



Artenhilfskonzept

Artenhilfskonzept für das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) in Hessen

Stand: 2020



**Artenhilfskonzept
für das Grüne Besenmoos
(*Dicranum viride*)
in Hessen
Aktualisierung 2020**



**Auftraggeber:
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Europastraße 10-12
35394 Gießen**

**Dr. Uwe Drehwald
Göttingen, November 2020**

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	1
2. Einleitung	2
2.1 Aufgabenstellung	2
2.2 Material und Methoden	3
3. Verbreitung und Bestandssituation von <i>Dicranum viride</i>	4
3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland.	4
3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen	4
3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Forstämtern	6
3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität.....	7
3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen.....	8
4. Lebensräume, Nutzungen; Gefährdungen	9
4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen	9
4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume.....	9
4.1.2 Sekundärlebensräume.....	13
4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte.....	13
4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte.....	14
4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen.....	14
5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen zum Schutz der Art	17
5.1 Allgemein.....	17
5.2 Waldbestände	17
5.5 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf	18
6 Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte	19
7 Maßnahmenvorschläge für die einzelnen Standorte	19
7.1 Gefährdungsanalyse, Auswahl Maßnahmenflächen, Maßnahmenvorschläge.....	19
8 Verbundkonzept	23
9. Literatur und verwendete Datenquellen	24
10 Anhang	
10.1 Ansprech- und Kooperationspartner	
10.2 Liste der Untersuchungsgebiete	
10.3 Beschreibung der Maßnahmen	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: <i>Dicranum viride</i> im Jägersburger Wald.....	1
Abb. 2: Verbreitung von <i>Dicranum viride</i> in Hessen nach Daten von 2004 bis 2020.....	5
Abb. 3: Anzahl der <i>Dicranum viride</i> -Vorkommen in den Forstämtern (inklusive Vorkommen in Privat- und Kommunalwäldern im Bereich der Forstämter).....	6
Abb. 4: <i>Dicranum viride</i> -Vorkommen im NSG Schwarzwald in der Rhön.....	10
Abb. 5: <i>Dicranum viride</i> -Vorkommen am Kleinberg in der Rhön	11
Abb. 6: <i>Dicranum viride</i> -Vorkommen im Hangelstein bei Gießen	11
Abb. 7: <i>Dicranum viride</i> -Vorkommen im NSG Himmelsberg	12
Abb. 8: Die Struktur des Jägersburger-Gernsheimer Waldes mit den größten Vorkommen von <i>Dicranum viride</i> in Hessen weicht deutlich von der Struktur der übrigen Wälder mit Vorkommen der Art ab.	12
Abb. 9: Populationsgrößen (Zahl der besiedelten Bäume) von <i>Dicranum viride</i> in Hessen...13	
Abb. 10 (oben) und Abb. 11 (unten): Sowohl durch die direkte Sonneneinstrahlung nach der Stammentnahme als auch durch die starke Beschattung der Stammbasen durch den aufkommenden Jungwuchs sind stärker aufgelichtete Bestände ungeeignet für <i>Dicranum viride</i>	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmenvorschläge.....	20
-------------------------------------	----

1. Zusammenfassung

Das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) ist im Anhang II der FFH-Richtlinie der Europäischen Union aufgeführt. Es ist somit eine Art von gemeinschaftlichem Interesse, zu deren Erhaltung Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen und für die eine Verpflichtung zum Monitoring besteht.

Im Rahmen des Monitorings des Grünen Besenmooses (DREHWALD 2009) wurde festgestellt, dass mehrere Vorkommen der Art in den letzten Jahren durch forstwirtschaftliche Maßnahmen erloschen und bei weiteren deutliche Beeinträchtigungen erkennbar waren. Daher wurde 2012 erstmals ein Artenhilfskonzept für *Dicranum viride* erstellt (DREHWALD & HERZOG 2012), für das 30 Vorkommen der Art ausgewählt und auf Bestandsveränderungen und Beeinträchtigungen untersucht wurden.

Für diese Überarbeitung des Artenhilfskonzeptes wurden die 30 Flächen in 2020 erneut untersucht, um festzustellen wie die Vorkommen von *Dicranum viride* sich seitdem entwickelt haben, aber auch, wie die Vorkommen auf aktuelle Bedrohungen wie Klimawandel und die damit verbundenen Waldschäden, sowie auf Krankheiten von Baumarten, insbesondere dem Eschensterben, reagiert haben.



Abb. 1: *Dicranum viride* im Jägersburger Wald

Die wesentliche Beeinträchtigung der *Dicranum viride*-Vorkommen ist in den aktuellen waldbaulichen Vorgaben und Zielsetzungen zu sehen. Damit gehen großflächige mehr oder minder starke Auflichtungen und flächige Naturverjüngung einher. Diese Bestände sind aufgrund der geänderten Struktur für die Art nicht mehr geeignet.

Bei allen untersuchten Vorkommen wurden vorhandene Beeinträchtigungen erfasst und Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung vorgeschlagen. Wurden die Waldbestände aufgelichtet, so werden zunächst Maßnahmen zur Strukturverbesserung der unmittelbaren

Umgebung der besiedelten Bäume vorgeschlagen, wie z.B. die Entfernung von Jungwuchs, der die *Dicranum*-Vorkommen zu stark beschattet.

Weiterhin werden langfristige Maßnahmen vorgeschlagen, die eine Einschränkung der Nutzung in den besiedelten Beständen vorsehen, um diese dauerhaft in einem für *Dicranum viride* geeigneten Zustand zu erhalten.

2. Einleitung

Das grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) ist ein Laubmoos, das vor allem an den Stammbasen alter Bäume in naturnahen Wäldern siedelt. Aufgrund dieses Vorkommens in naturnahen Wäldern wurde es in den Anhang II der FFH-Richtlinie aufgenommen.

Über Moose sind wegen der geringen Zahl von „Bryologen“ nur ein Bruchteil der Daten zu Verbreitung und Ökologie vorhanden, die über Blütenpflanzen vorliegen. *Dicranum viride* ist zudem eine recht unscheinbare und leicht zu übersehende Art, die im Vergleich zu vielen anderen Moosen erst spät aus Nordamerika beschrieben und daher nur wenig beachtet wurde. Aus diesem Grund war bis vor ca. 20 Jahren über die Art in Hessen nur wenig bekannt.

Eine erste Zusammenstellung der bisherigen Funde in Hessen, ergänzt durch zahlreiche eigene Kartierungen von *Dicranum viride* findet sich bei MANZKE (2002), weitere Funde gibt MANZKE (2003) an. Diese Daten wurden von DREHWALD (2004) zusammengefasst und durch weitere Funde ergänzt. Seitdem wurde das Grüne Besenmoos nur noch an wenigen weiteren Stellen gefunden, vor allem im Rahmen der Grunddatenerhebung sowie durch DREHWALD (2009). Aufgrund der intensiven Nachsuche ist die Verbreitung der Art in Hessen aktuell recht gut bekannt. Spezielle Untersuchungen zur Ökologie oder Populationsbiologie einzelner Arten sowie auch Erfahrungen mit Schutz- und Pflegemaßnahmen wie bei vielen Blütenpflanzen sind bei Moosen bisher nicht vorhanden.

Im Rahmen des Monitorings 2009 fiel erstmals auf, dass mehrere der Vorkommen, die in DREHWALD (2004) aufgeführt sind, nur wenige Jahre später erloschen waren. Die Ursache für das Verschwinden dieser Vorkommen ist in fast allen Fällen die veränderte forstwirtschaftliche Nutzung der Wälder. In einigen Fällen waren die Bäume, an denen *Dicranum viride* wuchs, entfernt worden, in der Mehrzahl der Fälle waren jedoch die Bestände aufgelichtet worden, wodurch sich Lichtverhältnisse und das Mikroklima in den Waldbeständen so verändert haben, dass das Grüne Besenmoos hier nicht mehr lebensfähig war.

Insgesamt wurden von den 64 in DREHWALD (2004) aufgeführten Vorkommen im Rahmen von FFH-Grunddatenerhebung, Monitoring und Artenhilfskonzept zwischen 2006 und 2012 48 Vorkommen untersucht. Davon konnte in neun Gebieten das Grüne Besenmoos nicht mehr wiedergefunden werden. Dies bedeutet, dass innerhalb weniger Jahre ca. 19% der untersuchten Vorkommen erloschen sind und bei mehreren der noch vorhandenen Vorkommen ist es fraglich, ob sie die Auflichtungen der Waldbestände überstehen werden. Diese Zahlen unterstreichen die Notwendigkeit für ein Artenhilfskonzept für das Grüne Besenmoos.

2.1 Aufgabenstellung

Auf Basis des landesweiten Artgutachtens zum Vorkommen des Grünen Besenmooses in Hessen (Landesmonitoring) und unter Berücksichtigung aktueller Erhebungen (DREHWALD 2004, 2009 & 2020) und Literatur zum Thema Nutzung, Beeinträchtigungen und Pflege von Wäldern mit Vorkommen des Grünen Besenmooses ist ein landesweites Artenhilfskonzept zu erarbeiten. Es enthält neben einem allgemeinen Teil zu Grundsätzen der Erhaltung von

Vorkommen des Grünen Besenmooses einen Teil mit konkreten, flächenbezogenen Planungen.

Das aktualisierte Artenhilfskonzept beinhaltet das Landesmonitoring 2020.

Flächenauswahl

Aus den ca. 60 Vorkommen in Hessen wurden für das Artenhilfskonzept nach den folgenden Kriterien 30 Vorkommen ausgewählt, die auch für die Aktualisierung unverändert übernommen wurden:

- Lage: Isolierte Restvorkommen und Vorkommen am Arealrand der Art werden bevorzugt ausgewählt, um das Areal der Art und eventuell bestehende regionale Sippen zu sichern.
- Populationsgröße: Kleine (und mittlere) Populationen mit nur wenigen besiedelten Trägerbäumen sind durch stochastische Ereignisse gefährdet und werden bei der Auswahl besonders berücksichtigt.
- Schutzstatus: Nicht gesicherte Vorkommen außerhalb von Naturschutzgebieten und FFH-Gebieten werden vorrangig bearbeitet.
- Außerdem sind etwa 2 bis 3 individuenreichere Vorkommen im Hauptverbreitungsgebiet der Art für die Beplanung auszuwählen, um exemplarisch den Schutz dieser Fallgruppe aufzuzeigen.

Gelände

Die ausgewählten Gebiete mit *Dicranum viride*-Vorkommen werden aufgesucht. Das Vorkommen der Art wird analysiert und die einzelnen Maßnahmen vor Art geplant und anschließend flächengenau im Gelände skizziert.

Für jede Population werden (soweit nicht aktuell aus Monitoring 2016 und 2020 vorliegend) die Populationsgröße, die Habitatparameter und Beeinträchtigungen im Gelände soweit ermittelt, dass eine Veränderung seit der Erfassung in 2012 sicher beurteilt werden kann.

Artenhilfskonzept

Auf Grundlage der Analyse der aktuellen Gefährdungssituation des Grünen Besenmooses in Hessen und der eigenen Geländeerhebungen ist ein allgemeines Konzept zum Schutz der Art zu erstellen. In diesem Konzept sind einleitend allgemeine Angaben zu den ökologischen Artansprüchen, den verschiedenen forstlichen Nutzungen und Pflegemaßnahmen (Art, Größe, Intensität, Zeitpunkt) und zu weiteren Modulen zu formulieren.

2.2 Material und Methoden

Flächenauswahl

Die Flächenauswahl wurde unverändert von den Artenhilfskonzept 2012 übernommen, um Veränderungen von Populationen und der Beeinträchtigungen zu erfassen und notwendige Maßnahmen anzupassen.

Geländeerhebungen

Die Überprüfung bzw. Erhebung der Vorkommen wurde zwischen Juli und Oktober 2020 durchgeführt. Dabei wurde in allen Gebieten, die aktuelle Verbreitung, die Habitatparameter und Beeinträchtigungen erneut ermittelt, da sich die Waldbestände teilweise erheblich verändert hatten.

3. Verbreitung und Bestandssituation von *Dicranum viride*

3.1 Aktuelle Verbreitung und Bestandssituation in Europa und Deutschland.

Das Verbreitungsareal von *Dicranum viride* umfasst Teile von Europa, Nordamerika und Asien. In Europa hat die Art eine weite Verbreitung von Südsandinavien bis in das nördliche Mittelmeergebiet, besitzt aber einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt in den Alpen und in Baden-Württemberg. Hier tritt die Art in einigen Wäldern in größerer Menge auf und ist auch in Bezug auf Substrat und Habitatstruktur weniger anspruchsvoll. Eine Verbreitungskarte von *Dicranum viride* in Deutschland findet sich bei MEINUNGER & SCHRÖDER (2007). Außerhalb des Hauptverbreitungsgebietes nimmt die Häufigkeit in alle Richtungen sehr schnell ab. In Nord und Ostdeutschland ist die Art als selten bis sehr selten zu bezeichnen.

3.2 Historisches und aktuelles Verbreitungsbild in Hessen

Die historische Verbreitung und Häufigkeit von *Dicranum viride* ist nur schwer zu beurteilen, da die Art erst 1856 aus Nordamerika beschrieben wurde, in Deutschland aber erst seit Ende des 19. Jahrhunderts beachtet wird. Da die Art nur wenig bekannt und recht unauffällig ist, lagen aus Hessen bis 1960 nur 19 Angaben (MANZKE 2002) vor, vor allem aus der Rhön, dem Vogelsberg und aus Südhessen, wo *Dicranum viride* auch heute noch vorkommt. GRIMME (1936) führt noch zwei Funde von GREBE aus der Umgebung von Hofgeismar und Trendelburg auf. In diesem Gebiet ist aktuell kein Vorkommen der Art bekannt.

Erst seit der Aufnahme der Art in den Anhang der FFH-Richtlinie wurde die Art gezielt berücksichtigt und zahlreiche weitere Bestände gefunden. Über Bestandsveränderungen liegen somit nur wenige Daten vor. Im Vogelsberg war die Art früher offenbar so verbreitet, dass SPILGER (1903) sie als häufig bezeichnet und keine einzelnen Fundorte angibt. Die Art ist heute im Vogelsberg als selten zu bezeichnen und kommt fast nur noch in kleinen Beständen vor.

Dicranum viride ist in Hessen aktuell von ca. 60 Vorkommen bekannt, wobei die Zahl etwas abhängig von der Angrenzung der Vorkommen ist. DREHWALD (2004) führt 64 Vorkommen auf, einige weitere wurden bei DREHWALD (2009), im Rahmen der Grunddatenerhebung und weiteren Kartierungen gefunden. Allerdings wurde die Art im Rahmen des Monitorings (DREHWALD 2009) und des Artenhilfskonzeptes (2012) in neun Gebieten nicht mehr bestätigt.

Dicranum viride zeigt in Hessen, wie auch in ganz Deutschland und Europa, eine nach Norden abnehmende Häufigkeit. In Nordhessen sind aktuell nur drei Fundorte der Art, davon zwei mit jeweils einem besiedelten Baum bekannt. Anhand der Verbreitungskarte lassen sich drei Verbreitungsschwerpunkte feststellen:

- Die Basaltgebiete im Vogelsberg
- Die Basaltgebiete in der Rhön
- Die Rhein-Main-Tiefebene

Außerhalb dieser Schwerpunkte sind nur wenige Vorkommen bekannt. *Dicranum viride* kommt auch häufiger in Kalkgebieten vor, was jedoch auf Hessen nicht zutrifft. Aktuell sind nur zwei Vorkommen aus Kalkgebieten bekannt.

Die Verbreitung von *Dicranum viride* ist in Hessen unabhängig von der Meereshöhe. Die größten Vorkommen in den Mittelgebirgen siedeln in der Rhön im NSG Schwarzwald und am Steinkopf bei 800-900 m Meereshöhe, die größten Vorkommen insgesamt befinden sich in der Rhein-Main-Ebene.

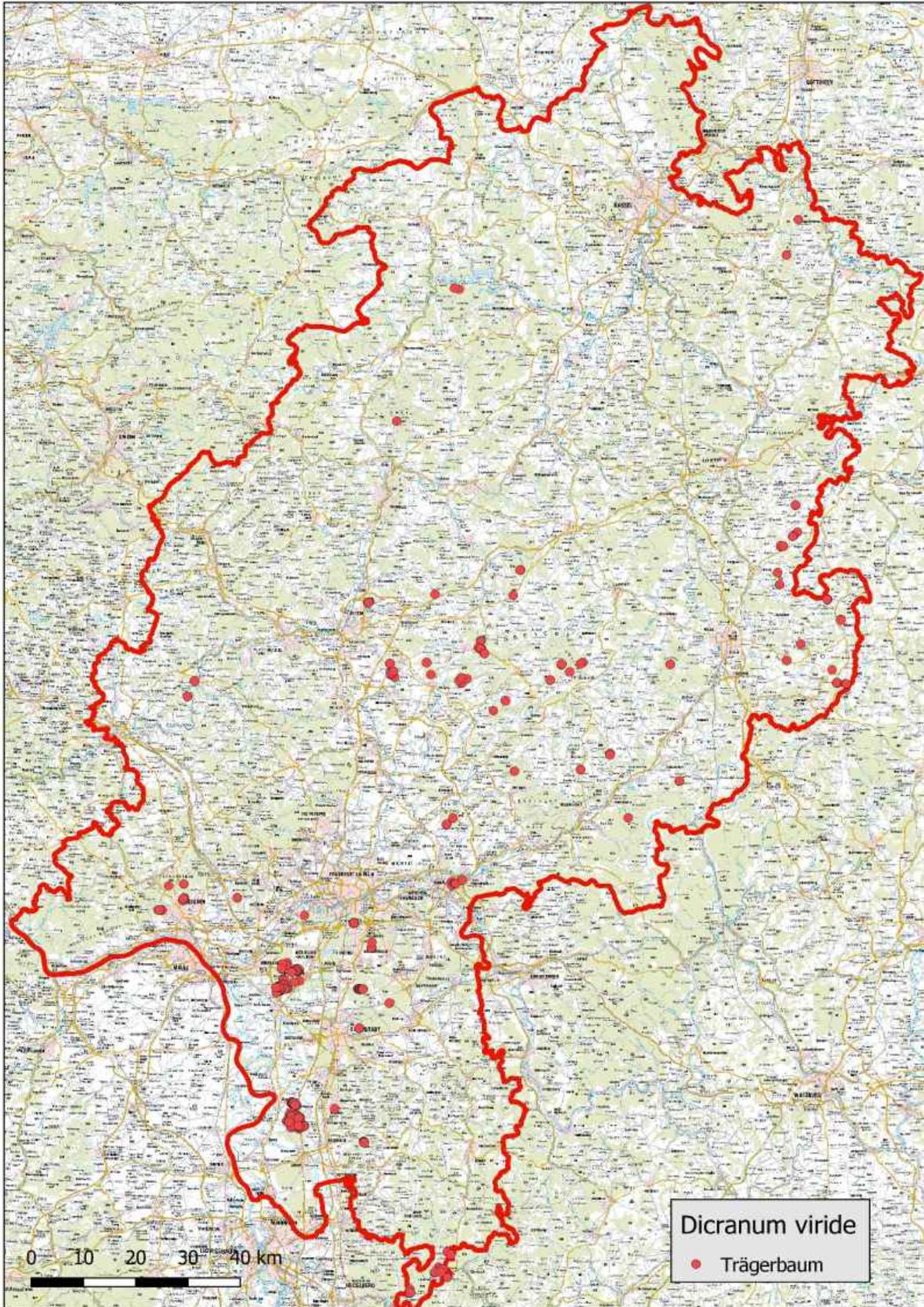


Abb. 2: Verbreitung von *Dicranum viride* in Hessen nach Daten von 2004 bis 2020

3.3 Aktuelle Bestandssituation in den hessischen Forstämtern

Da für die Umsetzung der Maßnahmen die Forstämter zuständig sind, wurde für das Grüne Besenmoos statt der Landkreise die Bestandssituation in den Hessischen Forstämtern dargestellt.

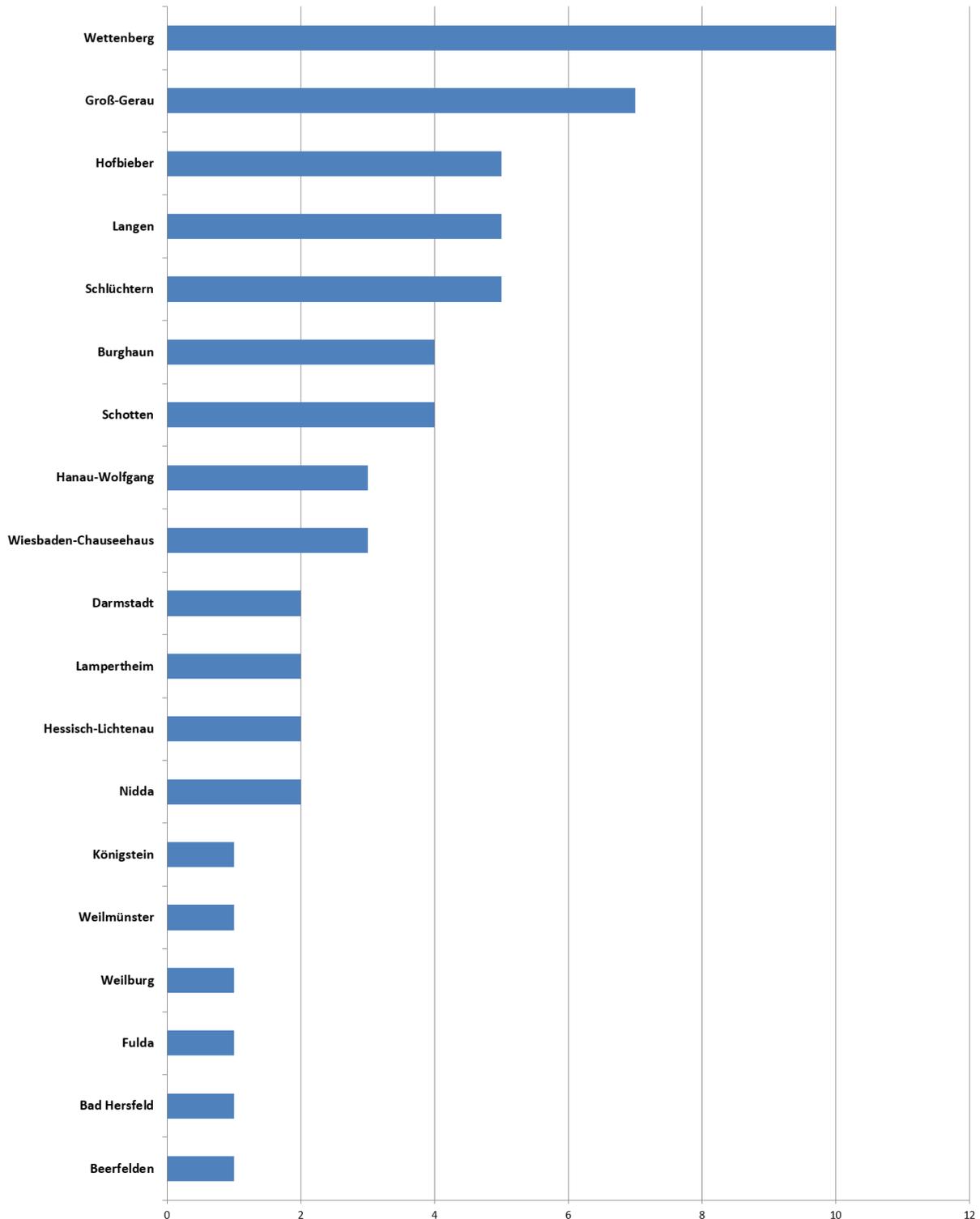


Abb. 3: Anzahl der *Dicranum viride*-Vorkommen in den Forstämtern (inklusive Vorkommen in Privat- und Kommunalwäldern im Bereich der Forstämter).

Entsprechend der Verbreitung in Hessen finden sich die Forstämter mit besonders vielen Vorkommen vor allem im Vogelsberg, in Südhessen und der Rhön. Das Forstamt mit der größten Anzahl von *Dicranum*-Vorkommen ist das Forstamt Wettenberg das sowohl Vorkommen im Vogelsberg als auch einige aus der Wetterau besitzt. Die Zahl der Vorkommen beinhaltet allerdings sechs Flächen im Gebiet des Forstamtes, die nicht zum Forstamt gehören (3 x Solms-Laubach, 2 x Stadt Laubach sowie 1 x Stadt Gießen).

3.4 Verbundsituation – Isolation – Konnektivität

Aufgrund der großflächig vorkommenden Altbestände, die sich auf der überwiegenden Fläche in Verjüngung befinden, ist nur noch ein sehr kleiner Teil der Wälder für *Dicranum viride* geeignet. Der überwiegende Teil der hessischen Vorkommen (zumindest im Vogelsberg und in Südhessen) muss daher als isolierte Fragmente einer früher recht ausgedehnten Population angesehen werden.

Wie in Kap. 4.1 dargestellt, vermehrt sich *Dicranum viride* in Hessen ausschließlich vegetativ durch Blattfragmente. Eine Ausbreitung über größere Distanzen erfolgt durch die Größe und das Gewicht der Fragmente nicht oder nur sehr selten. Zudem kann bei rein vegetativer Vermehrung auch kein Genaustausch zwischen den Populationen erfolgen. Die hier betrachteten Populationen sind daher unabhängig von einem Genaustausch zwischen den Populationen. Hierdurch sind aber auch sehr kleine Populationen theoretisch längerfristig lebensfähig, wobei allerdings das Risiko, dass diese durch zufällige Ereignisse aussterben, sehr hoch ist.

Angesichts der stark eingeschränkten Ausbreitungsfähigkeit des Grünen Besenmooses und der kaum vorhandenen Verbundflächen ist ein größeres Verbundsystem kaum zu realisieren. Durch den nicht vorhandenen Genaustausch ist dies aber zur Erhaltung der vorhandenen Populationen auch nicht erforderlich.

Die einzige Möglichkeit zur Erhaltung der vorhandenen Bestände ist daher, die besiedelten Waldbestände in einem für *Dicranum viride* optimalen Zustand zu erhalten, oder, falls diese sich nicht in einem optimalen Zustand befinden, durch geeignete Maßnahmen in einen solchen zu entwickeln.

3.5 Zielgrößen – Wie ist ein günstiger Erhaltungszustand in Hessen zu erreichen

Bei Moosen im Allgemeinen und auch speziell bei *Dicranum viride* liegen bisher keine Untersuchungen oder Beobachtungen vor, welche Mindestgröße eine Population haben muss, um mit hoher Wahrscheinlichkeit längerfristig zu überleben. Aufgrund der vegetativen Vermehrung der Art reicht theoretisch ein einzelner besiedelter Baum aus, um eine Population zu erhalten oder unter guten Bedingungen auch wieder zu vergrößern. Allerdings sind kleine Populationen naturgemäß sehr gefährdet, da der ganze Bestand durch ein zufälliges Ereignis (Absterben des Baumes, Windwurf, Schneckenfraß, Überwachsen durch andere Moose, Pilzbefall) vernichtet werden kann.

Daher ist eine Mindestgröße von 5-10 Bäumen für eine Population anzustreben. Größere Populationen sind zum einen stabiler, da hier der Verlust von ein oder zwei Bäumen nicht gleich zum Erlöschen der Population führt, auch können größere Populationen mehr Blattfragmente produzieren und sich daher effektiver ausbreiten. Für 5-10 Bäume sollte je nach Dichte der für *Dicranum viride* geeigneten Bäume eine Fläche von 1-2 Hektar ausreichend sein. Diese ist mit den vorgeschlagenen Maßnahmen erreichbar.

Die Größe von 5-10 Bäumen ist vermutlich nicht in allen Gebieten, zumindest in absehbarer Zeit, zu erreichen. Während bei einigen Vorkommen und guten Bedingungen seit der Beobachtung der Flächen im Jahr 2004 eine Ausbreitung der Art auf weitere Bäume beobachtet werden konnte, verhält sie sich in anderen Gebieten trotz geeigneter Waldstruktur ausgesprochen statisch. Ein Beispiel ist das Vorkommen am Himmelsberg, das großflächig nicht genutzt wird und eine optimale Struktur für *Dicranum viride* besitzt. Hier wurde die Art von MANZKE (2003) an zwei Buchen gefunden, 2012 siedelte die Art noch immer an zwei Buchen und 2020 wurde ein dritter Baum gefunden, obwohl zahlreiche geeignete Buchen in der unmittelbaren Umgebung stehen. Auch an der Milseburg in der Rhön wurde das Grüne Besenmoos nur an einer sehr alten Buche gefunden, obwohl zahlreiche geeignete Bäume vorhanden sind. Am Schafstein sind ebenfalls zahlreiche geeignete Bäume vorhanden, die Art wuchs hier jedoch nur spärlich an einer abgestorbenen Ulme. Aktuell ist hier kein Vorkommen von *Dicranum viride* bekannt.

4. Lebensräume, Nutzungen; Gefährdungen

4.1 Ökologie der Art – besiedelte Habitattypen

4.1.1 Ursprüngliche Lebensräume

Dicranum viride siedelt an den Stammbasen älterer Bäume, meist in einem Bereich von 0 - 100 cm über dem Boden. In luftfeuchten Lagen kann die Art auch vereinzelt bis 2,5 m über dem Boden siedeln. Die Art wird vorwiegend in naturnahen Wäldern angetroffen, zudem spielt die Waldgeschichte eine wichtige Rolle (SCHMIDT ET AL. 2018). *Dicranum viride* siedelt fast ausschließlich in Wäldern, die in den letzten Jahrhunderten ununterbrochen als Wald genutzt wurden.

Die am häufigsten besiedelte Baumart ist die Buche. Die besiedelten Buchen besitzen meist einen Stammdurchmesser zwischen 60 und 120 cm. In der unmittelbaren Umgebung älterer Buchen mit einem größeren Vorkommen von *Dicranum viride* findet man die Art zuweilen auch an deutlich jüngeren Bäumen. Bei anderen Laubbaumarten werden auch Bäume mit geringerem Stammdurchmesser besiedelt. Nadelgehölze werden vom Grünen Besenmoos nicht besiedelt. Als Ursache für die Bevorzugung alter Bäume, die bei zahlreichen Moosen und Flechten zu beobachten ist, kommen sowohl Veränderungen der Borkenstruktur als auch der Borkenchemie infrage. Alte, dickere und rissige Borken speichern mehr Wasser und sorgen somit für eine bessere Wasserversorgung der epiphytischen Moose und Flechten.

Dicranum viride bildet in Hessen keine Sporen aus, sondern verbreitet sich vegetativ durch Fragmente der brüchigen Blätter. Lediglich im Hauptverbreitungsgebiet in Südwestdeutschland und am Alpenrand wurde selten eine Sporenbildung bei der Art beobachtet. Anhand der vergleichsweise schweren Blattfragmente ist jedoch eine Ausbreitung selbst innerhalb eines Bestandes recht ineffektiv, eine Ausbreitung über größere Distanzen gelingt offensichtlich kaum. Dies bedeutet, wenn *Dicranum viride* aus einem Waldbestand verschwunden ist, kann es sich kaum wieder ansiedeln. Angesichts der Größe der Blattfragmente dürfte eine Ausbreitung durch Wind nur selten erfolgen. Vögel und auch Eichhörnchen könnten für Ausbreitung von Stamm zu Stamm sorgen. An den Stammbasen ist auch eine Ausbreitung durch Wildschweine denkbar. Hierdurch sowie durch die bevorzugte Besiedlung alter Bäume erklärt sich auch die Bindung der Art an alte und naturnahe Wälder.

Eine hohe Luftfeuchte im Bestand ist für *Dicranum viride* förderlich, jedoch nicht unbedingt notwendig. Einerseits wächst die Art gerne in der Nähe von Gewässern (Peterseen bei Lich, Ermenrod u. a.) oder in Bruchwäldern, andererseits kommt die Art auch an trocken und flachgründigen, oft südexponierten Hängen vor (Hangelstein bei Gießen, Kleinberg in der Rhön u. a.).

In den Mittelgebirgslagen wird *Dicranum viride* vorwiegend an Buchen angetroffen (meist in Galio-Fageten oder Luzulo-Fageten), seltener auch an Eichen, Hainbuchen oder anderen Baumarten. In den Hochlagen der Rhön siedelt *Dicranum viride* vorwiegend in Blockschuttwäldern an Buchen, Eschen, Ahorn und früher auch an Ulmen.

In den tieferen Lagen der Rhein-Main-Ebene wächst *Dicranum viride* vorwiegend in Wäldern auf basenreichen Böden. Hier siedelt die Art neben der Buche auch häufig an Hainbuche, Esche oder Linde. Zuweilen wird die Art auch in nassen Erlenwäldern angetroffen. Auffällig ist, dass *Dicranum viride* gerne an den Stämmen älterer Roteichen wächst, deren Borkenstruktur der Buche ähnelt.

Bestandsstruktur

Wichtigster Faktor für die Entwicklung von *Dicranum viride* ist die Bestandsstruktur. Die Waldbestände dürfen weder zu licht noch zu dunkel sein. Die Art verträgt weder direkte Sonneneinstrahlung noch starke Beschattung, z.B. durch Äste im unteren Stammbereich oder durch Jungwuchs in der unmittelbaren Umgebung. Bei hoher Luftfeuchte werden auch recht lichte Standorte ertragen.

Bei welcher Belichtung (Lichtstärke in Lux) *Dicranum viride* z. B. in Nordhessen, in der Rhein-Main-Ebene oder in Süddeutschland vorkommt ist nicht bekannt und bietet ein Feld für weitere Untersuchungen.

Optimal sind alte, naturverjüngungsfreie Laubwälder, die weder Jungwuchs noch eine ausgeprägte Strauchschicht aufweisen. Beispiele hierfür sind der Auersberg in der Rhön und bis vor wenigen Jahren das Vorkommen am Galgenberg bei Laubach, dass jedoch durch die Trockenheit der letzten Jahre weitgehend zusammengebrochen ist. Solche Bestände sind heute nur noch selten in Naturwaldreservaten oder anderen nicht genutzten Wäldern zu finden. Die Mehrzahl der Vorkommen siedelt daher in mehrschichtigen Waldbeständen, die aber nicht zu dunkel sein dürfen. Bilder von Wäldern mit Vorkommen von *Dicranum viride* und geeigneter Struktur finden sich in den Abb. 4 bis 10.



Abb. 4: *Dicranum viride*-Vorkommen im NSG Schwarzwald in der Rhön



Abb. 5: *Dicranum viride*-Vorkommen am Kleinberg in der Rhön

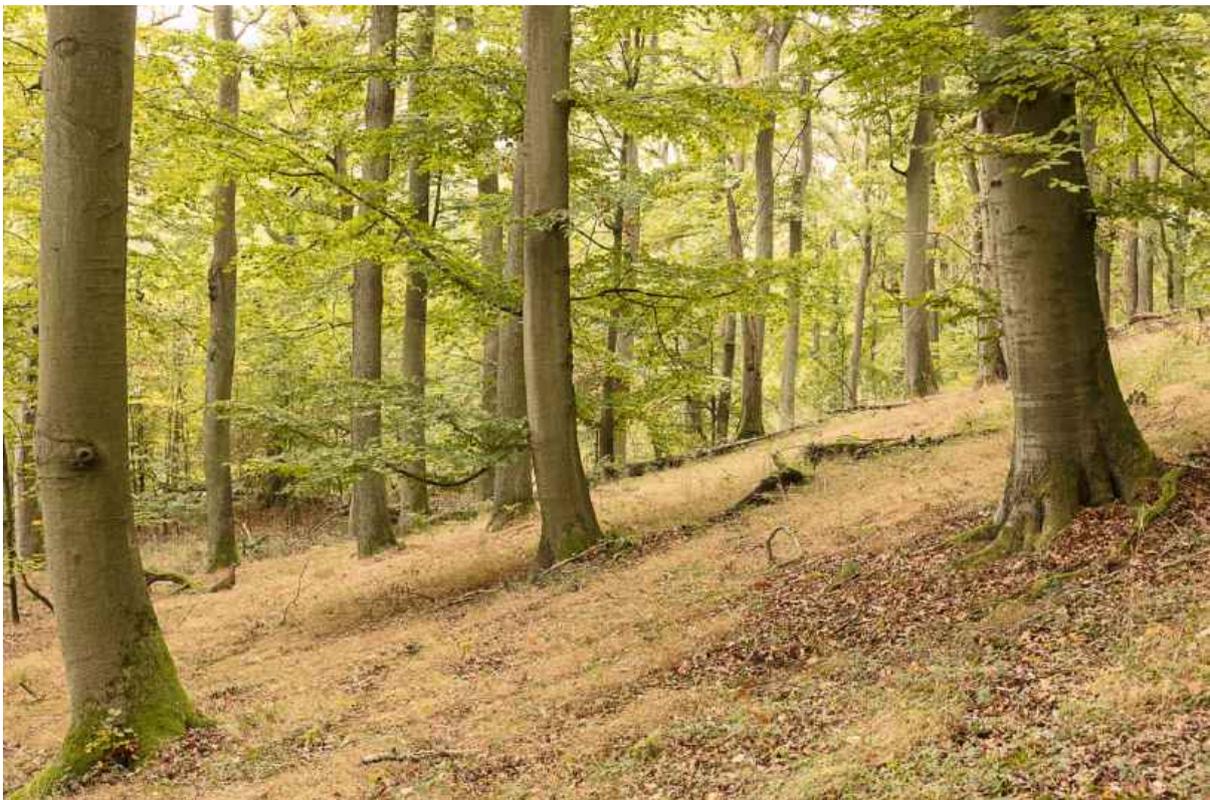


Abb. 6: *Dicranum viride*-Vorkommen im Hangelstein bei Gießen



Abb. 7: *Dicranum viride*-Vorkommen im NSG Himmelsberg



Abb. 8: Die Struktur des Jägersburger-Gernsheimer Waldes mit den größten Vorkommen von *Dicranum viride* in Hessen weicht deutlich von der Struktur der übrigen Wälder mit Vorkommen der Art ab.

Das größte Vorkommen Hessens mit über 300 besiedelten Bäumen im Jägersburger und Gernsheimer Wald liegt in einem mehrschichtigen Wald, wobei die Art aber die lichtereren Bereiche bevorzugt. Grundsätzlich ist das große Vorkommen hier bemerkenswert, da die

Struktur des Waldes in weiten Teilen nicht optimal für *Dicranum viride* ist. Da das Vorkommen jedoch recht nahe am Hauptverbreitungsareal der Art liegt, scheint *Dicranum viride* hier nicht so anspruchsvoll in Bezug auf die Waldstruktur zu sein, wie in weiter nördlich gelegenen Gebieten. Auch scheint sich die Art hier recht dynamisch zu verhalten. Während an einigen Stellen an vielen markierten Bäumen kein *Dicranum viride* mehr gefunden wurde, wurde die Art an mehreren nicht markierten Bäumen gefunden.

4.1.2 Sekundärlebensräume

Sekundärlebensräume von *Dicranum viride* sind in Hessen nicht bekannt.

4.2 Populationsstruktur und Konsequenzen für Schutzkonzepte

In Hessen sind aktuell insgesamt ca. 800 Bäume mit dem Grünen Besenmoos bekannt, die sich auf ca. 60 Vorkommen verteilen. Die beiden größten Vorkommen besitzen zusammen über 400 Bäume und damit ca. 50% der in Hessen besiedelten Bäume.

Die überwiegende Zahl der Vorkommen ist sehr klein. Aktuell bestehen 42 Vorkommen (60 %) nur aus 1-3 Bäumen (s. Abb. 12) und sind aufgrund der geringen Größe sehr empfindlich. Schon die Fällung weniger Bäume oder ein Windwurf kann somit ein ganzes Vorkommen vernichten.

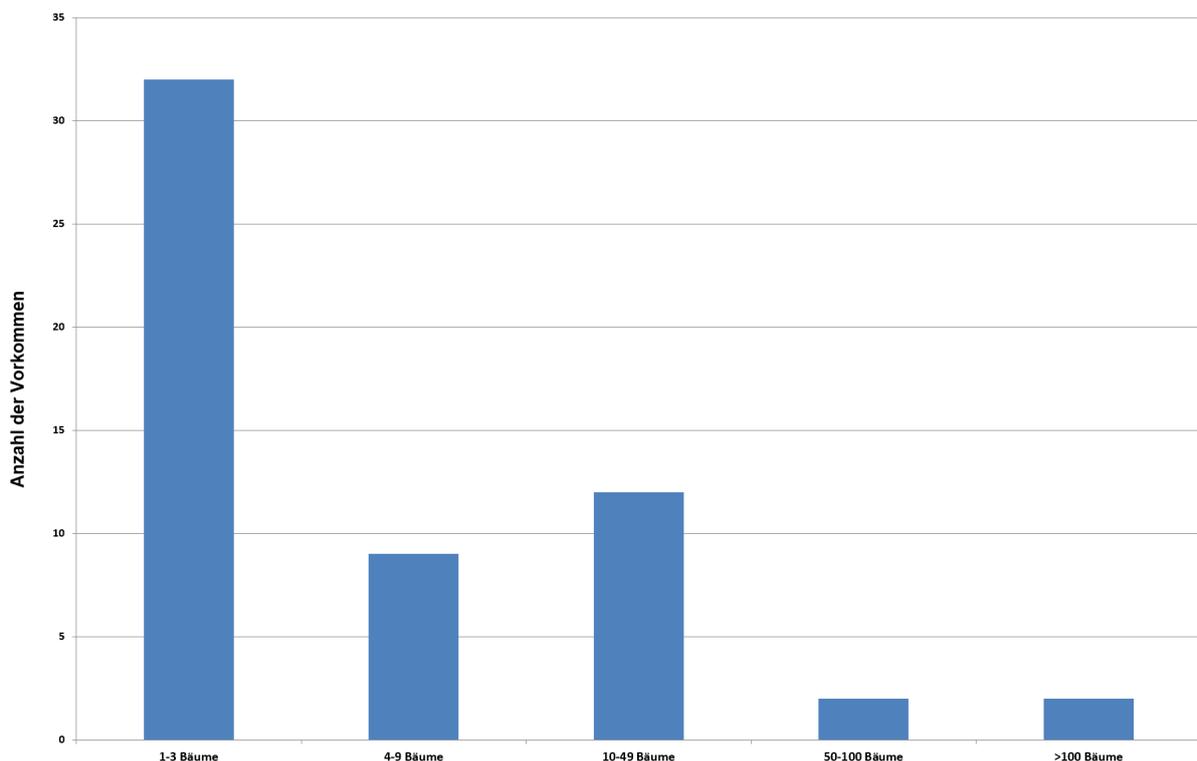


Abb. 9: Populationsgrößen (Zahl der besiedelten Bäume) von *Dicranum viride* in Hessen

Da sich die Art aber in Hessen ausschließlich vegetativ vermehrt und somit nicht auf einen genetischen Austausch angewiesen ist, ist eine Population mit solch geringer Größe bei geeigneter Habitatqualität auch langfristig überlebensfähig und kann sich unter geeigneten Bedingungen auch ausbreiten.

Insbesondere die kleinen Vorkommen bedürfen aber besonderer Beobachtung und Berücksichtigung bei forstwirtschaftlichen Maßnahmen, da sie schon durch die Entnahme weniger Bäume in der unmittelbaren Umgebung zerstört werden können.

4.3 Nutzungen und Nutzungskonflikte

Die überwiegende Zahl der Waldbestände mit *Dicranum viride* wird forstlich genutzt. Von den aktuell ca. 60 Vorkommen findet in mindestens 15 Vorkommen keine Nutzung statt. Die nicht genutzten Bestände befinden sich auch weitgehend in einem stabilen Zustand, so dass in diesen *Dicranum viride* zurzeit nicht gefährdet erscheint. Die Bestände der anderen Vorkommen werden genutzt.

Bei der intensiven Nutzung, wie sie zurzeit ausgeübt wird, werden die Wälder weitgehend in einen für *Dicranum viride* unbewohnbaren Zustand versetzt, verursacht durch das Fehlen von Altbäumen und der lang anhaltenden Altersphase der Buchenbestände, zu geringem Bestockungsgrad und damit zu viel Lichteinfall bzw. totale Beschattung durch dichten Jungwuchs (vgl. Kap. 4.4). Daher ist damit zu rechnen, dass der überwiegende Teil der Vorkommen in genutzten Wäldern in naher Zukunft erlöschen wird, sofern keine erhaltenden Maßnahmen getroffen werden.

4.4 Gefährdungen und Beeinträchtigungen

Dicranum viride gilt in Hessen als gefährdet (DREHWALD 2013), in Deutschland wird die Art der Vorwarnstufe zugeordnet (Caspari ET AL. 2018) und in Europa gilt sie als „vulnerable“ (ECCB 1995). Als wichtigste Gefährdungsursache für *Dicranum viride* ist die veränderte Form der Forstwirtschaft anzusehen, da die Art nur an alten Bäumen in naturnahen Beständen mit wenig oder ohne Naturverjüngung dauerhaft anzutreffen ist. Durch die geänderten waldbaulichen Vorgaben wird das Mikroklima in den Waldbeständen verändert, zudem fehlen in den Beständen genügend alte Bäume, die für die Besiedlung durch *Dicranum viride* geeignet wären. In der Regel werden die Bäume geschlagen, bevor sie ein entsprechend hohes Alter erreicht haben.

Es fehlen letztendlich weitgehend geschlossene Altbestände, entsprechend der späten Optimalphase bzw. der Altersphase der Buchenbestände, die für die Besiedlung durch *Dicranum viride* geeignet wären. Im natürlichen Entwicklungszyklus von Buchenwäldern nehmen diese für *Dicranum viride* optimalen Habitatbedingungen einen Großteil der Buchenwaldfläche ein. In unseren Wirtschaftswäldern fehlt diese Phase weitgehend, da auch bedingt durch den von erhöhten NO_x-Depositionen verstärkten Zuwachs die Buchenbestände in der Regel schon in relativ jungen Jahren recht licht gestellt werden. Damit einher geht die Verinselung bis hin zum Auslöschen der *Dicranum viride* Bestände, da eine kontinuierliche Besiedlung von größeren Waldflächen nicht mehr sichergestellt werden kann.



Abb. 10 (oben) und Abb. 11 (unten): Sowohl durch die direkte Sonneneinstrahlung nach der Stammnahme als auch durch die starke Beschattung der Stammbasen durch den aufkommenden Jungwuchs sind stärker aufgelichtete Bestände ungeeignet für *Dicranum viride*.

Dicranum viride scheint relativ resistent gegenüber Luftverschmutzung, da sich mehrere Vorkommen in unmittelbarer Autobahnnähe befinden und die Art auch in der Einflugschneise des Frankfurter Flughafens wächst. Das größte Vorkommen in Hessen in Jägersburger und Gernsheimer Wald wird von der stark befahrenen A67 durchschnitten und zahlreiche Bäume mit *Dicranum viride* stehen weniger als 100 m von der Autobahn entfernt.

Eine hohe Hintergrundbelastung von 21-25 kg/ha Gesamtstickstoffdeposition (KEUFFEL-TÜRK ET AL. 2021) führt jedoch zu Beeinträchtigungen. Entlang von Autobahnen kommt nochmals eine erhöhte Belastung dazu. Im hessischen Optimum Jägersburger und Gernsheimer Wald wächst die Art dennoch in Autobahn-Nähe. Das dortige Verschwinden von *Dicranum viride* an vielen Bäumen könnte auch mit dem hohen N-Eintrag zusammenhängen.

Zwar gibt es keine Anhaltspunkte dafür, dass *Dicranum viride* durch die N-Deposition direkt geschädigt wird, allerdings werden raschwüchsige pleurokarpe Moose an den Stammbasen – vor allem *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum* – besonders gefördert, wodurch diese schwachwüchsigeren und konkurrenzschwächere Arten wie *Dicranum viride* überwachsen und verdrängen können. In mehreren Untersuchungsgebieten wurden kleine Polster von *Dicranum viride* beobachtet, die bereits fast vollständig von *Hypnum cupressiforme* überwachsen waren.

Beeinträchtigungen durch Klimawandel

Beeinträchtigungen durch Klimawandel waren bei der ersten Auflage des Artenhilfskonzeptes für *Dicranum viride* 2012 noch kein Thema. Dies hat sich in den letzten Jahren jedoch geändert. Waren zunächst das zum Teil großflächige Absterben von Fichten keine Beeinträchtigung für das Grüne Besenmoos, stellen jedoch die durch die Trockenheit der letzten Jahre und die damit verbundenen Trockenschäden an Buchen und weiteren Laubbaumarten eine erhebliche Gefährdung dar.

Aktuell wird ein Teil der Vorkommen zudem durch die Waldschäden infolge der Trockenheit und Sturmschäden gefährdet. Trockenschäden betreffen vor allem Buchenbestände auf flachgründigen Böden. Durch das Absterben, Abbrechen oder Umfallen älterer Buchen sind in mehreren Gebieten *Dicranum*-Trägerbäume verlorengegangen. Zudem sind durch das Eschensterben einige Trägerbäume verlorengegangen, wodurch einige Waldbestände lichter und für *Dicranum viride* ungünstiger geworden sind.

Bisher werden die Beeinträchtigungen durch den Klimawandel nur indirekt durch die Waldschäden verursacht. Die Temperaturerhöhung selbst hat *Dicranum viride* bisher direkt nicht erkennbar beeinträchtigt, da die Art in einigen Untersuchungsgebieten in den letzten Jahren zugenommen hat, darunter auch in wärmeren Lagen wie dem Rheingraben. Allerdings könnte eine weitere Temperaturerhöhung in tieferen Lagen durchaus zu Beeinträchtigungen führen, da die Art in ihrer Verbreitung auf die gemäßigste Zone beschränkt ist. Im Mittelmeergebiet kommt die Art nur vereinzelt in Gebirgen vor, was jedoch auch am Fehlen geeigneter Wälder in tieferen Lagen liegen könnte.

5. Allgemeine Ziele und Maßnahmen zum Schutz der Art

5.1 Allgemein

Ziel der hier vorgeschlagenen Maßnahmen für die einzelnen Waldbestände ist, die von *Dicranum viride* besiedelten Waldbestände in einem Zustand zu erhalten, in dem die Art langfristig überleben und sich ausbreiten kann. Befinden sich die besiedelten Waldflächen nicht in einem solchen Zustand, so soll zunächst die Art kurzfristig erhalten werden (vor allem durch Entfernung von Jungwuchs). Längerfristig sollen die Waldbestände zu einem für *Dicranum viride* geeigneten Habitat entwickelt werden.

Alle Vorkommen mit mehr als drei besiedelten Bäumen sollten, sofern sich die Waldbestände in einem stabilen Zustand befinden und ein längerfristiger Erhalt des Altbaumbestandes sowie die Anhebung bzw. der Erhalt eines Bestockungsgrades von 0,8 aussichtsreich ist bzw. möglich erscheint, möglichst aus der Nutzung genommen werden.

Generell sollte auch überlegt werden, ob versucht werden soll, die Art in geeigneten Naturwaldreservaten anzusiedeln. Wie bereits dargestellt, ist *Dicranum viride* durch seine vegetative Vermehrung kaum in der Lage, sich über größere Distanzen auszubreiten. Sollten sich in der unmittelbaren Umgebung dieser Reservate keine Vorkommen von *Dicranum viride* befinden, ist es sehr unwahrscheinlich, dass sich die Art hier ansiedeln kann. Ein Beispiel dafür wäre das Naturwaldreservat (Bannwald) am Meißner. Bei der Suche nach Verbundflächen wurden nur wenige geeignete Flächen in unmittelbarer Nähe der Vorkommen gefunden.

Solche Versuche wurden bisher mit Moosen kaum unternommen. Es ist daher noch unklar, ob diese Methode erfolgversprechend ist. Weiterhin ist zu hinterfragen, ob dieses Vorgehen im Randbereich der Verbreitung der Art zu rechtfertigen ist oder ob dies eher als Versuch zu werten ist, die durch uns Menschen verursachte Dynamik etwas zu verlangsamen – ohne aber wirklich etwas damit erreichen zu können.

5.2 Waldbestände

Wichtigster Faktor für die Erhaltung von *Dicranum viride* Beständen ist eindeutig die Form der Bewirtschaftung der besiedelten Wälder. Grundsätzlich sollten alle Wälder mit Vorkommen der Art nur sehr schonend bewirtschaftet werden. Dabei dürfen die besiedelten Bäume nicht gefällt werden, um die meist kleinen Populationen nicht in ihrem Bestand zu gefährden. Da in ganz Hessen derzeit ca. 800 Bäume mit Vorkommen von *Dicranum viride* bekannt sind, sollte dies für die Forstwirtschaft insgesamt keine große Einschränkung bedeuten.

Zumindest alle Waldbestände mit mehr als drei besiedelten Bäumen sind vollständig aus der Nutzung zu nehmen. Bei einem Teil ist dies bereits geschehen. Bestände, die sich nicht in einem stabilen Zustand befinden müssen zunächst in diesen überführt werden, wozu in der Regel Jungwuchs um die besiedelten Bäume entfernt werden muss. Dies ist eine Erhaltungsmaßnahme für die Art und keine forstliche Nutzung.

Einige Vorkommen wurden inzwischen als Kernflächen ausgewiesen, wie die Flächen bei Hilgershausen, Ermenrod, Breungeshain und der Auerberg östlich Eichelsdorf. Für alle Vorkommen, die sich in einem weitgehend stabilen Zustand befinden und in denen keine Maßnahmen erforderlich sind sowie in den nächsten Jahren keine Trockenschäden zu erwarten sind, ist dies anzustreben.

Langfristige Maßnahmen

Bestände, die sich in einem stabilen Zustand befinden und deren Struktur für *Dicranum viride* gut geeignet ist, sollten, wenn überhaupt, zurückhaltend bewirtschaftet werden. Dabei dürfen in der Regel in einem Radius von 50 m um die besiedelten Bäume keine Bäume entfernt werden und in einem Radius von 100 m ist ein Bestockungsgrad von mindestens 0,8 zu erhalten bzw. wiederherzustellen.

Kurzfristige Maßnahmen

In Beständen, in denen in der jüngeren Vergangenheit Bäume entnommen wurden, entwickelt sich Jungwuchs, der die Stammbasen so stark beschattet, dass *Dicranum viride* innerhalb kurzer Zeit abstirbt. Daher muss der Jungwuchs im Abstand von mehreren Jahren um die besiedelten Stämme entfernt werden. Ist der Bestand jedoch so stark aufgelichtet, dass die besiedelten Stämme von der Sonne beschienen werden, sollte ab einer Entfernung von 5 bis 10 Metern um den Trägerbaum der Jungwuchs erhalten werden, um eine mäßige Beschattung der Stämme zu erreichen.

Problematisch sind aktuell Waldbestände, die in den letzten Jahren durch Sturm- oder Trockenschäden stark oder sogar weitgehend zerstört wurden, in denen aber *Dicranum viride* noch vorhanden ist. Dies betrifft aktuell drei Gebiete:

- Laubach westlich des Galgenbergs (Trockenschäden)
- Weilburg östlich des Krankenhauses (Sturmschäden)
- NSG Wald bei Groß-Gerau (Sturmschäden)

In diesen Gebieten ist mit einem Verschwinden von *Dicranum viride* in den nächsten Jahren zu rechnen, unabhängig davon, ob hier Maßnahmen zur Erhaltung ergriffen werden oder nicht. Maßnahmen sind hier kaum sinnvoll durchzuführen, da sich in diesen Beständen bisher noch kein Jungwuchs gebildet hat. Im Fall von Trockenschäden kann nur abgewartet werden, wie sich die Bestände in den nächsten Jahren entwickeln werden.

Bei den Sturmschäden müssen die Waldbestände neu begründet werden. In der Zwischenzeit dürfte hier *Dicranum viride* verschwunden sein. Im Fall der Fläche am Stadtrand von Weilburg ist zudem die Wegesicherungspflicht zu beachten.

5.5 Allgemeines Ablaufschema für vorgeschlagene Maßnahmen im Jahresverlauf

Dicranum viride ist ganzjährig vorhanden, die Maßnahmen können daher auch ganzjährig durchgeführt werden.

6 Dokumentation und Analyse bestehender Konzepte

Bestehende Konzepte zur Erhaltung des Grünen Besenmooses konnten im Rahmen einer Recherche nicht ermittelt werden.

7 Maßnahmenvorschläge für die einzelnen Standorte

7.1 Gefährdungsanalyse, Auswahl Maßnahmenflächen, Maßnahmenvorschläge

Die 2011 für das Artenhilfskonzept ausgewählten Gebiete wurden 2020 erneut untersucht. Diese Untersuchung hat gezeigt, dass keines der ausgewählten Vorkommen durch neue forstwirtschaftliche Maßnahmen beeinträchtigt wird, zudem wurden einige dieser Vorkommen aus der Nutzung genommen und als Kernflächen ausgewiesen. Die aktuellen, durch die Bewirtschaftung bedingten Beeinträchtigung, vor allem in den aufgelichteten Waldbeständen, gehen alle auf Maßnahmen zurück, die bereits vor 2011 durchgeführt wurden. Diese Maßnahmen sind auch die Ursache für den Verlust in zwei Gebieten (Suhl und Wiesbaden – Kesselbach), die beide vor 2011 aufgelichtet wurden und in denen der Verlust von *Dicranum viride* befürchtet wurde.

In den letzten Jahren werden in mehreren Gebieten die *Dicranum*-Vorkommen durch die Auswirkungen des Klimawandels und die häufigeren Stürme beeinträchtigt. Dabei werden auch die Beeinträchtigungen durch die vor 2011 durchgeführten Auflichtungen verstärkt, da die noch vorhandenen Überhälter besonders anfällig gegen Sturm- und Trockenschäden sind.

Durch Sturmschäden wurden die Gebiete „Wald bei Groß-Gerau“, „Weilburg unterhalb des Krankenhauses“ und „Bad Soden-Salmünster Kerbtälchen“ geschädigt. Trockenschäden betreffen bisher überwiegend Waldbestände auf flachgründigen Böden über Gestein, vor allem in den Gebieten „Laubach westlich des Galgenbergs“ und „Hilgershausen“. Aber auch in anderen Gebieten sind Trockenschäden in den Baumkronen vorhanden, die allerdings bisher die *Dicranum*-Vorkommen nur wenig beeinträchtigt haben. Bei Fortdauer der Niederschlagsarmut ist mit einer Zunahme der Schäden zu rechnen. Sinnvolle Maßnahmen gegen diese Schäden können nicht durchgeführt werden.

Tabelle 1: Maßnahmenvorschläge

Nr.	TK	FFH-Gebiet	Bezeichnung
1	4725/1	4825-302	Hilgershausen
			Rückgang durch Trockenschäden an den Bäumen. Aktuell sind keine Maßnahmen durchführbar.
2	4725/3	4725-306	Meißner, Osthang
			Der Jungwuchs und die basalen Sprosse des Ahorns sollten alle 4 Jahre entfernt werden.
3	5225/3		Kleinberg
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
4	5225/3		Hellenberg
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
5	5318/3	5318-301	Hangelstein
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
6	5319/1		Geilshausen, Laubachkopf
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
7	5320/2	5320-303	Ermenrod, Strackreicher Kopf
			Im Umkreis von 10 m um die besiedelten Bäume ist der Jungwuchs zu entfernen. Einige Bäume mit 5-10 cm Stammdurchmesser sollten erhalten bleiben, um eine zweite Baumschicht und damit eine Beschattung auch bei dem Ausfall von Bäumen der Hauptbaumschicht zu gewährleisten.
8	5325/1	5325-305	Suhl
			Vorkommen erloschen.
9	5418/4	5418-303	Wald um die Peterseen südwestlich Lich
			In der Fläche am Seeufer sollte der Jungwuchs in einem Abstand von 10 m um die besiedelten Bäume entfernt werden.
10	5419/3	5419-303	Wälder und Flachwasserteiche östlich Lich
			Da es zweifelhaft ist, ob <i>Dicranum viride</i> an dem verbliebenen Baum längerfristig überleben kann, sollten zunächst nur die Bedingungen um diesen Baum verbessert und das <i>Dicranum</i> -Vorkommen weiter beobachtet werden. Hierzu ist der Jungwuchs in unmittelbarer Stammnähe vollständig zu entfernen, der weiter entfernt stehende Jungwuchs muss jedoch erhalten werden, damit die Stämme nicht der Sonne ausgesetzt werden. Dazu soll der Jungwuchs rund um den Stamm bis ca. 4 m Entfernung entfernt werden (bis zu den Buchen südlich und westlich). Östlich der Rückeschneißer soll alles erhalten bleiben.
11	5420/1		Laubach, westl. des Galgenbergs
			In dem aktuellen Zustand sind Maßnahmen zur Erhaltung nicht planbar. Hierzu muss abgewartet werden, wie sich der Bestand in den nächsten Jahren entwickelt und ob <i>Dicranum viride</i> in der Fläche erhalten bleibt.

Nr.	TK	FFH-Gebiet	Bezeichnung
12	5420/3	5420-304	Laubacher Wald, Gaulskopf
			<p>Baum 1 steht etwas östlich des Friedwaldes, hier muss in einem Umkreis von 10 m der Jungwuchs entfernt werden.</p> <p>Bei den zukünftigen Überprüfungen ist der Jungwuchs um Baum 1 sowie auch innerhalb der Zuwachs-Messstelle um die besiedelten Bäume zu entfernen.</p>
13	5421/1	5421-302	Hoher Vogelsberg, Breungeshain, Waldsiedlung
			<p>Die bereits größeren Eschen und Buchen sollten erhalten werden, um eine zweite Schicht zu entwickeln. Zusammen mit dem Altbestand wird so eine weitgehende Kronendeckung des Baumbestandes erreicht. Die nur vereinzelt vorkommenden Buchen sind hierbei zu fördern.</p> <p>Um die 3 aktuell besiedelten Bäume in Wegnähe sind zurzeit keine Maßnahmen erforderlich. Die jungen Eschen sollen erhalten bleiben. Um den Stamm ist reichlich ca. 30 cm hoher Jungwuchs vorhanden, der alle 3 Jahre kontrolliert und bei Bedarf im Abstand von 3 m um die Trägerbäume zu entfernen ist.</p>
14	5423/3	5423-301	Himmelsberg
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
15	5425/3		Steinwand
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
16	5515/1-2	5515-303	FFH-Gebiet Lahntal und seine Hänge a. Weilburg, unterhalb des Krankenhauses b. Wirbelau
			<p>a. Weilburg, unterhalb des Krankenhauses Sollte <i>Dicranum viride</i> an der Stelle überleben, sollte südlich der Bäume der sich entwickelnde Jungwuchs zur Beschattung der Bäume erhalten werden. Falls die Trägerbäume absterben oder zur Wegesicherung entfernt werden müssen, sollten die Stämme in 2-3 m Höhe gekappt werden, die kleinen Baumkronen tragen nicht zur Beschattung bei. Ein Überleben von <i>Dicranum viride</i> ist in jedem Fall zweifelhaft.</p> <p>b. Wirbelau Entfernung des Jungwuchses um die besiedelten Buchen, sowie um die noch vorhandenen Altbäume im Umkreis von 10 m.</p>
17	5519/2	5420-304	Laubacher Wald nordöstl. Langd
			Aktuell ist um den Baum 1 etwas Jungwuchs vorhanden, der in einem Umkreis von 10 m zu entfernen ist.
18	5520/2		Auerberg östlich Eichelsdorf
			Der Jungwuchs um die besiedelten Bäume ist im Umkreis von 10 m um die Bäume zu entfernen.
19	5520/3		Friedrichsberg östlich Ober-Schmitten
			Im Umkreis von 15 m um den Trägerbaum ist der Jungwuchs erneut zu entfernen, um das Potential für die Besiedlung der benachbarten Bäume zu erhalten.

Nr.	TK	FFH-Gebiet	Bezeichnung
20	5525/2	5525-351	NSG Schwarzwald
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
21	5620/4		nördl. Dudenrod
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich, der Jungwuchs um den Stamm sollte aber regelmäßig kontrolliert und falls nötig entfernt werden.
22	5622/1		Salztal westl. Sarrod
			Besondere Maßnahmen sind nicht erforderlich, die Bäume müssen jedoch erneut markiert werden und die zur Erhaltung angegebenen Abstände eingehalten werden.
23	5622/3		Bad Soden-Salmünster, Kerbtälchen westl. Ortsrand
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich, die Bäume müssen jedoch erneut markiert werden
24	5719/2		Südwestlich Rommelshausen
			Innerhalb der Altbuchengruppe sowie in ihrer Umgebung von 5 m muss der Jungwuchs entfernt werden. Dies muss nach ca. 3-4 Jahren wiederholt werden.
25	5719/4		Ostheim – Alter Hag
			Zur Erhaltung von <i>Dicranum viride</i> müssen der Jungwuchs im Umkreis von 5 m um die besiedelten Bäume sowie die angepflanzten Douglasien und andere Arten entfernt werden. Der Jungwuchs abseits der <i>Dicranum</i> -Bäume muss teilweise erhalten werden, um langfristig ein geschlossenes Kronendach aus Bäumen des Altbestandes und des Nachfolgebestandes zu erreichen.
26	5722/1	5723-350	Bad Soden-Salmünster, NSG Waldweiher
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.
27	5815/3		Wiesbaden – Kesselbach
			Vorkommen erloschen.
28	6118/1		Darmstadt – Judenpfad – Brunnersweg
			Um die besiedelten Bäume muss der Jungwuchs im Umkreis von 5 m entfernt werden.
29	6217/1/3	6217-304	Jägersburger und Gernsheimer Wald
			Bereich 1 und 2: Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich. Bereich 3: Entfernung des Jungwuchses im Umkreis von 5 m um die Trägerbäume.
30	6318/1	6318-306	Gronauer Bach mit Hummelscheid und Schannenbacher Moor
			Aktuelle Maßnahmen sind nicht erforderlich.

8 Verbundkonzept

Wie bereits bei der Untersuchung in 2012 wurden bei allen Vorkommen auf geeignete Verbundflächen geachtet. Flächen, die als Verbundflächen infrage kommen, müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- Von Struktur und Artenzusammensetzung für *Dicranum viride* geeignet sein. Dies bedeutet es müssen alte Bäume von geeigneten Baumarten vorhanden sein und die Bestände dürfen weder zu licht noch zu schattig sein.
- Keine Jungwuchsentwicklung vorhersehbar durch Auflichtungen in den letzten Jahren.
- Direkt angrenzend an bestehende Vorkommen, da *Dicranum viride* sich nicht über größere Strecken ausbreitet.

Flächen die diese Voraussetzungen erfüllen sind schwer zu finden. Der überwiegende Teil der Wälder heute ist zu jung für *Dicranum viride*. Nahezu alle älteren Laubwälder wurden in den letzten Jahren aufgelichtet und zeigen heute eine dichte Naturverjüngung und sind somit für *Dicranum viride* ungeeignet. Die Verbundflächen wurden daher weitgehend aus dem Artenhilfskonzept von 2012 übernommen, mit Ausnahme des Gebiets Laubach – Gaulskopf. Hier ist in den angrenzenden Waldflächen aktuell flächendeckend Jungwuchs vorhanden.

Verbundflächen sind daher nur in folgenden Gebieten vorhanden:

- Meißner (Bannwald angrenzend)
- Kleinberg
- Hangelstein
- Himmelsberg (Bäume stehen in einem Naturwald-Reservat)
- NSG Schwarzwald (Bäume stehen in Kernzone des Biosphärenreservats)
- Bad Soden-Salmünster, Waldweiher

Sofern die Trägerbäume bereits in einem bestehenden Schutzgebiet stehen (Bannwald, Naturwald-Reservat oder Kernzone) wurden diese Schutzgebiete nicht als Verbundflächen ausgewiesen. Verbundflächen wurden daher nur für die Flächen Kleinberg, Hangelstein und Bad Soden-Salmünster – Waldweiher angegeben.

9. Literatur und verwendete Datenquellen

- CASPARI, S.; DÜRHAMMER, O.; SAUER, M. & SCHMIDT, C. (2018). Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta* und *Bryophyta*) Deutschlands. – In: METZING, D.; HOFBAUER, N.; LUDWIG, G. & MATZKE-HAJEK, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 361-489.
- DREHWALD, U. (2004). Erfassung und Bewertung der Vorkommen von *Dicranum viride* in Hessen. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des HDLGN.
- DREHWALD, U. (2009). Bundes- und Landesmonitoring 2009 des Grünen Besenmooses (*Dicranum viride*) in Hessen (Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie) sowie Nachuntersuchungen zur Verbreitung der Art. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Hessen Forst FENA.
- DREHWALD, U. (2013). Rote Liste der Moose Hessens. – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV). 78 S
- DREHWALD, U. (2016). Bundesstichprobenmonitoring 2016 des Grünen Besenmooses (*Dicranum viride*; Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie). – Unveröff. Gutachten im Auftrag des HLNUG.
- DREHWALD, U. & W. HERZOG (2012). Artenhilfskonzept für das Grüne Besenmoos (*Dicranum viride*) in Hessen. – Gutachten im Auftrag von Hessenforst FENA.
- ECCB - European Committee for Conservation of Bryophytes (1995): Red Data Book of European Bryophytes. – Trondheim (ECCB), 291 S.
- GRIMME, A. (1936). Die Torf- und Laubmoose des Hessischen Berglandes. – Feddes Repertorium, Beiheft 92: 1-135.
- KEUFFEL-TÜRK, A.B., SCHELER, B., HÖPER, H., AHREND, B. UND H. MEESENBURG (2021). Stoffeinträge durch Deposition. In: Höper, H. & H. Meeseburg, 30 Jahre Bodendauerbeobachtung in Niedersachsen. – Geoberichte 39: 193-210. Hannover.
- MANZKE, W. (2002) Zur Verbreitung, Ökologie und Gefährdung von *Dicranum viride*, *Notothylas orbicularis*, *Hamatocaulis vernicosus* und *Buxbaumia viridis* in Hessen. – Gutachten im Auftrag des Landes Hessen, RP Darmstadt. 54 S.
- MANZKE, W. (2003). Aktuelle Nachweise von *Dicranum viride* (leg. W. Manzke, Juli – August 2003). (unveröffentlicht, HDLGN, Giessen)
- MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (2007). Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Regensburg.
- SPIELGER, L. (1903). Flora und Vegetation des Vogelsbergs. Gießen.
- SCHMIDT, M., E. SCHÖNFELDER, F. ENGEL, U. DREHWALD, K. LORENZ, P. MEYER, A. OPITZ, M. PREUßING, H. THIEL und G. WAESCH (2018). Habitatansprüche des Grünen Besenmooses in Hessen und Niedersachsen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 50 (12): 456-463.
- TEUBER, D. & W. MANZKE (2006). Grunddatenerfassung im FFH-Gebiet 5418-303 „Wald um die Peterseen südwestlich Lich“. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des RP Gießen.
- WOLF, T. (2007). Erfassung und Markierung von Trägerbäumen mit *Dicranum viride* in den FFH-Gebieten „Jägersburger und Gernsheimer Wald“ und „Gronauer Bach mit Hummelscheid und Schannenbacher Moor“. – Unveröff. Gutachten RP Darmstadt.

Impressum

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Abteilung Naturschutz
Europastr. 10, 35394 Gießen

Tel.: 0641 / 4991-264

Fax: 0641 / 4991-260

Web: www.hlnug.de

E-Mail: naturschutz@hlnug.hessen.de

Twitter: https://twitter.com/hlnug_hessen

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung des HLNUG

Ansprechpartner Dezernat N2, Arten

Dr. Andreas Opitz 0641 / 200095 11

Dezernatsleitung, Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Neobiota

Katharina Albert 0641 / 200095 17

Gefäßpflanzen, Moose, Flechten, Neobiota