

MIT UNTERSTÜTZUNG VON LAND UND EUROPÄISCHER UNION



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums.  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete



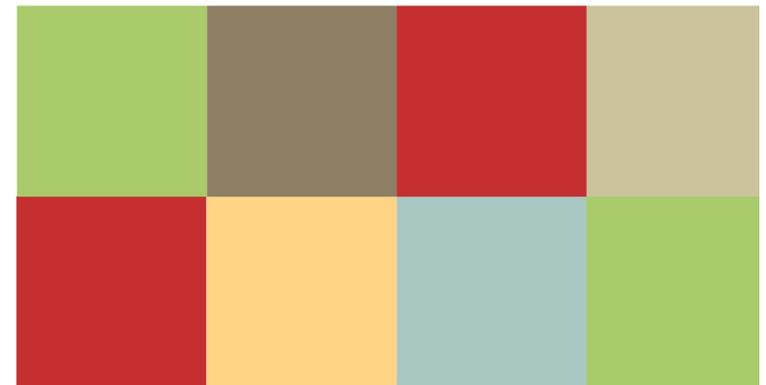
Institut für Ökologie

# Plan und Handbuch für Langzeitmonitoring im Nationalpark Kalkalpen

---

**Auftraggeber:**

Nationalpark oö. Kalkalpen Ges.m.b.H.  
April 2018



Projekttitle:	Plan und Handbuch für Langzeitmonitoring im Nationalpark Kalkalpen
Auftraggeber:	Nationalpark oö. Kalkalpen Ges.m.b.H.
Finanzierung:	Nationalpark oö. Kalkalpen Ges.m.b.H.
Zitervorschlag:	Huber, M., Kirchmeir, H., Berger, V., Mayrhofer, S. (2018): Plan und Handbuch für Langzeitmonitoring im Nationalpark Kalkalpen, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 91 S.

Durchführung:  
E.C.O. Institut für Ökologie  
Jungmeier GmbH  
Lakeside B07 b, 2. OG  
A-9020 Klagenfurt  
Tel.: 0463/50 41 44  
E-Mail: [office@e-c-o.at](mailto:office@e-c-o.at)  
Homepage: [www.e-c-o.at](http://www.e-c-o.at)

*Klagenfurt, April 2018*

# ***PLAN UND HANDBUCH FÜR LANGZEITMONITORING IM NATIONALPARK KALKALPEN***

Projektleitung:

DI Michael Huber

Bearbeitung:

Dr. Hanns Kirchmeir  
Vanessa Berger MSc

Mit Beiträgen von

Dominik Dachs MSc., DI Christian Fuxjäger, Andreas Hatzenbichler, FM DI  
Hans Kamleitner, Mag.a. Simone Mayrhofer, Dr. Erich Weigand

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Analyse Ist-Zustand</b>	<b>9</b>
2_1 Rechtliche Anforderungen und Verpflichtungen	9
2_2 Spezielle Anforderungen	13
2_3 Monitoringprioritäten des Nationalparks	13
2_4 Bestehende Monitoringprogramme: Ist-Zustand	14
2_5 Resümee	17
<b>3 Naturrauminventur neu: Nationalparkmonitoring</b>	<b>20</b>
3_1 Clusteranalyse Naturnähetypen	20
3_2 Festlegung der Transekte	21
3_3 Umsetzung Nationalparkmonitoring neu	25
3_4 Datenverfügbarkeit	27
3_5 Zusammenführen der bestehenden flächigen Kartierungen zu einer Biotoptypenkarte	29
<b>4 Der Monitoringplan</b>	<b>30</b>
4_1 Mission Statement und Verständnis von Monitoring	33
4_2 Monitoringschwerpunkte	33
4_3 Struktur des Monitoringplans	35
<b>5 Integratives Umweltmonitoring</b>	<b>38</b>
5_1 Integratives Umweltmonitoring Zöbelboden	38
5_2 Quellmonitoring	41
5_3 Klimastationen	43
<b>6 Landschaftsbeobachtung und Ökosystemmonitoring</b>	<b>45</b>
6_1 Nationalparkmonitoring	45
<b>7 Monitoring von Arten</b>	<b>49</b>

7_1 Luchsmonitoring	51
7_2 Brandflächenmonitoring	52
7_3 Steinadlermonitoring	55
7_4 Auerhahnmonitoring	56
7_5 Eschen-Scheckenfalter Monitoring	57
7_6 Fischottermonitoring	59
7_7 Habichtskauzmonitoring	59
<b>8 Managementunterstützendes Monitoring</b>	<b>61</b>
8_1 Besuchermonitoring	61
8_2 Arten- und Biotopschutz auf Almen und Wiesen	62
8_3 Neobiotamonitoring	64
8_4 Borkenkäfermonitoring	66
8_5 Wild- und Verbissmonitoring (Vorschlag)	68
8_6 „Felsbrüter im Klettergebiet Kampermauer“	71
<b>9 Kooperation &amp; Einbettung</b>	<b>73</b>
<b>10 Ausblick</b>	<b>74</b>
10_1 Umsetzung und Empfehlungen Monitoringplan	74
10_2 Implementierung Naturrauminventur neu	74
<b>11 Literaturverzeichnis</b>	<b>76</b>
<b>12 Anhang</b>	<b>77</b>
12_1 Vorlage für die Beschreibung zukünftiger Monitorings	77
12_2 Beispielhafter Erhebungsbogen Biotopkartierung Kärnten	77
12_3 Transekte in der Übersicht (Punkte gemäß Raster unabhängig von Voraufnahmen)	79
12_4 Artenliste Fauna und Flora: Prioritäre Arten für Monitoring (Stand Februar 2018)	85
12_5 Artenliste Flora: Gesamtübersicht für Monitoring (Stand Februar 2018)	88

### **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Kriterienkatalog zur Beurteilung der Nationalpark Monitoringprogramme	14
Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Waldgesellschaften (nach Willner 2007) innerhalb und außerhalb der Transekte.	22
Abbildung 3: ALS Erstbefliegung OO (Quelle: Land OO)	28
Abbildung 4: ALS Zweitbefliegung OO (Quelle: Land OO)	28
Abbildung 5: Aktualität Orthofotos Falschfarbe CIR (Quelle: BEV, Stand Juni 2016)	28
Abbildung 6: Flugplanung 2016 – 2018 (Quelle: BEV, Stand Juni 2016)	29
Abbildung 7: Überlagerung von Luftbildinterpretation (weiß), Biotopkartierung (rot) und Waldkartierung (gelb).	29
Abbildung 8: Vier Säulen des Monitoringplans	34
Abbildung 9: Zielrahmen für Ressourcenverteilung nach Säulen	36
Abbildung 10: Schätzung der Ressourcen für Monitoring	37
Abbildung 11: Das Messpunktenetz auf der Dauerbeobachtungsfläche Zöbelboden (Quelle: UBA)	40
Abbildung 12: Festlegung der Monitoringarten aus vordefinierter Liste: Vorgehensweise	50
Abbildung 13: Standorte der automatisierten Zählanlagen	62

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Überblick über die rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen für Monitoring im Nationalpark	11
Tabelle 2: Bestehende Monitoringprogramme bis 2017	15
Tabelle 3: Charakteristika bestehender Monitoringaktivitäten;	16
Tabelle 4: Ergebnisse Cluster-Analyse	21
Tabelle 5: Übersicht über die Größe der Transekte.	21
Tabelle 6: Auswertung der Verschneidung der Biotopkartierung mit den Transekten.	22
Tabelle 7: FFH-Lebensraumtypen mit extrem hoher Verantwortung des Nationalparks	24
Tabelle 8: Der Monitoringplan in der Übersicht	30
Tabelle 9: Überblick über Schlüsselmonitoringparameter	32
Tabelle 10: Kennzahlen des LTER Standortes Zöbelboden	40
Tabelle 11: Messparameter des Quellmonitorings	41
Tabelle 12: Übersicht über Transekte des Nationalparkmonitorings	46
Tabelle 13: Abschätzung der Ressourcen für das Nationalparkmonitoring	47
Tabelle 14: Kenngrößen der beiden Brandflächen im Sengsengebirge.	53

# 1 EINLEITUNG

## *Monitoring als Aushängeschild des Nationalparks Kalkalpen*

Forschung und Monitoring stellen zentrale Aufgaben eines IUCN Kategorie II Nationalparks dar. Der Nationalpark Kalkalpen kommt diesen Aufgaben seit seiner Gründung umfassend nach und hat sich in vielen Bereichen wie dem IM Zöbelboden, der Naturrauminventur oder dem Quellmonitoring eine Themenführerschaft gesichert. Im Laufe der Jahre wurde durch eine Vielzahl von Monitoringaktivitäten, Forschungen und Inventarisierungen ein riesiger Datenschatz geschaffen, der eine hervorragende Grundlage für das Management ist und wichtige Daten für Forschung zu natürlicher Dynamik und Waldentwicklung liefert.

Nach 20 Jahren seines Bestehens verfolgt der Nationalpark die Entwicklung des Naturraumes in über 20 einzelnen Monitorings, die über die Zeit gewachsen sind.

## *Die Bedeutung von Monitoring*

Nationalparks wie der Nationalpark Kalkalpen dienen als Beispiel- und Vergleichsflächen, die zeigen, wie sich Natur und Landschaft ohne Nutzung und menschlichen Beeinträchtigungen entwickeln.

Neben der Verankerung in den IUCN Managementkategorien ist Forschung und Monitoring durchgängig in den gesetzlichen Grundlagen sowie im Unternehmenskonzept IV des Nationalparks verankert. Die im Nationalpark initiierte und geförderte Forschung ist klar auf die Unterstützung von Aufgaben für Entscheidungen des Managements, der Bildung und Öffentlichkeitsarbeit ausgerichtet. Die prozesshaften Entwicklungen von Wildnis „haben kein Qualitätsziel“ (Scherzinger 2011). Nur auf wenigen Flächen in Zentraleuropa ist eine derartige Entwicklung und dessen dauerhafte Beobachtung möglich. Daher legt der Nationalpark im Rahmen der Forschung und des Monitorings besonderes Augenmerk auf die Entwicklung der natürlichen Rahmenbedingungen, der zurückkehrenden Wildnis sowie damit einhergehenden Dynamiken.

Angesichts der zeitlichen Dimensionen, in denen die Entwicklung von Ökosystemen oder deren Regeneration verläuft, wird deutlich, dass fundierte Erkenntnisse nur durch langfristig angelegte

Untersuchungen gewonnen werden können. Neben der laufenden Ergänzung der Inventarisierung von Schutzgütern ist ein Langzeit-Monitoring daher von besonderer Bedeutung. Dabei sollen, auf begrenzten Flächen (alte Wälder), Schwerpunkte im Bereich der ökologischen Erforschung gelegt werden, um Erkenntnisse für das Management von alten Wäldern in den Alpen zu gewinnen.

## *Revision und Weiterentwicklung*

Im Jahr 2017 wurden die gesamten Monitoringaktivitäten des Nationalparks im Rahmen der Erarbeitung des Nationalparkplans einer eingehenden Revision unterzogen sowie die Naturrauminventur substanziell adaptiert, damit man für zukünftige An- und Herausforderungen gewappnet ist. Dabei wurden Monitoringaktivitäten analysiert, priorisiert und in eine übersichtliche Form gebracht, um auch zukünftig ein zielorientiertes Monitoring zur Erfüllung der Verpflichtungen des Nationalparks zu ermöglichen.

## *Monitoringkonzept des Nationalparks*

Mit diesem Monitoringkonzept verfügt der Nationalpark nun über ein abgestimmtes Monitoringprogramm und trägt somit zur Umsetzung des Ziel 5 der österreichischen Nationalparkstrategie 2020+ bei. Das neue Monitoringkonzept basiert auf vier zentralen Säulen, die unterschiedliche Schwerpunktsetzungen und Teilmonitoringprogramme besitzen. Der Monitoringauftrag beinhaltet einerseits praktische Beiträge zum laufenden Management (etwa in Form von Entscheidungsgrundlagen) sowie die Erfüllung gesetzlicher Dokumentationspflichten, aber auch eine allgemeine Dokumentation der Entwicklung des Naturraums als Beitrag zu Forschung und Umweltbildung soll gewährleistet werden.



Ökosysteme



Umwelt



Arten



Management

### *Handbuch*

Ein wesentlicher Teil ist die Erarbeitung eines Monitoringhandbuchs, das einen Überblick über die gesamten Monitoringaktivitäten des Nationalparks gibt. Jedes Monitoring wird kurz vorgestellt und über Verwendung, Zielsetzung und Methodik skizziert.

Dabei wird auch auf weiterführende Dokumente, auf vorhandene Daten und Publikationen sowie auf Verantwortlichkeit hingewiesen.

Das Dokument ist als internes Nachschlagedokument für den Nationalpark angelegt, um so auch mögliche Synergien und Verlinkungen zu identifizieren.

## 2 ANALYSE IST-ZUSTAND

Nach einer Sichtung der rechtlichen Verpflichtungen des Nationalparks im Hinblick auf das Monitoring, wurden in weiteren Schritten die bestehenden Monitorings entlang eines vordefinierten Kriterienkataloges analysiert. Dies stellt die Grundlage des neuen Monitoringkonzepts sowie der weiteren Empfehlungen dar.

### 2.1 Rechtliche Anforderungen und Verpflichtungen

Der Nationalpark Kalkalpen hat unterschiedliche Monitoringverpflichtungen zu erfüllen, die sich oft nur indirekt ableiten lassen. Als zentrale Grundlage gilt das oberösterreichische Nationalparkgesetz (Oö. NPG), dabei insbesondere Abschnitt I (§1 Ziele), der besagt: *(1) Ziel der Errichtung des "Nationalparks O.ö. Kalkalpen" ist es, ein Schutzgebiet zu schaffen, in dem der Ablauf natürlicher Entwicklungen auf Dauer sichergestellt und somit gewährleistet wird, dass*

1. *die weitgehend unversehrten, naturbelassenen Teile dieses Gebietes erhalten bleiben und sich zu einer Naturlandschaft entwickeln können,*
2. *die naturnahe Kulturlandschaft dieses Gebietes, die durch Fleiß und Ausdauer der bergbäuerlichen Bevölkerung seit vielen Jahrhunderten geprägt worden ist, erhalten bleibt und auch weiterhin gepflegt werden kann,*
3. *die für dieses Gebiet charakteristischen Landschaftstypen, die Ökosysteme von besonderer Eigenart, die dafür repräsentative Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer charakteristischen Lebensräume sowie vorhandene historisch bedeutsame Objekte und Landschaftsteile bewahrt werden*
4. *die ökologischen und ökonomischen Zusammenhänge in diesem Gebiet zu ihrem Schutz und zum Wohl der Menschen erforscht werden können und*
5. *den Menschen auch in aller Zukunft ein eindrucksvolles*

*Naturerlebnis zum Zweck der Bildung und Erholung ermöglicht wird, ohne dass dadurch die übrigen Zielsetzungen (Z. 1 bis 4) beeinträchtigt werden.*

Demzufolge und in ähnlichen Worten aus Artikel III des 15a Vertrages, leitet sich ein Forschungs- und Monitoringbedarf ab, um zu dokumentieren und zu messen inwiefern der Nationalpark diese Ziele erfüllt. Daraus wiederum ergibt sich ein etwaiger Handlungsnotwendigkeit für das Management.

Gemäß §6 (Managementpläne) des Nationalparkgesetzes hat der Nationalpark Zielzustände zumindest für Almen, Feuchtgebiete, Wiesen- und Waldflächen, charakteristische Arten und Lebensräume sowie für einen an den Lebensraum angepassten Wildstand festzulegen. Zudem sind mögliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes insbesondere durch Besucher, Borkenkäfer sowie Wild zu beobachten.

Gemäß §2 (Monitoring) der Managementplanverordnung hat die Nationalparkgesellschaft „*durch regelmäßige wissenschaftliche Beobachtung (Monitoring) zu gewährleisten, dass jene Veränderungen aufgezeigt werden, die sich im Rahmen der Umsetzung der Managementpläne ergeben und damit die Entwicklungen des Nationalparks insgesamt dokumentieren*“. Monitoring soll weiters – ohne Spezifizierung – auch folgende Bereiche umfassen:

- Vegetationsdynamik,
- Bestandesentwicklung einzelner Tierarten,
- Verhalten von Wildtieren,
- Besucherverhalten und -zahlen,
- Wasserqualität von Quellen mit Einzugsgebiet im Nationalpark.

Hieraus leiten sich eine Verpflichtung zur Veränderungsdokumentation, zur Erfolgskontrolle von Managementmaßnahmen sowie spezielle Monitoringschwerpunkte ab, die im Sinne einer Kontinuität als Minimumanforderung für das vorliegende Monitoringprogramm gesehen werden.

Gemäß der FFH- und Vogelschutzrichtlinie sowie der Verordnung des Natura 2000 Gebietes Nationalpark Oö Kalkalpen ist der Erhalt oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der

gelisteten Vogelarten, Lebensraumtypen sowie Pflanzen und Tierarten gemäß VSRL und FFH-RL. (§3, LGBL Nr. 58/2005) (Verordnung zur Errichtung des Europaschutzgebiet Nationalpark Oö. Kalkalpen) zu gewährleisten.

Zum Schutz umliegender Wälder besteht eine Verpflichtung zur Beobachtung von Forstschädlingen (Österr. Forstgesetz 1975) bzw. zur Beobachtung von Wilddichten/Verbiss (Oö Jagdgesetz 1964, Wildschadensverhütung).

#### Internationale Verpflichtungen und Empfehlungen

Gemäß den Kriterien der IUCN wird ein an den Zielen des Schutzgebietes angepasstes ökologisches Monitoring empfohlen.

Aus Sicht der Alpenkonvention Art. 20 verpflichten sich die Staaten abgestimmte systematische Beobachtung der Entwicklung von Ökosystemen (Lebensräume, Biozönosen, Populationen und Arten) zur Erforschung von Entwicklungs- und Veränderungstendenzen als Reaktion auf Umwelteinflüsse (Forschungsprioritäten Art. 20, A).

Als RAMSAR Gebiet hat der Nationalpark zudem Verpflichtungen zur Beobachtung seiner Feuchtlebensräume. Explizite Erwähnung finden dabei die Karstquellen, der autochthone Forellenstamm sowie das bestehende Quellmonitoring.

Seit 2017 sind Teile des Nationalparks als Bestandteil des UNESCO Weltnaturerbes „Ancient and Primeval Beech Forests of the Carpathians and Other Regions of Europe“ eingeschrieben. Daraus ergibt sich ein Auftrag den Zustand der Urwälder des Nationalparks zu beobachten und zu erforschen.

Tabelle 1: Überblick über die rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen für Monitoring im Nationalpark

Nationale Grundlagen		
Originaltext	Quelle	Verbindung zu Monitoring
<i>Bewahrung repräsentativer Landschaftstypen, Tiere, Pflanzen und Lebensräume</i>	15a Vertrag Art. III	Monitoring des Zustandes der repräsentativen Lebens- und Landschaftsformen
<i>Erforschung ökologischer und ökonomischer Zusammenhänge</i>	15a Vertrag Art. III	allgemein, Beitrag zu Umweltmonitoring, Monitoring natürlicher Dynamik
<i>Naturerlebnis für Besucher ohne Zielsetzungen zu gefährden</i>	Oö. Nationalparkgesetz §1	Besuchermonitoring
<i>Auswirkungen auf benachbarte Flächen sind zu berücksichtigen</i>	Oö. Nationalparkgesetz §6 (1)	Monitoring Einfluss Wildstand und Borkenkäfer
<i>Festlegung möglicher Entwicklungen für den Naturraum</i>	Oö. Nationalparkgesetz §6 (2)	Monitoring spezifischer Zielsetzungen im Naturraum
<i>Lebensraumangepasster Wildstand</i>	Oö. Nationalparkgesetz §6 (3)	Monitoring des Wildstands
<i>Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes :</i> 1. der angeführten Vogelarten nach Anhang I (VS-Richtlinie) 2. der angeführten regelmäßig auftretenden Zugvogelarten und deren Lebensräume 3. der angeführten natürlichen Lebensräume des Anhang I der FFH-RL 4. der angeführten natürlichen Pflanzen- und Tierarten des Anhang II der FFH-RL	LGBL Nr. 58/2005 für Oberösterreich (Europaschutzgebietsverordnung) §3 (Schutzzweck) (§Z.1. und Z.2.)	Monitoring von Arten und Lebensräumen bei Erhaltungszustand B oder C prioritärer Arten
<i>Der Waldeigentümer hat in geeigneter, ihm zumutbarer Weise</i> a) einer gefährlichen Schädigung des Waldes durch Forstschädlinge vorzubeugen und b) Forstschädlinge, die sich bereits in gefahrdrohender Weise vermehren, wirksam zu bekämpfen.	§44 (1) ForstG(1975)	Monitoring des Borkenkäfers in der Bewahrungszone
<i>(3) Die Wiederbewaldung soll durch Naturverjüngung erfolgen, wenn in einem Zeitraum von zehn Jahren eine Naturverjüngung durch Samen, Stock- oder Wurzelausschlag vorhanden ist, die eine volle Bestockung der Wiederbewaldungsfläche erwarten lässt. (Anm. Ausnahmegenehmigung für den Nationalpark: Ausdehnung des Zeitraums auf 20 Jahre)</i>	§13(3) ForstG(1975)	Monitoring von Verbiss und Verjüngung

<p>Die Nationalparkgesellschaft hat durch regelmäßige wissenschaftliche Beobachtung (Monitoring) zu gewährleisten, daß [sic!] jene Veränderungen aufgezeigt werden, die sich im Rahmen der Umsetzung der Managementpläne ergeben und damit die Entwicklungen des Nationalparks insgesamt dokumentieren. Das Monitoring hat insbesondere folgende Bereiche zu umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Vegetationsdynamik,</li> <li>-Bestandsentwicklung einzelner Tierarten,</li> <li>-Verhalten von Wildtieren,</li> <li>-Besucherverhalten und -zahlen,</li> <li>-Wasserqualität von Quellen mit Einzugsgebiet im Nationalpark.</li> </ul>	<p>§2 (Monitoring) LGBl.Nr. 113/1997 (Managementplanverordnung)</p>	<p>Monitoring der genannten Kernthemen</p>
<b>Internationale Grundlagen</b>		
<p>Langfristige Beobachtung der Entwicklung von Ökosystemen zur Erforschung von Entwicklungs- und Veränderungstendenzen als Reaktion auf Umwelteinflüsse.</p>	<p>Alpenkonvention (Art.20)</p>	<p>Monitoring von Umwelteinflüssen</p>
<p>Maintain ecological functions and processes with minimal intervention</p>	<p>IUCN Management Guidelines</p>	<p>Monitoring des Zustandes der repräsentativen Lebens- und Landschaftsformen</p>
<p>enable the detection and response to changes or likely changes in wetland ecological character monitoring the status and trends, including the identification of reductions in existing threats and the appearance of new threats (monitoring);</p>	<p>RAMSAR Convention</p>	<p>Monitoring genereller Trends und Bedrohungen</p>
<p>Ensure authenticity and/or integrity of the OUV (Outstanding Universal Value) and describe factors affecting the property</p>	<p>UNESCO Welterbekonvention</p>	<p>Monitoring der naturräumlichen Entwicklung der Urwaldflächen (=OUV) sowie etwaiger negativer äußerer Einflüsse</p>

## 2\_2 Spezielle Anforderungen

Neben den allgemeinen gesetzlichen Anforderungen an das Monitoring bestehen einige spezifische Verpflichtungen:

### ***Borkenkäfer und Natura 2000***

Nach der Umsetzung von Borkenkäferbekämpfungsmaßnahmen im Bereich von FFH-Lebensraumtypen ist eine natürliche Verjüngung nachzuweisen, die demselben Lebensraumtyp entspricht. Insgesamt ist nachzuweisen, dass weniger als 1% der Gesamtfläche des Lebensraumtyps beeinträchtigt sind.

*Hinweis:* Die gegenwärtigen Kartierungen (insbesondere Biotopkartierung) geben keinen exakten Aufschluss über die genauen Flächengrößen und Verbreitungen der Biotoptypen.

### ***Borkenkäferbekämpfungszone***

Der Nationalpark (bzw. der Nationalparkbetrieb der ÖBf) ist verpflichtet über das Auftreten von Schädlingen in geeigneter Form Aufzeichnungen zu führen. In Waldbereichen mit einem Fichtenanteil von 70% ist eine Meldung an die Forstbehörde zu erstatten, wenn die zusammenhängende Befallsfläche 2,5 Hektar erreicht oder überschreitet und mehr als 50% der Fichten aktuell von Schädlingen befallen sind.

Der Bezirkshauptmannschaft ist jährlich zum Ende des Kalenderjahres eine digitalisierte Dokumentation über Schädlingsbefall auf einer zusammenhängenden Fläche ab 0,2 Hektar mit der Veränderung gegenüber dem Vorjahr vorzulegen.

Zur Planung von Maßnahmen sind die Horste von zoologischen Schutzgütern (Steinadler, Wespenbussard, Wanderfalke oder Balzplätze von Auerhähnen) zu berücksichtigen.

### ***Wildverbiss und Naturverjüngung***

Es gilt die Vorgabe, dass auf 49% der Fläche eine standortgerechte Naturverjüngung stattfinden soll. Hierzu ist eine laufende Darstellung des Wildverbisses und der Verjüngung zu dokumentieren, um bei

einer etwaigen Abweichung, Anpassungen im Wildtiermanagement vornehmen zu können.

### ***Integrated Monitoring Zöbelboden***

Im Rahmen der Errichtung des Nationalparks wurde eine Langzeitvereinbarung zwischen dem Staat Österreich und dem Nationalpark Kalkalpen getroffen, der den Betrieb der Forschungsstation Zöbelboden regelt. Diese wird in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt betrieben und steht nicht direkt im Zusammenhang mit dem nationalparkspezifischen Monitoring.

## 2\_3 Monitoringprioritäten des Nationalparks

Aus den Zielsetzungen des Nationalparkplans sowie den verschiedenen rechtlichen Verpflichtungen lässt sich folgender Monitoringbedarf ableiten:

### Schwerpunkt Biodiversität und Wildnis

Ziel: Guter Erhaltungszustand prioritärer Arten und Lebensräume

- Monitoring der Populationsentwicklung ausgewählter Arten, Natura 2000 Schutzgüter und anderer bedeutender Arten
- Beobachtung der Entwicklung bedeutender Lebensräume, FFH-Lebensraumtypen, Waldgesellschaften und Gewässerökosysteme

Ziel: Vermeidung von Beeinträchtigungen

- Monitoring invasiver Neobiota
- Beobachtung von etwaigen Nutzungskonflikten

Ziel: Sicherung natürlicher Prozesse und Wildnisentwicklung

- Monitoring der Wildnisentwicklung und autogener Prozesse mit Schwerpunkt Waldwildnis

### Schwerpunkt Waldmanagement

Ziel: Schutz angrenzender Wälder durch angepasstes Borkenkäfermanagement

- Monitoring der Populationsentwicklung des Borkenkäfers

Schwerpunkt Wildtiermanagement

Ziel: Gewährleistung natürlicher Waldentwicklung (beutegreiferangepasstes Wildtiermanagement)

- Monitoring von Verbiss und/oder Verjüngung
- Dokumentation der Abschüsse und Beobachtungen

Schwerpunkt: Besucher und Region

Ziel: 90% der Besucher auf 10% der Fläche und Naturerlebnis ohne Beeinträchtigung anderer Zielsetzungen

- Entwicklung von Besucherzahlen
- Besucherverteilung und -verhalten

Schwerpunkt: Offenland- und Almen

Ziel: Erhaltung der Offenlandbiodiversität und Kulturlandschaft

- Erfolgskontrolle Managementmaßnahmen
- Monitoring von Wiesenlebensraumtypen

Schwerpunkt: Physikalische Umweltfaktoren

Ziel: Verständnis und Erfassung externer Einflussfaktoren

- Dokumentation abiotischer Faktoren und Immissionseinträge sowie deren Wechselwirkungen
- Klima- und Temperatur

2.4 Bestehende Monitoringprogramme: Ist-Zustand

Die bestehenden Monitoringprogramme wurden in weiterer Folge entlang eines Kriterienkataloges systematisch analysiert und gewichtet (Abbildung 1). Dies dient in weiterer Folge zur Priorisierung und Strukturierung der Einzelmonitorings.

Im Hinblick auf rechtliche Vorgaben wurden wesentliche nationale rechtliche Grundlagendokumente (insbesondere das öo. Nationalparkgesetz und damit verbundene Verordnung sowie die 15a Vereinbarung mit dem Bund) sowie internationale Konventionen und Verpflichtungen (IUCN Kategorie II (Nationalpark), RAMSAR und Weiterbekonvention und die Alpenkonvention) berücksichtigt.

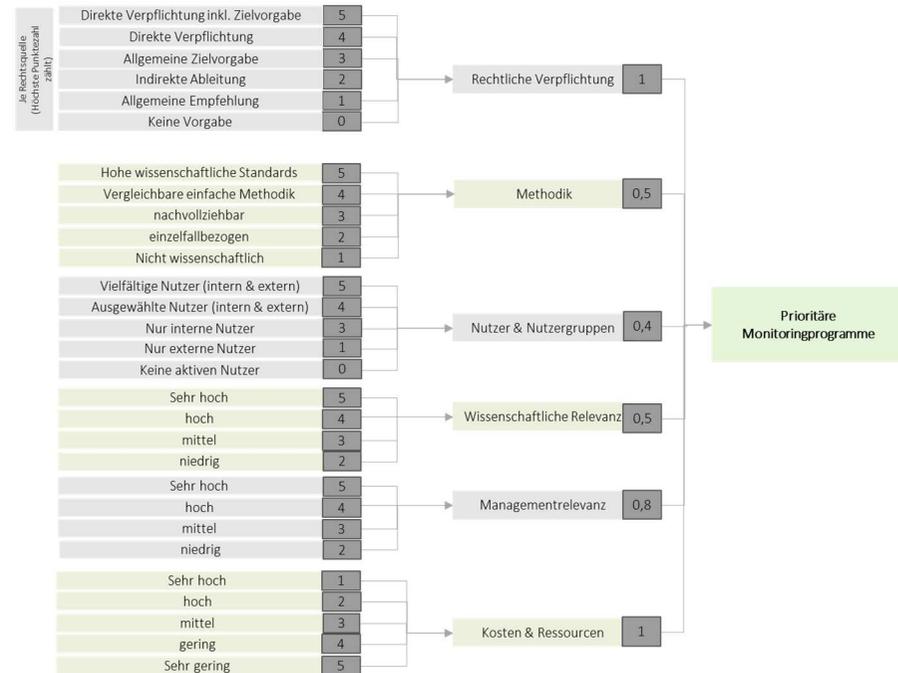


Abbildung 1: Kriterienkatalog zur Beurteilung der Nationalpark Monitoringprogramme  
Gewichtung und Bewertung basierend auf Ergebnissen eines Workshops mit der Nationalparkverwaltung im Juli 2017

**Bewertungsmethodik**

Die einzelnen bestehenden Monitoringaktivitäten sind entlang des Kriterienkatalogs nachvollziehbar bewertet worden. Die rechtlichen Verpflichtungen wurden, hinsichtlich ihrer konkreten Anforderungen, abgestuft bewertet, da diese in Bezug auf die Detailliertheit stark variieren und von allgemeinen Empfehlungen zur Dauerbeobachtung bis zum konkreten Nachweis eines definierten Zielzustandes reichen. In die Wertung geht in weiterer Folge die Rechtsgrundlage mit der jeweils stärksten Verpflichtung (=höchste Punktezahl, höchster Konkretisierungsgrad) ein.

In einem weiteren Schritt wurden die einzelnen Parameter zueinander

gewichtet. Die Gewichtung basiert auf den Prioritäten des Nationalparks, die im Rahmen eines nationalparkinternen Workshops gemeinsam festgelegt wurden.

Der Nationalpark hat im Laufe seiner 20-jährigen Geschichte eine Reihe von Monitoring- und Inventarisierungsprogrammen sowie zahlreiche Einzelmonitorings etabliert. Somit verfügt der Nationalpark Kalkalpen über ein sehr umfangreiches, aus unterschiedlichen Gründen „gewachsenen“ Monitoringprogramm.

Dieses umfasst zum Stand Mai 2017 folgende Monitorings:

*Tabelle 2: Bestehende Monitoringprogramme bis 2017*

Monitoringprogramm	Alter	Kategorie	Funktion	Raumbezug
Besucherm monitoring	über 20	Managementmonitoring	Maßnahmenentwicklung	Nationalpark
IM Zobelboden	über 20	Umweltbeobachtung	Dauerbeobachtung	ohne Raumbezug
Naturrauminventur	über 20	Ökosystemmonitoring	Dauerbeobachtung	Nationalpark
Kontrollzaunnetz	10 bis 20	Ökosystemmonitoring	Erfolgskontrolle	Wald
Wilddatenbank	5 bis 10	Artenmonitoring	Dauerbeobachtung	Nationalpark
Quellmonitoring	über 20	Ökosystemmonitoring	Dauerbeobachtung	Gewässer
Klimastationen	über 20	Umweltbeobachtung	Dauerbeobachtung	ohne Raumbezug
Steinadlemonitoring	5 bis 10	Managementmonitoring	Maßnahmenentwicklung	Offenland/Fels
Fischottemonitoring	5 bis 10	Artenmonitoring	Dauerbeobachtung	Gewässer
Eschen-Schneckenfalter	5 bis 10	Artenmonitoring	Erfolgskontrolle	Wald
Habichtskauz	unter 5	Artenmonitoring	Erfolgskontrolle	Wald
Luchsmonitoring	10 bis 20	Artenmonitoring	Erfolgskontrolle	Nationalpark
Bachforelle-Äsche	10 bis 20	Ökosystemmonitoring	Erfolgskontrolle	Gewässer
Brandflächenmonitoring	10 bis 20	Artenmonitoring	Dauerbeobachtung	Wald
Ulmenerjüngung Jörglgraben	unter 5	Ökosystemmonitoring	Dauerbeobachtung	Wald
Satellitenbild-Waldauswertung	5 bis 10	Landschaftsbeobachtung	Dauerbeobachtung	Nationalpark
Felsenschwalbe	5 bis 10	Managementmonitoring	Maßnahmenentwicklung	Offenland/Fels
Effizienzkontrolle Biotopschutz	10 bis 20	Managementmonitoring	Erfolgskontrolle	Offenland/Fels
Borkenkäfermonitoring	10 bis 20	Managementmonitoring	Maßnahmenentwicklung	Wald
Waldkartierung	über 20	Landschaftsbeobachtung	Dauerbeobachtung	Wald
Auerhahnmonitoring	10 bis 20	Artenmonitoring	Dauerbeobachtung	Wald

Diese Aktivitäten gehen auf unterschiedliche rechtliche Anforderungen, Schwerpunkte des Nationalparks, aber auch auf einzelne (Forschungs-)Projekte zurück.

Um die Prioritäten und den zukünftigen Bedarf festzulegen wurden diese Monitorings einer eingehenden Revision unterzogen, die jedes Monitoringvorhaben nach klaren Kriterien beurteilt:

- Rechtliche Verpflichtung
- Wissenschaftlichkeit der Methodik
- Dauer des Bestehens
- Aktive Nutzer und Nutzergruppen
- Beanspruchte Ressourcen
- Bedeutung für die Wissenschaft
- Bedeutung für das laufende Management

Die Analyse reiht die bestehenden Monitoringprogramme nach der in Abbildung 1 angeführten Gewichtungen. Dadurch lassen sich für den Nationalpark hochprioritäre Monitorings objektiv ermitteln und erlauben eine Diskussion über die Relevanz und den Nutzen von individuellen Monitorings auf einer fundierten fachlichen und objektiven Basis. Tabelle 3 zeigt die Beurteilung der bestehenden Monitorings in der Übersicht.

Table 3: Charakteristika bestehender Monitoringaktivitäten;  
Reihung nach gewichtetem Ranking; Kostenschätzung basierend auf internem Stundensatz von 50 €

Ranking (gewichtet)	Bezeichnung	Funktion	Kosten/Jahr	Zeitaufwand	Methodik	Wissenschaftliche Bedeutung	Management Bedeutung
1	Luchsmonitoring	Arten	40.000,00 €	800	vergleichbar einfach	sehr hoch	sehr hoch
1	Eschen-Scheckenfalter	Arten	1.000,00 €	20	vergleichbar einfach	mittel	hoch
2	Kontrollzaunnetz	Management	10.482,00 €	107	vergleichbare einfach	mittel	sehr hoch
2	Brandflächenmonitoring	Arten	6.000,00 €	120	hohe wissenschaftl. Standards	sehr hoch	niedrig
3	Naturrauminventur	Landschaft & Ökosystem	32.000,00 €	200	vergleichbare einfach	hoch	hoch
3	Auerhahnmonitoring	Arten	7.500,00 €	150	vergleichbare einfach	niedrig	mittel
3	Steinadlermonitoring	Arten	2.500,00 €	50	nachvollziehbar	niedrig	hoch
3	Biotopkartierung	Landschaft & Ökosystem	14.000,00 €	extern	Vergleichbar einfach	hoch	hoch
4	Borkenkäfermonitoring	Management	500,00 €	10	Vergleichbar einfach	niedrig	sehr hoch
5	Besuchermonitoring	Management	10.000,00 €	200	Vergleichbar einfach	niedrig	hoch
5	Quellmonitoring	Umwelt	12.500,00 €	250	hohe wissenschaftl. Standards	sehr hoch	niedrig
5	Bachforelle-Äschen Maßnahmeneffizienzkontrolle	Management	3.000,00 €	60	Vergleichbar einfach	hoch	mittel
5	Felsenschwalbe	Arten	500,00 €	10	Einzelfallbezogen	mittel	hoch
6	Waldkartierung	Landschaft & Ökosystem	28.000,00 €	0	Vergleichbar einfach	mittel	mittel
6	Wilddatenbank	Management	12.500,00 €	50	ist eigentlich Instrument	mittel	hoch
7	Habichtskauz	Arten	2.500,00 €	50	nachvollziehbar	mittel	niedrig
7	Fischottermonitoring	Arten	1.000,00 €	20	Vergleichbar einfach	niedrig	sehr niedrig
8	Klimastationen	Umwelt	16.000,00 €	80	Vergleichbar einfach	mittel	niedrig
8	Effizienzkontrolle Biotopschutz	Management	6.000,00 €	120	nicht wissenschaftlich	niedrig	hoch
9	IM Zöbelboden	Umwelt	60.000,00 €	1200	hohe wissenschaftl. Standards	sehr hoch	niedrig
9	Satellitenbild-Walddauswertung	Management	2.900,00 €	20	vergleichbare einfache Methodik	mittel	niedrig
9	Ulmenerjüngung Jörglgraben	Arten	1.000,00 €	20	nachvollziehbar	sehr niedrig	sehr niedrig

## 2.5 Resümee

Die Ist-Zustandsanalyse zeichnet ein vielfältiges Bild der Monitoringaktivitäten des Nationalparks, die weitgehend unabhängig voneinander erfolgen, aus unterschiedlichen Gründen entstanden sind und verschiedene Aufgaben erfüllen.

### **Verpflichtungen**

Der Großteil der rechtlichen Vorgaben überlässt dem Nationalpark großen Spielraum in der Umsetzung. Dies betrifft insbesondere die Art und Intensität des Monitorings von Lebensräumen, die Wahl der Zielarten, die Beobachtung der natürlichen Dynamik oder das Verhalten der Besucher.

Konkrete rechtliche Vorgaben betreffen insbesondere:

- Das Monitoring von Natura 2000 Zielarten und Lebensräumen in einem schlechten Erhaltungszustand (Erhaltungszustand B und C) für die Verbesserung des Zustandes erforderlich.
- Das Monitoring des Borkenkäfers zum Schutz angrenzender Flächen sowie die Dokumentation der Verjüngung, sofern Bekämpfungsmaßnahmen in FFH-Typen in der Bewahrungszone erfolgen.
- Das Monitoring von Verjüngung und Verbiss als Basis zur Festlegung von Abschlusszahlen im Rahmen der Wildtierregulierung und zur Sicherstellung einer natürlichen Verjüngung. Hier ist mit der Vorgabe, dass *„auf 49% der Fläche eine natürliche Verjüngung gewährleistet werden muss“*, eine konkrete Zielvorgabe formuliert.

### **Wissenschaftlichkeit**

Die Monitoringaktivitäten des Nationalparks sind generell auf die jeweiligen Anforderungen zugeschnitten und reichen von wissenschaftlich aufwendigen und komplexen Dauerbeobachtungen (z.B. Zöbelboden) bis zu einfachen Kontrollbegehungen oder Effizienzkontrollen.

### **Schwerpunkte**

Während in den ersten Jahren des Nationalparks ein besonderer Schwerpunkt auf das Thema „Wasser“ gelegt wurde, wie auch das Quellmonitoring etwa belegt, liegt nun seit mehreren Jahren der Schwerpunkt auf den Themen „Wildnis“ bzw. „Wald“. Seit 2017 sind die Kalkalpen mit ihren Buchenurwäldern zudem UNESCO Weltnaturerbe.

Folglich gewinnt das Monitoring natürlicher Prozesse, Sukzession und Waldentwicklung an Bedeutung.

### **Nutzergruppen**

Viele der Monitorings sind sehr nutzerspezifisch (etwa Fischotter, Borkenkäfer, Eschen-Scheckenfalter, Steinadler, Felsenbrüter), während andere von einer breiten Nutzergruppe intern wie extern genutzt werden. Insbesondere die Naturrauminventur, aber auch Daten über den Luchs oder Besucherzahlen stellen zentrale Arbeitsgrundlagen im Nationalpark dar.

### **Datenmanagement**

Die Datenarchivierung erfolgt meist im Biooffice des Nationalparks. Dieses bietet jedoch nur sehr eingeschränkte Auswertungsmöglichkeiten.

Räumliche Daten werden von einer GIS-Bearbeiterin des Nationalparks verwaltet.

Zudem kommen folgende weitere Instrumente zur Datenarchivierung zum Einsatz:

- Mediensystem zur Ablage von Fotos
- Verschiedene Datenbanken für Daten (z.B. Naturrauminventur, Quellmonitoring)
- Datenspeicherung beim Nationalparkbetrieb der ÖBF (Borkenkäfer, Waldkartierung)
- Wilddatenbank

Das Datenmanagement und verbundene automatisierte Auswertungen stellen eine große Herausforderung dar.

Besonders wertvolle Daten werden am Zöbelboden bzw. durch das Quellmonitoring gewonnen. Diese sind jedoch nur eingeschränkt im

Nationalpark verfügbar. So nutzt quasi niemand die Daten und Erkenntnisse des Zöbelbodens bzw. des Quellmonitorings.

### **Lücken**

Inbesondere im Bereich der Fernerkundung gab es in den letzten 10 Jahren rasante Entwicklungen, die für Nationalparks neue Möglichkeiten zur Beobachtung flächiger Entwicklungen (Change detection, Totholzabschätzung, natürliche Katastrophen, Sukzession). Dieses Potenzial wird im Nationalpark noch nicht ausgeschöpft.

Das Monitoring von Arten folgt keinem nachvollziehbaren Schema, da eine Priorisierung von Arten erst in Gange ist.

Das Thema Neobiota spielt im Nationalpark derzeit eine untergeordnete Rolle und begrenzt sich auf Kontrollbefischungen entlang eines Abschnitts.

Das Besuchermonitoring stellt ein wichtiges Element dar und erfolgt in einer schlanken Form, das jedoch zur Erfüllung der Anforderung ausreicht. Weitere sozioökonomische Untersuchungen erfolgen unregelmäßig im Rahmen von spezifischen Forschungsfragen. Es lässt sich aber auch kein konkreter gesetzlicher Auftrag für intensiveres sozioökonomisches Monitoring ableiten.

### **Empfehlungen und Beschlüsse**

Im Rahmen der Revision wurden folgende Änderungen beschlossen:

#### Beendigung des Monitorings

- Satelliten-Waldbildauswertung aufgrund mangelnder Relevanz, Aussagekraft und Verwendungsmöglichkeiten. Alternativ soll Laserscanning und/oder. neue Fernerkundungsmethoden in Erwägung gezogen werden
- Ulmenverjüngung aufgrund mangelnder Relevanz

#### Redimensionierung des Monitorings

- Das Quellmonitoring wird aufgrund mittlerer Relevanz durch eine Schwerpunktverschiebung und des hohen Aufwandes redimensioniert. Die langjährigen Datenreihen stellen eine wertvolle Grundlage dar und rechtfertigen eine „schlanke“ Weiterführung, um zukünftige Intensivierungen zu ermöglichen und eine Kontinuität der Datenreihen zu gewährleisten.

- Die Frage des Verbiss- und Verjüngungsmonitorings (v.a. Kontrollzaunnetz) ist ungeklärt. In Abstimmung mit dem der Neuorientierung des Wildtiermanagements ist eine Lösung zu entwickeln die von allen Beteiligten akzeptiert wird. Das Monitoring muss verlässliche, repräsentative Aussagen zu Verjüngung und Verbissintensität erlauben. Eine fachlich akzeptierte Methode stellt das Kontrollzaunnetz dar, das jedoch wartungsintensiv ist und im Sinne non-invasiver Monitoringmethoden zumindest reduziert (bzw. womöglich ersetzt) sollte. Während die Naturrauminventur ebenfalls Verjüngungsparameter erhebt, können hier jedoch keine Aussagen zum Sämlingsverbiss getroffen werden. Es wird eine Lösung empfohlen, die weitgehend auf den Daten der Naturrauminventur bzw. dem Verbissmonitoring der ÖBf basiert und dabei durch einzelne, repräsentativ verteilte Kontrollzäune ergänzt wird.

#### Zusammenlegung bzw. Kombination von Monitorings

- Naturrauminventur, Waldinventur, Biotopkartierung werden aufgrund von hohem Ressourcenaufwand und hoher Relevanz bei gleichzeitigen Überlappungen zusammengeführt und in eine Naturrauminventur neu übergeführt, die jedoch rückwärts kompatibel bleibt.

#### Beibehaltung von Monitorings

Alle weiteren Monitorings erfüllen wesentliche Aufgaben und werden daher weitergeführt.

#### Neue Monitorings

Im Zuge der Natura 2000 Monitoringerfordernisse, zur Reaktion auf kurzfristige Managementfordernisse und zukünftige Herausforderungen wie invasive Neobiota ist ein flexibler Pool für Monitoring erforderlich, um auch zukünftig zielgerichtetes Monitoring zu ermöglichen.

#### Fernerkundung

Inbesondere im Bereich Totholzentwicklung und Monitoring großer natürlicher dynamischer Prozesse soll das flächige Monitoring um eine Fernerkundungskomponente ergänzt

werden (z.B. Laserscanning, Drohnenbefliegungen, Satellitendaten).

Monitorings, die keine Priorität besitzen, aber weitergeführt werden:

Einige Monitoringaktivitäten werden fortgeführt, auch wenn weder eine rechtliche Verpflichtung besteht noch die Ergebnisse eine prioritäre Bedeutung für den Nationalpark haben:

Fischottermonitoring

Dieses Monitoring wird im Rahmen eines oberösterreichweiten Projektes fortgeführt, da seitens des Landes Oberösterreich Bedarf besteht. Aufgrund mangelnder Relevanz (keine eigene Population; keine für den Nationalpark bedeutende Art) und keinerlei rechtlicher Verpflichtung, soll es mittelfristig jedoch durch für den Nationalpark prioritäre Arten ersetzt werden.

Integrated Monitoring Zöbelboden

Dieses Monitoring hat keine unmittelbare Relevanz für den Nationalpark bei zugleich hohem Ressourcenaufwand. Dennoch ist diese international renommierte Forschungsstation ein Aushängeschild für den Nationalpark und macht den Nationalpark für Forschung attraktiv. Zudem besteht eine Vereinbarung über Betrieb der Forschungsstation.

### 3 NATURRAUMINVENTUR NEU: NATIONALPARKMONITORING

Die Naturrauminventur (NRI) wurde in den neunziger Jahren als Stichprobeninventur konzipiert. Der Basis-Raster ist 300x300 Meter und damit ergeben sich ca. 2.600 Rasterschnittpunkte im Nationalpark. Für ca. 1900 Punkte wurde im Zeitraum 1994-2004 eine Ersterhebung durchgeführt. Rund 600 Punkte liegen in unzugänglichem Gelände oder werden durch das dichtere Stichprobennetz am Zobelboden ersetzt. Im Zeitraum von 2004 bis 2012 wurden ca. 400 Punkte ein zweites Mal erhoben. Diese Auswahl hatte den Fokus auf Teilflächen mit hoher Entwicklungsdynamik. Es ließen sich aber anhand der Wiederholungsstichprobe bereits Entwicklungstrends ableiten (Mayrhofer et al. 2015, Fuxjäger et al. 2015).

Der Aufwand, regelmäßig alle 1900 NRI-Punkte zu erheben ist sehr hoch. Da man aus den Resultaten der Ersterhebung nun die Verteilung der Waldgesellschaften und der Naturnähe kennt, wurde nun eine reduzierte Auswahl getroffen, die repräsentativ für die Waldtypen im Nationalpark ist.

Ziel ist es, mehrere Transekte im Nationalpark so zu legen, dass die darin enthaltenen NRI-Stichprobenpunkte und die Biotope die Lebensräume und ihre unterschiedlichen Entwicklungstypen bestmöglich abbilden.

Es wurde eine Clusteranalyse der Naturnähe-Daten (Hemerobie-Analyse) durchgeführt, um unterschiedliche Typen der Naturnähe abzubilden.

Als zweites Kriterium wurden die potenziell natürlichen Waldgesellschaften je Stichprobenpunkt der NRI herangezogen.

Mit Waldgesellschaft und Naturnähetypen kann die Variabilität in den Waldflächen gut dargestellt werden. Da die NRI Punkte die Nichtwaldflächen nicht einheitlich klassifizieren können, wurde die Biotopkartierung herangezogen um zu überprüfen, ob wesentliche Biotoptypen außerhalb des Waldes in der Stichprobe repräsentativ abgebildet sind.

#### 3.1 Clusteranalyse Naturnähetypen

Der historische menschliche Einfluss auf den Wald ist sehr variabel. Auch wenn seit 20 Jahren keine kommerzielle Holznutzung stattfindet, sind noch Einflüsse früherer Nutzungen bzw. aktueller Eingriffe in der Managementzone sichtbar.

Für die Waldflächen steht der Analyse-Datensatz der Hemerobiebewertung mit einem Hemerobiewert und den Bewertungen der 11 Eingangsindikatoren zur Verfügung. Für die Clusteranalyse werden daraus drei Variablen verwendet: der Gesamt-Hemerobiewerte, der sich aus den 11 Teilindikatoren ergibt, der Wert für die Naturnähe der Baumartenkombination und der Wert für die Summe der Nutzungseinflüsse (Nutzungsintensität).

Die statistische Auswertung des agglomerativen Ansatzes der hierarchischen Clusteranalyse (Ward-Methode) wurde mit dem Programm R (R Version 3.4.1 (2017-06-30)) ausgeführt. Die Anzahl der Cluster wurde mithilfe des k-Means-Algorithmus bestimmt. Als Eingangsvariablen wurden der Hemerobiewert, die Nutzungsintensität und die Baumartenkombination von 1594 NRI-Punkten herangezogen.

Durch den k-Means-Algorithmus konnten vier Cluster identifiziert werden. Naturnahe Waldstandorte mit naturnahem Hemerobiewert und Nutzungswert und einer mäßig veränderten Baumartenkombination gruppieren sich im Cluster 1. Der Cluster 2 repräsentiert natürliche Waldstandorte. Im Cluster 3 werden Waldstandorte gruppiert, welche sich laut Hemerobiewert in der mäßig veränderten Naturnähestufe befinden und bei einem geringen Nutzungseinfluss eine stark veränderte Baumartenkombination aufweisen. Mäßig veränderte Waldstandorte gruppieren sich im Cluster 4, siehe Tabelle 4. Insgesamt konnten 755 NRI-Punkten keinem Cluster zugeteilt werden, da sie außerhalb der Waldtypen liegen.

Tabelle 4: Ergebnisse Cluster-Analyse

Cluster	Anzahl NRI-Punkte	Hemerobiewert	Nutzungsintensität	Baumartenkombination
1	389	7,8	8,6	6,4
2	493	8,3	8,7	8,4
3	339	6,3	8,1	3,5
4	129	5,8	5,0	5,7

### 3.2 Festlegung der Transekte

Um die Gesamtanzahl der zu untersuchenden Naturrauminventurpunkte von 2105 NRI-Punkten zu reduzieren wurden insgesamt zehn Transekte mit insgesamt 300 NRI-Punkten festgelegt.

Durch die Anwendung von flächigen Transekten ist es möglich die flächenbezogenen Erhebungen wie z.B. die Biotopkartierung auf die Umgebung der NRI-Punkte zu reduzieren. Durch eine Verringerung der zu erhebenden Flächen und NRI-Punkte kann der Wiederholungszeitraum der einzelnen Aufnahmen reduziert werden. Um die Lage der Transekte festzulegen wurden vorerst gutachtlich repräsentative Ausschnitte der NRI-Punkte und Fläche in Bezug auf Waldtypen, Cluster und Biotopgruppentypen ausgewählt. Dabei wurde nicht berücksichtigt, ob die NRI-Punkte bereits erhoben wurden. Für die ausgewählten Transektpunkte im Bereich des Zöbelbodens kann das engmaschigere Stichprobennetz beibehalten werden. Nach Möglichkeit bilden die Transekte einen Höhengradienten von Bergrücken bis zu den Tiefenlinien ab.

Jedes Transekt weist eine Breite von 1 km mit variabler Länge auf.

Der Prozess der Transektauswahl war iterativ. Es wurden Transekte verschoben, verlängert bzw. neue Transekte ergänzt bis die Waldgesellschaften und Biotoptypen repräsentativ abgebildet waren.

Die Transekte haben eine Gesamtfläche von 2432,5 ha wovon 96 ha

außerhalb der Biotopkartierung liegen. Von den 300 NRI-Punkten innerhalb der Transekte konnten 77 NRI-Punkte keinem Waldtyp zugeordnet werden (Nichtwaldflächen).

Tabelle 5: Übersicht über die Größe der Transekte.

Transekt	Transekt Nr.	Fläche [ha]	Anzahl der NRI-Punkte
Holzgraben	1	207,7	21
Großer Gröstenberg	2	251,1	30
Falkenmauer	3	129,4	17
Alpstein	4	342,4	48
Zöbelboden	5	398,8	52
Schafgraben	6	235,8	32
Bodinggraben	7	381,1	42
Budergraben	8	225,7	27
Teufelskirche	9	173,6	23
Puglalm	10	86,9	8

**Eine kartographische Darstellung der Transekte befindet sich im Anhang (Kapitel 12\_3)**

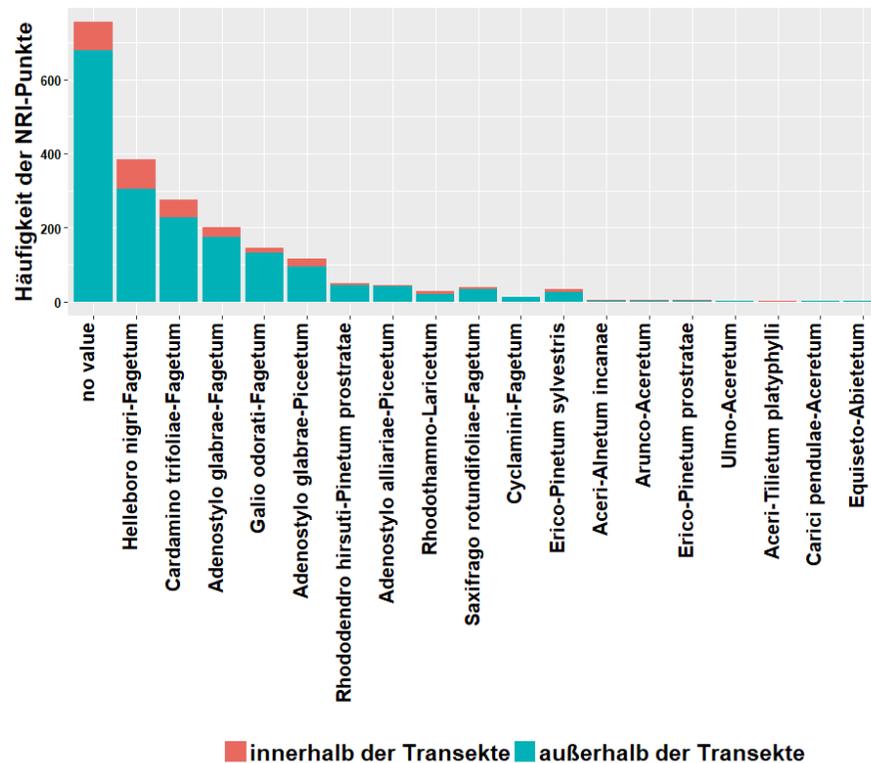


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der Waldgesellschaften (nach Willner 2007) innerhalb und außerhalb der Transekte. No value bezeichnet Nichtwaldflächen.

**Bearbeitung des Biotopkartierungsdatensatzes**

Ausgehend vom GIS-Datensatz der Biotopkartierung des Nationalparks Kalkalpen wurde jedem Polygon eine eindeutige GIS-ID zugeteilt. Weiters wurde zu jeder GIS-ID die Biotopteilfläche, Biotopkomplexfläche und überlagernde Biotopteilflächen aufgetrennt. Dadurch konnte im Anschluss den einzelnen Flächen eines Polygons der Biotoptyp zugeteilt werden. Nach einer Vereinheitlichung der Bezeichnungen von Teil- und Biotopkomplexflächen konnte bis auf 55 Teilflächen allen Flächen ein Biotoptyp aus der RTFBTYP-Tabelle

zugeordnet werden.

Um den Flächenanteil der Teilflächen innerhalb eines Biotopes zuzuordnen, wurden die Summen aller Teilflächen je Biotopidentifikationsnummer berechnet und anschließend der relative Flächenanteil einer Teilfläche am gesamten Biotop ermittelt. Dies war nötig um den Flächenanteil der Biotopteilflächen innerhalb der Transekte zu bestimmen.

Insgesamt konnte für ca. 2000 Fälle von 17443 kein relativer Flächenanteil einer Teilfläche am gesamten Biotop berechnet werden (fehlenden Flächenangaben bzw. Flächengröße ist 0). Für diese wurden die bereits angegebenen Prozentanteile aus der RTFBTYP-Tabelle übernommen. Für 127 Biotopteilflächen konnte kein relativer Flächenanteil berechnet werden (72 Teilflächen haben als Fläche oder Flächenanteil den Wert 0, 55 Teilflächen haben keine Angabe zur Fläche bzw. zum Flächenanteil).

Die Layer Biotopkartierung und Waldkartierung wurden in ArcMap mit dem Layer Transekte vereinigt (Union) und anschließend wurde die Fläche der einzelnen Polygone innerhalb der Transekte berechnet um den relativen Flächenanteil der Teilflächen innerhalb der Biotope zu bestimmen.

Tabelle 6: Auswertung der Verschneidung der Biotopkartierung mit den Transekten.

Biotop Hauptgruppen	Gesamtfläche [ha]	davon in Transekten abgebildet [ha]
Röhricht	0,00	0,00
Vegetation an Höhleneingängen / Schächten / unter Überhängen / Balmenfluren	0,07	0,00
Höhlen und künstliche Höhlen /Stollen	0,13	0,00
Feldgehölz	0,30	0,00
Trockene Fels(grus)-Fetthennen-Pionierfluren	0,31	0,00

Submerse Vegetation	0,33	0,00
Abbauflächen / Abgrabungen	0,41	0,00
Spontanvegetation anthropogener Offenflächen	0,52	0,00
Schwimblattvegetation	1,37	0,00
Natürlicher See (> 2 m Tiefe)	1,38	0,00
Niedermoor-, Anmoor- und oligotrophe bis mesotrophe Bruchwälder	4,88	0,00
Sonstige Gewässer- und Ufervegetation	3,00	0,00
Schneeboden- und Schneetälchen- Gesellschaften	3,35	0,01
Waldfreie Vegetation (zeitweilig) wasserbedeckter Anmoore und Sümpfe (ohne Quellwassereinfluß)	2,21	0,01
Markanter Einzelbaum	0,03	0,02
Kryptogamen-reiche (Pionier-) Gesellschaften und Vereine	0,07	0,02
Kleingewässer / Wichtige Tümpel	7,66	0,02
Uferbegleitendes Gehölz	3,23	0,04
Besondere Morphotypen des Alluvialbereiches	0,43	0,05
Hecken / Lineare Gehölze	0,09	0,06
Gebüsch / Gebüschgruppe	0,81	0,09
Nitrophytische Vieh-Lägerfluren und Trittrasen-Läger	5,85	0,10
Quellfluren / Rieselfluren	42,43	0,18
Baumgruppe	6,17	0,21
Tannenwälder und Tannen-reiche Nadelwälder	38,27	0,28
Quellen	27,75	0,64

Nährstoffreiche Feucht- und Naßwiese	16,44	0,73
Fettweide	94,25	0,84
Initial-/Pioniervegetation an Gewässerufem und von temporären Gewässern	5,94	1,21
Subalpine Zwergstrauchheiden	15,63	1,46
Eutrophe Bruch- und Sumpfwälder	13,50	1,48
Gebüsche natürlicher Trockenstandorte	28,98	1,52
Waldfreie Vegetation quellnasser Anmoore und Sümpfe	23,95	1,53
Fluß/Altwässer/Stauräume	8,36	1,61
Saumgesellschaften (an Gehölzen aller Art, Waldrändern)	7,00	1,81
Nitrophytische Ufersaumgesellschaft und Uferhochstaudenflur	5,61	1,85
Feuchtwälder (einschl. Bach-Eschenwälder)	13,85	1,92
Grasfluren ± nährstoffreicher frischer Standorte ("Ur-Fettwiesen")	42,47	2,88
Bäche	39,13	2,95
Fettwiese	10,09	2,98
Waldfreie Moore einschl. Waldhochmoore	13,66	3,23
Hochstaudenfluren und Hochstauden-reiche Gebüsche (hoch)montan-subalpiner Standorte	82,66	3,63
Borstgras-Triften und -Heiden, subatlantische Heidekraut- und Zwergstrauchheiden	153,45	3,84
Brachflächen	44,75	5,14
Trockene Felsfluren / Fels-Trockenrasen	79,94	5,96
Vegetation an Sonderstandorten des Karstformenschatzes	49,17	10,51

Sukzessionswälder	46,93	11,26
Felsspalten- und Felsritzenengesellschaften	156,17	11,73
Schuttfloren / Ruhschutt-Fluren / Staudenhalden	216,47	12,85
Auwälder	57,49	13,34
Halbtrockenrasen	24,24	13,42
Pioniervegetation natürlicher Offenflächen	71,07	14,01
Alpenrosen-Lärchen- und Lärchen-Zirbenwälder	218,37	14,46
Ahorn-Eschen-reiche, Linden-reiche Wälder und (Steil)-Hang-Schutt(halden)-Haselgebüsche	93,97	14,90
Lose Felsen / Verwitterungsprodukte	287,42	20,86
Magerwiesen / Magerweiden	313,02	35,62
Nitrophytische Waldverlichtungs- und Schlagfluren	522,97	55,93
Kiefernwälder	403,23	61,90
Vorerst nicht benannter Biotopkomplex-Typ	582,72	62,79
Felsformationen	1011,01	105,35
Latschen-Buschwald	1210,83	131,98
Subalpin-alpine Rasen auf Karbonatgesteinen; neutro-basiphile Urwiesen, alpine Kalkmagerrasen	1272,66	151,95
Natürliche Fichtenwälder	1480,34	173,27
Forste	4358,77	451,66
Buchen- und Buchenmischwälder	7329,17	920,38

Insgesamt werden 65 Biototypengruppen auf ca. 20.600 ha unterschieden. 53 davon sind auch in den Transekten abgebildet. Die 12 Biototypen, die nicht in Transekten erfasst werden haben in Summen einen Flächenanteil von 12,7 ha und stellen insgesamt nur

0,06% der Fläche dar. Bei diesen sehr kleinflächig auftreten Biototypen handelt es sich Großteils um Gewässer- und Feuchtlebensraumtypen. Der Typ der Feldgehölze ist im Transekt 10 abgebildet, wurde dort aber in der Biotopkartierung nicht explizit dargestellt.

Im Rahmen der Pilotierung und Erstkartierung sind FFH-LRT, für die der Nationalpark besondere Verantwortung trägt, mitberücksichtigt werden und bei Bedarf um ausgewählte Flächen ergänzt werden (womöglich mitteleurop. Buchenwald mit Ahorn). Alle anderen LRT scheinen ausreichend abgebildet sein.

*Tabelle 7: FFH-Lebensraumtypen mit extrem hoher Verantwortung des Nationalparks*

Name	Rote Liste	Verantwortung	Anmerkung
Mitteuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald	gefährdet	Extrem hoch	70 % des FFH-LRT EHZ A (Auswertung BK)
Waldmeister Buchenwald	Stark gefährdet/gefährdet	Extrem hoch	60 % des FFH-LRT EHZ A (Auswertung BK)
Alpine und subalpine Kalkrasen	Nicht gefährdet – stark gefährdet	Extrem hoch	70 % des FFH-LRT EHZ A (Auswertung BK)
Mitteuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und Rumex arifolius	Ungefährdet - gefährdet	Extrem hoch	70 % des FFH-LRT EHZ A (Auswertung BK)
Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder	ungefährdet	Extrem hoch	84 % des FFH-LRT EHZ A (Auswertung BK)

Nur 6 Biototypen sind nicht ausreichend repräsentiert (d.h. Gesamtfläche des Biototyps über 10 ha; weniger als 5% dieser Fläche innerhalb der Transekte). Für diese Biototypen ist gegebenenfalls eine ergänzende, zusätzliche Aufnahme notwendig.

### 3\_3 Umsetzung Nationalparkmonitoring neu

#### *Anpassung Naturrauminventur*

Generell zeigt sich, dass für die Wiederholungsaufnahmen ein neues Datenbank-Design notwendig ist.

Das Jahr der Erhebung gehört mit der Nummer der Probefläche in einen Primärschlüssel. Die für die Hemerobiebewertung wichtigen Vergleichsdaten (Ansprache der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft, potenziell natürliche Baumartenanteile) sollen für jeden Punkt nur einmal gespeichert werden. Ansonsten kann es zu einer fiktiven Veränderung kommen, falls die potenziell natürliche Gesellschaft oder Baumarten bei der Neuaufnahme anders eingeschätzt wurden.

Außerdem muss das Problem des Umgangs mit neuen Teilungsflächen gelöst werden. Es kann zwischen den Erhebungszeitpunkten zu unterschiedlichen Flächenteilungen kommen. Die Ergebnisse der Erhebungen sind dann nicht vergleichbar.

Es wird empfohlen, die Geländeerhebung direkt auf Tablets durchzuführen. Hierzu braucht es eine mobile Version der NRI-Datenbank. Diese mobile Version sollte eine Vollständigkeitskontrolle und eine Plausibilitätsprüfung beinhalten.

Für die Auswertung der Ergebnisse (Holzvolumen, Totholzanteil, Hemerobie, ...) soll die Funktionalität direkt in die vom Nationalpark verwaltete Datenbanklösung integriert werden. Die komplette Hemerobieberechnung ist bereits in einer Access-Datenbank abgebildet und kann auf ein Nationalpark-System portiert werden.

Aus den Erkenntnissen der Naturwaldforschung wurde die Bedeutung von Mikrohabitaten für die Artenvielfalt unterstrichen. Der Erhebungskatalog für die Baummerkmale sollte anhand des Mikrohabitat-Kataloges von Kraus et al. (2016) erweitert werden.

Die ausführliche Standortsansprache (Seehöhe, Boden, Relief, ...) kann deutlich reduziert werden, da diese Daten weitgehend konstant sind. Tatsächliche Bodenveränderungen (Humuszuwachs, Veränderung des Kohlenstoffgehaltes etc.) können nur mit speziellen

Analysemethoden erfasst werden. Dies wird im Zöbelboden auf einem Teilgebiet durchgeführt.

Zusätzlich soll die Erhebung um eine standardisierte Erfassung von Sukzessionsphasen und Störungseinflüssen (Lawineneinfluss, Borkenkäfer, Windwurf, Schneebruch, Waldbrand, ...) ergänzt werden.

Die Empfehlungen von Eckmüller (2013) (z.B. Einführung Kontrollcode) sind im neuen Erhebungsdesign zu berücksichtigen.

#### *Flächige Lebensraumtypenkartierung auf den Transekten*

Neben den Naturrauminventurpunkten wird vorgeschlagen, auf den Transekten eine flächige Erfassung der für den Nationalpark relevanten Lebensraumtypen durchzuführen. Da der Stichprobenumfang von rund 300 Punkten flächenhafte Veränderungen nur mit größeren Schwankungsbreiten darstellen kann, soll auf den Transekten flächige Veränderungsprozesse dargestellt werden. Da Veränderung der Flächenqualität (Totholzveränderung, Vorratsentwicklung, Strukturaufbau, Vegetationszusammensetzung) auf den NRI-Flächen erfolgt, kann der Umfang an Indikatoren auf der flächigen Kartierung gegenüber der oberösterreichischen Biotopkartierung deutlich reduziert werden. Ziel ist es, die Erhebungen der Biotopkartierung und der vom Nationalparkbetrieb der ÖBf durchgeführten Waldkartierung zusammenzuführen.

Es wird vorgeschlagen, als Grundlage den Biotopkartierungsansatz der Länder Kärnten und Steiermark zu verwenden (Kirchmeir et al. 2008).

Das Design der Biotopkartierungen in Kärnten und der Steiermark basiert auf den Ergebnissen einer Umfrage der 9 Landesnaturschutzabteilungen über die wichtigsten Verwendungszwecke der Biotopkartierung. Das neue Design basiert auf dem Österreichischen Biotoptypenkatalog, der eine Vergleichbarkeit innerhalb Österreichs schafft und eine 1:1 Zuordnung zu FFH-Lebensraumtypen durch die Bildung entsprechender Sub-Biotoptypen ermöglicht.

Neben einem Haupt-Biotoptyp können für eine Biotopfläche nur unter

eingeschränkten Umständen weitere Biotoptypen subsumiert werden. Ein eindeutiger Bezug zwischen den räumlichen Bezugseinheiten (Polygon) und der Beschreibungseinheit ist sichergestellt. Die qualitative Bewertung der Biotopfläche erfolgt anhand mehrerer Zustandsindikatoren direkt bei der Erhebung auf der Fläche im Gelände.

Der Beschreibungsteil je Biotopfläche ist deutlich geringer als bei der Oberösterreichischen Biotopkartierung, jedoch ist die räumliche Auflösung höher. Durch den weitaus geringeren Kartierungsaufwand können selbst in schwierigem Gelände 50 ha pro Tag und Person erhoben werden.

Um auch mit der Waldkartierung kompatibel zu bleiben, werden auf den Waldflächen die Baumartenanteile und die Schichtungsverhältnisse sowie, wenn noch erkennbar, Altersklassen angesprochen. Holzvorrat und Zuwachsraten werden jedoch auf der NRI-Stichprobe erhoben und nicht auf den flächigen Kartierungseinheiten im Gelände angesprochen.

#### *Umlegen der Transektergebnisse auf die Gesamtfläche*

Um qualitative und quantitative Aussagen auf die gesamte Fläche des Nationalparks umzulegen wird vorgeschlagen, die Kartierungsergebnisse aus der flächigen Kartierung der 10 Transekte und den 300 NRI-Probeflächen mittels Fernerkundungsmethoden auf die Gesamtfläche des Nationalparks zu extrapolieren.

Die gewählten Methoden gewährleisten eine objektive Nachvollziehbarkeit und können daher in derselben Art und Weise bei einer Wiederholung angewendet werden.

Mit Airborne Laser Scans (ALS) können dreidimensionale Informationen über Krone und Bodenoberfläche von Waldbeständen abgeleitet werden. Neben der Bestandeshöhe können auch Einzelbäume durch Segmentierungs-Algorithmen lokalisiert werden.

Im Folgenden soll beleuchtet werden, mit welchen Methoden verschiedene Aspekte auf die Gesamtfläche umgelegt werden können.

#### *Artenzusammensetzung (Species)*

Eine Ansprache von Arten der Bodenvegetation über Fernerkundungsmethoden muss weitgehend ausgeschlossen werden. Wesentlich relevanter ist die Ansprache von Baumarten, die das Kronendach bilden. Immitzer et al. (2012) konnten anhand von hochauflösenden multispektralen Satellitenbildern nachweisen, dass sich gewisse Baumarten sehr gut unterscheiden lassen: Die Unterscheidung zwischen Nadel- und Laubbäumen gelingt mit einer Trefferwahrscheinlichkeit von 99%. Gute Ergebnisse (> 80%) konnten auch für Rot-Buche, Weiß-Birke, Scheinzypresse, Weiß-Kiefer, Stiel-Eiche, Schwarz-Erle, Douglasie und Fichte erzielt werden. Höhere Fehlerraten traten bei Hainbuche und Lärche auf.

Selbst wenn nicht alle Baumarten genau angesprochen werden können, kann aus den multispektralen Orthophotos und/oder Satellitenbilddaten eine gute Abschätzung über die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung abgeleitet werden, wenn man ein PNWG-Modell als Vergleich zugrunde legt.

#### *Bestandesschichtung (Layers)*

Yebara et al. (2015) und auch Gallaun et al. (2010) zeigen, dass sich Bestandesstrukturdaten gut aus Airborne Laserscan-Daten ableiten lassen. Ein sehr exaktes Bild kann von der Baumhöhe erfasst werden. Reflexionen von tieferen Baumschichten liefern Informationen über die vertikale Struktur. Ein sehr wesentlicher Indikator über die Natürlichkeit von Waldbeständen ist jedoch auch die horizontale Bestandesstruktur. Gerade der Wechsel von Bestandeslücken, dichten Beständen und beginnenden Zerfallsphasen sind typisch für Naturwälder. Wir empfehlen, neben der vertikalen Struktur auch die horizontale Struktur in die Beurteilung der Natürlichkeit von Waldbeständen miteinfließen zu lassen. Zu beiden Indikatoren liefern ALS-Daten sehr gute räumliche Informationen. Die „Rauhigkeit“ des Kronendachs, ausgedrückt als Variabilität der Baumhöhen pro Flächeneinheit, kann als Indikator aus dem Laserscanmodell ausgewertet werden.

Die Oberfläche der Baumkronen kann auch aus den digitalen Luftbilddaten mittels ImageMatching (photogrammetrische

Auswertung) hergeleitet werden. In diesen Daten kann allerdings die Vertikalstruktur gar nicht und die Bestandesdichte nur sehr bedingt bestimmt werden. Es ist daher notwendig, diese Parameter in den (weniger aktuellen) Laserscanningdaten zu analysieren und das Ergebnis dann mittels des aktuelleren Kronenmodells zu aktualisieren. Auf diese Weise können in der Zwischenzeit genutzte Althölzer erkannt werden und von der Analyse der räumlichen Verteilung ausgeschlossen werden.

### **Große Bäume**

Große Bäume können sich durch ungewöhnliche Baumhöhen als auch durch einen besonders großen Kronendurchmesser auszeichnen. Beide Informationen können aus ALS-Daten gewonnen werden.

### **Alter**

Das Alter von Einzelbäumen oder Beständen lässt sich mit Fernerkundungsmethoden nicht in absoluten Zahlen ansprechen. Allerdings ist es möglich, aufgrund von Struktureigenschaften des Bestandes (Bestandeshöhe, horizontale Struktur, Vorhandensein von stehendem Totholz) auf ein relatives Bestandesalter zu schließen. Es wird vorgeschlagen die Klassifizierung der Altersstufen nach den Entwicklungsphasen des Waldes zu gliedern (Freifläche, Verjüngungsphase, Dickungsphase, Schlusswaldphase, Optimalphase, Plenterphase, Zerfallsphase; nach Scherzinger 1996).

### **Totholz (Deadwood)**

Die Erkennung von stehendem Totholz ist mittels Analyse von hochauflösenden Infrarot-Luftbildern bis zu einem gewissen Grad möglich (siehe Internetquellen Luftbildinterpretationsschlüssel Sachsen, Seite 27 ff), dies lässt sich jedoch nicht zuverlässig automatisieren. Noch schwieriger wird die Sache beim liegenden Totholz. Die Erkennung von liegendem Totholz könnte in Beständen mit nicht zu dichtem Kronendach mit visueller Stereo-Interpretation erfolgen, oder sie erfordert Laserscanningdaten mit wenigstens 20 Punkten je m<sup>2</sup> (siehe auch Heurich et al. 2015).

Eine automatische Detektion von liegendem Totholz ist daher mit den derzeit vorhandenen Geodaten nicht möglich.

### **Bestandesvolumen (Growing stock volume)**

Das Bestandesvolumen lässt sich durch Bestandeshöhe und Bestandesdichte aus den ALS-Daten ermitteln (Maselli et al. 2014, Gallaun 2010).

## **3\_4 Datenverfügbarkeit**

### **Laserscanningdaten**

Bei ALS-Auswertung ist es Stand der Technik und auf Basis der österreichweit vorhandenen ALS-Daten möglich, Altholz zu erkennen und abzugrenzen. Weiters kann dieses Altholz nachfolgenden Kriterien automatisiert analysiert werden:

- Vertikalstruktur aus Laserscanning
- Bestandesdichte aus Laserscanning
- Nadelholzanteil aus Luft- oder Satellitenbildern

Die Aktualität von ALS-Daten für Österreich entspricht immer dem Datum der verwendeten Laserscanning-Befliegung, welche mehr als 10 Jahre zurückliegen kann.

Im Bundesland Oberösterreich stammen die Daten aus den Jahren 2003 bis 2011 und weisen eine Auflösung von mind. 1 Punkt/m<sup>2</sup> auf. Seit 2012 wurde in Oberösterreich in bestimmten Bereichen eine Zweitbefliegung mittels Full-Waveform Laserscanning durchgeführt. Dabei wurde die Auflösung auf mind. 4 Punkte pro m<sup>2</sup> gesteigert und eine aufwändige Punktklassifizierung durchgeführt (Land Oberösterreich, 2017).

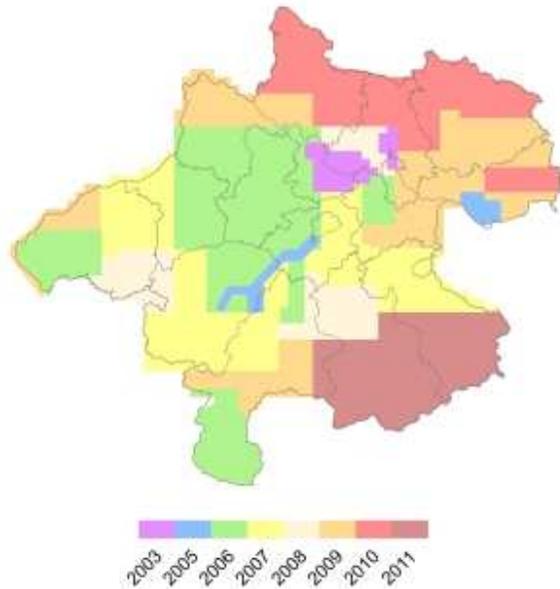


Abbildung 3: ALS Erstbefliegung OÖ (Quelle: Land OÖ)

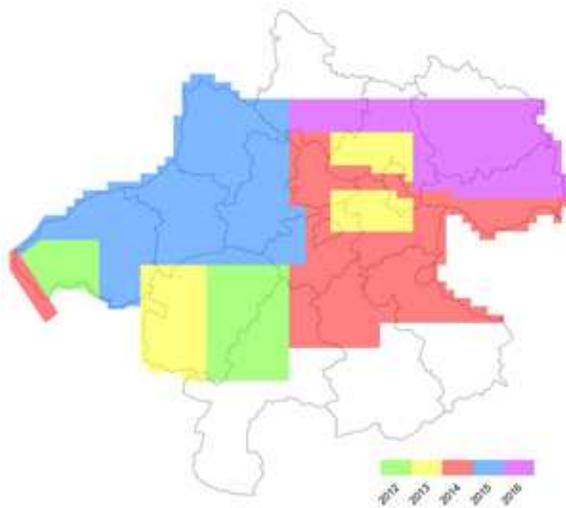


Abbildung 4: ALS Zweitbefliegung OÖ (Quelle: Land OÖ)

Die Punktdichte bei den Befliegungen unterscheidet sich auch je nachdem, ob Städte oder ländliche Regionen befliegen werden, was am Beispiel des Bundeslandes Salzburg illustriert werden soll. Für die Befliegungen 2016 und 2017 beträgt die Punktdichte im Stadtgebiet Salzburg 16 Punkte/m<sup>2</sup>, im Salzachtal 8 Punkte/m<sup>2</sup> und abseits dieser beiden Bereiche 4 Punkte/m<sup>2</sup> (Land Salzburg, 2017).

### Multispektrale Orthofotos

Zentrale Bezugsquelle für digitale Orthofotos ist das BEV. Die Orthofotos werden im Rahmen einer Kooperation aus Bundesländern, BEV und BMLFUW aktualisiert. Seit dem Jahr 2010 werden digitale Luftbilder (Multispektral 4 Kanal) verwendet, welche mit großformatigen Luftbildkameras aufgenommen werden. Aufgezeichnet werden jeweils die Kanäle PAN (panchromatisch), NIR (nahes Infrarot) sowie Rot, Grün und Blau. Die durchschnittliche Bodenauflösung beträgt 20 cm, der Befliegungsrhythmus ist 3-jährig. Die Aktualität der Orthofotos und die Flugplanung für 2016 – 2018 sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen.

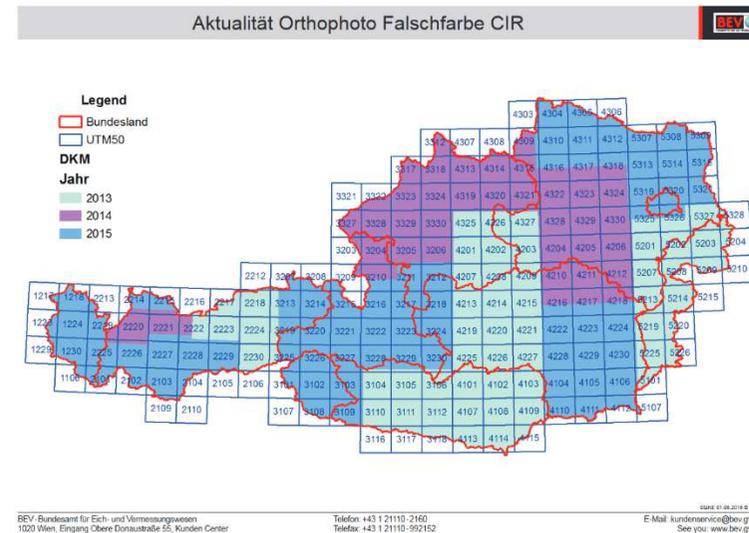


Abbildung 5: Aktualität Orthofotos Falschfarbe CIR (Quelle: BEV, Stand Juni 2016)

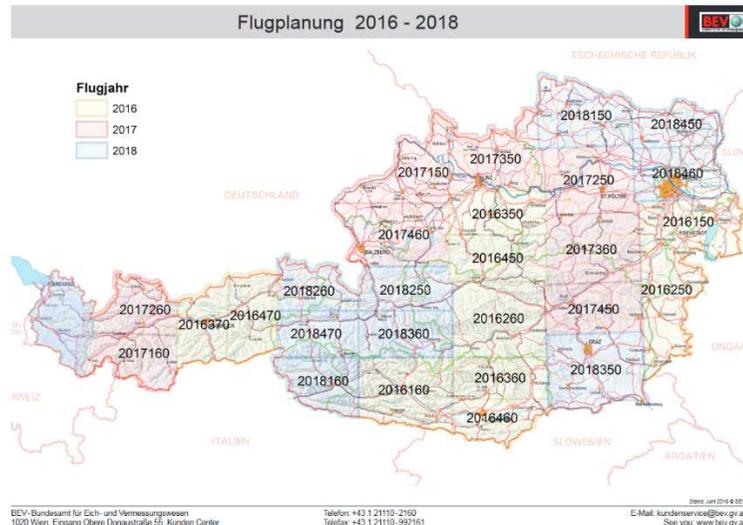


Abbildung 6: Flugplanung 2016 – 2018 (Quelle: BEV, Stand Juni 2016)

### 3\_5 Zusammenführen der bestehenden flächigen Kartierungen zu einer Biotoptypenkarte

Die Luftbildinterpretation, die Biotopkartierung und die Waldkartierung stammen aus unterschiedlichen Quellen. Dies führt dazu, dass sich die Datensätze in ihrer Geometrie unterscheiden. Um den Datensatz zu zusammenzuführen, braucht es eine einheitliche Geometrie ohne Überlagerungen, welche für jedes Polygon eine eindeutige Information zum Biotoptyp beinhaltet. Dazu muss aus den verschiedenen Eingangsdaten die Information aus dem jeweiligen Layer mit der höchsten Aussagekraft in Bezug auf Biotoptyp für jedes Polygon gefiltert werden.



Abbildung 7: Überlagerung von Luftbildinterpretation (weiß), Biotopkartierung (rot) und Waldkartierung (gelb).

Die Biotopkartierung besteht aus 7089 Polygonen von denen 4250 Polygone eine eindeutige Biotoptypenzugehörigkeit aufweisen. Die restlichen 2839 Polygone bestehen aus Biotopteilflächen, Biotopkomplexflächen und überlagernden Biotopteilflächen. Daher ist keine eindeutige Zuordnung eines Biotoptyps zu einem Polygon in der Biotopkartierung möglich.

Die Waldkartierung bietet eine sehr aktuelle räumliche Abgrenzung, die vor allem im Waldbereich hohe räumliche Genauigkeit aufweist.

Wir schlagen vor, die drei unterschiedlichen Datenquellen räumlich zu verschneiden und durch einen gutachtlichen Entscheidungsschlüssel die jeweils aktuellste und aussagekräftigste Beschreibungsquelle für die Ableitung eines Lebensraumtyps pro Polygon festzulegen.

Das Resultat ist eine bereinigte Karte der Biotoptypen und Lebensräume für den gesamten Nationalpark die eine Verknüpfung zu Beschreibungsdaten aus der Biotop- bzw. Waldkartierung zulässt.

## 4 DER MONITORINGPLAN

Tabelle 8: Der Monitoringplan in der Übersicht

*\*interne Stundensatz (Basis 2018): Annahme 50€/h (inkl. 15% Overhead und Reisekosten)*

Monitoringprogramm	Kosten intern*	Kosten extern	Kosten gesamt	h/Jahr	Frequenz	Status
<b>Umweltbeobachtung</b>						
IM Zöbelboden	60.000,00 €	5.000,00 €	65.000,00 €	1200	laufend gemäß Plan UBA	etabliert
Klimastationen	4.000,00 €	15.000,00 €	19.000,00 €	80	laufend online	etabliert
Quellmonitoring	20.000,00 €	4.000,00 €	24.000,00 €	400	4 Beprobungen/Jahr	etabliert, Redesign notwendig
<b>Ökosystemmonitoring</b>						
Nationalparkmonitoring (NRI neu)	4.000,00 €	60.000,00 €	64.000,00 €	80	20% der Fläche/Jahr (ca. 2 Transekte/60 NRI Punkte)	Neu Pilotierung 2018, Fernerkundungsteil zu entwickeln, Schätzung
<b>Artenmonitoring</b>						
Luchs	30.000 €	3.000,00 €	33.000 €	600	laufend	etabliert
Brandfläche (Käfer)	6.500 €	5.000,00 €	11.500 €	130	laufend, Beprobung Mai-Juni	etabliert
Steinadler	5.000 €	800,00 €	5.800 €	100	Jährliche Kontrolle im Frühjahr	etabliert
Auerhahn	6.500 €	5.000,00 €	11.500 €	130	jährlich, zwischen 15.4. und 10.5.	etabliert
Eschen-Scheckenfalter	2.000 €	-	2.000 €	40 (alle 2 Jahre)	alle 2 Jahre (adulte Tiere zw. 10.6. und 20.7., Nester August/September)	etabliert (40h alle 2 Jahre)
Habichtskauz	2.000 €	-	2.000 €	40	jährlich, einmalige Kontrolle Frühjahr	etabliert
Goldener Scheckenfalter	1.500 €	-	1.500 €	30	noch zu definieren	ab 2018
Kleine Mosaikjungfer	2.500 €	-	2.500 €	50	noch zu definieren	ab 2018

Schwarzer Apollo	1.000 €	-	1.000 €	20	noch zu definieren	ab 2018
Fischotter	2.000 €		2.000 €	40	jährlich, einmalige Begehung	etabliert
<b>Managementmonitoring</b>						
Besuchermonitoring	10.000 €	1.000,00 €	11.000 €	200	Mai-Oktober	etabliert
Arten- und Biotopschutz auf Almen und Wiesen (exkl. Spez. Artmonitoring)	6.000 €		6.000 €	120	Sommermonate	etabliert
Neobiotamonitoring	3.000 €	2300 €	5300 €	60	jährliche Barrierenkontrolle, Erhebungen alle 3 Jahre	etabliert (2300 € extern alle 3 Jahre)
Borkenkäfermonitoring	0 €	16.000 €	16.000 €	0	laufend (Sommermonate)	etabliert 3000€ BOKU/13.000 Öbf) (200 h Jahr/ÖBF)
Wild- und Verbissmonitoring (derz. Kontrollzaunmonitoring)	5.350 €	5.167 €	10.517 €	107	alle 3 Jahre (max. 4 Aufnahmen pro Kontrollzaun)	etabliert, Redesign notwendig (Kosten für derzeitiges Monitoring) zukünftig: 18 Kontrollzäune und 450 Jungwuchspunkte
Felsenbrüter (Felsenschwalbe)	1.500 €		1.500 €	30	jährlich, zwischen April und Juli	etabliert
		Gesamt	291.484 €	3397		

	Schlüsselparameter	Monitoring	Räumliche Dimension	Repräsentativität
Umweltbeobachtung	Klimaentwicklung	Klimastationen/IM Zöbelboden	Hochrechnung auf NP	repräsentativ für NP
	Stoffeinträge	IM Zöbelboden	Hochrechnung auf NP	repräsentativ für NP
	Zustand des Gewässersystems	Quellmonitoring	ausgewählte Quellen	repräsentativ für Quellen
Wald & Ökosysteme	Hemerobie	Nationalparkmonitoring NRI	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Totholzanteil	Nationalparkmonitoring NRI	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Waldstruktur	Nationalparkmonitoring NRI	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Flächengröße von Lebensraumtypen	Nationalparkmonitoring BTK	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Natürliche Sukzession	Nationalparkmonitoring BTK/NRI	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Holzvorrat	Nationalparkmonitoring NRI	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
Besucher	Entwicklung von Störungsflächen	Nationalparkmonitoring BTK	Transekte; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für Wald
	Besucherkontrolle	Besuchermonitoring	Hochrechnung auf NP	repräsentativ für NP
Besucher	Häufigkeit von Gipfelbesuchen	Besuchermonitoring	ausgewählte Gipfel	einzelfallbezogen
	Artenmonitoring	Population Eschen-Scheckenfalter	Eschen-Scheckenfaltermonitoring	ausgewählte Flächen
Balzplätze Auerhahn		Auerhahnmonitoring	ausgewählte Flächen	Vollerhebung
Population Luchs		Luchsmonitoring	Gesamter NP	Vollerhebung
Population Fischotter		Fischottermonitoring	ausgewählte Gewässer	lokale Vollerhebung
Käferfauna auf Brandfläche		Brandflächenmonitoring	ausgewählte Fläche	einzelfallbezogen
Population Kulturlandschaftsfauna		Kulturlandschaftsmonitoring	Kulturlandschaft (Almen)	einzelfallbezogen
Horstbesetzung Steinadler		Steinadlermonitoring	Gesamter NP	Vollerhebung
Borkenkäfer	Borkenkäferentwicklung (Schwärmflug)	Borkenkäfermonitoring	Gesamter NP	repräsentativ für NP
	Käferbefallsschätzung Naturzone	Nationalparkmonitoring (Fernerkundung)	Naturzone	vollständige Dokumentation
Wildeinfluss	Verbissintensität	Nationalparkmonitoring NRI/Kontrollzaunnetz	Transekte, ausgewählte Flächen; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für NP
	Waldverjüngung	Nationalparkmonitoring NRI/Kontrollzaunnetz	Transekte, ausgewählte Flächen; Hochrechnung auf NP	repräsentativ für NP
	Abschussorte Wild	Wilddatenbank	Gesamter NP	vollständige Dokumentation
Erfolgskontrolle	Brutnachweis Habichtskauz	Habichtskauzmonitoring	Projektspezifisch	einzelfallbezogen
	Vorkommen Signalkrebs	Neobiotamonitoring	ausgewählte Gewässer	einzelfallbezogen
	Zustand Biotopschutzzäune	Kulturlandschaftsmonitoring	ausgewählte Almflächen	einzelfallbezogen
	Zustand Fremdfischbarrieren	Neobiotamonitoring	Großer Bach	lokal begrenzt
	Brutaktivität Felsenschwalbe	Felsenbrütermonitoring	Kampermauer, spezifisch	lokal begrenzt

Tabelle 9: Überblick über Schlüsselmonitoringparameter  
 Verbundene Zielsetzungen sind in den Beschreibungen der jeweiligen Monitorings angeführt

#### 4\_1 Mission Statement und Verständnis von Monitoring

Grundsätzlich versteht man unter Monitoring „*the collection and analysis of repeated observations or measurements to evaluate changes in condition and progress toward meeting a management objective*“ (Elzinga et al. 2001).

Dies bedeutet im Allgemeinen die Beobachtung von Veränderungen und/oder Zielerreichung, im Kontext des vorliegenden Dokumentes aber jegliche Art von sich wiederholenden Beobachtungen von Parametern im Nationalpark, die folgende Kriterien erfüllen:

- Nachvollziehbare, wiederholbare Methodik
- Sich wiederholende Beobachtungen von Entwicklungen des Naturraumes

Sowie im weiteren Sinne

- Sich wiederholende Beobachtungen und Kontrollen spezieller Maßnahmen.

Basierend auf den Zielen, Verpflichtungen und Schwerpunkten des Nationalparks gilt für das Monitoring folgendes Mission Statement:

*„Mit dem Monitoring des Nationalpark Kalkalpen gewährleisten wir eine umfassende Dokumentation der Veränderungen unseres Naturraumes, überprüfen den Zustand von für den Nationalpark bedeutenden Arten und Lebensräumen und liefern wichtige Grundlagen für das Management des Nationalparks. Mit der Forschungsstation Zöbelboden leisten wir einen Beitrag zur globalen Umweltforschung. Dadurch erfüllen wir nicht nur unsere gesetzlichen Verpflichtungen, sondern leisten auch einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der typischen Waldökosysteme und ihrer Erhaltung.“*

#### 4\_2 Monitoringschwerpunkte

Entsprechend der vier Säulen des Monitoringplans (Abbildung 8) legt der Nationalpark folgende Schwerpunkte fest:

##### *Integratives Umweltmonitoring*

Die Langzeitbeobachtung der Veränderungen der allgemeinen (abiotischen) Umweltbedingungen ist eine wesentliche, wenngleich kaum beeinflussbare, Kenngröße. Dennoch beeinflussen die Umweltbedingungen die Entwicklung der Lebensräume und Arten. Durch ein gezieltes Monitoring können Bedrohungen und globale Veränderungen erkannt und im Management berücksichtigt werden.

##### *Ökosystemmonitoring (Landschaftsbeobachtung)*

Der Nationalpark verändert durch den Einfluss natürlicher Prozesse, eine großflächige Nutzungsaufgabe und durch großflächige Störereignisse laufend sein Bild. Die Beobachtung dieser großflächigen Prozesse, Veränderungen der Fläche und Qualität einzelner Lebensraumtypen stellt eine wichtige Arbeitsgrundlage dar und trägt wesentlich zur Wissenserweiterung über langfristige Veränderungen hin zur (weitgehend) eingriffsfreien Wildnis dar.

##### *Artenmonitoring*

Der Nationalpark trägt Verantwortung zum Erhalt der Biodiversität, insbesondere seiner charakteristischen Arten und von Schutzgütern, für die er besondere Verantwortung trägt. Ein gezieltes Monitoring ausgewählter Arten ermöglicht einerseits eine Bestandskontrolle und stellt andererseits die Grundlage zur Entwicklung von Maßnahmen dar.

##### *Managementmonitoring*

Der Nationalpark setzt zur Erfüllung seines gesetzlichen Auftrags, seiner Aufgaben und zur Verbesserung des Lebensraums eine Reihe von Maßnahmen. Daher ist das Monitoring des Erfolgs und der Wirksamkeit seiner Maßnahmen von großer Bedeutung. Dies umfasst neben Erfolgs- und Kontrollmonitoring auch das Monitoring von Besuchern, des Schalenwildverbisses und des Borkenkäfers.

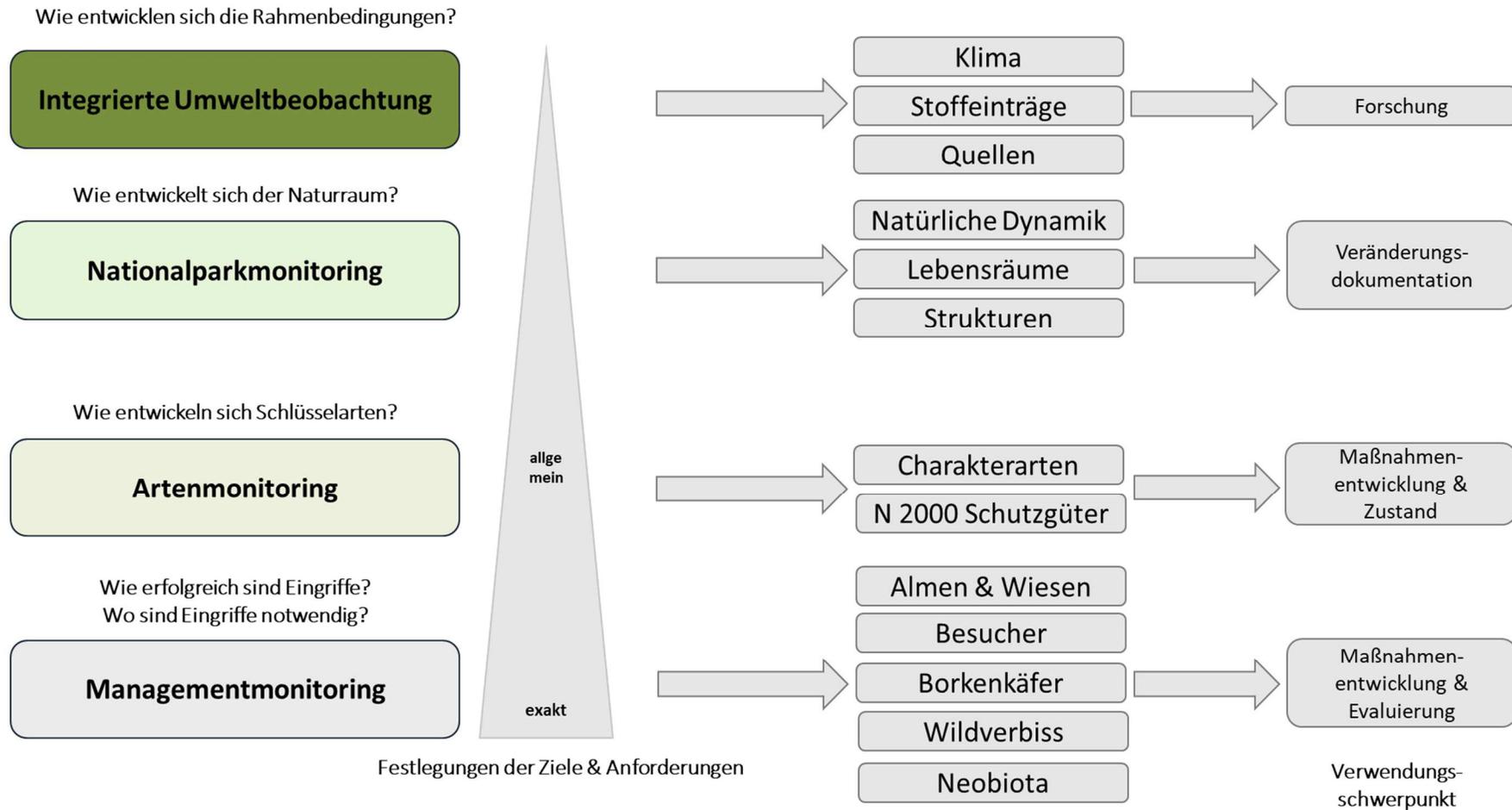


Abbildung 8: Vier Säulen des Monitoringplans

### **Richtlinien für Durchführung von Forschung und Monitoring**

Der Monitoringplan berücksichtigt explizit die Richtlinien („*ethic principles*“) für eine nationalparkkonforme Durchführung von Forschung und Monitoring:

- Reduktion auf ein Minimum! (v.a. Betritt von Feuchtflächen zu Forschungszwecken, Fahrten im Nationalpark, Entnahme von biologischem Material)
- Die Forschungsmethodik ist so zu wählen, sodass eine nachhaltige Einwirkung auf Individuen, Arten oder Ökosysteme bzw. eine Beeinträchtigung des Schutzgebietscharakters oder Erlebniswertes des Gebietes ausgeschlossen werden kann.
- Forschung und Monitoring erfolgt vorrangig in den Dauerbeobachtungsflächen (und Transekten), die sich sowohl über Natur- als auch Bewahrungszone erstrecken. Vor allem intensive Forschungsarbeiten – wie sie in der DBF Zöbelboden durch das Integrated Monitoring betrieben wird – sollen nur innerhalb der DBF durchgeführt werden. Die Dauerbeobachtungsfläche Zöbelboden ist daher auch der Bewahrungszone zugeordnet.
- Forschungsergebnisse werden der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (Vermittlung populärwissenschaftlicher Texte über Homepage, Broschüren, Schriftenreihe, PR- und Medienarbeit) und fließen in die Bildungsarbeit (Rangerfortbildungen) ein.

Basierend auf diesen Richtlinien wird der Gedanke eines Ansatzes mit minimalem Impact umgesetzt. Dies umfasst insbesondere:

- Die Zusammenfassung von Naturrauminventur, Waldkartierung und Biotopkartierung zum Nationalparkmonitoring neu. Dadurch werden Parallelerhebungen reduziert.
- Die Umstellung der Naturrauminventur von einer Vollerhebung über die Gesamtfläche auf vorausgewählte, repräsentative Transekte. Dies führt den Gedanken der Dauerbeobachtungsflächen wie im Zöbelboden fort.

### **Flexibilität und Kontinuität**

Die regelmäßige und reproduzierbare Datenerhebung und Auswertung ist ein zentrales Merkmal von Monitorings. Mit zunehmender Länge der Datenreihen lassen sich auch große Trends und kleine Veränderungen erkennen.

Zugleich erfüllt Monitoring oftmals einen bestimmten Zweck, neuer Bedarf entsteht, alte Monitorings werden obsolet. Das Konzept basiert auf einem klaren langfristig orientierten Rahmen auf der Ebene der Umweltbeobachtung und der Ebene Landschafts- und Ökosystemmonitoring, da hier die Dokumentation langfristiger Entwicklungen zentral ist. Dieser Rahmen sollte möglichst konstant weitergeführt werden.

Auf Ebene des Artenmonitorings bzw. des Managementmonitorings besteht aber die Notwendigkeit kurz- bis mittelfristig reagieren zu können. Aus diesem Grund werden eine definierte Anzahl an „Monitoringslots“ bereitgestellt, die dem Nationalpark flexible Reaktionen ermöglichen.

### **Nutzung und Verwertung**

Besonders Augenmerk wird auf den Punkt der Datennutzung und Verwertung gelegt, da der beträchtliche Ressourcenaufwand nachvollziehbar dargestellt werden muss. Aus diesem Grund wird in den Handbuchkapiteln explizit dargestellt, welche Parameter erhoben werden, wer diese Daten wie nutzt sowie was in weiterer Folge mit den Daten passiert (Verwertung).

Die erhobenen Daten stellen wesentliche Grundlage für die Forschungsaktivitäten im Nationalpark dar und sind als Teil eines weiterführenden Forschungsprogramms zu sehen. Einzelne Monitoring tragen wesentlich zur Wissenserweiterung bei, während andere als reine Managementmonitorings bzw. Zielerreichungskontrolle zu sehen sind.

### **4.3 Struktur des Monitoringplans**

Der Monitoringplan gliedert sich in vier Ebenen, die unterschiedliche Monitoringschwerpunkte besitzen. Für die Bereiche Schlüsselarten, Natura 2000 Schutzgüter und Erfolgskontrolle von Maßnahmen sind

flexible Posten vorgesehen, da diese sich im Laufe der Zeit verschieben können oder akuter bzw. zeitlich befristeter Monitoringbedarf auftreten kann.

Innerhalb der vorhandenen Ressourcen wird ein jährliches Monitoring von bis zu 10 Artenmonitorings (Natura 2000 Schutzgüter, für den Nationalpark charakteristische Tierarten und Pflanzenarten) sowie die Erfolgskontrolle von bis zu 6 Managementmaßnahmen geplant. Sollte der Bedarf darüber hinausgehen, ist dieser außerhalb des Regelbudgets (z.B. über zusätzliche Zuwendungen, als Bestandteil laufender Projekte oder anderweitig) umzusetzen. Dadurch soll eine Planungssicherheit von Monitoringaktivitäten gewährleistet werden, ohne wesentliche Aufgaben des Nationalparkmonitoring zu vernachlässigen.

	Kosten	Stunden
Umweltbeobachtung	108.000 €	1680
Nationalparkmonitoring	64.000 €	80
Artenmonitoring	73.300 €	1190
Managementmonitoring	47.684 €	477

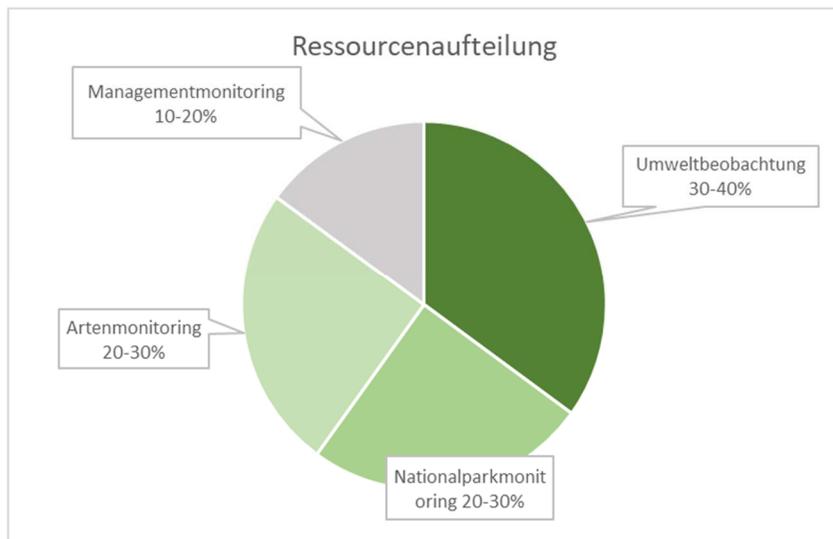
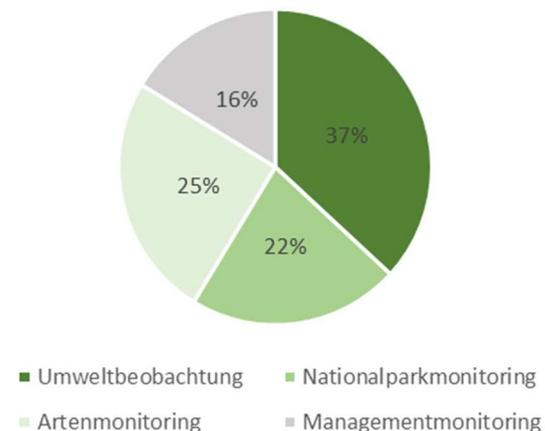


Abbildung 9: Zielrahmen für Ressourcenverteilung nach Säulen

**Ressourcen**

Eine annähernde Verteilung der Kosten (intern und extern) sowie den voraussichtlichen Stundenaufwand intern pro Jahr gliedert sich wie folgt:

Kosten/Jahr



Stunden intern/Jahr

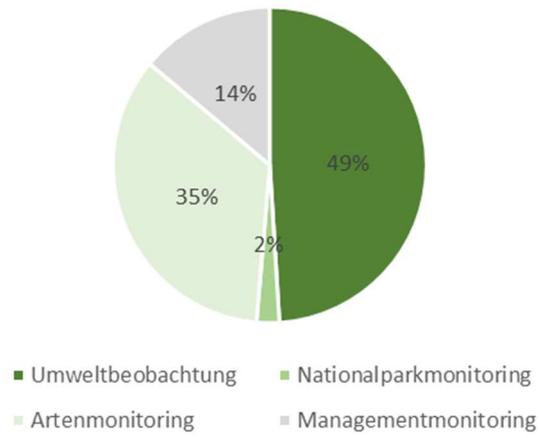


Abbildung 10: Schätzung der Ressourcen für Monitoring in Arbeitsstunden (intern) sowie Gesamtkosten pro Jahr basierend auf aktueller Planung

## 5 INTEGRATIVES UMWELTMONITORING

Diese Ebene besitzt große wissenschaftliche Relevanz und ist als Beitrag zur internationalen Forschung zu sehen. Sie führt die langjährige Kooperation mit dem Umweltbundesamt am Zöbelboden fort und liefert relevante Daten zu Umwelteinflüssen und deren Auswirkungen auf Ökosysteme und klärt Wirkungszusammenhänge am Beispiel Nationalpark Kalkalpen.

Klimastationen und Quellmonitoring stellen ergänzende Parameter für die Auswertung und Interpretation von Auswirkungen auf das Gesamtsystem dar. Die wertvollen Daten stellen nicht nur einen wichtigen Beitrag zur Forschung dar, sondern sind auch wesentlicher Anreiz für externe Forschungsinstitutionen, Forschung in und über den Nationalpark zu betreiben.

Die Langzeitbeobachtung und wissenschaftliche Spitzenforschung rund um den Zöbelboden liefern wissenschaftliche Erkenntnisse für das Management und tragen zum verbesserten Verständnis des Gesamtsystems bei.

### 5\_1 Integratives Umweltmonitoring Zöbelboden

Die Station Zöbelboden liegt in 900 m Seehöhe im Nationalpark Kalkalpen im Reichraminger Hintergebirge in Oberösterreich, ca. 6 km südlich von Reichraming. Sie besteht seit 1995 und erfasst gas- und partikelförmige Luftschadstoffe sowie meteorologische Größen.

Die Messstelle ist Teil des nationalen Hintergrundmessnetzes und des europaweiten EMEP-Schadstoffmessnetzes. Am Zöbelboden erfolgen die Messungen und Erhebungen zur langfristigen Ökosystem-Beobachtung im Rahmen des "Integrated-Monitoring-Programms" der UNECE.

LTER (Long-term Ecological Research) Zöbelboden ist ein kleines, bewaldetes Wassereinzugsgebiet im Reichraminger Hintergebirge. Seit 1992 erfolgt dort ein umfassendes Ökosystemmonitoring im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention.

Gleichzeitig ist der Standort ein Knotenpunkt für viele nationale und internationale Umweltmonitoringnetze. Das Umweltbundesamt hat die Leitung über, die Arbeiten vor Ort erfolgen gemeinsam mit dem Nationalpark Kalkalpen und den Österreichischen Bundesforsten.

LTER Zöbelboden ist einer der am besten ausgestatteten Langzeituntersuchungsstandorte in Österreich und Europa. Durch seine Lage in den nördlichen Kalkalpen liefert er Informationen zum Zustand und der Entwicklung von Ökosystemfunktionen mit besonderer Bedeutung für Österreich. Beispielsweise stammen 50 % des österreichischen Trinkwassers aus Karstgebieten der Nördlichen und Südlichen Kalkalpen.

#### *Verwendungszweck*

- Beiträge für das internationale Kooperationsprogramm der UNECE (ICP IM, Integrated Monitoring) zur Erkennung von Ursachen-Wirkungs-Beziehungen in Ökosystemen in Hintergrundgebieten (Standorte, die sich nicht im Nahbereich großer Emittenten von Schadstoffen befinden).
- Beiträge zur Ableitung von tolerierbaren Konzentrationen und Frachten von Luftschadstoffen (wirkungsbezogenen Grenzwerten) unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit in Hintergrundgebieten; zusätzliche Daten, um die ausreichende Wirksamkeit von Abkommen zur Reduktion von Schadstoffbelastungen durch weiträumige Verfrachtung prüfen zu können;
- Beiträge, um die Ergebnisse europaweiter Modelle der Luftqualität und der Belastbarkeit von Gebieten mit Luftverschmutzung prüfen zu können.

#### *Gemessene Indikatoren und Parameter*

##### Meteorologie

- Messung meteorologischer Standardparameter auf einer Freifläche und einem 40 m hohen Messturm in hoher Auflösung. Erfassung von Nebelereignissen.

Luftchemie

Auf Basis österreichischer Umweltgesetze (IG-L) und pan-europäischer Messprogramme zur Evaluierung von Emissionsreduktionen (EMEP) laufen am Zöbelboden intensive Dauermessungen der Luftqualität.

Stoffeinträge

- Stoffeinträge auf einer Freifläche und in typischen Fichten- und Buchenbeständen.
- Stoffeinträge über Nebelwasser

Stoffhaushalt

In zwei Waldtypen wird mittels komplexer Messsysteme gemessen:

- Stoffeintrag
- Transport im Boden
- Austrag ins Bodenwasser
- Stoffaustrag aus dem gesamten Einzugsgebiet

Boden

- Änderungen des Stoffhaushalts im bodenchemischen Zustand.
- Regelmäßige Bodeninventuren im gesamten Projektgebiet zur Beschreibung des Nährstoffzustandes und der Speicherung bzw. der Auswaschung von Schadstoffen.

Biomonitoring

Viele Pflanzen reagieren sehr spezifisch auf atmosphärische Schadstoffeinträge. Beispielsweise wird untersucht:

- Akkumulation von Schwermetallen in Moosen
- Bewertung der Nährstoffsituation von Waldbäumen auf Basis der Analyse von Blättern und Nadeln.

Bioindikation mit Pflanzen, Tieren

- Zentrales Element der Bioindikation im Untersuchungsgebiet sind Dauerbeobachtungsflächen der Vegetation, epiphytischer

und bodenlebender Moose und Flechten sowie der Vogelwelt. Diese Daten werden in regelmäßigen Abständen erhoben.

Geologie, Hydrogeologie und Wasserhaushalt

- Beschreibung der Ursache-Wirkungsbeziehungen in Ökosystemen bei unnatürlichen Schadstoffeinträgen und deren Reduktion.

Standortsmonitoring und Waldökologie

Je nach Bodentyp und Baumartenzusammensetzung reagieren Waldökosysteme unterschiedlich auf Schadstoffeinträge und Klimawandel. Anhand von forstlichen Standortstypen und Forstinventuren sind möglichen Reaktionstypen definiert. Weitere Parameter wie Alterung, Sukzession und Störungen werden berücksichtigt.

Methodik

Im Rahmen des Programms werden ökologische Effekte von Stickstoff- und Schwefelemissionen, Ozon, Schwermetallen und persistenten organischen Schadstoffen erfasst. Darüber hinaus sind die ökosystemaren Folgen von Klimawandel und Verlusten an biologischer Vielfalt erfassbar. Mit europaweit vereinheitlichten Methoden werden die Stoffeinträge durch Luft und Niederschläge gemessen, die langfristigen Veränderungen des Ökosystems über Jahrzehnte untersucht und die Austräge von Stoffen durch Oberflächengewässer und ins Grundwasser erhoben.

Flächen

Das Projektgebiet "Zöbelboden und Zöbelgraben" bildet nach der Geländeform das Wassereinzugsgebiet des Zöbelgraben-Baches. Es erstreckt sich über einen Seehöhenbereich von 500 bis ca. 950 m. Der gebirgige Charakter und die flachen und steilen Bereiche sind wesentliche Kriterien für alle Arbeiten am Zöbelboden, da sie für unterschiedliche standortsökologische Lebensbedingungen sorgen, vom Boden bis zum Kleinklima.

Tabelle 10: Kennzahlen des LTER Standortes Zöbelboden

Lage	Breite: 47° 50' 30" / Länge 14° 26' 30"	
Land, Bezirk	Oberösterreich, Steyr	
Größe	ca. 90 Hektar (900.000 m <sup>2</sup> )	
Temperatur	+ 6,7° C Jahresmittel	
Niederschlag	1.650 mm/Jahr im Durchschnitt	
Gestein	Hauptdolomit, z. T. geringmächtige Plattenkalkauflagen	
Vegetationszeit	ca. 190 Tage/Jahr	
Schutzstatus	Nationalpark Kalkalpen	
Plots	Plateau mit dem Intensivplot 1	Hänge mit dem Intensivplot 2
Seehöhe	850-956 m	550-850 m
Boden	Braunlehme	Rendzina
Hangneigung	0-10 Grad	30-60 Grad, z. T. Felswände
Hangausrichtung	alle Richtungen	Ost-Nordost-Nord-Nordwest-West
potentielle Vegetation	Buchen-Tannen-Mischwald mit Schneerose	Buchen-(Tannen)-Mischwald, Föhre (Felsrippen), Ahorn (Schluchten)
aktuelle Vegetation	Vor allem Fichten	weitgehend natürlich

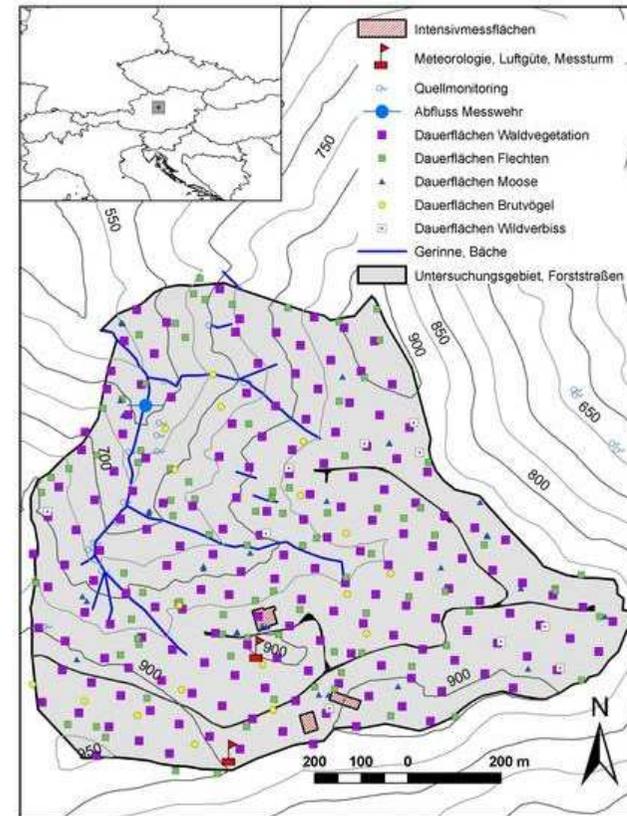


Abbildung 11: Das Messpunktenetz auf der Dauerbeobachtungsfläche Zöbelboden (Quelle: UBA)

Das UBA verfügt über eine detaillierte Beschreibung der Monitoringprotokolle und Methoden, auf die hier nicht näher eingegangen wird, da dies nicht im Verantwortungsbereich des Nationalparks liegt.

**Daten**

Die Gewässerproben werden im Labor des Nationalparks analysiert. Die Rohdaten sind dort verfügbar. Auswertungen und Ergebnisdarstellungen erfolgen durch das Umweltbundesamt. Alle

Daten des Integrated Monitoring Zöbelboden werden in einer eigens dafür entwickelten Datenbank gespeichert. Weiters sind die räumlichen Daten in Form einer Geodatenbank verfügbar. Das Umweltbundesamt verwendet hierfür MORIS (Monitoring and Research Information System), ein integratives Informationssystem zur Verwaltung und Speicherung von Daten aus ökologischen Langzeituntersuchungen. Ergebnisse, Projektbericht und Publikationen sind auf der Website des Umweltbundesamtes verfügbar. Gegenwärtig hat der Nationalpark aber keinen formalisierten Zugang zu Daten und Auswertungen.

**Verantwortlichkeit und Ressourcen**

Die Gesamtverantwortung und Durchführung liegt beim Umweltbundesamt. Die Probenahme und Auswertung erfolgt durch das Labor des Nationalpark Kalkalpen. Die Gesamtkosten für den Nationalpark belaufen sich auf rund 65.000 € jährlich.

**Verwertung**

Eine ausführliche Liste von Publikationen, verbundenen Projekten und Darstellung weiterer Ergebnisse findet sich auf der Website des Umweltbundesamtes:  
[http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/oekosystemareumw eltkontrolle/oekosystem\\_monitoring/](http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/oekosystemareumw eltkontrolle/oekosystem_monitoring/)

- Umweltbundesamt 2009: Long-Term Deposition of trace metals at the Integrated Monitoring Site Zöbelboden. REP-0246. 81 S.
- Umweltbundesamt 2007: Effects of Nitrogen and Sulphur Deposition on forests and forest biodiversity. REP-0077. 52 S.

**5\_2 Quellmonitoring**

Der Nationalpark umfasst das Sengengebirge und das Reichraminger Hintergebirge. Beide Gebiete zusammen sind zu rund 75% verkarstet. Da Böden auf Karbonaten keinen

Verwitterungshorizont besitzen und Kalk nicht zerfällt, sondern sich auflöst, regieren Karstgebiete sehr sensibel auf Störungen. Die Quellen sind Indikatoren für solche Störungen in Karstgebieten, da die verschiedenen Analyseparameter degenerative Prozesse im Einzugsgebiet anzeigen. Für fundierte Einschätzung der ablaufenden Prozesse und etwaiger Störungen ist ein wissenschaftliches Monitoring erforderlich. Seit 1997 sind die Quellkampagnen als Aufgabenstellung im Verordnungstext 1 zum Nationalparkgesetz 1997 unter I. Abschnitt §2 festgeschrieben:

*„Die Nationalparkgesellschaft hat durch regelmäßige wissenschaftliche Beobachtung (Monitoring) zu gewährleisten, dass jene Veränderungen aufgezeigt werden, die (..) die Entwicklungen des Nationalparks insgesamt dokumentieren. Das Monitoring hat insbesondere folgende Bereiche zu umfassen: (..) - Wasserqualität von Quellen mit Einzugsgebiet im Nationalpark“.*

Zudem trägt der Nationalpark als RAMSAR Gebiet Verantwortung für die Erhaltung seiner Quellen und seines Gewässernetzes. Die Quellen sind ein besonderes Merkmal des Nationalparks. Er ist als Hotspot für Quellschnecken im Alpenraum zu sehen. Daher kommt dem Nationalpark hier auch hohe Verantwortung zu.

**Verwendungszweck**

- Unterstützung bei der Erkennung von Störungen
- Langfristige Dokumentation des Zustandes und der Veränderungen von Quellen
- Bereitstellung wissenschaftlicher Daten für Umweltforschung am Zöbelboden sowie generelle Forschungsvorhaben.
- Als Argumentarium für oder gegen Quellschutz im und um den Nationalpark

**Gemessene Indikatoren und Parameter**

*Tabelle 11: Messparameter des Quellmonitorings*

Schüttung (geschätzt)	Sulfatgehalt
Elektrische Leitfähigkeit	Ammoniumgehalt
pH – Wert	Trübe

Sauerstoff in mg/l	Absorptionskoeffizient 254nm
Sauerstoffsättigung	Absorptionskoeffizient 436nm
Umgebungslufttemperatur	
Natriumgehalt	Gesamtkeimzahl bei 22°C
Kaliumgehalt	E.Coli in 100ml
Kalziumgehalt	Coliforme Keime in 100ml
Chloridgehalt	Enterokokken in 100ml
Nitratgehalt	

Zudem liefern Emergenzfallen an vier Quellen sporadische Informationen über den Erhaltungszustand von (teilweise endemischen) Quellschnecken, Köcher- und Steinfliegen (seit 1999).

### **Methodik**

#### Aufnahmeflächen/Punkte

Die Grundlage der Quellauswahl war eine Quellkartierung, die in der Planungsphase des Nationalparks in den Jahren 1990 bis 1995 durchgeführt wurde. Dabei wurden 800 Quellen im Nationalpark dokumentiert. Hydrologisch am wichtigsten sind die großen Quellen, die Riesenkarstquellen, mit einer Maximalschüttung von über 1000 l/s. Diese repräsentieren die großen Einzugsgebiete des Nationalparks und liegen überwiegend in seinen Tallagen. Alle Quellen dieses Typs im Nationalpark sind im Quellmonitoring vertreten.

Weiters wurden hochgelegene Karstquellen mit kleiner Schüttung (unter 10l/s), die kleine Einzugsgebiete repräsentieren und durch ihre oft isolierte Lage eine besondere und einzigartige Biozönose aufweisen, für das Quellmonitoring ausgewählt. Auch einige Quellen, die einer Nutzung unterliegen, sei es als Trinkwasserversorgung für Almhütten oder Infrastruktureinrichtungen des Nationalparks oder nur als Viehtränke, wurden in das Monitoring integriert.

Neben Quellen werden auch einige Flussmessstellen und die Feichtauseen bei jedem Monitoring aufgesucht, beprobt und analysiert.

Mit Stand 2017 werden 35 repräsentative Quellen regelmäßig beprobt.

#### Erhebungsmethodik

Die Quellen werden vierteljährlich beprobt, um den Zustand der Quelle bei jeder Jahreszeit zu dokumentieren. Damit wird eine Kontinuität und Vergleichbarkeit gewährleistet (Vergleich des hydrologischen Grundzustandes). Da es im Winter nicht möglich ist alle, besonders die höher gelegenen und schwer erreichbaren Quellen aufzusuchen, ist der Datenstand im Winter nicht sehr groß. Es werden nur die größeren Quellen in den Tallagen aufgesucht.

Bei jeder Quelle werden eine Reihe von Parametern gemessen und in ein vom Labor erstelltes Feldprotokoll eingetragen. Dieses wird auf eine mit Bleistift beschriftbare Kunststoffkopierfolie gedruckt und zu einem Buch mit Spiralbindung zusammengefügt. Dadurch bekommt man ein wasserfestes Feldprotokoll, das auch bei starkem Niederschlag nicht zerfällt und beschreibbar bleibt.

Da es bei der Feldmessung zu einer Mobilisierung von Feinpartikeln kommen kann, die die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung beeinflussen, wird zuerst die Mikrobiologieprobe geworben. Dazu wird eine sterile Kunststoffflasche mit 250 ml Volumen verwendet ohne Partikel auch bei der Probenahme aufzuwirbeln. Am besten lässt man die Flasche möglichst nahe am Quellaustritt fast volllaufen. Die dauerhafte Ausstattung der Quelle mit einem kleinen Rohr oder Schlauch ist für gleichbleibende Qualität der Probenahme von Vorteil.

Nach der mikrobiologischen, wird mit der chemischen Probenahme analog verfahren. Dazu wird eine 1000 ml Kunststoffflasche verwendet. Sie wird zuerst mit Quellwasser ausgespült werden bevor sie vollständig, wenn möglich luftblasenfrei gefüllt wird. Dies ist notwendig, um Ausgasprozesse der Kohlensäure möglichst hintanzuhalten.

#### Analyse

Im Labor werden anschließend die mikrobiologischen und chemischen Analysen durchgeführt.

#### Daten

Die auf hohen wissenschaftlichen Standards basierenden und seit 1991 bestehenden Datenreihen stellen ein Alleinstellungsmerkmal

des Nationalparks dar. Die Daten werden in einer separaten Quelldatenbank gespeichert. Die Fundorte der Quellen sind im BioOffice dokumentiert.

Eine Gesamtauswertung wurde 2017 durchgeführt.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

- DI Elmar Pröll
- Ca 400 h pro Jahr (Probenahme, Analytik, Dateneingabe)
- Für Materialien und etwaige weitere Analysen fallen jährlich rund 4000 € an.

### **Verwertung**

#### Publikationen

- Thyr, P. 2001, Erfassung der mikrobiologischen Dynamik von Karstquellen mittels simplifizierter Geländemethoden
- Stadler, P. 2017, Karstquellen im Nationalpark Kalkalpen. Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen. Band 17. 86 Seiten
- Mehrere „Aufwind“-Artikel
- Artikel in „Vielfalt Natur“

#### Projekte

- Life-Projekt Nationalpark Kalkalpen (1998-2003)
- Quellmonitoring Berchtesgaden

#### Maßnahmen

- Beweissicherung Life Projekt NPK (1998-2003)
- Argumentation gegen Trinkwassernutzung der Quelle des Hinteren Rettenbaches
- Trinkwasserversorgung der bewirtschafteten Almen im Nationalpark
- Trinkwasserversorgung von Nationalparkinfrastruktur
- Projekt Bachforelle Großer Bach

### **5\_3 Klimastationen**

Seit der Beendigung des Projektes Meteorologie im Jahr 2007 werden die insgesamt fünf Onlinemessstationen weiterbetrieben. Sie wurden gemeinsam mit dem Lawinenwarndienst des Landes O.Ö. errichtet und betrieben.

Das Projekt umfasst den Betrieb und die Wartung von 5 Onlinewetterstationen (Schoberstein, Ebenforst, Feichtau, Kogleralm und Hengstpass).

Die Daten der Messstationen sind online verfügbar und werden von einer Vielzahl von Nutzergruppen verwendet.

#### **Verwendungszweck**

Im Nationalpark dienen die Daten der Klimastationen vor allem:

- Als Hintergrundinformationen für wissenschaftliche Erhebungen und Forschungsarbeiten
- Als Hintergrundinformation für die Forschung am Zöbelboden
- Als Hintergrundinformation für Habitatmodellierungen
- Als Grundlage zur Modellierung der Borkenkäferverbreitung durch die Universität für Bodenkultur (Borkenkäferfrühwarnsystem)

#### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Temperatur
- Luftfeuchte
- Windgeschwindigkeit und Richtung
- Sommerniederschlag
- Schneehöhe
- Luftdruck (nur Station Schoberstein)
- Globalstrahlung (nur Station Schoberstein)

#### **Methodik**

Das Projekt umfasst den Betrieb und die Wartung der 5 Nationalpark Messstationen. Alle Messdaten werden als 15 Minuten-Mittelwerte gespeichert und stündlich automatisiert ins Internet übertragen und

am Server eines externen Betreibers (Bogner und Lehner) gespeichert.  
Dabei erfolgt zudem eine Kontrolle auf Vollständigkeit und Plausibilität der Daten.

### **Daten**

Die Daten werden stündlich von 5 Uhr bis 17 Uhr über GPRS Modem automatisch ins Internet übertragen. Neben der Darstellung der aktuellen Messdaten können die Messwerte tages-, monats-, und jahresweise als Rückblick abgerufen werden. Die Darstellung erfolgt in Form von Tabellen und Grafiken.

Die aktuellen Daten sind auf der Homepage des Nationalparks abzurufen. Die Jahresergebnisse werden als Excel-Dateien geliefert und im Nationalpark einmal jährlich gespeichert.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

#### Verantwortung intern:

- Elmar Pröll

#### Ressourcen

- Ca. 80 h jährlich (intern) für Wartung und Auswertung
- Extern: Bogner & Lehner GmbH (15.000 € jährlich)

Hinweis: Standardauswertungen sind frei verfügbar.  
Spezialauswertungen sind zusätzlich kostenpflichtig.

### **Verwertung**

#### Publikationen

- Stefan Prüller, 2007, Meteorologie im Nationalpark O.ö. Kalkalpen

#### Projekte

- Modellierung Zwergschnäpper

- Amphibienkartierung

#### Maßnahmen/Praktische Verwendung

- Borkenkäferfrühwarnsystem
- Homepage
- Karstforschung

## 6 LANDSCHAFTSBEOBSACHTUNG UND ÖKOSYSTEMMONITORING

Auf Ebene der Landschaftsbeobachtung besitzt der Nationalpark bereits eine Vielzahl von Monitoringinstrumenten, die ab 2018 in einer zusammengefassten Form weitergeführt werden.

Die dadurch mögliche Reduktion der Erhebungspunkte sowie die Integration einer Fernerkundungskomponente tragen zudem der Forderung nach non-invasiven Methoden innerhalb von Wildnisgebieten bei (Positionspapier Wildnis und Prozessschutz in den Österreichischen Nationalparks 2017).

### 6\_1 Nationalparkmonitoring

Der Nationalpark Kalkalpen verfügt über eine außergewöhnlich umfassende Inventarisierung des Naturraums. Erhebungen der letzten 20 Jahre aus Biotopkartierung, Waldkartierung sowie der Naturrauminventur zeichnen ein detailliertes Bild des Naturraums des Nationalparks. In einem weiteren Schritt wurden diese Einzelerhebungen miteinander verknüpft, um ein einziges repräsentatives Monitoringinstrument, welches den Bedürfnissen des Nationalparks entspricht, zu besitzen.

Der Nationalpark ist gemäß Nationalparkgesetz §1, der Alpenkonvention (Art. 20) sowie des 15a Vertrags Art. III dazu aufgerufen, repräsentative Landschaftstypen, Tiere und Pflanzen zu bewahren. Hierzu stellt eine langfristige Beobachtung naturräumlicher Entwicklungen im Rahmen eines Nationalparkmonitorings eine zentrale Grundlage dar.

Das Nationalparkmonitoring dokumentiert die Entwicklung des Naturraums des Nationalparks in seiner Gesamtheit und integriert frühere Ergebnisse aus der Waldkartierung, Biotopkartierung, Naturrauminventur (NRI) sowie Fernerkundungsdaten.

### *Verwendungszweck*

Das Nationalparkmonitoring mit seinen zu Grunde liegenden Monitorings stellt eine der zentralen Arbeitsgrundlagen des Nationalparks dar. Zudem ermöglicht das Nationalparkmonitoring:

- Die Beobachtung struktureller und botanischer Veränderungen aller charakteristischen Lebensräume sowie großräumiger Landschaftsveränderungen im Nationalpark:
- Die Dokumentation der naturräumlichen Entwicklung der einzelnen Lebensraumtypen und charakteristischen Ökosysteme (Struktur – Fläche – Biodiversität)
- Informationen zu Verbiss und Verjüngungsdruck
- Beurteilung der Naturnähe
- Nutzung von Fernerkundungsdaten zum Monitoring von Landschaftsveränderungen, Totholzflächen und Flächenverschiebungen von Biotoptypen

### *Gemessene Indikatoren und Parameter*

Die Naturrauminventur sowie die flächige Biotopkartierung erfassen eine große Anzahl von Parametern. Dabei sind folgende Informationen von spezieller Bedeutung:

- Totholzmenge
- Strukturveränderungen
- Verbiss bzw. Schalenwildeinfluss
- Verjüngung
- Hemerobie/Naturnähe
- Biomasse und Kohlenstoffspeicherung
- Mikrohabitate

Zudem werden durch die ergänzende Flächen- Kartierung weitere Aussagen möglich:

- Natürliche Sukzession bzw. natürliche Dynamik
- Flächentrends für Biotoptypen und Waldgesellschaften

Ergänzende, spezifische Fragestellungen sind im Rahmen von Spezialmonitorings zu beantworten (siehe Artenslots im Artenmonitoring).

Neben der NRI neu ist zudem eine regelmäßige Vollerhebung von Spezial- und bedeutenden Kleinhabitaten vorgesehen (z.B. Moorflächen, Schluchtenwälder etc.).

**Methodik**

Aufnahmeflächen

Basierend auf den Naturrauminventurpunkten, der Waldkartierung und den Ergebnissen der Biotopkartierung wurde das Nationalparkmonitoring entwickelt, das die besten Eigenschaften jedes Erhebungsdesigns kombiniert und von einer Vollerhebung auf eine repräsentative Erhebung umgestellt wird. Dabei wurde eine Kombination aus NRI-Punkten und einer flächigen Kartierung gewählt, die auf 10 für den Nationalpark repräsentativen Transekten erhoben wird. Dies führt zu einer Verringerung der Naturrauminventurpunkte von knapp 2000 auf 300. Die Aufnahmeflächen repräsentieren alle relevanten Waldgesellschaften, Biotop- und Nutzungstypen und Zonen des Nationalparks. Sonderhabitate bzw. sehr oder seltene kleinräumige Habitate sind jedoch bei Bedarf extra zu erheben.

*Tabelle 12: Übersicht über Transekte des Nationalparkmonitorings*

Transekt	Transekt Nr.,	Fläche [ha]	NRI-Punkte (Anzahl)
Holzgraben	1	207,7	21
Großer Gröstenberg	2	251,1	30
Falkenmauer	3	129,4	17
Alpstein	4	342,4	48
Zöbelboden	5	398,8	52
Schafgraben	6	235,8	32
Bodinggraben	7	381,1	42
Budergraben	8	225,7	27
Teufelskirche	9	173,6	23
Puglalm	10	86,9	8

Felderhebung

Jährlich werden im Schnitt 60 NRI-Punkte bzw. 2 Transekte erhoben. Die Erhebung ist im Detail im Inventurschlüssel Naturrauminventur Nationalpark Kalkalpen (2014) ausgeführt und erfolgt mittels standardisierter Erhebungsbögen.

- Verweis NRI Inventurschlüssel
- Verweis NRI Erhebungsbogen

Ergänzungen

- Mikrohabitate

Optionale Ergänzungen:

- Punktfotos, Auffälligkeiten, FFH-Zustandsindikatoren, Wildwechsel, Standortsdynamik

Flächige Kartierung

Die Kartierung der Transektflächen erfolgt im selben Jahr wie die Transekteerhebung (Erhebung alle 5 Jahre). Die Kartierung entspricht einer modernen, operativ leicht umsetzbaren Biotopkartierung (in Anlehnung an die Kartierrichtlinien der Länder Kärnten und Steiermark).

Es erfolgt eine vollflächige Kartierung. Ein exemplarischer Erhebungsbogen findet sich im Anhang.

- Verweis Kartierrichtlinien Kärnten und Steiermark
- Verweis Erhebungsbogen Kärnten

Analyse und Auswertung

Laufende Abfrage

Die Daten und Ergebnisse stehen im BioOffice bzw. dem GIS des Nationalparks für Auswertungen zur Verfügung. Standardmäßig und hausintern sollen Auswertungen zu folgenden Themen durchgeführt werden:

- Hemerobie
- Flächenbilanzen für einzelne Biotoptypen
- Flächen, die von natürlichen Störereignissen betroffen sind
- Verbissintensität

- Totholzanteil
- Holzvorratsentwicklung
- (Biodiversitätsindices)

Hochrechnung auf den gesamten Nationalpark

Auf Basis der Felddaten können die Ergebnisse zu den Hauptlebensräumen mittels Fernerkundungsdaten auf den Nationalpark hochgerechnet werden. Dies kann auf Basis von Laserscan-Daten oder anderen multispektralen Bilddaten (z.B. Sentinel) erfolgen (mögliche Vorgehensweise siehe Kap. 3\_4).

Vollerhebung von Kleinhabitaten

Kleinhabitate wie etwa Almen, Wiesen, Schluchtwälder oder Moore werden in 10-jährigen Intervallen im Rahmen einer Vollerhebung gemonitort.

**Daten**

Die Daten der Naturrauminventur sowie der flächigen Kartierung werden ins BioOffice des Nationalparks eingegeben. Zudem ermöglicht die neue Struktur auch flächige Entwicklungsaussagen zu treffen.

**Verantwortlichkeit und Ressourcen**

Insgesamt sind rund 24,3 km<sup>2</sup> Transektflächen und 300 NRI Punkte zu erheben. Dabei wird jedes Jahr ca. 20% der Punkte und Flächen erhoben, um eine gleichmäßige Auslastung des Personals zu gewährleisten und jedes Jahr auf aktualisierte Daten zurückgreifen zu können.

Verantwortlichkeit

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme

Benötigte Ressourcen

- Ca. 700 h jährlich (extern an Kartierer zu vergeben)
- Ca. 80 h/Jahr für Auswertung und Aufbereitung

*Tabelle 13: Abschätzung der Ressourcen für das Nationalparkmonitoring*

	Personen	Arbeitstage	Stunden
Erhebung 60 NRI	2	60 (30 Feldtage)	520
Dateneingabe NRI	1	4	32
Transektkartierung (4,9 km <sup>2</sup> /Jahr)	2	10 (5 Feldtage)	100
Dateneingabe und Gesamtanalyse	1	6	48
Jährlicher Bedarf		80	700

**Verwertung**

Publikationen

Viele Publikationen greifen auf Daten der NRI, der Biotopkartierung oder die Waldkartierung zurück. Diese umfassen beispielsweise:

- Mayrhofer et al. 2015: Assessment of Forest Wilderness in Kalkalpen National Park. Eco.mont Volume 7(2) (ID 14716)
- Thom Dominik 2016: Disturbance impacts on forest succession, biodiversity, and ecosystem services in a changing world. Dissertation Universität für Bodenkultur (Boku Wien) (ID 16376)
- Nationalpark Kalkalpen 2016: Natürliche Buchenwälder des Nationalpark Kalkalpen. Schriftenreihe des NPK Band 16. (ID 12283)
- Kirchmeir, H. & Jungmeier M. 2014: Hemerobieauswertung von Waldflächen der Naturwaldinventur im Nationalpark Kalkalpen 2014, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 12 S. (ID 10754)
- Kirchmeir, H. & Jungmeier M. 2013: Pflanzensoziologische Auswertung von Wald-Vegetationsaufnahmen im Nationalpark Kalkalpen, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 83 S. (ID 10627)
- Kirchmeir, H. & Jungmeier, M. 2006: Naturrauminventur Nationalpark Kalkalpen –Hemerobieberechnung 2004 & 2005. Studie im Auftrag von: Nationalpark Kalkalpen, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 13 S. (ID 8185)
- Reimoser F., Reimoser S. 1999: NRI Wildökologie und Waldverjüngung. Endbericht i.A. des Nationalpark Kalkalpen (ID 8187)

Projekte

- Aktualisierung der RL der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Österreichs (Ehrendorfer-Schratt, Gilli, Niklfeld, Schröck, Sonnleitner & Stöhr)
- Phd Franzika Pöpperl
- Auswahl und Beschreibung der UNESCO-Welterbeflächen
- Wiesenstudie
- Schutzgüterkarte Borkenkäfermanagement
- INTERREG Projekt EcoKarst – Ökosystembewertung über EUNIS-Habitattypen
- Projekt DICE, Rupert Seidl (Universität für Bodenkultur)

Maßnahmen

- (Maßnahmen, die auf NRI, Biotopkartierungsdaten oder die Waldinventurdaten basieren)
- Borkenkäfermanagement bei FFH-LRT

## 7 MONITORING VON ARTEN

Der Nationalpark hat direkte und indirekte Monitoringverpflichtungen und Bedarf im Hinblick auf einzelne Arten (Charakteristische Arten des Nationalparks sowie prioritäre/bedrohte Natura 2000 Schutzgüter).

Das Monitoring von Arten zielt auf die Beobachtung von für den Nationalpark bedeutende Arten ab. Hierbei steht grundsätzlich die Entwicklung des Bestandes, Ermittlung von Gefährdungen im Vordergrund. Die Ergebnisse haben neben der Erfüllung eines Forschungsauftrages, insbesondere Relevanz für die Beurteilung des Erhaltungszustandes der Schutzgüter sowie zur Ableitung eines Handlungsbedarfs.

Hierzu wird ein fixer Rahmen von bis zu 10 Spezialmonitorings ausgewählter Arten festgelegt. Dieser Rahmen ist flexibel befüllbar bzw. kann rollierend erfasst werden (5 Schutzgüter jeweils für 3-5 Jahre je nach Bedarf). Dadurch wird ein kontinuierliches Monitoring von mehreren Artengruppen oder Arten ermöglicht.

### Auswahl der Arten

In der Auswahl der Arten ist eine flexible Gestaltung essentiell, um kurzfristig reagieren zu können. Die einzelnen „Artenslots“ werden basierend auf einer Artenliste belegt, die folgende Arten beinhaltet:

- Arten, die gemäß LGBL Nr 58/2005 (Verordnung zur Errichtung des Europaschutzgebiet Nationalpark Oö. Kalkalpen) geschützt sind bzw. mit hoher Handlungspriorität (Zulka et al. 2017a) versehen sind. Schutzgütern mit Erhaltungszustand B und C wird Vorrang eingeräumt. Erhaltungszustand D wird nicht gemonitort.
- Endemiten, für die der Nationalpark Kalkalpen besondere Verantwortung trägt (Zulka et al. 2017b).
- Rote Liste Arten, die im Nationalpark Kalkalpen bedeutende Vorkommen haben bzw. von nationaler Bedeutung sind (z.B. Neuntöter, Goldener Scheckenfalter).

- Wildnisindikatorarten bzw. Urwaldreliktarten (z.B. Mops- bzw. Bechsteinfledermaus, Weißrückenspecht, Augsburger Bär, Scharlachkäfer, etc.).
- Standorttypische Arten mit im Nationalpark kritischer Populationsdichte (z.B. Felsenschwalbe).

Vorrang haben jene Schutzgüter, welche zu den charakteristischen Elementen des Nationalparks zählen und dabei auch naturschutzrechtlich verordnet sind (OÖ Naturschutz-VO, Vogelschutz- und FFH-Richtlinie der EU, OÖ Europaschutz-VO u.a.) bzw. in relevanten fachlichen Expertisen gelistet sind (Rote Liste gefährdeter Arten Ös). FFH- bzw. VRL-Arten wird bei Erhaltungszustand B und C Priorität eingeräumt.

Diese Liste bildet den Stand April 2018 ab und sollte jeweils am aktuellen Stand des Wissens sein. Arten, die in der Liste geführt sind, wird in der Festlegung der Monitoringarten Priorität eingeräumt. Auf Basis der Liste in Anhang 12\_4 soll in Abstimmung mit der Naturschutzabteilung des Landes regelmäßig eine Aktualisierung der Liste vorgenommen werden und durchzuführende Monitorings festgelegt werden.

### Pflanzenarten

Für Gefäßpflanzen konnte eine Priorisierung aufgrund fehlender Datengrundlagen nicht durchgeführt werden. Sobald diese Grundlagen vorliegen, soll auch mit dem umfassenden Gefäßpflanzen datensatz des Nationalparks eine Priorisierung bzw. der Handlungsbedarf ermittelt werden. Bei den Gefäßpflanzen-Arten werden vorläufig die im Nationalpark Kalkalpen vorkommenden (Sub-)Endemiten (15 Arten) sowie Arten der Rote Liste OÖ 2009 (148 Arten) angeführt.

Eine vorläufige, unpriorisierte Liste findet sich im Anhang.

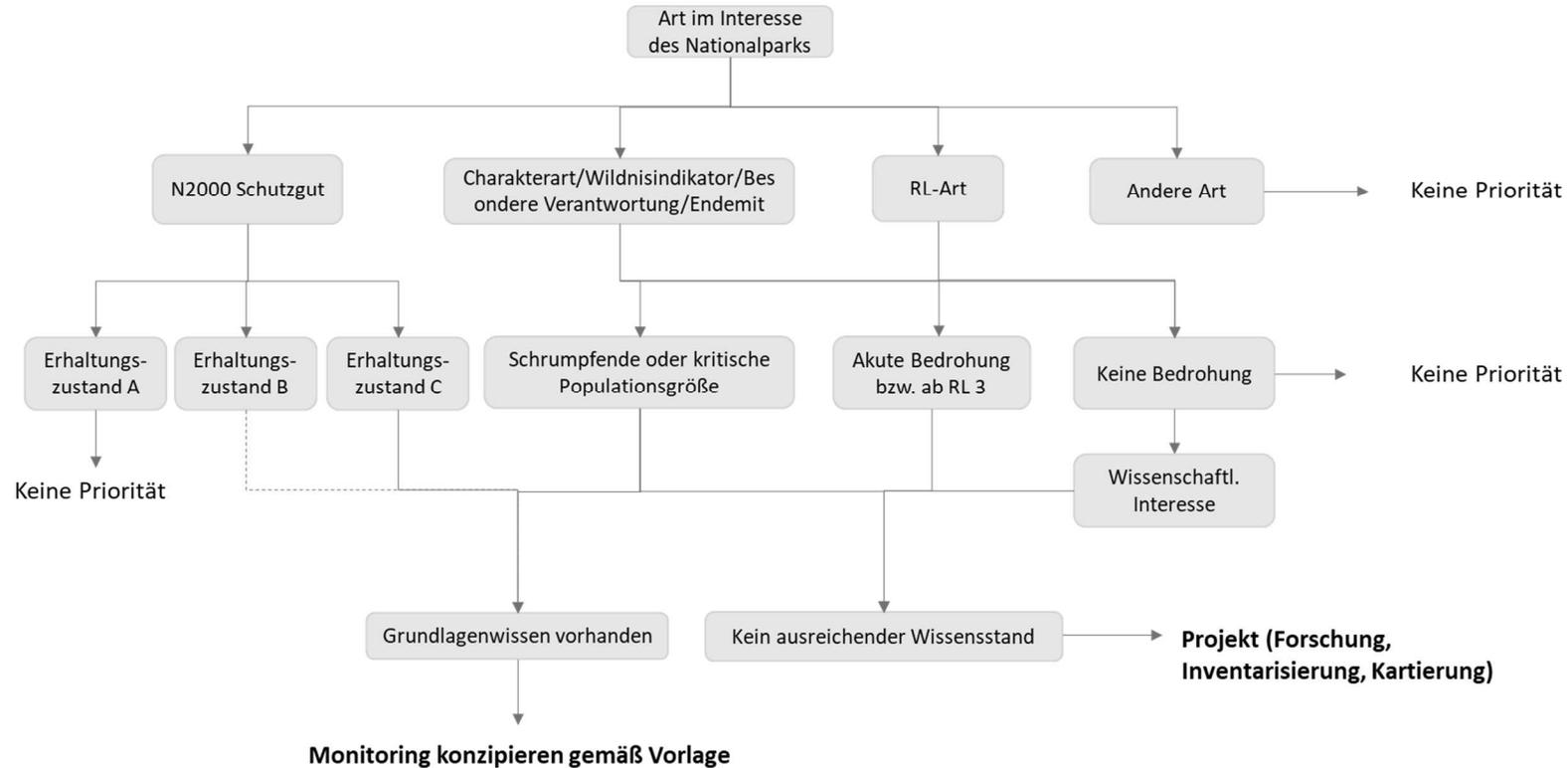


Abbildung 12: Festlegung der Monitoringarten aus vordefinierter Liste: Vorgehensweise

Basierend auf Prioritäten und bestehenden Aktivitäten sind folgende Artenmonitorings mit Stand 2018 vorgesehen:

**Insekten**

- Käferfauna auf Brandfläche
- Eschen-Scheckenfalter
- Schwarzer Apollo
- Goldener Scheckenfalter
- Kleine Mosaikjungfer

**Vögel**

- Steinadler
- Auerhuhn
- Habichtskauz

**Säugetiere**

- Luchs
- Fischotter

## 7\_1 Luchsmonitoring

Seit dem Jahr 1998 ist der Luchs wieder im Nationalpark Kalkalpen und dessen Umfeld vorhanden. Dies bleibt nicht ohne Auswirkung auf andere Tierarten und deren Lebensraum. Daher wird ein Luchsmonitoring durchgeführt, das nähere Aufschlüsse über die Anzahl der Luchse, ihre Verteilung und ihr Verhalten im Nationalpark Gebiet und der angrenzenden Region gibt sowie als Begleitmonitoring zur Bestandsstützung (Freilassung von Luchsen) dient.

Durch den großen Raumanspruch von Luchsen über das Nationalparkgebiet hinaus, wurde die Arbeitsgemeinschaft „Luchs OÖ Kalkalpen - LUKA“ gebildet. Zudem arbeitet der Nationalpark eng mit der OÖ Jägerschaft, LUKA Steiermark, den Luchsprojekten der Bundesländer Ober- und Niederösterreich und alpenweiten Luchsgruppe SCALP zusammen.

Der Luchs ist eine prioritäre Art in Österreich und im Alpenraum sowie Aushängeschild des Nationalparks. Dies wird durch zahlreiche Aktivitäten rund um den Luchs unterstrichen (Öffentlichkeitsarbeit, Exkursionen, Informationsveranstaltungen etc.).

### **Verwendungszweck**

Generelles Ziel ist eine möglichst genaue, objektive Bestandsschätzung der Luchse im Nationalparkgebiet und dessen Umfeld sowie die Gewinnung vertiefenden Wissens, wie sich die Luchspopulation entwickelt. Die Daten sind wichtig für die Öffentlichkeitsarbeit des Nationalparks und die Natura 2000 Berichtspflicht. Fallweise sind die Daten auch für die polizeiliche Zusammenarbeit (im Kontext Wilderei) relevant.

### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Anzahl und „Qualität“ der gesammelten Luchshinweise
- Telemetrische Überwachung besendeter Tiere

### **Methodik**

#### Automatische Kameras (Fotofallen)

Jeder Luchs besitzt ein charakteristisches individuelles Fellmuster. Diese Eigenschaft ermöglicht es, ein Individuum an Hand von Bildern zu identifizieren und es später wieder zu erkennen. Aufgrund dieser Eigenschaft hat sich der Einsatz von Fotofallen als effiziente und störungsfreie Methode in der Luchsforschung durchgesetzt. Typische Aufstellungsorte von Fotofallen sind an Wildwechseln, Forststraßen, Markierstellen oder gefundenen Rissen.

Derzeit werden rund 20 Fotofallen an ausgewählten Standorten ganzjährig betrieben und schwerpunktmäßig während der Paarungszeit im Spätwinter und im Herbst auf bis zu 40 Fotofallenstandpunkte aufgestockt. Teilweise erfolgt der Einsatz sehr intensiv (nur 2 Wartungen pro Jahr).

#### Luchskartierungen

24 bis 48 Stunden nach ausgewählten Neuschneeereignissen werden bis zu elf Kartierungsstrecken synchron begangen und die Ergebnisse sofort zentral gesammelt. So kann bei Bedarf am nächsten Tag eine Nachkartierung durchgeführt werden. In den letzten Jahren wurde diese Methode nur in geringem Umfang durchgeführt. Nach Möglichkeit werden derzeit angetroffene oder gemeldete Fährten entgegen der Laufrichtung verfolgt, um mehr über das Verhalten der Luchse im Gelände zu erfahren und um Risse oder Markierstellen aufzuspüren. Um die Anzahl der Jungtiere genau zu bestimmen, ist es meist nötig, die Fährten führender Luchsweibchen einige Zeit zu verfolgen.

#### Sendehalsbänder

Um möglichst objektive Daten zu erhalten, sollen immer ein bis zwei Luchse mit Senderhalsbänder ausgestattet sein (Stand Jänner 2018: 2).

### **Daten**

Alle Nachweise werden über ein eigenes Eingabeformular in die BioOffice Datenbank eingegeben und nach alpenweit einheitlichen Standards beurteilt:

- C1: „hard facts“: Luchsfänge, genetische Nachweise, Fotos, Totfunde
- C2: „bestätigte Hinweise“: durch geschulte Personen bestätigte Spuren und Risse
- C3: „unbestätigte Hinweise“: Sichtungen, Lautäußerungen, nicht überprüfte Spuren und Risse,

Belegfotos werden im Mediensystem des Nationalparks abgelegt.

Seit dem Jahr 2000 wird die Entwicklung der Luchspopulation durchgehend dokumentiert.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

#### Verantwortlichkeit

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme

#### Benötigte Ressourcen

- 700-800 Stunden/Jahr (inkludiert das gesamte Luchsprojekt und nicht ausschließlich das Monitoring)

### **Verwertung**

Wichtige Grundlagendaten für die Luchsmonitoringdaten Österreichs und der Alpen.

#### Publikationen

Jahresberichte (2008-2016): Der Luchs im Nationalpark Kalkalpen.

#### Projekte

- Zusammenarbeit mit dem NP Bayerischer Wald (Habitatmodell)
- Mitarbeit beim Landes Luchs-Projekt

### **Maßnahmen**

#### **7\_2 Brandflächenmonitoring**

Im August 2003 kam es am Gebirgsstock Hagler auf der Südseite des Sengengebirge nach dem Jahr 1950 zu einem weiteren Großbrand. Rund 11 ha Latschen-Lärchen-Fichten-Wald von ca. 1300 bis 1600 m Seehöhe brannte weitgehend vollständig ab. Betroffen war das gesamte Gipfelareal der westlichen Hagler-Spitze. Mit diesem Brand wurden diverse Fragen aufgeworfen, so unter anderem: Welche ökologischen Folgen ergeben sich? Kommt es zu einer raschen Wiederbewaldung? Wie verändert bzw. entwickelt sich der Boden? Was bedeutet dies für die Tier- und Pflanzenwelt? Gibt es Aspekte des Naturschutzes zu berücksichtigen?

Für die Nationalparkverwaltung liefern die bisherigen Studien auf den beiden Brandflächen am Hagler neue und bedeutende Erkenntnisse für das Naturraummanagement im Schutzgebiet. So geht klar hervor, dass Brandflächen in diesem Gebiet wichtige Sukzessionsstandorte mit einem hohen Anteil geschützter und gefährdeter Arten darstellen und dieser offene Lebensraum mit einer Zeitspanne von etlichen Jahrzehnten bis mehreren Jahrhunderten außerordentlich lange bestehen bleibt.

Dieses Monitoring ist als besonders wertvoll anzusehen, da die Dynamik von Brandflächen im Alpenraum weitgehend unerforscht ist und der Nationalpark mit diesem Monitoring bereits eine über 10-jährige Datenreihe besitzt.

#### **Verwendungszweck**

Es gibt im Ostalpenraum bislang keine fundierte ökologische Studie von Waldbrandflächen mittels Bodenfallen zur Erfassung der Fauna. Ebenfalls sind keine fundierten Langzeitstudien auf Waldbrandflächen in Österreich bekannt. Aus diesem Grund hat die Fläche und die Langzeitbeobachtung herausragende wissenschaftliche Bedeutung. Das zentrale Ziel ist die Erweiterung des Wissenstandes zur Einschätzung von Waldbränden im Gebiet des Nationalparks für:

- Die naturschutzfachliche Bedeutung von Brandflächen
- Die ökologischen Folgen (Steinschlag, Lawinenschutz, Erosion)

- Erkenntnisse zur Wiederbewaldung
- Erkenntnisse zur Dynamik des Faktors Brand für das Ökosystem Wald

Die Erkenntnisse aus diesem Monitoring tragen langfristig zur Entwicklung eines nationalparkkonformen Umgangs mit Bränden bei. Brände stellen natürliche ökologische Faktoren dar und sind grundsätzlich in der Naturzone eines Nationalparks im Sinne des prioritären Prozessschutzes uneingeschränkt zuzulassen. Letzteres bedarf jedoch einer Reihe von Voraussetzungen. Neben der Akzeptanz der Bevölkerung, dem ökologischen Verständnis der örtlichen Feuerwehren, sind auch gesetzliche Rahmenbedingungen notwendig, insbesondere in Zusammenhang mit dem Forstgesetz. Der Wald in alpinen, steilen Lagen fungiert als Bann- und Schutzwald. Es gilt Lawinen und Steinschläge möglichst zu unterbinden und die darunterliegenden menschlichen Einrichtungen sowie auch die ausgedehnten forstwirtschaftlichen Wälder zu schützen. Hier ist die Nationalpark Verwaltung gefordert, tragbare Kompromisse auszuarbeiten. Letztendlich ist es ein kontrolliertes Zulassen von plötzlich auftretenden Bränden in bestimmten Gebieten des Nationalparks. Der Faktor Brand gewinnt ökologisch zudem an Bedeutung, weil die Entwicklung des heute sehr dichten Latschengürtels in der subalpinen Region des Nationalparks durch die seinerzeitige intensive Almwirtschaft, insbesondere mit einem hohen Besatz von Schafen und der daraus resultierenden Verkarstung, stark begünstigt wurde. Lokale Brände reißen diese dicht geschlossene Krummholzzone auf und lassen kleinräumige Inseln mit hoher Artenvielfalt entstehen.

**Gemessene Indikatoren und Parameter**

Diese Erhebung zielt auf die Erfassung der epigäischen Fauna (bodenoberflächenlebende Tiere) ab und berücksichtigt insbesondere;

- Erfassung der Käferfauna als ökologische Schlüssel-Indikatorgruppe.
- Erfassung von Naturschutzzielarten.
- Fotodokumentation der Landschaft und ausgewählter Habitate im Bereich der exponierten Bodenfallen.

- Unregelmäßige Fotodokumentation der gesamten Brandfläche.

**Methodik**

Lage der Flächen

Die Monitoringfläche liegt am Gebirgsstock Hagler auf der Südseite des Sengsengebirge, eine Fläche von ca. 11 ha Latschen-Lärchen-Fichten-Wald, die weitgehend vollständig abbrannte. Tabelle 14 charakterisiert die Fläche:

*Tabelle 14: Kenngrößen der beiden Brandflächen im Sengsengebirge. Daten (v.a. GPS-Daten): E. Weigand, 2006; GIS-Auswertung: C. Fuxjäger, Jän. 2007*

	<b>Brandfläche August 2003</b>	<b>Brandfläche Juni/Juli 1950</b>
<b>Brandzeitpunkt</b>	15. bis 23. Aug. 2003	29. Juni bis ca. 20. Juli 1950
<b>Flächengröße</b>	14 Hektar	mindestens 11 Hektar
<b>Höchster Punkt</b>	1639 m (Spitze westl. Hagler)	1669 m (Hagler-Spitze)
<b>Niedrigster Punkt</b>	1381 m Seehöhe	ca. 1200 m Seehöhe
<b>Höhendifferenz</b>	rund 260 m	rund 470 m
<b>Exposition</b>	ziemlich genau südexponiert	ziemlich genau südexponiert
<b>Geländeneigung</b>	30 bis 40 Grad	30 bis 40 Grad
<b>Bodentyp</b>	Rohhumusboden und Rendzina	wahrscheinlich ident
<b>Vegetationszone</b>	Kampfzone (Waldgrenze) mit oberhalb dichten Latschengürtel ( <i>Pinus mugo</i> ), unterhalb eingemengt einzelne Lärchen ( <i>Larix decidua</i> ) und zunehmend dichter Fichtenbestand ( <i>Picea abies</i> )	

Erhebung

6 Bodenfallen (nach Barber) wurden unmittelbar nach dem Brand (August 2003) im westlichen Teil der Brandfläche und in Form eines Höhen transektes (ca. 60 Hm) eingerichtet und werden seitdem durchgehend gewartet. Durch eine spezielle Konservierungsflüssigkeit (verdunstungshemmend und nicht gefrierend), die vom Labor der NP Verwaltung hergestellt wird, sind

die Fallen ganzjährig aktiv und werden von Mai bis Juni im monatlichen Intervall beprobt.

#### Fotodokumentation

Entlang des Höhentransektes wurden Fotopunkte festgelegt und bei jeder Freilandfassung fotografiert, um eine durchgängige Dokumentation der Sukzessionsabfolge zu gewährleisten.

#### Aufbewahrung der Proben

Die Proben werden von der Nationalpark Verwaltung gesichert und im Kühlraum zur exakten Artenbestimmung aufbewahrt.

#### **Daten**

Es gibt durchgehende Datenreihen seit dem Jahr 2003. Die Proben werden vom Nationalpark aufgearbeitet und die Käferfauna für die weitere Determination separiert. Die exakte Artenbestimmung erfolgt durch Einbeziehung externer Experten. Von 2003 bis 2015 ist die Käferfauna vollständig (qualitativ und quantitativ) erfasst. Die Ergebnisse liegen im Word-Format als Bericht vor. Zudem liegen erste Analysen vor, die die jährliche Entwicklung der Arten dokumentieren (kumulative Artenvielfalt). Die Rohdaten werden mittels standardisierter Excel-Datei in die BioOffice-Artenverwaltungsdatenbank eingespeist.

#### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

- Erich Weigand (Fauna/Fachbereich Schutzgüter)
- Externe Unterstützung: Heinz Mitter (Käferbestimmung)

#### Benötigte Mindest-Ressourcen

- 6 Freilandtage (Beprobung und Wartung der Fallen, Fotodokumentation), 60 Stunden für die Probenaufbereitung, Datenbearbeitung, Öffentlichkeitsarbeit und Projektdokumentation, 20 Stunden für erste fachliche Analysen. D.h. gesamt rund 128 h/Jahr
- Extern

- Nachbestimmung der Käferfauna
- Analyse weiterer Organismengruppen und vertiefende Auswertungen

#### **Verwertung**

##### Publikationen (wissenschaftlich)

- Weigand, E. & Essl F. 2013: Sukzession auf Waldbrandflächen in den Alpen. In: Essl, F. & W. Rabitsch (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel - Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer Spektrum, 458 pp, 184-185.
- Hepner, M., Milasowszky, N. & Weigand, E. 2009: Die Spinnenfauna eines Waldes und zweier Brandflächen im Nationalpark Kalkalpen (Österreich). - Poster, im Rahmen einer wiss. Tagung (BRD, 2009).
- Kalas, M.M. & Berg, C. 2013: Effects of fire on high montane plant communities in the Northern Calcareous Alps. Institute for Plant Sciences, Karl-Franzens-University Graz, Austria. Poster Nationalpark Austria Symposium Jun 2013, Mittersill.
- Milasowszky, N., Hepner, M., Stoiber R. & Weigand, E. 2009: Die Spinnenfauna (Arachnida: Araneae) eines subalpinen Latschen-Lärchen-Fichten-Bestandes und zweier Brandflächen im Nationalpark Kalkalpen (Österreich: Oberösterreich). – Beitr. Naturk. Oberösterreichs, 19, 323-338.
- Querner, P. 2004, 2006, 2008: Einfluss des Waldbrandes auf die Collembolenfauna im Nationalpark Kalkalpen. In: Forschung im Nationalpark 2004, 2006 und 2008. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Sonderband Umwelt, 2004, S. 44-45.
- Querner, P. 2008: Collembola in Landscape Ecology – Collembolen in der Landschaftsökologie. – Dissertation der Universität für Bodenkultur, Institut für Zoologie, Department für Integrative Biologie und Biodiversitätsforschung, 89 Seiten.
- Querner, P., Bruckner, A., Weigand, E. & Prötsch, M. 2010: Short- and long-term effects of fire on the Collembola communities of a

sub-alpine dwarf pine ecosystem in the Austrian Alps. – eco.mont, Vol. 2, Number 2, 29-36.

Schaufler, J. 2014: Bodensukzession in Abhängigkeit von der Vegetation auf einer subalpinen Waldbrandfläche in den Nördlichen Kalkalpen. Masterarbeit, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Univ. f. Bodenkultur, 83 Seiten, Wien im Nov. 2014.

Stoiber, R. 2008: Sukzessionsstadien der Carabidenfauna (Laufkäfer) auf Brandflächen unterschiedlichen Alters im subalpinen Bereich des Nationalpark Kalkalpen. - Diplomarbeit, Universität Wien, Naturwissenschaftliche Fakultät.

Stoiber, R. 2006 und 2008: Sukzessionsstadien der Carabidenfauna (Laufkäfer) auf Brandflächen unterschiedlichen Alters im subalpinen Bereich des Nationalpark Kalkalpen. – Kurzfassungen in den Berichten des Lebensministeriums „Forschung in den Nationalparken Österreichs“.

Hinweis: Auf der Brandfläche im Nationalpark ist auch das Institut für Bodenkunde der Universität für Bodenkultur in Eigeninitiative im geringem Umfang wissenschaftlich tätig (Prof. Katzensteiner).

#### Publikationen (populärwissenschaftlich)

Querner, P. 2005: Waldbrand, zwei Jahre danach – Bodenzologische Studie. Natur im Aufwind, Nationalpark Kalkalpen Zeitschrift, Heft 52, Sommer 2005, S. 12-13.

Querner, P. & Weigand, E. 2006: Wenn der Wald brennt. In: Beilage zur Rundschau & wir, 26. Woche, 28./29. Juni 2006, S. 7.

Schön, B. & Weigand, E. 2003: Feuer im Nationalpark – Eine Katastrophe? Natur im Aufwind, Nationalpark Kalkalpen Zeitschrift, Heft 46, Winter 2003, S. 12-13.

Sulzbacher, B. 2003: 8 Tage gegen das Feuer – 1,7 Millionen Liter Wasser auf den Hagler. Natur im Aufwind, Nationalpark Kalkalpen Zeitschrift, Heft 46, Winter 2003, Seite 6-11.

Weigand, E. 2008: Bedeutung und ökologische Folgen von Waldbränden. In: 10 Jahre Nationalpark Kalkalpen - Tätigkeitsbericht 1998-2007. Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen, Band 6, Seite 32.

Weigand, E. 2013: Bedeutung und ökologische Folgen von Waldbränden. In: 15 Jahre Nationalpark Kalkalpen -

Tätigkeitsbericht 2008-2013. Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen, Band 13, Seite 75-76.

### **7\_3 Steinadlermonitoring**

Der Steinadler ist der größte in den Nördlichen Kalkalpen brütende Greifvogel. Im Gebiet des Nationalparks befinden sich drei Reviere (Brutpaare).

Der Steinadler ist gemäß Vogelschutzrichtlinie Anhang I Natura 2000 Schutzgut (vgl. LGBl.Nr. 58/2005 §3 Schutzzweck). Österreich ist dabei als stark verantwortlich anzusehen.

Als Wappentier des Nationalpark Kalkalpen genießt er besondere Aufmerksamkeit und daher wird das Vorkommen und der Bruterfolg des Steinadlers beobachtet.

Gemäß LGBl Nr. 96/2002 Abs.1 §2 (Monitoring) der Verordnung des Managementplans ist ein Monitoring der Bestandesentwicklung einzelner Tierarten Aufgabe des Nationalparks.

#### **Verwendungszweck**

- Grundlage für Berücksichtigung in der Borkenkäferbekämpfungszone
- Steinadler als zentraler Wildnisindikator

#### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- erfolgreiche Steinadlerreproduktion anhand der Anzahl der jährlich besetzten Horste

#### **Methodik**

Das Steinadlermonitoring stellt im Wesentlichen eine jährliche Kontrolle der rund 30 bekannten Horste auf Jungadler dar. Begleitend werden (unsystematisch) Nahrungsrestanalysen durchgeführt.

Bei ausreichender Kenntnis der Dynamik in der Besetzung von Horsten bzw. zu Wechselhorsten ist eine Intervallerstreckung auf bis zu 6 Jahre vorstellbar.

### **Daten**

Die Daten werden jährlich grob in der Wilddatenbank verortet. Die genaue Lage der Horste ist streng vertraulich und nur intern bzw. Birdlife bekannt.

Zudem werden Belegfotos im Mediensystem des Nationalparks abgelegt.

Es gibt durchgängige Datenreihen ab 2008.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme

### **Benötigte Ressourcen**

- Ca. 80 Stunden im Jahr

### **Verwertung**

### **Publikationen**

Pühringer, N. (2008): Die aktuelle Situation des Steinadlers im Nationalpark Kalkalpen mit Vorschlägen zur Bestandserfassung und Bestandskontrolle. – Unveröff. Arbeitsbericht der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GmbH, 14 Seiten. (ID 9100)

Pühringer N. 2010: Arbeitsprogramm Steinadler im NP Kalkalpen 2008 und 2009. Brutnachweise, Nahrungsanalysen und Dokumentation der Bestandskontrolle. Unveröff. Arbeitsbericht der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GmbH. 18 Seiten. (ID 9095)

### **Projekte**

### **Maßnahmen**

- Festlegung von Borkenkäferbekämpfungszonen

## **7\_4 Auerhahnmonitoring**

Das Auerwild steht auf der Roten Liste der gefährdeten Tiere Österreichs und ist auch im Anhang 1 der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der Europäischen Union geführt.

Ziel des Auerhahnmonitoring ist, mehr über die aktuelle Situation des Auerwildes im Nationalpark in Erfahrung zu bringen und die aktuelle Bestandesentwicklung im Vergleich zu 2010 zu reflektieren.

Durch Nationalpark interne Erfahrungen und Beobachtungen der letzten Jahre stellte sich heraus, dass die tatsächliche Bestandessituation und die zu erwartende Entwicklung dieser bedrohten Tierart schwer abzuschätzen ist.

Eine Abstimmung der verschiedenen Methoden mit anderen Schutzgebieten, wird durchgeführt.

### **Verwendungszweck**

- Auerhahnbalzplätze bzw. Balzzeit werden in der Borkenkäferbekämpfungszone berücksichtigt
- Nachweis der Entwicklung des Bestandes für die Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich

### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Entwicklung der Bestandssituation anhand der Anzahl der nachgewiesenen Auerhähne
- Dokumentation der groben Entwicklung des Bestandes von Birk- und Alpenschneehühnern.

### **Methodik**

Die jährlichen Balzplatzzählungen erfolgen im Zeitraum zwischen 15.4. und 10.5. jeden Jahres. Die Bestandsermittlung an Balzplätzen ist eine vielfach erprobte Erhebungsmethode und lässt Rückschlüsse auf die Bestandessituation zu.

Ergänzend werden Losungsproben gesammelt und in einem Speziallabor genetisch untersucht und Einzelindividuen zugewiesen. Genetische Untersuchungen auf Basis gesammelter Losungsproben

werden in einem Speziallabor untersucht und einzelnen Individuen zugewiesen.

Die Reproduktionsnachweise werden im Nationalpark ausgewertet. An ausgewählten Huderstellen werden zudem Fotofallen aufgestellt und in weiterer Folge ausgewertet.

Im Rahmen der Erhebungen zum Auerhahn werden zudem Daten zu Birk- und Alpenschneehuhn miterhoben und können bei Bedarf weiterverwendet werden.

### **Daten**

Die Beobachtungsdaten sowie Zufallsbeobachtungen von Gesperre/Jungtieren werden über die Wilddatenbank direkt in das BioOffice eingegeben.

Die genetische Zuordnung wird ebenfalls in die BioOffice Datenbank eingegeben und kann kartographisch dargestellt werden.

Felderhebungen wurden zwischen 2006 und 2010 sowie seit 2016 durchgeführt.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme
- Ca. 150h/Jahr

### **Verwertung**

#### Publikationen

Fuxjäger Ch. 2011: Das Auerhuhn im Nationalpark Kalkalpen 2000 bis 2010. Unveröffentlichter Projektendbericht. 19. Seiten. (ID 9169)

Fuxjäger Ch. 2006: Auerhuhnmonitoring 2006. Jahresbericht. Unveröffentlichter Projektendbericht. 9 Seiten. (ID 8207)

#### Maßnahmen

- Berücksichtigung in der Festlegung der Borkenkäferbekämpfungsmaßnahmen

- Im Auerwildlebensraum werden nach Borkenkäfermaßnahmen kleine Habitatverbesserungen durchgeführt

## **7\_5 Eschen-Scheckenfalter Monitoring**

Der Eschen-Scheckenfalter ist im Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet. Im Rahmen des ersten LE-Programmes erfolgte durch die Nationalparkverwaltung eine Bestandserfassung der im Schutzgebiet vorkommenden FFH-Schmetterlingsarten mit dem vorrangigen Ziel den Erhaltungszustand laut Vorgaben der FFH-Richtlinie zu ermitteln (Gros et al. 2011). Dabei wurde der Erhaltungszustand des Eschen-Scheckenfalters von drei Experten als kritisch (Kat. B mit Tendenz zu C) eingestuft. Als erste weiterführende Maßnahme wurde von den Experten eine regelmäßige Bestandserfassung in den kommenden Jahren empfohlen, um Klarheit über den Bestandstrend (steigend, sinkend, gleichbleibend) zu erhalten. Weiters sollten Daten zur Ausbreitungstendenz (Erweiterung des Fluggebietes) und ehemals bekannten Verbreitungsgebieten, erhoben werden. Weiters ist die Habitatentwicklung zu prüfen, denn durch die Auflassung der Forstwirtschaft dürfte aktuell eine unnatürlich hohe Wiederbewaldung vorstattengehen. In den Jahren 2013 und 2015 wurden vom Experten Dr. Patrick Gros Bestandskontrollen durchgeführt (Gros 2013, 2015), in den Jahren 2015 und 2017 vom Nationalpark (Dr. Erich Weigand).

### **Verwendungszweck**

Bei dieser Tierart handelt es sich um die international bedeutendste Schmetterlingsart des NP Kalkalpen und welche auch hoch-typisch für die im NP vorkommenden Wälder ist.

Die Ergebnisse sollen Informationen zur Beurteilung des Erhaltungszustandes und der Populationsdynamik dieser FFH Art liefern und somit die Naturschutzabteilung bei der Erfüllung der Natura 2000 Berichtspflicht unterstützen.

Zudem stellen Ergebnisse die Grundlage für die Entwicklung von Schutzmaßnahmen zur Verbesserung des Erhaltungszustandes dar.

### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Anzahl Nester im Kernverbreitungsgebiet und in Summe
- Abklärung über die Ausbreitungstendenz samt Kontrolle in den ehemals bekannten Fluggebieten. Festlegung, ob die Art hier wieder zurückgekehrt ist.
- Zwischenzeitliche Erfassung von adulten Individuen zwecks Abklärung der vorhandenen Nahrungshabitate.

### **Methodik**

#### Untersuchungsgebiet

Jörglgraben, Hasel, Großer Bach, Schwarzer Bach, Weißwasser und Großer Weißenbach

#### Felderhebung

Die Freilandhebungen erfolgen zwischen 10. Juni und 20. Juli (adulte Tiere) und zwischen August und Mitte September (Nester). Ein Erhebungsbogen ist nicht erforderlich. Die Daten werden direkt in eine Exceldatei übertragen.

#### Frequenz

Eine Erhebung erfolgt im zweijährigen Rhythmus seit 2017

### **Daten**

Die erhobenen Daten werden in eine Excel-Datei übertragen, die dem BioOffice-Import-Standard entspricht und umfasst Verbreitungsdaten (Nester und Sichtung von adulten Tieren, Anzahl, Koordinaten, Datum).

Die Daten sind über BioOffice abrufbar.

Eine Datenerhebung erfolgte 2011, 2013, 2015 und 2017.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

- Erich Weigand (Fauna/Fachbereich Schutzgüter)
- Externe Erhebung durch Dr. Patrick Gros

### **Ressourcenaufwand**

- 6 Freilandtage in 2 Jahren
- 1 Tag in 2 Jahren: Erstellung eines Kurzberichts (Tätigkeitsbericht) samt Datenaufzeichnung mit BioOffice-konformem Import-Standard
- Öffentlichkeitsarbeit

Hinweis: Nach rund 10 Jahren bzw. bei Anweisung der Naturschutz-Abteilung (wenn sie Ergebnisse für die Berichtspflicht benötigt) muss ein Experte auf diesem Gebiet die vorliegenden Daten sichten und eine entsprechende fachliche Analyse durchführen.

### **Verwertung**

#### Publikationen

- Gros, P 2012: Bestandsmonitoring des Eschen-Scheckenfalters (EWG 1992/43, Anhänge II & IV) im Jahr 2012. – Unveröff. Endbericht im Auftrag der Nationalpark Oö. Kalkalpen GmbH, A-4591 Molln, Oberösterreich, 12 Seiten.
- Gros P. 2013: Natura 2000-Gebiet Nationalpark Oö. Kalkalpen: Bestandsmonitoring des Eschen-Scheckenfalters (EWG 1992/43, Anhänge II & IV) im Jahr 2013. – Unveröff. Bericht i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GmbH., A-4591 Molln, 14 Seiten.
- Gros P., M. Dolek & M. Schwarz 2011: Bestandserfassung der im Natura 2000-Gebiet Nationalpark Oö. Kalkalpen vorkommenden Schmetterlingsarten der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (EWG 1992/43, Anhänge II & IV). – Unveröff. Endbericht im Auftrag der Nationalpark Oö. Kalkalpen GmbH, A-4591 Molln, Oberösterreich, 64 Seiten.
- Kurzberichte in der Nationalpark-Zeitschrift Vielfalt Natur und in der Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen sowie in Büchern (u.a. NPK Bildband)
- Huemer, P., Buchner, P., Wimmer, J., & Weigand, E. 2014: Schmetterlinge im Nationalpark Kalkalpen – Vielfalt durch Wildnis. Trauner Verlag, 324 S. Im Auftrag der Nationalpark O.ö. Kalkalpen Ges.m.b.H.,

Nationalpark Oö. Kalkalpen GmbH 2007: Schutzgüter im Nationalpark Kalkalpen – Auswahl schützenswerter Tiere, Pflanzen und Lebensräume. → Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen, Band 6, 127 Seiten.

Nationalpark Oö. Kalkalpen GmbH 2008: 10 Jahre! Nationalpark Kalkalpen – Tätigkeitsbericht 1998 bis 2007 der Nationalparkverwaltung. → Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen, Band 8, 96 Seiten.

### Maßnahmen

Die Ergebnisse dienen speziell der Entwicklung und Evaluierung von Schutzmaßnahmen dieser Art.

## 7\_6 Fischottermonitoring

Der Fischotter ist Spitzenprädatoren im Flussökosystem und war jahrzehntelang aus den heimischen Gewässern verschwunden. Die Rückkehr erfolgte unbemerkt. Bei der ersten Bestandsaufnahme 2007 konnten an allen größeren Gewässersystemen Fischotternachweise erbracht werden. Der Bestand wird auf sechs bis acht Individuen geschätzt.

Diese Tiere nutzen den Nationalpark Kalkalpen jedoch nur teilweise und leben weitgehend außerhalb in den Unterläufen der Gewässer. Obwohl nur eine Teilpopulation vorhanden ist und der Fischotter keine prioritäre Art des Nationalparks ist, wird mit diesem Monitoring ein Beitrag zum aufkommenden Konfliktthema „Fischotter“ geleistet. Dies ist relevant, da ab 2018 in Oberösterreich der Fischotter für drei Jahre an zwei nahen Bächen zum Abschuss freigegeben wurde.

### Verwendungszweck

- Beitrag zum oberösterreichischen Fischotterprojekt
- Bericht an die oberösterreichische Naturschutzabteilung

### Gemessene Indikatoren und Parameter

- Anzahl der Losungsfunde unter den Monitoringbrücken

### Methodik

Es erfolgt jährlich eine einmalige Erhebung der Fischotterlosungen unter den vorab festgelegten Monitoringbrücken im Nationalpark Kalkalpen und seiner Umgebung.

Daten zum Fischotter werden seit 2008 jährlich erhoben.

### Daten

Alle Nachweise werden über ein eigenes Eingabeformular in die BioOffice Datenbank eingegeben.

### Verantwortlichkeit und Ressourcen

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme
- 60 Stunden

### Verwertung

#### Publikationen

DI Dr. Andreas Kranz 2008: Der Fischotter im Nationalpark Kalkalpen

#### Projekte

#### Maßnahmen

## 7\_7 Habichtskauzmonitoring

Noch vor 100 Jahren bewohnte der Habichtskauz die Wälder Österreichs. Gegen Mitte des 20. Jahrhunderts verliert sich seine Spur und die Art verschwand aus Österreich. Seit 2009 werden in verschiedenen Schutzgebieten Habichtskäuze freigelassen. Der Habichtskauz soll langfristig wieder heimisch werden. Der Nationalpark bietet durch seine ursprünglichen und alten Waldbestände einen sehr guten Lebensraum. Zur Unterstützung zur Wiederansiedelung des Habichtskauzes wurden 2014, 2015 und 2016 auf der Nationalparkfläche an geeigneten Waldstandorten 20

Nistkästen installiert. Dies dient als Überbrückungsmaße bis genügend natürliche Bruthöhlen entstanden sind.

#### **Verwendungszweck**

- Beitrag zur österreichischen Habichtskauzdatenbank
- Beitrag zum Wiederansiedlungsprojekt Habichtskauz (Erfolgskontrolle der Maßnahme):

#### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Anzahl der mit Habichtskauz besetzten Nistkästen

#### **Methodik**

Jeweils im Frühling wird eine Kontrolle der montierten Nistkästen auf mögliche Bruten durchgeführt. Durch in den Kästen eingebaute Spiegel ist eine rasche und störungsarme Kontrolle möglich.

#### **Daten**

Alle Nachweise werden über ein eigenes Eingabeformular in die BioOffice Datenbank eingegeben sowie in die österreichische Habichtskauzdatenbank eingegeben.

Belegfotos werden im Mediensystem abgelegt.

Die Datensammlung erfolgt seit 2015 durchgehend.

#### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

##### Verantwortlichkeit

- DI Christian Fuxjäger; Artenprogramme

##### Benötigte Ressourcen

- 50 Stunden/Jahr

##### Verwertung

##### Publikationen

- [www.habichtskauz.at](http://www.habichtskauz.at)

##### Projekte

- Wiederansiedlungsprojekt Habichtskauz

##### Maßnahmen

## 8 MANAGEMENTUNTERSTÜTZENDES MONITORING

Neben ökologischem Monitoring von Lebensräumen und Arten, sind spezielle Monitoringaktivitäten als Grundlage für das laufende Management oder als Instrument zur Erfolgskontrolle wesentlich. Diese Monitoringaktivitäten können zeitlich befristet oder auf eine Projektdauer beschränkt sein und erfüllen oftmals eine reine Kontrolle der Zielerreichung (Projektmonitoring).

Ziel dieser Monitoringsäule ist die Erfolgskontrolle und die Bereitstellung von Planungsgrundlagen. Dies inkludiert:

- Schutz angrenzender Flächen (Borkenkäfer)
- Kontrolle der Auswirkungen von Schalenwild
- Grundlagen für Besuchermanagement und -lenkung
- Schutz vor invasiven Neobiota
- Erfolgskontrolle von Maßnahmen und Projekten

Dabei sind bis zu 7 flexibel austauschbare Monitorings vorgesehen, um die jeweils für das Management wichtigsten Fragen zu beantworten.

### 8\_1 Besuchermonitoring

Die Besucherzählung stellt ein wichtiges Werkzeug zur Planung und Evaluierung der Besucherströme im Nationalpark dar. Gemäß §2 (Monitoring) der Managementplanverordnung stellt das Monitoring von Besucherverhalten und Zahlen eine Aufgabe des Nationalparks dar. Aufbauend auf ersten Stichprobenerhebungen in den Anfängen des Schutzgebiets wurde ab 2003 die automatisierte Erfassung ausgebaut. Anfänglich sehr zeitintensiv mit Videoanlagen, konnte die Technik laufend verfeinert werden. 2017 wurde erstmals ein Netzgerät mit automatischer Datenübertragung montiert (bisher Akkubetrieb und Speicherkarten). Ziel ist es das sich 90 Prozent der Besucher auf 10 Prozent der Fläche bewegen.

### *Verwendungszweck*

- Grundlage für die Planung von Besucherlenkung- und Infrastruktur
- Grundlage für die Festlegung der Routen und Zeitpunkte für die Gebietsaufsicht durch Nationalpark Ranger
- Bereitstellung wesentlicher Informationen für die Öffentlichkeitsarbeit und regionale Stakeholder (Zentrale Kenngröße in der Öffentlichkeitsarbeit)
- Schutz sensibler Bereiche vor Übernutzung

### *Gemessene Indikatoren und Parameter*

- Erfassung des fließenden Verkehrs: Fahrzeuge (die Anzahl wird mit diversen Faktoren multipliziert, um auf die durchschnittliche Anzahl der Insassen zu kommen)
- Erfassung des ruhenden Verkehrs: Fahrzeuge (gleiche Methode)
- Erfassung von Wanderern: Auswertung der Gipfelbücher um eine ungefähre Verteilung der Besucher auf den Wanderrouten festzustellen

### *Methodik*

#### Besucherzählung

An den vier Hauptzugängen Hengstpaß, Dirnbach, Brunnbach und Bodinggraben werden automatische Verkehrszählanlagen eingesetzt. Im Zeitraum der jährlichen Zählung von 1. Mai bis 31. Oktober werden die Geräte zudem wöchentlich gewartet.

- Erfassung des fließenden Verkehrs mittels 4 automatischen Seitenradargeräten von Mai bis Oktober
- Erfassung des ruhenden Verkehrs an den sonstigen Besucherparkplätzen mittels Handzählung
- Erfassung der Frequenzen im Gebiet mit Zählungen der Gipfelbucheintragungen
- Stichprobenzählungen bei Infrastruktureinrichtungen (z.B. Themenwegen) und sensiblen Bereichen

### Gebietsaufsicht

Das Monitoring des Besucherverhaltens ist Teil der Gebietsaufsicht, nimmt jedoch nur einen kleinen Teil des Aufgabenspektrums ein und erfolgt nach Bedarf in unregelmäßigen Abständen.

### Ergänzende Daten

Das bestehende Besuchermonitoring wird als zweckdienlich und ausreichend zur Erfüllung des gesetzlichen Auftrags erachtet. Dennoch werden zusätzlich zu den Zählungen in unregelmäßigen Abständen Besucherbefragungen sowie vertiefende Studien im Rahmen der Forschungsaktivitäten des Nationalparks durchgeführt.

### Analyse

Anhand von sonstigen Besucherzählungen und der Fahrzeuganzahl werden Gesamtbesucherzahlen hochgerechnet.

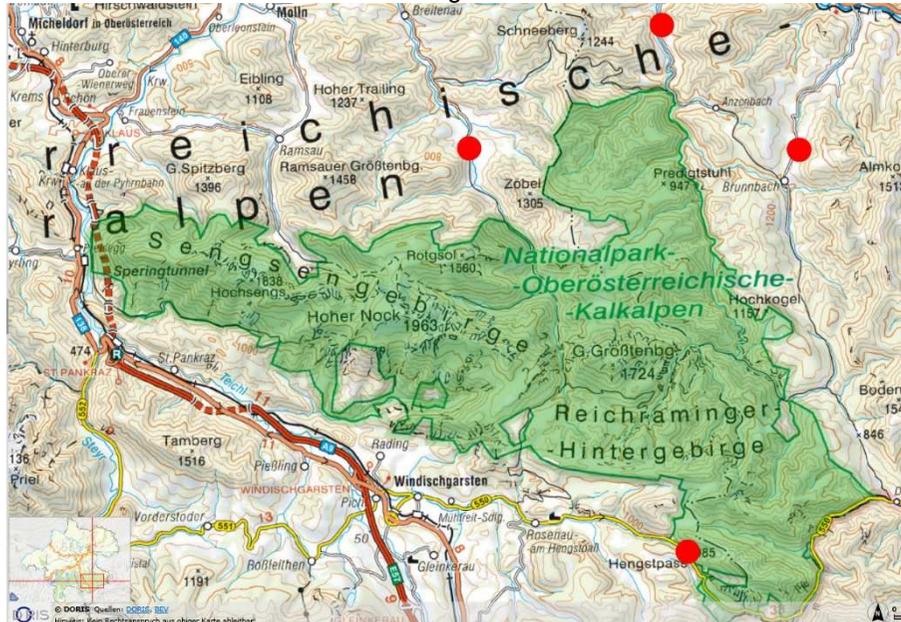


Abbildung 13: Standorte der automatisierten Zählanlagen

### Daten

Die Daten werden als txt Dateien ausgelesen, mit einem eigenen Programm umgerechnet und in eine Datenbank eingetragen. Die Datenreihen gehen aus generellen Besucherzählungen bis 1995 zurück. Seit 2003 erfolgt das Monitoring im derzeitigen System.

### Verantwortlichkeit und Ressourcen

- Andreas Hatzenbichler (Sachbearbeiter Fachbereich Artenprogramme)
- Der jährliche Aufwand beträgt rund 200 Stunden Eigenleistung. Die Kosten für Zählanlagen betragen jährlich 1.000 €. Die Kosten für Ranger und Öbf jährlich 1.000 € und 1.800 €. Das Besuchermonitoring nimmt damit insgesamt rund 15% des Gesamtaufwandes der Gebietsaufsicht ein.

### Verwertung

#### Publikationen

- Jährliche Zusammenfassung in den Jahresberichten
- Jährliche Pressekonferenz mit dem Land Oberösterreich

#### Projekte

#### Maßnahmen

- Einteilung der Ranger
- Besucherlenkungsmaßnahmen

## 8\_2 Arten- und Biotopschutz auf Almen und Wiesen

In der Bewahrungszone des Nationalpark Kalkalpen befinden sich in hoher Zahl Kulturlandschaftsflächen (Almen, Wiesen), für deren Erhalt die Nationalpark Verwaltung mitverantwortlich ist. Damit ergeben sich durch deren Bewirtschaftung sowie zum Erhalt wertvoller Wiesenflächen, umfassende Anforderungen hinsichtlich des Arten- und Biotopschutzes.

Spezifische Maßnahmen hierbei stellen die Biotopschutzzäune von Feuchtflecken auf Weiden dar.

Das Management der Wiesen und Almen stellt eine Aufgabe des Nationalparks dar. Regelungen und Vorgaben hierzu sind in nationalpark-eigenen Richtlinien definiert. Deren Umsetzung findet auch im Vertragsnaturschutz und Wiesenmanagementplänen Eingang. Ein Monitoring dieser Maßnahmen erfolgt im Rahmen des Normalbetriebs des Nationalparks. Eine Evaluierung, inwiefern sich diese Lebensräume über die Jahre verändern, um etwaige Anpassungen in den Richtlinien durchzuführen ist anzudenken, jedoch nicht für das Monitoring relevant.

Auf den Wiesen und Almflächen finden sich etliche Schutzgüter. Einzelne Arten können bei Erfüllung der Voraussetzungen (vgl. Kapitel Artenmonitoring) im Artenmonitoring berücksichtigt werden. Hierbei sollte jeweils ein Monitoringblatt (Vorlage im Anhang) ausgefüllt werden, um den konkreten Bedarf, Notwendigkeit und Ziel zu erläutern.

#### **Verwendungszweck**

- Entwicklung von Arten- und Biotop-Schutzmaßnahmen
- Dokumentation des Erhaltungszustandes ausgewählter Schutzgüter der Kulturlandschaft
- Beurteilung der Effizienz von Biotopschutzzäunen

#### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Kontrolle der Funktionalität der Biotopschutzzäune (E-Zäune auf ausgewählten Standorten): Moore, bedeutende Amphibienlaichgewässer, bedeutende Quellaustritte
- Erhaltungszustand ausgewählter Tierarten (Schwarzer Apollo, Goldener Schreckenfalter, Gelbbauchunke, Neuntöter, Kleine Moosjungfer, endemische Quellenschnecken) (siehe auch Artenmonitorings)

#### **Methodik**

Das Monitoring wird seit 2001 durchgeführt, ist jedoch auf die jährliche Errichtung der Zäune an Kleinbiotopen sowie die Funktionalitätskontrolle der Zäune beschränkt. Sporadisch erfolgt eine Erfassung der Gelbbauchunke an Almgewässern sowie die Wartung von

Emergenzfallen an betroffenen Quellbiotopen zur Erfassung ausgewählter Indikatoren (primär Plecoptera und Trichoptera).

Weiterführende Analysen erfolgen nur im Rahmen von etwaigen Schwerpunktprojekten, wie dies z.B. für die Kartierung der FFH-Amphibien (Weißmair 2013) der Fall war.

Zukünftig sind regelmäßige Effizienzkontrollen zu den geschützten Kleinbiotopen und ausgewählten Naturschutzzielarten (endemische Quellenschnecken u.a.) anzudenken.

#### **Daten**

Letzte Auswertungen von Indikatororganismen bei Quellen erfolgten im Rahmen des LIFE-Projektes und bei Amphibien-Laichgewässern im Rahmen des Kartierungsprojektes (siehe Weißmair 2013, Moitzi 2010).

#### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

##### Fachliche Verantwortlichkeit

- Für die Effizienzkontrollen hinsichtlich Schutzgüter: Erich Weigand (Zoologie/Fachbereich Schutzgüter)
- Für die Biotopschutzzäune: Andreas Hatzenbichler (Artenschutzprogramme/Almmanagement)

##### Benötigte Ressourcen

- Wartung der Biotopschutzzäune: ca. 120 Stunden im Jahr (davon Weigand mit 35 Std.) sowie weitere Artenmonitorings

##### Verwertung

##### Publikationen

Weißmair W. 2013: Erhebung der Amphibienarten des Anhangs II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie im Natura 2000-Gebiet Nationalpark Kalkalpen 2012 bis 2013. Unveröffentlichter Endbericht, im Auftrag der Nationalpark Ges.m.b.H Molln, 135 S.

- Moitzi, T. & Weigand, E. 2011: Planungsgrundlagen zur FFH-Amphibienfauna im Natura 2000-Gebiet Nationalpark Kalkalpen. – Unveröff. Bericht der Nationalpark Oö. Kalkalpen GesmbH, Molln im Jänner 2011, 143 pp.
- Weigand, E. 2008: Managementmaßnahmen an Feuchtbiotopen. In: 10 Jahre Nationalpark Kalkalpen - Tätigkeitsbericht 1998-2007. Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen, Band 6, Seite 32.

### Projekte

- LIFE Projekt 1999-2003 „Management von Naturwäldern im Nationalpark Kalkalpen“ (Nationalpark Karstprogramm)

### Maßnahmen

Die Ergebnisse sollen laufend in die Entwicklung von Maßnahmen des Arten- und Biotopschutzes auf Kulturlandschaftsflächen eingehen und bei Bedarf in Almentwicklungsplänen berücksichtigt werden.

## **8\_3 Neobiotamonitoring**

Gebietsfremde Arten (Neobiota) verfälschen die Lebensgemeinschaften und gefährden deshalb unter Umständen die Ziele eines Nationalparks. In der Naturzone des Schutzgebietes ist eine standorttypische (autochthone) Artengemeinschaft langfristig sicherzustellen bzw. gegebenenfalls wiederherzustellen. Besondere Aufmerksamkeit gilt invasiven Arten, die sich stark ausbreiten oder anderwärtig nachhaltig einwirken und letztendlich heimische Arten zurückdrängen bis hin zum Aussterben bringen können.

Zu Ersteren zählen im Nationalpark die beiden ursprünglich in Nordamerika beheimateten Fischarten: Regenbogenforelle und Bachsaibling. Ebenfalls aus Nordamerika stammt der Signalkrebs, der die Krebspest verbreitet und damit europäische Flusskrebsarten abtötet. Als bester Schutz vor Fremdarten gilt die Prävention und Früherkennung, gefolgt von Maßnahmen, noch bevor sich eine starke Population entwickelt hat:

- Schutz der heimischen Fisch- und Krebsarten

- Wiederherstellung einer natürlichen, standorttypischen Bachbiozönose im größten Fließgewässersystem des Nationalparks (Großer Bach und Zubringer).
- Schutz des heimischen Steinkrebse

Unter den Pflanzen ist hier vor allem der Staudenknöterich (*Fallopia japonica* und *F. sachalinensis*), die Goldrute (*Solidago canadensis*, *S. gigantea*) und das Springkraut (*Impatiens glandulifera*) zu nennen. Die Vorkommen sind sehr kleinflächig und an den Eingängen des Nationalparks konzentriert. Die bekannten Flächen und Routen werden jährlich von Ferrialpraktikanten begangen und die Neophyten händisch ausgerupft oder abgemäht (*Impatiens* und *Solidago*). Über die Maßnahmen werden keine Aufzeichnungen geführt, da der Arbeitsaufwand hierfür die Arbeitszeit für die Bekämpfungsmaßnahmen übertreffen würde.

### **Verwendungszweck**

- Laufende Kontrollen, ob sich eine faunenfremde Fischpopulation nicht wieder etabliert sowie ob deren Managementmaßnahmen (Barriere bei Großer Klause, kein Aussetzen oder passives Eindringen von Fremdfischen) funktionieren bzw. zu adaptieren sind (Effizienzkontrolle)
- Laufende Kontrollen und Recherchen zur aktuellen Ausbreitung des Signalkrebse
- Überblick über potenziell invasive Neophyten
- Grundlage für etwaige Schutzmaßnahmen

### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Präsenz von Fremdfischen im Großen Bach
- Funktionalität der Barriere bei der Großen Klause
- (Präsenz des Signalkrebse in Gewässern des Nationalparks)
- (Kontrollbeobachtungen terrestrische Neophyten)

### **Methodik**

Während die Fischerhebungen bereits 2001-2010 sowie 2015 durchgeführt wurden, wurden die Flusskrebserhebung 2017 erstmalig

als Reaktion auf die rasche Ausbreitung des Signalkrebses im Umland durchgeführt.

### Fisch

Das Monitoring der Entwicklung der Fischfauna umfasst 2 voneinander getrennte Komponenten:

- Kontrolle der Schutzvorrichtung und des physischen Zustands der Barrieren
- Überprüfung durch quantitative Ausfischung mittels E-Geräten im Abstand von 3 bis 5 Jahren
- Im Zuge dieser Ausfischung wird an festgelegten Bachabschnitten auch der Populationsaufbau und Naturnähezustand der Fischbiozönose erfasst.

### Flusskrebse

- Informationen über den Stand der Ausbreitung des Signalkrebses in der Region
- Überprüfung der Steinkrebs-Population und einem etwaigen Vorkommen des Signalkrebses an den Außengrenzen des Nationalparks

### Etwaige weitere problematische Fremdarten

Bei Bekanntwerden von weiteren problematischen Fremdarten sind entsprechende Maßnahmen zur Eindämmung umgehend zu realisieren. Vorkommen terrestrischer Neobiota werden genau beobachtet.

### **Daten**

Daten zu den Fischerhebungen sowie den Flusskrebsen werden standardisiert in der BioOffice-Datenbank abgelegt. Daten zu Fischerhebung sind zwischen 2001 und 2010 für jedes Jahr verfügbar; zudem Daten einer Wiederholungsbefischung 2015. Flusskrebse wurden 2017 erstmalig erhoben.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

#### Fachliche Verantwortlichkeit

- Erich Weigand (Zoologie/Fachbereich Schutzgüter)

#### Benötigte Ressourcen

- Fische: ca. 6.000,- € für eine Kontrollbefischung samt Kurzbericht und Daten zum aktuellen Populationsaufbau der Bachforelle (diese Maßnahme ist alle 3 bis 5 Jahre notwendig) sowie rund 30 Stunden pro Jahr für Kontrolle Barrieren und Projektformalitäten

Das Monitoring der Fluss- bzw. Steinkrebse ist noch unklar. Das Programm ist zu konzipieren und wird voraussichtlich zusätzlich rund 30 Arbeitsstunden pro Jahr umfassen.

#### **Verwertung**

#### Publikationen

- Haunschmid, R. 2000: Fischbestandserhebung in den Fließgewässern des Nationalparks Kalkalpen. In: Forschung im Nationalpark 2000. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Sonderband Umwelt, S. 38-41.
- Haunschmid, R. & Keil, F. 2015: Analyse der Fließgewässer des Nationalpark Kalkalpen im Hinblick auf potentielle Besatzgewässer zur Sicherung der autochthonen, danubischen Bachforellenpopulationen im Nationalpark Kalkalpen. – Unveröff. Studie i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GmbH, Jän. 2015, 44 Seiten.
- Weiss, S., Linhares, D. & Haunschmid, R. 2002: Vorläufige Untersuchungen der genetischen Diversität der Bachforelle (*Salmo trutta*, L.) im Nationalpark Kalkalpen (Oberösterreich). Österreichs Fischerei 55, 45-49.
- Wunder, A. 2017: Comparative population genetic analysis of brown trout (*Salmo trutta*) from Kalkalpen National Park. – Master of Science at the Karl-Franzens University of Graz, Institute of Zoology, May 2017, 42 pp.

- Haunschmid, R. 2002 bis 2011: Reduktion des Regenbogenforellenbestandes im Einzugsgebiet des Großen Baches - Nationalpark Kalkalpen. Endberichte zu den einzelnen Jahren, jeweils rund 15 Seiten, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässergüte, Fischereibiologie und Seenkunde Scharfling. – Unveröff. Studie i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH.
- Haunschmid, R. & Hundritsch, L. 2012: Untersuchung des Fischbestandes in den Fließgewässern des Nationalparks Kalkalpen in den Jahren 2000-2011 mit besonderer Berücksichtigung der Reduktion der Regenbogenforelle. – Unveröff. Abschlussbericht i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH, Dez. 2012, 90 Seiten.
- Haunschmid, R. & Keil, F. 2015: Reduktion des Regenbogenforellenbestandes im Einzugsgebiet des Großen Baches, Nationalpark Kalkalpen. Arbeitsbericht des Jahres 2015, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässergüte, Fischereibiologie und Seenkunde Scharfling. – Unveröff. Studie i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH, 15 Seiten.
- Haunschmid, R. 2006: Management Bachforelle – Langzeitbeobachtung des Bachforellen- und Regenbogenforellenbestandes nach Reduktion der Regenbogenforelle in Gewässern des Nationalpark Oö. Kalkalpen. In: Forschung im Nationalpark 2006. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Sonderband Umwelt, S. 74-76.
- Haunschmid, R. & Hauer, W. 2000: Kalkalpen, letzter Zufluchtsort der heimischen Bachforelle? – Fischwaid 3, Mai/Juni 2000.
- Hinweis: Die Ergebnisse wurden im Rahmen mehrerer Beiträge in der Nationalparkzeitschrift veröffentlicht.

#### 8\_4 Borkenkäfermonitoring

Der Borkenkäfer hält sich nicht an die Nationalpark Grenzen und kann sich über diese auf die angrenzenden Wälder ausbreiten und dort einen ökonomischen Schaden verursachen. Aus diesem Grund ist der Nationalpark verpflichtet, Maßnahmen zum Schutz der Nachbarn zu setzen. Dies inkludiert einerseits die Verpflichtung die

Populationsentwicklung des Borkenkäfers genau zu monitoren, aber auch nationalparkverträgliche Bekämpfungsmaßnahmen zu planen und durchzuführen, die Borkenkäferbekämpfungszonen festzulegen und die Auswirkungen der Bekämpfung (etwa auf Natura 2000 Schutzgüter) zu dokumentieren.

Die Vorgehensweise, Vereinbarungen und Grundlagen sind im Borkenkäferbekämpfungskonzept des Nationalparks detailliert ausgeführt. In der Planung des Borkenkäfermanagements greifen der Nationalpark und die ÖBf, als durchführende Organisation, auf Ergebnisse des Auerhahn- und Steinadlermonitoring zurück.

#### *Verwendungszweck*

Im Hinblick auf das Borkenkäfermanagement gelten im Nationalpark folgende Auflagen:

- Über das Auftreten von Schädlingen sind in geeigneter Form Aufzeichnungen zu führen.
- In Waldbereichen mit einem Fichtenanteil von 70% ist eine Meldung an die Forstbehörde zu erstatten, wenn die zusammenhängende Befallsfläche 2,5 Hektar erreicht oder überschreitet und mehr als 50% der Fichten aktuell von Schädlingen befallen sind.
- Der Bezirkshauptmannschaft ist jährlich zum Ende des Kalenderjahres eine digitalisierte Dokumentation über Schädlingsbefall auf einer zusammenhängenden Fläche ab 0,2 Hektar, mit der Veränderung gegenüber dem Vorjahr vorzulegen.

Zur Dokumentation dieser Auflagen ist ein geeignetes Monitoring notwendig.

#### *Gemessene Indikatoren und Parameter*

Zur Beurteilung der Borkenkäfersituation kann auf mehrere Beobachtungen und Daten zurückgegriffen werden:

- Monitoring des Borkenkäferschwärmfluges mittels Borkenkäferfallen
- Monitoring des Borkenkäferschwärmfluges mittels Online-Modellierungsmodell
- Schätzungen des Totholzanzalles in der Naturzone

### **Methodik**

Zur Beurteilung der Borkenkäferentwicklung stehen dem Nationalpark zwei zentralen Methoden zur Verfügung:

#### Monitoring des Borkenkäferschwärmfluges mittels Borkenkäferfallen

An 13 Standorten, über den Nationalpark verteilt, werden jedes Jahr an denselben Stellen Borkenkäfer-Schlitzfallen (Sternfallen „Theyson“) aufgestellt. Die Fallen werden mit einem Aggregationslockstoff beködert (alle 4 – 6 Wochen zu erneuern) und wöchentlich entleert. Für die Bestimmung der Anzahl werden Messgläser verwendet - 1 ml (=1 cm<sup>3</sup>) sind rund 40 Käfer (Buchdrucker). Die Fangergebnisse werden in einer Excel-Tabelle eingetragen und daraus ein Diagramm erstellt, aus dem der Schwärmzeitpunkt (Kalenderwoche) und in gewisser Weise auch die Intensität des Schwärmfluges (durchschnittliche Käferanzahl pro Falle) abgelesen werden können.

#### Monitoring des Borkenkäferschwärmfluges mittels Online-Modellierungsmodell

Dieses Monitoring basiert auf der temperaturabhängigen Entwicklung des Buchdruckers. Für die Entwicklung vom Schwärmflug über die Eiablage, das Larvenstadium, die Puppenruhe und den Reifungsfraß benötigt der Käfer 557 Tagesgrade (Summe der Tagesmitteltemperaturen). 5 Klimastationen des Nationalpark Kalkalpen liefern online Messdaten über die Temperatur und die Einstrahlung, aus denen die Generationsentwicklung des Buchdruckers errechnet und für 1 Woche auch prognostiziert werden kann. Das Modell kann unter <http://iff-riskanalyses.boku.ac.at/typo3/index.php?id=121> abgerufen werden.

#### Schätzungen des Totholzanzfalles in der Naturzone

Um die Dokumentationspflicht gegenüber der Forstbehörde bzw. der Naturschutzabteilung nachzukommen, ist eine jährliche Beurteilung des Totholzanzfalles notwendig. Die jeweils neu hinzugekommenen Mengen werden derzeit geschätzt und dabei tendenziell unterschätzt. Eine Trennung der Baumarten in Windwurf, Schneedruck, Lawinenholz und Borkenkäferstehendbefall ist möglich.

Zur Abschätzung werden während des Jahres in der Naturzone auftretende Borkenkäfernester (0,2 – 0,5 Hektar) und –flächen (> 0,5 Hektar) vom Gegenhang oder Berggipfel sowie im Luftbild (oder Bestandskarte) aufgenommen und in UGIS digitalisiert. Die Shape-files werden am Jahresende der Nationalpark Gesellschaft und den Bezirkshauptmannschaften übermittelt. Größere Windwurfflächen bzw. Störungen werden mittels GPS verortet und stichprobenartig auf Borkenkäferbefall geprüft.

### **Daten**

Der Nationalparkbetrieb der ÖBf führt detaillierte Aufzeichnungen über das Auftreten des Borkenkäfers, befallene Flächen sowie den Totholzanzfall in der Naturzone. Diese werden regelmäßig an die Forst- und Naturschutzbehörde sowie den Nationalpark übermittelt.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

#### Fachliche Verantwortung

- Hans Kammlleitner (Nationalparkbetrieb der ÖBf)

#### Ressourcen

Die Kosten für das Borkenkäfermonitoring belaufen sich auf rund 19.000 € jährlich (3000 € für die Borkenkäfermodellierung, 13.000 € für das Fallenmonitoring). Diese Leistung wird in rund 200 Std. pro Jahr vom Nationalparkbetrieb der ÖBf erbracht.

#### Verwertung

#### Publikationen

Schopf et al. 2004: Risikoabschätzung von Borkenkäfer-Massenvermehrungen im Nationalpark Kalkalpen; Endbericht

Kautz, M., et al. 2011: Quantifying spatio-temporal dispersion of bark beetle infestations in epidemic and non-epidemic conditions. Forest Ecol. Manage. doi: 10.1016/j.foreco.2011.04.023

Beirat Nationalparks Austria 2012: Positionspapier des Fachausschusses „Borkenkäfermanagement“

### Projekte

### Maßnahmen

Neubacher, Schuster, Strauch (2009): Zusammenfassende fachliche Einschätzung hinsichtlich möglicher Auswirkungen durch die geplante Borkenkäferbekämpfung auf NATURA 2000-Schutzgüter im Randbereich des Nationalparks Kalkalpen auf Basis der Stellungnahme von Dr. Erich Weigand (Nov. 2009)

Bescheid Bezirkshauptmannschaft Steyr-Land (2013): Nationalpark Oö. Kalkalpen; Ausnahmen von der Geltung einzelner Bestimmungen des Forstgesetzes nach § 32a Forstgesetz 1975, Erweiterung des Waldwildnisbereiches

## **8\_5 Wild- und Verbissmonitoring (Vorschlag)**

Das Wildverbiss-Monitoring dient als Erfolgskontrolle für das Schalenwildmanagement mit dem Ziel, eine naturgemäße Entwicklung der Vegetation im Nationalpark dauerhaft zu gewährleisten. Es ist Aufgabe des Managements die Rahmenbedingungen herzustellen unter denen die charaktertypischen Pflanzengesellschaften, mitsamt ihrer Artenausstattung, in ausreichender Zahl erhalten bleiben.

Für die Feststellung ob Handlungsbedarf besteht, braucht es ein Monitoring mit vordefinierten Grenzwerten. Solange der Schutzzweck nicht gefährdet ist, ist ein Eingriff in der Naturzone nicht zulässig. In der Bewahrungszone können andere Zielsetzungen eine zusätzliche Rolle spielen. Das Prinzip „So viel wie nötig, aber so wenig wie möglich“ gilt nicht nur für die Quantität des Eingriffs, sondern auch für die Qualität.

Grundsätzlich ist das übergeordnete Ziel des Wildtiermanagements menschliche Eingriffe so weit wie möglich zu reduzieren. Eine Regulierung von Reh-, Rot- und Gamswild ist jedoch verpflichtend erforderlich, wenn:

- Die natürliche Vegetation (der Schutzzweck) des Nationalparks gefährdet ist.

- Schwerwiegende Wildschäden in benachbarten Grundflächen des Nationalparks zu befürchten sind
- Die Verjüngung in Objektschutzwäldern gefährdet ist.

Auf mind. 50% d. Waldfläche soll ungestörte Entwicklung gewährleistet werden, auf 49% darf Wild den Lebensraum gestalten. Dies betrifft insbesondere folgende 7 Lebensraumtypen:

- Waldmeister-Buchenwald
- Mitteleuropäischer Buchenwald mit Ahorn und Bergampter
- Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald
- Schlucht- und Hangmischwälder
- Moorwälder
- Auenwälder mit Schwarzerle und Edelesche
- Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder

### **Verwendungszweck**

- Intensität des Schalenwildeinflusses auf die Waldverjüngung als Grundlage für das Arbeitsprogramm der Schalenwildregulierung durch den Arbeitskreis Wildtiermanagement
- Dokumentation der rechtlich erforderlichen Verjüngungsrate und Bestimmung des Wileinflusses auf Verjüngung

### **Gemessene Indikatoren und Parameter**

Die Verbissintensität und der Verjüngungsgrad wird mittels Kontrollzaunnetz, ÖBf Jungwuchsmonitoring und auf den Naturrauminventurpunkten bestimmt. Dabei werden folgende Kerngrößen erfasst:

### **Vegetation (Kontrollzaunnetz)**

- Baumartenzusammensetzung
- Jungwuchsdichte
- Baumartenstetigkeit
- Verbissklassen
- Zusammensetzung Bodenvegetation (Deckungsgrad)

Vegetation (NRI)

- Verjüngungszieltyp
- Verjüngungszustand
- Freiflächenverjüngung
- Naturverjüngungsform
- Verjüngungsart
- Verjüngungshemmnisse
- Terminalverbiss

Vegetation (ÖBf Jungwuchsmonitoring)

- Terminaltriebverbiss Vorjahr
- Verjüngungsnotwendigkeit
- Verjüngungsart
- Verbisstyp

Der daraus ermittelte Kernindikator ist die „Nationalparkfläche in % auf der natürliche Verjüngung stattfindet“.

Die Eingabe in die Wilddatenbank des Nationalparks dokumentiert die Regulierungstätigkeit und indirekt die Wildbewegung und erfasst folgende Parameter:

- Erlegungszeitpunkt
- Genaue Koordinaten des Abschussortes
- Gewicht
- Hinterlaufgröße
- Alter (Laut Zahnabnutzung bzw. Jahrringen bei Gamswild)
- Auffälligkeiten

Aus diesen Angaben lassen sich zudem Zustand und Entwicklung regulierter Populationen ableiten.

**Methodik**

Eine einfache und exakte Methode zur Feststellung des genauen Verbissprozentsatzes existiert nicht (Reimoser et al. 2014). Die gewählte Methodik des Verbissmonitorings im Nationalpark basiert daher im

Wesentlichen auf einer Kombination von 18 Kontrollzaunpaaren sowie 450 Jungwuchsmonitoringpunkten verteilt über 9 Teilgebiete sowie jährliche Aufnahmen von einer größeren Anzahl von Jungwuchspunkten über das ganze Nationalparkgebiet an den NRI-Punkten.

Als Grenzwert gilt, dass die typischen Charakterbaumarten der jeweiligen Teilgebiete (meist Fichte, Buche und Tanne) mit rund 10% im Endbestand erhalten bleiben. Dadurch soll ein jährlicher Überblick über die Vegetationsentwicklung des Waldes ermöglicht werden. Die erhobenen Kerninformationen werden mit Daten aus dem Nationalparkmonitoring sowie durch Dokumentationen aus der Wilddatenbank ergänzt.

Reimoser et al. (2014) liefern mit dem Vergleich unterschiedlicher Methoden weiterführende Informationen zu Methodik und Aussagekraft.

Intervall & Frequenz

Die Erhebungen finden alle 3 Jahre auf der Gesamtfläche statt, um so generelle Entwicklungstrends abzuleiten.

**Kontrollzaunnetz (Vergleichsflächenverfahren)**

Das seit 1998 bestehende Kontrollzaunnetz basiert auf dem Vergleich der Vegetationszusammensetzung zwischen einer ungezäunten und gezäunten Untersuchungsfläche. Dadurch wird eine Gesamtbeurteilung der Vegetationsentwicklung anhand der Einzelergebnisse dieser „Vergleichsflächenpaare“ getroffen.

Alle drei Jahre erfolgt eine Vegetationsaufnahme der einzelnen „Vergleichsflächenpaare“ und eine Auswertung ob „Schaden“, „Nutzen“ oder „weder Nutzen oder Schaden“. Aus dem („Vergleichsflächenpaar“) lässt sich die Stärke des Schalenwildeinflusses auf die Waldverjüngung abschätzen.

Das Kontrollzaun-Verfahren ist eine etablierte und standardisierte Methode, die verlässliche Aussagen zur Verjüngung zulässt, aber auch die teuerste und ressourcenintensivste Variante. Im Sinne non-invasiver Monitoringmethoden (Richtlinien für Forschung und Monitoring in Nationalparks) werden zukünftig je 2 Kontrollzaunpaare in 9 repräsentativen Teilgebieten eingerichtet.

Diese Flächen dienen zur Kalibrierung der Ergebnisse der ÖBf Jungwuchspunkte und geben Auskunft über Keimlingsverbiss und Ausfall einzelner Arten.

### **Jungwuchsmonitoring der ÖBf (JVSM)**

Diese Methode erfasst objektive Jungwuchs- und Verbissdaten, um Entwicklungstrends zu erfassen. Die 12,5 m<sup>2</sup> großen Teilflächen dokumentieren die Trends auf Flächen mit beginnender Waldverjüngung und erfassen wesentliche Verjüngungsparameter sowie insbesondere den Vorjahres-Terminalverbiss.

### **Verjüngungsmonitoring: NRI**

Im Rahmen der Naturrauminventurpunkte erfolgt eine Erfassung des Verbisses mittels Verjüngungstreifen. Eine detaillierte Beschreibung findet sich im Inventurschlüssel für die Naturrauminventur.

### **Monitoring der Regulierungstätigkeit**

Das Instrument „Wilddatenbank“ erlaubt genaue Aufzeichnungen über die Wildtierregulierung. Diese Aufzeichnungen betreffen einerseits die Maßnahmen selbst, als auch das erlegte Wild. Jede Regulierungstätigkeit wird per online Eingabe exakt verortet und zeitlich zugeordnet. Diese Aufzeichnungen sichern, dass die maximal zulässigen Jagdtage nicht überschritten werden. Für weitergehende Forschungsarbeiten ist dieser Datenbestand eine einzigartige Grundlage die als Maß für menschliche Störungen dient. Die erhobenen Daten sind auch in entlegenen Gebieten - nach Möglichkeiten - zu erheben. Die Erhebung folgt keiner strikten Methodik und stellt eine Dokumentation der Regulierungstätigkeit dar.

### **Daten**

#### Verjüngungsmonitoring

Die Daten der Vegetationsaufnahmen werden in eine SQL Datenbank eingegeben. Analog dazu werden die Auswertungen der einzelnen „Vergleichsflächenpaare“ in dieselbe Datenbank eingegeben.

Die Daten der Jungwuchspunkte werden vom ÖBf Nationalparkbetrieb erhoben, gespeichert und ausgewertet.

#### Regulierungstätigkeit

Die Daten werden in der Wilddatenbank des Nationalparks geographisch verortet. Zudem sind die Informationen im Biooffice des Nationalparks verfügbar.

### **Verantwortlichkeit und Ressourcen**

#### Verantwortlichkeit

- DI Christian Fuxjäger (Artenprogramme)
- DI Hans Kammleitner (ÖBf Nationalparkbetrieb)

#### Benötigte Ressourcen

- 20-40 Stunden/Jahr für Wartung der Kontrollzäune (Nationalpark intern)
- Erhebung von 450 Jungwuchspunkten durch Nationalparkbetrieb der ÖBf alle 3 Jahre
- Externe Auswertung durch Prof. Dr. Reimoser

### **Verwertung**

#### Publikationen

- Reimoser F., Reimoser S. 2003: Einfluss von Schalenwild auf die Waldverjüngung im Nationalpark Kalkalpen. Unveröff. Bericht i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH. (ID 10213)
- Reimoser F., Reimoser S. 2009 Einfluss von Schalenwild auf die Waldverjüngung im Nationalpark Kalkalpen. Unveröff. Bericht i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH. (ID 8765)
- Reimoser F., Reimoser S. 2015: Einfluss von Schalenwild auf die Waldverjüngung im Nationalpark Kalkalpen. Unveröff. Bericht i. A. der Nationalpark O.ö. Kalkalpen GesmbH. (ID 11225)

ProjekteMaßnahmen

- Überschreitung der Toleranzgrenze sollten Auswirkungen auf die Abschusstätigkeit haben (bisher noch nicht eingetreten).

**8\_6 „Felsbrüter im Klettergebiet Kampermauer“**

Neun in der Felsregion brütende Vogelarten sind für den NP Kalkalpen bekannt. Innerhalb des internationalen Naturschutzes sind hierbei insbesondere der Wanderfalke und der Steinadler als besonders störungsempfindliche Arten zu nennen. Diese beiden Arten sind jedoch seit vielen Jahren nicht mehr im betroffenen Gebiet der Kampermauer vorkommend, dies wohl aufgrund der hohen Störungssituation. Während diese beiden Arten im Nationalpark noch mehrere Brutstandorte nutzen, hat die Felsenschwalbe im Klettergebiet Kampermauer ihr einziges regelmäßiges Brutvorkommen. Die Felsenschwalbe brütet mit lediglich 2 bis 4 Brutpaaren und der gesamte Brutbestand in OÖ liegt nur bei 50 Brutpaaren. Aus diesen Gründen wird in einem ersten Schritt vorrangig ein Schutzprogramm für die Felsenschwalbe verfolgt. Das Klettergebiet wurde in den vergangenen Jahren verstärkt kletter-technisch ausgebaut, auch gibt es einen Kletterführer und die Anzahl der Kletterer ist markant ansteigend. Bereits vor rund 15 Jahren hat der OÖ Naturschutzbund und BirdLife Österreich Maßnahmen zum Schutz der felsbrütenden Vogelarten nachdrücklich gefordert.

**Verwendungszweck**

- Managementmaßnahmen zur langfristigen Sicherung der Felsenschwalbe im NP Kalkalpen
- Festlegung von Ort, Dauer und Zeitpunkt der jährlichen temporären Sperrung des Klettergebiets

**Gemessene Indikatoren und Parameter**

- Vorkommen von brütenden Felsenschwalben
- Begleitend: Vorkommen von anderen felsbrütenden Vogelarten

- Laufende Kontrolle samt Absprachen mit dem regionalen Alpenverein ob das ausgesprochene Verbot auch wirkt (Effizienzkontrolle).
- Laufende Kontrolle hinsichtlich einer möglichen Ausdehnung des Klettergebietes (die Errichtung von neuen Routen an anderen Felsen der Region ist untersagt).

**Methodik**Aufnahmeflächen

- Kampermauer und speziell das Kletterareal auf Höhe Laussabaueralm. Im Gebiet herrscht grundsätzlich ein Kletterverbot vom 1. April bis 31. Juli des Jahres. Informationstafeln für Kletterer vor Ort (Parkplatz und am Fuße der Kletterwand) kennzeichnen das Gebiet.

Methodik

- Jährliche Abklärung, ob Felsenschwalben brüten; wenn nicht, wird der gesamte Kletterfelsen freigegeben.

**Daten**

Da die Felsenschwalbe keine vorrangige Naturschutzzielart ist, wurden bislang keine vertiefenden Aufzeichnungen durchgeführt. Erhebungen bzw. Vor-Ort Kontrollen finden seit 2015 statt.

**Verantwortlichkeit und Ressourcen**Fachliche Verantwortlichkeit

- Erich Weigand (Zoologie/Fachbereich Schutzgüter)

Benötigte Ressourcen

- 2 bis 4 Tage im Jahr: Erfassung ob Felsenschwalben vorkommen, ein Brutverhalten zeigen und wo sie genau brüten
- Erstellung der raumbezogenen Sperre und Anbringung vor Ort (Information & Verbot für Kletterer), 5 Std.

### *Verwertung*

#### Publikationen

- Pühringer, N. 1996: Felsbrütende Großvogelarten im Nationalpark Kalkalpen, Sengsengebirge (Montan- und untere Subalpinstufe). Endbericht 1602-02/1996, 149 S., Tab., Abb., 27 Fotos. – Unveröff. Studie i. A. des Vereins Nationalpark Kalkalpen.
- Pühringer, N. 1997: Felsbrütende Großvogelarten im Nationalpark Kalkalpen, Reichraminger Hintergebirge (Montan- und untere Subalpinstufe). Endbericht 1997, 164 S., Tab., Abb., 23 Fotos. – Unveröff. Studie i. A. des Vereins Nationalpark Kalkalpen.
- Pühringer, N. 2015: Nationalpark Zeitschrift Vielfalt Natur und Aufwind

#### Projekte

#### Maßnahmen

Ergebnisse stellen Grundlage für Maßnahmen zum Schutz der Felsenschwalbe und gegebenenfalls für weitere felsbrütende Naturschutzzielarten dar.

## 9 KOOPERATION & EINBETTUNG

Der vorliegende Monitoringplan stellt ein umfassendes Programm für den Nationalpark Kalkalpen dar. Durch seine personelle Ausstattung ist der Nationalpark in der Lage dieses Arbeitsprogramm in wesentlichen Teilen intern umzusetzen. In der Erstellung wurde darauf geachtet, die internen Kapazitäten bestmöglich zu nutzen und die Abhängigkeit von externen Partnern und Dienstleistern in der Umsetzung des laufenden Kernprogramms zu minimieren.

Universitäre Partner sind im Bereich Forschung ein wichtiges Element, im laufenden Monitoring nur von untergeordneter Bedeutung.

### *Nationalparkbetrieb der ÖBf*

Der Nationalparkbetrieb der ÖBf ist wesentlicher Partner des Nationalpark Kalkalpen und insbesondere im Feld des Wildtier- und Verbissmonitorings sowie im Bereich Borkenkäfermonitoring involviert.

### *Umweltbundesamt/Zöbelboden*

Mit dem Umweltbundesamt und der Forschungsstation am Zöbelboden steht dem Nationalpark ein bedeutender Forschungspartner zur Verfügung. Diese Kooperation wird derzeit noch nicht in ihrem vollen Potenzial ausgeschöpft, sollte aber zukünftig vor allem in der Beantwortung spezifischer Forschungsfragen, die sich aus dem Monitoring ergeben, intensiviert werden.

Durch den Austausch von Ergebnissen und Daten können so für beide Seiten Synergien erzielt werden.

### *Universitäten*

Insbesondere mit der Universität für Bodenkultur besteht eine langjährige erfolgreiche Zusammenarbeit. Der Nationalpark Kalkalpen stellt hierbei einen wichtigen Forschungsraum für die Universität dar. Durch das Borkenkäferverbreitungsmodell, die wiederholte Auswertung und Erhebungen zu Wildverbiss und Waldentwicklung ist die Universität für Bodenkultur wertvoller Partner des Nationalparks.

### *Externe Dienstleister*

Externe Dienstleister puffern Kapazitätsengpässe des Nationalparks (z.B. bei Felderhebungen) ab und ergänzen das Monitoring bei Bedarf mit spezifischem Fachwissen (z.B. zu bestimmten Tiergruppen). Die Zusammenarbeit erfolgt in enger Abstimmung mit dem Nationalpark. Externe Dienstleister spielen insgesamt eine eher kleine Rolle, da selbst das Quellmonitoring durch das nationalparkeigene Labor abgedeckt werden kann.

### *Forschung und Monitoring*

Während für das laufende Monitoring spezielles Augenmerk auf unabhängige, eigenständige Abwicklung durch den Nationalpark geachtet wurde, spielen Kooperationen und externe Netzwerke in der Forschung eine herausragende Rolle. Die Kapazitäten des Nationalparks eigene Forschung zu betreiben sind limitiert. In der Erarbeitung eines zukünftigen Forschungskonzepts ist daher eine starke Berücksichtigung externer Netzwerke von essenzieller Bedeutung.

Forschung und Monitoring stehen in enger Abhängigkeit. Das Monitoring des Nationalparks soll dabei wesentliche zu beantwortende Fragen für die Forschung aufwerfen und so eine dem Nationalpark nützliche Forschung ermöglichen.

## 10 AUSBLICK

### 10\_1 Umsetzung und Empfehlungen Monitoringplan

#### **Kommunikation und Dokumentation**

- Für das Management des Nationalparks relevante Ergebnisse sollten regelmäßig (intern wie extern) kommuniziert werden. Hierzu wird empfohlen, die Verwendung der Ergebnisse (in oder für Projekte, Publikationen oder Maßnahmenentwicklung) explizit anzuführen und als Auswahlfeld in der Projektdatenbank zu integrieren.
- Die Ergebnisse externer Auswertungen und Publikationen sind oft nicht verfügbar. Die systematische Dokumentation und das „ins Haus bringen“ der Ergebnisse sollte größere Aufmerksamkeit bekommen.
- Die Ergebnisse, Publikationen und Daten des Umweltbundesamtes vom Zöbelboden sind für den Nationalpark potenziell sehr spannend. Der Austausch von Ergebnissen und Daten sollte verstärkt werden, auch im Hinblick des beträchtlichen Ressourcenaufwands des Nationalparks in diesem Bereich.

#### **Quellmonitoring**

Das Quellmonitoring ist einer Revision zu unterziehen und intern sowie mit der Naturschutzabteilung des Landes Oberösterreich zu diskutieren. Eine Verschlankung steht im Raum, da sich die Schwerpunkte von Wasser zu Wald verschoben haben. Eine Fortführung in modifizierter Form (ausgewählte Parameter, verlängerte Aufnahmeintervalle) wird aber jedenfalls empfohlen, da mittlerweile sehr wertvolle Datenreihen bestehen.

#### **Kontrollzaunnetz & Verbissmonitoring**

Das Kontrollzaun-Verfahren ist eine etablierte und standardisierte Methode, die verlässliche Aussagen zur Verjüngung zulässt. Im Sinne non-invasiver Monitoringmethoden (Richtlinien für Forschung und Monitoring in Nationalparks) wird dies jedoch minimiert und durch ein

neues Verbissmonitoringsystem basierend auf einem kombinierten Ansatz adaptiert.

Ergänzend könnte ein Forschungsprojekt avisiert werden, um 1) Umfang des Verbisses und der Verjüngung in natürlichen Waldökosystemen und 2) die Auswirkungen des Sämlingsverbisses bzw. Ausfalls einzelner Baumarten im Nationalpark generell beantworten zu können.

*Eine weitere Ausführung dazu finden sich in Kapitel 8\_5*

#### **Artenmonitoring**

Die Festlegung der Arten für das Artenmonitoring ist als laufender Prozess zu sehen. Eine vorläufige prioritäre Artenliste für die Fauna wurde erarbeitet. Eine Priorisierung der Flora ist noch nicht verfügbar. Die Artenliste soll in Zusammenarbeit zwischen Naturschutzabteilung und Nationalpark festgelegt werden. Hier ist auch zu diskutieren, inwieweit Schutzgütern der Kulturlandschaft prioritäre Bedeutung in einem Wald-Wildnis Nationalpark zugeordnet werden soll.

*Eine weitere Ausführung findet sich in Kapitel 7*

### 10\_2 Implementierung Naturrauminventur neu

#### **Datenbank und Erhebung**

Generell zeigt sich, dass für die Wiederholungsaufnahmen ein neues Datenbank-Design notwendig ist. Es wird empfohlen, die Geländeerhebung direkt auf Tablets durchzuführen. Dazu braucht es eine mobile Version der NRI-Datenbank. Diese mobile Version sollte eine Vollständigkeitskontrolle und eine Plausibilitätsprüfung beinhalten. Für die Auswertung der Ergebnisse (z.B. Holzvolumen, Totholzanteil, Hemerobie) sollte die Funktionalität direkt in die vom Nationalpark verwaltete Datenbanklösung integriert werden.

*Eine detaillierte Ausführung findet sich in Kapitel 3\_3*

Neben den Naturrauminventurpunkten sollte auf den Transekten eine flächige Erfassung der für den Nationalpark relevanten

Lebensraumtypen durchgeführt werden. Es wird vorgeschlagen, als Grundlage den Biotopkartierungsansatz der Länder Kärnten und Steiermark zu verwenden (Kirchmeir et al. 2008).

*Eine detaillierte Ausführung findet sich in Kapitel 3 3*

### **Geometrie neu**

Die Luftbildinterpretation, die Biotopkartierung und die Waldkartierung stammen aus unterschiedlichen Quellen. Dies führt dazu, dass sich die Datensätze in ihrer Geometrie unterscheiden. Um den Datensatz zu vereinigen braucht es eine einheitliche Geometrie ohne Überlagerungen, welche für jedes Polygon eine eindeutige Information zum Lebensraumtyp beinhaltet.

Wir schlagen vor, die drei unterschiedlichen Datenquelle räumlich zu verschneiden und durch einen gutachtlichen Entscheidungsschlüssel die jeweils aktuellste und aussagekräftigste Beschreibungsquelle für die Ableitung eines Lebensraumtyps pro Polygon festzulegen. Das Resultat ist eine bereinigte Lebensraumtypenkarte für den gesamten Nationalpark die eine Verknüpfung zu Beschreibungsdaten aus der Biotop- bzw. Waldkartierung zulässt.

*Eine detaillierte Ausführung findet sich in Kapitel 3 5*

### **Fernerkundungsmodul**

Um qualitative und quantitative Aussagen auf die gesamte Fläche des Nationalparks umzulegen wird vorgeschlagen, die Kartierungsergebnisse aus der flächigen Kartierung der 10 Transekte und den 300 NRI-Probeflächen anhand von Fernerkundungsmethoden auf die Gesamtfläche des Nationalparks zu extrapolieren.

Zudem schöpft der Nationalpark die Möglichkeiten der Fernerkundung wie etwa mittels Satellitendaten und Laserscanning derzeit nicht aus.

*Eine detaillierte Ausführung findet sich in den Kapiteln 3 3 und 3 4.*

## 11 LITERATURVERZEICHNIS

- Elzinga, C. L., Salzer, D.W., Willoughby, J. W., Gibbs, J.P. 2001: Monitoring Plant and Animal Populations: A Handbook for Field Biologists. Wiley-Blackwell.
- Fuxjäger, C., Kirchmeir, H., Mayrhofer, E., Mayrhofer, S., Nitsch, C., Pröll, E., Stücker, A. & Weigand, E. 2016: Natürliche Buchenwälder des Nationalpark Kalkalpen. Schutz und Erbe alter Wälder. Nationalpark Kalkalpen Band 16, 159p
- Gallaun, H., Zanchi, G., Nabuurs, G.-J., Hengeveld, G., Schardt, M., Verkerk, P.J., 2010: EU-wide maps of growing stock and above-ground biomass in forests based on remote sensing and field measurements. *Forest Ecology and Management* 260, 252–261.
- Heurich, M., Krzystek, P., Polakowsky, F., Latifi, H., Krauss A. & Müller J. 2015: Erste Waldinventur auf Basis von Lidardaten und digitalen Luftbildern im Nationalpark Bayerischer Wald. *Forstliche Forschungsberichte München* 214 (2015) Seite 101–113
- Immitzer, M.; Atzberger, C.; Koukal, T. 2012: Tree species classification with Random Forest using very high spatial resolution 8-band World-View-2 satellite data. *Remote Sens* 2012, 4, 2661–2693.
- Kirchmeir, H., Keusch, C., Lieb, S. & Jungmeier, M. 2008: Kartierungsrichtlinie für die Biotopkartierung Steiermark. Version 1.2 vom 25.01.2008 Im Auftrag von: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 13C, Naturschutz, E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 108p
- Kraus, D., Büttler, R., Krumm, F., Lachat, T., Larrieu, L., Mergner, U., Paillet, Y., Rydkvist, T., Schuck, A., und Winter, S. 2016: Katalog der Baummikrohabitate – Referenzliste für Feldaufnahmen. *Integrate+ Technical Paper*. 16 p
- Maselli, F., Chiesi, M., Mura, M., Marchetti, M., Corona, P. and Chirici, G., 2014: 'Combination of optical and LiDAR satellite imagery with forest inventory data to improve wall-to-wall assessment of growing stock in Italy', *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, (26) 377–386
- Mayrhofer, S., Kirchmeir, H., Weigand, E. & Mayrhofer, E. 2015: Assessment of forest wilderness in Kalkalpen National Park. *eco.mont* Volume 7, Number 2, 30-40p
- Reimoser, F., Schodterer, H., Reimoser, S. (2014): Erfassung und Beurteilung des Schalenwildeinflusses auf die Waldverjüngung – Vergleich verschiedener Methoden des Wileinfluss-Monitorings („WEM-Methodenvergleich“). BFW-Dokumentation 17/2014. Wien.
- Scherzinger W. 1996: Naturschutz im Wald - Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Ulmer Verlag, Stuttgart 1996
- Scherzinger, W. 2011: Entwicklung von Wildnis – Gestaltung aus Zufall und Notwendigkeit. In: Nationalpark O.Ö. Kalkalpen Ges. m.b.H (Hrsg.): Vielfalt Wildnis – 2. Internationale Wildnistagung im Nationalpark Kalkalpen, Schriftenreihe des Nationalpark Kalkalpen 11, Molln: 18-24.
- Willner W. & Grabherr G. 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. 1: Textband. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Yebra, M., Marselis, S., van Dijk A., Cary, G., & Chen Y. 2015: Using LIDAR for Forest and Fuel Structure Mapping: Options, Benefits, Requirements and Costs. *Bushfire and natural hazard CRC* 2015
- Zulka, K.P., Moser, D., Adam, M., Ellmauer, T., Bieringer, G., Stejskal-Tiefenbach, M., Weigand, E. 2017: Handlungsprioritäten für die Tier- und Pflanzenarten der Anhänge der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie im Nationalpark Kalkalpen (unveröffentlicht)
- Zulka, K.P., Banko, G., Rabitsch, W., Bieringer, G., Stejskal-Tiefenbach, M., Weigand, E. 2017a: Verantwortlichkeit und Handlungsprioritäten für Endemiten und Subendemiten der Fauna Österreichs im Nationalpark Kalkalpen (unveröffentlicht).

## 12 ANHANG

### 12\_1 Vorlage für die Beschreibung zukünftiger Monitorings

- 1 **Titel**
- 2 **Allgemeines**  
(Hintergrund und Ziele, Bedeutung, Geschichte, Verpflichtungen)
- 3 **Verwendungszweck**  
(Verwendung der Monitoringergebnisse, Nutzung der Daten)
- 4 **Gemessene Indikatoren und Parameter**  
(wesentliche Kenngrößen und Schlüsselindikatoren, die gemessen werden)
- 5 **Methodik**
  - a. **Aufnahmeflächen**  
(Beschreibung der Probeflächen, Messpunkte, Kurzhintergrund Flächenwahl/Sampling)
  - b. **Felderhebung**  
(Ablauf und Methode der Datenerhebung (Frequenz, Jahreszeit, Methode, Verweis auf Erhebungsmanuale/Bögen))
  - c. **Analyse**  
(Beschreibung wesentlicher Analyseschritte)
- 6 **Daten(management)**  
(Datentyp, Speicherort, Format(vorgaben))
- 7 **Verantwortlichkeit und Ressourcen**  
(Hauptverantwortliche Person, benötigte interne und externe Ressourcen)
- 8 **Verwertung**  
(Publikationen, Projekte und Maßnahmen, die Daten des Monitorings verwenden bzw. die daraus hervorgegangen sind)

### 12\_2 Beispielhafter Erhebungsbogen Biotopkartierung Kärnten

Kärntner Naturrauminformationssystem (NIS-K) 

Gemeinde-Nummer<sup>1</sup>  Laufnr<sup>2</sup>

Erhebungsdatum<sup>3</sup>  KartiererIn<sup>4</sup>  Büro<sup>4</sup>

Exposition<sup>5</sup> Eben N NO O SO S SW W NW

Geländeform<sup>6</sup>  
Oberhang Unterhang Mittelhang Talboden  
Mulde Grabeneinhang Rücken Ebene Kuppe

Code-Biototyp/Flächenanteil/Biototypenname<sup>7</sup>  
 H-Typ     
 S-Typ     
 S-Typ

Fließgewässer <sup>8</sup>	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
	o	o	o	o

Struktur	kaum	wenig	teilw.	weitgehend	völlig
Strukturausstattung entspricht dem Biototyp <sup>9</sup>	o	o	o	o	o
Strukturreichtum <sup>10</sup>	sehr gering	gering	durchschnittlich	hoch	sehr hoch
<input type="checkbox"/> Kaskaden	<input type="checkbox"/> Kolke	<input type="checkbox"/> Schotter-, Kies-, Sand-, und Schlammabänke			
<input type="checkbox"/> Schlenken/Bulte	<input type="checkbox"/> Torfuntergrund	<input type="checkbox"/> Abwechselndes Kleinrelief			
<input type="checkbox"/> mehrschichtig	<input type="checkbox"/> Steine/Felsen	<input type="checkbox"/> unterschiedliche Beschattung			
<input type="checkbox"/> Höhlenbäume	<input type="checkbox"/> Totholz mit Ø > 10 cm	<input type="checkbox"/> Bäume mit Ø > 50 cm			
<input type="checkbox"/> Felswand	<input type="checkbox"/> Abbruch	<input type="checkbox"/> mehr als 3 Wuchsklassen			
Sonstige Strukturen <sup>11</sup>	<input type="text"/>				

Artenausstattung	kaum	gering	teilw.	weitgehend	völlig
Ausstattung entspricht dem Biototyp <sup>12</sup>	o	o	o	o	o
Neophyten <sup>13</sup>	keine	gering	mittel	hoch	sehr hoch
Störungszeiger <sup>14</sup>	o	o	o	o	o

Nutzung	keine	zu gering	angepasst zu intensiv	viel zu int.
Aktuelle Nutzung <sup>15</sup>	o	o	o	o
<input type="checkbox"/> Abholzen	<input type="checkbox"/> Aufforstung	<input type="checkbox"/> Befahren	<input type="checkbox"/> Beweidung	
<input type="checkbox"/> Freizeitaktivität	<input type="checkbox"/> Mahd	<input type="checkbox"/> Sammeln	<input type="checkbox"/> Verbuschung	
<input type="checkbox"/> Wildfütterung	<input type="checkbox"/> Fischzucht/Fischerei			
Sonstige Nutzungen <sup>16</sup>	<input type="text"/>			

Kärntner Naturrauminformationssystem (NIS-K)

Beeinträchtigungen					
	0%	1-5%	5-25%	25-50%	>50%
Bautätigkeiten <sup>17</sup>	o	o	o	o	o
<input type="checkbox"/> Abbau/Abgraben <input type="checkbox"/> Ausbaggern <input type="checkbox"/> Einebnen/Planieren					
Ablagerungen <sup>18</sup>	o	o	o	o	o
keine   gering   mittel   hoch   sehr hoch					
Schad-/Nährstoffeintrag <sup>19</sup>	o	o	o	o	o
<input type="checkbox"/> Düngung <input type="checkbox"/> Pestizide					
Wasserhaushalt <sup>20</sup>	o	o	o	o	o
<input type="checkbox"/> Badebetrieb <input type="checkbox"/> Wassernutzanlage <input type="checkbox"/> Entwässerung <input type="checkbox"/> Gewässerausleitung <input type="checkbox"/> Gewässerverschmutzung					

Sonstige Beeinträchtigungen<sup>21</sup>

**Biotopbeschreibung<sup>22</sup>**

**Deckung<sup>23</sup>**

Baumschicht    Strauchschicht    Krautschicht   
 Moosschicht    Wasserfläche    vegetationsfrei

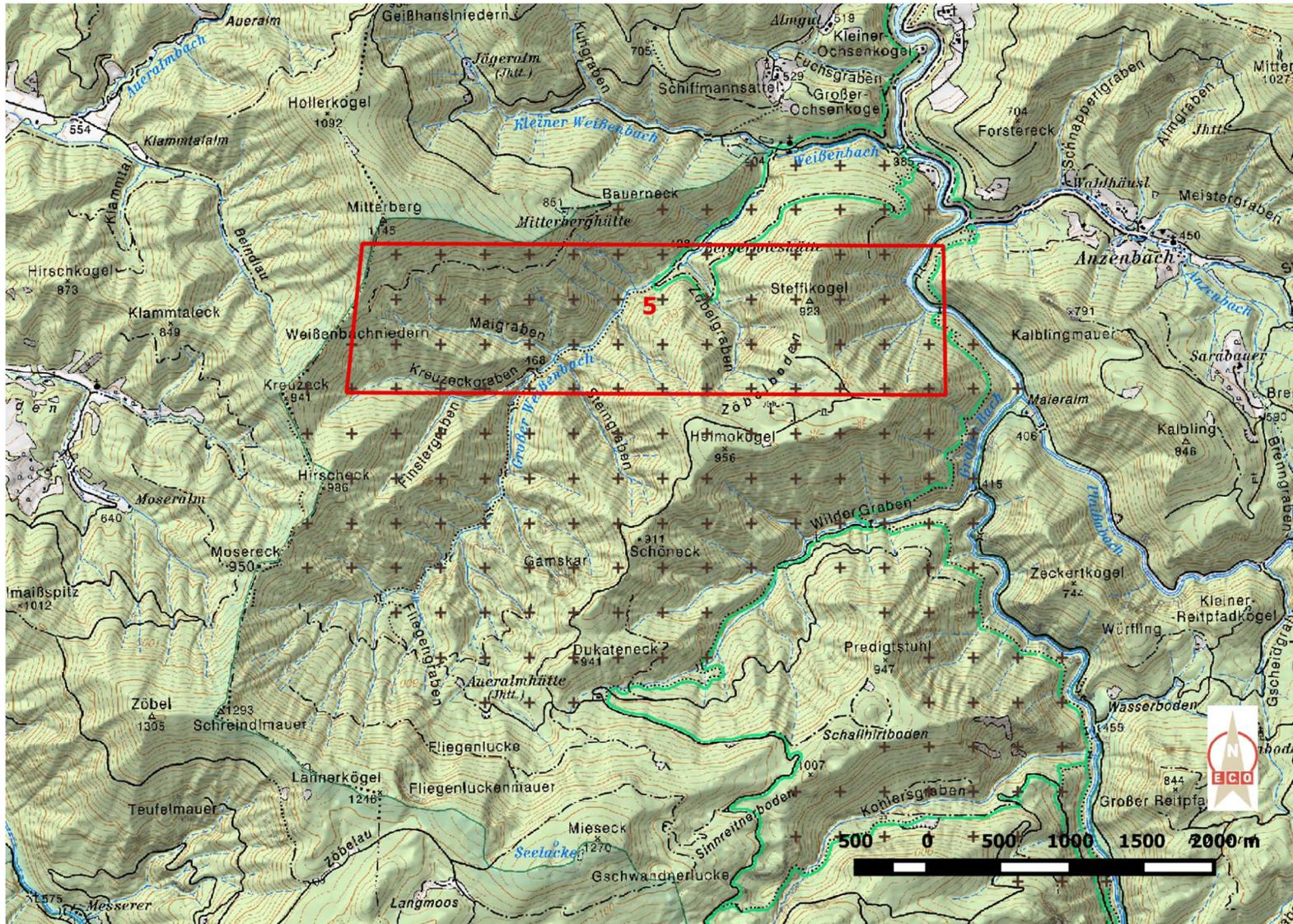
**Artenliste Flora<sup>24</sup>**

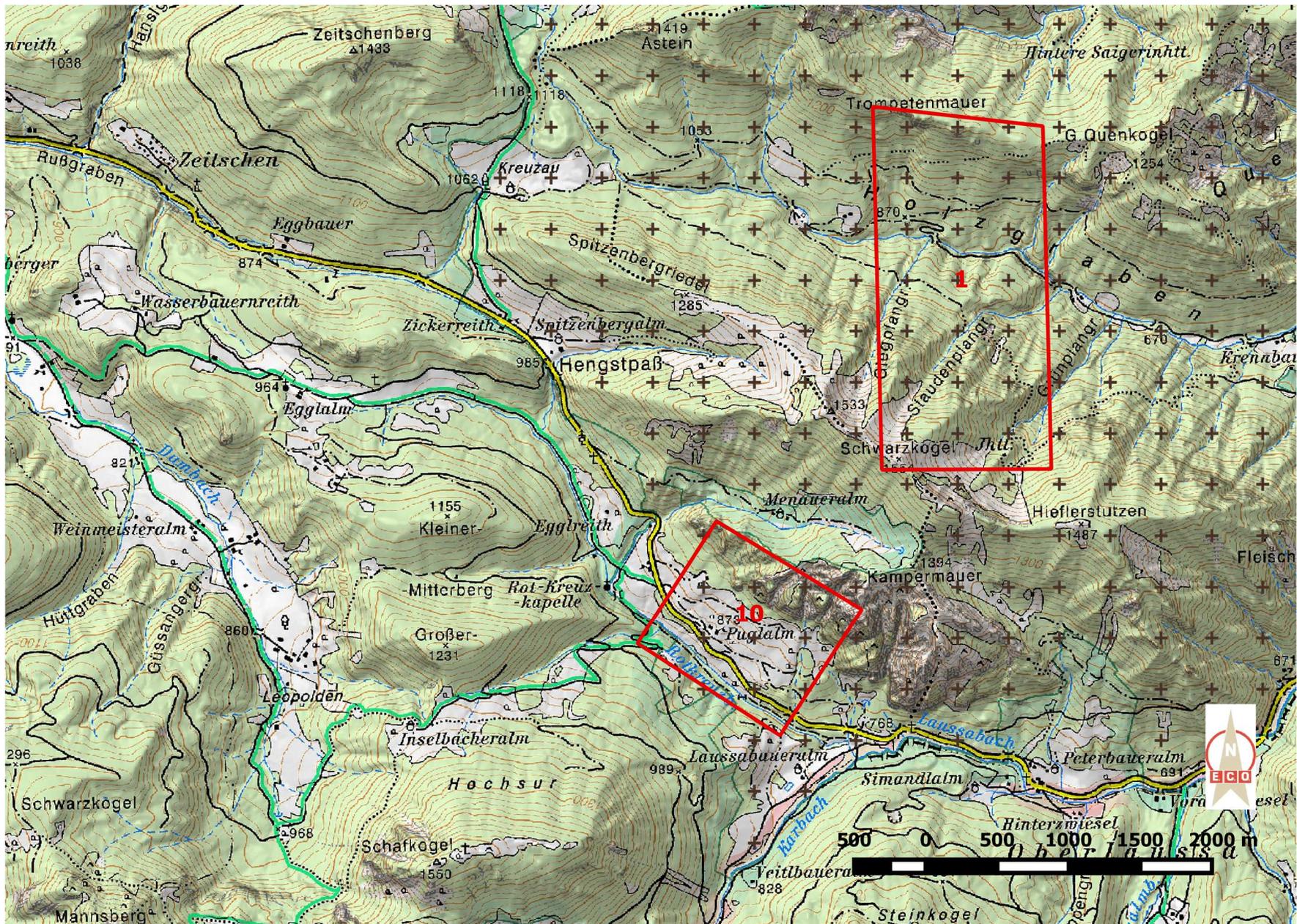
Artname	A	Artname	A

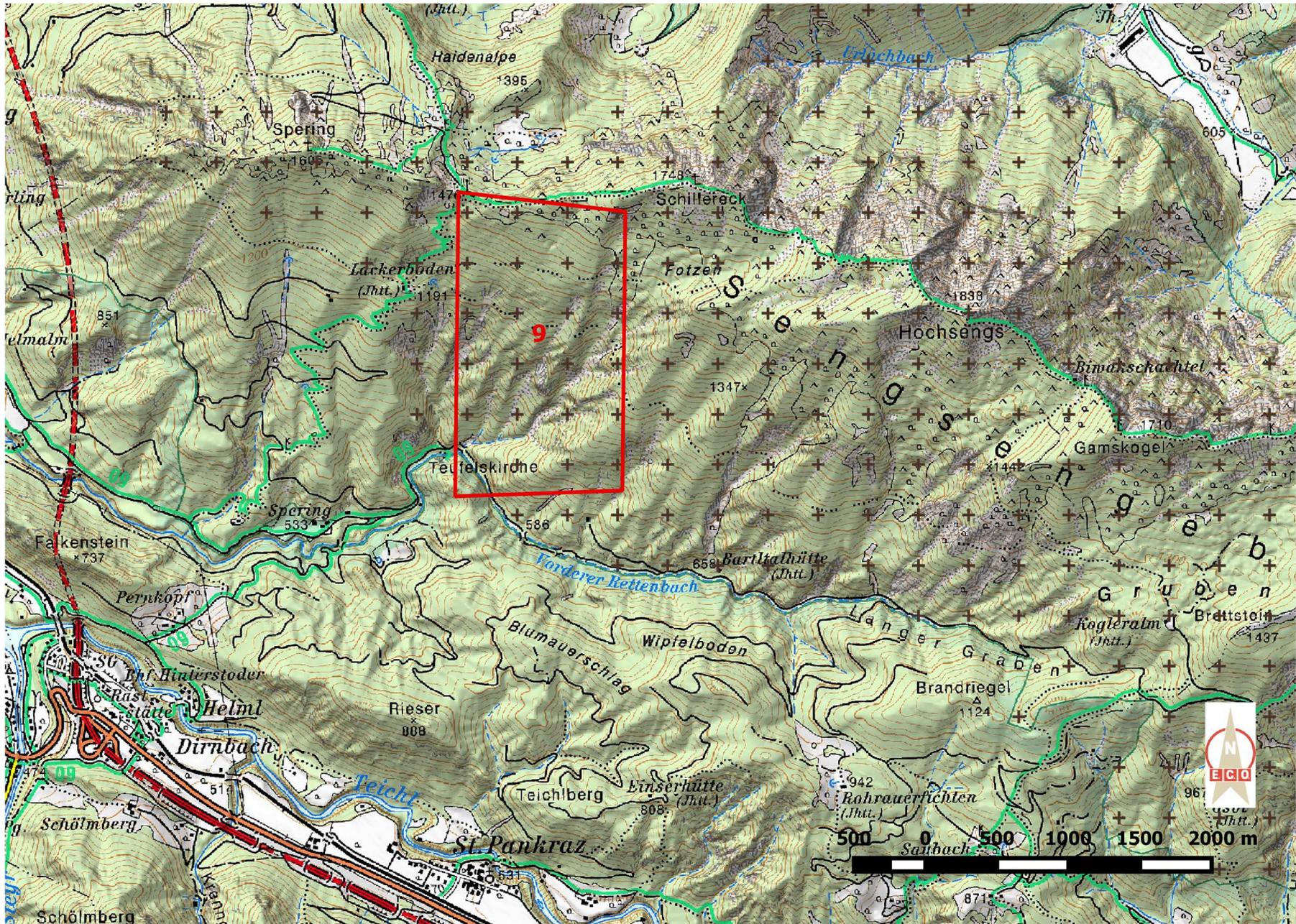
**Artenliste Fauna<sup>25</sup>**

Artname	Artname

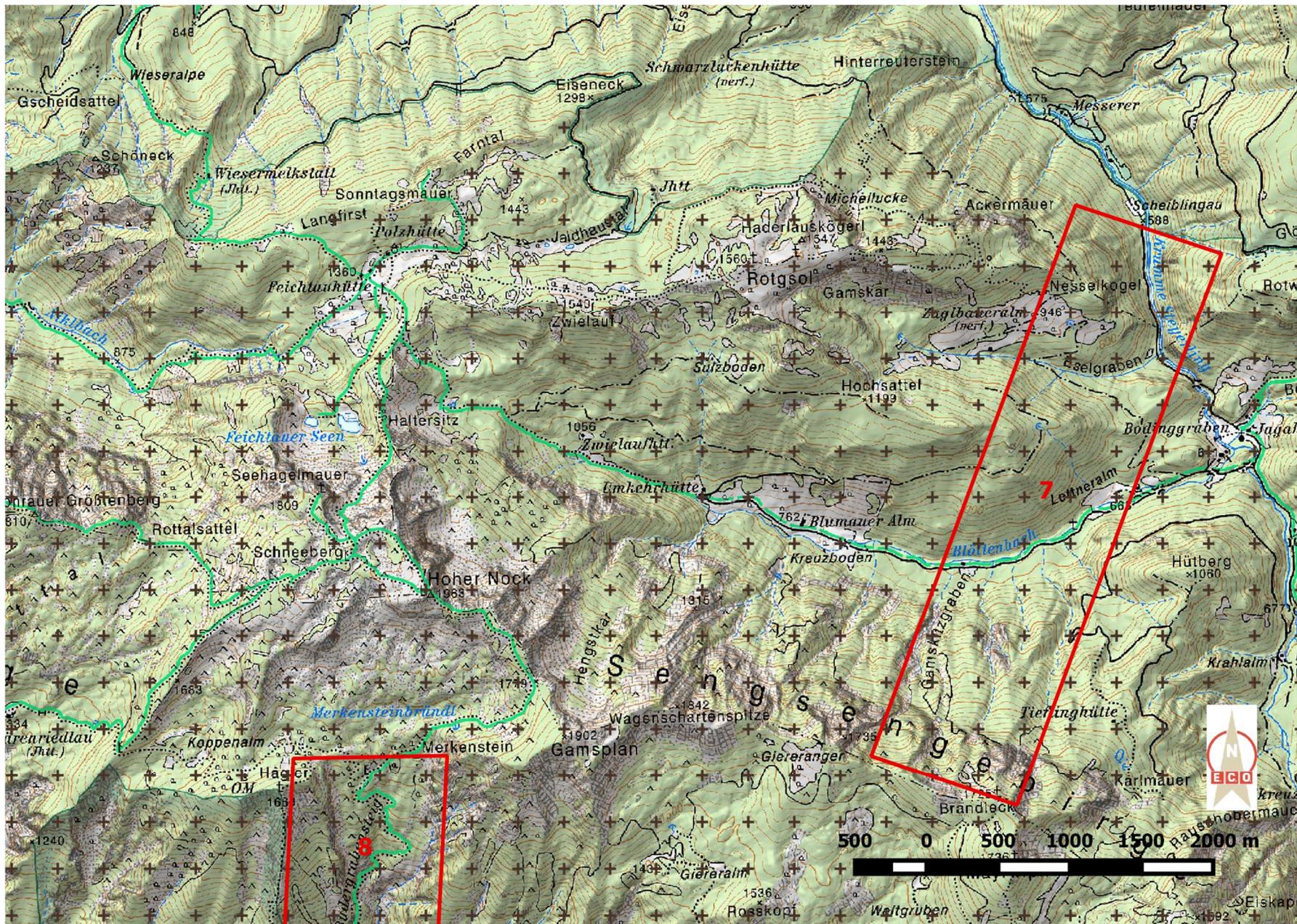
12\_3 Transekte in der Übersicht (Punkte gemäß Raster unabhängig von Voraufnahmen)

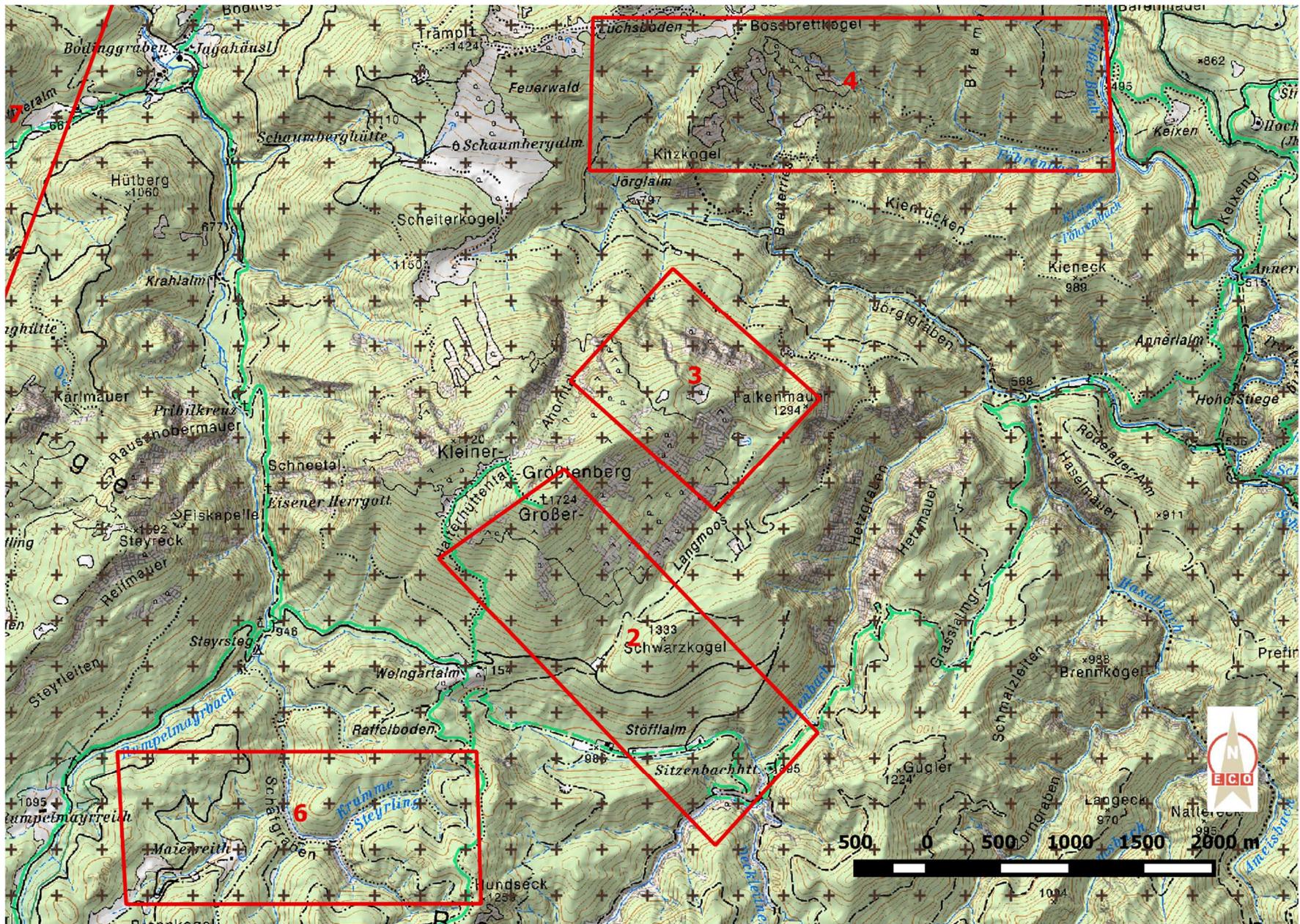












## 12\_4 Artenliste Fauna und Flora: Prioritäre Arten für Monitoring (Stand Februar 2018)

Name	Wissenschaftl. Name	Taxon	Priorität****	Bestehendes Monitoring	FFH/NS* (oder N2000 VO)	Enderiten**	Wildnis-Indikator	Rote Liste***	Standorttypische h mit kritischer Populationsdichte	Verantwortung sgrad/national e Bedeutung	Anmerkung
Raufußkauz	<i>Aegolius funereus</i>	Vögel	0		I (VS)		x	k.a.			Wildnisindikator für alpine Nadelwälder
Steinadler	<i>Aquila chrysaetos</i>	Vögel	1	x	I (VS)			stark gefährdet			schlankes Monitoring laufend, Grundlage für Borkenkäfermanagement
Müllners Nordostalpen-Blindkäfer	<i>Arctaphaenops muellneri</i>	Käfer (Höhlenlaufkäfer)	0			x		k.a.		extrem hoch	Kein Monitoringbedarf
Steinkrebs	<i>Austropotamobius torrentium</i>	Krustentiere	2		II, V			k.a.		hoch	Kontrollmonitoring eventuell anstehend (Signalkrebs)
Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	Säugetiere	3		II, IV		x	gefährdet			Typische Waldart
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	Amphibien	3	(x)	II, IV			gefährdet			bedeutende NPK-Zielart und Wildnis-Indikatorart
Eisenhut-Hummel	<i>Bombus gaersteckeri</i>	Hautflügler	3		II,		x	vermutl.	möglich		Erstkartierung mit Bestandskartierung ausständig
Grünes Koboldmoos	<i>Buxbaumia viridis</i>	Moose	3		II			k.a.		extrem hoch	Große Vorkommen im NP, geklumpt, weitere Untersuchungen geplant
Quellenschnecken	<i>Hydrobiidae</i> spp. (spez. <i>Bythiospeum nocki</i> )	Schnecken	2			x				extrem hoch	Kartierung aller unter menschl. Einfluss stehenden Quellen nach Quellenschnecken ist unvollständig.
Russischer Bär	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>	Insekten	0		II			gefährdet (Ö),			Häufig, kein Monitoringbedarf
Österreichischer Alpen-Blattspanner	<i>Colostygia austriacaria</i>	Insekten	0			x		gefährdet		hoch	Erstkartierung ausständig
Koppe	<i>Cottus gobio</i>	Fische	0	x	II			k.a.			auf einer Monitoringstrecke am Großen Bach wird im 5-Jahresrhythmus der Bestand (samt Populationsaufbau)
Scharlachkäfer	<i>Cucujus cinnaberinus</i>	Käfer	3		II, IV			k.a.		sehr hoch	k.a.
Frauenschuh	<i>Cypripedium calceolus</i>	Gefäßpflanzen			II, IV			k.a.			k.a.
Weißrückenspecht	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Vögel	2		I (VS)		x	seltene Art (oö),			Wildnisindikator für Laubwälder, stabiler großer Bestand
Grünes Gabelzahnmoos	<i>Dicranum viride</i>	Moose	0		II,			k.a.		sehr hoch	Verbreitungsschwerpunkt im NPK, kein Monitoringbedarf
Orangeflecken-Düsterkäfer	<i>Dircaea australis</i>	Käfer	3				( x )	k.a.			Urwaldrelikt-Käferart für Laubwälder, charakteristische Art des NPK; Monitoring ist angedacht, vorab größere Kartierung notwendig
Äskulapnatter	<i>Elaphe longissima</i>	Reptilien	0		IV			gefährdet			Keine Priorität.

Goldener Scheckenfalter	<i>Euphydryas aurinia</i>	Insekten	1		II			gefährdet		hoch	Aktuell letztes Verbreitungsgebiet auf der Pugalalm wird bereits gemonitort
Veilchenscheckenfalter	<i>Euphydryas cynthia</i>	Insekten	0								Keine Priorität
Eschen-Scheckenfalter	<i>Euphydryas/Hypodryas maturna</i>	Insekten	1	x	II, IV			gefährdet	x	extrem hoch	Erhaltungszustand C; Monitoring laufend
Zwergschnäpper	<i>Ficedula parva</i>	Vögel	3		I (VS)		x	pot. Gefährdet			Wildnisindikator für Laubwälder
Sperlingskauz	<i>Glaucidium passerinum</i>	Vögel	0		I (VS)		x	seltene Art (oö)			Wildnisindikator für alpine Nadelwälder
Alpenschneehuhn	<a href="#"><i>Lagopus mutus helveticus</i></a> <del><i>Lagopus muta</i></del>	Vögel	3		I (VS)			sehr seltene Art (oö)			Bestandserhebung ausständig
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	Vögel	3		I (VS)			nicht gefährdet (oö)			k.a.
Österreichischer Bartläufer	<i>Leistus austriacus</i>	Käfer	0			x		k.a.	wahrscheinlich	extrem hoch	k.a.
Kleine Mosaikjungfer	<i>Leucorhinia dubia</i>	Libellen	2		x			k.a.	x		Kartierung ausständig; Bestandeskontrolle empfehlenswert (Weidedruck)
Gelbringfalter	<i>Lopinga achine</i>	Schmetterlinge	2		IV		x	gefährdet		sehr hoch	Abklärung Bestandsgröße und Popolationstrend ausständig
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>	Säugetiere	1	x	II, IV			vom Aussterben bedroht			Monitoring im Rahmen eines OÖ-weiten Projektes; keine prioritäre Art
Luchs	<i>Lynx lynx</i>	Säugetiere	1	x	II, IV		x	ganzjährige Schonzeit,		sehr hoch	Langzeitmonitoring im Rahmen des Luchsprojektes
Quendel-Ameisenbläuling	<i>Maculinea arion</i>	Insekten	3		IV			k.a.		hoch	k.a.
Bechsteinfledermaus	<i>Myotis bechsteinii</i>	Säugetiere	3		II, IV		( x )		vermutlich		Charakterart für naturnahe Wälder, methodisch sehr schwierig zu erfassen (so kein Monitoring)
Norischer Dammläufer	<i>Nebria hellwigii chalcicola</i>	Insekten	0			x				hoch	k.a.
Blattkäfer-Art	<i>Oreina plagiata commutata</i>	Insekten	0			x				extrem hoch	k.a.
Schaubergers Dickmaulrüssler	<i>Otiorhynchus schaubergeri</i>	Insekten	0			x				extrem hoch	k.a.
Apollofalter	<i>Parnassius apollo</i>	Insekten	3		IV		x	gefährdet (Ö), ungefährdet (oö)		hoch	k.a.
Schwarzer Apollo	<i>Parnassius minemosyne</i>	Insekten	2		IV				x	hoch	Wiederfund 2017, Populationsgröße und -trend ist festzustellen
Flachkäfer-Art	<i>Peltis grossa</i>	Insekten	3				( x )	k.a.			Urwaldrelikt-Käferart der Kategorie 1 und zudem eine charakteristische Art des NPK; ein Monitoring ist angedacht, vorab bedarf es aber noch einer ersten größeren Kartierung

Augsburger Bär	<i>Pericallia matronula</i>	Insekten	3								Charakterart für naturnahe Laub- und Laubmisch-Wälder
Dreizehenspecht	<i>Picoides tridactylus</i>	Vögel	3		I (VS)						Charakterart für Berg-Nadelwälder
Linienpunktiertes Grabläufer	<i>Pterostichus lineatopunctatus</i>	Insekten	0			x				extrem hoch	k.a.
Felsenschwalbe	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Vögel	2	x				pot. Gefährdet	x		jährliches Monitoring hinsichtlich Schutz während dem Brütens
Kleine Hufeisennase	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Säugetiere	3		II, IV						k.a.
Köcherfliegen-Art	<i>Rhyacophila producta</i>	Insekten	0			x				extrem hoch	k.a.
Alpenbockkäfer	<i>Rosalia alpina</i>	Insekten	2		II, IV		x	k.a.		hoch	Urwaldreliktart, Basiskartierung mit Monitoringflächen
Alpensalamander	<i>Salamandra atra</i>	Amphibien	2		IV						Vorprojekt (Kartierung, Bestandsabschätzung und Erhaltungszustand); Monitoring-Kartierungstrecken sind festgelegt
Feuersalamander	<i>Salamandra salamandra</i>	Amphibien	3								Es fehlt noch eine flächenhafte Erstkartierung.
Autochthone Bachforelle	<i>Salmo trutta (Donaustammform)</i>	Fische	1	x		(x)	(x)		x		auf einer Monitoringstrecke am Großen Bach wird im 5-Jahresrhythmus der Bestand (samt Populationsaufbau)
Spatenmoos	<i>Scapania massalongii</i>	Moose	2		II			k.a.		extrem hoch	3 Neufunde! EHZ=B. Weitere Untersuchungen geplant
Habichtskauz	<i>Strix uralensis</i>	Vögel	1		I (VS)	x					Monitoring Wiederansiedlungsprojekt, Vorkommen
Gekörnter Bergwald-Bohrkäfer	<i>Stephanopachys substriatus</i>	Insekten	3		x				möglich	extrem hoch	Ersterhebung fehlt. Potenziell zukünftiges Monitoring
Birkhuhn	<i>Tetrao tetrix</i>	Vögel	3		I, II (VS)			gefährdet			Studie existiert. Aktuell guter Bestand; kein Monitoringbedarf
Auerhuhn	<i>Tetrao urogallus</i>	Vögel	2	x	I, II (VS)			gefährdet			Bestandesmonitoring laufend
Haselhuhn	<i>Tetrastes bonasia</i>	Vögel	0		I, II (VS)			pot. Gefährdet			Studie existiert. Aktuell guter Bestand; kein Monitoringbedarf
Hampes-Flinkläufer	<i>Trechus hampei</i>	Insekten	0			x		k.a.		hoch	k.a.
Wagners-Flinkläufer	<i>Trechus wagneri</i>	Insekten	0			x		k.a.		sehr hoch	k.a.
Webspinnen-Art	<i>Troglohyphantes noricus</i>	Spinnen	0			x		k.a.		sehr hoch	k.a.
Braunbär	<i>Ursus arctos</i>	Säugetiere	0		II, IV		x	x			aktuell kein Vorkommen
Wolf	<i>Canis lupus</i>	Säugetiere	3		II, IV						Potenzielle Zuwanderung

\*basierend auf N2000 Verordnung und Zulka et al. 2017

\*\*basierend auf Zulka et al. 2017a

\*\*\*z. T. sehr alt; basierend auf UBA-Datenabfrage

Endemiten (Weigand 2018); globale Gefährdung (Weigand 2018) bzw. Nationale Bedeutung (Zulka et al. 2017 und 2017a)  
 \*\*\*\* fachliche Einschätzung auf Basis von Wissenstand, Bedrohung, Populationstrend und rechtlichem Status (0=kein aktueller Monitoringbedarf/kein ausreichender Wissenstand, 1=bestehend, aktueller Bedarf, 2= geplant, hoher Bedarf, 3=potenzieller zukünftiger Bedarf

**12\_5 Artenliste Flora: Gesamtübersicht für Monitoring  
 (Stand Februar 2018)**

Bei den Gefäßpflanzen-Arten werden hier vorläufig die im Nationalpark Kalkalpen vorkommenden (Sub-)Endemiten (15 Arten) sowie Arten der Rote Liste OÖ 2009 (148 Arten) angeführt.

**Endemiten**

Name wissenschaftlich	Name deutsch
Achillea clusiana	Ostalpen-Schafgarbe (Endemit)
Alchemilla anisiaca	Ennstaler Silbermantel (Endemit)
Callianthemum anemonoides	Anemonen-Schmuckblume (Endemit)
Campanula pulla	Dunkle Glockenblume (Endemit)
Dianthus alpinus	Ostalpen-Nelke (Endemit)
Draba stellata	Sternhaar-Felsenblümchen (Endemit)
Euphorbia austriaca	Österreichische Wolfsmilch (Endemit)
Festuca versicolor subsp. brachystachys	Eigentlicher Kurzrispen-Bunt-Schwingel (Endemit)
Galium truniacum	Traunsee-Labkraut (Subendemit)
Leucanthemum atratum	Schwarzrand-Margerite (Endemit)
Noccaea crantzii	Alpen-Täschelkraut (Endemit)
Papaver alpinum alpinum s.str.	Nordost-Alpen-Mohn (Endemit)
Primula clusiana	Clusius-Primel (Subendemit)
Pulmonaria kernerii	Kerner-Lungenkraut (Endemit)
Soldanella austriaca	Österreichisches Alpenglöckchen (Subendemit)

**Arten der Rote Liste OÖ**

(0= ausgerottet, ausgestorben oder verschollen; 1=vom Aussterben bedroht; 2= stark gefährdet; 3= gefährdet; R=sehr selten, aber ungefährdet (pot. Gefährdet); V= Vorwarnstufe; G= Datengrundlage ungenügend, eine Gefährdung ist aber anzunehmen)

Name wissenschaftlich	Name deutsch	RLOO2009	FFH-Anhang
Carlina acaulis caulescens	Schmalzipfel-Silberdistel	0	
Carex ericetorum	Heide-Segge	1	
Coronilla coronata	Gekrönte Kronwicke, Berg-Kronwicke	1	
Dactylorhiza sambucina	Hollunder-Fingerknabenkraut	1	
Dactylorhiza traunsteineri	Traunsteiner-Fingerknabenkraut	1	
Dryopteris cristata	Kamm-Wurmfarn	1	
Equisetum pratense	Hain-Schachtelhalm	1	
Erigeron acris angulosus	Kantiges Scharfes Berufkraut	1	
Erigeron acris macrophyllus	Großblättriges Scharfes Berufkraut	1	
Lycopodiella inundata	Europäischer Moorbärlapp	1	
Malus sylvestris	Holzapfel	1	
Orobanche lutea	Gelbe Sommerwurz	1	
Potentilla alba	Weißes Fingerkraut	1	
Pyrus pyraeaster	Holz-Birnbaum, Wild-Birne	1	
Scheuchzeria palustris	Blasenbinse	1	

<i>Sisymbrium strictissimum</i>	Steife Rauke	1	
<i>Trifolium alpestre</i>	Heide-Klee, Voralpen-Klee	1	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Pyramidenstendel, Pyramiden-Spitzorchis	2	
<i>Carex diandra</i>	Draht-Segge	2	
<i>Carex dioica</i>	Zweihäusige Segge	2	
<i>Carex limosa</i>	Schlamm-Segge	2	
<i>Cruciata glabra</i>	Kahles Kreuzlabkraut	2	
<i>Neotinea ustulata</i>	Brand-Knabenkraut	2	
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	Labkraut-Sommerwurz, Nelken-Sommerwurz	2	
<i>Rosa micrantha</i>	Kleinblütige Rose	2	
<i>Aconitum napellus napellus</i>	Eigentlicher Echter Eisenhut	3	
<i>Ajuga genevensis</i>	Heide-Günsel	3	
<i>Alchemilla glaucescens</i>	Filz-Frauenmantel, Weichhaar-Fr.	3	
<i>Andromeda polifolia</i>	Rosmarinheide	3	
<i>Anthyllis vulneraria carpatica</i>	Gewöhnlicher Wundklee, Blasser Wundklee	3	
<i>Arnica montana</i>	Arnika	3	V
<i>Artemisia absinthium</i>	Echter Wermut	3	
<i>Campanula glomerata</i>	Knäuel-Glockenblume	3	
<i>Carex hostiana</i>	Saum-Segge	3	
<i>Carex lepidocarpa</i>	Schuppenfrüchtige Gelb-Segge, Mittlere Gelb-Segge	3	
<i>Carex pauciflora</i>	Wenigblüten-Segge	3	
<i>Carex pulicaris</i>	Floh-Segge	3	
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	3	

<i>Carex tomentosa</i>	Filz-Segge	3	
<i>Carex vesicaria</i>	Blasen-Segge	3	
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	Guter Heinrich	3	
<i>Cirsium rivulare</i>	Bach-Kratzdistel	3	
<i>Crepis alpestris</i>	Voralpen-Pippau	3	
<i>Cypripedium calceolus</i>	Frauenschuh	3	II, IV
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	Lappland-Fingerknabenkraut	3	
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rundblatt-Sonnentau	3	
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	Armbütige Sumpfbirse	3	
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen	3	
<i>Epipactis palustris</i>	Sumpf-Stendelwurz	3	
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm	3	
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblatt-Wollgras	3	
<i>Eriophorum latifolium</i>	Breitblatt-Wollgras	3	
<i>Eriophorum vaginatum</i>	Scheiden-Wollgras	3	
<i>Euphorbia verrucosa</i>	Warzen-Wolfsmilch	3	
<i>Festuca heterophylla</i>	Verschiedenblättriger Schwingel	3	
<i>Festuca rupicola</i>	Furchen-Schwingel	3	
<i>Galium elongatum</i>	Verlängertes Labkraut	3	
<i>Genista germanica</i>	Deutscher Ginster	3	
<i>Gentiana cruciata</i>	Kreuz-Enzian	3	
<i>Geranium sanguineum</i>	Blut-Storchschnabel	3	
<i>Hieracium maculatum</i>	Habichtskraut-Zwischenart	3	
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	3	
<i>Juncus acutiflorus</i>	Spitzblüten-Simse	3	
<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Simse	3	

<i>Linum viscosum</i>	Klebriger Lein	3	
<i>Lycopodium clavatum clavatum</i>	Gewöhnlicher Keulen-Bärlapp	3	V
<i>Medicago falcata</i>	Sichel-Luzerne, Gelbe Luzerne	3	
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	
<i>Narcissus radiiflorus</i>	Stern-Narzisse	3	
<i>Ophrys insectifera</i>	Fliegen-Ragwurz	3	
<i>Orchis pallens</i>	Bleiches Knabenkraut	3	
<i>Orobanche minor</i>	Klee-Sommerwurz	3	
<i>Orthilia secunda</i>	Birngrün, Nickendes Wintergrün	3	
<i>Peucedanum oreoselinum</i>	Berg-Haarstrang	3	
<i>Pinguicula vulgaris</i>	Gewöhnliches Fettkraut	3	
<i>Poa chaixii</i>	Wald-Rispengras	3	
<i>Poa remota</i>	Locker-Rispengras	3	
<i>Polygala comosa</i>	Schopf-Kreuzblümchen	3	
<i>Potamogeton alpinus</i>	Alpen-Laichkraut	3	
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut	3	
<i>Potentilla heptaphylla</i>	Rötliches Fingerkraut	3	
<i>Primula farinosa</i>	Mehl-Primel	3	
<i>Rosa rubiginosa</i>	Wein-Rose	3	
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	Gelbe Skabiose	3	
<i>Scorzonera humilis</i>	Niedrige Schwarzwurz	3	
<i>Silene noctiflora</i>	Nacht-Leimkraut, Nacht-Lichtnelke	3	
<i>Succisa pratensis</i>	Teufelsabbib	3	
<i>Trichophorum alpinum</i>	Alpen-Haarbinse	3	
<i>Trientalis europaea</i>	Europäischer Siebenstern	3	

<i>Trifolium ochroleucon</i>	Blaßgelber Klee	3	
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack	3	
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	3	
<i>Verbascum chaixii austriacum</i>	Österreichische Königskerze	3	
<i>Viola mirabilis</i>	Wunder-Veilchen	3	
<i>Viola palustris</i>	Sumpf-Veilchen	3	
<i>Alchemilla connivens</i>	Zusammenneigender Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla decumbens</i>	Niederliegender Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla exigua</i>	Niedriger Frauenmantel	R	
<i>Alchemilla straminea</i>	Stroh-Frauenmantel	R	
<i>Campanula latifolia</i>	Breitblatt-Glockenblume	R	
<i>Dorycnium germanicum</i>	Seidenhaar-Backenklee	R	
<i>Festuca stenantha</i>	Schmalrispiger Felsen-Schwengel	R	
<i>Hieracium alpinum</i>	Alpen-Habichtskraut	R	
<i>Leontopodium alpinum</i>	Alpen-Edelweiß	R	
<i>Poa cenisia</i>	Kriech-Rispengras, Zweizeiliges Rispengras	R	
<i>Ribes petraeum</i>	Felsen-Johannisbeere	R	
<i>Sedum dasyphyllum</i>	Dickblatt- Mauerpfeffer	R	
<i>Sorbus austriaca</i>	Österreichische Mehlbeere	R	
<i>Thesium pyrenaicum alpestre</i>	Großblütiger Wiesen-Bergflachs	R	
<i>Brachypodium rupestre</i>	Felsen-Zwenke	G	
<i>Centaurea jacea subjacea</i>	Kammuschuppen-Wiesen-Flockenblume	G	
<i>Antennaria dioica</i>	Gewöhnliches Katzenpfötchen	V	
<i>Anthericum ramosum</i>	Ästige Grasllilie	V	

<i>Briza media</i>	Gewöhnliches Zittergras	V	
<i>Carex caryophyllea</i>	Frühlings-Segge	V	
<i>Carex davalliana</i>	Davall-Segge, Rauh-Segge	V	
<i>Carex montana</i>	Berg-Segge	V	
<i>Carex nigra</i>	Braun-Segge	V	
<i>Carex panicea</i>	Hirse-Segge	V	
<i>Centaurea scabiosa scabiosa</i>	Gewöhnliche Skabiosen-Flockenblume	V	
<i>Colchicum autumnale</i>	Herbstzeitlose	V	
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau	V	
<i>Dianthus carthusianorum carthusianorum</i>	Gewöhnliche Karthäuser-Nelke	V	
<i>Epipactis atrorubens</i>	Braunrote Stendelwurz	V	
<i>Erigeron acris acris</i>	Eigentliches Scharfes Berufkraut	V	
<i>Euphrasia officinalis rostkoviana</i>	Wiesen-Augentrost, Echter Augentrost	V	
<i>Gagea lutea</i>	Gemeiner Gelbsterne	V	
<i>Galium pumilum</i>	Heide-Labkraut	V	
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	V	
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	V	
<i>Hieracium lactucella</i>	Öhrchen-Habichtskraut	V	
<i>Hieracium umbellatum</i>	Dolden-Habichtskraut	V	
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Flügel-Johanniskraut	V	
<i>Juniperus communis communis</i>	Gewöhnlicher Echter Wacholder	V	
<i>Leucojum vernum</i>	Frühlings-Knotenblume	V	
<i>Luzula multiflora s.str.</i>	Vielblütige Hainsimse	V	
<i>Nardus stricta</i>	Borstgras, Bürstling	V	

<i>Ononis spinosa spinosa</i>	Gewöhnliche Dorn-Hauhechel	V	
<i>Orobanche alba</i>	Quendel-Sommerwurz	V	
<i>Orobanche gracilis</i>	Blutrote Sommerwurz	V	
<i>Persicaria bistorta</i>	Schlangen-Knöterich	V	
<i>Polygala amarella</i>	Sumpf-Kreuzblümchen	V	
<i>Potentilla sterilis</i>	Erdbeer-Fingerkraut	V	
<i>Prunella grandiflora</i>	Großblütige Brunelle	V	
<i>Rosa corymbifera</i>	Busch-Rose, Hecken-Rose	V	
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	V	
<i>Tephrosieris crispa</i>	Bach-Aschenkraut	V	
<i>Trollius europaeus</i>	Trollblume	V	