

- Vernetzungskonzept Rheinhauptdeiche –

Lebensader Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken



Impressum

Herausgeber: NABU Rheinland-Pfalz
Robert Egeling
Projektbüro NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen
An den Rheinwiesen 5, 55411 Bingen
kontakt@NABU-Rheinauen.de

NABU Baden-Württemberg
Dr. Katrin Fritzsch
Tübinger Str. 15, 70178 Stuttgart
Katrin.Fritzsch@NABU-BW.de

www.lebensader-oberrhein.de

Projektbearbeitung Vernetzungskonzept Rheinhauptdeiche:

Robert Egeling (NABU-Naturschutzzentrum Rheinauen)
Dr. Volker Späth (Institutsleiter NABU-Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz Bühl (ILN))
Arno Schanowski (NABU-ILN Bühl)
Anja Lehmann (NABU-ILN Bühl)
Michael Hug (NABU-ILN Bühl)
In Zusammenarbeit mit der Deich-Arbeitsgruppe (vgl. Kapitel 7.4)

Fachbetreuung im BfN: Eva Flinkerbusch
Bundesamt für Naturschutz (BfN)
Referat PK (Planung, Koordination und Qualitätssicherung)
Konstantinstraße 110, 53179 Bonn
Bundesprogramm@bfn.de

Fachbetreuung im DLR-PT: Dr. Susanne Wurst
DLR Projektträger - Umwelt und Nachhaltigkeit - Leben, Natur, Vielfalt
Heinrich-Konen-Straße 1, 53227 Bonn
susanne.wurst@dlr.de

Der vorliegende Bericht ist ein Schlussbericht des NBS-Fördervorhabens „Lebensader Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken“.

Das Vorhaben wurde im Bundesprogramm Biologische Vielfalt (NBS) von 2013 – 2019 gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Eine unterstützende Förderung erfolgt durch die Bundesländer Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen.

Diese Broschüre gibt die Auffassung und Meinung des Zuwendungsnehmers wieder und muss nicht mit der Auffassung des Zuwendungsgebers übereinstimmen. Das Werk einschließlich aller Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Stand 24.09.2019

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Material und Methoden.....	2
2.1	Auswertung vorhandener Daten.....	2
2.2	Organisation der Deichpflege	3
2.3	Übersichtsbegehungen	3
2.4	Geländeerfassungen.....	3
2.4.1	Vegetation.....	6
2.4.2	Deichaufbau.....	7
2.4.3	Fauna.....	7
2.5	Probleme und Konflikte aus der Praxis.....	9
3	Ergebnisse	9
3.1	Auswertung vorhandener Daten.....	9
3.2	Organisation der Deichpflege	13
3.3	Geländeerfassungen	15
3.3.1	Vegetation.....	15
3.3.2	Deichaufbau.....	24
3.3.3	Gesamtbewertung Vegetation	25
3.3.4	Fauna.....	30
3.3.5	Gesamtbewertung Fauna und Vegetation	39
3.4	Probleme und Konfliktpotentiale aus der Praxis – Lösungsansätze.....	40
3.4.1	Geschlossene Vegetationsdecke mit dichter Grasnarbe	41
3.4.2	Forderung nach einer baumfreien Zone	43
3.4.3	Kontrolle auf mögliche Sickerstellen.....	43
3.4.4	Naherholung auf den Deichen.....	44
3.4.5	Gesteigerte Anforderungen an die Deichpflege.....	44
3.4.6	Mähtechnik.....	44
3.4.7	Verwertung Mahdgut.....	45
3.4.8	Differenzierte Deichpflegepläne mit engem Zeitfenster für die Durchführung ..	45
4	Konkrete Handlungsempfehlungen für die Deichsanierung und -pflege.....	46
4.1	Sanierung.....	46
4.2	Pflege.....	47
4.3	Schaffung von Refugialräumen im Deichhinterland	49
4.4	Umsetzungen / Folgeprojekte.....	50
5	Zusammenfassung.....	51

6	Literatur	52
7	Anhang	56
7.1	Lagepläne und GPS-Daten zu den Geländeerfassungen	56
7.2	Auswertung Daten Naturschutz	63
7.3	Organisation der Deichpflege	64
7.4	Teilnehmer Arbeitsgruppe „Deichpflege“:	64
7.5	Ergebnisse Geländeerfassungen - Pflanzenarten	65
8	Anlagen	68

1 Einleitung

Das Bundesprogramm Biologische Vielfalt fördert seit 2011 Vorhaben, die der Zielerreichung der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt dienen, den Rückgang der biologischen Vielfalt stoppen, mittel- bis langfristig in einen positiven Trend umkehren und über die rechtlich geforderten Standards hinausgehen. Im Förderschwerpunkt „Hotspots der biologischen Vielfalt“ spielen neben der naturschutzfachlichen Verbesserung durch Umsetzung konkreter Maßnahmen, auch das Zusammenwirken unterschiedlicher Akteure eine große Rolle. Deutschlandweit wurden 30 Hotspots identifiziert, die sich durch einen besonderen Reichtum charakteristischer Lebensräume, Tier- und Pflanzenarten auszeichnen, einer dieser Hotspots ist die „Nördliche Oberrheinebene mit Hardtplatten“ (Hotspot Nr. 10, www.biologischerdiversitaet.bfn.de). Der Hotspot erstreckt sich auf einer Fläche von ca. 2.286 km² entlang des Rheins zwischen dem rheinland-pfälzischen Bingen im Norden über rheinnahe Bereiche von Hessen bis zum baden-württembergischen Bühl im Süden (vgl. Abb. 1). Das zugehörige Projekt „Lebensader Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken“ startete im September 2013 als eines der ersten Projekte dieses Förderschwerpunktes und endete mit einer Projektlaufzeit von sechs Jahren im September 2019. Zur Umsetzung des Projekts haben sich die NABU-Landesverbände Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg zusammengeschlossen. Das Projekt wurde gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). Die Ausgaben wurden zu 75 Prozent durch das BMU über das Bundesprogramm Biologische Vielfalt und zu 15 Prozent von den Umweltministerien der drei Bundesländer getragen. Zehn Prozent der Mittel übernahm der NABU.

Im Hotspot Nr. 10 liegen zwischen Bingen und Bühl insgesamt ca. 640 Kilometer Rheinhauptdeiche, davon ca. 290 Deichkilometer in Rheinland-Pfalz (RLP), ca. 256 Deichkilometer in Baden-Württemberg (BW) und 93 in Hessen (HE) (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Deichstrecke (km) der Bundesländer im Projektgebiet.

	Deich-Strecke im Hotspot (km)		
	RLP	BW	HE
Deich-Kilometer	290	256	93
gesamt		639	

Die Rheindeiche sind technische Erdbauwerke, die in erster Linie in der dicht besiedelten Oberrheinebene dem Hochwasserschutz dienen. Zudem sind sie Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, was die Vorkommen von Arten und Lebensraumtypen der Flora-Fauna-Habitat (FFH) Richtlinie belegen. Als „grünes Band“ sind die Deiche außerdem eine wichtige Vernetzungsstruktur. Aufgrund der intensiven Landnutzung in der Oberrheinebene kommt den Deichen eine hohe Bedeutung für die Lebensgemeinschaften trocken-warmer Standorte. Weiterhin sind sie ein wichtiges Element für die Naherholung und werden von der Bevölkerung stark frequentiert. Die Rheindeiche stehen aber vor allem im Spannungsfeld der gestiegenen Anforderungen an den technischen Hochwasserschutz, der Klimaveränderungen mit einerseits zunehmender Trockenheit und andererseits häufiger auftretenden Extremwetterereignissen wie Dauer- oder Starkregen mit darauf folgendem Hochwasser, der Einwanderung und Ausbreitung von Neophyten sowie der strengeren Maßgaben des Arten- und Biotopschutzes.

In diesem Kontext wurden im Rahmen des Projektes Lösungswege für folgende

Fragestellungen erarbeitet:

- Wie können beim Bau, der Sanierung, bei der Pflege und Unterhaltung der Deiche neben den wasserbaulichen Maßgaben auch naturschutzfachliche Belange berücksichtigt werden?
- Wie lassen sich auf den Deichen trockenheitstolerante und artenreiche Pflanzengesellschaften entwickeln, die sowohl eine hohe Biodiversität aufweisen als auch den hochwasserschutztechnischen Anforderungen einer hohen Erosionsstabilität genügen?

Zur Bearbeitung dieser interdisziplinären Fragestellungen wurde eine Arbeitsgruppe mit Behördenvertretern aus Wasserwirtschaft und Naturschutz gebildet. Sie traf sich über die Projektlaufzeit mindestens einmal jährlich zum Erfahrungsaustausch. Zudem wurden die einzelnen Landesbetriebe der Wasserwirtschaftsverwaltungen und Deichmeistereien einbezogen, um deren Aufgaben und Leistungen insbesondere für die Unterhaltung der Deiche zu ermitteln.

Des Weiteren wurden Gutachten und Planungsunterlagen zu Deichbau- und Sanierungsarbeiten gesichtet, um die technischen und naturschutzrechtlichen Anforderungen zu erfassen. Zur naturschutzfachlichen Bewertung erfolgten auf ausgewählten Deichstrecken Geländeerfassungen zu Vegetation und Fauna (Wildbienen und Tagfalter). Weitere Faktoren wie z.B. Deichalter und Exposition, die die Artenvielfalt auf den Deichen beeinflussen können, fanden ebenfalls Eingang in die Auswertung und Analyse. Im Dialog mit den Akteuren wurden abschließend praxisorientierte Handlungsempfehlungen ausgearbeitet, die dazu geeignet sind, die Biodiversität auf den Deichen zu erhalten und zu fördern.

2 Material und Methoden

Der Fokus des Teilprojektes „Vernetzungskonzept Rheinhauptdeiche“ liegt auf den Rheinhauptdeichen im Projektgebiet.

2.1 Auswertung vorhandener Daten

Fachplanungen des Naturschutzes zu Deichsanierungen

Eine wesentliche Grundlage zum Verständnis der heutigen Deichbauwerke, ihrer Form und Beschaffenheit vor allem aber ihrer Vegetationsbedeckung bilden die verschiedenen Fachgutachten, die im Zuge von Deichsanierungsmaßnahmen erarbeitet wurden.

Für die diesbezügliche Auswertung wurden für Rheinland-Pfalz von der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD Süd) in Neustadt a. d. W. an den Standorten Mainz und Speyer alle ab 1987 verfügbaren naturschutzfachlichen Planungen zur Verfügung gestellt: Landschaftspflegerische Begleitpläne (bzw. Fachbeitrag Naturschutz), Umweltverträglichkeitsprüfungen, Natura 2000-Verträglichkeits- und Artenschutzprüfungen.

Entsprechende Daten für Baden-Württemberg lieferte das Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 56 Naturschutz.

Für Hessen gestaltete sich die Datenbeschaffung schwierig, Fachgutachten lagen ausschließlich für die gewählten Probestrecken bei Trebur und Lampertheim vor.

Daten Naturschutz

Um eine Datenbasis und Übersicht zum Vorkommen naturschutzfachlich wertgebender Arten und Biotope sowie FFH-Lebensraumtypen auf den Deichen herzustellen, erfolgte im

Projektjahr 2014 die Abfrage nach Geodaten bei den Naturschutzverwaltungen sowie die Datenauswertung der interaktiven Geoportale der Länder:

- RLP: Landschaftsinformationssystem (LANIS)
- BW: Umwelt-Daten und -Karten Online (UDO)
- HE: Naturschutzregister (NATUREG)

Die ausgewerteten Daten finden sich im Anhang. Die Ergebnisse wurden für jedes Bundesland in einem Kartenatlas im Maßstab 1:25.000 dargestellt.

Stand der Deichsanierungen

Bei den Rheinhochwasserdeichen handelt es sich um technische Bauwerke, die hydrologische, hydraulische und geotechnische Anforderungen und Bauvorgaben erfüllen müssen. Rheindeiche, die nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen, gelten als sanierungsbedürftig. Der aktuelle Planungs- und Ausbauzustand wurde bei den Landesbehörden abgefragt und in Karten im Maßstab 1:50.000 mit Stand Januar 2015 dargestellt.

2.2 Organisation der Deichpflege

Planung, Bau und Sanierung sowie Betrieb und Unterhaltung mit Pflege der Deiche entlang des Rheins liegen im Zuständigkeitsbereich der Länder. Um einen Überblick über die Organisation und praktische Umsetzung der Deichpflege im Hotspot zu gewinnen, erfolgten im Projektjahr 2014 Treffen mit den zuständigen Landesbehörden bzw. Deichmeistereien. Entsprechend der Zuständigkeiten für die Rheindeich-Abschnitte wurden Gespräche mit den jeweiligen Sachbearbeitern geführt und Betriebshöfe besichtigt (Auflistung im Anhang).

Themenschwerpunkte waren:

- Organisationsstruktur – Anteil Eigenleistung und Fremdvergabe
- Personalbestand für die Deichpflege
- Bestehende Pflegepläne
- Fuhrpark der Betriebshöfe, Eingesetzte Mähtechnik
- Mahdgutverwertung
- Vorgehensweise bei Deichsanierungsarbeiten, insbesondere Deichaufbau und Wiederbegrünung

2.3 Übersichtsbegehungen

Um Gebietskenntnisse und erste Eindrücke von den verschiedenen Deichausprägungen, ihrer Vegetation, ihrer Pflege und Unterhaltung sowie der umgebenden Landschaft zu erhalten, wurden mit Schwerpunkt im Jahr 2014 vor allem mit dem Fahrrad große Deichabschnitte in Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz begutachtet.

2.4 Geländeerfassungen

Im Rahmen des Projektes wurden auf den Rheinhauptdeichen im Hotspot die folgenden Erfassungen auf neun Probestrecken durchgeführt:

- Vegetation: floristisches Arteninventar und Biotoptypen
- Fauna: Arteninventar von Wildbienen und Tagfalter
- Deichaufbau: Deckschichtmächtigkeit und Bodenart (Oberboden)

Für die Geländeerfassungen wurden neun Deichstrecken ausgewählt (vgl. Abb. 1 und Karten in Anlage). In Relation zur absoluten Deichlänge der drei Bundesländer im Projektgebiet, wurden für RLP vier, für BW drei und für HE zwei Probestrecken festgelegt. Jede Probestrecke

misst eine Länge von ca. 5 Deich-Kilometern. Die Auswahl der Probestrecken erfolgte in Abstimmung mit den Behördenvertretern der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes.

Die neun Deich-Probestrecken mit dem Erfassungsjahr der Geländeerfassungen zu Vegetation und Fauna sowie bei den sanierten Deichen das Deich-Alter im Erfassungsjahr ist in Tab. 2 aufgelistet. Bei der Auswahl der Probestrecken wurden möglichst verschiedenen Ausprägungen und Altersklassen berücksichtigt.

Tab. 2: Deich-Probestrecken mit Fertigstellungsjahr und Alter im Jahr der Geländeerfassungen.

Bundesland	Lage Probestrecke	Bezeichnung Probestrecke	Abschluss der Deichsanie rung	Deich-Alter im Erfassungsjahr	Deich-Alter Kategorie	Jahr Geländeerfassung
RLP	Neuburg-Hagenbach	RLP-A	RLP-A-1 = 1996 RLP-A-2 bis 4 = 1997	20 19	älter 10 Jahre	2016
RLP	Römerberg-Speyer	RLP-B	RLP-B-1 bis 3 = 2000 RLP-B-4 = 1995	16 21	älter 10 Jahre	2016
RLP	Rheindürkheim-Hamm	RLP-C	2005	12	älter 10 Jahre	2017
RLP	Heidenfahrt-Ingelheim	RLP-D	RLP-D-1 und 2 = 80er RLP-D-3 und 4 = 2006	alter Deich 12	alter Deich älter 10 Jahre	2018
BW	Söllingen-Iffezheim	BW-A	2003	12	älter 10 Jahre	2015
BW	Wintersdorf-Murgmündung	BW-B	alter Deich	alter Deich	alter Deich	2015
BW	Philippsburg-Altlußheim	BW-C	2013	3	jünger 10 Jahre	2016
HE	Lampertheim-Rosengarten	HE-A	2003	14	älter 10 Jahre	2017
HE	Kornsand-Trebur	HE-B	HE-B-1 bis 2 = 2006 HE-B-3 bis 4 = 2011	12 7	älter 10 Jahre jünger 10 Jahre	2018

Innerhalb jeder Probestrecke wurden vier Untersuchungsflächen à 500 m Deichlänge festgelegt. Auf diesen Untersuchungsflächen erfolgten die Geländeerfassungen zu Vegetation und Fauna sowie zum Deichaufbau.

Übersichtskarten der Probestrecken sind im Anhang.



Abb. 1: Lage der Probestrecken (rot) auf den Rheindeichen (schwarze Linien) im Projektgebiet.

2.4.1 Vegetation

Pro Untersuchungsfläche (500 m Abschnitt) wurden auf vier Transekten die vorkommenden Pflanzenarten per Schnellaufnahmen erfasst. Ein Transekt umfasste einen 2 Meter breiten, in der Falllinie liegenden Streifen auf beiden Deichseiten. Die Luft- und Wasserseite des Deiches wurden getrennt erfasst (2 Schnellaufnahmen pro Transekt). Bei der Schnellaufnahme wurden innerhalb eines festgelegten Zeitrahmens von zehn Minuten alle sicher ansprechbaren Gefäßpflanzen erfasst. Der Fokus lag dabei auf wertgebenden Arten, Arten mit pflanzensoziologischer Aussagekraft sowie Arten, die als Störzeiger einzuschätzen sind. Als Vorlage diente eine modifizierte Fassung der Artenliste, die zur Erfassung des FFH-Lebensraumtyps Magere Flachland-Mähwiese benutzt wird. Zur Schätzung der Häufigkeit einer Art wurde die in Baden-Württemberg gebräuchliche ga-Schlüsselliste eingesetzt (aus LUBW 2013: MaP Handbuch):

- w wenige, vereinzelt, 1-2 Ex., <0,5%
- m etliche, mehrere, 3-10 Ex., 0,5-2%
- z zahlreiche, viele, >10 Ex., >2%
- s 15-25%, fällt sofort auf
- d dominant, sehr viele, >25%

Neben der Artenliste erfolgten Erfassungen zur Wiesenstruktur. Basierend auf diesen Daten wurde der Biotoptyp nach dem Leitfaden LUBW (2009) angesprochen und für jede Schnellaufnahme notiert. Als optimaler Erfassungszeitraum wurde der Zeitpunkt vor dem ersten Pflegedurchgang angesetzt. Jede Probestrecke wurde einmal erfasst (vgl. Tab. 2).

Weitere Merkmale der Deichabschnitte, die nicht über die Transektaufnahmen abgebildet werden, wie z.B. Exposition, Beschattung, verstärkter Laubeinfall oder Lage in Siedlungsnähe, wurden notiert und können bei der Auswertung der Daten herangezogen werden.

Basierend auf diesem Untersuchungsumfang standen nach Abschluss der Geländeerfassungen für die Auswertung insgesamt 288 Schnellaufnahmen aus 144 Transekten zur Verfügung (9 Probestrecken * 4 Untersuchungsflächen * 4 Transekte * 2 Schnellaufnahmen = 288 Schnellaufnahmen / jeweils 144 für Luft- und Wasserseite).

Nach den Geländearbeiten lagen pro Untersuchungsfläche 4 Schnellaufnahmen jeweils für die luft- und wasserseitige Deichböschung vor. Um das gesamte Artenspektrum eines 500 m Deichabschnitts abzubilden, wurden jeweils für die luft- und wasserseitige Deichböschung eine Gesamtartenliste generiert. Dazu wurden Doppelnennungen gelöscht und so die absolute Gesamtartenzahl ermittelt.

Aus den Artenlisten wurden die wertgebenden Pflanzenarten, die in den Roten Listen und Vorwarnlisten der Länder bzw. Deutschlands geführt sind, gefiltert. Folgende Quellen wurden ausgewertet:

RLP: LUWG (2015): Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen. 3. Erweiterte Zusammenstellung. Stand der Roten Liste für Farn- und Blütenpflanzen ist das Publikationsjahr 1988. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.

BW: BREUNIG UND DEMUTH (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2.

HE: BVNH (2008): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. 4. Fassung. Erstellt von der Arbeitsgruppe "Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens" der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV).

Deutschland: LUDWIG & SCHNITTLER (1996): Rote Liste der Pflanzen Deutschlands. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz.

2.4.2 Deichaufbau

Bei einem Jahrestreffen der Arbeitsgruppe „Deichpflege“ (Kapitel 2.5) referierte Herr Liebrand (EURECO) zum Thema Erosionsbeständigkeit der Grasnarbe unterschiedlicher Vegetationstypen auf Flussdeichen, und stellte dabei den Deichaufbau mit Bodenart und Deckschichtmächtigkeit als wesentlichen Einflussfaktor für die Ausprägung der Vegetationstypen heraus. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurde der Untersuchungsumfang im Hotspot-Projekt um die Parameter Deckschichtmächtigkeit und Bodenart ergänzt. Hierzu wurden die Hotspot-Untersuchungsflächen in den Projektjahren 2017 und 2018 mit einem Bohrstock (Pürckhauer) beprobt.

Ergänzend zu den vegetationskundlichen Schnellaufnahmen, wurde auf repräsentativen Transekten jeweils eine Bodenprobe auf der land- und der wasserseitigen Deichböschung gezogen (Übersichtstabelle im Anhang). Insgesamt wurden 47 Transekte beprobt und damit 94 Bodenproben gezogen. Dazu wurde der Bohrstock in der Mitte der Böschung so tief wie möglich in den Deichkörper eingeschlagen. Es erfolgte die Erfassung folgender Parameter im Gelände:

- Kalkgehalt durch Salzsäure-Test
- Ansprache der Bodenart mittels „Fingerprobe“ (LTZ 2010)
- Mächtigkeit der Deckschicht (als „durchwurzelbarer Raum“)

Fragestellungen dabei waren:

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Bodenart mit Kalkgehalt und Biotoptyp?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen Deckschichtmächtigkeit und Biotoptyp?

2.4.3 Fauna

Zur Erfassung der auf den Rheinhauptdeichen vorkommenden Fauna wurden Untersuchungen zu den Artengruppen der Wildbienen und Tagfalter durchgeführt. Hierfür wurde in den Untersuchungsflächen (500 m Abschnitte) wie folgt vorgegangen:

Die Erfassung der Tagfalter erfolgte durch Begehung der Untersuchungsfläche auf gesamter Länge an 5 Terminen im Jahr zwischen Mitte April und Anfang August. Protokolliert wurden die Arten bzw. in Einzelfällen Artenpaare (z.B. *Colias alfacariensis/Colias hyale*) und die Anzahl der Individuen.

Die Erfassung der Wildbienen erfolgte zeitbezogen. Während einer einstündigen Begehung wurden innerhalb jeder Untersuchungsfläche Nist- und Nahrungsrequisiten gezielt nach Wildbienen abgesucht. Die Wildbienen wurden durch Beobachtung und Netzfang erfasst. Im Gelände nicht sicher bestimmbare Individuen wurden abgetötet, im Labor fachgerecht präpariert und bis zur Art determiniert. Die Erfassung der Wildbienen wurde an 5 Terminen im Jahr zwischen Mitte April und Anfang August durchgeführt.

Die Erfassungsjahre der einzelnen Probestrecken sind in Tab. 2 aufgelistet.

Basierend auf diesem Untersuchungsumfang standen nach Abschluss der Geländeerfassungen insgesamt 36 Datensätze zur Verfügung (9 Probestrecken * 4 Untersuchungsflächen = 36 Datensätze mit Wildbienen und Tagfaltern). Diese beinhalten die nachgewiesenen Arten, deren Individuenzahl sowie den Gefährdungsstatus nach der Roten Liste für Deutschland sowie der Bundesländer.

Als Quelle dienten die folgenden Roten Listen:

Wildbienen:

BW: WESTRICH, P., SCHWENNINGER, H.-R., HERRMANN, M., KLATT, M., KLEMM, M., PROSI, R. & SCHANOWSKI, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs (3., Neubearb. Fassung, Stand 15. Februar 2000). - Naturschutz-Praxis, Artenschutz 4: 48 pp.

RLP (und Saarland): SCHMID-EGGER, C., RISCH, S. & NIEHUIS, O. (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 16: 296pp.

HE: TISCHENDORF, S., FROMMER, U., FLÜGEL, H.-J., SCHMALZ, K.-H. & DOROW, W.H.O. (2009): Kommentierte Rote Liste der Bienen Hessens - Artenliste, Verbreitung, Gefährdung: 151p

Deutschland: WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2012): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. 5. Fassung, Stand Februar 2011. - In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1) - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3) [2011]: 373-416.

Tagfalter:

BW: EBERT, G., HOFMANN, A., MEINEKE, J.-U., STEINER, A. & TRUSCH, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). - in: Ebert, G. (2005) (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10. Ergänzungsband - Verlag Eugen Ulmer Stuttgart: 110 - 132.

RLP: LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ (HRSG.) (2007): Rote Listen von Rheinland-Pfalz Gesamtverzeichnis der erfassten Arten; Mainz, 142 S.

HE: LANGE, C. & BROCKMANN, E. (2009): Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Dritte Fassung, Stand 06.04.2008, Ergänzungen 18.01.2009. - Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Wiesbaden 32 S.

Deutschland: REINHARDT, R. & BOLZ, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 167-194.

Deutschland: RENNWALD, E., SOBCZYK, T. & HOFMANN, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s. l.) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 243-283.

Geländeerfassungen - Gesamtauswertung

Für die Gesamtauswertung wurden die Wechselwirkungen zwischen Vegetation und Deichaufbau untersucht. Zudem wurden die Ergebnisse in Relation zu weiteren Einflussfaktoren wie Exposition, Ausprägung des Umfelds (Offenland, Wald) mit Beschattung durch angrenzende Baumbestände bzw. Nährstoffeintrag durch Laubeinfall, Deichalter und Begrünungsverfahren gestellt. Schließlich wurden die Ergebnisse aus Vegetation und Fauna miteinander in Kontext gesetzt.

2.5 Probleme und Konflikte aus der Praxis

Die Ausarbeitung einer naturschutzfachlich optimierten Deichpflege erfordert die Zusammenarbeit von Vertretern des Naturschutzes und der Wasserwirtschaft. Um eine konsensfähige Lösung zu erarbeiten, sind zunächst folgende Fragestellungen zu klären:

- Welche Anforderungen an die Deichpflege bestehen bzgl. Hochwasserschutz und Deichsicherheit?
- Welche Anforderungen an die Deichpflege bestehen bzgl. des Naturschutzes?
- Wo ergeben sich Konflikte in der Zielsetzung?
- Wo liegen die Engpässe in der praktischen Umsetzung der Deichpflege?

Zur Beantwortung dieser Fragen und zum Aufzeigen konsensfähiger und praxisorientierter Lösungsansätze wurde im Rahmen des Projektes „Lebensader Oberrhein“ das Teilprojekt „Vernetzungskonzept Rheinhauptdeiche“ bearbeitet und eine zugehörige Arbeitsgruppe mit Vertretern der Oberen Wasserbehörden und Naturschutzbehörden der Länder RLP, BW und HE gegründet (Auflistung im Anhang).

Die Arbeitsgruppe traf sich während der Projektlaufzeit von 2014 bis 2019 einmal jährlich. Bei diesen Treffen wurden die Zwischenergebnisse aus den Datenrecherchen und Geländeerfassungen vorgestellt und diskutiert. Zudem referierten Vertreter der Wasserwirtschaftsbehörden zur länderspezifischen Organisation und Umsetzung der Deichunterhaltung. Darüber hinaus gab es weitere Fachvorträge (Auflistung im Anhang). Im Nachgang wurden jeweils das Protokoll zum Treffen und die Vortragsunterlagen allen Beteiligten zur Verfügung gestellt.

3 Ergebnisse

3.1 Auswertung vorhandener Daten

Fachplanungen des Naturschutzes zu Deichsanierungen

Für die Auswertung standen in RLP für die Jahre 1987 bis 2012 insgesamt 34 Verfahren, in BW für den Zeitraum 1998 bis 2012 insgesamt 8 zur Verfügung und für Hessen 3 für den Zeitraum 1995 bis 2008. Die planungsrechtlichen Anforderungen an die Sanierung von Hochwasserdeichen haben sich stetig weiterentwickelt.

Für die Baumaßnahmen in den achtziger Jahren waren ergänzend zu der technischen Planung, landschaftspflegerische Begleitpläne ausreichend. Inhalte waren eine Erfassung des Ausgangszustandes über in aller Regel verortete Vegetationsaufnahmen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET mit pflanzensoziologischer Einordnung, sowie mit Artenlisten und Nennung von Rote Liste-Arten.

Mit der Aufstellung des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) im Jahr 1990 wurden die entsprechenden UVP-Gutachten zur Pflicht.

Die Novellierungen bzw. Änderungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) in den Jahren 1998, 2002 und 2007 machten schließlich Natura 2000-Vorprüfungen bzw. Natura 2000 Verträglichkeitsprüfungen notwendig.

Die BNatSchG-Novellen 2007 und 2010 führten zu Änderungen im Artenschutzrecht, die Folge war die Einführung der Artenschutzrechtlichen Prüfung.

Mit den wachsenden technischen Anforderungen an den Hochwasserschutz haben sich auch die Deichgeometrien verändert. Seit 1882/83 hat sich die Breite der Deiche mehr als verdreifacht. Die zu unterhaltende Fläche ist um ein Vielfaches gewachsen (vgl. Abb. 2 aus SGD 2008).

Zur Wiederbegrünung der sanierten Deiche war in HE als „Regelsaatgut“ eine 5-Gräser-Mischung vorgeschrieben. Beim Deichausbau in Lampertheim Abschnitt III (HE-A) wurde die Regelsaatgutmischung (RSM) 7.2.2 „Landschaftsrassen Standard mit Kräutern“ mit einem Gräseranteil von ca. 97% verwendet. Das Saatgut wurde mit einer Stärke von 20 g/m² aufgebracht (LINKE 1995). In Trebur I und II (HE-B) wurde ebenfalls mit RSM gearbeitet. Auf 5% der neuen Deichfläche, auf abgesteckten Einzelflächen (20 bis 100 m²) entlang der oberen Deichböschung kam auch Heugrasansaat oder Mulchsaat zum Einsatz (PLANUNGSGEMEINSCHAFT ECKHARDT & REHAHN 2002; LINKE 2008).

In RLP hat man bei der Ertüchtigung des Rheinhauptdeichs zwischen Worms-Rheindürkheim und Hamm (RLP-C) den abgeschobenen Oberboden zur Nutzung des vorhandenen Samenpotentials primär auf der wasserseitigen Böschung wiederverwendet. Ebenfalls wurde im Vorgriff auf die Baumaßnahme auf artenreichen Deichabschnitten Saatgut gewonnen, um zur Wiederbegrünung eine Regelsaatgutmischung mit autochthonem Saatgut anzureichern (INGENIEURBÜRO BRAUNER 1999). Beim Bau der Hochwasserrückhaltung Polder Ingelheim (RLP-D-3 und -4) wurden 80% der Deichfläche mit RSM angesät, auf 20% der Fläche hat man Heublumensaat mit Roggentrespe und Lein als „Ammenpflanzen“ verwendet. Das Saatgut war vorher am Rheinhauptdeich im Bereich von Halbtrockenrasen und Salbei-Glatthaferwiesen gewonnen worden (JESTAEDT & PARTNER / INGENIEURBÜRO BRAUNER 2002).

Bei Ausbaumaßnahmen in BW, z. B. beim Polder Söllingen-Greffern (in Betrieb seit 2005) erfolgte eine standortgerechte Saatgutauswahl nach sonniger oder schattiger Lage. Bei der derzeit laufenden Sanierung des RHWD XXV wird das bestehende Deckschichtmaterial zur Oberbodenandeckung der sanierten Deiche wiederverwendet um das vorhandene Samenpotential der artenreichen Grünlandbestände zu erhalten. Zur Deichbegrünung wird Heudrusch auf mit artenreichem Grünland bewachsenen Deichen gewonnen und auf die sanierten Abschnitte übertragen. Die Druschgutgewinnung erfolgt zu mehreren Zeitpunkten, um ein möglichst breites Artenspektrum zu erhalten. Die Deichbegrünung wird im direkten Anschluss an die Erdarbeiten durch einen Subunternehmer der Baufirma ausgeführt. Dadurch wird eine ungünstige, von Ruderalarten geprägte Sukzession der Deichvegetation vermieden, die durch eine zeitlich verzögerte Ausführung in einem nachgeordneten Gewerk entstehen kann. Das Druschgut wird mit einem Klebezusatz versehen und auf den Deichkörper aufgesprüht. Zudem werden vor Baubeginn wertgebende Pflanzenarten der Roten Liste verpflanzt. Die Vegetationsentwicklung wird durch ein Monitoring kontrolliert und ggf. werden zusätzliche Pflegearbeiten durchgeführt.

Daten Naturschutz

Neben dem Hochwasserschutz fungieren die Deiche als Lebensraum zahlreicher gefährdeter und geschützter Tier- und Pflanzenarten bzw. Vegetationseinheiten. So finden sich auf den Deichen am Oberrhein u.a. artenreiche Trockenbiotope und bilden eine bedeutende lineare Vernetzungsstruktur für die darauf angewiesene Fauna. Die Tab. 3 gibt einen Überblick über die auf den Rheinhauptdeichen im Hotspot vorkommenden Pflanzengesellschaften bzw. FFH-Lebensraumtypen:

- Glatthaferwiesen (Arrhenatheretum) mit unterschiedlichen Ausbildungen abhängig von Substrat, Exposition und Pflege, von frisch/feucht bis trocken – artenarm bis artenreich – nährstoffreich bis mager. In der artenreichen Ausbildung entspricht der Biotoptyp dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiese.
- Magerrasen basenreicher Standorte (Mesobrometum). Der Biotoptyp entspricht dem FFH-Lebensraumtyp 6210 Kalk-Magerrasen, wobei Bestände mit bedeutenden Orchideenvorkommen als prioritärer Lebensraumtyp (*6210) erfasst werden.

Tab. 3: Gesetzlich geschützte Biotope und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie auf den Rheinhauptdeichen in den drei Bundesländern des Hotspots.

		Deich-Kilometer (km) (rel. Anteil % an Deichstrecke des Landes im Hotspot)		
		RLP	BW	HE
Rheinhauptdeiche innerhalb FFH-Gebiet		108 (37%)	216 (84%)	4 (4%)
LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiese	innerhalb FFH-Gebiet	36 ¹ (12%)	96 ⁴ (38%)	1,4 ⁷ (2%)
	außerhalb FFH-Gebiet	k. A.	3 ⁴ (1%)	k. A.
LRT 6210 Kalk-(Halb-) Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien	innerhalb FFH-Gebiet	2 ¹ (0,7%)	34 ⁵ (13%)	k. A.
	außerhalb FFH-Gebiet	7 ² (2%)	5 ⁵ (2%)	k. A.
gesetzlich geschützte Biotope (<i>Biotoptypen</i>)	Deichkörper incl. unmittelbar angrenzende Bereiche	90 ³ (31%) (<i>Flutrasen, Großseggen- riede, Nasswiesen, Pfei- fengras-Streuwiesen, Röhrichte, Sandrasen, Trockenrasen</i>)	54 ⁶ (21%) (<i>Feldgehölze, Feldhe- cken, Magerrasen basen- reicher Standorte, Röh- richte</i>)	20 ⁸ (22%) (<i>Nasswiesen, Trockenrasen</i>)
	nur Deichkörper	11 ³ (4%) (<i>Trockenrasen</i>)	43 ⁶ (17%) (<i>Magerrasen basen- reicher Standorte</i>)	8 ⁸ (9%) (<i>Nasswiesen, Trockenrasen</i>)

Datengrundlagen: ¹Download LANIS shape LRTs, ²Download LANIS shape Biotope (mit Kürzel x & z), ³Download LANIS shape Biotope shape (mit Kürzel y), ⁴Grünlandkartierung bzw. FFH-Mähwiese, ⁵Grünlandkartierung "O1-Schwengel-Trespen-Trockenrasen", ⁶Download LUBW shape Biotope, ⁷mündl. Info Frau Wache (RP Darmstadt), ⁸Download NATUREG shape Biotope. Datenabfrage 2014.

Demnach liegen in RLP auf insgesamt ca. 15 % der Deichstrecke Vegetationseinheiten die einem FFH-Lebensraumtyp gleichkommen. In BW finden sich mit insgesamt ca. 54 % auf über der Hälfte der Deichstrecke Vegetationseinheiten eines FFH-Lebensraumtyps. In HE sind es nur ca. 2 % der Deichstrecke, da die Rheinhauptdeiche hier kaum in die FFH-Gebiete aufgenommen wurden. Geschützte Biotope finden sich in RLP auf fast 4 %, in BW auf ca. 17 % und in HE auf fast 9 % der Deichstrecke. Eine räumliche Überlagerung der FFH-Lebensraumtypen sowie der geschützten Biotope ist möglich.

Die Datenauswertung stützt die Untersuchungen von IUS (2005), wonach die Rheinhochwasersedämme eine „...*Herausragende Bedeutung...für einzelne Arten haben, die nach der FFH-Richtlinie in besonderen Schutzgebieten zu schützen sind, insbesondere für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea nausithous*) und den Hellen Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea teleius*)*“. Des Weiteren sind u.a. die folgenden Schmetterlingsarten der Roten Liste zu nennen: Haarstrangwurzeleule (*Gortyna borelii*) und Großer Feuerfalter (*Lycena dispar*) (beide Arten des Anhang II und IV der FFH-Richtlinie), sowie der Himmelblaue Bläuling (*Lysandra bellargus*) und der Zweibrütige Würfeldickkopffalter (*Pyrgus armoricanus*).

Für das Vorkommen besonderer Arten auf den Rheinhauptdeichen lagen für BW 159 Fundpunkte für 27 Pflanzenarten der Roten Liste mit Vorwarnliste vor (Grünlandkartierung im Regierungsbezirk Karlsruhe 2005). Des Weiteren gab es 23 Schwerpunktorkommen des Echten Haarstrangs (*Peucedanum officinale*), der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) wurde mit 190 Schwerpunktorkommen fast durchgängig auf den Rheinhauptdeichen kartiert (RENNWALD 2002). An diese beiden Pflanzenarten sind die Vorkommen der o.g. gefährdeten Falterarten Haarstrangeule sowie Heller und Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling geknüpft. Die Auswertung der Daten des Artenschutzprogramms Baden-Württemberg ergab für die Rheinhauptdeiche 4 Vorkommen für 3 Heuschreckenarten, 19 Vorkommen für 10 Wildbienenarten,

26 Vorkommen für 4 Schmetterlingsarten, 3 Vorkommen für 2 Käferarten sowie 27 Vorkommen für 9 Pflanzenarten. Für HE lagen für das Vorkommen besonderer Arten auf den Rheinhauptdeichen insgesamt 9 Fundpunkte des Elsässer Haarstrangs (*Peucedanum alsaticum*) vor (HODVINA 2013).

Die Ergebnisse der Datenauswertung wurden für jedes Bundesland kartografisch in einem Kartenatlas zusammengestellt und der Arbeitsgruppe zur Verfügung gestellt (siehe Anlage).

Stand der Sanierung

Die Funktion der Rheinhauptdeiche besteht in dem Schutz der Rheinniederung mit ihrer Bevölkerung, Natur- und Sachwerten vor Hochwasserereignissen. Hierfür wurden die Geometrie und der Aufbau der Deiche im Laufe der Zeit weiterentwickelt (Abb. 2) und verbreitert. Hinzu kam der Ausbau einer landseitigen Berme um die Deiche in ihrer Stabilität zusätzlich zu verstärken (SGD 2009). Grundlage für die Planung, Errichtung und Bewirtschaftung von Hochwasserschutzanlagen ist die DIN 19712 „Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern“. Dementsprechend wurden die Deiche in den letzten Jahrzehnten saniert und ausgebaut und werden in den nächsten Jahren weiter ausgebaut.



Abb. 2: Entwicklung der Deichprofile von 1882 bis heute in RLP (SGD 2009).

Die Datenabfrage bei den Wasserwirtschaftsbehörden der Länder zum Fortschritt der Sanierung der Rheinhauptdeiche ergab den in Tab. 4 zusammenstellten Bearbeitungsstand. Die Ergebnisse wurden zudem kartografisch dargestellt (Karten in Anlage).

Tab. 4: Bearbeitungsstand der Sanierung der Rheinhauptdeiche im Hotspot (Stand Januar 2015).

Stand Sanierung (Altersklasse)	Deich-Strecke im Hotspot (km und rel. Anteil % an Deichstrecke des Landes im Hotspot)		
	RLP	BW	HE
alter Hauptdeich/Nebendeich	21 (7%)	78 (30%)	9 (9%)
abgeschlossen (jünger 10 Jahre)	111 (38%)	26 (10%)	23 (25%)
abgeschlossen (älter 10 Jahre)	82 (28%)	13 (5%)	46 (50%)

Stand Sanierung (Altersklasse)	Deich-Strecke im Hotspot (km und rel. Anteil % an Deichstrecke des Landes im Hotspot)		
	RLP	BW	HE
Deich in Planung	60 (21%)	68 (26%)	1 (2%)
Deich im Bau	12 (4%)	4 (2%)	10 (11%)
keine Angabe	4 (1%)	67 (26%)	3 (3%)
Gesamtlänge Bundesland	290	256	93
gesamt Deich-Kilometer		639	

Demnach ist in RLP mit ca. 66 % der Anteil der bereits sanierten Rheinhauptdeiche hoch. Im Bau befinden sich insgesamt ca. 4 % der Deichstrecke, in Planung sind weitere 21 %.

In BW sind etwa 15 % der Rheinhauptdeiche saniert, ca. 2 % sind im Bau und ungefähr weitere 26 % sind in der Planung.

In HE sind die Rheinhauptdeiche mit 75 % nahezu vollständig saniert.

3.2 Organisation der Deichpflege

Zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes unterliegen die Deichkörper regelmäßigen Kontrollen und einem Pflegeplan. Nach SGD (2009) sind *„Deichanlagen Ingenieurbauwerke für den Hochwasserschutz. Die Pflege dieser naturnahen, technischen Bauwerke dient in erster Linie dem Erhalt der Hochwassersicherheit.“* Ziel der Deichpflege ist entsprechend der DIN 19712 eine *fest verwurzelte, dauerhafte, geschlossene und dichte Grasnarbe auf den Böschungen sicherzustellen*. In der DIN ist ausgeführt: *„Flussdeiche [sind] so zu unterhalten, dass ihre Sicherheit ständig gegeben ist. Zu unterhalten sind insbesondere die Deichoberflächen. Dazu gehören die Pflege des Bewuchses sowie das Beseitigen und Verhindern von Wühltierschäden“*.

Die Unterhaltung und Pflege der Rheindeiche obliegen der jeweiligen Landesbehörde, es erfolgt eine weitere Untergliederung in Deichmeistereien bzw. Betriebshöfe, welche wiederum unterschiedlich organisiert und ausgestattet sind. Im Hotspot sind für die Unterhaltung der Rheinhauptdeiche in RLP zwei, in BW drei und in HE eine Deichmeisterei zuständig. Dabei liegen die folgenden Organisationsmodelle zugrunde:

- Variante „Eigenes Personal mit Fuhrpark“
- Kombination aus Eigenregie und Fremdvergabe

In RLP sind beide Deichmeistereien mit eigenem Personal und Fuhrpark ausgestattet, in BW sind zwei von drei Deichmeistereien nach diesem Prinzip strukturiert. Eine Kombination von Eigenregie und Fremdvergabe liegt bei der Deichmeisterei in HE (70 % Eigenregie, 30 % Fremdvergabe) sowie bei einer Deichmeisterei in BW vor.

Der größte Vorteil der Variante „Eigenregie“ ist die direkte Einflussmöglichkeit auf die Arbeiten am Deich. Zudem kann das eigene Personal bei kontinuierlicher Fortbildung den vielfältigen Anforderungen der Deichpflege entsprechend der allgemein anerkannten Regeln der Technik und Rechtslage gerecht werden. Demgegenüber steht die knappe Haushaltskalkulation der Länder. Inzwischen hat sich die zu unterhaltende absolute Deichfläche durch die neue Deichgeometrie um ein Vielfaches vergrößert. Zu den Aufgaben der Deichmeistereien / Betriebshöfe gehören neben den Mäharbeiten zur Deichpflege u. a. auch die Gehölzpflege, die Sanierung von Wühltriebauten, das Unterhalten und Warten von Sonderbauwerken und

Deichpegelanlagen, Unterhaltung der Betriebs- und Unterhaltungswege, das Setzen und Unterhalten von Hinweisschildern und Absperrorganen, Hochwasserbereitschaft und Räumung von Schwemmgut auf Deichgrundstücken und an Sonderbauwerken nach Hochwasserlagen sowie Wartung von Fahrzeugen und Maschinen. Mit der Vergrößerung der Deichfläche und der Unterhaltung der im Zuge von Deichsanierungen entstehenden Ausgleichsmaßnahmen vergrößerte sich das Arbeitspensum ohne, dass der Personalbestand gleichermaßen aufgestockt wurde. Bei technischen Defekten besteht kein flexibler Ersatz der erforderlichen Maschinen mit der Konsequenz, dass manche Arbeiten nicht oder erst zu einem verzögerten Zeitpunkt umgesetzt werden können. Der arbeitsintensiven Phase der Deichpflege von Anfang Mai bis Anfang Oktober steht eine Phase der Gehölz- und Instandsetzungsarbeit sowie Wartungsarbeiten während der Wintermonate entgegen.

Für das Prinzip der „Fremdvergabe“ sprechen etwaige finanzielle Einsparungen, allerdings geraten dabei ökologische Aspekte leicht aus dem Fokus. Durch das Arbeiten mit Fremdpersonal ergibt sich, neben dem zusätzlichen Verwaltungsaufwand zu Vergabe, Abwicklung und Abrechnung der Leistungen, ein zusätzlicher Kontrollaufwand (z.B. Einhaltung Mahdzeiten oder Vorgaben zur Mähtechnik) der häufig in dem erforderlichen Umfang nicht erbracht werden kann. Zudem werden die Pflegeverträge zur besseren Kalkulation oft über mehrere Jahre hinweg abgeschlossen, so dass eine nachträgliche oder spontane Modifikation des Pflegeregimes kaum mehr möglich ist. Die Arbeiten werden durch den Auftragnehmer auch an Subunternehmer weitergegeben, die weniger gut über die fachlichen Maßgaben Bescheid wissen. Daher setzt die Fremdvergabe enge Grenzen für eine differenzierte bzw. kleinflächige Pflegevariation.

Bestehende Pflegepläne

Zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes ist die Vegetation der Deiche relativ kurz zu halten, um etwaige Schwachstellen am Deichkörper wie z.B. Wühlerschäden oder Sickerstellen bei Hochwasser gut erkennen und ausbessern zu können. In der Regel erfolgt die Pflege der Rheinhauptdeiche durch einen zweimaligen Schnitt innerhalb eines Jahres. Der erste Schnitt erfolgt ab Mitte Mai meist durch eine Mahd mit Abräumen. Der zweite Schnitt erfolgt ab September, häufig durch ein Mulchen des Aufwuchses. Vorzugsweise wird mit der Mahd auf der Landseite begonnen um im Falle eines Hochwassers etwaige Sickerstellen frühzeitig zu erkennen. Aufgrund der Freizeitnutzung auf den Deichen werden siedlungsnaher Abschnitte öfter gemulcht. Auch wenn auf der Deichkrone ein Fahrradweg verläuft, erfolgt ein zusätzliches Mulchen um Erholungssuchenden eine unbeschwertere Nutzung der Wege zu ermöglichen. Hinzu kommen weitere öffentliche Veranstaltungen wie „Polder-Lauf“, Volkslauf, Triathlon etc.

Die eingesetzte Mähtechnik reicht von Balkenmäher über Kreiselmäher hin zu Mulchgeräten. Von den sechs Deichmeistereien im Projektgebiet verfügen alle über Mulchgeräte. Über Kreiselmäher verfügen fünf Deichmeistereien, Ausnahme ist die Deichmeisterei in Biebesheim (HE). In HE werden bei der in Eigenregie durchgeführten Deichpflege konsequent Balkenmäher eingesetzt. Werden die Arbeiten durch eine Fremdfirma durchgeführt, sind in HE ebenfalls Balkenmähwerke gefordert. In RLP werden im Bereich Speyer vorwiegend Balkenmähwerke, im Bereich Budenheim vorwiegend Kreiselmähwerke eingesetzt. In BW werden bei den Pflegearbeiten in Eigenregie abschnittsweise Balkenmähwerke eingesetzt. Ansonsten kommen Kreiselmähwerke oder Mulchgeräte zum Einsatz. Je nach Personal- und Maschinenverfügbarkeit sind bei den Pflegearbeiten mehrere Mähgeräte gleichzeitig im Einsatz.

Bei einer Heumahd wird das Mahdgut auf die Deichkrone oder vorzugsweise auf den Deichschutzstreifen land- und/oder wasserseitig geschwadet. Nach dem Ballen pressen erfolgt die Aufnahme mittels Traktors und Ladewagen. Gegebenenfalls ist im Anschluss ein Kehren / Abblasen des asphaltierten/betonierten bzw. gepflasterten Deichverteidigungsweges nötig. Ist

der Deichverteidigungsweg geschottert, besteht die Gefahr, dass Schottersteine in die Ballen aufgenommen werden und in das Tierfutter gelangen.

Die Verwertung des anfallenden Mahdguts erfolgt je nach Qualität auf stofflichem Weg z. B. zum Großteil in der Landwirtschaft als Tierfutter oder in geringem Umfang auf energetischem Weg z. B. Biomasse-Heizwerke, Müllverbrennungen oder Biogasanlagen zur Energiegewinnung. In HE geht nicht verwertbares Mahdgut (Problem Hundekot!) in die landeseigene Kompostanlage in Geinsheim.

3.3 Geländeerfassungen

3.3.1 Vegetation

Ergebnisse Pflanzenarten

Im Rahmen der Geländeerfassungen wurden auf den 9 Probestrecken insgesamt 249 Pflanzenarten erfasst. Die absolute Anzahl an Pflanzenarten auf den Probestrecken verteilt sich wie in Abb. 3 dargestellt. Die drei Probestrecken in BW beherbergen die meisten Pflanzenarten, die Probestrecke HE-A die geringste Gesamtzahl.

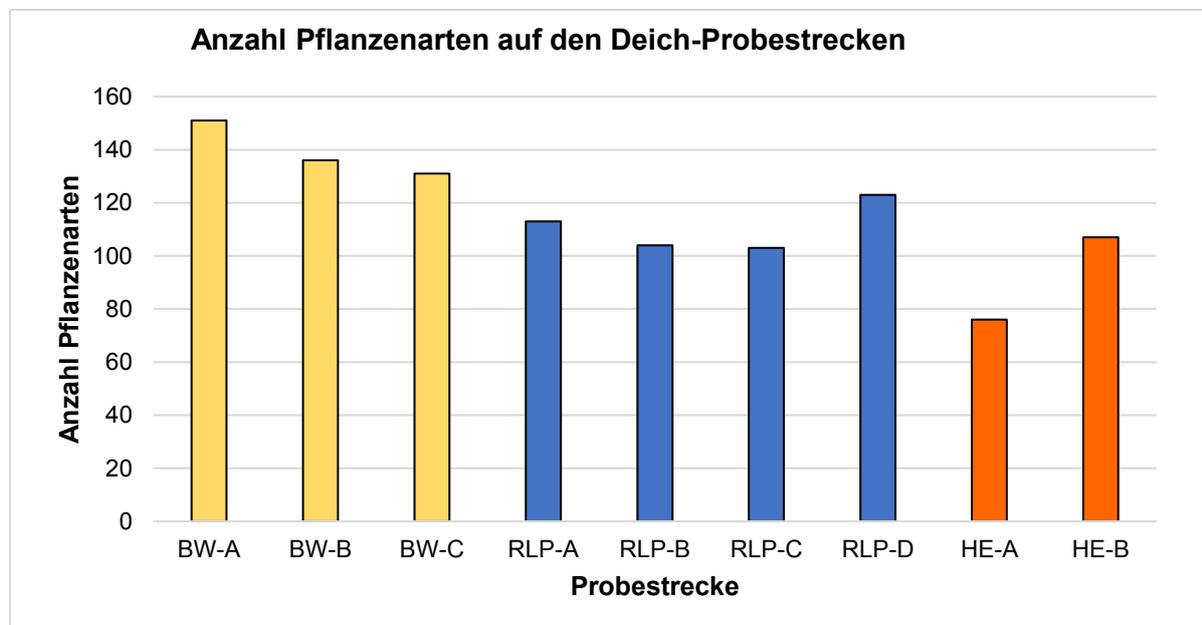


Abb. 3: Absolute Anzahl an Pflanzenarten auf den neun Deich-Probestrecken.

Aus diesem Inventar der Pflanzenarten sind insgesamt 17 Arten wertgebend, d.h. sie sind in den Roten Listen und Vorwarnlisten der jeweiligen Länder geführt (RLP: LUWG 1988, BW: Breunig & Demuth 1999, HE: BVNH 2008). Die Grafik in Abb. 4 zeigt, dass auf allen Deich-Probestrecken wertgebende Pflanzenarten vorkommen. Besonders die Probestrecken RLP-D sowie BW-A und -B stechen positiv heraus, da dort sowohl die absolute Anzahl wertgebender Arten hoch ist, als auch deren Gefährdungskategorie. Nimmt man die Rote Liste Deutschlands (Ludwig & Schnittler 1996) als Datengrundlage, sind mit insgesamt 22 Pflanzenarten noch mehr wertgebende Arten auf den Deich-Probestrecken vorhanden. Bezüglich der räumlichen Verteilung ergibt sich ein vergleichbares Bild (vgl. Abb. 5), auch hier stechen die Deich-Probestrecken RLP-D sowie BW-A und -B positiv heraus. Die tabellarische Auflistung der wertgebenden Arten ist im Anhang.

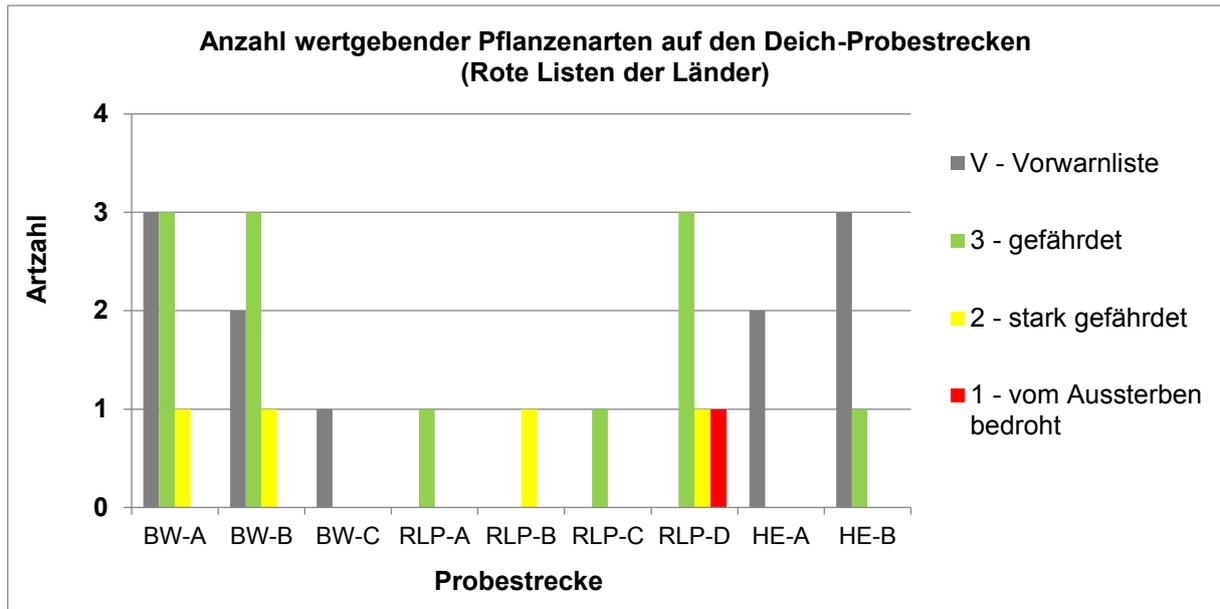


Abb. 4: Anzahl wertgebender Pflanzenarten auf den Deich-Probestrecken (Arten der Roten Liste und Vorwarnliste der jeweiligen Länder).

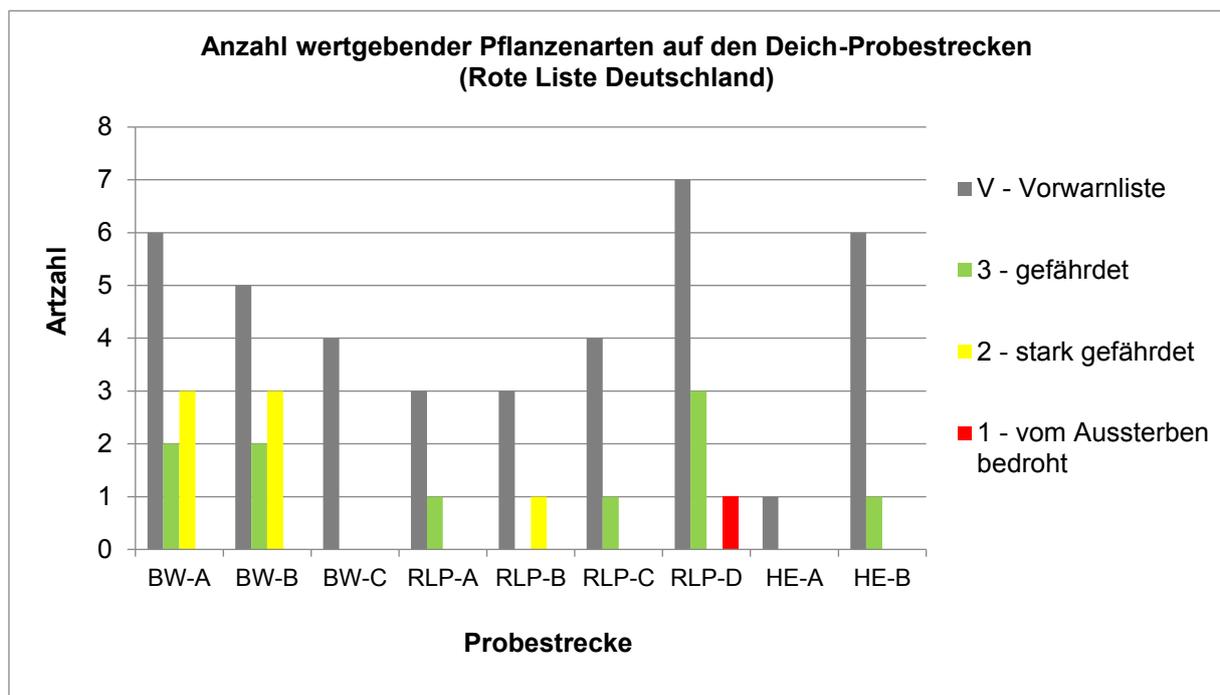


Abb. 5: Anzahl wertgebender Pflanzenarten auf den Deich-Probestrecken (Arten der Roten Liste und Vorwarnliste Deutschlands).

Konträr zu den wertgebenden Arten gibt es Pflanzenarten, die eine beeinträchtigende Wirkung auf die Biodiversität der Deiche haben. Zu diesen Arten zählen zum einen Goldrute (*Solidago gigantea*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*) als Störzeiger einer beeinträchtigten Vegetationsentwicklung. Zum anderen ausbreitungsdominante Arten wie der Japanische Staudenknöterich (*Fallopia japonica*), Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*), die aufgrund ihrer Konkurrenzstärke andere Arten verdrängen. Zudem können sie durch ihr intensives Wurzelwerk die Stabilität des Deichkörpers beeinträchtigen. Als weitere „Problemarten“ werden Herbstzeitlose

(*Colchicum autumnale*) und auch Jacobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*) betrachtet, da sie als (potentiell) gefährlich eingestuft werden und mit ihnen versetztes Mahdgut nicht mehr als Tierfutter geeignet ist. (CPT (2018), LLUR (2017)). Eine Übersicht zum Vorkommen der „Problemarten“ auf den Probestrecken ist im Anhang. Im Rahmen der Erfassungen wurden von den aufgeführten Problemarten keine Dominanzbestände festgestellt.

Betrachtet man die Anzahl der kartierten Pflanzenarten getrennt nach land- und wasserseitiger Deichböschung, zeigt sich die in Abb. 6 dargestellte Verteilung. Dabei berücksichtigt sind pro Balken jeweils vier Schnellaufnahmen. Im Mittel unterscheiden sich die Werte der wasserseitigen Böschungen mit durchschnittlich 50 und die der landseitigen Böschungen mit durchschnittlich 49 Pflanzenarten nur gering. Bei 19 der 36 Wertpaare weist die wasserseitige Böschung eine höhere Gesamtartenzahl auf, bei der landseitigen Böschung ist dies bei 17 Wertpaaren der Fall. Betrachtet man die Probestrecken für sich, zeigt sich z.B. bei BW-B und RLP-A, dass auf der Landseite deutlich mehr Arten vorkommen, wohingegen es bei RLP-D und HE-B auf der Wasserseite mehr Arten gibt.

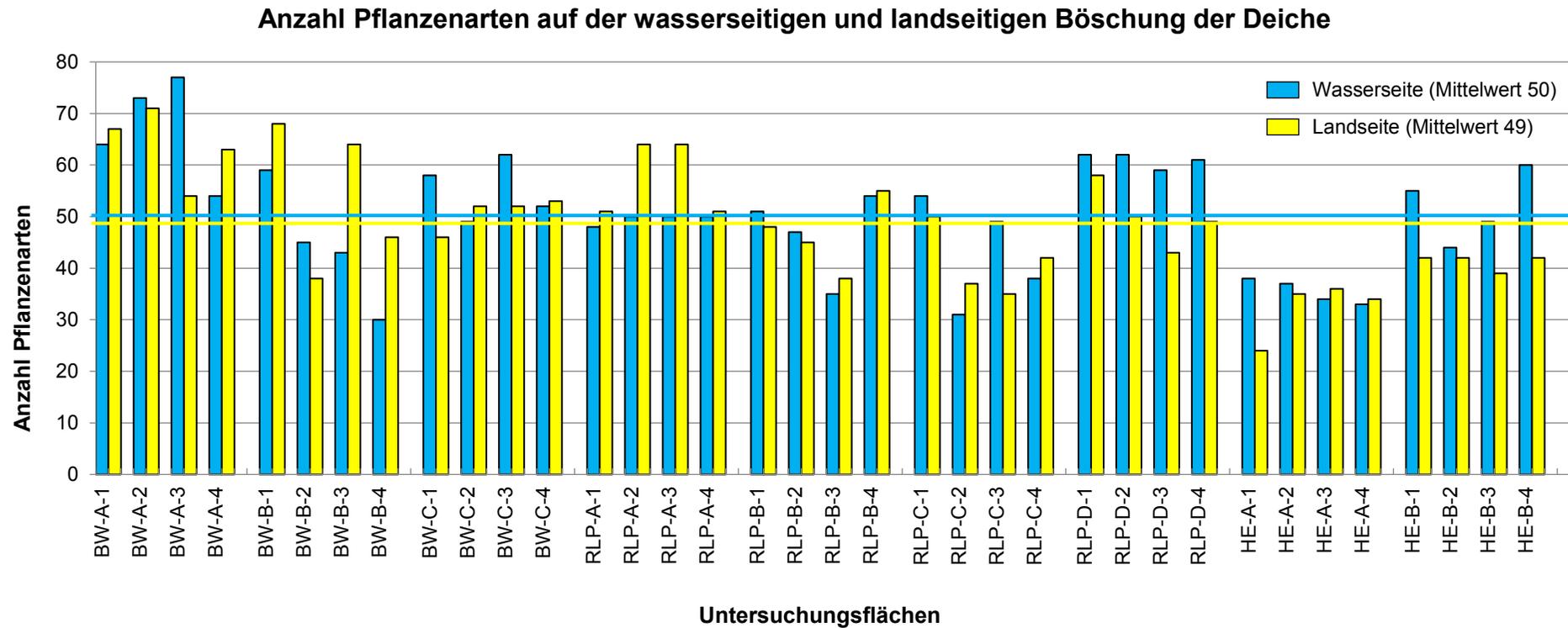


Abb. 6: Anzahl Pflanzenarten auf der wasserseitigen (blau) und landseitigen (gelb) Deichböschung der Untersuchungsflächen (Mittelwerte als horizontale Linien).

Ergebnisse Biotoptypen

Im Rahmen der Geländeerfassungen wurden 288 Schnellaufnahmen zur Ansprache der Vegetation anhand von Biotoptypen durchgeführt, davon jeweils 144 auf der Land- und Wasserseite des Deichs.

Bei den erfassten Biotoptypen handelt es sich um:

- Fettwiese
- Magerwiese
- Magerrasen

Die Biotoptypen Fettwiese und Magerwiese zählen zum Verband der Glatthafer-Wiesen (*Arrhenatherion elatioris*), dessen Kennarten sind: Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Wiesen-Pippau (*Crepis biennis*), Weißes Labkraut (*Galium album*) und Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*).

Differenziert werden die Biotoptypen durch folgende Eigenschaften und Pflanzenarten:

- Fettwiese

Mäßig artenreicher bis artenarmer Wiesentyp mit dichter Schicht an Obergräsern. Hinzu kommen hochwüchsige nitrophile Stauden, wohingegen die Anteile von Magerkeitszeigern und Untergräsern stark zurücktreten. Die Bestände sind wüchsig und meist von mastiger Erscheinung mit geringem Blütenangebot.

Typische Pflanzenarten sind neben den o.g. Verbandsarten die Obergräser Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) sowie Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und die Stickstoffzeiger Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*), Gewöhnlicher Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*).

Typischerweise werden die wüchsigen Fettwiesen zwei- (bis ggf. dreimal) jährlich gemäht und abgeräumt. Schnittzeitpunkte sind Mai, (ggf. Juli) und September. Eine Nutzung als Tierfutter ist möglich. Für eine Aushagerung der Bestände und Minderung der Grasdominanz ist eine dreimalige Mahd mit Abräumen zu empfehlen.



Abb. 7: Beispiel für eine grasdominierte, blütenlose Fettwiese mit mastigem Wuchs.

- Magerwiese

Meist artenreiche bis sehr artenreiche Wiesen mit einer lückigen Schicht aus Obergräsern und nur wenigen hochwüchsigen Stauden. Mittel- und Untergräser sowie Magerkeitszeiger nehmen dagegen höhere Deckungsanteile ein. Gutes Blütenangebot durch den relativ hohen Anteil an krautigen Arten. Die typische Ausprägung ist die Salbei-Glatthafer-Wiese. Sie ist gekennzeichnet durch das Vorkommen der Trennarten Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Futter-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Mittlerer Wegerich (*Plantago media*), Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*), Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*), Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbaria*). Weitere typische Arten sind z.B. Wiesen-Witwenblume (*Knautia arvensis*), Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*), Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*) und Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*).

Artenreiche Bestände entsprechen dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiese.

Magerwiesen werden je nach Aufwuchs ein bis zweimal jährlich gemäht und abgeräumt. Als optimaler Schnittzeitpunkt für den ersten Schnitt wird der Zeitraum zwischen Mitte bis Ende Juni empfohlen. Je nach Aufwuchs kann nach etwa acht Wochen ein zweiter Schnitt erfolgen. Eine Nutzung als Tierfutter ist möglich.



Abb. 8: Beispiel für eine Magerwiese mit Blühaspekt von Wiesen-Salbei und Tauben-Skabiose.

- Magerrasen

Magerasen sind niedrigwüchsige und lückige Grünlandbestände mit Arten trockener und nährstoffarmer Standorte, häufig in sonnenexponierter Lage. Obergräser wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*) sind kaum mehr vorhanden und bilden, wenn nur eine sehr lückige Schicht. Nährstoffzeiger fehlen weitgehend. Typische Pflanzenarten der Magerrasen auf den Deichen sind u.a. die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*), Blaugrüne Segge (*Carex flacca*), Echtes Labkraut (*Galium verum*), Skabiosen-Flockenblume (*Centaurea scabiosa*), Karthäuser-Nelke (*Dianthus carthusianorum*), Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*) und Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*). Durch das Vorkommen von Orchideen kommt den Beständen eine besondere Bedeutung zu. Auf den Deichen wurden z.B. die folgenden Orchideen gefunden Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*), Hundswurz (*Orchis pyramidalis*), Bocks-Riemenzunge (*Himantoglossum hircinum*) sowie verschiedene Ragwurzarten (*Ophrys apifera*, *Ophrys holoserica*, *Ophrys sphegodes*).

Artenreiche Bestände entsprechen dem FFH-Lebensraumtyp 6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen, mit bemerkenswerten Orchideenvorkommen kommt dem Lebensraumtyp eine prioritäre Einstufung zu.

Aufgrund der relativ geringen Biomasse werden Magerrasen nur einmal, spät im Jahr gemäht und abgeräumt. Schnittzeitpunkt bei Magerrasen ist i.d.R. ab Mitte Juli. Wenn die Bestände orchideenreich sind, ist eine spätere Mahd ab Mitte August durchzuführen. Aufgrund der langen Standzeit hat das Mahdgut nur einen geringen Futterwert.



Abb. 9: Beispiel für einen Magerrasen mit Steppen-Wolfsmilch in Blüte.

Das Gesamtergebnis der Biotoptypen auf den Deichen ist in Tab. 5 zusammengestellt. Von den insgesamt 288 durchgeführten Schnellaufnahmen kommt mit 58 % der Biotoptyp Magerwiese am häufigsten vor, der Biotoptyp Fettwiese nimmt einen relativen Anteil von 33 % ein. Magerrasen wurden hingegen nur bei 9 % der Schnellaufnahmen festgestellt. Bezüglich der Lage auf dem Deich kommen Magerrasen und Magerwiesen mit einem deutlichen Schwerpunkt auf der landseitigen Böschung vor. Der Biotoptyp Fettwiese hat seinen Schwerpunkt auf der wasserseitigen Böschung der Deiche.

Tab. 5: Biotoptypen der Schnellaufnahmen nach Vorkommen auf Wasser- oder Landseite des Deichs.

		Lage auf Deich		gesamt
		Wasserseite	Landseite	
Biotoptyp	Fettwiese	70	24	94 (33 %)
	Magerwiese	68	100	168 (58 %)
	Magerrasen	6	20	26 (9%)
				288 (100 %)

Die folgende Grafik in Abb. 10 gibt eine Zusammenschau von Anzahl Pflanzenarten und Biotoptyp mit Lage auf der land- oder wasserseitigen Böschung des Deichs. Die durchschnittliche Artenzahl der Fettwiesen liegt bei 48, die der Magerwiesen bei 49 und die der Magerrasen bei 52. Als positive Ausreißer mit deutlich höheren Artzahlen übersteigen v.a. Magerwiese und Magerrasen die Mittelwerte.

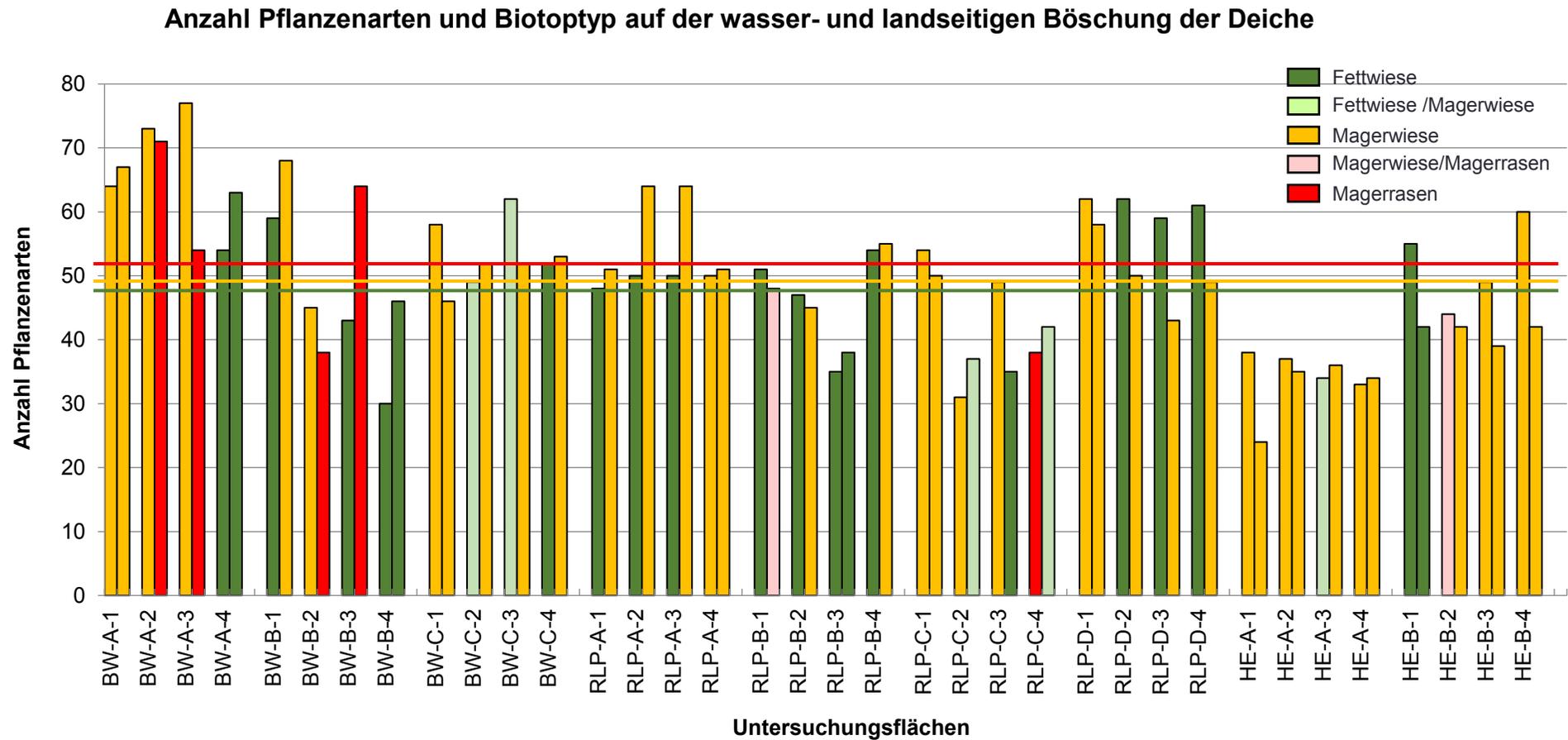


Abb. 10: Balkenpaare für die Untersuchungsflächen mit Artenzahl und Biotoptyp auf der wasser- und landseitigen Deichböschung (linker und rechter Balken) (Mittelwerte als horizontale Linien).

Mit Bezug zu den erfassten Artenlisten kommt zum klassischen Artinventar der eingangs beschriebenen Biotoptypen in ihrer typischen Ausprägung, bei den Beständen auf den Deichen noch eine individuelle Ausprägung der jeweiligen Erfassungseinheiten hinzu. Beispielsweise finden sich auf beschatteten Deichabschnitten (z.B. Wasserseite RLP-D-2 bis -4) auch Arten frischer bis feuchter Standorte wie z.B. Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*), Arznei-Baldrian (*Valeriana officinalis*). Auf relativ jungen Deichabschnitten (z.B. BW-C) finden sich aufgrund gestörter Bodenverhältnisse und des frühen Entwicklungsstadiums der Vegetation auch ruderale Arten wie z.B. Einjähriges Bingelkraut (*Mercurialis annua*). Das Artenspektrum wird dadurch verbreitert bzw. die Artenzahl erhöht.

Bei manchen Deichabschnitten schlägt sich im Artinventar auch das Begrünungsverfahren durch. Beispielsweise wurde der Deich RLP-C mit Heudrusch aus umliegenden Grünlandbeständen begrünt, daher das erhöhte Vorkommen des Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*). In Hessen sind die Bestände sehr grasreich. Hier finden sich in allen Aufnahmen z.B. die Gräser der Artgruppen Schaf-Schwingel (*Festuca ovina agg.*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra agg.*). Beides Gräser, die aufgrund ihrer Wuchseigenschaften (bilden dichte Grasnarbe) regelmäßig in Mischungen mit erhöhten Erosionsansprüchen eingesetzt werden. Erhöhte Anteile dieser ausbreitungsstarken Arten erschweren jedoch das Aufkommen schwachwüchsigerer Arten. So sind die Bestände in Hessen insgesamt relativ artenarm und weisen eine Grasdominanz zu Lasten dem Anteil krautiger bzw. blütenreicher Arten auf.

Die bloße Anzahl an Arten ist nur beding geeignet, eine Bewertung der Bestände vorzunehmen. Entscheidend ist, welche Arten auf den Flächen vorkommen. Hierzu können die wertgebenden Arten herangezogen werden, die in der Roten Liste und Vorwarnliste der Länder bzw. Deutschlands geführt werden. Unter Berücksichtigung der Biotoptypen zeigt sich ein deutlicher Verbreitungsschwerpunkt der wertgebenden Arten in Magerwiesen und Magerrasen (Abb. 11 und Abb. 12). Dies gilt für beide Auswertungsstufen der Roten Listen auf Ebene der Bundesländer bzw. Deutschlands. Im Biotoptyp Fettwiese gibt es auf Länderebene nur ein Vorkommen einer wertgebenden Art aus der Vorwarnliste (*Ophrys apifera* in BW-B, Abb. 11). Auf Ebene der Roten Liste Deutschlands gibt es vier Vorkommen von Vorwarnlistearten (*Sanguisorba officinalis*, *Inula salicina*, *Salvia pratensis* und *Rhinanthus alectorolophus*) und ein Vorkommen einer RL-Art der Kategorie 2 (*Ophrys apifera*) in einer Fettwiese.

Folglich kommt den Biotoptypen Magerwiese und Magerrasen auf den Deichen eine besondere Bedeutung als Lebensraum für wertgebende Pflanzenarten zu.

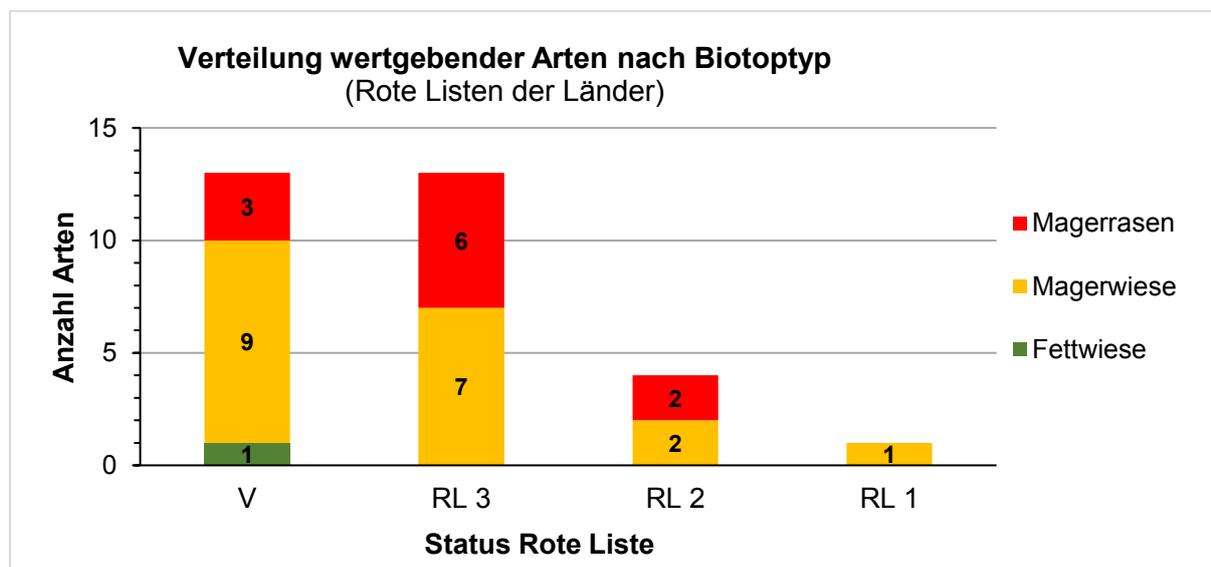


Abb. 11: Vorkommen der wertgebenden Pflanzenarten nach Biotoptypen (Rote Liste der Länder).

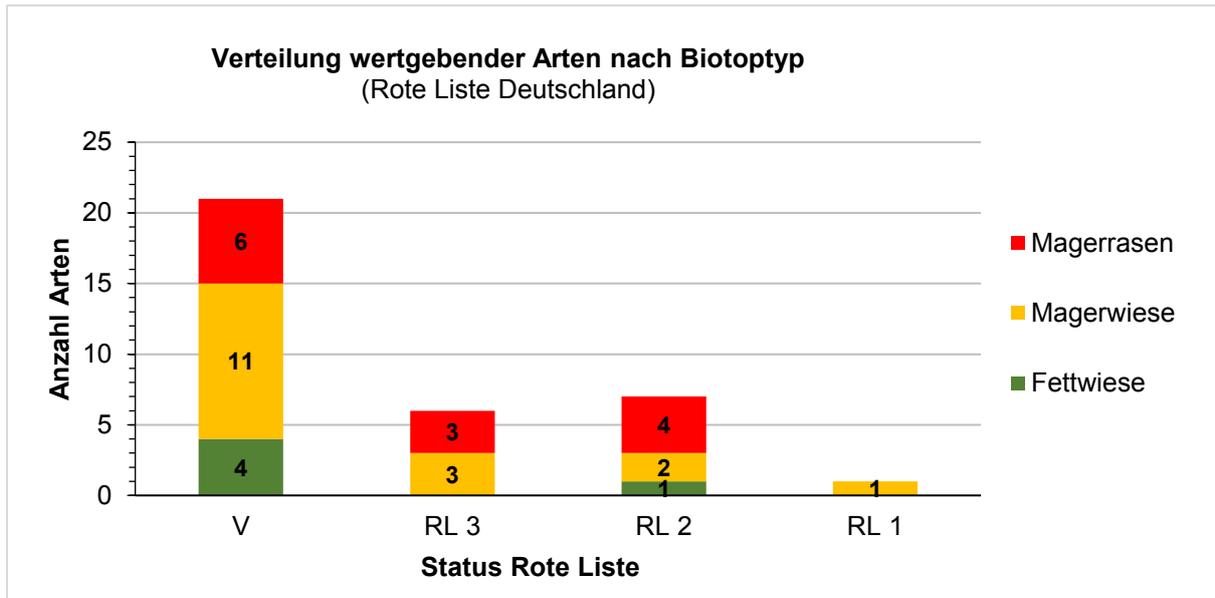


Abb. 12: Vorkommen der wertgebenden Pflanzenarten nach Biotoptypen (Rote Liste Deutschland).

3.3.2 Deichaufbau

Der Salzsäure-Test verlief bei fast allen (92 von 94) Proben positiv, d.h. dass fast durchgängig kalkhaltiges Substrat in den untersuchten Deichkörpern verbaut wurde. Eine Ausnahme stellen die Proben der Untersuchungsfläche BW-B-4 dar. Dort ist das Substrat sowohl auf der land- als auch auf der wasserseitigen Deichböschung kalkfrei.

Das Ergebnis der Bestimmung der Bodenart der insgesamt 94 gezogenen Proben ist in folgendem Diagramm dargestellt.

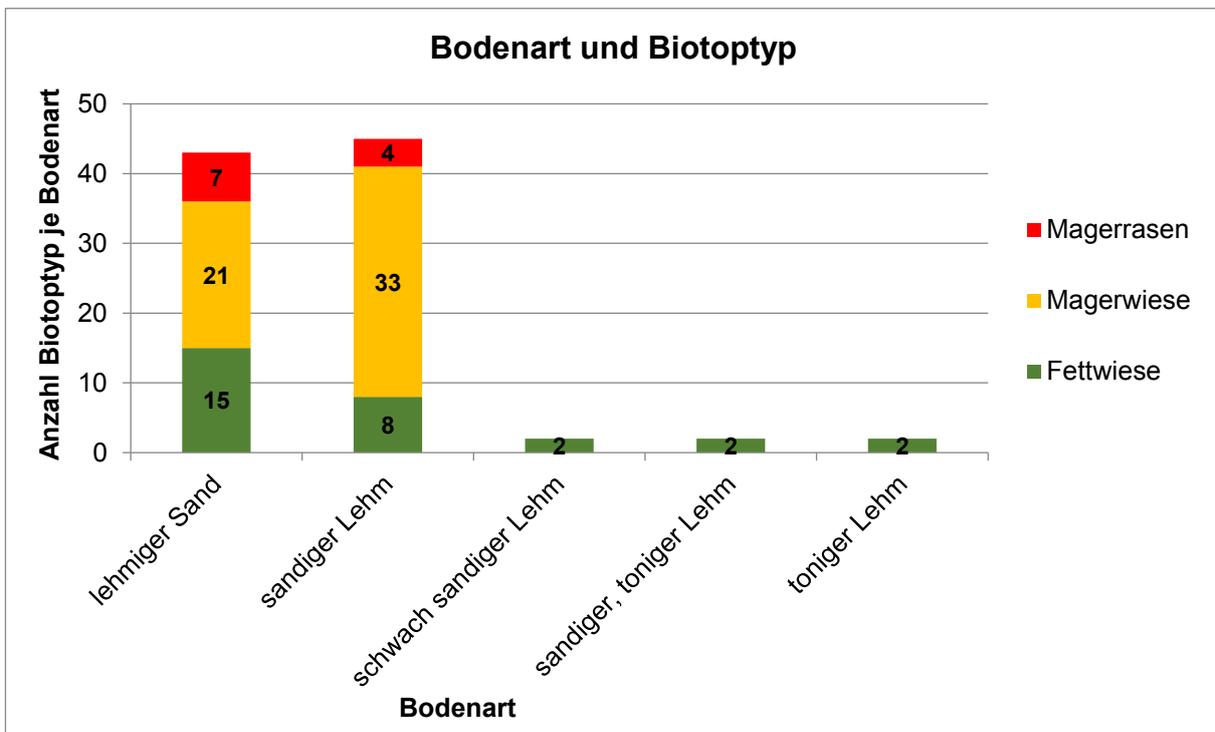


Abb. 13: Bodenart des im Deich verbauten Substrats mit aufwachsendem Biotoptyp (n=94).

Insgesamt wurden die Bodenarten sandiger Lehm und lehmiger Sand am häufigsten festgestellt. Mit Blick auf die Biotoptypen wird ersichtlich, dass Magerwiesen und Magerrasen nur auf sandigem Lehm oder lehmigem Sand wachsen. Wird das Substrat bindiger, nehmen also die Anteile des Sandes ab und die Tonanteile zu, setzt sich ausschließlich der Biotoptyp Fettwiese durch.

Ein weiterer für das Pflanzenwachstum wesentlicher Aspekt ist die Mächtigkeit des aufgetragenen Oberbodens als der für das Wurzel- bzw. Pflanzenwachstum zur Verfügung stehende Raum. Die Tab. 6 zeigt die Mächtigkeit des aufgetragenen Oberbodens im Kontext zu den vorhandenen Biotoptypen.

Tab. 6: Mächtigkeit Oberboden mit aufwachsendem Biotoptyp.

Mächtigkeit Oberboden (n=94)	Fettwiese	Magerwiese	Magerrasen
bis 20 cm	4	7	2
21 - 40 cm	2	17	3
41 - 60 cm	5	13	5
61 - 80 cm	13	16	1
81 - 90 cm	5	1	0

Über die Hälfte der Proben hatte eine Deckschichtmächtigkeit von mehr als 41 cm. Es zeigt sich, dass Magerrasen tendenziell eher bei einer geringeren Deckschichtmächtigkeiten vorkommen. Bei einer stärkeren Deckschicht ab 61 cm haben Fettwiesen ihren Schwerpunkt. Allerdings kommen Magerrasen auch bei einer stärkeren Deckschicht mit 41 – 60 cm vor, wenn sie durch das Zusammenwirken der Faktoren Bodenart lehmiger Sand/sandiger Lehm und eine intensive Sonneneinstrahlung/Südexposition begünstigt werden, wie es bei BW-A-2 Landseite, BW-B-3 Landseite und RLP-C-4 Wasserseite der Fall ist. Andererseits gibt es auch Fettwiesen auf Deichen mit einer dünneren Deckschicht. Hier fallen andere Einflussfaktoren stärker ins Gewicht, z.B. die intensive Freizeitnutzung mit Hunden (erhöhter Nährstoffeintrag durch Hundekot) bei HE-B-1 oder die Nordexposition und unmittelbare Lage am Waldrand bei RLP-D-2 bis -4 Wasserseite.

3.3.3 Gesamtbewertung Vegetation

Als Einflussfaktoren auf die Ausprägung der Deichvegetation bezieht die Zusammenschau in Tab. 7 die Faktoren Exposition und Umfeld mit den Ausprägungen Offenland bis Wald mit ein. Dabei ist zu relativieren, dass ein Gehölzbestand auf der Westseite des Deichs nur eine geringe Beeinträchtigung des Lichthaushaltes bzw. Beschattung der Wiesenvegetation auf den Deichen mit sich bringt. Dessen ungeachtet ist der Nährstoffeintrag durch die einfallende Laubstreu gegeben.

Magerrasen finden sich vor allem auf den Untersuchungsflächen BW-A-2 und -3 sowie BW-B-2 und -3 jeweils auf der Landseite, zudem in RLP-C-4 auf der Wasserseite. Den Deichabschnitten mit Magerrasen gemein sind die Lage im Offenland sowie die starke Sonnenexposition der Deichböschungen, sie sind alle gen Süden oder Südosten exponiert. Die Schwerpunktverkommen der Fettwiesen liegen auf der Wasserseite der Deiche, überwiegend in schattiger Lage angrenzender Waldbestände. Die Deiche mit Magerwiesen liegen überwiegend im Offenland in sonniger Exposition.

Abweichend davon erscheint die Untersuchungsfläche HE-B-1 mit Fettwiesen auf Land- und Wasserseite trotz günstiger Lichtverhältnisse. Eine Begründung mag hier die intensive Nutzung dieses Deichabschnitts durch Spaziergänger mit Hunden sein. Durch den konzentriert anfallenden Hundekot besteht ein erhöhter Nährstoffeintrag auf die Fläche. Vergleichbare

Einflüsse wirken aufgrund der Siedlungsnähe auf die landseitige Böschung des Deichabschnitts RLP-C-2 bis -4.

Die Ausbildung der Biotoptypen lässt sich mit diesen Einflussfaktoren jedoch nicht in jedem Fall erklären. Beispielsweise wachsen auf der Landseite von BW-B-1 Magerwiesen trotz Beschattung und Streueinfall durch den angrenzenden Wald. Auf der Wasserseite von BW-C-2 bis -4 wachsen überwiegend Fettwiesen, wohingegen bei BW-C-1 Magerwiesen vorkommen. Auf der Wasserseite bei RLP-A-2 und -3 wachsen Fettwiesen trotz günstiger Exposition und Lichtverhältnisse.

Weitere Parameter, die Einfluss auf die Ausprägung der Vegetation haben können, sind Bodenart und Deckschichtmächtigkeit.

Im Abschnitt BW-A-4 wachsen auf beiden Deichböschungen Fettwiesen. Dort beeinträchtigen sowohl die Schattlage als auch das im Deich verbaute Substrat die Vegetationsentwicklung. Bei der Bodenart handelt es sich auf beiden Deichböschungen um sandigen Lehm mit einer Mächtigkeit von min. 50 cm. Auf der Wasserseite liegt ab 50 cm Tiefe eine ca. 10 cm mächtige tonige Zwischenschicht, die ggf. als Stauschicht fungiert und so das Wachstum der ohnehin leistungsstärkeren Gräser zusätzlich fördert.

Im Abschnitt BW-B-1 wächst auf der landseitigen Böschung eine Magerwiese trotz Beeinträchtigungen durch Schattlage und Streueinfall durch die Lage im Wald. Positiv wirkt sich hier aus, dass auf die ca. 40 cm mächtige Deckschicht aus lehmigem Sand direkt ein Gemisch aus lehmigem Sand mit Mittelkies folgt. Beim Abschnitt BW-B-3 wächst auf der Landseite Magerrasen und auf der Wasserseite Fettwiese. Die ca. 50 cm mächtige Deckschicht auf der Landseite aus schwach lehmigem Sand liegt über einem Gemisch aus schwach lehmigem Sand mit Mittelkies. Auf der Wasserseite ist die Deckschicht aus lehmigem Sand mit 70 cm relativ mächtig. Hinzu kommt hier der Nährstoffeintrag durch den Streueinfall des angrenzenden Waldes. Beim Abschnitt BW-B-4 kommt zur Beeinträchtigung durch die umliegenden Waldbestände hinzu, dass das verbaute Substrat kalkfrei ist.

Auf dem relativ jungen Deichabschnitt BW-C wachsen auf der Wasserseite in den Abschnitten 2, 3 und 4 überwiegend Fettwiesen, im Abschnitt 1 Magerwiesen. Der wohl entscheidende Unterschied liegt auch hier im verbauten Substrat. Ist es im Abschnitt 1 relativ sandig und enthält Mittelkies, ist es hingegen in den Abschnitten 2, 3 und 4 bindiger mit schwach sandigem Lehm oder tonigem Lehm.

In den Abschnitten RLP-A-2 und -3 wachsen auf der Wasserseite trotz günstiger Sonnenexposition und Lage im Offenland Fettwiesen. Das verbaute Substrat ist im Vergleich zur landseitigen Böschung etwas bindiger, hat keine Kieselanteile und ist stark verdichtet. Vermutlich erschwert die erhöhte Lagerungsdichte des Materials den Pflanzen, den Boden in die Tiefe zu durchwurzeln.

Im Abschnitt RLP-B-4 wachsen auf der Wasserseite trotz günstiger Sonnenexposition Fettwiesen. Hier wurde toniger Lehm in der Deckschicht verbaut, was das Wachstum bzw. die Konkurrenzkraft von Pflanzenarten der Magerwiesen beeinträchtigt.

Auf der Wasserseite der Abschnitte RLP-D-2 bis -4 wachsen überwiegend Fettwiesen, bei RLP-D-1 jedoch Magerwiesen. Die Untersuchungen des verbauten Substrats bzw. die Deckschichtmächtigkeit ergaben keine markanten Unterschiede zwischen RLP-D-2 bis -4 im Vergleich zu RLP-D-1. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass die Abschnitte RLP-D-2 bis -4 wasserseits von dem direkt am Deichfuß angrenzenden Waldbestand überschirmt werden.

Das in den hessischen Deichen verbaute Substrat ist mit der Bodenart sandiger Lehm, bei HE-B-2 mit stark sandigem Lehm, auch mit Anteilen von Feinschotter oder Splitt, prinzipiell als positiv zu bewerten. Allerdings war bei der Probenahme die extrem hohe Lagerungsdichte des

Materials auffällig. An manchen Stellen war der Deichkörper so hart, dass der Bohrstock nur 20 cm tief eingeschlagen werden konnte. Für das Pflanzenwachstum stellt dies widrige Bedingungen dar. Begünstigt werden hier die Grasarten aus der Ansaat wie Schaf-Schwingel (*Festuca ovina* agg.) oder Rot-Schwingel (*Festuca rubra* agg.), die durch Ausläuferbildung die Deichböschung oberflächlich erschließen und dann den Bestand dominieren.

Von den insgesamt 36 Untersuchungsflächen sind die meisten älter als 10 Jahre (24 von 36), weitere 6 Untersuchungsflächen zählen zur Kategorie „alter Deich“ und weitere 6 sind jünger als 10 Jahre (vgl. Tab. 2). Die Kategorie „älter 10 Jahre“ ist also überproportional häufig vertreten. Dementsprechend weit ist die Amplitude der Anzahl an Pflanzenarten. Hier finden sich mit z.B. BW-A- 1 bis -4 sehr artenreiche Untersuchungsflächen, aber auch mit z.B. HE-A-1 bis -4 sehr artenarme Bestände. Die „alten“ Deiche zeigen eine vergleichbare Spannweite. So sind die Untersuchungsflächen BW-B-1 und -3 und RLP-D-1 und -2 floristisch überdurchschnittlich artenreich, wohingegen z.B. BW-B-4 mit artenarmen Fettwiesen weit zurückfallen. Das „junge“ Deichalter z.B. bei BW-C macht sich insofern bemerkbar, dass aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums der Vegetation und gestörter Bodenverhältnisse auch ruderale Arten vorkommen und so die Artenzahl erhöht ist (vgl. hierzu Ergebnisse Biotoptypen-Pflanzenarten). Das Deichalter alleine ist also auch nicht der eine entscheidende Faktor, der eine positive Vegetationsentwicklung bringt.

Neben der Substratbeschaffenheit ist die wesentliche Stellgröße die Saatgutmischungen/Heudrusch, mit der die Deichböschungen nach Sanierungsarbeiten wiederbegrünt werden. Wenn eine artenarme, grasreiche Mischung verwendet wird, dann entwickelt sich daraus nur eine entsprechend grasdominierte und blütenarme Deichvegetation. Ein Beispiel ist die Probestrecke HE-A. Dort wurde der Deich nach der Sanierung mit einer Saatgutmischung wiederbegrünt, die zu fast 97 % aus Gräsern besteht, krautige Arten nehmen einen relativen Anteil von weniger als 3 % an. Dieser Sachverhalt spiegelt sich in den Ergebnissen der Vegetationserfassungen wider. Die Bestände der Untersuchungsflächen HE-A sind artenarm und grasdominiert. Auch das fortgeschrittene Alter von 14 Jahren im Erfassungsjahr zeigt hier keinen Effekt. Ein Sameneintrag von benachbarten Grünlandflächen ist kaum möglich, denn der Deich liegt umgeben von Landwirtschaftsflächen. Bei der Probestrecke HE-B wurde zumindest teilweise im Bereich der oberen Deichböschung noch artenreicheres Material aufgebracht, was sich in der etwas erhöhten Gesamtartenzahl positiv niederschlägt.

Bei den Abschnitten RLP-C und -D wurden im Zuge der Sanierungsarbeiten der samenreiche Oberboden der Altdeiche abgeschält und die neuen Deiche damit überdeckt. Zudem erfolgte teilweise die Übertragung von Saatgut, das zuvor auf artenreichen Deichabschnitten mit Halbtrockenrasen gewonnen wurde. Dementsprechend weisen beide Abschnitte zahlreiche Magerkeitszeiger auf und bieten ein vergleichsweise gutes Blütenangebot.

Insgesamt zeigt sich, dass nicht einer der betrachteten Parameter alleine über die Ausprägung der Vegetation auf den Deichen verantwortlich ist. Generell lässt sich aber erkennen, dass es für die Ausbildung von Magerrasen und Magerwiesen günstig ist, wenn

- arten- und krautreiche Mischungen bei der Wiederbegrünung verwendet wurden,
- lehmiger Sand oder sandiger Lehm für die Deckschicht verwendet wird,
- die Deckschicht / Oberboden je nach Zielvegetation zwischen 10 - 30 cm dick ist,
- eine gute Besonnung gegeben ist,
- kein verstärkter Laubeintrag erfolgt.

Tab. 7: Untersuchungsflächen mit Biotoptypen, Exposition und Information zum Umfeld bzgl. Beschattung für die land- und wasserseitige Böschungen.

Legende der Biotoptypen auf den Deichböschungen:

Fettwiese	Fettwiese/ Magerwiese	Magerwiese	Magerwiese/ Magerrasen	Magerrasen
-----------	--------------------------	------------	---------------------------	------------

Untersuchungs- fläche	BW-A-1	BW-A-2	BW-A-3	BW-A-4	BW-B-1	BW-B-2	BW-B-3	BW-B-4	BW-C-1	BW-C-2	BW-C-3	BW-C-4
Exposition	N	NW	N	NW	W	NW	NW	W	SW	W	N	W
Umfeld	z.T. Wald	Gehölzreihe	Offenland	Wald	Wald	Offenland	Wald	Wald	Wald	Offenland	Gehölze / Of- fenland	Wald
Wasserseite												
Landseite												
Umfeld	Offenland	Offenland	Offenland	z.T. Wald	Wald	Offenland	Gehölzreihe	Wald	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland
Exposition	S	SO	S	SO	O	SO	SO	O	NO	O	S	O

Unter- suchungs- fläche	RLP-A-1	RLP-A-2	RLP-A-3	RLP-A-4	RLP-B-1	RLP-B-2	RLP-B-3	RLP-B-4	RLP-C-1	RLP-C-2	RLP-C-3	RLP-C-4	RLP-D-1	RLP-D-2	RLP-D-3	RLP-D-4
Exposition	SO	O	O	S/SO	O	SO	S	W	S	SO	SO	S	N	N	N	N
Umfeld	Wald	Offenland	Offenland	Offenland	Wald	Wald	Wald	Wald	z.T. Baum- reihe	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Wald	Wald	Wald
Wasser- seite																
Landseite																
Umfeld	Offenland	Siedlung/ Offenland	Offenland (nahe Siedlung)	Siedlung/ Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland								
Exposition	NW	W	W	W/NW	W	NW	N	O	N	NW	NW	N	S	S	S	S

Untersuchungsfläche	HE-A-1	HE-A-2	HE-A-3	HE-A-4	HE-B-1	HE-B-2	HE-B-3	HE-B-4
Exposition	S	SW	W	W	W	W	NW	NW
Umfeld	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland
Wasserseite								
Landseite								
Umfeld	Offenland	Offenland	z.T. Gehölze	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland	Offenland
Exposition	N	NO	O	O	O	O	SO	SO

3.3.4 Fauna

Wildbienen

In den 36 Untersuchungsflächen gelang der Nachweis von insgesamt 183 Wildbienenarten bzw. -taxa. Darunter finden sich 36 Arten der Roten Liste für Deutschland sowie 26 der bundesweiten Vorwarnliste. Eine Art, *Lithurgus chrysurus* (Goldene Steinbiene), gilt als vom Aussterben (Kategorie 1) bedroht. Drei Arten sind stark gefährdet (Kategorie 2), 29 sind gefährdet (Kategorie 3). Bei drei Arten wird eine Gefährdung angenommen (Kategorie G), jedoch kein Gefährdungsgrad festgelegt.

In den zwölf Untersuchungsflächen in Baden-Württemberg wurden insgesamt 133 Wildbienenarten erfasst (Tab. 8). Eine dieser Arten ist bundesweit stark gefährdet. Als gefährdet sind 19 eingestuft und 20 wurden in die Vorwarnliste aufgenommen.

Von den 138 Wildbienenarten in 16 Untersuchungsflächen auf den Deichen in Rheinland-Pfalz ist eine vom Aussterben bedroht, eine weitere gilt als stark gefährdet. Als bundesweit gefährdet sind 23 Arten eingestuft. Bei 16 Arten handelt es sich um Vertreter der Vorwarnliste.

Die Wildbienenenerfassung in acht Untersuchungsflächen auf hessischen Deichen erbrachte insgesamt 92 Arten. Zwei Arten sind bundesweit stark gefährdet, 14 gefährdet. In der Vorwarnliste für Deutschland finden sich 13 Arten.

Tab. 8: Gesamtzahl der Wildbienen- sowie der wertgebenden Arten in den Bundesländern.

	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz	Hessen
n Untersuchungsflächen	12	16	8
Gesamtartenzahl	133	138	92
Vorwarnliste Deutschland	20	16	13
Rote Liste Deutschland	20	25	16
Kategorie 1		1	
Kategorie 2	1	1	2
Kategorie 3	19	23	14
Kategorie G		3	

Wildbienen - Nahrungsspezialisten

Insgesamt wurden 47 Wildbienenarten erfasst, die oligolektisch, also zur Verproviantierung ihrer Brutzellen auf bestimmte Nahrungsquellen angewiesen sind. In Tab. 9 sind die verschiedenen Nahrungsquellen und die Zahl der daran sammelnden Arten aufgeführt. Die größte Gruppe ist mit 14 Arten die Korbblütler-Spezialisten, gefolgt von zehn Vertretern der auf Schmetterlingsblütler angewiesenen Arten. Von einem zur Flugzeit ausreichend großen Angebot an blühenden Glockenblumengewächsen sind fünf der nachgewiesenen Arten abhängig. Ausschließlich an Doldenblütlern sammeln drei Arten. Für je zwei Arten stellen Kreuzblütler, Kardengewächse bzw. Weiden die spezifischen Nahrungsquellen dar. Die Blüten von neun weiteren Pflanzenarten bzw. -gattungen sind die obligatorischen Nahrungsressourcen von jeweils einer der festgestellten oligolektischen Wildbienenarten. Für die Weiden- sowie den Efeu-Spezialisten haben die Deiche vornehmlich als Nistplatz Bedeutung sowie zur Eigenversorgung mit Nektar.

Tab. 9: Spezifische Nahrungsquellen und Zahl der darauf angewiesenen Wildbienenarten.

Nahrungsquelle		Artenzahl
Korbblütler	Asteraceae	14
Schmetterlingsblütler	Fabaceae	10
Glockenblumengewächse	Campanulaceae	5
Doldenblütler	Apiaceae	3
Kreuzblütler	Brassicaceae	2
Kardengewächse	Dipsacaceae	2
Weiden	<i>Salix spec.</i>	2
Efeu	<i>Hedera helix</i>	1
Spargel	<i>Asparagus officinalis</i>	1
Gewöhnlicher Natternkopf	<i>Echium vulgare</i>	1
Zahnrost-Arten	<i>Odontites spec.</i>	1
Reseden-Arten	<i>Reseda spec.</i>	1
Hahnenfuß-Arten	<i>Ranunculus spec.</i>	1
Blutweiderich-Arten	<i>Lythrum spec.</i>	1
Gilbweiderich-Arten	<i>Lysimachia spec.</i>	1
Ehrenpreis-Arten	<i>Veronica spec.</i>	1

Tab. 10: Zahl der oligolektischen Wildbienenarten an den verschiedenen Nahrungsquellen in den Bundesländern.

	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz	Hessen
n Untersuchungsflächen	12	16	8
Gesamtartenzahl	33	36	18
Korbblütler	10	11	5
Schmetterlingsblütler	7	9	6
Glockenblumengewächse	3	5	
Doldenblütler	1	2	1
Kreuzblütler	1	2	
Kardengewächse	2	1	1
Weiden	1	1	
Efeu			1
Spargel	1		
Gewöhnlicher Natterkopf	1	1	1
Zahnrost-Arten	1	1	1

	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz	Hessen
Reseden-Arten	1	1	1
Hahnenfuß-Arten	1	1	1
Blutweiderich-Arten	1		
Gilbweiderich-Arten	1		
Ehrenpreis-Arten	1	1	

In Abb. 14 sind die Artenzahlen für jede der 36 Untersuchungsflächen dargestellt. Sie fallen, mit einer Spanne von 19 bis 60 Arten, für die verschiedenen Flächen sehr unterschiedlich aus. Im Durchschnitt wurden je Untersuchungsfläche 34,7 Arten erfasst. Deutlich überdurchschnittlich sind die Deichabschnitte Söllingen-Iffezheim (BW-A), Philippsburg-Altlußheim (BW-C) und Heidenfahrt-Ingelheim (RLP-D). Durchgängig unterdurchschnittlich sind die Untersuchungsflächen in den Abschnitten Wintersdorf-Murgmündung (BW-B), Neuburg-Hagenbach (RLP-A) sowie Römerberg-Speyer (RLP-B).

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den naturschutzfachlich wertgebenden Arten (Abb. 15). Ihre Zahl bewegt sich zwischen 1 und 24 Arten, bei einem Durchschnitt von 8,33.

Auch hier heben sich die Deichabschnitte Söllingen-Iffezheim (BW-A), Philippsburg-Altlußheim (BW-C) und Heidenfahrt-Ingelheim (RLP-D) positiv ab, wobei nur bei letzterem alle vier Untersuchungsflächen überdurchschnittliche Werte aufweisen. Bei dem Deichabschnitt Heidenfahrt-Ingelheim (RLP-D) ist davon auszugehen, dass die Artenzahlen von dem angrenzenden Naturschutzgebiet mit Trockenlebensräumen positiv beeinflusst wird. Wie bei den Gesamtartenzahlen schneiden die Abschnitte Wintersdorf-Murgmündung (BW-B), Neuburg-Hagenbach (RLP-A) sowie Römerberg-Speyer (RLP-B) auch hinsichtlich der wertgebenden Arten besonders schwach ab.

Auch hinsichtlich der Zahl an Nahrungsspezialisten in den verschiedenen Untersuchungsflächen ergibt sich ein sehr heterogenes Bild (Abb. 16). Sie bewegt sich zwischen einer und 17 Arten. Im Mittel konnten 6,25 Arten nachgewiesen werden. Über dem Durchschnitt liegen drei von vier Untersuchungsflächen in den Abschnitten Söllingen-Iffezheim (BW-A) in Baden-Württemberg sowie die Abschnitte Rheindürkheim-Hamm (RLP-C) und Heidenfahrt-Ingelheim (RLP-D) in Rheinland-Pfalz. Weit unterdurchschnittlich sind die Untersuchungsflächen der Abschnitte Neuburg-Hagenbach (RLP-A) und Lampertheim-Rosengarten (HE-A).

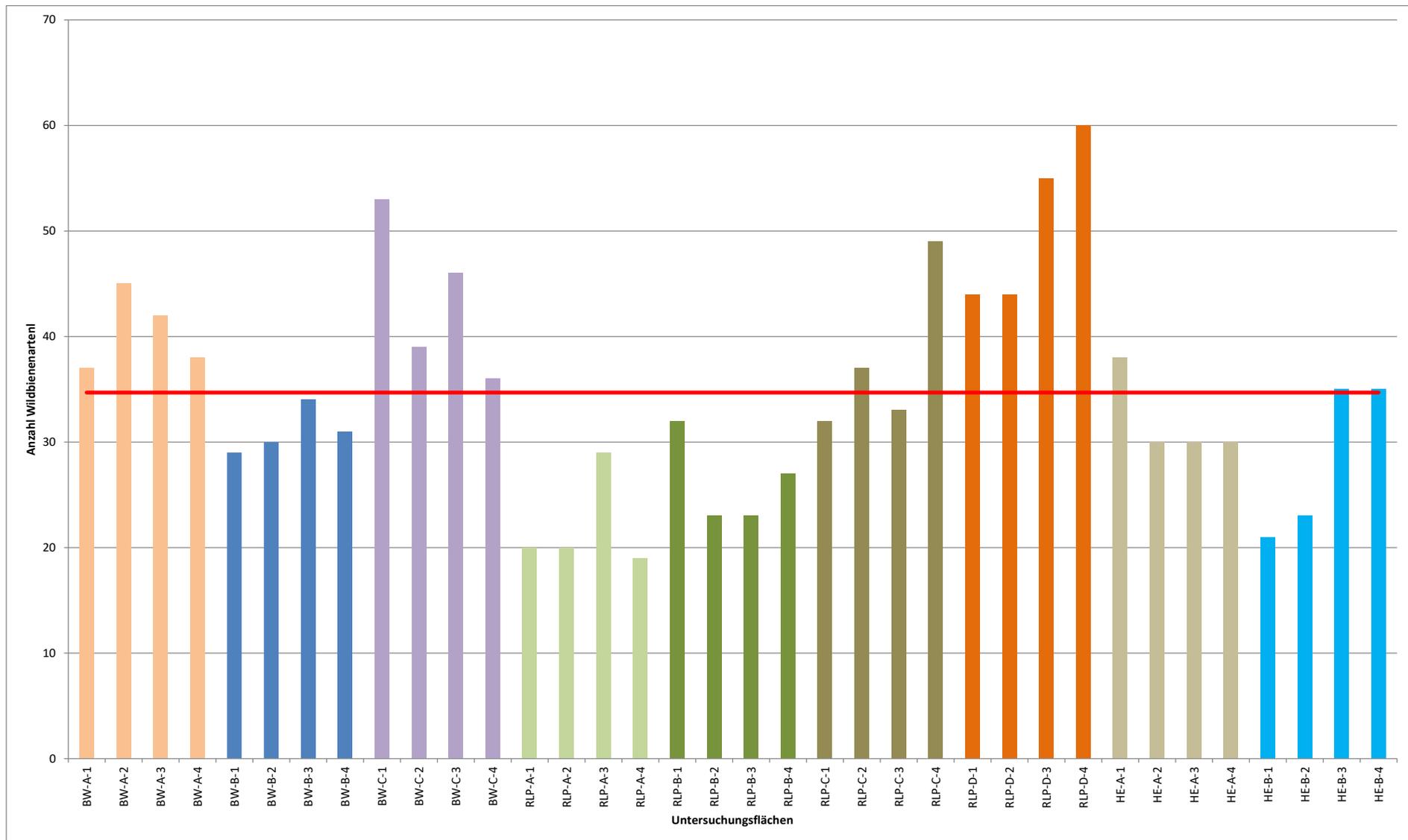


Abb. 14: Anzahl nachgewiesener Wildbienenarten je Untersuchungsfläche und durchschnittliche Artenzahl (Mittelwert als horizontale Linie).

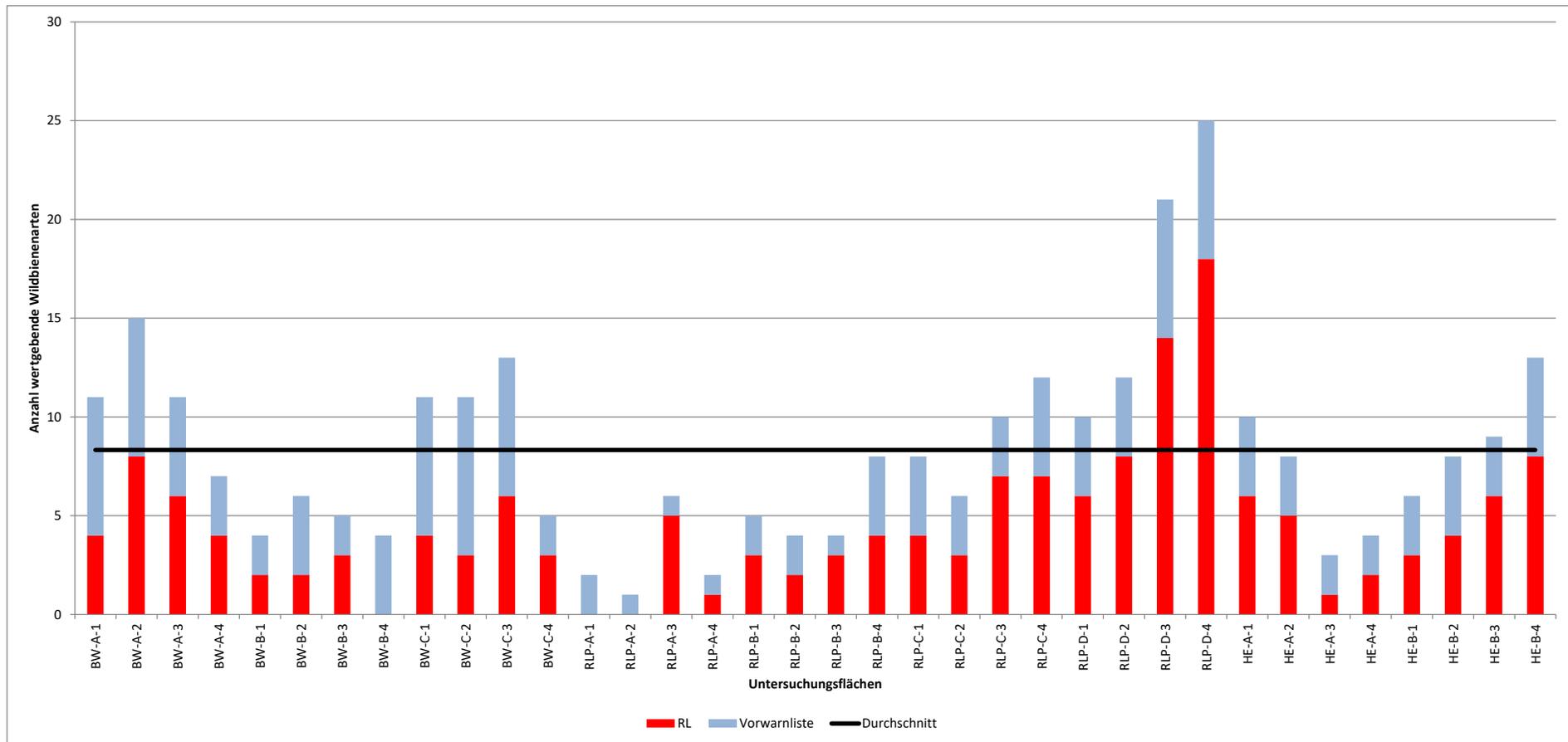


Abb. 15: Anzahl wertgebender Wildbienenarten (auf Basis der Roten Liste für Deutschland) je Untersuchungsfläche und durchschnittliche Anzahl (Mittelwert als horizontale Linie).

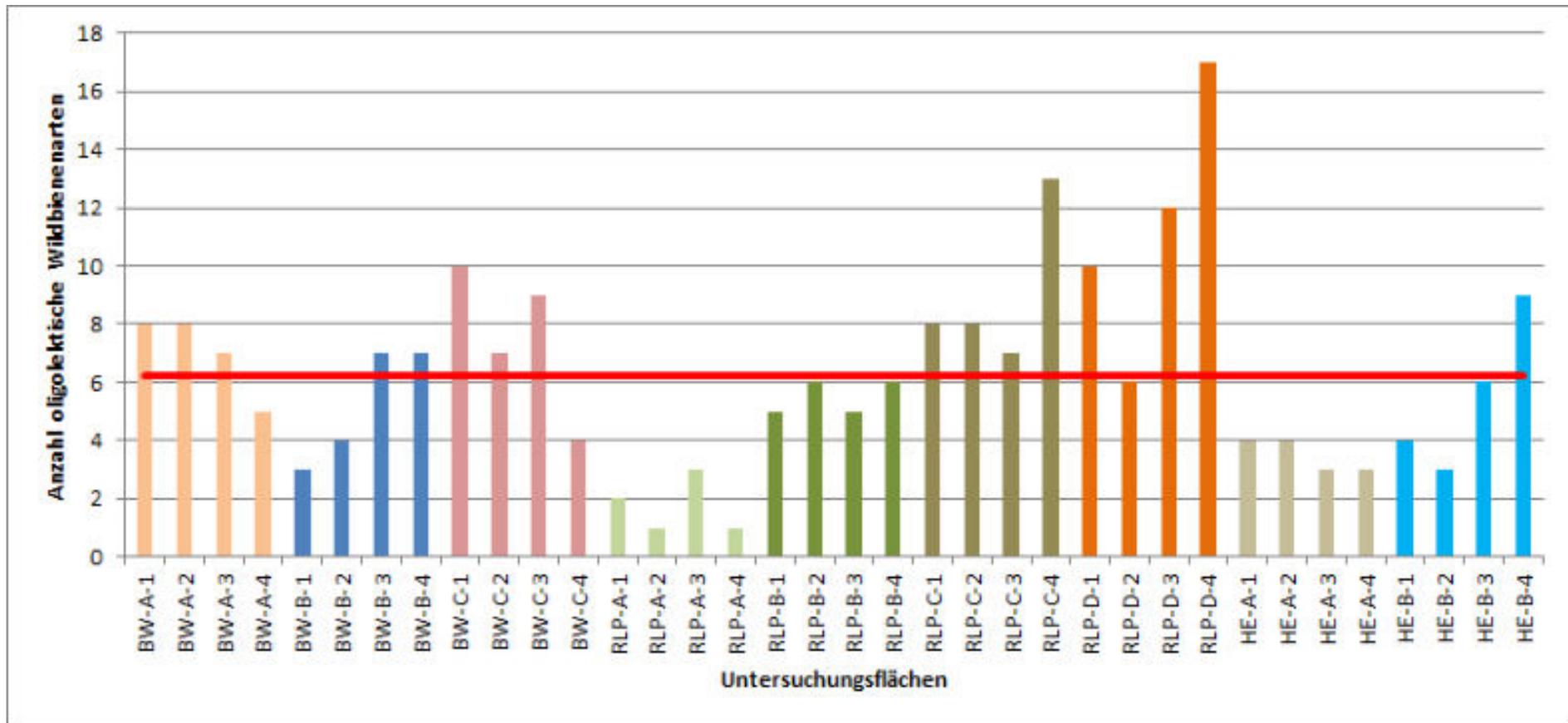


Abb. 16: Anzahl oligoлектische Wildbienenarten (Nahrungsspezialisten) je Untersuchungsfläche und durchschnittliche Anzahl (Mittelwert als horizontale Linie).

Tagfalter

Insgesamt wurden 45 Tagfalterarten bzw. -taxa in den 36 Untersuchungsflächen erfasst. Davon sind für Deutschland vier als gefährdet eingestuft. Drei Arten finden sich in der Vorwarnliste.

In den zwölf Untersuchungsflächen auf Deichabschnitten in Baden-Württemberg wurden insgesamt 37 Tagfalterarten bzw. -taxa erfasst (Tab. 11). Davon sind drei in Deutschland gefährdet. Zwei finden sich in der Vorwarnliste.

Die Erfassung in den 16 Untersuchungsflächen in Rheinland-Pfalz erbrachte den Nachweis von 39 Tagfalterarten. Bundesweit sind je zwei gefährdet bzw. stehen in der Vorwarnliste.

Insgesamt 24 Tagfalterarten wurden in den acht Untersuchungsflächen auf hessischen Deichen nachgewiesen. Eine Art ist als gefährdet eingestuft, bei drei Arten handelt es sich um Vertreter der Vorwarnliste.

Tab. 11: Gesamtzahl der Tagfalter- sowie der wertgebenden Arten in den Bundesländern.

	Baden-Württemberg	Rheinland-Pfalz	Hessen
n Untersuchungsflächen	12	16	8
Gesamtartenzahl	37	39	24
Vorwarnliste Deutschland	2	2	3
Rote Liste Deutschland	3	2	1
Kategorie 1			
Kategorie 2			
Kategorie 3	3	2	1

Abb. 17 gibt die Zahl der je Untersuchungsfläche registrierten Tagfalterarten bzw. -taxa wieder. Die Werte schwanken zwischen sechs und 21, der Durchschnitt liegt bei rund 12,5 Arten.

Insgesamt überdurchschnittlich artenreich sind die Untersuchungsflächen der Deichabschnitte Söllingen bis Iffezheim (BW-A) und Wintersdorf bis Murgmündung (BW-B) in Baden-Württemberg sowie der Abschnitt Heidenfahrt bis Ingelheim (RLP-D) in Rheinland-Pfalz. Am artenärmsten sind die Untersuchungsflächen der Abschnitte Neuburg-Hagenbach (RLP-A) sowie Römerberg-Speyer (RLP-B) in Rheinland-Pfalz.

Wie aus Abb. 18 hervorgeht, waren in sechs der Untersuchungsflächen keine wertgebenden Arten nachzuweisen. In 20 Untersuchungsflächen wurde jeweils nur eine, in sieben Untersuchungsfläche je zwei Arten erfasst. Nur in drei Untersuchungsflächen traten drei wertgebende Arten auf. In 13 der 18 Nennungen einer Art der Roten Liste handelt es sich um *Pyrgus armoricanus* (Zweibrütiger Würfeldickkopffalter), der seit mehreren Jahren in Ausbreitung begriffen ist.

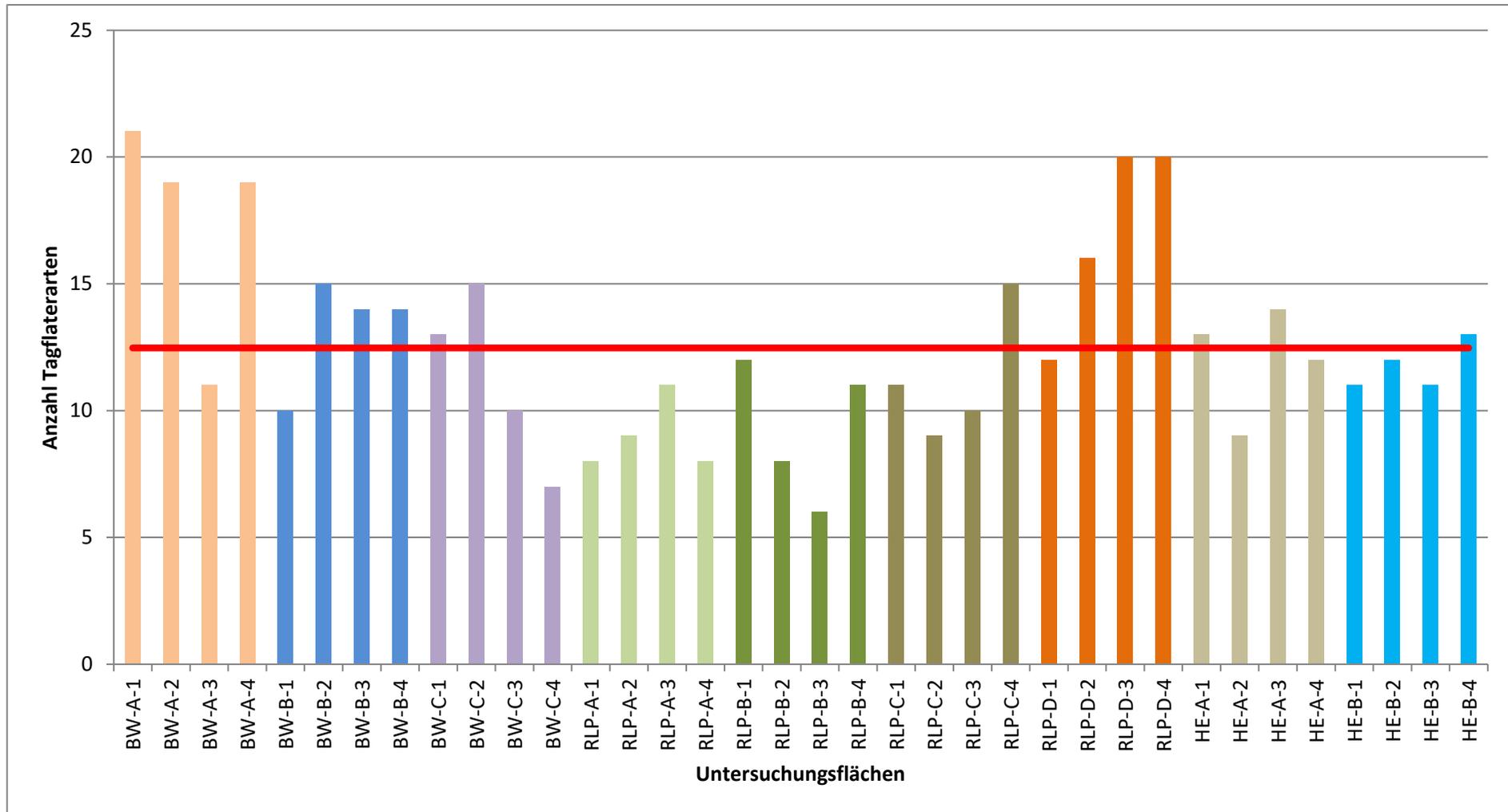


Abb. 17: Anzahl nachgewiesener Tagflatterarten je Untersuchungsfläche und durchschnittliche Artenzahl (Mittelwerte als horizontale Linie).

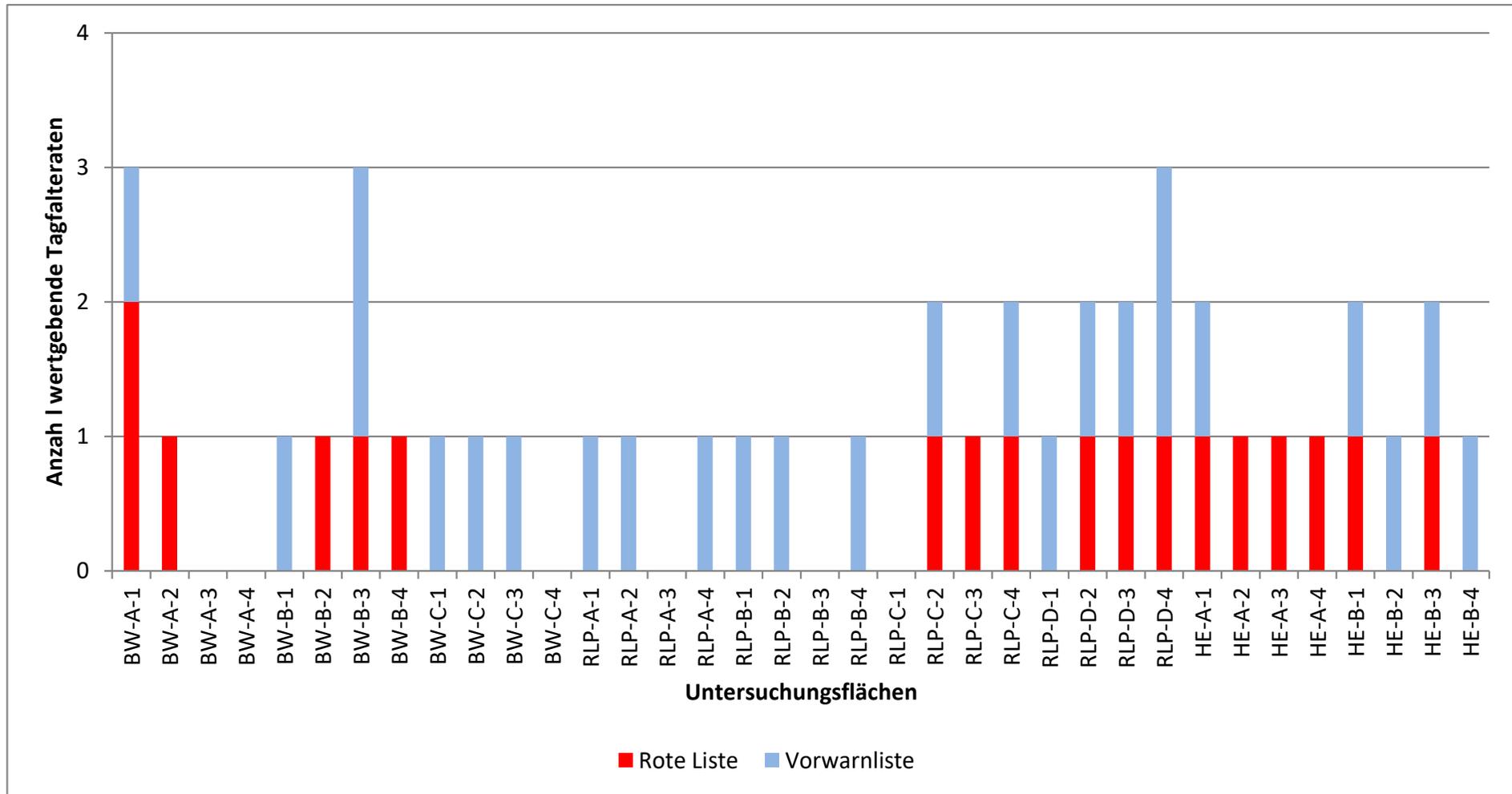


Abb. 18: Anzahl wertgebender Tagfalterarten (auf Basis der Roten Liste für Deutschland) je Untersuchungsfläche.

3.3.5 Gesamtbewertung Fauna und Vegetation

Die Erfassung der Vegetation ergab in sieben Untersuchungsflächen auf einer Böschungsseite eine Einordnung zumindest teilweise als Magerrasen. In 25 Untersuchungsflächen war auf mindestens einer Deichböschung Magerwiese entwickelt und in vier Untersuchungsflächen beidseitig Fettwiese. Die mittlere Artenzahl der Wildbienen lag in Untersuchungsflächen mit Magerrasen mit 36,4 am höchsten (Tab. 12). Die Magerwiesen waren mit durchschnittlich 35,2 Arten etwas weniger artenreich. Mit einem Artendurchschnitt von nur 28,3 waren die Fettwiesen merklich artenärmer. Eine vergleichbare Abstufung zeigt sich bei Betrachtung der wertgebenden Arten.

Bei den Tagfaltern sind sowohl bei den durchschnittlichen Werten der Gesamtartenzahlen als auch der Zahl wertgebender Arten nur sehr geringe Unterschiede zwischen den Biotoptypen erkennbar.

Tab. 12: Durchschnitt der Gesamtartenzahlen und der Anzahl wertgebender Wildbienenarten nach der Roten Liste für Deutschland in den Biotoptypen.

	Magerrasen	Magerwiese	Fettwiese
	Ø	Ø	Ø
Wildbienenarten	36,4	35,2	28,3
Vorwarnliste-Arten	4,1	3,7	2,8
Rote Liste-Arten	4,7	4,9	2,5
Wertgebende Arten	4,4	4,3	2,6
Tagfalterarten	14,0	12,0	12,5
Vorwarnliste-Arten	0,6	0,8	0,5
Rote Liste-Arten	0,7	0,8	0,3
Wertgebende Arten	0,6	0,8	0,4
Fauna gesamt	50,4	47,3	40,8
Vorwarnliste-Arten	4,7	4,5	3,3
Rote Liste-Arten	5,3	5,6	2,8
Wertgebende Arten	5,0	5,1	3,0

Wie der Vergleich der Artenzahlen sowie der Zahl an wertgebenden Arten auf Untersuchungsflächen mit Magerrasen und solchen mit Magerwiesen zeigte, unterscheiden sich Magerrasen und Magerwiesen nicht signifikant. Dies liegt daran, dass nur die als Raupe an *Hippocrepis comosa* (Hufeisenklee) lebenden *Lysandra bellargus* (Himmelblauer Bläuling) und *Colias alfacariensis* (Hufeisenklee-Gelbling) an die Magerrasen gebunden sind. Alle anderen Tagfalter- und Wildbienenarten finden in den als Magerwiesen klassifizierten Flächen ebenso geeignete Lebensraumbedingungen.

Gegenüber Magerrasen und Magerwiesen fallen die Artenzahlen in den Untersuchungsflächen mit Fettwiesen hingegen deutlich ab. Der Unterschied wäre mit Sicherheit noch größer, wenn nicht der Kronenbereich Nistplätze und zusätzliche Nahrungsquellen böte. Auf den Böschungen selbst mit ihrer dichten Vegetation fehlt es an offenen Bodenstellen, das

Blütenangebot ist sowohl hinsichtlich der Menge als auch der Diversität sehr eingeschränkt und für einen Großteil der Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen fehlen die spezifischen Nahrungspflanzen.

Die Deichkrone hat auch in als Magerwiesen eingestuft, aber ausgesprochen blütenarmen Untersuchungsflächen wie z.B. bei Lampertheim (HE-A) und Trebur (HE-B) eine herausragende Bedeutung als Nahrungshabitat, insbesondere für die Wildbienen.

Wie die vorliegenden Untersuchungen belegen, können sowohl Magerrasen als auch Magerwiesen eine ähnlich hohe naturschutzfachliche Wertigkeit besitzen. Die Bedeutung von Deichabschnitten mit Fettwiesencharakter fällt dagegen deutlich ab. Deshalb sollte die Pflege darauf abzielen, Magerrasen und Magerwiesen zu erhalten sowie Fettwiesen durch Ausmagerung in Richtung Magerwiesen zu entwickeln. Dazu kann neben einer anfangs bis zu dreimaligen Mahd mit Abräumen des Mähgutes ggf. auch eine Reduzierung der Beschattung bzw. des Falllaubetrags durch Rücknahmen von Gehölzen beitragen. Generell ist ein vielfältiges und reiches sowie kontinuierliches Blütenangebot anzustreben. Dazu sollte je nach den örtlichen Gegebenheiten ein Pflegeregime umgesetzt werden, bei dem zeitversetzt entweder Wasser- und Luftseite oder aber abschnittsweise (ca. 1 km) gemäht wird. Die Mahdzeitpunkte sollten sich zunächst an den Biotoptypen orientieren. Sofern Daten über das Vorkommen von besonders wertvollen Arten vorliegen, sollten deren Bedürfnisse prioritär Berücksichtigung finden.

3.4 Probleme und Konfliktpotentiale aus der Praxis – Lösungsansätze

Die jährlichen Treffen der länder- und fachübergreifenden Arbeitsgruppe führten zu einem offenen Austausch und einer konstruktiven Diskussion über Probleme bei der Pflege und Unterhaltung der Deiche in der Praxis. Die hochwasserschutztechnischen Anforderungen, ergänzt durch die Maßgaben des Naturschutzes ergeben einen hohen, und stellenweise sehr differenzierten Arbeitsaufwand. Ein grundlegendes Problem ist der Finanz- bzw. Personalmangel, als Folge der seit den 90er Jahren durchgeführten Verwaltungsreformen und Personaleinsparungen in den Wasserwirtschaftsverwaltungen. Weiterhin kommt es zu einer Erhöhung der zu pflegenden Gesamtfläche durch größere Deichoberflächen und zusätzliche Ausgleichs- und Ersatzflächen. Die Betriebshöfe haben oft zu wenige Mitarbeiter, was sich in großen, einheitlich zu bearbeitenden Pflegeeinheiten niederschlägt. Die landeseigenen Behörden sind oft unterbesetzt, was zu Lasten der Qualitätskontrolle vor Ort geht. Die Deichpflege wird deshalb oft aus ökonomischen Gründen straff gebündelt und die Pflege an externe Auftragnehmer vergeben.

Welche Anforderungen an die Deichpflege bestehen bzgl. Hochwasserschutz und Deichsicherheit?

- Geschlossene Vegetationsdecke mit dichter Grasnarbe, keine Gehölze oder z. B. Kratzbeere oder Brombeere auf dem Deich zur Gewährleistung der Erosionsstabilität bei Hochwasser
- Herstellung einer baumfreien Zone beidseits des Deiches zur Sicherstellung der Standsicherheit und Befahrbarkeit des Deichverteidigungsweges im Hochwasserfall
- Optische Kontrolle des Deichkörpers auf etwaige Sickerstellen muss kontinuierlich möglich sein

Welche Anforderungen an die Deichpflege bestehen bzgl. des Naturschutzes?

- Berücksichtigung der Maßgaben aus NATURA 2000 und Artenschutz
- Staffelmahd mit kleinteiligen Pflegeeinheiten zugunsten einer kontinuierlichen Verbundfunktion und eines dauerhaften Blühangebotes
- Mähen mit Abräumen statt Mulchen
- Fauna schonende Mähtechnik

Wo ergeben sich Konflikte in der Zielsetzung? Wo liegen die Engpässe in der praktischen Umsetzung der Deichpflege?

- Pflegeplan: Große Pflegeeinheiten mit einheitlicher Behandlung versus kleinteilige Staffelmahd mit erhöhtem Aufwand.
- Verfahren: Mulchen beim zweiten Schnitt versus Mähen mit Abräumen. Erhöhter Arbeitsaufwand, Abnahme Mahdgut zunehmend problematisch (Mangel Tierhalter, Problempflanzen, schlechter Futterwert bei langer Standzeit, Verunreinigung durch Müll und Hundekot). Ggf. nachteilige Umweltwirkungen (erhöhte Emissionen aufgrund von Mehrverbrauch bei Betriebsmitteln)
- Späte Mahdzeiten - erschweren Kontrolle auf Sickerstellen bei Frühjahrshochwasser und können die Ausbreitung/Aussamen von Gehölzen (Wurzelbrut), Neophyten und Problempflanzen begünstigen
- Gesteigerte Anforderungen: Fehlendes Personal bzw. Finanzmittel für die Ausarbeitung und Abstimmung umfassender Pflegepläne, die auch ökologischen und naturschutzrechtlichen Maßgaben gerecht werden und schließlich für die Umsetzung eines differenzierten Pflegeplans mit Qualitätskontrollen vor Ort. Begrenzte Mittelverfügbarkeit erzwingt Effizienz bei Organisation und Durchführung der Deichpflege.
- Mähtechnik: Rotationstechnik versus Schneidetechnik. Bei Schneidetechnik ggf. Neuananschaffung von Geräten erforderlich, Auswirkungen auf Betriebshofkonzept, Schneidetechnik mit deutlich erhöhtem Aufwand bei der Durchführung und Wartung (Verschleiß und Abnutzung)

Im Folgenden werden Lösungsansätze für die thematisierten Probleme zusammengestellt.

3.4.1 Geschlossene Vegetationsdecke mit dichter Grasnarbe

Biotechnische Anforderungen an die Deichvegetation

Nach SGD (2009) sind *„Deichanlagen Ingenieurbauwerke für den Hochwasserschutz. Die Pflege dieser naturnahen, technischen Bauwerke dient in erster Linie dem Erhalt der Hochwassersicherheit.“* Ziel der Grünlandpflege ist entsprechend der DIN 19712 eine *fest verwurzelte, dauerhafte, geschlossene und dichte Grasnarbe auf den Böschungen sicherzustellen.* In der DIN ist ausgeführt: *„Flussdeiche [sind] so zu unterhalten, dass ihre Sicherheit ständig gegeben ist.“* Da Magerrasen nicht immer eine geschlossene Grasnarbe bilden, ist dieser Biotoptyp gemäß DIN 19712 Punkt 7.5.2. auf weniger beanspruchten Deichflächen möglich.

Zur Erosionsstabilität unterschiedlicher Vegetationstypen auf holländischen Deichen führte Eureco (Vortrag Liebrand 2016) umfangreiche Untersuchungen durch. Demnach weisen artenreiche Wiesen (Magerwiese und Magerrasen) oder artenreiche Weiden die beste Grasnarbenqualität (Bodenbedeckung und Intensität der Durchwurzelung) auf. Die Etablierung dieser Wiesentypen wird gefördert durch die Bodenarten lehmiger Sand und sandiger Lehm mit einer Oberboden- / Deckschichtmächtigkeit von mindestens 30 cm um eine übermäßige Austrocknung zu vermeiden. Bei der Pflege erbrachte die zweischürige Heumahd pro Jahr die besten Ergebnisse. Die mit Abstand schlechtesten Resultate erbrachte das Mulchen. Zur Ansaat werden artenreiche Mischungen oder die Übertragung von Mahdgut geeigneter Spenderflächen empfohlen. Im Auftrag der Internationalen Rheinregulierung Lustenau (2004) wurden an Hochwasserschutzdeichen des Alpenrheins, Untersuchungen zu Zusammenhängen der bodenkundlichen Situation, Durchwurzelung, Vegetation und Scherfestigkeit durchgeführt (UMG & WPA 2004). Die Ergebnisse belegen ebenfalls, dass eine artenreiche Vegetation, die den Biotoptypen Magerrasen und Magerwiese entsprechen, eine intensivere Durchwurzelung der Deckschicht aufweisen und dadurch eine höhere Erosionsstabilität gewährleisten als artenarme, grasdominierte Grünlandtypen (Fettwiesen). Die biotechnisch höchste Qualität der Grasnarbe

haben artenreiche Pflanzengesellschaften bei extensiver Nutzung. Nach NOWAK & SCHULZ (2002) beherbergen mäßig trockene Standorte, auf denen die Vegetation periodischen Dürren ausgesetzt ist, eine überdurchschnittlich hohe Artenvielfalt, weil auf ihnen die hochwüchsigen, konkurrenzstarken Pflanzen nicht oder nur stark gehemmt gedeihen können.

Trockenheitstoleranz der Deichvegetation

Die Trockenheitstoleranz der Deichvegetation rückte durch den Hitzesommer 2018 in den Fokus. In HE kam es infolgedessen in artenärmeren Beständen zu großflächigen Ausfällen der Deichvegetation. Auch nach einer Trockenperiode ist eine vitale Deichvegetation mit intakter Grasnarbe zu gewährleisten. Lebensraumtypische Arten der Magerwiesen und der Magerrasen halten aufgrund ihrer Resilienz temporäre Trockenphasen aus, ohne dabei Vitalitätsverluste zu erleiden. Bei Trockenstress reduzieren sie ihren oberirdischen Biomassezuwachs zugunsten eines verstärkten Wurzelwachstums um neue Wasserquellen zu erschließen. Dabei verfolgen sie unterschiedliche Strategien was die Ausbildung ihres Wurzelsystems angeht. Manche Arten erschließen verstärkt die oberflächennahen Bereiche, andere bilden tieferreichende Wurzelsysteme aus. Insgesamt wird die Deckschicht (Oberbodenandeckung auf den Deichen) sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Ebene intensiv durchwachsen und damit gefestigt. Die Förderung dieser Biotoptypen in artenreicher Ausprägung dient also auch der Erosionsstabilität der Deiche. Eine ausreichend mächtige Deckschicht dient als Speicher von Niederschlagswasser, lehmiger Sand bzw. sandiger Lehm speichert es in pflanzenverfügbarer Form. Die Deckschicht sollte hierzu beim Einbau nicht verdichtet und nicht mit der Bagger-schaufel glattgezogen werden. Dies begünstigt die Wiesenansaat und eine schnelle Durchwurzelung.

Nachsaat und Übersaat

Zu Schäden an der Grasnarbe kann es z.B. durch Wühltiere oder Wildschweine kommen. Die entstandenen Lücken in der Vegetationsdecke sind zeitnah zu schließen um die Erosionsstabilität im Falle eines Hochwassers zu gewährleisten. Diese Chance kann genutzt werden, nicht nur der Pflicht einer geschlossenen Grasnarbe nachzukommen, sondern die Artenvielfalt auf den Deichen aufzuwerten. Statt dem Ausbringen einer Standard-Gräser-Mischung bietet der freigelegte Oberboden gute Bedingungen für eine Nachsaat mit einer krautreichen Samenmischung. Hierzu sollten Heudrusch bzw. naturraumtreue Saatgutmischungen vorgehalten werden.

Im Zuge zurückliegender Sanierungsarbeiten wurden die Deiche häufig mit grasdominierten Mischungen wiederbegrünt. Die daraus hervorgehende Vegetation ist blütenarm und bietet kaum Nahrungsquellen für Insekten. Auch nach Jahren konnten sich solche Bestände auf natürlichem Wege nicht zu artenreichen Grünlandtypen entwickeln. Zur Erhöhung der Artenvielfalt solcher Bestände dient eine umbruchlose Übersaat. Diese sollte sich an folgender Vorgehensweise orientieren: Die Ansaat sollte im Spätsommer (circa September) vor einer angekündigten Regenphase erfolgen. Zuvor ist der Aufwuchs tief abzumähen und die Fläche stark zu vertikutieren, zu fräsen oder zu grubbern. Dies dient dem Aufreißen der bestehenden Grasnarbe, was der Etablierung krautiger Arten aus dem im Folgenden aufgebrauchten Saatgut dient. Der Anteil krautiger Arten im Saatgut sollte bei einer Übersaat min. 80 % betragen (Info Fa. Rieger-Hofmann). Nach dem Säen ist ein Anwalzen erforderlich. Der Bodenschluss ist notwendig, um ein rasches Quellen und Keimen der Samen zu ermöglichen. Eine Einarbeitung in den Boden ist zu vermeiden, da es sich bei vielen Wiesenarten um Lichtkeimer handelt. Im Folgejahr ist Anfang Mai ein früher Pflegeschnitt durchzuführen, um die Gräser des Altbestands zu schwächen und die Etablierung der Kräuter zu fördern. Ebenso werden hierdurch ggf. aufkommende Ruderalarten (Aufgrund Bodenverletzungen) zurückgedrängt. Bei Bedarf kann das Saatgut um eine Schnellbegrünungskomponente ergänzt werden. Dies macht jedoch eine zusätzliche Mahd ca. 8-10 Wochen nach Ansaat notwendig. Die optimale Methode ist im Einzelfall mit einem qualifizierten Produktionsbetrieb abzustimmen.

Sofern es sich um Flächen handelt, die als FFH-Lebensraumtyp kartiert sind, ist dies bei der Wahl des Saatgutes zu berücksichtigen.

3.4.2 Forderung nach einer baumfreien Zone

Der als allgemein anerkannte Regel der Technik zu berücksichtigenden DIN 19712 zufolge beeinträchtigen Gehölze (Bäume, Sträucher und Hecken) auf Deichen deren Standsicherheit und sind deshalb unzulässig. Von den geotechnischen Deichfüßen müssen Bäume Mindestabstände von 10 m (die „baumfreie Zone“) aufweisen, für Pappeln gelten gemäß DWA Merkblatt M 507-1 sogar 30 m. Dem zugrunde liegen die Erfahrungen aus den katastrophalen Hochwasserereignissen an Oder und Elbe der vorangegangenen Jahre. Diese zeigten, dass Bäume auf und nahe von Deichen zu gefährlich instabilen Verhältnisse führen können. In Folge ist ein Versagen des Deiches nicht auszuschließen. Baumbewuchs kann unter anderen zu folgenden Effekten führen:

- Windwurf: steht ein Hochwasser über längere Zeit, über Tage oder gar Wochen am Deich, finden die Baumwurzeln im aufgeweichten Untergrund nicht mehr ausreichenden Halt. Wurzelkrater umgestürzter Bäume können mehrere Meter Durchmesser haben und ohne erkennbare Vorzeichen plötzlich zu einem vollständigen Versagen des Hochwasserschutzdeiches durch Deichbruch führen. Stürzt der Baum auf den Deich, kann die schützende Grasnarbe oder gar der Deichkörper verletzt werden. Zudem können Einsatzkräfte auf blockierten oder zerstörten Deichverteidigungswegen Schadstellen nicht mehr erreichen und sind selbst von herabfallenden Ästen bzw. umstürzenden Bäumen bedroht.
- Durchströmung: Wurzeln können Strömungskanäle im Inneren des Deiches bilden. Insbesondere abgestorbene Wurzeln bilden über die Jahre Hohlräume im Deich. Die dort entstehende konzentrierte Wasserdurchströmung kann zu innerer Erosion, Materialaustrag (Suffusion) und damit zu Deichbrüchen führen.
- Pumpwirkung: bei Wind übertragen sich die Kräfte des sich hin und her bewegenden Baumes in dessen Wurzelteller. Dort entstehen entlang der Wurzeln Bodenklaffungen, die voll Wasser laufen. Das Wasser wird von der Bewegung des Wurzeltellers wie bei einer Pumpe in den Deich gedrückt, lockert dabei das Bodengefüge und spült es aus. Dabei entstehende Erosionsprozesse können zum Deichbruch führen.

Zur Förderung der Biotoptypen Magerwiese und Magerrasen auf den Deichen ist eine Erhöhung der Sonneneinstrahlung als positiv zu bewerten. Allerdings gibt es in den Rheinauen Waldtypen von besonderer Bedeutung wie z.B. Silberweiden-Auwälder und Stieleichen-Ulmen-Auwälder die als FFH-Lebensraumtypen geschützt sind. Auch Gehölzgruppen können markante Einzelbäume beinhalten. Zudem ergänzen schattigere Deichabschnitte das Artenspektrum. Der Verlust der genannten Waldbestände wird durch geeignete Ausgleichsmaßnahmen kompensiert, so z. B. durch wasserseitige Aufforstungen, Herstellen von Naturwaldzellen, Herausnahme von Bäumen aus der forstwirtschaftlichen Nutzung oder auch der Förderung von Weiden.

Außerhalb des direkt an den Deichfuß angrenzenden 5 m (RLP und HE) bzw. 4 m (BW, Reg.-Bez. Karlsruhe gemäß Dammschutzverordnung (1993)) breiten Deichschutzstreifens sind auch in der baumfreien Zone Gehölze in Form von Sträuchern zulässig.

3.4.3 Kontrolle auf mögliche Sickerstellen

Im Falle eines Hochwassers sind im Rahmen der Gefahrenabwehr optische Kontrollen des Deichkörpers auf mögliche Schwach- bzw. Sickerstellen unerlässlich. Im Ernstfall sind diese Schwachstellen umgehend auszubessern. Diese Kontrollarbeiten sind erschwert, wenn der

Deichaufwuchs zu hoch bzw. dicht ist. Späte Mahdzeiten können zu diesen Erschwernissen führen.

Erfolgt eine biotoptypenbezogene Deichpflege (wie im folgenden Kapitel näher beschrieben), ergeben sich i.d.R. keine Erschwernisse. Durch eine dreimalige Heumahd der dichtwüchsigen Fettwiesen können die Bestände langfristig aufgelichtet und in ihrem mastigen Wuchs gehemmt werden. Magerwiesen und Magerrasen sind bzgl. ihres Wuchsbildes lichter. Eine optische Kontrolle des Deichkörpers mit diesen Biotoptypen ist möglich. In Problembereichen könnte vor einem Hochwasser durch einen „Notschnitt“ die Vegetation zurückgenommen und dadurch die uneingeschränkte optische Kontrolle gewährleistet werden.

3.4.4 Naherholung auf den Deichen

Die Deiche unterliegen einer intensiven Freizeitnutzung. Auf den Rheinhauptdeichen gibt es ausgewiesene Flusswander- und Flussfahrradwege, darüber hinaus gibt es im Hotspot grenzüberschreitende Initiativen und Einrichtungen wie z.B. den deutsch-französischen PAMINA-Radwanderweg, der sich großer Beliebtheit erfreut. Artenreiche und blumenbunte Wiesen werden von der Bevölkerung als „schön“ empfunden, sie werten das Landschaftsbild auf und begünstigen den Erholungs- und Erlebniswert. Ebenso gibt es eine hohe Sensibilität gegenüber dem Erhalt von Blühflächen als „Bienenweide“.

Durch die rege Freizeitnutzung der Deiche entstehen Forderungen an die Wegbarkeit, so ist z.B. in BW eine frühe Mahd der Deichkrone erforderlich, um die Vegetation an den Wegesrändern kurz zu halten. Dies geschieht dort durch ein Mulchen auf etwa 1 Meter breiten Streifen entlang beider Seiten des Deichkronenweges. Bis die eigentliche Mahd der Deichböschungen erfolgt, hat die Vegetation entlang des Deichkronenwegs wieder nachgeschoben. Nach der Mahd der Deichböschungen kann die Vegetation entlang des Deichkronenweges als Blühstreifen fungieren und so eine Kontinuität im Blütenangebot bieten. Bei entsprechender Eignung der Wegbanketten (Blütenangebot vorhanden) kann die vorgezogene Mahd also ein Element einer Staffelmahd darstellen.

3.4.5 Gesteigerte Anforderungen an die Deichpflege

Die Modernisierung der Deichgeometrie in der Vergangenheit ging mit einer Vergrößerung der Deichoberfläche einher, die durch die Deichmeistereien / Betriebshöfe zu kontrollieren, zu pflegen und zu unterhalten ist (vgl. Abb. 2). Hinzu kommen die gestiegenen Anforderungen aus dem Naturschutzrecht mit Auswirkungen auf die praktische Ausführung der Deichpflege. Die Deiche sind z.T. als gesetzlich geschützte Biotope kartiert oder im Rahmen von NATURA 2000 als Lebensraumtyp des Anhang I oder Lebensstätte von Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie ausgewiesen (vgl. Tab. 3). Deren Erhaltungszustand darf sich naturschutzrechtlich nicht verschlechtern, die in den Managementplänen beschriebenen Erhaltungsmaßnahmen sind für die Länder bindend. Um das Verschlechterungsverbot zu wahren, sind bei der Deichpflege daher zeitliche Maßgaben zu berücksichtigen. Darüber hinaus wird eine zeitlich und räumlich gestaffelte Mahd der Deiche gefordert. Denn erfolgt die Mahd längerer Deichstrecken „am Stück“, führt dies, insbesondere im landwirtschaftlich geprägten Umfeld der Rheindeiche, zu einem Totalverlust der Nahrungsgrundlage und Habitatstrukturen für die Insektenwelt.

Demgegenüber stehen der Personalbestand und die technische Ausstattung der Betriebshöfe, die zumeist unverändert blieben oder z.T. gar Arbeitsplätze eingespart wurden.

Lösungsansätze und Handlungsempfehlungen sind in Kapitel 4.4 aufgeführt.

3.4.6 Mähtechnik

Zur Erhaltung und Förderung der artenreichen Deichvegetation ist je nach Biotoptyp eine ein- bis dreimalige Mahd mit Abräumen erforderlich. Unabhängig von der eingesetzten Technik

kommt es bei der Durchführung der Mäh- und Räumarbeiten zwangsläufig zu einem Verlust zahlreicher Individuen.

Um angesichts der zu bearbeitenden Flächengröße die Deichpflege im Rahmen der zeitlichen Vorgaben effizient erledigen zu können, wird bei der Mähtechnik häufig auf Rotationstechniken mit höherer Schnitzzahl und Flächenleistung gesetzt und gleichzeitig werden oft mehrere Mähgeräte eingesetzt. Dies kann negative Auswirkungen auf die Fauna der Wiesenvegetation haben (siehe z.B. HUMBERT ET AL. (2010), FRICK & FLURI (2001) und die Literaturstudie von VAN DE POEL & ZEHM (2014)). Ein Abwandern der Tiere aus der Vegetation in umliegende Bereiche wird bei hohen Arbeitsgeschwindigkeiten erschwert. Der Einsatz von Rotationstechnik (Trommel-, Kreisel-, Scheibenmäherwerke ohne Scheuchvorrichtung), Mähwerken mit Aufbereiter oder gar Mulchgeräten, hat aufgrund des weiten Wirkbereichs nachteilige Auswirkungen auf die Wiesenfauna wie Insekten, Amphibien und Reptilien durch Verletzung und Tötung.

Wenngleich zur Wirksamkeit noch Forschungsbedarf besteht, stellt hier die schneidende Technik in Form von Fingerbalken- und Doppelmessermähwerken eine Fauna schonendere Mähtechnik dar, deren Wirkbereich sich nur auf die Klingentiefe beschränkt. Die Schneidetechnik ist jedoch mit einem Mehraufwand bei der Durchführung und Wartung (Verschleiß und Abnutzung) verbunden und hat darüber hinaus höhere Anforderungen an die Geländebeschaffenheit, wodurch unter Umständen zusätzliche Arbeitsschritte wie z.B. Einebnen von Geländeunebenheiten (Maulwurfshügel etc.) erforderlich werden. Darüber hinaus ist zur effizienten Umsetzung der Schneidetechnik eine entsprechende Ausrüstung (automatisierte Schleifeinrichtung bei den Deichmeistereien/ Betriebshöfen) erforderlich.

Zur Schonung bodennah lebender Tiere wie z.B. Wanzen, Spinnen und Käfer sowie bodennaher Rosetten von Pflanzen sollte eine Schnitthöhe von 10 cm nicht unterschritten werden (LBL (2005), VAN DE POEL & ZEHM (2014)). Da auch das Abräumen nachteilige Auswirkungen auf die Fauna hat, sollte sich das Befahren der Deichflächen auf das unabdingbare Maß beschränken (HUMBERT ET AL. (2010), VAN DE POEL & ZEHM (2014)). Zudem sollten zwischen Mahd, Schwaden und Ballenpressen jeweils mehrere Tage liegen. So gelingt Insekten das Abwandern aus dem Mahdgut in ungemähte Bereiche und Pflanzen eine Notreife der abgemähten Samenkapseln (NOWAK & SCHULZ 2002).

3.4.7 Verwertung Mahdgut

Zugunsten der Vegetationsentwicklung ist das Mahdgut von der Fläche zu räumen und abzutransportieren. Eine Verwertung des Heus über lokale Landwirte ist allerdings durch zwei Faktoren erschwert. Zum einen nimmt die Zahl der Tierhalter in der Region ab und damit auch der Bedarf an Viehfutter. Zum anderen ist das Mahdgut aufgrund von Verunreinigungen durch Hundekot, Problempflanzen wie Jacobs-Greiskraut (*Senecio jacobaea*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) und/oder Müll nicht immer zur Verfütterung geeignet. Auch die Futterqualität von Spätschnittwiesen entspricht meist nicht den Anforderungen. Verunreinigtes Mahdgut kann in HE auf die landeseigene Kompostanlage in Geinsheim gebracht werden. Alternativ wird das Mahdgut der energetischen Verwertung in einer Biogasanlage zugeführt, Erfahrungen hierzu gibt es in RLP. Aber auch hier gibt es Restriktionen bzgl. der Eignung des Materials.

3.4.8 Differenzierte Deichpflegepläne mit engem Zeitfenster für die Durchführung

Die Ausführung der Deichpflege unterliegt vielfältigen Einflussfaktoren, die eine fristgerechte Umsetzung der Arbeiten verhindern bzw. verzögern können. Beispiele hierfür sind Schlechtwetterphasen / Dauerregen, langanhaltende Hochwasser, Krankenstand beim Personal sowie Maschinenausfälle.

Durch solche Verzögerungen häufen sich die Aufgaben zu einem späteren Zeitpunkt, das Arbeitspensum erhöht sich zusätzlich. Um Engpässe zu vermeiden, sollten die Zeitfenster pro Schnitt sechs bis vier Wochen nicht unterschreiten. Zudem kann eine Priorisierung der

Arbeiten hilfreich sein, wenn bei Engpässen eine Fokussierung der Kapazitäten erforderlich wird. Konkrete Handlungsempfehlungen sind in Kapitel 4 beschrieben.

4 Konkrete Handlungsempfehlungen für die Deichsanierung und -pflege

4.1 Sanierung

Bei der Sanierung von Deichen sind das verbaute Substrat und das anschließend ausgebrachte Saat- oder Mahdgut die grundlegenden Stellgrößen für die Entwicklung einer artenreichen Deichvegetation. Artenreiche Grünlandtypen weisen eine intensive Durchwurzelung auf und bewirken dadurch eine hohe Erosionsstabilität (Vortrag Liebrand und u.a. BLOEMER 2016, HUSICKA 2003, UMG & WPA 2004, HILLER 1999) sowie eine hohe Resilienz gegenüber längeren Trockenperioden ohne Vitalitätsverluste zu erleiden. Artenreiches Grünland auf den Deichen lässt sich also mit den Anforderungen des Hochwasserschutzes vereinen. Darüber hinaus kommen den blütenreichen Magerwiesen und Magerrasen eine hohe Bedeutung für gefährdete Insekten- und Pflanzenarten zu, was die Untersuchungen im Hotspot-Projekt belegen. Zudem sollte bei der Planung neuer Deiche auf die Machbarkeit des Abräumens des Mahdgutes (Unterhaltungswege) geachtet werden. Zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität bedarf es pragmatischer Handlungsempfehlungen, die in die Praxis der Sanierungs- und Pflegearbeiten übernommen werden können.

- **Substrat**

Im Zuge der Sanierungsarbeiten wird i. d. R. der auf dem alten Deich vorhandene Oberboden abgeschält, zwischengelagert und auf dem ausgebauten Deich wieder für den Neuaufbau der Deckschicht aufgetragen. Durch eine bodenkundliche Baubegleitung ist sicherzustellen, dass der zwischengelagerte Boden nicht beeinträchtigt wird z. B. durch Verdichtung. Das vorhandene Bodenmaterial sollte nur dann unbehandelt verwertet werden, wenn es frei von Wurzelstücken und Samen von Problemkräutern (z.B. Orientalisches Zackenschötchen, Japanknöterich) ist. Aufgrund der vergrößerten Deichoberfläche werden häufig Mehrmengen für den Neuaufbau der Deckschicht erforderlich. Dabei ist sandiger Lehm / lehmiger Sand zu verbauen, der eine ausreichende Tragfähigkeit der Deichflächen hat.

Die Mächtigkeit der Deckschicht sollte passend zum Ziel-Biototyp gewählt werden. Sofern artenreiche Magerwiesen angestrebt werden, in denen auch Pflanzenarten frischerer Standorte wie z.B. Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) wachsen sollen, ist eine Mächtigkeit von ca. 30 cm erforderlich, sonst ist während der Sommermonate die Gefahr der übermäßigen Austrocknung zu groß. Wenn der Ziel-Biototyp Magerrasen angestrebt wird, kann die Deckschichtmächtigkeit auf der Deichböschung auf 20 cm bzw. auf horizontalen Bereichen der Berme auf 10 cm reduziert werden (höhere Trockenheitstoleranz der Magerrasenarten). Grenzt unter der Deckschicht ein feinteilfreier Kiessand im Deichkern oder in einer Wühltierschutzschicht an, begünstigt dies die Entwicklung von Magerwiesen und Magerrasen zusätzlich. Durch die Drainagewirkung wird der Wasserstress erhöht. Darauf können Arten des Magergrünlandes mit einem verstärkten Zuwachs ihrer unterirdischen Biomasse reagieren, was eine intensive Durchwurzelung zur Folge hat.

- **Wiederbegrünung**

Zur Wiederbegrünung der sanierten Deiche wird die Übertragung von regional gewonnenem Heudrusch/Mahdgut empfohlen. Insbesondere bei vorhandenen artenreichen Deichen findet sich hier ein optimal an die Standortbedingungen angepasstes Spektrum an Arten und Ökotypen. Auf Regiosaatgutmischungen (mit mindestens 50% Kräuteranteil) sollte nur zurückgegriffen werden, wenn kein naturraumtreues Saatgut bzw. keine geeigneten Spenderflächen für

die Heudruschgewinnung zur Verfügung stehen. Zur Gewinnung von artenreichem Heudrusch wird die Beerntung der Spenderflächen zu mehreren Zeitpunkten im Jahr empfohlen. Bei der Auswahl der Spenderflächen ist darauf zu achten, dass diese frei von problematischen Arten (z.B. Orientalisches Zackenschötchen, Jacobs-Greiskraut) sind. Ausführung der Deichbegrünung direkt nach Fertigstellung der Erdbauarbeiten um ein Brachfallen des neuen Deiches zu vermeiden. Zur Vermeidung einer zeitlichen Verzögerung der Einsaat nach Fertigstellung der Deiche durch den Erdbau, sollte die Einsaat Bestandteil des Erdbau-LVs sein (vgl. hierzu die Vorgehensweise bei der Sanierung des RHWD XXV beschrieben in Kapitel 3.1.).

Passend zum jeweiligen Standort und zur Exposition des Deichs ist der Zielvegetationstyp zu wählen. Auf südexponierten Deichböschungen im Offenland bewirkt die starke Sonneneinstrahlung einen strengeren Wasserhaushalt, diese Standorte sind für Magerrasen geeignet. In normal besonnten Abschnitten wird die Ansaat artenreicher Magerwiesen präferiert, in schattigeren Abschnitten ist auch die Ansaat von Frischwiesen möglich.

Gesetzliche Rahmenbedingungen zum Ausbringen von Pflanzen: Ab dem 1. März 2020 dürfen in der freien Natur nur noch Pflanzen oder Saatgut innerhalb ihrer Vorkommensgebiete ausgebracht werden. Das Ausbringen von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur bedarf dann nach § 40 Abs. 4 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) der Genehmigung der zuständigen Behörde.

Daher ist die Wiederbegrünung mittels gebietseigenem Saat-/Mulchgut inzwischen in RLP eine zentrale Forderung der Oberen Naturschutzbehörde im Rahmen von Beteiligungsverfahren zu Hochwasserschutzplanungen (Ziesling schriftlich).

Bei besonderen Ausgangsbeständen ist vor Beginn der Baumaßnahmen, durch die Gewinnung von vorhandenem Sodenmaterial auf den rückzubauenden Deichen, die Übertragung wertvoller Bestände möglich. Das Ausgraben und Verpflanzen wertgebender Einzelarten wie z.B. Orchideen (arttypische Eigenschaften sind zu berücksichtigen) ist praxiserprobt.

Die Etablierung „höherwertiger“ Vegetationstypen auf neu angelegten Deichen kann auch den zusätzlichen Flächenbedarf für Ausgleichsmaßnahmen reduzieren.

Die Etablierung einer bestimmten Zielvegetation bedarf einer angepassten Entwicklungspflege, die durch regelmäßige Entwicklungskontrollen zu begleiten ist.

Eine langfristige Sicherung des Entwicklungsziels gewährleistet ein mehrjähriges Monitoring von Flora & Fauna der sanierten Deichabschnitte. Im Rahmen dessen können ggf. notwendige Maßnahmen zur Verbesserung ausgearbeitet werden.

4.2 Pflege

Wie lassen sich die verschiedenen Grünlandtypen auf den Deichen differenziert pflegen, damit sowohl deren ökologische Funktion erhalten und gefördert werden kann als auch der Hochwasserschutz gewährleistet ist? Aus den Geländeerhebungen im Rahmen des Projekts sowie den Untersuchungen von IUS (2005) zur FFH-konformen Pflege von Rheinhochwasserdeichen in NATURA 2000-Gebieten, lassen sich für die typischen Grünlandtypen die folgenden grundlegenden Empfehlungen ableiten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Empfehlungen Unterhaltungswege entlang der Deiche erfordern und i. d. R. einen Mehraufwand bei der Deichpflege verursachen, so dass die verfügbaren Betriebsmittel entsprechend angepasst werden müssen. Wenn aufgrund der betrieblichen Rahmenbedingungen nicht alle Pflegeempfehlungen vollständig umsetzbar sind, wäre im Rahmen einer Prioritätensetzung in jedem Fall die biotoptypenbezogene Schnitthäufigkeit in Verbindung mit einer Differenzierung in zeitlich und räumlich gestaffelte Pflegeeinheiten umzusetzen (Staffelmahd).

- **Schnitthäufigkeit**

Die empfohlene Schnitthäufigkeit pro Jahr leitet sich aus dem Biotoptyp ab:

- Fettwiese: zwei- bis dreimalige Mahd mit Abräumen

Die Förderung der Artenvielfalt durch Erhöhung des Anteils krautiger Pflanzenarten und Reduktion der Grasdominanz wird durch eine frühe und mehr als zweischürige Mahd erreicht (NOWAK & SCHULZ 2002). Empfohlen wird eine dreimalige Mahd mit Abräumen. Gleiches gilt für die Aufwertung von Deichabschnitten mit Gehölzsukzession und Ruderalarten:

- 1. Schnitt im Mai
- 2. Schnitt im Juli
- 3. Schnitt im September

Wenn die dreimalige Heumahd der Fettwiesen nicht möglich ist, sollte sich eine zweimalige Heumahd an der Blüte der bestandsbildenden Gräser orientieren (1. Schnitt zwischen Mai und spätestens Mitte Juni, 2. Schnitt zwischen Mitte August und Mitte September).

- Magerwiese: ein- bis zweimalige Mahd mit Abräumen (Abstand 8 Wochen)

- 1. Schnitt Mitte Juni
- 2. Schnitt ab Mitte August

Der Biotoptyp Magerwiese entspricht in seiner artenreichen Ausprägung dem FFH-Lebensraumtyp 6510 Magere Flachland-Mähwiese. Die o.g. Pflegeempfehlungen gehen einher mit den Empfehlungen aus NATURA 2000 und beachten das Verschlechterungsverbot.

Zu Modifikation des Mahdtermins kann es durch das Vorkommen besonderer Arten kommen. Auf den Deichen gibt es z.B. Falterarten des Anhang II und/oder IV der FFH-Richtlinie, die in ihrer Entwicklung an bestimmte Pflanzenarten gebunden sind, die ihr Hauptvorkommen in Magerwiesen haben. Beispiele sind der Dunkle und der Helle Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling (*Maculinea nausithous*, *M. teleius*) mit dem Großen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) oder die Haarstrangeule (*Gortyna borelii*) mit dem Arznei-Haarstrang (*Peucedanum officinale*). Demzufolge ist bei der Mahd der Deiche die jeweilige Biologie der Arten zu berücksichtigen und die lebensnotwendigen Pflanzenarten nicht zur falschen Zeit abzumähen. Die *Maculinea*-Arten vertragen keine Mahd zwischen 20. Juni und 1. September, für die Haarstrangeule ist die Mahd zwischen Juni und Mitte August durchzuführen. Durch die unterschiedlichen Anforderungen aus vegetationsökologischer bzw. faunistischer Sicht an das Pflegeregime der Deiche können sich Zielkonflikte ergeben, die im Einzelfall zu betrachten und zu lösen sind. Hierfür empfiehlt sich die Einbeziehung der lokalen Unteren Naturschutzbehörde zur Vermeidung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG.

- Magerrasen: einmalige, späte Mahd im Jahr mit Abräumen

- ein Schnitt ab Mitte Juli bzw. bei Vorkommen von Orchideen erst ab Mitte August

Der Biotoptyp Magerrasen entspricht dem FFH-Lebensraumtyp 6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen, besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideenvorkommen erhalten eine prioritäre Bedeutung (6210*). Die o.g. Pflegeempfehlungen gehen einher mit den Empfehlungen aus NATURA 2000 und beachten das Verschlechterungsverbot.

- **Staffelmahd**

Zugunsten eines kontinuierlichen Blüten- bzw. Nahrungsangebots entlang der Deiche und zur Aufrechterhaltung der Verbundfunktion sollte aufbauend auf dem biotoptypenbezogenen Pflege regime eine weitere Differenzierung in zeitlich und räumlich gestaffelte Pflegeeinheiten vorgenommen werden:

Bei gleichem Biotoptyp auf Luft- und Wasserseite sollte mit der Mahd der luftseitigen Deichböschung begonnen werden (dient der optischen Kontrolle auf etwaige Sickerstellen). Wenn eine gleichzeitige Mahd beider Deichböschung erforderlich ist, sollte dieser Abschnitt nicht länger als 1 Kilometer sein. Abweichungen bei *Maculinea*-Vorkommen mit zeitlich vorgegebenen Mahdzeiten sind möglich.

Das Zeitdelta zwischen der Mahd benachbarter Flächen sollte min. 3 Wochen betragen.

Das Zeitfenster für die Durchführung einer Pflegeeinheit sollte sechs bis vier Wochen nicht unterschreiten.

Die Bildung der Pflegeeinheiten sollte sich an markanten Geländemarken im Gelände (z.B. Kilometersteine, Deichüberfahrten) orientieren. Bei feinerer Differenzierung eignet sich der Einsatz eines GPS.

Wenn aufgrund längerer Regenperioden oder lang anstehender Hochwasser der erste Schnitt nicht durchgeführt werden kann, ist die Mahd mit Abräumen im August/September von besonderer Bedeutung um Biomasse von der Fläche zu bringen. Gut ausgeprägte und artenreiche Grünlandtypen mit einer langjährigen optimalen Pflege tolerieren temporäre Pflegedefizite. Erst bei wiederholter, unsachgemäßer Pflege zeigen sich negative Auswirkungen wie das Ausbleiben bestimmter Pflanzenarten oder das Einwandern von Ruderalarten. Bleiben Magerwiesen oder Magerrasen bei Hochwasser länger stehen, ist i. d. R aufgrund ihrer mittelhohen bis niedrigen und lockeren Vegetationsstruktur auch noch eine optische Kontrolle der Deichoberfläche auf etwaige Sickerstellen möglich. Sollte dies nicht möglich sein, kann im Rahmen der Gefahrenabwehr vor einem Hochwasser ein „Notschnitt“ durchgeführt werden.

- **Mähetechnik**

Grundsätzlich ist eine Mahd mit Abräumen dem Mulchen vorzuziehen.

Darüber hinaus ist, sofern der Wirksamkeitsnachweis gegeben ist und die verfügbaren Betriebsmittel dies zulassen, trotz des Mehraufwands, auf faunistisch besonders wertvollen Deichabschnitten die Schneidetechnik der Rotationstechnik vorzuziehen. Bei der Neuanschaffung von Geräten sollte Schneidetechnik zukünftig stärkere Berücksichtigung finden.

4.3 Schaffung von Refugialräumen im Deichhinterland

Aufgrund der intensiven Landwirtschaft in der Oberrheinebene sind die Deiche wichtige Habitate für Lebensgemeinschaften trocken-warmer Standorte.

Da die Deichvegetation einer regelmäßigen Pflege unterliegt, ist ihre Habitatfunktion für Insekten nach Durchführung einer Mahd temporär beeinträchtigt. Als Alternative bzw. Ausweichmöglichkeit sollten im Umfeld der Deiche Refugialräume geschaffen und deren Pflege mit der der Deiche harmonisiert werden. Die Wiederbesiedlung der Deiche ist dann bei geeignetem Aufwuchs möglich.

Um zu verhindern, dass die Refugialräume nicht innerhalb des Flächenbedarfs künftiger Deichaufstandsflächen (Sanierung) zu liegen kommen, sollte die Schaffung von Refugialräumen mit den Deichmeistereien abgestimmt werden.

4.4 Umsetzungen / Folgeprojekte

Grundsätzlich ist die Zusammenarbeit von Wasser- und Naturschutzbehörde zu fördern. Die gemeinsame Ausarbeitung der Deich-Pflegepläne dient der Harmonisierung der verschiedenen Anforderungen und ermöglicht die Ausarbeitung konsensfähiger Lösungen bei Zielkonflikten. Hierauf aufbauend kann die Pflege in den Folgejahren (Vertragslaufzeiten i. d. R. 3 bis 5 Jahre) umgesetzt und nach Ablauf der jeweiligen Fristen überprüft und ggf. angepasst werden.

Zudem sollte für die einzelnen Pflegemaßnahmen ein „Plan B“ entwickelt werden, der im Bedarfsfall (Schlechtwetterphase, Krankenstand etc.) ein Abweichen vom Pflegeplan ermöglicht. Bei der Priorisierung der Pflegearbeiten sollte differenziert werden zwischen Pflegearbeiten, die zwingenden Maßgaben unterliegen und mit Priorität zu behandeln sind, sowie nachgeordneten Aufgaben, die bei Engpässen eine Verzögerung erfahren dürfen. Zwingende Maßgaben ergeben sich z.B. aus dem Verschlechterungsverbot für FFH-Lebensraumtypen und -Lebensstätten.

Eine differenzierte und naturschutzfachlich optimierte Deichpflege erfordert sowohl bei der Planung und Betreuung, als auch bei der Umsetzung einen erhöhten Arbeitsaufwand. Hierfür ist die personelle und finanzielle Ausstattung der Wasserwirtschaftsbehörden anzupassen.

Zur Entlastung der Deichmeistereien/ Betriebshöfe kann eine Auslagerung ausgewählter und begrenzter Aufgaben sinnvoll sein. Auch der arbeitsintensive Maßnahmenblock „Fettwiese – dreimal Mähen mit Abräumen“ könnte an externe Unternehmer ausgelagert werden.

Artenarme, grasdominierte oder gar ruderalisierte Deichabschnitte mit entsprechendem Aufwertungspotential (Überprüfung durch Fachkundigen) können durch eine angepasste Entwicklungspflege in artenreiches Grünland umgewandelt werden. Wasserwirtschaftsbehörden könnten diese Aufwertungen als Kompensationsmaßnahme beim Bau von Hochwasserrückhalteräumen etc. einbringen. Kommunen könnten sich die Förderung und Entwicklung höherwertiger, über die Vegetation definierter Biotoptypen des Offenlands auf Deichen an Gewässern 2. Ordnung als Ökokontomaßnahme verwerten.

Das Hotspot-Projekt hat bereits konkrete Maßnahmen und Folgeprojekte angestoßen:

In HE wurden die Deichpflegepläne gemeinsam vom Dezernat Wasserbau & Naturschutz überarbeitet. Lokale Vorkommen besonderer Arten wurden recherchiert und deren Biologie bei den Mahdzeiten berücksichtigt.

In RLP lief bei der SGD Süd Anfang 2019 eine Ausschreibung für eine Biotoptypenkartierung auf den Rheindeichen. Darauf aufbauend erfolgt die Ausarbeitung des nächsten Deichpflegeplans, der ab 2020 zur Umsetzung kommen soll.

Der Landesbetrieb Gewässer in BW nahm 2018 ein „Pilotprojekt zur Umsetzung einer naturschutzfachlich optimierten Deichpflege“ auf. Auf einer Strecke von ca. 16 Rheindeich-Kilometern im Landkreis Rastatt wurde zunächst ein Pflegeplan ausgearbeitet, der die Maßgaben aus NATURA 2000 und Artenschutz integriert. Wo diesbezüglich keine Maßgaben bestanden, erfolgt eine biotoptypenbezogene Pflege mit einer zeitlich und räumlich versetzten Mahd der Deichböschungen. Bei der Umsetzung wird der Einsatz eines GPS-Geräts zum vereinfachten Auffinden der Pflegeabschnitte im Gelände erprobt. Ergänzend werden ab 2019 Geländeerfassungen zu Vegetation und Fauna (Wildbienen und Tagfalter mit Wiesenknopf-Ameisenbläulingen) aufgenommen. Ziele dabei sind, neben der Erprobung einer naturschutzfachlich optimalen Pflege auf Umsetzungsfähigkeit auch den ökonomischen Mehraufwand zu bilanzieren sowie den ökologischen Mehrwert zu erfassen. Die Projektlaufzeit ist nach derzeitigem Kenntnisstand bis einschließlich 2021 geplant.

5 Zusammenfassung

Die Rheindeiche spielen in der dicht besiedelten und intensiv genutzten Oberrheinebene nicht nur eine zentrale Rolle im Hochwasserschutz, sie sind auch wichtig als Habitat und Verbundelement von Tier- und Pflanzengemeinschaften trocken-warmer Standorte.

Im Rahmen des Projektes „Lebensader Oberrhein – Naturvielfalt von nass bis trocken“ wurde die Wertigkeit für die Biologische Vielfalt durch Recherche und Auswertung von Fachdaten des Naturschutzes und der Wasserwirtschaft sowie durch Geländeerfassungen von Vegetation und Fauna (Tagfalter und Wildbienen) auf neun Probestrecken im Projektgebiet bestätigt.

Ziel des Projektes war die Ausarbeitung konkreter Handlungsempfehlungen für die Praxis zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität auf den Deichen. Um dabei die Anforderungen an die Unterhaltung durch die Wasserwirtschaft mit den Anforderungen des Naturschutzes zu harmonisieren, wurde eine fachübergreifende Arbeitsgruppe mit Vertretern der Höheren Naturschutz- und Wasserbehörden der Länder Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen gegründet.

Der Abschlussbericht beschreibt die methodische Vorgehensweise der einzelnen Projektphasen, die Ergebnisse der Recherchen sowie Geländeerfassungen und erläutert die Handlungsempfehlungen.

Aufbauend darauf wurden Lösungsansätze für Zielkonflikte sowie praktische Handlungsempfehlungen für die Integration ökologischer Aspekte bei der Deichpflege und Deichsanierung (Deichaufbau und Wiederbegrünung) erarbeitet.

6 Literatur

Bloemer, S. (2016): Begrünungen mit Regiosaatgut und naturraumtreuem Saatgut aus Sicht der Praxis. In: Straße und Autobahn 11.2016. Sonderdruck – Lärmschutzwände/Lärmschutzwälle, S. 903-910.

Breunig, T. & Demuth S. (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2.

BVNH (2008): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens. 4. Fassung. Erstellt von der Arbeitsgruppe "Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Hessens" der Botanischen Vereinigung für Naturschutz in Hessen e. V. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV).

CPT (2018): Datenbank ClinicPharm/ClinicTox. Betreiber: Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie, Universität Zürich.
(https://www.vetpharm.uzh.ch/reloader.htm?giftdb/indexd.htm?inhalt_c.htm)

Ebert, G., Hofmann, A., Meineke, J.-U., Steiner, A. & Trusch, R. (2005): Rote Liste der Schmetterlinge (Macrolepidoptera) Baden-Württembergs (3. Fassung). - in: Ebert, G. (2005) (Hrsg.): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band 10. Ergänzungsband - Verlag Eugen Ulmer Stuttgart: 110 - 132.

Frick, R. & Fluri, P. (2001): Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerken. Agrar Forschung 8 (5): 196-201.

Grünlandkartierung (2005): Erfassungen des Dauergrünlandes im Regierungsbezirk Karlsruhe zwischen 2003 und 2005. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe.

Hiller, H. (1999): Der biotechnische Wert von standortgemäßen Grasnarben auf Flussdeichen – Ansaatmischungen, Anlage und Pflege. Flussdeiche und Flussdämme – Bewuchs und Standsicherheit, Jahrbuch 4 der Gesellschaft für Ingenieurbioogie e. V., S. 119 – 152, Hrsg. Pflug und Hacker, Aachen.

Hodvina (2013): Artenhilfsprogramm für den Elsässer Haarstrang (*Peucedanum alsaticum*) in Hessen.

Humbert, J.-Y., Richner, N., Sauter, J., Walter, T., ART (2010): Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkungen auf die Fauna. ART-Bericht 724. Hrsg.: Forschungsanstalt Agroscope, Ettenhausen, Schweiz.

Husicka, A. (2003): Vegetation, Ökologie und Erosionsfestigkeit von Grasnarben auf Flussdeichen am Beispiel der Rheindeiche in Nordrhein-Westfalen. Dissertationes Botanicae, Band 379, Verlag J. Cramer, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin Stuttgart.

Ingenieurbüro Brauner (1999): Landespflegerischer Begleitplan Ertüchtigung des Rheinhauptdeichs in den Gemarkungen Worms-Rheindürkheim, Worms-Ibersheim und Hamm, von Deich-km 7+350 bis 11+232, i.A. Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft (STAWA Mainz).

IUS (2005): FFH-konforme Pflege von Rheinhochwasserdämmen in NATURA 2000-Gebieten. Institut für Umweltstudien. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe. Unveröffentlichtes Gutachten

Jestaedt & Partner / Ingenieurbüro Brauner (2002): Polder Ingelheim Landschaftspflegerischer Begleitplan mit integrierten Unterlagen über die Umweltverträglichkeit gemäß UVPG-Textteil, i. A. der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd.

Lange, C. & Brockmann, E. (2009): Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Dritte Fassung, Stand 06.04.2008, Ergänzungen 18.01.2009. – Hrsg.: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Wiesbaden 32 S.

LANIS: Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz. (https://geodaten.naturschutz.rlp.de/kartendienste_naturschutz/index.php)

LBL (2005): Mähtechnik und Artenvielfalt. Merkblatt. Hrsg.: Landwirtschaftliche Forschung und Beratung, Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Lindau, Schweiz.

Linke, H. (1995): Landschaftspflegerischer Begleitplan Eingriffs- Ausgleichbilanzierung; Erläuterungsbericht: Sanierung der Rhein-Winterdeiche Lampertheim Abschnitt III Deichkilometer 4+620 bis 8+700. Ingenieurbüro Helmut Linke Riedstadt im Auftrag des Wasserwirtschaftsamts Darmstadt

Linke, H. (2008): Landschaftspflegerischer Begleitplan Sanierung der hessischen Rheinwinterdeiche Abschnitt Trebur II. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.

LUBW (2009): Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. 5. Auflage. Hrsg.: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg

LUBW (2013): Handbuch zur Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg. Version 1.3. Hrsg.: LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

Ludwig & Schnittler (1996): Rote Liste der Pflanzen Deutschlands. Hrsg.: Bundesamt für Naturschutz.

LUWG (2007): Rote Listen von Rheinland-Pfalz Gesamtverzeichnis der erfassten Arten. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz. Mainz.

LUWG (2015): Rote Liste Farn- und Blütenpflanzen. 3. Erweiterte Zusammenstellung. Stand der Roten Liste für Farn- und Blütenpflanzen ist das Publikationsjahr 1988. Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.

LLUR (2017): Umgang mit dem Jakobs-Kreuzkraut. Meiden-Dulden-Bekämpfen. 4. Auflage. Hrsg.: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR).

LTZ (2010): Bestimmung der Bodenart des Feinbodens mit der Fingerprobe. Hrsg.: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg.

NABU (1998): Naturverträgliche Mähtechnik – Moderne Mähgeräte im Vergleich. Broschüre. Hrsg.: Naturschutzbund Landesverband Baden-Württemberg.

NATUREG: Hessisches Naturschutzinformationssystem. (<http://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>)

Nowak & Schulz (2002): Wiesen - Nutzung, Vegetation, Biologie und Naturschutz am Beispiel der Wiesen des Südschwarzwaldes und Hochrheingebietes. Regionalkultur Verlag. Hrsg.: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU).

Planungsgemeinschaft Eckhardt & Rehahn (2002): Landschaftspflegerischer Begleitplan – Sanierung des Rheinwinterdeiches Abschnitt Trebur I. Im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt.

Reinhardt, R. & Bolz, R. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Tagfalter (Rhopalocera) (Lepidoptera: Papilionoidea et Hesperioidea) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz

(Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 167-194.

Rennwald, E. (2002): Kartierung der prioritären FFH-Tagfalter-Arten *Maculinea nausithous* und *Maculinea teleius* an den Rheindämmen im Gebiet der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Karlsruhe. Im Auftrag der Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein (GwD NOR) Bereich Karlsruhe.

Rennwald, E., Sobczyk, T. & Hofmann, A. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Spinnerartigen Falter (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges s.l.) Deutschlands. – in Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.): Naturschutz und Biologische Vielfalt, 70 (3), Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1): 243-283.

Schmid-Egger, C., Risch, S. & Niehuis, O. (1995): Die Wildbienen und Wespen in Rheinland-Pfalz (Hymenoptera, Aculeata). Verbreitung, Ökologie und Gefährdungssituation. - Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 16: 296pp.

SGD (2009): Unterhaltung der Hochwasserschutzanlage – Die Arbeit der Deichmeistereien. Broschüre. Hrsg.: Struktur und Genehmigungsdirektion Süd.

Tischendorf, S., Frommer, U., Flügel, H.-J., Schmalz, K.-H. & Dorow, W.H.O. (2009): Kommentierte Rote Liste der Bienen Hessens - Artenliste, Verbreitung, Gefährdung: 151p

UDO: Daten- und Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>)

UMG & WPA (2004): Auswirkung der Bewirtschaftung und der bodenkundlichen Verhältnisse auf die Böschungs-Grasnarbenstabilität der Rheindämme. Phase I Einfluss der Bewirtschaftung und der Standorteigenschaften auf die Durchwurzelung des Bodens. Im Auftrag der Internationalen Rheinregulierung Lustenau.

Van de Poel, D. & Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturoberprüfung für den Naturschutz. In: ANLIEGEN NATUR 36(2), S. 36-51. Laufen.

Westrich, P., Schwenninger, H.-R., Herrmann, M., Klatt, M., Klemm, M., Prosi, R. & Schanowski, A. (2000): Rote Liste der Bienen Baden-Württembergs (3., neubearb. Fassung, Stand 15. Februar 2000). - Naturschutz-Praxis, Artenschutz 4: 48 pp.

Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K., Riemann, H., Ruhnke, H., Saure, C. & Voith, J. (2012): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands. 5. Fassung, Stand Februar 2011. - In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1) - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(3) [2011]: 373-416.

Weiterführende Literatur:

Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Band 7, Heft 2, 1994, mit:

Sperber, H.: Floristisch-faunistische Untersuchungen am Rheinhauptdamm zwischen Mainz und Ingelheim und Vorschläge zu seiner Pflege: I. Standortbedingungen, Flora und Vegetation, S. 291-315.

Hasselbach, W.: Floristisch-faunistische Untersuchungen am Rheinhauptdamm zwischen Mainz und Ingelheim und Vorschläge zu seiner Pflege: II. Die Tagfalterfauna (Lepidoptera: Papilionoidea) des Rheinhauptdamms zwischen Mainz und Ingelheim, S. 317-343.

Hauser, M.: Floristisch-faunistische Untersuchungen am Rheinhauptdamm: III. Die Wildbienenfauna (Hymenoptera: Apoidea) des Rheindammes zwischen Mainz und Ingelheim, mit Beifängen von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) und Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae), S. 345-375.

Simon, H. Simon, L.: Floristisch-faunistische Untersuchungen am Rheinhauptdamm zwischen Mainz und Ingelheim und Vorschläge zu seiner Pflege: IV. Die Geradflüglerfauna (Orthoptera) des Rheindammes zwischen Mainz und Ingelheim, S. 377-393.

7 Anhang

7.1 Lagepläne und GPS-Daten zu den Geländeerfassungen

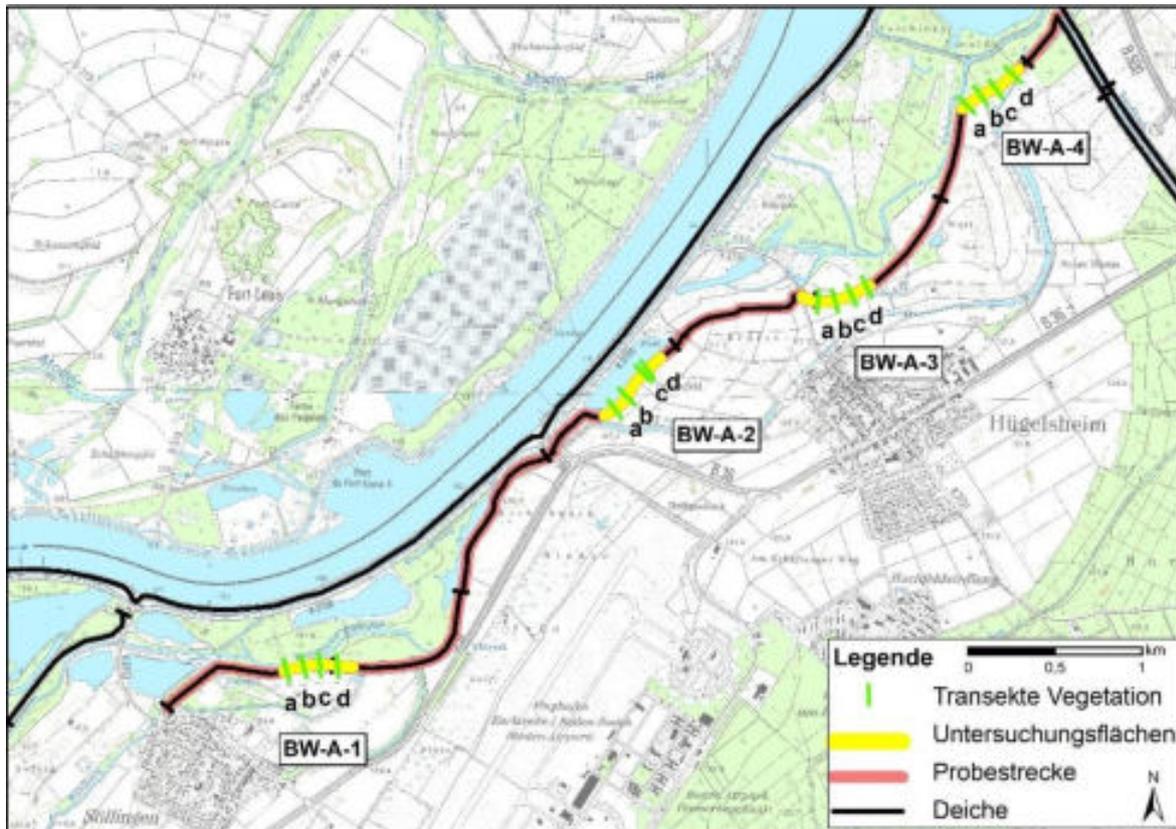


Abb. 19: Deich-Probestrecke BW-A zwischen Söllingen und Iffezheim.

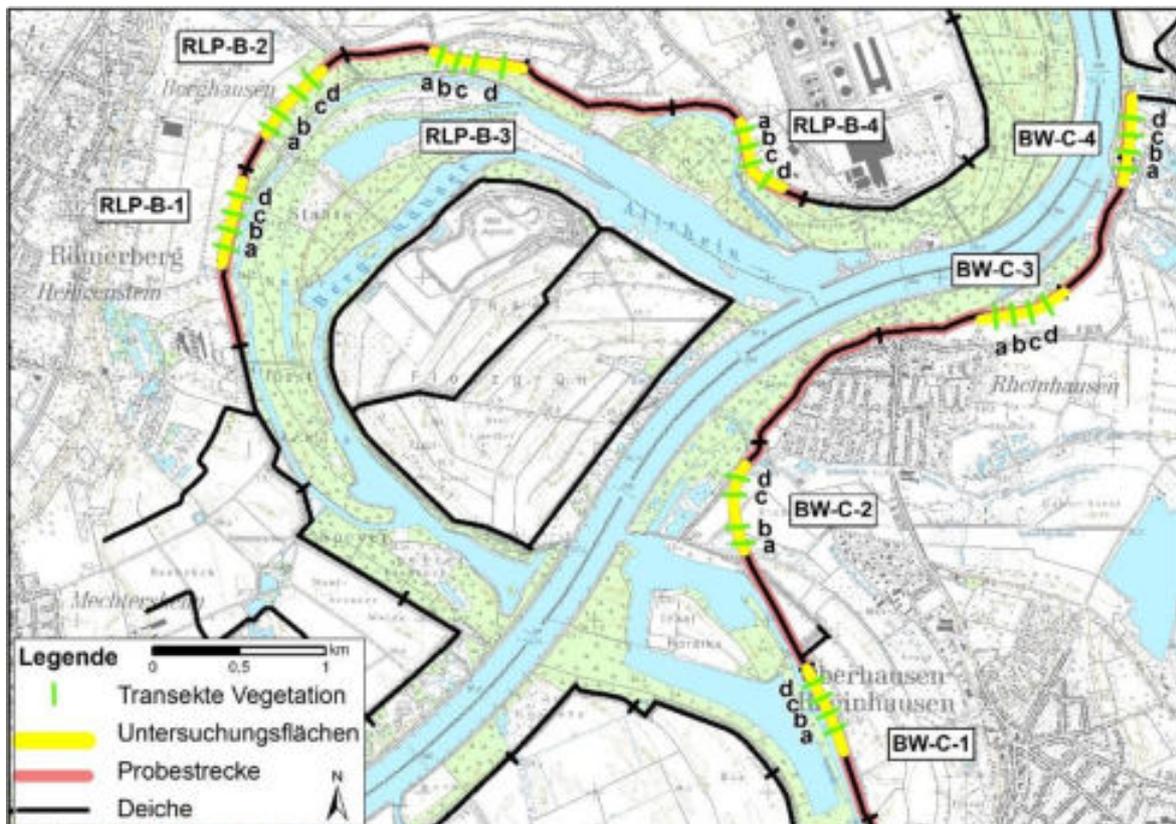


Abb. 20: Deich-Probestrecken BW-C Philippsburg bis Altlußheim sowie RLP-B Römerberg bis Speyer.

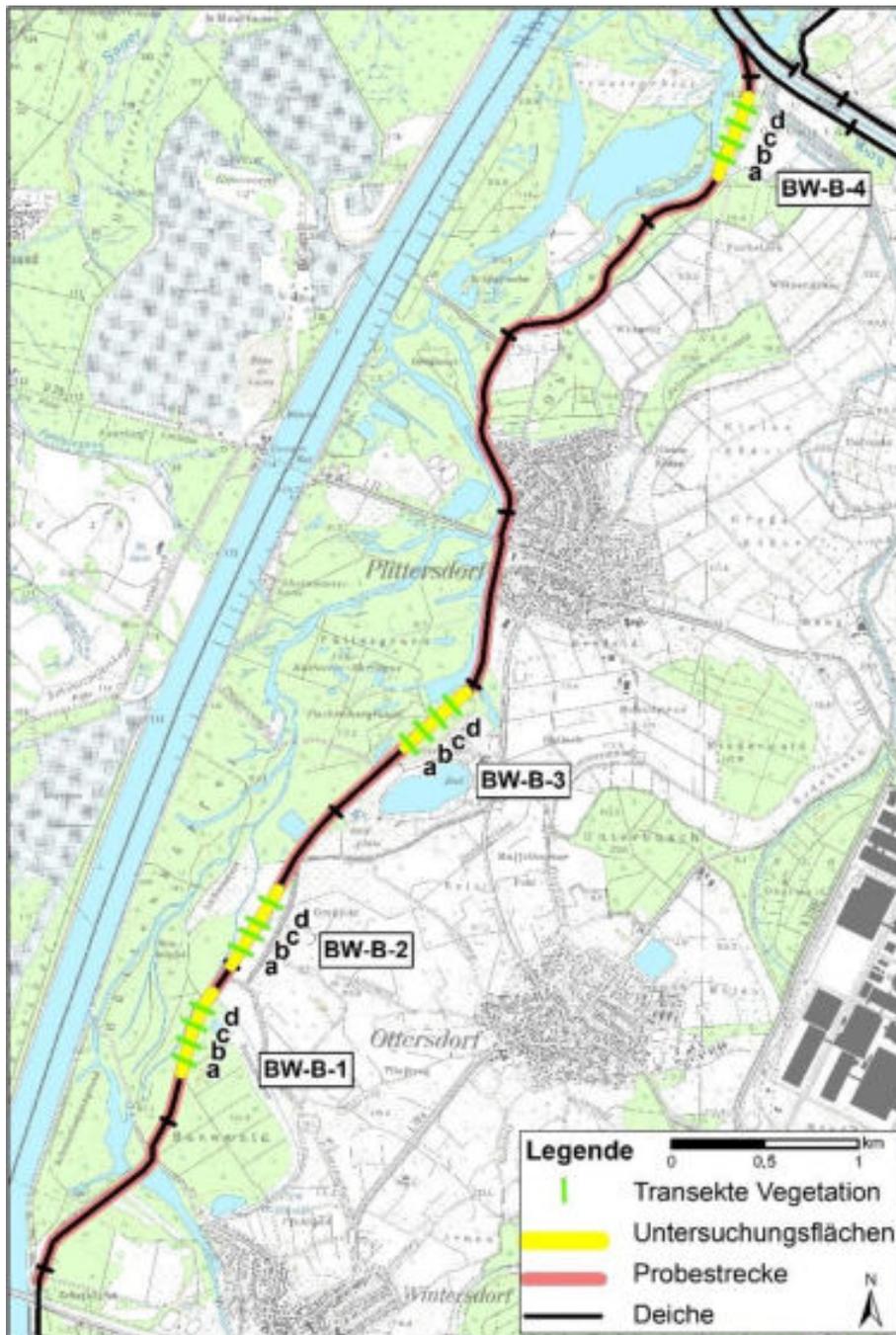


Abb. 21: Deich-Probestrecke BW-B zwischen Wintersdorf und Murgmündung.

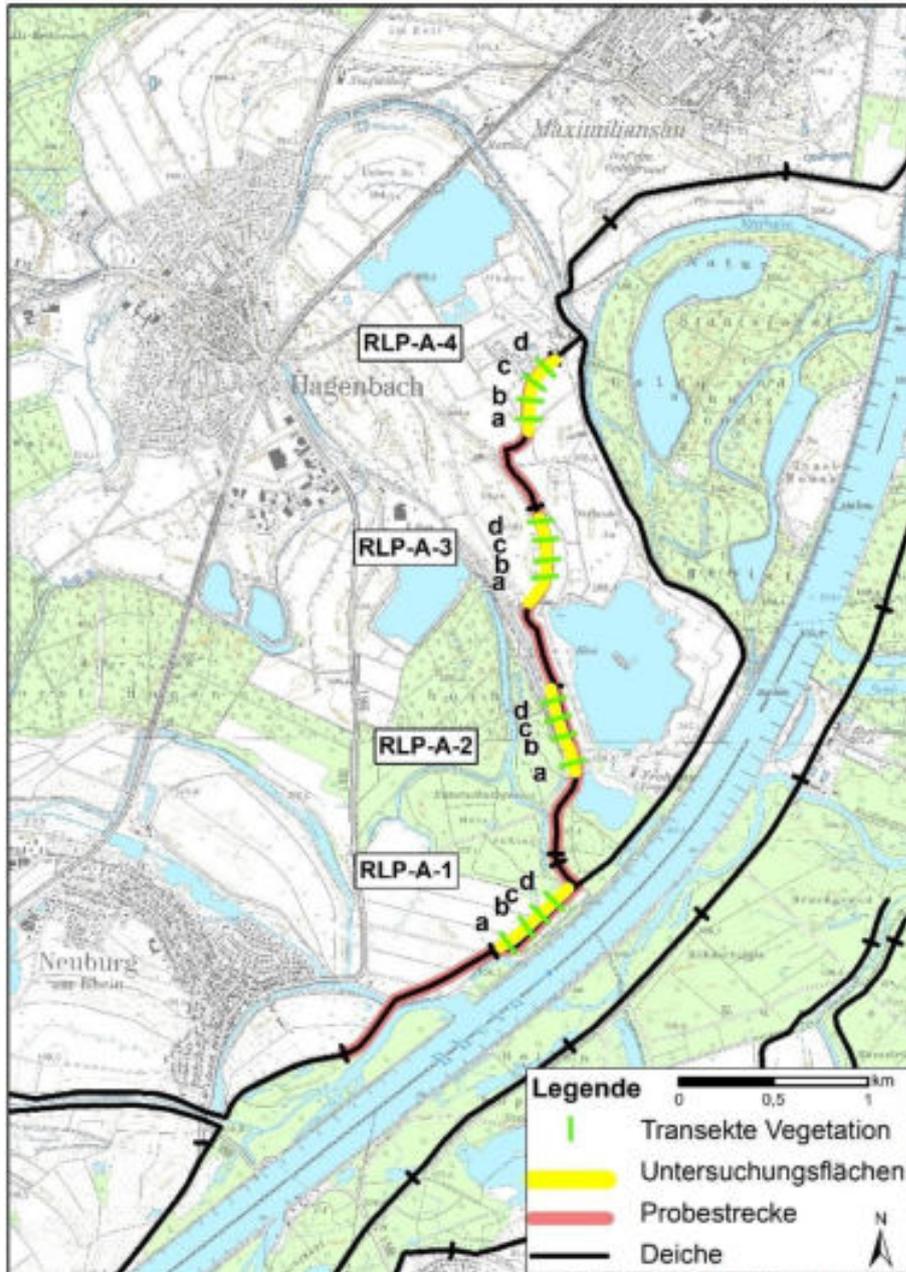


Abb. 22: Deich-Probestrecke RLP-A zwischen Neuburg und Hagenbach.

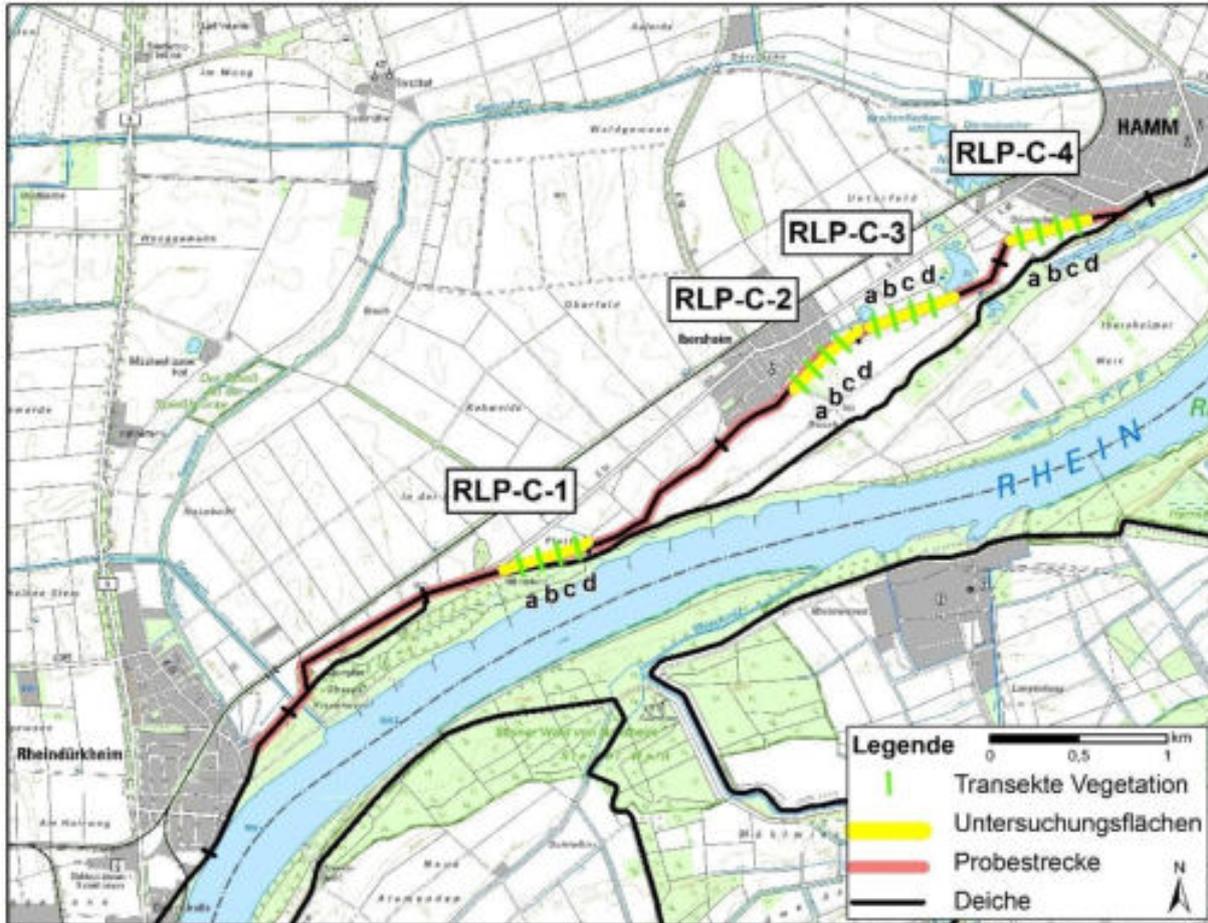


Abb. 23: Deich-Probestrecke RLP-C zwischen Rheindürkheim und Hamm.

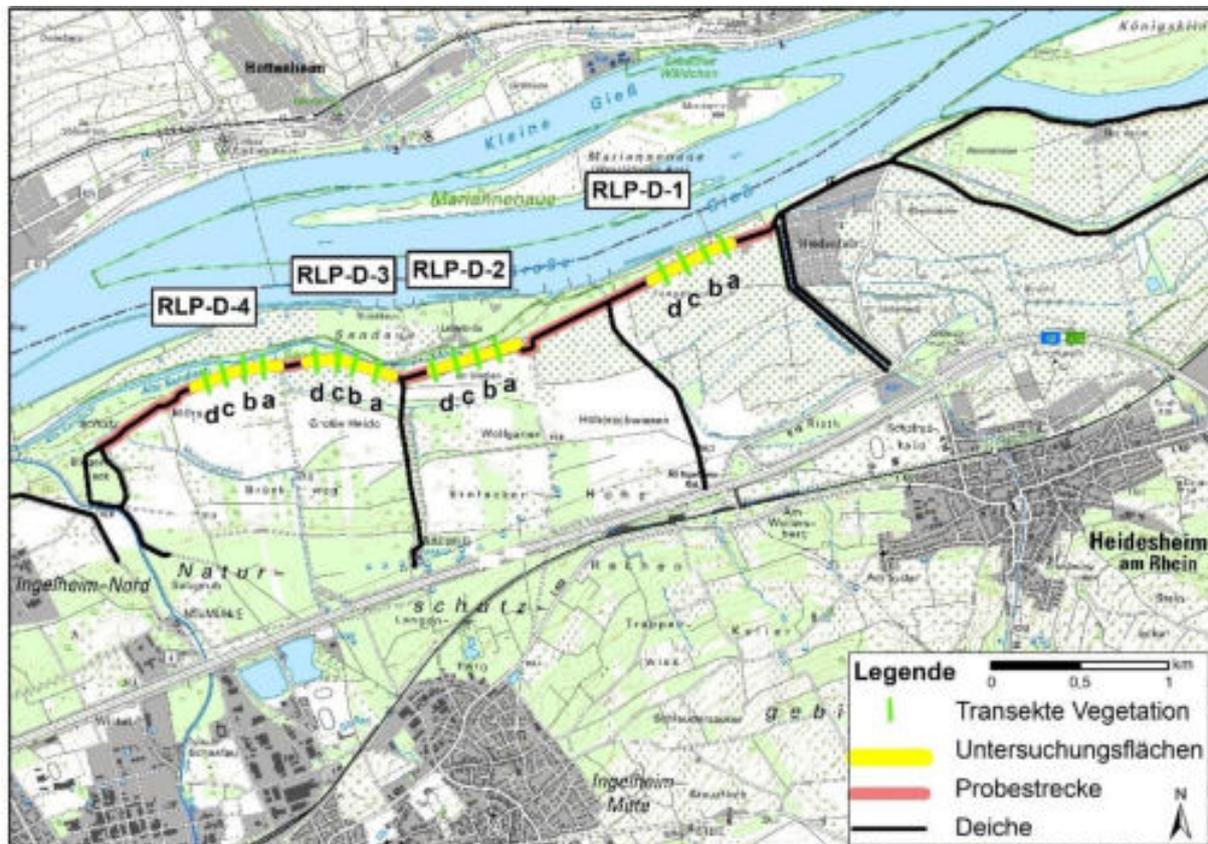


Abb. 24: Deich-Probestrecke RLP-D zwischen Heidenfahrt und Ingelheim.

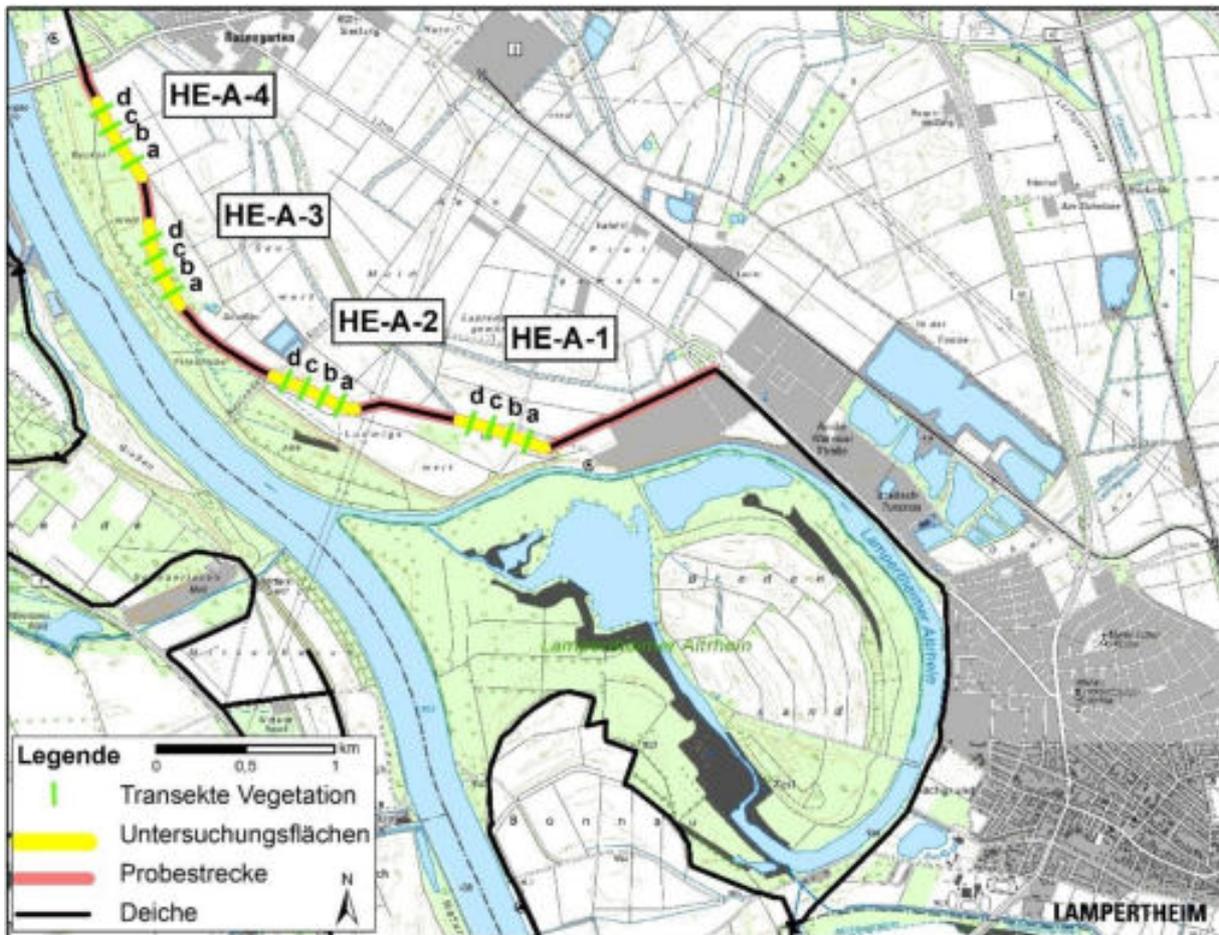


Abb. 25: Deich-Probestrecke HE-A zwischen Lampertheim und Rosengarten.

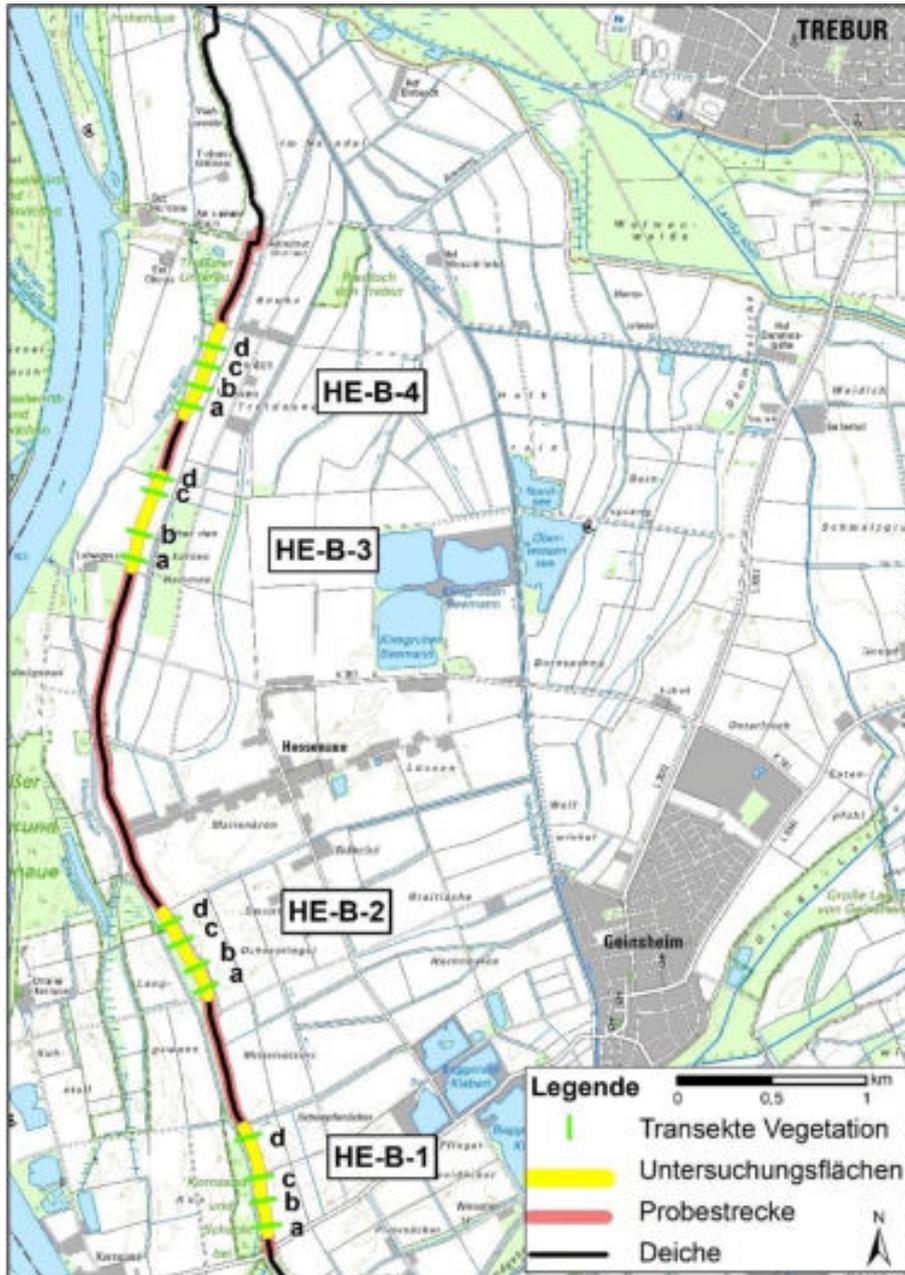


Abb. 26: Deich-Probestrecke HE-B zwischen Kornsand und Trebur.

Tab. 13: GPS-Punkte (Lage auf Deichkrone) der Transekte der Schnellaufnahmen für die Vegetation und Bodenproben.

Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Boden-probe	Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Boden-probe
BW-A-1a	3431302	5405639	x	RLP-A-1a	3446725	5428255	
BW-A-1b	3431402	5405659	x	RLP-A-1b	3446826	5428339	
BW-A-1c	3431496	5405671	x	RLP-A-1c	3446895	5428406	x
BW-A-1d	3431597	5405664	x	RLP-A-1d	3446971	5428475	
BW-A-2a	3433198	5407156	x	RLP-A-2a	3447068	5429218	
BW-A-2b	3433265	5407228	x	RLP-A-2b	3447018	5429359	
BW-A-2c	3433360	5407360	x	RLP-A-2c	3446989	5429454	x

Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Boden- probe	Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Boden- probe
BW-A-2d	3433387	5407385	x	RLP-A-2d	3446964	5429549	
BW-A-3a	3434365	5407780		RLP-A-3a	3446917	5430205	
BW-A-3b	3434465	5407784		RLP-A-3b	3446930	5430295	
BW-A-3c	3434558	5407818		RLP-A-3c	3446923	5430404	x
BW-A-3d	3434647	5407864		RLP-A-3d	3446896	5430502	
BW-A-4a	3435225	5408919	x	RLP-A-4a	3446837	5431046	
BW-A-4b	3435306	5408977	x	RLP-A-4b	3446839	5431149	x
BW-A-4c	3435395	5409012		RLP-A-4c	3446865	5431241	
BW-A-4d	3435490	5409099		RLP-A-4d	3446924	5431321	
BW-B-1a	3436098	5413830		RLP-B-1a	3457858	5461176	
BW-B-1b	3436122	5413927		RLP-B-1b	3457883	5461278	x
BW-B-1c	3436151	5414022	x	RLP-B-1c	3457908	5461372	x
BW-B-1d	3436193	5414113		RLP-B-1d	3457933	5461476	
BW-B-2a	3436401	5414428		RLP-B-2a	3458116	5461867	
BW-B-2b	3436454	5414513	x	RLP-B-2b	3458175	5461954	x
BW-B-2c	3436491	5414574		RLP-B-2c	3458283	5462076	
BW-B-2d	3436559	5414683		RLP-B-2d	3458358	5462148	
BW-B-3a	3437298	5415538		RLP-B-3a	3459103	5462286	
BW-B-3b	3437374	5415608		RLP-B-3b	3459199	5462256	x
BW-B-3c	3437451	5415678	x	RLP-B-3c	3459300	5462245	
BW-B-3d	3437527	5415748		RLP-B-3d	3459464	5462228	
BW-B-4a	3438980	5418702	x	RLP-B-4a	3460861	5461864	
BW-B-4b	3439023	5418792		RLP-B-4b	3460882	5461765	x
BW-B-4c	3439060	5418885		RLP-B-4c	3460901	5461665	
BW-B-4d	3439096	5418978		RLP-B-4d	3460986	5461571	
BW-C-1a	3461390	5458368		RLP-C-1a	3455441	5508426	
BW-C-1b	3461352	5458461	x	RLP-C-1b	3455549	5508457	x
BW-C-1c	3461312	5458552	x	RLP-C-1c	3455655	5508489	
BW-C-1d	3461268	5458641		RLP-C-1d	3455762	5508522	
BW-C-2a	3460854	5459451		RLP-C-2a	3457020	5509457	
BW-C-2b	3460822	5459546	x	RLP-C-2b	3457097	5509536	x
BW-C-2c	3460805	5459734		RLP-C-2c	3457173	5509617	
BW-C-2d	3460825	5459835		RLP-C-2d	3457260	5509686	x
BW-C-3a	3462317	5460769		RLP-C-3a	3457450	5509787	
BW-C-3b	3462417	5460784	x	RLP-C-3b	3457551	5509823	x
BW-C-3c	3462516	5460799	x	RLP-C-3c	3457659	5509861	
BW-C-3d	3462615	5460840		RLP-C-3d	3457768	5509901	
BW-C-4a	3463073	5461634		RLP-C-4a	3458266	5510284	
BW-C-4b	3463086	5461733	x	RLP-C-4b	3458375	5510314	x
BW-C-4c	3463100	5461831		RLP-C-4c	3458480	5510341	
BW-C-4d	3463104	5461931		RLP-C-4d	3458585	5510370	
HE-A-1a	3458211	5497624		RLP-D-1a	3434835	5541628	
HE-A-1b	3458108	5497662	x	RLP-D-1b	3434728	5541584	x

Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Bodenprobe	Transekte	X-Wert (GK3)	Y-Wert (GK3)	Bodenprobe
HE-A-1c	3458004	5497700		RLP-D-1c	3434611	5541524	
HE-A-1d	3457895	5497728		RLP-D-1d	3434497	5541466	
HE-A-2a	3457162	5497829		RLP-D-2a	3433559	5541030	
HE-A-2b	3457065	5497877	x	RLP-D-2b	3433442	5540994	x
HE-A-2c	3456964	5497924		RLP-D-2c	3433324	5540959	
HE-A-2d	3456861	5497964		RLP-D-2d	3433198	5540919	
HE-A-3a	3456226	5498466		RLP-D-3a	3432876	5540913	
HE-A-3b	3456171	5498561	x	RLP-D-3b	3432749	5540952	x
HE-A-3c	3456130	5498659		RLP-D-3c	3432656	5540974	
HE-A-3d	3456106	5498766		RLP-D-3d	3432535	5540971	
HE-A-4a	3456001	5499197		RLP-D-4a	3432238	5540936	
HE-A-4b	3455934	5499292	x	RLP-D-4b	3432128	5540926	x
HE-A-4c	3455877	5499390		RLP-D-4c	3432015	5540890	
HE-A-4d	3455830	5499491		RLP-D-4d	3431916	5540852	
HE-B-1a	3454710	5526129					
HE-B-1b	3454683	5526262					
HE-B-1c	3454670	5526390	x				
HE-B-1d	3454607	5526605	x				
HE-B-2a	3454384	5527399					
HE-B-2b	3454335	5527511	x				
HE-B-2c	3454251	5527642					
HE-B-2d	3454190	5527746					
HE-B-3a	3454004	5529692					
HE-B-3b	3454032	5529828					
HE-B-3c	3454111	5530046	x				
HE-B-3d	3454142	5530127					
HE-B-4a	3454292	5530508					
HE-B-4b	3454350	5530608					
HE-B-4c	3454391	5530723	x				
HE-B-4d	3454419	5530825					

7.2 Auswertung Daten Naturschutz

RLP:

- Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 28 LNatSchG RPF
- FFH-Lebensraumtypen

BW:

- Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 32 NatSchG B-W
- Grünlandkartierung im Regierungsbezirk Karlsruhe (2005)
- Vorkommen besonderer Arten: Echter Haarstrang (*Peucedanum officinale*), Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) (Rennwald 2002) sowie Arten des Artenschutzprogramms (ASP, Datenstand Mai 2014)

HE:

- Gesetzlich geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG bzw. § 13 HAGBNatSchG
- Vorkommen besonderer Arten: Elsässer Haarstrang (*Peucedanum alsaticum*) (Hodvina 2013)

7.3 Organisation der Deichpflege

RLP: Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD Süd):

- Rheindeich Worms bis Bingen - Regionalstelle in Mainz und Deichmeisterei in Budenheim (drei Stützpunkte in Budenheim, Hamm und Gensingen)
- Rheindeich Neuburg bis Worms - Regionalstelle in Neustadt und Deichmeisterei in Speyer

BW: Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 53.2 - Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz und Gewässerökologie, Betrieb und Unterhaltung, Integriertes Rheinprogramm (Landesbetrieb Gewässer):

- Rheindeich Lichtenau bis Neuburgweier (Geschäftsteilbereich Lk. Rastatt) - Betriebshöfe in Greffern und Rastatt-Niederbühl
- Rheindeich Neuburgweier bis Altlußheim (Geschäftsteilbereich Stadt- und Landkreis Karlsruhe) – Betriebshöfe in Büchig und Philippsburg
- Rheindeich Altlußheim bis Landesgrenze im Norden (Geschäftsteilbereich Rhein-Neckar-Kreis und Stadtkreis Mannheim) - Betriebshof in Ketsch

HE: RP Darmstadt, Abteilung IV / Darmstadt:

- Rheindeich Biebesheim bis Bingen - Deichmeisterei in Biebesheim am Rhein

7.4 Teilnehmer Arbeitsgruppe „Deichpflege“:

RLP:

- Wasserwirtschaft:
 - Referat 34 - Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Bodenschutz, Deichmeisterei / Neubaugruppe Hochwasserschutz Oberrhein, Struktur und Genehmigungsdirektion Süd
 - Referat 33 - Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz Mainz; Deichmeisterei / Hochwasserschutz Rhein/Nahe, Struktur und Genehmigungsdirektion Süd
- Naturschutz:
 - Referat 42 Naturschutz, Struktur und Genehmigungsdirektion Süd
 - Referat "Biologische Vielfalt und Artenschutz", Landesamt für Umwelt

BW:

- Wasserwirtschaft:
 - Referat 53.2 Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz und Gewässerökologie, Betrieb und Unterhaltung, Integriertes Rheinprogramm (Landesbetrieb Gewässer), Regierungspräsidium Karlsruhe
- Naturschutz:
 - Referat 56 - Naturschutz und Landschaftspflege, Regierungspräsidium Karlsruhe

HE:

- Wasserwirtschaft:
 - Dezernat IV/Da - 41.2 – Oberflächengewässer, Regierungspräsidium Darmstadt
 - Dezernat IV/Da - 41.6 - Staatlicher Wasserbau, Regierungspräsidium Darmstadt

- Naturschutz:
 - Dezernat V 53.2 - Naturschutz (Schutzgebiete und biologische Vielfalt), Regierungspräsidium Darmstadt
 - Untere Naturschutzbehörde Kreis Groß-Gerau

Fachvorträge bei den Treffen der Arbeitsgruppe „Deichpflege“:

2015:

- Biomassenutzung Deichmeisterei Budenheim – Stand der stofflichen/energetischen Nutzung und künftige Möglichkeiten (SGD Süd)

2016:

- Vegetation auf Rheindeichen in den Niederlanden – Abhängigkeit von Standortfaktoren und Auswirkungen auf die Erosionsbeständigkeit sowie Vorstellung von Maßnahmen zur Steigerung der Artenvielfalt (EURECO consultancy, Herr Liebrand)
- Monitoring zum Erfolg verschiedener Pflegemaßnahmen zum Zurückdrängen des Orientalischen Zackenschötchens (*Bunias orientalis*) (Büro für Vegetationskunde und Landschaftsökologie Worms)

2017:

- Monitoring zum Erfolg verschiedener Pflegemaßnahmen zum Zurückdrängen des Orientalischen Zackenschötchens (*Bunias orientalis*) (NABU)

Das Hotspot-Projekt „Deichpflege“ wurde 2017 beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vorgestellt.

2018:

- Sofortmaßnahmen zur naturschutzfachlichen Umsetzung der Deichpflege (SGD Süd)
- Pilotprojekt zur naturschutzfachlichen Optimierung der Deichpflege im Lk. Rastatt:
 - Technische und ökonomische Aspekte (RP Karlsruhe Ref. 53.2)
 - Ausarbeitung, Abstimmung und Begleitung (Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz Bühl)

7.5 Ergebnisse Geländeerfassungen - Pflanzenarten

Tab. 14: Wertgebende Pflanzenarten auf den Deich-Probestrecke mit Gefährdungskategorie der Roten Listen der jeweiligen Länder. (RLP: LUWG 1988, BW: Breunig & Demuth 1999, HE: BVNH 2008).

Probestrecke	wertgebende Pflanzenart	Gefährdungskategorie
RLP-A	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
RLP-B	Bienen-Ragwurz <i>Ophrys apifera</i>	2
RLP-C	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
RLP-D	Amethyst-Sommerwurz <i>Orobanche amethystea</i>	1
RLP-D	Schopfige Traubenhyazinthe <i>Muscari comosum</i>	2
RLP-D	Weiden-Alant <i>Inula salicina</i>	3
RLP-D	Gelbe Sommerwurz <i>Orobanche lutea cf.</i>	3
RLP-D	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
BW-A	Echte Spinnenragwurz <i>Ophrys sphegodes</i>	2
BW-A	Hundswurz <i>Anacamptis pyramidalis</i>	3

Probestrecke	wertgebende Pflanzenart	Gefährdungskategorie
BW-A	Bocks-Riemenzunge <i>Himantoglossum hircinum</i>	3
BW-A	Hummel-Ragwurz <i>Ophrys holoserica</i>	3
BW-A	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
BW-A	Helm-Knabenkraut <i>Orchis militaris</i>	V
BW-A	Arznei-Schlüsselblume <i>Primula veris</i>	V
BW-B	Steppen-Wolfsmilch <i>Euphorbia seguieriana</i>	2
BW-B	Hundswurz <i>Anacamptis pyramidalis</i>	3
BW-B	Bocks-Riemenzunge <i>Himantoglossum hircinum</i>	3
BW-B	Hummel-Ragwurz <i>Ophrys holoserica</i>	3
BW-B	Weiden-Alant <i>Inula salicina</i>	3
BW-B	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
BW-B	Bienen-Ragwurz <i>Ophrys apifera</i>	V
BW-C	Arznei-Schlüsselblume <i>Primula veris</i>	V
HE-A	Wilder Lauch <i>Allium scorodoprasum</i>	V
HE-A	Großer Ehrenpreis <i>Veronica teucrium</i>	V
HE-B	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
HE-B	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
HE-B	Feld-Mannstreu <i>Eryngium campestre</i>	V
HE-B	Großer Ehrenpreis <i>Veronica teucrium</i>	V

Gefährdungskategorie: V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = vom Aussterben bedroht

Tab. 15: Wertgebende Pflanzenarten auf den Deich-Probestrecke mit Gefährdungskategorie der Roten Liste Deutschlands. (Ludwig & Schnittler 1996)

Probestrecke	wertgebende Pflanzenart	Gefährdungskategorie
RLP-A	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
RLP-A	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
RLP-A	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
RLP-A	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
RLP-B	Bienen-Ragwurz <i>Ophrys apifera</i>	2
RLP-B	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
RLP-B	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
RLP-B	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
RLP-C	Feld-Mannstreu <i>Eryngium campestre</i>	V
RLP-C	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
RLP-C	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
RLP-C	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
RLP-C	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
RLP-D	Gewöhnliches Zittergras <i>Briza media</i>	V
RLP-D	Feld-Mannstreu <i>Eryngium campestre</i>	V
RLP-D	Weiden-Alant <i>Inula salicina</i>	V
RLP-D	Schopfige Traubenhyazinthe <i>Muscari comosum</i>	3
RLP-D	Amethyst-Sommerwurz <i>Orobanche amethystea</i>	1

Probestrecke	wertgebende Pflanzenart	Gefährdungs-kategorie
RLP-D	Gelbe Sommerwurz <i>Orobancha lutea cf.</i>	3
RLP-D	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
RLP-D	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
RLP-D	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
RLP-D	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
RLP-D	Kleine Wiesenraute <i>Thalictrum minus</i>	V
BW-A	Hundswurz <i>Anacamptis pyramidalis</i>	2
BW-A	Gewöhnliches Zittergras <i>Briza media</i>	V
BW-A	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
BW-A	Bocks-Riemenzunge <i>Himantoglossum hircinum</i>	3
BW-A	Hummel-Ragwurz <i>Ophrys holoserica</i>	2
BW-A	Echte Spinnenragwurz <i>Ophrys sphegodes</i>	2
BW-A	Helm-Knabenkraut <i>Orchis militaris</i>	3
BW-A	Arznei-Schlüsselblume <i>Primula veris</i>	V
BW-A	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
BW-A	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
BW-A	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
BW-B	Hundswurz <i>Anacamptis pyramidalis</i>	2
BW-B	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
BW-B	Steppen-Wolfsmilch <i>Euphorbia seguieriana</i>	3
BW-B	Bocks-Riemenzunge <i>Himantoglossum hircinum</i>	3
BW-B	Weiden-Alant <i>Inula salicina</i>	V
BW-B	Bienen-Ragwurz <i>Ophrys apifera</i>	2
BW-B	Hummel-Ragwurz <i>Ophrys holoserica</i>	2
BW-B	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
BW-B	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
BW-B	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
BW-C	Arznei-Schlüsselblume <i>Primula veris</i>	V
BW-C	Zottiger Klappertopf <i>Rhinanthus alectorolophus</i>	V
BW-C	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
BW-C	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
HE-A	Großer Ehrenpreis <i>Veronica teucrium</i>	V
HE-B	Gewöhnlicher Wundklee <i>Anthyllis vulneraria</i>	V
HE-B	Karthäuser-Nelke <i>Dianthus carthusianorum</i>	V
HE-B	Feld-Mannstreu <i>Eryngium campestre</i>	V
HE-B	Arznei-Haarstrang <i>Peucedanum officinale</i>	3
HE-B	Wiesen-Salbei <i>Salvia pratensis</i>	V
HE-B	Großer Wiesenknopf <i>Sanguisorba officinalis</i>	V
HE-B	Großer Ehrenpreis <i>Veronica teucrium</i>	V

Tab. 16: „Problemarten“ auf den Deich-Probestrecken.

Problemarten		Probestrecke								
		BW-A	BW-B	BW-C	RLP-A	RLP-B	RLP-C	RLP-D	HE-A	HE-B
Herbst-Zeitlose	<i>Colchicum autumnale</i>	x	x		x	x		x		x
Jacobs-Greiskraut	<i>Senecio jacobaea</i>	x	x	x	x	x	x	x		x
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	x	x	x	x		x	x	x	x
Kratzbeere	<i>Rubus caesius</i>	x	x	x	x	x	x	x		
Japanischer Staudenknöterich	<i>Fallopia japonica</i>		(x)	(x)					(x)	
Riesen-Goldrute	<i>Solidago gigantea</i>	x		x		x				
Große Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>		x	x	x			x	x	
Orientalisches Zackenschötchen	<i>Bunias orientalis</i>							x		(x)

x = Vorkommen auf Transektfläche

(x) = Vorkommen auf Probestrecke; als Zusatzinfo

8 Anlagen

- Hotspot-Erfassungen:
 - Artenlisten Pflanzen, Wildbienen, Tagfalter (Excel-Tabellen)
- Karten zum Hotspot-Projektgebiet:
 - Naturschutzfachlich wertvolle Deichabschnitte
 - Deichsanierung
- Pilotprojekt Deichpflege im Lk. Rastatt – Pflegeplan 2018