



Abteilung Naturförderung

Hirschkäfer (*Lucanus cervus*)

Aktionsplan

Stand
Autorin

8. Juli 2024
Lea Kamber



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Grundlagen	4
2.1	Artensteckbrief.....	4
2.2	Verbreitung, Zustand und Trends	5
2.3	Gefährdungsursachen	7
2.4	Bekannte Fördermassnahmen	8
2.5	Fehlendes Wissen	9
2.6	Handlungsbedarf	10
3.	Situation im Kanton Bern	11
3.1	Aktuelle Vorkommen	11
3.2	Unsichere Vorkommen.....	11
3.3	Verschollene und erloschene Vorkommen.....	11
3.4	Angesiedelte Vorkommen	11
4.	Umsetzung Aktionsplan (Soll-Zustand)	12
4.1	Ziele	12
4.1.1	Wirkungsziele	12
4.1.2	Umsetzungsziele	13
4.2	Erhaltungs- und Fördermassnahmen	13
4.2.1	Aktionsperimeter.....	13
4.2.2	Massnahmenkatalog	14
4.2.3	Umsetzungsplan	16
5.	Erfolgskontrolle	18
5.1	Wirkungs- und Umsetzungskontrolle	18
6.	Quellen / Literatur	20
6.1	Literatur	20
6.2	Fotos	21
6.3	Karten	21
7.	Anhänge	22
7.1	Populationsblätter Stand Mai 2024.....	22
7.2	Verbreitungskarte Kanton Bern	25
7.3	Tabelle der kantonalen Vorkommen	26

1. Einleitung

Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz verlangt, dass dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und durch andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken ist (Art. 18 NHG). Gemäss Art. 31 Abs. 1 des kantonalen Naturschutzgesetzes (NSchG) und Art. 29a Abs. 1 der dazugehörigen Naturschutzverordnung (NSchV) hat der Kanton Massnahmen zur Erhaltung und Förderung seltener oder bedrohter Pflanzen- und Tierarten zu treffen. Dabei hat er gemäss Art. 29a Abs. 2 den Erkenntnissen Rechnung zu tragen, die der Liste der National Prioritären Arten zugrunde liegen.

Die Abteilung Naturförderung des Amts für Landwirtschaft und Natur hat in Abstimmung mit der Liste der National Prioritären Arten mehrere Arten ausgewählt, für deren Erhaltung in der Schweiz der Kanton Bern eine besondere Verantwortung trägt und für die Förderungsmassnahmen notwendig sind. Art und Umfang der Massnahmen, die zusätzlich zum Biotopschutz nötig sind, sollen in artspezifischen Aktionsplänen zusammengestellt werden. Die einzelnen zu erarbeitenden Projekte umfassen Grundlagen, Detailplanung, Ausführung, Erfolgskontrolle usw. und sind oder werden Bestandteile des Aktionsplanes.

Der Hirschkäfer ist mit seinem 'Geweih' und seiner Körpergrösse eine imposante Erscheinung mit einem hohen Wiedererkennungswert – die meisten Schweizer*Innen, besonders ältere Leute, haben schon einmal einen solchen Käfer gesehen oder haben zumindest ein -meist positives- Bild des Tieres vor Augen. Seinen Lebensraum hat der Hirschkäfer in verpilztem, toten Laubholz, in Strüngen und stehenden Stämmen von sehr alten Bäumen an gut besonnten Stellen: An Waldrändern, im Offenland aber auch an Stadtperipherien und im Siedlungsraum. Im Kanton Bern ist an Standorten, wo Hirschkäfer vorkommen, ein positiver Trend der Art bemerkbar. Der lange Entwicklungszyklus (bis 6 Jahre) und die geringe Mobilität der Larven während dieser Zeit bewirken allerdings eine starke Gefährdung im urbanen und periurbanen Raum (Monnerat 2016). Die sehr kurze Flugzeit der adulten Käfer verhindert deren Ausbreitung und Vernetzung zwischen den Populationen. Stabile Populationen liegen im Kanton Bern einerseits entlang des Bielersee- Nordufers und andererseits um den Thuner- und Brienersee. Zwischen diesen beiden Standorten sind mit Ausnahme von alten Nachweisen und einer neueren, unsicheren Sichtung in der Stadt Bern keine Hirschkäfervorkommen im Kanton Bern bekannt. Als natürlicher Korridor zwischen den beiden Gebieten, also dem Seeland und dem Oberland, wirkt der Vegetationsgürtel entlang der Aare, sofern ausreichend altes, für die Käfer geeignetes und gut besonntes Totholz vorhanden und in Flugdistanz für die Käfer erreichbar ist. Aufgrund der langen Entwicklungsdauer darf das Totholz während mehrerer Jahre nicht entfernt werden. Offensichtlich scheint der Korridor aber nicht zu funktionieren, d.h. die beiden Metapopulationen vernetzen sich nicht. Die Förderung von geeignetem Totholz in ausreichender Menge und Qualität an gut besonnten Stellen und die gezielte Auswilderung an ausgewählten Standorten entlang des Korridors sind mögliche Fördermassnahmen.

2. Grundlagen

2.1 Artensteckbrief

Habitus

Der Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) ist in Grösse und Habitus unverwechselbar, zumindest die Männchen mit den markanten Mandibeln, mit welchen sie Rivalenkämpfe austragen. Mit bis zu 8 cm Länge (männliche Tiere) sind sie die grössten Käfer der Schweiz. Die Weibchen sind kleiner und tragen keine namensgebenden 'Geweih' (Mandibeln). Die Hirschkäferweibchen werden oft mit den nahen verwandten Balkenschröttern (*Dorcus parallelipipedus*) verwechselt. Letztere sind aber gänzlich schwarz, die Elytren zudem matt, die Art auch insgesamt kleiner als Hirschkäfer.



Hirschkäfer: Weibliches Tier



Männliches Tier



Balkenschröter (*Dorcus parallelipipedus*). Die beiden Geschlechter sehen sich sehr ähnlich.

Lebensraum

Ursprünglich sind alte Eichen die bevorzugten Entwicklungshabitate der Hirschkäferlarve. Es scheint so, dass sich *Lucanus cervus* bei der Wahl der Nährsubstrate aber umgestellt hat (Klausnitzer K., 1995) und – ähnlich wie *Oryctes nasicornis*- Holzvorräte von geringerer Qualität annimmt. So entwickeln sich die Larven in nahezu allen hiesigen Laubbaumarten, sofern diese über einen ausreichenden Zersetzungsgrad verfügen. Die Zersetzung des Holzes erfolgt vorgängig durch die Aktivität von Pilzen. Verschiedene Eichenrot- und Weissfäulepilze sind mit ihrer substrataufbereitenden Wirkung für die Hirschkäferlarven lebensnotwendig (Tochtermann

1992, Klausnitzer 1995). Die Ansprüche an Feuchtigkeit und Qualität des Nahrungssubstrats sind nicht genauer bekannt. Hirschkäferlarven scheinen keine zellulosespaltenden Enzyme zu besitzen, sondern sind auf den Zelluloseabbau mit Hilfe symbiontischer Bakterien und Pilze angewiesen.

Mikrohabitat und Nahrungsgrundlage

Bevorzugte Entwicklungshabitate sind Wurzelstöcke und Wurzelbereiche alter Bäume, sowie gross dimensionierte Starkholzstücke mit Bodenkontakt. Der Bodenkontakt ist unabdingbar, da sich die Larven für die Verpuppung in den Bodenbereich zurückziehen. Die Entwicklungszeit der Larven dauert fünf bis sechs Jahre, sie kann aber auch länger, d.h. bis zu acht Jahre dauern (Horion 1958, Hartmann & Sprecher 1990). Die Larven sind während ihrer gesamten Entwicklung an ihren Wurzelstrunk oder an das bodennahe Holzstück gebunden, sie können – im Gegensatz zu anderen, mobilen Insektenlarven – nicht andere Futterquellen aufsuchen. Ist der Strunk oder das Holzstück zu klein oder liegt nicht weiteres Holz in Kontakt dazu auf und ist die Holzquelle somit früh aufgebraucht, verpuppen sich die Larven auch bereits nach 3 Jahren. In diesen Fällen bleiben die Käfer deutlich kleiner ('Rehkäfer').

In der Erde baut sich die Larve während zwei bis drei Wochen einen hühnereigrossen Kokon aus Erde und Holzsubstrat (Mulm). Die Puppenphase dauert erneut bis sechs Wochen, die adulten Käfer schlüpfen noch im Herbst und überwintern in der Puppenwiege (Kokon). Zu Beginn der Flugzeit wird der Kokon mit den Mandibeln von innen her geöffnet.

Paarung und Eiablage

Die adulten Käfer sind meist dämmerungsaktiv, fliegen an warmen Abenden und in Nächten aus, auf der Suche nach einem Paarungspartner. Die Käfer fliegen dabei auch ans Licht. Ihre Lebensdauer als Adulte (nach dem Verlassen der Puppenwiege) ist auf wenige Wochen beschränkt, in dieser Zeit ernähren sie sich lediglich von verschiedenen Säften (austretender Baumsaft und überreife Früchte). Für die Fortpflanzung suchen die Käfer häufig eine Saftstelle als Paarungsplatz aus, dabei werden die Männchen von den Weibchen angelockt. Als Lockstoffe auf weite Distanzen wirken Tannin und Eichengerbsäuren (Wirkung als Nahrungsduftstoff), auf Nahdistanz kommen Pheromone zum Einsatz.

Die Anzahl Eier, die von einem Weibchen gelegt wird, beträgt zwischen 14 und 20.

Nach Paarung und Eiablage fallen die adulten Käfer häufig Vögeln und Kleinsäugetern zum Opfer, werden zertraten, überfahren (in Siedlungsnähe) oder verhungern.

Schutz und Gefährdung

Der Hirschkäfer ist in der Schweiz geschützt (gemäss Verordnung über den Natur- und Heimatschutz NHV, Stand 1. Juni 2017). Laut Roter Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter (Monnerat C., 2016) gilt die Art als verletzlich (VU) mit mässiger Priorität (4), geringer Verantwortung (1) und unsicherem Massnahmenbedarf (1).

Auch in Europa ist der Hirschkäfer geschützt und wird im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt.

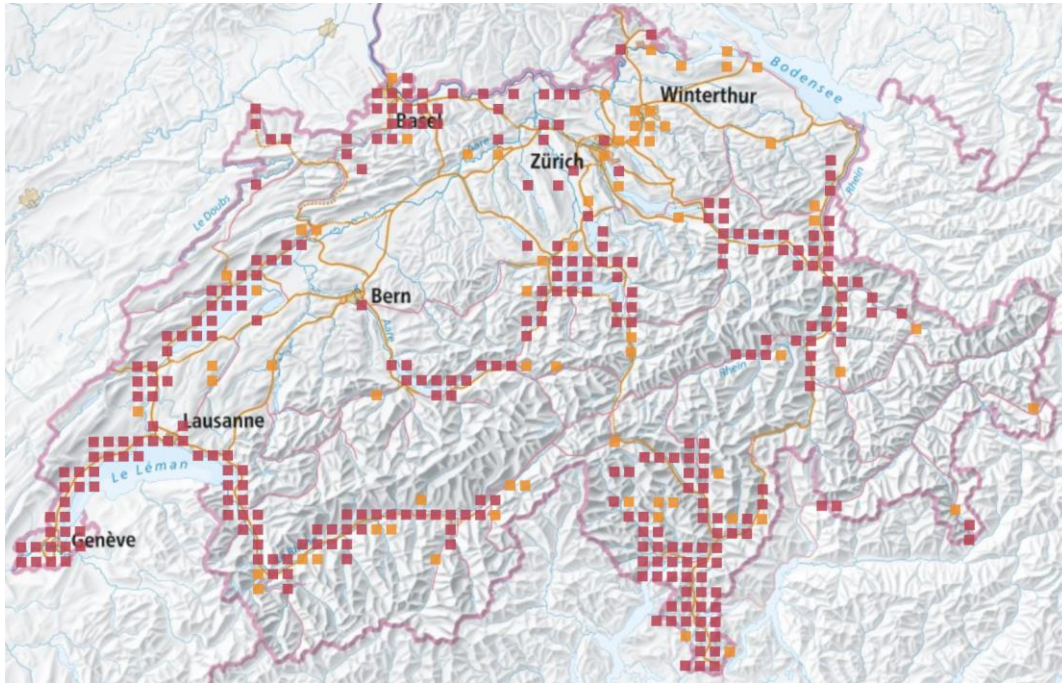
2.2 Verbreitung, Zustand und Trends

Verbreitung Europa

Das Verbreitungsgebiet des europäischen Hirschkäfers erstreckt sich von Portugal und Spanien im Westen über ganz Europa bis weit in die südöstlichen Länder Russlands. Nördlich wird auch Süd- und Mittelengland sowie Südsandinavien besiedelt, im Süden reicht die Arealgrenze bis nach Sizilien, Griechenland, gesamte Türkei und Syrien (Bartolozzi + Sprecher-Übersax, 2006; Brechtel 2002). In Europa sind vier Unterarten des Hirschkäfers bekannt, wobei sich deren Verbreitungsareale teilweise überschneiden (European Stag Beetle Monitoring Network).

Verbreitung Schweiz

Die Art kommt in der Schweiz in allen sechs biogeographischen Regionen vor. Hirschkäfer leben fast ausschliesslich in niedrigen wärmebegünstigten Lagen unter 700 m ü. M.



Aktuelle Verbreitung (2023). Meldungen vor 2010 (orange Punkte), nach 2010 (rote Punkte)

Trend Europa

Seit der Jahrhundertwende ist zu beobachten, dass der Hirschkäfer in Europa besonders in Siedlungsnähe einem ständigen Rückgang begriffen ist, der vielerorts bereits zum Erlöschen der Art geführt hat (Klausnitzer 1995).

Trend Schweiz

Im Kommentar zur Art gemäss der Roten Liste der Totholzkäfer wird von einem positiven Trend des Hirschkäfers in der Schweiz ausgegangen. Die sehr lange Entwicklungszeit, während der die Käfer an ihr Nahrungssubstrat gebunden bleiben, gefährdet viele Populationen bei Rodungen und Räumungen stark, besonders im Siedlungsraum. Da die Art gross und im Habitus unverkennbar ist, oft auch tote Tiere (als Opfer von Vogelattacken und anderen Prädatoren) gefunden und gemeldet werden, ist die Überwachung der Art auch durch Laien möglich. Das zunehmende Interesse der Bevölkerung an Insekten und insbesondere an spektakulären Arten wie dem Hirschkäfer führen möglicherweise irrtümlich zur Schlussfolgerung, dass Hirschkäfer in der Schweiz noch häufig vorkommen. In der Südschweiz (Tessin und Wallis) und im Raum Basel und Genf waren und sind die Hirschkäfer tatsächlich oft anzutreffen, je eine offenbar stabile Population ist auch im Raum Interlaken und rund um den Bielersee heimisch. In manchen Gegenden (z.B. rund um den Walensee) und im Rheintal sind mehrheitlich Funde jüngeren Datums, aber keine alten Funde gemeldet worden. Ob die Tiere seit jeher dort vorhanden, aber früher schlicht als gängige Art gar nicht gemeldet wurden oder ob sie diese Gebiete tatsächlich neu besiedelt haben, ist unbekannt.

Die langjährige versteckte und sessile Lebensweise der Larven im Mulm verunmöglicht eine genaue Lokalisation einer eigentlichen Population. So wurde auf der St. Petersinsel nur ein einziger Brutstunk mit Larven gefunden, aber durch Passanten viele adulte Käfer gemeldet, teilweise mehrfach dasselbe Individuum. Häufige Nachweise von adulten Käfern sind deshalb nicht zwingend ein Indiz für eine Zunahme der Art. Realistische Zahlen würden durch die Lokalisierung der Brutstrünke und -hölzer erreicht, was aufgrund der versteckten Lebensweise der Larven und die eher schwierige Bestimmung derselben kaum möglich ist.

Vernetzung

Wie die meisten xylobionten Käferarten, die den Grossteil ihres Lebens als Larven ans Brutsubstrat gebunden leben und die kurze Flugphase für Paarung und Eiablage nutzen, haben Hirschkäfer eine geringe Ausbreitungstendenz. Eine Vernetzung der bestehenden Populationen ist am ehesten in der Nähe von Gewässern auszumachen. So können die Auenwälder entlang der Schweizer Flüsse und Seeufern als Korridore wirken, welche weit auseinanderliegende Populationen miteinander verbinden. Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Vernetzung ist allerdings das Vorhandensein ausreichender gut besonnener Totholzreserven an diesen Gewässern. So findet sich eine Vernetzung von alten Funden aus der Surselva ausgehend, entlang des Rheins über Sargans in Richtung Walensee und dessen Ufern bis an die Ufer des Zürichsees. In und um Zürich und

weiter Richtung Westen sind dann kaum neue Fundmeldungen bekannt, aber durch den Korridor der Auenwälder wäre eine natürliche Wiederbesiedlung bis nach Winterthur möglich.

Klimaerwärmung

Der Hirschkäfer profitiert als ausgesprochen wärmeliebende Art von der Klimaerwärmung. Vormalig zu kühle Gegenden werden mit der Erwärmung für Hirschkäfer neu bewohnbar, sowohl in Bezug auf die nördliche Ausbreitungsgrenze, als auch in Bezug auf die Höhenstufe.

Nahrungsquelle Totholz

Die Zunahme an Totholz in den Schweizer Wäldern kommt den Hirschkäfern entgegen. Allerdings muss das Holz an gut besonnener Stelle und mit Pilzen durchwachsen sein, damit die Larven das Holz als Nahrung auch nutzen können. Asthaufen werden nicht besiedelt, die Hirschkäferlarven benötigen grosse Stamm- und Aststücke mit direktem Bodenkontakt, idealerweise Strünke, welche noch im Boden verwurzelt sind. Auch ist das Totholzmanagement den wirtschaftlichen Gegebenheiten unterworfen und die erwünschte Energiewende verstärkt den Druck, Holz in den Wäldern vermehrt zu nutzen. Die erfreuliche Strategie, Totholz in Wäldern zu fördern, kann sich somit schnell ändern und zu einem Mangel führen. Fehlt den Hirschkäfern die Nahrungsquelle (qualitativ geeignetes, verpilztes Laubholz mit Bodenkontakt), ist erneut mit einem Rückgang der Art zu rechnen.

2.3 Gefährdungsursachen

Forstwirtschaft

Als Hauptursache für die Gefährdung der Hirschkäfer wird der zunehmende Mangel an Entwicklungshabitaten genannt. Die Entwicklung der Wälder war seit jeher menschlichen Aktivitäten unterworfen: Seit dem Aufkommen von Ackerbau und Viehwirtschaft, seit sich Menschen in Siedlungen niedergelassen haben, wurden Wälder zugunsten von Acker- und Weideflächen gerodet. Der Bedarf an Holz als Energielieferant und Baustoff stieg parallel kontinuierlich, auch im 19. und 20. Jahrhundert. Wo später die geregelte Forstwirtschaft eingeführt war, erfolgte die Waldnutzung nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit, diese erfasste allerdings nur den Bereich der Holzproduktion: Um eine stetige und andauernde Holznutzung zu sichern, darf nicht mehr Holz geschlagen werden als nachwächst (Schuler 2023).

Verschwinden von Baummethusalems

Opfer dieser Forstpolitik waren – und sind – grosse, stehende Baummethusalems. Die meisten Bäume wurden und werden auch heute weit vor ihrem natürlichen Lebensende geschlagen. Zusätzlich wurden tote Bäume aus Sicherheits- und Effizienzgründen sowohl im Wald, als auch im Siedlungsraum entfernt. Das Habitat der Hirschkäfer (und weiteren, auf Morschholz angewiesene xylobionte Organismen) verschwand über einen langen Zeitraum grossflächig überall dort, wo Menschen sich Lebensraum zu Nutze machten. Einen Einfluss hat zudem die Vernichtung der Laubholzbestände zugunsten von Fichtenmonokulturen, denn Hirschkäfer ernähren sich ausschliesslich von Laubholz.

Einsatz von Harvestern

Beim vermehrten Einsatz von grossen Rodungsmaschinen (Harvester), für welche Strünke ein Hindernis darstellen, werden zunehmend Wurzelbereiche entweder ganz entfernt oder knapp über dem Boden abgesägt. Der verwurzelte Stammbereich mit Bodenkontakt ist aber genau der Lebensraum (innerhalb des Baumes), den die Hirschkäfer – insbesondere für die Verpuppung – zwingend benötigen.

Fehlende Nahrungsquellen für Adulte

Die Lebensphase der adulten Hirschkäfer ist aufgrund der eingeschränkten Nahrungsaufnahme kurz und dauert nur wenige Wochen. Für die energieintensive Paarungszeit (besonders die rivalisierenden Kämpfe der Männchen), aber auch für die Eiablage (im Bodenbereich der Wurzel- und Stammstrukturen) der weiblichen Tiere ist die Vitalität der adulten Käfer wichtig und ein Selektionsvorteil. Am energieintensivsten scheint der Flug adulter Hirschkäfer zu sein. Die eingeschränkte Nahrungsaufnahme reduziert deshalb deren Ausbreitungsvermögen und hat einen Einfluss auf Vernetzung und Migration der Hirschkäfer. Das Lecken von austretendem Baumsaft aus Eichen ist als Energiequelle der adulten Käfer bekannt. Möglicherweise ist der Rückgang grosser, alter Eichenbestände mit Verwundungen (wo Eichensaft austritt) ein weiterer Gefährdungsgrund, ebenso der Rückgang alter Kirschbäume (im Landwirtschaftsgebiet), welche als Ersatz (sowohl austretender zuckerhaltiger Baumsaft, wie auch Saft überreifer Kirschen) von Hirschkäfern angenommen werden (Hartmann 1990).

Weitere menschliche Einflüsse

Weitere menschengemachte Aktivitäten scheinen einen weniger starken Einfluss auf die Hirschkäfer zu haben, sind aber trotzdem als negative Faktoren zu nennen:

Pestizide: Frühere Bekämpfungsmethoden (z.B. Einsatz von generellen Häutungshemmern) wirkten sich sehr negativ auf Hirschkäfer aus (Wanner 1954).

Bevölkerungszunahme und Bedarf an Infrastruktur: Das Verschwinden von naturbelassenen Flächen zugunsten von Infrastruktur (Bauten, Strassen, ÖV) verdrängt die Habitate des Hirschkäfers. Der individuelle motorisierte Verkehr führt zudem zu toten Hirschkäfern während ihrer Flugphase als Adulte (Kollisionen mit Autoscheiben, Überfahrenwerden). Die Zunahme künstlichen Lichts, besonders im Siedlungsraum lockt die Hirschkäfer im Gegensatz zu anderen Käferarten (die wenigsten xylobionten Käfer werden durch Licht angelockt) in Fallen (beleuchtete Fensterscheiben, Strassenlaternen, beleuchtete Unterführungen, etc.).

2.4 Bekannte Fördermassnahmen

In der europäischen Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie ist der Hirschkäfer im Anhang II gelistet. Dies bedeutet, dass die nationalen Behörden aufgefordert sind, zum Schutz der Art besondere Schutzgebiete im Rahmen des Netzes Natura 2000 einzurichten. Ein individueller Schutz aller Vorkommen ist damit allerdings nicht verbunden. Entsprechend werden Hirschkäfer meist auf privater und lokaler Ebene gefördert, z.B: in Südfrankreich oder in Italien (Bozen / Südtirol), wo sich primär Naturschutzorganisationen um den Erhalt der Art kümmern. In der Regel beinhalten die Schutzprogramme den Erhalt und die Förderung von Totholz, sowie den Erhalt von absterbenden Baummethusalems in Wäldern und im Siedlungsraum. Einige Projekte sind zudem mit Überwachungsprogrammen via Citizen Science verknüpft, da die Art gross und unverkennbar im Habitus ist und sich als Botschafterin für den Lebensraum 'Totholz' besonders gut eignet. In Deutschland wird der Art in manchen Bundesländern zusätzlich geholfen, indem an geeigneten Stellen sogenannte Hirschkäfermeiler (Tochtermann 1992) installiert werden. Dazu werden Rundhölzer verschiedener Laubbaumarten in ausreichender Menge im Boden eingegraben, um fehlendes oder mangelndes Mikrohabitat 'Wurzelstrunk' zu simulieren. Wird das Holz vorgängig mit Pilzdübeln geimpft, kann die für Hirschkäfer unabdingbare Cellulosespaltung initiiert und die Holzzersetzung beschleunigt werden. Auf diese Weise vorbereitete Holzstrukturen sind für Hirschkäfer (entweder als Brutsubstratergänzung in Gebieten mit nachgewiesenen Populationen oder als Ausgangssubstrat bei Um- oder Wiederansiedlungen) ein optimiertes Ausgangssubstrat für die spätere Eiablage und als Nahrungssubstrat für an- oder umgesiedelte Larven.



Hirschkäfermeiler erstellt durch BUND Landesverband Hessen

Auch in Deutschland werden Hirschkäferpopulationen umgesiedelt, falls Hirschkäferlarven im Rahmen einer Rodung entdeckt werden. Sie werden entnommen und an anderer, geeigneter Stelle (meist mitsamt einem Teil an Brutsubstrat) wieder angesiedelt (Ebert 2011).

Die Stadt Bern (Stadtgrün Bern) unterstützt ein Zucht- und Wiederansiedlungsprojekt in Zusammenarbeit mit dem Tierpark Dählhölzli: Einerseits werden hierfür durch Stadtgrün Bern der Lebensraum aufgewertet (Anlegen von Totholz- und Schnitzelhaufen an gut besonnten Stellen) und andererseits Hirschkäfer (entnommen aus einer stabilen Population aus dem Raum Bielersee und/oder Interlaken) gezüchtet und in der Stadt wieder angesiedelt. (Mainini 2023)

2.5 Fehlendes Wissen

Nahrung Larven / Wahl Brutsubstrat

Die von Ernst Tochtermann (Tochtermann 1992) postulierte Nahrungspräferenz für Eiche scheint sowohl im Freiland wie in Versuchen in Gefangenschaft widerlegt zu sein. Vielmehr orientiert sich die Auswahl des Brutsubstrats (d.h. die Nahrung der Larven) am Standort und am Zersetzungsgrad der Baumart (Rink 2006). Beim Zersetzungsgrad sind Einfluss und Art des Holzpilzes entscheidend, aber weitgehend ungeklärt (Klausnitzer 1995). Bei Aufwertungsmassnahmen (Totholzmeiler) sind sowohl die Holzwahl, als die Wahl des zersetzenden Pilzes (via Dübelimpfmethode) wichtig, um auf kleinem Raum ein optimales Nahrungsangebot für die Larven anbieten zu können.

Nahrung Adulte

Offenbar sind Hirschkäfer auch fähig, faulendes Obst oder überreife Kirschen als Futter anzunehmen (Allenspach 1970). In Gefangenschaft nehmen Hirschkäfer(artige) auch Bananen, aus der Terraristik bekannte 'Käferjellies' oder sogar Zuckersaft als Nahrung an. Ob und wie stark die Verfügbarkeit von Nahrung für Adulte (bei xylobionten Käfern gilt zersetztes Holz als Hauptnahrungsquelle während der Larvalphase) für das erwünschte verstärkte Ausbreitungsverhalten eine Rolle spielt, ist nicht abschliessend geklärt.

Populationsverhältnisse und Ausbreitungsverhalten

Die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der zwei grösseren Hirschkäfervorkommen im Kanton Bern sind ungeklärt und die jeweils isolierten beiden Hirschkäfervorkommen nicht miteinander vernetzt. Die kleinräumige Verbreitung und die Verinselung der Populationen verhindert den notwendigen Genaustausch unter den Individuen. Ob die Folgen dieser Inzucht der Fitness der Tiere schaden, ist nicht bekannt. Von anderen mulmbewohnenden, xylobionten Käfern (z.B. *Osmoderma eremita*), welche in noch kleinräumigeren Habitaten überleben, kennt man keine Nachteile von Inzucht (Schaffrath 2003).

2.6 Handlungsbedarf

Zwei Faktoren begünstigen den Fortbestand des Hirschkäfers in der Schweiz: Einerseits die vermehrten Totholzbestände in den Schweizer Wäldern und andererseits die Folgen der Klimaerwärmung. Besonders ersterer Vorteil ist stark ökonomischen Interessen unterworfen und kann sich deshalb jederzeit ändern. Ein Wegfall von geeignetem Totholz an gut besonnten Stellen, kombiniert mit den unter Punkt 2.3. aufgeführten Gefährdungsursachen wiegen sicher schwerer als die positiven Folgen der Klimaerwärmung. Der primäre Handlungsbedarf liegt deshalb im Bereitstellen und Sichern ausreichend grosser Totholzreserven an gut besonnten Stellen. Zwecks Vernetzung von weit auseinanderliegenden Populationen sollen mittels Holzkäfer-Haufen Trittsteine angelegt und langfristig unterhalten werden. Umsiedelungen (bei Rodungen, Fällungen, Überbauungen, etc.) und Wiederansiedlungen in Bereichen, wo die Distanzen benachbarter Populationen aktuell zu weit (dh. > 15 km) auseinanderliegen, vervollständigen die Liste der für die Hirschkäfer notwendigen Handlungsbedarfe.

3. Situation im Kanton Bern

3.1 Aktuelle Vorkommen

Es sind zwei grossräumige, voneinander unabhängige Gebiete mit Hirschkäfervorkommen bekannt, wobei unklar ist, inwiefern innerhalb der einzelnen Gebiete von 'Populationen' gesprochen werden kann. Das eine Hirschkäfervorkommen befindet sich im Raum Thunersee / Brienersee. Hier wurden Nachweise von adulten Käfern zwischen Thun und Brienzwiler (entlang beider Seeufer) gemeldet. Das andere Vorkommen befindet sich im Gebiet rund um den Bielersee: Zwischen Nidau und La Neuveville und einer allenfalls isolierten Population auf der St. Petersinsel. Bei beiden Hirschkäfervorkommen werden regelmässig Nachweise gemeldet. Wie unter Kapitel 2.2. ('Trend') erwähnt, besteht eine Unsicherheit in Bezug auf die effektiven Vorkommen, da lediglich die relativ mobilen adulten Hirschkäfer gesichtet und gemeldet werden. Solange Meldungen adulter Hirschkäfer gemacht werden, scheint ein Vorkommen bestätigt zu sein. Eigentliche Nachweise sicherer Vorkommen müssten aber via Lokalisierung der Brutstätten erfolgen.

3.2 Unsichere Vorkommen

Ein aktueller, aber unsicherer Einzelnachweis (ein einziger, adulter Käfer) wurde im Jahr 2022 aus der Stadt Bern gemeldet. Da Hirschkäfer nicht selten mit den nahen verwandten Balkenschröttern verwechselt werden, könnte es sich bei diesem Nachweis auch um eine Falschmeldung handeln. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass es sich bei besagtem Tier um einen Käfer handelt, der im Rahmen der Zuchtpopulation im Tierpark Dählhölzli entkommen ist. Die Zuchttiere werden zwar in einem abgeschlossenen Raum gehalten, nach dem Antransport eines mit Larven besiedelten Kirschbaumstrunkes im Sommer 2022 aus Berschis (Kanton St. Gallen), lagerte besagter Stunk eine gewisse Zeit im Freien. Adulte Hirschkäfer verstecken sich tagsüber gerne im Brutsubstrat, so ist es durchaus möglich, dass sich am eingetragenen Strunk nicht nur Larven, sondern auch adulte Käfer befanden. An warmen Abenden verlassen die Adulten den Strunk und fliegen aus. Dass es sich bei dem erwähnten Nachweis um ein Einzeltier handelt, verstärkt die oben genannte Theorie, weil bei einem 'Vorkommen', also einer natürlichen Besiedlung, in der Regel mehrere Tiere entdeckt werden, insbesondere Männchen, die ausschwärmen.

3.3 Verschollene und erloschene Vorkommen

Ein weiterer Einzelnachweis stammt ebenfalls aus der Stadt Bern (Elfenauquartier) aus dem Jahr 1962. Auch bei diesem Nachweis sind Zweifel angebracht, ob es sich tatsächlich um einen Hirschkäfer handelt.

3.4 Angesiedelte Vorkommen

Es sind bisher keine angesiedelten Vorkommen bekannt.

4. Umsetzung Aktionsplan (Soll-Zustand)

4.1 Ziele

Die im Kanton Bern lebenden Hirschkäferpopulationen (Interlaken und Bielersee) sollen in ihren Beständen gesichert, gestärkt und idealerweise miteinander vernetzt werden. Zwischen den zum heutigen Zeitpunkt weit auseinanderliegenden zwei Populationen wird ein Korridor (entlang der Aare) erstellt. Das für die lange Larvalphase notwendige Brutsubstrat wird an ausgewählten Stellen innerhalb des Korridors als sogenannte Holzkäfer-Haufen zur Verfügung gestellt und langfristig unterhalten. Gezielte Auswilderungen von gezüchteten Hirschkäferlarven unterstützen, resp. ermöglichen die Vernetzung innerhalb des Korridors.

4.1.1 Wirkungsziele

Überwachung, Schutz und Stärkung der bestehenden Populationen

Die beiden natürlichen Populationen werden in ihrem Bestand überwacht, deren Bruthabitate möglichst lokalisiert und in geeigneter Form geschützt (Baumschutz, Erhalt von bestehenden Holzlagern, Forsteingriffe). Wo nötig wird Totholz in Form von Holzkäfer-Haufen zur Verfügung gestellt, falls die natürlichen Habitate (z.B. Baummethusalems, besiedelte Strünke, etc.) entfernt werden müssen.

Vernetzung der beiden Metapopulationen mittels Korridors

Die ufersäumenden Auenwälder entlang der Aare bilden einen zusammenhängenden Korridor zwischen Thun und Biel, sogar beim Durchfluss durch die Stadt Bern sind die Ufer mit grossen Bäumen gesäumt und stellen ein Reservoir an Lebend- und Totholz dar. Entlang des natürlichen Korridors (rund 80 km) werden Holzkäfer-Haufen angelegt und darin Hirschkäferlarven angesiedelt. Je nach Ausbreitungsverhalten der Käfer werden 20 – 40 Standorte mit Haufen und angesiedelten Käfern (à rund 20 Larven) angelegt. Die angesiedelte Population innerhalb des Korridors beträgt zwischen 400 und 800 Tieren.

Lokale Populationen erhalten

Pro Holzkäfer-Haufen werden über drei bis fünf Jahre je rund 20-50 Käferlarven angesiedelt, je nach Verfügbarkeit von Zuchttieren (Larven Stadium L3). Dort werden sich die Larven jeweils im Folgejahr verpuppen, sich paaren und Eier ablegen. Nebst der jährlichen Neuansiedelung (aus Zucht) wird die Population pro Standort auch auf natürlichem Weg zunehmen. Zudem wird ein Teil der angestammten Population die künstlich angelegten Holzkäfer-Haufen verlassen und sich in die natürlich vorkommenden, angrenzenden Totholz-lager entlang der Aare ausbreiten. Möglicherweise verbleibt ein Teil der angesiedelten Population im angestammten Haufen, der mittels Holznachschub (s. Kapitel Unterhaltsarbeit) als lokales Mikrohabitat dient. Nach fünf Jahren Wiederansiedlung sollen keine weiteren Käferlarven angesiedelt werden müssen, die ausgewilderten Larven reichen als Ausgangspopulation aus.

Habitate für seltene Arten

Die künstlichen Totholzhabitate werden auch von verschiedenen anderen xylobionten Käferarten (Mulm fressende Arten aus den Familien *Dynastidae*, *Scarabaeidae*, *Cerambycidae* und *Lucanidae*) besiedelt werden, da eine grosse Menge an gut verpilztem Holz an besonnener Stelle als attraktiver Lebensraum wahrgenommen wird und folglich als starkes Lockmittel wirkt. Möglicherweise sind auch seltene Arten darunter, die bisher im Kanton Bern unerkannt und verschollen waren, deren mögliche Restpopulationen sich in den Haufen ebenfalls vergrössern können. Als mögliche Arten gelten *Oryctes nasicornis*, *Sinodendron cylindricum*, oder *Aegosoma scabricorne*.

Totholzhaufen mit Vorbildfunktion

Die künstlich angelegten Holzkäfer-Haufen dienen der Anschauung, welche Quantität und Qualität (hinsichtlich Dimension, Besonnung, Verpilzung, etc.) für die Förderung von seltenen xylobionten Käfern (und anderen Organismen) auch an anderen Stellen nötig sind. Akteure in Natur- und Landschaftsschutz, Förster*innen, Landwirte, Siedlungsplaner, Behörden und Bevölkerung erkennen, dass Totholz in seiner natürlichen Sukzession (alter Baum-abfallende Äste-zerfallender Stamm) mit seinen Folgebesiedlern (Pilze, Flechten, Insekten, etc.) ein wichtiges Biotop für viele seltene Arten darstellt.

4.1.2 Umsetzungsziele

Überwachung und Schutz bestehender Populationen

Die bisher erfolgten Meldungen aus den beiden Populationsgebieten werden im ersten Aktionsjahr systematisiert. Entweder über ein Citizen-Science-Projekt (z.B. via Aufrufe der Bevölkerung zur Meldung von Funden) oder durch die Ausbildung einer lokalen Freiwilligentruppe. Bei letzterer Variante sollte die Ausbildung im Frühjahr geplant werden, damit erste Funde und Meldungen im Sommer eingehen.

Wo möglich werden die Bruthabitate aufgrund der eingegangenen Meldungen lokalisiert. Für die Bestimmung von Larven (L1-L2) sollten Spezialist*innen herangezogen werden.

Erstellen der Holzkäfer-Haufen für Korridor

In einem ersten Schritt werden aufgewertete Lebensrauminseln entlang des geplanten Korridors geschaffen, sogenannte Holzkäfer-Haufen. Die Wahl der Holzkäfer-Haufen richtet sich nach den folgenden Kriterien: Verfügbarkeit von Flächen auf öffentlichem oder privatem Grund; Besonnung; Abstände zu natürlichen Totholzvolulina (in ausreichender Qualität) und in Flugdistanz erreichbare nächste angesiedelte Hirschkäferpopulationen (< 2 km).

Zucht

Parallel zur Schaffung der Holzkäfer-Haufen wird die Art gezüchtet. Die Zucht wird durch Expert*innen vorgenommen, die Details sind nicht Teil dieses Aktionsplans.

Ansiedelung

Die aus kontrollierter Zucht stammenden Käferlarven werden im Stadium L3 (letztes Stadium vor der Verpupung) in den Holzkäfer-Haufen in definierter Anzahl (20 Larven) ausgewildert.

Überwachung und Unterhalt der Holzkäfer-Haufen

Die Holzkäfer-Haufen werden bezüglich ihrer Eignung als Larvensubstrat überwacht, d.h. Pilzwachstum und Holzersetzungsgrad werden jährlich kontrolliert.

Überwachung der Population

Die Wiederansiedlung in grösseren Siedlungen innerhalb des Korridors (Bern, Biel, Thun) ermöglicht mithilfe eines Citizen-Science-Projekts die Überwachung der Ausbreitung der Art in einem begrenzten Perimeter. Möglich und wünschenswert ist das Ausbreiten der Art in umliegende Wälder und Habitate, die für die Käfer als günstig empfunden werden (Friedhöfe, Privatgärten, Parks, Waldränder), d.h. Meldungen aus dem gesamten Aktionsperimeter sind erwünscht.

Sensibilisierung

Informationsmaterial und -veranstaltungen werden in geeigneter Form aufbereitet.

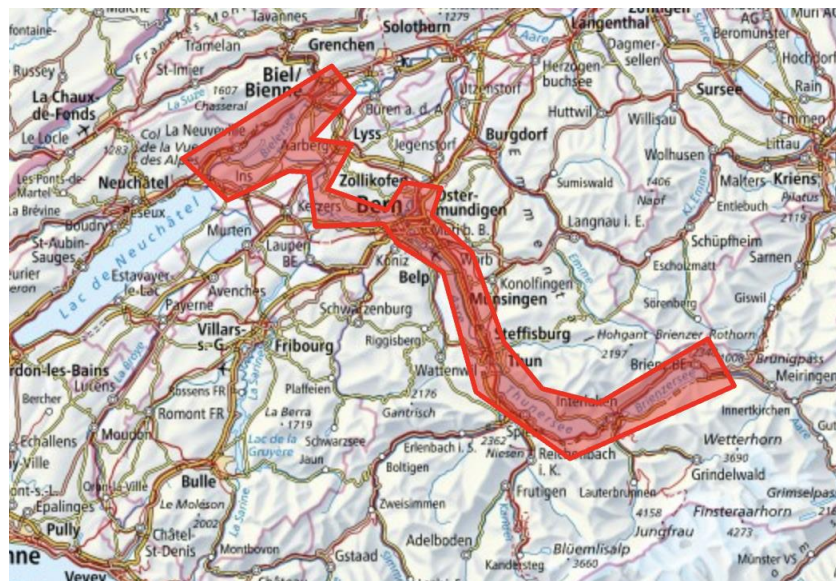
4.2 Erhaltungs- und Fördermassnahmen

4.2.1 Aktionsperimeter

Überwachung und Schutz der bestehenden Populationen geschehen in und um Thun-Interlaken-Meiringen, resp. Biel-La Neuveville.

Erste Holzkäfer-Haufen mit Pilzmyzel werden in der Stadt Bern angelegt. Die Standorte befinden sich auf öffentlichem Grund der Stadt und Peripherie Bern, die Anlagen sind mit der Stadt abgesprochen. Hier werden auch die ersten gezüchteten Populationen ausgewildert. Die natürliche Ausbreitung der ausgewilderten Käfer soll entlang der Aare flussaufwärts Richtung Thun, resp. flussabwärts Richtung Biel erfolgen, wo sich die beiden aktuellen Hirschkäferpopulationen befinden. Die gesamte Uferlänge beträgt rund 80 km.

Je nach Ausbreitungsverhalten der Hirschkäfer können sich einzelne Tiere von den angesiedelten Standorten auch in andere Richtungen bewegen. Für die eigentlichen Aktionen (die anzulegenden Holzkäfer-Haufen) beschränkt sich der Perimeter auf den in der Grafik dargestellten Raum entlang der Aare.



4.2.2 Massnahmenkatalog

Die Hauptmassnahmen für den Hirschkäfer im Kanton Bern sind

- Überwachung und Schutz der natürlichen Populationen um Thun und Biel
- das Zurverfügungstellen von geeigneten, verpilzten Totholz- und Schnitzelhaufen (Holzkäfer-Haufen) und deren längerfristiger Unterhalt
- das Sicherstellen ausreichender, natürlicher Totholzvolumina an Waldrändern und im Siedlungsraum entlang des erwünschten Ausbreitungskorridors (zwischen Biel und Thun)
- die Wiederansiedlung der Käferart als Larven (L3) aus einem kontrollierten Zuchtbestand
- die Sensibilisierung verschiedener Akteure über Bedürfnisse xylobionter Käferarten

Anbringen von Totholz- und Schnitzelhaufen (inkl. Pilzmyzel)

Obschon die natürliche Menge und Qualität an Totholz aktuell im Kanton Bern wahrscheinlich ausreichend gross sind, sollen an den Standorten, wo Larvenansiedelungen geplant sind, punktuell künstliche, mit Pilzmyzel angereicherte Holzhaufen angelegt werden. Dies, um den Larven und nach deren Entwicklung den adulten Käfern ideale Nahrungs- und Eiablageplätze zu gewährleisten.

Die Totholzhaufen sind ausreichend gross dimensioniert, enthalten frisch geschlagenes Laubholz mit Pilzdübeln.

Pro Standort:

Holzmenge: Mind. 1 ausgewachsener, möglichst frisch geschlagener Baum (BHD > 20 cm) der folgenden Arten (gemischt oder als einzige Holzart möglich): *Quercus*, *Fagus*, *Acer*, *Betula*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Salix*, *Populus*, *Tilia*

Dimensionen: Starkholzstücke von ca. 0,5 – 1 m Länge, total benötigte Menge (pro Standort): mind. 2 m³

Bedarf und Vorbereiten Pilzmyzel: Pro 1 Laufmeter Holz werden ca. 30 Pilzdübel (*Pleurotes ostreatus* und *Pleurotes pulmonaria*, verschiedene Arten der Gattung *Trametes*) benötigt. Die Pilzdübel können bei speziellen Firmen für Speisepilzzucht erworben werden. Mit Bohrmaschine werden seitlich und an den Stirnseiten der Holzstücke Löcher mit Durchmesser der Pilzdübel eingebohrt und die Dübel eingehämmert (Dübelimpfmethode nach Schneider + Schneider, 2019). Hier beachten, dass zwischen dem Schlag der Bäume und dem Zeitpunkt des Dübelns nicht mehr als 3 Wochen vergehen, um eine konkurrierende Besiedlung mit anderen Pilzarten zu verhindern.

Vorbereiten Standort: Ausreichend grosse Fläche (>4 m²) mit sowohl direkter Besonnung, als auch Schatten (durch natürliche Vegetation, z.B. Waldrand, Baumgruppe, Park), abseits von Kunstlicht und stark befahrenen Strassen oder ÖV. Nicht direkt in verdichtetem Siedlungsraum.

Ausheben einer Grube (0,5 – 1 m tief), einstellen der Holzstücke vertikal und seitlich bedecken mit dem Aushubmaterial. Wässern.

Schnitzelhaufen: Holzschnitzel verschiedener Laubbaumarten (Liste s. oben) über dem Holzarrangement aufschichten (ca. 1-2 m³). Wässern.

Idealerweise eine Umrandung oder Zaun um den Holz-/Schnitzelhaufen anbringen, damit weder die Schnitzel herab rieseln, noch Passant*innen auf den Haufen steigen.



Aufbau eines Holzkäfer-Haufens: Eingegrabene, gedübelte Starkholz-Stücke

Unterhalt der Holzhaufen

Im Lauf der Zeit wird sich das Holz zersetzen, besonders nach der Besiedlung mit den relativ grossen Hirschkäfer-Larven. Zudem werden sich weitere holzbesiedelnde Organismen einfinden (Bakterien, weitere xylobionte Insekten wie Schnaken, andere xylobionte Käfer, Gliederfüssler, etc.), so dass das Volumen und der Nährstoffgehalt des Holzhaufens abnehmen. Je nach Aktivität aller xylobionten Organismen muss Holz nachgeschichtet werden. Falls auf dem Originalholz genügend Pilzmyzel gewachsen ist, muss kein zusätzlich gedübeltes Holz nachgeschichtet werden. Idealerweise wird Holz (Stammstücke, Wurzelstrünke, Astmaterial) von umliegenden Bäumen und Sträuchern nachgelegt, die ohnehin gefällt werden (bei Forstarbeiten oder Pflegeschnitten) oder durch natürliche Umstände (Sturmschäden, altersbedingtes Umfallen) als Totholz anfallen.

Falls die Holzhaufen an Waldrändern angelegt werden, sollten sie von überwuchernden Pflanzen (Brombeere, Efeu) freigehalten werden, damit für ausreichend direkte Besonnung der Holzhaufen gesorgt ist.

Aufwertungen natürlicher Habitate in Flugdistanz zu den Holzkäfer-Haufen

Es ist zu erwarten, dass sich die angesiedelten Tiere nach dem Schlüpfen schnell paaren und Eier ablegen. Meist geschieht dies direkt im angestammten Holzkäfer-Haufen, zumindest im Jahr nach der Wiederansiedlung. Einzelne Tiere und Tiere späterer Generationen können ihr Revier vergrössern und in einiger Entfernung zum Holzhaufen (< 2 km) einen Eiablageplatz suchen. Um diese Ausbreitung zu fördern, muss genügend Totholz auch im Umkreis der Holzhaufen vorhanden sein. Dazu sollen aber nicht weitere künstliche Holzkäfer-Haufen angelegt werden – es genügt das in Wäldern und Siedlungen vorhandene, natürliche Totholz, sofern es in ausreichender Menge vorhanden und an gut besonnten Stellen aufgeschichtet ist.

Sensibilisierung und Information

Es ist wichtig, dass die folgenden Akteure über die Bedürfnisse der xylobionten Käfer informiert und in Bezug auf Lage und Menge an Totholz instruiert werden:

Förster*innen, Forstdienste, Grünanlagen-Betreuer*innen, Umweltkommissionen, Stadtgärtnereien, Werkhofsleiter*innen, lokale Umweltschutzvereine, Baukommissionen müssen dazu aufgerufen werden, Totholz (Starkholz, Strünke, Komposte, Asthaufen, Schnitzelhaufen) im Umkreis von 1 km um die Holz- Schnitzelhaufen in ausreichender Menge auch an besonnten Stellen aufzuschichten (im üblichen Rahmen ihrer Tätigkeiten). Die Information soll mittels direkten Kontakts (Führungen, Begehungen, Infoanlässe) und schriftlichem Infomaterial (Flyer mit Artenportraits und Anleitung zu Holzkäfer-Haufen) geschehen.

Die Informationen sollen auch private Grundstückbesitzer erreichen, da Hirschkäfer auch Totholzbestände in Gärten, Alleen und Parks besiedeln.

Wiederansiedlungen (erste Generation)

Pro Holzkäfer-Haufen werden im Frühjahr (je nach Witterung März – Juni) ca. 20 Larven im Stadium L3 (nach letzter Häutung kurz vor Verpuppung) ca. 10 cm unter der Schnitzelschicht eingelegt. Die Tiere stammen ausschliesslich aus der kontrollierten Nachzucht von Expert*innen. Die Entnahme, Transport und Einlage der Larven geschehen ebenfalls durch Expert*innen. Es ist darauf zu achten, dass die Haufen in den folgenden Wochen nicht betreten werden (absperren, Hinweistafeln).

Wiederansiedlung (zweite und dritte Generation)

Da die Entwicklungszeit des Hirschkäfers rund 5 Jahre dauert, müssen in den vier Folgejahren gemäss Aus-siedelung der ersten Generation erneut je ca. 20 Larven (L3) an selber Stelle angesiedelt werden, um die Lücke zwischen den geschlüpften Käfern der ersten Generation und deren neu abgelegten Tieren (nach 5 Jahren Entwicklung) zu schliessen.

Kontrolle Larvenbestand

Nebst der Kontrolle der Menge und Qualität der Holzkäfer-Haufen und deren Verpilzungsgrades (mind. 1 x jährlich) wird die Aktivität der Larven (Frassspuren, Kotmenge, tote Tiere, mögliche Prädatoren) anfänglich regelmässig (z.B. 1 x pro Monat nach dem Ansiedeln) erhoben. Möglicherweise graben Säugetiere (Igel, Dachse, Füchse, Wildschweine) und Vögel (Elstern, Krähen, Spechte) nach den Larven, in diesem Fall können die Haufen mit einem Netz geschützt werden. Falls eine lange Trockenphase vorherrscht, muss unter Umständen gewässert werden – dies primär, um den Pilzwuchs zu fördern, die Larven selbst ziehen sich bei starker Hitze in die unteren Schichten oder sogar in den Bodenbereich zurück. Die Kontrolle sollte in Intervallen bis zum Ende der aktiven Phase der Larven (Herbst und kühlere Temperaturen) aufrechterhalten werden. Während des Winters kann auf die Kontrolle verzichtet werden, ausser, es ist mit hoher Frequenz von wühlenden Säugetieren zu rechnen.

Kontrolle adulter Tiere

Während der Flugphase (Ende Mai – Ende August, je nach Witterung) wird die Aktivität der geschlüpften Käfer überwacht. Dies geschieht via Citizen Science, d.h. die Bevölkerung wird via Medien und Infotafeln dazu aufgerufen, gesichtete Hirschkäfer zu melden. Dabei wird auf eine Zählung der Individuen verzichtet, weil auch Mehrfachmeldungen desselben Individuums möglich sind. Der Fokus gilt der Ausbreitung und der Zu- oder Abnahme der Population (Extrapolation nach Anzahl Meldungen).

4.2.3 Umsetzungsplan

Die verschiedenen Schritte zur zeitlichen Umsetzung sind an die mehrjährige Entwicklungszeit der Käfer(larven) gebunden. In der nachstehenden Tabelle sind keine Jahreszahlen aufgeführt, sondern sinnvolle Zeitintervalle, die nach dem Startjahr eingehalten werden sollten.

Werden einzelne Schritte übergangen oder ausgesetzt, hat dies negative Folgen für das Gesamtprojekt. Wird beispielsweise ein Holzkäfer-Haufen angelegt und im Folgejahr nicht mit Larven bestückt, sollte der Haufen nach 4.2.2. weiter unterhalten werden, auch ohne, resp. verspätete Besiedlung von Käferlarven. Umgekehrt müssen Totholzhaufen zwingend zur Verfügung stehen, sobald die ersten Larven ausgesiedelt werden, auch in den umliegenden Gemeinden gemäss angestrebtem Korridor.

Zeitintervalle	Massnahmen	Standort	Bemerkungen
Startjahr	Nachzucht der Ausgangspopulation	Kontrollierte Zuchtbestände aus dem Kanton Bern	Für einen erfolgreichen Start muss eine Nachzucht von mind. 400 Larven (L3) pro Jahr zur Verfügung stehen.
Startjahr	Auswahl geeignete Standorte im Kanton Bern: Kontaktnahme Gemeinden, Land- und Waldbesitzer Abklärungen verfügbare Standorte für Holzkäfer-Haufen und deren Umsetzung	Sämtliche Gemeinden* innerhalb des Aktionsperimeters	Informationen auch zu Unterhalt der Standorte mit vertraglichen Vereinbarungen.
Startjahr Frühling	Schulung Freiwillige für Citizen Science	Biel und Thun	Für Ausschreibung allenfalls im Vorjahr beginnen

Folgejahr 1	Suche nach Hirschkäfervorkommen, Begleitung Freiwillige, Nachbestimmungen, Lokalisierung der Larvenstandorte	Biel und Thun	Meldungen sammeln An Info Fauna Falls nötig: Sichern der Larvenstandorte, Habitataufwertungen
Folgejahr 1	Anlegen von 20 Holzkäfer-Haufen an geeigneten Stellen	Perimeter, beginnend mit Stadt und Peripherie Bern	Anleitung s. 4.2.2.
Folgejahr 1	Info für Förster*innen, Gemeinden, Private: Totholzförderung und Hinweis Käferbedürfnisse ausserhalb der künstlichen Holzkäfer-Haufen	Perimeter, beteiligte Gemeinden	Info als Merkblatt, Artikel und/oder Veranstaltungen (Exkursionen, Vorträge, Sitzungen)
Folgejahr 2	Auswilderungen von je 20 Tieren (Larven L3) pro Standort (erste Generation)	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	Voraussetzung ist das Vorhandensein einer ausreichend grossen Ausgangspopulation aus Zucht (mind. 400 Larven L3)
Folgejahr 2	Kontrolle Holzvorrat, Pilzbefall, Prädatoren, ev. Nachschichtungen der Holzkäfer-Haufen	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	Ab diesem Zeitpunkt jährlich an allen Standorten durchführen
Folgejahr 2	Information Bevölkerung, Aufbau Citizen Science für Zählung und Beobachtung Käfer	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	Via Zeitungsartikel, Info-Veranstaltung, Social Media
Folgejahr 3	Start Citizen Science und Kontrolle adulte Käfer (erste Generation)	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter mit Fokus Stadt Bern	Ab diesem Zeitpunkt jährlich an allen Standorten durchführen. Idealerweise auch ausserhalb der angelegten Holzkäfer-Haufen
Folgejahr 3	Auswilderungen von 20 Tieren (Larven L3) pro Standort (zweite Generation)	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	
Folgejahr 3	Kontrolle Holzvorrat, Pilzbefall, Prädatoren, ev. Nachschichtungen der Holzkäfer-Haufen	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	
Folgejahr 4	Auswilderungen von 50 Tieren (Larven L3) pro Standort (dritte Generation)	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	Je nach Entwicklung der Population über natürliche Vermehrung kann auf eine Auswilderung einer dritten Charge verzichtet werden.
Folgejahr 4	Kontrolle Holzvorrat, Pilzbefall, Prädatoren, ev. Nachschichtungen der Holzkäfer-Haufen	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	
Folgejahre 5 - x	Kontrolle Holzvorrat, Pilzbefall, Prädatoren, ev. Nachschichtungen der Holzkäfer-Haufen	Ausgewählte Standorte innerhalb Perimeter	Bei ausbleibender Besiedlung eines Haufens: Erstellen eines Ersatzes innerhalb des Perimeters in sinnvoller Distanz (Trittsstein Vernetzung)
Folgejahr 10	Systematisches Monitoring (Larven, Spuren, Adulte)	Alle angelegte Holzkäfer-Haufen, nach Möglichkeit: Adulte (Lichtfang im Sommer)	

* Gemeinden: Aarberg, Bagen, Beatenberg, Belp, Bern, Biel, Brugg, Hilterfingen, Interlaken, Jaberg, Kiesen, Ligerz, Münsingen, Muri, Nidau, Niederried b. Interlaken, Niederried b. Kallnach, Oberhofen, Radelfingen, Ringgenberg, Rubigen, Sigriswil, Sutz-Lattrigen, Täuffelen, Thun, Tüscherz, Twann, Uetendorf, Unterseen, Uttigen, Walperswil, Wichtrach, Wileroltigen, Wohlen

5. Erfolgskontrolle

5.1 Wirkungs- und Umsetzungskontrolle

Das Erreichen des Ziels (Förderung und Wiederansiedlung des Hirschkäfers im Kanton Bern) lässt sich daran messen, ob, in wie hoher Anzahl Individuen und wo sich die angesiedelten Tiere längerfristig halten. Während der ersten drei Projektjahre lässt sich die Aktivität der Larven in den künstlichen Holzkäfer-Haufen leicht feststellen, da xylobionte Käferlarven sessil an ihr Brutsubstrat gebunden sind. Die Aktivität kann anhand ihrer Ausscheidungen (Kotpellets) abgeschätzt werden. Zudem lassen sich die Larven auch zählen (pro m²) und der Gesamtbestand per Extrapolation ermitteln.

Adulte Käfer werden durch Meldungen via Citizen Science gezählt und gemeldet, wobei in diesem Fall primär geschätzt wird (Mehrfachmeldungen möglich). Auch tote Käfer geben einen guten Hinweis auf das Ausbreitungsverhalten.

Die Erfolgskontrolle der Ausbreitung der Käfer erfolgt frühestens nach einem Jahr der Wiederansiedlung, sobald sich die Larven der ersten Generation verpuppt und zu flugfähigen Käfern entwickelt haben. Auch hier sind Meldungen durch Citizen Science vorgesehen, um Distanzen und Richtungen der Käferflüge zu ermitteln.

Entscheidend wird das Erheben allfällig neuer Brutstätten, d.h. Sichtungen von Larven ausserhalb der künstlichen Holzkäfer-Haufen. Larvenfunde werden frühestens drei bis vier Jahre nach der Ansiedlung der Erstgeneration möglich sein, da diese dann erst eine Grösse erreicht haben werden, die sie durch Expert*innen als Vertreter der Gattung *Lucanus* identifizierbar machen. Es ist kein Expert*innenmonitoring (z.B. Suche nach Larven in natürlichen Totholzhaufen) vorgesehen, da der Perimeter, wohin sich die Tiere ausbreiten könnten, zu gross ist.

Larvenfunde können aber zufällig erfolgen: Wenn vorgängig informierte Vertreter*innen von Forstdiensten, Werkhöfen, Naturschutzorganisationen die Larven bei ihrer Arbeit in potentiellen Habitaten (Wälder, Pärke, öffentlicher Raum) entdecken.

Nach 4 Projektjahren findet die Kontrolle der geschätzten Populationsgrösse und jene des Ausbreitungsradius anhand von Meldungen adulter Tiere statt. Zu diesem Zeitpunkt sind adulte Tiere der ersten Generation unter Umständen von ihren angestammten Holzkäfer-Haufen weggefliegen und haben Eier auch ausserhalb des Kunstsubstrats abgelegt. Wenn fliegende Käfer entdeckt werden, heisst das nicht, dass sie vor Ort auch geschlüpft sind oder Eier ablegen, aber Flugrichtung und Aufenthaltsort (als Adulte) geben einen Hinweis auf ihr Ausbreitungsverhalten: In welche Richtung fliegen sie? In welchem Lebensraumtyp (Waldrand, Siedlung, Park mit alten Bäumen, Privatgarten, etc.) halten sie sich auf? Massgebend für die eigentliche Neubesiedlung ist der Eiablageplatz, wo sich die nächste Generation (anhand von Larvenfunden) aufhält.

Nach 5 Projektjahren wird von Interesse sein, ob die angestammten Holzhaufen noch als Eiablageplatz aufgesucht werden. Falls dem so ist (anhand der Larvenaktivität) sollen die Haufen weiterhin mit ausreichend Holzmaterial angefüllt werden und den Käfern ein sicheres Habitat bieten. Möglicherweise wird ein Haufen längerfristig nicht mehr aufgesucht und versiegt als Eiablageplatz. Dies wäre ein Hinweis darauf, dass der Standort für die Käfer ungünstig ist. In diesem Fall wird nicht mehr in weitere Massnahmen vor Ort investiert. An seiner Stelle sollte, um die Trittsteinfunktion erfüllen zu können, ein anderer Holzkäfer-Haufen in der näheren Umgebung angelegt werden.

Es ist kaum möglich, alle von den ausfliegenden Käfern aufgesuchten Eiablageplätze sicher zu lokalisieren und eruieren. Als langfristige Erfolgskontrolle dienen die Meldungen über Citizen Science: In Bezug auf die Menge der Meldungen, sowie die Orte, wo Käfer **innerhalb von 10 Jahren** nach Projektstart gesichtet werden.

Möglicherweise werden sich lokale Kleinpopulationen an unterschiedlichen Standorten im Kanton Bern halten, andere werden sich nicht halten können. Diesem Umstand ist Rechnung zu tragen, solange sich zumindest eine Population stabil – wenn auch lokal – halten kann. Unbeliebte Standorte sind **nach 10 Jahren** aufzugeben (indem die Holzkäfer-Haufen nicht weiter mit Holz nachgeschichtet werden).

Es ist darauf zu achten, dass die Entwicklungszeit der Larven mehrere Jahre dauert. Es ist durchaus möglich, dass in neu eroberten Habitaten während zweier Jahre keine fliegenden Käfer gesichtet werden, deren Larven

sich aber im Versteckten aufhalten. Ein oder zwei Jahre ohne Sichtung von adulten Käfern bedeutet nicht, dass sich die Art längerfristig nicht halten konnte.

Nach der Wiederansiedlung von je drei bis vier Generationen an den erwähnten Standorten sind keine weiteren Ansiedelungen geplant. Falls sich die Art nach der in Punkt 4.2.2. durchgeführten Massnahmen nicht selber erhalten lässt, gilt das Projekt als gescheitert.

6. Quellen / Literatur

6.1 Literatur

Allenspach V. (1970): Coleoptera. Scarabaeidae. Lucanidae. Insecta Helvetica Catalogus 2. 186 S.
Artenschutzprojekte auf dem Ranquas. Abgerufen am 17.11.23 von <http://naturschatz.org/ranquas/artenschutz.htm>

Bartolozzi L., Sprecher-Uebersax E. (2006): Family Lucanidae. Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Löbl I. & A. Smetana (Ed.). Apolli Books Stenstrup, 3, S. 63-77.

Brechtel F., Kostenbader H. (2002): Die Pracht- und Hirschkäfer Baden-Württembergs. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.

Ebert J. (2011): Umsiedlungserfolg von Larven des Hirschkäfers. Abgerufen am 08.11.2023 von <https://www.nul-online.de/umsiedlungserfolg-von-larven-des-hirschkaefers,QUIEPTIxMjA3OTAmTUIEP-TEXMTE.html?UID=4399902A1A4FCA18733B2F24135AD19DBBE49B0C1D9BB1>
European Stag Beetle Monitoring Network. Aufgerufen am 20. 11.23: <https://www.stagbeetlemonitoring.org/other-lucanus-species-in-europe/>

Hartmann G., Sprecher-Uebersax E. (1990): Ein Beitrag zur Insektenfauna des Arlesheimer Waldes, unter besonderer Berücksichtigung der holzbewohnenden Käfer. Tätigkeitsberichte Naturforschende Gesellschaft Baselland, 36, S. 75–124.

Hirschkäfer gesucht. Abgerufen am 17.11.23 von <https://news.provinz.bz.it/de/news-archive/502487>
Horion A. (1958): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band IV: Sternoxia (Buprestidae), Fossipedes, Macrodactylia, Brachymera. München: Kommissionsverlag E. Reitter.

Klausnitzer B., (Sprecher-Uebersax E.) (1995b): Die Hirschkäfer: Lucanidae. 2. überarb. Aufl.; Magdeburg (Westarp-Wiss.), Heidelberg (Spektrum Akad. Vlg.). (Die Neue Brehm-Bücherei, Bd 551.) S. 109
Mainini C. (2022): Mehr Raum für «Nashörner» und «Hirschgeweihe» in Bern. Abgerufen am 01.09.2023 von https://www.bern.ch/mediencenter/medienmitteilungen/aktuell_ptk/mehr-raum-fuer-nashoerner-und-hirschgeweihe-in-bern

Monnerat C. & Barbalat S. & Lachat T. & Gonseth Y. (2016): Rote Liste der Prachtkäfer, Bockkäfer, Rosenkäfer und Schröter. Gefährdete Arten in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern; Info Flora – CSCF, Neuenburg; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, Umwelt-Vollzug Nr. 1622; 118 S.
Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Abgerufen am 17.11.2023 von <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:DE:PDF>

Rink M. (2006): Der Hirschkäfer *Lucanus cervus* in der Kulturlandschaft: Ausbreitungsverhalten, Habitatnutzung und Reproduktionsbiologie im Flusstal. Dissertation zur Erlangung des Akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften, unveröffentlicht.

Schaffrath U. (2003): Zu Lebensweise, Verbreitung und Gefährdung von *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera; Scarabaeoidea, Cetoniidae, Trichiinae). Teil 2. Gekürzte Fassung einer Dissertation an der Universität Kassel.

Schneider F. & P. (2019): Dübelimpfmethode. Abgerufen am 08.11.2023 von <https://pilzgarten.info/wp-content/uploads/2019/10/Pilzanbau-mit-Duebelbrut-1.pdf>

Schuler A. (2012): Forstwissenschaft. Abgerufen am 14.11.2023 von <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/027146/2012-06-12/>

Tochtermann E. (1992): Das «Spessartmodell» heute: Neue biologische Fakten und Problematik der Hirschkäferförderung. Allgemeine Forstzeitschrift, 47(6), S. 308-311

Verordnung über den Natur- und Heimatschutz. (16. Januar 1991). SR 451.1 (1. Juni 2017).

Wanner H. (1954): Hirschkäfer-Vernichtung als Folge der Maikäferbekämpfung. Entomologische Zeitschrift, 64(13), S. 150-151.

6.2 Fotos

Hans Ulrich Pauli, Twann
Michael Gilgen, Bangerten
Lea Kamber, Biel
Franziska Witschi, Bern

6.3 Karten

Info Fauna, Neuchâtel
Geomap admin

7. Anhänge

7.1 Populationsblätter Stand Mai 2024

Populationsblatt

Standortbedingungen

Art: Lucanus cervus		Gemeinde:			
Flurname:	X		Y		
Bearbeiter*in:			Erhebungsdaten:		
Lebensraumtyp: Totholzsnitzelhaufen / Hirschkäfermeiler					
Verpilzung:	0 %	< 20 %	< 50 %	< 100 %	
Ausrichtung:	s	s/w		s/o	
Dimension: _____ m ³ _____ m ²	Direkte Besonnung: < 50 %		50 %	100 %	
Schutz vor Prädatoren: _____ _____	Zusammensetzung Holz (Arten): _____ _____ _____				
Gefährdung (Lichtquellen, Strassen, Häuser, Prädatoren, etc.) _____ _____ _____					

Kontrolle Zustand der Populationen

Jahr der Ansiedelung	Anzahl Larven (L3)	Herkunft Zucht

Angesiedelt durch

Sichtbarkeit Spuren	Adulte	Körperteile †	Larven	Kotpellets

Bewirtschaftung und Massnahmen

Pflege (Bewuchs entfernen, Umzäunung, etc.) 		
Holz nachschichten ____ pro ____ Jahre	Menge / Dimension ____ m ³	Pilzdübel Ja ____ Nein ____

Entwicklung Population

Totholzhaufen	Adulte	Pro m ²	Larven	Pro m ²

Flurname: _____ Koordinaten X: _____. Y: _____

Landschaftstyp (Waldrand, Park, Allee, Kompost, weitere_____

Umliegende Standorte	Adulte	Pro m ²	Larven	Pro m ²
	_____	_____	_____	_____

Flurname: _____ Koordinaten X: _____. Y: _____

Landschaftstyp (Waldrand, Park, Allee, Kompost, weitere_____

Umliegende Standorte	Adulte	Pro m ²	Larven	Pro m ²
	_____	_____	_____	_____

Flurname: _____ Koordinaten X: _____. Y: _____

Landschaftstyp (Waldrand, Park, Allee, Kompost, weitere_____

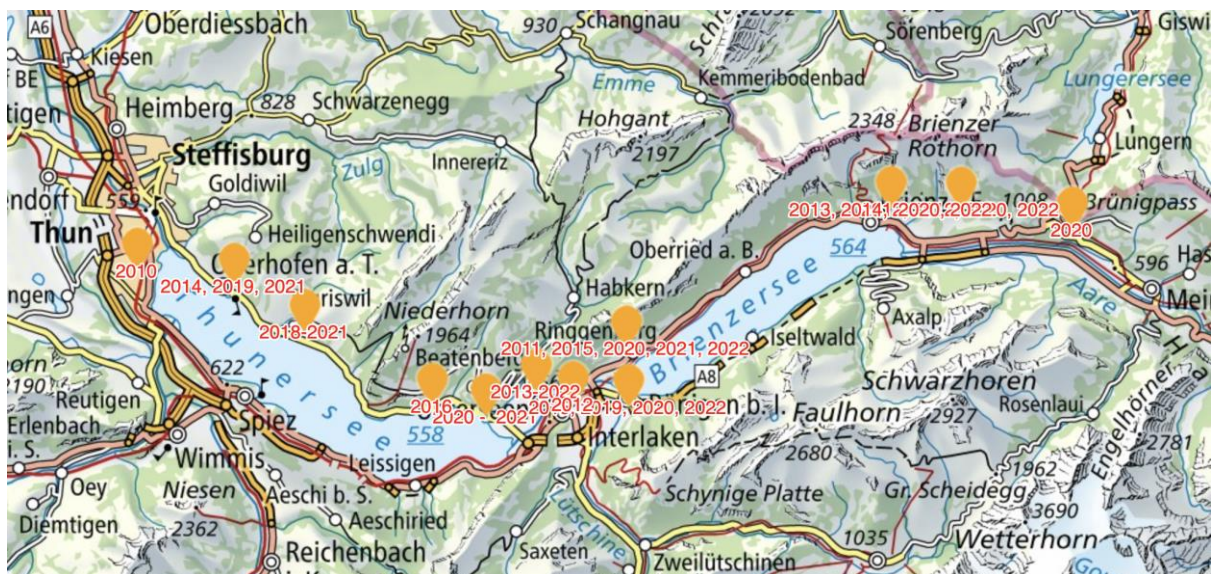
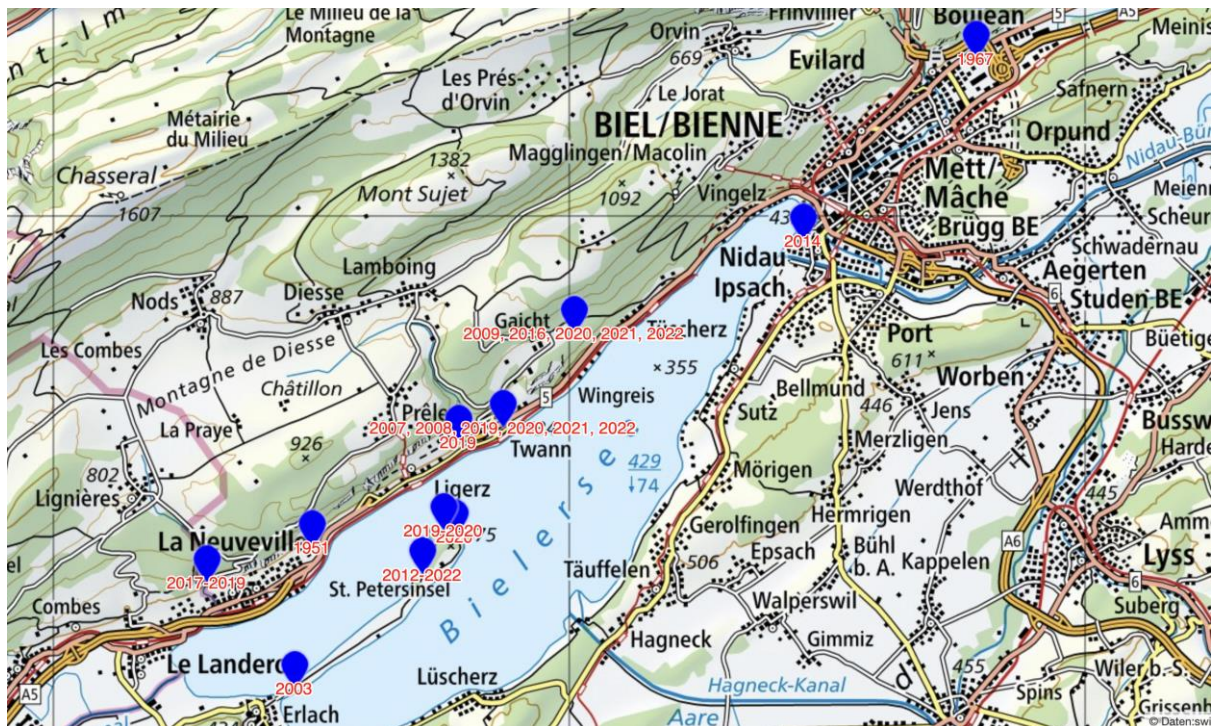
Umliegende Standorte	Adulte	Pro m ²	Larven	Pro m ²
	_____	_____	_____	_____

Flurname: _____ Koordinaten X: _____. Y: _____

Landschaftstyp (Waldrand, Park, Allee, Kompost, weitere_____

Umliegende Standorte	Adulte	Pro m ²	Larven	Pro m ²
	_____	_____	_____	_____

7.2 Verbreitungskarte Kanton Bern



Die Punkte stellen die Nachweise dar, welche InfoFauna gemeldet wurden

7.3 Tabelle der kantonalen Vorkommen

Tabelle 1a: Aktuelle Vorkommen im Kanton Bern

Gemeinde(n)	Flurname	X-Koord.	Y-Koord.	Erste Fundmeldung	Letzte Fundmeldung
Beatenberg		2'626'414	1'170'430	2016	2016
Bönigen		2'634'813	1'170'385	2015	2022
Brienz		2'646'062	1'178'828	2013	2022
Hofstetten		2'649'041	1'178'824	2012	2022
Interlaken		2'630'882	1'171'042	2013	2022
Matten		2'632'459,	1'170'507	2012	2012
Meinigen		2'653'796	1'177'956	2020	2020
Oberhofen		2'617'962	1'175'558	2014	2021
Ringgenberg		2'634'723	1'172'892	2011	2022
Sigriswil		2'620'981	1'173'590	2018	2021
Thun		2'613'791	1'176'210	2010	2010
Unterseen		2'628'737	1'169'984	2020	2021
Erlach		2'574'658	1'210'828	2003	2003
Gampelen		2'569'861	1'206'903	2007	2007
La Neuveville		2'575'005	1'213'557	1951	1951
La Neuveville		2'572'957	1'212'878	2017	2019
Ligerz		2'577'836	1'215'600	2019	2019
Nidau		2'584'517	1'219'499	2014	2014
Twann/Tüscherz		2'580'081	1'217'708	2009	2022
Twann/Tüscherz		2'578'703	1'215'885	2007	2022
Twann/Tüscherz		2'577'550	1'213'885	2019	2020
Twann/Tüscherz		2'577'767	1'213'768	2020	2020
Twann/Tüscherz		2'577'144	1'213'034	2012	2022

Tabelle 1b: Unsichere Vorkommen im Kanton Bern

Gemeinde(n)	Flurname	X-Koord.	Y-Koord.	Erste Fundmeldung	Letzte Fundmeldung
Bern	Elfenau	2602	1197	1962	2022

Tabelle 1c: Mutmasslich/sicher verschollene oder erloschene Vorkommen im Kanton Bern

Gemeinde(n)	Flurname	X-Koord.	Y-Koord.	Erste Fundmeldung	Letzte Fundmeldung

Biel/Bözingen		2'587'867	1'223'035	1967	1967

Tabelle 1d: Angesiedelte Vorkommen im Kanton Bern

Gemeinde(n)	Flurname	X-Koord.	Y-Koord.	Erste Fund- meldung	Letzte Fundmel- dung