Europäische Union |
| F | Feuchtezahl |
| F+E-Vorhaben | Forschungs- und Entwicklungsvorhaben |
| FFH | Fauna-Flora-Habitat |
| FFH-RL | Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie |
| FND | Flächenhaftes Naturdenkmal |
| K | Klasse (Pflanzengesellschaften) |
| KORINA | Koordinationsstelle Invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts beim UfU e.V. |
| L | Lichtzahl |
| LRT | Lebensraumtyp |
| LSA | Land Sachsen-Anhalt |
| LSG | Landschaftsschutzgebiet |
| ML | Mansfelder Land (Landkreis) |
| MSH | Mansfeld-Südharz (Landkreis) |
| N | Stickstoffzahl, Nährstoffzahl |
| NSG | Naturschutzgebiet |
| NUP | Naturpark |
| PNV | Potentielle Natürliche Vegetation |
| R | Reaktionszahl |
| SCI | Site of Community Importance, von der EU akzeptierte FFH-Gebiete |
| SGH | Sangerhausen (Landkreis) |
| T | Temperaturzahl |
| UBA | Umweltbundesamt |
| UNB | Untere Naturschutzbehörde |

# GLOSSAR

**Areal** Als Areal gilt das Siedlungs- bzw. Verbreitungsgebiet einer systematischen Einheit. Die Begrenzung eines Areals wird von verschiedenen Faktoren wie der Konstitution der Pflanze, Wärme, Licht, Wasser, Boden, Konkurrenz etc. bestimmt.

**Ganzjahresstandweide** Tiere verbleiben das ganze Jahr auf einer Fläche, die Fläche muss dafür eine bestimmte Größe aufweisen um genügend Futter liefern zu können.

**Mähweide** Regelmäßiger Wechsel von Schnitt- und Weidenutzung.

**Naturraum** Als Naturraum wird eine Einheit eines geographischen Raums definiert, welcher anhand von Faktoren wie Relief, Vegetation, Geologie und Klima in verschiedene Ordnungen unterteilt wird.

**PNV** Die Potentielle Natürliche Vegetation beschreibt einen Zustand der Vegetation, der sich an einem Ort unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen einstellen würde, wenn keine anthropogenen Einflüsse mehr vorhanden wären.

**Standweide** Die Tiere verbleiben mehrere Monate oder die ganze Weidesaison auf einer Fläche, es erfolgt teilweise eine Zufütterung.

**Umtriebsweide** Mit Zäunen in Parzellen unterteilte Weide, die Tiere verbleiben nur kurze Zeit (einige Tage) auf den einzelnen Flächen. Auch extensive Anwendung möglich, wenn die Nutzung möglichst kurz und die Weideruhe lang (mind. acht Wochen) ist. Je nach Aufwuchsintensität müssen diese gemäht werden (Winterfutter).

**Anmerkung**

Die pflanzensoziologische Nomenklatur folgt SCHUBERT R., HILBIG W., KLOTZ S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heidelberg, Berlin.

Die Bestimmung der Arten erfolgte mit JÄGER E. J.(HRSG.) (2017): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. Heidelberg.

# 1. EINLEITUNG

Die Erhaltung der Biodiversität ist ein zentrales Ziel internationaler und europäischer Vereinbarungen. Um diesem Ziel auf europäischer Ebene näher zu kommen, wurde 1992 die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, verabschiedet (JENTZSCH & REICHHOFF 2013). Neben der großflächigen Ausweisung von neuen Gebieten zum Schutz der indigenen Fauna und Flora, muss jedoch auch der zunehmenden Gefährdung durch invasive gebietsfremden Arten begegnet werden. Begründet wird diese zunehmende Gefährdung durch die fortschreitende Globalisierung und der damit verbundenen Zunahme des weltweiten Handels, des Warenaustausches sowie des Fernreiseverkehrs, wodurch gebietsfremde Arten außerhalb ihrer natürlichen Verbreitungsgebiete gelangen können (NEHRING 2016). Inzwischen gilt die biologische Invasion infolge menschlicher Aktivitäten als zweitwichtigste Ursache für den Rückgang der biologischen Vielfalt (KLINGENSTEIN et al. 2005). Es wird davon ausgegangen, dass in Deutschland im Laufe der Zeit 12.000 Gefäßpflanzenarten durch den Menschen eingebracht wurden, wovon ca. 1.000 unbeständig vorkommen und ca. 400 etabliert sind. Von diesen 400 etablierten Arten führen ca. 40 Arten zu ökologischen, ökonomischen oder anderen Schäden (10er-Regel) (KLINGENSTEIN et al. 2005). Invasive Arten stehen unter anderem mit einheimischen Arten in Konkurrenz um Lebensraum und Ressourcen. Wobei massenhaftes Auftreten von gebietsfremden Arten oftmals zum Rückgang indigener Arten führt, was wiederum einen Verlust an genetischer Diversität bedeutet (HUBO et al. 2007). Das Auftreten gebietsfremder Arten beschränkt sich zu Beginn meist auf stark anthropogen beeinflusste Ökosysteme wie Äcker, Verkehrswege und Städte (KLINGENSTEIN et al. 2005). Ausgehend von diesen stark beeinflussten Lebensräumen gelingt manchen Arten die Einwanderung in naturnahe Biotope.

Auch der potentielle invasive Neophyt *Bunias orientalis* (Orientalische Zackenschote) besiedelte zunächst nur Straßenränder, Äcker oder Ruderalstellen, wandert inzwischen aber auch in Weinberge, Grünland und in thermophile Trockenrasen ein (SEIBT & BREHM 2014). Die Art aus der Familie der *Brassicaceae* breitet sich in Deutschland seit dem 18. Jahrhundert aus. Seit einigen Jahrzehnten kommt es allerdings zu einem verstärkten Auftreten von Massenvorkommen und Dominanzbeständen (KOWARIK 2010). Auch in den FFH-Gebieten „Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz“ (FFH 0101 LSA) und „Gipskarstlandschaft Pölsfeld und breiter Fleck im Südharz“ (FFH 0108 LSA) (nachfolgend als FFH-Gebiete 101 und 108 bezeichnet) im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz tritt *B. orientalis* auf. Sind geschützte oder gefährdete Lebensräume durch diese Art betroffen, sollten unbedingt Maßnahmen ergriffen werden, um die weitere Ausbreitung zu verhindern, bzw. den Rückgang von *B. orientalis* zu bewirken (KORINA 2013a). Die jeweiligen Maß-

nahmen sollten dabei im Einklang mit den standörtlichen Bedingungen und Schutzzielen stehen sowie nachhaltig und erfolgsversprechend sein, um personelle und finanzielle Ressourcen nicht unnötig zu verschwenden.

Um geeignete Maßnahmen zur Bekämpfung des Neophyten in den FFH-Gebieten 101 und 108 ergreifen zu können, muss zunächst die aktuelle Ausdehnung der Art bekannt sein. Liegen diese Daten vor, sollte in einem nächsten Schritt die Priorität des Handlungsbedarfes abgeleitet werden, sowie das Gefährdungspotential der weiteren Ausbreitung der Art bewerten werden. Eine Priorisierung der Managementmaßnahmen ist unbedingt erforderlich, um die zur Verfügung stehenden personellen und finanziellen Ressourcen zur Bekämpfung der Art zielführend einsetzten zu können (ALBERTERNST & NAWRATH 2017). Erfolgt daraufhin eine angepasste Bekämpfung des Neophyten, kann zumindest die weitere Ausbreitung der Art eingedämmt werden.

# 2. ZIEL- & AUFGABENSTELLUNG

Mit der vorliegenden Arbeit soll das Vorkommen von *Bunias orientalis*, das Gefährdungspotential der weiteren Ausbreitung, sowie der Handlungsbedarf erfasst werden. Es erfolgt dabei eine Konzentration auf die FFH-Lebensraumtypen 6210(*) Naturnahe Kalk-Trockenrasen und 6510 Magere Flachland-Mähwiesen in den FFH-Gebieten 101 und 108. Die Untersuchungen im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz umfassen dabei folgende Punkte:

1. Lokalisierung und Abgrenzung von *Bunias orientalis* in den FFH-Lebensraumtypen 6210(*) und 6510 innerhalb der FFH-Gebiete 101 und 108
2. Untersuchung der 100 m Radien um die LRT-Flächen auf etwaiges Vorkommen von *Bunias orientalis*
3. Erfassung des Erhaltungszustandes der LRT-Flächen im FFH-Gebiet 108

Daraus abgeleitet ergeben sich für die vorliegende Arbeit folgende Fragestellungen:

1. Wie gestaltet sich die aktuelle Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten 101 und 108?
2. Für welche Flächen resultiert ein erhöhtes Gefährdungspotential der Einwanderung durch die Art? (bezogen auf das FFH-Gebiet 108)
3. Für welche Flächen kann ein akuter Handlungsbedarf abgeleitet werden? (bezogen auf das FFH-Gebiet 108)

# 3. ARTBESCHREIBUNG *BUNIAS ORIENTALIS*

*Bunias orientalis* L. zu Deutsch Orientalische Zackenschote (JÄGER 2017), wird auch als Orientalisches Zackenschötchen, Glattes Zackenschötchen oder Türkische Rauke bezeichnet (KORINA o.J.).

## 3.1 Systematik

*Bunias orientalis* wird folgendermaßen eingeordnet:

**Klasse:** Zweikeimblättrige Bedecktsamer (*Magnoliolsida*)
**Ordnung:** Kreuzblütlerartige (*Brassicales*)
**Familie:** Kreuzblütengewächse (*Brassicaceae*)
**Gattung:** Zackenschote (*Bunias*)
**Art:** Orientalische Zackenschote (*Bunias orientalis*)

Der Name *Bunias orientalis* leitet sich aus dem Lateinischen ab. *Bunias* bedeutet so viel wie „längliche Rübenart, Kohlrübe“ und stellt eine Anspielung auf die Wurzel der Art dar (GENAUST 1996). Während *orientalis* auf die Herkunft der Art hindeutet, nämlich aus östlicher Richtung kommend (GENAUST 1996).

## 3.2 Morphologie

Die gelbblühende krautige Art ist ein ausdauernder Hemikryptophyt. Ihr Wuchs ist halbrosettig, straff aufrecht, wobei sie auf günstigen Standorten eine Höhe von 170 cm bis zu 200 cm entwickeln kann (BRANDES 1991, STEINLEIN et al. 1996). Ihr Wurzelsystem ist allorhiz, dabei ist die Primärwurzel pfahl- bis rübenformig und verzweigt sich mit zunehmendem Alter (s. Abb. 1) (REIFENRATH 2013). *Bunias orientalis* kann eine Wurzeltiefe zwischen 60 cm und 130 cm erreichen. Die Pfahlwurzel besitzt bis in große Tiefen aktivierbare Regenerationssprossen, wodurch auch eine vegetative Wurzelsprossbildung möglich ist (REIFENRATH 2013).
Der Stängel besteht aus einem kräftigen Hauptspross mit ausgebreiteten oder bogig aufstrebenden Seitenästen ab dem mittleren Abschnitt (KÄSTNER et al. 2001). Im oberen Teil und im Blütenstand ist der Stängel rot drüsig-warzig (HEGI 1986). Die Rosettenblätter sind gestielt, länglich sowie buchtig-fiederteilig und nur selten ungeteilt (JÄGER et al. 2017). Die Stängelblätter hingegen sind kurz gestielt oder direkt am Stängel sitzend und eilänglich geformt (s. Anhang Abbildung 2). Die Art ist sommergrün (ELLENBERG et al. 1992).
Der Blütenstand besteht aus langen, breitverzweigten Rispen mit vielen Blüten. Die Blüte selbst besteht aus vier gelben Kronblättern und besitzt einen intensiven Duft. Die Bestäubung erfolgt über Insekten oder durch Selbstbestäubung (KÄSTNER et al. 2001). Die Haupt-

blütezeit reicht von Mitte Mai bis Mitte Juli, nach einer Mahd blüht die Pflanze z.T. auch bis Anfang September nach (REIFENRATH 2013).

Der Fruchtstand von *B. orientalis* ist eine gelbbraune bis schwarzbraune Nuss (nachfolgend als Samen bezeichnet) (s. Anhang Abbildung 3), die im Vergleich zu anderen Hochstauden relativ groß ist (DIETZ et al. 1999b). *B. orientalis* produziert eine sehr hohe Anzahl an Samen von 1.000 bis 4.000 Stück pro Pflanze (DIETZ et al. 1999b, MACHUS 2015). Der Samenausfall erfolgt vom Spätsommer bis ins nächste Frühjahr. Die Art baut eine große und langlebige Samenbank, mit 390 Samen pro Liter Erde auf, wobei die Samen auch ohne Keimruhe aufgehen können (STEINLEIN et al. 1996). Ein Keimhöhepunkt erreicht die Art im Frühjahr, mit einer zweiten aber geringeren Keimungsphase im Herbst (DIETZ et al. 1999b). Der Keimungsbeginn hängt dabei maßgeblich von den äußeren Bedingungen ab, da laut den Keimversuchen von SEIBT (2014) die sehr harten Samenkapseln erst aufweichen oder verrotten müssen, ehe die Samen aufgehen können. *B. orientalis* blüht und fruktifiziert bereits im Jahr nach der Keimung (DIETZ et al. 1999b, KOWARIK 2010).

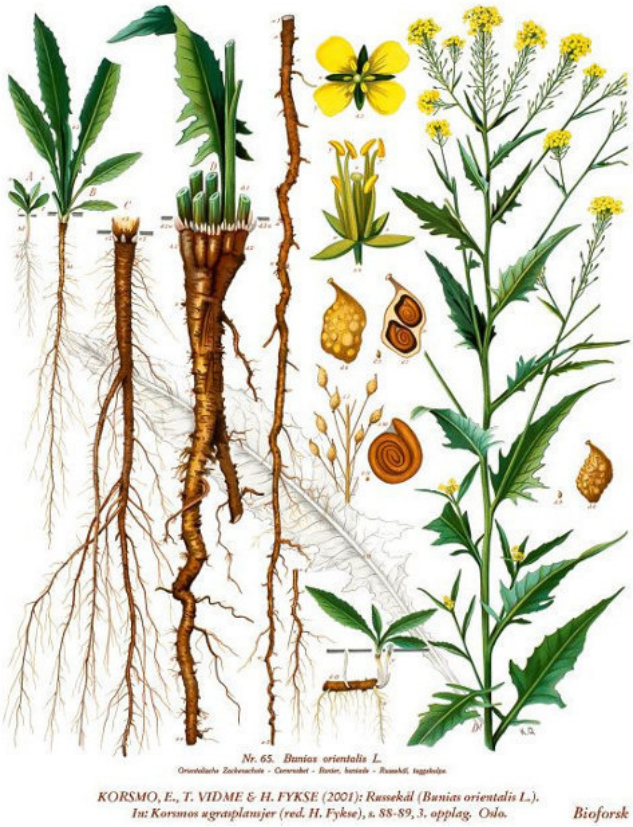



Abb. 1: Bestandteile *Bunias orientalis* (KORINA o. J.).

Die mehrjährige Staudenpflanze kann über zehn Jahre alt werden (DIETZ et al. 1999b). Ihre Vermehrung erfolgt generativ durch Samen oder vegetativ durch Wurzelbruchstücke (REIFENRATH 2013). Laut DIETZ et al. (1999a) besitzt die Wurzel ein hohes Regenerationsvermögen auch aus stark beschädigten Wurzelfragmenten, für eine Regeneration muss das Wurzelfragment jedoch größer als 1 cm sein. Die großen Samen hingegen ermöglichen der Art in ein frühes Wurzelwachstum zu investieren, wodurch auch ungünstige Bedingungen überstanden werden können. Zudem weisen die Keimlinge eine geringe Mortalität und ein schnellen Wachstum auf. Nach der Samenreife und dem Absterben der Sprösslinge folgt im August eine zweite Wachstumsphase der Rosette, die insgesamt mit einem Durchmesser von 45 - 86 cm (max. 100 cm) große Bereiche einnehmen kann (DIETZ et al. 1999b).

Für die erste Etablierung der Art sind Störungen essentiell (s. Kapitel 3.8) (STEINLEIN et al. 1996, DIETZ et al. 1999b). Als Halbrosettenpflanze ist *Bunias orientalis* auf eine hohe Lichtverfügbarkeit angewiesen und wird daher eher als konkurrenzschwache Art eingeschätzt, die schnell von Arten wie Glatthafer (*Arrenatherium elatius*) oder Große Brennessel (*Urtica dioica*) überwachsen werden kann (WOITKE & DIETZ 2002, KOWARIK 2010).

## 3.3 Standortansprüche

*Bunias orientalis* ist nach den Zeigerwerten von ELLENBERG et al. (1992) eine *Halblicht*pflanze (L 7) die im Schatten bis zu etwa 30 % relativer Beleuchtung vorkommt. Sie zählt zu den Frischezeiger (F 5), besitzt aber dennoch eine Amplitude von wechselfeucht bis trocken. *B. orientalis* besiedelt mäßig stickstoffreiche (N 5) zumeist basische Standorte (R 8) von der planaren bis kollinen Stufe (T 6). Oft werden diese als ruderal bzw. gestört beschrieben. (REIFENRATH 2013, ELLENBERG et al. 1992)

Laut STEINLEIN et al. (1996) besitzt diese Art eine große ökologische Toleranz, jedoch bildet sie Dominanzbestände vorwiegend auf gestörten Standorten mit mittlerer bis hoher Stickstoff Verfügbarkeit aus. Nach Untersuchungen zur Vergesellschaftung von *Bunias orientalis* beschreibt BRANDES (1991) Artemisietea- sowie Molinio-Arrhenatheretea-Arten als ständige Begleiter.

## 3.4 Arealbildung

Für *Bunias orientalis* ergibt sich laut JÄGER et al. (2017) folgende Arealformel:

**sm-temp·c2-6EUR, (N) tempOAM**

Die Art ist somit in Europa (EUR), innerhalb der submeridionalen (sm) bis temperaten (temp) Zone verbreitet. Die Art umfasst damit drei Florenzonen, da die temperate Zone in Europa weiter unterteilt ist in eine südliche und eine nördliche temperate Zone. Die Ozeanität wird für *Bunias orientalis* mit subozeanisch (c2-6) angegeben. Für Ostamerika (OAM) gilt *B. orientalis* innerhalb der temperaten (temp) Zone als neophytisch (N).

Abb. 2: Weltweite Verbreitung von *Bunias orientalis* (KÄSTNER 2001).

Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet von *Bunias orientalis* ist schwer einzugrenzen. Nach der Ansicht von WEIN (zit. in MEUSEL & JÄGER 1992) beschränkt sich das ursprüngliche Vorkommen der Art auf ein Gebiet im armenischen Hochland. Nach NEHRING et al. (2013) zählt zum ursprünglichen Areal auch Südosteuropa, Osteuropa, Sibirien, der Kaukasus sowie Westasien. Das Hochland von Armenien stellt dabei vermutlich das ursprüngliche Verbreitungsgebiet dar, wovon die Ausbreitung in die Nachbarregionen, unterstützt durch militärische Aktionen während des Rußland-Persien Krieges erfolgte (PRIEDE 2009). Innerhalb der letzten zwei Jahrhunderte dehnte sich das Verbreitungsareal immer weiter nach Westen aus. Heute reicht dieses von Westsibirien bis Luxemburg und vom Balkan bis nach Mittelschweden (REIFENRATH 2013). Vereinzelte Vorkommen sind auch für Nordamerika und Ostasien verzeichnet, von der Südhemisphäre hingegen sind keine Vorkommen bekannt (s. Abb. 2) (KÄSTNER et al. 2001).

Die Ausbreitung der Art erfolgte anthropochorisch, wie etwa durch Saatgut-Verunreinigungen aber auch durch den gezielten Anbau als Grünfutterpflanze oder durch den Transport von Diasporen in Bodenmaterial (NEHRING 2013, SEIBT & BREHM 2014).

## 3.5 Verbreitung von *Bunias orientalis* in Deutschland

Die Ersteinbringung nach Europa erfolgte im 18. Jahrhundert (KÄSTNER et al. 2001). Durch Kriegshandlungen und Saatgutverunreinigungen wurde *Bunias orientalis* dann wiederholt verschleppt. Der Erstnachweis für Deutschland erfolgte 1810 bei Warnmünde (NEHRING et al. 2013).

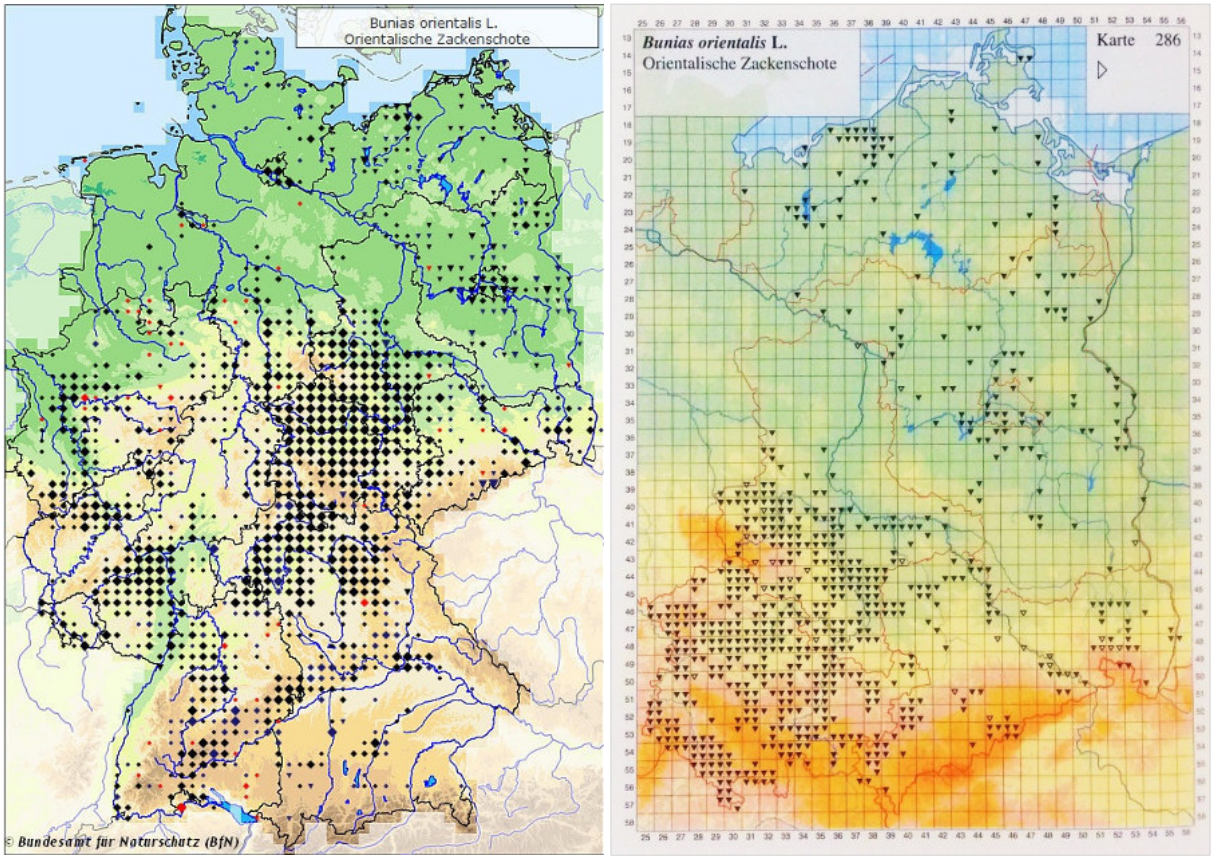



Abb. 3: links: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Deutschland (FLORAWEB 2013), rechts: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Ostdeutschland (BENKERT et al. 1996).

Vor 1950 beschränkte sich die Verbreitung von *Bunias orientalis* in Deutschland auf einzelne punktuelle Vorkommen (s. rote Symbole Abb. 3), wobei es sich meist um Einzelfunde vor allem auf Ruderalstellen handelt (KOWARIK 2010). Heute liegt die schwerpunktmäßige Verbreitung in Mitteldeutschland, dargestellt durch die schwarzen Symbole (Verbreitung nach 1980). Die heutigen Massenvorkommen, insbesondere an Straßenrändern, konzentrieren sich auf die warmen Muschelkalkgebiete Thüringens, Nordbayerns, Hessens und auf die Zechsteingebiete im Südharz. In Thüringen wird seit 1940 eine stete Zunahme der Art verzeichnet, Dominanzbestände wurden aber erst nach 1980 festgestellt (BRANDES 1991, KOWARIK 2010). Weitere größere Vorkommen sind laut der Verbreitungskarte (s. Abb. 3) auf der Schwäbischen Alb in Baden-Württemberg, in Nordrhein-Westfalen und um Berlin zu verzeichnen.

## 3.6 Verbreitung von *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt

In Sachsen-Anhalt erfolgte der erste Eintrag von *Bunias orientalis* in die Datenbank der Farn- und Blütenpflanzen 1891 im Bezirk Calbe (KORINA 2013b). In Abb. 4 wird die Verbreitung von *B. orientalis* in Sachsen-Anhalt in drei Zeitstufen dargestellt (Stand 2011). In der ersten Zeitstufe bis 1949 trat die Art hauptsächlich in Siedlungsnähe auf, davon ausgehend expandierte sie in weitere Landesteile, wie die Verbreitung von 1950 bis 1991 verdeutlicht. Die Ausbreitung der Art setzte sich seit 1992 fort. Zudem muss inzwischen von größeren und dichteren Beständen in den Bereichen ausgegangen werden, in denen *B. orientalis* früher nur vereinzelt vorkam (schriftl. Mitt. Katrin Schneider, UfU, 13.06.18). Auffallend ist die schwerpunktmäßige Verbreitung der Art im Süden und Westen von Sachsen-Anhalt, die Elbe sowie der Mittelkanal bilden dabei eine visuelle Grenze. Im Norden sowie östlich der Elbe wurden bisher nur vereinzelt Fundpunkte gemeldet.

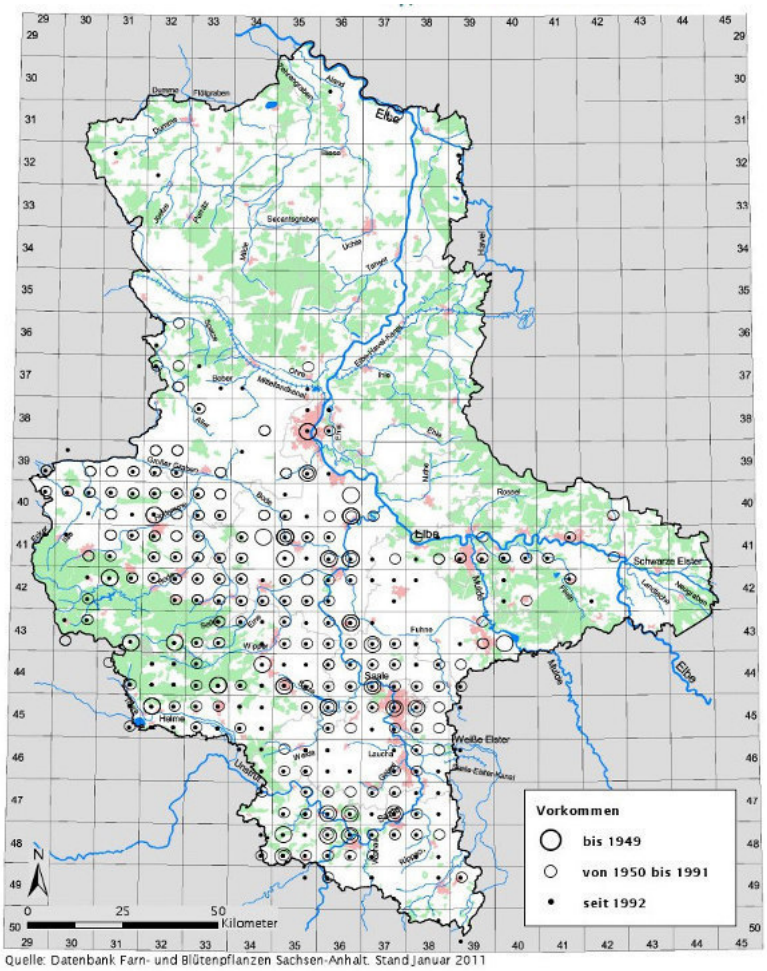



Abb. 4: Verbreitung von *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt, Stand 2011 (KORINA o.J.).

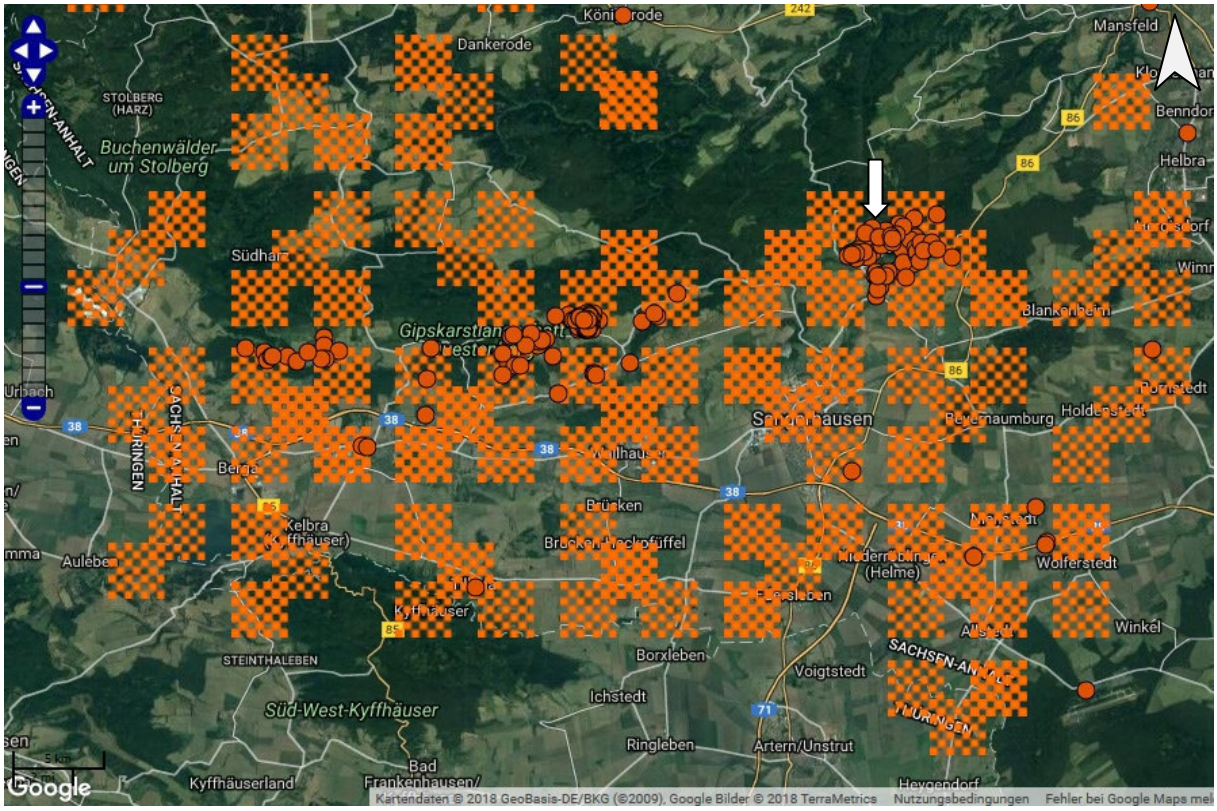



Abb. 5: Verbreitung von *Bunias orientalis* entlang des Südharzes (Kreis: punktgenaues Vorkommen, Quadrate: Vorkommen im Meßtischblatt, weißer Pfeil: Lage von Pölsfeld) (KORINA 2018).

Der erste Nachweis von *Bunias orientalis* im Südharz erfolgte 1893 an den Straßenrändern von Roßla (OSSWALD 1893 zit. in PUSCH & SCHAPPMANN 2015). Inzwischen wurden gehäufte Vorkommen im FFH-Gebiet 108 rund um Pölsfeld und im FFH-Gebiet 101 bei Hainrode und Breitungen erfasst, die im nachfolgenden näher betrachtet werden sollen (s. Abb. 5). Die heutigen Ausbreitungswege werden im nachfolgenden Kapitel 3.7 näher erläutert.

## 3.7 Ausbreitungswege & -mechanismen

Laut BRANDES (1991) zeigt *Bunias orientalis* eine ausgeprägte Linienmigration entlang von Straßen, Feldwegen, Eisenbahnlinien und Flussufern (s. Abb. 6). Wobei die massenhaften Vorkommen entlang von Straßenrändern wahrscheinlich auf den Transport von Erdmaterial und den darin enthaltenen Samen und Wurzelfragmenten zurückzuführen ist (KOWARIK 2010). Die Verbreitung erfolgt neben dem Transport in Erdmaterial unter anderem auch durch die Verschleppung der Samen über Autoreifen, landwirtschaftliche Geräte sowie durch Mahdgut (REIFENRATH 2013, KIEŁTYK 2014). Da die relativ großen Samen laut KOWARIK (2010) nicht an natürliche Mechanismen der Fernausbreitung angepasst sind, erfolgt die Fernausbreitung der Art fast ausschließlich durch den Menschen (SEIBT & BREHM 2014). Zusätzlich kann es auch zu einer zoochoren Verbreitung, etwa durch das Fell von Schafen oder durch den Verdauungstrakt von Schafen und Rindern, kommen (REIFENRATH 2013, RP GIE-

ßEN 2016). Laut PRIEDE (2009) kommt es über kurze Distanzen auch zu einer anemochoren Ausbreitung der Samen, detaillierte Untersuchungen dazu gibt es jedoch nicht. Eine größere Distanz kann zudem noch über Fließgewässer zurück gelegt werden, jedoch fehlen auch hier explizite Untersuchungen (LASER & KADEN o.J., PRIEDE 2009).

Abb. 6: Verbreitung von *B. orientalis* entlang von Wirtschaftswegen um Pölsfeld (li: 19.05.2018, re: 24.05.2018).

Ausgehend von den Straßenrändern, Ruderalstellen und Äckern ist *Bunias orientalis* inzwischen auch in Weinberge, Grünland sowie thermophile Trockenrasen vorgedrungen (SEIBT & BREHM 2014). Der Transportprozess der Samen ist somit Auslöser und Katalysator der Ausbreitung und damit maßgeblich an der Invasion beteiligt (HEGER 2004).

## 3.8 Problemart Bunias orientalis

**Gefährdung der Artenvielfalt**

Invasive gebietsfremde Arten verändern und beeinträchtigen viele naturnahe Lebensräume, und tragen zu einer Gefährdung der einheimischen Natur bzw. Artenvielfalt bei (NEOBIOTA.DE o.J.a, HUBO et al. 2007). Dies gilt auch für *Bunias orientalis*, die derzeit als potentiell invasiv eingestuft wird (NEHRING et al. 2013). Aufgrund ihrer morphologischen Eigenschaften neigt die Art dazu an geeigneten Standorten Dominanzbestände auszubilden (KOWARIK 2010). Der Anstieg des Deckungsgrades von *B. orientalis* führt zu einer signifikanten Reduktion der Artenvielfalt, somit gestalten sich Dominanzbestände des Neophyten als sehr artenarm (BRANDES 1991, STEINLEIN et al. 1996, KIEŁTYK 2014, SEIBT & BREHM 2014 ). Aufgrund der interspezifischen Konkurrenz um Lebensraum und Ressourcen kommt es zu einer Verdrängung einheimischer Arten und kann somit als unmittelbare Beeinträchtigung gewertet werden. Besonders schwerwiegend ist dabei die Verdrängung von seltenen und gefährdeten Arten, aber auch bei häufigen Arten wird durch die Zurückdrängung deren genetische Vielfalt reduziert (KLINGENSTEIN et al. 2005). Überdies können laut SEIBT & BREHM (2014) Dominanzbestände von *B. orientalis* zu Veränderungen von Nahrungsbeziehungen führen, da der Neophyt mit einheimischen Pflanzen um Bestäuber konkurriert. Wobei *B. orientalis* mit seinen zahlreichen

duftenden weithin sichtbaren Blüten, bis zu 2.000 pro m² in Dominanzbeständen, einen deutlichen Vorteil hat (SEIBT & BREHM 2014).

**Förderung durch Störung**

Als Störung wird in der Literatur vor allem die anthropogen verursachte Störung untersucht, sie wird definiert als Mahd, Bodenverwundungen, sowie Bodenauftrag und -abtrag (STEINLEIN et al. 1996, DIETZ & ULLMANN 1998, DIETZ et al. 1999a, WOITKE & DIETZ 2002, LASER & KADEN o.J., SEIBT 2013). *Bunias orientalis* kann als Indikator für Störungen gesehen werden, da sie vor allem massenhaft an Acker- und Wegrändern, auf Ruderalstellen, auf Wiesen nach zu tiefer Mahd oder Überweidung, sowie an Wildschweinwühlstellen auftritt (s. Abb. 7) (SEIBT 2013). *B. orientalis* zählt zu den Störungskeimern, nach Bodenverletzungen oder Mahd kommt es zu einem verstärkten Auflaufen von Keimlingen (DIETZ 1996 zit. in SEIBT 2013, WOITKE & DIETZ 2002), die sich zudem durch ein schnelles Wachstum und eine geringe Mortalität auszeichnen (DIETZ et al. 1999b). Aufgrund der verhältnismäßig großen Samen kann die Art früh Wurzeln ausbilden, was sich bei trockenen Verhältnissen vor allem im Anfangsstadium vorteilhaft auswirkt (DIETZ et al. 1999b). Der Neophyt ist laut DIETZ et al. (1999a) in allen Lebensphasen an anthropogene Störungen angepasst und kann die durch Störungen kurzzeitige erhöhte Ressourcenverfügbarkeit entsprechend schnell ausnutzen. Laut WOITKE (2001) ist die Art allerdings nicht nur auf initiale Störungen angewiesen, sondern benötigt wiederholte Störungen, um über die Zeit Dominanzbestände ausbilden zu können, insbesondere wenn die Art in Mixtur mit Begleitarten vorkommt. Durch wiederkehrende Störungsereignisse entsteht für *B. orientalis* ein Konkurrenzvorteil gegenüber den Begleitarten, da die Art eine geringere Mortalität und eine rasche Rosettenregeneration besitzt (STEINLEIN et al. 1996). Da jedoch viele Vegetationsgesellschaften der heutigen Kulturlandschaft erst durch eine dauerhafte und regelmäßige Nutzung des Menschen entstanden sind, sind Störungen bzw. Pflegeeingriffe unerlässlich, um diese mit ihrer typischen Artenzusammensetzung zu erhalten. Hierdurch ergibt sich ein Konflikt zwischen notwendiger Pflege dieser Vegetationsgesellschaften und der unbeabsichtigten Förderung von *B. orientalis*.

Abb. 7: links: *Bunias orientalis* auf einer Wildschweinwühlstelle im FFH-Gebiet 108 (19.05.2018), rechts: *Bunias orientalis* wächst nach Mahd schneller auf als die umgebende Vegetation (23.05.2018).

**Probleme für die Landwirtschaft**

Durch die Einwanderung der Art in Grünlandbestände entstehen große Probleme für die Landwirtschaft. Untersuchungen von LASER & KADEN (o.J.) hinsichtlich der Beeinträchtigung der Futterqualität durch *Bunias orientalis* ergaben, dass die Futterqualität mit zunehmendem physiologischen Alter der Pflanze rasch abnimmt. Während sich die Art durch hohe Rohproteingehalte vor und während der Blüte auszeichnet und die ELOS Werte auf eine vergleichsweise hohe Verdaulichkeit der jungen Pflanzen hinweisen, ist nicht auszuschließen, dass die enthaltenen Glucosinolate die tatsächliche Verdaulichkeit und die Futterakzeptanz negativ beeinflussen. Auch die enthaltenen Sinapine führen zu einer geringeren Akzeptanz der Pflanze bei Weidetieren, da sie einen scharfen und bitteren Geschmack erzeugen. So wird *B. orientalis* meist nur gefressen, wenn keine besseren Futterpflanzen zur Verfügung stehen (KADEN 2007, SEIBT & BREHM 2014).

Vor allem im ökologischen Landbau (z.B. beim Weinanbau) verursacht *Bunias orientalis* erhebliche Probleme, da eine mechanische Bekämpfung sehr aufwendig und langwierig und die manuelle Beseitigung sehr kosten- und zeitaufwendig ist (s. Kapitel 3.9) (SEIBT & BREHM 2014). Weiterhin können die harten, markig gefüllten Stängel von *B. orientalis* die Silage- und Heuproduktion besonders bei späten Ernteterminen erheblich erschweren. Häufig tritt hierbei Schimmelbildung aufgrund der erschwerten Trocknung auf, bzw. wegen der ungünstigen physikalischen Eigenschaften der Art kommt es zu einer Gefährdung der Verdichtung der Silage (KADEN 2007).
LASER & KADEN (o.J.) gehen daher neben ökologischen Beeinträchtigungen auch von erheblichen ökonomischen Einbußen durch die Art aus.

**Weitere Probleme**

An Böschungen, Dämmen und im Uferbereich von Gewässern kann ein Dominanzbestand von *Bunias orientalis* die Erosionsgefahr erhöhen, da die Pfahlwurzel der Art nicht den gleichen Schutz bietet wie etwa das feinverzweigte Wurzelwerk von Gräsern (SEIBT & BREHM 2014).

## 3.9 Bekämpfungsmöglichkeiten von *Bunias orientalis*

Eine effektive und durchschlagende Methode zur Eindämmung bzw. Bekämpfung von *Bunias orientalis* ist bisher nicht bekannt (INFO FLORA 2014). Aufgrund der hohen Toleranz gegenüber Störungen, gestaltet sich die Bekämpfung der Art als sehr schwierig. Nachfolgend werden mögliche Ansätze und Methoden vorgestellt.

**Vorbeugen**

Nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 40 Abs. 1 ist das Ausbringen von gebietsfremden Pflanzen in die freie Natur grundsätzlich genehmigungspflichtig. *Bunias orientalis* darf jedoch für gartenbauliche oder landwirtschaftliche Zwecke angebaut werden und ist damit im Handel frei verfügbar (RÜHLMANNS o.J.). Laut dem ZENTRALVERBAND GARTENBAU E.V. (2008) besitzt die Art allerdings keine gartenbauliche Bedeutung, die Empfehlung lautet daher, sie nicht in die Produktion einzuführen oder anzubieten.

Des Weiteren sollte der Erdaushub von Standorten die mit *Bunias orientalis* bewachsen sind, nicht abgefahren und an anderer Stelle wieder ausgebracht werden (SEIBT & BREHM 2014). Auch sollten Störstellen nach Bauarbeiten und auf Baustellen hinsichtlich Jungpflanzen kontrolliert und diese sofort entfernt werden (REIFENRATH 2013).

**Mahd**

Laut bisherigen Erkenntnissen ist *Bunias orientalis* gut mahdverträglich, bzw. kann von einer Mahd gegenüber indigenen Arten sogar profitieren (STEINLEIN et al. 1996, WOITKE 2001) (s. Kapitel 3.8). Auch innerhalb von fest etablierten Beständen ergeben sich für die Art durch eine Mahd Wuchsvorteile. Aufgrund der raschen Rosettenregeneration treibt sie schneller wieder aus als die umgebende Vegetation, zudem kommt es zu einer rapiden und hohen Produktion von neuen Rosetten (STEINLEIN et al. 1996, SEIBT 2013). Weiterhin führt eine Mahd zu einer Reduktion der Konkurrenz durch beschattende Arten (WOITKE & DIETZ 2002, KOWARIK 2010).Wie sich auf mehrjährigen Beobachtungsstandorten zeigt, kann die Art durch Mahd auf lange Sicht nicht zurückgedrängt werden (LINDNER 2010). Auch STEINLEIN et al. (1996) belegt, dass Dominanzbestände von *B. orientalis* durch eine 2-3 malige Mahd im Jahr

nicht nachteilig beeinträchtigt werden. Durch eine Mahd kann lediglich die weitere Ausbreitung verhindert werden indem die Samenreife unterbunden wird (SEIBT 2013, SEIBT & BREHM 2014).

Wenn eine Mahd erfolgt, sollte diese stets vor der Samenreife, welche mit dem Abschluss der Blüte beginnt, durchgeführt werden. Ansonsten besteht die Gefahr die Samen mit dem Mahdgut bzw. mit den Geräten weiter zu verschleppen und damit den Ausbreitungsprozess zu unterstützen. LINDNER (2010) stellte in einem Feldversuch zur Bekämpfung der Art fest, dass bei einer Mahd zum Blühbeginn der Pflanze mit einem Nachblühen ca. sechs Wochen später gerechnet werden muss. Auch MACHUS (2015) stellte nach einer Mahd Mitte Mai eine rasche Regeneration des Neophyten innerhalb von vier Wochen fest. Erfolgt die erste Mahd mit dem Ende der Vollblüte, ist die Nachblüherquote geringer und begrenzt sich nur auf einzelne Pflanzen (LINDNER 2010). Der optimale Mahdzeitpunkt ist somit kurz vor Ende der Blüte, bzw. in der vierten bis sechsten Blühwoche (in durchschnittlichen Jahren Ende Mai/Anfang Juni) (SEIBT 2014), hierbei müssen jedoch die jährlichen Witterungsverhältnisse mit beachtet werden. Eine Folgemahd sollte in der ersten Julihälfte erfolgen.

**Beweidung**

Die Wirkung einer Beweidung hängt von der Art und dem Zeitpunkt dieser ab und führt zunächst nur zur Reduktion der generativen Vermehrung (REIFENRATH 2013). Wird *Bunias orientalis* nahezu komplett abgefressen, reagiert sie nach DULLAU & HARNACK (2014) z.T. sehr schnell mit der Bildung von Seitensprossen, die aus dem verbliebenen Stängelstück austreiben. Es folgt eine erneute Blütenbildung, allerdings bei einer wesentlich geringeren Wuchshöhe. Weiterhin konnte MACHUS (2015) nachweisen, dass ein unbeschädigtes Exemplar aufgrund der höheren Anzahl an Blühtrieben dreimal so viele Blüten und Samen ausbildet als ein vollständig verbissenes Exemplar. Ob *B. orientalis* durch den ständigen Verbiss der Weidetiere so geschädigt wird, dass die Samenproduktion dauerhaft ausfällt bzw. die Pflanze komplett abstirbt, ist derzeit noch nicht geklärt.

Als Weidetiere eignen sich nach bisherigen Erkenntnissen Rinder, Esel und Schafe. Pferde hingegen meiden *B. orientalis* (REIFENRATH 2013, ZEHM et al. 2015). Schafe und Rinder fressen bevorzugt die jungen Triebe und Blüten der Art, der Stängel wird hingegen meist weniger gut gefressen und bleibt stehen (s. Abb. 8) (MACHUS 2015, mündl. Mitt. Matthias Haase, Landschaftspflegeverband, 16.07.18; schriftl. Mitt. Katrin Schneider, UfU, 12.07.18, eigene Beobachtungen). Die bisherigen Beobachtungen beziehen sich auf Mischbestände, wo jeweils ein selektives Fraßverhalten möglich war. In *B. orientalis*-Reinbestände könnte sich das Fraßverhalten der Tiere eventuell verändern. Mit Ziegenbeweidung zur Reduktion der Art gibt es derzeit noch kaum Erfahrungen (REIFENRATH 2013).

Abb. 8: links: Verbiss durch Rinder (30.05.2018), rechts: Verbiss durch Schafe (11.07.2018).

Bei einer Beweidung gilt als problematisch, dass Samen im Fell oder Verdauungstrakt der Weidetiere verschleppt werden können (s. Kapitel 7.1.2), oder dass einzelne Pflanzen lediglich niedergetreten werden und so am Boden liegend noch ausreifen können (SEIBT & BREHM 2014, REIFENRATH 2013). Weiterhin können durch Trittschäden Offenbodenstellen entstehen, die das Aufgehen von Samen erheblich fördern (s. Kapitel 3.8). Um dies zu verhindern, sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Besatzdichte nicht zu hoch gewählt wird (DULLAU & HARNACK 2014). Bei Umtriebsweiden sollte außerdem eine Nachkontrolle, bzw. ein zweiter Weidedurchgang auf den Flächen stattfinden.

**Ausstechen der Wurzeln**

Das Ausstechen der Wurzeln ist nur erfolgreich, wenn eine sehr tiefgehende Entfernung vorgenommen wird, dafür eignet sich am besten ein Unkrautstecher mit langem Stiel. Erkenntnissen von SEIBT (2017) zufolge, ist das effektive Ausstechen der Wurzeln bei jungen Pflanzen besonders wirksam, da diese nicht mehr nachwachsen. Mittelgroße Exemplare benötigen zwei und große Exemplare mindestens drei Entfernungseinsätze in den Folgejahren, bis sie endgültig absterben. Beim Ausstechen der Wurzeln ist vor allem darauf zu achten, möglichst keine großen Bodenverletzungen zu generieren und für eine neue geschlossene Vegetationsdecke zu sorgen (SEIBT 2013).

Eine dauerhafte Entfernung von *Bunias orientalis* mittels mechanischer Bekämpfung ist möglich, dauert aber sehr wahrscheinlich bis zu sieben Jahren (SEIBT & BREHM 2014, SEIBT 2017). Das Ausstechen der Wurzel gilt somit als eine sehr effektiv aber auch besonders arbeitsaufwändige Methode. Es empfiehlt sich daher diese nur bei Einzelpflanzen, kleinen Standorten oder bei Frühbefall anzuwenden.

**Gezielter Einsatz von Herbiziden**

Der gezielte Einsatz von Herbiziden weist als Bekämpfungsmöglichkeit von *Bunias orientalis* einen hohen Wirkungsgrad auf, jedoch nur wenn auf den dabei entstehenden Lücken ein neuer dauerhaft geschlossener Bewuchs etabliert, und dadurch die vegetative Regeneration sowie die Keimungsaktivität der Art unterbunden werden kann (LINDNER 2010). Wirksame Mittel sind dafür Barnvel M, mit einem Wirkungsgrad von über 98 %, U 46 M und U 46 D, Loredo, Clinic und Biathlon (LINDNER 2010, DLR 2012, ENIVSAGE 2018). Die herbizide Wirksamkeit von Banvel M ist in allen Entwicklungsstadien von *B. orientalis* gleichermaßen gut. Der optimale Anwendungszeitpunkt orientiert sich somit daran, wie durch die Bekämpfung entstandene Lücken schnellstmöglich geschlossen werden können (LINDNER 2010). Nach REIFENRATH (2013) sind für die Anwendung Tupfstäbe zu bevorzugen, da sie die Möglichkeit bieten die Pflanzen selektiv behandeln zu können, auch wenn sich dadurch der Arbeitsaufwand erhöht. Bei Rückenspritzen ist ein selektiver bzw. punktueller Einsatz nicht 100%ig möglich. Auf keinen Fall sollte ein flächiges Ausbringen von Totalherbiziden erfolgen, da dadurch die Lebensgemeinschaften nachhaltig gestört werden.

Bei einem Herbizid - Einsatz sind außerdem die rechtlichen Voraussetzungen entsprechend der Zulassung zu beachten. Untersagt ist der Einsatz auf Freiflächen, die weder landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich noch gärtnerisch genutzt werden, sowie die Anwendung in unmittelbarer Gewässernähe (§ 12 (2) PFLSCHG). Weiterhin müssen Maßnahme gegen Neophyten in FFH-Gebieten und Naturschutzgebieten von der Oberen Naturschutzbehörde genehmigt werden (§ 33 BNATSCHG).

**Sukzession**

Laut WOITKE & DIETZ (2002) wird *Bunias orientalis*, wenn keine anthropogenen Störungen mehr vorhanden sind, schnell überwachsen von Arten wie Glatthafer (*Arrhenatherium elatius)* oder Großer Brennnessel (*Urtica dioica)*. Mit zunehmender Konkurrenz durch Verbuschung tritt die Art schließlich zurück (REIFENRATH 2013). Laut SEIBT & BREHM (2014) wäre es sogar besser bei großen Beständen nichts zu unternehmen, anstatt eine Mahd zum falschen Zeitpunkt durchzuführen, wie etwa zur Samenreife oder danach. Zwar kommt es dann weiterhin zu einer Ausbreitung der Art, durch ausfallende und eventuell durch Tiere oder Menschen verschleppte Samen, allerdings in einem viel geringeren Ausmaß. Ob durch Sukzession die Bestände kontrolliert werden können, kann bisher nicht belegt werden (SEIBT 2013).

**Monitoring**

Neben vorbeugenden Maßnahmen spielt auch ein regelmäßig durchgeführtes Monitoring eine wichtige Rolle, da das unbeabsichtigte Einbringen bzw. die weitere Ausbreitung von *Bunias orientalis* möglichst schnell registriert und entsprechenden Maßnahmen eingeleitet werden können (KLINGENSTEIN et al. 2005).

**Nicht funktionierende Bekämpfungsversuche**

Zu den nicht zielführenden Bekämpfungsversuchen gehören Mulchen oder Mahd zum Zeitpunkt der Samenreife oder danach, da dies zu einer Verschleppung von *Bunias orientalis* und zur Stärkung der Samenbank führt (REIFENRATH 2013). Zudem begünstigt eine Mulchschicht die Keimung bereits vorhandener Samen (SEIBT & BREHM 2014). Das Abschieben des Oberbodens führt ebenfalls nicht zum gewünschten Ergebnis, stattdessen entstehen Störstellen und die Samenbank wird aktiviert (REIFENRATH 2013). Auch Pflügen, Umgraben und Fräsen führt nicht zu einem Rückgang des Neophyten. Durch Wurzelfragmentierung und die Einarbeitung der Samen in den Boden werden die Bestände eher verdichtet (SEIBT & BREHM 2014).

**Allgemeine Hinweise**

Aufgrund der Langlebigkeit der Art, der großen Anzahl an produzierten Samen pro Pflanze, die zudem über viele Jahre hinweg keimfähig sind, sowie der Fähigkeit zur vegetativen Fortpflanzung muss eine Bekämpfung der Art immer über einen mehrjährigen Zeitraum ablaufen (DIETZ et al. 1999b). Einmalige Bekämpfungsmaßnahmen sind aufgrund der raschen Regenerierbarkeit der Bestände wirtschaftlich nicht sinnvoll. Die Relation zwischen Kosten und Nutzen ist am höchsten, wenn einzelne Pionierpflanzen oder kleinere Bestände entfernt werden, evtl. auch mit aufwendigen Methoden, aber dadurch die weitere Besiedlung von Flächen verhindert werden kann (SEIBT & BREHM 2014). Kann die Einbringung bzw. weitere Ausbreitung der Art nicht verhindert werden, gilt es über die Akzeptanz, Kontrolle oder jeweilige Bekämpfungsmethoden zu entscheiden (KLINGENSTEIN et al. 2005).

## 3.10 Status und Invasivität

Wie bereits eingangs beschrieben, stellen Arten außerhalb ihrer natürlichen Verbreitungsgebiete weltweit die zweitgrößte Gefährdungsursache der biologischen Vielfalt dar, woraus sich ein dringender Handlungsbedarf ableitet (KLINGENSTEIN et al. 2005). Im Rahmen der Biodiversitätskonvention 1992 wurde ein dreistufiger Strategieansatz aus Vorsorge, Sofortmaßnahmen und Kontrolle von gebietsfremden Arten formuliert (NEHRING et al. 2013). Aufgrund dessen wurde im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 40a Absatz 1 Nr. 2 festgeschrie-

ben: „die zuständigen Behörden treffen nach pflichtgemäßem Ermessen die im Einzelfall erforderlichen und verhältnismäßigen Maßnahmen, um die Einbringung und Ausbreitung von invasiven Arten zu verhindern oder zu minimieren“.
Für die Umsetzung in der Praxis wurde vom BfN in Zusammenarbeit mit dem österreichischen UBA unter anderem eine Methodik entwickelt, die eine transparente Bewertung des naturschutzfachlichen Gefährdungspotentials gebietsfremder Arten für die Biodiversität ermöglicht (NEHRING et al. 2013). Aufgrund dieser Bewertung erfolgt die Einstufung in eine Listenkategorie, woraus sich dann für den Naturschutz Handlungserfordernisse und -prioritäten ableiten lassen. Die Einteilung erfolgt in eine Schwarze Liste (Arten gelten als invasiv), eine Graue Liste (Arten sind vermutlich invasiv) und eine Weiße Liste (derzeit keine Gefährdung). Als Kriterien fließen die Erfassung und Bewertung naturschutzfachlich negativer Auswirkungen ein, ökonomische und gesundheitliche Auswirkungen hingegen werden lediglich benannt (NEHRING et al. 2013).

*Bunias orientalis* wird innerhalb der Grauen Liste geführt, wodurch sie als potentiell invasiv gilt. Die Graue Liste enthält gebietsfremde Arten, für die bislang nur begründete Annahmen zur Invasivität vorliegen. Es erfolgt eine weitere Unterteilung der Grauen Liste in eine Handlungs- und eine Beobachtungsliste. *B. orientalis* gehört der Handlungsliste an, da die begründete Annahme vorliegt, dass durch sie heimische Arten direkt gefährdet oder das Lebensräume so verändert werden, dass eine indirekte Gefahr für heimische Arten vorliegt (NEHRING et al. 2013). Für *B. orientalis* wird angenommen, dass es aufgrund interspezifischer Konkurrenz zu einer Gefährdung heimischer Arten in artenreichen Halbtrockenrasen kommen kann (NEHRING et al. 2013). Es bestehen jedoch noch Wissenslücken und ein hoher Forschungsbedarf, so dass z.B. resultierende negative ökosystemare Auswirkungen noch nicht endgültig beurteilt werden können. Sie reichen jedoch aus, um (lokale) Maßnahmen zu begründen (NEHRING et al. 2013).

*Bunias orientalis* wird derzeit nicht auf der erarbeiteten „Liste invasiver gebietsfremder Arten von unionsweiter Bedeutung“ (Unionsliste) der EU geführt (NEHRING & SKOWRONEK 2017).

Für die Bezeichnung „invasive Art“ gibt es zwei grundlegende Definitionsansätze. Aus der Sicht der Naturwissenschaften gelten alle Arten als „invasiv“, die in einem Gebiet nicht heimisch sind und sich dort vermehren und ausbreiten (KOWARIK 2010). Als gebietsfremde oder auch allochthone Arten gelten dabei Arten, die von Natur aus nicht in einem Gebiet vorkommen, sondern durch direkte oder indirekte anthropogene Einflüsse dorthin gelangt sind (KLINGENSTEIN et al. 2005). Dies kann beabsichtigt oder unbeabsichtigt erfolgt sein.

Im zweiten Definitionsansatz werden Arten als „invasiv“ bezeichnet, deren Auftreten mit negativen Folgen verbunden ist. Nach der Definition des BNatSchGs (§ 7 Abs. 2 Nr. 9) und der EU-VO (VO Nr. 1143/2014 Artikel 3 (1)) beziehen sich die negativen Folgen von „invasiven gebietsfremden Arten“ auf die Gefährdung und nachhaltige Beeinflussung der Biodiversität und der damit verbundenen Ökosystemleistungen. Die Verwendung des Begriffs „invasive Art“ folgt in der vorliegenden Arbeit der Definition des BNatSchG und der EU-VO.

Als Neophyten werden Pflanzenarten bezeichnet, die nach der Entdeckung Amerikas 1492 mit Hilfe des Menschen in andere Areale eingewandert sind. Bei höheren Pflanzen können sich etwa 2-1 % der Neophyten dauerhaft in einem neuen Gebiet etablieren, wobei ca. 0,2 % dieser eingebürgerten Arten einen invasiven Charakter entwickeln (KLINGSTEIN et al. 2005). Der Etablierungserfolg einer neuen Art hängt dabei mit einer guten Reproduktionsfähigkeit, der Toleranz gegenüber Störungen oder die Bevorzugung von nährstoffreicheren Standorten zusammen, was auch auf *B. orientalis* zutrifft. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass vor allem bei Pflanzen das wiederholte Ausbringen der Art durch den Menschen maßgeblich für deren „Erfolg“ ist (KLINGSTEIN et al. 2005).

# 4. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

Die Beschreibung des Untersuchungsgebietes erfolgt ausschließlich für das FFH-Gebiet „Gipskarstlandschaft Pölsfeld und breiter Fleck im Südharz“ (FFH 0108 LSA). Für die Auswertung über das Vorkommen von *Bunias orientalis* wird anschließend die Datenlage um das FFH-Gebiet „Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz“ (FFH 0101 LSA) erweitert s. Kapitel 5.1.

## 4.1 Lage und Abgrenzung

Das innerhalb der vorliegenden Arbeit untersuchte FFH-Gebiet „Gipskarstlandschaft Pölsfeld und breiter Fleck im Südharz“ (FFH 0108 LSA) liegt am südlichen Harzrand im Landkreis Mansfeld-Südharz in Sachsen-Anhalt (s. Abb. 9). Das nordöstlich von Sangerhausen liegende Gebiet erstreckt sich von den Ortschaften Grillenberg (244 m ü. NN), Obersdorf (217 m ü. NN) und Pölsfeld (241 m ü. NN) im Westen bis zu den Ortschaften Ahlsdorf (206 m ü. NN) und Hergisdorf (185 m ü. NN) im Osten. Es umfasst dabei 1.722 ha und liegt zu 50,8 % im Biosphärenreservat „Karstlandschaft Südharz“ (LAU 2017).

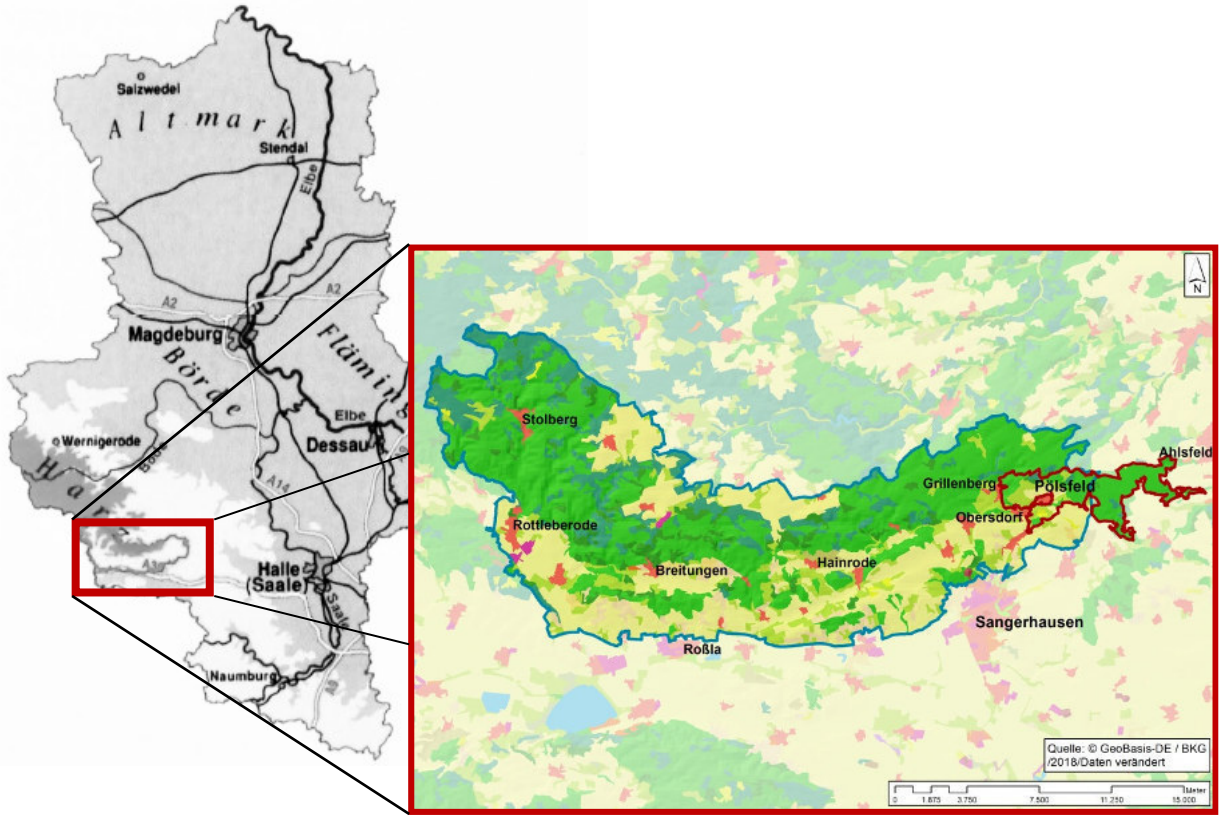



Abb. 9: Lage des Untersuchungsgebiets. Blau dargestellt: Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, rot dargestellt: FFH-Gebiet 108. Eigene Darstellung unter Verwendung von LVwA (2011), BKG (2018) und BIORESVERWALTUNG (2018).

## 4.2 Naturräumliche Grundlagen

### 4.2.1 Naturräumliche Gliederung

Sachsen-Anhalt wird in fünf Großlandschaften sowie Stadtlandschaften und Bergbaulandschaften gegliedert (REICHHOFF et al o.J.). Das Untersuchungsgebiet liegt in den Großlandschaften „Mittelgebirge“ und „Landschaften des Mittelgebirgsvorlandes“. Die Großlandschaften werden jeweils weiter unterteilt. Für Sachsen-Anhalt erfolgte dafür im Jahr 2001 eine Aktualisierung der Landschaftsgliederung durch REICHHOFF et al. (2001), hierbei wurde im Gegensatz zur naturräumlichen Gliederung stärker die standörtliche Differenzierung, die Potentielle Natürliche Vegetation und die aktuelle Flächennutzung berücksichtigt. Nach der Gliederung der Landschaftseinheiten des Landes Sachsen-Anhalt befindet sich das FFH-Gebiet 108 innerhalb der Einheiten „Südliches Harzvorland“ (4.6) und „Unterharz“ (5.1.3) (s. Abb. 10). Die Ausdehnung des Biosphärenreservates umfasst zusätzlich noch die Landschaftseinheit „Südlicher Harzrand“ (5.1.5) (REICHHOFF et al. 2001).

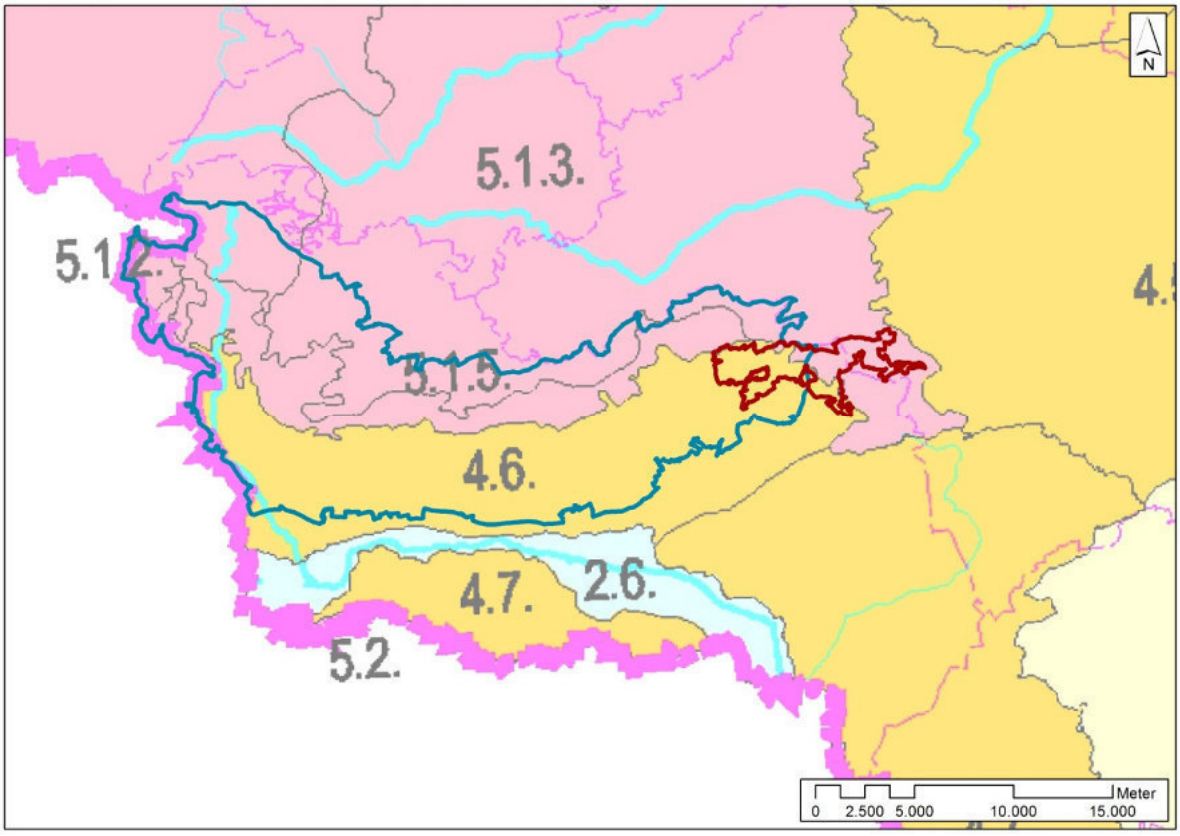



Abb. 10: Landschaftseinheiten im Untersuchungsgebiet. Eigene Darstellung unter Verwendung von REICHHOFF et al. (2001), BKG (2018) und BIORESVERWALTUNG (2018). blau dargestellt: Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, rot dargestellt: FFH-Gebiet 108.

### 4.2.2 Geologie, Geomorphologie und Boden

Die Landschaft des Südharzes wird vorwiegend geprägt durch den Gips und Anhydrit des Zechsteins, der mit den tieferen Zechsteinschichten auf dem Grundgebirge des Harzes aufliegt (FUNKEL & SZEKELY 2011). Anstehender Anhydrit wird oberflächlich durch Wasseraufnahme in Gips umgewandelt. Da Gips eine hohe Wasserlöslichkeit besitzt, ist im Laufe der Zeit durch den Einfluss von Grund- und Oberflächenwasser eine Karstlandschaft entstanden (VÖLKER 1998). Die Gipsgesteine im Gebiet sind in ihrer Mächtigkeit und Ausprägung einzigartig in Deutschland. Weltweit macht der Anteil von Gipskarst an den sonstigen Karsterscheinungen sogar weniger als fünf Prozent aus (FUNKEL & SZEKELY 2011).
Südlich des Zechsteingürtels schließt im Gebiet der Untere Bundsandstein an. Dieser entstand im Mesozoikum und besteht aus einer feinschichtigen Wechsellagerung von Feinsandstein, Silit- und Tonsteinen (BACHMANN et al. 2008). Er ist gekennzeichnet durch seine intensive rotbraune Gesteinsfarbe (REICHHOFF et al. 2001). Weiterhin treten östlich von Grillenberg sowie nordöstlich von Blankenheim Bereiche des Rotliegenden auf. Charakteristisch dafür sind kontinentale, vorwiegend klastische Sedimente mit zumeist rötlichen aber auch grauen Farben (BACHMANN et al. 2008).

Aufgrund ihrer guten Wasserlöslichkeit haben Anhydrite und Gipse sowie Stein- und Kalisalze des Zechsteins eine hohe Wirksamkeit für die Reliefformung (BACHMANN et al. 2008). Nach VÖLKER (1998) gehört zu den geomorphologischen Besonderheiten im Gebiet das harzrandparallele Auslaugungstal, das sich von Uftrungen im Westen durch das gesamte Biosphärenreservat bis nach Pölsfeld im Osten zieht. Es ist durch den Jahrtausende langen Auflösungsprozess der Salze und Sulfatgesteine entstanden, wodurch sich deren Verbreitungsgrenze immer weiter nach Süden verschiebt. Hinzu kommt das Durchbruchstal, das die Gonna (Fließgewässer am westlichen Rand des Bearbeitungsgebietes) geschaffen hat, indem sie den Wall des Auslaugungstals durchbrochen hat. Zudem kommen rund um Pölsfeld Verkarstungserscheinungen wie Erdfälle, Dolinen, Höhlen usw. vor (RP HALLE 1996a).

Im Südharz wird die Bildung und Erhaltung der Böden vor allem durch die Exposition und die Reliefenergie der Hänge, sowie durch die unterschiedlichen Ausgangsgesteine bestimmt (REICHHOFF et al. 2001). Zusätzlich beeinflusst die Art der Nutzung durch den Menschen die Entwicklung und Veränderung der Böden. Durch die genannten Faktoren ist im Gebiet ein Mosaik an verschiedenen Bodenarten und -typen entstanden (FUNKEL & SZEKELY 2011).
Über dem bereits genannten geologischen Untergrund haben sich im Gebiet unter anderem Pararendzinen aus skeletthaltigem Löss entwickelt. Diese gelten als tiefgründig, ausreichend durchlüftet, nährstoffreich und bisweilen auch trocken (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002).

Diese Böden sind unter anderem auch Standorte wichtiger Trockenbiotope im Gebiet (LAU o.J.). Weiterhin haben sich Braunerden bis Braunerden-Podsole, basenreiche Braunerden aus skelettführendem Löss, sowie Braunerden-Fahlerden und Fahlerden bis erodierte Fahlerden aus Löss gebildet (LAGB 2014). Die Eigenschaften der Braunerden variieren dabei sehr stark je nach Ausgangsgestein, Vegetation, Entwicklungstiefe usw.. Aufgrund ihrer Flachgründigkeit und des hohen Steingehalts werden die meisten basenreichen Braunerden forstwirtschaftlich genutzt (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002), dies trifft auch auf das Bearbeitungsgebiet zu. Fahlerden hingegen zeichnen sich durch einen tonverarmten und deutlich aufgehellten Oberboden aus und gehören zusammen mit den Parabraunerden zu den meist verbreiteteten Böden der gemäßigten-humiden Klimagebiete (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002). Sie sind allgemein günstige Ackerstandorte und werden im Gebiet auch größtenteils so bewirtschaftet.

### 4.2.3 Klima

Sachsen-Anhalt befindet sich in der gemäßigten Klimazone, was in der Regel milde Winter und gemäßigt warme Sommer bedeutet (REICHHOFF et al. o.J.). Der südliche Harzrand befindet sich dabei in einer Übergangzone vom subatlantischen zum subkontinentalen mitteldeutschen Binnenklima (FUNKEL & SZEKELY 2011). Wobei die Kontinalität am südlichen Harzrand von West nach Ost zunimmt. Das Gebiet wird dabei stark geprägt durch die Luv- und Lee-Effekte, die bei Südwest- und Nordwestwetterlagen durch die umgebenden Höhenzüge Harz, Kyffhäuser, Hainleite und Windleite auftreten (REICHHOFF et al. 2001, FUNKEL & SZEKELY 2011). Angesichts der zumeist vorherrschenden südwestlichen Hauptwindrichtung befindet sich die Luvseite im Südwesten und die Leeseite im Nordosten des Harzes (LAU 2000a). Aufgrund dessen befindet sich das Bearbeitungsgebiet zunehmend im Regenschatten des Harzes. Dadurch sinken die Niederschlagsmengen bis unter 500 mm im Jahr, während sie sonst je nach Höhenlage auch bis zu 800 mm pro Jahr betragen können (FUNKEL & SZEKELY 2011). Für das Untersuchungsgebiet kann eine jährliche mittlere Lufttemperatur von 7 °C bis 7,8 °C angenommen werden (REICHHOFF et al. 2001, FUNKEL & SZEKELY 2011). Die mittleren Minimumtemperaturen liegen im Januar bei -1 °C und die mittleren Maximumtemperaturen im Juli bei 17 °C (REICHHOFF et al. 2001). Die forstliche Vegetationsperiode (Tagesmittel 8 °C) beginnt im Harzvorland Mitte April und verschiebt sich je nach Höhenlage weiter nach hinten (LAU 2000a). Diese Werte sind Vergleichswerte, welche für das Südliche Harzvorland gelten, spezifischere und aktuelle Werte direkt für das Gebiet um Pölsfeld konnten nicht ermittelt werden. Aufgrund des stark reliefierten Geländes kann es im Bearbeitungsgebiet zu mikroklimatischen Differenzierungen kommen (FUNKEL & SZEKELY 2011).

Laut Topographischer Karte liegt der höchste Punkt im Gebiet nordöstlich von Pölsfeld bei 373 mm ü. NN und der tiefste Punkt bei Gonna mit 240 mm ü. NN (LVERMGEO 2014). Somit befindet sich das Gebiet nach den vegetationskundlichen Höhenstufen von SEBALD et al. (1990) in der kollinen Stufe, die Hügelland bis 400 m einschließt.

### 4.2.4 Hydrologie

Der Südharz wird von einem engmaschigen Netz von Flüssen und Bächen durchzogen, welche durch den Harz gespeist werden und einen hohen Natürlichkeitsgrad aufweisen (DULLAU et al. 2015, FUNKEL & SZEKELY 2011). Das Untersuchungsgebiet wird, wie ein Großteil des Biosphärenreservates, nach Süden in die Helme entwässert, über die am westlichen Rand abfließende Gonna (FUNKEL & SZEKELY 2011). Lediglich zwei kleine Fließgewässer im Osten des Untersuchungsgebietes, der Vietzbach und der Goldgrundbach entwässern in den östlich von Lutherstadt Eisleben gelegenen Süßen See (LHW 2017). Die Flüsse entsprechen dem hydrologischen Charakter der Mittelgebirgsflüsse mit hoher Geröllführung, unausgeglichener Wasserführung sowie häufiger aber meist kurz andauernder Ausuferungen (REICHHOFF et al. 2001). Das Gewässernetz ist größtenteils karsthydrologisch geprägt (BACHMANN et al. 2008). Stillgewässer kommen im FFH-Gebiet 108 keine vor.

Laut der Einteilung des Landes Sachsen-Anhalt gehört das Südliche Harzvorland der Grundwasserlandschaft „Südharzer Karstlandschaft“ an. Auch das Grundwasser wird von den Karsterscheinungen beeinflusst (REICHHOFF et al. 2001).

### 4.2.5 Potentielle Natürliche Vegetation

Nach der Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt (LAU 2000b) würde im Westen des Untersuchungsgebietes ein Linden-Buchenwald (K: Carpino-Fagetea Jakus 1967) z.T. im Wechsel mit Waldmeister-Buchenwald (Galio odorati-Fagetum Sougn. et Thill 1959 em. Dierschke 1989) oder Platterbsen-Buchenwald (Lathyro-Fagetum Hartm. 1953 p.p.) vorherrschen. Aufgrund der Standorteigenschaften würde sich ein gutwüchsiger, mehrschichtiger und baumartenreicher Laubwald entwickeln. Die Strauchschicht wäre nur mäßig gut ausgebildet, die Krautschicht hingegen wäre je nach Belichtung gut entwickelt (LAU 2000b).

Im Osten des Gebietes würde sich hingegen ein Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwald (K: Galio oderati-Fagion R. Knapp 1942 em. R. Tx. 1955), stellenweise auch ein Waldmeister-Buchenwald ausbilden. Die Hauptbaumarten wären Rot-Buche (*Fagus sylvatica*) und vereinzelt Hainbuche (*Carpinus betulus*) sowie Trauben-Eiche (*Quercus petraea*). Innerhalb der relativ artenarm ausgeprägten Strauchschicht würden typische Arten des Waldmeister-

Buchenwaldes etwas zurück treten, dafür wären aber Zeigerarten bodensaurer Standorte beigemischt (LAU 2000b).
Kleinflächig entlang der Täler im Gebiet würde sich ein Winkelseggen-Eschenwald (Carici remotae-Fraxinetum W. Koch ex Tab. 1936) etablieren. Die Bereiche der Strauch- und Krautschicht wären dabei relativ artenarm ausgeprägt, aus schattverträglichen Arten sowie Feuchte- und Nässezeigern. (LAU 2000b)

## 4.3 Schutzgebiete

Das innerhalb dieser Arbeit untersuchte FFH-Gebiet „Gipskarstlandschaft Pölsfeld und breiter Fleck im Südharz“ (FFH 0108 LSA, DE 4434-301) mit einer Flächengröße von 1.722 ha, ist seit dem Jahr 2004 als Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung bestätigt (LAU 2017). Das FFH-Gebiet 108 befindet sich am Ostrand des Biosphärenreservates „Karstlandschaft Südharz“ (BR 0003 LSA), das 2009 als Biosphärenreservat mittels Allgemeinverfügung bekannt gegeben wurde. Mit einer Gesamtflächengröße von 30.034 ha repräsentiert es einen typischen Ausschnitt dieser Landschaft. Die Anerkennung durch die UNESO steht derzeit für das Gebiet noch aus (BIORES 2011). Das Untersuchungsgebiet umfasst dabei 201,65 ha Kernzone des Biosphärenreservates und 660,18 ha Pflegezone.

Weiterhin sind im Untersuchungsgebiet noch zahlreiche nationale Schutzgebiete ausgewiesen. Laut dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU 2016) ist der gesamte westliche Bereich des FFH-Gebiets 108 als Naturschutzgebiet „Gipskarstlandschaft Pölsfeld“ (NSG 0164) ausgewiesen (s. Abb. 11). Zusätzlich befindet sich der westliche Teil im Landschaftsschutzgebiet „Harz und südliches Harzvorland“ (LSG 0032 SGH) und der östliche Teil des FFH-Gebietes 108 im LSG „Harz und östliches Harzvorland“ (LSG 0032 MSH). Zudem wird der westliche Bereich noch überlagert vom Naturpark „Harz“ (NUP 0004 LSA). Schließlich befinden sich noch die flächenhafte Naturdenkmäler „Fischteich“ (FND 0003 ML), „Steinbruch“ (FND 0012 ML) und „Kranichborn“ (FND 0013 ML) im Gebiet (LAU 2016).
Die § 30 Biotope sind im Untersuchungsgebiet bisher nur unvollständig kartiert, es liegen deshalb dafür keine Informationen vor (schrifl. Mitt. Urte Bachmann, Biosphärenreservatsverwaltung, 02.07.18)

Weiterhin verlaufen im Biosphärenreservat von West nach Ost zwei länderübergreifende Biotopverbundachsen bzw. Lebensraumkorridore, zum einen von Waldlebensräumen und zum anderen von Trockenlebensräumen (RECK et al. 2004, FUNKEL & SZEKELY 2011). Sie besitzen aufgrund ihrer Unzerschnittenheit eine überregionale (landesweite) Bedeutung für den

Biotopverbund und somit auch für den Austausch von Arten und Populationen im Hinblick auf die Erhaltung der biologischen Vielfalt (FUNKEL & SZEKELY 2011).

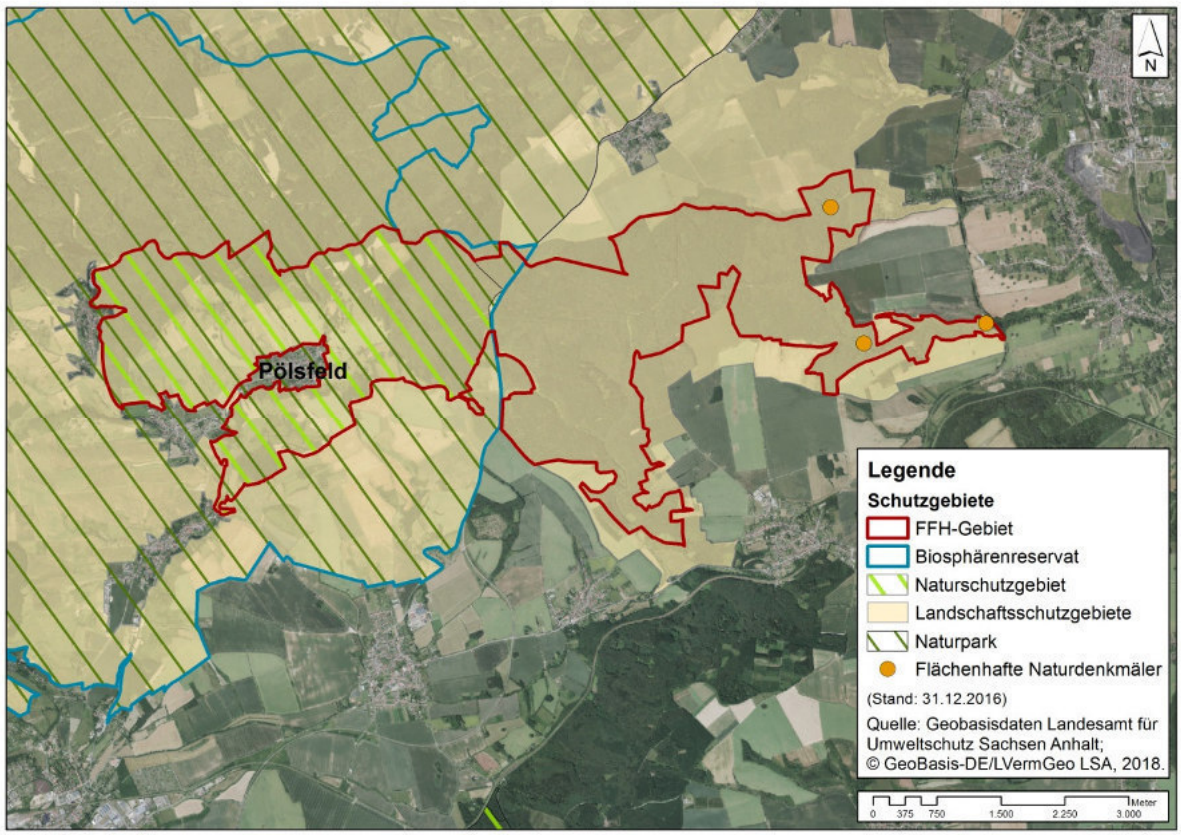



Abb. 11: Vorkommende Schutzgebiete im FFH-Gebiet 108.

## 4.4 Nutzungsgeschichte und aktuelle Nutzung

Die Besiedlung des fruchtbaren Vorlandes im Südharzer Raum begann im Neolithikum vor etwa 7.000 Jahren. Die Goldene Aue, Region um das mittlere und untere Helmetal, gilt dabei als Ausgangspunkt (ROLAND & NOACK 1998, LAU o.J.). Im frühen Mittelalter (8.-11. Jh.) wurde damit begonnen, die Landschaft großräumig landwirtschaftlich zu nutzen, einhergehend mit der Rodung von Wäldern auf ackerfähigen Standorten (FUNKEL & SZEKELY 2011). Ab dem 10. Jh. spielte der Bergbau eine zunehmend größere Rolle, wodurch sich das Landschaftsbild erheblich veränderte (LAU o.J.). Durch die Bergbautätigkeiten entstanden an vielen Stellen Halden aus schwermetallhaltigen Gesteinen, die z.T. heute noch einen Lebensraum für eine speziell angepasste Flora bieten. Auch in Pölsfeld spielte der Kupferbergbau zur Blütezeit des Kupferschieferabbaus im 16. Jh. eine bedeutende wirtschaftliche Rolle (LAU 2000a).

Aufgrund der geeigneten vorherrschenden klimatischen, geologischen und edaphischen Verhältnisse prägte neben dem Bergbau ab 1800 der Obstanbau im gesamten Südharzer Vorland die Landschaft (ROST 2011). Es wurden vor allem großflächig Süßkirschen und Pflaumen bis um etwa 1990 angebaut (LAU o.J.). Mit der politischen Wende kam es zu ei-

nem Zusammenbruch des staatlichen und privaten Obstanbaus, und es begann eine intensive Rodung der Flächen (ROST 2011).
Auch die Waldflächen wurden schon früh vielfältig genutzt, sei es durch Waldweide, zur Futter- und Streunutzung oder zur Gewinnung von Brenn-, Bau- und Grubenholz für die Köhlereien und den Bergbau (FUNKEL & SZEKELY 2011). Dadurch entstanden große Mittelwaldbereiche, deren Spuren bis heute sichtbar sind.

Die heutige Landschaft entspricht einer landwirtschaftlich bestimmten Wald-Offenland-Landschaft, mit einem hohen Anteil an naturnahen Landschaftsbestandteilen (FUNKEL & SZEKELY 2011). Über 70 % des betrachteten FFH-Gebietes 108 wird von Laub- und teilweise auch von Nadelwäldern bedeckt (LAU 2017). Diese bilden einen zusammenhängenden Waldkomplex, der sich über den nördlichen und östlichen Bereich des Gebietes erstrecket. Weiterhin bestimmen Grünlandkomplexe mittlerer Standorte (18 %) einschließlich Grünlandkomplexe trockener Standorte (2 %) einen Großteil des Gebietes (LAU 2017). Diese dehnen sich an den Hanglagen rund um Pölsfeld aus und werden überwiegend mit Rindern und Schafen beweidet. Ein Großteil der Grünlandflächen wurde als FFH-LRT 6210(*) und 6510 ausgewiesen und besitzen somit ein großes Artenspektrum. Die Hochflächen südlich von Pölsfeld, sowie die weniger geneigten Bereiche nördlich von Pölsfeld werden ackerbaulich bewirtschaftet, vor allem mit Getreide (7 %). Die einstigen großflächigen Ausdehnungen des Obstbaus sind stark zurückgegangen (1%) (LAU 2017). Die heute noch sichtbaren Reste sind aufgrund der Nutzungsaufgabe stark verwildert. Vom Bergbau sind lediglich Halden und Vertiefungen zurück geblieben, die vor allem in den Wäldern noch zu finden sind. Im Offenland wurden diese verfüllt, um Ackerbau betreiben zu können.

Trotz der vorhandenen großen Ackerflächen stellt sich das Landschaftsbild aufgrund der verstreut liegenden kleineren Gehölzflächen, des Wechsels zwischen Offenland und Wald und des reliefierten Geländes strukturreich dar.

# 5. METHODISCHES VORGEHEN

## 5.1 Untersuchungsflächen

Die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Flächen hinsichtlich des Vorkommens von *Bunias orientalis* befinden sich in den FFH-Gebieten 108 „Gipskarstlandschaft Pölsfeld und Breiter Fleck im Südharz“ (FFH 0108 LSA) und 101 „Buntsandstein- und Gipskarstlandschaft bei Questenberg im Südharz“ (FFH 0101 LSA). Die FFH-Gebiete erstrecken sich von Blankenheim im Osten bis nach Uftrungen im Westen und liegen fast vollständig im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. Die Lage der FFH-Gebiete kann der Abb. 12 entnommen werden.

Innerhalb der FFH-Gebiete wurde keine flächendeckende Erfassung der *Bunias orientalis* Bestände durchgeführt, sondern es erfolgte eine Konzentration auf die FFH-Lebensraumtypen 6210(*) „Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949)“ sowie 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis* und *Sanguisorba officinalis*)“ (s. Abb. 12). Die genaue Lage der LRT-Flächen kann den Karten Nr. 1 - 7 im Anhang entnommen werden.

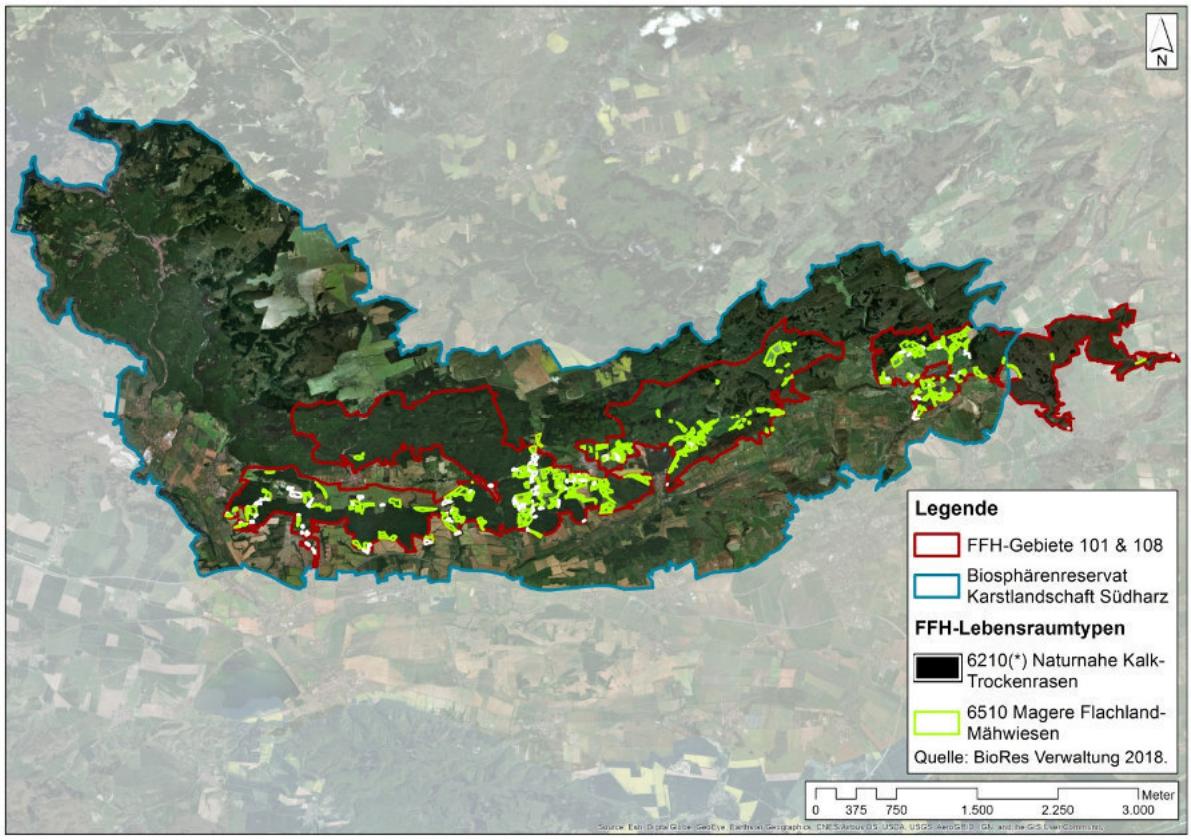



Abb. 12: Übersichtskarte mit den LRT-Flächen 6210(*) & 6510 in den FFH-Gebieten 101 (links) & 108 (rechts).

Der LRT 6210(*) umfasst dabei Trocken- und Halbtrockenrasen submediterraner bis subkontinentaler Prägung. Die Ausprägung im Untersuchungsgebiet kann dem Verband Mesobromion erecti Br.-B. et Moor 1936 (Submediterraner Halbtrockenrasen) auf sommerwarmen, tiefgründigeren Standorten mit nicht extrem austrockenenden Böden zugeordnet werden (LAU 2010, JENTZSCH & REICHHOFF 2013). Für diesen Lebensraumtyp kennzeichnend ist der lückige Aufbau sowie die große Anzahl an wärmeliebenden Pflanzen- und Tierarten. Können außerdem bemerkenswerte Bestände von Orchideenarten verzeichnet werden, so stehen diese Flächen zusätzlich unter prioritärem (*) Schutz nach der FFH-Richtlinie (LAU 2013). Unter den Grünlandtypen zählen die Trocken- und Halbtrockenrasen zu den floristisch und faunistisch artenreichsten Biotoptypen, allerdings gehören sie auch mit zu den am stärksten gefährdeten Pflanzenformationen (HUTTER et al. 1993), denn mit ausbleibender regelmäßiger Nutzung setzt in Abhängigkeit von der Wüchsigkeit der Standorte die Sukzession ein, was wiederum innerhalb kurzer Zeit zum Verschwinden der Rasen führen kann (LAU 2013). Neben der Sukzession stellen Aufforstung, Gesteinsabbau und Düngung weitere Gefährdungsursachen dar (BFN O.J.a).

Unter den LRT 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ fallen artenreiche, extensiv bewirtschaftete Mähwiesen des Verbandes Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926. Der LRT umfasst sowohl trockene, frische sowie feuchte bis wechselfeuchte Ausprägungen innerhalb der planaren bis kollinen Stufe, wobei im Untersuchungsgebiet überwiegend die trockene Ausprägung vertreten ist (DULLAU et al. o.J.). Bei einer optimalen Ausprägung ist der Bestandsaufbau gekennzeichnet durch eine ausgeglichene Mischung von Ober-, Mittel- und Untergräsern sowie Kräutern. Im Gegensatz zum Intensivgrünland sind Flachland-Mähwiesen sehr blütenreich und nur wenig gedüngt, der erste Heuschnitt erfolgt nicht vor der Hauptblütezeit der Gräser (BFN O.J.b, LAU 2010). Da es sich bei den Mageren Flachland-Mähwiesen um ein Kulturbiotop handelt, das erst durch die anthropogene Nutzung entstanden ist, hängt die Existenz dieses LRTs maßgeblich von einer regelmäßigen Bewirtschaftung bzw. Pflege ab. Zu den Gefährdungsursachen zählen somit Nutzungsänderungen wie z.B. Umbruch, Aufforstung und Nutzungsaufgabe, aber auch die Nutzungsintensivierung durch eine Erhöhung der Schnitthäufigkeit sowie Düngung (BFN o.J.b). Heute sind aufgrund der Intensivierung der Grünlandnutzung magere, extensive Flachland-Mähwiesen bereits sehr selten geworden (BFN o.J.b).

Insgesamt wurden im FFH-Gebiet 108 76 Flächen untersucht, wovon 18 Flächen auf den LRT 6210(*) (9,96 ha) und 58 Flächen auf den LRT 6510 (147,21 ha) entfallen. Lediglich die Fläche Nr. 8 (LRT 6210(*)) bei Blankenheim (BIO LRT ID: M32023Bd4212_108L) (s. Karte Nr. 7 Anhang), konnte aufgrund mangelnder Zuwegung und schwierigen Geländeverhältnis-

sen nicht begangen werden. Im FFH-Gebiet 101 wurden im Jahr 2018 elf Flächen des LRTs 6210(*) (19,40 ha) erfasst und 43 Flächen des LRTs 6510 (146,95 ha). Unter prioritärem Schutz stehende 6210(*) Flächen kommen nur im FFH-Gebiet 101 vor.

## 5.2 Erfassungsmethoden

Die Erfassung der Art im Gelände erfolgte während der Hauptblütezeit im Mai. Aufgrund der gelben Blütenfarbe ist *Bunias orientalis* zu diesem Zeitpunkt deutlich und weithin sichtbar. Angesichts der kurzen Blühphase der Art war es der Autorin nicht möglich, beide FFH-Gebiet selbständig zu erfassen. Im FFH-Gebiet 101 wurden daher die *B. orientalis*-Bestände von Matthias Bley kartiert und die Daten für die Auswertung zur Verfügung gestellt.

Die Aufnahmen im FFH-Gebiet 108 fanden vom 09.05.2018 bis zum 26.05.2018 statt und im FFH-Gebiet 101 vom 15.05.2018 bis zum 29.05.2018. Ein Großteil der 6210(*) und 6510 Flächen im FFH-Gebiet 101 wurden bereits im Juni 2017 hinsichtlich *Bunias orientalis* untersucht. Im Mai 2018 wurden lediglich die im Jahr 2017 noch nicht erfassten Flächen kartiert, sowie die Flächen, auf denen 2017 bereits *B. orientalis* nachgewiesen wurde. Beide Gebiete wurden nach derselben Erfassungsmethode aufgenommen, welche nachfolgend näher erläutert wird.

Zur Erfassung der *Bunias orientalis* Bestände wurden alle 6210(*) und 6510 LRT-Flächen (bis auf eine s. Kapitel 5.1) in den beiden FFH-Gebieten begangen. Für jede LRT-Fläche wurde zusätzlich ein 100 m Radius mitbetrachtet. Dabei wurden die vorhandenen Bestände des Neophyten erfasst und in Geländekarten eingetragen, bzw. wurden die Daten im FFH-Gebiet 101 direkt im Gelände in QGIS 3.1.0 mit einem Samsung Galaxy Book 10.6 übertragen. Die Größe der Bestände wurde dabei abgeschätzt und den nachfolgenden Kategorien (s. Tab. 1), getrennt nach Vorkommen auf der LRT-Fläche oder im 100 m Radius, zugeordnet. Doppelnennungen innerhalb der Kategorien LRT-Fläche und 100 m Radius waren dabei möglich (z.B. Vorkommen LRT-Fläche: punktuell 1-3, 3-10 und linear)

Tab. 1: Aufnahmebogen mit verschiedenen Kategorien zur Einordnung der *Bunias orientalis* Bestände

| | | | LRT-Fläche | | | | | | | 100 m Radius | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | nein | punktuell | | | | linear | flächig | nein | direkt angr. | punktuell | | | | linear | flächig | EHZ 18 | |
| Datum | Nr. | LRT | 0 | 1-3 | 3-10 | 10-100 | > 100 | | | 0 | | 1-3 | 3-10 | 10-100 | > 100 | | | S | A | B |
| | 1 | 6210 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 6210 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 6510 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Die Kategorie „punktuell“ beschreibt dabei einzelne oder gruppenweise vorkommende Individuen auf einer Fläche, deren Ausdehnung jedoch räumlich begrenzt ist (s. Abb. 14 - Abb. 16). Bei mehr als zehn Pflanzen erfolgte keine Zählung der Einzelindividuen, sondern es wurde abgeschätzt, ob der Bestand unter oder über 100 Individuen umfasst. Die Kategorie „linear“ bezieht sich auf langgezogene Vorkommen z.B. entlang von Straßenrändern oder Leitstrukturen (s. Abb. 18). Die Kategorie „flächig“ wurde vergeben, wenn die gesamte Fläche von *Bunias orientalis* betroffen war. Darunter fiel auch, wenn die komplette Fläche von mehreren kleineren Patches befallen war und diese sich nicht mehr nur auf die Randbereiche konzentrierten. Weiterhin wurden *B. orientalis*-Dominanzbestände als flächig eingestuft, wenn diese mehr als 100 m² der Fläche einnahmen (s. Abb. 17). Die nachfolgenden Abbildungen 13 - 18 sollen die Einteilung in die verschiedenen Kategorien verdeutlichen.

Abb. 14: Punktuell 1-3 Individuen (17.05.18).

Abb. 13: Punktuell 3-10 Individuen (17.05.18).

Abb. 16: Punktuell >100 Individuen (24.05.18)

Abb. 15: Punktuell 10-100 Individuen (23.05.18).

Abb. 18: Lineares Vorkommen (19.05.18).

Abb. 17: Flächiges Vorkommen (17.05.18)

Bei der Erfassung der Bestände im 100 m Radius wurde zusätzlich die Kategorie „direkt angrenzend“ eingeführt. Darunter fielen Vorkommen, die sich direkt an der Grenze zum LRT befanden. Lag jedoch zum Beispiel zwischen dem Vorkommen und der Fläche eine Gehölzreihe, so wurde dies nicht mehr als direkt angrenzend gewertet. Der 100 m Radius wurde teilweise nicht vollständig abgegangen. Lag der 100 m Radius etwa in Waldbereich, so wurde diese ausgespart, da ein Vorkommen von *Bunias orientalis* aufgrund der Standortansprüche dort ausgeschlossen werden kann. Siedlungen wurden ebenfalls nicht mit betrachtet. Zum Großteil überlagerten sich die 100 m Radien, da die LRT-Flächen sehr dicht aneinander liegen. Trotz der Überlagerungen wurden die Vorkommen des Neophyten im 100 m Radius getrennt für jede LRT-Fläche dokumentiert.

Neben der Erfassung des Neophyten wurden auch offene Bodenstellen oder Wildschweinwühlstellen notiert, wenn sich diese auf den LRT-Flächen oder im 100 m Radius befanden. Zusätzlich wurde die Bewirtschaftungsform der Flächen mit aufgenommen, wenn diese ersichtlich war, wie etwa durch weidende Tiere oder Kotrückstände. Fehlende Informationen wurden von Herrn Hoch vom Biosphärenreservat Karstlanschaft Südharz und von Herrn Ehrhardt von der Agrargenossenschaft Gonnatal-Leinteal e.G. ergänzt.

Im FFH-Gebiet 108 erfolgte zusätzlich zur Aufnahme der *Bunias orientalis*-Bestände eine Überprüfung des Erhaltungszustandes der LRT-Flächen. Die erste FFH-Kartierung der LRT-Flächen 6210(*) und 6510 wurde im Jahr 2006 von Armin Hoch durchgeführt, 2008 und 2010 erfolgte teilweise eine Aktualisierung der Daten durch das Landesamt für Umweltschutz Sachsen Anhalt. Innerhalb dieser Arbeit wurde keine komplette FFH-Kartierung der Flächen nach der Kartieranleitung „Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt (Teil Offenland)“ (LAU 2010) vorgenommen, sondern es erfolgte lediglich eine Schnellüberprüfung. Dafür wurde für die LRTs 6210(*) und 6510 der Erhaltungszustand mittels folgender Kriterien bewertet:

- lebensraumtypische Habitatstrukturen über Strukturvielfalt und Deckung der Kräuter,
- lebensraumtypisches Arteninventar (prioritäre LRTs sind im FFH-Gebiet 108 nicht vorhanden),
- Beeinträchtigungen über Verbuschung und das Vorkommen von Verfilzung, Eutrophierungs-, Brache-, Störzeiger und Neophyten sowie die Beeinträchtigungen durch Nutzung, Freizeitaktivitäten oder Ablagerungen.

Für die aufgeführten Kriterien erfolgte jeweils die Einordnung in die Wertstufen A (hervorragend), B (gut) oder C (mittel bis schlecht). Die Ermittlung der Gesamtbewertung für die jeweilige Fläche erfolgte nach den Vorgaben der Kartieranleitung.

Innerhalb der Kategorie lebensraumtypisches Arteninventar wurde keine komplette Vegetationsaufnahme erstellt. Für die Einstufung des Erhaltungszustandes wurden lediglich die charakteristischen und lebensraumtypkennzeichnenden Arten erfasst, die für die Bewertung ausschlaggebend sind.

## 5.3 Auswertungsmethoden

Für die Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* im FFH-Gebiet 108 wurden die erfassten Daten von den Geländekarten in das Geoinformationssystem ArcMap 10.4.1 übertragen. Für die kartographische Darstellung der aktuellen Situation im FFH-Gebiet 101 war dieser Arbeitsschritt nicht notwendig, da die Bestände direkt vor Ort in QGIS 3.1.0 eingetragen wurden. Die Shapes mussten lediglich für die weitere Verarbeitung, die ebenfalls mit ArcMap 10.4.1 erfolgte, angepasst werden.
Die Daten des Aufnahmebogens mit der Einordnung in die einzelnen Kategorien sowie der erfasste EHZ wurden in das Tabellenverarbeitungsprogramm Micorsoft Excel (2010) eingeben und damit ausgewertet. Die Daten für das FFH-Gebiet 101 wurden aus der Attributtabelle der Shapes für die weitere Bearbeitung in Microsoft Excel (2010) exportiert.
Für die Auswertung des Gefährdungspotentials der Einwanderung und der Ableitung des Handlungsbedarfs für die einzelnen Flächen wurde ein Schema entwickelt, dass nachfolgend noch näher erläutert wird (s. Kapitel 7). Die kartographische Darstellung der Ergebnisse erfolgte ebenfalls mit ArcMap 10.4.1 und die Auswertung der Daten mit Microsoft Excel (2010).

## 5.4 Schwierigkeiten bei der Bearbeitung

Bei der Bearbeitung traten einige Schwierigkeiten auf, die nachfolgend kurz erläutert werden, da sie sich gegebenenfalls auf das Ergebnis auswirken können.

Eine Schwierigkeit stellte die Datengrundlage dar. Trotz identischer Koordinatensysteme stimmten die von der Verwaltung des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz zur Verfügung gestellten Flächengrenzen der LRTs teilweise nicht mit den heutigen Luftbildern überein. Die fehlerhafte Darstellung hat vermutlich mehrere Ursachen. Zum einen wurden die LRT Grenzen 2004 von Kartierern als Shapes in BioLRT eingepflegt (mündl. Mitt. Urte Bachmann, BioRes Verwaltung Südharz, 22.06.18). Als Kartengrundlage verwendet BioLRT die Digitale Topographische Karte 1:10.000 (DTK 10) und keine Orthofotos (Luftbilder), wodurch vermutlich schon bei der Datenübertragung Fehler entstanden sind. Hinzu kommt, dass die Daten älter sind als die inzwischen verwendeten Luftbilder, weshalb ebenfalls Abweichungen entstehen können. Zusätzlich kann sich auch die Vegetation seit dem Aufnahmezeitpunkt verändert haben (mündl. Mitt. Urte Bachmann, BioRes Verwaltung Südharz,

22.06.18). Da die Grenzen der LRTs für die Einordnung, ob sich *Bunias orientalis* auf der LRT-Fläche oder außerhalb im 100 m Radius befindet, eine große Rolle spielen, wurden die Grenzverschiebungen berücksichtigt und die erhobenen Daten korrigiert und richtig eingeordnet.

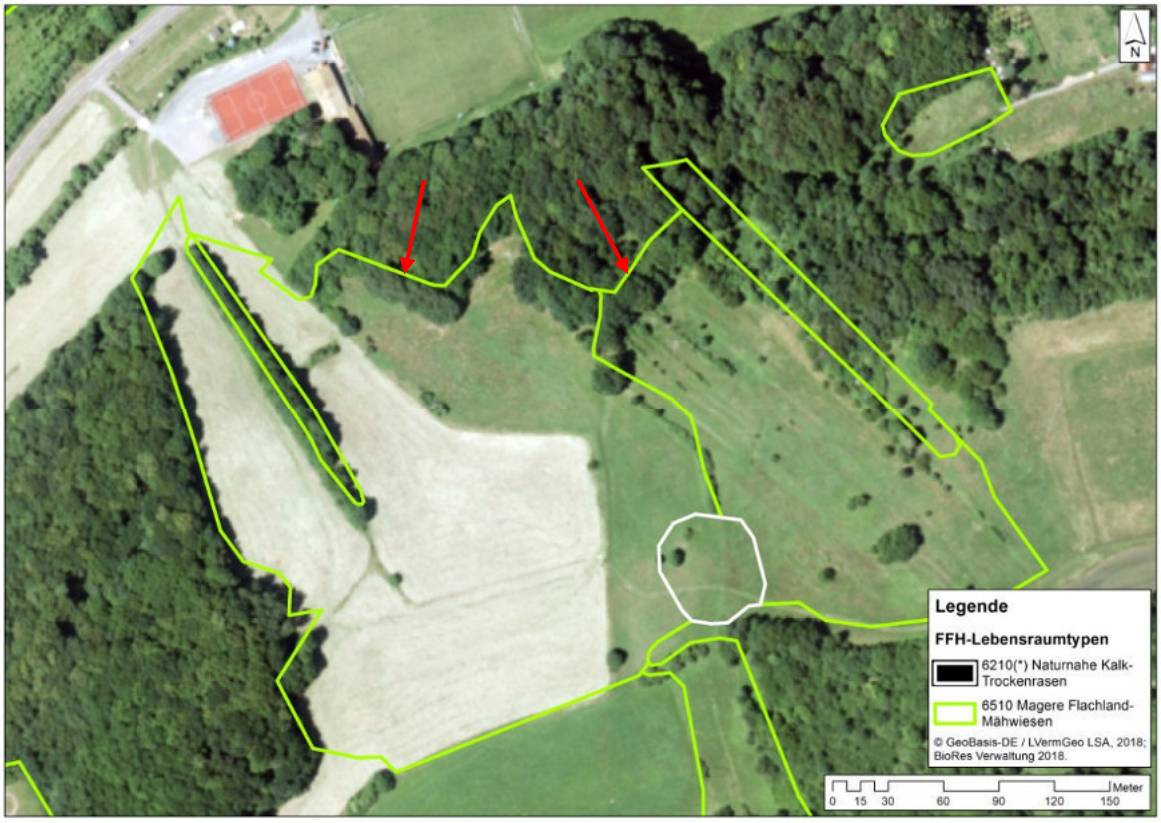



Abb. 19: Darstellung der Abweichungen von Luftbild und Flächenumgrenzungen (FFH-Gebiet 108)

Eine weitere Schwierigkeit im Gelände stellte teilweise der Blühbeginn der Art dar. Zu Beginn der Kartierungen im FFH-Gebiet 108 am 09.05.18 war *B. orientalis* entlang der Straßenränder deutlich sichtbar und in voller Blüte. Auf den Flächen hingegen gab es Exemplare, die noch nicht in Blüte standen und somit innerhalb der hohen Vegetation nicht sicher ausgemacht werden konnten. Um nicht Bestände des Neophyten zu übersehen, wurden die Flächen, die in den ersten Tagen kartiert wurden, am Ende des Erfassungszeitraums noch einmal begangen. Aufgrund des versetzten Blühbeginns könnte es dennoch sein, dass einzelne Exemplare übersehen wurden oder die flächenmäßige Ausdehnung anders eingeschätzt wurde. Es kann somit nicht der Anspruch erhoben werden, dass wirklich alle Individuen von *B. orientalis* erfasst wurden. Dies ist aus wissenschafltlicher Sicht sehr bedauerlich. Allerdings geht es in der vorliegenden Arbeit nicht um eine exakte Abgrenzung der Bestände, sondern um eine Einschätzung der derzeitigen Verbreitung des Neophyten und daraus abgeleitet um das Gefährdungspotential und den Handlungsbedarf für die LRT-Flächen 6210$^{(*)}$ und 6510. Diese Einschätzung kann aufgrund der vorhandenen Datengrundlage gewährleistet werden.

# 6. ERGEBNISSE DER ERFASSUNGEN

## 6.1 Aktuelle Verbreitung von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten

Auf der Grundlage der Geländeerfassungen kann für die FFH-Gebiete 101 und 108 die Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* abgeleitet werden. Dabei zeigt sich, dass das im Osten liegende FFH-Gebiet 108 wesentlich stärker von *B. orientalis* betroffen ist, als das im Westen angrenzende FFH-Gebiet 101, dies gilt sowohl für den LRT 6210(*) als auch für den LRT 6510 (s. Abb. 20). Wobei der LRT 6510 jeweils stärker betroffen ist als der LRT 6210(*), was unter anderem mit der höheren Anzahl an vorhandenen Flächen zusammenhängt. Im FFH-Gebiet 108 wurde auf fast der Hälfte aller untersuchten Flächen *B. orientalis* nachgewiesen, während es sich im FFH-Gebiet 101 auf ein Zehntel der Flächen beschränkt. Insgesamt lässt sich jedoch festhalten, dass das FFH-Gebiet 108 mit einem Befall von 43 % fast fünfmal stärker betroffen ist als das FFH-Gebiet 101 mit einem Befall von 9 %.

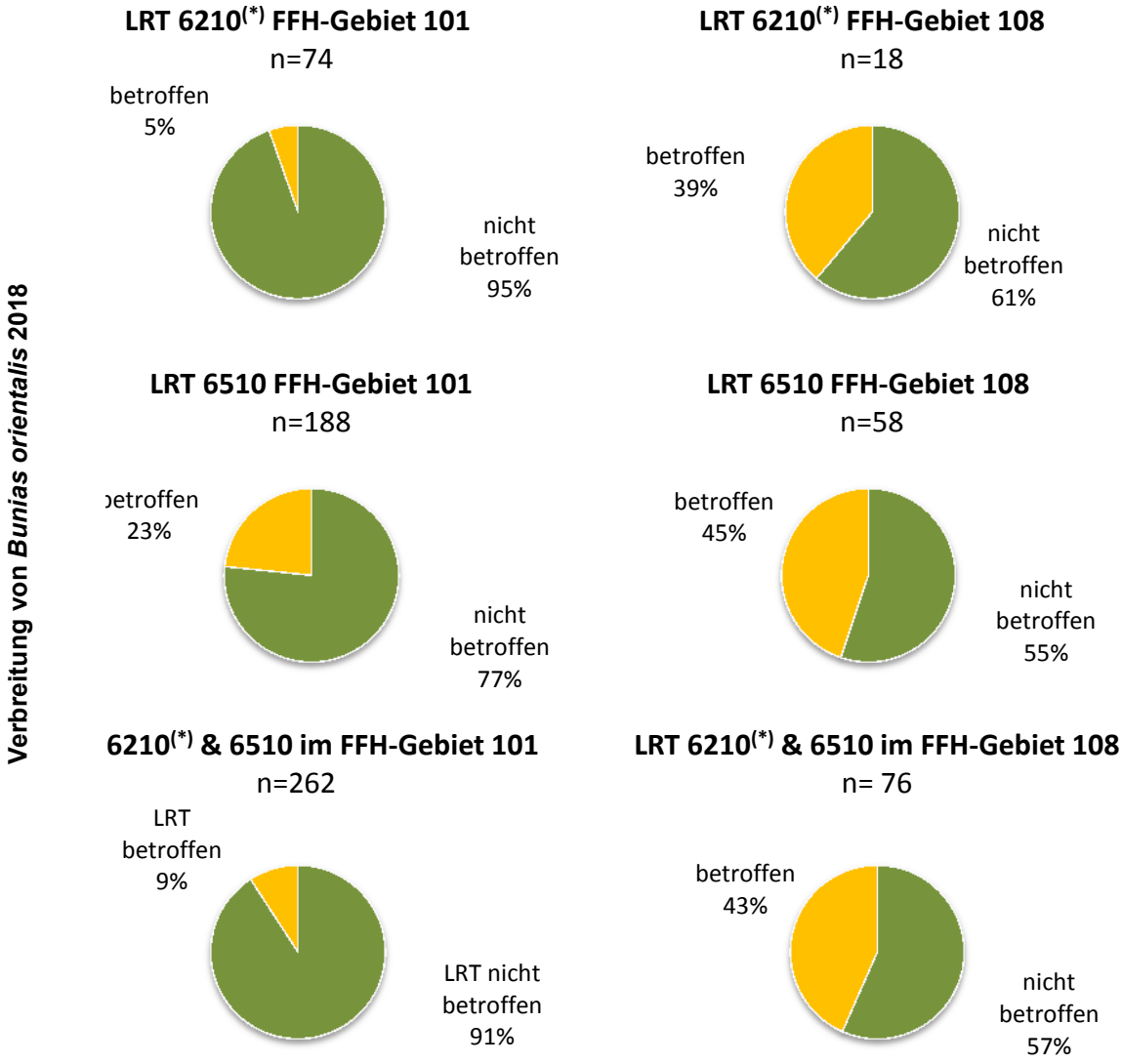



Abb. 20: Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten 101 & 108

Zusammenfassend ergibt sich für die zwei FFH-Gebiete ein Befall von 17 % der untersuchten LRT-Flächen 6210(*) und 6510, während 83 % der Flächen noch nicht betroffen sind.

Zusätzlich zu den LRT-Flächen wurde jeweils ein 100 m Radius um die Flächen herum mit betrachtet. Im FFH-Gebiet 101 sind die 100 m Radien im Vergleich zu den LRT-Flächen um 12 % häufiger betroffen (s. Abb. 21). Insgesamt überwiegen jedoch die nicht betroffenen Flächen sowohl innerhalb der LRTs als auch im 100 m Radius. Im FFH-Gebiet 108 ist der Unterschied zwischen betroffenem Radius und betroffenen LRT-Flächen mit 28 % noch deutlicher. In den FFH-Gebieten 101 und 108 sind somit LRT-Flächen vorhanden, die derzeit noch ohne *Bunias orientalis* Vorkommen sind, allerdings ist der 100 m Radius bereits besiedelt. Vor allem die 100 m Radien im FFH-Gebiet 108 weisen mit 71 % eine große Betroffenheit auf.

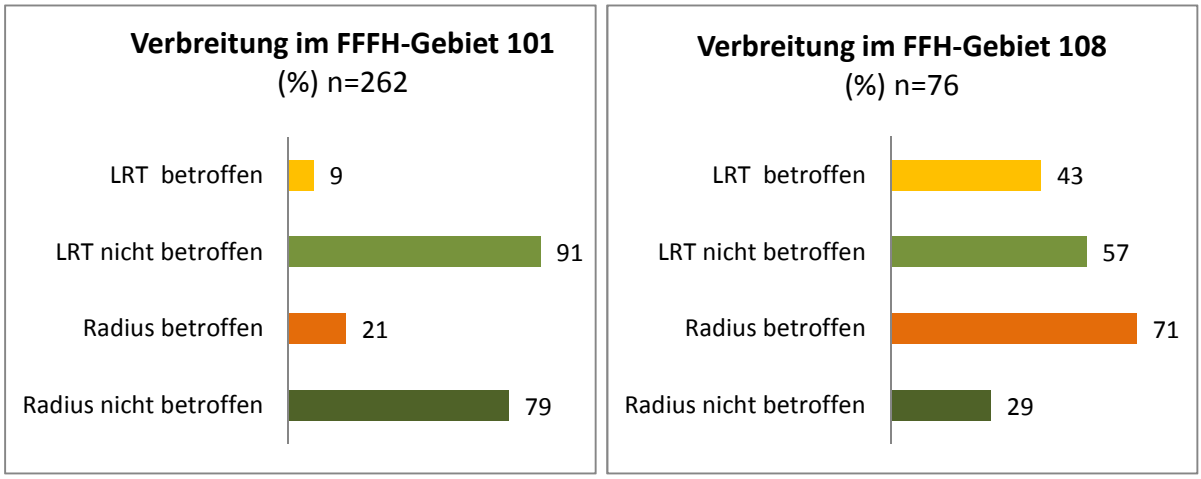



Abb. 21: Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den LRTs & Radien in den FFH-Gebieten 101 & 108

Die kartographische Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation des Neophyten in den zwei FFH-Gebieten kann den Karten Nr. 8 - 19 im Anhang entnommen werden, die Darstellung erfolgt anhand der Erfassungskategorien (s. Tab. 1). Anhand der Karten wird eine deutliche Konzentration der *Bunias orientalis*-Bestände im Westen des FFH-Gebietes 108 um die Ortschaft Pölsfeld sichtbar. Auf den vereinzelt vorkommenden LRT-Flächen ganz im Osten des FFH-Gebiets 108 konnte der Neophyt nicht nachgewiesen werden. Im FFH-Gebiet 101 hingegen zeigt sich die größte Konzentration um die Ortschaften Hainrode und Großleinungen. Weitere, jedoch kleinere Vorkommen wurden zwischen Rosperwenda und Breitungen nachgewiesen, sowie oberhalb von Dittichenrode und westlich von Morungen.
Insgesamt befinden sich die größten Vorkommen des Neophyten in der Nähe von Siedlungen, wobei sich der westlichste Verbreitungspunkt nördlich von Rosperwenda und der öst-

lichste Verbreitungspunkt bei Pölsfeld befindet. Sichtbar wird auch, dass die großen Waldbereiche der zwei FFH-Gebiete keine Vorkommen aufweisen (s. Karte Nr. 8 - 19 im Anhang). Auch anhand des Verteilungsmuster der Erfassungskategorien zeigt sich, dass die Ausdehnung von *Bunias orientalis* im FFH-Gebiet 108 deutlich größer ist als im FFH-Gebiet 101 (s. Abb. 22). Der größte Anteil nimmt in beiden Gebieten die Kategorie 1-3 Individuen ein, gefolgt von den Kategorien 3-10 und 10-100 Individuen. Der Schwerpunkt liegt somit auf punktuellen Vorkommen der Art. Die Kategorien linear und flächig betreffen jeweils weniger als zehn Flächen, bis auf das FFH-Gebiet 108, dort sind im 100 m Radius 13 Flächen von einem flächigen Vorkommen betroffen. Insgesamt lässt sich festhalten, dass in beiden FFH-Gebieten größtenteils punktuelle Vorkommen des Neophyten auftreten und bisher nur eine vergleichsweise geringe Anzahl an flächigen Vorkommen ausgeprägt ist.

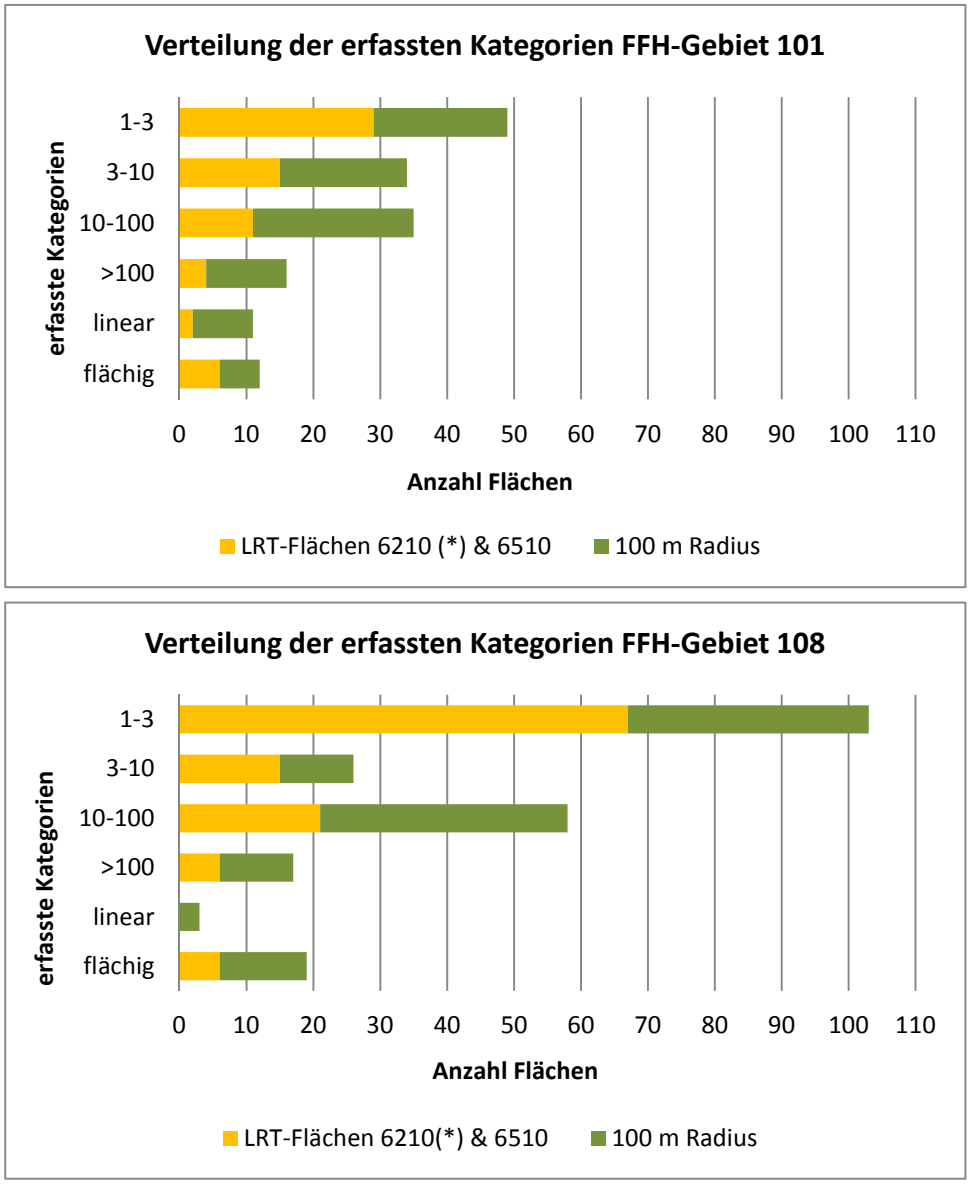



Abb. 22: Verteilung der erfassten Kategorien in den FFH-Gebieten 101 & 108

Auf die Darstellung der von *Bunias orientalis* eingenommenen Fläche in Quadratmeter wird an dieser Stelle aufgrund der unzureichenden Datengrundlage verzichtet. Die mit *B. orientalis* bestandene Flächen wurden im Gelände nicht mit GPS Punkten vermessen, sondern lediglich nach Augenmaß abgegrenzt, wodurch keine exakten Ergebnisse generiert werden konnten.

## 6.2 Veränderungen des EHZ der LRT-Flächen im FFH-Gebiet 108

Die Erfassung des Erhaltungszustandes der LRT-Flächen wurde im Jahr 2018 nur für das FFH-Gebiet 108 durchgeführt. Um etwaige Veränderungen innerhalb des EHZ feststellen zu können, werden die Ergebnisse der Kartierung aus dem Jahr 2018 mit dem erfassten Erhaltungszustand der Flächen aus dem Jahr 2006, teilweise aktualisiert 2008 und 2010, verglichen. Die Ableitung des EHZ aus dem Jahr 2006 erfolgte dabei aus den vom Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz zur Verfügung gestellten BioLRT Daten.
In der nachfolgenden Abb. 23 erfolgt eine Gegenüberstellung der Veränderung der Gesamtbewertung der LRTs 6210(*) und 6510. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Bewertung der Einzelkriterien kann der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden.

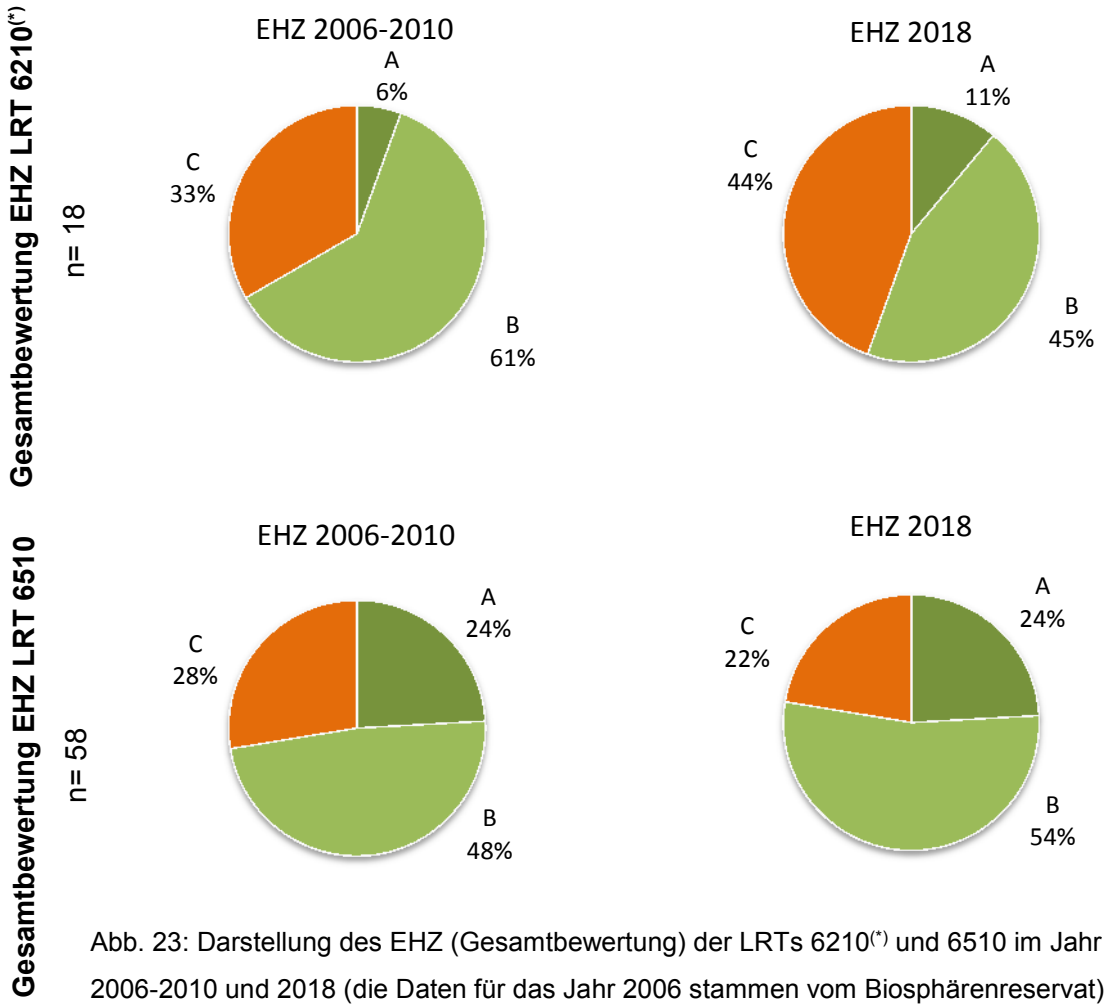



Abb. 23: Darstellung des EHZ (Gesamtbewertung) der LRTs 6210(*) und 6510 im Jahr 2006-2010 und 2018 (die Daten für das Jahr 2006 stammen vom Biosphärenreservat)

Im Vergleich des Erhaltungszustandes der LRTs 6210(*) zeigt sich eine deutliche Zunahme von 11 % innerhalb der Wertstufe „C“ (mittel-schlecht), im Jahr 2018 gegenüber der Kartierung 2006-2010. Für eine Gesamtbewertung mit „C“ müssen mindestens zwei der drei Kriterien mit „C“ eingestuft werden (s. Kapitel 5.2). Hauptursache für die Einstufung als „C“ ist in diesem Fall die starke Zunahme der Verbuschung auf 50 % der Flächen. Diese gilt laut der Kartieranleitung Offenland beim LRT 6210(*) als „stark“ ab einem Verbuschungsgrad von >50-70 % Deckung. In Kombination mit einer „C“ Bewertung innerhalb der Kriterien lebensraumtypische Habitatstrukturen und/oder lebensraumtypisches Arteninventar führt dies zu einer Gesamtbewertung „C“. Die Wertstufe „A“ nahm ebenfalls um 5 % zu, was einer Fläche entspricht, die aufgrund ihrer lebensraumtypischen Habitatstrukturen aufgewertet wurde.
Das Vorhandensein von *Bunias orientalis* wirkt sich hier in der Bewertung kaum aus, da die Bestände auf den 6210(*) LRT-Flächen nie mehr als 10 % der Deckung ausmachen. Dies führt somit nicht zu einer Wertstufe „C“ innerhalb des Kriteriums Beeinträchtigungen, sondern lediglich zu einer Einstufung als „B“. Auf die Gesamtbewertung hat es in dem Fall keine Auswirkung.

Beim LRT 6510 kam es zu einer leichten Verschiebung von der Wertstufe „C“ auf „B“ und damit zu einer Verbesserung von drei Flächen in der Gesamtbewertung (s. Abb. 23). Die Aufwertung erfolgte vor allem auf Flächen, die derzeit mit Rindern oder Schafen bewirtschaftet werden.
Auf vier Flächen hat das Vorhandensein von *Bunias orienalis* innerhalb des Kriteriums Beeinträchtigung zu einer Abwertung auf „B“ oder „C“ geführt. Im Zusammenspiel mit den Kriterien lebensraumtypische Habitatstrukturen und lebensraumtypisches Artinventar resultierte dann eine Verschlechterung der Gesamtbewertung.
Die Veränderungen innerhalb der Einzelkriterien können ebenfalls der Tabelle 1 im Anhang entnommen werden. In den meisten Fällen führten diese jedoch nicht zu einer Veränderung der Gesamtbewertung.

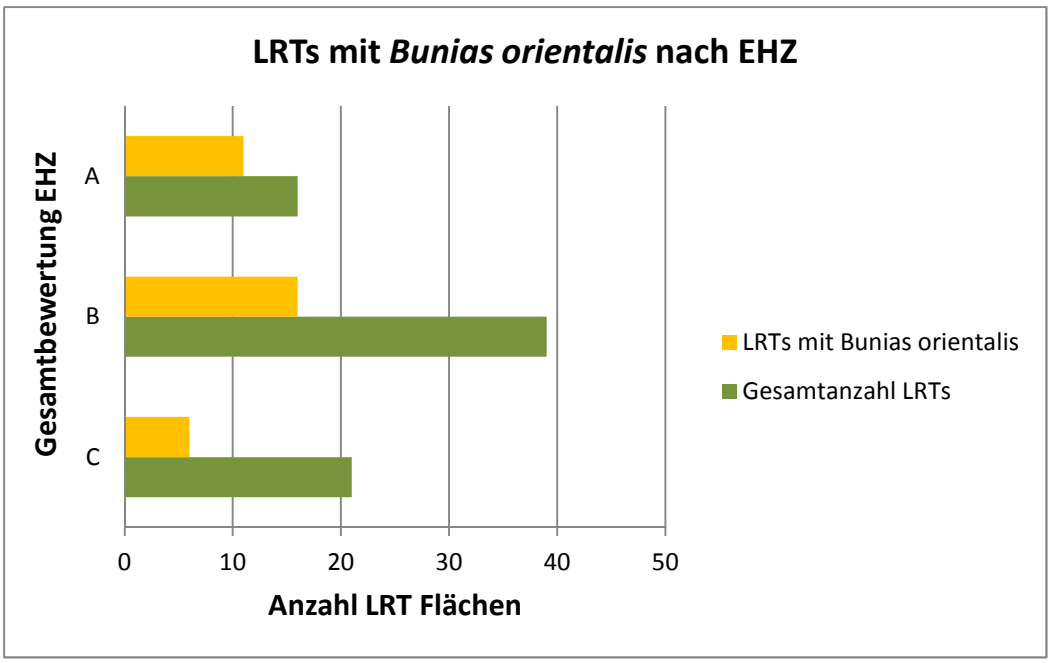



Abb. 24: EHZ Verteilung der LRTs mit *Bunias orientalis* Vorkommen im Vergleich zur Gesamtanzahl

Wird das Vorkommen des Neophyten auf den LRT-Flächen mit dem EHZ ins Verhältnis gesetzt, zeigt sich, dass im FFH-Gebiet 108 insbesondere die LRTs 6210(*) und 6510 mit einer hervorragenden Ausprägung (Wertstufe „A“) von *Bunias orientalis* betroffen sind. Gefolgt von LRT-Flächen mit einer Gesamtbewertung von „B“. Hingegen weisen lediglich 6 von 21 Flächen mit einem EHZ von „C“ ein *B. orientalis* Vorkommen auf. Der Neophyt wurde insgesamt auf 33 der 76 untersuchten Flächen nachgewiesen.

# 7. KONZEPT ZUR BEWERTUNG DES GEFÄHRDUNGSPOTENTIALS UND DER PRIORISIERUNG DES HANDLUNGSBEDARFS

## 7.1 Konzeptaufbau

Neben der Darstellung der aktuellen Verbreitungssituation von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten 101 und 108 soll auch das Gefährdungspotential der Einwanderung der Art auf bisher noch nicht betroffenen Flächen abgeschätzt werden. Zusätzlich soll für die bereits betroffenen Flächen eine Priorisierung erfolgen hinsichtlich der Dringlichkeit des Handlungsbedarfes. Maßnahmen gegen *B. orientalis* sollten grundsätzlich erfolgen, wenn der Neophyt in FFH-Gebieten, in einem geschützten bzw. gefährdeten Lebensraum oder in deren Nachbarschaft auftritt, oder wenn die Art an Oberläufen oder Zufahrtsstraßen zu diesen Lebensräumen vorkommt (KORINA 2013a). Dabei ist eine Priorisierung der Managementmaßnahmen unbedingt erforderlich, um die zur Verfügung stehenden Mittel effizient einsetzten zu können (ALBERTERNST & NAWRATH 2017). Um dies zu erreichen, wurde ein Schema entwickelt, anhand dessen für jede einzelne Fläche aufgrund von verschiedenen Parametern eine Aussage über die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs getroffen werden kann. Die Kategorisierung erfolgt dabei in „sehr hohe“, „hohe“, „mittlere“ und „geringe“ Priorität. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde das Schema geteilt in einen Ablaufstrang für Flächen auf denen der Neophyt bereits vorkommt und in einen Ablaufstrang für Flächen ohne derzeitiges *B. orientalis*-Vorkommen (s. Abb. 25 & Abb. 26). Die Bewertung des Gefährdungspotentials wurde in das Schema ohne *B. orientalis*-Vorkommen integriert. Auch hier erfolgt eine Kategorisierung nach „sehr hohem“, „hohem“, „mittlerem“ und „geringem“ Gefährdungspotential.
Grundsätzlich lassen sich die Schemata in drei Betrachtungsebenen unterteilen:

Tab. 2: Übersicht über die drei Betrachtungsebenen

| | |
|---|---|
| **1. Ebene** | ○ Vorkommen von *B. orientalis* auf der Fläche oder im 100 m Radius bzw. im FFH-Gebiet |
| **2. Ebene** | ○ Größe des derzeitigen Vorkommens (Schema mit *B. orientalis* Vorkommen)<br>○ Einstufung des Gefährdungspotentials (Schema ohne *B. orientalis* Vorkommen) |
| **3. Ebene** | ○ Bewertung der Priorität anhand von Faktoren wie der Größe des derzeitigen Vorkommens oder der Bewirtschaftung der Fläche |

Die Anwendung der Schemata erfolgt beispielhaft für das FFH-Gebiet 108. Für das FFH-Gebiet 101 erfolgt diese Einschätzung aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht. Da im FFH-Gebiet 101 im Jahr 2018 nicht alle Flächen begangen wurden, sondern nur diejenigen, die im Jahr 2017 nicht kartiert bzw. auf denen der Neophyt bereits nachgewiesen wurde, liegen die erforderlichen Daten (wie z.B. Bewirtschaftung, Narbenschäden) nicht für alle Flächen vor. Dadurch ist eine Einstufung hinsichtlich des Gefährdungspotentials und des Handlungsbedarfes für das FFH-Gebiet 101 nicht möglich.

### 7.1.1 Priorisierung des Handlungsbedarfes von Flächen mit *Bunias orientalis*

Der erste Schritt ist die grundsätzliche Einordnung ob es ein *Bunias orientalis*-Vorkommen auf der LRT-Fläche gibt. Wenn sich die Art auf der Fläche befindet, im vorliegenden Fall auf einer LRT-Fläche 6210(*) oder 6510, gilt es im nächsten Entscheidungsschritt, die Größe des derzeitigen Vorkommens einzuschätzen (s. Abb. 25). Abgeleitet von der Größe des ausgeprägten Vorkommens ergeben sich unterschiedlich hohe Prioritätsstufen. Generell sollte sich der Fokus der Maßnahmen auf einzelne Pflanzen bzw. auf punktuelle Vorkommen richten, da dort die Erfolgschancen und somit auch das Verhältnis von Kosten-Nutzen am Höchsten ist. Deshalb werden im Vergleich zu großflächigen Vorkommen alle Bestände unter 100 Individuen schlussendlich mindestens eine Prioritätsstufe höher eingestuft.

Nach der Entscheidung über die Größe des Vorkommens folgt die Aufgliederung nach der derzeitigen Bewirtschaftungsform der Flächen. Da die Art von Störungen profitiert (s. Kapitel 3.8), spielt die Bewirtschaftung der Flächen eine essentielle Rolle. Als Bewirtschaftungsform werden hier Brache, Mahd und unterschiedliche Formen der Beweidung berücksichtigt (s. Abb. 25).

Die Priorität auf Brachflächen Maßnahmen durchzuführen, hier bezogen auf Flächen ohne Störungen, wird aufgrund der geringen Konkurrenzkraft der Art (s. Kapitel 3.9 Sukzession) mit „gering“ und „mittel“ eingestuft. Kommt es jedoch auf den Brachflächen zu Störereignissen, wie z.B. Bodenverwundungen oder Wildschweinwühlstellen, profitiert die Art davon und kann sich aufgrund der fehlenden Bewirtschaftung ungehindert ausbreiten. Somit wird die Priorität für gestörte Brachflächen in Abhängigkeit von der Bestandsgröße mit „sehr hoch“ und „mittel“ bewertet.

Eine Mahd stellt grundsätzlich ein gewisses Störereignis dar, wovon der Neophyt profitieren kann. Es muss jedoch zwischen einmalig bzw. unregelmäßig gemähten Flächen und zwei- bis dreischürig gemähten Flächen unterschieden werden, da insbesondere unregelmäßig oder einmalig durchgeführte Mahdereignisse (pro Jahr) zu einer Förderung von *B. orientalis*

führen können (DIETZ & ULLMANN 1998). Aufgrund der schnellen Regeneration der Art nach dem Rückschnitt (MACHUS 2005), kommt es zu einem Nachblühen und somit zur erneuten Samenbildung der Art (LINDNER 2010). Durch eine Folgemahd zum richtigen Zeitpunkt (s. Kapitel 3.9) kann dies jedoch unterbunden werden. Weshalb hier zwei- bis dreischürig gemähte Flächen in Abhängigkeit von der Bestandsgröße mit einer Priorität von „mittel“ und „hoch“ eingeschätzt werden, hingegen einmalig oder unregelmäßig gemähte Flächen mit einer Priorität von „ehr hoch“ und „hoch“ bewertet werden.

Die Priorisierung bei beweideten Flächen hängt von der Art der Beweidung und den Weidetieren ab. Innerhalb des vorliegenden Schemas wurde die Beweidung mit Pferden, Schafen und Rindern berücksichtigt. Die Ziegenbeweidung wurde aufgrund mangelnder Erkenntnisse nicht mit aufgenommen, zudem gibt es im engeren Landschaftsraum kaum Ziegen (schriftl. Mitt. Sandra Dullau, Fachpraktische Mitarbeiterin HS Anhalt, 20.09.18). Bei der Beweidung mit Rindern erfolgt zusätzlich eine Unterteilung in die Kategorien Umtriebsweide und Ganzjahresstandweide. Innerhalb der Kategorie Umtriebsweide wird auch die Mähweide mit erfasst und innerhalb der Kategorie Ganzjahresstandweide die Standweiden. Die Priorität für Flächen, die mittels Umtriebsweide bewirtschaftet werden, wird im Gegensatz zu Ganzjahresstandweiden höher eingeschätzt, da es sehr schwierig ist, den optimale Weidetermin zur Schädigung von *B. orientalis* zeitgerecht einzuhalten (SEIBT & BREHM 2014). Zudem können die Samen, falls eine Nachmahd stattfindet, mit den landwirtschaftlichen Geräten in die durch Tritt entstandenen Störstellen eingetragen werden, wodurch die weitere Ausbreitung gefördert wird. Findet bei Umtriebsweiden kein zweiter Weidedurchgang bzw. eine Nachmahd statt, ergibt sich wiederum die Problematik, dass *B. orientalis* erneut austreibt und zur Blüte- und damit Samenbildung gelangt. Für Ganzjahresstandweiden hingegen konnten DULLAU & HARNACK (2014) nachweisen, dass bei einem Besatz von Mai bis September die weitere Ausbreitung der Art verhindert werden kann, da die Pflanzen immer wieder verbissen werden.

Für Flächen die mit Schafen beweidet werden wird dieselbe Prioritätsstufe angesetzt wie bei Umtriebsweiden mit Rindern, da die Beweidung mit Schafen nach dem gleichen Prinzip erfolgt. Entweder werden die Schafe mittels Hütehaltung über die Flächen getrieben oder die Flächen werden umzäunt. Es erfolgt aber in beiden Fällen ein Wechsel der Weideflächen während der Vegetationsperiode. Auch hier ergibt sich die Problematik, dass Schafe *B. orientalis* fressen, es jedoch zu einem erneuten Austrieb und damit zur Blütenbildung der Art kommt, so dass auch in diesem Fall eine Nachpflege der Flächen zwingend erforderlich ist. Zudem ergibt sich auch hier das Problem, dass der optimale Weidetermin abgepasst werden muss.

Bei einer Beweidung mit Pferden erfolgt bei vereinzeltem Vorkommen des Neophyten die Einordnung in die höchste Prioritätsstufe, da *B. orientalis* von Pferden nicht gefressen wird

und dadurch die Bestände nicht reduziert bzw. an der weiteren Ausbreitung gehindert werden (REIFENRATH 2013). Zusätzlich führen entstandene Trittschäden an der Vegetation zu Störstellen, wodurch optimale Bedingungen für die weitere Ausbreitung der Art entstehen. Auch bei großflächigen Vorkommen wird die Art von Pferden nicht gefressen, da jedoch der Fokus der Maßnahmen auf bisher geringe Vorkommen gelegt werden soll, wird hier die Priorität um eine Stufe (auf „hoch“) verringert.

Beweidete Flächen werden im vorliegenden Schema s. Abb. 25 größtenteils mit einer höheren Priorität bewertet als Brachflächen ohne Störstellen, ausgenommen Ganzjahresstandweiden. Dies liegt darin begründet, dass auf beweideten Flächen *Bunias orientalis* nur bei sehr hohem Weidedruck komplett abgefressen wird (s. Kapitel 3.8). Zudem treibt die Art, nachdem sie abgefressen wurde wieder aus, wodurch ein zweiter Weidegang bzw. eine Nachpflege der Flächen erforderlich wird. Ein zweiter Weidegang müsste jedoch zeitlich exakt abgepasst werden, damit die Art erneut verbissen wird bevor es zur Samenbildung kommt. Dies ist aufgrund der Anzahl an beweideten Flächen pro Herde rein zeitlich kaum möglich. Zudem kommt die Problematik der Trittsiegel bzw. Störstellen hinzu, die vor allem im Tränkenbereich bei Rinder- und Pferdeweiden entstehen können.

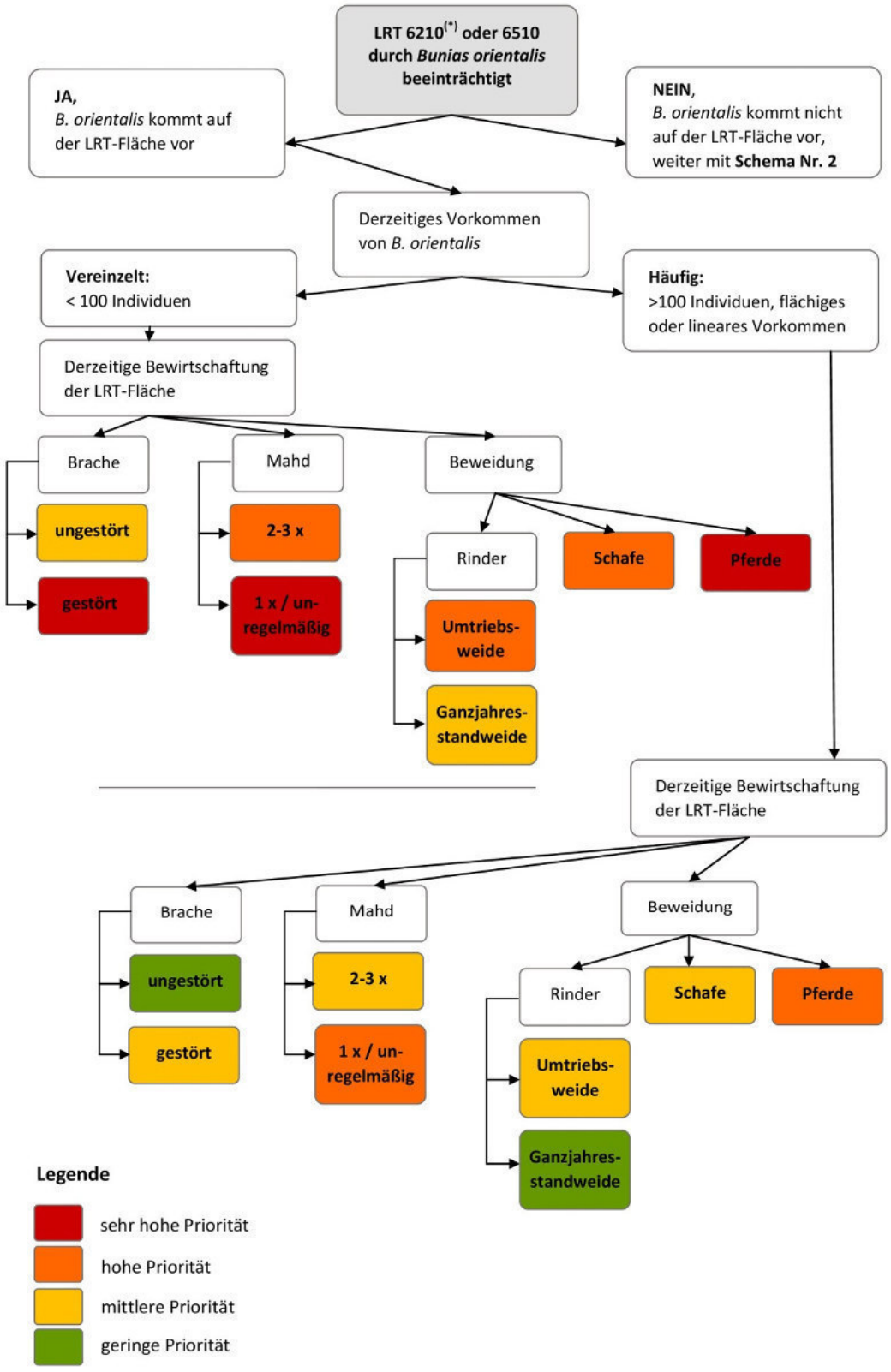



Abb. 25: Schema Nr. 1 zur Priorisierung des Handlungsbedarfs für Flächen mit *Bunias orientalis*

### 7.1.2 Priorisierung des Handlungsbedarfes und Einschätzung des Gefährdungsgrades von Flächen ohne *Bunias orientalis*

Kann für die LRT-Fläche kein *Bunias orientalis*-Vorkommen verzeichnet werden, gilt es zu prüfen, ob sich die Art im 100 m Radius oder innerhalb des FFH-Gebietes befindet (s. Abb. 26). Der 100 m Radius wird dabei weiter unterteilt in direkt und nicht direkt angrenzend. Diese Unterteilung erfolgt, da eine Einwanderung auf die LRT-Fläche sehr wahrscheinlich ist, wenn der Neophyt bereits direkt angrenzend zur LRT-Fläche vorkommt. Damit ist das Gefährdungspotential für diese Flächen als „sehr hoch" zu bewerten. Aufgrund der Ausbreitungswege der Art (s. Kapitel 3.7) wurde zusätzlich zur Kategorie des 100 m Radius das Vorkommen der Art im FFH-Gebiet berücksichtigt. Kommt der Neophyt bereits im Gebiet vor, ist dadurch auch die Gefahr der weiteren Ausdehnung über die bereits beschriebenen Ausbreitungsmedien vorhanden. Es wurde hier bewusst keine bestimmte Gebietsgröße gewählt, da es zum einen noch keine gesicherten Erkenntnisse über die Ausbreitungsdistanzen der Art gibt und zum anderen das Konzept auch auf andere Gebiete übertragbar sein soll.

Für die Bewertung des Gefährdungspotentials wurden die vier Kategorien „sehr hoch", „hoch", „mittel" und „gering" gewählt (s. Abb. 26). Das Gefährdungspotential beschreibt dabei die Möglichkeit der Beeinträchtigung, die eintreten kann, also das zukünftige Mögliche (BAHADIR 2000).

Ein „sehr hohes" Gefährdungspotential ergibt sich, wie bereits beschrieben, für LRT-Flächen, die derzeit noch nicht betroffen sind, *B. orientalis* aber direkt angrenzend vorkommt.

Ein „hohes" Gefährdungspotential hingegen resultiert für Flächen, die mit Schafen beweidet werden. Laut Untersuchungen von FISCHER et al. (1996) werden bis zu 8.500 Samen von bis zu 85 verschiedenen Gefäßpflanzen von einem einzigen Schaf transportiert. Transportiert werden dabei nicht nur Samen mit Klettvorrichtungen, sondern auch Samen mit glatter Oberfläche können bis zu sieben Monate in der Wolle der Schafe befördert werden. Neben der Oberflächenstruktur spielt vor allem die Höhe der Pflanzen eine große Rolle. 95 % der verbreiteten Arten waren höher als 80 cm. Die Verbreitung von Samen wird vor allem der traditionellen Wanderschäferei zugeschrieben, wie sie auch im Untersuchungsgebiet teilweise noch betrieben wird. Durch das Umherziehen der Herde gelangen die Samen von einer Fläche auf die nächste, was zu einem kontinuierlichen und eigentlich auch gewünschten Artenaustausch führt (FISCHER et al. 1996). Im vorliegenden Fall könnten jedoch auch die Samen von *B. orientalis* von einer Fläche zur nächsten gelangen, explizite Untersuchungen dazu gibt es derzeit jedoch noch nicht.

Ebenfalls mit einem „hohen" Gefährdungspotential werden einschürig oder unregelmäßig gemähte Flächen oder gestörte Brachflächen im 100 m Radius eingeschätzt, da die Art, wie bereites erläutert, von Störungen profitiert (DIETZ et al. 1999a) (s. Kapitel 7.1.1).

Für LRT-Flächen auf denen Störungen stattfinden (Def. Störung s. Kapitel 3.8) wird das Gefährdungspotential mit „mittel“ eingestuft. Da die Gefahr besteht, dass Samen von *B. orientalis* aus den umliegenden Beständen dort eingetragen werden und gute Keimungsbedingungen vorfinden. Dazu zählt auch, wenn sich Ausbreitungslinien wie etwa Straßen, Wege Eisenbahnlinien oder Fließgewässer auf der Fläche oder direkt angrenzend befinden.
Auch die Bewirtschaftung mit Rindern in Umtriebsweide wird mit einem „mittleren“ Gefährdungspotential eingestuft, da gefressenes Pflanzenmaterial etwa 16-20 h, auf sehr rohfaserreichen Standorten wie in der Karstlandschaft Südharz auch 24-48 h, im Pansen verbleiben kann. Die Samen können somit von einer Fläche zur nächsten transportiert werden, ehe sie wieder ausgeschieden werden (schriftl. Mitt. Heiko Scholz, Prof. für Tierproduktion und Ökonomik in der Tierproduktion HS Anhalt, 16.08.18). Bereits 1945 konnte MÜLLER-SCHNEIDER (zit. in MÜLLER-SCHNEIDER 1954) für 30 Wiesenarten nachweisen, dass sie den Rinderdarm in einem noch keimungsfähigen Zustand wieder verlassen. Für *B. orientalis* existieren derzeit keine vergleichbaren Studien, jedoch kann aufgrund der sehr harten Samenkapsel davon ausgegangen werden, dass sie ebenfalls keimfähig wieder ausgeschieden wird. Da die Tiere bei Umtriebsweiden längere Zeit auf einer Fläche verbleiben, ist die Gefahr des Transportes der Samen und die Ausscheidung über den Kot auf anderen Flächen lediglich als „mittel“ einzustufen. Die Gefahr der weiteren Ausbreitung auf der jeweiligen Fläche ist dabei höher einzuschätzen als die Gefahr der Verschleppung auf andere Flächen.
Ein „geringes“ Gefährdungspotential kann hingegen für Flächen ohne Störungen veranschlagt werden, bzw. wenn bereits geeignete Managementmaßnahmen zur Verhinderung der weiteren Ausbreitung durchgeführt werden.

Als letzter Schritt erfolgt innerhalb des Schemas Nr. 2 anhand des aktuellen Vorkommens der Art eine Ableitung der Priorität des Handlungsbedarfes für den 100 m Radius. Hierbei erhalten ebenfalls die Flächen mit einer geringen Individuen Anzahl die höchste Priorität (s. Abb. 26).

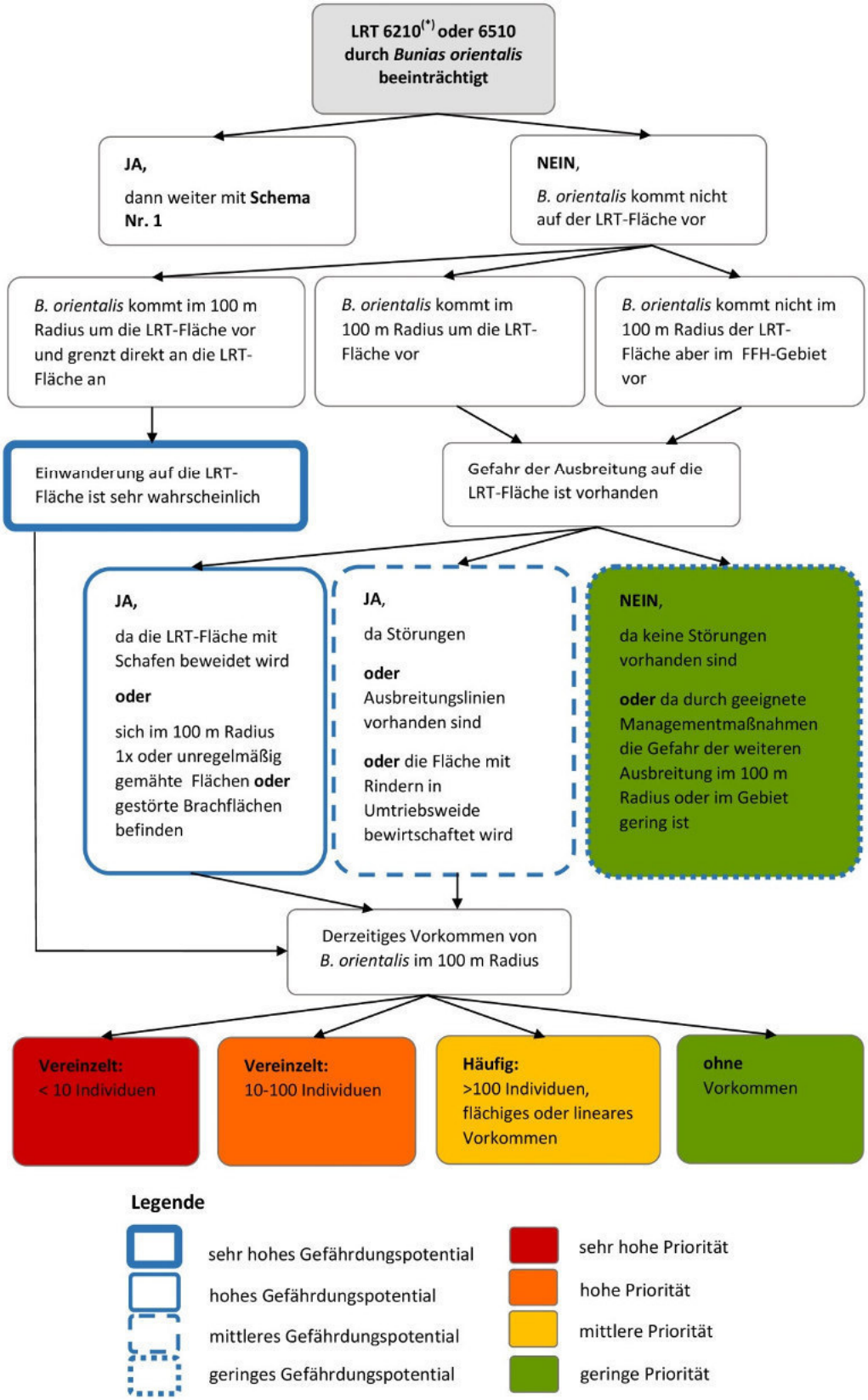



Abb. 26: Schema Nr. 2 zur Einschätzung des Gefährdungspotentials für bisher nicht betroffene Flächen, sowie der Einschätzung der Priorität des Handlungsbedarfs für den 100 m Radius

## 7.2 Priorität des Handlungsbedarfs

Die Priorität des Handlungsbedarfes wurde mit dem Schema Nr. 1 für die Flächen bewertet, die bereits von *Bunias orientalis* betroffen sind (s. Tab. 3, Spalte LRT), und mit Schema Nr. 2 für die Flächen, die selbst nicht betroffen sind, jedoch der 100 m Radius (s. Tab. 3, Spalte Radius). Bei Vorkommen auf der LRT-Fläche und im 100 m Radius wurde das Schema Nr.1 angewendet, die Betrachtung erfolgte dann nur für die LRT-Fläche. Wenn sowohl die LRT-Fläche als auch der 100 m Radius kein *B. orientalis* Vorkommen aufwiesen, erfolgte die Einstufung in die Kategorie „geringe Priorität“ über das Schema Nr. 2, in Tab. 3 dargestellt durch den Eintrag in die Spalte Radius. Insgesamt wurden alle 76 Flächen mittels der zwei Schemata bewertet, davon 33 Flächen mit Schema Nr. 1 und 43 Flächen mit Schema Nr. 2 (s. Tab. 4) und somit die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs abgeleitet. Die Fläche Nr. 8 konnte nicht bewertet werden, aufgrund der fehlenden Informationen.

Tab. 3: Priorität des Handlungsbedarfs (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch)

| | Handlungs-priorität | | Geländenr. | SHP-ID | BIO LRT-ID | FFH - Gebiet | LRT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | LRT | Radius | | | | | |
| | - | - | 8 | B20051227144048001 | M32023Bd4212_108L | 108 | 6210 |
| geringe Priorität | | **1** | 5 | B20051213111444001 | M32023Bc468__108L | 108 | 6210 |
| | | **1** | 7 | B20051213111321001 | M32023Bc468__108L | 108 | 6210 |
| | | **1** | 14 | B20051222134948001 | M32023Bc4122_108L | 108 | 6210 |
| | | **1** | 19 | B20051227115306001 | M32023Bd3190_108L | 108 | 6210 |
| | | **1** | 20 | B20051213120012002 | M32023Bc478__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 21 | B20051213115529001 | M32023Bc476__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 22 | B20051213115211001 | M32023Bc473__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 23 | B20051213081752002 | M32023Bc456__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 24 | B20051213081508002 | M32023Bc454__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 26 | B20051213114118001 | M32023Bc471__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 28 | B20051213103253005 | M32023Bc460__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 31 | B20051213113733001 | M32023Bc470__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 39 | B20051227115659001 | M32023Bd3192_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 40 | B20051227103411001 | M32023Bd3176_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 41 | B20051227133135001 | M32023Bd4205_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 42 | B20051227111051001 | M32023Bd3182_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 45 | B20051206081015001 | M32023Bc42___108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 54 | B20051215071839001 | M32023Bc488__108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 56 | B20051222133507001 | M32023Bc4214_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 60 | B20051216074436001 | M32023Bc4110_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 75 | B20051222145227001 | M32023Bc4129_108L | 108 | 6510 |
| | | **1** | 77 | B20051227093217001 | M32023Bc4170_108L | 108 | 6510 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mittlere Priorität | **2** | | 2 | B20051212151927001 | M32023Bc445__108L | 108 | 6210 |
| | | **2** | 6 | B20051212134839001 | M32023Bc440__108L | 108 | 6210 |
| | **2** | | 9 | B20051216075742001 | M32023Bc4105_108L | 108 | 6210 |
| | | **2** | 11 | B20051206082439001 | M32023Bc45___108L | 108 | 6210 |
| | | **2** | 12 | B20051216080343001 | M32023Bc4107_108L | 108 | 6210 |
| | | **2** | 13 | B20051222163003001 | M32023Bc4135_108L | 108 | 6210 |
| | **2** | | 15 | B20051223082616001 | M32023Bc4159_108L | 108 | 6210 |
| | **2** | | 17 | B20051227074430001 | M32023Bc4166_108L | 108 | 6210 |
| | | **2** | 18 | B20051227092033001 | M32023Bc4169_108L | 108 | 6210 |
| | **2** | | 25 | B20051212150305002 | M32023Bc442__108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 30 | B20051213075851003 | M32023Bc452__108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 32 | B20051212133342001 | M32023Bc436__108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 35 | B20051213104553001 | M32023Bc464__108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 38 | B20051206112528001 | M32023Bc419__108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 50 | B20051206131041001 | M32023Bc426__108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 51 | B20051206083828002 | M32023Bc46___108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 52 | B20051216081858004 | M32023Bc4106_108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 53 | B20051216081615001 | M32023Bc4109_108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 55 | B20051222164926001 | M32023Bc4139_108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 57 | B20051222163344001 | M32023Bc4137_108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 58 | B20051223080720004 | M32023Bc4144_108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 61 | B20051216074417001 | M32023Bc4110_108L | 108 | 6510 |
| | | **2** | 69 | B20051222151230002 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |
| | **2** | | 76 | B20051227074918001 | M32023Bc4167_108L | 108 | 6510 |
| hohe Priorität | | **3** | 1 | B20051213075426001 | M32023Bc450__108L | 108 | 6210 |
| | **3** | | 3 | B20051213074012001 | M32023Bc450__108L | 108 | 6210 |
| | **3** | | 4 | B20051206112927001 | M32023Bc420__108L | 108 | 6210 |
| | | **3** | 10 | B20051206130730001 | M32023Bc425__108L | 108 | 6210 |
| | **3** | | 16 | B20051223083700001 | M32023Bc4157_108L | 108 | 6210 |
| | **3** | | 27 | B20051213080109003 | M32023Bc452__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 29 | B20051212152415002 | M32023Bc446__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 33 | B20051206112650001 | M32023Bc419__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 34 | B20051212134014001 | M32023Bc438__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 36 | B20051206112457001 | M32023Bc419__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 37 | B20051206112050002 | M32023Bc417__108L | 108 | 6510 |
| | | **3** | 43 | B20051215072636001 | M32023Bc488__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 44 | B20051215073808001 | M32023Bc489__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 46 | B20051216074041001 | M32023Bc4173_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 47 | B20051216073650003 | M32023Bc4104_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 48 | B20051206115816003 | M32023Bc424__108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 59 | B20051222164407001 | M32023Bc4136_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 62 | B20051223081819001 | M32023Bc4148_108L | 108 | 6510 |
| | | **3** | 64 | B20051222134643001 | M32023Bc4121_108L | 108 | 6510 |
| | | **3** | 65 | B20051222150943001 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **3** | | 67 | B20051227071929001 | M32023Bc4161_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 68 | B20051223114439002 | M32023Bc4154_108L | 108 | 6510 |
| | | **3** | 70 | B20051222145722001 | M32023Bc4131_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 71 | B20051222135913001 | M32023Bc4124_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | | 74 | B20051227072120001 | M32023Bc4162_108L | 108 | 6510 |
| **sehr hohe P.** | | **4** | 49 | B20051216071915001 | M32023Bc4102_108L | 108 | 6510 |
| | **4** | | 63 | B20051223115205001 | M32023Bc4152_108L | 108 | 6510 |
| | | **4** | 66 | B20051222150900001 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |
| | | **4** | 72 | B20051222144425001 | M32023Bc4127_108L | 108 | 6510 |
| | | **4** | 73 | B20051222144007001 | M32023Bc4126_108L | 108 | 6510 |

Für die LRT-Flächen ergibt sich keine „geringe“ Handlungspriorität, die Konzentration erfolgt auf die Kategorien „mittlere“ und „hohe“ Priorität (s. Tab. 4). Insgesamt liegt die Verteilung innerhalb der Kategorien „gering“ (28,9 %), „mittel“ (31,6%) und „hoch“ (32,9 %) sehr dicht beieinander (s. Tab. 4 Gesamt), wobei eine Steigerung von der niedrigsten zur höchsten Stufe verzeichnet werden kann. Die Kategorie „sehr hoch“ kommt mit einem Anteil von 6,6 % im Vergleich zu den anderen Kategorien nur sehr selten und überwiegend im 100 m Radius vor. Die kartographische Darstellung der Handlungspriorität für die einzelnen Flächen kann den Karten Nr. 20 und 21 im Anhang entnommen werden.

Tab. 4: Priorität des Handlungsbedarfes für LRT-Flächen und 100 m Radius

| Priorität | Handlungspriorität für LRT-Flächen (abgeleitet aus Schema Nr. 1) | Handlungspriorität für den 100 m Radius (abgeleitet aus Schema Nr. 2) | Gesamt |
|---|---|---|---|
| gering | 0,0 % | 28,9 % | 28,9 % |
| mittel | 17,1 % | 14,5 % | 31,6 % |
| hoch | 25,0 % | 7,9 % | 32,9 % |
| sehr hoch | 1,3 % | 5,3 % | 6,6 % |

## 7.3 Einschätzung des Gefährdungspotentials

Für die LRT-Flächen ohne *Bunias orientalis*-Vorkommen wurde mittels des Schemas Nr. 2 (s. Abb. 26) das Gefährdungspotential der Einwanderung der Art ermittelt (s. Tab. 5). Der größte Teil der Flächen (30,2 %) wurde dabei der Kategorie „geringes“ Gefährdungspotential zugeordnet, gefolgt von der Kategorie „mittleres“ Gefährdungspotential (27,9 %). Die Kategorien „hohes“ und „sehr hohes“ Gefährdungspotential sind jeweils zu gleichen Teilen vertreten (20,9 %). Insgesamt wurden mit dem Schema Nr. 2 zur Einschätzung des Gefährdungspotentials 43 Flächen bewertet. Auch hier kann die kartographische Darstellung des Gefährdungspotentials den Karten Nr. 20 und 21 im Anhang entnommen werden.

Tab. 5: Bewertung des Gefährdungspotentials der Einwanderung von *Bunias orientalis* auf bisher nicht betroffene LRT-Flächen (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch, 4 = sehr hoch)

| | Gefährdungs-potential | Gelände-nummer | SHP-ID | BIO LRT-ID | FFH-Gebiet | LRT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| geringes Gefährdungspotential | 1 | 7 | B20051213111321001 | M32023Bc468__108L | 108 | 6210 |
| | 1 | 19 | B20051227115306001 | M32023Bd3190_108L | 108 | 6210 |
| | 1 | 22 | B20051213115211001 | M32023Bc473__108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 24 | B20051213081508002 | M32023Bc454__108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 40 | B20051227103411001 | M32023Bd3176_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 41 | B20051227133135001 | M32023Bd4205_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 45 | B20051206081015001 | M32023Bc42___108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 49 | B20051216071915001 | M32023Bc4102_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 55 | B20051222164926001 | M32023Bc4139_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 60 | B20051216074436001 | M32023Bc4110_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 72 | B20051222144425001 | M32023Bc4127_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 73 | B20051222144007001 | M32023Bc4126_108L | 108 | 6510 |
| | 1 | 77 | B20051227093217001 | M32023Bc4170_108L | 108 | 6510 |
| mittleres Gefährdungspotential | 2 | 1 | B20051213075426001 | M32023Bc450__108L | 108 | 6210 |
| | 2 | 6 | B20051212134839001 | M32023Bc440__108L | 108 | 6210 |
| | 2 | 11 | B20051206082439001 | M32023Bc45___108L | 108 | 6210 |
| | 2 | 20 | B20051213120012002 | M32023Bc478__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 21 | B20051213115529001 | M32023Bc476__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 23 | B20051213081752002 | M32023Bc456__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 28 | B20051213103253005 | M32023Bc460__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 31 | B20051213113733001 | M32023Bc470__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 39 | B20051227115659001 | M32023Bd3192_108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 42 | B20051227111051001 | M32023Bd3182_108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 43 | B20051215072636001 | M32023Bc488__108L | 108 | 6510 |
| | 2 | 54 | B20051215071839001 | M32023Bc488__108L | 108 | 6510 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| hohes Gefährdungspot. | **3** | 5 | B20051213111444001 | M32023Bc468__108L | 108 | 6210 |
| | **3** | 14 | B20051222134948001 | M32023Bc4122_108L | 108 | 6210 |
| | **3** | 18 | B20051227092033001 | M32023Bc4169_108L | 108 | 6210 |
| | **3** | 56 | B20051222133507001 | M32023Bc4214_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | 57 | B20051222163344001 | M32023Bc4137_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | 64 | B20051222134643001 | M32023Bc4121_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | 66 | B20051222150900001 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | 70 | B20051222145722001 | M32023Bc4131_108L | 108 | 6510 |
| | **3** | 75 | B20051222145227001 | M32023Bc4129_108L | 108 | 6510 |
| sehr hohes GP | **4** | 10 | B20051206130730001 | M32023Bc425__108L | 108 | 6210 |
| | **4** | 12 | B20051216080343001 | M32023Bc4107_108L | 108 | 6210 |
| | **4** | 13 | B20051222163003001 | M32023Bc4135_108L | 108 | 6210 |
| | **4** | 26 | B20051213114118001 | M32023Bc471__108L | 108 | 6510 |
| | **4** | 50 | B20051206131041001 | M32023Bc426__108L | 108 | 6510 |
| | **4** | 53 | B20051216081615001 | M32023Bc4109_108L | 108 | 6510 |
| | **4** | 61 | B20051216074417001 | M32023Bc4110_108L | 108 | 6510 |
| | **4** | 65 | B20051222150943001 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |
| | **4** | 69 | B20051222151230002 | M32023Bc4130_108L | 108 | 6510 |

# 8. DISKUSSION

**Vergleich mit anderen Herangehensweisen**

Bisher gibt es im Zusammenhang mit Neopyhten vor allem Einstufungssysteme für die Invasivität einzelner Arten oder Aufführungen in Listen bezüglich der Priorität des Handlungsbedarfs (z.B. KOWARIK et al. 2003, RABITSCH et al. 2013, NEHRING et al. 2013, NEHRING & SKOWRONEK 2017). Anhand dieser Einschätzungen kann jedoch für die Praxis nicht direkt abgeleitet werden ob die Durchführung von Maßnahmen sinnvoll oder auch notwendig ist. Für die Anwendung und Umsetzung in der Praxis werden weitere und spezifischere Bewertungsschemata benötigt. So wurde für die Priorisierung von Managementmaßnahmen von ALBERTERNST & NAWRATH (2017) ein Bewertungsansatz entwickelt, mit dem Ziel, die Entscheidungsfindung für oder gegen die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität zu erleichtern. Dieses Schema wurde entwickelt für „nationale“ invasive Pflanzenarten, ist aber auch anwendbar für weit verbreitete Arten der Unionsliste. Die Bewertung erfolgt anhand von neun Kriterien wie z.B. der naturschutzfachlichen Wertigkeit des betroffenen Lebensraums, des Ausbreitungs- und Beeinträchtigungspotentials am Wuchsort oder der aktuellen Beeinträchtigung der Biodiversität. Dabei wird für jedes Kriterium ein bestimmter Punktwert vergeben, wobei am Ende je nach Gesamtpunktzahl die Maßnahme als „vordringlich“ (hohe Priorität) oder „nicht vordringlich“ (niedrige Priorität) eingestuft wird. Da dieses Schema generell für invasive Arten anwendbar ist, sind die Kriterien dementsprechend allgemein gehalten.

Auch KOWARIK (2010) entwickelte ein Ablaufschema zur Beurteilung der Sinnhaftigkeit von Managementmaßnahmen, mit dem Ziel die Bekämpfungsmaßnahmen möglichst effizient zu gestalten. Das sehr komplexe System beruht ebenfalls auf der Bewertung des Einzelfalls. Durch das Verfahren sollen die begrenzten Ressourcen auf die dringendsten Fälle konzentriert werden, durch die Analyse und Bewertung von Zielkonflikten, der Prüfung nachhaltiger Bekämpfungsperspektiven, der Abwägung von Kosten/Nutzen und Alternativen und schließlich einer Entscheidung ob eine Bekämpfung im Einzelfall sinnvoll ist oder nicht.

Im Vergleich zum Bewertungsansatz von ALBERTERNST & NAWRATH (2017) sowie KOWARIK (2010) liegt der Fokus der im Rahmen dieser Masterarbeit entwickelten Entscheidungsschemata nicht ausschließlich auf der Aussage ob Maßnahmen durchgeführt werden sollen oder nicht, sondern mit welcher Priorität die Flächen behandelt werden sollen. Zudem sind die entwickelten Schemata nur auf eine neophytische Art bezogen, wodurch die Kriterien für die Bewertung gezielt auf diese zugeschnitten wurden. Das in der vorliegenden Arbeit entworfene System verzichtet zudem auf die Bewertung anhand eines Punktesystems, da es dadurch zu Unsicherheiten und Entscheidungsschwierigkeiten kommen kann. Stattdessen wurde ein Ablaufschema in Form eines Entscheidungsstammbaumes anhand von eindeuti-

gen Kriterien konzipiert. Weiterhin wurde die Einteilung der Prioritätsstufen um die Stufen „sehr hoch“ und „mittel“ erweitert im Gegensatz zum Bewertungsansatz von ALBERTERNST & NAWRATH (2017), wodurch eine feinere Abstufung möglich wird. Da im Rahmen der Vorabrecherche kein vergleichbares System für die Bewertung des Gefährdungspotentials und der Handlungspriorität für *Bunias orientalis* gefunden wurde, war die Entwicklung eines solchen Schemas Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

**Übertragbarkeit des Konzeptes**

Die Schemata zur Priorisierung des Handlungsbedarfs sowie die Einschätzung des Gefährdungspotentials bezüglich der Einwanderung von *Bunias orientalis* auf derzeit noch nicht betroffen Flächen wurden bewusst so gestaltet, dass sie auf andere Regionen bzw. andere FFH-Gebiete anwendbar sind. Vor der Anwendung der Schemata ist eine Betrachtung der Flächen, sowie eines 100 m Radius erforderlich, um für die Auswertung die Ausdehnung des *B. orientalis*-Vorkommens richtig einschätzen zu können. Zusätzlich sollten Parameter wie die derzeitige Bewirtschaftungsform erfasst oder ermittelt werden, sowie (falls vorhanden) Störungen oder Ausbreitungslinien auf den Flächen dokumentiert werden.

Generell können die entwickelten Schemata auch auf andere terrestrische, nutzungsabhängige Offenland-Lebensraumtypen übertragen werden, sofern die Art dort vorkommt bzw. der LRT mittels einer der drei betrachteten Bewirtschaftungsformen genutzt wird. Eine Übertragbarkeit des Systems auf andere Neophyten ist nicht angedacht bzw. sinnvoll, da der Aufbau der Schemata explizit auf die Ausbreitungsmechanismen, die Reaktion der Art auf verschiedene Bewirtschaftungsformen usw. angepasst wurde. Für eine Anwendung auf andere Neophyten müssten diese Parameter entsprechend verändert und angepasst werden.

**Anwendbarkeit des Konzeptes**

Anwendbar ist das entwickelte Konzept auf Regionen in denen *Bunias orientalis* bereits vorkommt, bzw. im Begriff ist einzuwandern. Voraussetzung für die Anwendung ist, wie bereits erläutert, die Kartierung der Flächen sowie die Ermittlung der derzeitigen Bewirtschaftungsform. Kann die derzeitige Bewirtschaftungsform der Flächen allerdings nicht im Gelände anhand von Kotrückständen oder durch das Antreffen der Tiere bestimmt werden, kann die Beschaffung der Daten einige Zeit in Anspruch nehmen. Falls keine Ansprechpartner wie Schutzgebietsverwaltungen, Agrargenossenschaften oder Kreislandwirtschaftsämter vorhanden sind, können diese Daten eventuell auch nicht ermittelt werden. Dies führt jedoch dazu, dass die entwickelten Schemata nicht greifen und damit keine Aussagen bezüglich der Priorisierung von Maßnahmen oder des Gefährdungspotentials getroffen werden können.

Insgesamt ist der Arbeitsaufwand, um zu einer Aussage bezüglich der Handlungspriorität und des Gefährdungspotentials zu gelangen, recht hoch, da alle Flächen angefahren und begangen werden müssen. Eine Möglichkeit um den Arbeitsaufwand im Gelände zu reduzieren, wäre vorab das entsprechende Gebiet über Fernerkundungsdaten, etwa über Ortho- und Satellitenbilder oder anhand von Fotos von Drohnen auszuwerten (HAASE 2018, SKOWRONEK et al. 2018). Aufgrund ihrer gelben Blütenfarbe lässt sich die Art relativ gut identifizieren, vorausgesetzt die Fernerkundungsdaten stammen aus einem Zeitfenster von Ende Mai bis Mitte Juni. Innerhalb dieses Zeitraums ist auch die Verwechslungsgefahr mit Raps (*Brassica napu*) weitgehend reduziert (HAASE 2018). Eine Verwechslungsgefahr mit der Lösselsrauke (*Symbrosium loessili*) kann jedoch aufgrund der Blütenfarbe und des Blühzeitpunktes kaum ausgeschlossen werden. Aufgrund der Verwechslungsgefahr müssten dann in einem zweiten Schritt die herausgefilterten betroffenen Flächen für eine weitere Überprüfung gezielt angefahren werden. Da jedoch zur Erfassung nicht das gesamte Gebiet abgegangen werden muss, sondern gezielt bestimmte Flächen nochmals überprüft werden, kann die Fernerkundung in diesem Bereich zu einer Aufwandsverringerung führen. Das Verfahren wird derzeit unter anderem für *B. orientalis* innerhalb des ENISAGE-Projekts erprobt (HAASE 2018).

**Lückenhafte Datengrundlagen**

Im FFH-Gebiet 108 konnte eine LRT-Fläche 6210$^{(*)}$ wie bereits erläutert nicht begangen werden. Diese Fläche (Nr. 8) mit einer Größe von 0,33 ha befindet sich am östlichsten Rand des FFH-Gebietes (s. Karte Nr. 7 im Anhang). Im Abgleich mit den Daten der Fundmeldungen von KORINA (2018) kann ein punktgenaues Vorkommen auf der Fläche weitestgehend ausgeschlossen werden. Die Funddatenbank enthält Daten, die von KORINA selbst erfasst wurden, sowie Daten die aus anderen Datenbanken übernommen wurden. Da die Fläche von allen Seiten von Wald umschlossen wird, kann auch ein *Bunias orientalis*-Vorkommen im 100 m Radius weitestgehend ausgeschlossen werden. Trotz der hohen Wahrscheinlichkeit, dass der Neophyt auf dieser Fläche nicht vorkommt, wurde die Fläche innerhalb der Auswertung nicht berücksichtigt, da es sich hierbei um nicht gesicherte Erkenntnisse handelt.

Auch die Auswertung der Handlungspriorität und des Gefährdungspotentials für das FFH-Gebiet 101 konnte aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage nicht durchgeführt werden. Die Funktionsweise und die Anwendbarkeit der Schemata konnte jedoch durch die beispielhafte Ausführung anhand der LRT-Flächen im FFH-Gebiet 108 bewiesen werden. Für das FFH-Gebiet 101 sollte in nächster Zeit eine Recherche der Bewirtschaftungsformen durchgeführt werden. Zudem sollten die bereits 2017 untersuchten Flächen erneut begangen

werden, um die Lücken innerhalb der Datengrundlage schließen zu können. Ist dies erfolgt kann auch für das FFH-Gebiet 101 die Bewertung der Flächen anhand der Schemata erfolgen.

**Betrachtete Bewirtschaftungsformen innerhalb des Konzeptes**

Innerhalb des Schemas Nr. 1 werden die Bewirtschaftungsformen Brache, Mahd und Beweidung unterschieden und weiter untergliedert. Die „Brache“ wird als Bewirtschaftungsform aufgeführt, beschreibt aber eigentlich einen nicht genutzten Bereich in der Kulturlandschaft, in dem die Bewirtschaftung aufgegeben wurde (SCHAEFER 2012). Aufgrund des Verschlechterungsverbotes, welches in Gebieten gemeinschaftlicher Bedeutung (SCI) für die natürlichen Lebensräume und Habitate gilt (RL 92/43/EWG), dürften eigentlich auf den LRTs 6210(*) und 6510 gar keine Brachen vorkommen. Denn um eine Verschlechterung dieser zwei LRTs zu verhindern, bedarf es eines fortlaufenden anthropogenen Eingriffs (LAU 2010). Da in der Praxis dennoch brachgefallenen 6210(*) und 6510 LRTs vorkommen, z.B. aufgrund von unzugänglichen oder fehlender Zuwegung oder schlechter Bewirtschaftbarkeit aufgrund von geomorphologischen Ungunstlagen der Flächen, wurde die Brache dennoch als Bewirtschaftungsform in das Schema integriert. Die Priorität des Handlungsbedarfes wird dabei für ungestörte Brachflächen geringer eingeschätzt als für gestörte Brachflächen (s. Abb. 25). Diese Einschätzung der Priorität bezieht sich jedoch nur auf den Handlungsbedarf für das *Bunias orientalis*-Vorkommen, denn generell sollte auf brachgefallene LRTs die Wiederaufnahme der Bewirtschaftung eine hohe Priorität besitzen. Die Einschätzung für gestörte Brachflächen bezieht sich hier auf einmalige Störereignisse wie etwa Wildschweinwühlstellen. Wird die Bewirtschaftung auf Bachflächen mit *B. orientalis*-Vorkommen wieder aufgenommen, sollte diese regelmäßig und über längere Zeiträume erfolgen, um eine weitere Ausbreitung des Neophyten verhindern zu können.

Innerhalb der Bewirtschaftungsform Beweidung wurden im Schema (s. Abb. 25) Ganzjahresstandweiden und Standweiden unter einem Punkt zusammen gefasst. Der Unterschied zwischen diesen zwei Beweidungskonzepten ist zum einen die Beweidungsdauer und zum anderen die Flächengröße. Während auf Ganzjahresstandweiden die Tiere das gesamte Jahr verbleiben, werden Standweiden nur einige Monate oder eine Weidesaison lang beweidet (ANL o.J., schriftl. Mitt. Heiko Scholz, Prof. für Tierproduktion und Ökonomik in der Tierproduktion HS Anhalt, 06.09.18). Um ausreichenden Aufwuchs und damit Futter für die Tiere gewährleisten zu können, müssen Ganzjahresstandweiden mindestens 10 ha, besser 30 - 50 ha umfassen (METZNER et al. 2010), hingegen sind Standweiden meist sehr viel kleiner, wodurch teilweise eine Zufütterung auf diesen Flächen erforderlich wird. Kleine Standweiden gelten auf LRT-Flächen als problematisch, da es zu einem erhöhten Weidedruck und damit

auch zu einer erhöhten Trittbelastung auf den Flächen kommen kann. Im Untersuchungsgebiet sind jedoch keine Standweiden bekannt (mündl. Mitt. Sandra Dullau, Fachpraktische Mitarbeiterin HS Anhalt, 13.07.18). Innerhalb des Schemas Nr. 1 wurden trotz der Unterschiede Standweiden und Ganzjahresstandweiden zusammen gefasst, da das Beweidungskonzept sehr ähnlich ist. Die Tiere verbleiben jeweils eine längere Zeit auf einer Fläche, wodurch ein hoher Fraßdruck herrscht und die weitere Ausbreitung von *Bunias orientalis* laut den Erfahrungen von DULLAU & HARNACK (2014) verhindert werden kann.

Ebenso wurden Umtriebsweiden und Mähweiden unter einem Punkt zusammengefasst, da auch hier ein ähnliches Beweidungskonzept zu Grunde liegt. Während bei einer Mähweide ein regelmäßiger Wechsel zwischen Schnitt- und Weidenutzung erfolgt, wird bei einer Umtriebsweide je nach Aufwuchsintensität nach einem Beweidungsdurchgang gemäht bzw. es erfolgt eine Nachmahd um den Anteil an nicht abgefressenen Stellen gering zu halten (ANL o.J.). Im Südharz werden die Flächen der Umtriebsweiden häufig auch ein zweites Mal beweidet, dies hängt jedoch von der Witterung ab. Im Frühjahr und Sommer 2018 war der Aufwuchs nach dem ersten Weidegang so gering, dass stattdessen auf den meisten Flächen lediglich eine Nachmahd stattfand (mündl. Mitt. Johannes Hofmann, Flächenbewirtschafter in Pölsfeld, 11.07.18). Auf Umtriebsweiden und Mähweiden findet also zusätzlich zur Beweidung meistens eine einmalige oder mehrmalige Mahd statt. Da die Tiere nicht über längere Zeiträume auf den Flächen verbleiben, ist der richtige Zeitpunkt der Beweidung ausschlaggebend, damit *Bunias orientalis* vor der Samenreife verbissen wird. Ergebnisse wie das Weidemanagement für Umtriebsweiden aussehen sollte, wurden aber bisher nicht publiziert. Nach eigenen Beobachtungen der Autorin sowie Beobachtungen von Sandra Dullau wird jedoch *B. orientalis* auch auf Flächen, die als Umtriebsweiden bewirtschaftet werden, verbissen. Im FFH-Gebiet 108 werden zahlreiche Flächen mit jeweils 20-30 Rindern (Mutterkuhhaltung) in Umtriebsweide bewirtschaftet. Es handelt sich dabei um die Rassen Limousin, Charolais, Salers, Fleckvieh sowie einen Angus Bullen (mündl. Mitt. Johannes Hofmann, Flächenbewirtschafter in Pölsfeld, 11.07.18). Die mehrmals betrachteten Flächen (Nr. 46 & 47 FFH-Gebiet 108) hinsichtlich des Verbisses von *B. orientalis*, besitzen eine Größe von 1,4 ha und wurden im Zeitraum vom 14.05.18 bis 23.05.18 beweidet. Innerhalb dieses Zeitraumes wurde das punktuelle Vorkommen (1-3 & 3-10 Individuen) komplett bis auf den Stängel verbissen (s. Abb. 27). Auch die Beobachtungen von Sandra Dullau zeigen, dass die Rinder auf einem angrenzenden Grünland zur Ganzjahresstandweide Hainrode, *B. orientalis* stark verbissen bzw. zertreten haben (s. Abb. 27). Aufgrund des sehr trockenen Frühjahrs und Sommers 2018 war insgesamt der Aufwuchs des Grünlandes nicht sehr stark ausgeprägt, wodurch eventuell auch *B. orientalis* eher mit verbissen wurde. Zudem handelte es sich hier-

bei nicht um großflächige Vorkommen des Neophyten, so dass noch genügend Auswahl an anderen Gräsern und Kräutern vorhanden war.

Es konnte jedoch auch auf den Flächen Nr. 46 und 47 (FFH-Gebiet 108) ein Nachblühen der Art, mit anschließender Samenreife aus dem verbliebenen Stängelstück beobachtet werden (s. Abb. 28). Kann die Beweidung (2. Weidedurchgang) nicht zeitgerecht eingehalten werden, so gilt die Form der Umtriebsweide laut SEIBT & BREHM (2014) als nur bedingt geeignet, um die Ausbreitung von *B. orientalis* zu verhindern. In diesem Bereich sollten jedoch weitere Untersuchungen angestrebt werden, um Aussagen über die notwendige Besatzstärke und den richtigen Zeitpunkt der Beweidung treffen zu können.

Abb. 27: *Bunias orientalis* nach Beweidung mit Rindern in Umtriebsweide (links: bei Pölsfeld 26.05.2018, rechts: bei Hainrode, S. Dullau 31.05.2018)

Abb. 28: *Bunias orientalis* mit ausgebildeten Samen ca. drei Wochen nach der Beweidung mit Rindern (bei Pölsfeld 11.07.2018)

Auf Umtriebsweiden bleibt jedoch die Gefahr der Verschleppung der Samen durch das Fell und im Verdauungstrakt der Tiere (Schafe und Rinder) bestehen, zudem die Schaffung von

Störstellen, was wiederum innerhalb der Schemata zu einer erhöhten Einstufung innerhalb des Gefährdungspotentials sowie der Handlungspriorität führt. Da jedoch die Bewirtschaftung der LRT-Flächen mittels Umtriebsweide bzw. Hütehaltung einen sehr wichtigen Beitrag zur Pflege und damit zur Offenhaltung der Landschaft leistet, sollte darauf auf keinen Fall verzichtet werden. Insbesondere die Wanderschäferei leistet durch das Umherziehen von Fläche zu Fläche einen wichtigen Beitrag zur Vernetzung und zum Artenaustausch im Gebiet (FISCHER et al. 1996). Um die Verschleppung des Neophyten möglichst gering zu halten, sollten die Flächen jedoch vor der Samenreife beweidet werden, zudem ist ein zweiter Weidedurchgang oder einen Nachmahd zwingend erforderlich. Weiterhin sollten neu auftretende Funde gleich zu Beginn effektiv bekämpft werden (s. Kapitel 3.9).

**Mahd als Störungsereignis**

Die Mahd wird nicht nur als Bewirtschaftungsform innerhalb der Schemata betrachtet, sie gilt auch in einigen wissenschaftlichen Untersuchungen als Störereignis (STEINLEIN et al. 1996, DIETZ & ULLMANN 1998, DIETZ et al. 1999a, DIETZ et al. 1999b, WOITKE & DIETZ 2002). Entstehende Bodenverletzungen werden dabei in erster Linie nicht als Störung gewertet, wobei dies bei einer Mahd durchaus auch geschehen kann, vielmehr kommt es aufgrund der anthropogenen Nutzung zu einer Veränderung der Struktur und der Biomasse. Als Störung wird „allgemein jeder nicht [...] zum normalen Haushalt von Ökosystemen gehörende Faktor, der reversible oder irreversible Veränderungen in den Eigenschaften des Systems bewirkt“ definiert (SCHAEFER 2012).

Wie bereits erläutert, kann ein Mahdereignis zu einer Förderung von *Bunias orientalis* führen (s. Kapitel 3.8). Kritisch zu betrachten sind dabei vor allem einmalige oder unregelmäßige Mahdereignisse pro Jahr, da *B. orientalis* auf solchen Standorten schrittweise Dominanzbestände ausbilden kann (DIETZ et al. 1999a, WOITKE 2001, KOWARIK 2010). Untersuchungen von DIETZ et al. (1999b) an Straßenrändern, die einmal jährlich gemäht wurden zeigen, dass es innerhalb der neun Jahre jedes Jahr zu einer erfolgreichen Rekrutierung von Keimlingen kam. Aufgrund der unregelmäßigen Mahd wurde die Etablierung der Keimlinge sowie das Wachstum der adulten Pflanzen gefördert, was zu einem konstanten Populationswachstum führte. Der einmalige Rückschnitt pro Jahr reichte aus, um die Konkurrenz durch beschattenden Arten zu reduzieren.

*B. orientalis*-Bestände, die ein zweites Mal zurückgeschnitten werden, weisen hingegen keine Regeneration durch Höhenwachstum auf, und es werden keine Seitenzweige mehr ausgebildet (MACHUS 2015). Es steigt jedoch das Potential von Erdneuaustrieben durch die Ausbildung von Rosettenblättern. Dennoch kann über eine mehrmalige Mahd die generative Vermehrung der Pflanze unterbunden werden, vorausgesetzt der richtige Mahdzeitpunkt wird

eingehalten und die Maßnahmen werden kontinuierlich Jahr für Jahr durchgeführt (SEIBT 2013, MACHUS 2015).
Aufgrund dessen wurden innerhalb der Schemata einmalige oder unregelmäßige Mähereignisse pro Jahr mit einer höheren Handlungspriorität und einem erhöhten Gefährdungspotential gewertet als zwei- bis dreimalige Mahdereignisse.

**Konflikt Mahdzeitpunkt**

Wie bereits unter Kapitel 3.9 beschrieben sollte die Mahd von Flächen mit *Bunias orientalis*-Vorkommen immer vor Beginn der Samenreife erfolgen, um die Gefahr der weiteren Ausbreitung zu unterbinden (SEIBT 2014). Der optimale Mahdzeitpunkt wird in durchschnittlichen Jahren mit Ende Mai/Anfang Juni in der vierten bis sechsten Blühwoche angegeben, mit einer Folgemahd in der ersten Julihälfte (SEIBT 2014). Nach Untersuchungen von MACHUS (2015) bei Hainrode (FFH-Gebiet 101), begann die Reifung der Samen bereits in der vierten Blühwoche. Es müssen somit immer auch die jährlichen Witterungsverhältnisse mit beachtet werden, da sich je nach Witterungsverlauf der Zeitpunkt der Vollblüte und damit der Samenreife verschieben kann.
Grundsätzlich steht jedoch der genannte Zeitraum in Konflikt mit dem festgesetzten Mahdzeitpunkt innerhalb der Schutzgebietsverordnungen der NSGs „Gipskarstlandschaft Questenberg“ und „Gipskarstlandschaft Pölsfeld“ die beide große Teile der FFH-Gebiete 101 und 108 einnehmen. Laut diesen Verordnungen darf nicht vor dem 15.6 eines jeden Jahres gemäht werden (RP HALLE 1996a, RP HALLE 1996b). Der Zeitraum für den ersten Schnitt eines Grünlandes hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab und kann nicht verallgemeinert für alle Flächen angewandt werden. So spielen zum Beispiel Faktoren wie der Wasserhaushalt, die Bodenart, Höhenstufe oder die klimatischen Gegebenheiten des Jahres eine große Rolle. Generell sollte der erste Schnitt jedoch nicht vor der Hauptblütezeit der Gräser erfolgen, um die artenreiche Ausprägung erhalten zu können (BFN o.J.b). Für Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) des Südharzes wird der erste Schnitt ab dem 01.06 empfohlen mit einem zweiten Schnitt acht bis zehn Wochen später (DULLAU et al. 2010, DULLAU 2012). Dieser Zeitraum kann eher in Einklang mit dem genannten Mahdzeitpunkt nach SEIBT (2014) gebracht werden, wenn die Mahd der Flächen direkt Anfang Juni erfolgt. Jedoch müsste der zweite Schnitt laut SEIBT (2014) und MACHUS (2015) wieder zwei Wochen früher als der empfohlene Schnittzeitunkt für Magere Flachland Mähwiesen erfolgen.
Größtenteils kann das Problem des Mahdzeitpunktes umgangen werden, indem die Bestände des Neophyten selektiv ausgemäht werden und dieser Zeitpunkt nicht an den Mahdtermin der Flächen gebunden ist (SEIBT 2014). Voraussetzung dafür ist jedoch, dass nicht die gesamte Fläche betroffen ist, sondern dass das Befallmuster nur fleckenförmig ausgeprägt ist und zudem gezielte Bekämpfungsmaßnahmen im Gebiet durchgeführt werden. Sollte jedoch

die gesamte Fläche betroffen sein, bzw. die Bekämpfung des Neophyten innerhalb der regulären Bewirtschaftung stattfinden, sollte der Mahdzeitpunkt nach der Samenreife von *B. orientalis* gerichtet werden. Es gilt zunächst die Ausbreitung der Art zu unterbinden bzw. das Zurückdrängen der Art zu fördern. Bei einem früheren Mahdzeitpunkt als in der Schutzgebietsverordnung festgeschrieben, ist für Flächen die innerhalb eines NSGs liegen jedoch ein Ausnahmeantrag bei der UNB einzuholen.

**Ausbreitungsdistanz & limitierende Faktoren**

Laut SEIBT & BREHM (2014) werden die Samen von *Bunias orientalis* durch natürliche Medien nicht über weite Strecken transportiert, womit die Fernausbreitung der Art maßgeblich agochor erfolgt. Detaillierte Untersuchungen zur Ausbreitungsdistanz des Neophyten liegen derzeit jedoch nicht vor. WILLIAMSON et al. (2005) errechnete die Ausbreitungsgeschwindigkeit von *B. orientalis* in der Tschechischen Republik anhand besiedelter Quadraten im Verlauf von 100 Jahren (1895-1995), mit dem Ergebnis, dass sich die Art mit 1,55 km pro Jahr ausbreitet. Als Datengrundlage dienten für diese Studie Publikationen und nicht veröffentlichte Studien zum Thema Flora sowie Herbarien, es erfolgten somit keine eigenen Erfassungen. Weiterhin wird nicht angegeben in welchen Jahresabständen die Daten für die Berechnungen vorlagen. Die Ergebnisse müssen somit differenziert betrachtet werden und können nicht als Richtwert fungieren. Hinzu kommt, dass die Art hauptsächlich durch menschliche Aktivitäten ausgebreitet wird, die im Laufe des vergangenen Jahrhunderts jedoch stark zugenommen haben. Zum einen, was das Verkehrsaufkommen angeht aber auch die landwirtschaftliche Produktion hat sich durch die Mechanisierung stark verändert. So muss heute vermutlich von einer schnelleren Ausbreitung über deutlich größere Distanzen ausgegangen werden.

In Untersuchungen an Straßenrändern von STEINLEIN et al. (1996) drang *Bunias orientalis* innerhalb von zwei Jahren auf 50 % der zuvor unbesiedelten Bereiche vor. Die untersuchten Straßenränder wurden in fünf Kilometer-Abschnitte eingeteilt. Jeder Abschnitt enthielt drei Zonen mit einem Mährhythmus von einmal jährlich bis dreimal jährlich. Innerhalb der Studie wurde ein hoher Expansionsgrad der Art festgestellt. Wobei die Ausbreitung auf kurzer Distanz laut STEINLEIN et al. (1996) durch die hohe Anzahl an produzierten Samen und der hohen Keimungsrate unterstützt wird, während die Fernausbreitung insbesondere entlang von Straßenrändern durch den Menschen (Erdtransporte) geschieht. Rückschlüsse auf die Ausbreitungsdistanz der Art lassen sich dadurch jedoch nur begrenzt ziehen, da nicht ersichtlich wird, wie weit die einzelnen Untersuchungsflächen voneinander entfernt lagen. Weiterhin wird innerhalb der Studie nicht deutlich, wie die Ausbreitung auf die zunächst unbesiedelten Bereiche stattgefunden hat.

Entlang von Fließgewässern kann die Art ebenfalls größere Distanzen zurücklegen. So wurde *Bunias orientalis* nahezu entlang des gesamten Verlaufes der Dill (Hessen) auf 70 km Länge im Uferbereich vorgefunden (LASER & KADEN o.J.). Obwohl die Samen des Neophyten relativ groß sind, kommt es zu einer Verdriftung an Fließgewässern, vermutlich vor allem durch Hochwasserereignisse (mündl. Mitt. Dr. Beate Alberternst, Friedrichsdorfer IzN, 05.09.18; JEHLIK & SALVIK 1986 zit. in PRIEDE 2009). Detaillierte Untersuchungen zur Schwimmfähigkeit der Samen liegen derzeit jedoch nicht vor, wodurch die Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie die Ausbreitungsdistanz an Fließgewässern nicht näher bestimmt werden kann.

Für *Bunias orientalis* gelten lediglich große geschlossene Waldgebiete und eventuell große zusammenhängende Moorkomplexe als Ausbreitungsbarrieren, da die Art diese Gebiete aufgrund ihrer Standortansprüche (s. Kapitel 3.3) nicht besiedeln kann. Sobald jedoch Wege und damit einhergehend Wegränder, Wildäcker, Waldwiesen oder Windwurfflächen innerhalb dieser Bereiche vorkommen, muss diese Aussage revidiert werden (mündl. Mitt. Dr. Beate Alberternst, Friedrichsdorfer IzN, 05.09.18). Da über die Straßen ein Einschleppungsprozess stattfinden und sich die Art auf evtl. vorhandenen offenen Bodenstellen etablieren kann.
Auch klimatische Barrieren müssen kritische betrachtet werden, da die Art obwohl sie zu den Mäßigwärme- bis Wärmezeigern zählt (ELLENBERG et al. 1992), dennoch bis in große Höhen steigen kann. Bereits BRANDES (1991) beschreibt den höchsten beobachteten Wuchsplatz der Art auf dem Belchen (1414 m) im Schwarzwald in einer Höhe von 1345 m ü. NN. Die mittlere Januartemperatur liegt dort bei -4 °C und die mittlere Julitemperatur bei 10,4 °C (SEBALD et al. 1990). Auch in Tirol und im Vorarlberg wurden Vorkommen in 1500 m Höhe nachgewiesen (KÄSTNER et al. 2001). Jedoch nimmt laut KIEŁTYK (2014) mit zunehmender Höhe die Anzahl an Exemplaren deutlich ab. Bei Untersuchungen in der polnischen Rów Podtatrzański Region wurden in einer Höhenlage von 750 - 900 m ü. NN sowohl einzelne Individuen als auch mehrere Dutzend bis Hunderte von Exemplaren verzeichnet, während in einer Höhenlage von 1050 m ü. NN nur noch wenige Exemplare nachgewiesen wurden (KIEŁTYK 2014). Die Verbreitung von *B. orientalis* kann sich somit, wenn auch mit geringerem Umfang, bis in hochmontane Lagen erstrecken.
Die Nährstoffverfügbarkeit kann ebenfalls nicht als Barriere gewertet werden. Zwar bevorzugt die Art für die Ausbildung von Dominanzbeständen überwiegend eine mittlere bis hohe Stickstoffverfügbarkeit, allerdings wandert sie auch erfolgreich in Trockenrasen ein, die durch ihre Nährstoffarmut bekannt sind (ELLENBERG 1996, STEINLEIN et al. 1996, SEIBT 2017). Als Ausbreitungsbarriere kann eventuell der pH-Wert des Bodens gelten (s. nachfolgendes Kapitel Situation im Gebiet - Verteilung von Ost nach West).

Da es für die Art somit keine unmittelbaren Barrieren gibt, wurde dieser Punkt auch innerhalb der entwickelten Schemata nicht berücksichtigt. Insbesondere da der Fokus der Untersuchung auf den LRT-Flächen 6210(*) und 6510 liegt, die nur durch regelmäßige Pflege erhalten werden können, wofür eine Zuwegung zu den Flächen unbedingt notwendig ist. Auch klimatische Einschränkungen können für das Untersuchungsgebiet auf 241 m ü. NN ausgeschlossen werden.

**Situation im Gebiet – Verteilung von Ost nach West**

Anhand der Verbreitungssituation im Untersuchungsgebiet lässt sich erkennen, dass der Neophyt insbesondere in Siedlungsnähe entlang von Straßen, regelmäßig genutzten Fahrspuren innerhalb der Flächen sowie entlang von Bachläufen auftritt. Der ursprüngliche Eintragungsort in die Gebiete konnte nicht ermittelt werden, jedoch ist das gehäufte Vorkommen um die Ortschaften Pölsfeld, Hainrode und Großleinungen sehr ausgeprägt, so dass die weitere Ausbreitung in den FFH-Gebieten 101 und 108 eventuell dort seinen Ursprung hat. Bei vereinzelten punktuellen Vorkommen in den Gebieten handelt es sich eventuell um neu besiedelte Standorte der Art (LASER & KADEN o.J.), so dass von einer weiteren Ausbreitung im Untersuchungsgebiet ausgegangen werden muss. Die derzeitige Ausdehnung von *Bunias orientalis* in den FFH-Gebieten 101 und 108 (dargestellt in den Karten Nr. 8 - 19 im Anhang) spiegelt zudem nicht die komplette Verbreitungssituation der Art in den Gebieten wieder, da jeweils nur die LRTs 6210(*) und 6510 sowie ein 100 m Radius um die Flächen betrachtet wurde. In beiden FFH-Gebieten gibt es noch größere Vorkommen, die jedoch nicht erfasst wurden, da sie sich außerhalb der LRTs bzw. Radien befanden. Somit ist die Frage nach dem Vorkommen der Art im FFH-Gebiet innerhalb des Schemas Nr. 2 (Flächen ohne *B. orientalis* Vorkommen) sehr wichtig, da die Gefahr besteht, dass die Art durch die bereits genannten Ausbreitungsmechanismen auf derzeit noch nicht betroffene LRT-Flächen gelangt.

Das derzeitige Verbreitungsmuster der Art konzentriert sich im FFH-Gebiet 101 auf die südlichen Bereiche und im FFH-Gebiet 108 auf den westlichen Bereich. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass die nördlichen Bereiche des FFH-Gebietes 101, sowie der Osten des FFH-Gebiet 108 von großen Waldgebieten geprägt wird. Zusätzlich ändern sich mit dem Übergang zum Südlichen Harzrand und Unterharz (Richtung Norden) die geologischen Verhältnisse und damit auch die Bodenverhältnisse (FUNKEL & SZEKELY 2011) (s. Kapitel 4.2.2). In diesem Zusammenhang verschiebt sich auch der pH-Wert des Bodens von „schwach sauer - neutral“ bis zu „stark sauer - sauer“ (abgeleitete Werte aus der PNV) (LAU 2000b). Da *Bunias orientalis* schwach saure bis basische Standorte bevorzugt (ELLENBERG et al. 1992, PRIEDE 2009), kann der pH-Wert als natürliche Barriere angesehen werden. Dieses Bild spiegelt sich auch wieder, wenn die *B. orientalis*-Fundpunkte der vorliegenden Arbeit mit

der Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation vergleichen werden. So zeigt sich, dass der Bereich des Unterharzes, der laut PNV von Hainsimsen-Waldmeister-Buchenwald und Hainsimsen-Buchenwald submontaner Ausbildung geprägt wäre, keine Fundpunkte von *B. orientalis* aufweist. Das Vorkommen von Hainsimsen-Buchenwälder deutet auf bodensaure Verhältnisse, also einen geringen pH-Wert hin (etwa 3,7-4,4 im Oberboden $A_h$-Horizont) (ELLENBERG 1996). Klimatische Barrieren können weitestgehend ausgeschlossen werden (s. Ausbreitungsdistanz & limitierende Faktoren), da die Temperaturen am höchsten Berg im Harz (Brocken 1141,2 m) denen im Schwarzwald entsprechen, wo die Art nachgewiesen wurde**.** Weshalb die Art derzeit noch nicht bis Rottleberode, der westlichste Bereich des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz, vorgedrungen ist, lässt sich nicht mit dem pH-Wert als Ausbreitungsbarriere begründen. Falls jedoch Hainrode einer der Eintragungsorte darstellt, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Art bisher noch nicht bis an das westlichste Ende des Biosphärenreservates ausgebreitet hat, dies jedoch aufgrund der klimatischen und geologischen Verhältnisse durchaus möglich wäre.

Obwohl der pH-Wert als Ausbreitungsbarriere fungieren kann, wurde dieser Punkt nicht mit in das entwickelte Schema Nr. 2 integriert, da für gesicherte Erkenntnisse weitere Untersuchungen hierzu fehlen. Zudem müsste dann jeweils im Gebiet der pH-Wert bestimmt werden, da die Ableitung aus der PNV nur großräumig und nicht flächenscharf möglich ist.

**Weitere Handlungen aus der Priorität ableiten**

Durch die Ermittlung der Priorität des Handlungsbedarfes mittels der Schemata Nr. 1 und 2 (s. Kapitel 7.1) kann und sollte im nächsten Schritt ein Managementkonzept für die einzelnen Flächen entwickelt werden, so dass je nach ermittelter Priorität für die einzelnen Flächen entsprechende Maßnahmen konzipiert und durchgeführt werden. Dabei sollten für Flächen mit einer „sehr hohen“ und „hohen“ Priorität sofort wirksame Maßnahmen durchgeführt werden. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um Flächen, die derzeit nur vereinzelte Vorkommen des Neophyten aufweisen, und somit die Chancen einer kompletten Zurückdrängung der Art dort relativ hoch sind. Es gilt auf diesen Flächen die Art komplett zu entfernen.

Flächen mit einer „mittleren“ Priorität hingegen weisen zumeist schon ein größeres bzw. ein flächiges Vorkommen von *Bunias orientalis* auf, hier sollten sich die Maßnahmen vor allem auf die Verhinderung der weiteren Ausbreitung konzentrieren. Wirksame Maßnahmen wie das Ausstechen der Pfahlwurzeln ist hier aufgrund der derzeitigen Ausdehnung des Neophyten wirtschaftlich nicht mehr sinnvoll, der zu leistende Arbeitsaufwand und die damit einhergehenden Kosten sind zu hoch. Auf diesen Flächen sollte die oberste Priorität sein, durch geeignete Maßnahmen die Samenbildung und damit die weitere Ausbreitung der Art zu verhindern.

Auf Flächen mit „geringer“ Priorität kommt die Art derzeit entweder nicht vor oder die weitere Ausbreitung des Neophyten wird bereits unterbunden. Es sollte jedoch ein regelmäßiges Monitoring auf diesen Flächen stattfinden, um die Entwicklung der Bestände im Blick zu behalten, bzw. das Einwandern der Art rechtzeitig feststellen und damit reagieren zu können.
Insgesamt muss unterschieden werden, ob Maßnahmen für die ganze Fläche oder lediglich für den Rand oder einzelne Patches erforderlich sind. Diese Aussage lässt sich aus den entwickelten Schemata ableiten

Aufgrund der bereits dargestellten Schwierigkeiten bei der Bekämpfung von *Bunias orientalis* sollte unbedingt ein frühzeitiges Handeln erfolgen (SEIBT 2017). Zudem sollte sichergestellt werden, dass adäquate technische, personelle und finanzielle Mittel zur Bekämpfung zur Verfügung gestellt werden (KLINGENSTEIN et al. 2005). Weiterhin müssen die Flächen nach Durchführung der Maßnahmen aufgrund der Morphologie der Art in den Folgejahren kontrolliert werden bzw. müssen die Maßnahmen über mehrere Jahre hinweg ablaufen um erfolgreich zu sein. Es gilt den Neophyt an der weiteren Ausbreitung zu hindern und, wo dies noch möglich ist, zurück zu drängen, um die Erhaltung der entsprechenden Lebensräume langfristig sichern zu können.

**Erhaltungszustand**

Durch die erneute Aufnahme des Erhaltungszustandes der Flächen konnten im Vergleich mit dem kartierten EHZ 2006-2010 kleinere Verschiebungen innerhalb der Gesamtbewertung festgestellt werden (s. Kapitel 6.2). Das Vorhandensein von *Bunias orientalis* hat dabei nur bei vier der 33 betroffenen Flächen zu einer Verschlechterung der Gesamtbewertung geführt. Es zeigte sich jedoch auch, dass vor allem die hervorragend und gut ausgeprägten LRT-Flächen (Gesamtbewertung „A“ und „B“) ein Vorkommen des Neophyten aufwiesen. Insbesondere bei LRT-Flächen mit einer Gesamtbewertung „A“ ist das Vorhandensein der Art als problematisch zu werten. Ab einer Deckung von < 10 % (gilt für LRT 6210(*) und 6510) erfolgt hier eine Abwertung innerhalb der Kategorie Beeinträchtigungen, da innerhalb dieser Kategorie immer die schlechteste Bewertung eines Teilkriteriums zählt. Auf LRT-Flächen die bereits in der Gesamtbewertung mit „C“ eingestuft sind, gilt hingegen das Vorkommen des Neophyten als weniger problematisch. Hier erfolgt eine Abwertung bzw. das Ausscheiden der Fläche als LRT-Fläche erst, wenn aufgrund des Neophyten die Mindestanzahl an charakteristischen und lebensraumtypkennzeichnenden Arten nicht mehr erreicht wird. Dies wäre beim LRT 6210(*) bei weniger als fünf charakteristischen Arten und beim LRT 6510 bei weniger als zehn charakteristischen Arten (davon min. drei lebensraumtypkennzeichnende) der Fall. Somit müssten die Flächen große Dominanzbestände des Neophyten aufweisen, damit die Artenanzahl so drastisch reduziert wird.

Ein Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von *Bunias orientalis* und der Wertstufe des EHZ konnte nicht festgestellt werden. Innerhalb der Kriterien für die Ermittlung des EHZ spielt für den Neophyten lediglich die Verbuschung eine Rolle, wenn aufgrund dieser nicht mehr genügend Licht zur Verfügung steht. Da allerdings 6210(*) und 6510 LRT-Flächen ab einem Verbuschungsgrad von mehr als 70 %, nicht mehr als solche bezeichnet werden dürfen, hat die Verbuschung keine Auswirkung auf *B. orientalis*. Auch umgekehrt beeinträchtigt die Art derzeit kaum den Erhaltungszustand der Flächen, da aktuell vor allem punktuelle und kleinflächige Vorkommen im Gebiet verzeichnet wurden (s. Kapitel 6.1). Trotzdem sollten die *B. orientalis*-Vorkommen in den FFH-Gebieten 101 und 108 bekämpft werden, bevor es zu einer weiteren Ausbreitung und großen Dominanzbeständen auf den LRTs 6210(*) und 6510 kommt. Auch vor dem Hintergrund, dass für die Lebensräume der FFH-Gebiete ein Verschlechterungsverbot gilt, sollte die Bekämpfung des Neophyten angegangen werden.

**Klimawandel**

Aufgrund des anthropogen verursachten Klimawandels wird bis zum Jahr 2010, je nach Emissions- und Klimawandelszenario ein Anstieg der globalen Temperatur um 1,1 °C bis 6,4 °C prognostiziert (NEOBIOTA.DE o.J.b). Für die FFH-Gebiete 101 und 108 wird ein Anstieg der mittleren Jahrestemperatur um 2,3 °C bis 2,4 °C vorausgesagt für den Zeitraum 2026-2055 (Referenzzeitraum 1961-1990) (PIK 2009). Durch eine große ökologische Toleranz sowie ein großes Ausbreitungspotential besitzen die meisten Neobiota einen Konkurrenzvorteil gegenüber indigenen Arten. Auch *Bunias orientalis* kann vom Klimawandel und den damit einhergehenden steigenden Temperaturen profitieren. Laut einem F+E-Vorhaben des österreichischen Umweltbundesamt und dem deutschen Bundesamt für Naturschutz zum Thema „Neobiota und Klimawandel“, muss aufgrund des prognostizierten Temperaturanstiegs von einer Zunahme der besiedelbaren Quadranten in Deutschland und Österreich für den Neophyt ausgegangen werden (KLEINBAUER et al. 2010). Dabei korreliert das Ausmaß der Zunahme geeigneter Quadranten eng mit dem Ausmaß des vorhergesagten Temperaturanstiegs. Für *B. orientalis* wird in drei der vier Modellen eine Zunahme der gut geeigneten Habitate vorausgesagt, die sich insbesondere in Mittel- und Süddeutschland befinden (KLEINBAUER et al. 2010). Wobei hier in den vier Szenarien lediglich von einem Temperaturanstieg bis zur Dekade 2051-60 von 0,9 - 2,9 °C ausgegangen wird. Wie sich die Art bei einem noch höheren Temperaturanstieg verhalten wird, kann derzeit nicht vorhergesagt werden. Weiterhin muss berücksichtigt werden, dass für die Darstellung geeigneter Habitate (heute und zukünftige) in die Habitatmodellierung, lediglich die derzeitige Landbedeckung und -nutzung, das Klima sowie die verschiedenen Klimaszenarien, die Topographie, Gewässer sowie Straßennetze als Umweltvariablen eingeflossen sind (KLEINBAUER et al. 2010). Geologische oder bodenkundliche Daten wurden nicht berücksichtigt.

Da die Art, wie bereits dargestellt, auch heute schon Bereiche bis in die hochmontane Stufe besiedelt, geht es hier vorwiegend um geeignete Habitate für großflächigere Vorkommen der Art aufgrund der klimatischen Verhältnisse.

# 9. FAZIT

Derzeit bestehen noch einige Wissensdefizite bezüglich *Bunias orientalis*. Zum Beispiel inwiefern die Art negative ökosystemare Auswirkungen besitzt oder ob es durch sie zu Krankheits- und Organismenübertragungen kommt (NEHRING et al. 2013). Weiterhin fehlen Langzeituntersuchungen hinsichtlich wirksamer Bekämpfungsmöglichkeiten sowie Studien zu Ausbreitungsdistanzen der Art. Da aufgrund des ungenügenden Wissensstands die negativen Auswirkungen derzeit nicht ausreichend beurteilt werden können, wir der Neophyt bisher nur innerhalb der Grauen Liste geführt und gilt als potentiell invasiv (NEHRING et al. 2013). Um die Gefährdung der biologische Vielfalt durch *B. orientalis* richtig einschätzen zu können, müssen unbedingt weitere Untersuchungen stattfinden. Insbesondere unter der Berücksichtigung der massiven Ausbreitung der Art innerhalb der letzten Jahrzehnte, und im Hinblick darauf, dass die Art in Nachbarländern wie den Niederlanden, Tschechien und Polen bereits als invasiv eingestuft wurde (LAUTERBACH & NEHRING 2013).

Aufgrund der bereits großflächigen Verbreitung der Art im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz ist eine vollständige Entfernung aller Vorkommen dort nicht mehr möglich, da dies mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre. Jedoch kann mittels der entwickelten Schemata das Gefährdungspotential sowie die Priorität des Handlungsbedarfes für naturschutzfachlich hochwertige Flächen wie den LRTs 6210(*) und 6510 abgeschätzt werden. Darauf aufbauend können vor allem für Flächen mit „sehr hoher“ und „hoher“ Priorität gezielt Maßnahmen konzipiert und umgesetzt werden. Dadurch können bestandsregulierende Maßnahmen vor allem auf die Flächen konzentriert werden, auf denen die Erfolgsaussichten sowie das Kosten-Nutzenverhältnis besonders hoch ist. Weiterhin sollte innerhalb von großflächigen Beständen die Samenreife des Neophyten unterbunden werden, um so die weitere Ausbreitung von *Bunias orientalis* verhindern zu können. Die entsprechenden Maßnahmen sollten auch für den 100 m Radius um die LRT-Flächen gelten, um das Gefährdungspotential der Einwanderung auf noch nicht betroffene Flächen minimieren zu können.

Zudem sollte auch ein regelmäßiges Monitoring stattfinden, um die Wirksamkeit von Maßnahmen überprüfen zu können bzw. um auf eine weitere Ausbreitung der Art möglichst schnell reagieren zu können. Dies kann zum Beispiel auch über die Auswertung von Fernerkundungsdaten erfolgen (s. Kapitel 8) (HAASE 2018, SKOWRONEK et al. 2018). Dadurch müsste zur Kontrolle nicht das gesamte Gebiet abgegangen werden, sondern lediglich bestimmte Flächen gezielt nochmals überprüft werden. Für ein Monitoring wäre ein Zeitraum von alle fünf Jahren denkbar.

Neben der Vorsorge, der Durchführung von gezielten Maßnahmen und des Monitorings sollte auch ein Schwerpunkt in der erweiterten Öffentlichkeitsarbeit liegen. Insbesondere die Aufklärung der Landwirte sollte hier oberste Priorität besitzen, da der Neophyt zu erheblichen Problemen innerhalb der Landwirtschaft führen kann und Landwirte als Flächenbewirtschafter oftmals auch die Bekämpfung der Art vornehmen. Jedoch sollte auch die breite Bevölkerung über die Situation und die Probleme, die *Bunias orientalis* verursacht, weiter informiert werden, da etwa neue Fundpunkte von Neophyten auch von Laien per App an KORINA gemeldet werden können (gilt für Sachsen-Anhalt).

Insgesamt gilt es den potentiellen invasiven Neophyt *Bunias orientalis* zum Schutz von wertvollen Lebensräume und der Biodiversität so weit wie möglich zurückzudrängen bzw. seine weitere Ausbreitung zu verhindern. Die innerhalb dieser Arbeit entstandene Prioritätenliste für den Handlungsbedarf und das Gefährdungspotential von *B. orientalis*, im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, kann als Grundlage für die Maßnahmenkonzeption zur Bekämpfung des Neophyten verwendet werden.

# 10. ZUSAMMENFASSUNG

Der potentielle invasive Neophyt *Bunias orientalis* ist ein ausdauernder Hemikryptophyt, der in den letzten Jahrzehnten stark expandiert ist. Die gelbblühende Art besiedelt mäßig stickstoffreiche zumeist basische und vorzugsweise gestörte Standorte und kann bis zu 200 cm hoch werden. Aufgrund ihrer morphologischen Eigenschaften neigt *B. orientalis* dazu, an geeigneten Standorten Dominanzbestände auszubilden, was zu einer Verdrängung von indigenen Arten führt. Zudem ist der Neophyt in allen Lebenssituationen an anthropogen verursachte Störungen wie etwa Mahd oder Bodenverwundungen angepasst, was ihm einen Konkurrenzvorteil verschafft. Die ursprünglich aus dem armenischen Hochland stammende Art wir vor allem über Autoreifen, landwirtschaftliche Geräte, Mahdgut oder Erdmaterial verschleppt und weiter ausgebreitet. Ausgehend von Straßenrändern, Ruderalsstellen und Äckern ist *B. orientalis* inzwischen auch in thermophile Trockenrasen vorgedrungen. So kommt sie auch auf den LRTs 6210(*) und 6510 in den FFH-Gebieten 101 und 108 im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz vor. Innerhalb dieser zwei FFH-Gebiete wurden im Jahr 2018 29 Flächen des Naturnahen Trockenrasens LRT 6210(*) und 101 Flächen des LRTs Magere Flachland Mähwiesen 6510 hinsichtlich des *B. orientalis*-Vorkommens untersucht. Zusätzlich zu den LRT-Flächen wurde jeweils ein 100 m Radius um die Flächen herum mit betrachtet. Die Ausdehnung des Neophyten wurde dazu anhand von definierten Größenordnungen eingestuft. Im FFH-Gebiet 101 waren insgesamt 9 % der LRTs betroffen, im FFH-Gebiet 108 hingegen waren 43 % der 6210(*) und 6510 LRT-Flächen betroffen. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um punktuelle und kleinflächige Vorkommen. Flächige Dominanzbestände wurden nur selten vorgefunden.

Innerhalb der Kartierung der *B. orientalis*-Bestände wurde für das FFH-Gebiet 108 zusätzlich der Erhaltungszustand der LRT-Flächen mittels einer Schnellerfassung überprüft. Es konnten jedoch keine Zusammenhänge zwischen dem Erhaltungszustand und dem Vorkommen von *B. orientalis* festgestellt werden.

Abgeleitet von dem derzeitigen Vorkommen des Neophyten und der derzeitigen Bewirtschaftungsform der Flächen wurde in einem nächsten Schritt anhand eines entwickelten Schemas das Gefährdungspotential der weiteren Ausbreitung der Art auf noch nicht betroffene Flächen ermittelt sowie eine Priorität des Handlungsbedarfes für die LRT-Flächen abgeleitet. Es erfolgte dabei eine Einteilung in eine „geringe, mittlere, hohe und sehr hohe“ Priorität bzw. Gefährdungspotential. Die Auswertung erfolgte aufgrund von lückenhaften Datengrundlagen nur für das FFH-Gebiet 108. Die Priorität des Handlungsbedarfes (LRT-Flächen und 100 m Radius) liegt für die Kategorien „gering“ (28,9 %), „mittel“ (31,6 %) und „hoch“ (32,9 %) sehr dicht beieinander, während die Kategorie „sehr hoch“ mit 6,6 % eher selten verzeichnet wurde. Das Gefährdungspotential wurde für ein Großteil der bisher nicht betroffene Flächen mit

„gering“ (30,2 %) eingestuft, gefolgt von der Kategorie „mittel“ (27,9 %). Die beiden Kategorien „hoch“ und „sehr hoch“ waren jeweils mit 20,9 % vertreten.
In einem nächsten Schritt können ausgehend von der ermittelten Handlungspriorität und des Gefährdungspotentials bestandsregulierende Maßnahmen vor allem für Flächen konzipiert werden, auf denen die Erfolgsaussichten sowie das Kosten-Nutzenverhältnis besonders hoch ist. Um die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüfen zu können bzw. um auf eine weitere Ausbreitung der Art möglichst schnell reagieren zu können, sollte zudem ein regelmäßiges Monitoring stattfinden.

Insgesamt gilt es, den potentiellen invasiven Neophyt *Bunias orientalis* so weit wie möglich zurückzudrängen bzw. seine weitere Ausbreitung im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz zu verhindern.

# QUELLENVERZEICHNIS

**Literatur**

ALBERTERNST B. & NAWRATH S. (2017): Bewertungsansatz für die Priorisierung von Managementmaßnahmen an weit verbreiteten invasiven Pflanzenarten. In Natur und Landschaft 9/10, 93: 439-445.

ANL - BAYRISCHE AKADEMIE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (O.J.): Glossar zum Beweidungshandbuch. Online unter: https://www.anl.bayern.de/fachinformationen/beweidung/glossar_ziel.htm (Stand: 07.09.2018).

BACHMANN G. H., EHLING B.-C., EICHNER R., SCHWAB M. (HRSG.) (2008): Geologie von Sachsen-Anhalt. Stuttgart: 19, 25, 134, 143, 185.

BAHADIR M., PARLAR H., SPITELLER M. (HRSG.) (2000): Springer Umweltlexikon. Berlin: 480.

BENKERT D., FUKAREK F., KORSCH H. (1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. Jena: 286.

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o.J.a): Trespen-Schwingel-Kalk-Trockenrasen (Festuci-Brometalia, * besondere orchideenreiche Bestände). Online unter: https://www.bfn.de/lrt/0316-typ6210.html (Stand: 24.06.2018).

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (o.J.b): Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe (Arrhenatherion, Brachypodio-Centaureion nemoralis). Online unter: https://www.bfn.de/lrt/0316-typ6510.html (Stand: 24.06.2018).

BIORES - BIOSPHÄRENRESERVAT KARSTLANDSCHAFT SÜDHARZ (2011): Rahmenkonzept des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz. Südharz: 2-5.

BIORESVERWALTUNG - BIOSPHÄRENRESERVATSVERWALTUNG KARSTLANDSCHAFT SÜDHARZ (2018): zur Verfügung gestellten GIS-shapes. Roßla.

BKG - BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (2018): Open Source Daten. Online unter: http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=5&gdz_anz_zeile=1&gdz_unt_zeile=0&gdz_user_id=0 (Stand: 24.04.2018).

BRANDES D. (1991): Untersuchungen zur Vergesellschaftung und Ökologie von *Bunias orientalis* L. im westlichen Mitteleuropa. Braunschweig: 857-875.

DIETZ H. & ULLMANN I. (1998): Ecological Application of „Herbchorology“: Comparative Stand Age Structure Analyses of the Invasive Plant *Bunias orientalis* L.. In Annals of Botany 82: 471-480.

DIETZ H., FISCHER M., SCHMID B. (1999a): Demographic and genetic invasion history of a 9-year-old roadside population of *Bunias orientalis* L. (Brassicaceae). In Oecologia (1999) 120: 225-234.

DIETZ H., STEINLEIN T., ULLMANN I. (1999b): Establishment of the invasive perennial herb *Bunias orientalis* L.: An experimental approach. Würzburg: 621-632.

DLR – DIENSTLEISTUNGSZENTRUM LÄNDLICHER RAUM (HRSG.) (2012): Versuchsbericht Pflanzenschutz 2012 Ackerbau + Grünland. Bad Kreuznach: 83f.

DULLAU S. & HARNACK T. (2014): *Bunias orientalis* L. – ein Neophyt auf Wirtschaftsgrünland am Beispiel der Ganzjahresstandweide am Sperlingsberg bei Hainrode (Südharz). Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle 2014) 19. Halle: 25-35.

DULLAU S. (2012): Leitfaden zur Grünlandbewirtschaftung. Anforderungen an eine zielgerichtete Entwicklung von Grünlandlebensraumtypen der FFH-Richtlinie. BFAD-Tagung. Online unter: file:///C:/Users/Betty/AppData/Local/Temp/Dullau_Leitfaden%20zur%20Gruenlandbewirtschaftung-2.pdf (Stand: 22.08.2018).

DULLAU S., HOCH A., KISON H.-U., BACHMANN U. (2015): Kleinhaldenareal bei Welfenholz und Südharzer Gipskarstlandschaft. In: Tuxenia Beiheft Nr. 8, Jahrestagung der Floristischen-sozioloigschen Arbeitsgemeinschaft (FlorSoz). Bernburg: 57-65.

DULLAU S., JOHN H., JUENGER G., TISCHEW S. (o.J.): Strategien zur ökologischen Optimierung des Grünlandmanagements für die Lebensraumtypen gemeinschaftlichen Interesses 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt mit Erweiterung um den LRT 6210. Unveröffentlichter Projektbericht Hochschule Anhalt.

DULLAU S., MAKALA M., MAY K., ARLAND J. (2010): „Standortgruppen der Grünlandlebensraumtypen 6440, 6510 und 6520 in Sachsen-Anhalt“, Auszug aus dem Abschlussbericht zum Projekt „Leitfaden zur Grünlandbewirtschaftung“. Bernburg: 47-69.

ELLENBERG H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Stuttgart: 164, 198, 215ff.

ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULIßEN D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Göttingen: 88.

ENIVSAGE - ERFASSUNG UND MANAGEMENT INVASIVER NEOPHYTEN AUF LANDWIRTSCHAFTLICHEN NUTZFLÄCHEN ZUR SICHERUNG DER PRODUKTIONSBEDINGUNGEN (2018): Erste Ergebnisse des Projekts „Envisage“. Online unter: http://www.korina.info/sites/default/files/Haase_2018_03_21_ENVISAGE_Pr%C3%A4sentation.pdf#overlay-context=node/79%3Fq%3Dnode/79 (Stand: 29.06.2018).

FISCHER S. F., POSCHOLD P., BEINLICH B. (1996): Experimental studies on the dispersal of plants and animals on sheep in calcareous grasslands. In Journal of Applied Ecology: 1206-1222.

FLORAWEB (2013): Verbreitungskarte. Online unter: http://www.floraweb.de/webkarten/karte.html?taxnr=934 (Stand: 26.09.2018).

FUNKEL C., SZEKELY S. (2011): Das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz - Nutzung und Schutz einer Landschaft im Kontext von Natura 2000. In: Landesamt für Umweltschutz (2011): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 48. Jahrgang, Sonderheft. Halle (Saale): 3-23.

GENAUST H. (1996): Etymologisches Wörterbuch der botanischen Pflanzennamen. Basel: 110, 441.

HAASE M. (2018): Erste Ergebnisse des Projektes „ENVISAGE“. Online unter: http://85.214.43.90/korina2.info/sites/default/files/Haase_2018_03_21_ENVISAGE_Pr%C3%A4sentation.pdf#overlay-context=node/79%3Fq%3Dnode/79 (Stand: 15.09.2018).

HEGER T. (2004): Zur Vorhersagbarkeit biologischer Invasionen. Entwicklung und Anwendung eines Modells zur Analyse der Invasion gebietsfremder Pflanzen, NEOBIOTA Band 4. Berlin: 29.

HEGI G. (1986): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band IV Teil 1. Berlin, Hamburg: 133f.

HUBO C., JUMPERTZ E., KROTT M., NOCKEMANN L., STEINMANN A., BRÄUER I. (2007): Grundlagen für die Entwicklung einer nationalen Strategie gegen invasive Arten. Abschlussbericht eines F+E-Vorhabens in den Jahren 2003 und 2005. BfN-Skript 213. Bonn: 106ff.

HUTTER C.-P., BRIEMLE G., FINK C. (1993): Wiesen, Weiden und anderes Grünland. Biotope erkennen, bestimmen, schützen. Stuttgart, Wien: 92f.

INFO FLORA (2014): Invasive Neophyten: Bedrohung für Natur, Gesundheit und Wirtschaft. Art der Schwarzen Liste. Orientalisches Zackenschötchen. Online unter: https://www.infoflora.ch/de/assets/content/documents/neophyten/inva_buni_ori_d.pdf (Stand: 04.09.2018).

JÄGER E. J. (HRSG.) (2017): Rothmaler Exkursionsflora von Deutschland, Gefäßpflanzen: Grundband. Heidelberg: 550.

JENTZSCH M. & REICHHOFF L. (2013): Handbuch der FFH-Gebiete Sachsen-Anhalts. Hrsg. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt. Halle (Saale): 17, 253ff.

KADEN A. (2007): Entwicklung und futterbauliche Relevanz des Neophyten *Bunias orientalis L.* entlang der Dill. Bachelorarbeit im Fachbereich Agrarwissenschaften. Giessen: 30f.

KÄSTNER A., JÄGER E. J., SCHUBERT R. (2001): Handbuch der Segetalpflanzen Mitteleurpas. Wien: 198f.

KIEŁTYK P. (2014): Distribution pattern of the invasive alien plant *Bunias orientalis* in Rów Podtatrzansko trench, north of the Tatra Mts, Poland. Warsaw: 323-331.

KLEINBAUER I., DULLINGER S., KLINGENSTEIN F., MAY R., NEHRING S., ESSL F. (2010): Ausbreitungspotenzial ausgewählter neophytischer Gefäßpflanzen unter Klimawandel in Deutschland und Österreich. BfN-Skript 275. Bonn: 25-55.

KLINGENSTEIN F., KORNACKER P. M., MARTENS H., SCHIPPMANN U. (2005): Gebietsfremde Arten. Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz. BfN-Skript 128. Bonn: 7-19.

KORINA - KOORDINATIONSSTELLE INVASIVE NEOPHYTEN IN SCHUTZGEBIETEN SACHSEN-ANHALTS BEIM UFU E.V. (o.J.): Orientalisches Zackenschötchen. Online unter: https://www.korina.info/arten/orientalisches-zackenschoetchen/ (Stand: 03.05.2018).

KORINA - KOORDINATIONSSTELLE INVASIVE NEOPHYTEN IN SCHUTZGEBIETEN SACHSEN-ANHALTS BEIM UFU E.V. (2013a): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit dem Orientalischen Zackenschötchen in Sachsen Anhalt. Online unter: http://85.214.43.90/korina2.info/sites/default/files/KORINA%202013%20Handlungsempfehlungen%20Bunias%20orientalis%20Sachsen-Anhalt%20_0.pdf (Stand: 03.08.2018).

KORINA - KOORDINATIONSSTELLE INVASIVE NEOPHYTEN IN SCHUTZGEBIETEN SACHSEN-ANHALTS BEIM UFU E.V. (2013b): Einstufungssteckbrief, Schwarze Liste invasiver Pflanzen in Sachsen-Anhalt. Halle: 1f.

KORINA - KOORDINATIONSSTELLE INVASIVE NEOPHYTEN IN SCHUTZGEBIETEN SACHSEN-ANHALTS BEIM UFU E.V. (2018): Atlas/Fundmeldungen. Online unter: http://korina.info/?q=node/4&schnellart=00934# (Stand: 13.06.2018).

KOWARIK I. (2010): Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Stuttgart: 17ff,179f, 312ff.

KOWARIK I., HEINK U., STARFINGER U. (2003): Bewertung gebietsfremder Pflanzenarten. Kernpunkte eines Verfahrens zur Risikobewertung bei sekundären Ausbringen. Online unter: https://www.researchgate.net/publication/238090368_Bewertung_gebietsfremder_Pflanzenarten_Kernpunkte_eines_Verfahrens_zur_Risikobewertung_bei_sekundaren_Ausbring

ungen_How_to_assess_non-indigenous_species_-_A_risk_assessment_procedure_for_secondary_rel (Stand: 08.09.2018).

LAGB - LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGWESEN SACHSEN-ANHALT (2014): Übersichtskarte der Böden (BÜK400d) 1:500.000. Online unter: http://webs.idu.de/lagb/lagb-default.asp?thm=buek400&tk=C4730 (Stand: 21.04.2018).

LASER H. & KADEN A. (O.J.): Der Neophyt *Bunias orientalis* L. - Ausbreitung und Beeinträchtigung der Futterqualität auf Glatthaferwiesen. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung II. Postersektion II: Futterqualität/Neue Methoden. Online unter: https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ipz/dateien/aggf_2007_laser_kaden.pdf (Stand: 18.07.2018).

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2000a): Die Landschaftsschutzgebiete Sachsen-Anhalts. Magdeburg: 207, 210, 214.

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2000b): Karte der potentiellen natürlichen Vegetation von Sachsen-Anhalt. Erläuterungen zur Naturschutz-Fachkarte. M 1:200.000, Halle: 364ff.

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2010): Kartieranleitung Lebensraumtypen Sachsen-Anhalt. Teil Offenland, (Stand: 11.05.2010). Halle (Saale): 72-77, 96-101.

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2013): NATURa verbunden. Die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Halle (Saale): 26f.

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2016): Fachbereich Naturschutz, Arc-View-Shapes, Stand: 31.12.2016. Halle.

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2017): Datenblatt von Natura 2000 Gebieten in Sachsen-Anhalt. Online unter: https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Natura2000/Gebietslisten/Dateien/SDB/4434-301_FFH0108.pdf (Stand: 17.04.2018).

LAU - LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (o.J.): Harz und Harzvorländer. Online unter: https://lau.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LAU/Naturschutz/Schutzgebiete/LSG/Dateien/Beschreibung/lsg32.pdf (Stand: 26.09.2018).

LAUTERBACH D. & NEHRING S. (2013): Einstufungssteckbrief *Bunias orientalis*. Online unter: https://www.korina.info/wp-

content/uploads/2013/04/SH_BfNEinstufungssteckbrief_Bunias%20orientalis.pdf (Stand: 23.09.2018).

LHW - LANDESBETRIEB FÜR HOCHWASSERSCHUTZ UND WASSERWIRTSCHAFT SACHSEN-ANHALT (2017): Online Viewer Fließgewässertypen. Online unter: http://gldweb.dhi-wasy.com/gld-portal/ (Stand: 25.06.2018).

LINDNER H. (2010): Versuch zur Bekämpfung des Orientalischen Zackenschötchens (*Bunias orientalis*), Landwirtschaftsamt. Main-Tauber-Kreis: 1.

LVERMGEO - LANDESAMT FÜR VERMESSUNG UND GEOINFORMATION SACHSEN-ANHALT (2014): GIS-Shapes TK 1:100 000. Online unter: https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/kostenfreie_geobasisdaten_lvermgeo.html (Stand: 24.04.2018).

LVWA - LANDESVERWALTUGNSAMT SACHSEN-ANHALT (HRSG.) (2011): Rahmenkonzept für das Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz (Kurzfassung). Südharz: 1-5.

MACHUS M. (2015): Auswirkung unterschiedlicher Behandlungsvarianten auf den invasiven Neophyt *Bunias orientalis* L. bei Hainrode im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, nicht veröffentlichte Bachelorarbeit Naturschutz und Landschaftsplanung, HS Anhalt. Bernburg: 1-38.

METZNER J., JEDICKE E., LUICK R., REINIGER E., TISCHEW S. (2010): Extensive Weidewirtschaft und Forderungen an die neue Agrarpolitik. In NuL 42 (12). Online unter: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/ina/vortraege/2010-Grazing-Metzner_NuL12.pdf (Stand: 26.09.2018).

MEUSEL H. & JÄGER E. (Hrsg.) (1992): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Online unter: http://chorologie.biologie.uni-halle.de//choro/ (Stand: 03.05.2018).

MÜLLER-SCHNEIDER P. (1954): Ueber endozoochore Samenverbreitung durch weidende Haustiere. In: Plant ecology. An international journal. Band 5-6, Ausgabe 1. Springer. Wien: 23-28.

NEHRING S. (2016): Die invasiven gebietsfremden Arten der ersten Unionsliste der EU-Verordnung Nr. 1143/2014. BfN-Skript 438. Bonn: 7-23.

NEHRING S., KOWARIK I., RABITSCH W., ESSL F. (HRSG.) (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertung für in Deutschland wild lebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. BfN-Skript 352. Bonn: 11, 62f.

NEHRING S., SKOWRONEK S. (2017): Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 - Erste Fortschreibung 2017-. BfN-Skript 471. Bonn: 7-9.

NEOBIOTA.DE (O.J.a): Auswirkungen, gefahren und Bedeutung. Online unter: https://neobiota.bfn.de/grundlagen/auswirkungen-gefahren-und-bedeutung.html (Stand: 21.09.2018).

NEOBIOTA.DE (o.J.b): Klimawandel. Online unter: https://neobiota.bfn.de/grundlagen/klimawandel.html (Stand: 05.09.2018).

PIK - POTSDAM-INSTITUT FÜR KLIMAFOLGENFORSCHUNG (2009): Klimawandel und Schutzgebiete. Online unter: http://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/landk/popups/l3/sgd_t3_2807.html (FFH-Gebiet 101), http://www.pik-potsdam.de/~wrobel/sg-klima-3/landk/popups/l3/sgd_t3_2682.html (FFH-Gebiet 108). (Stand: 26.09.2018).

PRIEDE A. (2009): *Bunias orientalis*. In : Invasice Species Compendium. Online unter: https://www.cabi.org/isc/datasheet/109130 (Stand: 04.05.2018).

PUSCH J. & SCHAPPMANN K. (2015): Artenschutz braucht viele Helfer - Die invasive Orientalische Zackenschote *Bunias orientalis*. In Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen 52 (2): 80.

RABITSCH W., GOLLASCH S., ISERMANN M., STARFINGER U., NEHRING S. (2013): Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. BfN-Skript 331. Bonn: 5, 20f.

RECK H., HÄNEL K., BÖTTCHER M, WINTER A. (2004): Lebensraumkorridore für Mensch und Natur, Abschlussbericht zur Erstellung eines bundesweit kohärenten Grobkonzeptes (Initiativskizze) Stand: Mai 2004, Bundesamt für Naturschutz. Bonn: 41.

REICHHOFF L., KUGLER H., REFIOR K. WARTHMANN G. (2001): Die Landschaftsgliederung Sachsen-Anhalts. Online unter: http://www.vogelwelt-sachsen-anhalt.de/pdf/1%20Naturraum.pdf (Stand: 22.04.2018).

REIFENRATH R. (2013): Bekämpfung des Orientalischen Zackenschötchens (*Bunias orientalis*) – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GfG) mbH. Online unter: https://www.gfg-fortbildung.de/web/images/stories/gfg_pdfs_ver/R_P/Pfrimm/2013/13_pfrimm_Bunias-Bekaempfung.pdf (Stand: 18.06.2018).

ROLAND S. & NOACK H. (1998): Die kulturhistorische Entwicklung und Nutzung der Karstlandschaft Südharz. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 35. Jahrgang, Sonderheft. Halle (Saale): 5-10.

ROST K. (2011): Ergebnisse der Streuobstkartierung im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. In: Landesamt für Umweltschutz (2011): Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt, 48. Jahrgang, Sonderheft. Halle (Saale): 135.

RP GIEßEN – REGIERUNGSPRÄSIDIUM GIEßEN (2016): Artensteckbrief Orientalische Zackenschote (*Bunias orientalis*). Online unter: https://rp-giessen.hessen.de/sites/rp-giessen.hessen.de/files/content-downloads/Steckbrief_OrientalischeZackenschote_LIFE.pdf (Stand: 04.08.2018).

RP HALLE - Regierungspräsidium Halle (1996a): Verordnung des Regierungspräsidiums Halle über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Gipskarstlandschaft Pölsfeld“, Landkreis Sangerhausen. Online unter: https://lvwa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/LVWA/LVwA/Bilder/Landw_Umwelt/407/naturschutzgebiete/verordnungen/gipskarstlandschaft_poelsfeldvo.pdf (Stand: 26.09.2018).

RP HALLE - Regierungspräsidium Halle (1996b): Verordnung des Regierungspräsidiums Halle über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Gipskarstlandschaft Questenberg“, Landkries Sangerhausen. Online unter: http://www.natura2000-lsa.de/natura_2000/upload/3_schutzgebiete/naturschutzgebiete/gipskarstlandschaft_questenbgvo.pdf (Stand: 26.09.2018).

RÜHLMANNS (o.J.): Bunias Saatgut. Online unter: https://www.kraeuter-und-duftpflanzen.de/Daniels-Tipps/Tuerkische-Rauke-Saatgut (Stand: 29.06.2018).

SCHAEFER M. (2012): Wörterbuch der Ökologie, Spektrum, Heidelberg: 52, 232.

SCHEFFER F.& SCHACHTSCHABEL P. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. Heidelberg: 1, 494, 496-501.

SEBALD O., SEYBOLD S., PHILIPPI G. (HRSG.) (1990): Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Stuttgart: 18.

SEIBT G. & BREHM G. (2014): *Bunias orientalis*. Bundesamt für Naturschutz. Online unter: http://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/bunias-orientalis.html (Stand: 16.06.2018).

SEIBT G. (2013): Der Einfluss des Menschen auf die Bestandsentwicklung von *Bunias orientalis*, aus dem Vortrag beim KORINA-Workshop – Möglichkeiten des Managements von *Bunias orientalis* in Sachsen Anhalt (06.02.2013). Online unter: http://www.korina.info/sites/default/files/Seibt_2013_Der_Einfluss_des_Menschen_x.pdf (Stand: 19.06.2018).

SEIBT G. (2014): Der Beginn der Keimfähigkeit von *Bunias orientalis* Samen als Kriterium für eine zeitgerechte Mahd zur Ausbreitungsverhinderung. Online unter: http://www.korina.info/sites/default/files/Seibt%202014%20Keimversuch%20Bunias.pdf (Stand: 19.06.2018).

SEIBT G. (2017): Untersuchung der Effektivität der mechanischen Bekämpfung vom Orientalischen Zackenschötchen (*Bunias orientalis*). Online unter: https://www.korina.info/arten/orientalisches-zackenschoetchen/ (Stand: 26.09.2018).

SKOWRONEK S., STENZEL S., FREILHAUER H. (2018): Invasive Arten aus der Vogelperspektive - Wie kann Fernerkundung zur Erfassung invasiver Pflanzen in Deutschland beitragen? In Natur und Landschaft, Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspfelge 9/10. 93. Jahrgang. Bonn: 434-438.

STEINLEIN T., DIETZ H., ULLMANN I. (1996): Growth patterns of the alien perennial *Bunias orientalis* L. (Brassicaceae) underlying its rising dominance in some native plant assemblages. Würzburg: 73-81.

VÖLKER R. (1998): Die Karstlandschaft des Südharzes im Landkreis Sangerhausen. In: Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt. 35. Jahrgang, Sonderheft. Halle (Saale): 11-16.

WILLIAMSON M, PYŠEK P., JAROŠÍK V., PRACH K. (2005): On the rates and patterns of spread of alien plants in the Czech Republic, Britain, and Ireland. In: Ecoscience 12 (3): 424-433.

WOITKE M. & DIETZ H. (2002): Shifts in dominance of native and invasive plants in experimental patches of vegetation. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systmatics 5. Würzburg: 165-184.

WOITKE M. (2001): Artenkombination, Etablierungsstadium und Anthropogenes Störungsregime als Einflussfaktoren auf die Bestandsentwicklung der invasiven Brassicaceae *Bunias orientalis* L. und *Rorippa austriaca* (Crantz) Besser in experimenteller Vegetation. Dissertation. Würzburg: 40, 61ff.

ZEHM A., FÖLLING A., REIFENRATH R. (2015): Esel in der Landschaftspflege – Erfahrungen und Hinweise für die Beweidungspraxis. In Anliegen Natur 37 (1). Laufen: 58.

ZENTRALVERBAND GARTENBAU E.V. (2008): Umgang mit invasiven Arten. Empfehlungen für Gärtner, Planer und Verwender. Online unter: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/10-02-Invasive%20Arten_Anlage-2_selbstverpflich_1.pdf (Stand: 29.06.2018).

**Gesetze und Richtlinien**

BNATSCHG – BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBI. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetztes vom 15. September 2017 (BGBI. I S. 3434) geändert worden ist.

PFLSCHG – PFLANZENSCHUTZGESETZ (2012): Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen om 6. Februar 2012 (BBI. I S. 148, 1281), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 84 des Gesetzes vom 18. Juli 2016 (GBI. I S. 1666) geändert worden ist.

RICHTLINE 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tier und Pflanzen (ABI. L 206 vom 22.7.1992).

VERORDNUNG (EU) NR. 1143/2014 des europäischen Parlamentes und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten.

**Schriftliche Mitteilungen**

BACHMANN U. (2018): Naturschutzförderung und Projekte, Verwaltung Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, zum Thema § 30 Biotope (02.07.2018).

DULLAU S. (2018): Fachpraktische Mitarbeiterin, HS Anhalt, zum Thema Ziegenbeweidung im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. (20.09.2018).

SCHNEIDER K. (2018): Fachgebietsleiterin „Naturschutz & Umweltkommunikation“, Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V., Koordinationsstelle invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts beim UfU e.V., zum Thema Verbreitung von *Bunias orientalis* in Sachsen-Anhalt (13.06.2018).

SCHNEIDER K. (2018): Fachgebietsleiterin „Naturschutz & Umweltkommunikation“, Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V., Koordinationsstelle invasive Neophyten in Schutzgebieten Sachsen-Anhalts beim UfU e.V., zum Thema Schafbeweidung von *Bunias orientalis*-Bestände (12.07.2018).

SCHOLZ H. (2018): Prof. für Tierproduktion und Ökonomik in der Tierproduktion HS Anhalt, zum Thema Pflanzenmaterial im Verdauungstrakt von Rindern (16.08.2018).

SCHOLZ H. (2018): Prof. für Tierproduktion und Ökonomik in der Tierproduktion HS Anhalt, zum Thema Beweidungssystemen (06.09.2018).

**Mündliche Mitteilungen**

ALBERTERNST B. (2018): Stellvertretende Vorsitzende Friedrichsdorfer Institut zur Nachhaltigkeit (IzN) e.V., zum Thema Ausbreitungsbarrieren von *Bunias orientalis* (05.09.2018).

BACHMANN, U. (2018): Naturschutzförderung und Projekte, Verwaltung Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz, zum Thema GIS-Daten (22.06.2018).

DULLAU S. (2018): Fachpraktische Mitarbeiterin, HS Anhalt, zum Thema Standweiden im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. (13.07.2018).

HAASE M. (2018): Geschäftsführender Vorstand Landschaftspflegeverband „Grüne Umwelt“ e.V., zum Thema Schafbeweidung von *Bunias orientalis*-Bestände (16.07.2018).

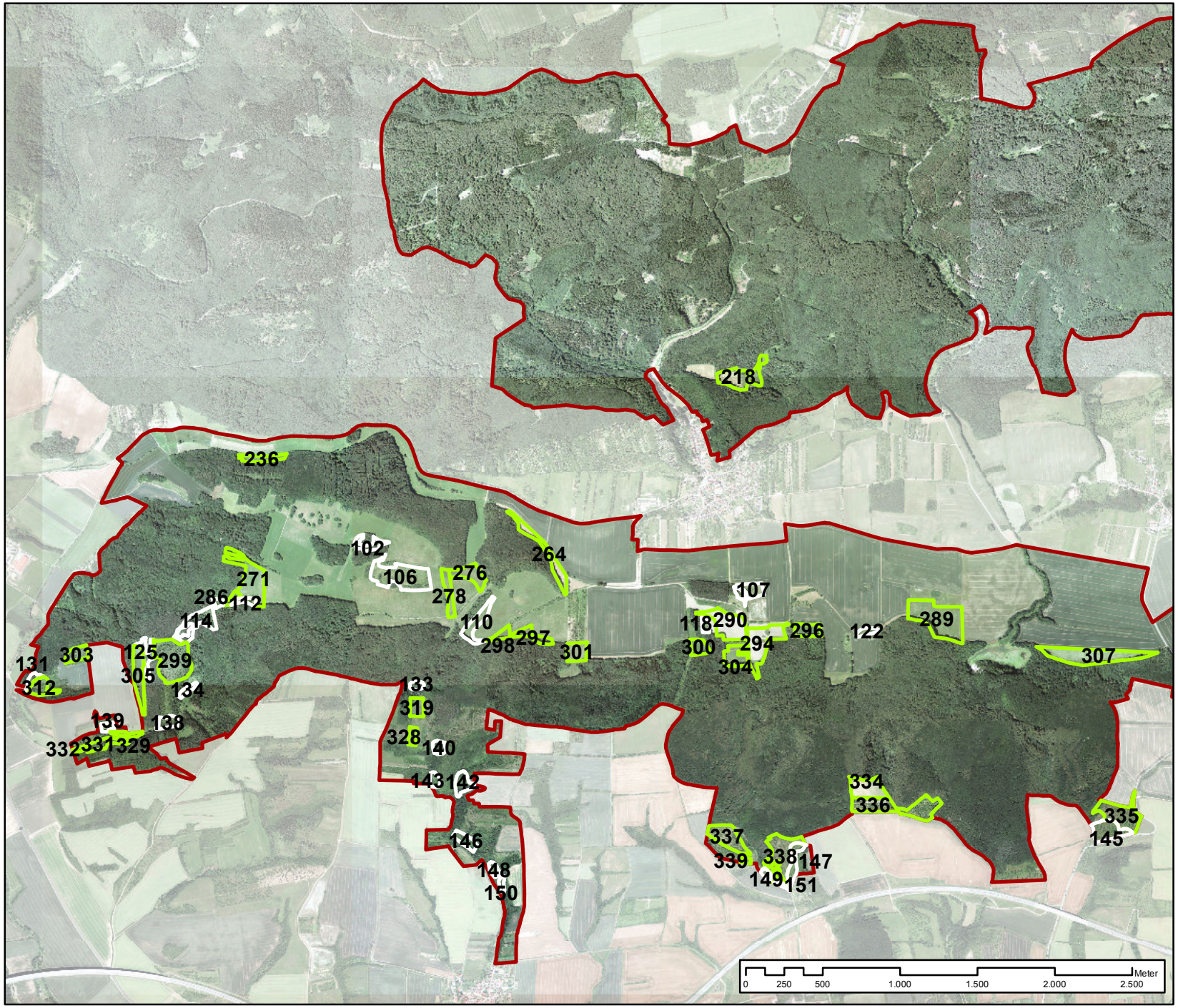
HOFMANN J. (2018): Flächenbewirtschafter in Pölsfeld, zum Thema Besatzstärke, Rinderrassen und Umtriebsweiden (11.07.2018).

# ANHANG

Karte Nr. 1 - 4: Übersichtskarten LRT-Flächen FFH-Gebiet 101
Karte Nr. 5 - 7: Übersichtskarten LRT-Flächen FFH-Gebiet 108
Karte Nr. 8 - 14: Aktuelle Verbreitungssituation FFH-Gebiet 101
Karte Nr. 15 - 19: Aktuelle Verbreitungssituation FFH-Gebiet 108
Karte Nr. 20 - 21: Handlungspriorität und Gefährdungspotential FFH-Gebiet 108

Tabelle 1: Erfasste Daten im FFH-Gebiet 101 & 108 ..... LII

Abbildung 1: links: Blütenstand *Bunias orientalis* (Pölsfeld 12.05.2018) ..... LXI
Abbildung 2: Blätter unterer bis oberer Stengelbereich (Pölsfeld 11.07.2018) ..... LXI
Abbildung 3: Samenstand von Bunias orientalis (11.07.2018) ..... LXI




# Legende

## Umgrenzung

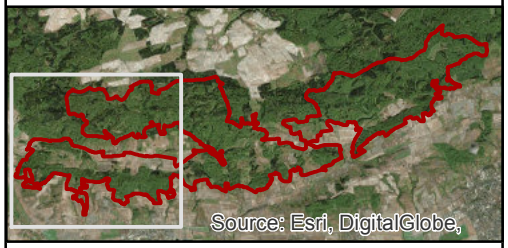
FFH-Gebiet 101

## FFH-Lebensraumtypen

6210(*) Naturnahe Kalk-Trockenrasen

6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 218** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

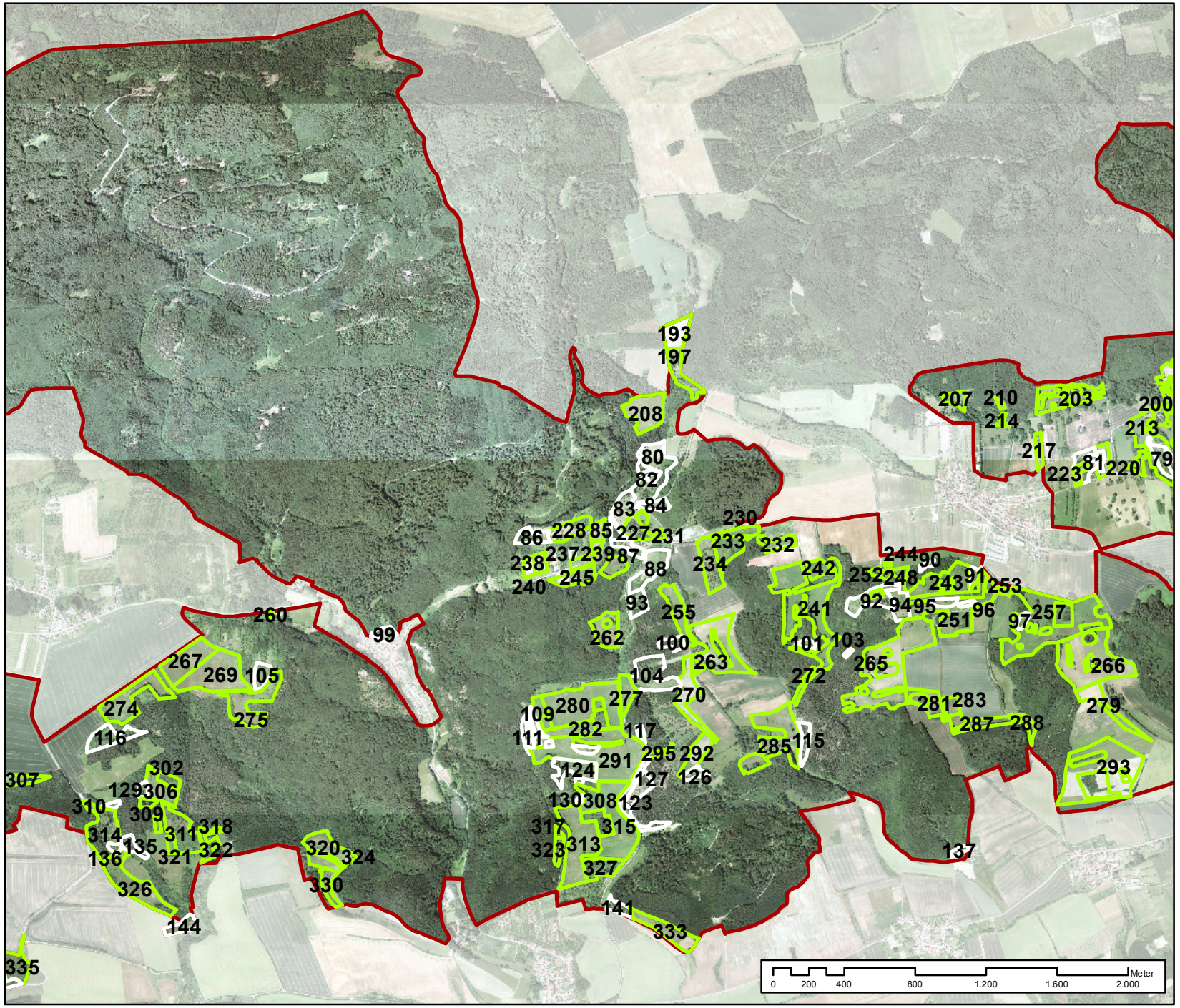
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 1**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:35.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

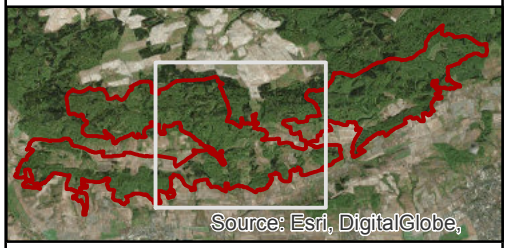
FFH-Gebiet 101

## FFH-Lebensraumtypen

6210(*) Naturnahe Kalk-Trockenrasen

6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 193** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

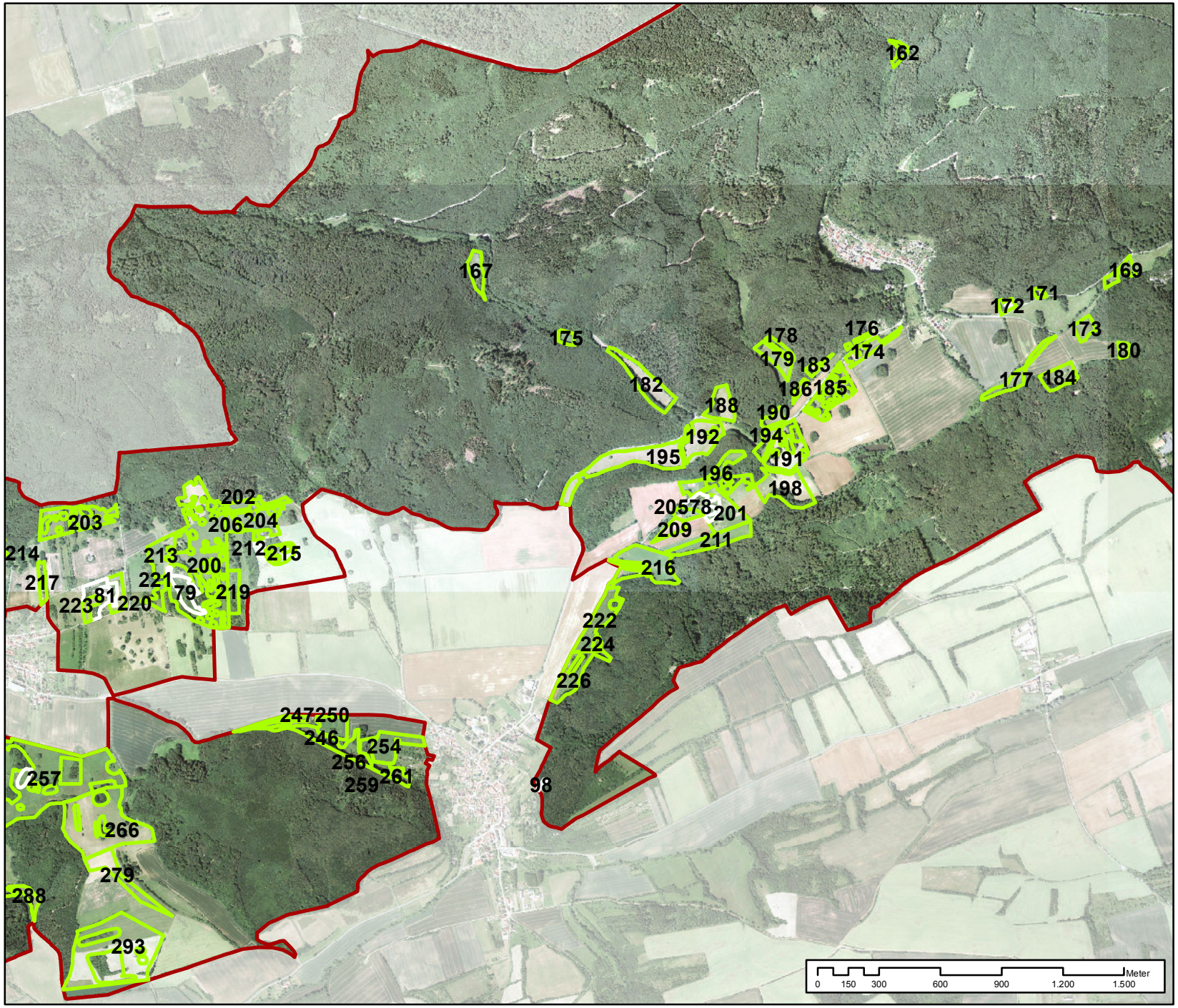
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 2**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:30.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

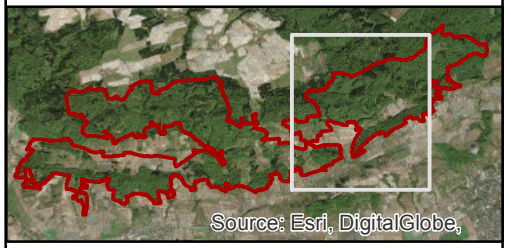
FFH-Gebiet 101

## FFH-Lebensraumtypen

6210(*) Naturnahe Kalk-Trockenrasen

6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 195** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

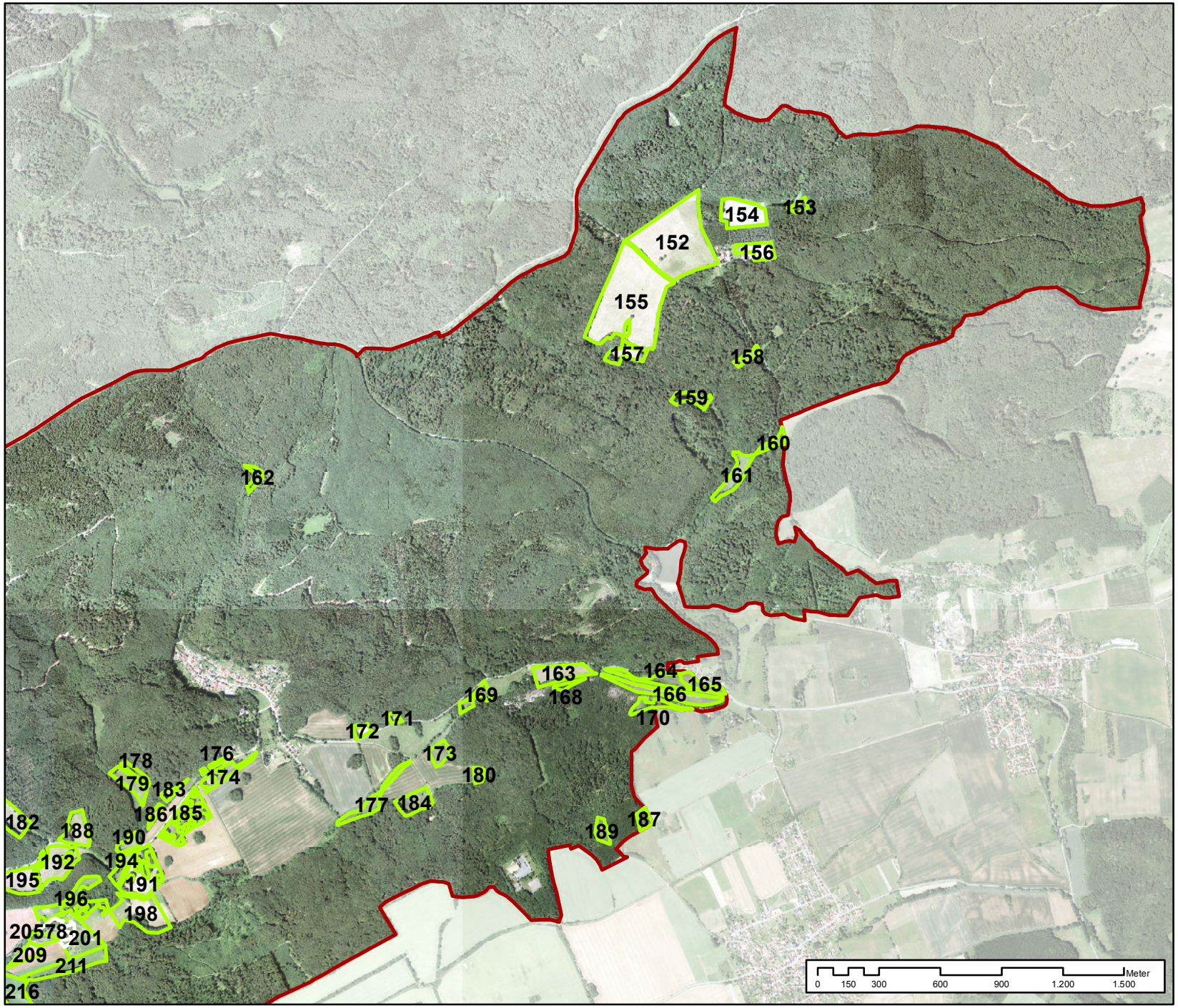
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 3**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:26.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

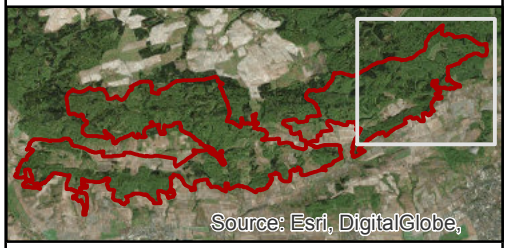
FFH-Gebiet 101

## FFH-Lebensraumtypen

6210(*) Naturnahe Kalk-Trockenrasen

6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 155** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

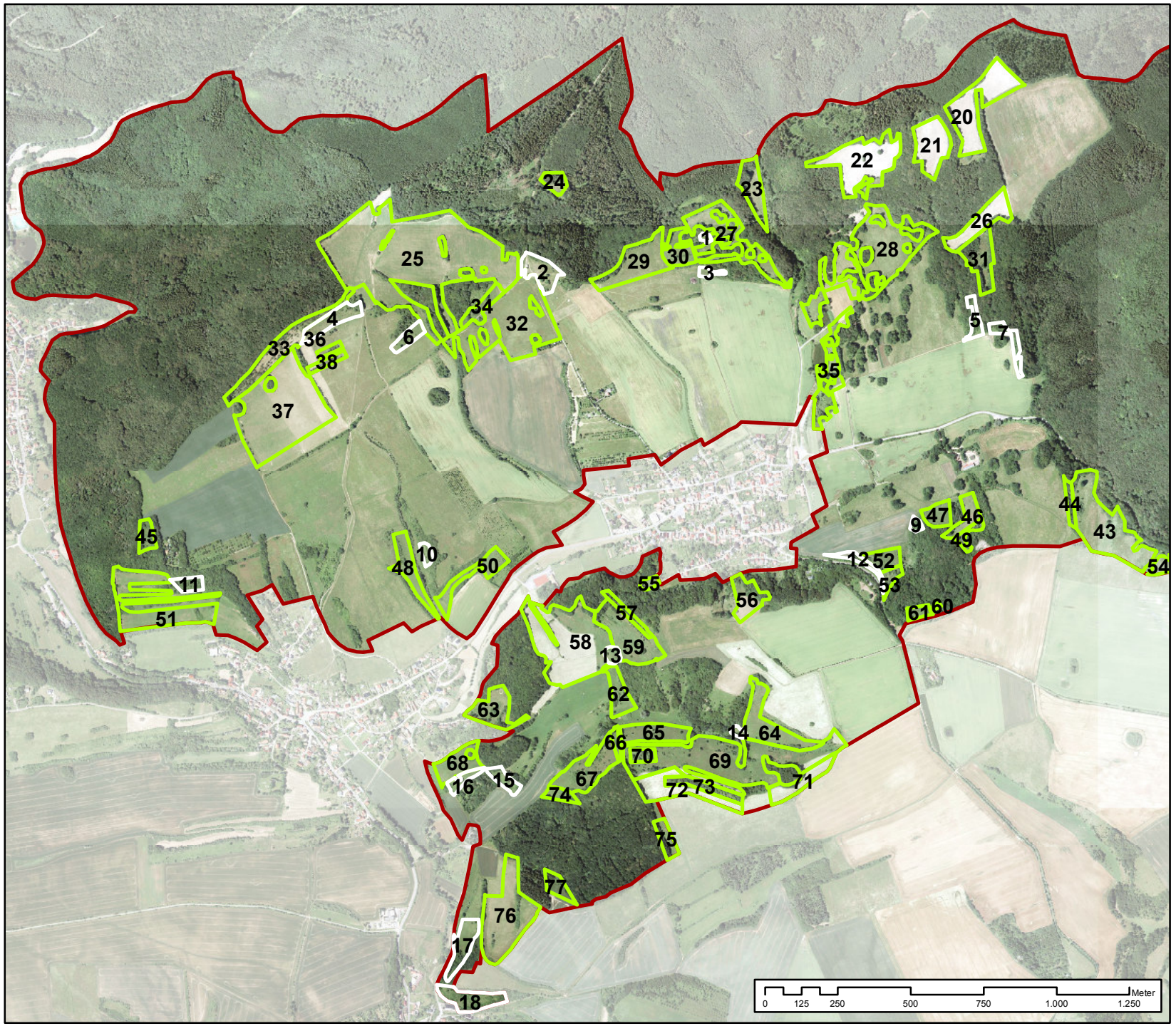
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 4**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:26.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

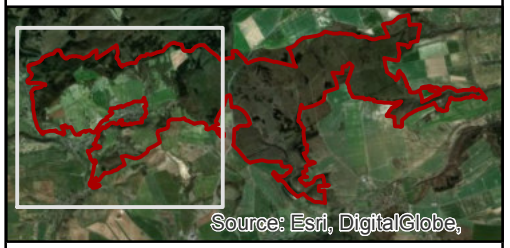
FFH-Gebiet 108

## FFH-Lebensraumtypen

LRT 6210(*) Naturnahe Kalk-Tockenrasen

LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 32** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

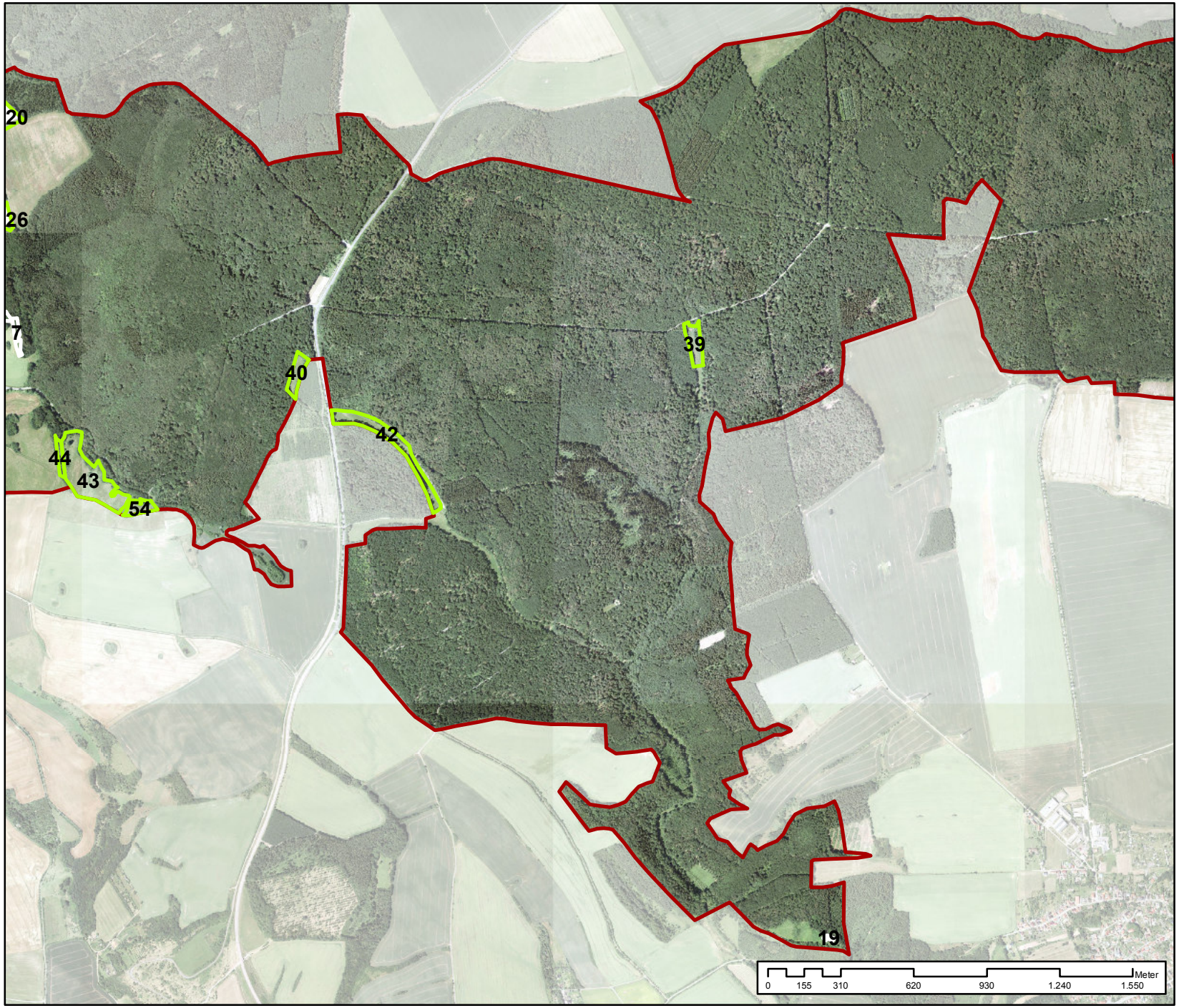
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 5**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:18.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

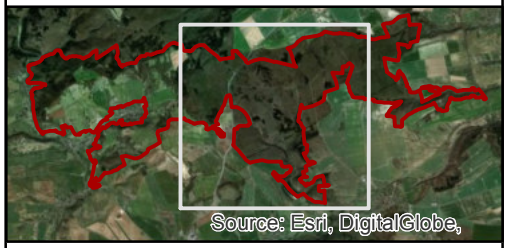
FFH-Gebiet 108

## FFH-Lebensraumtypen

LRT 6210(*) Naturnahe Kalk-Tockenrasen

LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 42** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

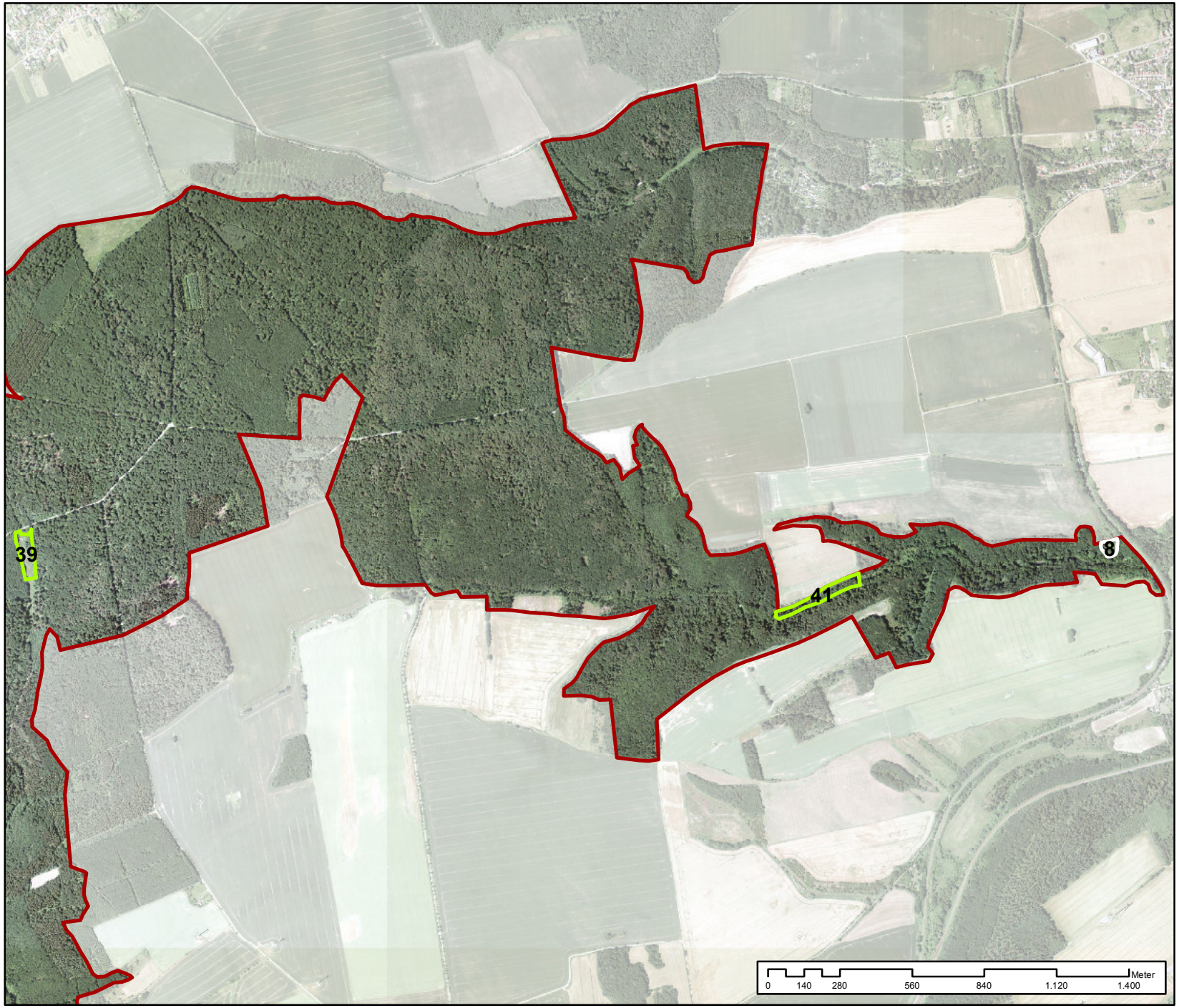
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 6**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:23.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




# Legende

## Umgrenzung

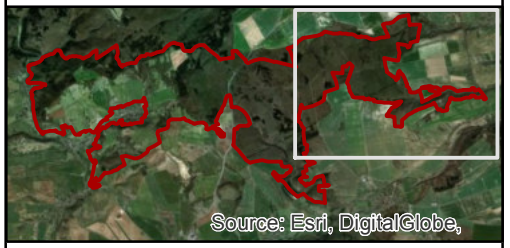
FFH-Gebiet 108

## FFH-Lebensraumtypen

LRT 6210(*) Naturnahe Kalk-Tockenrasen

LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen

**Nr. 41** Geländenummer LRT




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

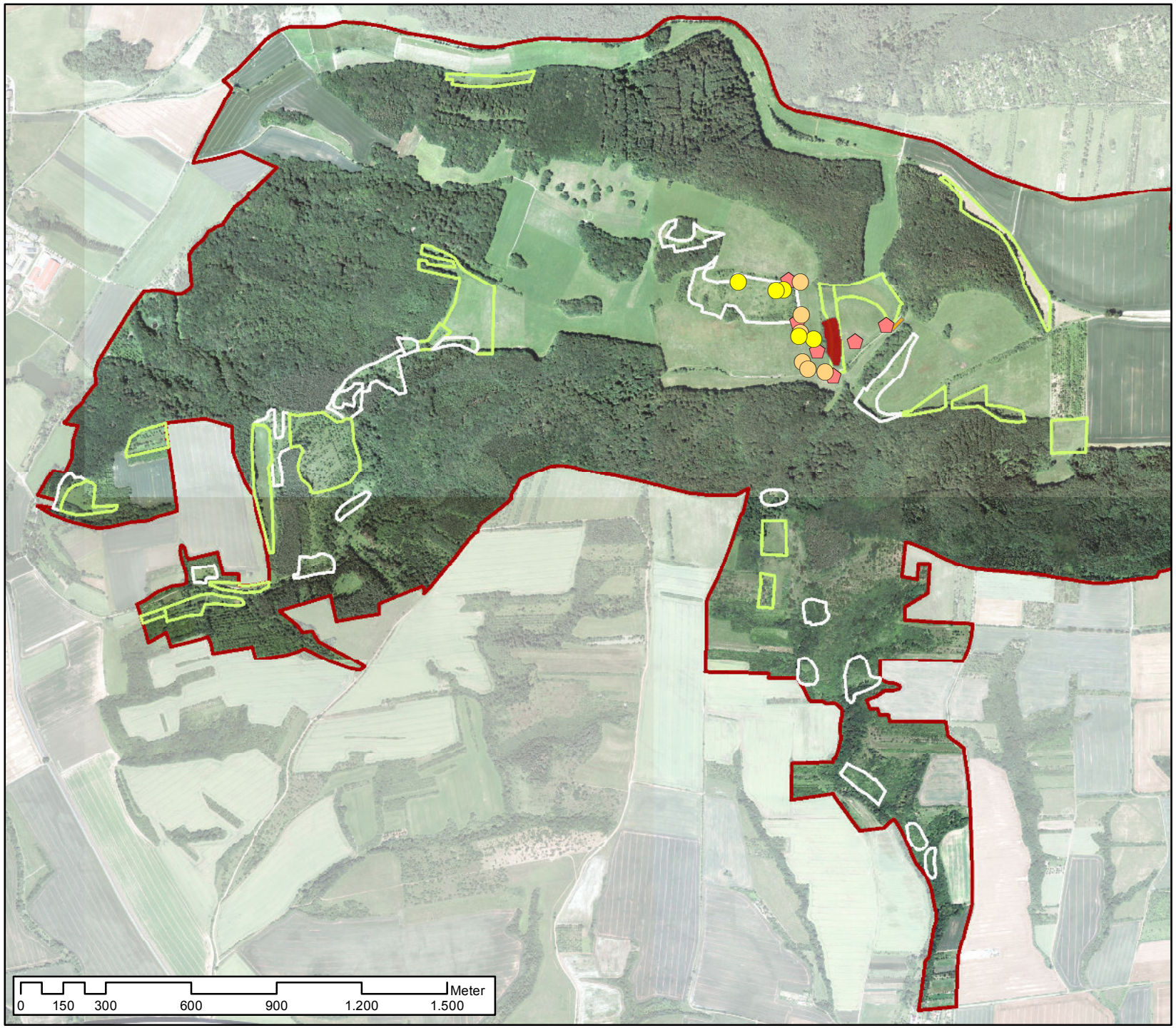
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 7**<br>Überischtskarte LRT-Flächen FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:21.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



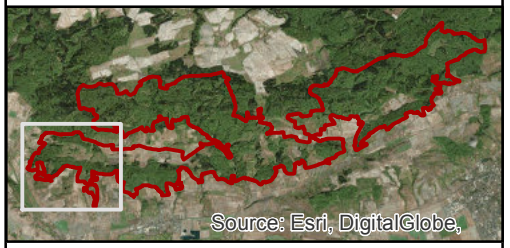

# Legende

## Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

## Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

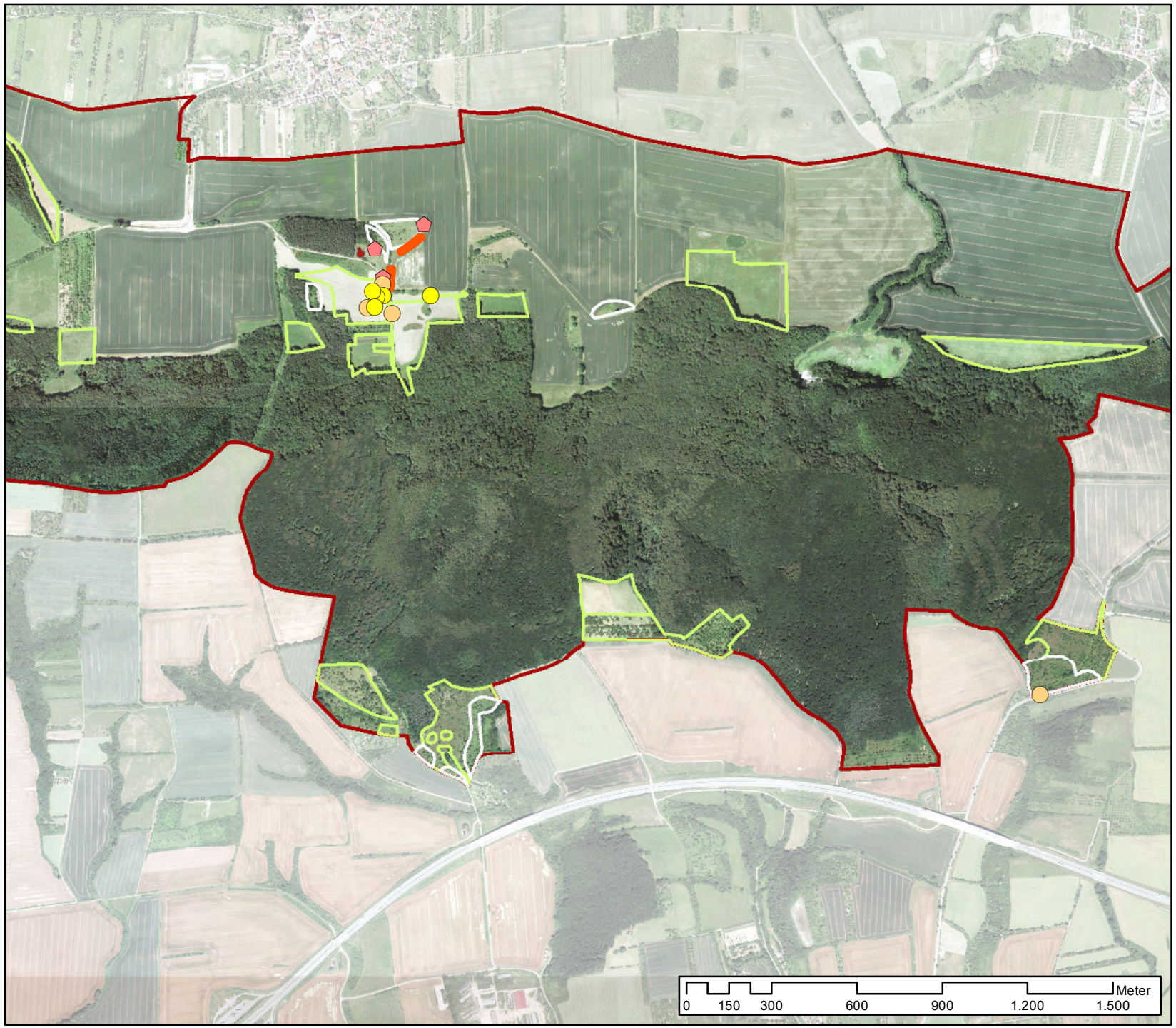
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 8**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:19.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



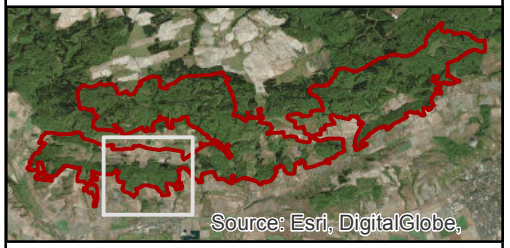

# Legende

## Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

## Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

**Karte: Nr. 9**
Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101

Maßstab: 1:19.000

Format: DIN A4

N

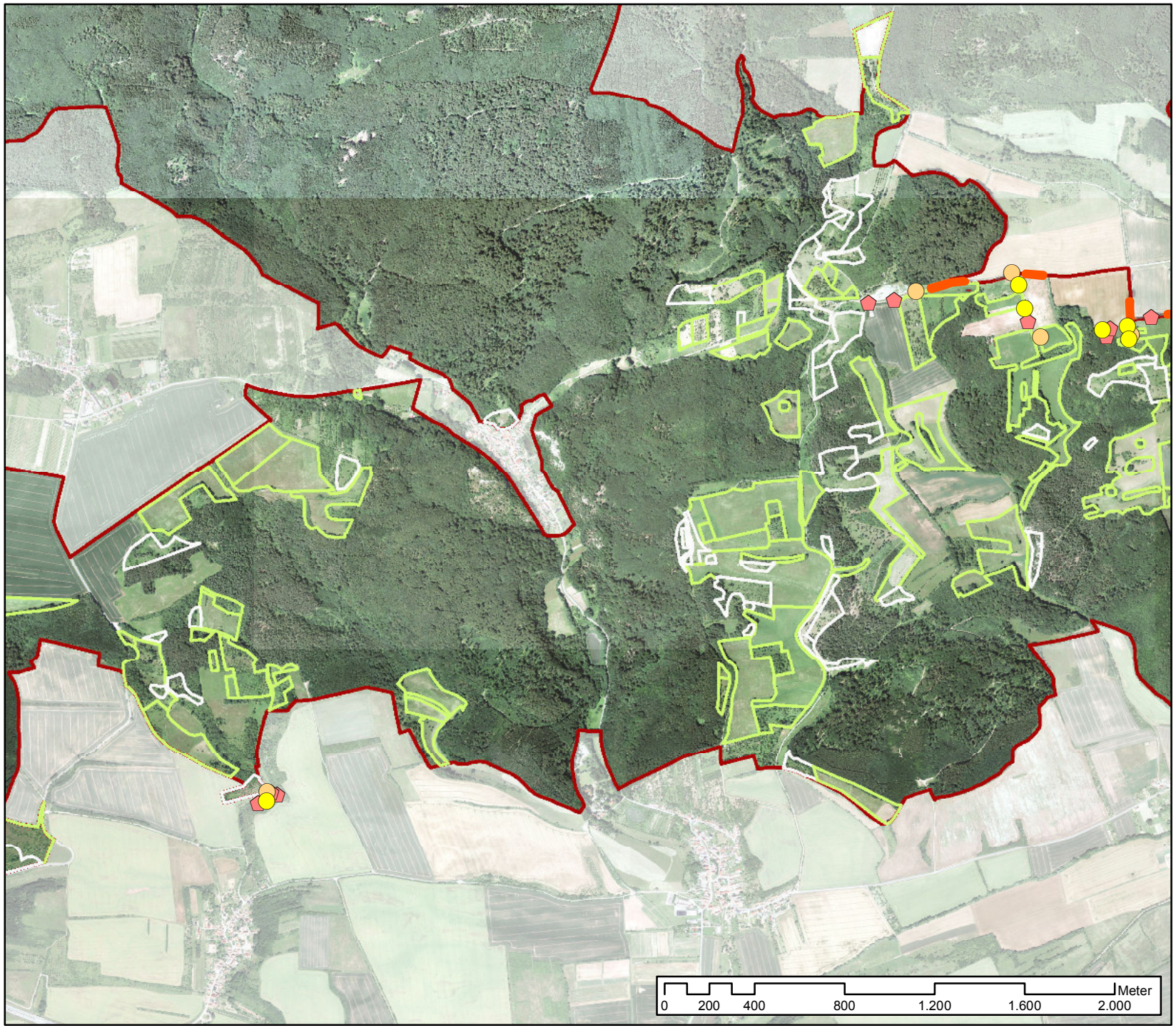
Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;
BioRes Verwaltung 2018.

verfasst:
01.10.2018



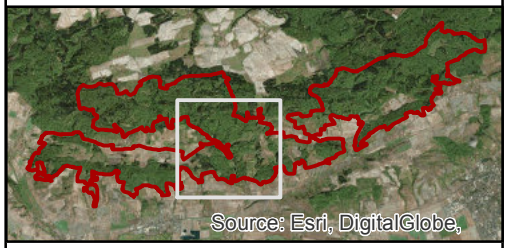

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

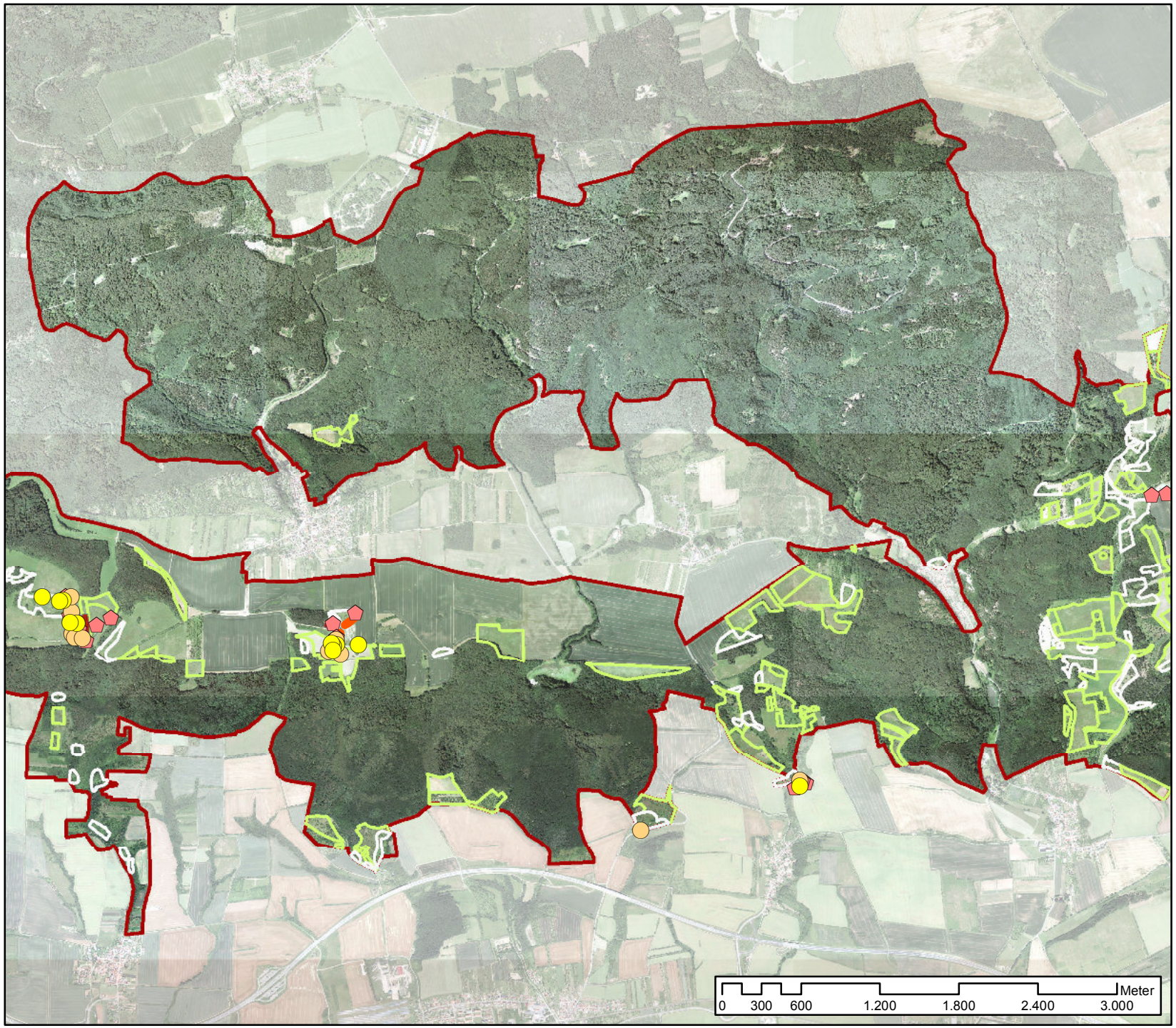
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 10**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:24.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



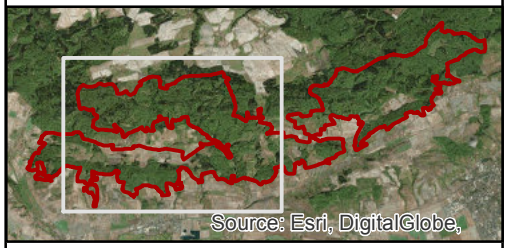

# Legende

## Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

## Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

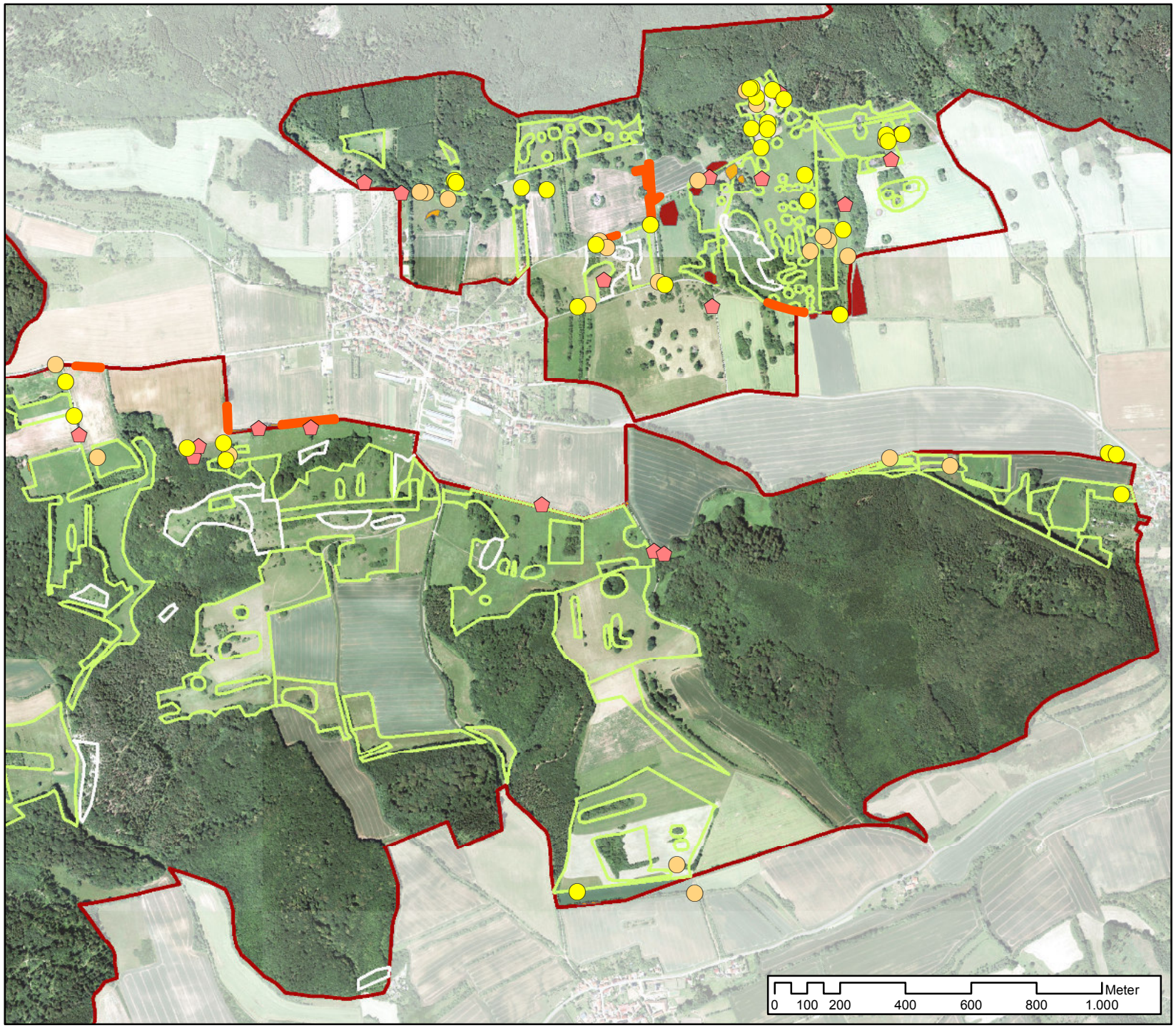
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 11**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:41.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



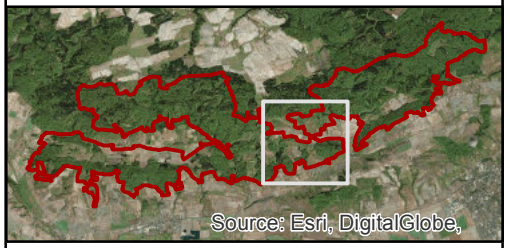

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

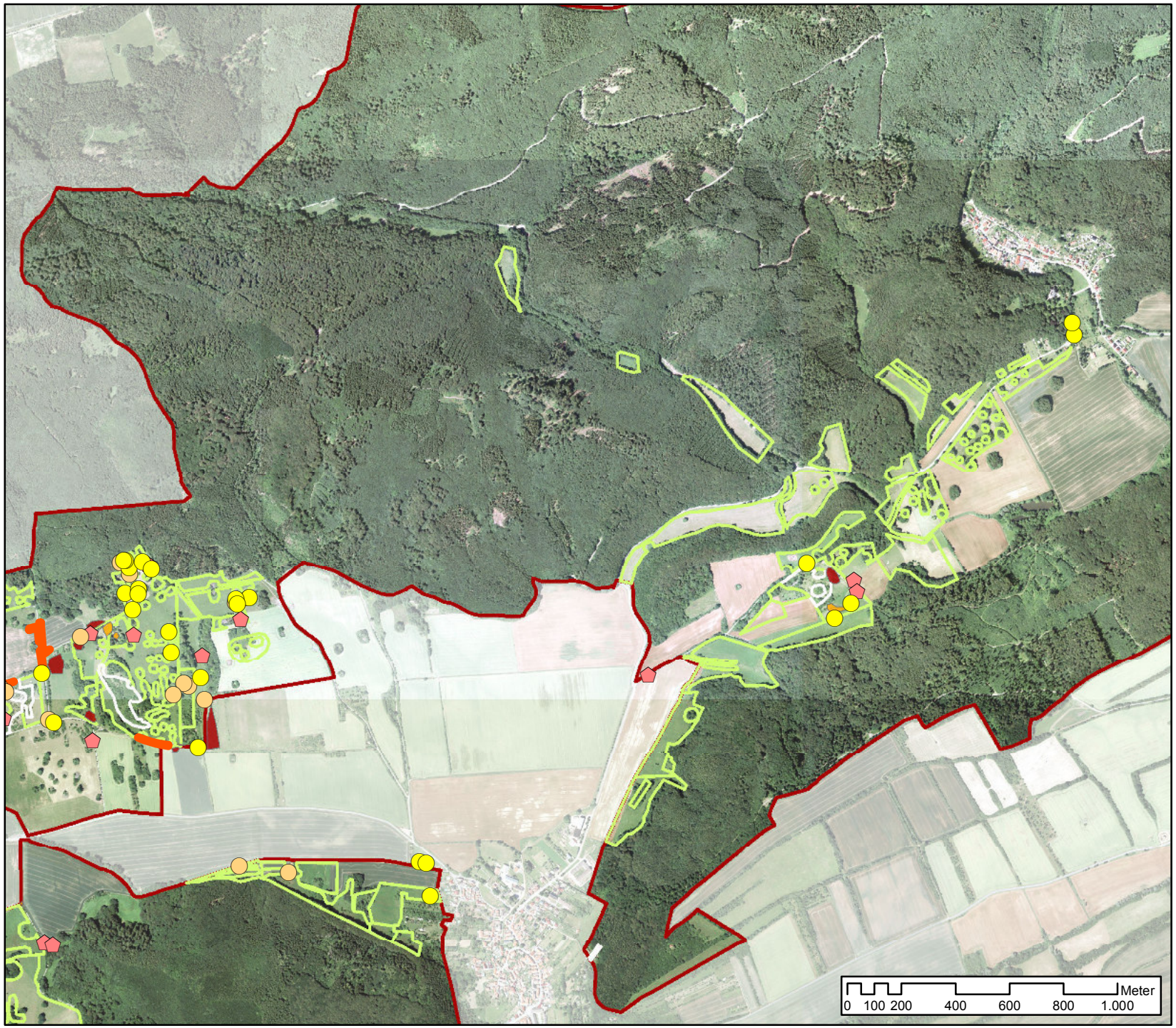
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 12**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:16.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



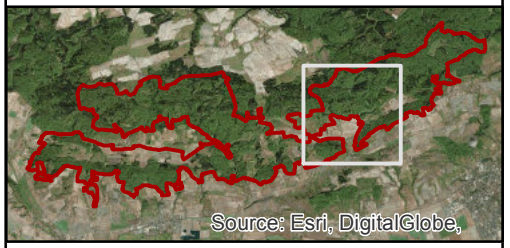

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

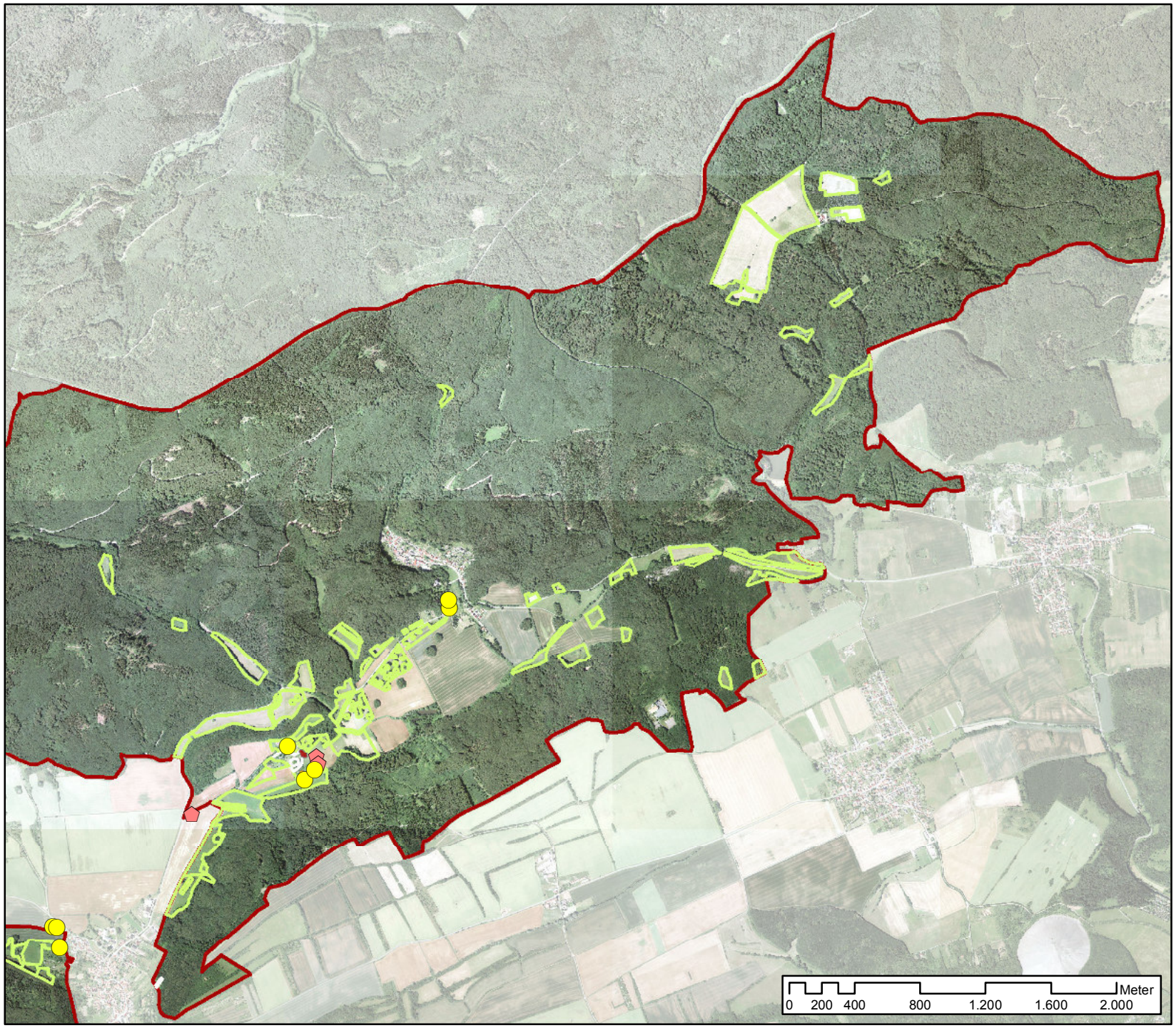
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 13**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:20.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



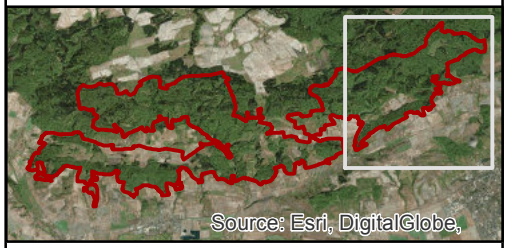

# Legende

## Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 101
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

## Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

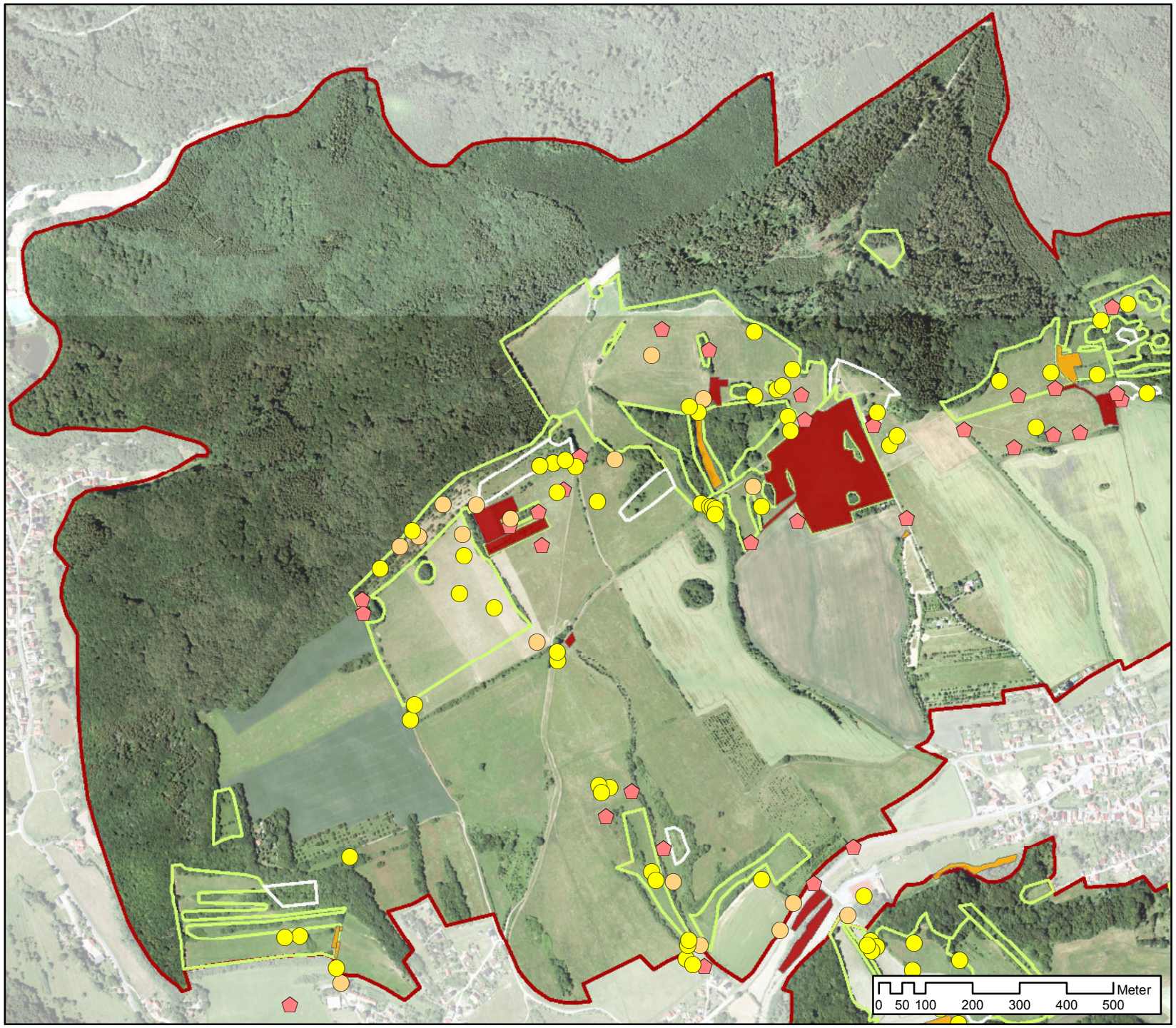
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 14**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 101 | Maßstab: 1:33.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



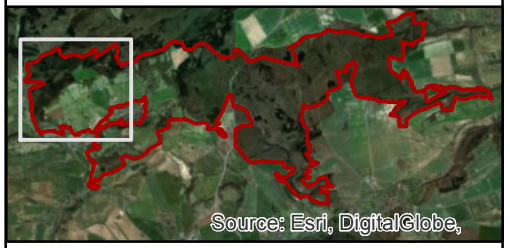

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 108
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

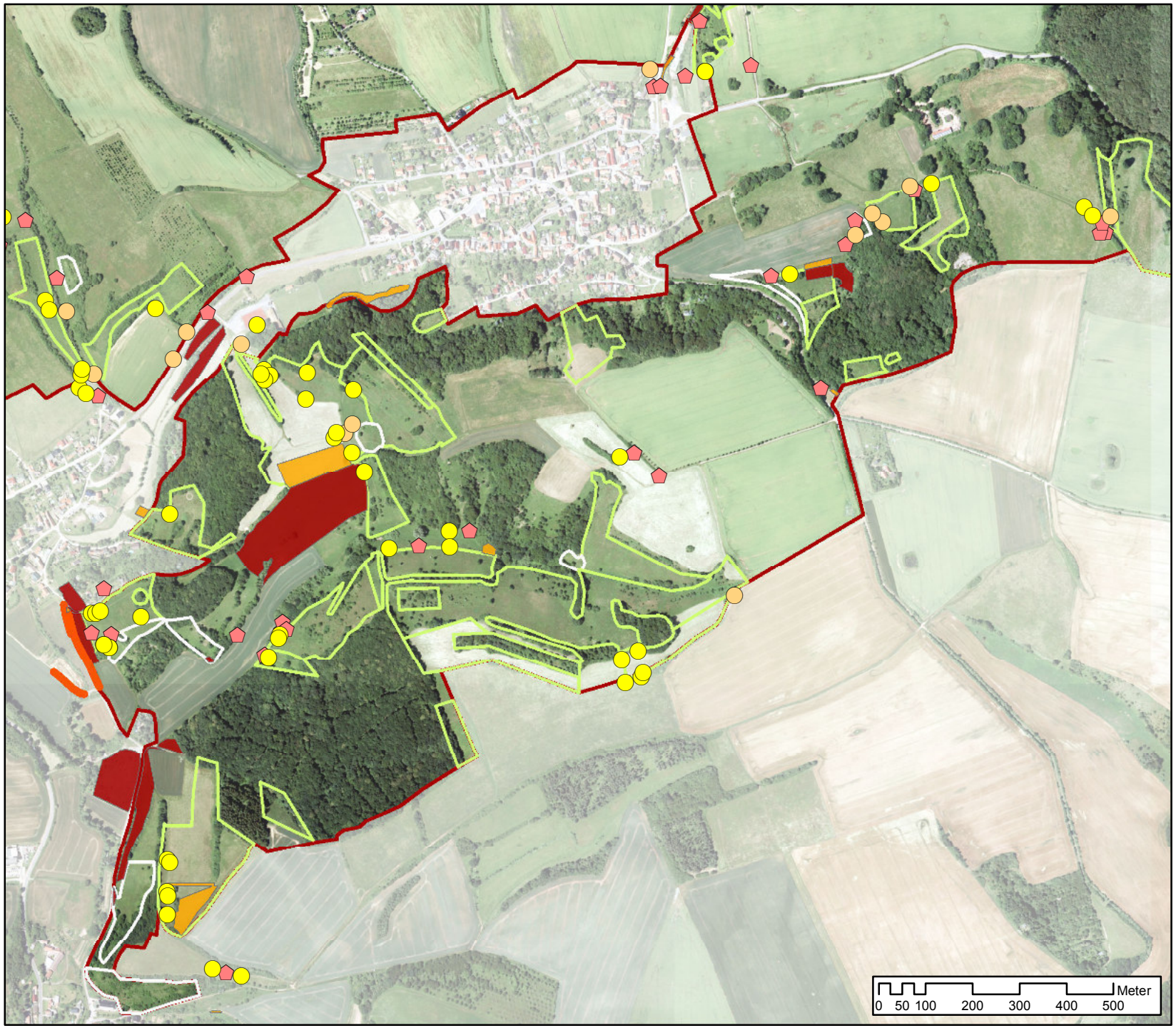
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 15**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:11.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



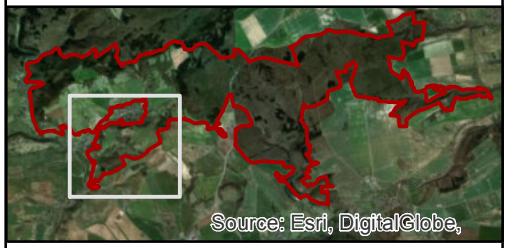

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 108
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

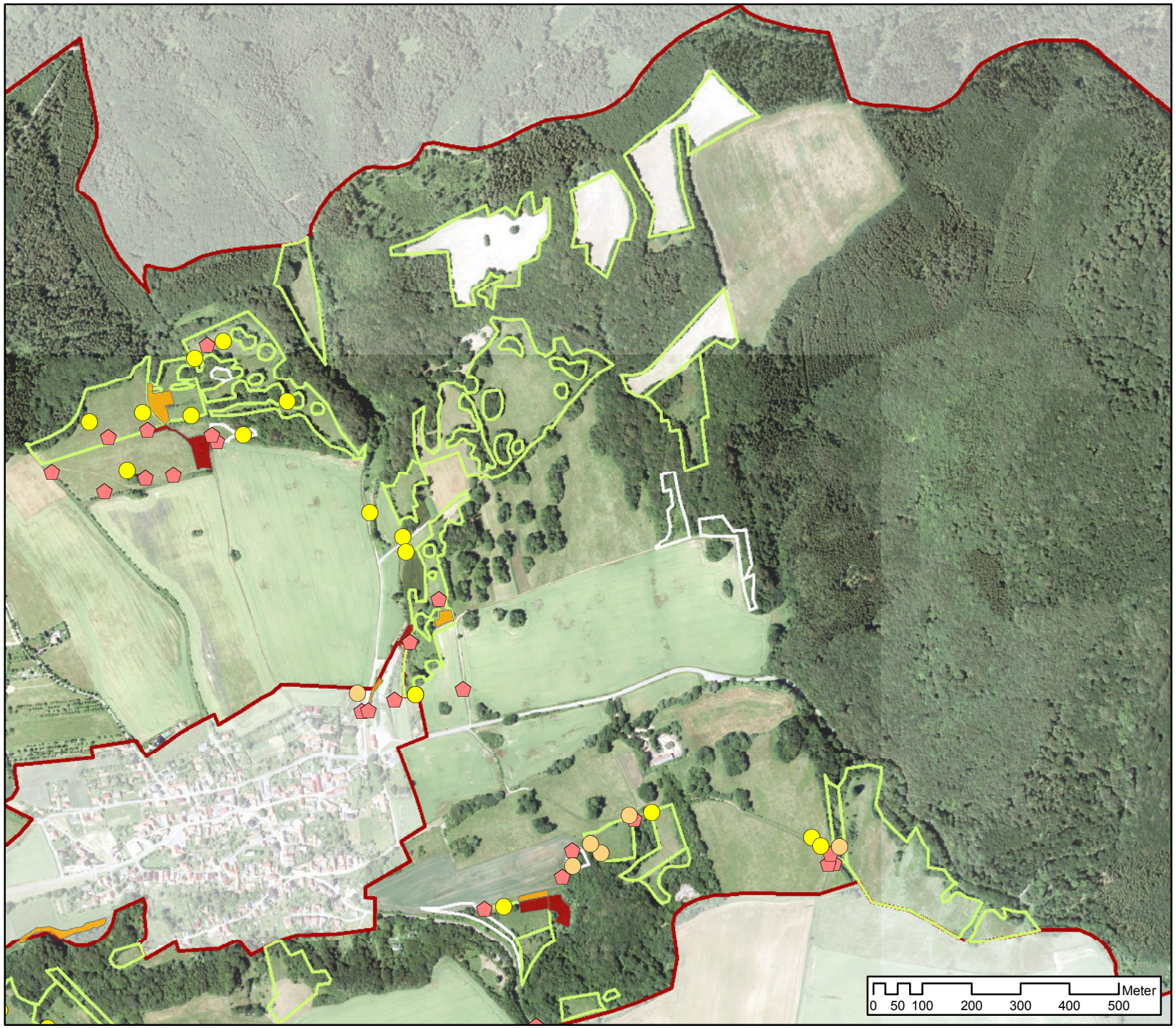
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 16**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:11.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



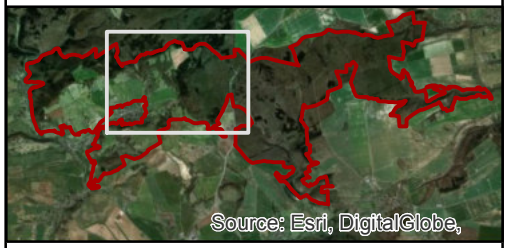

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 108
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

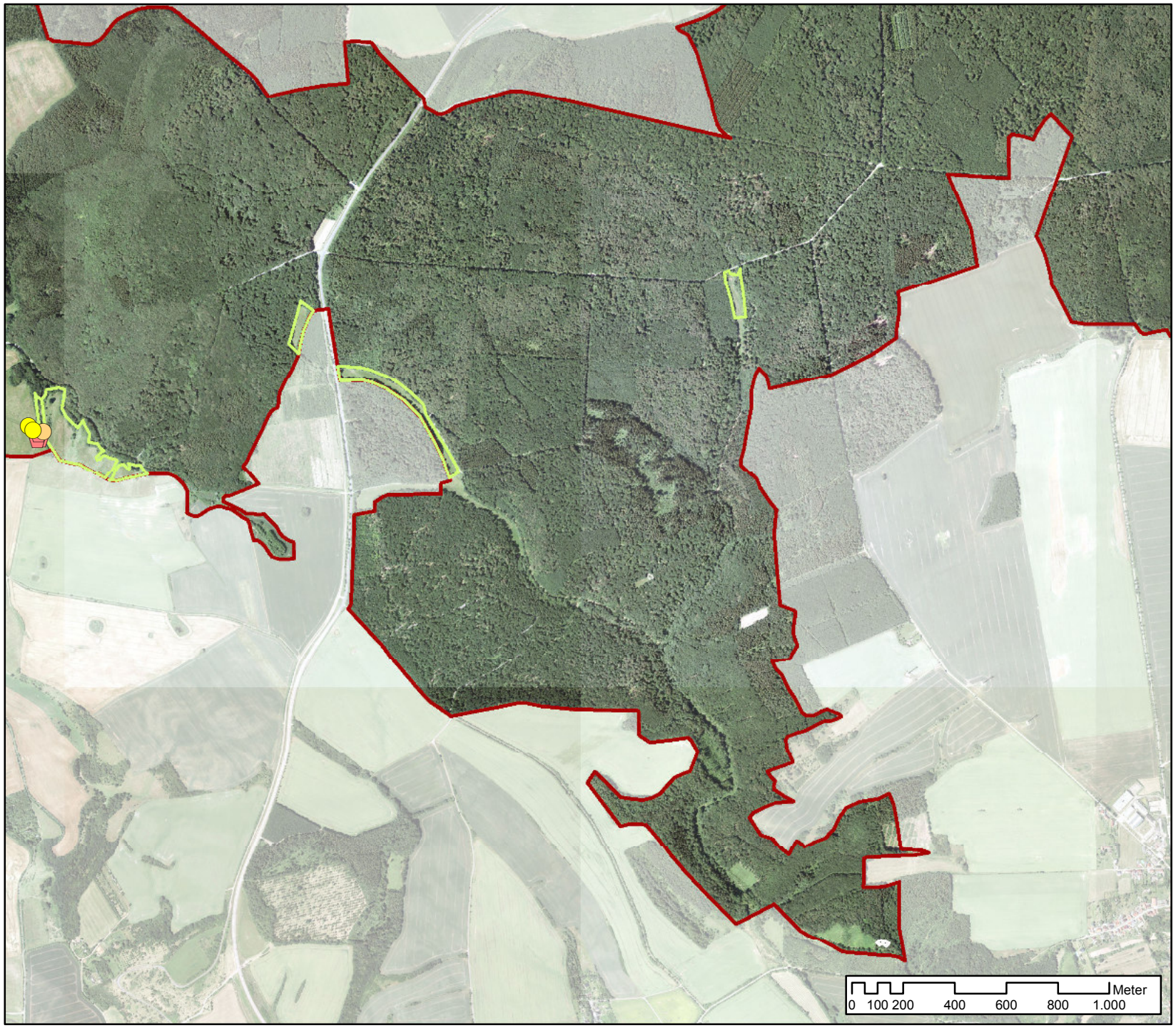
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 17**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:11.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



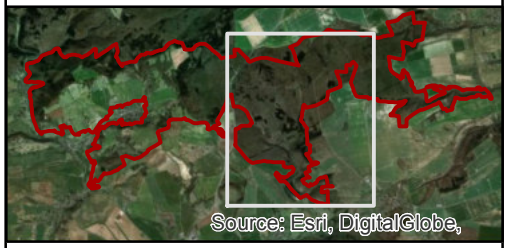

## Legende

### Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 108
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

### Größe des Vorkommens

- 1 - 3 Individuen
- 3 - 10 Individuen
- 10 - 100 Individuen
- > 100 Individuen
- lineares Vorkommen
- flächiges Vorkommen




**_Bunias orientalis_ im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

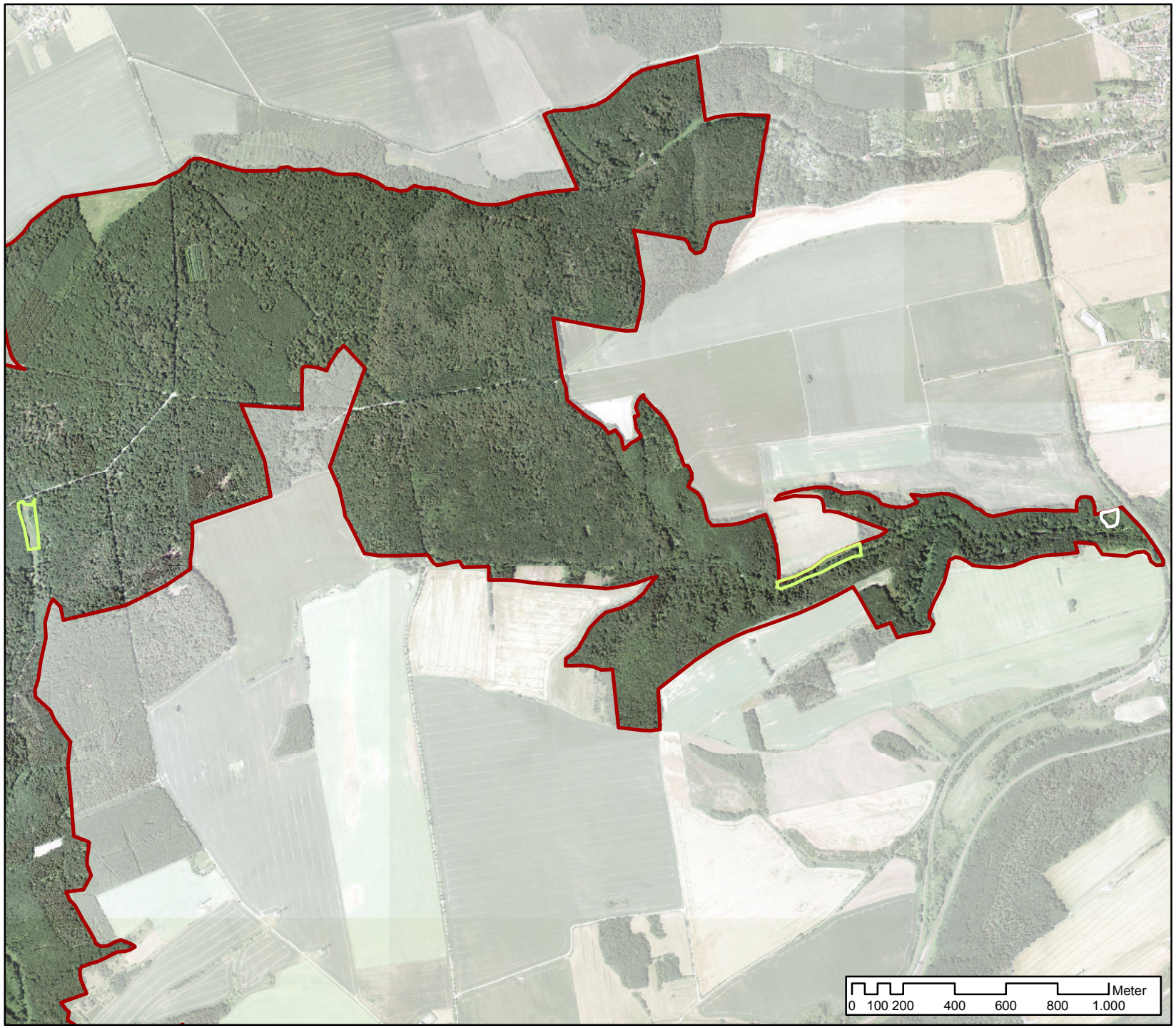
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 18**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:174000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |



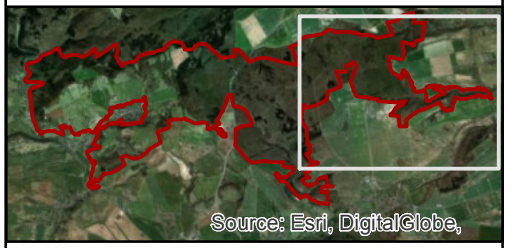

# Legende

## Umgrenzungen

- FFH-Gebiet 108
- LRT 6210(*)
- LRT 6510

## Größe des Vorkommens

derzeit kein Vorkommen




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

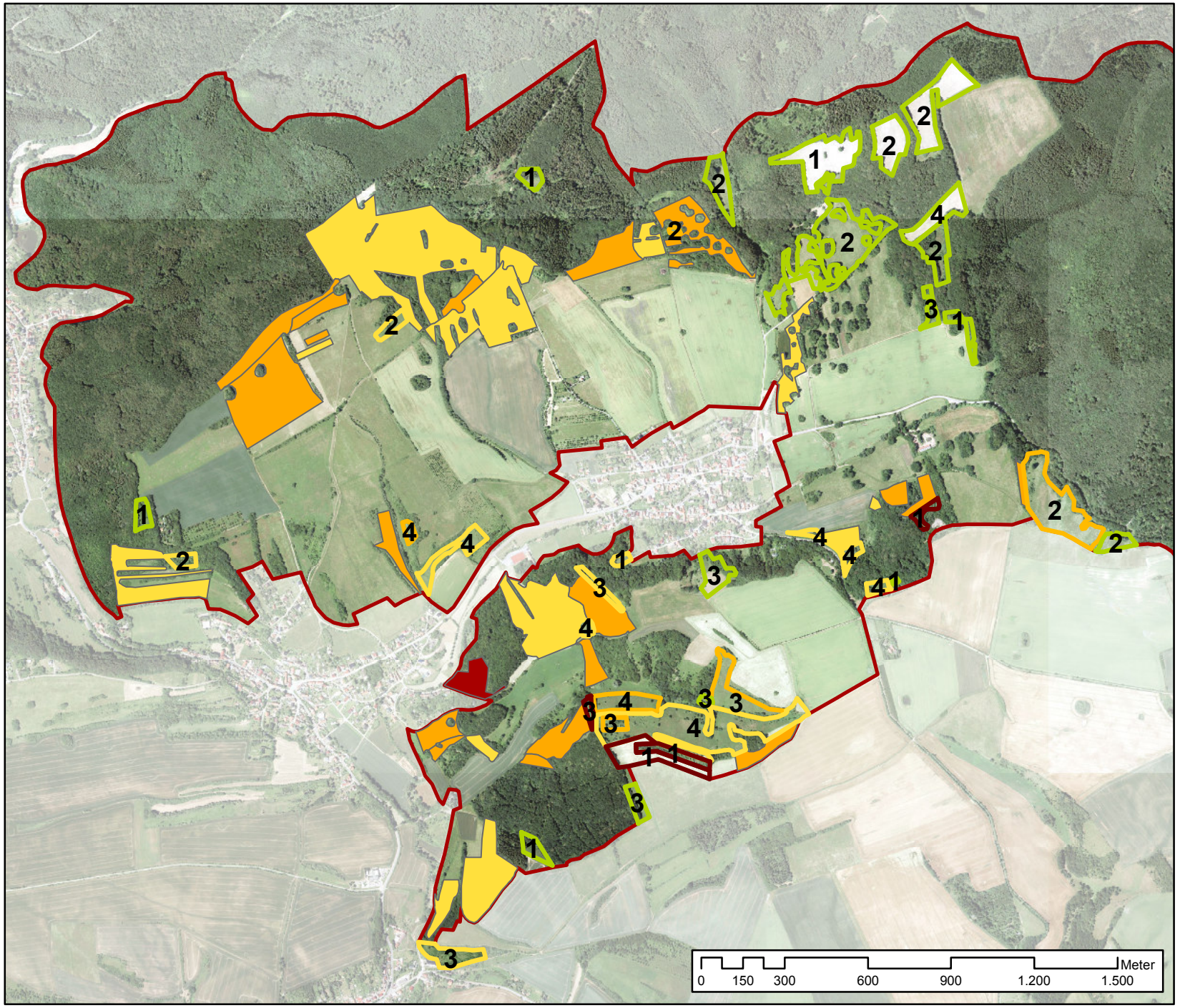
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 19**<br>Aktuelle Verbreitungs-situtaiton im FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:21.000<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




## Legende

**Umgrenzung**

FFH-Gebiet 108

**Priorität Handlungsbedarf LRT-Flächen**

mittlere Priorität

hohe Priorität

sehr hohe Priorität

**Priorität Handlungsbedarf 100 m Radius**

geringe Priorität

mittlere Priorität

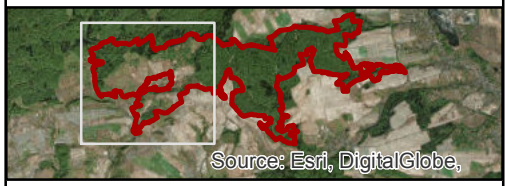
hohe Priorität

sehr hohe Priorität

**Gefährdungpotential *B. orientalis***

**1** = gering **3** = hoch

**2** = mittel **4** = sehr hoch




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

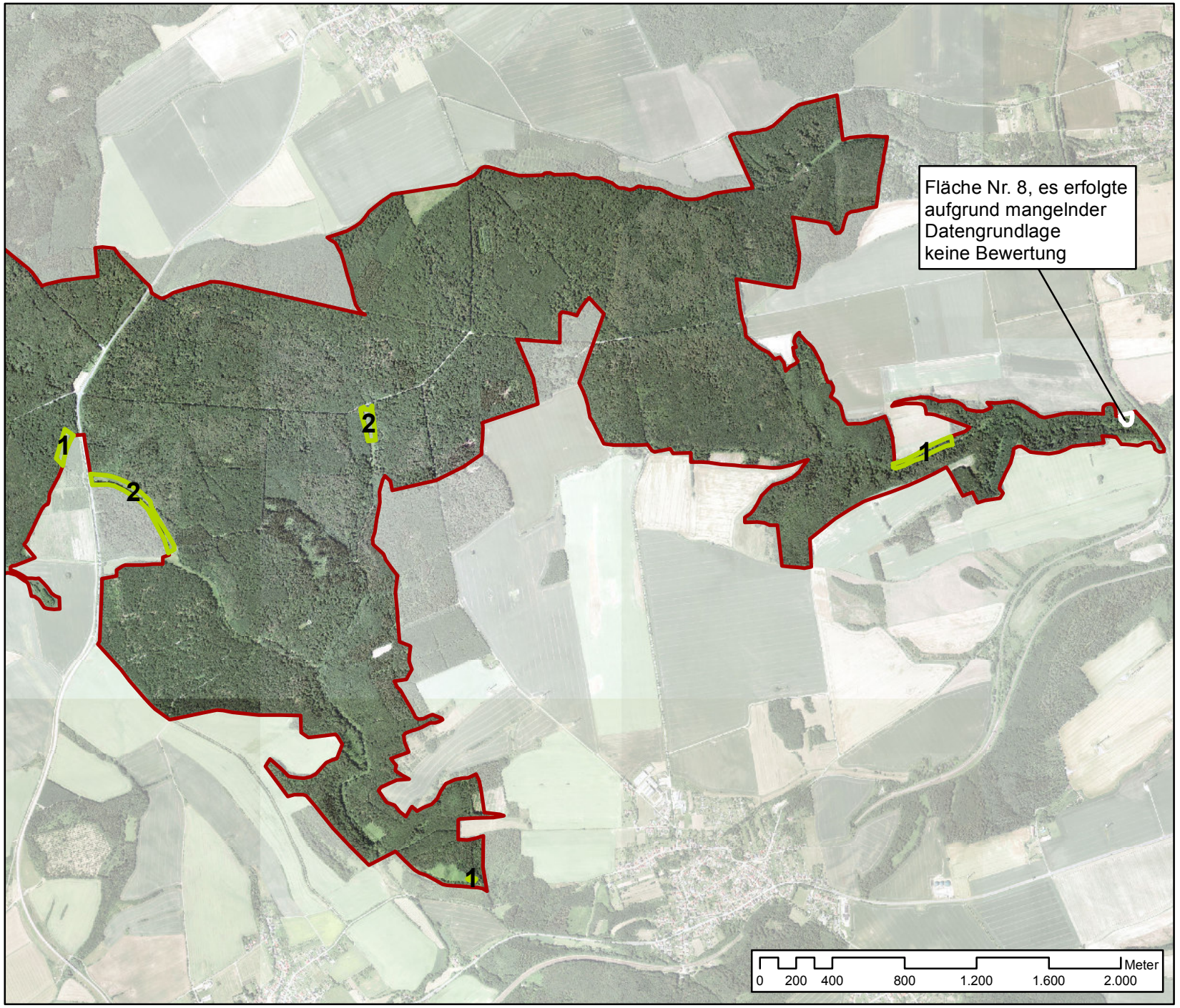
| | | |
|---|---|---|
| **Karte: Nr. 20**<br>Handlungspriorität und Gefährdungspotential FFH-Gebiet 108 | Maßstab: 1:19.500<br>Format: DIN A4 | N |

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew &
Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

| | |
|---|---|
| Kartengrundlage:<br>© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018;<br>BioRes Verwaltung 2018. | verfasst:<br>01.10.2018 |




## Legende

**Umgrenzung**

FFH-Gebiet 108

**Priorität Handlungsbedarf LRT-Flächen**

mittlere Priorität

hohe Priorität

sehr hohe Priorität

**Priorität Handlungsbedarf 100 m Radius**

geringe Priorität

mittlere Priorität

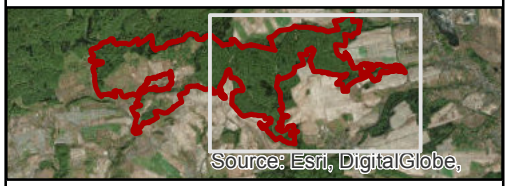
hohe Priorität

sehr hohe Priorität

**Gefährdungpotential *B. orientalis***

**1** = gering **3** = hoch

**2** = mittel **4** = sehr hoch




***Bunias orientalis* im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz**

Vorkommen, Gefährdungspotential und Handlungsbedarf für die Lebensraumtypen 6210(*) und 6510

**Karte: Nr. 21**
Handlungspriorität und Gefährdungspotential FFH-Gebiet 108

Maßstab: 1:30.000

Format: DIN A4

N

Studiengang Naturschutz und Landschaftsplanung

Bearbeiterin: B.Eng. Elisabeth Hämmerle

Betreut durch: Prof. Dr. habil S. Tischew & Dipl.-Ing. (FH) S. Dullau

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE / LVermGeo LSA, 2018; BioRes Verwaltung 2018.

verfasst:
01.10.2018

Tabelle 1: Erfasste Daten im FFH-Gebiet 101 & 108

| | | | | | | LRT-Fläche | | | | | | | 100 m Radius | | | | | | | EHZ | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | nein | punktuell | | | | linear | flächig | nein | direkt angr. | punktuell | | | | linear | flächig | EHZ 2006 | | | | EHZ 2018 | | | | | |
| Geländenr. | SHP_ID | BIO_LRT_ID | FFH-Gebiet | LRT | Datum | 0 | 1-3 | 3-10 | 10-100 | >100 | | | 0 | | 1-3 | 3-10 | 10-100 | >100 | | | Struktur | Arteninv. | Beeinträch | Gesamt | Struktur | Arteninv. | Beeinträch | Gesamt | Nutzung | Störungen |
| 1 | B2005121307 5426001 | M32023Bc45 0__108L | 108 | 6210 | 13.05.18 | x | | | | | | | | | x | | x | | | | B | C | C | C | C | B | C | C | WRU | k |
| 2 | B2005121215 1927001 | M32023Bc44 5__108L | 108 | 6210 | 26.05.18 | | x | | x | | | x | | x | x | x | x | | | | A | A | A | A | A | A | B | A | WRU | W |
| 3 | B2005121307 4012001 | M32023Bc45 0__108L | 108 | 6210 | 13.05.18 | | x | | x | | | | | | x | | | x | | x | B | C | C | C | C | C | C | C | WRU | W |
| 4 | B2005120611 2927001 | M32023Bc42 0__108L | 108 | 6210 | 24.05.18 | | x | x | | | | | | x | x | x | x | x | | x | B | A | B | B | A | A | B | A | WRU | k |
| 5 | B2005121311 1444001 | M32023Bc46 8__108L | 108 | 6210 | 11.05.18/ 23.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | B | B | B | B | B | k |
| 6 | B2005121213 4839001 | M32023Bc44 0__108L | 108 | 6210 | 24.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | x | | | B | A | B | B | B | B | C | B | WRU | k |
| 7 | B2005121311 1321001 | M32023Bc46 8__108L | 108 | 6210 | 11.05.18/ 23.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | B | B | C | B | B | k |
| 8 | B2005122714 4048001 | M32023Bd42 12_108L | 108 | 6210 | 17.05.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | B2005121607 5742001 | M32023Bc41 05_108L | 108 | 6210 | 23.05.18 | | | x | x | | | | | x | x | x | x | x | | x | C | C | C | C | C | C | C | C | B | k |
| 10 | B2005120613 0730001 | M32023Bc42 5__108L | 108 | 6210 | 11.07.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | | | | B | B | B | B | B | B | C | B | B | k |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | B2005120608 2439001 | M32023Bc45 ___108L | 108 | 6210 | 09.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | x | | | C | B | C | C | C | C | C | C | B | Vw |
| 12 | B2005121608 0343001 | M32023Bc41 07_108L | 108 | 6210 | 23.05.18 | x | | | | | | | | x | x | | x | x | | x | B | B | B | B | B | C | C | C | B | W |
| 13 | B2005122216 3003001 | M32023Bc41 35_108L | 108 | 6210 | 18.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | | x | | | C | C | C | C | C | C | C | C | WS | W |
| 14 | B2005122213 4948001 | M32023Bc41 22_108L | 108 | 6210 | 18.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | WS | k |
| 15 | B2005122308 2616001 | M32023Bc41 59_108L | 108 | 6210 | 15.05.18/ 19.05.18 | | | | | | | x | | | x | | x | | | | C | C | C | B | B | B | C | B | WS | k |
| 16 | B2005122308 3700001 | M32023Bc41 57_108L | 108 | 6210 | 15.05.18/ 19.05.18 | | x | | | | | | | x | x | | x | | x | x | B | B | B | B | B | B | B | B | WS, M | k |
| 17 | B2005122707 4430001 | M32023Bc41 66_108L | 108 | 6210 | 23.05.18 | | | | | | | x | | x | x | x | x | | | x | B | B | B | B | B | B | B | B | WS | Wws |
| 18 | B2005122709 2033001 | M32023Bc41 69_108L | 108 | 6210 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | x | x | | | B | B | B | B | B | B | C | B | WS | k |
| 19 | B2005122711 5306001 | M32023Bd31 90_108L | 108 | 6210 | 25.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | C | B | B | C | C | C | C | B | k |
| 20 | B2005121312 0012002 | M32023Bc47 8__108L | 108 | 6510 | 12.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | M | We |
| 21 | B2005121311 5529001 | M32023Bc47 6__108L | 108 | 6510 | 12.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | M | We |
| 22 | B2005121311 5211001 | M32023Bc47 3__108L | 108 | 6510 | 12.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | A | A | A | M | k |
| 23 | B2005121308 1752002 | M32023Bc45 6__108L | 108 | 6510 | 13.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | C | B | M | We |
| 24 | B2005121308 1508002 | M32023Bc45 4__108L | 108 | 6510 | 12.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | A | A | A | A | A | B | B | B | B | k |
| 25 | B2005121215 0305002 | M32023Bc44 2__108L | 108 | 6510 | 12.05.18/ 24.05.18 | | x | x | x | x | | x | | x | x | x | x | | | x | A | A | A | A | A | A | B | A | M, WRU | Wws |
| 26 | B2005121311 4118001 | M32023Bc47 1__108L | 108 | 6510 | 10.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | A | A | A | A | B | B | C | B | M | k |
| 27 | B2005121308 0109003 | M32023Bc45 2__108L | 108 | 6510 | 13.05.18 | | x | | x | | | | | | x | | x | x | | x | A | A | A | A | A | B | B | B | WRU | We |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | B2005121310 3253005 | M32023Bc46 0__108L | 108 | 6510 | 10.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | WRU | We |
| 29 | B2005121215 2415002 | M32023Bc44 6__108L | 108 | 6510 | 13.05.18 | | x | | x | | | | | x | x | | x | x | | x | A | A | A | A | A | B | B | B | WRU | k |
| 30 | B2005121307 5851003 | M32023Bc45 2__108L | 108 | 6510 | 13.05.18 | | x | | | x | | | | x | x | | x | x | | x | A | A | A | A | A | A | B | A | WRU | We |
| 31 | B2005121311 3733001 | M32023Bc47 0__108L | 108 | 6510 | 10.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | A | C | C | A | B | C | B | B | oB |
| 32 | B2005121213 3342001 | M32023Bc43 6__108L | 108 | 6510 | 12.05.18 | | x | x | | | | x | | x | x | x | x | x | | x | A | A | A | A | A | A | C | B | WRU | We |
| 33 | B2005120611 2650001 | M32023Bc41 9__108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | | x | x | x | | | | | x | x | x | x | x | | x | C | A | C | C | A | B | B | B | WRU | k |
| 34 | B2005121213 4014001 | M32023Bc43 8__108L | 108 | 6510 | 24.05.18 | | x | | | | | | | x | x | x | x | x | | | C | B | C | C | B | C | C | C | WRU | k |
| 35 | B2005121310 4553001 | M32023Bc46 4__108L | 108 | 6510 | 10.05.18 | | x | | x | x | | | | x | x | x | x | x | x | x | A | A | A | A | A | A | B | A | B | We |
| 36 | B2005120611 2457001 | M32023Bc41 9__108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | | | x | x | | | | | x | x | x | x | x | | x | C | A | C | C | B | C | B | B | WRU | k |
| 37 | B2005120611 2050002 | M32023Bc41 7__108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | | x | x | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | B | B | B | B | A | A | B | A | WRU | oB, F |
| 38 | B2005120611 2528001 | M32023Bc41 9__108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | | | | | | | x | | x | x | x | x | x | | x | C | A | C | C | B | C | C | C | WRU | k |
| 39 | B2005122711 5659001 | M32023Bd31 92_108L | 108 | 6510 | 25.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | C | B | M | We, oB |
| 40 | B2005122710 3411001 | M32023Bd31 76_108L | 108 | 6510 | 25.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | A | B | B | A | A | A | A | M | k |
| 41 | B2005122713 3135001 | M32023Bd42 05_108L | 108 | 6510 | 25.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | M | k |
| 42 | B2005122711 1051001 | M32023Bd31 82_108L | 108 | 6510 | 25.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | A | A | A | M | We |
| 43 | B2005121507 2636001 | M32023Bc48 8__108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | WRU | k |
| 44 | B2005121507 3808001 | M32023Bc48 9__108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | | | x | | | | | | x | x | | x | | | | C | A | C | C | C | C | C | C | WRU | k |
| 45 | B2005120608 1015001 | M32023Bc42 ___108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | B | C | C | C | C | C | C | B | k |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | B2005121607 4041001 | M32023Bc41 73_108L | 108 | 6510 | 23.05.18/ 11.07.18 | | x | | | | | | | | x | x | x | | | | C | A | C | C | A | C | B | B | WRU | We |
| 47 | B2005121607 3650003 | M32023Bc41 04_108L | 108 | 6510 | 23.05.18/ 11.07.18 | | | x | | | | | | x | x | x | x | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | WRU | k |
| 48 | B2005120611 5816003 | M32023Bc42 4__108L | 108 | 6510 | 17.05.18 | | x | x | | | | | | | x | x | x | | | | A | A | A | A | A | A | B | A | WRU | k |
| 49 | B2005121607 1915001 | M32023Bc41 02_108L | 108 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | | | B | A | B | B | A | B | B | B | M | k |
| 50 | B2005120613 1041001 | M32023Bc42 6__108L | 108 | 6510 | 15.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | x | | x | C | A | C | C | A | C | C | C | WRU | k |
| 51 | B2005120608 3828002 | M32023Bc46 ___108L | 108 | 6510 | 09.05.18/ 26.05.18 | | x | | | x | | | | x | x | x | x | x | | | B | A | B | B | B | B | B | B | WRU | We |
| 52 | B2005121608 1858004 | M32023Bc41 06_108L | 108 | 6510 | 14.05.18/ 23.05.18 | | x | | x | | | x | | x | | x | x | | | x | C | A | C | C | A | B | C | B | WRU | k |
| 53 | B2005121608 1615001 | M32023Bc41 09_108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | x | | | | | | | | x | x | | x | x | | x | B | A | B | B | B | C | C | C | B | k |
| 54 | B2005121507 1839001 | M32023Bc48 8__108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | A | B | B | A | B | A | A | WRU | k |
| 55 | B2005122216 4926001 | M32023Bc41 39_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | | | | x | | | C | C | C | C | C | C | C | C | u | k |
| 56 | B2005122213 3507001 | M32023Bc42 14_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | A | A | A | A | A | A | C | B | WS, M | oB |
| 57 | B2005122216 3344001 | M32023Bc41 37_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | x | | | A | A | A | A | A | B | C | B | BS | k |
| 58 | B2005122308 0720004 | M32023Bc41 44_108L | 108 | 6510 | 09.05.18/ 18.05.18 | | x | | | x | | | | x | x | x | | x | | x | A | A | A | A | A | A | B | A | M, WS | We |
| 59 | B2005122216 4407001 | M32023Bc41 36_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | | x | | | | | | | | x | x | | x | | | B | A | B | B | A | B | B | B | WS | k |
| 60 | B2005121607 4436001 | M32023Bc41 10_108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | C | C | C | C | C | C | C | B | k |
| 61 | B2005121607 4417001 | M32023Bc41 10_108L | 108 | 6510 | 14.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | x | | | C | A | C | C | A | C | C | C | B | k |
| 62 | B2005122308 | M32023Bc41 | 108 | 6510 | 15.05.18 | | x | | | | | | | x | x | x | x | | | x | B | A | B | B | A | B | B | B | WS | k |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1819001 | 48_108L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | B2005122311 5205001 | M32023Bc41 52_108L | 108 | 6510 | 09.05.18 | | x | | | | | | | x | | | | x | | | B | A | B | B | A | A | C | B | WP | oB |
| 64 | B2005122213 4643001 | M32023Bc41 21_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | | | B | A | B | B | A | A | C | B | WS | k |
| 65 | B2005122215 0943001 | M32023Bc41 30_108L | 108 | 6510 | 15.05.18/ 19.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | | | | B | A | B | B | A | B | C | B | WS | Wws |
| 66 | B2005122215 0900001 | M32023Bc41 30_108L | 108 | 6510 | 15.05.18/ 19.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | | | B | A | B | B | A | A | C | B | WS | k |
| 67 | B2005122707 1929001 | M32023Bc41 61_108L | 108 | 6510 | 15.05.18/ 19.05.18 | | x | | x | | | | | x | x | | x | | | | C | B | C | C | B | C | C | C | WS | Wws |
| 68 | B2005122311 4439002 | M32023Bc41 54_108L | 108 | 6510 | 15.05.18/ 19.05.18 | | x | | x | | | | | x | x | | x | | x | x | A | A | A | A | A | A | B | A | WS | oB |
| 69 | B2005122215 1230002 | M32023Bc41 30_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | x | | | B | A | B | B | A | B | C | B | WS | Wws |
| 70 | B2005122214 5722001 | M32023Bc41 31_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | | | B | C | B | B | B | A | C | B | WS | Wws |
| 71 | B2005122213 5913001 | M32023Bc41 24_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | | x | | | | | | | x | x | x | | | | | B | B | B | B | A | A | B | A | M | k |
| 72 | B2005122214 4425001 | M32023Bc41 27_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | | | B | B | B | B | A | B | A | A | M | k |
| 73 | B2005122214 4007001 | M32023Bc41 26_108L | 108 | 6510 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | | | B | A | B | B | B | C | C | C | B | k |
| 74 | B2005122707 2120001 | M32023Bc41 62_108L | 108 | 6510 | 15.05.18/ 19.05.18 | | x | | | | | | | x | x | | x | | | x | B | A | B | B | A | B | C | B | WS | k |
| 75 | B2005122214 5227001 | M32023Bc41 29_108L | 108 | 6510 | 19.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | C | A | C | C | A | B | C | B | WS | oB |
| 76 | B2005122707 4918001 | M32023Bc41 67_108L | 108 | 6510 | 19.05.18 | | x | x | | x | | | | | x | | | x | | x | A | A | A | A | A | A | A | A | M | We |
| 77 | B2005122709 3217001 | M32023Bc41 70_108L | 108 | 6510 | 19.05.18 | x | | | | | | | x | | | | | | | | B | C | B | B | C | C | C | C | B | k |
| **78** | **B2007040412 0030001** | **M32023Ad41 42_101L** | **101** | **6210** | **24.05.18** | | | | **x** | | | **x** | | **x** | **x** | | **x** | **x** | **x** | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 79 | B2007041810 5607001 | M32023Ad33 62_101L | 101 | 6210 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | | | | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 81 | B2007041814 3251001 | M32023Ad33 85_101L | 101 | 6210 | 23.05.18 | | x | x | x | | | | | | x | x | | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 88 | B2007041109 1902001 | M32023Cb12 77_101L | 101 | 6210 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 90 | B2007041012 4903001 | M32023Cb12 21_101L | 101 | 6210 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 106 | B2007042507 1439001 | M32023Ca15 94_101L | 101 | 6210 | 15.05.18 | | x | | x | | | | | x | x | x | x | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 107 | B2007042311 1256002 | M32023Ca15 62_101L | 101 | 6210 | 18.05.18 | | | | x | | x | | | x | | | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |
| 108 | B2007042311 1222001 | M32023Ca15 62_101L | 101 | 6210 | 18.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 118 | B2007042311 2039001 | M32023Ca15 69_101L | 101 | 6210 | 18.05.18 | x | | | | | | | | | | | | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 144 | B2007042009 5918001 | M32023Ca25 16_101L | 101 | 6210 | 29.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 145 | B2007042308 1658001 | M32023Ca25 31_101L | 101 | 6210 | 29.05.18 | x | | | | | | | | x | | x | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 196 | B2007040411 3713002 | M32023Ad41 37_101L | 101 | 6510 | 24.05.18 | x | | | | | | | | x | x | | x | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 198 | B2007040411 3933003 | M32023Ad41 38_101L | 101 | 6510 | 24.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 199 | B2007040411 4556001 | M32023Ad41 39_101L | 101 | 6510 | 24.05.18 | x | | | | | | | | | x | | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 200 | B2007041810 5942002 | M32023Ad33 59_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | x | x | x | x | x | | | | x | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS , M | oB |
| 201 | B2007040411 5801001 | M32023Ad41 41_101L | 101 | 6510 | 24.05.18 | | x | | x | x | | x | | x | x | | x | | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 202 | B2007040414 2433001 | M32023Ad41 55_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 203 | B2007041813 3140003 | M32023Ad33 80_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 204 | B2007040414 3333001 | M32023Ad41 58_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | x | x | x | | | | | x | x | | x | | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | M | oB |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 205 | B2007040412 0700002 | M32023Ad41 48_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 206 | B2007040414 2523001 | M32023Ad41 55_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 207 | B2007041814 4120001 | M32023Ad33 91_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 211 | B2007040412 0214001 | M32023Ad41 44_101L | 101 | 6510 | 24.05.18 | | x | | | | | | | | x | | x | | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 212 | B2007040414 3719001 | M32023Ad41 59_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 213 | B2007041813 0324003 | M32023Ad33 74_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | x | x | x | | x | | | | | | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS , M | - |
| 214 | B2007041814 3744001 | M32023Ad33 89_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | | | | | x | | | | x | x | | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |
| 215 | B2007040414 3743001 | M32023Ad41 59_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 217 | B2007041814 5859001 | M32023Ad33 95_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | x | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 219 | B2007040415 0251001 | M32023Ad41 66_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | x | | | | | | | x | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 220 | B2007041814 3435001 | M32023Ad33 87_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | x | x | | | | | | | x | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 221 | B2007041813 0725001 | M32023Ad33 74_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | | | x | | x | | | x | x | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 223 | B2007041814 3502001 | M32023Ad33 87_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 230 | B2007041907 1009001 | M32023Ad34 01_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | | | | | x | | x | | | | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 231 | B2007041910 2901001 | M32023Ad34 22_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 232 | B2007041014 4512001 | M32023Cb12 46_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | x | x | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 233 | B2007041107 3344001 | M32023Cb12 60_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 234 | B2007041107 3628002 | M32023Cb12 61_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | x | x | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 241 | B2007041015 0032001 | M32023Cb12 48_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | x | | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 242 | B2007041015 0259001 | M32023Cb12 48_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | | | x | | | | | | | | | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 244 | B2007041012 5213001 | M32023Cb12 24_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 246 | B2007040413 4658001 | M32023Cb21 75_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | x | | | | | | x | | x | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 247 | B2007040414 0550001 | M32023Cb21 82_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | x | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 248 | B2007041012 5053001 | M32023Cb12 23_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 249 | B2007041013 0121001 | M32023Cb12 27_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | | x | x | | | | | | x | x | | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |
| 250 | B2007040414 0523005 | M32023Cb21 82_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | | x | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 252 | B2007041012 5233001 | M32023Cb12 24_101L | 101 | 6510 | 22.05.18 | x | | | | | | | | | x | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 254 | B2007040413 4318001 | M32023Cb21 75_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | x | | | | | | | | x | | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 257 | B2007041013 4532003 | M32023Cb12 09_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 266 | B2007041010 1802003 | M32023Cb11 95_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | x | | | | | | | | | x | | | | x | | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | - |
| 276 | B2007042409 3747003 | M32023Ca15 87_101L | 101 | 6510 | 15.05.18 | | | | x | | | | | | | | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |
| 278 | B2007042409 3855001 | M32023Ca15 88_101L | 101 | 6510 | 15.05.18 | | | | | | | x | | x | x | x | x | | | x | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 290 | B2007042311 3819003 | M32023Ca15 60_101L | 101 | 6510 | 18.05.18 | | x | x | | | | | | | x | x | x | x | x | x | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |
| 293 | B2007041011 0509003 | M32023Cb12 00_101L | 101 | 6510 | 23.05.18 | | | x | | | | | | x | x | x | | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | WRS | - |
| 294 | B2007042311 3950002 | M32023Ca15 60_101L | 101 | 6510 | 18.05.18 | | x | x | | | | | | | x | x | x | x | x | | - | - | - | - | - | - | - | - | M | - |

## Legende

**A** hervorragender EHZ
**B** guter EHZ
**C** mittel - schlechter EHZ

| **Nutzung:** | | **Störung:** | |
|---|---|---|---|
| **B** | Brache | **k** | keine |
| **M** | Mahd | **F** | Fahrspur |
| **WP** | Weide Pferde | **oB** | offene Bodenstellen |
| **WRS** | Weide Rinder Stand | **We** | Weg |
| **WRU** | Weide Rinder Umtrieb | **Wws** | Wildschweinwühlstelle |
| **WS** | Weide Schafe | | |

Abbildung 1: Blütenstand *Bunias orientalis* (Pölsfeld 12.05.2018)

Abbildung 2: Blätter unterer bis oberer Stengelbereich (Pölsfeld 11.07.2018)

Abbildung 3: Samenstand von Bunias orientalis (11.07.2018)