



Ergebnisse der Schmetterlings-Studie

Im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) Laufen. Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projektes „Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald“ erstellt (http://www.anl.bayern.de/projekte/basch_projekt). Kooperationspartner sind die Technische Universität München, die Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft, das Land Salzburg und das Land Tirol. Das Interreg-Projekt (BY-AB 149) wird gefördert von der Europäischen Union mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (INTERREG Programm Österreich-Bayern 2014-2020).



Projektkoordination:

Dr. Matthias Dolek

Gesamtbearbeitung:

Dipl.-Biol. A. Hager

Dr. Matthias Dolek



Dr. M. Dolek
Alpenblick 12
82237 Wörthsee
Tel.: 08143/991160
Matthias.Dolek@Geyer-und-Dolek.de

Dipl. Biol. A. Geyer
Volkfeldstr. 39
96049 Bamberg
Tel.: 0951/58371 (Fax: 52768)
Adi.Geyer@Geyer-und-Dolek.de

Zitiervorschlag: DOLEK, M. & A. HAGER (2018): Screening-Studie: Konfliktanalyse zwischen Schmetterlingsschutz und Schutzwaldsanierungsmaßnahmen – Fokus Wald-Offenlandübergänge. Im Rahmen des Interreg-Projektes Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald (INTERREG Österreich- Bayern 2014- 2020; Projektcode: AB149; kurz: BASCH-Projekt). Gutachten im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), 22 S. + Anhang.

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2	Untersuchungsgebiete und Methoden	2
2.1	Untersuchungsgebiete	2
2.2	Methoden Datenbankanalyse	3
2.2.2	Biotopkartierung (BK)	3
2.2.3	Artenschutzkartierung (ASK)	4
2.3	Potenzielle Waldtypen aus WINALP (Waldinformationssystem Nordalpen).....	5
2.4	Auswahl der schützenswerten Arten.....	5
2.5	Zuordnung ausgewählter Arten zu Lebensräumen	6
2.6	Kartierung der ausgewählten Art	7
3	Ergebnisse	8
3.1	Umfang und Verteilung der Grundlagendaten.....	8
3.2	Schützenswerte Arten	8
3.3	Systematische Zuordnung der schützenswerten Arten	9
3.4	Schützenswerte Arten und Bezugsflächen.....	10
3.5	Lebensräume der schützenswerten Arten	11
3.6	Auswahl der zu kartierenden Art	13
3.7	Freilanderfassungen	14
4	Schlussfolgerungen.....	20
5	Literatur	21
6	Anhang	22

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Ausschreibung werden Ausgangslage und allgemeine Projektziele wie folgt beschrieben:

Der Bergwald in den Alpen ist wertvoller Lebensraum für eine große Vielzahl von Arten, gleichzeitig hat der Bergwald eine nicht zu unterschätzende Bedeutung als Schutzwald vor Naturgefahren, wie Steinschlag, Muren und Lawinen. Zwischen Naturschutz und Schutz vor Naturgefahren treten jedoch immer wieder Zielkonflikte auf. So benötigen schutzbedürftige Arten (u.a. FFH-Arten, SPA-Arten, besonders geschützte Arten nach BNatSchG) i.d.R. lichte Waldstrukturen oder Offenland-Strukturen, die wiederum nicht optimal für die Erfüllung von Schutzwaldfunktionen sind. Dichte, lichtökologisch dunkle Waldstrukturen, die optimal für Schutzwälder angesehen werden, wirken sich wiederum nachteilig auf bestimmte Arten und Lebensräume aus.

Somit stehen gesetzliche Ziele des Naturschutzes (formuliert in der FFH-Richtlinie bzw. BNatSchG) den Zielen der Forst- bzw. Waldgesetze oft widersprüchlich entgegen. Dies führt zwangsweise in der Praxis immer wieder zu Konflikten oder Verzögerungen in der Planung wichtiger Maßnahmen auf beiden Seiten.

Projektziele: Konflikte und Synergien zwischen Forstwirtschaft und Naturschutz zu erkennen; Planerische und kommunikative Strategien für Arten- und Biotopschutzbelange sowie Schutzwaldbelange erarbeiten.

Weiter wird die Zielsetzung für das vorliegende Projekt wie folgt beschrieben:

Für das Projekt soll ein Gutachten erstellt werden, um Konfliktpotentiale zwischen naturschutzrelevanten Arten und den Maßnahmen der Schutzwaldsanierung für Tagfalter bzw. einzelner ausgewählter Nachtfalter in Bayern aufzuzeigen.

Die Detailkartierung einer ausgewählten Art erfolgt in einem der Projektgebiete „Loferbach/Saalach“ oder „Karwendel“. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde das Karwendel auf bayerische Seite für die Kartierung ausgewählt.

Es werden alle Tagfalterarten und einzelne ausgewählte Nachtfalter des bayerischen Alpenraums untersucht und es werden solche selektiert, die sich aufgrund ihrer Habitatansprüche (von Lichtungen über Grenzsäume bis zu geschlossenen Waldbeständen) besonders als Indikatoren für Wald-Offenland Übergänge bzw. lichte Waldstrukturen eignen.

Im Einzelnen werden im vorliegenden Bericht die Ergebnisse von Auswertungen von Artvorkommen aus der Artenschutzkartierung (ASK) und der Biotopkartierung (BK) im Detail erläutert. Zu den ausgewählten Arten erfolgte eine Auswertung von Fachliteratur zur Lebensraumeinordnung der schützenswerten Arten nach der im Dialog mit dem Auftraggeber entwickelten Klassifizierung. Zu diesen Arten werden Überlegungen zusammengestellt, welche Arten für eine Kartierung besonders geeignet wären und auf dieser Basis eine Art ausgewählt. Für diese erfolgen beispielhaft Kartierungen im Bereich von Alt-Nachweise, von Schutzwaldsanierungsflächen und deren Umfeld.

2 Untersuchungsgebiete und Methoden

2.1 Untersuchungsgebiete

Im BASCH-Projekt erstreckt sich das Untersuchungsgebiet über die gesamten nördlichen Kalkalpen und umfasst somit Teile Bayerns und der österreichischen Bundesländer Salzburg und Tirol. Innerhalb Bayerns umfasst es die alpine biogeographische Region und liegt innerhalb der Naturraumeinheiten Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen und Nördlichen Kalkalpen.

Für die Datenanalysen im vorliegenden Bericht wurden die beiden Pilotgebiete bzw. Projektgebiete ausgewählt: „Karwendel“ und „Loferbach / Saalach“. Das westliche Projektgebiet „Karwendel“ ist insgesamt 93.119 ha groß und entspricht auf bayerischer Seite fast der Naturraumabgrenzung „Karwendelgebirge“ mit 19.672 ha. Das östliche Projektgebiet „Loferbach/Saalach“ mit insgesamt 24.783 ha beinhaltet auf bayerischer Seite den Naturraum „Loferer und Leoganger Alpen“ und Teile der „Chiemgauer Alpen“ und umfasst auf bayerischer Seite eine Fläche von 13.470 ha. Die Kartierung der ausgewählten Art erfolgte nach Abstimmung im BASCH-Projekt im Projektgebiet „Karwendel“, ausschließlich auf bayerischer Seite.

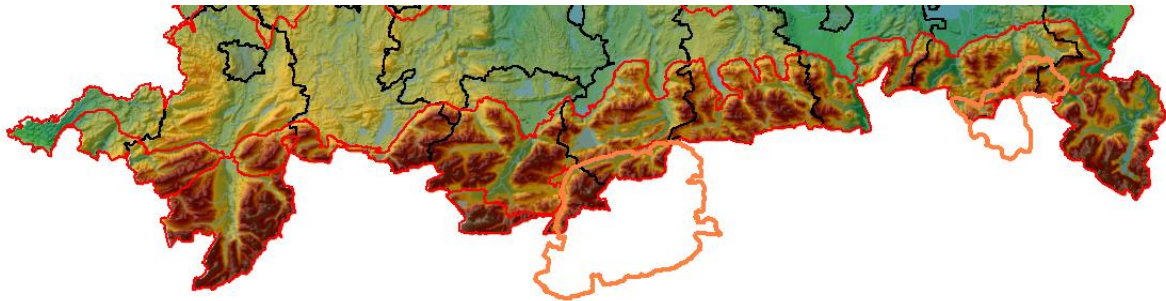


Abbildung 1: Die Lage der Projektgebiete in Bayern (rot: Naturraumgrenzen, schwarz: Landkreisgrenzen, orange: Projektgebiete).

Innerhalb der beiden Projektgebiete lagen Abgrenzungen für die Schutzwaldsanierung vor, zum einen die Sanierungsgebiete, die eine großflächige Angabe darstellen, zum anderen die Sanierungsflächen, die kleinräumig sind. Beide Abgrenzungen lagen digital vor, so dass die Datenbankangaben auf diese räumlichen Kulissen bezogen werden konnten (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht der Flächengrößen der Bezugsflächen, alle Angaben in Hektar.

Gebiet	Projektgebiet gesamt	Projektgebiet Bayern	Sanierungsgebiet	Sanierungsflächen
Karwendel	93.119	19.672	11.580	549
Loferbach / Saalach	24.783	13470	4.526	675

2.2 Methoden Datenbankanalyse

Als Grundlage für die Auswertungen der Verbreitungsdaten wurden die Daten der Artenschutzkartierung (ASK) und der Biotopkartierung (BK) ausgewertet. Entsprechende Auszüge der zugrunde liegenden Datenbanken wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Für die Abschätzung der Habitatansprüche und der Indikatoreignung wurden zahlreiche weitere Quellen genutzt (u.a. Verbreitungsatlas „Tagfalter in Bayern“).

Aus der Ordnung der Schmetterlinge wurden die Tagfalter (Überfamilien Hesperioidea und Papilionidea), die zu den sog. Kleinschmetterlingen gezählte Familie der Widderchen (Zygaenidae) und die zu den Nachfaltern gezählte Familie der Bärenspinner (Arctiidae) ausgewählt. Alle in den Datenbanken hinterlegten Funde der Schmetterlingsarten dieser Gruppen wurden in den Analysen bearbeitet. Für alle anderen Nachweise außerhalb der Schmetterlinge (Tier- und Pflanzenarten) war eine separate Bearbeitung vorgesehen, sie sind daher in einem separaten Bericht bearbeitet und dargestellt (DOLEK & HAGER 2018).

2.2.2 Biotopkartierung (BK)

Wie der Name schon sagt, erfasst die Biotopkartierung die in der Kartieranleitung des Bayer. Landesamtes für Umwelt (LfU) definierten Biotope in bestimmten Bezugsräumen. Dabei werden aber in den kartierten Biotopen auch verschiedene Arten erfasst. Die große Mehrheit der Arterfassungen bezieht sich in der Biotopkartierung auf die Flora, da die Biotopkartierer in der Regel Botaniker sind, die jedoch je nach Kenntnisstand einzelne Tierarten mitnotieren. Die erfassten Arten sind dabei davon abhängig zu welchem Zeitpunkt die einmalige Begehung für die Biotopkartierung erfolgte. Die kartierten Biotope werden abgegrenzt und liegen als Polygon im GIS vor, die Artnachweise sind mit diesen Polygonen verbunden und haben somit einen genauen Ortsbezug. Die einzelnen Biotope sind in der BK aber häufig in mehrere Teilflächen unterteilt (multipart), wenn gleichartige Biotope in Nachbarschaft zueinander vorliegen. Dann beziehen sich die Artnachweise auf alle Teilflächen des kartierten Biotops, wenn die entsprechende Art nicht mit einer zusätzlichen Information versehen ist, auf welcher Teilfläche sie gefunden wurde. Für die Auswertungen wurde dieser Bezug auf Teilflächen soweit vorhanden berücksichtigt, alle anderen Arten sind dem gesamten Biotop zugeordnet.

In einem ersten Schritt wurden die Daten aus der BK (nur die außerstädtischen Daten der Alpen lagen vor) auf die ausgewählten Schmetterlingsfamilien eingegrenzt und auf jeweiligen Bezugsräume (z.B. Projektgebiet, Sanierungsgebiet, Sanierungsfläche) bezogen. Im Leistungsbild war auch ein Bezug auf vier verschiedene Waldtypen vorgesehen, die ursprünglich vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden sollten. Um diese Waldtypen zu ermitteln wurden die potenziellen Waldtypen nach WinALP genutzt. (vgl. Kap. 2.3). Flächen wurden dem Bezugsraum als zugehörig gewertet, sobald sie in den Bezugsraum hineinragen oder ganz darin liegen. Der dadurch erzielte Datensatz von Artvorkommen ist der Grunddatensatz mit dem die folgenden Auswertungen durchgeführt wurden.

2.2.3 Artenschutzkartierung (ASK)

In der Artenschutzkartierung werden in Bayern seit 1980 Daten zu den Vorkommen von Tieren und Pflanzen gesammelt. Die Daten stammen aus Literaturoswertungen und verschiedenartigen, oft unsystematischen Erfassungen. Die Naturschutzfachkartierungen liefern landkreisweise systematische Überprüfungen von Altfundorten; diese Ergebnisse gehen ebenfalls in die Datenbank ein. Die dabei in die ASK eingegebenen Negativ-Nachweise („Art verschollen“ oder „Art ausgestorben“) wurden für die folgenden Auswertungen ausgeschlossen. Die meisten Artnachweise sind Punktnachweise, jedoch gibt es zum Teil auch einen Flächenbezug, der in Flächen-Shapes auf verschiedenen Ebenen (Flora, Gewässer, Vögel, Wiesenbrüter, Sonstige) organisiert ist. Die Ausweisung mehrerer Teilflächen für einen kartierten Lebensraum ist in der ASK nicht erlaubt (keine multiparts), so dass sich alle Artnachweise mit Flächenbezug auf genau eine Fläche beziehen.

In einem ersten Schritt wurden die Daten aus der ASK auf die ausgewählten Schmetterlingsfamilien eingegrenzt und dann auf die jeweiligen Bezugsräume (z.B. Projektgebiet, Sanierungsgebiet, Sanierungsfläche) bezogen. Im Leistungsbild war auch ein Bezug auf vier verschiedene Waldtypen vorgesehen, die ursprünglich vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden sollten. Um diese Waldtypen zu ermitteln wurden die potenziellen Waldtypen nach WinALP genutzt. (vgl. Kap. 2.3). Flächen wurden dem Bezugsraum als zugehörig gewertet, sobald sie in den Bezugsraum hineinragen oder ganz darin liegen. Die überwiegende Mehrheit der Nachweise liegt aber als Punkt vor, dabei wurden die mit dem Punkt verbundenen Arten aber natürlich nicht an genau diesem Punkt gefunden, sondern im umgebenden Lebensraum.

Für die Berechnung der Anzahl an Nachweispunkte /-flächen einer Art wurden Angaben aus der ASK mit Negativnachweisen aus der Datenbank herausgenommen. Für alle Punktnachweise wurde daher ein Puffer von 100 m um den Bezugsraum gelegt und alle Punkte, die im Bezugsraum oder in der Pufferzone liegen für die weitere Auswertung berücksichtigt. Die Entfernung von 100 m für den Puffer wurde gewählt, da bei immerhin 43 % aller Fundpunkte, welche in einem Abstand von bis zu 200 m zur Projektgebietsgrenze liegen, bereits eine Lageunschärfe von 100 m bis hin zu 2000 m angegeben werden (Diese Unschärfeangabe in der ASK soll die Unschärfe der Punktsetzung darstellen, viele Kartierer versuchen damit aber die Größe des erfassten Landschaftsausschnitts zu beschreiben.). Viele ASK-Nachweise in der Untersuchungsregion beziehen sich auf lineare Strukturen (Kies-/Schotterbänke, Weg durch Wald, Wegböschung, Waldrand) und haben so eine hohe Unschärfe in Bezug auf die Verortung der Fundpunkte. Um dieser Gegebenheit gerecht zu werden, erscheint ein Puffer von 100 m als angemessen; 50 m würden im Flachland sicher ausreichen während bei 200 m reichlich kleinflächigere Lebensräume unnötig mit einbezogen werden. Der dadurch aus Flächen und Punkten erzielte Datensatz von Artvorkommen ist der Grunddatensatz mit dem die folgenden Auswertungen durchgeführt wurden.

2.3 Potenzielle Waldtypen aus WINALP (Waldinformationssystem Nordalpen)

Im Leistungsbild war vorgesehen die Analysen auf vier bestimmte Waldtypen zu beziehen. Insgesamt werden im BASCH-Projektantrag lt. Auftraggeber folgende Waldtypen genannt: Carbonat-Trockenkiefernwald, mäßig trockener Carbonat-Bergmischwald, Schluchtwald, Schuttwälder, Wälder in Steillagen, subalpine Wälder und Wald-Offenland-Übergänge. Die Zuordnung zu diesen Waldtypen sollte über die WINALP-Daten erfolgen.

Die WINALP-Daten sind als potenzielle Waldtypen zu verstehen, die auf der Basis von Temperatur (Höhenstufe), Feuchte (Wasserhaushalt) und Reaktion (Basenhaushalt) errechnet wurden. Es handelt sich um eine Waldtypenkarte, die als grobe Standortskarte im Maßstab 1:25.000 genutzt werden kann.

Zur weiteren Nutzung wurden daher im Dialog mit dem Auftraggeber die WINALP-Waldtypen den Waldtypen des Projektantrages zugeordnet (vgl. Tab. WINALP im Anhang).

Im Laufe dieser Arbeiten wurde immer deutlicher, dass die Nutzung der WINALP-Daten verschiedene Schwierigkeiten bereitet. Zwei Faktoren scheinen dabei von besonderer Bedeutung: (1) WINALP-Waldtypen sind potenzielle Waldtypen, die nicht unbedingt mit den aktuellen, realen Bedingungen übereinstimmen müssen. (2) WINALP arbeitet auf einem Maßstab 1:25.000, während die hier zentrale Artnachweise überwiegend auf einem Maßstab 1:5.000 verortet werden, d.h. es werden auch kleinere Lebensräume betrachtet, die von den WINALP-Modellierungen nicht wahrgenommen werden. Zur Prüfung erfolgte eine flächenmäßige Zuordnung der WINALP-Waldtypen zu den kartierten Biototypen der Biotopkartierung (vgl. Tabelle WINALP-BK im Anhang). Diese Kreuztabelle bestätigt den oft fehlenden Zusammenhang zwischen potentiellen Waldtypen nach WINALP und den in der Realität kartierten Biotopen. In jedem Waldtyp sind zahlreiche andersartige Biotope, z.T. in erheblichem Flächenumfang kartiert.

Aus diesen Gründen beschloss der Auftraggeber, den Bezug auf die Waldtypen bei den Auswertungen der Artvorkommen nicht zu berücksichtigen. Im Ergebnisteil finden sich daher keine weiteren Angaben zu diesem Aspekt.

2.4 Auswahl der schützenswerten Arten

In den Datenbanken sind zahlreiche artbezogene Angaben hinterlegt, diese wurden für die Auswertungen genutzt, dabei aber durch weitere Kriterien ergänzt.

Folgende Kriterien standen zur Verfügung:

- Rote Listen gefährdeter Arten in Bayern: Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 3, G, V, R
- Rote Listen gefährdeter Arten in Deutschland: Gefährdungskategorien 0, 1, 2, 3, G, V, R
- Rote Listen gefährdeter Arten in Europa: Gefährdungskategorien nach IUCN Kriterien
- FFH-Anhänge II, IV und V
- SPA-Anhang I

- saP-relevante Arten
- gesetzlich geschützte Arten
- (Sub-)Endemiten in Bayern
- Besondere Verantwortung Deutschlands oder Bayerns

Im Dialog mit dem Auftraggeber wurden die verschiedenen Kriterien durchdacht und ihre Verwendung für die Auswahl der Arten festgelegt. Dabei wurden beschlossen, europäische und deutsche Einstufungen in die Rote Liste, der Anhang V der FFH-Richtlinie und gesetzlich geschützte Arten nicht weiter zu verwenden. Die Verantwortung Deutschlands oder Bayerns und Endemismus-Angaben erbringen keine zusätzlichen Arten.

Damit erfolgt die Auswahl der „schützenswerten“ Arten aufgrund folgender Kriterien:

- FFH-Anhang II und IV
- RL Bayern Kategorie 0, 1, 2, 3, D, G, R

2.5 Zuordnung ausgewählter Arten zu Lebensräumen

Für die aus ASK und BK ausgewählten Arten erfolgte eine Zuordnung zu Hauptlebensräumen aufgrund von Expertenwissen und Literaturangaben. Die Liste der ausgewählten Arten mit dem Wissen um ihre Lebensräume war die Grundlage für die Auswahl der zu kartierenden Art.

Für die Zuordnung wurden v.a. folgende Quellen genutzt:

- Fauna Indicativa Schweiz, Tabellen für Tagfalter (<http://www.cscf.ch/cscf/de/home/wissenschaftliche-aktivitaten/fauna-indicativa.html>) (KLAIBER 2017)
- BfN-Steckbriefe für FFH-Arten; Internethandbuch: <http://ffh-anhang4.bfn.de/> und <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/lebensraumtypen-arten/arten-der-anhaenge.html>
- Tagfalter in Bayern (BRÄU et al. 2013)
- Zu Nachtfaltern: EBERT, G. et al. (Hrsg.) (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 3 Nachtfalter 1. Ulmer.
- Zoologisches Fachangebot im Internet: www.euroleps.ch, www.lepiforum.de, wikipedia

2.6 Kartierung der ausgewählten Art

Aufgrund der Datenbankauswertungen und der Lebensraumzuordnungen wurden wenige Arten ausgewählt, die für die gezielte Kartierung in Frage kommen. Diese Ergebnisse wurden dem Auftraggeber und den BASCH-Partnern vorgestellt. Dabei wurden Vor- und Nachteile der einzelnen Arten diskutiert und schließlich der Thymian-Ameisenbläuling (*Phengaris (Maculinea) arion*) für die Kartierung ausgewählt.

Die Kartierung der Falter erfolgte während der artspezifischen Flugzeit der Art von Anfang Juni bis Anfang Juli. Dieser Zeitraum der Flugzeit gilt für die bayerischen Alpen, im restlichen Bayern fliegt die Art an ihren Vorkommensorten erst ab Ende Juni / Anfang Juli. Bei der Kartierung wurden stichprobenhaft Altfundorte und Schutzwald-Sanierungsflächen sowie deren Umfeld überprüft.

Es wurde jeweils gezielt nach *P. arion* gesucht, d.h. typische Lebensraumstrukturen abgesucht und das arttypische Verhalten berücksichtigt. Neben dem Artnachweis wurde der Lebensraum beurteilt:

Raupennahrung: Die Eiablage und Raupenentwicklung erfolgt an Thymian-Arten (*Thymus* sp.) und Echem Dost (*Origanum vulgare*). Da das Wärmebedürfnis der Tiere hoch ist, wird Thymian eher in klimatisch kühleren Regionen (z.B. England) genutzt, während Echter Dost in warmen Regionen (z.B. Mittelmeergebiet) genutzt wird. Bayern liegt im Übergangsbereich, beide Arten wurden schon als Eiablagepflanze festgestellt, allerdings scheint Thymian verbreiteter zu sein. Für das Untersuchungsgebiet wurde daher angenommen, dass Thymian die dominante Eiablagepflanze und Raupennahrung ist. Bei den Kartierungen wurde jeweils notiert, inwieweit Thymian vorhanden ist und wie seine Verteilung aussieht.

Mikroklima: Die jungen Raupen fressen einige Wochen in den sich entwickelnden Samenanlagen, verlassen diese dann und lassen sich von Ameisen in deren Nest eintragen, wo sie dann den Hauptteil ihrer Entwicklung vollziehen. Dabei sind sie darauf angewiesen auf die artspezifische Wirtsameisenart *Myrmica sabuleti* zu stoßen. Bei dieser Ameisenart handelt es sich um eine wärmeliebende Art, die vor allem an Standorten mit niedriger und/oder lückiger Vegetation vorkommt. Um diese Bedingungen abzuschätzen, wurde jeweils notiert inwieweit Fels- und Geröllbereiche und lückige Grasbestände Teil des Lebensraums sind.

Mesoklima: Als Grundlage, damit das Mikroklima passend ausgeprägt sein kann, müssen die Bestände sonn exponiert sein (i.d.R. keine Nordhänge) und der Baumbestand so lückig sein, dass genügend Sonne auf den Boden vordringt. Auch dazu werden Angaben gemacht.

3 Ergebnisse

3.1 Umfang und Verteilung der Grundlagendaten

Im Auszug der ASK, der als Datengrundlage diente, sind 1391 Schmetterlingsarten mit 62693 Nachweisen für den Alpenraum aufgeführt. Durch die Eingrenzung auf die bearbeiteten Familien (Tagfalter, Zygaenidae, Arctiidae) verbleiben 203 Arten mit 47069 Nachweisen im Alpenraum, davon kommen 152 Arten innerhalb der beiden Projektgebiete vor. Im gesamten Alpenraum haben diese 152 Arten insgesamt 45895 Nachweise. Dies zeigt, dass von den nicht berücksichtigten Schmetterlingsfamilien für jede Art jeweils nur wenige Nachweise vorhanden sind und die große Menge der Nachweise sich auf die ausgewählten Familien konzentriert. Damit bestätigt sich die Intention bei der Familienauswahl, solche Familien für die Analysen zu nehmen für die eine vergleichsweise gute Datenlage existiert.

Bei Reduktion der Fläche auf die beiden Projektgebiete (mit einer berücksichtigten Pufferzone von 100 m bei Punktnachweisen) ergeben sich für die 152 Arten der ausgewählten Schmetterlingsfamilien 3855 Nachweispunkte und -flächen, davon im Karwendel 2498 Fundorte (64,8%).

Innerhalb der BK finden sich in den Grenzen des Projektgebietes insgesamt 1103 biotopkartierte Flächen mit einer Flächengröße von insgesamt 12.209 ha. Lediglich vier Schmetterlingsarten werden in der Artenliste der Biotopkartierung genannt, diese werden weder in der Roten Liste Bayerns noch in den FFH-Anhängen oder anderen Auswahlkriterien geführt, daher sind sie für die weitere Bearbeitung nicht von Bedeutung.

3.2 Schützenswerte Arten

Im Projektgebiet wurden über die ASK nach den genannten Kriterien 65 schützenswerte Schmetterlingsarten (Tagfalter, Zygaenidae, Arctiidae) nachgewiesen (Abbildung 2). Vier Arten davon werden im Anhang II und sieben Arten im Anhang IV der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie gelistet. In der Roten Liste Bayerns werden 3 Arten als vom Aussterben bedroht, 25 Arten als stark und 24 Arten als gefährdet eingestuft. Von einer weiteren Art wird eine Gefährdung unbekanntes Grades angenommen, bei einer Art ist die Datenlage defizitär und neun Arten kommen nur in begrenzten Gebieten vor und sind deshalb extrem selten. Im Projektgebiet kommen somit insgesamt 65 Arten vor, welche in dieser Form schützenswert sind. Im Teilgebiet „Karwendel“ kommen mit 53 dieser schützenswerten Arten ähnlich viele vor wie im Teilgebiet „Loferbach/Saalach“ mit 51 schützenswerten Arten. Begrenzt man den Bezugsraum auf das Sanierungsgebiet bzw. die Sanierungsflächen, so reduziert sich die Zahl dieser schützenswerten Arten im Karwendel auf 46 bzw. 32 und im Loferbach/Saalach-Gebiet auf 51 bzw. 26 Arten.

Im Projektgebiet gibt es insgesamt 1437 Nachweispunkte/-flächen aus der ASK mit Nennung dieser schützenswerten Arten (ein Fundort, an dem mehrere Arten gefunden werden, zählt dabei mehrfach). Auf das Karwendel entfallen dabei 931 Fundorte (67,9%).

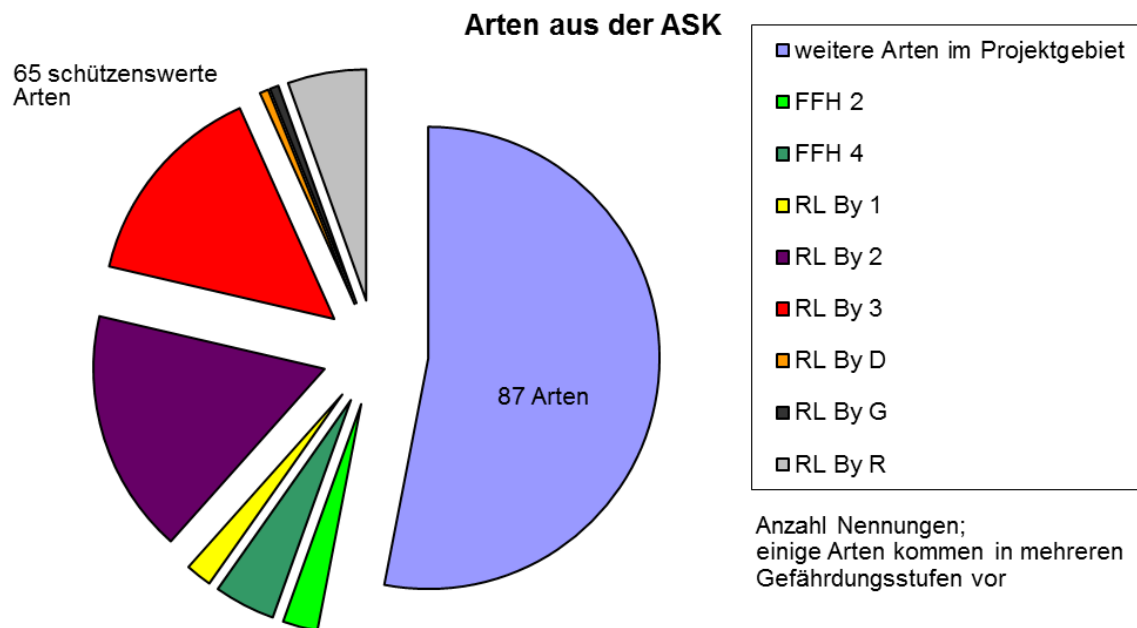


Abbildung 2: Übersicht der Kriterien für die Auswahl der schützenswerten Arten.

3.3 Systematische Zuordnung der schützenswerten Arten

In Tabelle 2 ist die systematische Verteilung der schützenswerten Arten aufgelistet. Di artenreichen Familien der Bläulinge und Edelfalter stellen auch die meisten Arten in der vorgenommenen Auswahl.

Tabelle 2: Übersicht der Familienzugehörigkeit der schützenswerten Arten.

Familie wiss.	Familie dt.	Anzahl Arten
Arctiidae	Bärenspinner	3
Hesperiidae	Dickkopffalter	7
Lycaenidae	Bläulinge	16
Nymphalidae	Edelfalter	26
Papilionidae	Schwabenschwänze	3
Pieridae	Weißlinge	4
Zygaenidae	Widderchen	6
Summe		65

3.4 Schützenswerte Arten und Bezugsflächen

In Abbildung 3 ist die Artenzahl der schützenswerten Arten in den verschiedenen Bezugsräumen dargestellt. Naturgemäß nimmt die Artenzahl mit abnehmender Flächengröße ab. Wenn man nun aber die Flächengröße in die Überlegungen mit einbezieht und die Artenzahl pro Flächeneinheit darstellt (Abbildung 4) wird deutlich, dass auf den kleinen Sanierungsflächen eine besonders hohe Dichte von schützenswerten Arten vorkommt.

Anders ausgedrückt, scheinen die Sanierungsflächen eine besonders große Bedeutung für die Artenvielfalt der schützenswerten Schmetterlingsarten zu haben!

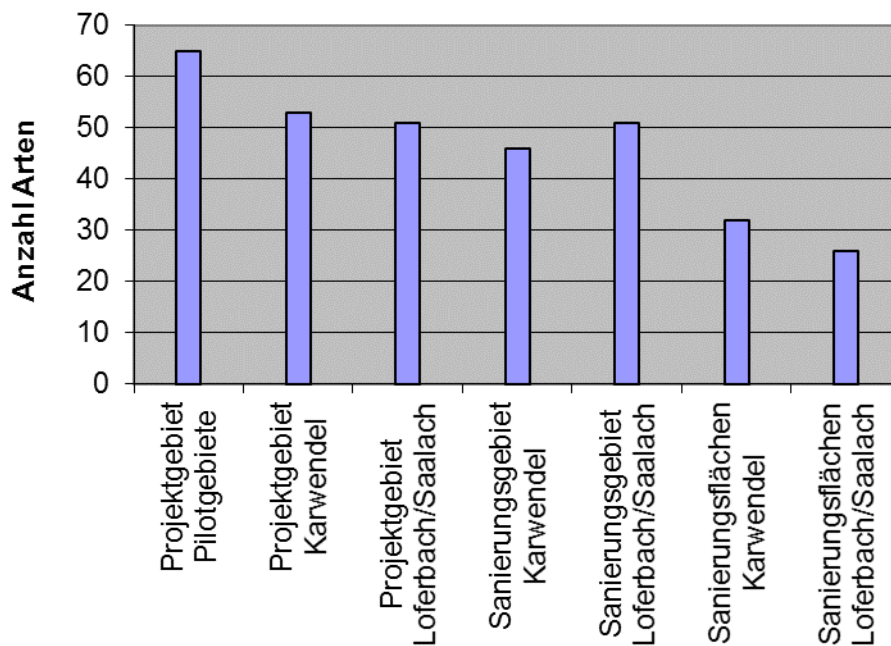


Abbildung 3: Anzahl der ausgewählten schützenswerten Arten (Schmetterlinge der ausgewählten Familien) in den verschiedenen Bezugsräumen.

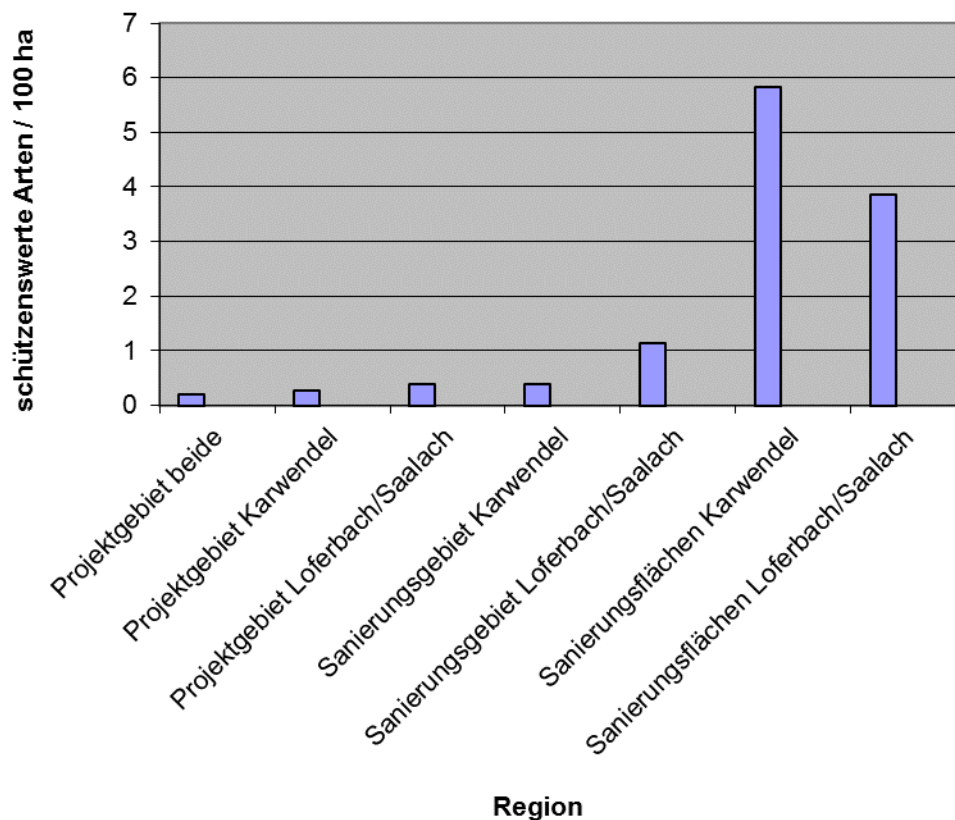


Abbildung 4: Anzahl der schützenswerten Arten (Schmetterlinge der ausgewählten Familien) in den verschiedenen Bezugsräumen, korrigiert nach Flächengröße.

3.5 Lebensräume der schützenswerten Arten

Aufgrund der Auswertung biologische und ökologischer Angaben konnten allen ausgewählten Schmetterlingsarten Lebensräume zugeordnet werden. Diese wurden in eine Reihe großer Gruppen zusammengefasst. Folgende Gruppierungen wurden genutzt:

- Uferzonen von Gewässern; Gewässernähe
- Trockenwiesen-Magerrasen-alpine Rasen
- Grasbiotope: Grünland, Wiesen, Weiden, Halbtrockenrasen
- Moore, Feuchtwiesen, Sümpfe
- Äcker, Ruderalstandorte und Brachen
- stein-, sanddominierte Biotope
- Feldgehölze, Hecken und Heiden, Säume
- Wald und Waldränder
- Auwälder, feuchte Wälder

Die Anzahl Nennungen dieser Großgruppen bei den ausgewählten Arten ist Tabelle 3 zusammengefasst. Daraus wird deutlich, dass offene Grasbiotope von trocken bis feucht dominant sind. Auch für Wald und Waldränder sowie Feldgehölze, Hecken und Heiden, Säume gibt es eine größere Zahl Nennungen. Bei 10 dieser Nennungen sind beide Typen genannt, was auf sehr lichte Baumbestände hindeutet. Bei allen Arten, die beim Wald genannt sind, zeigt die genauere Biologie der Art, dass es immer lichtliebende Arten lichter Wälder sind.

Tabelle 3: Nennung von Lebensraumgroßgruppen bei den 65 ausgewählten schützenswerten Arten (Mehrfach-Nennungen möglich).

Lebensraumgruppe	Nennung bei x Arten
Uferzonen von Gewässern; Gewässernähe	2
Trockenwiesen-Magerrasen-alpine Rasen	29
Grasbiotope: Grünland, Wiesen, Weiden, Halbtrockenrasen	35
Moore, Feuchtwiesen, Sümpfe	19
Äcker, Ruderalstandorte und Brachen	13
stein-, sanddominierte Biotop	17
Feldgehölze, Hecken und Heiden, Säume	23
Wald und Waldränder	16
Auwälder, feuchte Wälder	6

Die Übersicht in Abbildung 5 zeigt unter Berücksichtigung der Anzahl Fundorte, dass die schützenswerten Arten sehr unterschiedlichen Lebensräumen zugeordnet werden können. Gerade auf den kleinen Sanierungsflächen hat ein großer Anteil der schützenswerten Arten einen Bezug zu Trockenrasen, alpinen Rasen, Magerrasen, Wiesen und Weiden, Halbtrockenrasen und von Feuchtigkeit geprägten Lebensräumen (Moore, Feuchtwiesen, Sümpfe).

Diese Auswertung spiegelt in verblüffender Weise die Angaben der Vertreter der Unteren Naturschutzbehörden im Rahmen der Umfrage wider!

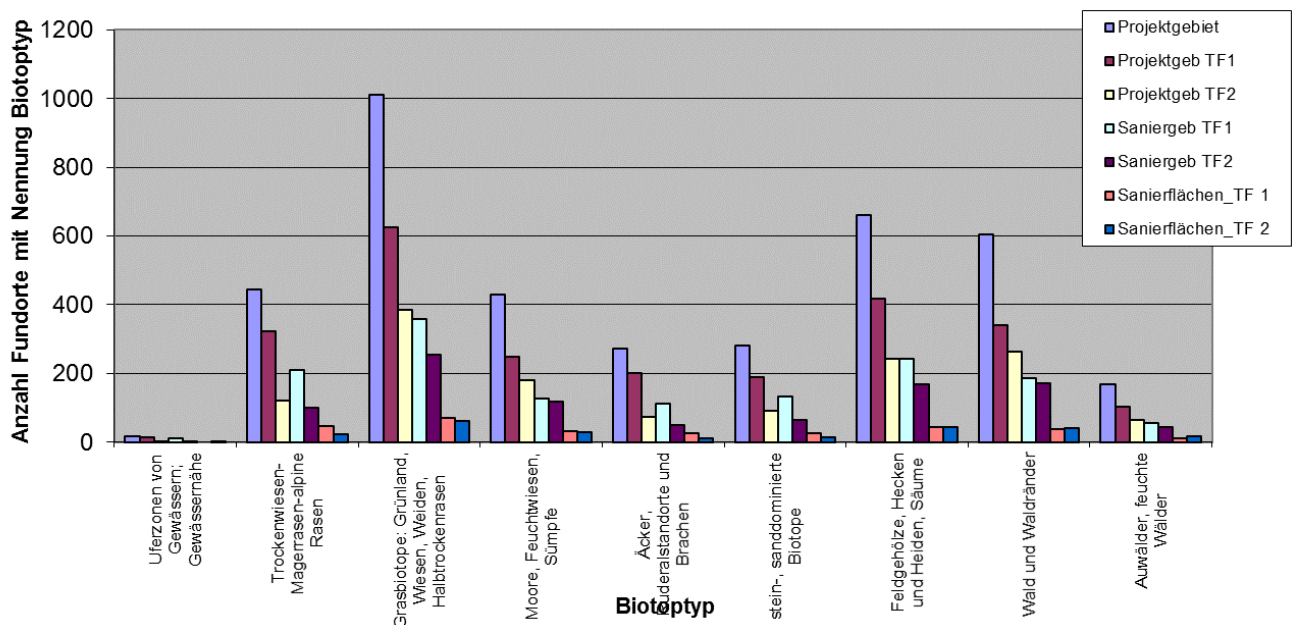


Abbildung 5: Übersicht der Großgruppen der Lebensräume der schützenswerten Arten nach Literatursauswertung, Anzahl in den verschiedenen Bezugsräumen (TF1=Karwendel, TF2=Loferbach/Saalach).

3.6 Auswahl der zu kartierenden Art

Im Anhang findet sich das Tabellenblatt ASK-Falter-Auswahl, in dem für die 65 ausgewählten schützenswerten Arten eine Beurteilung abgegeben wird, ob und inwieweit sie für die geplante Kartierung geeignet sind. Diese Tabelle wurde mit dem Auftraggeber besprochen und dabei auf die engere Auswahl verwiesen (Tabelle 4). Dort sind nochmal Stichworte zu Kriterien zusammengefasst, die beim Auswahlprozess eine Rolle gespielt haben.

Insbesondere die Festlegung auf das Untersuchungsgebiet Karwendel schloss nochmal einige Arten aus, die nur im Loferbach/Saalach-Gebiet vorkommen. Da die Kontakte zu den Unteren Naturschutzbehörden bereits gezeigt hatten, dass die schwierigsten Fälle dort zu finden sind, wo Arten der Magerrasen betroffen sind und lichte Wälder weniger problematisch sind, wurden auch die Arten des lichten Waldes ausgeschlossen.

Aufgrund der Anzahl an Vorkommen, der Verbreitung und Gefährdung sowie Lebensraumbindung wurde schließlich der Thymian-Ameisenbläuling (*Phengaris arion*) für die Kartierungen ausgewählt.

Tabelle 4: Übersicht der Arten, die für die Kartierung in der engeren Auswahl waren incl. Einschätzung der Eignung.

Artname	Einschätzung der Eignung für die geplante Kartierung
<i>Euphydryas aurinia</i>	gut geeignet, genaue Lage prüfen: Auch auf relevanten Flächen vorkommend
<i>Phengaris arion</i>	gut geeignet, Achtung viele Vorkommen randlich (Isar-Schotter), genaue Lage prüfen: Auch auf relevanten Flächen vorkommend
<i>Parnassius mnemosyne</i>	gut geeignet, aber wenig Vorkommen, genaue Lage prüfen: Für Karwendel ungeeignet, da keine Vorkommen
<i>Lopinga achine</i>	gut geeignet, aber unkritisch bei Magerrasen-Verlust, Art des lichten Waldes. Bundesweite (europaweite?) Schwerpunkt vorkommen in den bayerischen Alpen
<i>Argynnis niobe</i>	zu wenig repräsentiert, für Karwendel ungeeignet, da keine Vorkommen
<i>Boloria euphrosyne</i>	in den Alpen noch gut verbreitet, ansonsten in Deutschland massiv zurückgegangen
<i>Erebia aethiops</i>	evtl. zu verbreitet, Art des lichten Waldes
<i>Erebia styx</i>	Felsen, auch Schotter der Flüsse, Vorkommen nur eng begrenzt

3.7 Freilanderfassungen

Im Rahmen der Freilanderfassungen konnte der Thymian-Ameisenbläuling (*P. arion*) an 7 Fundorten nachgewiesen werden. Es handelt sich um 6 Neu-Nachweise, an 1 Fundort konnte ein alter Nachweis bestätigt werden. Unter den Neu-Nachweisen sind 5 Nachweise auf Schutzwald-Sanierungsflächen. Vorher waren aus der ASK 11 Nachweise auf Sanierungsflächen bekannt. Damit hat sich die Zahl der *P. arion* Nachweise im Bereich der Sanierungsflächen deutlich erhöht.

Während der Erfassungen wurden alle weiteren beobachteten Schmetterlinge mitnotiert. Eine Übersicht bietet Tabelle 5. Danach wurden insgesamt 42 Arten erfasst, darunter 35 Tagfalterarten, 3 Widderchenarten, 2 Bärenspinnerarten, eine weitere Nachfalterart und eine Heuschreckenart. Ein hoher Anteil der Arten ist gefährdet und in der Bayer. Roten Liste aufgeführt.

Tabelle 5: Übersicht der während der Kartierungen nachgewiesenen Tierarten mit Angabe der Anzahl Nachweisflächen.

Wissenschaftlicher Artname	RL	Anzahl Nachweise
AGLAIS URTICAE		1
ANTHOCHARIS CARDAMINES		1
APORIA CRATAEGI		6
ARGYNNIS ADIPPE	V	2
ARGYNNIS AGLAJA	V	2
BOLORIA EUPHROSYNE	2	16
BOLORIA THORE	3	12
BOLORIA TITANIA	3	4
CARTEROCEPHALUS PALAEMON	V	4
COENONYMPHA ARCANIA		20
CUPIDO MINIMUS	3	7
DIACRISIA SANNIO		3
EREBIA LIGEA	3	2
EREBIA OEME		16
EREBIA PHARTE		1
ERYNNIS TAGES	3	2
EUPHYDRYAS AURINIA	2	4
GONEPTERYX RHAMNI		1
HAMEARIS LUCINA	2	1
LASIOMMATA MAERA	3	17
LEPTIDEA SP.	D	2
LOPINGA ACHINE	2	12
LYCAENA TITYRUS	2	1
MACROGLOSSUM STELLATARUM		1
MANIOLA JURINA		1
MELITAEA ATHALIA	3	8
MELITAEA DIAMINA	3	16
OCHLODES SYLVANUS		7
PARARGE AGERIA		2
PARASEMIA PLANTAGINIS		1
PHENGARIS ARION	2	7
PHOLIDOPTERA APTERA		1
PIERIS BRASSICAE		6
PIERIS BRYONIAE		8
PIERIS NAPI		1
PIERIS RAPAE		8
POLYOMMATUS ICARUS		2
POLYOMMATUS SEMIARGUS	V	5
VANESSA CARDUI		1
ZYGAENA LOTI	3	4
ZYGAENA PURPURALIS		2
ZYGAENA TRANSALPINA	V	3

Ein Vergleich mit den Arten, die von den Vertretern der Unteren Naturschutzbehörden als durch Schutzwaldsanierungen beeinträchtigt genannt wurden, zeigt, dass es starke Überlappungen gibt. Die meisten der genannten Arten wurden auch tatsächlich während der Kartierungen auf und im Umfeld der Sanierungsflächen gefunden; die nicht gefundenen Arten sind nicht oder kaum im Karwendel vertreten (Tabelle 6).

Tabelle 6: Vergleich der von den Unteren Naturschutzbehörden genannten Arten, für die sie eine Beeinträchtigung durch die Schutzwaldsanierung sehen mit den Kartierungsergebnissen.

Artnennung	Kartierung	Bemerkung
<i>Argynnis niobe</i>	Nein	Keine Nachweise im Karwendel
<i>Phengaris alcon</i>	Nein	Keine Nachweise im Karwendel
<i>Phengaris arion</i>	Ja	
<i>Polyommatus dorylas</i>	Nein	Nur 1 Alt-NW im Karwendel, außerhalb der Sanierungsgebiete
<i>Boloria euphrosyne</i>	Ja	
<i>Cupido minimus</i>	Ja	
<i>Melitaea aurelia</i>	Nein	Nur 2 Alt-NW im Karwendel
<i>Coenonympha arcania</i>	Ja	
<i>Melitaea diamina</i>	Ja	
<i>Boloria titania</i>	Ja	
<i>Euphydryas aurinia</i>	Ja	
<i>Lopinga achine</i>	Ja	

Die Übersicht zu Lebensraumqualität und Vorkommen von *P. arion* in Tabelle 7 zeigt, dass potentieller Lebensraum im Bereich der Schutzwaldsanierungsflächen häufig vorkommt. Nur wenige Flächen sind ungeeignet, insbesondere in Nordhanglagen.

Darüber hinaus wird deutlich, dass aus den Beibeobachtungen regelmäßig und häufig viele weitere Arten beobachtet werden, die gefährdet sind und / oder von den Vertretern der Unteren Naturschutzbehörden als von SWS-Maßnahmen beeinträchtigt angegeben werden (Tabelle 8).

Tabelle 7: Lebensraumqualität der untersuchten Flächen aus Sicht des Thymian-Ameisenbläulings.

Fundort	Art der Fläche	Qualität	P. arion
84340001	ASK	kaum Thymian, aber offen, benachbart möglich	
84340002	ASK	kaum Thymian, aber offen	
84340003	ASK	viel Thymian, offen, guter Lebensraum	X
84340004	ASK	+/- kein Thymian, schattig, N-Hang	
84340005	Umfeld	kaum Thymian, aber offen	
84340006	SWS	vereinzelt Thymian, offen, lokal schöner Lebensraum	X
84340007	SWS	Thymian verstreut in Graslücken, offen, Lebensraum	X
84340008	Umfeld	sehr wenig Thymian, offen (Rodung), aktuell kein Lebensraum	
84340009	Umfeld	kein Thymian, offen, strukturreich	
84340010	Umfeld	verstreut Thymian, offen, strukturreich	
84340011	Umfeld	verstreut Thymian, offene Weide	
84340012	SWS	verstreut Thymian, fels- und geröllreich, schöner potentieller Lebensraum	
84340013	SWS	kaum Thymian, schattig, N-Hang	
84340014	SWS	kaum Thymian, schattig, N-Hang	
84350001	Umfeld	kein Thymian, offen	
84350002	Umfeld	kein Thymian, lokal offen	
84350003	Umfeld	kein Thymian, offen	
84350004	Umfeld	kein Thymian, offen	
85330001	Umfeld	viel Thymian, fels- und geröllreich, schöner potentieller Lebensraum	
85330002	SWS, ASK	verstreut Thymian, fels- und geröllreich, schöner potentieller Lebensraum	
85330003	SWS	kaum Thymian, stellenweise offen, dort potentieller Lebensraum	
85330004	Umfeld	kein Lebensraum	
85330005	SWS	kaum Thymian, stellenweise offen, dort potentieller Lebensraum, überwiegend N-Hang	
85330006	Umfeld	viel Thymian, offen, geröllreich, schöner Lebensraum	X

Fundort	Art der Fläche	Qualität	P. arion
85330007	SWS	verstreut Thymian, stellenweise fels- und geröllreich, dort schöner Lebensraum	X
85330008	SWS	kein Thymian, offen	
85330009	Umfeld	wenig Thymian, offen	
85330010	SWS	wenig Thymian, offen	
85330011	SWS	kein Thymian, offen	
85330012	SWS	Thymian verstreut, offen	X
85330013	SWS	Thymian verstreut, offen, felsreich	X
85330014	SWS	+/- kein Thymian, offen	
85330015	SWS	+/- kein Thymian, offen	

Tabelle 8: Ausgewählte Arten, die ebenfalls in der engeren Kartierauswahl waren und/oder von den UNBs genannt wurden und als Beibeobachtung erfasst wurden.

Fundort	BOLORIA EUPHROSYNE	BOLORIA TITANIA	COENONYMPHA ARCANIA	CUPIDO MINIMUS	EUPHYDRYAS AURINIA	LOPINGA ACHINE	MELITAEA ATHALIA	MELITAEA DIAMINA
84340001	1		1			1		1
84340002	1		1		1	1	1	1
84340003			1		1	1	1	1
84340004						1		
84340005	1		1			1		1
84340006	1				1	1		1
84340007	1		1		1	1		
84340008	1							
84340009		1	1			1	1	1
84340010	1	1	1			1		
84340011	1	1						

Fundort	BOLORIA EUPHROSYNE	BOLORIA TITANIA	COENONYMPHA ARCANIA	CUPIDO MINIMUS	EUPHYDRYAS AURINIA	LOPINGA ACHINE	MELITAEA ATHALIA	MELITAEA DIAMINA
84340012	1	1	1					1
84340013								
84340014								
84350001								
84350002						1		
84350003						1		
84350004								
85330001	1		1	1			1	1
85330002	1		1	1			1	1
85330003						1		
85330004								
85330005	1		1					
85330006	1							1
85330007	1		1				1	1
85330008			1					1
85330009			1	1			1	1
85330010			1	1				1
85330011			1				1	
85330012	1		1	1				
85330013	1		1	1				
85330014			1	1				1
85330015			1					1

4 Schlussfolgerungen

Die Analysen zeigen, dass die ausgewählten Artengruppen der Tagfalter, Zygaenidae und Arctiidae die große Mehrheit der vorhandenen Nachweise umfassen, obwohl andere Schmetterlingsfamilien sehr viel mehr Arten enthalten. Diese sind offensichtlich nur vereinzelt nachgewiesen. Dies dürfte im Wesentlichen auf die noch geringere Datendichte bei den anderen Familien zurückzuführen sein.

Die Auswertungen haben eine Artenliste mit 65 schützenswerten Arten erbracht. Diese Liste wurde hinsichtlich ihrer Eignung auf eine detaillierte Kartierung begutachtet. Einzelne Arten kristallisierten sich als besonders geeignet, für die Kartierung ausgewählt wurde der Thymian-Ameisenbläuling (*Phengaris arion*). Da durch die Kartierungen mehrere Neu-Nachweise der Art gelangen und viele weitere schützenswerte Arten als Beibeobachtungen erfasst wurden, muss davon ausgegangen werden, dass sehr viel mehr Vorkommen vorhanden sind als durch die vorhandenen Daten abgebildet wird.

Alle betrachteten Schutzwaldsanierungsflächen und deren Umfeld, die ausreichend besonnt sind (also in der Regel nicht nordexponiert), bieten offensichtlich einen vielfältigen Lebensraum für zahlreiche wertgebende Schmetterlingsarten. Nur auf nordexponierten Flächen lässt die Nachweisdichte nach.

Da gerade auch die nährstoffarmen Bedingungen in weitgehend hypereutrophen Landschaften wichtig sein könnten, muss auch die Düngung bei Pflanzungen im Rahmen der Schutzwaldsanierungen sehr kritisch gesehen werden.

Überraschend war, dass die oft sehr kleinen Sanierungsflächen mit überdurchschnittlich vielen schützenswerten Schmetterlingsnachweisen besetzt sind. Offensichtlich tragen gerade diese Flächen überproportional zum Vorkommen der geschützten Arten bei. Die auf den Sanierungsflächen vorkommenden Arten sind oft charakteristisch für verschiedene offene Lebensräume, die Schwerpunkte in der Datenbankauswertung spiegeln sehr eng die Angaben der Vertreter der Unteren Naturschutzbehörden in der Umfrage wider.

Aus den zugeordneten Lebensräumen ist besonders hervorzuheben:

Magere Rasen- und Wiesengesellschaften trockener bis feuchter Standorte, diese sind sehr artenreich; die schützenswerten Arten dieser Standorte haben offensichtlich einen Vorkommens-Schwerpunkt auf SWS-Flächen.

Probleme: Beschattung und Pflanzung, Düngung, Wald-Weide-Trennung

Weiterhin wichtig: Lichter Wald, strukturreiche Wald-Offenland-Übergänge, Biotopkomplexe (z.B. *Lopinga achine*, *Erebia aethiops*, *Erebia thore*, etc.)

Probleme: Verdichtung des Baumbestandes, Beschattung, Sanierungsaktivität & Wegebau (störungsempfindliche Vögel), Düngung, Wald-Weide-Trennung

Diese Einteilung der Arten im Bereich von Schutzwaldsanierungsflächen nach Lebensraumsprüchen hat sich gleichartig bei anderen Tierarten im Rahmen der Screening Studie ergeben (DOLEK & HAGER 2018).

5 Literatur

- BRÄU, M., BOLZ, R., KOLBECK, H., NUNNER, A., VOITH, J. & W. WOLF (2013): Tagfalter in Bayern. Ulmer, Stuttgart.
- DOLEK, M. & HAGER, A. (2018): Konfliktanalyse zwischen Schmetterlingsschutz und Schutzwaldsanierungsmaßnahmen – Fokus Wald-Offenlandübergänge. Im Rahmen des Interreg-Projektes Biotop- und Artenschutz im Schutz- und Bergwald (INTERREG Österreich- Bayern 2014- 2020; Projektcode: AB149; kurz: BASCH-Projekt). Gutachten im Auftrag der Bayerischen Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL).
- EBERT, G. et al. (Hrsg.) (1994): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs Band 3 Nachtfalter 1. Ulmer, Stuttgart.
- KLAIBER, J.; ALTERMATT, F.; BIRRER, S.; CHITTARO, Y.; DZIOCK, F.; GONSETH, Y.; HOESS, R.; KELLER, D.; KÜCHLER, H.; LUKA, H.; MANZKE, U.; MÜLLER, A.; PFEIFFER, M.A.; ROESTI, C.; SCHNEIDER, K.; SCHLEGEL, J.; SONDEREGGER, P.; WALTER, T.; HOLDEREGGER, R.; & BERGAMINI, A., (2017): Fauna Indicativa. WSL Berichte 54: 198 S.

6 Anhang

Anhang I: Karten:

Karte 1: Übersicht der beiden Projektgebiete, Sanierungsflächen und Sanierungsgebiete. Für die weiteren Auswertungen wurden Sanierungsgebiete und Sanierungsflächen auf die Projektgebiete begrenzt.

Anhang II: Excel-Tabellen mit Detaildaten

Anhang III: Artnachweise im Rahmen der Geländeerfassungen

Anhang IV: GIS-Daten der ausgewählten schützenswerten Arten, 3 Varianten: *.txt mit Koordinaten und shape-Dateien in Gauß-Krüger (EPSG 31468) und WGS84 (EPSG 4326)