

Monitoring Grünbrücke Wredenhagen A19 Mecklenburg-Vorpommern



Auftraggeber: **Ministerium für Verkehr, Bau und Landesentwicklung MV**
 Landesamt für Straßenbau und Verkehr MV
 An der Jägerbäk 3
 18069 Rostock

Auftragnehmer: **STZ Wasser, Landschaft, Umwelt**
 c/o Universität Rostock
 Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät
 Dipl.-Ing. Elke Peters-Ostenberg
 Dr. Michael Henneberg
 Justus-von-Liebig-Weg 6
 18059 Rostock

Rostock, Februar 2021

INHALT

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
TABELLENVERZEICHNIS	5
1 EINLEITUNG	6
2 KENNDATEN GRÜNBRÜCKE WREDENHAGEN	8
3 AUFGABENSTELLUNG	11
4 METHODISCHES VORGEHEN	12
5 DOKUMENTATIONEN GEMÄß MONITORINGLEITFADEN DER BAST	18
6 ERGEBNISSE - KONTROLLE DER ÖKOLOGISCHEN WIRKUNG	19
6.1 Biototypen / Vegetation im Umfeld	19
6.2 Vegetation auf dem Bauwerk und seinen Zugangsbereichen	20
6.3 Trittsteinbiotope	26
6.4 Tierbewegungen	27
6.4.1 Spurensuchstreifen	27
6.4.2 Fotofallen	34
6.4.3. Beibeobachtungen	38
6.4.4 Schneespuren	41
6.4.5 Laufkäfererfassung	43
6.4.6 Fledermauserfassung	44
7 HINWEISE ZUR OPTIMIERUNG	46
8 ZUSAMMENFASSUNG	50
LITERATUR	51
ANHANG	52

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bildnachweis: Alle nicht ausdrücklich gekennzeichneten Bilder und Grafiken stammen von den Autoren. Eine Verwendung für nichtkommerzielle Zwecke ist mit einem nachvollziehbaren Quellenhinweis erlaubt.

Abb. 1: Lage der GB Wredenhagen im nationalen Lebensraumverbund [Quelle BfN 2017]	6
Abb. 2: Überblick GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2018)	8
Abb. 3: GB Wredenhagen. Blick von Norden. Im Vordergrund die im Juni 2016 abgerissene Wegebrücke	8
Abb. 4: Weg am nördlichen Rand über die GB Wredenhagen; Abgrenzung durch eine mehr als 2 m hohe Gabione	9
Abb. 5: Pflanzplan GB Wredenhagen Stand August 2015 (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)	9
Abb. 6: Lesesteinhaufen (Zustand 06/2016)	10
Abb. 7: Standort der Kameras mit Blickrichtung Norden (rote Punkte), Standort der Überwachungskamera (blauer Punkt) (Grundlage Google Maps 2018)	12
Abb. 8: Fotofallen / Spurensuchstreifen auf der GB Wredenhagen, rechts im Bild der Standort der Überwachungskamera	13
Abb. 9: Standort der Kamera 2018 und 2020 links im Bild, Blickrichtung West	14
Abb. 10: fein geharkter Spurensuchstreifen	15
Abb. 11: aufgebrachtes bindiges Material (dunkel gefärbt) auf einer Länge von etwa 10 m (Sommer 2016)	15
Abb. 12: Schema Untersuchungsrythmus Spurensuchstreifen	16
Abb. 13: Beide Aufnahmen zeigen die Nutzung der Grünbrücke durch eine Art, egal wie viele Spuren der Art gezählt werden	16
Abb. 14: 4 km ² Umfeld der GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2018)	19
Abb. 15: Biotoptypen 500m-Radius um die GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2014)	20
Abb. 16: Erste Begrünung auf der GB Wredenhagen (Zustand 07/2015)	21
Abb. 17: Anpflanzung auf dem Bauwerk mit Einzelschutz aus Maschendraht (Zustand 04/ 2016)	21
Abb. 18: Gehölze auf der Grünbrücke (Zustand 11/2020)	22
Abb. 19: Gehölze im nordöstlichen Zugangsbereich (Zustand 2018)	22
Abb. 20: angepflanzte Kiefern am östlichen Waldrand, davor der überwiegend angewachsene Wachholder (Zustand 11/2020)	22
Abb. 21: Gehölze im westlichen Zugangsbereich (Zustand 11/2020)	22
Abb. 22: Vegetation auf dem Bauwerk und Lage der Aufnahmeflächen.	23
Abb. 23: Frisch gepflanzte Gehölze auf der Grünbrücke (Zustand 08.12.2015)	24
Abb. 24: starke Vernässung nach Frost auf der Grünbrücke (Zustand 28.01.2016)	24
Abb. 25: unwirksamer Einzelgehölzschutz (Foto 06/2016)	25
Abb. 26: Kiefern-pflanzung Zustand 18.01.2016, wenige Wochen nach der Pflanzung Anf. Dezember 2015	25

Abb. 27: Kiefernplantation Zustand 08.01.2020	26
Abb. 28: Wacholderplantation Zustand nach 5 Jahren (Foto 14.10.2020)	26
Abb. 29: Rothirsch auf der GB Wredenhagen von West nach Ost wechselnd (13.07.2020)	28
Abb. 30: Vorkommen des jagdbaren Wild vor Beginn der Untersuchung 2015 (Einstandsgebiete und Wechsel) (Mitteilung Jäger 2015)	29
Abb. 31: Vorkommen des jagdbaren Wild zum Abschluss der Untersuchung 2020 (Einstandsgebiete und Wechsel) (Mitteilung Jäger 2020)	29
Abb. 32: Spurensuchstreifen mit Damhirschwechsel	30
Abb. 33: zahlreiche Hasenspuren auf dem Spurensuchstreifen	30
Abb. 34: Zwei Hasen beim „Toben“ auf dem Spurensuchstreifen	30
Abb. 35: viele Wolfsspuren im Bereich des südlichen Wechselkorridores auf der GB Wredenhagen (14.12.2020)	31
Abb. 36: Wolf auf der Grünbrücke von Ost nach West (17.06.2020 um 2:43Uhr) (Wärmebildaufnahme: Pommeranz)	31
Abb. 37: Verteilung der Wechselkorridore auf dem Spurensuchstreifen 2020 (Grundlage Google Maps)	32
Abb. 38: Informationstafel GB Wredenhagen	33
Abb. 39: Entspanntes Verhalten der mit der Fotofalle erfassten Tiere auf der GB Wredenhagen	35
Abb. 40: Ausgelassene Hasen auf dem Spurensuchstreifen der GB Wredenhagen	35
Abb. 41: Damhirsche auf der GB Wredenhagen	36
Abb. 42: Rehe auf der GB Wredenhagen	36
Abb. 43: Füchse auf der GB Wredenhagen	36
Abb. 44: Wildschweine auf der GB Wredenhagen (Einzeltier, Rotte)	37
Abb. 45: Menschen auf der GB Wredenhagen	37
Abb. 46: Anthropogene Nutzungen auf der GB Wredenhagen	38
Abb. 47: Spurstreifen bei Schnee (Foto 18.01.2016)	41
Abb. 48: Spurenkorridor im Zugangsbereich westl. Seite (Foto 20.01.2017)	42
Abb. 49: Spuren über den Spurensuchstreifen (Foto 02.03.2018)	42
Abb. 50: Verbiss durch Hasen an den neugepflanzten Gehölzen (Foto 21.01.2016)	42
Abb. 51: Spuren auf dem parallel laufenden Weg (Foto 20.01.2017)	43
Abb. 52: Hinweise zur Zäunung der Anpflanzung und zum Verlauf des Wildschutzzaunes entlang der Autobahn (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)	46
Abb. 53: Optimierungsmaßnahmen auf der GB Wredenhagen (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)	47
Abb. 54: Vorschlag zur mittelfristigen Pflege und Unterhaltung der GB Wredenhagen (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)	48
Abb. 55: Pflegestreifen entlang der Gabione, jährliche Mahd notwendig	49
Abb. 56: Steinhaufen auf der Grünbrücke Wredenhagen, Zustand nach 5,5 Jahren, Freimähen einmal jährlich notwendig	49

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vegetation auf dem Bauwerk	23
Tabelle 2: Überblick über die Spurenhäufung auf dem Spurensuchstreifen	28
Tabelle 3: Entwicklung der anthropogenen Nutzung auf der GB Wredenhagen	33
Tabelle 4: Übersicht der Beobachtungstage mit den/ der Fotofalle in den Untersuchungsjahren	34
Tabelle 5: Liste der Beibeobachtungen	39

1 EINLEITUNG

Wildtiere benötigen zum Erhalt überlebensfähiger Populationen Räume zur Nahrungsaufnahme und Fortpflanzung, aber auch Ruhe- und Rückzugsmöglichkeiten. Die Lebensraumansprüche variieren oft erheblich von Art zu Art und sind häufig nicht mehr als zusammenhängender Lebensraum gegeben. Meist handelt es sich um räumlich voneinander getrennte Teilhabitate, deren Nutzung sich z. T. saisonal unterscheidet. Zwischen diesen Teillebensräumen müssen die Tiere jederzeit wechseln können. Neben diesen Wechselbeziehungen müssen für Wildtiere auch Möglichkeiten für regionale und überregionale Austausch- und Ausbreitungsbewegungen bestehen, um einen genetischen Austausch und die Erschließung neuer Lebensräume sicher zu stellen. Wichtige Kernlebensräume der Wildtiere in unserer Kulturlandschaft sind Wälder, Waldrandstrukturen, Hecken, Feldgehölze, Flusstäler mit ihren Niederungsbereichen und reich strukturierte Offenlandbereiche. Nur ihre optimale Ausstattung (Größe, Nahrungsangebot, Ruhezeiten usw.) sowie die Vernetzung untereinander über Verbundstrukturen, ermöglicht das Vorkommen vor allem großraumbeanspruchender und störungsempfindlicher Tierarten.

Die neu errichtete Grünbrücke (GB) Wredenhagen, an der bestehenden, komplett geäunten A19 in Mecklenburg-Vorpommern, stellt solch einen Baustein in der Vernetzung von Lebensräumen dar. Das Bauwerk liegt in einem Migrationskorridor für Großsäuger von nationaler Bedeutung [BfN, 2017] und verbindet die Lebensräume der Wittstocker Heide im Südosten mit den Waldgebieten des südwestlichen Mecklenburgs (Abb. 1).

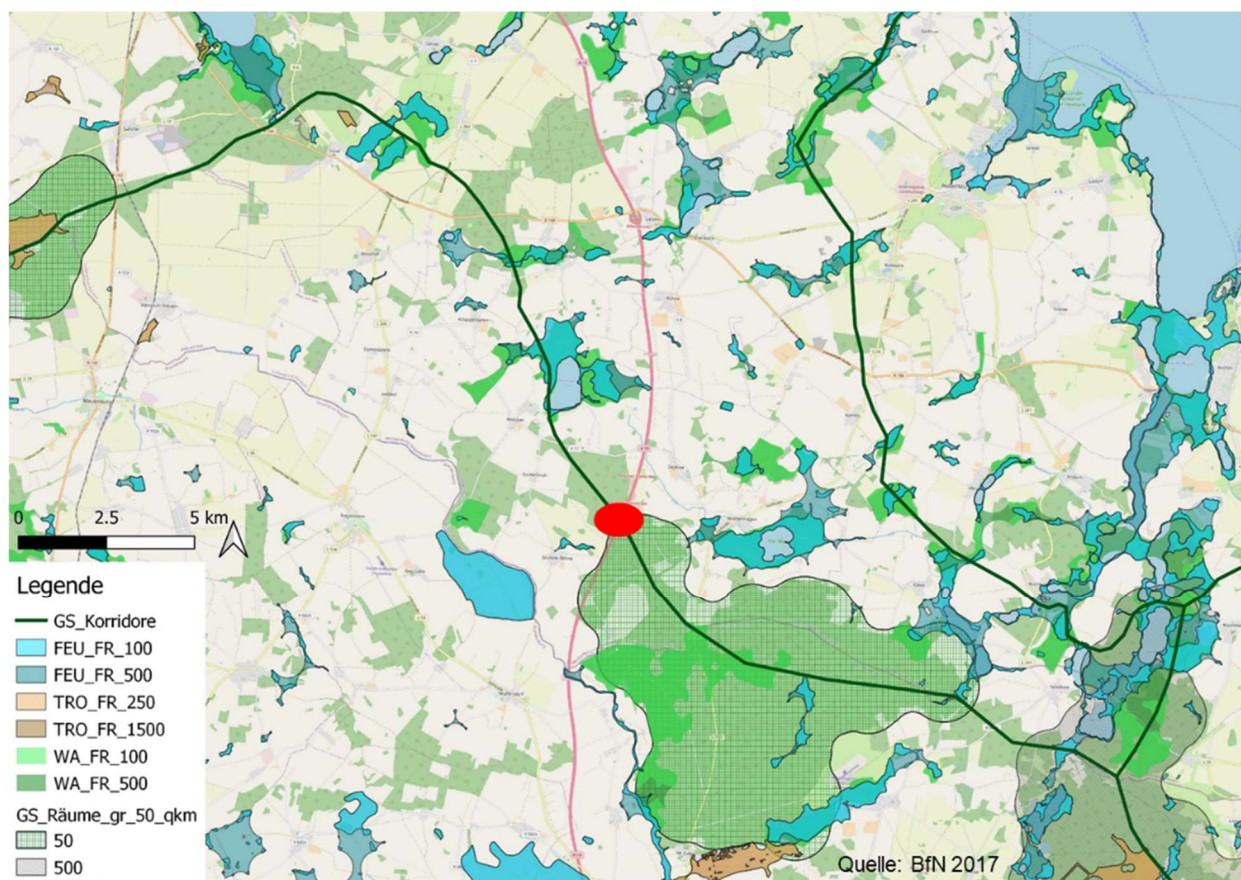


Abb. 1: Lage der GB Wredenhagen im nationalen Lebensraumverbund [Quelle BfN 2017]

Durch das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V (LUNG MV) wurde in diesem Bereich ein wichtiger Wander- und Ausbreitungskorridor für wald- und landorientierte Arten ausgewiesen [BAIER 2005]. Des Weiteren verläuft hier ein alter Rotwildwechsel, der durch die ortsansässigen Jäger benannt wurde.

Diese wichtigen Korridore und die komplette Zäunung der A19 haben dazu geführt, dass dieser Bereich, westlich von Wredenhagen, im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zur Realisierung von Maßnahmen zur Wiedervernetzung in MV, 2009 als prioritärer Standort herausgefiltert wurde [PETERS-OSTENBERG, HENNEBERG 2009] (Anhang 1).

Abgeleitet aus den fachlichen Grundlagen wurden als Zielarten die waldbewohnenden Arten mit Fokus auf große Säuger (Rothirsch, Damhirsch) und Fledermäuse gelegt.

Die Realisierung des Bauwerkes erfolgte in den Jahren 2013-2015.

Um den Erfolg von Wiedervernetzungsmaßnahmen im Bestand des Fernstraßennetzes nachzuweisen und diese auch wirtschaftlich rechtfertigen zu können, wurde unter Federführung der Bundesanstalt Straßenwesen (BASt) eine Arbeitshilfe für den Nachweis der Wirksamkeit von Grünbrücken für die Wiedervernetzung erstellt [BASt 2014]. Auf dieser Grundlage erfolgte seit Juli 2015 im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr M-V ein Monitoring auf der GB Wredenhagen.

2 KENNDATEN GRÜNBRÜCKE WREDENHAGEN

Die GB Wredenhagen (BW-Nr. 2740 900) liegt an der A19 im Süden Mecklenburg-Vorpommerns, im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte. Sie verbindet zwei von Kiefern dominierte Forste, welche durch die A19 getrennt sind. Diese Waldgebiete sind Eigentum des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Die Grünbrücke wurde in Kastenbauweise errichtet und hat eine Bruttobreite von 58 m und eine nutzbare Breite zwischen den Gabionen von 50 m (Abb. 2). Eine parallel zur Grünbrücke mit einem Abstand von etwa 20 m führende Wegebrücke (Abb. 3) wurde im Sommer 2016 abgerissen. Um die Wegeverbindung weiter aufrechtzuerhalten, wird am nördlichen Rand der Grünbrücke ein Weg mit überführt (Abb. 4)

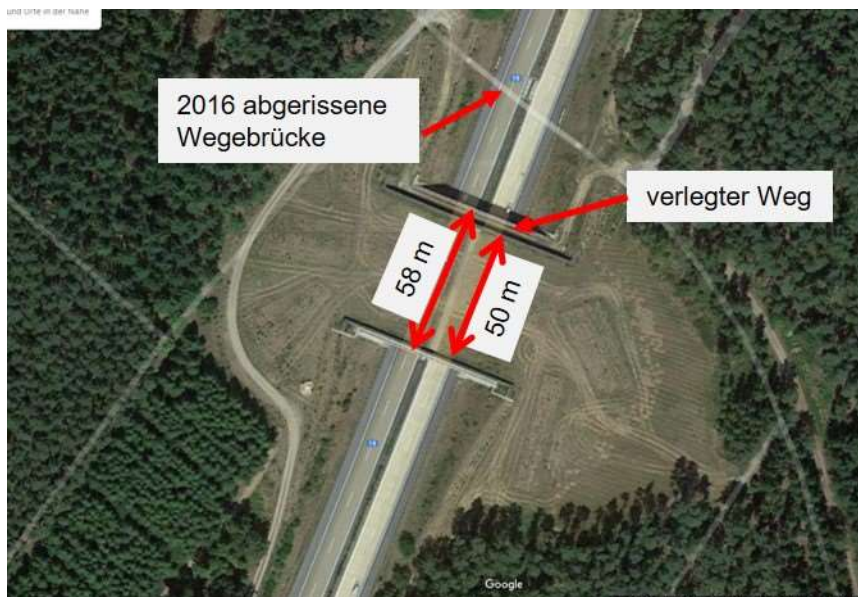


Abb. 2: Überblick GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2018)



Abb. 3: GB Wredenhagen. Blick von Norden. Im Vordergrund die im Juni 2016 abgerissene Wegebrücke



Abb. 4: Weg am nördlichen Rand über die GB Wredenhagen; Abgrenzung durch eine mehr als 2 m hohe Gabione

Die Anpflanzungen auf dem Bauwerk und in den Zugangsbereichen erfolgte Anfang Dezember 2015.

Nachfolgend ist der, zwischen Ingenieurbüro, Auftraggeber und STZ abgesprochene Pflanzplan dargestellt, der Anfang Dezember 2015 umgesetzt wurde (Abb. 5). Im späten Frühjahr 2015 erfolgte nach Abschluss der Bauarbeiten bereits die Ansaat eines Gras-Kleegemisches.



Abb. 5: Pflanzplan GB Wredenhagen Stand August 2015 (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)

Die Vegetationstragschicht und der Unterboden weisen auf der Grünbrücke eine Mächtigkeit von etwa 1 m auf. Der Unterboden ist sandig und der humusarme, mit Schlacke und Steinen durchsetzte Oberboden ist inhomogen und verdichtet.

Auf der Grünbrücke wurden mehrere Lesesteinhaufen (Abb.6) angelegt und Greifvogelsitzwarten errichtet.



Abb. 6: Lesesteinhaufen (Zustand 06/2016)

3 AUFGABENSTELLUNG

Die Grünbrücke ist eine Wiedervernetzungsmaßnahme im Bestand des Fernstraßennetzes. Der Erfolg der Maßnahme ist nachzuweisen. Arbeitsgrundlage für diesen Nachweis ist der Monitoringleitfaden der BAST [BAST 2014].

Das Monitoring zum Nachweis der Wirksamkeit der GB Wredenhagen wurde für die ersten 5,5 Jahre nach Fertigstellung der Grünbrücke beauftragt und beinhaltete folgende Leistungen:

- Dokumentation der Planungen gem. der Anlagen 1 und 2b des Monitoringleitfadens [BAST 2014]
- Erarbeitung der Anlagen 2b und 2c gem. Monitoringleitfaden [BAST 2014] „Bestandsaufnahme der technischen Voraussetzungen und der ökologischen Funktionen“
- Befragung von Revierinhabern / Naturschutzverbänden / Straßenmeistereien unter Verwendung der Anlagen 3a bis 3c gem. Monitoringleitfaden [BAST 2014]
- Herrichten und Auswerten des Spurensuchstreifens im 14-tägigen Rhythmus ganzjährig
- Herrichten und Auswerten des Spurensuchstreifens im Winter, Frühling, Sommer und Herbst für eine Kampagne mit verdichtetem Rhythmus (6 Auswertetage in 2 Wochen)
- Aufbau, Wartung und regelmäßiges Auslesen der Fotofallen und Auswerten der Daten, nach Diebstahl der Kameras Anbringen und Auslesen einer Fotofalle im Jahreszeitenrhythmus, Auswerten dieser Daten
- Schneespurenerfassung bei entsprechender Schneedecke und Wetterlage
- die Überarbeitung des Pflanzplans für die Bepflanzung des Bauwerkes
- die Kontrolle der Leitstrukturpflanzungen
- die Erfassung der Biotoptypen gem. LUNG in einem 500 m Radius um das Bauwerk und im weiteren Umfeld (4km²)
- die Aufnahme der prägenden Pflanzenarten auf der Grünbrücke und in seinem Zugangsbereich
- die Erhebung der Trittsteinbiotope
- eine Laufkäfererfassung auf dem Bauwerk und in seinem Umfeld (2016 und 2020)
- eine Fledermauserfassung auf dem Bauwerk und in seinem Umfeld (2016 und 2020)
- die Teilnahme an Arbeitsberatungen und
- die Dokumentation aller Arbeiten

Mit der Auftragserteilung begannen die Arbeiten im Juli 2015 mit dem Jahr 0.

4 METHODISCHES VORGEHEN

Das methodische Vorgehen ist an den Monitoringleitfaden der BAST [BAST 2014] angelehnt. Folgende methodischen Bausteine kamen zur Anwendung

- Erfassung der Tierbewegungen durch Fotofallen,
- Erfassung von Spuren mittels eines Spurensuchstreifens
- Erfassung von Spuren bei Schnee
- Befragung von Jägern
- Erfassung von Beibeobachtungen
- Erfassung Biotoptypen / Vegetation
- Erfassung von Laufkäferaktivitäten
- Erfassung von Fledermausbewegungen
- Auswertung der Daten

Im nachfolgenden werden die angewendeten Methoden zur Erfassung der Nutzung der Grünbrücke durch Tiere näher erläutert.

Erfassung der Tierbewegungen durch Fotofallen

Zunächst wurden am 22.07.2015 zwei Infrarot-Kameras im Bereich des Spurensuchstreifens installiert. Am 25.08.2015 wurden entlang des Spurensuchstreifens in einem Abstand von 10 m fünf Stehlen gesetzt. Ergänzt durch drei weitere Infrarot-Kameras wurden die Fotofallen mit Blickausrichtung Nord an die Stelen in einer Höhe von ca. 0,75 m entlang des Spurensuchstreifens installiert (Abb. 7 und 8).



Abb. 7: Standort der Kameras mit Blickrichtung Norden (rote Punkte), Standort der Überwachungskamera (blauer Punkt) (Grundlage Google Maps 2018)

Es kamen Infrarot-Kameras der Marke Reconyx HC600 zum Einsatz, die eine sehr kurze Auslöseverzögerung von 0,2 Sekunden haben. Alle 5 Kameras wurden Anfang Oktober gestohlen. Die letzte Auslesung der Daten erfolgte am 28.09.2015.

Am 08.12.2015 konnten erneut 5 Kameras der Marke Reconyx HC600 installiert werden. Zusätzlich wurde eine Funkkamera (Dörr SnapShot Mobil Black 5.0MP) in einem Kunststoffrohr 5 m östlich des Spurensuchstreifens zur Überwachung eingesetzt (Abb. 8).



Abb. 8: Fotofallen / Spurensuchstreifen auf der GB Wredenhagen, rechts im Bild der Standort der Überwachungskamera

Das Auslesen der Kameras erfolgte 2015 in einem 14-tägigen Rhythmus im Rahmen der Auswertung des Spurensuchstreifens.

Zu Beginn des Jahres 2016 wurden wiederum alle 5 Kameras von den Stelen gestohlen. Um wenigstens einen Eindruck von den Vorgängen auf der Grünbrücke zu bekommen, wurde die verbliebene Funkkamera am 04.04.2016 zunächst an der Südseite der Grünbrücke installiert und zwischendurch immer wieder an verschiedenen Stellen. Aber auch diese Kamera wurde Anfang Juni 2016 gestohlen, so, dass der letzte Auslesetag der 26.05.2016 war.

Für das Untersuchungs Jahr 2018 wurde eine einfache Kamera der Marke SecaCam HomeVista im Handel erworben und in das noch existierende Rohr für die Überwachungskamera gehängt. Diese wurde bis zum Ende des 5,5-jährigen Untersuchungszeitraumes (Dezember 2020) nicht mehr gestohlen. So konnte ein kleiner Ausschnitt auf der Grünbrücke von etwa 10 m über mehrere Jahre intervallmäßig überwacht werden (s. Abb. 7 und Abb. 9).



Abb. 9: Standort der Kamera 2018 und 2020 links im Bild, Blickrichtung West

Folgende Standzeiten konnten realisiert werden:

22.07.2015 bis 25.08.2018 (2 Kameras)

25.08.2015 bis 28.09.2015 (5 Kameras - Diebstahl)

08.12.2015 bis 02.01.2016 (5 Kameras – Diebstahl + Überwachungskamera)

04.04.2016 bis 26.05.2016 (1 Kamera an verschiedenen Stehlen - Diebstahl)

18.04.2018 bis 01.05.2018 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

02.07.2018 bis 16.07.2018 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

16.10.2018 bis 12.12.2018 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

04.02.2020 bis 05.05.2020 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

03.06.2020 bis 17.06.2020 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

26.06.2020 bis 04.12.2020 (1 Kamera am Standort der Überwachungskamera)

Die Auswertung der Daten erfolgte manuell. Datum, Uhrzeit, Art, Anzahl, Bewegungsrichtung, Verhalten und Besonderheiten wurden chronologisch in eine Tabelle übertragen.

Spurensuchstreifen

Der etwa 2m breite Spurensuchstreifen aus Sand wurde in 5m-Abschnitte unterteilt und befindet sich auf der Mitte des Bauwerkes. Nach jedem Auslesen wurde er fein geharkt (Abb. 10).



Abb. 10: fein geharkter Spuren-suchstreifen

Im Sommer 2016 wurden auf etwa 10m bindiges Material aufgebracht, mit dem Ziel eine bessere Spurenlesbarkeit unter trockneren Witterungsbedingungen zu erreichen (Abb. 11).



Abb. 11: aufgebrachtes bindiges Material (dunkel gefärbt) auf einer Länge von etwa 10 m (Sommer 2016)

Für den Spurensuchstreifen wurde folgender Untersuchungsrhythmus gewählt:

Grundsätzlich wurden die Spuren auf dem Sandstreifen alle 2 Wochen erfasst.

Zusätzlich wurde in jeder Jahreszeit eine verdichtete Erfassung von 5-6 Erhebungsterminen innerhalb von 14 Tagen durchgeführt. Diese Kampagnen hatten zum Ziel, Arten und Bewegungsrichtungen unabhängig von Witterungseinflüssen (Spuren können innerhalb des 14-tägigen Rhythmus durch Regen verwaschen oder vom Wind zugeweht sein) genauer zu dokumentieren.

Das so gewählte Vorgehen verdeutlicht auch noch einmal das nachfolgende Schema in der Abb. 12.

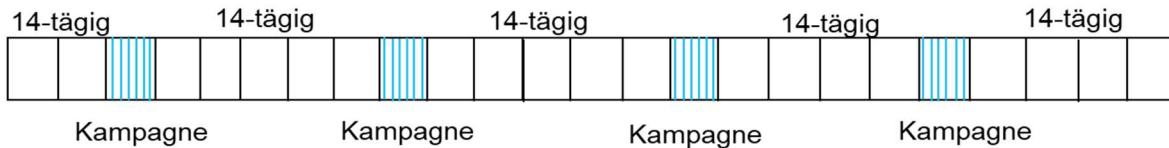


Abb. 12: Schema Untersuchungsrythmus Spurensuchstreifen

Die erfassten Spuren wurden in Auswertebögen übernommen, wobei nur eindeutig querende Spuren eingezeichnet wurden. Spuren, die mehrfach auf dem Spurensuchstreifen hin und her führten (vor allem Hasen) oder Spurenhäufungen, wo die Anzahl der Einzelspuren nicht zu identifizieren war, wurden als erkannt markiert.

Für die Auswertung der Spurendaten gilt grundsätzlich die Annahme, dass nicht die Anzahl der erfassten Tierbewegungen einer Art entscheidend für die Akzeptanz ist, sondern der Fakt, dass die Art die Grünbrücke nutzt bzw. wiederholt nutzt. Daher ist nicht entscheidend, wie oft insgesamt eine Art (Summe der Spuren auf dem Spurensuchstreifen) festgestellt wurde, sondern das die Art überhaupt festgestellt bzw. wiederholt festgestellt wurde. Das verdeutlichen auch noch einmal die Tiere auf den Kamerabildern der Abb. 13, als Synonym für erfasste Spuren.



Abb. 13: Beide Aufnahmen zeigen die Nutzung der Grünbrücke durch eine Art, egal wie viele Spuren der Art gezählt werden

Um die 14-tägigen Termine mit den verdichteten Kampagnenterminen auswerten zu können war es notwendig die 5-6 Einzeltermine einer Kampagne zusammenzufassen und wie einen 14-tägigen Termin zu werten. Jede Art kann somit pro Untersuchungsjahr maximal 26mal erfasst werden.

Der nachfolgend dargestellte Bewertungsalgorithmus baut darauf auf und klassifiziert nach der Regelmäßigkeit der Beobachtungen. Es wurden 5 Klassen gebildet, nach denen die Auswertung der erfassten Spuren erfolgte.

Bewertungsalgorithmus (Bewegungen pro Jahr)

Nie	0, d.h. keine Bewegung
Selten	1x/a bis 3x/a
Gelegentlich	4x/a bis 9x/a
Häufig	10x/a bis 20x/a
Sehr häufig	>20x/a

Erfassung Spuren im Schnee

Die Erfassung von Schneespuren erfolgte, wenn nach dem Schneefall mindestens eine Nacht durchgängig kein weiterer Schneefall erfolgte. Es wurden Bewegungsmuster auf dem Bauwerk und in seinen Zugangsbereichen und einzelne Spuren im Bereich des Spurensuchstreifens erfasst.

Jägerbefragung

Im Untersuchungsjahr 1 (2016) erfolgte eine intensive Befragung der Jäger vor Ort, zum Bestand an jagdbarem Wild östlich und westlich der Grünbrücke, zum beobachteten Verhalten der Tiere und zu Veränderungen bei den einzelnen Arten.

In den Folgejahren wurde der Kontakt per Mail aufrechterhalten und die Jäger auch über eigene Beobachtungen informiert. Vor allem mit dem im Forstamt Wredenhagen ansässigen Leiter des Revieres Neukrug, Herrn Käther, erfolgte ein reger Austausch und Absprachen.

Erfassung Biotoptypen, Vegetation

Die Einschätzung der Biotoptypen im 4 km² Umfeld sowie 500 m Radius um die Grünbrücke und die Erfassung der Vegetation und die Einschätzung derer Entwicklung auf der Grünbrücke und ihren beiden Zugangsbereichen erfolgte in den Jahren 2015 (Biotoptypen), 2016, 2018 und 2020 durch Dipl.-Biol. Rudolf Pivarci.

Das detaillierte methodische Herangehen ist dem Anhang 3 zu entnehmen.

Laufkäfererfassung

Die Erfassung der Laufkäfer erfolgte 2016 durch ecoLogie-Ökologische Planungen und Freilandforschung – Hr. Andreas Matz und 2020 durch das Prof. Hellriegel Institut e.V. an der Hochschule Anhalt – Fr. Dr. Zinner, unter Nutzung von Barberfallen und Handaufsammlungen. Das detaillierte methodische Herangehen ist den Berichten im Anhang 7 zu entnehmen

Fledermauserfassung

Die Erfassung der Fledermäuse erfolgte 2016 durch Öko-log Freilandforschung – Dr. Matthias Herrmann und 2020 durch das Büro Nachtschwärmer-Zoologische Gutachten & Biomonitoring – Hr. Pommeranz, unter Nutzung von Horchboxen und Netzfängen. 2020 kamen zusätzlich Wärmebildkameras zum Einsatz, um das Überflugverhalten zu dokumentieren. Das detaillierte, methodische Herangehen ist den Berichten im Anhang 8 zu entnehmen

5 DOKUMENTATIONEN GEMÄß MONITORINGLEITFADEN DER BAST

Im Untersuchungsjahr 0 (2015) erfolgte die Bearbeitung der Anlagen 1 und 2b des Monitoringleitfadens der BAST 2014. Beide Unterlagen wurden der BAST am 15.12.2015 bei einem Vororttermin übergeben.

In den Untersuchungsjahren 1 (2016), 3 (2018) und 5 /2020) erfolgte die Bearbeitung der Anlagen 2b und 2c, sowie 3a bis 3c des Monitoringleitfadens der BAST 2014. Alle Anlagen wurden im Dezember der jeweiligen Jahre per Mail an die BAST versendet.

In den Untersuchungsjahren 2 (2017) und 4 (2019) erfolgte die Bearbeitung der Anlage 2b des Monitoringleitfadens der BAST 2014. Auch diese wurden im Dezember der jeweiligen Jahre per Mail an die BAST versendet.

Die gesendeten Unterlagen an die BAST liegen dem Bericht als Anhang 2 bei.

6 ERGEBNISSE - KONTROLLE DER ÖKOLOGISCHEN WIRKUNG

6.1 Biotoptypen / Vegetation im Umfeld

Die detaillierten Ergebnisse der Erfassung der Biotoptypen und der Vegetation auf der Grünbrücke, ihren Zugangsbereichen und in ihrem Umfeld können den jeweiligen Berichten im Anhang 3 entnommen werden.

Biotoptypen im 4 km²-Umfeld um die Grünbrücke

Die Vegetation des Gebietes wird überwiegend von stark forstlich geprägten Wäldern gebildet, die hauptsächlich von Wald-Kiefern unterschiedlicher Altersstufen dominiert werden (Abb. 14). Als weitere Baumarten kommen Gewöhnliche Fichte, Gewöhnliche Douglasie, Europäische Lärche, Rot-Eiche, Stiel-Eiche sowie Rot-Buche vor. Die Krautschicht dieser Waldflächen wird von wenigen Arten basenarmer, frischer bis trockener, sandiger Böden gebildet. Innerhalb der Waldflächen sind unbefestigte Waldwege und kleinere Lichtungen vorhanden, die zum Teil Vegetationen der angrenzenden basenarmen Waldflächen aufweisen.



Abb. 14: 4 km² Umfeld der GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2018)

Im südwestlichen und nordöstlichen Teil des Gebietes befinden sich intensiv genutzte Ackerflächen auf sandigen Böden. Aufgrund der intensiven Nutzung dieser Flächen ist die charakteristische Flora der Ackerkräuter nur geringfügig ausgebildet. Im nordöstlichen Teil des Gebietes liegen zudem intensiv genutzte Grünlandflächen auf frischen, durch tiefe Gräben entwässerten Standorten. Etwa 600 m westlich der Autobahn befindet sich innerhalb der Waldfläche ein Kleingewässer, weitere stehende Gewässer sind im Gebiet nicht vorhanden.

Innerhalb des Gebietes verläuft die Trasse der Autobahn A19, die im Norden beidseitig durch die befestigten Flächen der Parkplätze ergänzt wird. Beidseitig der Autobahntrasse grenzen baumfreie Streifen unterschiedlicher Breite an, die mit einer mosaikartigen Vegetation aus Hochstauden- und Grasfluren frischer bis trockener, sandiger Standorte bewachsen sind. Zudem treten hier jüngere Gebüsche und Gehölze auf. Im nordöstlichen Teil des Gebietes liegt das kleine Gehöft "Neuhof" mit Bebauung und intensiv gepflegten Gartenflächen.

Biotoptypen innerhalb eines 500m Radius um die Grünbrücke

Die Biotop- und Nutzungstypenkartierung wurde 2015 durchgeführt und 2020 überprüft (Abb. 15). Veränderungen gab es nicht. Die Biotoptypen innerhalb des 500m Radius der Grünbrücke sind durch Kiefernwald trockener bis frischer Standorte, bodensauren Kiefernwald und Kiefern-Fichtenbestand sowie Douglasienbeständen geprägt. Entlang der Autobahn und an der Grünbrücke gibt es ein Mosaik aus Landreitgrasbeständen, ruderalen Stauden- und Grasfluren frischer mineralischer Standorte sowie ruderalen Trittfluren.

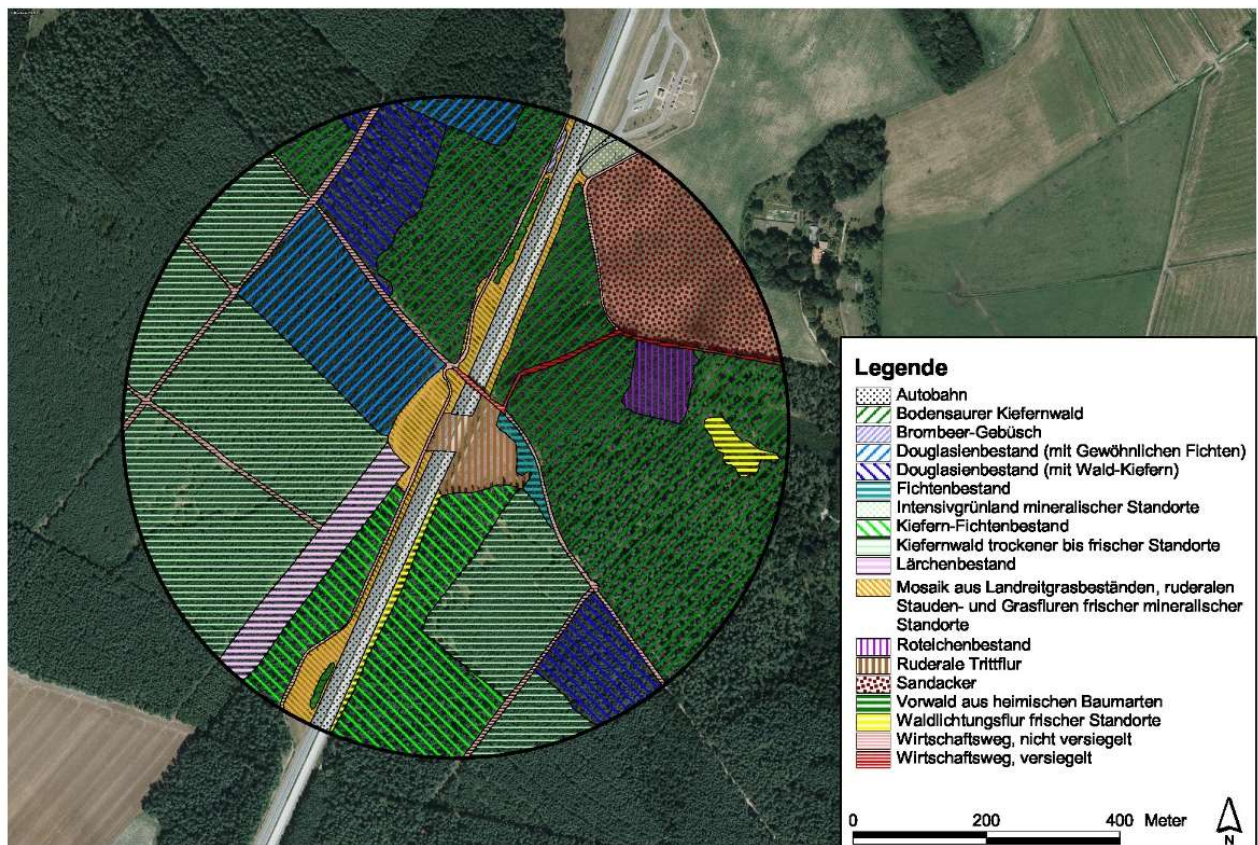


Abb. 15: Biotoptypen 500m-Radius um die GB Wredenhagen (Grundlage Google Maps 2014)

6.2 Vegetation auf dem Bauwerk und seinen Zugangsbereichen

Die Grünbrücke Wredenhagen wurde Anfang Dezember 2015 bepflanzt. Bis zu diesem Zeitpunkt hatte sich auf dem Bauwerk und in den Zugangsbereichen das, nach Beendigung der Bauarbeiten im Frühjahr angesäte Klee-Gras-Gemisch gut etabliert und wies teilweise einen dichten Bestand auf (Abb. 16).



Abb. 16: Erste Begrünung auf der GB Wredenhagen (Zustand 07/2015)

Die Standorte der als Leitstrukturen gedachte Bepflanzung zeigt Abb. 5 im Kap. 2.

In Absprache mit dem Autobahnamt MV (ABA) erfolgte keine flächige Einzäunung der Anpflanzungen auf dem Bauwerk und keine Einzäunung der Aufforstungsflächen aus Kiefern und Wacholder im östlichen Zugangsbereich der Grünbrücke. Die Anpflanzungen auf dem Bauwerk wurden nur mit einem Einzelgehölzschutz versehen (Abb. 17).



Abb. 17: Anpflanzung auf dem Bauwerk mit Einzelschutz aus Maschendraht (Zustand 04/ 2016)

Die Anpflanzungen haben sich in den 5 Jahren entsprechend der gegebenen Standortbedingungen differenziert entwickelt.

Die nachfolgenden Abbildungen 18 bis 21 geben einen Eindruck von dem aktuellen Zustand der Vegetation auf dem Bauwerk und in den Zugangsbereichen.



Abb. 18: Gehölze auf der Grünbrücke (Zustand 11/2020)



Abb. 19: Gehölze im nordöstlichen Zugangsbereich (Zustand 2018)



Abb. 20: angepflanzte Kiefern am östlichen Wald-
rand, davor der überwiegend angewachsene Wach-
holder (Zustand 11/2020)



Abb. 21: Gehölze im westlichen Zugangsbereich (Zu-
stand 11/2020)

Eine detaillierte Aufnahme der Vegetation auf der Grünbrücke erfolgte gemäß Monitoringleitfaden auf 15 Einzelflächen (Abb. 22) in den Jahren 2016, 2018 und 2020. Die detaillierten Aufnahmeergebnisse sind im Anhang 3 nachzulesen.

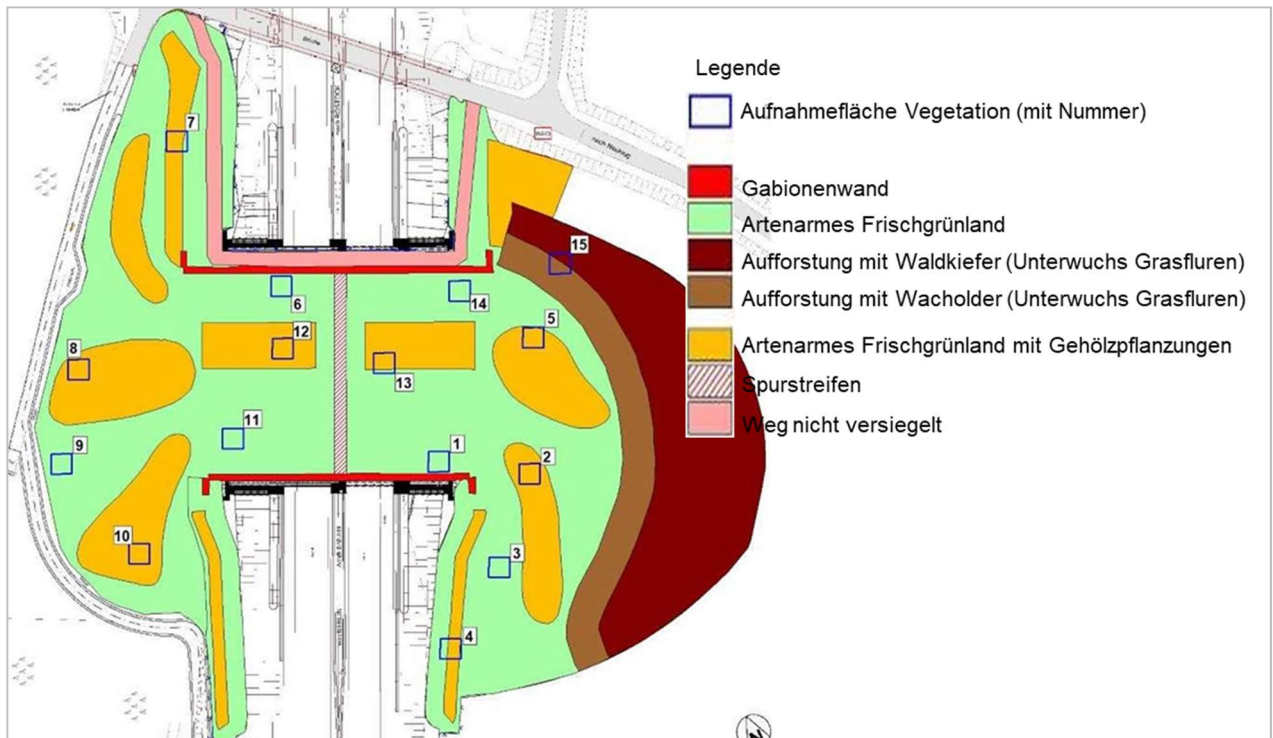


Abb. 22: Vegetation auf dem Bauwerk und Lage der Aufnahmeflächen.

Gras-Krautschicht - Hochstauden

Die Entwicklung der Gras-Kraut-Schicht und der Hochstauden auf der Grünbrücke und ihren Zugangsbereichen sowie die Veränderungen über die Aufnahmejahre zeigt die nachfolgende Tabelle 1.

Tabelle 1: Vegetation auf dem Bauwerk

	Jahr 1 2016	Jahr 3 2018	Jahr 5 2020
Einschätzung Vegetation	Artenarme Gras-/Kraut- schicht (angesät, wenige eingewanderte Arten), hohe Dominanz von ange- säten Weißklee Im Bereich der Gabionen Hochstauden (Gewöhnli- cher Beifuß, Rainfarn)	Artenarme Gras-/Kraut- schicht Hochstauden im Bereich der Gabionen	Artenarme Gras-/Kraut- schicht Hochstauden im Bereich der Gabionen
Veränderung		Weißklee rückläufig	Weißklee selten Zunahme Landreitgras Einwanderung Ginster
Bemerkung	Für eine größere Arten- vielfalt ist die Einwande- rung weiterer Arten erfor- derlich		

Die Ursachen für die geringe Entwicklung des Artenreichtums der Gras- Krautschicht liegt an dem verdichteten Boden und den trockenen Standortverhältnissen v.a. im Sommer durch die oft niederschlagsarme Witterung in den Untersuchungsjahren. Durch die Verdichtung steht nach stärkeren Niederschlägen das Wasser auf der Grünbrücke oder läuft ab.

Anpflanzungen - Gehölze

Die Anpflanzungen auf dem Bauwerk (Abb. 23), die in einem schlechten und stark verdichteten Boden vorgenommen wurden, waren bereits in der Anwuchsphase starken Witterungsschwankungen ausgesetzt. Nach der Pflanzung stresste eine starke Frostperiode die Gehölze, anschließend standen die Anpflanzungen nach Starkniederschlägen förmlich im Wasser (Abb. 24) und im Sommer stresste bei ausbleibenden Niederschlägen und hohen Temperaturen Trockenheit. Auch in den darauffolgenden Jahren waren es vor allem die trockenen Sommer, die für die Gehölze ungünstige Wuchsbedingungen.



Abb. 23: Frisch gepflanzte Gehölze auf der Grünbrücke (Zustand 08.12.2015)



Abb. 24: starke Vernässung nach Frost auf der Grünbrücke (Zustand 28.01.2016)

In den nicht großräumig gezäunten Bereich auf der Grünbrücke wurden Gehölze verbissen, da der Einzelgehölzschutz, der nur mit einem Bodennagel befestigt war, leicht abgezogen werden konnte (Abb. 25).



Abb. 25: unwirksamer Einzelgehölzschutz (Foto 06/2016)

Die Anpflanzungen in den Zugangsbereichen entwickelten sich unterschiedlich. Während die Gehölze an den nördlichen Rändern der Grünbrücke einen kräftigen Zuwuchs aufwiesen, hatten die Gehölze in den direkten Anrampungsbereichen (östlich wie westlich) einen geringeren Zuwuchs. Ursache dafür ist vermutlich der in den Anrampungsbereichen verdichtete Boden, der die extremen Witterungsereignisse (Trockenheit, starke Nässe) nicht kompensieren konnte (vgl. Abb. 19 und Abb. 21).

Die Kiefernanzpflanzungen im östlichen Zugangsbereich der Grünbrücke (Abb. 26), direkt am Waldrand, zeigten nach der ersten Vegetationsperiode kaum Zuwuchs. Nur wenige Pflanzen hatten einen Neutrieb ausgebildet.



Abb. 26: Kiefernanzpflanzung Zustand 18.01.2016, wenige Wochen nach der Pflanzung Anf. Dezember 2015

Diese Tendenz setzte sich in den folgenden Untersuchungsjahren fort (Abb. 27). Ursache für die schlechte Entwicklung der Kiefern sind weniger im Boden, sondern viel mehr in der Art der Pflanzung, der Pflanzware und der Witterung zu suchen. Kiefern, die sich aus dem Wald heraus selbst angesät haben, zeigten am gleichen Standort ein gutes Wachstum.



Abb. 27: Kiefernplantation Zustand 08.01.2020

Der Wacholder entwickelte sich langsam, hat sich aber zu großen Teilen (70 % Anwuchs) nach 5 Jahren etabliert (Abb. 28).



Abb. 28: Wacholderplantation Zustand nach 5 Jahren (Foto 14.10.2020)

6.3 Trittsteinbiotope

Trittsteinbiotope im eigentlichen Sinne wurden für die Grünbrücke Wredenhagen nicht angelegt. Für eine bessere Anbindung der durch den Bau der Grünbrücke zurückversetzten Waldränder wurden in den Zugangsbereichen der Grünbrücke zum Wald hin Anpflanzungen durchgeführt. Diese sind eingezäunt (Stand Nov. 2020) und haben sich in den 5 Standjahren langsam entwickelt.

6.4 Tierbewegungen

6.4.1 Spurensuchstreifen

Die Ergebnisse des Spurensuchstreifens zeigen deutlich die Zunahme des Artenspektrums und der Anzahl der Bewegungen auf der Grünbrücke. Während 2015/2016 noch eindeutig alle Spuren gezählt werden konnten, war das schon 2018 oft nicht mehr möglich. 2020 kam es zu einer weiteren Steigerung der Bewegungsintensität, so dass eine eindeutige Zuordnung häufig nicht mehr möglich war. Sicherlich spielte dabei auch das sommerliche Austrocknen des Spurensuchstreifens eine große Rolle, so dass häufig nur Bewegungsrichtung und Spurenhäufungen erkannt werden konnten. Das Aufbringen des bindigeren Materials zur besseren Spurenlesbarkeit bei trockneren Bedingungen auf etwa 10 m Länge hat sich nicht als zielführend erwiesen.

In dem Anhang 4 sind alle Begehungstermine mit den Ergebnissen dargestellt.

Für die Auswertung der Daten gilt grundsätzlich die in der Methodik erläuterte Annahme, dass nicht die Quantität der querenden Arten entscheidend ist, sondern der Fakt, dass die Art die Grünbrücke nutzt. Daher ist es nicht entscheidend, wie oft Tiere einer Art festgestellt wurden.

Um die 14-tägigen Termine gemeinsam mit den verdichteten Kampagnenterminen auswerten zu können war es notwendig, die 5-6 Einzeltermine einer Kampagne zusammenzufassen und wie einen 14-tägigen Termin zu werten. Jede Art kann somit pro Untersuchungsjahr maximal 26-mal vorkommen. Das angewendete Bewertungsschema baut darauf auf und klassifiziert nach der Regelmäßigkeit der Beobachtungen.

Bewertungsalgorithmus (Bewegungen pro Jahr)

nie	0, d.h. keine Bewegung
selten	1x/a bis 3x/a
gelegentlich	4x/a bis 9x/a
häufig	10x/a bis 20x/a
sehr häufig	>20x/a

Die nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Entwicklung der Spurenhäufigkeit der erfassten Arten innerhalb der 5,5 Untersuchungsjahre.

Tabelle 2: Überblick über die Spurenhäufung auf dem Spurensuchstreifen

	2015 (6 Monate)	2016	2018	2020
Rothirsch (<i>Cervus cervus</i>)	nie	selten	selten	gelegentlich
Damhirsch (<i>Dama dama</i>)	selten	häufig	sehr häufig	sehr häufig
Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig
Wildschwein (<i>Sus scrofa</i>)	selten	gelegentlich	selten	selten
Fuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig
Hase (<i>Lepus europaeus</i>)	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig	sehr häufig
Dachs (<i>Meles meles</i>)	selten	gelegentlich	selten	selten
Marderhund (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	selten	gelegentlich	gelegentlich	selten
Wolf (<i>Canis lupus lupus</i>)	nie	nie	selten	gelegentlich

Der Rothirsch, eine der Zielarten, kommt rechts und links der A19 vor, wurde aber zu Beginn der Untersuchung 2015 nur selten auf der Grünbrücke gespurt. Erst 2020 konnten gelegentlich Spuren identifiziert werden. Es ist davon auszugehen, dass die jetzt erreichte gelegentliche Nutzung der Grünbrücke durch den Rothirsch den genetisch notwendigen Austausch zwischen den Populationen sicherstellt (Abb. 29).



Abb. 29: Rothirsch auf der GB Wredenhagen von West nach Ost wechselnd (13.07.2020)

Positiv zu bewerten ist die Nutzung der Grünbrücke durch den Damhirsch. Vor dem Bau der Grünbrücke kam der Damhirsch lt. Aussagen der ortsansässigen Jäger nur auf der westlichen Seite vor (Abb. 30) (mdl. Mitteilung Jäger 2016 im Rahmen der Befragung zum BAST-Leitfaden, s. Anhang 2).

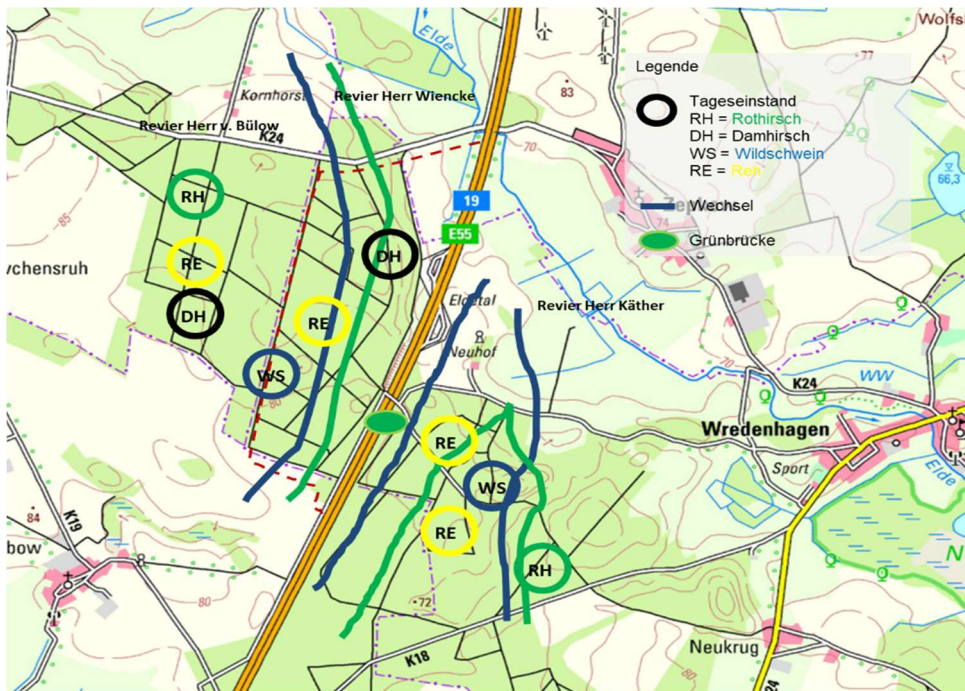


Abb. 30: Vorkommen des jagdbaren Wild vor Beginn der Untersuchung 2015 (Einstandsgebiete und Wechsel) (Mitteilung Jäger 2015)

Nach Abschluss des Monitoring 2020 hat der Damhirsch auch im östlichen Wald ein Einstandsgebiet und sowohl Rudel als auch männliche Einzeltiere wechseln regelmäßig über die Grünbrücke (Abb. 31 und 32) (mdl. Mitteilung Jäger 2020 im Rahmen der Befragung zum BAST-Leitfaden, s. Anhang 2).

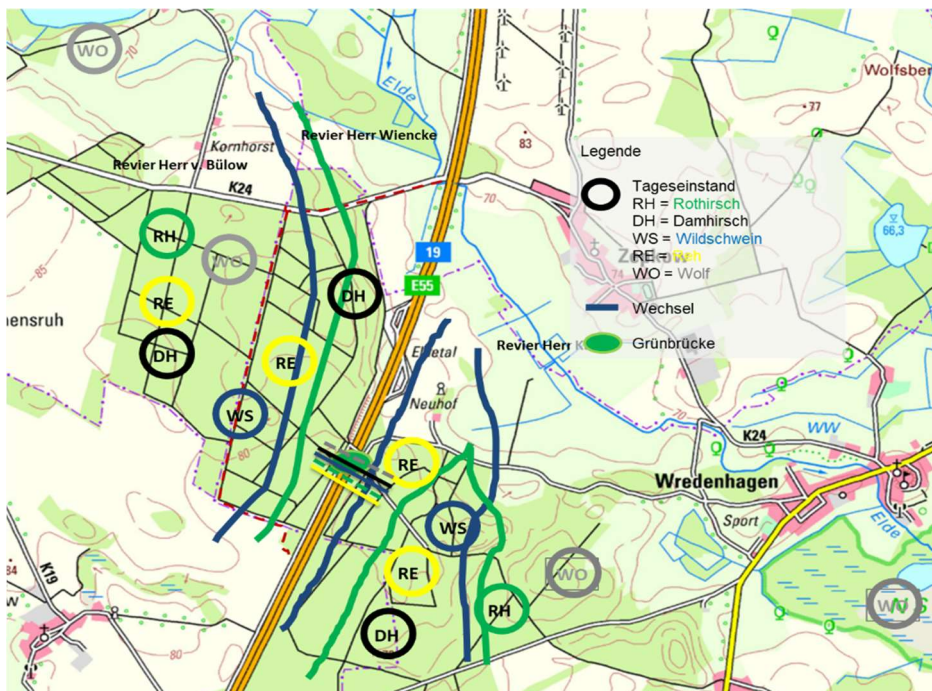


Abb. 31: Vorkommen des jagdbaren Wild zum Abschluss der Untersuchung 2020 (Einstandsgebiete und Wechsel) (Mitteilung Jäger 2020)



Abb. 32: Spurensuchstreifen mit Damhirschwechsel

Die Hasen nutzten den Sandstreifen von Anfang an sehr intensiv, so dass Einzelspuren meist nur schwer zu zählen waren. Zusätzlich konnten Sitz- und Wühlstellen erfasst werden. Beim Vergleich mit den Ergebnissen der Fotofallen wurde deutlich, dass es sich bei den zahlreichen Hasenspuren meist um ein bis zwei Tiere handelt, die den Streifen zum „Toben“ nutzen (Abb. 33 und 34)



Abb. 33: zahlreiche Hasenspuren auf dem Spurensuchstreifen



Abb. 34: Zwei Hasen beim „Toben“ auf dem Spurensuchstreifen

Spuren des Wolfes konnten 2020 gelegentlich erfasst werden (Abb. 35). Dabei hat der Wolf immer in etwa den gleichen Bereich, eine Fahrspur im südlichen Bereich der Grünbrücke (vgl. Abb. 37), zum Wechseln genutzt.



Abb. 35: viele Wolfsspuren im Bereich des südlichen Wechselkorridores auf der GB Wredenhagen (14.12.2020)

Eine zufällige Aufnahme mit einer Wärmebildkamera im Rahmen der Fledermausuntersuchungen (Pommeranz 2020) zeigt einen Wolf, der am 17.06.2020 um 2:43 Uhr über die Grünbrücke wechselt (Abb. 36).

Die ortsansässigen Jäger bestätigten 2020 telefonisch das Vorkommen von mindestens einen Wolf auf beiden Seiten der Grünbrücke.



Abb. 36: Wolf auf der Grünbrücke von Ost nach West (17.06.2020 um 2:43Uhr) (Wärmebildaufnahme: Pommeranz)

Nutzungsverteilung auf dem Spurensuchstreifen

Im Untersuchungsjahr 0 (2015) und auch im Untersuchungsjahr 1 (2016) wurden Spuren auf der gesamten Länge des Spurensuchstreifens aufgenommen. Ausgeprägte Wechselkorridore gab es in beiden Jahren nicht.

Im Untersuchungsjahr 3 (2018) wurde neben der flächigen Nutzung des Spurensuchstreifens auch ein erster Wechselkorridor mit Spurenhäufungen von Huftieren lokalisiert, der in Verbindung zu den Fahrspuren über die Grünbrücke steht.

Im Untersuchungsjahr 5 (2020) wurden, neben der flächigen Nutzung des Spurensuchstreifens mehrere Wechselkorridore von Huftieren festgestellt, die sich entlang von alten und neuen Fahrspuren und vor allem auch im Bereich des bindigen Materials (mittig auf dem Bauwerk) befanden (Abb. 37).

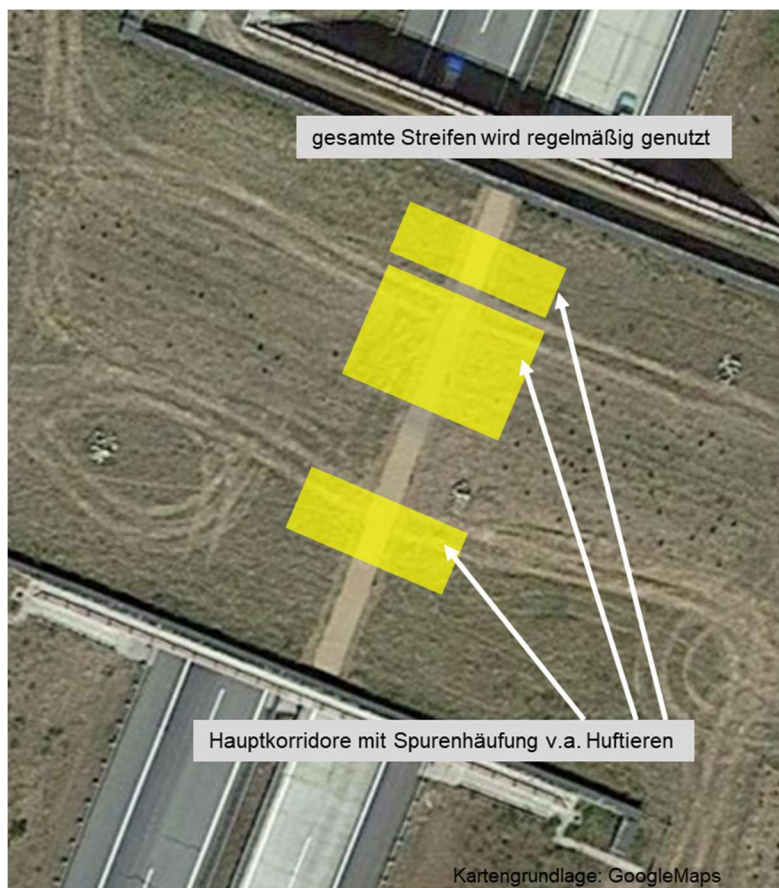


Abb. 37: Verteilung der Wechselkorridore auf dem Spurensuchstreifen 2020 (Grundlage Google Maps)

Anthropogene Nutzung

Die nachfolgende Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Entwicklung der anthropogenen Nutzung auf der Grünbrücke.

Tabelle 3: Entwicklung der anthropogenen Nutzung auf der GB Wredenhagen

	2015 (6 Monate)	2016	2018	2020
Fußgänger mit und ohne Hund	häufig	gelegentlich	selten	selten
Radfahrer	selten	selten	selten	selten
Reiter	nie	häufig	häufig	häufig
Motorisierte Fahrzeuge (Auto, Motor rad) - ohne Forst	gelegentlich	selten	selten	selten

Bei der Kategorie „Reiter“ handelt es sich um einen Reiter, der in der Regel einmal die Woche das Bauwerk quert.

Durch die Lage der Grünbrücke im Wald, der geringen Bevölkerungsdichte im Umfeld und der Entfernungen zur nächsten Ortschaft ist der Druck durch menschliche Aktivitäten nicht stark ausgeprägt. Allerdings ist die Grünbrücke gut in das Wegenetz der Umgebung integriert und am nordöstlichen Rand befindet sich eine Wendemöglichkeit für Müllfahrzeuge, die z.T. auch als Parkplatz genutzt wird. Zudem ist dieser Bereich offiziell als Treffpunkt markiert (Schild). Eine gute Erreichbarkeit ist somit gegeben. Der parallel am nördlichen Rand mit über das Bauwerk laufende Weg wird durch Spaziergänger, Radfahrer, Motorräder und gelegentlich auch Autos genutzt. Das hat wahrscheinlich kaum Auswirkungen auf die Grünbrücke selbst. Nach Bauende wurde die Grünbrücke selbst häufig, wahrscheinlich auch aus Neugier, durch Spaziergänger z.T. mit Hund genutzt. 2016 wurden sowohl an der westlichen als auch an der östlichen Bauwerksseite Informationstafeln angebracht, die den Sinn und Zweck der Grünbrücke Wredenhagen erläutern (Abb. 38).



Abb. 38: Informationstafel GB Wredenhagen

Die anthropogene Nutzung nahm im Laufe der letzten 5 Jahren ab. Gelegentlich nutzt der Forst die Grünbrücke als Überfahrt.

6.4.2 Fotofallen

Die Aufnahmen aller Kameras decken alle Jahreszeiten ab und geben einen guten Eindruck vom Artenspektrum und vom Verhalten der Tiere auf der Grünbrücke. Zusätzlich zu dem Spurensuchstreifen konnten menschliche Aktivitäten erfasst werden, die nicht den Spurenkontrollstreifen querten.

Insgesamt wurden 437 Fotofallentage ausgewertet und etwa 1.165 Kameraauslösungen durch Tierbewegungen erfasst (Anhang 5).

Nur im Jahr 2015 konnte an insgesamt 54 Tagen die Grünbrücke auf ihrer gesamten Breite mit Hilfe von 5 Kameras auf Bewegungen hin kontrolliert werden. 221 Kameraauslösungen durch Tierbewegungen wurden dabei erfasst. Vorrangig handelte es sich um Hasen (152 Kameraauslösungen). Da nach dem Diebstahl der Kameras nur noch mit einer Kamera an wechselnden Standorten Teilbereiche der Grünbrücke beobachtet werden konnten, sind die Daten untereinander nicht vergleichbar. Einen Überblick über die Anzahl der Beobachtungstage der beiden Kameras vom 22. Juli 2015 bis 25. August 2015 und der einen Kamera ab April 2016 und die dabei erfassten Tierbewegungen gibt Tabelle 4.

Tabelle 4: Übersicht der Beobachtungstage mit den/ der Fotofalle in den Untersuchungsjahren

	2015	2016	2018	2020
Standort Kamera auf der Grünbrücke	2 Kameras jeweils an der nördl. und südl. Gabione	1 Kamera an verschiedenen Stellen	1 Kamera im Rohr	1 Kamera im Rohr
Beobachtungstage	35	52	87	263
Tierbewegungen	107	207	224	627
Tierbewegung / Tag	3,1	3,9	2,6	2,4

In den Jahren 2018 und 2020 wurde nur ein etwa 8 m breiter Ausschnitt mit einer weniger leistungsfähigen Kamera beobachtet (vgl. Kap. 4). Der beobachtete 8 m Ausschnitt befindet sich nicht in einem der Hauptwechselkorridore. Das erklärt die etwas geringere Tierbewegung pro Tag.

Die Auswertungen der einzelnen Bilder der Fotofallen zeigen, dass das Artenspektrum des Spurensuchstreifens sich auch auf den Bildern der Fotofallen wiederfindet. Zusätzlich wurden Vögel und Katzen erfasst.

Die Tiere bewegen sich entspannt und ruhig. Sie nutzen die Grünbrücke als Lebensraum, äsen, jagen oder ruhen (Abb. 39). Die Tiere wechseln sowohl von Ost nach West, als auch von West nach Ost.



Abb. 39: Entspanntes Verhalten der mit der Fotofalle erfassten Tiere auf der GB Wredenhagen

Die Tierbewegungen waren vorwiegend ($\frac{2}{3}$ aller erfassten Tierbewegungen) nachts oder in der Dämmerung der Morgen- bzw. Abendstunden. Es konnten aber auch immer wieder Bewegungen am Tag beobachtet werden. Dabei gab es keine Unterschiede zwischen den Untersuchungsjahren.

Die häufig durch die Fotofallen erfassten Hasen nutzen regelmäßig den Sandstreifen als „Tobestrecke“ (Abb.40).

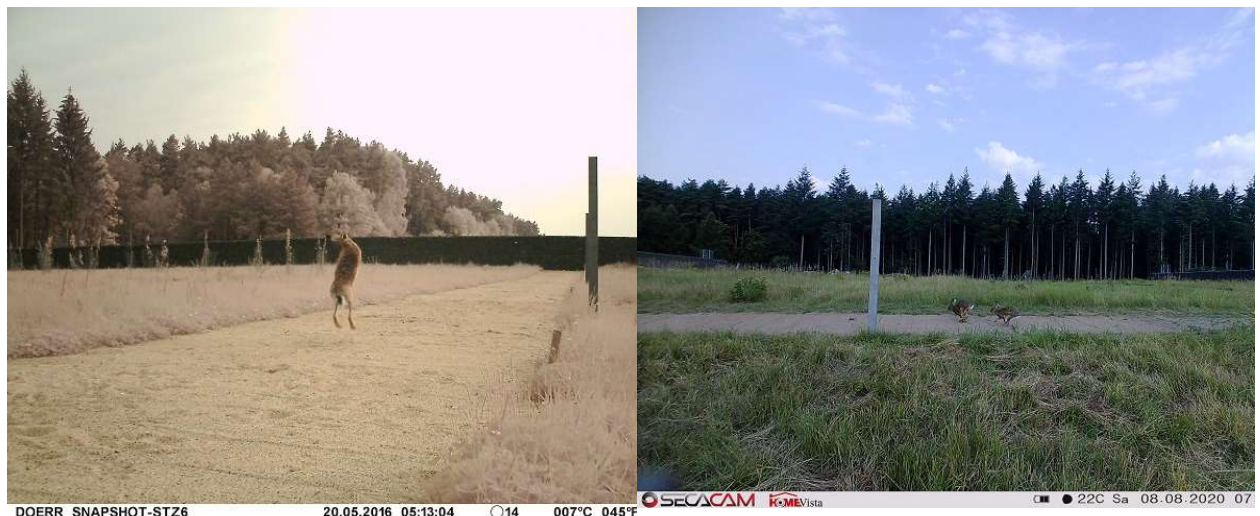


Abb. 40: Ausgelassene Hasen auf dem Spurensuchstreifen der GB Wredenhagen

Ab 2018 waren häufiger männliche Damhirsche und 2020 dann auch zusätzlich Damhirschrudel auf den Bildern der Fotofalle zu sehen (Abb. 41).



Abb. 41: Damhirsche auf der GB Wredenhagen

Rehe wurden in der gesamten Beobachtungszeit meist einzeln oder in sehr kleinen Gruppen (meist Ricke mit Kitzen) beobachtet (Abb. 42).



Abb. 42: Rehe auf der GB Wredenhagen

Füchse waren meistens einzeln und vorrangig nachts bzw. in der Dämmerung auf der Grünbrücke anzutreffen (Abb. 43)



Abb. 43: Füchse auf der GB Wredenhagen

Wildschweine konnten auf den Bildern der Fotofalle nur sehr selten festgestellt werden (Abb. 44). 2020 konnte das erste Mal eine Wildschweinrotte registriert werden.



Abb. 44: Wildschweine auf der GB Wredenhagen (Einzeltier, Rotte)

Durch die Fotofallen wurden auch menschliche Aktivitäten registriert. Eine anthropogene Nutzung der Grünbrücke fand ausschließlich am Tag statt.

Nicht alle Menschen querten den Spurstreifen. Häufig wurde aus Interesse auch nur entlang des Spurstreifens gegangen (Abb. 45 und 46). Das erklärt auch die wenigen Fußabdrücke auf dem Spurensuchstreifen.



Abb. 45: Menschen auf der GB Wredenhagen

Weitere festgestellte anthropogene Nutzungen sind: Reiter, Radfahrer, Motorradfahrer, der Forst und der GalaBauer (Abb. 46).



Abb. 46: Anthropogene Nutzungen auf der GB Wredenhagen

6.4.3. Beibeobachtungen

Neben den zu erfassenden Zielarten wurden auch noch andere Arten beobachtet, die die Grünbrücke vor allem als Lebens- oder Teillebensraum nutzen (Tabelle 5)

Tabelle 5: Liste der Beibeobachtungen

Mäusebussard <i>regelmäßige Nutzung der Stehlen als Ansitz</i> <i>regelmäßige Nutzung der Grünbrücke als Nahrungshabitat</i>	
Bachstelze <i>regelmäßige Nutzung der Grünbrücke als Lebensraum,</i> <i>Vermutung: Nutzung der Gabionen zum Brüten</i>	
Vögel <i>Nutzung der Grünbrücke als Teillebensraum</i>	
Storch <i>Einmalige Aufnahme</i>	

Gimpel <i>häufige Beobachtung im Bereich der Stauden</i>	
Mäuse <i>Spuren auf dem Spurensuchstreifen</i> <i>Über das gesamte Bauwerk verteilte Mäuselöcher</i>	
Trichterspinnne <i>regelmäßige Beobachtung der typischen Netze im Frühsommer auf der gesamten Grünbrücke und im Zugangsbereich</i>	
Heuschrecke <i>Beobachtungen im Sommer</i>	
Schmetterlinge <i>Beobachtung verschiedener Arten auf den Blühstauden auf der Grünbrücke und auf dem Spurensuchstreifen</i>	

Libellen <i>Beobachtungen im Sommer im Gras-Krautbereich der Grünbrücke</i>	
Schnecken (Gehäuse- schnecken) <i>Unregelmäßig auf der Linse der Fotofalle</i>	
Insekten <i>Beobachtung verschiedener Insekten auf der Grünbrücke</i>	

6.4.4 Schneespuren

Ein Schneespurenmonitoring konnte an insgesamt 6 Tagen durchgeführt werden (Abb. 47). Einen Überblick über die dokumentierten Ergebnisse des Schneespurenmonitoring gibt der Anhang 6.



Abb. 47: Spurstreifen bei Schnee
(Foto 18.01.2016)

Es wurden bei allen Begehungen Spurenkorridore dokumentiert, die von allen Seiten zu dem Bauwerk hinführten (Abb. 48). Einige Spurenkorridore verlaufen über das Bauwerk. Die meisten Spuren stammen von Hasen (Abb. 49).



Abb. 48: Spurenkorridor im Zugangsbereich westl. Seite (Foto 20.01.2017)



Abb. 49: Spuren über den Spurensuchstreifen (Foto 02.03.2018)

Auf dem Bauwerk wurden auch Spuren von Fuchs, Reh, Wildschwein, Damhirsch und Marderhund erfasst. Zusätzlich konnte der Verbiss der Anpflanzungen vorrangig durch Hasen und Rehe während der Schneelage festgestellt werden. Viele der neu angepflanzten und nicht geschützten Gehölze wurden verbissen (Abb. 50).



Abb. 50: Verbiss durch Hasen an den neugepflanzten Gehölzen (Foto 21.01.2016)

Menschliche Aktivitäten wurden während der Schneelagen direkt auf der GB Wredenhagen selten registriert. Dieses waren mehr auf dem hinter der nördlichen Gabione parallel laufenden Weg. Dort gab es auch Hasen- und Fuchsspuren (Abb. 51).



Abb. 51: Spuren auf dem parallel laufenden Weg (Foto 20.01.2017)

6.4.5 Laufkäfererfassung

Eine Erfassung der Laufkäfer erfolgte in den Untersuchungsjahren 2016 durch das Büro ECO-Logie [MATZ 2016] und 2020 durch das Professor Hellriegel Institut e.V. an der Hochschule Sachsen-Anhalt [ZINNER ET AL. 2020].

Im Jahr 2016 wurden 67 Arten mit 1.160 Individuen und Jahr 2020 73 Carabiden-Arten in 1.030 Individuen nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Erfassung 2020 stellen sich wie folgt dar:

„Aus den Ergebnisse zu silvicolen Carabiden, als Referenzgruppe für flugunfähige/flugträge Arthropoden der Waldökosysteme, die von der Zerschneidung ihres Lebensraumes durch die Autobahn betroffen sind, geht hervor:

1. *dass im konkreten Fall bereits die Laufkäfer-Zönosen der umliegenden Wälder nur fragmentarisch ein für störungsarme, beständige Lebensräume typisches Arteninventar in Qualität und Quantität aufweisen. Umso wichtiger ist die Wiederherstellung eines Verbunds dieser ausgedünnten Populationen zur Reduktion des bereits erhöhten lokalen Aussterberisikos. Wichtig sind darüber hinaus populationsstützende Maßnahmen in den Wäldern:*
 - *Entwicklung von reich strukturierten Waldmänteln aus Laubgehölzen,*
 - *erhebliche Erhöhung des Laubholzanteils im Forst,*
 - *Belassen bzw. Schaffung von Totholz größerer Dimensionen (> 30 cm),*
 - *vollständiger Verzicht auf die flächige Ausbringung von Pestiziden sowie auf Polderspritzungen der Lagerplätze an den Portalen der Grünbücke,*
 - *Anwendung bodenschonender Technik.*
2. *dass fünf Jahre nach Fertigstellung der Grünbrücke noch keine deutliche Funktionsfähigkeit als Migrationskorridor für waldbewohnende Carabiden-Arten nachweisbar ist: zwar ist die Anzahl querender Wald-Arten bereits marginal höher als 2016, doch sind die Potenziale noch nicht ausgeschöpft.*
3. *dass der Offenlandbereich (Portale + Grünbrücke) die limitierende, migrations-kritische Zone ist. Eine entscheidende Voraussetzung für die Nutzung durch Waldarten ist ein niedriger Raumwiderstand (hohes Maß an Bodenfreiheit) durch vegetationsarmen, lückigen Bewuchs mit Gräsern und Kräutern, wie es dem Waldboden entspricht (TOLKE 2000, ZINNER et al.*

2018). Diese primäre Bedeutung zeigen die Funde von Wald(nahen)-Arten an den GabionenwandRändern beider Expositionen. Stark begünstigt wird die Ausbreitung von Wald-Laufkäfern außerdem durch relativ ausgeglichene, kühl-feuchte mikro-klimatische Bedingungen. Eine Überschirmung mit Bäumen ist für diese Effekte nicht zwingend notwendig, was aus den Befunden des nordexponierten Gabionen-Randes hervorgeht.

4. *Flucht- und Ruheplätze bei Wanderungen über längeren Distanzen wie hier, sind ein entscheidendes Mangel-Requisit der Grünbrücke Wredenhagen. Flache Steine (> 40 cm Ø) und Totholz (mind. 40 cm Ø) können nicht nur Versteckplätze bieten, sondern bewahren auch ein (relativ) feuchtkühles Klima. Wirksam für Waldlaufkäfer sind solche Elemente oft nur in (halb-) schattiger Lage.“ [Zinner et al 2020]*

Die vollständigen Berichte sind in Anhang 7 nachzulesen.

6.4.6 Fledermauserfassung

Eine Erfassung der Fledermäuse auf der Grünbrücke und in ihrem unmittelbaren Umfeld erfolgte in den Untersuchungsjahren 2016 durch das Büro OEKO-LOG.COM [HERMANN ET. AL 2016] und 2020 durch das Büro Nachtschwärmer - Zoologische Gutachten & Biomonitoring [POMMERANZ ET. AL 2020]

„Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen und Beobachtungen lassen folgende vergleichende Betrachtungen und Schlussfolgerungen zu:

- *direkter Vergleich der Untersuchungsjahre 2016 und 2020*
 - *Zunahme der Anzahl nachgewiesener Arten am Untersuchungsstandort (Grünbrücke); 2016 – 7 Arten, 2020 - 11 Arten*
 - *deutlich erhöhte Anzahl strukturgebunden fliegender Arten auf der Grünbrücke (Netzfangergebnisse); 2016 - 1 Fransenfledermaus, 1 Große Bartfledermaus (ÖKO-Log 2016); 2020 - 12 Fransenfledermäuse, 2 Braune Langohren, 3 Mückenfledermäuse*
 - *Rückgang der hohen Fangzahlen bei Zwergfledermäusen und Fransenfledermäusen am Standort der abgebrochenen Wirtschaftsbrücke (geringere Frequentierung beider Arten durch Quartierverluste)*
- *eine allmähliche Annahme der Grünbrücke vor allem durch strukturgebunden fliegende Arten (=> Zielarten) zeichnet sich ab*
 - *die Horchbox auf der Grünbrücke (neben dem Spurensuchstreifen) erfasste an 4 Aufnahmetagen zwischen Juni und September 2020 insgesamt 11 Arten*
 - *alle erfassten 11 Arten haben hierbei die Brückenmitte (± 20 m) frequentiert (Erfassungsreichweite der meisten Arten zwischen 10 und 20 m)*
 - *geringste Aktivität im Juni, höchste Aktivität im August, geringste Artendichte im Juni (3 Arten), höchste Artendichte im August (10 Arten), hohe Kontinuität im August und September*
- *die Nutzung der alten Wegestruktur und Querung der A19 im Bereich der abgebrochenen Wirtschaftsbrücke erfolgt aktuell durch mehrere Arten (Artengruppen) auf mittlerem Niveau;*
- *eine Gefährdung der querenden Tiere ist durch die Troglage der A19 und die überwiegend konstanten Überflughöhen der beobachteten Tiere nicht direkt erkennbar“ [Pommeranz et. al 2020]*

- die Anbindung der Grünbrücke an die Umgebung ist aus Sicht der Fledermäuse noch nicht optimal.
- Methodenkritik: Netzfänge sind auf dem offenen Brückenstandort nur bedingt zur Erfassung der querenden Arten und der Querungsaktivitäten geeignet (hohe Windanfälligkeit der Netze, Taubildung und Kondensation am Netzmaterial ► beide Effekte führen zu einer besseren Ortung durch überfliegende Tiere, relativ geringe Fanghöhe, geringe Fängigkeit schräg fliegender Tiere); Horchboxuntersuchungen liefern deutlich bessere qualitative und semiquantitative Ergebnisse bei geringerem Aufwand

Die vollständigen Berichte liegen als Anhang 8 bei.

7 HINWEISE ZUR OPTIMIERUNG

Die Grünbrücke Wredenhagen wird von dem in der Planung festgelegten Zielartenspektrum angenommen. So wie sich die Grünbrücke derzeit darstellt, hat sie das Potenzial für eine multifunktionale Querungshilfe, um einem noch breiteren Artenspektrum das gefahrlose Queren der A19 zu ermöglichen. Dazu sind nur wenige Maßnahmen nötig.

Mit dem Ende des Monitorings auf der GB Wredenhagen endete auch die Fertigstellungspflege auf dem Bauwerk.

Die derzeit noch eingezäunten Anpflanzungen sollten soweit es geht ausgezäunt werden, um die Gehölze frei zu geben (Abb. 52).

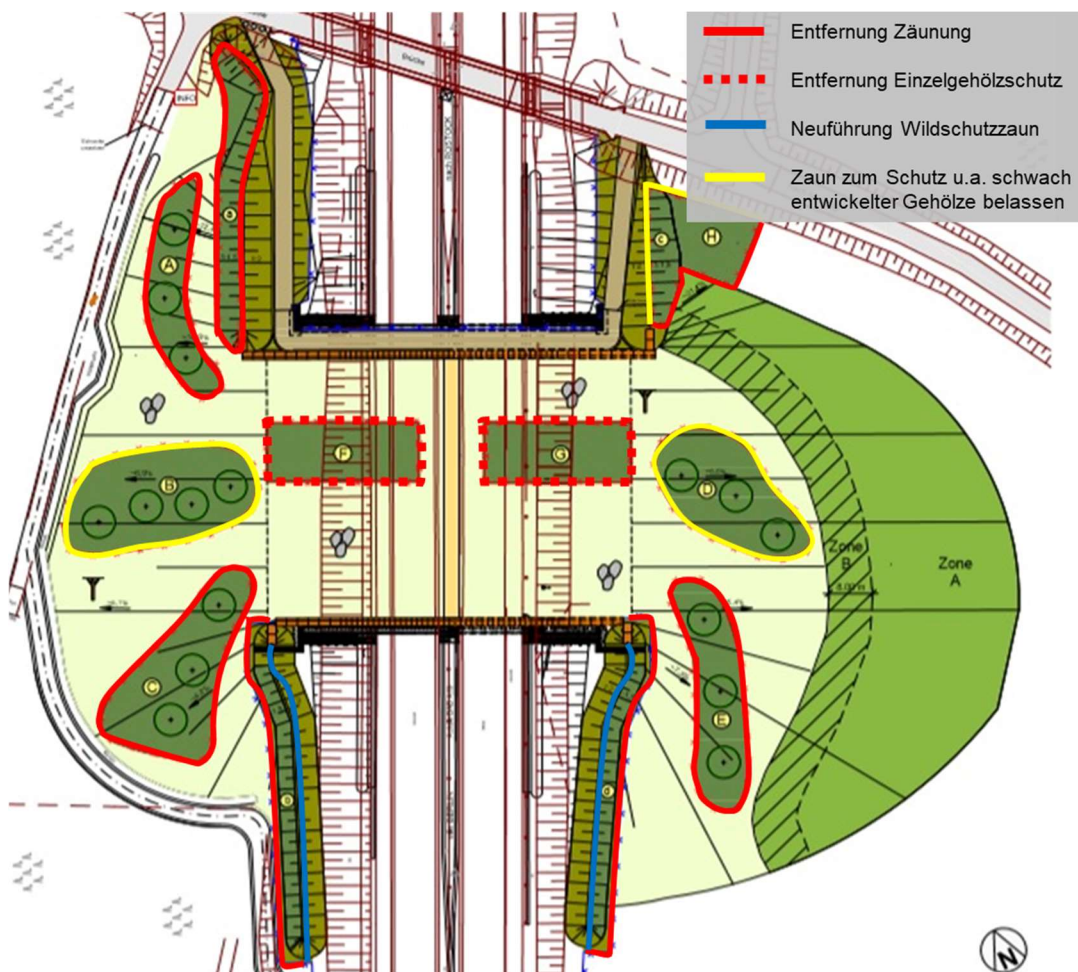


Abb. 52: Hinweise zur Zäunung der Anpflanzung und zum Verlauf des Wildschutzzaunes entlang der Autobahn (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)

Ein weiterer Optimierungsvorschlag betrifft die Neuanlage von Strukturen auf dem Bauwerk. Der Gehölzstreifen über das Bauwerk ist in großen Teilen neu anzulegen, unter Erhaltung der bestehenden Gehölze (vor allem Wildbirne). Denn ein gut entwickelter Gehölzstreifen bietet vielen Arten Orientierung und Deckung. Dazu ist zunächst der Boden zu lockern und ein Bodenaustausch mit humosen und nährstoffreichen Boden in den neu zu schaffenden Pflanzgruben durchzuführen. Die neu zu setzten Gehölze sollten nicht zu dicht gepflanzt werden.

Des Weiteren würde das Aufbringen einer Stubben- und Altholzreihe einen weiteren Lebensraum und Bewegungskorridor bieten.

Die Kiefern sollte unter verbesserten Standortbedingungen (Zurückdrängen der Vegetation, Oberfläche Aufpflügen, Verdichtungen lockern) und unter Obhut des Landesforstes ersetzt werden. Eine Dichtpflanzung wird nicht empfohlen (Abb. 53). Die Optimierungsmaßnahmen sollten so zeitnah wie möglich im günstigsten Fall 2021 realisiert werden.



Abb. 53: Optimierungsmaßnahmen auf der GB Wredenhagen (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)

Mittel- und langfristig ist die Pflege und Unterhaltung der Grünbrücke durch die Autobahnmeisterei sicherzustellen. Angestrebt werden sollte eine optimale Pflege unter Beachtung der Zielstellung der Grünbrücke. Eine optimale Pflege sollte differenziert, abschnittsweise und extensiv erfolgen und ist abhängig von den Standorteigenschaften, der Verbuschungsgefahr und der Art der Gras-Krautmischungen.

Dazu sind die Freiflächen auf der Grünbrücke Wredenhagen in drei Abschnitte zu unterteilen, die in Streifen über das gesamte Bauwerk führen (Abb. 54). Pro Jahr ist immer nur ein Abschnitt zu pflegen („Zebraprinzip“). Wichtig ist, dass die Pflege so wenig wie möglich und so häufig wie nötig, also extensiv, erfolgt.

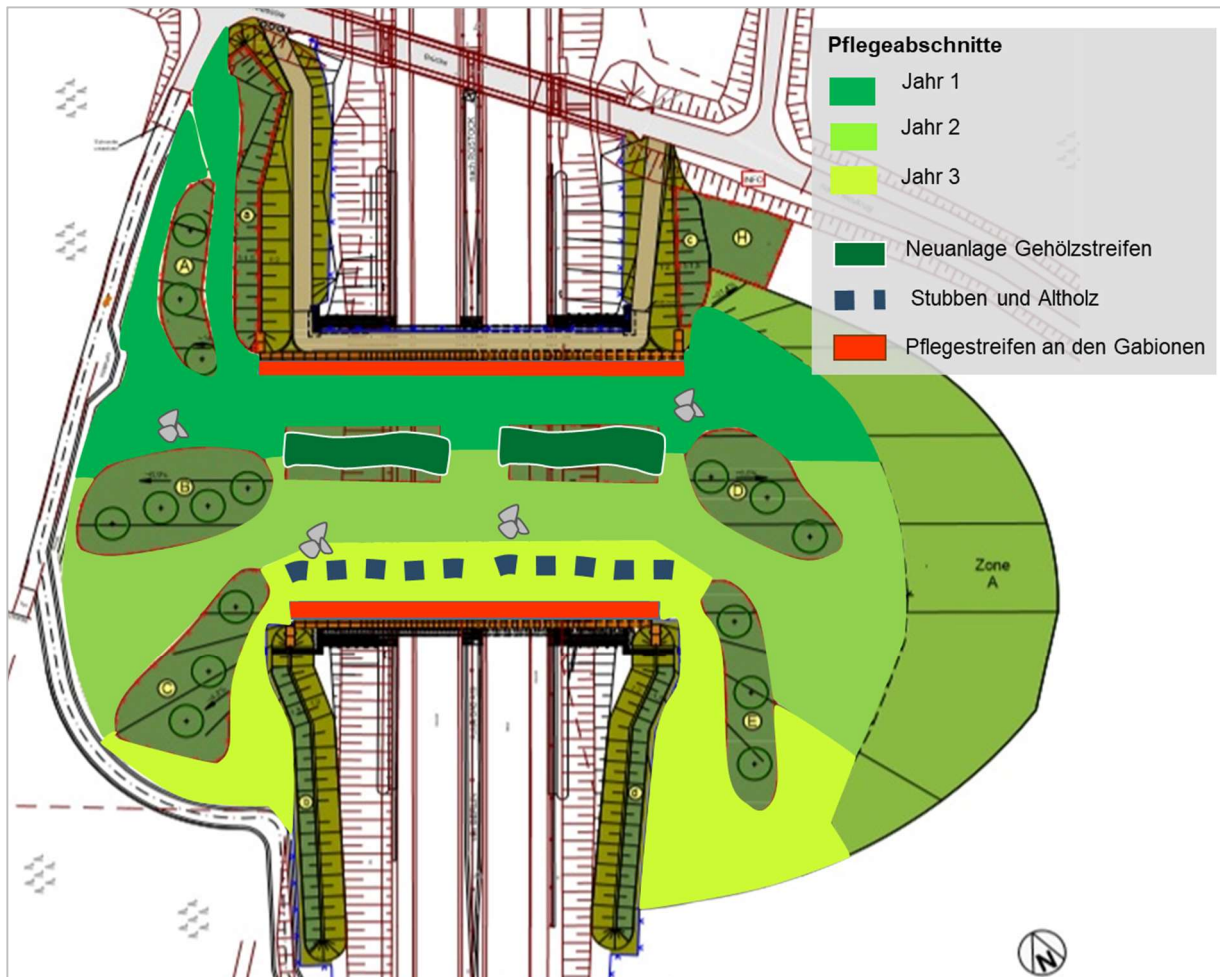


Abb. 54: Vorschlag zur mittelfristigen Pflege und Unterhaltung der GB Wredenhagen (Grundlage: Landesamt für Straßenbau und Verkehr)

Eine extensive Gehölzpflege auf der Grünbrücke ist abhängig von der Wüchsigkeit der Gehölze und dem Standort und ist nach Absprache mit Fachexperten für Gehölzpflege unter Beachtung der spezifischen Anforderungen einer Grünbrücke frühestens nach 5 Jahren notwendig [FGSV 2018]. Langfristig ist die Gehölzpflege alle 10 bis 20 Jahre durchzuführen. Ein „Auf den Stock setzen“ der Gehölze, um diese zu verjüngen, kann nach Bedarf durchgeführt werden und sollte immer abschnittsweise erfolgen.

Nach Bedarf sind Maßnahmen zur Verkehrssicherungspflicht, wie z.B. das Kappen von zu groß gewachsenen Gehölzen durchzuführen.

Der Pflegestreifen entlang der Gabionen ist jährlich auf einer Breite von etwa 1-2 m zu mähen (Abb. 55). Auch die Strukturelemente, wie die Stein- und Holzhaufen, sind in der Regel jährlich freizuhalten (Abb. 56)



Abb. 55: Pflegestreifen entlang der Gabione, jährliche Mahd notwendig



Abb. 56: Steinhaufen auf der Grünbrücke Wredenhagen, Zustand nach 5,5 Jahren, Freimähen einmal jährlich notwendig

8 ZUSAMMENFASSUNG

Die GB Wredenhagen liegt optimal in der Landschaft und verbindet die bisher durch die A19 getrennten Waldlebensräume.

Das 5,5-jährige Monitoring in Anlehnung an den Monitoringleitfaden der BAST 2014 hat gezeigt, dass die GB Wredenhagen von den in der Planung genannten Zielarten, wie Rothirsch, Damhirsch und Fledermäusen angenommen und als Lebensraum genutzt wird. Die Tiere bewegen sich vorwiegend entspannt.

Der Damhirsch, der über viele Jahre nur westlich der A19 vorkam, hat sich nach 5 Jahren auch in den östlichen Wäldern etabliert und nutzt die Grünbrücke regelmäßig.

Der Rothirsch nutzt die Grünbrücke im Gegensatz zum Damhirsch nur vereinzelt.

Im letzten Untersuchungsjahr 2020 wurde der Wolf häufiger festgestellt.

Die Fledermauserfassung zeigte, dass es eine Zunahme der Anzahl der nachgewiesenen Arten zwischen der ersten Untersuchung 2016 und der zweiten Untersuchung 2020 gab (2016 – 7 Arten, 2020 – 11 Arten). Die Nutzungshäufigkeit erhöhte sich ebenfalls.

Die Untersuchungen zu den Carabiden-Arten naturnaher Waldlebensräume ergaben, dass diese Arten auf der GB Wredenhagen nicht festgestellt wurden. Allerdings weisen die Laufkäfer-Zönosen der umliegenden Wälder nur fragmentarisch ein typisches Arteninventar in Qualität und Quantität auf. Vor allem die Offenlandbereiche (Portale und Grünbrücke selbst) stellen eine limitierende, migrations-kritische Zone für die waldbewohnenden Arten dar.

Die Grünbrücke wird regelmäßig von anderen Arten, wie Reh, Hase, Fuchs, Vögeln und verschiedenen Insekten genutzt.

Die anthropogene Nutzung der GB Wredenhagen spielt nur eine untergeordnete Rolle.

Die angewendeten Methoden, wie die Spurenerfassung und die Befragung der Jäger sowie die Auswertung von Fotofallen haben sich zur Erfassung von Tierbewegungen bewährt. Der Diebstahl der Kameras bereits zu Beginn des Monitorings verhinderte eine lückenlose bildgebende Dokumentation.

Die Grünbrücke Wredenhagen hat das Potenzial für eine multifunktionale Querungshilfe. Um einem noch breiteren Artenspektrum das gefahrlose Queren der A19 zu ermöglichen sind einzelne Optimierungsmaßnahmen erforderlich. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Ertüchtigung der Bepflanzung, dem Aufbringen zusätzlicher Strukturen (Stubbenhäufen) und einer differenzierten langfristigen Pflege und Unterhaltung der Grünbrücke. So können verbesserte Lebensräume und Leitstrukturen für anspruchsvolle Arten wie Fledermäuse, Laufkäfer geschaffen werden.

LITERATUR

BAIER, H. (2005) Sicherung von Biotopverbundsystemen und großräumigen Habitatkorridoren in einem Netzwerk zerschneidungsarmer landschaftlicher freiräume – Beiträge zu einem ökologischen Netzwerk Mecklenburg-Vorpommern (ÖNMV) IN BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ: Lebensraumkorridore für Mensch und Natur. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 17.

BAST – BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN (2014): Monitoring von Grünbrücken. Arbeitshilfe für den Nachweis der Wirksamkeit von Grünbrücken für die Wiedervernetzung im Rahmen der KP II-Maßnahmen. Bund-Länder-Arbeitskreis Landschaftspflege und Naturschutz im Straßenwesen. Verkehrstechnik Heft V 237.

BFN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur (BKGI).

BMVBS – BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2009): Bewirtschaftung des Sondervermögens "Investitions- und Tilgungsfonds" Maßnahmen zur Wiedervernetzung von Lebensräumen an bestehenden Bundesfernstraßen. AZ S13/7141.4/01/1010613. Schreiben vom 20.04.2009 per Mail.

FGSV – FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN E.V. (2018). MAQ - Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen. Überarbeitet. Unveröffentlicht. Köln.

GEORGII, B., E. PETERS-OSTENBERG, M. HENNEBERG, M. HERRMANN, H. MÜLLER-STIEß & L. BACH (2007). Nutzung von Grünbrücken und anderen Querungsbauwerken durch Säugetiere. Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 971. Bundesministerium für Verkehr, Bonn

HÄNEL, K. & H. RECK ET AL. (2009): Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz. F+E-Vorhaben im Auftrag für das Bundesamt für Naturschutz. FKZ 3507 82 090. Entwurf Stand 25.05.2009.

HERMANN, M. ET. AL. (2016). Fledermausmonitoring Grünbrücke Wredenhagen. Öko-Log Freilandforschung, Parlow.

MATZ, A. (2016). Erfassung der Laufkäferfauna an der A19 Grünbrücke Wredenhagen. Bericht. ECOLOGIE Ökologische Planungen und Gutachten, Hohenzieritz.

LS – LANDESAMT FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR MV [Hrsg.] (2007): Verkehrsmengenkarte Mecklenburg-Vorpommern 2007. Maßstab 1:250.000.

PETERS-OSTENBERG, E., M. HENNEBERG (2009): Machbarkeitsstudie zur Realisierung von Maßnahmen der Wiedervernetzung in Mecklenburg-Vorpommern. unveröffentl. Endbericht.

POMMERANZ, H. ET. AL. (2020): Fledermausmonitoring Grünbrücke Wredenhagen A19. Juni bis September 2020. Bericht. Zoologische Gutachten & Biomonitoring Herik Pommeranz, Rostock.

ZINNER ET AL (2020): Laufkäfer der Grünbrücke Wredenhagen – Bestands- und Potenzialanalyse zur Wirksamkeit der Grünbrücke für Carabiden-Arten naturnaher Waldlebensräume. Abschlussbericht Oktober 2020. Professor Hellriegel Institut e.V. an der Hochschule Sachsen-Anhalt.

ANHANG

- Anhang 1 Maßnahmen zur Wiedervernetzung in MV (2009) prioritärer Standort A19 - Waldwegeüberführung
- Anhang 2 Unterlagen, die lt. Monitoringleitfaden [BAST 2014] an die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) per Mail gesendet wurden
- Anhang 3 Berichte zur Vegetation
- Anhang 4 Daten Spurensuchstreifen
- Anhang 5 Daten Fotofallen
- Anhang 6 Dokumentation Schneespuren
- Anhang 7 Erfassung Laufkäfer - Berichte
- Anhang 8 Erfassung Fledermäuse - Berichte