

Bachelorarbeit

Die Bedeutung zweier Autobahn-Grünbrücken über die A20 in Mecklenburg-Vorpommern als Verbindungs- und Trittsteinbiotop

Eine Bewertung anhand spezieller Untersuchungen an Laufkäfern:



Andreas Matz 06. August 2013

Prof. Dr. Mathias Grünwald Prof. Dr. Helmut Lührs

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
2	Autobahn A20 Lübeck-Stettin.....	6
2.1	Kurzporträt	6
2.2	Ökologische Belange in der Planung.....	7
2.3	Wertung der Umweltbelange der Planung.....	9
3	Untersuchungsgebiet	11
3.1	Naturraum.....	11
3.1.1	Räumliche Abgrenzung.....	11
3.1.2	Genese, Geologie, Böden.....	11
3.1.3	Klima.....	12
3.1.4	Vegetation	13
3.2	Umfeld der Grünbrücken	14
3.2.1	Aktuelle Landnutzung im Vergleich mit historischen Karten	14
3.2.2	Aussagen in der Gutachterlichen Landschaftsrahmenplanung.....	18
3.3	Grünbrückenstandorte.....	20
3.3.1	Konstruktion der Brücken.....	20
3.3.2	Grünbrücke bei Kublank.....	21
3.3.3	Grünbrücke bei Wilsickow.....	24
4	Material und Methoden.....	26
4.1	Erfassungsmethoden auf der Grünbrücke bei Kublank.....	26
4.1.1	Allgemeine Angaben.....	26
4.1.2	Markierung der Carabus-Arten bei Kublank.....	28
4.2	Erfassungsmethoden auf der Grünbrücke bei Wilsickow.....	28
4.3	Auswertungsmethoden.....	30
4.3.1	Allgemeine Angaben	30
4.3.2	Statistische Methoden – "Ökologische Indices".....	30
4.3.3	Soziologie der Carabiden	33
5	Ergebnisse.....	34
5.1	Grünbrücke bei Wilsickow.....	34
5.1.1	Allgemeine Auswertung und Art-Porträts	34
5.1.2	Soziologische Auswertung.....	43
5.2	Die Grünbrücke bei Kublank.....	50
5.2.1	Allgemeine Auswertung und Art-Porträts	50
5.2.2	Soziologische Auswertung	58
5.2.3	Ergebnisse der Markierungen.....	62
5.3	Vergleich der Grünbrücken-Standorte.....	63
5.3.1	Brachyptere (flugunfähige) Laufkäfer.....	63
5.3.2	An einem Brückenstandort gefundene Arten.....	64
5.3.3	An beiden Standorten gefundene Arten	65
6	Diskussion	65
6.1	Welche Ergebnisse liefern die Funde der Käfer?.....	65
6.2	Ergebnisse der "Soziologischen Tabellen"	66
6.3	Vorschläge zur Gestaltung und Pflege	66
6.3.1	Grünbrücken-Standort Kublank.....	67
6.3.2	Grünbrücken-Standort Wilsickow.....	68
7	Zusammenfassung.....	69
8	Glossar.....	71
9	Quellen:.....	72
9.1	Literaturquellen.....	72

9.2 Auskünfte.....	74
9.3 Internetquelle.....	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarten von Ausgleichsmaßnahmen der A20, Quelle: DEGES (1995).....	7
Abbildung 2: Konzept des Biotopverbundes der DEGES, Quelle: BVBW (2005) S.74.....	9
Abbildung 3: Oberflächengeologie, Quelle: GAIA (2013), vom Verfasser überzeichnet,.....	12
Abbildung 4: Klima der Standorte, Quelle: nach LUNG (2005a), vom Verfasser überzeichnet..	13
Abbildung 5: Potentielle Natürliche Vegetation, Quelle: LUNG (2005a), v. Verf. überzeichnet..	14
Abbildung 6: Überzeichnung der Landschaft bei Kublank - Vergleich der Feuchtbiotope von 1910 (preußisches Messtischblatt) mit einem Luftbild von 2011, Quelle: Gaia 2013,.....	16
Abbildung 7: Überzeichnung der Landschaft um die Grünbrücke bei Wilsickow, - Vergleich von 1910 (preußisches Messtischblatt) mit einem Luftbild von 2011, Quelle: Gaia 2013.....	17
Abbildung 8: Überzeichneter Ausschnitt des Biotopverbundplanes des GLRP-Mecklenburger Seenplatte.....	19
Abbildung 9: Überzeichneter Ausschnitt des Biotopverbundplanes des GLRP-Vorpommern....	19
Abbildung 10: Prinzip-Querschnitt der beiden A20-Grünbrücken, Quelle: Verfasser,.....	21
Abbildung 11: Vegetation im September - Blick von S_F3 nach Norden.....	22
Abbildung 12: Vegetation Mai - Blick von S_F3 nach Norden.....	22
Abbildung 13: Brückenfläche der Grünbrücke bei Kublank, überzeichnetes Luftbild von 2011, Quelle: Gaia 2013).....	23
Abbildung 14: Stelle der lichtesten Vegetation bei S_R3, am 15. September.....	24
Abbildung 15: Feldkante bei S_R1 mit Blick nach Westen am 15. September.....	24
Abbildung 16: Brückenfläche der Grünbrücke bei Wilsickow, überzeichnetes Luftbild von 2011, Quelle: Gaia 2013).....	25
Abbildung 17: Fallenstandorte der Grünbrücke bei Kublank,.....	27
Abbildung 18: 1-2-4-7-Makierungssystem an Käfern.....	28
Abbildung 19: Fallenstandorte der Grünbrücke bei Wilsickow,.....	29
Abbildung 20: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 1, Summe der drei Fangzyklen.....	38
Abbildung 21: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 2, Summe der drei Fangzyklen.....	38
Abbildung 22: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 3, Summe der drei Fangzyklen.....	38
Abbildung 23: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 4, Summe der drei Fangzyklen.....	39
Abbildung 24: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 5, Summe der drei Fangzyklen.....	39
Abbildung 25: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow, Summen der Reihen 1 – 5 und Summe der drei Fangzyklen.....	39
Abbildung 26: Ausschnitt gefangener Arten über die drei Fang-Zyklen bei Wilsickow.....	40
Abbildung 27: Größenvergleich der vier dominanten Arten in S_R2 von Wilsickow, von links: <i>Pterostichus niger</i> , <i>Poecilus versicolor</i> , <i>Amara aenea</i> , <i>Trechus quadristriatus</i> ,.....	40
Abbildung 28: Vier ökologische Indices des Standortes Wilsickow, S_R1 bis S_R5 = Standorte der Reihe 1 bis 5.....	42
Abbildung 29: Original Koordinatensystem aus Turin, H., (2000).....	47
Abbildung 30: Habitatspräferenzen aller Arten, Darstellung auf Grundlage von Abb. 29.....	48
Abbildung 31: Habitatspräferenzen der Hauptarten, Darstellung auf Grundlage von Abb. 29.....	48
Abbildung 32: Habitatspräferenzen der Kennarten, Darstellung auf Grundlage von Abb. 29.....	49
Abbildung 33: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_H, Feldhecke	54
Abbildung 34: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F1.....	54
Abbildung 35: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F2.....	54
Abbildung 36: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F3.....	55
Abbildung 37: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F4.....	55

Abbildung 38: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F5.....	55
Abbildung 39: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F6.....	56
Abbildung 40: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F7.....	56
Abbildung 41: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F8.....	56
Abbildung 42: Dominanz-Verhältnisse in Kublank der summierten Reihen S_H bis S_F8.....	56
Abbildung 43: Vier ökologische Indices des Standortes Kublank, S_R1 bis S_R8, und S_H = Standorte der 9 Reihe,.....	58
Abbildung 44: Vergleich Reihen S_H und SF5 bei Kublank.....	60
Abbildung 45: Wiederfänge und Wanderbewegungen von <i>Carabus auratus</i>	63
Abbildung 46: Vorschlag zur Optimierung des Biotopverbundes über die Grünbrücke Kublank	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klimadaten nach Angaben des DWD, Quelle: DWD (2012).....	13
Tabelle 2: Erfassungszyklen der Brücke bei Kublank.....	26
Tabelle 3: Erfassungszyklen der Brücke bei Wilsickow.....	28
Tabelle 4: Dominanzklassen nach Engelmann (1978).....	31
Tabelle 5: Funde der Laufkäfer auf der Grünbrücke bei Wilsickow.....	37
Tabelle 6: Seltene Arten in Wilsickow nach Roter Liste Mecklenburg-Vorpommern.....	41
Tabelle 7: Soziologische Tabelle der Laufkäferzönosen für die Grünbrücke bei Wilsickow.....	45
Tabelle 8: Funde der Laufkäfer auf der Grünbrücke bei Kublank, sortiert nach Reihen.....	52
Tabelle 9: Funde der Laufkäfer auf der Grünbrücke bei Kublank, sortiert nach Fang-Zyklen.....	53
Tabelle 10: Seltene Arten in Kublank nach Roter Liste Mecklenburg-Vorpommern.....	57
Tabelle 11: Soziologische Tabelle der Laufkäferzönosen für die Grünbrücke bei Kublank.....	61
Tabelle 12: Wiederfunde markierter Laufkäfer (<i>Carabus auratus</i>).....	62
Tabelle 13: nach BARNDT et. al. (1991) obligat brachyptere Laufkäfer auf den Brückenstandorten.....	64

1 Einleitung

In der Erkenntnis der zunehmenden Zerschneidung von Lebensräumen für Tiere durch das immer dichter werdende Verkehrsnetz und der ebenfalls zunehmenden Verkehrsdichte mit der dadurch bedingten fortschreitenden Verinselung und qualitativen Verschlechterung vorhandener Lebensräume, als auch der durch das Verkehrsaufkommen bedingten hohen Verluste, hat die Bundesregierung im Februar 2012 ein "Bundesprogramm zur Wiedervernetzung" beschlossen.

Durch die Barrierewirkung von Straßen wird der genetische Austausch zwischen den entstehenden Teilpopulationen bodenlebender Tiere, als auch die Besiedlung neuer Lebensräume stark beeinträchtigt. Dies führt zu einer sich selbst verstärkenden Entwicklung und so zu immer schnellerem Verlust an Tier- und Pflanzenarten (BMU, 2012).

Die Hochschule Neubrandenburg beantragte, dieser Annahme folgend, darum Forschungsgelder für „Effizienzkontrollen und Untersuchungen zur Optimierung von Grünbrücken“. Untersucht werden sollte: „Die ökologische Wirksamkeit von Maßnahmen zur Minderung der Barrierewirkung von Infrastrukturanlagen am Beispiel der A 20 aus entomologischer Sicht“. Breite Verkehrswege verhindern gerade für flugunfähige Bodenlebewesen, mit ihren für viele Tiere pessimalen mikroklimatischen Bedingungen, jahreszeitliche Wanderungsbewegungen oder die Möglichkeit des Ausweichens von Populationen bei lokalen Störungen. Populationen sind in der Regel auf zuwandernde Individuen angewiesen. Denn je kleiner eine Population ist, um so wahrscheinlicher ist ihre Extinktion in einer bestimmten Zeit, und je länger ein Zeitraum, umso wahrscheinlicher wird eine Population bestimmter Größe aussterben (KÖHLER, 1999).

An dem im Jahr 2012 durchgeführten Forschungsauftrag bestand die studentische Leistung des Verfassers in der Erfassung, der Bestimmung und der teilweisen Markierung der Laufkäfer (*Carabidae*), sowie in der Digitalisierung der Daten. Diese Daten der durchgeführten faunistischen Erhebungen bilden die spezielle Grundlage dieser Arbeit.

Anhand der Laufkäfer soll hier versucht werden, die Eignung zweier Autobahn-Grünbrücken im Osten von Mecklenburg-Vorpommern als Habitat und als Verbindungs- oder Trittsteinbiotop für bodenlebende Arthropoden zu beschreiben und zu bewerten. Hierzu wird neben der Verwendung allgemein gebräuchlicher ökologischer Indices die Darstellungs- und Beschreibungsmöglichkeit anhand "Soziologischer Tabellen" diskutiert.

Es wird der Frage nachgegangen, welche ökologischen Zielsetzungen bei der Konzeption der Grünbrücken über die A20 gesetzt wurden und wie die Grünbrücken in der heutigen Landschaftsplanung berücksichtigt und eingebunden werden. Sind die Habitate der Grünbrücken mit dem Umland vernetzt und welches Pflegekonzept besteht oder welche Pflegemaßnahmen werden momentan durchgeführt? Werden neue Erkenntnisse in der Gestaltung der Grünbrücken berücksichtigt? Der Anspruch bei der Errichtung einer Grünbrücke ist es, getrennte Lebensräume über die Verkehrswege zu führen und wichtige Mikroklimata und Strukturen der getrennten Biotope auf dieser zu erhalten (FGSV, 2008: 10).

Kann auf Grundlage der festgestellten Carabidenzönosen eine Aussage über die Nutzung oder Querung der Grünbrücke durch Bodenlebewesen und somit zu einem bestehenden Biotopverbund dieser Arten gemacht werden?

Im Ergebnis wird versucht, eine Antwort auf die Notwendigkeit der Gestaltung und Pflege zu einer Verbesserung der Populationsbeziehungen zu geben.

2 Autobahn A20 Lübeck-Stettin

2.1 Kurzporträt

Durch die politische Wende in der DDR im Jahr 1989 wurde aus den in westlicher Randlage des Ostblockes gelegenen drei Nordbezirken Schwerin, Rostock und Neubrandenburg, das nun in zentraler geographischer europäischer Lage befindliche Bundesland Mecklenburg-Vorpommern.

Mit der durch die deutsche Vereinigung ermöglichten starken Zunahme der privaten Motorisierung der lokalen Bevölkerung, ging auch der Zwang einher, weite Strecken zum täglichen Arbeitsplatz zurücklegen zu müssen. Gleichzeitig gab es einen zusätzlichen verstärkten Transit-Verkehrstrom in Ost-West-Richtung. Dieser bestand aus dem Pendlerverkehr und dem verstärkten internationalen Warentransport von den alten Bundesländern in die Länder des ehemaligen Ostblockes und umgekehrt. Die Belastung durch den die Orte durchquerenden Verkehr stieg unzumutbar. Dies erforderte ein neues, auf die infrastrukturellen Erfordernisse angepasstes Verkehrskonzept. Aus diesem Grunde wurde am 9. April 1991 vom Bundeskabinett der Neubau einer 324 km langen vierspurigen Autobahn, das "*Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 10 – A20 Lübeck-Stettin*", als eines von sieben großen Verkehrsprojekten Deutsche Einheit beschlossen (DEGES, 1995).

Das Ziel bei der Realisierung des Verkehrsvorhabens war die Anbindung des Landes Mecklenburg-Vorpommern an die europäischen und deutschen Wirtschaftszentren, eine Verbesserung der Infrastruktur und eine Angleichung der Lebensverhältnisse im geeinten Deutschland.

Die Projektierung und Planung der A 20 wurde von der zur Verwirklichung der Projekte Deutsche Einheit extra hierfür geschaffenen DEGES, "Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH", übernommen und durchgeführt. In ihrer Zuständigkeit lagen alle ökologischen Planungen, von der Trassenfindung bis zur Ausführung der Bauwerke und der Durchführungen der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen.

Eine erste Planung eine Autobahn mit ähnlicher Streckenführung, die "Mecklenburger Nordlinie", als Verbindung zwischen den Hafenstädten Stettin und Hamburg zu bauen, gab es schon 1937. Von der schon ab 1938 im Bau befindlichen Hamburger Autobahn, führte die geplante Trasse, bei Schwerin abzweigend, in einem weiten Bogen auf das heutige Kreuz Uckermark zu. Durch die Kriegsvorbereitungen der Nationalsozialisten wurden dann aber andere Strecken prioritär und eine Ausführung unterblieb. Für die ab 1949 folgende DDR war eine Anbindung Berlins an den in ihrem isolierten Hoheitsgebiet verbliebenen Überseehafen Rostock wichtiger. Die zu diesem Zweck gebaute vierspurige Autobahn, die heutige A10, konnte ab 1978 durchgehend befahren werden.

Die Realisierung der A20 erfolgte ab 1992 in Teilstrecken, die für sich schon verkehrswirksam und so entlastend sein sollten. Eine dieser fertiggestellten Teilstrecken bestand ab 2002 vom AD Kreuz Uckermark bis zum AS Neubrandenburg-Nord. In diesem Abschnitt liegen die beiden in dieser Arbeit näher betrachteten und untersuchten Grünbrücken (BVBW, 2005: 9-17).



Abbildung 1: Übersichtskarten von Ausgleichsmaßnahmen der A20, Quelle: DEGES (1995)

2.2 Ökologische Belange in der Planung

Nach dem Abschluss des Raumordnungsverfahrens in M-V im Juli 1994 erfolgte, um einer besseren Überschaubarkeit willen, eine Unterteilung der zu planenden Trasse in 22 Planfeststellungs- und Verfahrensabschnitte. Es sollte die ökologisch verträglichste und gleichzeitig eine ökonomisch vertretbare Linienführung gefunden werden. Vorentscheidungen zur Umweltverträglichkeitsstudie legten den über 6.300 km² großen Suchraum in einer nördlichen Streckenführung fest. Die Nord-Süd-Ausdehnung dieses Suchraumes betrug bis zu 50 km. Der aufwendige Linienfindungsprozess mit zahlreichen Variantenvergleichen ergab dann eine „Vorzugslinie“, die durch den Bundesminister für Verkehr abschließend bestimmt wurde. Der Planfeststellungsbeschluss selbst wurde durch das Wirtschaftsministerium in M-V Ende 2000 getroffen (BVBW, 2005: 18-21).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung als unselbständiger Teil des Planfeststellungsverfahrens betrachtet primär negative Auswirkungen eines Vorhabens auf den Menschen (UVPG, § 2 Abs.1). Der Mensch als zentrales Schutzgut verlangte die Festlegung des Trassenverlaufes außerhalb siedlungsnaher Bereiche. Dies führte zwangsläufig dazu, den gesamten Streckenverlauf durch möglichst unbesiedeltes, unbelastetes und unzerschnittenes Gebiet zu führen. Den erklärten ökologischen Zielsetzungen steht dies deutlich entgegen. So benennt doch die DEGES als Ziel:

„Prämissen des gesamten planerischen Konzeptes waren, in ganz besonderem Maße die sensible Ökologie der betroffenen weiträumig unzerschnittenen Naturräume so wenig wie möglich zu beeinträchtigen, die landschaftliche Schönheit und insbesondere die wertvollen Tier- und Pflanzenbestände zu bewahren und darüber hinaus zusätzliche Lebensräume für Flora und Fauna zu schaffen.“ (DEGES, 2011: 12)

Relativierend musste aber festgestellt werden, dass „trotz auf größtmögliche Umweltverträglichkeit ausgerichteter Konzeption der Bau der A 20 ... auch mit Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden ist“ (BVBW, 2005: 22).

Eine Minimierung der unvermeidbaren starken Zerschneidung ökologischer Beziehungen sollte zum Beispiel durch die Ausführung der Brückenbauwerke über Flusstäler und Niederungen in Form von aufgeständerten Autobahnbrücken, statt durch Schüttung von Dämmen, oder durch den Bau von Grünbrücken und Wildtierdurchlässen erreicht werden. Im Umfeld dieser Grünbrücken und Wildtierdurchlässe wurden teilweise Hecken und Baumgruppen als Leitstrukturen und Ruheinseln für wanderndes Wild geschaffen. Wie im § 15 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes gefordert, wurde möglichst versucht, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit den durchgeführten Eingriffen zu realisieren. Vermutlich weil die Aufwertungsmöglichkeiten von Biotopen in Trassennähe sehr beschränkt waren, wurden aber 50% der Ausgleichspflichten des 85 km langen Abschnittes 6, von der AS Gützkow bis AS Pasewalk-Süd, in großräumigen Kompensationsflächen von 100 bis 500 ha gebündelt. (Abb.1) Hierbei handelt es sich, wie bei fast allen Großmaßnahmen an dem Projekt, durchweg um Feuchtbiootope, welche sich in ihrer ökologischen Ausprägung von den direkten Eingriffsflächen stark unterscheiden (BVBW, 2005: 23; und DEGES, 2011: 15). Es wird hier deutlich, dass es sich hauptsächlich nicht um Minimierungen des Eingriffes, sondern um Ersatzmaßnahmen handelt, welche eine Zerschneidung vieler Biotopbeziehungen der Kulturlandschaft nicht zu kompensieren vermögen.

Die drei großen Maßnahmen des Abschnittes 6 sollen darum hier genannt werden.

Renaturierung des Polders Rustow-Randow: Es handelt sich hier um ein 301 ha großes eingedeichtes und über Schöpfwerke entwässertes Niedermoorgebiet, welches durch Moorsackung schon 1m unter dem Peene-Wasserspiegel lag. Zielsetzungen war die Mooreneubildung durch eine Wiedervernässung. Die Maßnahme gilt als Kompensation der Peenequerung bei Jarmen (BVBW, 2005: 76).

Komplexmaßnahme Großer Landgraben: Dies ist eine Kompensation der Eingriffe aus den Querungen der Flusstalmoore des Großen und Kleinen Landgrabens sowie der Datze. Ziel der Maßnahme war eine tiefgreifende Sanierung eines östlich der Trasse gelegenen 500 ha großen Moorkomplexes des Großen Landgrabentales durch Anhebung des Wasserspiegels um 1 Meter. Es soll hier ein großräumiger Lebensraumkomplex mit ökologischer Vielfalt und Störungsarmut entstehen (BVBW, 2005: 79).

Kompensationsmaßnahme Koblenzter See: Diese 500 ha umfassende Maßnahme steht nicht in unmittelbarem Eingriffszusammenhang. Es werden hier vielmehr die naturschutzrechtlichen Ausgleichsverpflichtungen aus dem rund 45 km langen A20-Abschnitt zwischen der AS Neubrandenburg-Ost und Pasewalk-Süd, dem Abschnitt mit den in dieser Arbeit untersuchten Grünbrücken, zusammengefasst. Auch hier handelt es sich um ein von großflächiger Moorsetzung betroffenes Gebiet. Seit den 70er Jahren umfangreich entwässert, lag eine Wiesenfläche von 150 ha schon unter dem Wasserspiegel des Koblenzter Sees. Der erwartete positive Umwelteffekt soll weit über die eigentliche Maßnahme hinaus gehen (DEGES, 2011: 17; und BVBW, 2005: 81).

Das Konzept der DEGES-Landschaftsplanung von Aufbau und Wirkung eines Biotopverbundes durch die gewählten Ausgleichsmaßnahmen wird in Abbildung 2 dargestellt (BVBW, 2005: 74).

Die Grünbrücken und Wildtierdurchlässe im Abschnitt AS Neubrandenburg bis AD Uckermark sind ausschließlich als Wanderkorridore und Fernwildwechsel konzipiert worden, und so stellt sich die Frage, ob die bei der Planung definierten positiven ökologischen

Auswirkungen sich hierauf beschränken. Zusätzlich zu diesen Großbauwerken sollen auch einige, dem Verfasser nicht näher in Anzahl und Lage bekannten, trockene Kleintier- und Amphibiendurchlässe in Rohr- oder Kastenform, die Zerschneidung ökologischer Beziehungen minimieren. (BÖHMER, mdl.) Erklärtes Hauptziel aller dieser Baumaßnahmen war die Kompensation der vorhandenen Belastungen des Naturhaushaltes. Dazu gezählt wurde auch die standortgerechte Bepflanzung des Trassenkörpers (DEGES, 2011: 14).

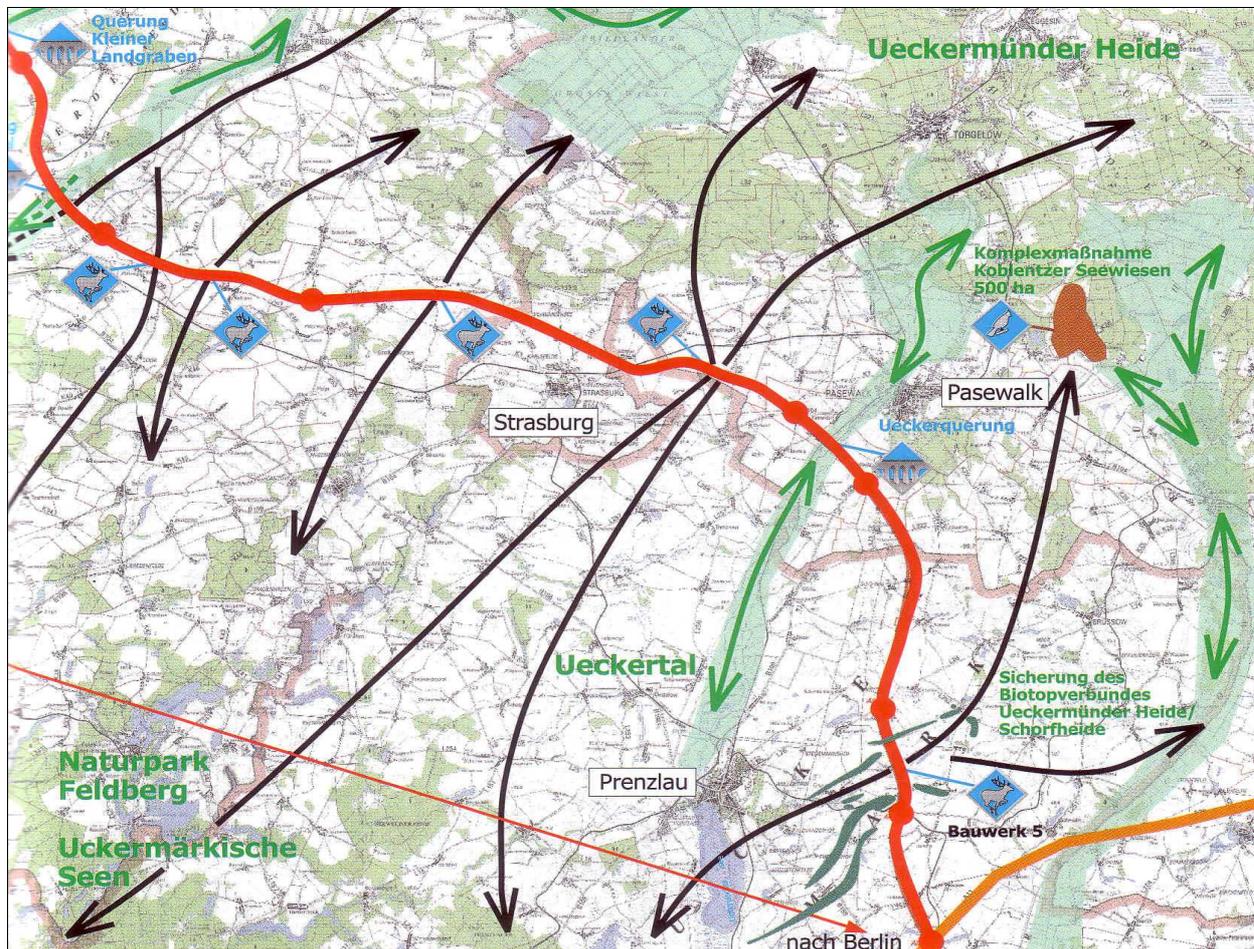


Abbildung 2: Konzept des Biotopverbundes der DEGES, Quelle: BVBW (2005) S.74

2.3 Wertung der Umweltbelange der Planung

Die drei großen oben erwähnten Sammel-Ausgleichsmaßnahmen kompensieren ausschließlich schon vorhandene, von vor uns lebenden Generationen gemachte, schädliche Eingriffe in den Naturhaushalt. Gerade die sich für den Naturschutz so positiv darstellende Sammelmaßnahme am Koblenzter See kann die durch den Autobahnbau verursachte Landschaftszerschneidung nicht ausgleichen oder kompensieren. Es handelt sich vielmehr nur um eine Ersatzmaßnahme, deren großer angestrebter ökologischer Wert hier nicht in Zweifel gezogen wird. Eine Minimierung des Eingriffes wurde lediglich durch die Anlage von Grünbrücken oder Wildtierdurchlässen und den in diesem Zusammenhang durchgeführten Maßnahmen versucht. Konzipiert wurden diese Bauwerke ausschließlich zur Aufrechterhaltung von überregional bedeutenden Wildwechsellern, speziell denen des Rotwildes (BVBW, 2005: 80). Hierzu fand eine Zusammenarbeit und Abstimmung im östlichen Teil des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern nur mit den Forstverwaltungen und Jagdverbänden statt. Zielarten der Maßnahmen waren ausschließlich raumbeanspruchende Wirbeltierarten. Von Seiten der Naturschutzverwaltungen bestanden zur damaligen Zeit noch keine eigenen Konzepte. Auch

herrschte zudem ein hoher Zeitdruck bei der Planung (BÖHMER, mdl.).

Auch eine Forschungsstudie der Bundesanstalt für Straßenwesen aus dem Jahr 2004 betrachtet die Notwendigkeit und Standortwahl der deutschen Grünbrücken nur im Zusammenhang und mit einer Hauptgewichtung der Wanderwege des Rotwildes oder der Wildkatze. Die Streckenführung der A20 ist in diesem Bericht noch nicht berücksichtigt. Zwei wenig exakte im Jahr 2001 definierte Standorte für Querungshilfen wurden aber vorgeschlagen. Diese sind nicht deckungsgleich mit den an der A20 gewählten Grünbrückenstandorten. Einleitend wird in dieser Studie festgestellt: *„Ein enger Planungskorridor schließt die Betrachtung weiträumiger Beziehungen zwischen Teilpopulationen raumgreifender Tierarten aus. Um Querungshilfen für Tiere im Planungsverfahren auch unter weiterem Blickwinkel optimal zu positionieren, fehlen geeignete Übersichten“* (BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN, 2004).

Für den 80 km langen Abschnitt 3 der A20 im westlichen Teil Mecklenburg-Vorpommerns, von Wismar nach Rostock wurde wohl auch darum explizit ein großräumiges Gutachten zur Ermittlung von optimalen Standorten für Wildtierpassagen beim Institut für Landschaftsplanung und -ökologie der Universität Rostock beauftragt. Dieses fand dann neben den Belangen von Forst und Jagdverbänden Berücksichtigung hinsichtlich der Lage und Dimensionierung von zwei Grünbrücken und fünf Wilddurchlässen in diesem Abschnitt (DEGES, 2011: 20). Für den Abschnitt Neubrandenburg – AD Uckermark wurde solch ein Gutachten nicht geführt (BÖHMER, mdl.).

Auf die permanent positivierende Wortwahl der Projektbroschüren soll hier ausdrücklich verwiesen werden, denn Belastungen waren nicht *„vorhanden“* sondern wurden verursacht. Ebenfalls ging es bei dem Ziel der *„Schaffung neuer Lebensräume für großraumbeanspruchende und störungsempfindliche Arten“* nur um die Bewahrung der angestammten Lebensräume. Bei der *„deutlichen Erhöhung der ökologischen Wertigkeit (der räumlich konzentrierten) im Gegensatz zu kleinen verstreuten Maßnahmen“* ist zu hinterfragen, für welche Arten sich diese Entscheidungen positiv und für welche sehr negativ auswirken. Auch beim *„Aufbau oder Stabilisierung des Biotopverbundes“* ging es weder um Aufbau noch um Stabilisierung, sondern nur um die partielle Erhaltung einer bestehenden Biotopvernetzung (BVBW, 2005: 74).

Der Bundesverband der Ingenieure ging von einem hohen Stellenwert der Umweltplanung und einer überwiegenden Zustimmung der Bevölkerung für den Bau der A20 aus. Aus Sicht der DEGES-Ingenieure zeigt schon die großzügige Dimensionierung der Bauwerke die gesetzte hohe Priorität für wildlebende Tiere (JANKE, 2003). Katastrophale Folgen für Natur und Landschaft und Ausnutzung der mangelhaften Erfahrung der Menschen im Osten werden von anderen behauptet. *„Eine Autobahn kann nicht als umweltverträglich dargestellt werden“* (BRÜNING, 1992).

Kuhbier, der 1991 als Moderator im Wahlkampf der SPD bestellte ehemalige Umweltsenator von Hamburg, kommt in einem Bericht zu der geplanten A20 zu dem Ergebnisse, *„nur die Autobahngegner würden die Probleme umfassend und damit richtig erkennen“* (BRÜNING, 1992: 90). Er bescheinigt den Kritikern des Projektes *„Sachverstand und detaillierte Faktenkenntnis“* und der sozialdemokratischen Landesregierung Unehrlichkeit. Einwände gegen den Bau der A 20 seien nie ernsthaft geprüft worden (DRIESCHNER, 1994).

Mangelhafte Ernsthaftigkeit zeigt auch die vorgenommene Prüfung der Wirtschaftlichkeit der gesamten A20, bei der auch Umweltziele definierte wurden und deren *„positive“* Auswirkungen einen monetären Wert von 83,4 Mio. DM/Jahr erhielten (DEGES, 1995). Diese Berechnungen flossen als Umweltnutzen in die Kosten-Nutzen-Analyse des A20-Projektes ein. Dabei wurden volkswirtschaftliche Kosten für Flächenverbrauch, Lärm, oder Luftschadstoffe nicht angegeben. Schon bei der Erfassung der betroffenen Umwelt wurde die Vegetation nur in groben Einheiten, wie z.B. *„Laubwälder“* erfasst und sehr vereinfacht dargestellt. Einer dieser positiven monetär

bewerteten Umwelteffekte ist die „Entlastung der Umwelt“ durch Senkung der Geräuschbelastung in den Ortsdurchfahrten (DEGES, 1995). Die Bewertung orientiert sich hierbei an den Wettbewerbspreisen für Schallschutzfenster, welche nun von den Anwohnern nicht mehr benötigt werden. Eine weitere „Entlastung der Umwelt“ ist die Minimierung der Trennwirkungen durch Ortsdurchfahrten. Die Belastungen ergeben sich aus „Fußgängerwartezeiten“ bei der Überqueren der Fahrbahn in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke. Bewertet wird dieser Effekt mit einem Zeitkostenansatz in Höhe eines durchschnittlichen Arbeitslohnes pro Person und Stunde (HESSE ET.AL, 1998: 50-52; BRÜNING, 1992: 84).

Da der Mensch sich selbst in der Umweltprüfung als „Schutzgut“ betrachtet, ergibt sich hieraus die Möglichkeit den Menschen als Verursacher vor seinen eigenen Ansprüchen zu schützen und diesen Anspruch dann mit in die Waagschale der Abwägungen über den Umweltschutz in den Planungsentscheidungen zu werfen. Fernstraßen sollen vom Menschen nicht als störend, sondern auch als nützlich empfunden werden. Kompensationsmaßnahmen führen so zur angestrebten nachhaltigen Verbesserung der Umweltsituation (DEGES, 2011: 8).

Der Verfasser hält diese Herangehensweise samt der vorgenommen „Inwertsetzungen“ für sehr fragwürdig und bedenklich. Kann über marktwirtschaftliche Berechnungen einer Autobahn so ein positiver Umwelteffekt zugeschrieben werden? Auch hier soll auf die gezielte Verdeckung des Zusammenhanges durch die Sprachwahl hingewiesen werden, um eine „Verbesserung der Umweltsituation“ geht es nicht, sondern um eine Minimierung der Auswirkungen der Eingriffe. Diese Minimierung wurde auch nicht ernsthaft versucht, stattdessen wurde auf Kompensationsmaßnahmen auf wirtschaftlich minderwertigen Flächen zurückgegriffen.

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Naturraum

3.1.1 Räumliche Abgrenzung

Eine nähere Betrachtung des Naturraumes erfolgt über einen rund 40km langen und 10 km breiten Korridor der A20, vom Abzweig Glienke an der B 197 bis zum Abzweig Pasewalk an der B 104. Auf diesem Streckenabschnitt liegen die zwei Grünbrücken, an denen detaillierte ökologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Die eine befindet sich nordwestlich von Kublank, die andere zwischen den Ortschaften Groß Luckow in Mecklenburg-Vorpommern und Wilsickow in Brandenburg.

Eingehender beschrieben werden die Grünbrückenstandorte in Kap. 3.3.1 in einem Radius von rund 200 Metern um die Brücken. Auf diesen Umkreis beschränken sich auch die floristischen und faunistischen Untersuchungen und Aufnahmen.

3.1.2 Genese, Geologie, Böden

Die Morphologie der Landschaft ist eine Bildung der letzten, der Weichsel-Eiszeit, welche vor rund 12000 Jahren mit dem Rückzug des Eises endete. Die Bodenbildungen sind diesen Prozessen zeitlich nachgeordnet und Bildungen des Holozäns.

Südlich der Stauchendmoräne der „Rosenthaler Staffel“ liegt als Teil der südlichen Pommerschen Haupttrandlage die Grundmoräne des Mecklenburger Vorstoßes. (Abb. 3) Diesem Endmoränenbogen folgen dann weiter im Süden große Sand- und Kiessander. Die Untersuchungsgebiete der Grünbrücken liegen beide in der weiten Fläche der Grundmoräne des Mecklenburger Vorstoßes, welcher geprägt ist durch Geschiebelehm und -mergel. Bei dem Zerfall des letzten dieses Gebiet überfahrenden Gletschers, blieben diverse Eiskörper zurück,

welche nach ihrem Auftauen zahllose wassergefüllte Senken hinterließen. Die Zentren dieser „Toteisblöcke“ werden „Sölle“ genannt und bilden heute jene die Landschaft prägenden Wasserlöcher, von denen eine Vielzahl durch landwirtschaftliche Tätigkeit aber heute wieder verschwunden sind. Vereinzelt sind in diesem Landschaftsgebiet auch Sander und Kiessander vorhanden. Westlich begrenzt das Tal der Datze mit Niedermoortorf diese Grundmoränenebene.

Beide Grünbrücken liegen in der Landschaftszone „Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte“. Die Grünbrücke in Kublank liegt weiterhin in der Großlandschaft „Oberes Tollensegebiet“ und der Landschaftseinheit „Kuppiges Tollensegebiet mit Werder“. Die Grünbrücke nördlich von Wilsickow befindet sich in der Großlandschaft „Uckermärkisches Hügelland“ und der Landschaftseinheit „Kuppiges Uckermärkisches Lehmggebiet“ (GAIA, 2013).

Die Böden um beide Grünbrückenstandorte bestehen aus Lehm-, Tieflehm, Parabraunerde oder auch Pseudogley. Zum Teil besteht starker Stauwassereinfluss oder mäßiger Grundwassereinfluss. Das Gelände ist eben bis flach kuppig (LUNG, 1998).

Die Mittlere Ackerzahlen der Gemeinden der Grünbrückenstandorte beträgt nach der Bodenschätzung nach (THIERE U. KIESEL et al. 2001) zwischen 38 und 45 Punkten und liegt somit im oberen bis obersten qualitativen Bereich der Mecklenburg-Vorpommerschen Böden (LUNG, 2005b).

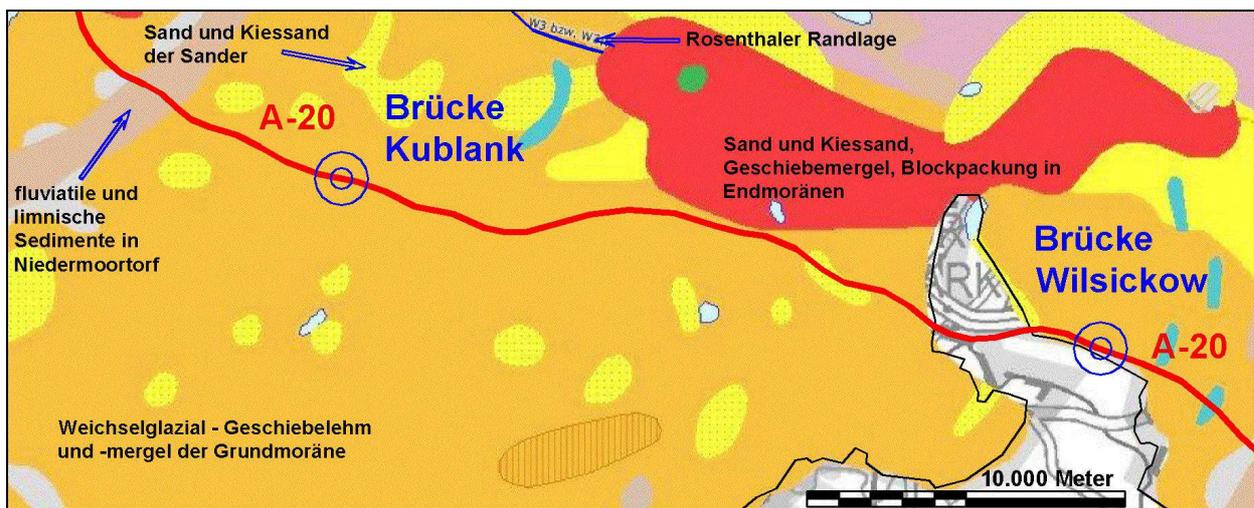


Abbildung 3: Oberflächengeologie, Quelle: GAIA (2013), vom Verfasser überzeichnet,

3.1.3 Klima

Geprägt sind beide Brückenstandorte vom Großklimabereich des „Neubrandenburger Klimas“. Dies ist gekennzeichnet durch den Übergang von kontinentalem zu maritimen Klima und erstreckt sich im Bereich der Grundmoränenplatte zwischen Greifswald, Anklam, Neustrelitz und Malchin. Zwischen beide Brückenstandorten schiebt sich in einem schmalen Band das höhenbedingte „Helpter Klima“, welches durch höhere Niederschlagsmengen und höhere Windgeschwindigkeiten als das „Neubrandenburger Klima“ geprägt ist (LUNG, 2005a). (Abb. 4)

In der Gutachterlichen Landschaftsrahmenplanung wird das „Neubrandenburger Klima“ als „niederschlagsbenachteiligt“ angegeben, das „Helpter Klima“ als „niederschlagsnormal“ oder teilflächig auch als „niederschlagsbegünstigt“ (LUNG, 2011; LUNG, 2009).

Die Maritimität und somit auch die Niederschläge nehmen in Mecklenburg-Vorpommern von Nordwest nach Südost kontinuierlich ab. Das Neubrandenburger und Helpter Klima sind in ihrer

Ostmecklenburgischen Lage mit einer Jahresschwankung der Temperatur von 18,1 bis 20,5°C schon leicht kontinental geprägt. Liegen die Niederschläge in Westmecklenburg noch bei 600 mm/Jahr, so sind es im Osten schon unter 500 mm/Jahr. Gleichzeitig höhere Sommertemperaturen als im Westen des Landes machen Wasser hier für die Vegetation oft zum limitierenden Faktor.

Die Vegetation auf anhydromorphen Böden ist hier gekennzeichnet von einem hohen Buchenanteil (LUNG, 2005a: 19).

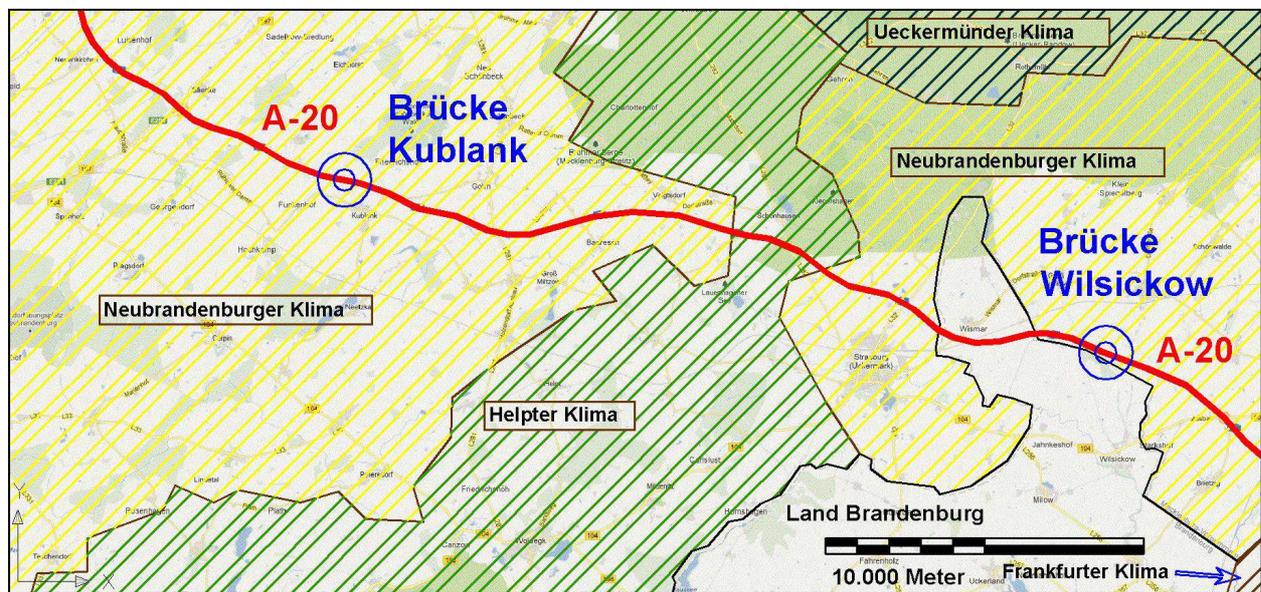


Abbildung 4: Klima der Standorte, Quelle: nach LUNG (2005a), vom Verfasser überzeichnet

Der Deutsche Wetterdienst gibt für drei rund 10 Kilometer südlich der Autobahn A20 gelegene Orte statistische Mittelwerte aus den Messungen zwischen 1961 bis 1990 an. Die Stadt Woldegk liegt zentral im Helpter Klimabereich zwischen den beiden Grünbrückenstandorten und liegt beiden Standorten auch am nächsten. (Tab. 1)

Tabelle 1: Klimadaten nach Angaben des DWD, Quelle: DWD (2012)

Mittelwerte von 1961-1990	Höhe über NN	Niederschlag in mm			Temperatur in °C		
		Januar	Juli	Jahr	Januar	Juli	Mittelwert
Neubrandenburg	17 m	37,2 mm	57,3 mm	536 mm	-1,3 °C	16,7 °C	8,5 °C
Woldegk	118 m	39,8 mm	59,6 mm	572 mm	-1,6 °C	16,5 °C	8,2 °C
Grünow (Prenzlau)	55 m	30,7 mm	58,6 mm	483 mm	-1,6 °C	17,1 °C	8,6 °C

3.1.4 Vegetation

Die Rotbuche (*Fagus sylvatica*) tritt im Verhältnis zum Westen von Mecklenburg-Vorpommern schon deutlich zurück (LUNG, 2005a). Als potentielle natürliche Vegetation, wird bei reicher Nährstoffstufe, für beide Grünbrückenstandorte Waldgersten-Buchenwald einschließlich der Ausprägung als Lungenkraut-Buchenwald angegeben. (Abb.5) Angrenzend,

bei kräftiger Nährstoffstufe, erstrecken sich auch Gebiete potentieller Waldmeister-Buchenwälder einschließlich der Ausprägung als Perlgras-Buchenwald, bei nassen Standortbedingungen Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (LUNG, 2005a).

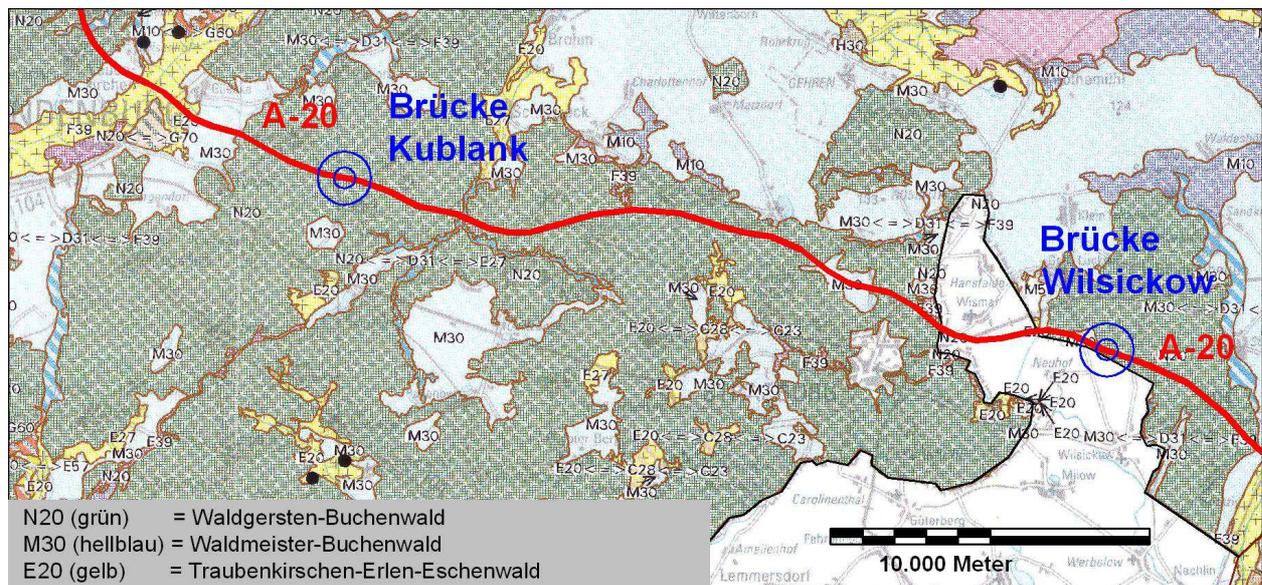


Abbildung 5: Potentielle Natürliche Vegetation, Quelle: LUNG (2005a), v. Verf. überzeichnet

3.2 Umfeld der Grünbrücken

3.2.1 Aktuelle Landnutzung im Vergleich mit historischen Karten

Ein Vergleich und eine Überlagerung gleicher Landschaftsausschnitte, der Preußischen Landesaufnahmen von 1883 und heutiger Luftbilder von 2011 zeigen, dass die ländlichen Ortschaften im Umfeld der Grünbrücken, in diesem betrachteten Zeitfenster, im Wesentlichen auch heute in gleicher Größe bestehen. (Abb. 6 u. 7) Auch die heutige ländliche Wegeführung deckt sich in großen Teilen mit der schon damals bestehenden. Ein großer Unterschied dürfte mit Sicherheit im Aufbau und in der Oberflächenversiegelung der Wege bestehen. Auch die Lagen der Feldhecken sind über die betrachteten 130 Jahre fast unverändert geblieben. Über veränderte Struktur und Zusammensetzung kann auf diesem Wege keine Aussage gemacht werden. Auffällig sind hingegen die großen Veränderungen der kleinen Still- und Fließgewässer. Stellt die Darstellung von 1885 noch zahlreiche kleine, die Agrarlandschaft durchziehende Rinnsale da, so sind in den Luftbildern von 2011 diese kaum noch zu finden. Schon 1885 wird die Bemühung deutlich das Wasser der Sölle und feuchten Senken in einem gestalteten System von den Feldern abzuleiten. Eine Vielzahl kleiner Sölle scheint noch mit Kopfweiden umstanden zu sein und ein dichtes Netz feuchter Biotope überzieht die Landschaft.

Nach älteren kartographischen Darstellungen wurde nicht gesucht, da aufgrund ähnlicher gemachter Recherchen im Umland des Neubrandenburger Stadtgebietes davon ausgegangen wird, dass diese in ähnlicher Detailtreue nicht vorhanden sind und die hier gemachten Aussagen damit nicht zu verbessern wären. Vom GeoPortal.MV verfügbar gemachte kartographische Darstellungen von 1980 oder 1995 zeigen trotz einer geringeren Detailtreue, dass der Prozess der Verlegung der Fließgewässer in unterirdische Drainagen und die Beseitigung von Söllen zu diesem Zeitpunkt schon abgeschlossen war.

Standort Kublank:

Überlagert man die noch 1910 im Preußischen Messtischblatt aufgenommenen Kleingewässer und Feuchtbiotope im nördlichen Umfeld von Kublank mit denen des Luftbildes aus dem Jahre 2011, so fällt der Verlust vieler Feuchtbiotope deutlich ins Auge. (Abb. 6) Es sind zum einen die Sölle die einen Rückgang erfahren haben, zum anderen die feuchten wohl ehemals mit Röhricht bestanden Senken. Am prägnantesten aber ist das Verschwinden der kleinen Gräben, welche wohl fast sämtlich der unterirdischen Melioration zum Opfer fielen. Diese, die Feuchtbiotope verbindenden Strukturen, existieren nicht mehr.

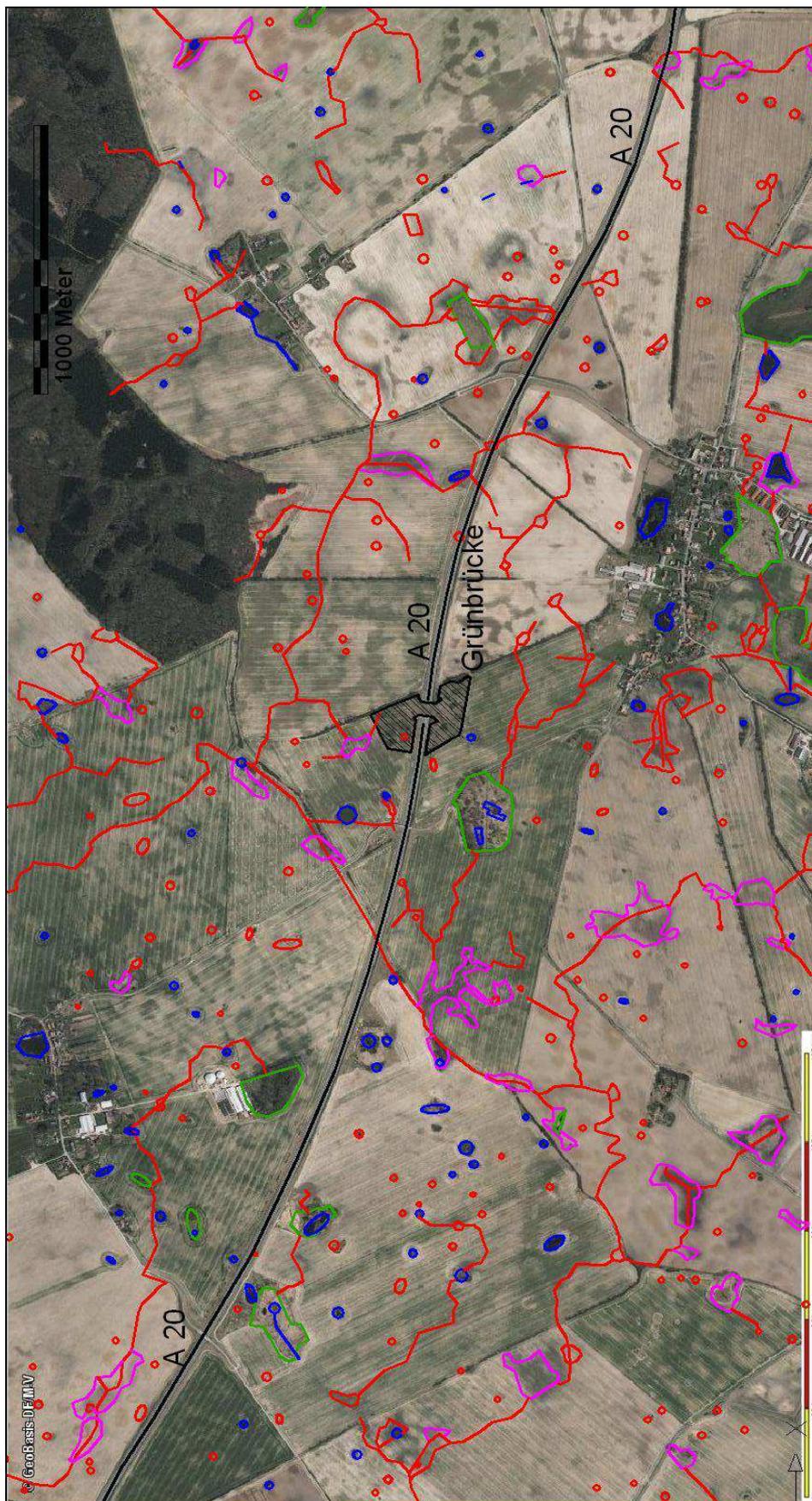
In der Darstellungen der Abbildungen 6 sind heute noch bestehende offene Wasserstellen in blau, und bestehende feuchte Senken in grün dargestellt. Rote Linien und Umrisse bezeichnen im Vergleich zum Preußischen Messtischblatt heute fehlende offene Wasserstellen und Rinnsale. Magenta bezeichnet heute beseitigte oder überpflügte feuchte Senken. Bedingt durch den Maßstab der Preußischen Karte und der Momentaufnahme des Wasserhaushaltes der Landschaft in dem Luftbild von 2011 bestehen Unsicherheiten in den einzelnen Abgrenzungen. Das Luftbild macht sichtbar, dass einige wasserführende Flächen im Frühjahr der Aufnahme überpflügt und bestellt wurden. Auch im Jahr 2012 mussten Landwirte einige in Senken liegende Stellen infolge von Stauwasserbildung aufgeben, nachdem diese im Frühjahr des Jahres schon bestellt wurden. Es besteht also weiterhin ein Beseitigungs- und Entwässerungsdruck auf Feuchtbiotope.

Ursache für den beobachteten Wasserstau kann aber auch ein Versagen der alten Meliorationsanlagen sein. Nur die Verrohrungen unter der A20, welche zum Teil sehr tief lagen und schwer zu finden waren, da alte Aufzeichnungen nicht mehr existierten, wurden mit der Bauausführung erneuert. Die Last der Autobahntrasse könnte alte Leitungen nun zerstören (BÖHMER, mdl.).

Die Heckenstrukturen entsprechen im Wesentlichen noch der Darstellung von 1910, sind hier aber im Bereich der querenden Autobahn sämtlich unterbrochen. Auch die heutige durchgehende Versiegelung der Landwege und Straßen mit Bitumen dürfte sich deutlich zu der Situation von 1910 unterscheiden. Verlegt wurde die Wegeführung von Kublank nach Rühlow, welche heute nur noch über Funkenhof führt, schon vor dem Autobahnbau.

Standort Wilsickow:

Sie Situation um die Grünbrücke bei Wilsickow stellt sich anders da als in Kublank. Schon in der Darstellung von 1910 sind hier erheblich weniger Sölle oder Brüche zu finden. (Abb. 7) Verluste an Feuchtbiotopen konnten anhand des Kartenmaterials nur einige wenige festgestellt werden und über qualitative Verluste können keine Aussagen gemacht werden. Der Wald bestand in heutigen Grenzen. Hier sind es vor allem die Versiegelungen durch die Wege die einen Einfluss auf die Zerschneidung der Landschaft darstellen. In der Abbildung 7 sind neben der querenden Autobahn in rot, die asphaltierten Straßen in braun dargestellt. In hellroten Rechtecken erscheinen Einzelgehöfte. In dunkelroter Linie quert die Bahnlinie Neubrandenburg-Pasewalk die Darstellung in der oberen Bildhälfte. Besonders hervorzuheben sind die teilversiegelten Zufahrten zu den Windkraftanlagen, hier in gelb dargestellt. Diese Wege wurden sämtlich nach Fertigstellung der A20 zur Erschließung der Windkraftanlagen angelegt und teilversiegelt. Zur Zeit der Planung der A20 war dies noch nicht abzusehen (BÖHMER, mdl.). Eine auf der Gemeindegrenze von Groß Luckow und Blumenhagen als Ausgleichsmaßnahme gepflanzte in nördliche Richtung führende Feldhecke scheint 1910 noch nicht bestanden zu haben.



Legende:

Blau:
heute noch
bestehende offene
Wasserstellen

Grün:
bestehende feuchte
Senken

Rot:
heute fehlende
offene Wasserstellen
und Rinnsale

Magenta:
heute beseitigte oder
überpflügte feuchte
Senken

Abbildung 6: Überzeichnung der Landschaft bei Kublank - Vergleich der Feuchtbiotope von 1910 (preußisches Messtischblatt) mit einem Luftbild von 2011, Quelle: GAIA 2013,

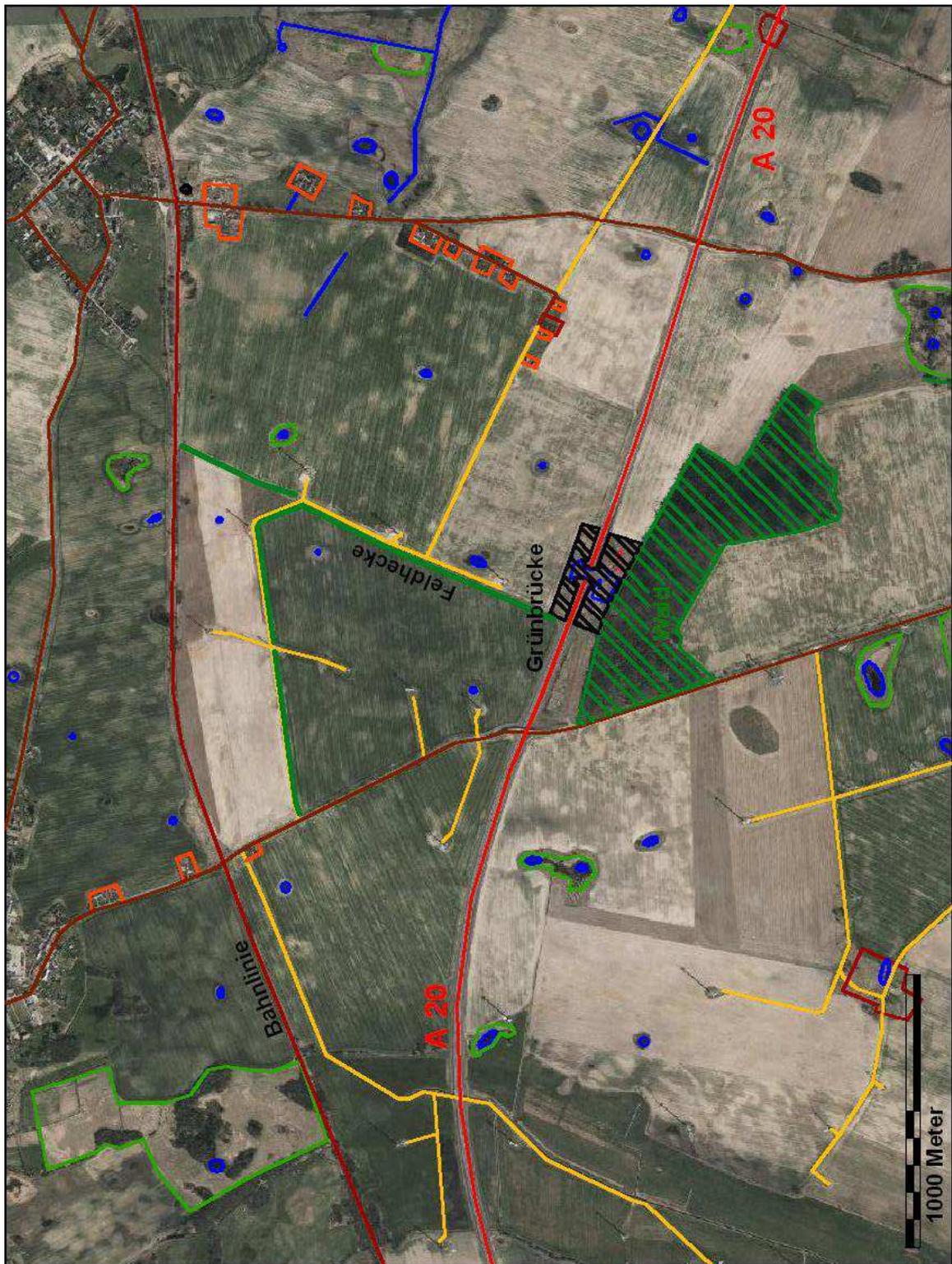


Abbildung 7: Überzeichnung der Landschaft um die Grünbrücke bei Wilsickow, -
 Vergleich von 1910 (preußisches Messtischblatt) mit einem Luftbild von 2011,
 Quelle: GAIA 2013

Legende:

Braun = asphaltierte Straßen,
 Blau = Gewässer,

Gelb = Erschließung der Windenergieanlagen,
 Hellgrün = Feuchtgebiete

Polygone: Orange = Einzelgehöfte 2013, Dunkelrot = Gehöfte 1910,

3.2.2 Aussagen in der Gutachterlichen Landschaftsrahmenplanung

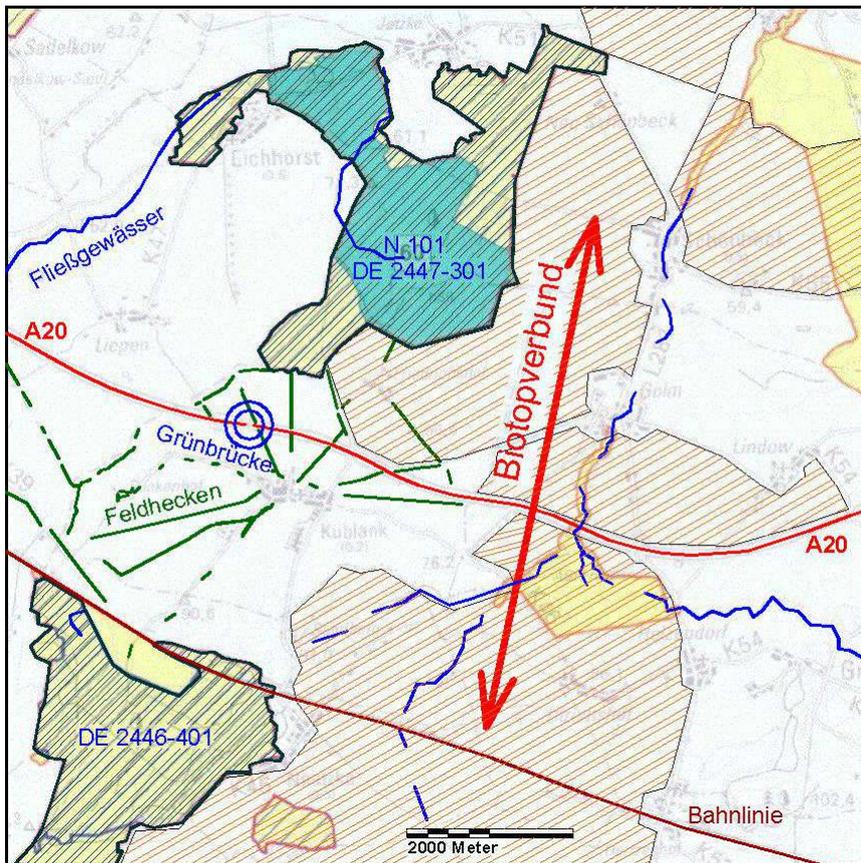
Die Standorte der beiden Grünbrücken werden von zwei unterschiedlichen Gutachterlichen Landschaftsrahmenplänen (GLRP) erfasst. Kommunale Landschaftspläne für diese Gebiete bestehen nicht. Kublank befindet sich im Planungsgebiet des Gutachterlichen Landschaftsrahmenplanes Mecklenburgische Seenplatte, die Brücke bei Wilsickow im GLRP von Vorpommern.

Standort Kublank:

Aussagen der GLR-Planung werden in Abb. 8 dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Die dargestellten Feldhecken sind nicht Bestandteil des GLRP. Gebiete mit nationalem Schutzstatus in näherer Umgebung sind das südwestlich gelegenen „NSG Rühlower Os“ (nicht mehr im Bereich der Abb. 8) und das nördliche NSG 101 "Eichhorst im Schönbecker Wald“. Das NSG im Eichhorster Wald ist zugleich auch das FFH-Gebiet DE 2447-301. Die südlich der Brücke, bei Neetzka gelegene „Waldlandschaft bei Cölpin“ ist das Vogelschutzgebiet DE 2446-401. Beide Wälder sind in großen Anteilen naturnah und in ihren übrigen Flächen von durchschnittlichen Strukturmerkmalen. Diese Waldgebiete und ihr Umland sind wichtiger Lebensraum für den Schreiadler und den Schwarzstorch.

In das Konzept eines Biotopverbundes im GLRP ist die Grünbrücke bei Kublank nicht einbezogen, geplante Maßnahmen laufen östlich an ihr vorbei. Der Bereiche östlich von Kublank ist in breitem über die Linie Schönbeck-Golm von Nord nach Süd laufendem Band als „*Bereich mit deutlichem Defizit an vernetzenden Landschaftselementen*“ dargestellt. Bei den Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung von ökologischen Funktionen ist darum hier eine Strukturanreicherung in der Agrarlandschaft als Zielsetzungen definiert. Der Biotopverbund soll über die Passage des Milzower Baches unter der A20 oder den Wildtierdurchlass bei Voigtsdorf westlich von Strasburg realisiert werden. Die im GLRP als bedeutend, da in ihrem Einzugsbereich größer als 10 km², angegebenen Fließgewässer sind erheblich verändert und stark morphologische überprägt und streckenweise unterirdisch verlegt. Landschaftliche Freiräume und ihre Funktionsbewertung werden im GLRP südlich der Brücke mit „geringer“ und nördlich mit „hoher Schutzwürdigkeit“ dargestellt (LUNG, 2011).

Das Konzept der Landschaftsplanung der DEGES sah vor, einen Biotopverbund über die bestehenden und zum Teil sehr alten Feldhecken und den bepflanzten Grünbrückenstandort zwischen den beiden größeren Waldgebieten zu realisieren (BÖHMER, mdl.). Der GLRP versucht hingegen die Feuchtbiopte miteinander zu vernetzen.



Legende:

orange Schraffur:
Flächen der geplanten
Strukturanreicherung

grüne Schraffur:
Schutzgebiete

Abbildung 8: Überzeichneter Ausschnitt des Biotopverbundplanes des GLRP-Mecklenburger Seenplatte

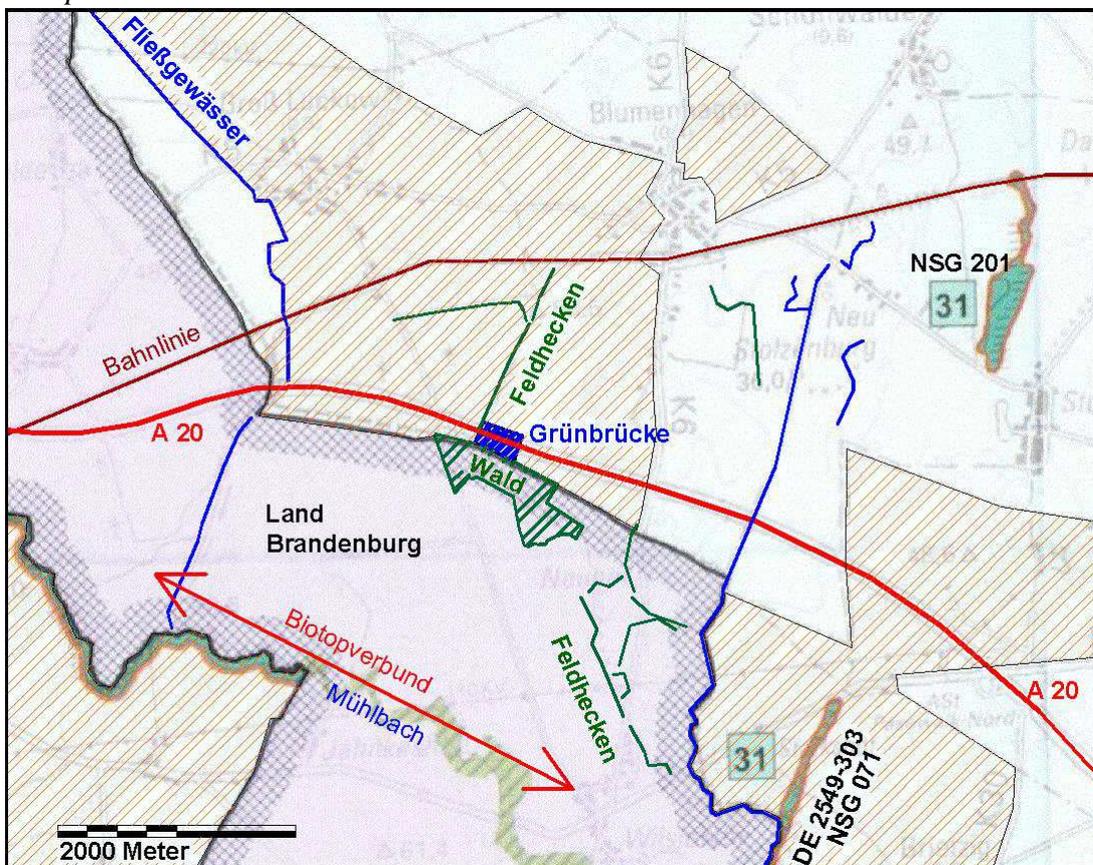


Abbildung 9: Überzeichneter Ausschnitt des Biotopverbundplanes des GLRP-Vorpommern

Standort Wilsickow:

Die Grünbrücke bei Wilsickow ist im GLRP-Vorpommern kein ausdrücklicher Bestandteil eines definierten Biotopverbundes, aber im weiteren Sinne doch Teil eines geplanten Verbundkonzeptes. Die Agrarflächen in nördlicher und südlicher Richtung haben ein deutliches Defizit an vernetzenden Landschaftselementen und sind darum im GLRP-Vorpommern Schwerpunktbereiche zur Strukturanreicherung im Sinne von § 5 Abs. 2 BNatSchG. In Abbildung 9 sind diese Flächen in oranger Schraffur dargestellt. Der GLRP weist in dem in Abb. 9 dargestellten Gebiet keine betroffenen schutzwürdigen Arten und Lebensräume, keine besondere Schutzwürdigkeit des Landschaftsbildens und keine besondere Schutzwürdigkeit landschaftlicher Freiräume aus. Europäische Schutzgebiete sind hier und in näherer Umgebung der Grünbrücke nur das FFH-Gebiet DE 2549-303 und gleichzeitige nationale Schutzgebiet NSG 071 „Schanzberge bei Brietzig“ und das NSG 201 „Darschkower See bei Stolzenburg“.

Die durch ihr Einzugsgebiet als bedeutende Fließgewässer definierten Wasserläufe sind wie in Kublank sämtlich erheblich verändert und stark morphologisch überprägt und auch hier teilweise unterirdisch verlegt. Die im GLRP dargestellten Biotopverbünde sind sämtlich über Wasserläufe definiert. So verläuft ein Biotopverbund von europaweiter Bedeutung entlang der Uecker rechts außerhalb der Darstellung. Ein anderer Verbund, südlich der Grünbrücke über den Mühlbach, führt in südöstliche Richtung auf die Uecker zu.

Nicht im GLRP aufgenommen, aber in Abb. 9 dargestellt, sind die als Verbundbiotope im Zusammenhang mit dem Bau der Grünbrücke gepflanzten oder aufgewerteten Feldhecken.

Flächennutzungspläne bestehen nur für die Gemeinden Woldegk im Osten und Pasewalk im Westen.

3.3 Grünbrückenstandorte

3.3.1 Konstruktion der Brücken

Ab einer Breite von 50 Metern spricht man von einer Grünbrücke, schmalere Konstruktionen gelten nur als Querungshilfen für ausgewählte Arten. Durch diese Mindestbreite soll die Herstellung von Lebensraumstrukturen auf den Brücken nicht nur für spezielle Tierarten, sondern für alle im gesamten Lebensraum vorkommenden bodengebundenen Tiere, als auch Vögel und Fledermäuse gewährleistet werden (FGSV, 2008).

Von maßgeblicher Bedeutung für die Ausprägung der Habitats an der Grünbrücke ist die Höhenlage der Fahrbahn in Bezug zur ehemaligen Geländeoberfläche. Bei den Grünbrücken bei Kublank als auch bei Wilsickow wurde durch eine Geländeeintiefung der Fahrbahn ein Ausgleich von Boden Ab- und Auftrag geschaffen. (Abb.10) Dadurch verkürzen sich die notwendigen Rampen. Diese sind flach gehalten, so dass der Punkt des Hang-Fußes heute nur noch durch einen Vegetationswechsel auszumachen ist. Die Brückenkuppe hat unter dem Bodenauftrag eine wasserundurchlässige Stauschicht, in Trockenperioden aber auch ein sehr limitiertes Wasserreservoir. Diese Kuppenbereiche dürften in kalten Wintern regelmäßig durchfrieren.

Zu den Brücken gehören beidseitig größere aus der Nutzung genommene Flächen, die neben gezielter Bepflanzung mit Gehölzen momentan ruderaler Vegetation enthalten. Diese Gebiete sind als Rückzugsraum und Leiteinrichtung für Wild gedacht (Böhmer, mdl.). Trichterförmig auf die Brückenkuppe zu und über die Grünbrücke selbst, laufen zwei Meter hohe Irritationsschutzwände. Diese Wände mindern den zwischen ihnen liegenden Schallpegel auf der Brückenkuppe um rund 10 dB(A), und damit erheblich (FGSV,2008).

Die Straßenböschung im Norden unterscheidet sich durch ihre Exposition zur Mittagssonne

klimatisch deutlich von der im Süden. Dies tritt bei der Schneeschmelze, der Frühjahrsvegetation oder bei Trockenperioden im Sommer deutlich optisch hervor.

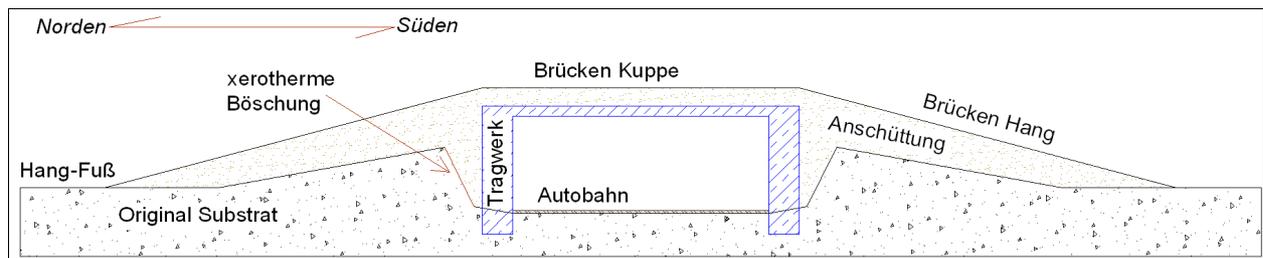


Abbildung 10: Prinzip-Querschnitt der beiden A20-Grünbrücken, Quelle: Verfasser,

3.3.2 Grünbrücke bei Kublank

Von Süden kommend, führt kein Weg auf die Grünbrücke bei Kublank zu, es ist notwendig hier das Feld zu Fuß zu überqueren. Nur nördlich der A20 ist es möglich über einen von Osten parallel zu Autobahntrasse führenden Feldweg mit einem Fahrzeug in die Nähe der Brücke zu gelangen. Diese erhebt sich heute, als fast natürlich erscheinender kleiner Hügel, aus der umliegenden freien Agrarlandschaft. Von der kleinen ländlichen südwestlich gelegenen Ortschaft Kublank mit 164 Einwohnern liegt diese etwas über 700 Meter Luftlinie entfernt. Der nächstgelegene Wald ist nördlich der ebenfalls rund 700 Meter entfernte Schönbecker Forst. (Abb. 13)

In dieser freien Agrarlandschaft ist sie seitlich neben eine alte, nun von der Autobahntrasse in einem stumpfen Winkel zerschnittene und heute über 4 Meter breite Feldhecke gesetzt worden. Diese Feldhecke besteht neben einzelnen Altbäumen von *Pyrus pyraeaster* oder *Quercus robur* aus Sträuchern wie z.B. von *Prunus spinosa* oder *Sambucus nigra*. Die Mitte der Feldhecke bildet, wohl in Folge unterlassener Pflege zu DDR-Zeiten, einen fast freien großen Tunnel und ist von einer starken Humus- und Laubschicht bedeckt. Es wurde bei der Planung der Grünbrücke nicht versucht, obwohl dies sehr einfach zu realisieren gewesen wäre, durch Anpflanzungen die Unterbrechung dieses Ökosystems zu kompensieren.

Südlich der Brücke befindet sich eine künstlich angelegte kleine auch im Sommer nicht ganz trocken fallende, aber zugewachsene Wasserfläche. Südwestlich schließt sich ein seit dem Brückenbau ebenfalls umzäuntes und ganzjährig Wasser führendes Soll an, welches dadurch nun von Weidengebüschen dicht umgeben und zugewachsen ist.

Die umliegenden Flächen werden intensiv landwirtschaftlich als Ackerfläche bewirtschaftet.

Im südwestlichen Teil, der aus der Nutzung genommenen insgesamt 5 Hektar großen separierten Fläche um die Grünbrücke, erstrecken sich im Frühjahr momodominante Bestände des ausgesprochenen Stickstoffzeigers *Taraxacum officinale*. Diese Pflanze ist typischer Frischezeiger mittelfeuchter Böden. Im Sommer kümmern diese Flächen vor Wassermangel.

Am Fuße des Hanges der Brücke streut sich dann zunehmend *Cirsium arvense* ein. Das Bodensubstrat ist auch hier, wie auf der gesamten Fläche, lehmiger Sand, aber hier und am angrenzenden Hang durch höheren Humusanteil dunkler als auf allen anderen Standorten. Im Sommer kümmern die Bestände hier nicht infolge mangelnden Wassers. Am Hang selbst nehmen dann Höhe und Dichte der Vegetation noch zu, um dann vor der Kuppe wieder auffällig zurück zu gehen. Die Brückenkuppe ist im Sommer durch ein sehr limitiertes Wasserangebot gekennzeichnet und trägt nur kurze Vegetation. Das Bodensubstrat ist hier am hellsten und sandigsten.

Im Laufe des Frühsommers werden die mittleren Hänge der Brücke zunehmend dominiert von sehr dicht und hoch stehenden Beständen von *Cirsium arvense*. Am Nordhang bildet die Pflanze dichte monodominante Bestände aus und weist hier auf eine gute Nährstoffversorgung und durch ihre kräftige Ausbildung auf kontinuierliches Wasserangebot hin. Diese Stellen zeigten den größten optischen Unterschied zwischen der Frühjahrs- und Sommervegetation. (Abb.11 und 12)

Artemisia vulgaris und *Dactylis glomerata* kommen dort, wo *Cirsium arvense* zurückgeht verstärkt vor. Wo *Senecio jacobaea* und *Daucus carota* am Übergang von Hang zur Kuppe blühen, steht die Vegetation schon deutlich lichter und die Bodenfeuchte geht zurück.

Auf der Kuppe steht vereinzelt und kümmerlich *Achillea millefolium*. Auch hier ist *Taraxacum officinale* im Sommer verkümmert. Die Vegetation bleibt licht und kurz.

Eingestreut unterhalb der Brücken-Hänge finden sich inselartige in Ausbreitung begriffene Bestände von *Calamagrostis epigejos*. Im Norden der Brücke gibt es einen starken monodominanten Komplex. Nördlich schließen sich dann wiederum von *Taraxacum officinale* bestimmte, aber artenreichere Flächen an, die im Hochsommer nicht so trocken stehen wie die südliche Fläche.

Die einzelnen sehr dicht bestockten und unregelmäßig auf dem gesamten Gebiet des Brückenstandortes verteilten Gehölzanpflanzungen sind von Wildschutzzäunen umgeben und bilden so scharf umgrenzte Gebiete. Wo diese Zäune in zwei Fällen undicht wurden sind die Gehölze durch Wildverbiss stark aufgelichtet. Diese einzelnen Pflanzungen unterscheiden sich in der künstlich festgelegten und spielerisch erscheinenden Artzusammensetzung und Wuchsform stark voneinander, es kommen z.B. *Crataegus spec.*, *Lonicera xylosteum*, *Robinia pseudoacacia*, *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides*, *Quercus robur* oder *Prunus spinosa* in gemischten Beständen vor.

Durch die Installation von Schallschutzwänden auf der Brücke und die unter Geländehöhe liegende Fahrbahn tritt die Autobahn in der Wahrnehmung sehr zurück.



Abbildung 11: Vegetation im September - Blick von S_F3 nach Norden



Abbildung 12: Vegetation Mai - Blick von S_F3 nach Norden

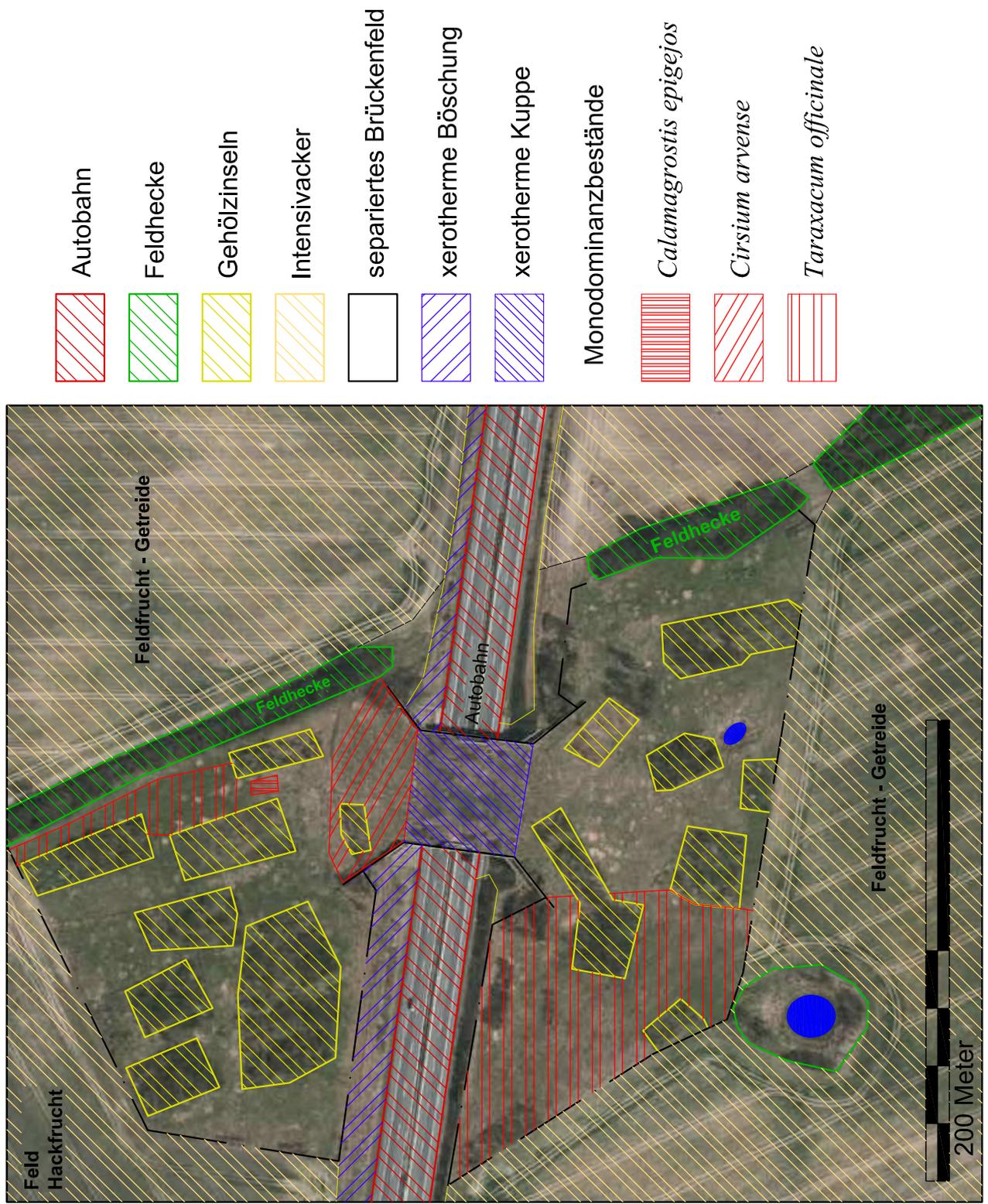


Abbildung 13: Brückenfläche der Grünbrücke bei Kublank

3.3.3 Grünbrücke bei Wilsickow

Die bei Wilsickow aus der Nutzung genommene 7 Hektar große Brücken-Fläche war vor dem Autobahnbau Ackerland. (Abb.16) Abzüglich der Autobahn ist die separierte Fläche nun noch fast 6 Hektar groß.

Die nächstgelegenen dörflichen Ortschaften sind die nördlich 2 km entfernten vorpommerschen Groß Luckow und Blumenhagen. Drei Kilometer südlich liegt das brandenburgische Wilsickow, welches den Namen für den Standort gab.

Nur 100 Meter südliche der Autobahntrasse liegt hier ein kleiner 43 Hektar umfassender Wald, der wohl keine Bäume mit einem Alter über 100 Jahre enthält. Er ist zugleich der Einzige in weitem Umkreis. Dominiert wird der Waldrand vor der Grünbrücke von *Quercus robur*. In ihm stehen vereinzelt *Prunus avium* und *Pinus sylvestris*. Der Boden hat eine sehr dünne Humusaufgabe, ist sehr trocken und ohne Krautschicht. Entlang der noch im Wald befindlichen Grenze zwischen dem Land Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern liegt ein durchgehender alter Lesesteinwall.

Vor dem Waldrand steht ein dichter, rund drei Meter breiter Saum aus *Urtica dioica* und *Cirsium arvense*. Jenseits einer parallel dazu führenden alten Fahrspur ändert sich die Vegetation schlagartig.

Es schließt sich eine Fläche an, welche ohne erkennbare scharfe Übergänge zur Brückenkuppe führt. Anfangs stehen *Melilotus albus*, *Tanacetum vulgare* und vereinzelt Inseln von *Calamagrostis epigejos*. Es folgen auf der Brückenkuppe, welche nicht so trocken erscheint wie jene in Kublank, verstärkt *Artemisia vulgaris*. (Abb.15) Doch ist auch hier die Vegetation lichter als in den unteren Hangflächen der Brücke. Von dort in leichter Neigung Richtung nördlichem Feldrand stehen *Daucus carota*, *Crepis biennis*, *Cirsium*- und *Achillea*-Arten. Zum Feldrand hin wird die Vegetation, wieder deutlich höher und dichter. Hier stehen *Achillea millefolium*, *Tussilago farfara*, *Artemisia vulgaris* und *Arctium lappa*. (Abb.14)

Nordwestlich der separierten Brückenfläche beginnt eine 2002 von der DEGES als Ausgleichsmaßnahme angelegte und als Biotopverbund geplante, in nördliche Richtung verlaufende Feldhecke (Böhmer, mdl.).

Alle umliegenden landwirtschaftlichen Flächen werden intensiv ackerbaulich bewirtschaftet. Auf ihnen liegen im direkten Umfeld mehrere nach dem Autobahnbau errichtete Windenergieanlagen.



Abbildung 15: Feldkante bei S_R1 mit Blick nach Westen am 15. September.



Abbildung 14: Stelle der lichtesten Vegetation bei S_R3, am 15. September.



Abbildung 16: Brückenfläche der Grünbrücke bei Wilsickow

4 Material und Methoden

4.1 Erfassungsmethoden auf der Grünbrücke bei Kublank

4.1.1 Allgemeine Angaben

Zur Erfassung der Carabidenfauna an der Grünbrücke bei Kublank wurden Barberfallen verwendet (MÜHLENBERG 1993). Es wurden 9 Fallen-Reihen von je 5 Plastikbechern mit einem oberen inneren Raddurchmesser von 67 mm und einem Volumen von 250 ml ebenerdig eingegraben. (Abb.17) Abdeckungen, Lockstoffe oder eine Fangflüssigkeit wurden nicht verwendet. Der Abstand der Reihen und der einzelnen Becher in den Reihen zueinander musste sich nach den örtlichen Gegebenheiten richten, so dass diese erheblich variierten. Denn ein Hauptanliegen bei der Standortwahl war, wandernde Carabiden zu erfassen, um diese zu markieren und gegebenenfalls in einer anderen Fallen-Reihe später wieder zu finden.

Die kürzesten Fallen-Reihen mit rund 30 Metern waren Reihe S_F2 bis S_F7, die längste mit 45 Metern war die Reihe S_F8 an der südlichen Feldkante. Somit war der kürzeste Barberfallenabstand zueinander 6 Meter, der weiteste 9 Meter. Der kürzeste Abstand benachbarter Reihen war mit 20 Metern der von Falle S_F4 zu S_F5, der längst mit 125 Metern der von Falle S_F1 zu S_F2. Die Fallen-Reihe S_F1 an der nördlichen Feldkante wurde aufgrund der kleinen räumlichen Öffnung zwischen der Feldhecke und der Gehölzanpflanzung in Kreuz-Form gestellt. Es stand somit eine Falle auf dem Acker. Der Luftlinienabstand von Fallen-Reihe S_F1 zu S_F8 betrug 335 Meter. Die Falle S_H2 in der südlichen Hecke wurde nur im dritten Erfassungszyklus beprobt und geht darum nur bedingt in die Ergebnisse ein.

Leerungen und Kontrollen der Fallen wurden zwei mal wöchentlich im Abstand von 3 oder 4 Tagen durchgeführt. Die Fänge je Fallen-Reihe wurden hier als eine Einheit zusammen erfasst.

Es fanden drei Erfassungszyklen statt. (Tab. 2)

Tabelle 2: Erfassungszyklen der Brücke bei Kublank

Zyklus	Aufstellen der Fallen	Entnahme der Fallen	Standzeit in Tagen	Anzahl der Kontrollen
1	04. Mai 2012	21. Mai	18	5
2	28. Juni	12. Juli	15	4
3	03. Sep.	17. Sep. 2012	15	4

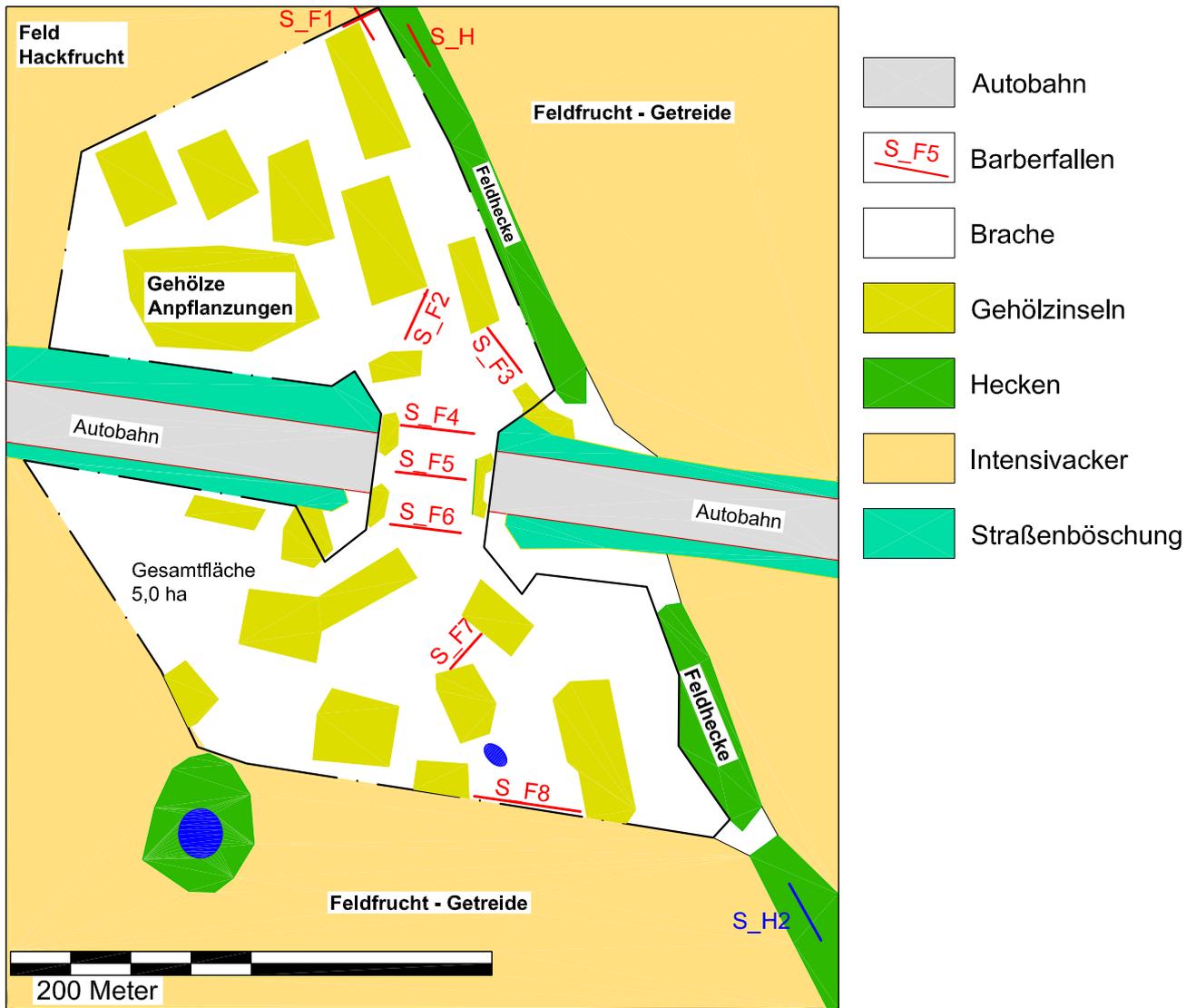


Abbildung 17: Fallenstandorte der Grünbrücke bei Kublank,

4.1.2 Markierung der *Carabus*-Arten bei Kublank

Um die Aktionsradien und das Wanderverhalten der größeren flugunfähigen Carabiden zu erfassen, wurden an ihnen Markierungen durchgeführt und diese Tiere dann im Abstand von 3 Metern zur jeweiligen Fallenreihe wieder entlassen. Die Markierungen erfolgten mit einem

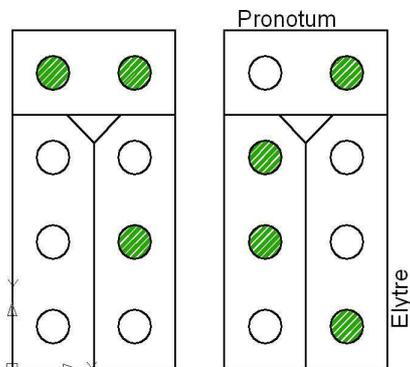


Abbildung 18: 1-2-4-7-Markierungssystem an Käfern

Zahnarztbohrer und bestanden aus Ritzungen in der Cuticula des Pronotums und der Elytren nach einem 1-2-4-7-System. (Abb.18) Dabei wurden die Einer-Werte auf die rechte Seite eingetragen, die Zehner-Werte auf die linke Seite. Das Pronotum erhält den Wert 1 oder 10, die rechte Elytren von vorne nach hinten die Werte 2, 4 oder 7 und die linke Elytre die Werte 20, 40 oder 70. Es sind so sehr praktikabel 110 und maximal 154 Tiere schnell markier- u. ablesbar. Jede Art erhielt eine separate Zahlenreihe. In Abbildung 18 sind die Werte 14 und 68 dargestellt.

Wiederfänge wurden bei folgenden Kontrollen nach ihren Standorten erfasst und dann freigelassen. Der Versuch kleinere Käfer lebend im Feld auf diese Weise zu kennzeichnen erwies sich als nicht praktikabel. Anfängliche Versuche wurden darum aufgegeben und nur die Gattung *Carabus*, bei der alle Arten brachypter sind, gekennzeichnet.

4.2 Erfassungsmethoden auf der Grünbrücke bei Wilsickow

Zur Erfassung der Carabidenfauna an der Grünbrücke bei Wilsickow wurden 5 Fallen-Reihen mit je fünf Gläsern, mit einem Öffnungsdurchmesser von 7 cm und einem Volumen von 500 ml, ebenerdig eingegraben. (Abb.19) Als Fangflüssigkeit wurde eine 4%ige Formalinlösung, versetzt mit einem Entspannungsmittel verwendet. Eine Abdeckung der Fallen erfolgte nicht. Die Länge der aus je fünf Fallen bestehenden Reihen betrug hier 50 Meter, kürzer mit 32 Metern war aufgrund der Geometrie der Grünbrücke nur Fallen-Reihe 3. Der Abstand der Einzelfallen der Reihen betrug also 12,5 Meter, bei Reihe 3 nur 8 Meter. Der geringste benachbarte Reihenabstand war mit 30 Metern der von Reihe 1 zu Reihe 2, der weiteste mit 80 Metern der von Reihe 3 zu Reihe 4. Die Nummerierung der Einzelfallen erfolgte von Ost nach West. Die Falle 5 der Reihe 5 wurde aufgrund eines Ameisenhaufens von *Formica polycytena* FÖRSTER versetzt.

Es fanden drei Erfassungszyklen statt. (Tab. 3)

Tabelle 3: Erfassungszyklen der Brücke bei Wilsickow

Zyklus	Aufstellen der Fallen	Entnahme der Fallen	Standzeit in Tagen
1	04. Mai 2012	21. Mai	18
2	28. Juni	12. Juli	15
3	30. August	17. Sep. 2012	19

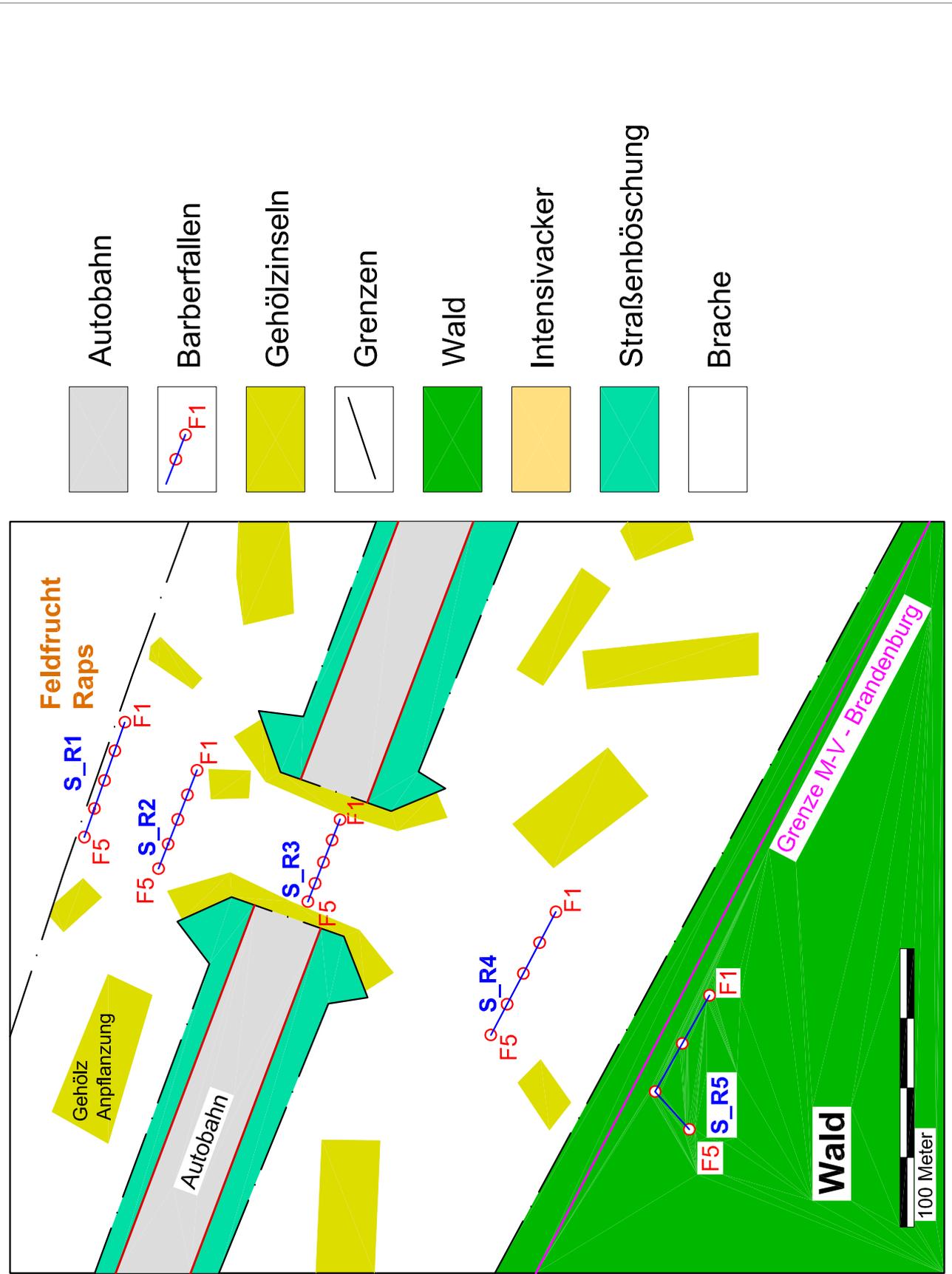


Abbildung 19: Fallenstandorte der Grünbrücke bei Wilsickow,

4.3 Auswertungsmethoden

4.3.1 Allgemeine Angaben

Die Kategorisierung nach der Habitatspräferenz der Arten und eine Bewertung der Verbreitung und räumlichen Dichte richtet sich vorrangig nach BRÄUNICKE & TRAUTNER (2008) und wird ergänzt durch die Angaben von BARNDT et. al.(1991), TURIN (2000) und KOCH (1989). Bräunicke und Trautners Kategorisierungen beruhen auf dem zusammengeflössenen Wissen von Sachverständigen-Arbeitsgruppen und werden von ihnen zur Verwendung bei Untersuchungen und zur Grobcharakterisierung der Lebensraumpräferenzen der Laufkäferfauna empfohlen. Sie weisen aber auf eine notwendige Ergänzung der ihnen vorliegenden Daten hin, da das Expertenwissen unter anderem von deren zeitlichen oder regionalen Tätigkeit bestimmt ist. Trotzdem halten die Autoren diese Angaben für die „*momentan beste verfügbare Grundlage für eine bundesweite Einordnung*“ der Carabidae. Die Habitatspräferenz-Klassifizierung wird in 9 Haupttypen (Schwerpunkt- oder Hauptvorkommen) mit 40 Nebentypen (Nebenvorkommen) unterteilt, diese beziehen sich auf den Raum der BRD, welcher wiederum untergliedert wird in einzelne Großnaturräume. Hier gemachte Angaben betreffen das Nordostdeutsche Tiefland. Grundlegende Arbeit hierzu machte BARNDT et. al. (1991) schon in der Roten Liste der Laufkäfer Berlins (BRÄUNICKE & TRAUTNER, 2008).

Angaben zur Verbreitung der Art richten sich nach MÜLLER-MOTZFELD (2004). Dieser macht Angaben zum Gesamt-Areal, zur Höhenstufung und zum Vorkommen der Arten in den Staaten Mitteleuropas. Ergänzt werden diese Angaben durch TURIN (2000) oder WACHMANN et. al. (1995).

Angaben zur Flugdynamik, zum ökologischen Typ, Überwinterungstyp und Fortpflanzung sind TURIN (2000) und BARNDT et. al. (1991) entnommen.

Angaben zur Rote List werden nach MÜLLER-MOTZFELD&SCHMIDT (2008) gemacht. Diese Arbeit ist sehr aktuell und beruht auf einer guten Datengrundlage in Mecklenburg-Vorpommern.

Die Nomenklatur und Determination der Arten richtet sich nach Müller-Motzfeld (2006).

Die Belege befinden sich in Form von Alkoholpräparaten im zoologischen Labor in der Hochschule Neubrandenburg. Einzeltiere von *Harpalus luteicornis* oder *Ophonus puncticeps* sind mit ihrem Genitalpräparat auf Plättchen geklebt hier ebenfalls hinterlegt.

4.3.2 Statistische Methoden – "Ökologische Indices"

Die hier näher beschriebenen statistischen Methoden, Werte oder Indices werden im weiteren Verlauf der Arbeit oft allgemein als „ökologische Indices“ zusammengefasst genannt.

Dominanzen:

Mit der Dominanz wird der relative Anteil einer Art im Vergleich zu allen anderen in den Proben befindlichen Arten ausgedrückt. Eine Einteilung in Dominanzklassen nimmt ENGELMANN (1978) vor, indem er die Anteile der Individuen einer Art, bezogen auf die Summe der gefangenen Individuen aller Arten, in fünf Häufigkeitsklassen unterteilt. Die Hauptarten machen bei dieser Klassifizierung 85% aller Arten aus. (Tab. 4)

Tabelle 4: Dominanzklassen nach ENGELMANN (1978)

Klasse	Klassenbreite	
eudominant	32,0 – 100 %	Hauptarten
dominant	10,0 – 31,9 %	
subdominant	3,2 – 9,0 %	
rezedent	1 – 3,1 %	Begleitarten
subrezedent	0,32 – 0,9 %	
sporadisch	< 0,32 %	

Mannigfaltigkeit:

Der „Mannigfaltigkeitsindex“ wird hier nach SHANNON-WEAVER (H_s) berechnet. Dieser beschreibt die Wahrscheinlichkeit, bei einer zufälligen Probennahme eine bestimmte Art aus dem gesamten Artenbestand anzutreffen. Gehören alle Individuen einer Art an so ist der Wert gleich null. Der Wert des Index erhöht sich mit steigender Artenzahl und zunehmender Gleichverteilung der Individuen der einzelnen Arten einer Probe. Eine maximale Diversität ist gegeben, wenn alle Arten einer Probe in gleichem quantitativen Verhältnis vorliegenden. Der Maximalwert entspricht dem Logarithmus der Artenzahl und ist somit von dieser abhängig. (MÜHLENBERG, 1993) Die errechneten Werte und die Differenzen von tatsächlicher zu maximal möglicher Mannigfaltigkeit werden in dieser Arbeit aufgrund besserer Vergleichbarkeit zu den anderen Indices in % angegeben.

$$H_s = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

H_s = Diversität bezogen auf die Artenzahlen

S = Gesamtzahl der Arten

p_i = Wahrscheinlichkeit des Auftretens der Art i

Ausbildungsgrad der Diversität:

Um zu erkennen, ob dem SHANNON-WEAVER-Index eine hohe Artenzahl mit jeweils unterschiedlicher Individuenzahl oder die gleichmäßige Verteilung von wenigen Arten zugrunde liegt, verwendet man den „Ausbildungsgrad der Diversität“, die Evenness (E). Werte des SHANNON-WEAVER-Index und die Evenness sollten darum miteinander verglichen werden. Der Wertebereich kann zwischen 0 und +1 bei maximaler Gleichverteilung der Arten liegen (MÜHLENBERG, 1993). Dominieren nur wenige Arten, so ist der Wert klein. Auch hier werden alle in dieser Arbeit errechneten Werte in Prozent wiedergegeben.

$$E = \frac{\text{berechnete Diversitätswert}}{\text{maximaler Diversitätswert}}$$

oder:

$$E = \frac{H_s}{H_{\max}} = \frac{H_s}{\ln S}$$

Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen:

Die Artengemeinschaften auf den Standorten können auch mit Hilfe der RENKONEN'schen (Re) Zahl untereinander verglichen werden. Diese ist eine Maßzahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen zweier Artengemeinschaften (RENKONEN, 1938).

$$\text{Re}(\%) = \sum_{i=1}^G \min D_{A,B} \quad \text{mit:} \quad D = \frac{n_A}{N_A} \quad \text{bzw.} \quad \frac{n_B}{N_B}$$

$\min D_{A,B} =$	Summe der jeweils kleineren Dominanzwerte von den Standorten A und B
$i =$	Art i
$G =$	Zahl der gemeinsamen Arten
$n_{A,B} =$	Individuenzahl der Art i in Gebiet A bzw. B
$N_{A,B} =$	Gesamtindividuenzahl aus Gebiet A bzw. B

Von den in % berechneten Dominanzwerten einer Art fließt jeweils nur der sich im Vergleich zweier Standorte ergebende jeweilig kleinere Wert in die weitere Berechnung ein. Diese sich ergebenden Werte aller gemeinsamen Arten eines Vergleiches werden addiert und ergeben die RENKONEN'sche Zahl. In diesem Ausdruck werden so die an beiden Fundorten häufigen Arten am stärksten gewichtet, wogegen häufige Arten eines Standortes A nicht repräsentiert werden wenn sie im Standort B nur in wenigen Individuen gefangen wurden. Es kann so die Ähnlichkeit der Artengemeinschaften zweier Standorte in einem Wert zwischen 0 % und 100% darstellbar werden (MÜHLENBERG 1993).

Artenidentitäten:

Eine Artenidentität, berechnet durch die JACCARD'sche Zahl (JZ), ist ein Maß für die Ähnlichkeit zweier Fundorte, bezogen auf die darin gemeinsam vorkommenden Arten. Diese Zahl gibt den prozentualen Anteil gemeinsamer Arten der verglichenen zwei Fundorte, gemessen an allen in die Probe eingegangenen Arten an. Dieser Index bezieht sich nur auf des Vorhandensein der Arten an sich und wertet nicht die Dominanz derselben. So ist hier besonders zu beachten, dass Einzelfänge eben so gewichtet werden wie z.B. eine eudominante Art. Der mögliche Wertebereich liegt zwischen 0 % und 100 %. Fundorte mit hoher Ähnlichkeit können so zu einem Typ zusammengefasst werden (MÜHLENBERG 1993).

$$JZ = \frac{G * 100}{S_A + S_B - G}$$

$G =$	Zahl der in beiden Gebieten gemeinsam vorkommenden Arten
$S_A, S_B =$	Zahl der im Gebiet A bzw. im Gebiet B vorkommenden Arten

Sörensen-Quotient:

Bei diesem Quotienten (G_s) werden nur die gemeinsamen Arten zwei Populationen ohne Berücksichtigung der Abundanz verglichen. Der Vergleichswert kann zwischen 0 % und 100 % liegen. Je höher der Wert, um so größer ist die Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung.

$$G_s = \frac{2c}{(A+B)} \times 100$$

- A, B = Arten, die in einer Fläche vorkommen
 C = Anzahl gemeinsamer Arten

Ähnlichkeitsindex:

Der WAINSTEIN-Index (K_w) ist ein Maß für die Ähnlichkeit von zwei Fundorten bezogen auf die Dominanzen nach RENKONEN und die gemeinsamen Arten nach JACCARD. Es werden hier die Prozentwerte der JACCARD'sche Zahl und die RENKONEN'sche Zahl multipliziert.

$$K_w = Re * JZ$$

Fundorte mit relativ konstant ähnlichen Lebensbedingungen zeichnen sich durch eine hohe Ähnlichkeit aus und können so zu einem Typ zusammengefasst werden. Dieser Index soll die Schwächen der RENKONEN'schen Zahl mit der starken Gewichtung der individuenschwachen Standorte und der JACCARD'schen Zahl mit der reinen Gewichtung der Artnachweise ausgleichen. Durch die Multiplikation dieser zwei Prozentzahlen ergibt sich ein relativ kleinerer Wert zu diesen (MÜHLENBERG 1993). Er kann hier 0% bis 100% annehmen.

Die Werte der JACCARD'schen Zahl, des Sörensen-Quotienten, der RENKONEN'schen Zahl und des WAINSTEIN-Index werden, um einen schnellen und guten Vergleich zu ermöglichen, zusammen in Trellis-Diagrammen dargestellt.

4.3.3 Soziologie der Carabiden

Die durch die Indizes in Zahlenwerten dargestellten Ähnlichkeiten oder Beziehungen der Artenzusammensetzungen ermöglichen keine Aussage über die Rolle einzelner Arten in diesen Lebensgemeinschaften. Weder durch welche Arten die synökologischen Einheiten gekennzeichnet sind, oder durch welche Arten sie sich insbesondere voneinander unterscheiden, noch welche gemeinsamen Arten zur Beschreibung der konkreten Gemeinschaften ohne oder von großer Bedeutung sind. Darum wird hier der Versuch gemacht die Befunde in Anlehnung an die in der Pflanzensoziologie gebräuchliche Tabellenarbeit auszuwerten. Die erarbeitete Ordnung erhebt keinen Anspruch Ausdruck einer bestehenden Systematik zu sein. Sie vermag aber eine bessere, auf die Arten bezogene Beschreibung der jeweiligen Standorte zu leisten. Dies um so deutlicher, wenn sie den Dominanz-Diagrammen gegenübergestellt werden. Die in soziologischen Tabellen dargestellten Ergebnisse sind eine hilfreiche Abstraktion der Wirklichkeit, welche es ermöglichen Zusammenhänge sichtbar zu machen.

Das grundlegende Ziel der Tabellenarbeit ist die Herausarbeitung und Darstellung von Arten oder Artengruppen die bestimmten Standorten gemeinsam sind und anderen Standorten fehlen. Diese Arten werden in der Pflanzensoziologie Differentialarten oder Kennarten genannt. Je mehr Differentialarten einer Gruppe zugeordnet werden können, um so deutlicher wird die Trennschärfe der Gruppen untereinander sichtbar. Alle nicht als Differentialarten zuordenbaren Arten, denen hier kein diagnostischer Wert zugeschrieben werden kann, werden als Begleitarten bezeichnet. Dies können euryöke Arten mit allgemeiner Verbreitung sein, Arten die rein zufällig gefunden wurden und offensichtlich nicht am Fundort ihr Habitat haben oder seltene Arten über die eine Aussage nicht definierbar ist. Begleitarten in Pflanzengesellschaften können nach DIERSCHKE (1994) aber trotzdem einen hohen Biomasseanteil bilden.

Detailliert werden die Arbeitsabläufe der Tabellenarbeit mit dem Ergebnis einer „Geordneten Tabelle“ in DIERSCHKE (1994) beschrieben.

Weiter betrachtet wird die Stetigkeit. Sie gibt den absoluten oder prozentualen Wert an, an wie vielen Standorten eine Art innerhalb der jeweiligen Probestfläche auftritt. Für die einzelnen Fallen-Reihen (hier nur Wilsickow) werden „Mittlere Artenzahlen“ als Mittelwert aus den Artenzahlen je Fangbecher einer Reihe gebildet.

Die Streuung der Einzelaufnahmen um die Mittlere Artenzahl ist bei Pflanzengesellschaften in ungesättigten offenen Pioniergesellschaften oft hoch, in langlebigen Gesellschaften eher gering (DIERSCHKE, 1994: 271).

Die gefangenen Arten werden mit ihrer Abundanz in eine Rohtabelle eingetragen. In der linken Spalte werden die Arten aufgelistet, dieser folgen die Spalten mit den Individuen. Durch die obere Zeile sind die Aufnahmen zugeordnet. In einer rechten Spalte werden die Stetigkeiten errechnet. Dann werden durch Sortieren der Spalten und Zeilen möglichst deutliche Differenzialartengruppen herauskristallisiert. Dies erfolgt über mehrere Arbeitsschritte. Hierbei geht Präsenz der Arten vor Dominanz (DIERSCHKE, 1994: 182). Eine Erste Sortierung erfolgt darum absteigend nach der Stetigkeit der Arten. Danach wird in einer Reihe von Zeilen und Spalten-Umstellungen nach Differentialarten sortiert. Hierbei sind Arten mit hoher Stetigkeit und Dominanz innerhalb einer Gruppe, beim Fehlen in einer anderen, von besonderer Aussagekraft. Gefundene zusammengehörige Artengruppen werden neben- und untereinander gestellt und mit einer Umrahmung gekennzeichnet. Arten die in näherungsweise gleicher Verteilung auf der gesamten betrachteten Untersuchungsfläche vorkommen können zur Differenzierung der Einzelstandorte nicht herangezogen werden. Diese Arten sind aber Bestandteil aller hier zuvor berechneten ökologischen Indices. Sie bestimmen maßgeblich ihren Wert und können nach Auffassung des Verfassers den tatsächlichen Unterschied der Habitate verfälschen.

Auf der Grundlage der fertigen Tabellenarbeit können dann Differenzierungen nach speziellen Kriterien und konkrete ökologische Betrachtungen und Auswertungen gemacht werden.

5 Ergebnisse

5.1 Grünbrücke bei Wilsickow

5.1.1 Allgemeine Auswertung und Art-Porträts

Insgesamt wurden 65 Arten der Familie Carabidae der Ordnung Coleoptera mit 2546 Individuen nachgewiesen. (Tab.5) Im Einzelnen teilen sich diese Nachweise auf die drei Fangzyklen auf, wobei im ersten Zyklus vom 04. bis zum 21. Mai 2012 43 Arten mit 999 Individuen nachgewiesen wurden. Im zweiten Zyklus konnten vom 28. Juni bis 12. Juli 39 Arten mit 674 Individuen und im dritten Zyklus vom 03. bis 17. September 41 Arten mit 873 Individuen gefangen werden.

Mit 24,74% häufigste Art und in der zusammenfassenden Betrachtung aller 5 Standorte insgesamt dominant, ist *Poecilus versicolor* (STURM, 1824). Am Standort S_R2 ist er mit 45,2% eudominant. Nach KOCH (1989) ist er eine Art der lehmig sandigen Äcker, heliophil und praticol. GAC (2009) gibt die Schwerpunktverkommen im Feucht- und Nassgrünland, Wiesen und Weiden an. BARNDT et. al. (1991) bezeichnet ihn als überwiegend hygrophil. Die Art ist paläarktisch verbreitet.

Mit 11,12% in der Häufigkeit und somit ebenfalls dominant am Gesamtstandort folgt *Amara aenea* (DE GEER, 1774). Nach KOCH (1989) eine Art der trockenen Felder u. Ruderalflächen,

Wiesen- u. Waldränder. Nach GAC (2009) bevorzugt diese Art trockene, an größeren Gehölzen freie oder arme Biotop, weitgehend offene Kulturlandschaft, als auch Roh- und Skelettböden. BARNDT et. al. (1991) nennt ihn überwiegend xerophil. Sie ist holarktisch verbreitet.

Diese zwei häufigsten Arten scheinen mit ihren Habitatspräferenzen zwei unterschiedlich feuchte Biotope anzuzeigen. Sie kommen hier ausschließlich und gemeinsam im Offenland vor, im Waldstandort wurden keine Funde dieser Arten gemacht.

Es folgen sechs subdominante Arten, von denen eine, *Pterostichus oblongopunctatus* (FABRICIUS, 1787) nur am Standort S_R5, im Wald, vorkommt und hier mit 37,59% eudominant ist. KOCH (1989) gibt ihn als Art trockener bis mäßig feuchter Laub- u. Mischwälder, der Hecken, Feldgehölze und Heiden an. GAC (2009) bezeichnen ihn als Art der Wälder, Vorwälder, Lichtungen und Waldsäume. BARNDT et. al. (1991) sieht sein Schwerpunkt vorkommen ebenfalls in mittelfeuchten Laubmischwäldern. Es ist eine euro-sibirisch verbreitete Art.

Die anderen fünf subdominanten Arten mit 3,5 bis 5,6% Dominanzanteil sind die zwei an allen fünf Standorten nachgewiesenen Arten *Pterostichus niger* (Schaller, 1783) und *P. melanarius* (Illiger, 1798), die nur im Offenland gefundenen *Bembidion properans* (Stephens, 1828) und *Harpalus rubripes* (Duftschmid, 1812) und der nur an der Feldkante in S_R1 nachgewiesene *Trechus quadristriatus* (Schrank, 1781).

P. niger und *P. melanarius* sind nach GAC (2009) eurytope Arten, die anderen drei sind Arten der Äcker mit typischen Begleitstrukturen. Diese Angaben entsprechen hier genau der Grundlage.

Rezedent sind 13 Arten, von denen 9 nicht im Waldstandort vorkommen. Dies sind *Calathus melanocephalus* (LINNAEUS, 1758), *Anchomenus dorsalis* (PONTOPPIDAN, 1763), *Poecilus lepidus* (LESKE, 1785), *Amara bifrons* (GYLLENHAL, 1810), *A. communis* (PANZER, 1797), *Amara lunicollis* SCHIÖDTE, 1837, *Harpalus affinis* (SCHRANK, 1781), der sehr seltene *H. luteicornis* (DUFTSCHMID, 1812) und *H. tardus* (PANZER, 1796). Die drei rezedente Arten *Poecilus cupreus* (LINNAEUS, 1758), *Syntomus truncatellus* (LINNAEUS, 1761) und *Amara similata* (GYLLENHAL, 1810) konnten an allen Standorten nachgewiesen werden. *Calathus rotundicollis* DEJEAN, 1828 hingegen wurde nur am Waldstandort gefunden und war hier mit 13,53% Individuenanteil dominant.

Weiterhin sind 17 Arten subrezedent, 27 Arten treten nur sporadisch auf.

Mit über zehn Individuen und nur an diesem Grünbrücken-Standort gefunden wurden *Ophonus puncticeps* STEPHENS, 1828 mit 19, *Cincindela campestris* LINNAEUS, 1758 und *Harpalus anxius* (DUFTSCHMID, 1812) mit je 11 Exemplaren.

Ophonus puncticeps wurde nur am Standort S_R3 gefunden und ist nach KOCH (1989) eine Art der Wärmehänge mit spärlicher Vegetation, der Trockenrasen und der Kies- oder Sandgruben. GAC (2009) gibt ihn als Art der Äcker mit typischen Begleitstrukturen, als auch als Art kurzlebiger und ausdauernder Ruderalfluren an. Nach BARNDT et. al. (1991) ist er überwiegend xerophil.

Das Vorkommen von *Cincindela campestris* ist ausschließlich auf S_R2 beschränkt. Er ist nach BARNDT et. al. (1991) eindeutig xerophil. Nach GAC (2009) ist er ein Tier der Hoch- und Übergangsmoor oder Feucht- und Sumpfteiden. Dies sollte ein Fehler in der Literatur sein. Denn nach KOCH (1989) liegt seine Habitatspräferenz in lichten trockenen Wäldern und sonnigen Waldwegen. Dies entspricht auch den Erkenntnissen des Verfassers.

Etwas verteilt liegen dann die Funde von *Harpalus anxius*. dessen Habitate in den genannten Quellen als xerotherme und offene Standort beschrieben sind.

Der Arten- und Individuenreichste Zyklus war der Mai. Trotzdem sind der SHANNON-WEAVER-Index und die Evenness hier geringer als in den folgenden zwei Fangperioden. Die Differenz von

tatsächlicher zur maximal möglichen Diversität betrug hier 32 %, in den zwei Folgeperioden dann nur je rund 22 %. (Tab. 5)

5.1.1.1 Dominanzen

Die Dominanz-Diagramme der Funde aller Fallen-Reihen sind in den Abbildungen 20 bis 25 dargestellt.

Betrachtet man die fünf Fallen-Standorte separat und summiert die Befunde der drei Zyklen in ihnen jeweils zusammen, so tritt die Reihe S_R1 an der Feldkante mit der höchsten Artenzahl von 44 Arten und den meisten gefangenen Individuen deutlich hervor. (Tab. 5) Der SHANNON-WEAVER-Index ist hier mit 3,0 und die Evenness mit 0,79 am höchsten. Trotz der deutlich geringsten Zahl von 22 Arten, ist der SHANNON-WEAVER-Index und die Evenness der Fallen-Reihe S_R5 im Wald noch höher als jene der Reihe S_R2 mit 31 Arten. Ursächlich ist eine sehr ungleichmäßige Verteilung der Arten in Reihe S_R2. Hier geht *Poecilus versicolor* (STURM, 1824) mit 45,2% als eudominante Art, neben nur einer dominanten in die Aufnahmen dieses Standortes ein. (Abb. 21) Eine zweite eudominante Art mit 37,6 % Individuenanteil findet sich nur mit *Pterostichus oblongopunctatus* (FABRICIUS, 1787) in Reihe S_R5. (Abb. 24) Von den 22 Arten der Reihe S_R5 kommen 11 Arten, also 50%, nur an diesem Standort vor.

Berechnet man die Dominanz aber für jeden der drei Proben-Zyklen separat, so stellt sich mitunter eine sehr uneinheitliche Veränderung der Verteilung der Arten in der Zeit da. Die Dominanz-Kurven eines Standortes sind im Laufe des Jahres starken Veränderungen unterworfen. Die Reihe S_R1 an der Feldkante zum Beispiel zeigt deutlich kleinere Schwankungen als S_R2. (Anhang: Page 01-02) Liegt hier in S_R2 der Anteil von *Poecilus versicolor* im ersten Zyklus als eudominante Art noch bei fast 80 %, so sinkt er im dritten Zyklus auf 28 % und nur auf eine von vier dominanten Arten. Mit einer wesentlich geringeren Körpergröße und somit auch Biomasse wird auch *Trechus quadristriatus* (SCHRANK, 1781) im 3. Zyklus mit 24 % ebenfalls als dominante Art gelistet. Der ShannonWeaver-Index beträgt bei Reihe S_R2 im ersten Zyklus nur 0,95 im dritten dann 2,15 und die Evenness beträgt im ersten Zyklus 0,35 und im dritten 0,72. S_R2 ist in Bezug zu S_R1 an der gepflügten Feldkante aber das ältere und somit konstantere Habitat.

Eine übliche Darstellung der Dominanz über die summierten Jahresfänge gibt diese Entwicklungen im Jahresverlauf nicht wieder. In den Dominanz-Diagrammen werden üblicherweise Arten, welche im Jahresverlauf nicht miteinander auftreten, trotzdem gemeinsam dargestellt. Besonders deutlich ist dies hier bei den Arten *Calathus melanocephalus*, *Poecilus cupreus* und *Harpalus tardus* zu sehen. (Abb.26) Diese gehören, nach der unten näher behandelten „Soziologischen Tabelle“, zu den typischen Arten des Offenlandes. Sie werden in den ökologischen Indices immer gemeinsam berechnet und dargestellt

Eine Wertung oder Deutung dieses Sachverhaltes scheint hier notwendig. Diese Arten treten entweder nicht in Konkurrenz, oder können als Verdrängung einer Art durch die andere interpretiert werden.

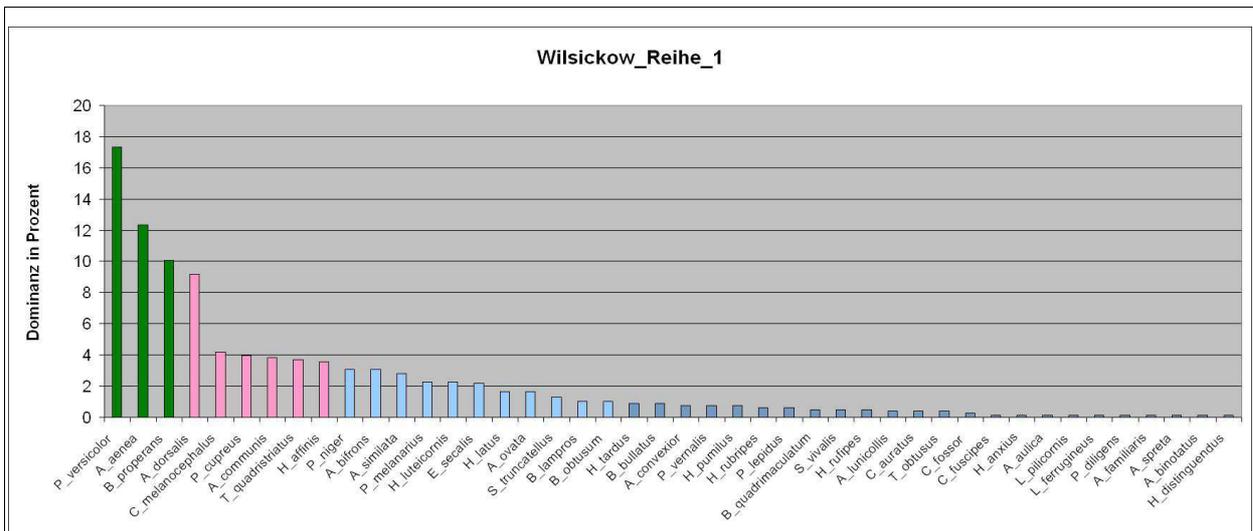


Abbildung 20: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 1, Summe der drei Fangzyklen

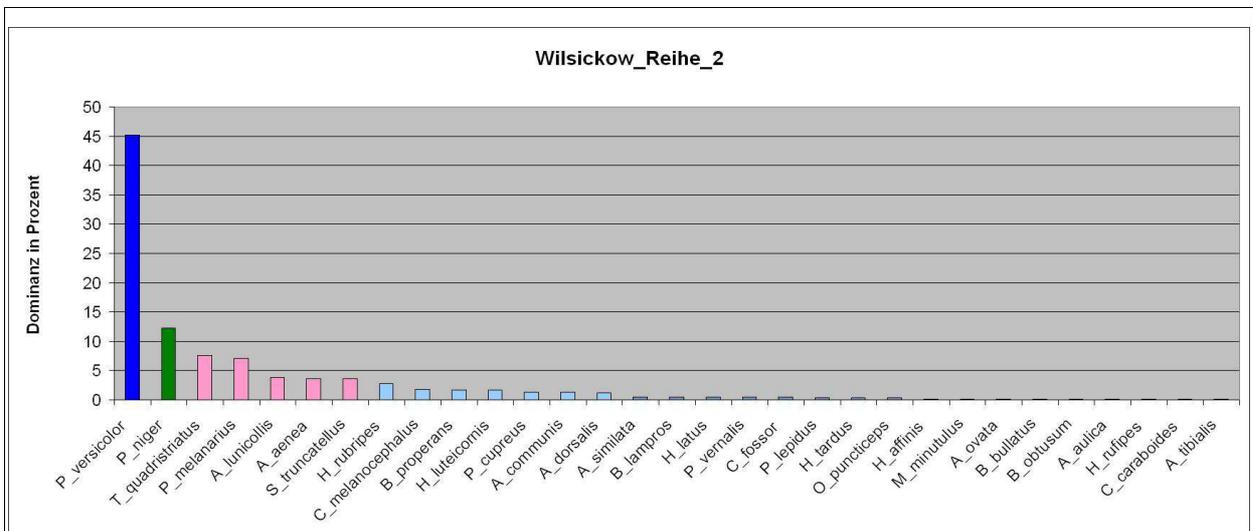


Abbildung 21: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 2, Summe der drei Fangzyklen

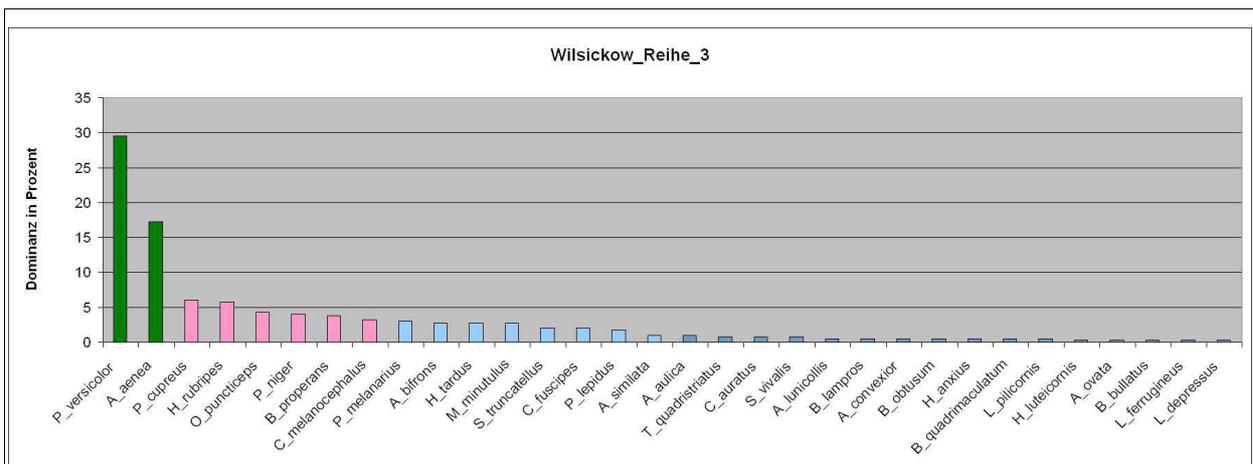


Abbildung 22: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 3, Summe der drei Fangzyklen

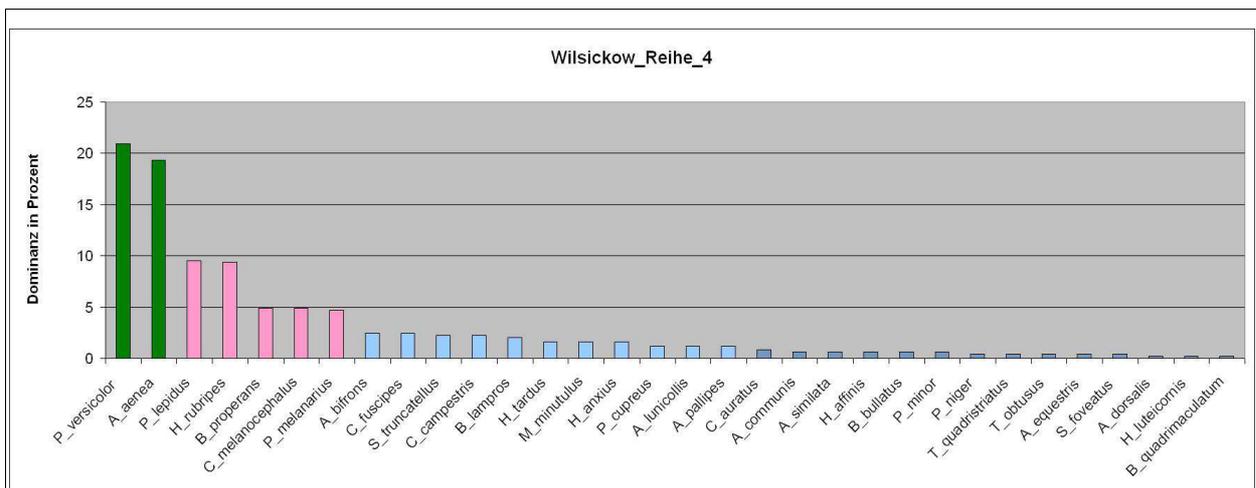


Abbildung 23: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 4, Summe der drei Fangzyklen

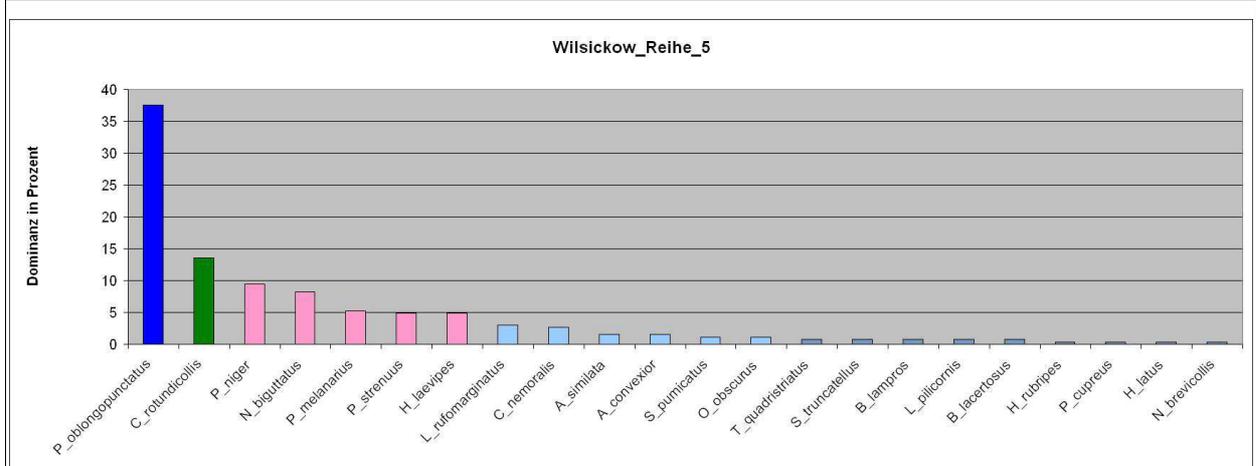


Abbildung 24: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow Reihe 5, Summe der drei Fangzyklen

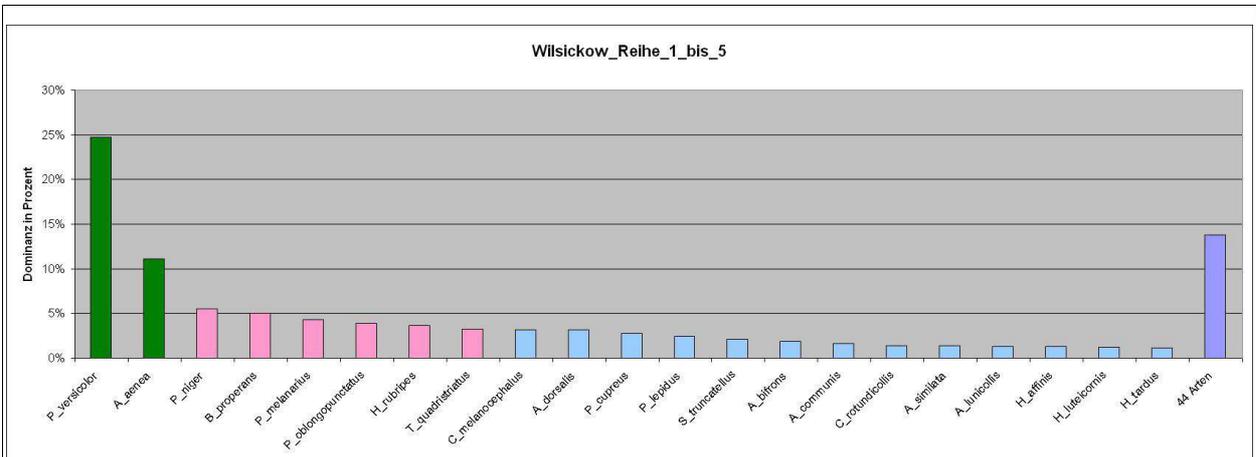


Abbildung 25: Dominanz-Verhältnisse in Wilsickow, Summen der Reihen 1 – 5 und Summe der drei Fangzyklen

Legende:

eudomonant	= 32,0 bis 100%	Hauptarten
dominant	= 10,0 bis 31,9 %	Hauptarten
subdominant	= 3,2 bis 9,9 %	Hauptarten
rezedent	= 1,0 bis 3,2 %	Nebenarten
subrezedent	= 0,32 bis 0,99%	Nebenarten
sporadisch	= unter 0,32 %	Nebenarten

Wilsickow		04. bis 21. Mai					28.06 bis 12.07.					03.09. bis 17.09.				
Gattung	Art	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5	Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3	Reihe 4	Reihe 5
Poecilus	versicolor	81	151	35	50		38	62	10	16		17	60	73	37	
Amara	aenea	79	1	38	67		17	18	30	27		1	3	1	1	
Bembidion	properans	63	6	7	10		7	4	6	14		9		2		
Harpalus	rubripes	4	11	9	17		1	3	7	11	1		3	7	18	
Calathus	melanocephalus						4			1		29	11	13	23	
Poecilus	cupreus											31	8	24	6	1
Harpalus	tardus	5	1	7	2		2	1	4	6						

Abbildung 26: Ausschnitt gefangener Arten über die drei Fang-Zyklen bei Wilsickow

5.1.1.2 Biomasseanteil der Arten

Üblicherweise wird auch die Körpergröße in der Berechnung der Dominanzen nicht gewichtet. Es werden hier z.B. *Pterostichus niger* mit der Größenklasse 1 neben *Poecilus versicolor* mit der 3, *Amara aenea* mit der 4 und *Trechus quadristriatus* mit der Größenklasse 5 als gleichrangige Arten gewertet nebeneinander gestellt. Abbildung 27 gibt einen Überblick, welcher deutlicher Unterschied aber im Biomasseanteil der Arten besteht.

Der Verfasser plädiert hier für eine Korrektur der Dominanz-Berechnung und Darstellung aufgrund der Biomasse und der jahreszeitlichen Verteilung. Diese wird hier aber nicht diskutiert.

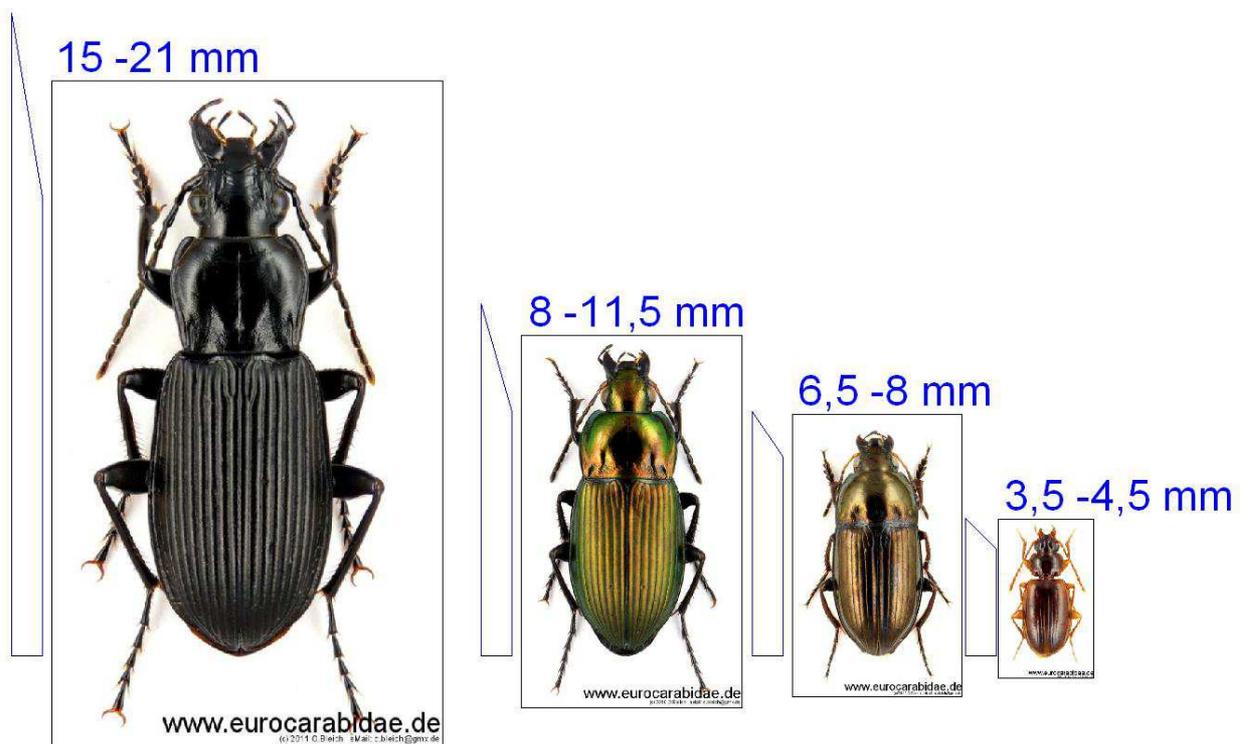


Abbildung 27: Größenvergleich der vier dominanten Arten in S_R2 von Wilsickow, von links: *Pterostichus niger*, *Poecilus versicolor*, *Amara aenea*, *Trechus quadristriatus*,

5.1.1.3 Rote-Liste-Arten

Mit 30 Individuen von *Harpalus luteicornis* und 11 von *Bembidion obtusum* wurden zwei in Mecklenburg-Vorpommern sehr seltene Arten in bemerkenswerter Anzahl nachgewiesen. Diese beiden Arten sind mit den seltenen Arten *Oxypselaphus obscurus* mit 3 Exemplaren und *Licinus depressus* mit einem Exemplar in der Gefährdungsanalyse der Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns als „3“ mit „gefährdet“ geführt. Drei Arten stehen auf der Vorwarnliste. (Tab.6) Insgesamt sind 2 sehr seltene, 11 seltene, 19 mäßig häufige, 21 häufige und 12 sehr häufige Arten in Wilsickow nachgewiesen worden.

Auffällig ist eine Konzentration seltener Arten in der Reihe S_R1 auf den Feldrand. Die beiden sehr seltenen Arten, *Harpalus luteicornis* und *Bembidion obtusum* scheinen aber nicht streng an ein bestimmtes Habitat der Brücke gebunden zu sein. *Harpalus laevipes* zeigt hingegen eine deutliche Bindung an den Wald.

Tabelle 6: Seltene Arten in Wilsickow nach Roter Liste Mecklenburg-Vorpommern

Gattung	Art	S_R1	S_R2	S_R3	S_R4	S_R5	Rote Liste Häufigkeit	Rote Liste Gefährdung
Harpalus	luteicornis	18	10	1	1		ss	3
Bembidion	obtusum	8	1	2			ss	3
Amara	ovata	13	1	1			s	v
Amara	convexior	6		2		4	s	
Oxypselaphus	obscurus					3	s	3
Harpalus	laevipes					13	s	
Asaphidion	pallipes				6		s	
Amara	equestris				2		s	v
Harpalus	pumilus	6					s	
Harpalus	distinguendus	1					s	
Licinus	depressus			1			s	3
Ophonus	puncticeps		2	17			s	
Amara	tibialis		1				s	v

Entsprechend §1 Satz 1 der Bundesartenschutzverordnung sind nur 3 Arten besonders geschützt. Dies sind die in M-V mäßig häufigen Arten *Carabus auratus* und *Cincindela campestris* und die sehr häufige Art *Carabus nemoralis*.

5.1.1.4 Ökologische Indices

Bei der Berechnung der in Kapitel 4.3 näher erläuterten ökologischen Indices geht es immer um einen Vergleich der Standorte miteinander. Diese werden hier in Form berechneter Werte in einem Trellis-Diagramm gegenübergestellt. (Abb.28) Diese Abbildung gibt die berechneten Werte des „Mannigfaltigkeitsindex“ nach SHANNON-WEAVER, die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen der Artengemeinschaften, durch die Renkonen'sche Zahl, die Artenidentität der Standorte, berechnet durch die JACCARD'sche Zahl und den Sörensen-Quotient mit seiner besonderen Wertung der gemeinsamen Arten wieder.

Deutlich wird die große Differenz des Standortes der Reihe S_R5 im Wald zu den vier übrigen Standorten des Offenlandes. Standort S_R5 und S_R4, welche direkt nebeneinander liegen, zeigen zugleich die größten Unterschiede zueinander. Die größte Ähnlichkeit haben die benachbarten Standorte S_R3 und S_R4. Dies entspricht auch der optischen Wahrnehmung der Standortbedingungen vor Ort.

JACCARD						SÖRENSEN							
Flächen	S_R1	S_R2	S_R3	S_R4	S_R5	S_R5	S_R4	S_R3	S_R2	S_R1	Flächen	0 - 25%	
S_R5	18	20	23	17			30	37	34	30	S_R5	25,1 - 35%	
S_R4	52	50	56		4-5	4-5		72	67	68	S_R4	35,1 - 45%	
S_R3	62	50		3-4	3-5	3-5	3-4		67	76	S_R3	45,1 - 55%	
S_R2	56		2-3	2-4	2-5	2-5	2-4	2-3		72	S_R2	55,1 - 65%	
S_R1		1-2	1-3	1-4	1-5	1-5	1-4	1-3	1-2		S_R1	65,1 - 100%	
S_R1		1-2	1-3	1-4	1-5	1-5	1-4	1-3	1-2		S_R1		
S_R2	45		2-3	2-4	2-5	2-5	2-4	2-3		25	S_R2		
S_R3	59	54		3-4	3-5	3-5	3-4		27	36	S_R3		
S_R4	54	44	71		4-5	4-5		40	22	28	S_R4		
S_R5	11	18	12	8			1,5	2,7	3,7	2,0	S_R5		
Flächen	S_R1	S_R2	S_R3	S_R4	S_R5	S_R5	S_R4	S_R3	S_R2	S_R1	Flächen		
RENKONEN						WAINSTEIN							

Abbildung 28: Vier ökologische Indices des Standortes Wilsickow, S_R1 bis S_R5 = Standorte der Reihe 1 bis 5

Aussagen zu den einzelnen Arten, welche diese Ähnlichkeiten oder Unähnlichkeiten der Standorte zeigen lassen sich hier nicht machen. Eine Beantwortung der Frage, ob die Grünbrücke zum Austausch benachbarter Laufkäfer-Populationen geeignet ist oder nicht, lässt sich weder im Ergebnis der Dominanz-Diagramme noch über die berechneten Indices plausibel darstellen.

Darum wird Versucht, die untersuchte Wirklichkeit, hier die Laufkäferzönosen, in Form von geordneten Tabellen zu abstrahieren und so für die Anschauung greifbar darzustellen. Mit Hilfe dieser Darstellung wird dann weiter versucht die Ergebnisse der Fallen-Reihen näher zu beschreiben und die in der Einleitung aufgeworfenen Fragen zu beantworten.

5.1.2 Soziologische Auswertung

Die in den Rohtabellen zusammen getragenen Fangergebnisse wurden entsprechend dem in Kap. 4.3.3 erklärten Verfahren sortiert. (Tab.7) Alle 25 Einzelstandorte wurden in einer Spalte gesondert geführt. Ein Ziel dieser Tabellenarbeit war die Herausarbeitung von Differenzialarten. Durch diese erarbeitete Ordnung, deren Ergebnis die „Soziologische Tabelle“ ist, ergaben sich Artenblöcke, welche die 5 Grünbrücken-Standorte bei Wilsickow über konkrete Zönosen darstellen. Die fünf Fallen einer Reihe standen als Ergebnis der Sortierung wieder nebeneinander. Diese tabellarischen Darstellungen lassen eine und auf die konkreten Arten und Artenzusammensetzung bezogene Aussage zu. Von den mathematisch ökologischen Indices werden diese Ergebnisse gestützt.

5.1.2.1 Beschreibung der Soziologischen Tabelle

Eine deutliche Sonderstellung in der „Geordneten Tabelle“ nimmt der Artengruppe von 11 Arten der Reihe S_R5 als Waldstandort ein. Er wird angeführt von *Pterostichus oblongopunctatus* und *Calathus rotundicollis*. Diese 11 der insgesamt 22 Arten des Waldstandortes kommen nur hier vor. Bei den 6 übrigen Arten des Waldstandortes handelt es sich nur um Einzelfunde. Die im Trellis-Diagramm (Abb.28) dargestellten Ergebnisse zeigen hier durchweg deutlich die niedrigsten Vergleichswerte. Nur der SÖRENSEN-Index, welcher die Abundanzen nicht wertet, zeigt hier Vergleichswerte über 25%. Der größte berechnete Abstand besteht zur benachbarten Fangreihe vor dem Wald, der Reihe S_R4.

Gleichmäßig verteilt auf alle fünf Standorte folgt ein Artengruppe mit 5 Arten. Dieser wird dominiert von *Pterostichus niger*. und *Pterostichus melanarius*. Über diese Arten kann hier keine weitere, die Einzelstandorte differenzierende, Beschreibung gemacht werden. Eine berechnete Ähnlichkeit in den Indices kommt auch über diese 5 unspezifischen Arten zustande, von denen vier zu den Hauptarten gehören. Berücksichtigte man diese fünf Arten nicht in der Berechnung der ökologischen Indices ergäbe dies entscheidend andere Werte. Eine höhere Zahl dieser „allgegenwärtigen“ Begleitarten, ohne Veränderung der Kennarten, würde die Werte der Indices immer weiter angleichen. Der Wainstein-Index beim Vergleich von S_R5 und S_R4 beträgt bei Herausnahme dieser 5 Begleitarten mit 0,1% dann nur noch 1/15tel des jetzigen Wertes.

Die Vergleiche der vier Standorte des Offenlandes unterscheiden sich bei dieser Herangehensweise, der Herausnahme der „allgegenwärtigen“ Begleitarten um rund 10 – 20% zu der Berechnung mit allen Begleitarten. So ergibt dann der Wainstein-Index von S_R3 und S_R4 36 % statt 40 %. Dies zeigt, dass diese vier Standorte unabhängig von diesen Arten eine größere gemeinsame Artenbasis haben.

Deutlich separat in der soziologischen Tabelle steht dann der die gesamte Ruderalfläche charakterisierende Artengruppe. Über diese 7 Arten, welche von *Poecilus versicolor* und *Amara aenea* dominiert werden und über die ganze gehölzfreie Brückenfläche gleichmäßig vorkommen, lassen sich auch hier keine weiteren spezifizierenden Aussagen über die vier verbleibenden Einzelstandorte machen. Zu der obigen Artengruppe des Waldstandortes besteht ein deutlicher Gegensatz und nur über zwei Einzelfunde besteht hier eine Beziehung.

Reihe S_R1 und S_R2 können über eine Artengruppe von 5 Arten wiederum deutlich von den Standorten S_R3 und S_R4 getrennt werden. Neben *Trechus quadristriatus* und *Amara communis* gehört auch der sehr seltene *Harpalus luteicornis* hierzu. Weiterhin tritt dann Standort S_R1 als artenreichster mit weiteren diesen Standort bestimmenden Arten hervor. Differenzialarten sind hier z.B. *Epaphius secalis* und *Anchomenus dorsalis*. Standort S_R2 besitzt keine eigenen Differenzialarten und ist vielmehr nur eine artenarme Variante von S_R1.

Reihe S_R3 und S_R4 lassen sich nicht deutlich Trennen, sie bilden nach dem Artenbefund ein

ziemlich einheitliches Habitat. Die ökologischen Indices unterstützen dies, sind sie doch in diesem Vergleich durchweg sehr hoch oder am höchsten. Bestimmt werden diese Standorte über die Differenzialarten *Poecilus lepidus* und *Calathus fuscipes*. Arten wie *Ophonus puncticeps* und *Cincindela campestris* kommen hier in Anzahl an einzelnen Fallen vor, und werden zur weiteren Differenzierung hervorgehoben. In Beziehung könnte hier der Standort S_R4 mit *Cincindela campestris* zum Ausfall von *Pterostichus niger* in der zweiten Artengruppe gestellt werden.

Eine weitere Erkenntnis bringende Sortierung nach ökologischem Typ, Habitatspräferenz oder europäischer Verbreitung scheint nicht machbar zu sein. (rechte Spalten von Tab.7) Zwar besteht die Artengruppe mit *Poecilus versicolor* und *Amara aenea* nur aus Arten unbewaldeter Standorte, alle anderen Artenblöcke sind mit Arten verschiedener ökologischer Grunddefinitionen gemischt. BARNDT et.al. (1991) unterteilen in drei dann weiter spezifizierte Grundtypen. Erstere sind „Arten unbewaldeter Standorte“, zweite „Arten bewaldeter Standorte“ und die dritten unbestimmten „Arten mit Schwerpunktorkommen in bewaldeten oder unbewaldeten Biotoptypen“. Die oberste Artengruppe mit *Pterostichus oblongopunctatus* und *Calathus rotundicollis* enthält keine typischen Arten „unbewaldeter Standorte“ (BARNDT et.al. 1991).

Die hier gemachte soziologische Sortierung ermöglicht eine fassbare Darstellung der Beziehungen der Arten zu den Standorten und untereinander. Es wird sichtbar, welche Arten bestimmte Habitate präferieren oder meiden und ob Beziehungen zwischen den Standorten bestehen.

Für die erste Artengruppe mit *Pterostichus oblongopunctatus* und *Calathus rotundicollis* kann eine Nutzung der Grünbrücke ausgeschlossen werden. Für die beiden folgenden Artenblöcke ist eine Populationsbeziehung über die Brückenkuppe deutlich gegeben. Für alle anderen in der soziologischen Tabelle folgenden Arten kann, trotz ihrer zum Teil deutlichen Habitatspräferenz, im momentanen Sukzessionsstadium von einem Kontakt und somit von einem genetischen Austausch von Populationen beiderseits der Autobahntrasse ausgegangen werden. Für die flugfähigen Arten wie z. B. *Cincindela campestris*, die nur an einem Fallen-Standort gefunden wurden kann dies auch behauptete werden.

Tabelle 7: Soziologische Tabelle der Laufkäferzönosen für die Grünbrücke bei Wilsickow

Wilsickow		S_R2 - F1	S_R2 - F2	S_R2 - F3	S_R2 - F4	S_R2 - F5	S_R1 - F3	S_R1 - F1	S_R1 - F5	S_R1 - F2	S_R1 - F4	S_R3 - F4	S_R3 - F1	S_R3 - F2	S_R3 - F5	S_R3 - F4	S_R4 - F2	S_R4 - F1	S_R4 - F3	S_R4 - F5	S_R4 - F4	S_R5 - F1	S_R5 - F2	S_R5 - F3	S_R5 - F4	S_R5 - F5	
Gattung	Art																										
Pterostichus	oblongopunctatus	38	14	20	12	16
Calathus	rotundicollis	8	7	9	4	8
Notiophilus	biguttatus	7	5	3	3	4
Harpalus	laevipes	1	1	4	6	1
Pterostichus	strenuus	4	5	3	1	
Leistus	rufomarginatus	7	1			
Carabus	nemorialis		3			
Stomis	pumicatus			1	1	1
Oxypselaphus	obscurus			2	1	
Badister	lacertosus	1				1
Nebria	brevicollis					1
Pterostichus	niger	14	8	22	22	8	1	5	11	6	1	1	5	1	4	5						1	4	15	1	4	
Pterostichus	melanarius	6	12	5	9	11		6	2	6	4		3	4	4	1	3	4	3	7	6	7	6			1	
Syntomus	truncatellus	11	3	1	7			2	1	2	5	1	2	3	2		1	5			4		1		1		
Amara	similata	2				1	7	3	3	6	3		1	2		1	1			1	1		2		1	1	
Bembidion	lampros				2	1		4	2	2		1			1		2				8		1			1	
Poecilus	versicolor	32	27	58	83	73	32	24	19	32	29	17	49	15	30	7	29	6	4	46	18						
Amara	aenea	2	2	8	9	1	5	12	37	5	38	1	33	19	12	2	29	36	24	2	4						
Bembidion	properans	1		5	2	2	6	7	17	14	35	1	8	1	3	2	3	9	4	4	4						
Harpalus	rubripes	3	3	1	4	6	1	1	2		1	9	2	5	5	2	22	16	2	5	1					1	
Calathus	melanocephalus	4	3	2	2		4	13	5	5	6	4	2	2	3	2	5	1	7	1	10						
Poecilus	cupreus	2	1	2		3	6	10	4	7	4	4	8	7	3	2	5	1								1	
Harpalus	tardus	1		1				5	2		1		9			2		2	2		4						
Trechus	quadristriatus	17	2	12	8	7	8	10	3	3	5		3				1		1	1		2					
Amara	communis	4	1	2	1		1	6	10	11	2								1	2							
Harpalus	luteicornis	5	1	2	1	1	1	2	3	6	6		1							1							
Amara	lunicollis	5	2	13	3		1		2		1				1				1	5							
Epaphius	secalis						1	4	6	4	2																
Anchomenus	dorsalis	4	2	1			22	15	20	5	10								1								
Harpalus	affinis	1					4	6	8	2	8							2			1						
Harpalus	latus			2		1	2	6	2	1	2													1			
Badister	bullatus	1					1	2	2	2				1			1			1	1						
Amara	ovata	1					7	2		4				1													
Bembidion	obtusum		1				1	4	1	1	1		1	1													
Pterostichus	vernalis		1	2				1	1	2	2																
Harpalus	rufipes			1			1	1	1		1																
Clivina	fossor	2	1					1		1																	
Trechus	obtusus						1	1	1													2					
Bembidion	quadrimaculatum						1	2	1								1										
Amara	convexior						1	4	1				1										1	1		2	
Synuchus	vivalis						1	1		1	1			1	1												
Loricera	pilicornis						1						2											1		1	
Harpalus	anxius									1			2				3	4			1						
Carabus	auratus							2	1		3									4							
Amara	bifrons						20	1			3		9	1	8		1	3									
Poecilus	lepidus			1	1			3		2		3	3		1	22	20	2	2	1							
Calathus	fuscipes							1				1	5	1	1		7	2	3								
Microlestes	minutulus	1										2	2	7		1	4		3								
Ophonus	puncticeps		1	1								2	11	4													
Amara	aulica				1					1	1	1	1	1	1												
Leistus	ferrugineus								1																		
Amara	equestris																2										
Cicindela	campestris															9	2										
Asaphidion	pallipes																1	5									
Syntomus	foveatus																1	1									
Pterostichus	diligens									1																	
Amara	familiaris									1																	
Amara	spreti									1																	
Anisodactylus	binotatus									1																	
Harpalus	distinguendus									1																	
Harpalus	pumilus									1	5																
Amara	tibialis	1																									
Cychrus	caraboides		1																								
Licinus	depressus												1														
Pterostichus	minor																				3						
Summen Individuen		120	72	141	155	116	136	167	172	128	183	50	163	80	74	30	153	123	55	86	75	79	64	41	36	46	
Artenanzahl		22	18	19	15	13	25	35	31	25	28	16	23	20	16	14	19	19	13	17	19	10	15	8	12	16	
maximale Diversität		3,09	2,89	2,94	2,71	2,56	3,22	3,56	3,43	3,22	3,33	2,77	3,14	3,00	2,77	2,64	2,94	2,94	2,48	2,83	2,94	2,30	2,71	2,08	2,48	2,77	
Diff. von Max zu Ist in %		38%	58%	39%	42%	53%	35%	17%	22%	33%	22%	65%	29%	52%	56%	74%	28%	37%	63%	56%	53%	52%	57%	68%	71%	68%	
Shannon-Weaver		1,91	1,23	1,79	1,58	1,20	2,10	2,93	2,66	2,16	2,61	0,96	2,24	1,45	1,21	0,69	2,12	1,84	0,93	1,24	1,39	1,11	1,15	0,68	0,73	0,90	
Evenness		0,62	0,42	0,61	0,58	0,47	0,65	0,83	0,78	0,67	0,78	0,35	0,71	0,48	0,44	0,26	0,72	0,63	0,37	0,44	0,47	0,48	0,43	0,32	0,29	0,32	
mittlere Artenzahl		MAZ 17,4					MAZ 28,8					MAZ 17,8					MAZ 17,4					MAZ 12,2					

S_R2	S_R1	S_R3	S_R4	S_R5	Stet.
.	.	.	.	100	1
.	.	.	.	36	1
.	.	.	.	22	1
.	.	.	.	13	1
.	.	.	.	13	1
.	.	.	.	8	1
.	.	.	.	7	1
.	.	.	.	3	1
.	.	.	.	3	1
.	.	.	.	2	1
.	.	.	.	1	1

74	24	16	2	25	5
43	18	12	23	14	5
22	10	8	11	2	5
3	22	4	3	4	5
3	8	2	10	2	5

273	136	118	103	.	4
22	97	69	95	.	4
10	79	15	24	.	4
17	5	23	46	1	5
11	33	13	24	.	4
8	31	24	6	1	5
2	7	11	8	.	4

46	29	3	2	2	5
8	30	.	3	.	3
10	18	1			

Legende zu Tabelle 7 und 11:

Flugdynamik nach BARNDT et. al. (1991)

br = brachypter	di = dimorph	m = macropter
-----------------	--------------	---------------

Ökologischer Typ nach BARNDT et. al. (1991)

Arten unbewaldeter Standorte	
h	hygrobiont/ - phil
(h)	überwiegend hygrophil
eu	euryöker Freiflächenbewohner
x	xerobiont/ - phil
(x)	überwiegend xerophil
Arten bewaldeter Standorte	
w	euryöke Waldart
hw	in Feucht- u. Nasswäldern
(h)w	in mittelfeuchten Laubmischwäldern
(x)w	in bodensauren Mischwäldern
Arten mit Schwerpunktorkommen in bewaldeten oder unbewaldeten Biototypen	
(w)	je nach Schwerpunktorkommen in Wald oder Freiflächen
h(w)	je nach Schwerpunktorkommen in Feucht- und Nasswäldern oder nassen Freiflächen
(h)(w)	je nach Schwerpunktorkommen überwiegend in mittelfeuchten Laubwäldern oder Freiflächen

Verbreitung nach MÜLLER-MOTZFELD (2006)

amer	amerikanisch	iran	iranisch
atl	atlantisch	med	mediterran
cauc	caucasisch	n/o/w/s	nord/ost/west/süd
chin	chinesisch	pal	palaearktisch
euro	europäische	sib	sibirisch
hol	holarctisch	turan	turanisch
holarct	holarctisch	z	zentral

Präferenz der Habitate nach GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE CARABIDOLOGIE E. V. (2009)

3.2	Sand
3.3	Schluff, Lehm, Ton
4	Vegetationsreiche Ufer
4.1	Hoch- und Übergangsmoor (inkl. Moorwald)
4.2	Feucht- und Sumpfteiden (z. B. Erica-Heide)
4.3	nährstoffarme Niedermoore, Kleinseggen Sümpfe
4.4	Großseggenriede, Röhrichte
4.5	feuchte und nasse Hochstaudenfluren
4.6	Feucht- und Nassgrünland (Wiesen, Weiden)
5	Feucht- und Nasswälder Waldsäume sonstiger Standorte
5.1	Sumpf-, und Bruchwald, Weidengebüsche nasser Standorte u. a. (inkl. Vorwaldstadien nährstoffreicher Moore)
5.2	Auwald
6	Wälder, Vorwälder und Lichtungen / Waldsäume sonstiger Standorte
6.3	mesophile Falllaub- und Tannenwälder und Forste
6.4	azidophile Laub- und Nadelwälder und Forste
6.5	Vorwälder und offene Strukturen in Wäldern (Schlagfluren, Säume, Lichtungen, Alleen, Einzelbäume)
7	trockene, an größeren Gehölzen freie oder arme Biotope
7.1	trockene Sandheiden, Sandmagerrasen inkl. Initialstadien sowie offene Sandflächen (z. B. auf Binnendünen)
8.1	Roh- und Skelettböden (nicht auespezifisch; z. B. Rutschungen)
9	Biotope der weitgehend offenen Kulturlandschaft mittlerer Standorte
9.1	Äcker (mit typischen Begleitstrukturen) auf Sandböden
9.2	Äcker (mit typischen Begleitstrukturen) auf anderen Böden
9.3	Weinberge (mit typischen Begleitstrukturen) auf Sandböden
9.5	Grünland: Wiesen, Weiden (mit typischen Begleitstrukturen) im planaren bis submontanen Bereich
9.6	Grünland: Wiesen, Weiden (mit typischen Begleitstrukturen) im montanen Bereich
9.7	kurzlebige Ruderalfluren und Pioniergesellschaften
9.8	ausdauernde Ruderalfluren

5.1.2.2 Koordinatensystem nach Turin

Es sollen hier Analysen auf der Grundlage der in TURIN H., (2000) „De Nederlandse Loopkevers“ gemachten Angaben über die Habitatspräferenzen der Carabidae gemacht. Turin erstellt stellt in seinem Standardwerk ein zweidimensionales Koordinatensystem mit der Abszisse von geschlossener zu offener Vegetation und der Ordinate von nassen zu trockenen Habitaten vor. Konkrete Flächen werden darin umrissen und einem Habitattyp näher zugeordnet. (Abb.29) Jede Laufkäferart erhält, als Ergebnis der Expertenbewertung, einen konkreten Punkt in diesem Koordinatensystem.

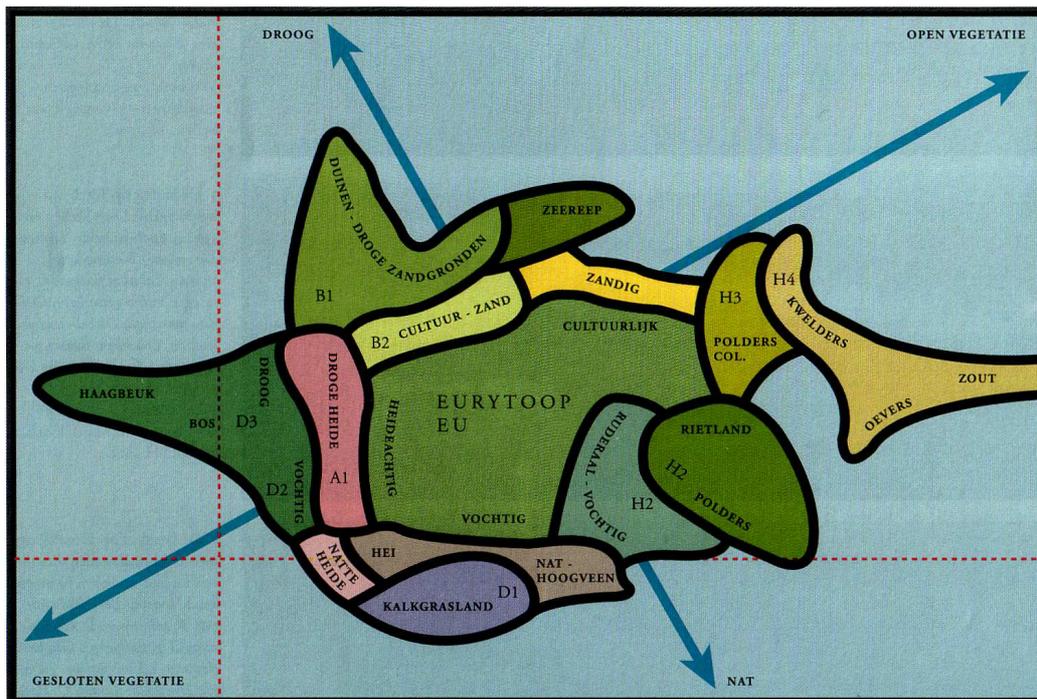


Abbildung 29: Original Koordinatensystem aus Turin, H., (2000)

Dieses Koordinatensystem wurde vom Verfasser in ein CAD übernommen und dann die Arten der Fundorte auf der Grünbrücke bei Wilsickow diesem System zugeordnet. Die Arten der Fundorte werden im Weiteren nach unterschiedlicher Gewichtung als gemeinsame Flächen dargestellt. Beispielhaft sollen hier nur die Standorte S_R4 und S_R5 miteinander verglichen werden. Diese beiden Standorte erwiesen sich im Ergebnis der berechneten ökologischen Indices (Abb.28) und der soziologischen Sortierung am unähnlichsten und scheinen darum für diese Herangehensweise als besonders brauchbar. Betrachtet werden soll die Aussagekraft von Dominanz der Arten oder von Kennarten entsprechend der soziologischen Tabelle.

Vergleich Habitatspräferenz (Wald)-Reihe_5 mit Reihe_4

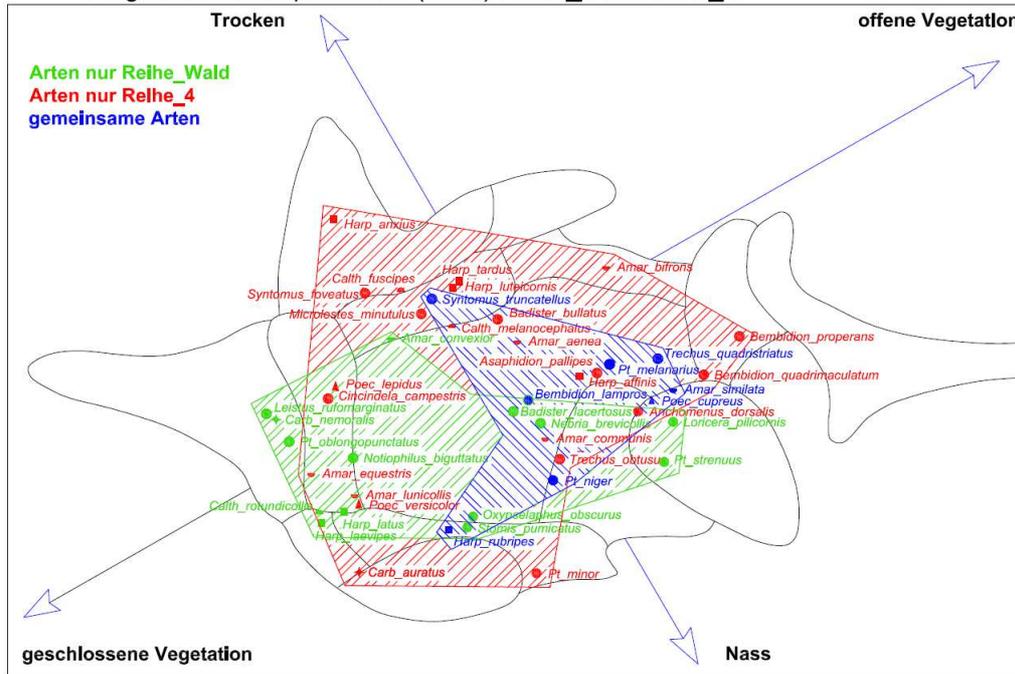


Abbildung 30: Habitatspräferenzen aller Arten, Darstellung auf Grundlage von Abb. 29

Abbildung 30 zeigt alle auf den Standorten S_R4 und S_R5 nachgewiesenen Arten ohne besondere Gewichtung ihrer Dominanz. Arten von S_R4 überlagern hier wesentlich die Fläche der Waldarten von S_R5. S_R5 ist danach fast eine Teilmenge von S_R4. Beide Standorte erscheinen hiernach als sehr ähnlich.

Vergleich Hauptarten (Wald)-Reihe_5 mit Reihe_4

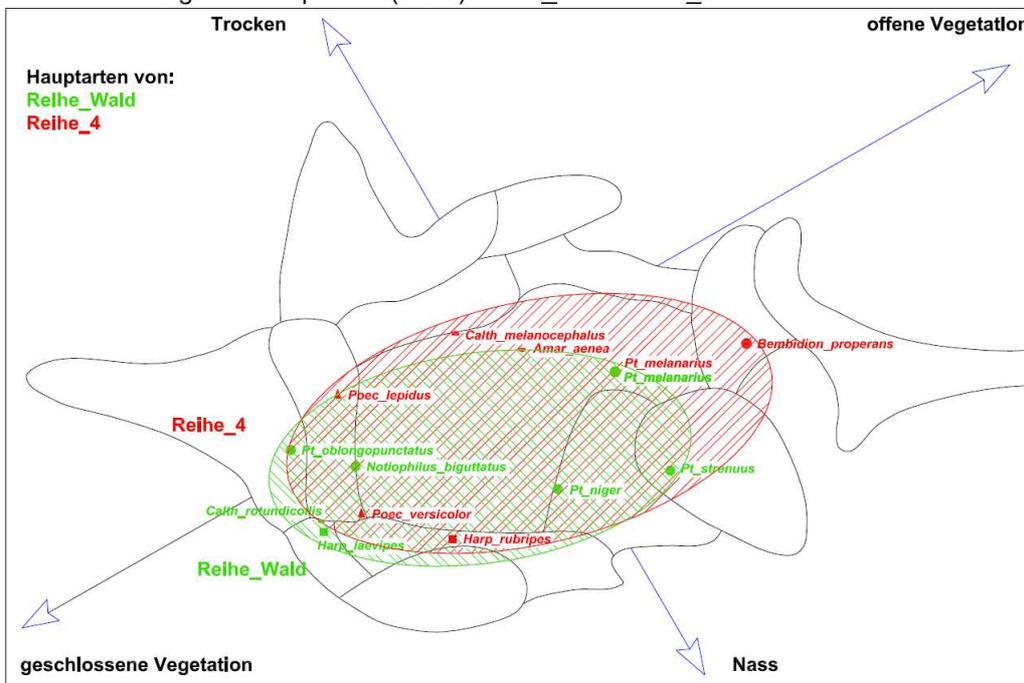


Abbildung 31: Habitatspräferenzen der Hauptarten, Darstellung auf Grundlage von Abb. 29

5.2 Die Grünbrücke bei Kublank

5.2.1 Allgemeine Auswertung und Art-Porträts

Insgesamt wurden auf der Fläche der Grünbrücke bei Kublank 74 Arten der Familie Carabidae (Coleoptera) mit 3082 Individuen nachgewiesen. (Tab.8 und 9) Nimmt man den nur im letzten Zyklus beprobten zweiten Heckenstandort hinzu sind es 3135 Individuen. Im Einzelnen teilen sich diese Nachweise auf die drei Fangzyklen auf, wobei im ersten Zyklus vom 04. bis zum 21. Mai 51 Arten und 880 Individuen nachgewiesen wurden, im zweiten Zyklus von 28.Juni bis 12. Juli 41 Arten mit 848 Individuen und im dritten Zyklus vom 03. bis 17. September 48 Arten mit 1407 Individuen. Im zweiten Zyklus wurde somit ein Rückgang von 10 Arten verzeichnet. Der Artenreichste Zyklus war auch hier der Mai, der Shannon-Weaver-Index und die Evenness sind hier am höchsten und die Differenz von tatsächlicher zur maximal möglichen Diversität am geringsten.

Hervor zu heben ist hier die bei Wilsickow nicht nachgewiesene Art *Limodromus assimilis* (PAYKULL, 1790), welche am Standort S_H mit 33,52% eudominant ist. Nach KOCH (1989) eine Art der feuchten Laubwälder, Auwälder, Bruchwälder, feuchten Hecken u. Feldgehölze. BARNDT et. al. (1991) gibt ihn als Art mittelfeuchter Laubwälder, GAC (2009) als Art der Feucht- und Nasswälder und Waldsäume an.

Keine weitere Art wurde nur an diesem Grünbrücken-Standort mit über zehn Individuen gefunden.

Auffallend ist die sehr starke Präsenz von *Poecilus versicolor*. Die Art ist insgesamt mit einem Individuenanteil von 42,28% vertreten und an vier Standorten eudominant. An S_F5 und S_F7 liegt der Anteil über 65%, am Standort S_H hingegen wurde nicht ein Exemplar gefunden.

Poecilus cupreus (LINNAEUS, 1758) wurde hingegen nur mit drei Exemplaren nachgewiesen, je ein Tier bei S_H, der Feldhecke, und bei S_F1 und S_F8, den Feldkanten. Bei Wilsickow kam er mit 70 Exemplaren an allen Standorten vor.

An Käfern der Gattung *Carabus*, von denen hier 5 Arten nachgewiesen werden konnten, wurden Markierungen und Wiederfangversuche gemacht (Kap. 4.1.2 und 5.2.3). Darum soll auf diese Arten besonders eingegangen werden. Angaben richten sich auch hier nach KOCH (1989), GAC (2009) und BARNDT et. al. (1991).

Von *Carabus auratus* LINNAEUS, 1761 konnte 73 Exemplare gefangen werden. Diese Art war mit 2,37% am Grünbrücken-Standort rezident. Er ist xerophil, lebt in der weitgehend offenen Kulturlandschaft mittlerer Standorte oder auch an trockenen Waldrändern. Seine Vorkommen liegen in west- und zentral Europa. Diese Art kam an allen Standorten mit strikter Ausnahme von S_H vor.

Carabus coriaceus LINNAEUS, 1758 wurde nur an S_F1 und S_F2 mit insgesamt 4 Tieren nachgewiesen. Seine vorgezogenen Habitate liegen im europäischen Verbreitungsgebiet in mittelfeuchten Laubwäldern.

Von *Carabus granulatus* LINNAEUS, 1758 konnte nur an S_F1 ein Exemplar gefunden werden. Da er ein Tier der Feuchtwälder oder nassen Sumpf- und Bruchwälder ist, war er auch nicht in Anzahl zu erwarten.

Carabus nemoralis O.F. MÜLLER, 1764 mit europäischer Verbreitung, gilt als eurytopes Tier und ist in lichten mittelfeuchten Mischwäldern, Auwäldern, Hecken oder auch Gärten zu finden. Außer an S_F5 auf der Brücken-Kuppe konnte er an allen Standorten gefunden werden. Seine

Schwerpunkte lagen bei S_H und S_F2, hier war *C. nemoralis* subdominant. Insgesamt ist er hier ein rezedentes Tier.

Von *Carabus hortensis* LINNAEUS, 1758 wurde nur bei S_H ein Exemplar gefunden. Er bevorzugt mesophile lichte Wälder, Mischwälder oder Auwälder und ist europäisch verbreitet.

Betrachtet man die Befunde der drei Zyklen an jeder der acht Fallen-Standorte, so tritt die Reihe S_F1 an der Feldkante, ebenso wie an der Grünbrücke bei Wilsickow mit der höchsten Artenzahl von hier 41 Arten hervor. Der SHANNON-WEAVER-Index ist hier mit 3,06 am höchsten. Die benachbarte Reihe S_F2 hat mit der niedrigsten Artenzahl von nur 17 Arten trotzdem noch mit $E = 0,87$ eine höhere Evenness als die Reihe S_F1. Mit einer Differenz von 13% zur maximal möglichen Diversität bildet dieser Standort den günstigsten Diversitäts-Wert. Die Fallenreihe S_F5 hat dagegen mit 32 Arten, also fast doppelt so vielen Arten aber fünf mal mehr Individuen als S_F2 eine Differenz von 55% zum hier maximal möglichen SHANNON-WEAVER-Index und eine Evenness von nur 0,45.

5.2.1.1 Dominanz

Die Dominanz-Diagramme der Funde aller Fallen-Reihen sind in den Abbildungen 33 bis 42 dargestellt.

In der Verteilung der Arten haben 6 Standorte eine eudominante Art. Von den Fallen-Reihen S_F4 bis SF_7 ist es *Poecilus versicolor* mit bis zu 66,2 % Individuenanteil am Standort S_F7. Bei der Fallen-Reihe S_F3 ist es *Pterostichus niger* und in der Hecke bei der Reihe S_H *Limodromus assimilis*.

In einer ausgeglicheneren Dominanz-Verteilung, mit einer sehr flachen Kurve, setzen sich die Standorte S_F1 und S_F2 deutlich von den anderen ab. Dies wird in dem SHANNON-WEAVER-INDEX und in der Evenness so nicht sichtbar.

Sehr unausgewogen ist die Artenverteilung an den Standorten S_F5, S_F6 und S_F7. An allen drei Standorten folgen auf eine eudominante Art sogleich subdominante Arten. Die dominanten Arten fallen hier aus. Dieses Bild zeigt sich auch bei der Summierung der Fänge von allen Fallen-Standorten. (Abb. 42)

Auf die sehr heterogene Entwicklungen der Dominanz der Arten sei auch hier durch zwei Beispiele verwiesen. Besonders am Standort S_R7 wird deutlich, wie groß Schwankungen innerhalb eines Jahres sind. Am Standort S_R2 finden sich diese Schwankungen so nicht wieder. Bemerkenswert ist dies, da beide Standortbedingungen an den Hängen der Brücke optisch sehr ähnlich erscheinen. (Anhang: Page 03-04)

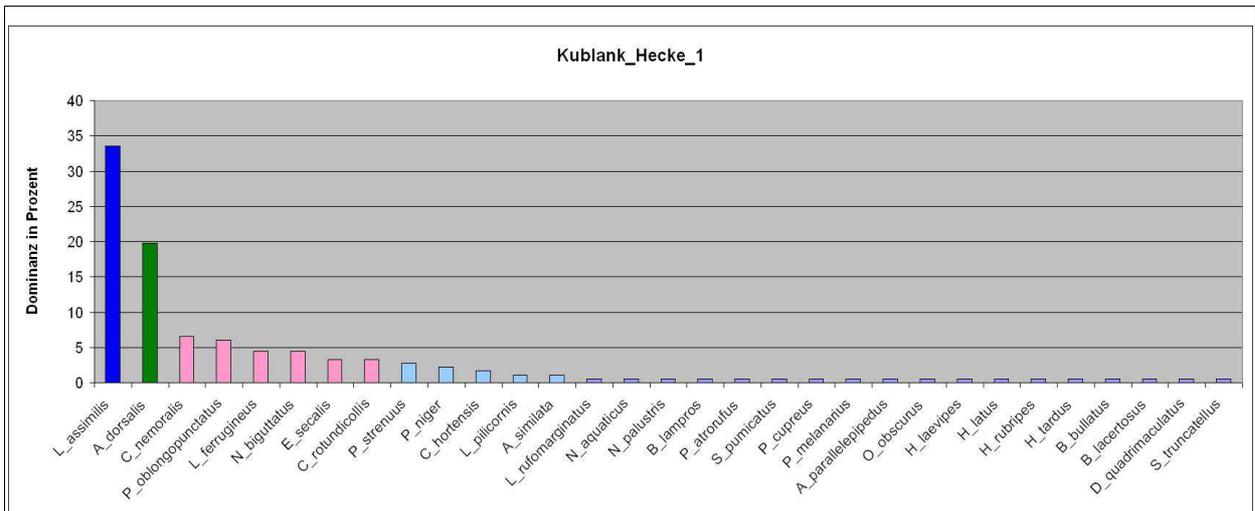


Abbildung 33: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_H, Feldhecke

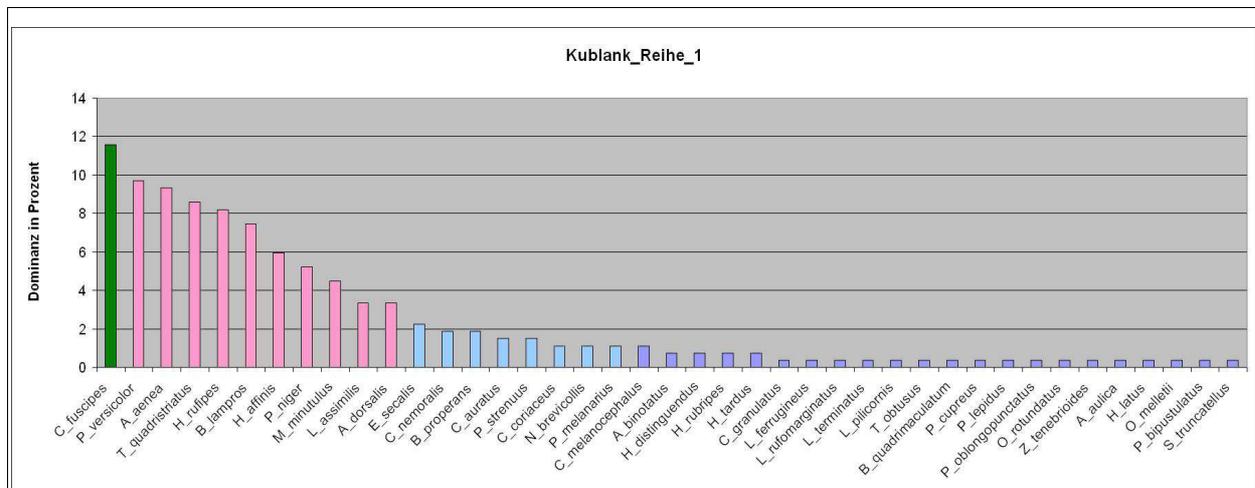


Abbildung 34: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F1

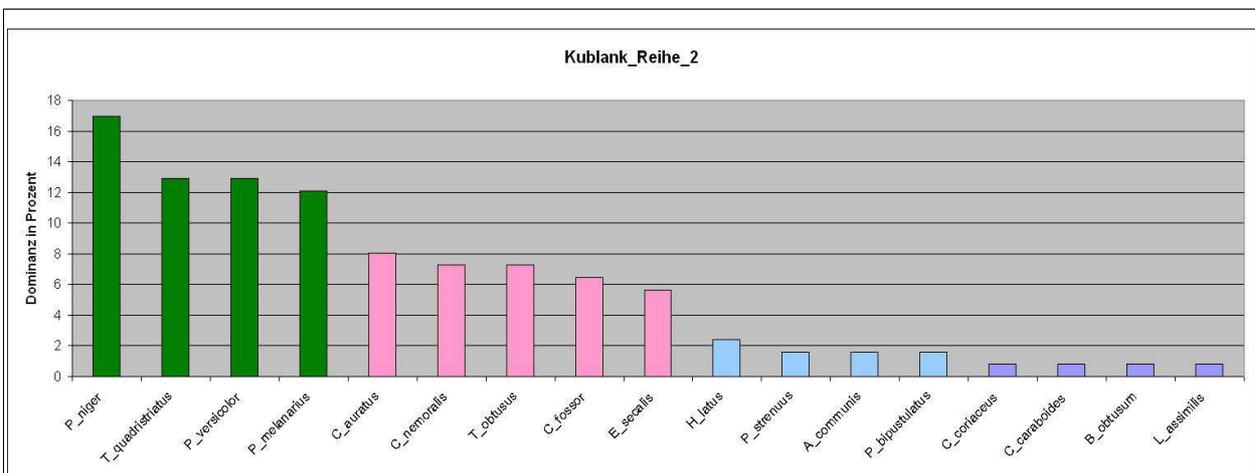


Abbildung 35: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F2

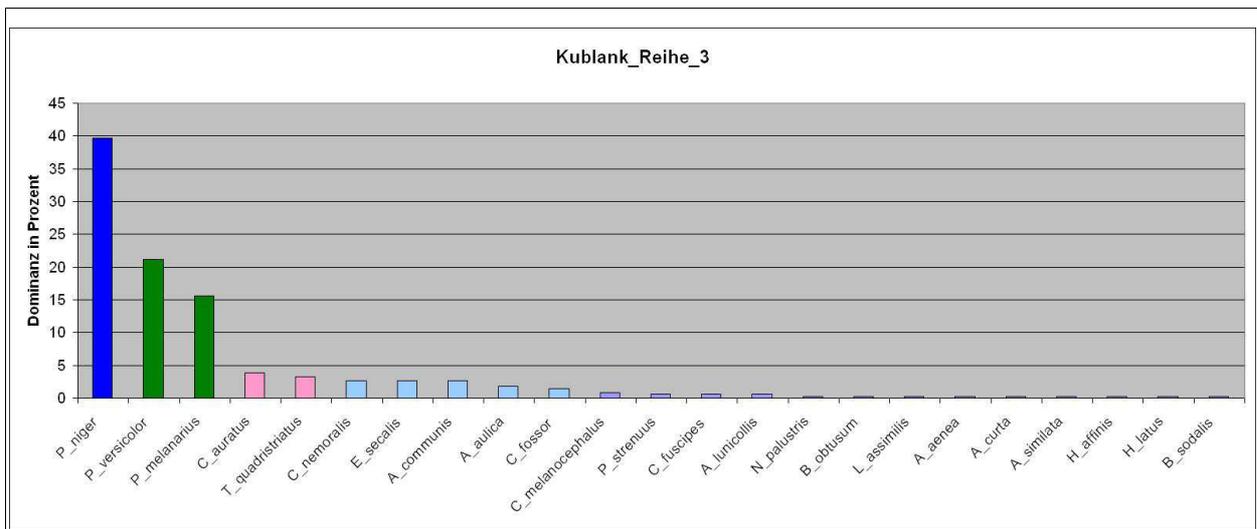


Abbildung 36: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F3

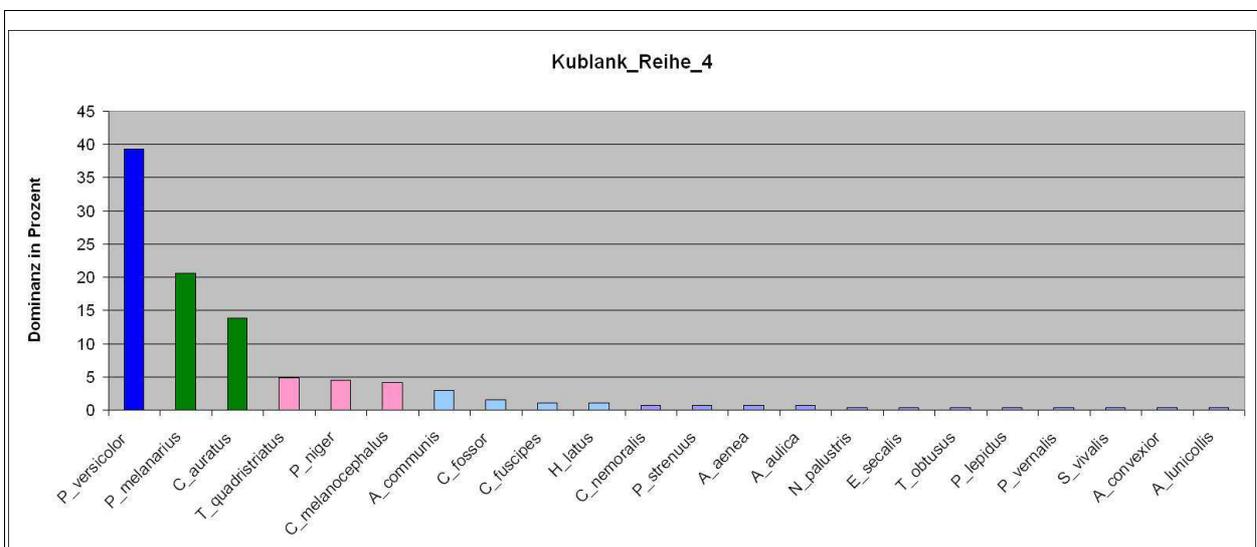


Abbildung 37: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F4

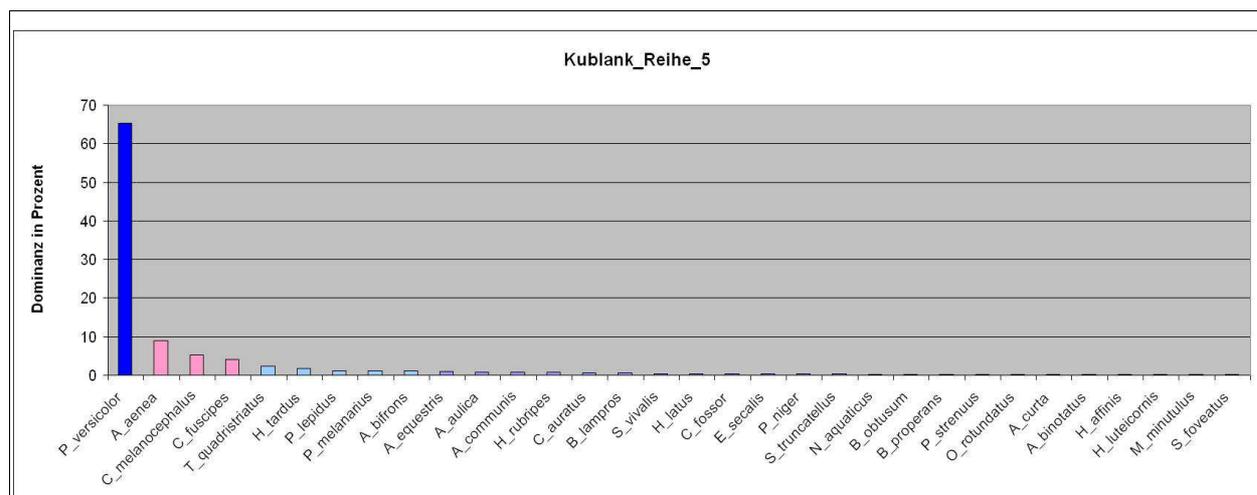


Abbildung 38: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F5

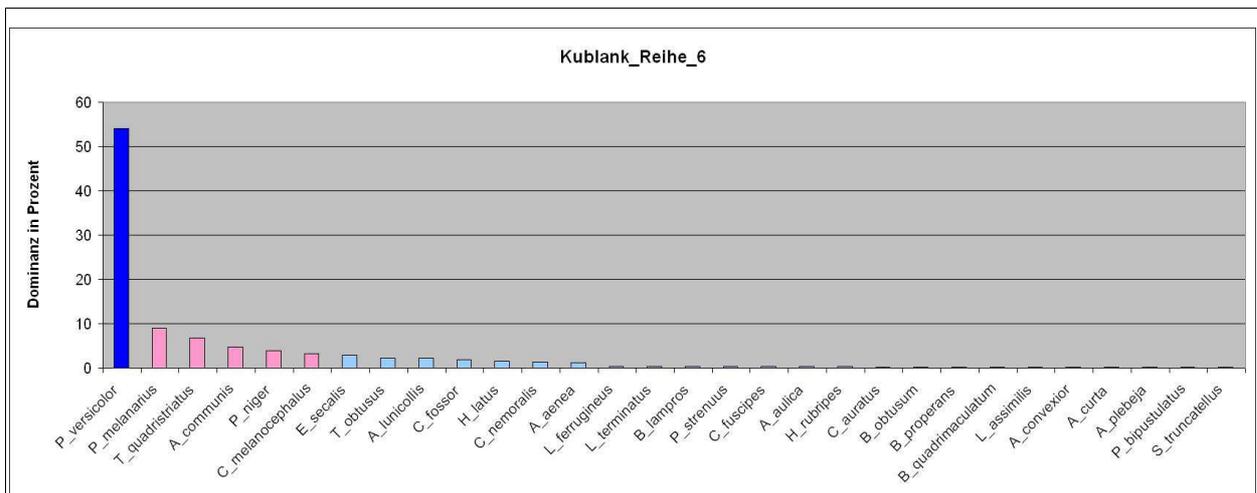


Abbildung 39: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F6

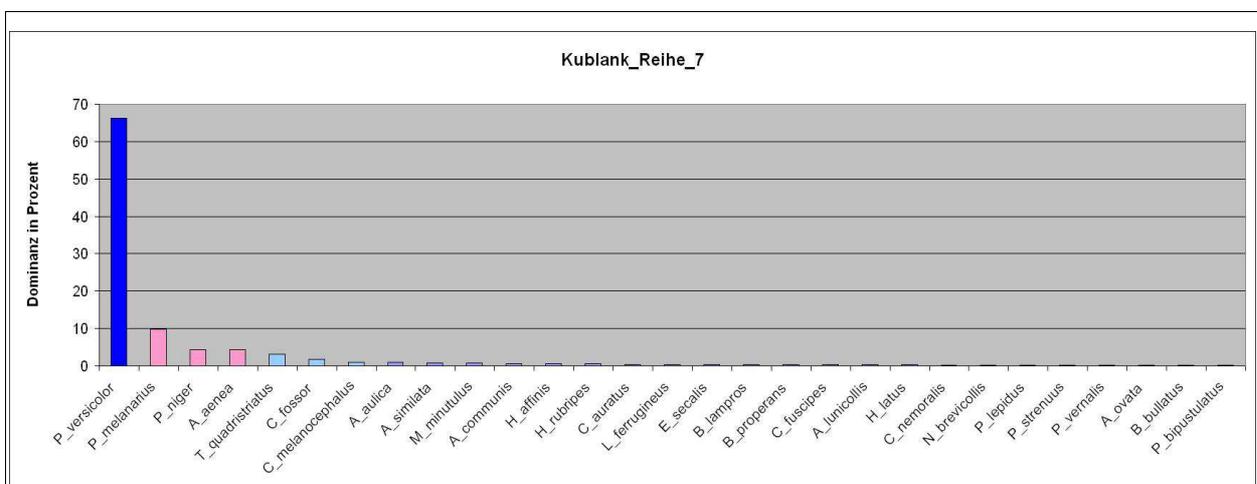


Abbildung 40: Dominanz-Verhältnisse in Kublank Reihe S_F7

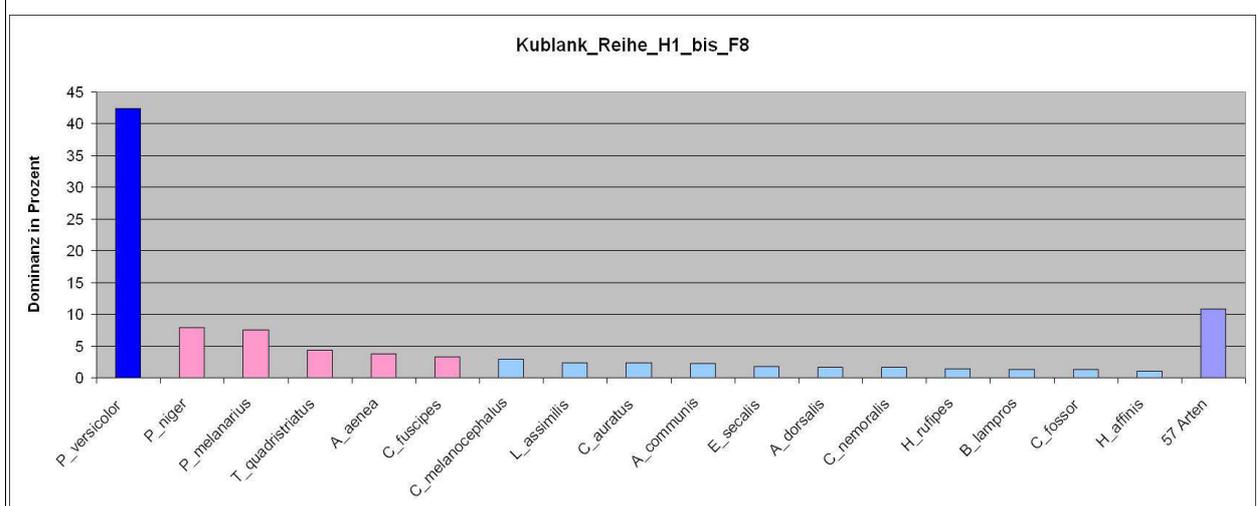


Abbildung 42: Dominanz-Verhältnisse in Kublank der summierten Reihen S_H bis S_F8

Legende:

eudomonant	= 32,0 bis 100%	Hauptarten
dominant	= 10,0 bis 31,9 %	Hauptarten
subdominant	= 3,2 bis 9,9 %	Hauptarten
rezedent	= 1,0 bis 3,2 %	Nebenarten
subrezedent	= 0,32 bis 0,99%	Nebenarten
sporadisch	= unter 0,32 %	Nebenarten

5.2.1.2 Rote-Liste-Arten

Mit einem Individuum von *Harpalus luteicornis* und 4 von *Bembidion obtusum* wurden auch hier, wenn auch nicht in der Anzahl wie bei Wilsickow, diese zwei in Mecklenburg-Vorpommern sehr seltenen Arten nachgewiesen. Weiterhin wurden 11 seltene Arten gefunden, von denen vier als „gefährdet“ und drei mit der Vorwarnstufe in der Roten Liste M-V geführt werden. (Tab.10) Eine schwache Konzentration dieser seltenen Arten findet sich auf der Brückenkuppe in Fallen-Reihe S_F5 und an der Feldkante an der Reihe S_F1. (Tab.11) Insgesamt sind 2 sehr seltene, 11 seltene, 23 mäßig häufige, 24 häufige und 14 sehr häufige Arten in Kublank nachgewiesen worden.

Tabelle 10: Seltene Arten in Kublank nach Roter Liste Mecklenburg-Vorpommern

Gattung	Art	S_H	S_F1	S_F8	S_F7	S_F6	S_F5	S_F4	S_F3	S_F2	Rote Liste Häufigkeit	Rote Liste Gefährdung
Amara	ovata				1						s	v
Amara	convexior					1		1			s	
Amara	curta					1	1		1		s	
Bembidion	obtusum					1	1		1	1	ss	3
Amara	equestris						6				s	v
Harpalus	luteicornis						1				ss	3
Olisthopus	rotundatus		1				1				s	3
Ophonus	melletii		1								s	3
Zabrus	tenebrioides		1								s	3
Harpalus	distinguendus		2								s	
Dromius	quadrimaculatus	1									s	
Harpalus	laevipes	1									s	

Entsprechend §1 Satz 1 der Bundesartenschutzverordnung sind nur 5 Arten dieses Standortes, alle aus der Gattung Carabus, besonders geschützt. Diese sind allesamt in M-V mäßige häufig bis sehr häufige Arten. (MÜLLER-MOTZFELD & SCHMIDT, 2008)

5.2.1.3 Ökologische Indices

Auch für den Standort Kublank werden die berechnete ökologischen Indice-Werte in einem Trellis-Diagramm gegenübergestellt. (Abb.43) Diese Abbildung gibt den „Mannigfaltigkeitsindex“ nach SHANNON-WEAVER, die Renkonen'sche Zahl, die JACCARD'sche Zahl und den Sörensen-Quotient wieder.

Der Standort S_H, der alten Feldhecke, tritt durch niedrige berechnete Ähnlichkeits-Werte zu

den anderen Standorten deutlich hervor. Größte Ähnlichkeit zeigen die Vergleiche der Standorte der Brückenkuppe, S_F5 mit S_F7 oder S_F6 mit S_F7, mittlere dagegen die Vergleiche der beiden Feldsäume S_F1 mit S_F8.

Auch für diesen Standort liefern die Berechnungsverfahren allein kaum weiter führende Ergebnisse. Ähnlichkeiten auf der trockenen Brückenkuppe oder den beiden Feldsäumen sind zu vermuten. Die alte Feldhecke tritt ebenfalls schon optisch als ein zu den anderen Standorten sehr unähnliches Biotop hervor.

Die Frage, ob die Grünbrücke zum Austausch benachbarter Laufkäfer-Populationen geeignet ist, lässt sich im Ergebnis dieser Auswertungen auch hier noch nicht beantworten.

Wie am Standort Wilsickow werden darum auch hier die Laufkäferzönosen in Form geordneter Tabellen abstrahiert und so für die Anschauung greifbarer dargestellt. Mit Hilfe dieser Darstellung wird dann versucht die Ergebnisse der Fallen-Reihen näher zu beschreiben.

JACCARD																		SÖRENSEN																	
Fläche	S_H	S_F1	S_F2	S_F3	S_F4	S_F5	S_F6	S_F7	S_F8	S_F8	S_F7	S_F6	S_F5	S_F4	S_F3	S_F2	S_F1	S_H	Fläche																
S_F8	29	49	33	45	50	43	48	60			75	65	60	67	62	50	66	45	S_F8	0 - 25%															
S_F7	22	46	35	53	55	49	55		7-8	7-8		71	66	71	69	52	63	37	S_F7	25,1 - 35%															
S_F6	22	48	47	56	53	48		6-7	6-8	6-8	6-7		65	69	72	64	65	36	S_F6	35,1 - 45%															
S_F5	17	43	29	45	42		5-6	5-7	5-8	5-8	5-7	5-6		59	62	45	60	29	S_F5	45,1 - 55%															
S_F4	15	31	44	61		4-5	4-6	4-7	4-8	4-8	4-7	4-6	4-5		76	62	48	26	S_F4	55,1 - 65%															
S_F3	20	31	48		3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-8	3-7	3-6	3-5	3-4		65	47	33	S_F3	65,1 - 100%															
S_F2	17	29		2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-8	2-7	2-6	2-5	2-4	2-3		45	29	S_F2																
S_F1	31		1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-8	1-7	1-6	1-5	1-4	1-3	1-2		47	S_F1																
S_H		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-8	S-7	S-6	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1		S_H																
S_H		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-8	S-7	S-6	S-5	S-4	S-3	S-2	S-1		S_H																
S_F1	19		1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-8	1-7	1-6	1-5	1-4	1-3	1-2		6	S_F1																
S_F2	16	34		2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-8	2-7	2-6	2-5	2-4	2-3		10	3	S_F2																
S_F3	10	28	59		3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-8	3-7	3-6	3-5	3-4		28	9	2	S_F3																
S_F4	6	28	49	58		4-5	4-6	4-7	4-8	4-8	4-7	4-6	4-5		35	22	9	1	S_F4																
S_F5	4	33	20	31	53		5-6	5-7	5-8	5-8	5-7	5-6		23	14	6	14	1	S_F5																
S_F6	10	32	45	50	70	67		6-7	6-8	6-8	6-7		32	37	28	21	15	2	S_F6																
S_F7	6	30	34	46	64	80	79		7-8	7-8		44	39	35	24	12	14	1	S_F7																
S_F8	15	61	32	43	52	49	54	46			28	26	21	26	19	11	30	5	S_F8																
Fläche	S_H	S_F1	S_F2	S_F3	S_F4	S_F5	S_F6	S_F7	S_F8	S_F8	S_F7	S_F6	S_F5	S_F4	S_F3	S_F2	S_F1	S_H	Fläche																
RENKONEN																		WAINSTEIN																	

Abbildung 43: Vier ökologische Indices des Standortes Kublank, S_R1 bis S_R8, und S_H = Standorte der 9 Reihe,

5.2.2 Soziologische Auswertung

Die Herausarbeitung von Differenzialarten ist aufgrund von einzelnen falsch gestellten Einzelfallen bei Kublank nicht so möglich wie bei dem Standort Wilsickow. So stand eine Einzelfalle der Reihe S_F1 unmittelbar an der alten Feldhecke. Dadurch enthält die Reihe S_F1 mit jeweils 9 Exemplare von *Limodromus assimilis* und *Anchomenus dorsalis* wohl mehr „Heckenarten“ als der typische Feldsaum. Andere Fallen wurden von einer Gehölzpflanzung über die Ruderalfläche zur nächsten Gehölzpflanzung gestellt. Auch wurde durch die häufigen Kontrollbegehungen ein Pfad in die teilweise sehr dichte Vegetation über die Brücke getreten. Nach einigen Kontrollen wurde festgestellt, dass die Fallen an diesem Pfad sich von den Fängen der anderen vier Fallen der jeweiligen Reihe unterschieden. Sie enthielten deutlich mehr Käfer. Da das System aber nachträglich nicht geändert wurde, wurde dies nicht genau dokumentiert. Hauptziel war hier anfänglich die Markierung und der Wiederfang von größeren Carabiden zur Untersuchung ihres Wanderverhaltens. Die fünf Einzelfallen einer Fallenreihe wurden immer zusammen erfasst. Somit enthielt die zu ordnende Tabelle von Anfang an nur neun Spalten.

5.2.2.1 Beschreibung der Soziologischen Tabelle

In der soziologischen Tabelle (Tab.11, Legende auf S.46) führt *Pterostichus niger* in dem gesamten Probengebiet eine Artengruppe von 7 Arten an, der sich keinem Biotop näher zuordnen lässt, da diese Arten an allen Orten vorkommen.

Es folgt, dominiert von *Limodromus assimilis* und *Anchomenus dorsalis*, die deutlich extra stehende Artengruppe der Feldhecke S_H. Es sei noch mal erwähnt, dass *Limodromus assimilis* und *Anchomenus dorsalis* in S_F1 nur durch falsche Positionierung einer Barberfalle der Reihe S_F1 unmittelbar an der Hecke zustande kommen. Die Werte der berechneten ökologischen Indices sind in Bezug auf diesen Standort S_H trotzdem sämtlich deutlich geringer als bei allen anderen Standortvergleichen.

Die gesamte, mit 12 Arten folgende, von *Poecilus versicolor* und *Trechus quadristriatus* angeführte Gruppe, meidet deutlich den Heckenstandort S_H.

Die Fallenreihen S_F5, S_F6 und S_F7 bilden hier bei gleicher typischen Ausprägung mit durchschnittlich 30 Arten eine artenreichere Variante gegenüber den Standorten S_F2, S_F3 und S_F4 mit im Schnitt nur 21 Arten. Die ökologischen Indices (Abb.43) schwanken in den Vergleichen nur gering. Die niedrigsten Werte errechnen sich im direkten Vergleich der Standorte S_F2 und S_F5, diese stehen in der soziologischen Tabelle auch weit auseinander. S_F5 auf der Brückenkuppe hebt sich mit einer eigenen kleinen Artengruppe, beginnend mit *Poecilus lepidus*, von diesen 6 Standorten ab.

Eine weitere Differenzierung von dieser großen Artengruppe, zeigen mit den Differenzialarten *Harplus rufipes* und *Harpalus affinis* die Standorte der Feldränder S_F1 und S_F8. Die ökologischen Indices sind im direkten Standortvergleichen sehr hoch, aber im Vergleich zu S_F2 bis S_F7 nur leicht unter den Werten von S_F2 bis S_F7 untereinander.

Eine sonstige Sortierung nach ökologischem Grundtypen, Habitatspräferenz oder europäischer Verbreitung scheint hier nicht weiter sinnvoll zu sein. Die in der alten Feldhecke gefundenen Arten gehören allen drei von BARNDT et. al. (1991) gemachten ökologischen Grundtypen an. Den auf der trockenen vegetationsarmen Brückenmitte bei S_F5 gefundenen 32 Arten gehört hingegen nur eine Art dem des ökologischen Typs bewaldeter Standorte an.

5.2.2.2 Koordinatensystem nach Turin

Es wird auch hier, wie in Kap. 5.1.2.2, ein kurzer Vergleich auf Grundlage der in TURIN H. (2000) gemachten Angaben über die Habitatspräferenzen der Carabidae versucht. Beispielhaft wird die Fallen-Reihe S_H der Hecke mit der Reihe S_F5 auf der Brückenkuppe gegenübergestellt. Diese Standorte weisen entsprechend der ökologischen Indices und der optischen Wahrnehmung die größte Unähnlichkeit auf. Nur der Vergleich von S_H mit S_F4 ergibt noch niedrigere Werte. Der artenarme Standort S_F4 ist aber nicht durch Kennarten ausgezeichnet.

Die Umrandungen durch Linien in Abb. 44 zeigen den umrissenen Bereich aller auf den jeweiligen Standorten vorkommenden Arten. (Arten sind hier nicht dargestellt) In Schraffur hervorgehoben sind nur die Bereiche der Differential- oder Kennarten. Diese Bereiche überlagern sich nur geringfügig durch *Amara equestris*. Die Gesamtartenspektren dagegen, trotz der Wahl der gegensätzlichsten vorgefundenen Standortbedingungen, erheblich.

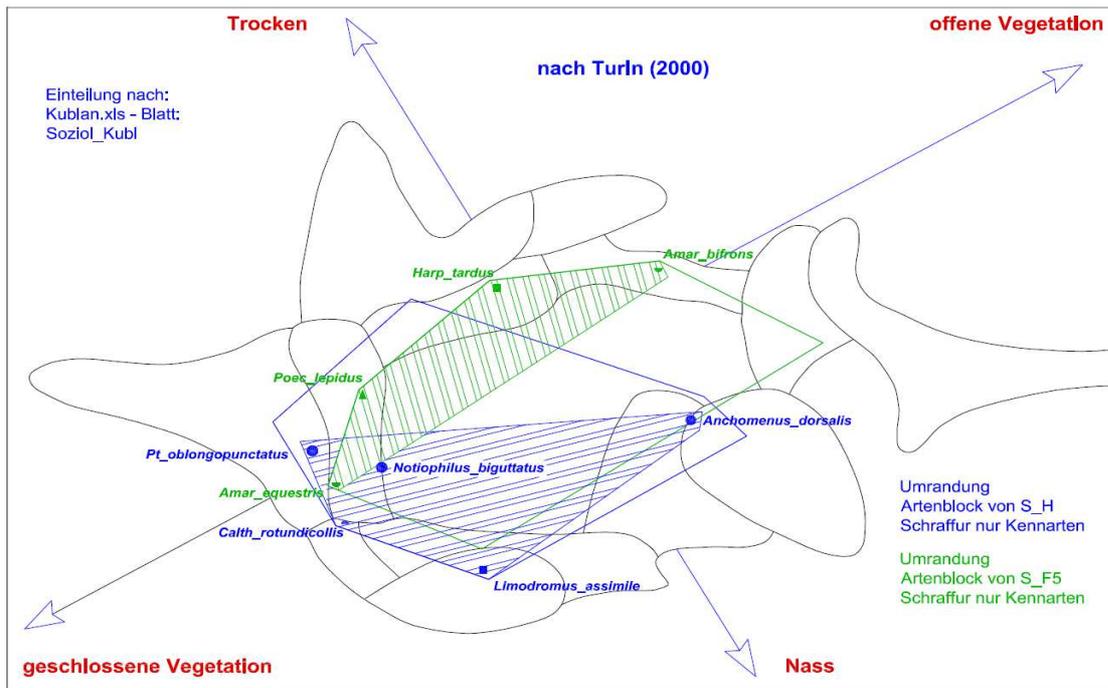


Abbildung 44: Vergleich Reihen S_H und SF5 bei Kublank

Tabelle 11: Soziologische Tabelle der Laufkäferzönosen für die Grünbrücke bei Kublank

Kuhblank	S _H	S _{T1}	S _{T2}	S _{T3}	S _{T4}	S _{T5}	S _{T6}	S _{T7}	S _{T8}	S _{T9}	S _{T10}	Stiegigkeit									
Gattung	Art																				
Pterostichus	niger	4	14	14	2	21	19	12	135	21	9	9									
Epaphius	secalis	6	6	7	2	2	14	1	9	7	9	9									
Harpalus	latus	1	1	2	3	2	8	3	1	3	9	8									
Carabus	nemoralis	12	5	6	1	7	2	9	9	9	8	9									
Pterostichus	strenuus	5	4	4	1	1	2	2	2	2	9	9									
Amara	similata	2	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4									
Syntomus	truncatellus	1	1	2	2	1	1	1	1	1	4	4									
Limodromus	assimilis	61	9	1			1		1	1	6	6									
Anchomenus	dorsalis	36	9	7							3	3									
Pterostichus	oblongopunctatus	11	1								2	2									
Leistus	ferrugineus	8	1	2	2	2	2				5	5									
Notiphilus	biguttatus	8	1	1							2	2									
Calathus	rotundicollis	6									1	1									
Carabus	hortensis	3									1	1									
Loricera	pliocornis	2	1								2	2									
Leistus	rufomarginatus	1	1								2	2									
Poecilus	cupreus	1	1	1							3	3									
Oxytelaphus	obscurus	1	2	2							2	2									
Poecilus	versicolor	26	81	414	323	269	105	72	16	16	8	8									
Trechus	quadristriatus	23	7	15	15	34	13	11	16	16	8	8									
Pterostichus	melanarius	1	3	3	8	48	45	55	53	15	9	9									
Carabus	auratus	4	2	4	2	1	37	13	10	8	8	8									
Clivina	fossor	2	2	2	9	9	4	5	8	7	7	7									
Amara	communis	17	5	3	24	8	9	2	7	7	7	7									
Trechus	obtusus	1	2		11	1	9	5	5	5	5	5									
Calathus	fuscipes	31	34	26	2	2	3	2	7	7	7	7									
Amara	aenea	25	3	57	21	6	2	1	7	7	7	7									
Calathus	melanocephalus	3	20	33	5	16	11	3	7	7	7	7									
Amara	aulica	1	3	5	5	2	2	6	7	7	7	7									
Amara	lunicollis			2	11	1	2	4	4	4	4	4									
Harpalus	rufipes	22	21								2	2									
Harpalus	affinis	16	12	1	3				1	1	5	5									
Bembidion	lampros	1	20	12	4	2	2				6	6									
Harpalus	rubripes	1	2	1	5	3	2				6	6									
Bembidion	properans	5	4	1	2	1					5	5									
Microlestes	minutulus	12	1	4							3	3									
Nebria	brevicollis	3	1		1						3	3									
Poecilus	lepidus	1	3	8	1		1				5	5									
Amara	bifrons			8							1	1									
Amara	equestris			6							1	1									
Harpalus	tardus	1	2	11							3	3									
Panagaeus	bipustulatus	1	1	1	1	1		2	4	4	4	4									
Carabus	coriaceus	3							1	2	2	2									
Anisodactylus	binotatus	2	1						1	2	2	2									
Leistus	terminatus	1			2						2	2									
Bembidion	quadrimaculatum	1			1						2	2									
Synuchus	vivialis	1	3	1					1	3	3	3									
Pterostichus	vernalis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3									
Bembidion	obtusum			1	1	1	1	1	1	1	4	4									
Amara	curta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3									
Amara	convexior			1	1	1	1	1	1	1	2	2									
Notiphilus	aquaticus	1	1								2	2									
Badister	bullatus	1			1						2	2									
Notiphilus	palustris	1						1	1	1	3	3									
Patrobis	atrorufus	1									1	1									
Stomis	pumicatus	1									1	1									
Abax	parallelepipedus	1									1	1									
Harpalus	laevipes	1									1	1									
Badister	lacetosus	1									1	1									
Dromius	quadrimaculatus	1									1	1									
Harpalus	distingendus	2									1	1									
Carabus	granulatus	1									1	1									
Zabrus	tenebrioides	1									1	1									
Ophonus	melletii	1									1	1									
Olisthopus	rotundatus	1			1						2	2									
Harpalus	luteicornis	1			1						1	1									
Syntomus	foveatus			1							1	1									
Nebria	salina	2									1	1									
Dyschirius	globosus	1									1	1									
Oodes	helopioides	1				1					1	1									
Amara	ovata										1	1									
Amara	plabeja										1	1									
Badister	sodalis										1	1									
Cychrus	caraboides										1	1									
Summe Individuen												182	268	282	634	488	497	267	340	124	3082
Artenanzahl												31	41	35	32	29	30	22	23	17	17
Max Diversität												3,43	3,71	3,56	3,47	3,37	3,40	3,09	3,14	2,83	2,83
Max - Ist = Diff												30%	18%	24%	55%	55%	44%	36%	38%	13%	13%
Diversität (Shannon-Weaver)												2,40	3,06	2,70	1,56	1,50	1,92	1,97	1,93	2,45	2,45
Evenness												0,70	0,82	0,76	0,45	0,45	0,56	0,64	0,62	0,87	0,87

Wald u. Offenland
bewaldete Stand.
unbewaldete Stand.
nach Barndt et. al. 1991

RL Berlin	Gesellschaft für Angewandte Carabidologie	Habitat Präferenz	Neben Vorkommen	Verbreitung nach Motzfeld (2006)	Rote Liste MV
Flugdynamik	ökologischer Typ				
di	(h)(w)	eurytop		euro-sib	sh
br	hw	4.6 5		euro (n)-sib	mh
m	(h)(w)	6 7 9	5.2	euro-sib	sh
br	(h)(w)	eurytop		euro	sh
di	(h)(w)	4.4 4.6 5 6.3 9.5	vielle	euro-sib	h
m	eu	9.5 9	4.6	pal	h
di	(x)	7 9 6.5		euro-sib	h
m	h(w)	5	6.3	pal	h
m	(x)	9.1 9.2 9.7	vielle NVK	w-pal	h
di	(x)(w)	6	5	euro-sib	sh
br	(x)(w)	6.5	7 9.1 9.2	euro-w-sib	mh
di	w	6		euro-w-sib (n-amer)	h
m	(h)w	5.2 6.3 6.4 6.5		atl-w-med	mh
br	(h)w	6.3	6.4	euro	h
m	(h)(w)	eurytop		holarct	sh
m	(h)w	6.3 6.4 6.5 5.2		euro-cauc	mh
m	(h)	9.1 9.2 9.5 9.7	7	euro-sib	mh
di	h(w)	4.2 4.4 4.6 5	6.3	w-pal	mh
m	(h)	4.6 9.5	9.1 9.2	pal	sh
m	(x)	9.1 9.2	vielle	pal	mh
di	(x)	eurytop		euro-z-sib	sh
br	(x)	9	5.2	w/z-euro	mh
di	eu	9	3	holarct	h
m	(h)	eurytop		pal	h
di	(h)(w)	9		w-pal	mh
di	(x)(w)	eurytop		euro-med-iran	h
m	(x)	7 9 8.1		holarct	sh
di	(x)	7 9 6.4		pal	h
m	(x)	9.1 9.2 9.7	vielle	w-pal	mh
m	(x)(w)	9.5	7	holarct	mh
m	(x)	eurytop		euro-med-sib-w-chin	sh
di	(x)(w)	eurytop		euro-sib	sh
m	x	7 9.1 9.2		pal	sh
di	(x)	9.1 9.2		euro-sib-nw-chin	mh
m	(h)(w)	9 7		holarct	h
di	x	eurytop		w-pal	sh
m	x	7.1 9.1 9.5 9.7	9.5 7.3	pyr-w-sib	mh
m	x	7	9	z-euro-w-sib	h
m	(x)(w)	eurytop		euro-sib	s
br	(h)w	6.3	6.4 6.5 5.1 9	euro-w-sib	mh
m	(h)(w)	eurytop		euro	h
di	h(w)	5.1 4.4 4.6	4	euro-z-sib	sh
m	(x)	8.1 9.1		euro-sib	mh
di	(x)(w)	6 9	7.2	euro-w-sib	mh
di	h	4.3 4.4 4.5 4.6		euro-z-sib	h
di	(x)	9.5 9.6 9.7	9.1 9.2 4	euro (z)	ss
m	x	7.1 8.1 9.7	7.2 7.3	euro-sib	s
m	(x)	eurytop		euro-sib	s
di	x	7 9		holarct	mh
m	(x)(w)	eurytop		euro-z-sib	h
di	(h)(w)	9.1 9.2 6.5	vielle	euro-z-sib	h
br	(h)w	4 5		euro-w-sib	mh
br	(h)w	4.6 9.5	5 7.2 9.2	euro-cauc	h
m	(h)w	6.3 5.2	6.1	euro	mh
m	(h)w	6.3	6.1	holarct	s
m	w,arb	6.3 5.1		euro-sib	mh
m	(x)	7.1 9.1 9.2 9.7	7.2	euro-cauc	s
di	h(w)	5	4 9	euro-med-nw-chin	s
m	(x)	9.1 9.2		pal	sh
m	(x)	7.2 7.3 9.2 9.7		z-euro-w-sib	s
di	(x)	7 9.1 9.2 9.7		euro-cauc-syr	s
m	(x)	9.1 9.2 9.7 9.8	6.3 6.5	euro	s
di	x	7 9.1		z/o-euro-cauc-w-sib	ss
di	h(w)	7.1	7.3	euro-sib	h
m	h	eurytop		atl	mh
m	h	4	5	pal	sh
m	(h)(w)	4.5 4.6 9.7 9.5 a		w-pal	h
m	eu	eurytop		holarct	s
br	h	5	4.5 4.6	euro-sib	h
br	(h)w	6	4.1 5 9.5	euro-w-sib	mh
				euro	h

5.2.3 Ergebnisse der Markierungen

Die markierten Käfer der Gattung *Carabus* sind minimal 16 und maximal 70 mm groß. Kleinere Arten scheinen für diese Feldmethode nicht handhabbar zu sein. Bei *Carabus auratus* wurden deren feinen Flügeldecken mehrmals durchstoßen, diese Art ließ sich schwer markieren. *Carabus nemoralis* hingegen eignet sich aufgrund seiner Cuticulastruktur hervorragend für Ritzungen dieser Art.

Es konnten von der Art *Carabus coriaceus* nur vier und von *Carabus nemoralis*, welcher im zweiten Zyklus nicht mehr auftrat, 44 Individuen markiert werden. Wiederfunde wurden von beiden Arten nicht gemacht.

Von *Carabus auratus* wurden 61 Individuen markiert, von denen 6 Tiere einmal und ein siebentes Individuen ein zweites mal wieder gefunden wurden. (Tab.12) Im dritten Fang-Zyklus vom 03. bis 17. September wurden keine Individuen von *Carabus auratus* mehr festgestellt. Abweichungen von Markierungen und Fangzahlen kommen durch nicht vitale Tiere zustande.

Bei zwei Individuen, der Nr. 05 und Nr. 55 konnte eine Wanderung von der Brückenmitte, von S_F5 bzw. S_F4 zur nördlichen Feldkante zu S_F1 registriert werden. (Abb.45)

Drei Individuen wurden am gleichen Fallenstandort, der Falle S_F4 wiedergefunden. Dies gilt auch für Nr. 21, das doppelt wiedergefundene Individuum.

Zwei Individuen wanderten im gleichen Zeitraum von S_F2 bzw. S_F3 in südliche Richtung zu der Brückenkuppe, zu S_F4.

Die so nachgezeichneten Wanderbewegung der Käfer dokumentieren ein ungerichtetes Verhalten. Zwei Käfer sind 175 Meter nördlich ihrer Erstmarkierung, zwei Käfer rund 50 Meter südlich ihrer Erstmarkierung aufgefunden worden. Die drei übrigen blieben an ihrem Standort.

Für die brachyptere und somit flugunfähige Großlaufkäferart kann gestützt auf die Funde Nr. 05 und 55 eine Passage der Brücke, und somit eine Populationsbeziehung über Selbige angenommen werden. *Carabus auratus* wurde außer in der Fallen-Reihe S_H an allen anderen Standorten nachgewiesen.

A20 Kuhblank			<i>Carabus auratus</i>				
Erst-Markierung			1. Wiederfang		2. Wiederfang		Bemerkung
Nr.	Falle	Datum	Falle	Datum	Falle	Datum	
05	S F5	10. Mai	S F1	12. Jul			
21	S F4	14. Mai	S F4	02. Jul	S F4	08. Jun	exitus
23	S F2	17. Mai	S F4	21. Mai			
28	S F3	17. Mai	S F4	21. Mai			
29	S F4	17. Mai	S F4	21. Mai			
52	S F4	21. Mai	S F4	02. Jul			exitus
55	S F4	21. Mai	S F1	12. Jul			

Tabelle 12: Wiederfunde markierter Laufkäfer (*Carabus auratus*)

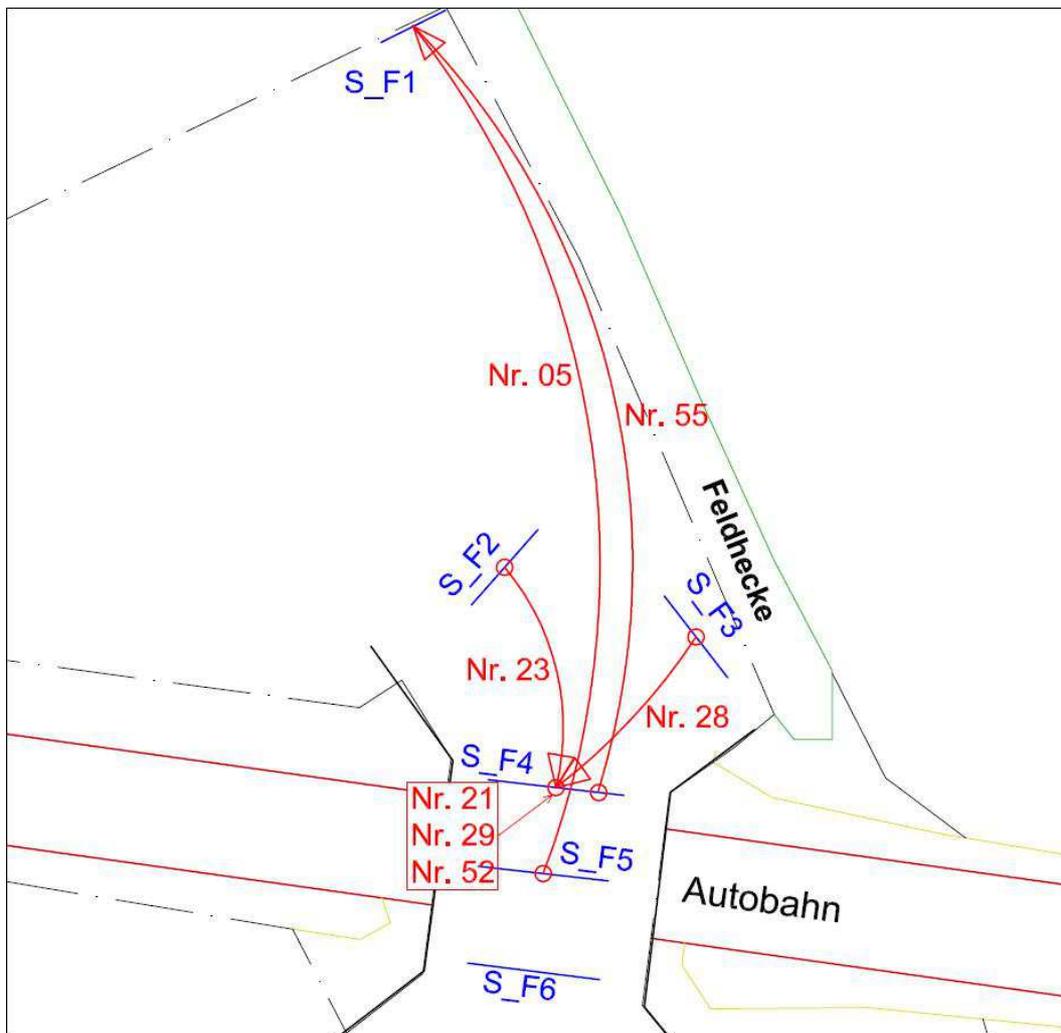


Abbildung 45: Wiederfänge und Wanderbewegungen von *Carabus auratus*

5.3 Vergleich der Grünbrücken-Standorte

5.3.1 Brachyptere (flugunfähige) Laufkäfer

Nur wenige Laufkäferarten sind konstant brachypter und somit vollständig flugunfähig. Die Angaben in der Literatur sind hier nicht ganz einheitlich. Die Angaben hier richten sich nach Barndt et. al. (1991). Nur bei diesen Arten kann von einer notwendigen Überquerung der Autobahn auf dem Boden ausgegangen werden. Alle anderen Laufkäferarten sind flugfähig oder können flugfähige Exemplare ausbilden. Für die meisten Laufkäferarten kann somit die Möglichkeit einer Querung der Autobahn auf dem Luftweg angenommen werden.

Es verbleiben von allen nachgewiesenen Laufkäfern nur zehn Arten welche konstant flugunfähig sind. (Tab.13) Alle sind in Mecklenburg-Vorpommern im Bestand nicht bedroht und zumindest mäßig häufig.

Tabelle 13: nach BARNDT et. al. (1991) obligat brachyptere Laufkäfer auf den Brückenstandorten

Gattung	Art	Stück		RL MV
		Wilsickow	Kubblank	Bestand
<i>Abax</i>	<i>parallelepipedus</i>		1	mh
<i>Badister</i>	<i>sodalis</i>		1	mh
<i>Carabus</i>	<i>nemoralis</i>	7	61	sh
<i>Carabus</i>	<i>hortensis</i>		4	h
<i>Carabus</i>	<i>coriaceus</i>		4	h
<i>Carabus</i>	<i>auratus</i>	10	73	mh
<i>Cychrus</i>	<i>caraboides</i>	1	1	h
<i>Epaphius</i>	<i>secalis</i>	17	55	mh
<i>Leistus</i>	<i>ferrugineus</i>	2	5	mh
<i>Stomis</i>	<i>pumicatus</i>	3	1	h

Bestand: mh = mäßig häufig, h = häufig, sh = sehr häufig

Brachyptere am Standort Kubblank:

Funde von *Epaphius secalis*, *Carabus auratus* und *Carabus nemoralis* in fast allen Fallen-Reihen belegen eine Nutzung der gesamten Brücke. Auch Funde von *Leistus ferrugineus* sind vom Feldrand bis zu Brückenkuppe belegt. Nur Funde von *Carabus hortensis* waren auf die Standorte S_H und S_H2 und somit auf die Feldhecken beschränkt. Über die vier übrigen nur einmaligen Nachweise kann hier keine Aussage über die Nutzung der Brücken-Fläche gemacht werden.

Brachyptere am Standort Wilsickow:

Der bei Kubblank an allen Standorten gefundene *Epaphius secalis* konnte bei Wilsickow nur in der Fallen-Reihe S_R1 an der Feldkante gefunden werden. In der soziologischen Tabelle ist er für diesen Standort als Differentialart bezeichnet worden. *Carabus auratus* wurde in den Fallen-Reihen S_R1, S_R3 und S_R4 nachgewiesen, nutzt also als Art die gesamte Brücken-Fläche. *Carabus nemoralis* wurde hingegen nur in S_R5, im Waldstandort gefunden. Dies steht im Gegensatz zu den Befunden bei Kubblank, wo die Art mit Ausnahme von S_F5 an allen Standorten gefunden wurde. Für die anderen, nur in wenigen Exemplaren nachgewiesenen Arten, soll auch hier keine Aussage versucht werden.

5.3.2 An einem Brückenstandort gefundene Arten

Von den insgesamt 87 nachgewiesenen Arten kommen dreiundfünfzig Laufkäferarten an beiden Standorten gemeinsam vor. Dies entspricht einem Anteil von 61%.

Einundzwanzig Arten, oder 24% aller Arten, kommen nur bei Kubblank und dreizehn Arten, oder 15% aller Arten, nur bei Wilsickow vor. (Anhang: Page 05 und 06)

Die meisten nur an einem Standort nachgewiesenen Arten kommen dort nur sporadisch vor, viele wurden nur als Einzeltier gefunden. Ein Vergleich der Standorte soll darum nur über die an einem Brückenstandort mehrfach gefundenen Arten gemacht werden.

Auf der Grünbrücke bei Kubblank kommt *Limodromus assimilis* mit 77 Exemplaren als Hauptart vor. Am Standort S_H, der Feldhecke, ist er mit 61 Exemplaren eudominant, auf S_F1 mit 9 Exemplaren noch subdominant. Dies beruht auch auf der falsch gestellten Barberfalle. (Kap. 5.2.2) Weitere nur an diesem Standort vertretene Hauptarten gibt es nicht.

Auf der Grünbrücke bei Wilsickow vertreten sind drei Hauptarten. Dies sind *Ophonus puncticeps* mit 19, *Cincindela campestris* und *Harpalus anxius* mit jeweils 11 Exemplaren.

Allesamt sind diese für den Gesamtstandort subrezedente Nebenarten. An einem Fundort, der Fallen-Reihe S_R3, ist *Ophonus puncticeps* subdominant. *Cincindela campestris* ist an seinem einzigen Fundort S_R4 rezedent. Dies gilt hier bei S_R4 auch für *Harpalus anxius* mit 8 Tieren.

5.3.3 An beiden Standorten gefundene Arten

Die an beiden Standorten gemeinsam vorkommenden Arten zeigen zwar eine verschiedene Abundanz, durch die unterschiedlichen Fangmethoden und Fallenzahlen lässt sich hierzu aber kaum eine qualifizierte Aussage machen. (Anhang: Page 05 und 06)

Erwähnt werden darum hier nur in Mecklenburg-Vorpommern sonst sehr seltene oder neu eingewanderte Arten.

Beispielhaft sei die sich von Süden aus in Ausbreitung befindliche und im Jahr 2008 noch nicht für Mecklenburg-Vorpommern gemeldete Heuschrecke *Phaneroptera falcata* (PODA, 1761) genannt (Wranik et. al. 2008).

Unter den sehr seltenen Käfern sind es die xerophilen Arten *Harpalus luteicornis* und *Bembidion obtusum*. MÜLLER-MOTZFELD & SCHMIDT (2008) nehmen für den makropteren *Harpalus luteicornis* einen Bestandsrückgang an.

Drei von vier seltenen gemeinsamen Arten der Standorte sind xerophil. Dies sind *Amara equestris*, *Amara convexior* und *Harpalus distinguendus*. Die vierte Art, *Amara ovata* hingegen, ist ein Tier der mittelfeuchten Laubwälder und feuchten Freiflächen (BARNDT et. al., 1991). Alle sind makropter oder zumindest dimorph, dürften diese Standorte somit auf dem Luftwege erreicht haben. Eine Kette von xerothermen Standorten besteht entlang der Autobahntrasse.

6 Diskussion

6.1 Welche Ergebnisse liefern die Funde der Käfer?

Ganz auf die Befunde gestützt bleibt wohl nur wenigen Arten ein Wechsel der Seiten der Autobahntrasse verwehrt. Diese sind erst einmal unter den flugunfähigen Arten zu suchen. Bei Wilsickow sind es die zwei nur im Waldstandort nachgewiesenen Arten *Carabus nemoralis* und *Stomis pumicatus*. Für Kublank scheidet *Carabus nemoralis* wieder aus, denn hier passiert er die Grünbrücke. Für *Carabus hortensis* ist, bei drei gemachten Funden, die Datenlage zu dünn. Legt man in der Betrachtung den 85 km langen Abschnittes 6, vom AS Gützkow bis zum AS Pasewalk-Süd zugrunde (Kap. 2.2) so überbrücken die beiden Grünbrücken diese „Landschaftszerschneidung“ nur zu 0,12%. Um den ökologischen Wert für die betrachtete Tiergruppe beurteilen zu können, müsste man eine Aussage über eine unabdingbare Barrierewirkung der verbleibenden 99,89% der Trasse machen können. Die Wahrscheinlichkeit eines erfolgreichen Überfluges oder einer sonstigen Überquerung einzelner Tiere sollte hier gegeben sein. Ob diese Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung der genetischen Diversität ausreichend ist kann hier nicht beurteilt werden.

Eine Betrachtung der betroffenen Landschaftsausschnitte zeigte aber, dass eine starke Veränderung des ökologischen Gefüges durch die Entwässerung der Agrarlandschaft schon vor dem Autobahnbau stattgefunden hat. Der GLRP scheint dies in seinem Entwicklungskonzept eines Biotopverbundes schon berücksichtigt zu haben. Bei der Konzentration auf die separierten Brücken-Flächen wurden aber nur zwei stenotop hygrophile Arten mit je einem Individuum gefunden. Dies ist bei Wilsickow an S_R1 *Pterostichus diligens*, eine Art der Sümpfe oder nassen Hochstaudenfluren. Bei Kublank ist es an S_F8 an der Feldkante *Oodes helopioides*,

ebenfalls eine Art der Sümpfe und nassen Ufer. Beide Arten sind flugfähig und haben den Fundorten nach zu urteilen ihr Vorzugs-Habitat verlassen.

Xerotherme Arten, die das künstlich erzeugte Sonderhabitat nutzen, waren an beiden Brückenstandorten gut vertreten.

6.2 Ergebnisse der "Soziologischen Tabellen"

Die Rohtabellen der Aufnahmen bei Kublank und Wilsickow (Tab.5, 8 und 9) machen deutlich, dass ein Überblick über die bestehenden Laufkäferzönosen je Standort mit diesen so nicht möglich ist. Um die Standorte besser beschreiben und die hier befindlichen Tiergemeinschaften erkennen zu können wurden diese Tabellen darum geordnet. Diese geordnete Tabelle ist die „Soziologische Tabelle“. Es stellten sich Artengruppen heraus welche an einer Fallen-Reihe stetig und an einer anderen nicht präsent waren. Sehr deutlich wurde das an dem Waldstandort bei Wilsickow, mit der separat stehenden Artengruppe von S_R5 sichtbar. Sehr stetige Arten eines Standortes wurden in diesen Tabellen als Differential- oder Kennarten bezeichnet. Die Ergebnisse sind sehr zufriedenstellend, trotzdem ergeben sich gleichzeitig offene Fragen. Zum Beispiel *Epaphius secalis*, nach BARNDT et. al. (1991) ein Tier von Feucht- und Nasswäldern, tritt am Standort bei Kublank durchgängig an allen Fallen-Reihen auf und gehört hier zur Artengruppe der undifferenzierenden Arten, in Wilsickow bei S_R5 ist er Kennart. Ebenso verhält es sich mit *Harpalus latus*, nach Barndt et. al. (1991) ein Tier der mittelfeuchten Laubwälder oder Freiflächen. Beide Beispiele können als Indiz für die dichte Vegetation auf den eutrophierten Flächen des Brückenstandortes bei Kublank sein. Ähnliche Vegetationsausprägungen gibt es bei Wilsickow nicht. Die Ergebnisse laden zu einer tiefer gehenden Forschung ein.

Für eine Beschreibung von Käfer-Gesellschaften fehlt hier jede Datengrundlage. Die „Soziologische Tabelle“ lässt aber eine präzisere und auf die jeweiligen Arten bezogene Standortbeschreibung und Diskussion zu. Berechnungen „Ökologischer Indices“ vermögen dies nicht. Prozentuale Aussagen über Ähnlichkeiten zweier Standorte lassen keine auf die jeweiligen Arten bezogenen tierökologischen Zusammenhänge erkennen.

6.3 Vorschläge zur Gestaltung und Pflege

Lassen sich über die Befunde der Käfer schwer Aussagen formulieren, soll dies über die Gestaltung der Grünbrücken hier doch versucht werden.

"Die Mitführung von Wirtschafts-, Forst- und Wanderwegen etc. steht der Zielsetzung von Grünbrücken grundsätzlich entgegen" (FGSV, 2008). Selbiges Werk empfiehlt darum auch Bollwerke wie große Steine vor die Brücken zu setzen, so wie es bei Kublank und Wilsickow auch realisiert wurde. Weiteres Ziel ist es hier, *"alle landschaftspflegerischen Maßnahmen so zu planen, dass sie ihre Funktion auf Dauer und mit möglichst geringem Pflegeaufwand erfüllen können"* (FGSV, 2008). Ohne Pflege wäre wohl ein Antagonismus, da ungelentete Sukzession immer zur Bewaldung oder zur vollkommenen Verbuschung führen würde. Kann aber eine in freier Sukzession befindliche Grünbrücke, zwei Biotoptypen der Kulturlandschaft, welche jährlich umgepflügt werden, über die Autobahn hinweg miteinander verbinden? Freie Sukzession ergäbe mit der Zeit einen Standort, der weder xerotherm ist wie heute, noch offen für die Tiere der Agrarlandschaft. Hygrophil wird die Brücken-Kuppe auch über die Zeit nicht.

Seit dem Bau fanden auf den Grünbrücken keine pflegerischen Maßnahmen statt. Vorgesehen ist die Übergabe der Zuständigkeit der Flächen von der DEGES an die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BlmA) und somit an die Bundesforst. Diese ist dann aber nur für die Seitenflächen zuständig, die Brückenbauwerke selbst, und somit die oberen Brücken-Flächen,

verbleiben in der Zuständigkeit der Autobahn-Straßenmeisterei. Die Übergabe der Zuständigkeit hat bis heute so nicht stattgefunden. (BÖHMER & REIMERS, mdl.) Ein Pflegekonzept besteht weder bei der DEGES noch bei der Bundesforst.

6.3.1 Grünbrücken-Standort Kublank

Es konnte am Standort Kublank festgestellt werden, dass die Fallen an den von den häufigen Kontrollen getretenen Pfaden deutlich mehr Individuen enthielten als die abseits davon gelegenen. Der Raumwiderstand der dichten Vegetation ist bedingt durch die eutrophierten Böden an den Hängen der Grünbrücke bei Kublank durchweg sehr hoch und stellt somit auch eine starke Barriere für Bodenlebewesen da.

Für Arten der historisch vom Wasser geprägten Agrarlandschaft (Abb.6) stellen die xerothermen offenen Standorte der Brückenkuppe eher pessimale Bedingungen da.

Auch die durch den Bau der A20 verursachte Zerschneidung der wichtigen Linienbiotope, der alten Feldhecken, wurde durch die Ausführung dieser Grünbrücke nicht gemindert, ja nicht einmal thematisch aufgegriffen. Die später erstellten GLRP der Mecklenburgischen Seenplatte und Vorpommern versuchen darum eine Biotopvernetzung erst gar nicht über die Brücken, sondern konzentrieren sich auf die viel feuchteren Unterführungen der Autobahntrasse. Der behauptete „hohe Stand der Umweltplanung“ (Kap. 2.3) der DEGES hätte die Entwicklung der historischen Kulturlandschaft eingehender berücksichtigen sollen. Man hätte durchdachte Lösungen an der Autobahntrasse und nicht in entfernten großen Kompensationsmaßnahmen suchen sollen und wohl auch finden könne.

Zur Optimierung der Grünbrücke bei Kublank werden darum fünf Maßnahmen empfohlen. Diese sollen die in der Einleitung formulierten und von der Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen gestellte Zielsetzung, der Mitführung von Strukturen der Umgebung erfüllen (FGSV, 2008: 10). In der Abbildung 46 sind diese Gestaltungsvorschläge zusammen dargestellt.

1. Der Heckenverbund muss über die Brücke geführt werden. Ein Pflegekonzept für die Hecke wird damit notwendig.
 - Dies ist notwendig, um Tieren, welche die Deckung der Feldhecke nicht verlassen, die Passage der Brücke zu ermöglichen. Pflege, denn eine Hecke bleibt ohne Pflege nicht das was ihr Name verspricht.
2. Es sollte ein vom Landwirt befahrbarer unbefestigter Weg über die Brücke zugelassen werden.
 - Es entsteht mit einem Weg eine Verringerung des Raumwiderstandes längs zur Brücke und eine dem Ackerrand ähnelnde Leitlinie. Tiere verschiedener Klassen wandern entlang solcher Strukturen. Die Befunde in den Barberfallen entlang dem Kontrollpfad verdeutlichen dies. Über dies wird die Habitatvielfalt erhöht. Der Landwirt hielte den Weg in freiwilliger Pflege offen.
3. Nördlich sollte eine zusätzliche Wasserfläche geschaffen werden.
 - Ein künstliches „Soll“, könnte Trittsteinbiotop für Amphibien oder andere Wasser und Feuchtigkeit benötigende Arten, der in ihrem ehemaligen Wasserhaushalt gestörten Agrarlandschaft sein. Diese dürften die sehr xerotherme Brückenkuppe strikt meiden.
4. Rückschnitt zu dicht gestellter Gehölzinseln.
 - Mittelfristig ist eine Verbuschung der Brücken-Hänge und des Umfeldes nur durch

Pflegemaßnahmen zu verhindern. Die große Tier- und Pflanzenartengruppe der offenen Agrarlandschaft fände sonst eine Barriere anderer Art vor sich. Mit dem deutlichen Meiden der Wald- und Heckenstandorte durch die meisten Arten, konnte das gut dokumentiert werden.

5. Zurückdrängung der Monodominanzbestände von Acker-Kratzdiestel (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) und Landreitgras (*Calamagrostis epigejos* (L.) ROTH).
 - Ein gezielter Eingriff könnte die Diversität der Vegetation erhöhen. Für *Cirsium arvense* sollte ein Schnitt 10 cm über dem Boden vor Regenfällen versucht werden. Das danach in die Halme laufende Wasser initiiert einen Fäulnisprozess und schwächt die Vitalität der Pflanzen dauerhaft. Ein zweite Schnitt über dem Boden wird dann später durchgeführt (Lührs, mdl.).

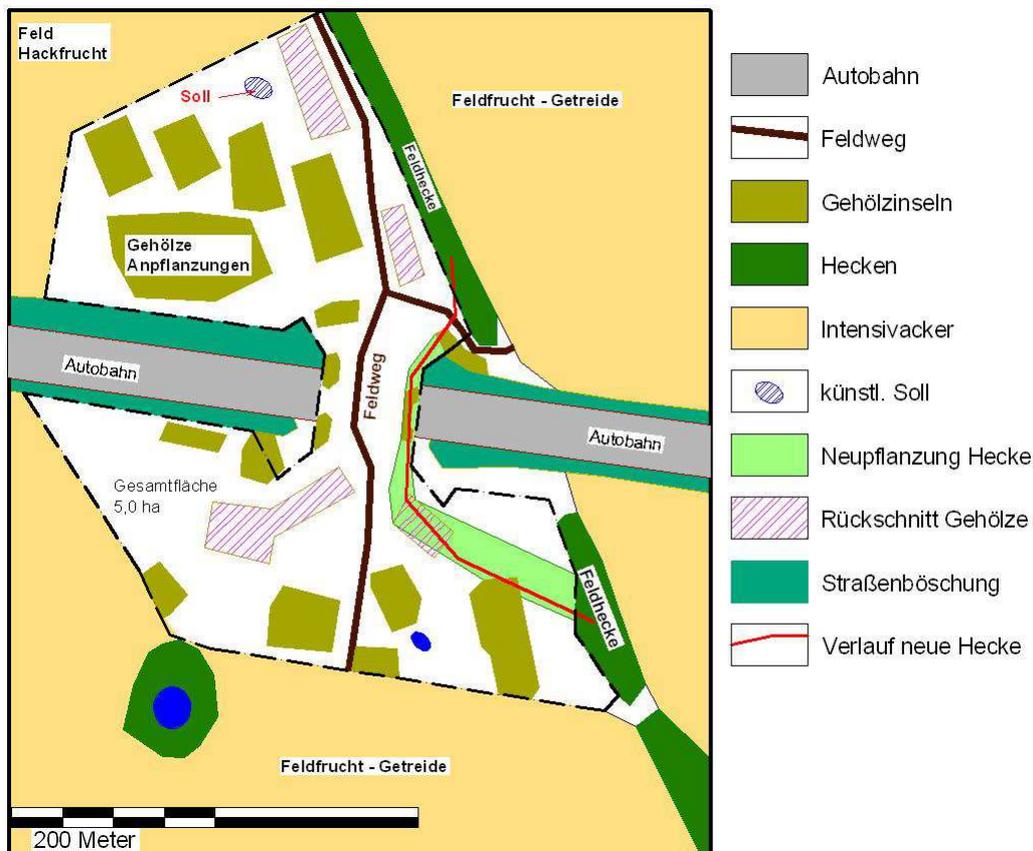


Abbildung 46: Vorschlag zur Optimierung des Biotopverbundes über die Grünbrücke Kublank

6.3.2 Grünbrücken-Standort Wilsickow

Der kleine Wald, die Ruderalfläche des Brückenumfeldes und die weiten Äcker der intensiven Agrarlandschaft stellen drei nicht weiter zu verknüpfende Habitate da. Es sollte jedoch durch gezielte Maßnahmen eine Verbuschung des 6 Hektar großen Sonderstandortes „Grünbrücke“ verhindert werden. Zum Einen, weil hier eine Austauschbeziehung über die A20 hinweg hauptsächlich über „Arten unbewaldeter Standorte“ stattfindet, und zum Zweiten, weil der Standort so die Ausbreitung xerothermer Arten entlang der A20 unterstützen könnte. Dies wird nicht ohne Pflegekonzept und Pflegeaufwand gehen. Zu der Möglichkeit des in Intervallen stattfindenden intensiven Eingriffes durch Gehölzrückschnitt steht die bessere Alternative einer

Beweidung. Diese wäre eine der Landschaftsgeschichte eher entsprechende Variante. Eine ostwestlich wechselnde halbseitige Koppelung auf dem separierten Umfeld der Brücken-Fläche würde eine Passage für Säuger weiterhin ermöglichen. Da ein Hirte mit einer kleinen Herde nicht der Realität unserer Zeit entspricht, tun es Konzepte, die ihn denken leider auch nicht.

Eine durchgehend über die Brücke gepflanzte Feldhecke, könnte einen Biotopverbund für offene Standorte meidende Arten, als auch für große Säugetiere, auch hier unterstützen. Eine weiträumige Anbindung an Waldbiotope fehlt aber.

Das Bauwerk kann hier leider nicht zu ende gedacht werden. Die Schranken der Realität wurden schon gesetzt.

7 Zusammenfassung

In den Jahren 1992 bis 2002 wurde durch Mecklenburg-Vorpommern die Autobahn A20 gebaut. Diese stellt eine quer durch das Bundesland führende viele Lebensräume und ökologische Beziehungen zerschneidende Linie da. In Erkenntnis dieser trennenden Wirkung wurden zur Minimierung ökologisch negativer Auswirkungen Grünbrücken über die A20 gebaut. Konzipiert wurden diese Bauwerke ausschließlich als Verbindungselemente für Wanderkorridore großer Säuger. Insekten und bodenlebende Kleintiere spielten in der Bauausführung und Standortwahl keine Rolle. In einem von der Hochschule Neubrandenburg durchgeführten Forschungsprojekt sollte die Eignung dieser Querungshilfen als Biotopverbund für bodengebundene Tiergruppen untersucht werden. Auf Grundlage der Untersuchungen an Laufkäfern im Jahr 2012 wurde versucht hierzu Aussagen zu machen.

Eine Analyse der Landschaft und der landschaftlichen Entwicklung der Umgebungen der Grünbrücken-Standorte zeigte, dass vor allem Feuchtbiotope und Kleingewässer in den letzten einhundert Jahren beseitigt wurden und xerotherme Habitate, wie sie an den südexponierten Hängen der Autobahntrasse und auf den Brückenkuppen vorkommen kein Bestandteil der natürlichen Landschaft waren.

Auswertungen der an den Grünbrücken-Standorten gefangenen Laufkäfer zeigten mit Hilfe ökologischer Berechnungen und einer zusätzlich erstellten „Soziologischen Tabelle“ eine deutliche Trennung von Artengruppen entsprechend der Habitate im Brückenumfeld. Nicht nur entsprechend der ohnehin deutlich sichtbaren Landschaftselemente, sondern auch innerhalb der homogen erscheinenden ruderalen Flächen. Es konnte anhand der soziologischen Tabellen gezeigt werden, über welche Artengruppe eine Beziehung besteht, oder sehr wahrscheinlich ist und welche Artengruppen die Passage der xerothermen Brückenkuppe meiden. Die Artengruppe der Feldhecke bei Kublank oder des Waldes bei Wilsickow sind hiernach ohne sichtbaren Kontakt zu den Arten der ruderalen Flächen. Sehr artenreich sind erwartungsgemäß die Übergangszonen an den Felldrändern, von denen einige Arten die trockenere Kuppe der Brücke ebenfalls meiden. Einige Arten präferieren ausschließlich diese trockeneren Flächen der Brückenkuppen.

Übliche in ökologischen Arbeiten verwendete Indices oder Dominanzdarstellungen lieferten für die Beantwortung der Fragestellung keine aussagekräftigen Ergebnisse. Anhand „Soziologischer Tabellen“, konnten die Artengruppen der Standorte befriedigender beschrieben werden.

Die xerothermen Standorte der Grünbrückenkuppen sind in ihrer jetzigen Sukzession eher ein Trittsteinbiotop in Längsrichtung der durch xerotherme Böschungen geprägten Autobahntrasse der A20. Der gestellte Anspruch einer Grünbrücke aber ist es, Lebensräume über die Verkehrswege hinweg zu führen und wichtige Mikroklimata und Strukturen der getrennte

Biotope zu erhalten. Dies erfordert eine durchdachte Gestaltung und Pflege. Freie Sukzession kann dies nicht leisten. Vorschläge zu einer gestalterischen Optimierung wurden darum in dieser Arbeit gemacht.

8 Glossar

brachypter	=	Arten mit fehlenden oder verkümmerten Hinterflügeln
macropter	=	Arten mit voll ausgebildeten Hinterflügeln, diese Arten sind morphologisch flugfähig
dimorph	=	Arten mit flugfähigen Anteilen in der Population
xerotherm	=	trockenwarm
heliophil	=	das Licht liebend
praticol	=	Wiesen bevorzugend
xerophil	=	Trockenheit liebend

9 Quellen:

9.1 Literaturquellen

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2012): Bundesprogramm Wiedervernetzung, Grundlagen – Aktionsfelder – Zusammenarbeit.
- BARNDT, D., BRASE, S., GLAUCHE, M., GRUTTKE, H., KEGEL, B., PLATEN, R., & H. WINKELMANN (1991): Die Laufkäfer von Berlin (West) – Rote Liste, 3. Fassung, In: Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung – Schriftenreihe der TU Berlin.
- BRÄUNICKE, M., UND TRAUTNER, J. (2008): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands – Wissensbasierter Katalog, Hrsg. Gesellschaft für Angewandte Carabidologie e. V.
- BRÜNING, H. (1992): Die Ostseeautobahn – Beispiel für eine umweltunverträgliche Planung, In: Pfaff-Schley Herbert Hrsg. (1993): Die Umweltverträglichkeitsprüfung als Planungsinstrument: Planungs-UVP und Anlagen-UVP, Eberhard-Blottner-Verlag S. 80-95, 91: ZFA 5.
- BUNDESANSTALT FÜR STRASSENWESEN, Hrsg. (2004): Standorte für Grünbrücken - Ermittlung konfliktreicher Streckenabschnitte gegenüber großräumigen Wanderungen jagdbarer Säugetiere In: Verkehrstechnik Heft V 117.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN, BVBW (2005): Bundesautobahn A20 Lübeck-Stettin, Druckerei Stein Potsdam.
- DEUTSCHE EINHEIT FERNSTRASSENPLANUNGS UND -BAU GMBH Hrsg. DEGES (2011): Fernstraßenbau und UMWELT - SONDERPUBLIKATION DER DEGES, DRUCK: ALLPRINT MEDIA GMBH, BERLIN.
- DEUTSCHE EINHEIT FERNSTRASSENPLANUNGS- UND BAU GMBH (1995): VERKEHRSPROJEKT DEUTSCHE EINHEIT NR. 10 A 20 Lübeck – Stettin, DEGES 1995.
- DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie, Stuttgart – UTB für Wissenschaften.
- DRIESCHNER, F. (1994): Autobahn der Illusionen, In: DIE ZEIT, 22.7.1994 Nr. 30.
- ENGELMANN, H.D. (1978): Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. Pedobiologia 18: 378- 380.
- FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN – FGSV (2008): Merkblatt zur Anlage von Querungshilfen für Tiere und zur Vernetzung von Lebensräumen an Straßen, FGSV-Verlag.
- GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE CARABIDOLOGIE E. V. (2009): Lebensraumpräferenzen der Laufkäfer Deutschlands – Wissensbasierter Katalog, GAC Supplement V.
- HESSE, M., MEYERHOFF, J., & U. PETSCHOW (1998): Verkehrsinfrastrukturen und wirtschaftliche Entwicklung Problematik am Beispiel des Verkehrsprojektes „Deutsche Einheit Nr. 10“ Autobahn A 20, In: Schriftenreihe des IÖW 127/98.
- JANKE, J. (2003): Bundesautobahn A 20 – Lübeck–Rostock–Stettin, In: Festschrift - Bundesvereinigung der Straßenbau- und Verkehrsingenieure e.V. – BSVI 2003, S. 124-126.
- JÄGER, E., Hrsg. (2005): Exkursionsflora von Deutschland – Gefäßpflanzen, Spektrum Akademischer Verlag.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Ökologie. Krefeld, Goecke & Evers. 1: 440.
- KÖHLER, G. 1999: ÖKOLOGISCHE GRUNDLAGEN VON AUSSTERBEPROZESSEN, FALLSTUDIE AN HEUSCHRECKEN, BOCHUM LAURENTI-VERLAG

- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN – LUNG (HRSG.) (1998): Bodenkarte von Mecklenburg-Vorpommern <1:25.000>.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN – LUNG (HRSG.) (2005)a: Karte der Heutigen Potentiellen Natürlichen Vegetation Mecklenburg-Vorpommern – Schriftenreihe des LUNG 2005 Heft 1.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN – LUNG (HRSG.) (2005)b: Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern – Böden in Mecklenburg-Vorpommern – Abriss ihrer Entstehung, Verbreitung und Nutzung.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN – LUNG (HRSG.) (2011): Gutachterlichen Landschaftsrahmenplans Mecklenburgische Seenplatte - Erste Fortschreibung vom Juni 2011.
- LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN – LUNG (HRSG.) (2009): Gutachterlichen Landschaftsrahmenplans Vorpommern - Erste Fortschreibung vom Oktober 2009.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie 3.Auflage, Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg, 512.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. & J. SCHMIDT (2008): Rote List der gefährdeten Laufkäfer Mecklenburg-Vorpommerns, Hrsg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern.
- MÜLLER-MOTZFELD, G. (Hrsg.) (2006): Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). – In: Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A. & Klausnitzer, B.: Die Käfer Mitteleuropas. – Spektrum-Verlag (Heidelberg/Berlin), 2. Auflage.
- NÖTZOLD, R. (1996): Die Kurzflügler- und Laufkäfergemeinschaften (Staphylinidae und Carabidae) des Bodens verschiedener Erlenbruchbiotope und ihre Abhängigkeit von Standortfaktoren, In: Faun.-Ökol. Mitt. Suppe. 20.
- RENKONEN, O. (1938): Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Zoologici Societatis Zoologicae-Botanicae Fennicae*, Vanamo 6, 1-231.
- RIETZE, J. (2002): Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege am Beispiel der Laufkäfer – Methoden, Erfahrungen und Ergebnisse, *Gesell. Angew. Carabidologie* Bd. 4/5 S. 63-93.
- SCHRÖDER LARS, IRMLER ULRICH, (1999): Einfluss von Bodenart, Kulturfrucht und Feldgröße auf Carabiden-Synusien der Äcker des konventionell-intensiven und des ökologischen Landbaus, In: *Faunistisch-Ökologische Mitteilungen Supplement* 27.
- SÖRENSEN, T. (1948): A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrift.* 5, 1-34.
- THIERE, J., KIESEL, J. et al. (2001): Abiotische Standortbedingungen in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern. Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF e.V.), Institut für Bodenlandschaftsforschung, Müncheberg In: LUNG (2005)b.
- TURIN, H. (2000): De Nederlandse Loopkevers, *Nederlandse Fauna* 3, KNNV Uitgeverij.
- WACHMANN, E., PLATEN, P. & D. BARNDT (1995): Laufkäfer Beobachtung, Lebensweise, Naturbuch Verlag.
- WRANIK, W., MEITZNER, V., & T. MARTSCHEI (2008): Verbreitungsatlas der Heuschrecken Mecklenburg-Vorpommerns, LUNG M-V.

Gesetze:

GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPG) vom 12. Februar 1990.

GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009.

GESETZ DES LANDES MECKLENBURG-VORPOMMERN ZUR AUSFÜHRUNG DES BUNDESNATURSCHUTZGESETZES (Naturschutzausführungsgesetz - NatSchAG M-V) vom 23. Februar 2010.

9.2 Auskünfte

BÖHMER, Herr, Projektverantwortlicher Landschaftsplaner der A20, DEGES–Berlin, Telefonat am 11. Feb. 2013, Tel. 03020243441

REIMERS, Herr, BImA Bundesforst Hauptstelle Neubrandenburg, Telefonat am 27. Mai. u. 17. Juni 2013, Tel. 039812398-0

9.3 Internetquelle

DEGES - DEUTSCHE EINHEIT FERNSTRASSENPLANUNGS- UND -BAU GMBH, URL: <http://www.deges.de/Projekte/VDE-Strasse/VDE-Nr.-10-A-20-Luebeck-Stettin/VDE-10-A-20-Luebeck-Stettin-K122.htm>, Stand 01.02.2013.

DWD - DEUTSCHER WETTERDIENST, (2012): URL: <http://www.dwd.de/mittelwerte>, Stand: Dezember 2012.

GAIA - GEOPORTAL.MV (2013) : URL: <http://www.gaia-mv.de/gaia/gaia.php>, Stand: Februar 2013.