

**Rekultivierungsplan für die ehemaligen
Abgrabungsflächen der Firma Horst am Mittelweg
in Bornheim-Hersel, Rhein-Sieg-Kreis**

Auftraggeber:

**J. & E. Horst GmbH & Co. KG
Adamstraße 22
50996 Köln**

Bearbeiter:

Dipl. Ökol. Thomas Kordges
Dipl. Geogr. Maria Stellberg

ökoplan.

Kordges

Am Roswitha-Denkmal 9
45527 Hattingen

Telefon 02324.9206042

info@oekoplan-kordges.de

Essen, Dezember 2017

Inhalt

1 Anlass..... 1

 1.1 Vorgeschichte, rechtlicher und naturschutzfachlicher Hintergrund..... 1

2 Plangebiet 3

 2.1 Lage im Raum..... 3

 2.2 Geltungsbereich der Rekultivierungsplanung 4

 2.3 Landschaftsplan, FNP, B-Pläne..... 6

3 Ziele, Zielarten und Anforderungsprofile..... 9

 3.1 Wechselkröte (*Bufo** / *Bufo*tes *viridis*)..... 9

 3.2 Weitere Arten 14

4 Maßnahmenkonzept 15

 4.1 Vorüberlegungen..... 16

 4.2 Maßnahmenplan für die Flächen ^{süd-}westlich des Mittelweg 19

 4.3 Maßnahmenplan für die Flächen ^{nord-}östlich des Mittelweg..... 23

 4.4 Zeitliche Umsetzung der Maßnahmen 28

 4.5 Fachliche Begleitung der Maßnahmenumsetzung 29

 4.6 Dokumentation und Erfolgskontrolle 29

~~5 Zielkonflikte und alternative Flächenszenarien..... 30~~

6 Quellenverzeichnis 32

Tabellenverzeichnis

~~Tab. 1: Kompensationsansprüche aus verschiedenen Verfahren 2~~

Tab. 2: Vorkommen der Wechselkröte in NRW..... 12

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------------------|--|---------------|
| Abb. 1: | Lage der Rekultivierungsflächen | 3 |
| Abb. 2: | Abgrenzung der Rekultivierungsflächen beidseitig des Mittelwegs..... | 4 |
| Abb. 3: | Südlich der Erftstraße: Neubau des Sportplatz Bornheim Hersel | 5 |
| Abb. 4: | Grünen C im Kreuzungsbereich von Aarweg und Mittelweg..... | 5 |
| Abb. 5: | Flächennutzungsplan..... | 6 |
| Abb. 6: | Übersicht Plangebiet, B-Pläne und FNP-Änderungsbereich..... | 8 |
| Abb. 7: | Wechselkröte | 9 |
| Abb. 8: | Bestandssituation 2009 (oben) und 2013 (unten)..... | 10 |
| Abb. 9: | Verbreitung in NRW (LANUV 2016) | 11 |
| Abb. 10: | Verbreitung in NRW (aus VENCES et al. 2011) | 12 |
| Abb. 11: | Blick auf die 2009 besetzte Brutwand | 13 |
| Abb. 12: | ^{Nord-} Östlich des Mittelweg: Zauneidechse | 14 |
| Abb. 13: | Der Flussregenpfeifer ist eine bodenbrütende Art | 15 |
| Abb. 14: | Feldlerche | 16 |
| Abb. 15: | aktuelle Habitateignung für die Wechselkröte | 16 |
| Abb. 16: | Nutzungskonzept und Flächenfunktionen | 17 |
| Abb. 17: | Die wassergefüllte durch Reifenspuren entstandene Wegepfütze..... | 19 |
| Abb. 18: | Steinhaufen als Tagesversteck und Winterquartier | 21 |
| Abb. 19: | Maßnahmen südwestlich des Mittelweges | 22 |
| Abb. 20: | Der Wandbereich der Bodenmiete kann senkrecht abgestochen und versuchsweise als Brutwand für Uferschwalben angeboten werden. | 23 |
| Abb. 21: | Maßnahmen nordöstlich des Mittelweges | 27 |
| Abb. 22: | Der Einsatz von Schafen und Ziegen hat die drohende Verbuschung des Geländes in den letzten Jahren deutlich zurückgedrängt. | 28 |
| Abb. 23: | Östlich des Mittelweges existieren vier mit der Rekultivierungsplanung konkurrierende B-Pläne | 30 |
| Abb. 24: | Mögliche Flächenoptionen für eventuellen Kompensationsbedarf, der aus der Realisierung mit der Rekultivierungsplanung konkurrierender Planvorhaben resultiert. | 31 |

1 Anlass

1.1 Vorgeschichte, rechtlicher und naturschutzfachlicher Hintergrund

Der Rhein-Sieg-Kreis hat die Firma J. & E. Horst GmbH & Co. KG, im Folgenden Fa. Horst genannt, aufgefordert, für die ~~ehemalige~~^{en} Abgrabung am Mittelweg in Bornheim-Hersel eine Rekultivierungsplanung erstellen zu lassen.

Die ursprüngliche Abgrabungsgenehmigung^{der nordöstlichen Fläche} hatte keine konkreten Angaben zur Herrichtung enthalten. Zur Herrichtung verpflichtet ist die Fa. Horst als Unternehmerin, die Fa. KAWIS als Eigentümerin einzelner Flächen^{weitere sind} ist gem. § 2 Abs. 2 AbgrG zur Duldung der Herrichtung verpflichtet.

Hintergrund der Aufforderung zur Erstellung der Fachplanung ist die fehlende Umsetzung eines bereits aus dem Jahr 1997 datierenden Rekultivierungsplanes, der im Jahr ~~2003~~²⁰⁰⁴ zu einer zeitlichen und inhaltlichen Konkretisierung des Renaturierungsverlaufes führte (BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE - S. FINKE, Monheim); zu diesem Zeitpunkt waren ca. 75% der ~~ehemaligen~~ Abgrabungsflächen wiederverfüllt, allerdings noch nicht auf dem angestrebten Endniveau. Die entsprechende Planung sah einen verbindlich festgelegten Zeitplan für verschiedene Erdbau- und Pflanzmaßnahmen vor, deren Durchführung zwischen Herbst 2003 und Ende 2007 erfolgen und die Renaturierungsplanung damit zum Abschluss gebracht werden sollte. ^{Ein Rekultivierungsbescheid wurde bisher nicht erlassen.}

Als Folge der verzögerten Herrichtung hat sich auf dem über mehrere Jahre brach liegenden Gelände eine Population der Wechselkröte (*Bufo viridis*) entwickelt, der im Rahmen einer seitens des Rhein-Sieg-Kreises beauftragten Artenschutzstudie eine landesweite Bedeutung attestiert wurde (ÖKOPLAN 2010). Wechselkröten gehören zu den streng geschützten Tierarten, die dem strengen Schutzregime des BNatSchG unterliegen und für deren lokale Populationen bei Planungen ein günstiger Erhaltungszustand gewährleistet bleiben muss.

Bezüglich der Renaturierungsplanung hat sich damit ein neuer Sachverhalt ergeben, da diese nicht nur den öffentlich-rechtlichen Anforderungen des Bauplanungs- sondern gleichzeitig auch des Naturschutzrechts genügen muss. Zu diesem Zweck werden in der Artenschutzstudie fachliche Zielvorgaben zur Wahrung des günstigen Erhaltungszustandes formuliert, die in einer aktualisierten Renaturierungsplanung zu berücksichtigen sind.

Die Berücksichtigung dieses erweiterten Anspruchsprofils wird durch den Umstand begünstigt, dass der Firma Horst auch die Herrichtung der am Mittelweg^{süd-} westlich liegenden Abgrabung obliegt. Für das Gelände der Fa. Horst besteht zwar ein Rekultivierungsplan aus 1998/2007, deren Umsetzung aber im beidseitigen Einvernehmen zwischen dem Kreis und dem Vorhabenträger ausgesetzt worden war: *) ^{genehmigter}

Ziel ist nun, eine gemeinsame Herrichtungsplanung für beide Abgrabungen zu erstellen, die sowohl den oben genannten naturschutzfachlichen Ansprüchen gerecht wird als auch die Vorgaben ~~des Planfeststellungsbeschlusses~~ umsetzt, landwirtschaftliche Flächen zur Folgenutzung herzurichten. ^{der Abgrabungsgenehmigung}

^{*) Aus der Erweiterungsgenehmigung vom 4.7.2016 resultiert ein weiterer zu berücksichtigender Kompensationsbedarf.}

In diesem Sinne ist eine räumlich-funktionale Zweiteilung beabsichtigt, die die Flächen östlich des Mittelwegs vorrangig dem Naturschutz zur Verfügung stellt und die Flächen westlich des Mittelwegs vorrangig wieder als Ackerflächen vorsieht.

Vor diesem Hintergrund wurde das Hattinger Planungsbüro ÖKOPLAN KORDGES im November 2017 mit der Fertigstellung der entsprechenden Rekultivierungsplanung beauftragt, die wiederum auf einer älteren Entwurfsfassung aus dem Jahr 2015 (ÖKOPLAN 2015) basiert.

Insgesamt sind für den Untersuchungsraum Kompensationsanforderungen aus unterschiedlichen Genehmigungsverfahren bzw. Planungen zu berücksichtigen, die sich auf eine Flächengröße von bis zu 16,3 ha addieren.

Tab. 1: Kompensationsansprüche aus verschiedenen Verfahren

| Genehmigungsverfahren | Kompensationsfläche |
|--|---------------------|
| Alt-Abgrabung östlich des Mittelweg | 9,5 ha |
| Abgrabung westlich des Mittelweg | 5,2 ha |
| Abgrabungserweiterung westl. Mittelweg | 0,5 ha |
| pot. 11. FNP-Änderung westl. Mittelweg | 1,1 ha |
| Summe | ca. 16,3 ha |

2 Plangebiet

2.1 Lage im Raum

Das Plangebiet liegt in einem größeren Abgrabungskomplex der linksrheinischen Rhein-Niederterrassenebene im Osten der Stadt Bornheim (Rhein-Sieg-Kreis) zwischen den Gemeinden Roisdorf und Hersel (vgl. Abb. 1).

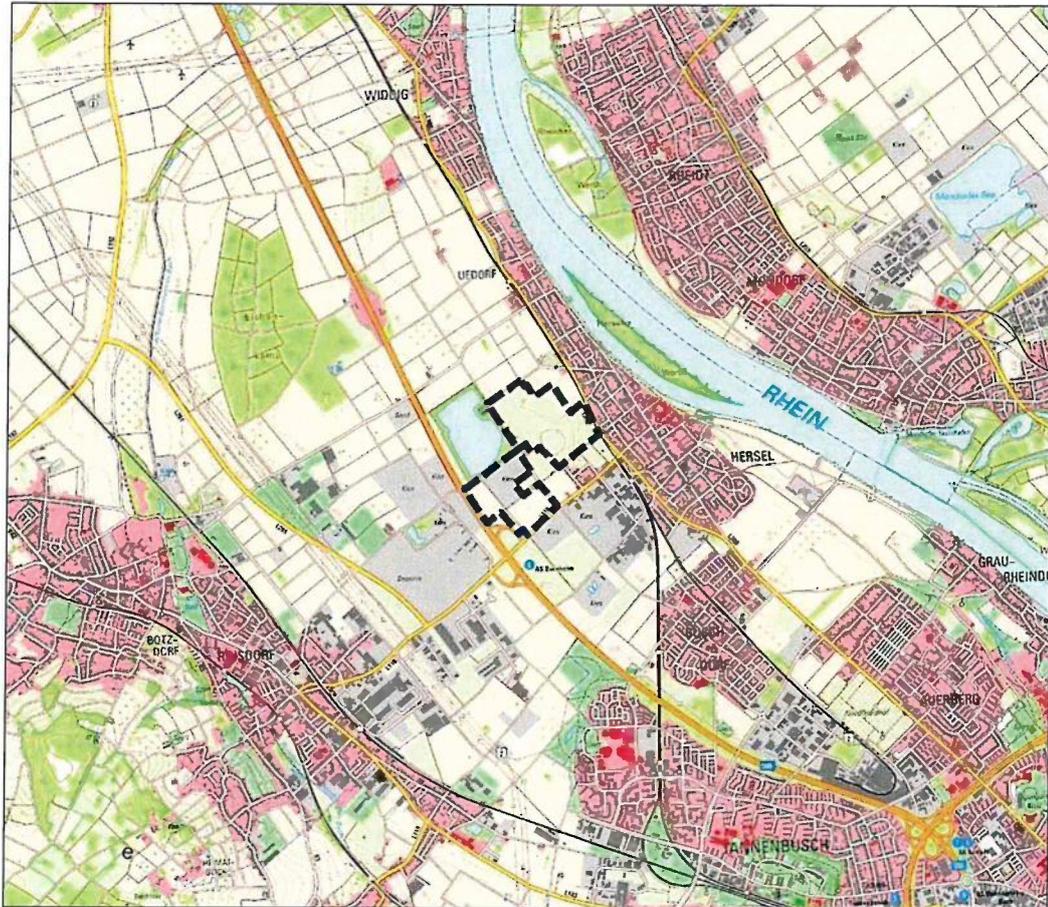


Abb. 1: Lage der Rekultivierungsflächen

2.2 Geltungsbereich der Rekultivierungsplanung

Die beiden ca. ^{17,8} 19,8 und ^{25,8} 27,2 ha Rekultivierungsflächen befinden sich ^{nordöstlich} ~~nordöstlich~~ bzw. ^{südwestlich} ~~südwestlich~~ des Mittelwegs. Die östliche Abgrenzung des UG verläuft z.T. entlang der Stadtbahnlinie 16 (Rheinuferbahn) am Ortsrand von Hersel, die südliche entlang der Roisdorfer Straße (L118), die westliche entlang der A555 und die nördliche entlang von Aarweg und Erfstraße (vgl. Abb. 2).

In Einzelfällen sind vor formalem Abschluss der Rekultivierungsplanung öffentliche Nutzungen innerhalb des Plangebiet vollzogen worden.

Im Falle des im Rahmen des „Grünen C“ mit Infotafeln ausgestatteten und mit Sitzgabionen gestalteten Freiraumes am Kreuzungspunkt von Aarweg und Mittelweg handelt es sich um eine nur ca. ¹³⁰ 120 m² große Fläche, die hinsichtlich der Zielsetzung der Rekultivierungsplanung vernachlässigt werden kann.

~~Gleiches gilt für eine~~ ^{Die} randliche Erweiterung des Mittelweges am Nordwestrand der ^{nord} östlichen Rekultivierungsfläche, die ^{*)} größeren Fahrzeugen als Ausweichmöglichkeit dienen soll und den Begegnungsverkehr auf der schmalen Straße erleichtert. ^{verlechiert} ~~erleichtert~~ ^{*)} dient im Zusammenhang mit der Abgrabung der Fa. Hünten. Anders sieht die Situation am Nordrand des ^{nord} östlichen Plangebietes aus, wo mit dem Neubau des Sportplatz Bornheim Hersel der rechtskräftige B-Plan He 32 bereits umgesetzt wurde und auf ca. 2,2 ha nachhaltige Tatsachen geschaffen worden sind.

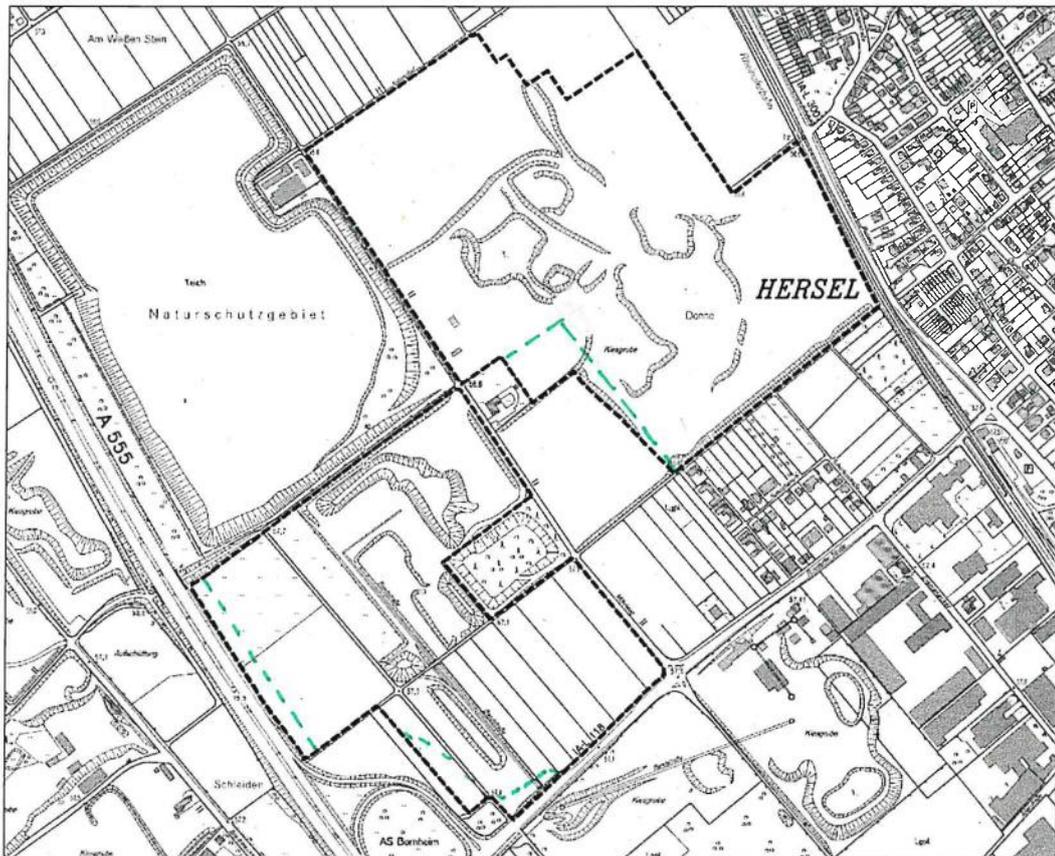


Abb. 2: Abgrenzung der Rekultivierungsflächen beidseitig des Mittelwegs

^{*)} nach Abschluss der Abgrabung wird die Fläche wieder entsiegelt.

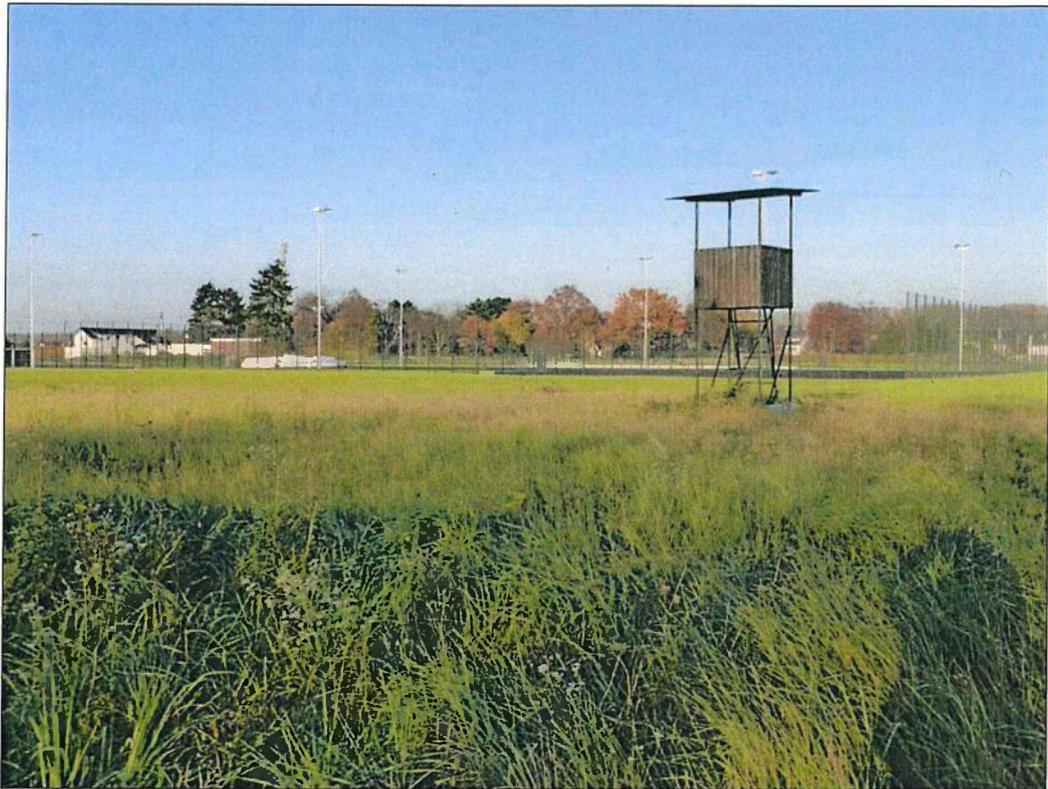


Abb. 3: Südlich der Ertstraße wurde mit dem Neubau des Sportplatz Bornheim Hersel der rechtskräftige B-Plan He 32 bereits umgesetzt.



Abb. 4: Auf einer Fläche von ca. ¹³⁰420 m² wurde im Rahmen des Grünen C im Kreuzungsbereich von Aarweg und Mittelweg eine Infostation errichtet.

2.3 Landschaftsplan, FNP, B-Pläne

Die Rekultivierungsflächen liegen im Geltungsbereich des Landschaftsplan Bornheim (RHEIN-SIEG-KREIS 2006). In der Entwicklungskarte sind beide Flächen überwiegend mit der Ziffer 3a (Wiederherstellung einer in ihrem Wirkungsgefüge, ihrem Erscheinungsbild oder ihrer Oberflächenstruktur geschädigten oder stark veränderten Landschaft), kleinräumig auch mit der Ziffer 2 (Anreicherung einer im ganzen erhaltungswürdigen Landschaft mit naturnahen Lebensräumen und mit gliedernden und belebenden Elementen) gekennzeichnet. In der Festsetzungskarte sind Teilflächen östlich des Mittelwegs unter den Ziffern R 5.3-6, R 5.3-7 und R 5.3-8 als Rekultivierungsflächen ausgewiesen.

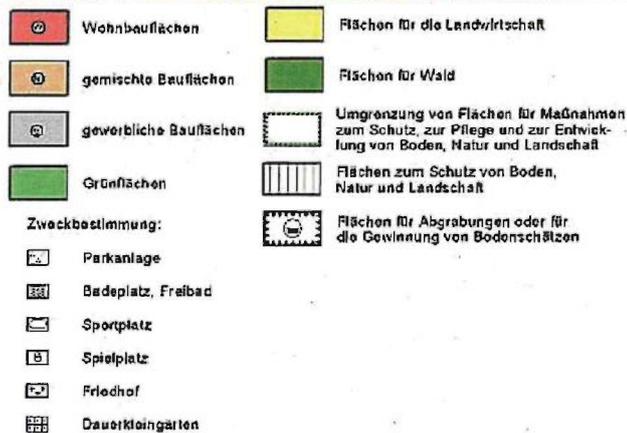
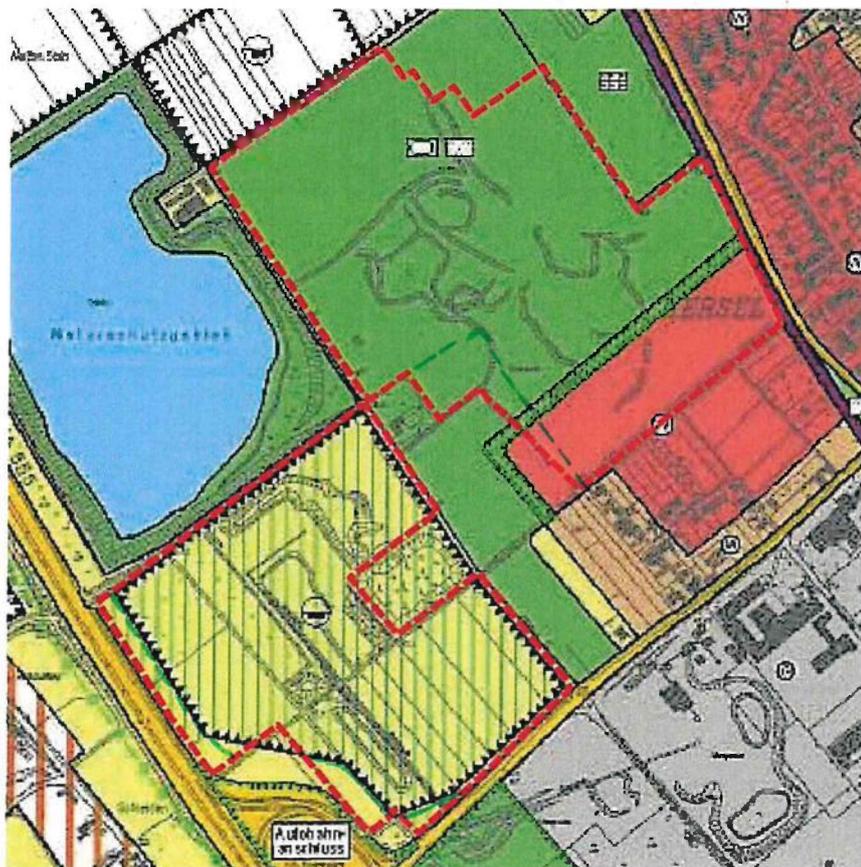


Abb. 5: Flächennutzungsplan (Stadt Bornheim 2010)

Flächennutzungsplan

Im aktuell gültigen Flächennutzungsplan der Stadt Bornheim vom ^{15.06.} 13.04.2011 ist die Rekultivierungsfläche ^{süd-} westlich des Mittelweges als „Fläche für die Landwirtschaft“ überlagert mit „Flächen für Abgrabungen oder die Gewinnung von Bodenschätzen“ und als „Flächen zum Schutz von Boden, Natur und Landschaft“ dargestellt.

Die Rekultivierungsfläche östlich des Mittelweges ist im Norden als „Grünfläche mit den Zweckbestimmungen „Parkanlage und Sport“, im Südosten als „Wohnbaufläche“ mit einer sich nördlich anschließenden „Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft“ dargestellt.

Die 11. Änderung des Flächennutzungsplanes (Grundsatzbeschluss der Stadt Bornheim) umfasst eine ca. 3,3 ha große Fläche. Das Gebiet befindet sich westlich des Kreuzungsbereichs Roisdorfer Straße / Mittelweg.

Bebauungspläne

Der seit dem 29.01.2014 rechtskräftige Bebauungsplan He 32 umfasst eine Fläche von ca. 2,5 ha im Norden ^{nord-} der östlichen Rekultivierungsfläche. Planungsrechtlich wurden hier zum einen ein Fußball-Großspielfeld, bauliche Anlagen, die dem Betrieb der Einrichtung dienen (z.B. Vereinsheim, Zuschauertribüne, Wege, Beleuchtungsmasten, Zäune) und Stellplätze ^{nord-} zum anderen Pflanzflächen festgesetzt.

Im östlichen Plangebiet liegt der sich noch in Bearbeitung befindliche Bebauungsplan He 31 (Aufstellungsbeschluss vom 07.05.2015). Das B-Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 6,8 ha. Die Stadt Bornheim beabsichtigt eine Wohnbaufläche im Ortsteil Hersel zu realisieren, um der großen Nachfrage nach Wohnbauflächen in Bornheim gerecht zu werden.

Die restliche ^{nord-} östliche Rekultivierungsfläche umfasst die Fläche des sich noch in Bearbeitung befindlichen Bebauungsplanes He 30 mit einer Flächengröße von ca. 24,5 ha (Aufstellungsbeschluss 26.01.2016). Hier ist die Anlage einer 9-Loch-Golfanlage nebst entsprechender Infrastruktur (Clubhaus u.a.) unter adäquater Berücksichtigung der Ziele des Artenschutz mit Sicherung und Entwicklung der Standortbedingungen für seltene Tierarten sowie die Verbesserung der allgemeinen Erholungsnutzung im bzw. am Rand des Gebietes vorgesehen.

In der Übersicht der Bebauungspläne und Satzungen der Stadt Bornheim (Stand der Übersicht 01.01.2015) ist zudem noch der rechtskräftige Bebauungsplan He 33.1 aufgeführt. Nach Auskunft der Stadt Bornheim wurde der Bebauungsplan seiner Zeit zur Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen für den Bau der Autobahnanschlussstelle Bornheim aufgestellt. Da diese Maßnahmen nicht realisiert werden konnten, sind zwischen den Beteiligten (Landesbetrieb Straßen NRW und damalige Untere Landschaftsbehörde des Rhein-Sieg-Kreises) anderweitige Vereinbarungen bezüglich der Ausgleichsmaßnahmen getroffen worden. Aus diesem Grund sind die Festsetzungen des B-Plans He 33.1 für zukünftige Planungen nicht mehr relevant.

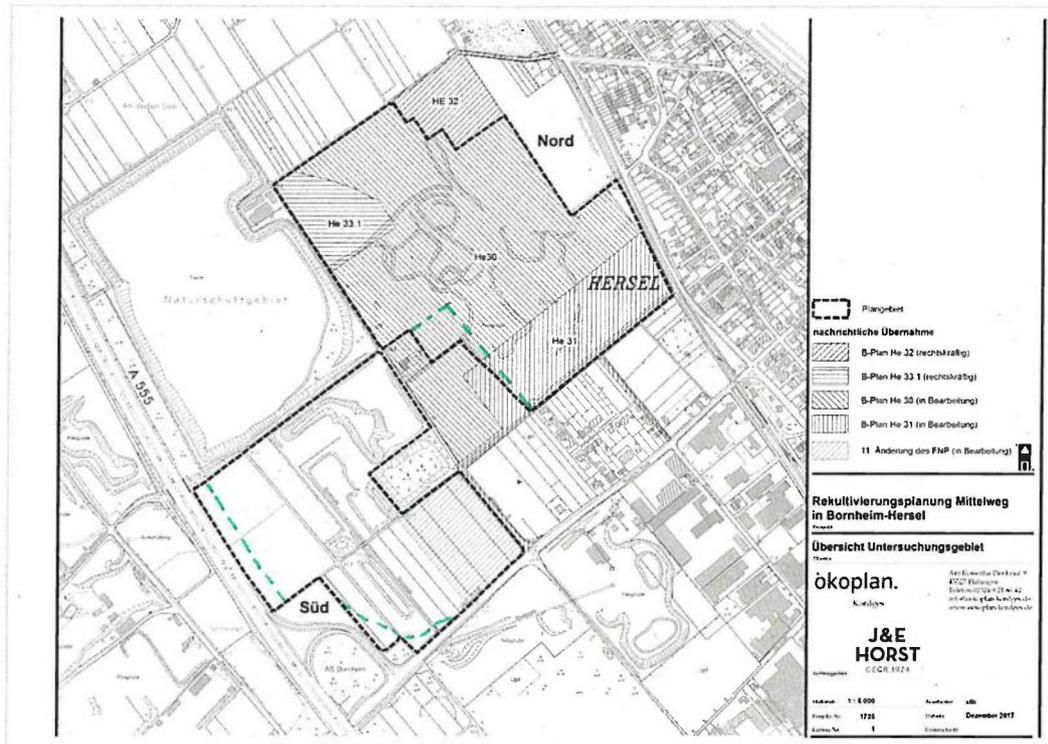


Abb. 6: Übersicht des Plangebiets, der B-Pläne und des FNP-Änderungsbereichs
 (Karten Nr. 1)

3 Ziele, Zielarten und Anforderungsprofile

In einem Schreiben vom 21.10.2013 verweist der Rhein-Sieg-Kreis darauf, dass sich die Rekultivierung eng am gesetzlichen Artenschutz zu orientieren hat und hierbei insbesondere die **Wechselkröte** als vorrangige Zielart der Rekultivierungsplanung zu berücksichtigen ist.

Weitere planungsrelevante Arten des Untersuchungsraumes sind Arten wie **Zauneidechse**, **Uferschwalbe**, **Feldlerche**, **Schwarzkehlchen** und **Flussregenpfeifer**, deren Habitatansprüche in der Rekultivierungsplanung ebenfalls zu berücksichtigen sind.

3.1 Wechselkröte (*Bufo** / *Bufo viridis*)

* zur aktuellen Änderung des Gattungsnamen siehe VENCES (2015)

Die herausragende Sonderstellung der Wechselkröte im Rahmen der vorliegenden Rekultivierungsplanung resultiert aus der Tatsache, dass die Art in dem Abgrabungskomplex bei Bornheim mit einem sehr individuenreichen Vorkommen vertreten ist, dem eine landesweite Bedeutung zukommt.

Bei wiederholten Bestandsaufnahmen in den Jahren 2009 und 2013 wurden in den beiden Rekultivierungsflächen entlang des Mittelweges 190 (2009) bzw. 104 (2013) Laichschnüre registriert, die auf eine sehr große Teilpopulation von >200 (2013) bis >400 (2009) Alttieren schließen lassen (ÖKOPLAN 2010 u. 2014).



Abb. 7: Wechselkröte

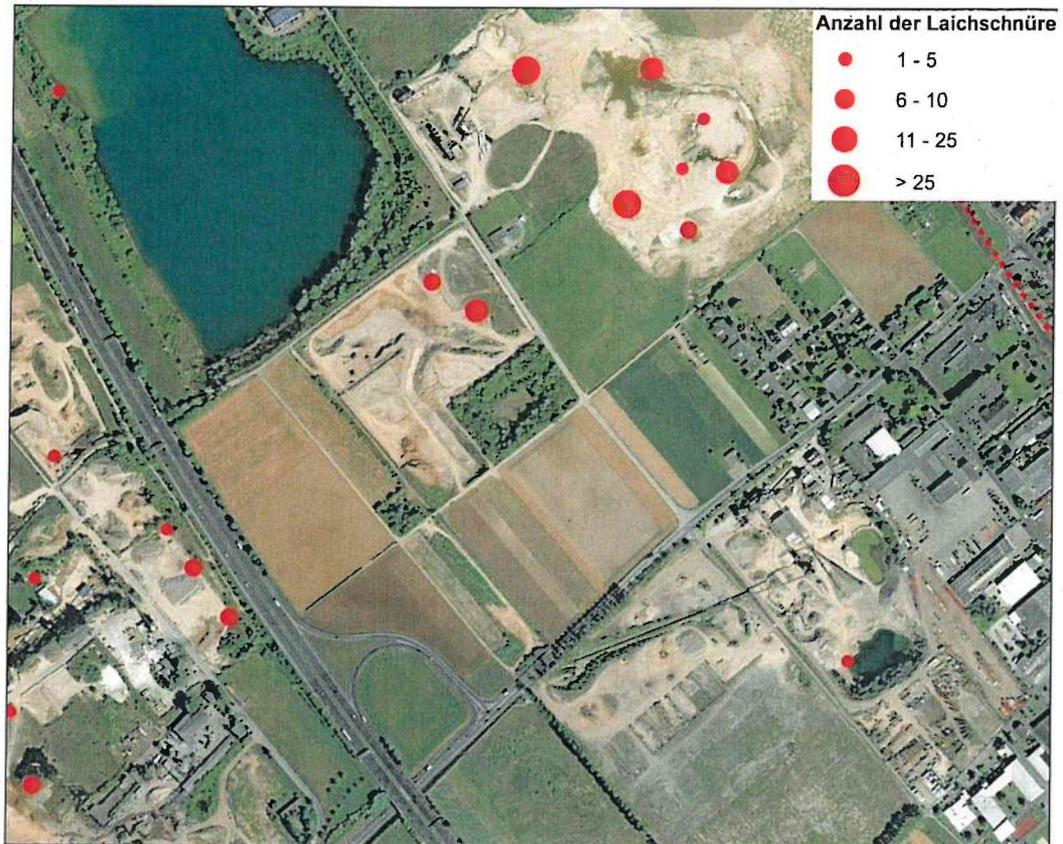
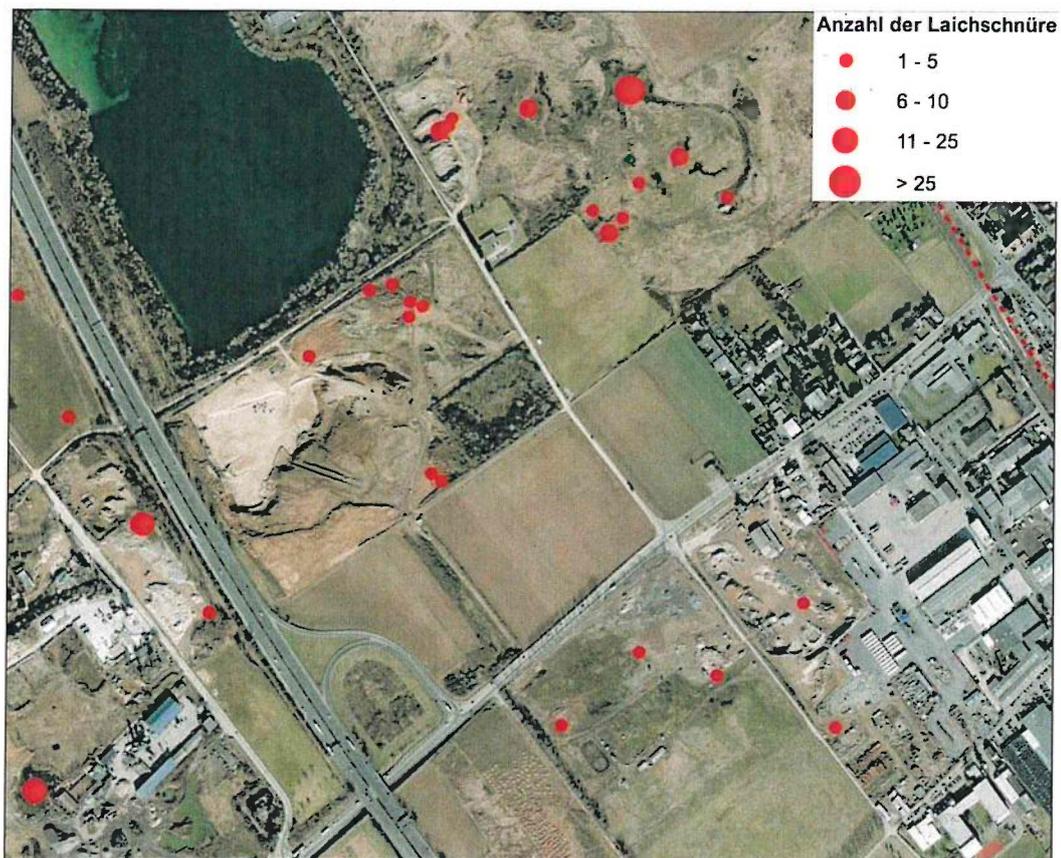


Abb. 8: Bestandssituation 2009 (oben) und 2013 (unten) (aus ÖKOPLAN 2010 und 2013)



Die **Wechselkröte** gilt als ursprüngliche „Steppenart“, die aufgrund ihrer Biologie vergleichsweise unempfindlich gegenüber Trockenheit, Wärme, Kälte sowie erhöhtem Salzgehalt reagiert.

In Nordrhein-Westfalen tritt die Art als Pionierbesiedler in großen Abgrabungsflächen in der Kölner Bucht auf (v.a. Braunkohletagebaue, aber auch Locker- und Festgesteinsabgrabungen). Seltener kommt sie in Heide- und Bördenlandschaften sowie auf Truppenübungsplätzen vor.

Als Laichgewässer werden größere Tümpel und kleinere Abgrabungsgewässer mit sonnenexponierten Flachwasserzonen besiedelt. Dabei werden sowohl temporäre als auch dauerhafte Gewässer genutzt, die möglichst vegetationsarm und fischfrei sein sollten. Als Sommerlebensraum dienen rohbodenreiche offene, sonnenexponierte, trockenwarme Habitats mit grabfähigen Böden wie z.B. Ruderal- und Brachflächen in frühen Sukzessionsstadien.

Die gesamte Fortpflanzungsphase der dämmerungs- und nachtaktiven Wechselkröte kann von Anfang April bis Anfang Juli reichen, in der die Weibchen in mehreren Laichschüben Eier ablegen. Dabei kommt es vermutlich - ähnlich wie bei der Kreuzkröte - zur Bildung von Temporalpopulationen (VENCES et al. 2011), wenngleich entsprechende Untersuchungen dazu bisher fehlen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Weibchen pro Saison nur ein Mal ablaichen.

Die zwei bis vier Meter lange Laichschnur enthält über 2.000, maximal bis 10.000 Eier, aus denen bereits nach 3-6 Tagen die Kaulquappen schlüpfen. Die anschließende Metamorphose zum Jungtier erstreckt sich über einen Zeitraum von 8-10, bisweilen sogar 20 Wochen. Je nach Entwicklungsdauer verlassen die Jungkröten i.d.R. zwischen Ende Mai und Oktober das Gewässer.

Ausgewachsene Wechselkröten suchen von September bis Oktober ihre Winterlebensräume auf. Dabei verstecken sich die Tiere in selbst gegrabenen Erdhöhlen oder Kleinsäugerbauten an Böschungen, in Steinhäufen sowie in Blockschutt- und Bergehalden.

Wechselkröten werden meist nach drei Jahren geschlechtsreif. Unter natürlichen Bedingungen können die Tiere bis zu 10 Jahre alt werden. Die Fernausbreitung der Wechselkröte erfolgt v.a. über die hochmobilen Jungtiere. Die Alttiere legen bei ihren Wanderungen meist eine Strecke von unter einem Kilometer zurück. Bei einer Verschlechterung der Lebensraumbedingungen können sie ausnahmsweise aber Distanzen von über zehn Kilometer bewältigen.

In Nordrhein-Westfalen beschränkt sich das Vorkommen weitgehend auf den linksrheinischen Teil der Kölner Bucht (VENCES et al. 2011). Insgesamt sind etwa 60 Vorkommen bekannt, von denen wiederum die meisten im Rhein-Sieg-Kreis und im Erftkreis liegen, so dass den beiden Kreisen eine erhöhte Verantwortung für die Erhaltung der Art in NRW zukommt (verändert nach MUNLV 2007 u. LANUV 2015; vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Vorkommen der Wechselkröte in NRW (Quelle: LANUV, Stand 08/2016)

| Kreis / Kreisfreie Stadt | Gemeldete Vorkommen |
|--------------------------|---------------------|
| Rhein-Sieg-Kreis | >20 |
| Erfthkreis | >20 |
| Köln | 10-20 |
| Düren | 10-20 |
| Bonn | <10 |
| Euskirchen | <10 |
| Neuss | <10 |

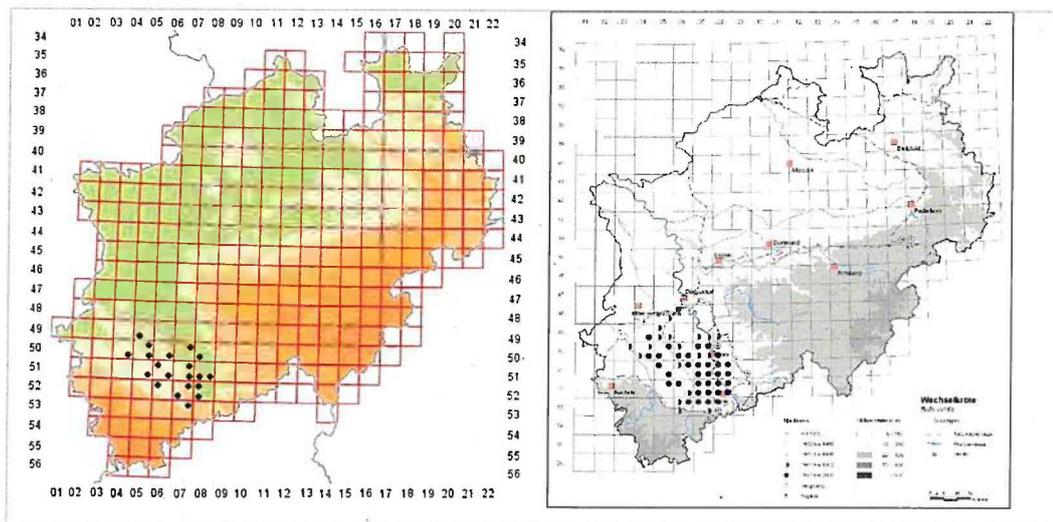


Abb. 9: Verbreitung in NRW (LANUV 2016)

Abb. 10: (aus VENCES et al. 2011)

Die Art gilt bundesweit als gefährdet (KÜHNEL et al. 2009), landesweit und regional sogar als stark gefährdet (SCHLÜPMANN et al. 2011) und gehört darüber hinaus als Anhang IV-Art der FFH-Richtlinie zu den „streng geschützten“ und in NRW „planungsrelevanten Arten“. Aktuell wurde der Erhaltungszustand (EHZ) der Art für die atlantische Region von U1 (ungünstig/unzureichend) nach U2 (ungünstig-schlecht) korrigiert (ELLWANGER et al. (2014).

Anforderungsprofil

Zwecks Beibehaltung des im Jahr 2009 konstatierten hervorragenden Erhaltungszustand der lokalen Teilpopulation wurde als Zielgröße ein Bestand von ca. 200 reproduktionsfähigen Alttieren angesetzt, was einer jährlichen Anzahl von ca. 100 Laichschnüren entspricht. Als benötigter Landlebensraum wurde ein Mindestflächenbedarf von ca. 25 ha angenommen, in denen durch betriebliche Dynamik oder kontinuierliche Pflegemaßnahmen Flächen mit erhöhter Habitatqualität liegen müssen. Ferner wird ein ständiges Angebot von mindestens 10-15 geeigneten Laichgewässern mit einer Mindestwasserfläche von insgesamt 500-750 m² als notwendig (ÖKOPLAN 2010).

Uferschwalbe

In 2009 existierte in der heute bereits wieder weitgehend verfüllten Abgrabungsfläche südlich des Aarweges eine Uferschwalbenkolonie mit mindestens 29 erfolgreichen Brutpaaren (ÖKOPLAN 2010), der eine lokale Bedeutung zu attestieren war (s. Abb. 9). In 2013 und 2014 konnten hier keine Brutvorkommen mehr bestätigt werden (ÖKOPLAN 2013).

Starke jährliche Bestandsschwankungen sind bei der Art nicht ungewöhnlich, die in hohem Maße vom Angebot an Steilwänden zur Anlage der Brutkolonien abhängig ist und daher eine sehr enge Bindung an Abgrabungsflächen aufweist.



Abb. 11: Blick auf die 2009 besetzte Brutwand der kleinen Uferschwalbenkolonie südlich des Aarweges. Die Abgrabung ist inzwischen wieder weitgehend verfüllt.

Anforderungsprofil

Als Anforderungsprofil zur Sicherung des Erhaltungszustand der Lokalpopulation wurde damals eine Zielpopulation von 30-50 Brutpaaren diskutiert, die durch das Angebot einer – ggf. auch künstlich anzulegenden - Abbruchwand von ca. 25 m Länge und mindestens 3, besser 4-5 m Höhe etabliert werden könnte.

Mit Blick auf die ausbleibenden Bruten in den Jahren 2013 und 2014 erscheint es jedoch angebracht, die Zielpopulation auf 20-25 Brutpaare anzupassen.

3.2 Weitere Arten

Zauneidechse

Aus den Jahren 2009, 2013, 2014 und 2017 liegen aus dem Untersuchungsraum wiederholte Beobachtungen von Zauneidechsen vor, die südlich des Aarweges zumindest auf Einzeltiere und östlich des Mittelweges auf eine kleine Lokalpopulation der planungsrelevanten Art schließen lassen. Zauneidechsen sind thermophile Bewohner von Offenland-, Ruderal- und Saumstandorten, deren Habitatansprüche lokal mit denen der Wechselkröte überlappen können. Vor diesem Hintergrund sind die Ansprüche der Art im Rahmen der Rekultivierungsplanung mit zu berücksichtigen.



Abb. 12: Östlich des Mittelweg wurde 2014 ein kleine Population der Zauneidechse festgestellt, die 2017 erneut bestätigt wurde.

Flussregenpfeifer

Vom Flussregenpfeifer liegen aus den letzten Jahren wiederholte Brutzeitfeststellungen vor, die eine zumindest unregelmäßige Brut der Art in den Rekultivierungsflächen nahelegen. Abgrabungsflächen sind wertvolle Sekundärhabitats, da sich hier wechselfeuchte, rohbodenreiche oder zumindest vegetationsarme Offenlandhabitats finden, die die Pionierart als Brutplatz benötigt.

Feldlerche

Die Feldlerche ist eine weitere bodenbrütende Offenlandart, die westlich des Mittelweges als Brutvogel festgestellt worden war. Mit dem Verlust der Ackerflächen ist der Brutplatz eines Brutpaares verloren gegangen, der aber nicht im Bereich der Rekultivierungsflächen sondern auf einer Maßnahmen Fläche westlich der BAB 555 am Judenpfad ausgeglichen werden soll. Auf eine Darstellung der Fläche kann im Rahmen des Rekultivierungsplanes daher verzichtet werden.

(LCEF-Maßnahme)

Als weitere potenzielle bzw. tatsächliche planungsrelevante Brutvogelarten des Untersuchungsraumes sind z.B. **Schwarzkehlchen**, **Kiebitz** und **Rebhuhn** einzustufen.



Abb. 13: Der Flussregenpfeifer ist eine bodenbrütende Art mit Präferenz für wechselfeuchte rohbodenreiche Standorte, für den in den letzten Jahren wiederholt Brutverdacht vorlag.



Abb. 14: Abgrabungsbedingt ist die Feldlerche ^{süd-}westlich des Mittelweges vom Verlust von Ackerflächen betroffen, die im Rahmen der Rekultivierungsplanung zu berücksichtigen sind. Im vorliegenden Fall erfolgt dies allerdings auf externen Flächen.

4 Maßnahmenkonzept

4.1 Vorüberlegungen

Im Rahmen der Rekultivierungsplanung bestand ursprünglich die Absicht, die Flächen östlich des Mittelwegs für die Belange des Naturschutzes, die Flächen westlich des Mittelwegs hingegen überwiegend für die landwirtschaftliche Nutzung vorzusehen, sofern dabei einzelne Aspekte der Biotopvernetzung und Wanderkorridore für bodengebundene Arten Berücksichtigung finden würden.

Die Zuweisung dieser Vorrangfunktionen hatte zum Ziel, konkurrierende Zielsetzungen auf der gleichen Fläche weitestgehend auszuschließen und sowohl für den Artenschutz als auch die landwirtschaftliche Nutzung größere, räumlich-funktional getrennte Flächenverbände bereitzustellen.

Die Ergebnisse der Wiederholungskartierung aus dem Jahr 2013 sowie erneute Begehungen im Jahr 2014 führten dann jedoch zu der Erkenntnis, dass die Flächen östlich des Mittelwegs gegenwärtig nicht in der Lage sind, den guten Erhaltungszustand der lokalen Wechselkröten-Population in der oben definierten Bestandsgröße zu gewährleisten. Tatsächlich befanden sich in beiden Jahren auf dem Gelände westlich des Mittelwegs mehrere wertvolle und gut frequentierte Laichgewässer der Wechselkröte, ohne die das qualitative Anforderungsprofil an die lokale Teil-Population nicht erreicht worden wäre.

Diese Einschätzung findet sich in einer überschlägigen Bewertung der aktuellen Habitateignung i.S. der Wechselkröte wieder, die größeren Teilflächen östlich des Mittelwegs gegenwärtig nur eine eingeschränkte Habitateignung attestiert.

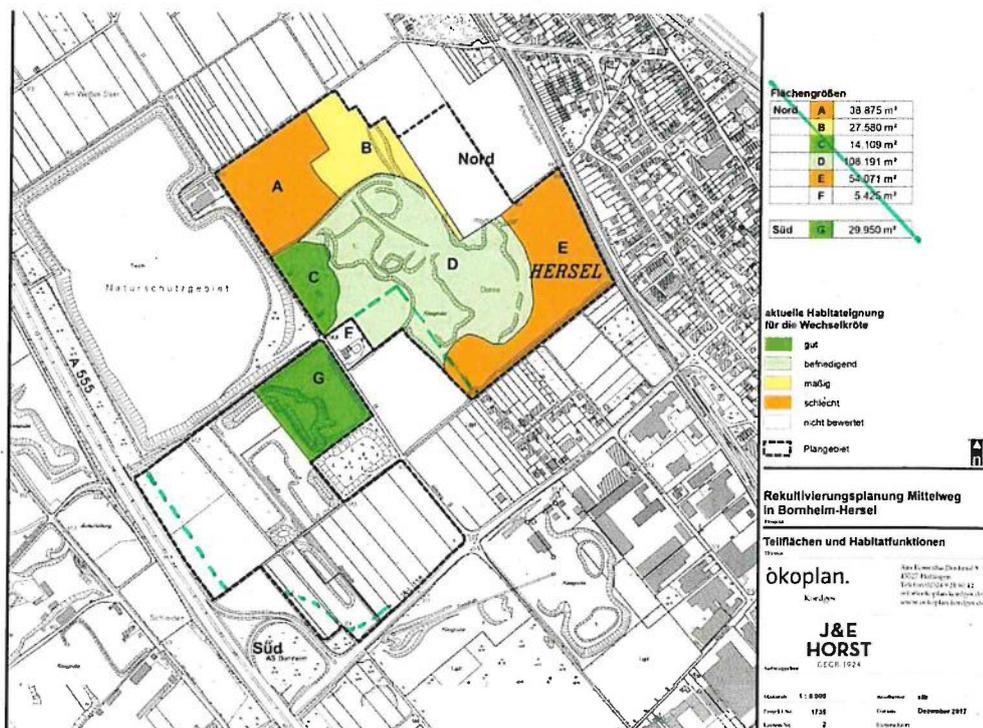


Abb. 15: aktuelle Habitateignung für die Wechselkröte (Karten Nr. 2)

* unter wahrung der kompensationsverpflichtung aus dem genehmigungsbescheid vom 4.7.2016 sowie des artenschutzes

Vor diesem Hintergrund bestand die Notwendigkeit, auch westlich des Mittelwegs Teilflächen mit der Vorrangfunktion für den Artenschutz auszuweisen, so dass das ursprüngliche Konzept der räumlich-funktional getrennten Flächen westlich und östlich des Mittelwegs modifiziert werden musste.

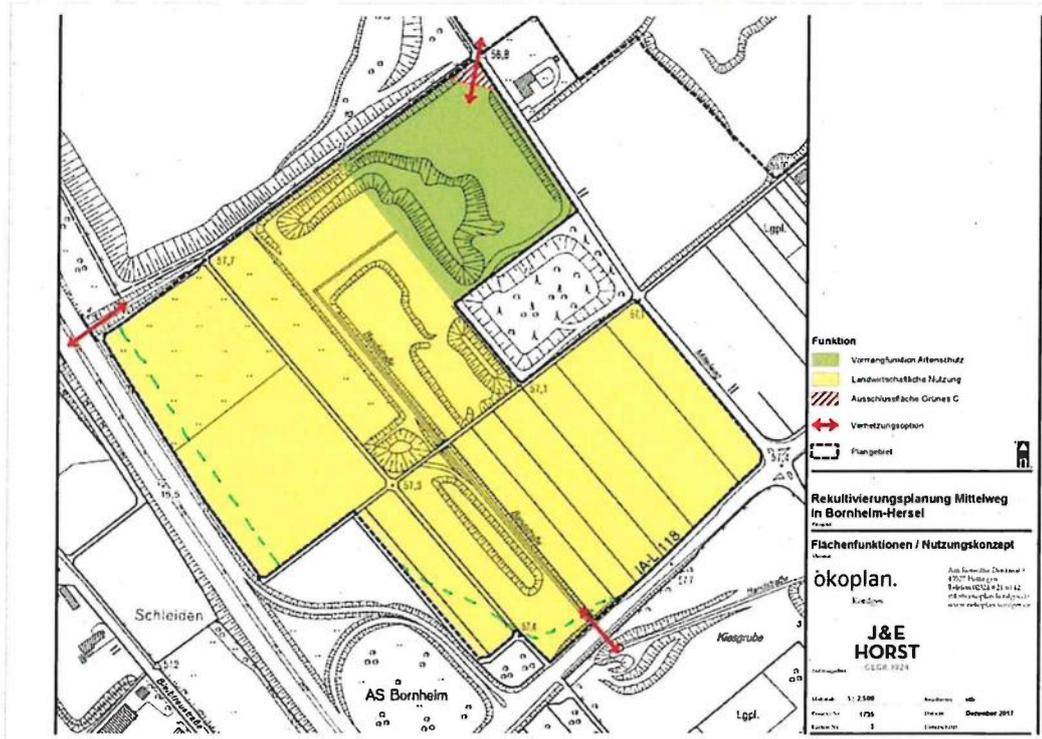


Abb. 16: Nutzungskonzept und Flächenfunktionen (Karten Nr. 3)

Weite Flächen südwestlich des Mittelweges sind bereits abgebaut und z.T. wieder verfüllt worden; andere befinden sich aktuell z.T. im Abbau, und für weitere Flächen besteht eine Erweiterungsabsicht. Für die geplante landwirtschaftliche Folgenutzung ist die Wiederherstellung der Geländeoberfläche und Aufbereitung des Oberbodens notwendig.

Dabei sind seitens des Kreises folgende Vorgaben zu beachten:

- Die Grube ist sukzessive dem Abbau folgend zunächst bis zwei Meter unter Geländeoberkante zu verfüllen.
- Die Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht schließt sich an, nachdem der Genehmigungsbehörde gemäß Auflage 3.5 Gelegenheit zur Inaugenscheinnahme dieses Verfüllhorizonts eingeräumt worden ist.
- Die Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht, d.h. der oberen zwei Meter unter GOK, bzw. die Herrichtung zu landwirtschaftlicher Nutzfläche ist durch einen landwirtschaftlichen Sachverständigen, der im Einvernehmen mit der Überwachungsbehörde auszuwählen ist, zu begleiten.
- Die Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht hat unter besonderer Berücksichtigung des § 12 der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) zu erfolgen. Das erfordert, dass ein Einbau von Fremdmaterial sowie die Umlagerung von Bodenmaterial technisch und nur bei trockener Witterung so durchzuführen ist, dass Gefügeschäden und Verdichtungen auf das unvermeidbare Maß beschränkt werden. Das Bodenmaterial soll in möglichst wenigen Arbeitsgängen und Zwischenbefahrungen aufgebracht und umgehend eingeebnet werden. Die Einebnung dieses Durchwurzelungshorizontes hat mit Geräten, die nur einen geringen Bodendruck erzeugen, zu erfolgen (Raupe, Breitreifenschlepper o. ä.). Ggf. auftretende Verdichtungen sind durch Tiefenlockerung (mind. 70 cm) zu beheben.
- Bei Verwendung von standortfremdem Bodenmaterial zur Herstellung der durchwurzelbaren Bodenschicht ist zu gewährleisten, dass dieses frei von Fremdbestandteilen und Störstoffen ist. Hierzu soll das Fremdmaterial vor einem Einbau abgesiebt werden.
- Die Rekultivierung der Abgrabung zu landwirtschaftlicher Nutzfläche umfasst auch die Wiederherstellung und Sicherung der Gefügestabilität und Porenkontinuität des Bodens. Hierzu können durch den landwirtschaftlichen Gutachter während der fünf auf die Wiederverfüllung folgenden Jahre gezielte Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen empfohlen und durch die Überwachungsbehörde angeordnet werden, beispielsweise eine mehrjährige Folgekultur mit intensiv wurzelnden Pflanzen, eine ganzjährige Begrünung (Zwischenfruchtanbau), Kalkungen oder organische Düngungen.

4.2 Maßnahmenplan für die Flächen westlich des Mittelweg ^{süd-}

M 1 Sicherung als Vorrangfläche für den Artenschutz

Die ca. ^{3,0}2,8-ha große Fläche besitzt gegenwärtig aufgrund des noch jungen Sukzessionsstadiums eine erhebliche Bedeutung als Lebensraum der Wechselkröte, die hier nicht nur mehrere Laichgewässer sondern auch geeignete vegetationsarme Landhabitats sowie potenzielle Winterquartiere vorfindet. Das Gelände ist im aktuellen Zustand unverzichtbar für den Erhalt der lokalen Wechselkröten-Population und daher als Vorrangfläche für den Artenschutz zu sichern.

M 1.1 Sicherung, Pflege bzw. Neuanlage von Laichgewässern

Auf dem Gelände befanden sich in den Jahren 2013 und 2014 jeweils 5 Laichgewässer, in denen die Wechselkröte hohe Schlupfraten erzielte und die wesentlich zum saisonalen Reproduktionserfolg der Lokalpopulation beitragen. Das Gewässerangebot ist dauerhaft durch geeignete Pflegemaßnahmen bzw. - beim Verlust einzelner Standorte - durch die Neuanlage entsprechender Gewässer zu erhalten.

Geeignete Maßnahmen, die eine unerwünschte Verlandung der Flachgewässer verzögern, sind das wiederholte, insbesondere winterliche Befahren der Gewässer mit schweren Baufahrzeugen, zumal auf diese Weise auch die Gewässersohle erneut verdichtet wird. Sofern einzelne Standorte dennoch verlanden, sind auf bindigen Böden Ersatzgewässer durch das maschinelle Ausschleppen flacher, maschinell verdichteter Geländesenken herzustellen.



Abb. 17: Die alte wassergefüllte durch Reifenspuren entstandene Wegepfütze ist seit Jahren ein gut besetztes Laichgewässer der Wechselkröte, das durch wiederholtes winterliches Befahren mit schweren Baufahrzeugen in diesem Zustand erhalten werden kann.

Alternativ ist die Neuanlage von Kleingewässern möglich, deren Wasserhaltung ~~mittels Teichfolie oder~~ mineralischer Abdichtung (z.B. Derneton oder ähnliche Produkte) gewährleistet werden muss. Dabei sind Gewässer mit einer Wasseroberfläche von $\geq 100 \text{ m}^2$, ausgeprägten Flach- und Mittelwasserzonen und einer maximalen Tiefe von 80-100 cm vorzusehen, die auch bei längeren niederschlagsarmen Phasen nicht vollständig austrocknen ^{mit Hilfe}.

M 1.2 Anlage einer Rohbodenfläche

In der Mitte der Fläche ist ein vegetationsfreier Rohbodenstandort von ca. 0,5 ha durch das flache Abschieben des Oberbodens herzustellen. Das Gelände ist uhr-glasförmig zu modellieren, damit sich im Zentrum der Fläche ggf. eine wechsel-feuchte Senke bzw. ein Kleingewässer bilden kann.

Zielsetzung der Maßnahme ist das Angebot offener, ggf. wechselfeuchter Roh-bodenstandorte, die für z.B. Flussregenpfeifer und Kiebitz geeignete Bruthabitate und für Zauneidechse und Wechselkröte geeignete Land-, bzw. eventuell auch Laichhabitate darstellen.

M 1.3 Sicherung der Fläche als Offenlandhabitat durch Steuerung der Sukzession

Zwecks Sicherung der Habitatfunktionen der Fläche für die oben genannten Zielarten ist der Offenlandcharakter durch wiederkehrende Maßnahmen dauerhaft zu erhalten. Zu diesem Zweck ist ein ^{jährliche} ~~dreijähriger~~ Pflegerhythmus vorzusehen, in dem einzelne Flächen je nach Vegetationsaufwuchs gemäht oder Gehölze zurück-geschnitten werden. Alternativ ist eine Beweidung (Schafe und/oder Ziegen), ^{bei} ~~längeren Pflegeintervallen auch~~ ^{ist} das erneute Freischieben von Rohbodenflächen zu prüfen. ^{zulässig.}

M 2 Sicherung eines Vernetzungskorridores

M 2.1 Anlage und Sicherung eines Ackerrandstreifens

Direkt an das nördliche „Tunnelportal“ ist ein Wanderkorridor anzuschließen, der bis in die Vorrangfläche für den Artenschutz (vgl. M1) führt. Dabei handelt es sich um die Anlage und dauerhafte Sicherung eines 10 m breiten Ackerrandstreifens, der bodengebundenen Arten (z.B. Zauneidechse und Wechselkröte) als Ausbreitungs- und Vernetzungskorridor zur Verfügung steht.

Um den offenen Charakter des Randstreifens zu erhalten und um eine Verbuschung zu vermeiden ist der Randstreifen im Rahmen der landwirtschaftlichen Nutzung der Nachbarflächen ^{1-2mal im Jahr} jährlich mit umzupflügen; auf eine Einsaat von Nutzpflanzen und den Einsatz von Bioziden ist hingegen zu verzichten, ggf. kann eine Einsaat von Ackerwildkräutern erfolgen.

Die Streckenführung des Randstreifens ~~soll am Westrand der Ackerflächen entlang in nördliche Richtung verlaufen~~ ^{verläuft weitestgehend entlang von Wegen und der ehemaligen Abgrabung der ehemaligen Fa. Stradic (jetzt: Schulz Bocklemünd GmbH & Co KG).}

M.2.2 Anlage von Stein-Sandhaufen als Trittsteinbiotope

Entlang des Ackerrandstreifens sind ^{vier} ~~drei~~ jeweils 5 m³ große Haufen aus Bruchsteinen (Kantenlänge ≥ 20 cm) anzulegen, die halbseitig jeweils mit 5 m³ Sand überschüttet werden. Zielsetzung der Maßnahme ist es, die Aufenthaltsqualität des Randstreifens und dessen Akzeptanz durch geeignete Trittsteinbiotope zu erhöhen,

die z.B. von Wechselkröten als Tages- und Winterquartier bzw. von Zauneidechsen als Eiablagesubstrat, Revierzentrum und Winterquartier genutzt werden können.

Die Stein-/Sandhaufen sind randlich so zu positionieren dass sie die landwirtschaftliche Nutzung sowie den jährlichen Umbruch des Ackerrandstreifens nicht einschränken. Die Standorte sind im Abstand von drei Jahren auf störenden Bewuchs hin zu kontrollieren. *Es ist dauerhaft dafür zu sorgen, dass die Vegetationsbedeckung nicht zu dicht wird.*

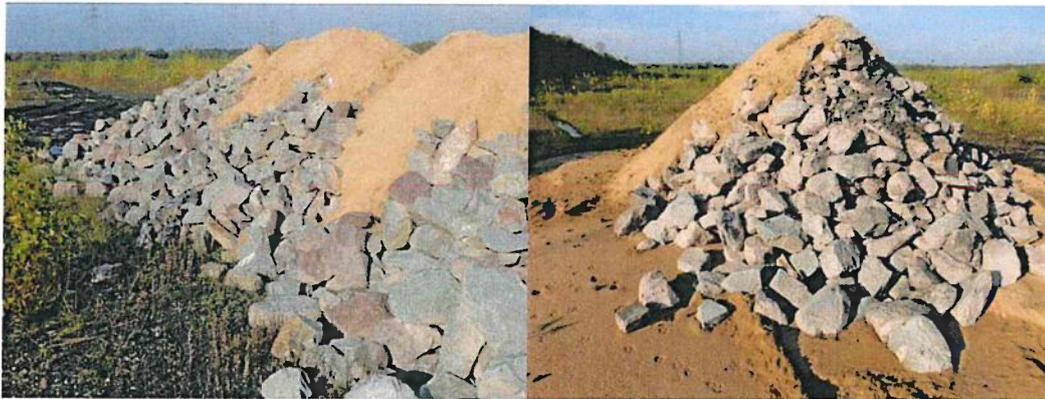


Abb. 18: Die Errichtung von einseitig mit Sand überschütteten Steinhaufen als Tagesversteck und Winterquartier für Amphibien sowie als Eiablage- und Revierplatz für z.B. Zauneidechsen hat sich bewährt.

Gehölzaufwuchs und eine Verbuschung der Sandhaufen ist durch entsprechende Kontrollen und ggf. Pflegemaßnahmen zu unterbinden. Alternativ können z.B. alle fünf Jahre neue Sandhaufen errichtet werden.

M.2.3 Anbindung des Durchlasses unter der L 118

Unter der Roisdorfer Straße befindet sich ein tunnelartiger Durchlass, durch den früher eine Förderbandstraße verlief. Dem Durchlassbauwerk kommt für bodengebundene Artengruppen wie z.B. Amphibien und Reptilien eine besondere Bedeutung für den lokalen Populationsverbund zu, da es diesen eine verlustfreie Unterquerung der stark frequentierten L 118 ermöglicht.

Die nördliche Portalöffnung des Durchlasses unter der L 118 ^{*)} ist daher an das angrenzende und wieder hergestellte Geländeniveau durch eine trichterförmig aufgeweitete Geländesenke anzubinden. *Diese Beresche sind gemeinsam mit der angrenzenden Steinmauer dauerhaft von Aufwuchs frei zu halten.*

**) sowie die trichterförmig aufgeweitete Geländesenke sind*

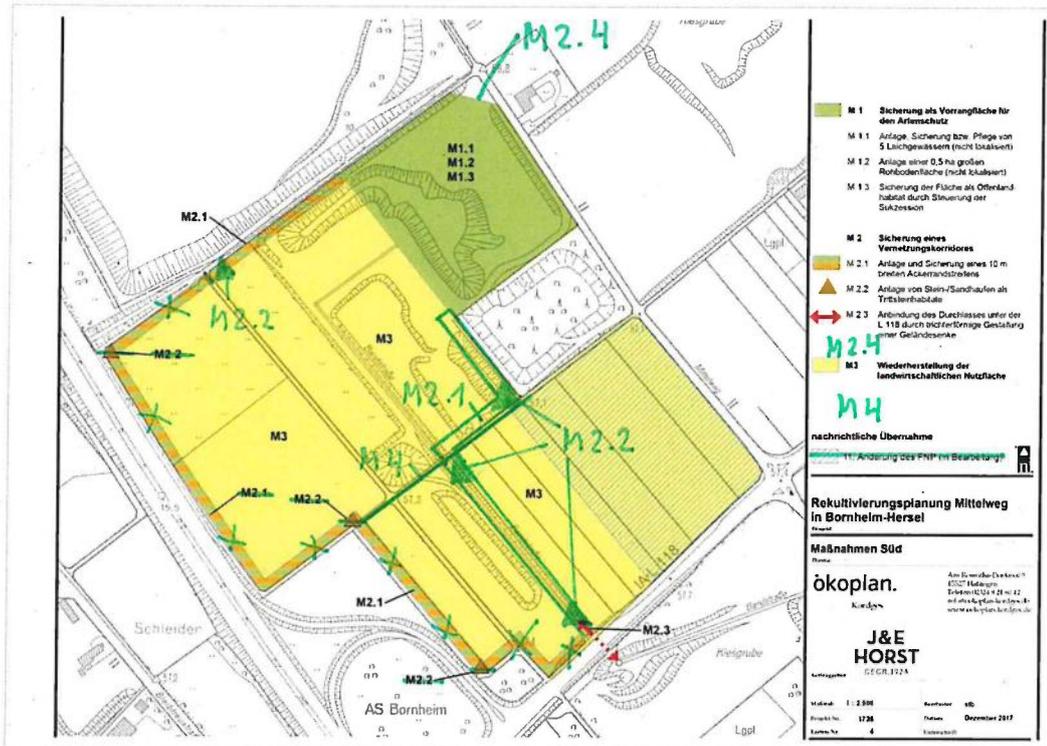


Abb. 19: Maßnahmen südwestlich des Mittelweges (Karten Nr. 4)

M 2.4 Offenhaltung des Walls
 Um den Verbindungskorridor zu den nördlich angrenzenden Maßnahmenflächen zu erhalten, ist die Böschung am Grünen C im südexponierten Bereich vegetationsarm zu halten. Hierzu ist diese jährlich je nach Vegetationsaufwuchs zu mähen und loder von Gehölzen zu befreien.

M 4 Wiederherstellung des landwirtschaftlichen Weges

4.3 Maßnahmenplan für die Flächen ^{nord-}östlich des Mittelweg

~~M 1 Anlage von Brutwänden für Uferschwalben.~~

~~M 1.1 Anlage einer Brutwand für Uferschwalben durch Errichtung einer Sandschüttung.~~

In der Fläche nördlich des Eingangsbereiches zum ehemaligen Betriebsgelände ist eine Sandschüttung anzulegen, die durch das regelmäßige Abstechen einer nach Süd-Osten exponierten Steilwand als künstliche Brutwand für Uferschwalben dienen soll. Die Schüttung ist so zu dimensionieren, dass eine 3 m hohe und 10 m breite Steilwand entsteht und erfordert eine Menge von ca. 200 m³ ungewaschenen Sand (Korngrößenklasse 0-4 mm).

Die Schüttung ist lagenweise zu verdichten und die Steilwand Mitte April vor Beginn der Rückkehr der Uferschwalben aus den Winterquartieren abzustechen. Das erneute Abstechen frischer Steilwände (je nach Situation alle 1-2 Jahre) bewirkt eine allmähliche Rückverlagerung der Wand, die durch das Auftragen der vorne abgestochenen Sandmengen auf der Rückseite der Wandschüttung kompensiert wird und einen entsprechenden Platzbedarf erfordert.

Weitere detaillierte Hinweise zur Anlage künstlicher Brutwände für Uferschwalben sind z.B. BACHMANN et al. (2008) oder SCHNEIDER (1995) zu entnehmen. Dabei ist insbesondere auf eine freie Anflugfläche vor den Wandbereichen zu achten, die entsprechend gehölzfrei zu halten ist.



~~Abb. 20:~~ Der Wandbereich der Bodenmiete kann ohne großen Aufwand senkrecht abgestochen und versuchsweise als Brutwand für Uferschwalben angeboten werden.

~~M 1.2 Anlage einer Brutwand für Uferschwalben durch Abstechen einer Wand an einer bestehenden Bodenmiere~~

Parallel zu der oben unter M 1.1 beschriebenen Maßnahme ist an einer bestehenden Bodenmiere versuchsweise eine weitere Steilwand abzustechen (s. Abb. 20). Infolge der west-südwest exponierten Wandbereiche, der organischen Böden und der Vegetationsentwicklung auf der Bodenmiere ist die Nachhaltigkeit der Maßnahme möglicherweise eingeschränkt, sie sollte aber aufgrund des geringen Aufwandes in jedem Fall auch zusätzlich zu M 1.1 umgesetzt werden, da dies das lokale Standortangebot und die Attraktivität der Fläche für die Uferschwalben erhöht.

Von besonderer Bedeutung ist hier die Gewährleistung einer freien Anflugfläche vor dem Wandbereich, die durch das maschinelle Abschieben der vorgelagerten Fläche von ca. 15x15 m erreicht werden kann.

M 2 / M 3 Rodung von Magerstandorten u. Anlage eines Flachgewässers

Der aktuelle Gehölzaufwuchs (insbes. Robinien!) auf der sonst noch weitgehend vegetationsarmen Rohbodenfläche nördlich des Eingangsbereiches zum ehemaligen Betriebsgelände ist samt Wurzelwerk zu roden und die Fläche so zu modellieren, dass dabei zwei oder drei größere, uhrglasförmig eingetieft flache Geländesenken entstehen, in denen sich Niederschlagswasser sammelt und ggf. wechselfeuchte Standorte oder temporäre Flachgewässer entstehen können.

Um diesen Prozess zu fördern, sind die Standorte intensiv zu verdichten. Eine der Senken ist zuvor mit stark bindigen Böden auszukleiden, um auf diese Weise ein Flachgewässer von mind. 150 m² und einer Wassertiefe bis 50 cm entstehen zu lassen.

Zielsetzung der Maßnahmen ist das Angebot offener, wechselfeuchter Rohbodenstandorte, die für z.B. Flussregenpfeifer und Kiebitz geeignete Bruthabitate und für Wechselkröten geeignete Laich- und Landhabitate darstellen.

M 4 Abschnittsweise Freistellung der Geländeböschung

Im nördlichen Bereich des Geländes befindet sich eine bogenförmig ausgebildete Geländekante, die über längere Abschnitte stark mit Brombeergebüsch und Pioniergehölzen eingewachsen ist. Am östlichen Ende dieser Kante lagern mehrere noch nicht überwachsene Kieshaufen, die das Aktionszentrum einer lokalen Zauneidechsen-Population von vermutlich >25 Exemplaren sind.

Um den Standort im Sinne der Zauneidechsen aufzuwerten ist die Geländekante abschnittsweise von Gehölzaufwuchs freizustellen und durch regelmäßigen Gehölzrückschnitt oder starken Beweidungsdruck offen zu halten. *Falls weitere Aktionszentren im Gelände bekannt werden, sind Erhaltungsmaßnahmen zu ergreifen.*

M 5 Anlage von Rohbodenflächen

M 5.1 Anlage von Rohbodenflächen im Nordwesten der zentralen Fläche

Im Nordwesten der zentralen Fläche befindet sich eine bis weit in den Sommer hinein wechselfeuchte Fläche, die in ihrer Funktion für wertgebende Tierarten infolge dichter, artenarmer und sehr konkurrenzstarker Landreitgras-Fluren (*Calamagrostis epigejos*) aber stark eingeschränkt sind.

Zwecks Aufwertung des Standortes ist der Vegetationsaufwuchs nebst Oberboden auf einer Fläche von ca. 0,5 ha maschinell gründlich abzuschleiben und als wechselfeuchter Rohbodenstandort herzurichten.

M 5.2 Anlage von Rohbodenflächen am Nordufer des Weihers

Am Nordufer des zentralen Weihers finden sich ausgedehnte Flachwasserbereiche, die in den letzten Jahren wiederholt die bevorzugten Laichplätze der größten Wechselkröten-Laichgesellschaften im Raum Hersel waren. Sukzessionsbedingt findet sich hier inzwischen ein flächiger Aufwuchs von jungen Weiden, die den Standort für die Wechselkröte zunehmend entwertet.

Zwecks Wiederherstellung dieses Laichplatzes für die lokale Wechselkrötenpopulation ist der Vegetationsaufwuchs im nördlichen Uferbereich auf einer Fläche von ca. 0,5 ha maschinell abzuschleiben und wieder als offener Flachwasserbereich bzw. wechselfeuchter Ufer- und Rohbodenstandort herzurichten. Je nach Jahreszeit und Wasserstand entstehen dabei Lebensräume, die sowohl von der Wechselkröte als Laichgewässer und Larvallebensraum als auch von Flussregenpfeifer und Kiebitz wieder als Bruthabitate genutzt werden können.

M 6 Duldung der Sukzession

Bei dem Standort handelt es sich um ein reifes, durch üppige Röhrichtbestände und eingewachsene Weidengebüsche geprägtes Stillgewässer in einem weit fortgeschrittenen Sukzessionszustand, dass mittelfristig verlanden wird. Das Gewässer besitzt gegenwärtig Habitatfunktion für z.B. Teichrohrsänger, Kleine Mosaikjungfer und Gemeine Winterlibelle, die auf stärker eingewachsene Standorte angewiesen sind. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, das Gewässer der freien Sukzession zu überlassen.

M 7 Erhaltung des Gewässers durch regelmäßige Zustandskontrolle

Bei dem Standort handelt es sich aktuell um das größte Stillgewässer auf dem Gelände, das sich bei niedrigen Wasserständen in eine bogenförmige Kette kleinerer Tümpel auflöst, an deren Enden jeweils zwei größere Wasserflächen verbleiben, die regelmäßig von der Wechselkröte als Laichhabitat genutzt werden (s. M 5.2).

Abgesehen von dem starken Weidenaufwuchs am nördlichen Ufer (s. M 5.2) besteht an dem Gewässer gegenwärtig kein Handlungsbedarf. Dessen ungeachtet ist durch regelmäßige Zustandskontrollen im Abstand von ca. 3 Jahren sicherzu-

stellen, ob diese Einschätzung auch weiterhin bestätigt werden kann bzw. wann Handlungsbedarf z.B. infolge weiterer Verdichtungstendenzen im Bereich des Verbindungsgrabens entsteht.

M 8 Optimierung vorhandener Kleingewässer

Im ~~westlichen~~ ^{gesamten} Gelände befinden sich mehrere Geländesenken, die in den letzten Jahren gezielt zur Schaffung von Kleingewässern angelegt wurden. Die Wasserführung ~~der Standorte~~ ^{einiger} war in den letzten Jahren allerdings unbefriedigend.

Die ~~Standorte~~ sind daher zu optimieren, wobei jeweils zu prüfen ist, ob ein erneutes Ausschleiben der Geländesenken mit nachfolgender maschineller Verdichtung, das vorherige Auftragen bindiger Böden oder die Neuanlage von Kleingewässern als jeweils effektivste Maßnahmen zum Einsatz kommen. ^{Hierbei sind Gewässer mit einer Wasseroberfläche von $> 100 \text{ m}^2$, ausgeprägten Flach (1:5)- und Mittelwasserzonen und einer maximalen Tiefe von 80-100 cm vorzusehen. *)}

~~M 9 Gehölzsukzession entlang der Plangebietsgrenzen~~

~~M 9.1 Duldung der Gehölzsukzession entlang der östlichen Plangebietsgrenzen~~

Im Rahmen der natürlichen Sukzession ist in den süd-östlichen Randflächen des Plangebietes eine zunehmende Gehölzentwicklung zu verzeichnen, die die Habitat-eignung der Flächen für die wertgebenden Zielarten des Geländes deutlich einschränkt. Auch zielkonforme Nutzungen wie z.B. eine naturverträgliche Beweidung der Flächen werden dadurch erschwert, zumal hier neben klassischen Pioniergehölzen auch großflächige Wildrosengebüsche die Geländesituation bestimmen.

Dessen ungeachtet besitzen die Flächen auch eine gewisse Schutz- und Pufferfunktion, die z.B. den ungeordneten Erholungsdruck auf die wertvollen zentral gelegenen Flächen mindern.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich die Duldung eines dichten, von Pioniergehölzen und Dornensträuchern gebildeten Gehölzstreifens entlang der Plangebietsgrenzen in einer Breite von ca. 10-15 m, während die weitere Ausbreitung von Pioniergehölzen in die Fläche durch geeignete Maßnahmen (Gehölzrückschnitt, Mulchen, starke Beweidung) unterbunden werden sollte.

~~M 9.2 Duldung der Gehölzsukzession entlang der südwestlichen Plangebietsgrenze~~

Am nordwestlichen Rand des Modellflugplatzes hat sich ein schmaler Streifen von Pioniergehölzen entwickelt. Da dem Gehölzstreifen eine gewisse Schutz- und Pufferfunktion zukommt, ist der Bestand zu dulden, sofern eine flächige Ausbreitung der Gehölze unterbleibt.

^{*) Sie dürfen auch bei längeren niederschlagsarmen Phasen nicht austrocknen.}

~~M 9.3 Duldung der Gehölzsukzession entlang der nordwestlichen Plangebietsgrenzen~~

Im Rahmen der natürlichen Sukzession sind in den nordwestlichen Randflächen des Plangebietes dichtere Pionier- und Vorwaldstadien entstanden, die die Habitateignung der Flächen für die wertgebenden Zielarten des Geländes deutlich einschränkt. Auch zielkonforme Nutzungen wie z.B. eine naturverträgliche Beweidung der Flächen werden dadurch erschwert.

Dessen ungeachtet besitzen die Flächen auch eine gewisse Schutz- und Pufferfunktion, die z.B. den ungeordneten Erholungsdruck auf die wertvollen zentral gelegenen Flächen mindern.

Vor diesem Hintergrund empfiehlt sich die Duldung eines dichten, von Pionier- und Vorwaldarten gebildeten Gehölzstreifens entlang der Plangebietsgrenzen in einer Breite von ca. 10-15 m, während die weitere Ausbreitung von Pioniergehölzen in die Fläche durch geeignete Maßnahmen (Gehölzrückschnitt, Mulchen, starke Beweidung) unterbunden werden sollte.

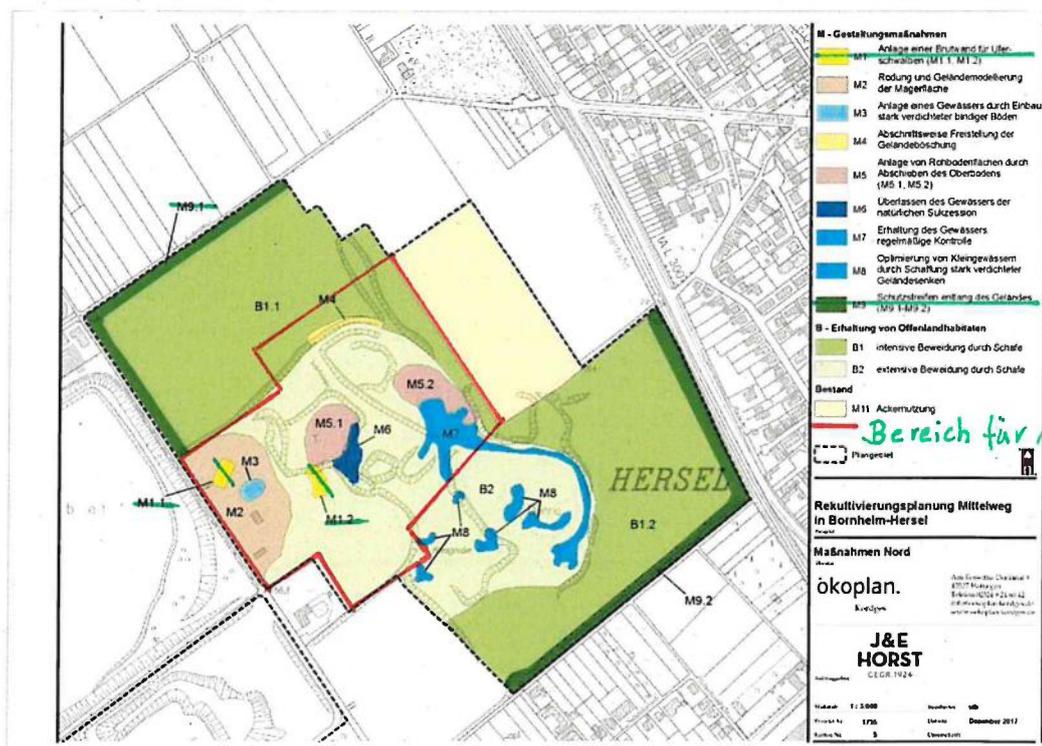


Abb. 21: Maßnahmen nordöstlich des Mittelweges (Karten Nr. 5)

B Erhaltung von Offenlandhabitaten durch Schafbeweidung

Die meisten wertgebenden Zielarten des Planungsraumes sind entweder typische Pionierarten frisch entstandener (Sekundär-)Lebensräume oder zumindest Offenlandarten, die Lebensräume in frühen Sukzessionsstadien benötigen. Vor diesem Hintergrund resultiert aus der natürlichen Sukzession der Flächen eine allmähliche Entwertung der Lebensräume, bezogen auf die Habitateignung der Zielarten (z.B. Wechselkröte, Zauneidechse, Uferschwalbe, Flussregenpfeifer).

Um ständige aufwendige Pflegemaßnahmen zur Unterdrückung unerwünschter Gehölzentwicklung, Hochstauden- oder Landreitgrasfluren zu vermeiden bietet sich daher eine regelmäßige Beweidung der Flächen an, die eine langfristige Sicherung der Offenlandhabitate ermöglichen kann und seit kurzer Zeit praktiziert wird.

Ein entsprechendes Beweidungskonzept erfordert eine intensive Abstimmung zwischen den ökologischen Erfordernissen und Zielsetzungen auf der einen und den betriebswirtschaftlichen Aspekten auf der anderen Seite, die im Rahmen der vorliegenden Rekultivierungsplanung nicht geleistet werden kann.



Abb. 22: Der Einsatz von Schafen und Ziegen hat die drohende Verbuchung des Geländes in den letzten Jahren deutlich zurückgedrängt.

Grundsätzlich wird die Beweidung aber ausdrücklich begrüßt und ist mit der Erwartung verbunden, dass auf diese Weise über einen starken Beweidungsdruck die für den Artenschutz aktuell eher minderwertigen Flächen im Westen (B1.1) und ~~Osten (B.1.2)~~ offen gehalten und die ungebremste Gehölzentwicklung zurückgedrängt werden kann. Während z.Zt. für die genannten Flächen aus artenschutzfachlicher Sicht keine Restriktionen erkennbar sind, bedarf es für die zentralen Flächen (B2) ~~ggf.~~ einer näheren Betrachtung und eines eher extensiven Beweidungsmodells, um Zielkonflikte mit den Artenschutzfunktionen der Flächen zu vermeiden.

4.4 Zeitliche Umsetzung der Maßnahmen

Rekultivierungsfläche ^{süd-}westlich des Mittelweges

Auf dem Gelände des Flurstückes 605 sind die Artenschutzmaßnahmen M1.1-M1.3 teilweise bereits umgesetzt worden. Für die Wiederherstellung der landwirtschaftlichen Nutzflächen sind im übrigen Gelände der Abschluss der Wiederverfüllung sowie der Auftrag kulturfähiger Oberböden erforderlich, *bzw. umgesetzt.*

Sollte sich allerdings abzeichnen, dass die Flächen ~~ggf.~~ *süd-* als Kompensationsflächen für die im Umfeld anhängigen B-Pläne benötigt werden (vgl. Kap. 5), ist auf den Auftrag kulturfähiger Oberböden ~~nach Möglichkeit~~ zu verzichten, um ggf. magere, für Kompensationszwecke i.d.R. geeignetere Substrate als obere Deckschichten einzubringen.

Rekultivierungsfläche östlich des Mittelweges

Grundsätzlich sollten sämtliche aufgeführten Maßnahmen zeitnah umgesetzt und ~~noch in 2018~~ abgeschlossen werden. Während einzelne Maßnahmentypen unverzüglich umgesetzt werden könnten (~~z.B. M 1.2: Abstechen einer Steilwand~~), sind bei anderen Maßnahmentypen (z.B. M 2: Rodung von Robinien) die gesetzlichen Vorgaben für die zulässigen Zeitfenster (~~November~~ ^{Oktober} bis Februar) zu beachten. Ferner sollten Maßnahmen zur Optimierung oder Neuanlage von Laichgewässern so terminiert werden, dass die Standorte zu Beginn der jährlichen Laichsaison bereits fertiggestellt sind. ~~Gleiches gilt entsprechend z.B. für die Anlage einer künstlichen Brutwand für Uferschwalben.~~

4.5 Fachliche Begleitung der Maßnahmenumsetzung

Zwecks erfolgreicher und fachgerechter Umsetzung der Maßnahmen ist die seitens der Genehmigungsbehörde geforderte Ökologische Baubegleitung (ÖBB) durchzuführen, die z.B. durch die Biologische Station des Rhein-Sieg-Kreises übernommen werden könnte.

4.6 Dokumentation und Erfolgskontrolle

Im Rahmen der Ökologischen Baubegleitung sollte darüber hinaus eine Maßnahmenokumentation erfolgen, der sich in den nächsten Jahren eine Erfolgskontrolle anschließen muss. Je nach den Ergebnissen der Erfolgskontrolle ist das vorliegende Maßnahmenkonzept ggf. zu modifizieren und durch Hinweise auf das zukünftige Pflegemanagement der Flächen zu präzisieren.

5 Zielkonflikte und alternative Flächenszenarien

Wie in Kap. 2.3 dargestellt existieren vor Ort mehrere mit der vorliegenden Rekultivierungsplanung konkurrierende Planvorhaben, die deren Umsetzung erschweren oder sogar gänzlich verhindern könnten. So liegen alleine für die Flächen östlich des Mittelweges vier verschiedene B-Pläne vor, von denen aufgrund der jeweiligen Vorhabenstypen insbesondere die B-Pläne He 30 (Golfplatzplanung) und He 31 (Wohnbebauung) nur schwer mit den am Artenschutz orientierten Zielsetzungen der Rekultivierungsplanung vereinbar sind (vgl. Abb. 23).

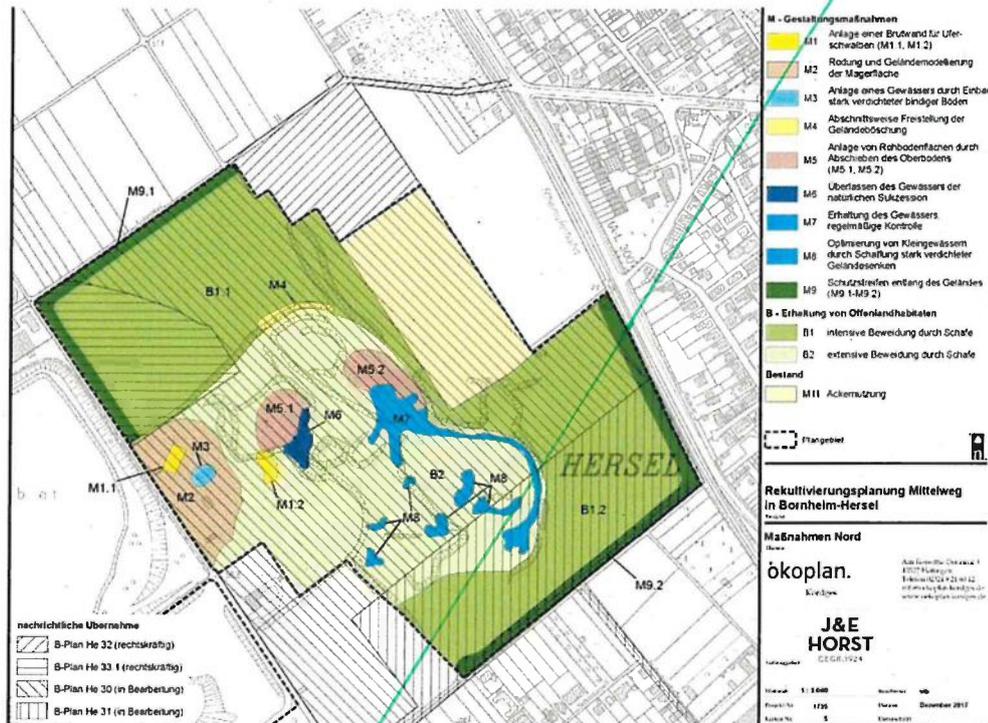


Abb. 23: Östlich des Mittelweges existieren vier mit der Rekultivierungsplanung konkurrierende B-Pläne

Sofern es zur Realisierung konkurrierender Vorhaben kommt, stehen westlich des Mittelweges theoretisch alternative Flächenszenarien für Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen in einer Größenordnung von ca. 12,4 ha zur Verfügung, die dann allerdings zu Lasten der landwirtschaftlichen Nutzflächen gehen würde (vgl. Abb. 24). Inklusiv der in Abb. 24 bereits dargestellten Vorrangflächen für den Artenschutz ergäbe sich westlich des Mittelweges somit ein mögliches Flächenszenario, das den gesamten aus den Abgrabungsverfahren resultierenden Kompensationsbedarf von 16,3 ha dort darstellen könnte (vgl. Tab. 1).

Die Belange der Landwirtschaft, die vor Ort ursprünglich in einem Verhältnis 2/3 landwirtschaftlicher Nutzfläche zu 1/3 Artenschutz berücksichtigt werden sollten, müssten in diesem Fall extern ausgeglichen werden.



Abb. 24: Mögliche Flächenoptionen für eventuellen Kompensationsbedarf, der aus der Realisierung mit der Rekultivierungsplanung konkurrierender Planvorhaben resultiert.

6 Quellenverzeichnis

- ANDRÄ, E. (2013): Erfolgreiche Bemühungen um den Erhalt der Wechselkröten-Population im Almbereich der Hochries/Chiemgau in Bayern. – Zeitschrift für Feldherpetologie 20(2): 242-243.
- BACHMANN, S., B. HALLER, R. LÖTSCHER, U. REHSTEINER, R. SPAAR & C. VOGEL (2008): Leitfaden zur Förderung der Uferschwalbe in der Schweiz. – Praktische Tipps zum Umgang mit Kolonien in Abbaustellen und zum Bau von Brutwänden. – Stiftung Landschaft und Kies, Uttingen, Fachverband der schweizerischen Kies- und Betonindustrie, Bern, Schweizer Vogelschutz SVS/Birdlife Schweiz, Zürich, schweizerische Vogelwarte, Sempach: 28.S.
- BARTH, W. & H. WOLLENHAUPT (1988): Folgenutzung Naturschutz. Möglichkeiten für Kies- und Sandabbaustätten unter Berücksichtigung hessischer Verhältnisse. – Schriftenreihe Angewandter Naturschutz, Naturlandstiftung Hessen, Bd. 2: 1-79.
- BLAB, J., BRÜGGEMANN, P. & H. SAUER (1991): Tierwelt in der Zivilisationslandschaft - Teil II: Raumeinbindung und Biotopnutzung bei Reptilien und Amphibien im Drachenfelsen Ländchen. - Schriftenr. Landschaftspf. u. Naturschutz 34: 94 S.
- BÜRO FÜR UMWELTPLANUNG UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE - FINKE (2003): Abgrabung Bornheim-Hersel – Mittelweg – Zeitlicher Ablauf der Renaturierung
- DALBECK, L., M. HACHTEL, A. HEYD, K. SCHÄFER, M. SCHÄFER & K. WEDDELING (1997): Amphibien im Rhein-Sieg-Kreis und in der Stadt Bonn: Verbreitung, Gewässerpräferenzen, Vergesellschaftung und Gefährdung. – Decheniana 150: 235-292.
- ELLWANGER, G. et al. (2014): Der nationale Bericht 2013 zu Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie. – Natur und Landschaft 89(5): 185-192.
- GFM UMWELTECHNIK (2015): Antrag auf Erweiterung der Trockenabgrabung am Mittelweg in Bornheim-Hersel, Ausdehnung der Befristung für die bereits genehmigte Abgrabung und Erteilung erforderlicher wasserrechtlicher Zulassungen.
- GLAW, F. & M. VENCES (1991a): Zur Verbreitung von Wechselkröte (*Bufo viridis* Laurenti, 1768) und Kreuzkröte (*Bufo calamita* Laurenti, 1768) im nördlichen Rheinland. – Jb. Feldherpetologie 3 (1989): 61-75.
- GLAW, F. & M. VENCES (1991b): Wechselkröte. - S. 53-56 in MITTMANN, R. & K. SIMON (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien im Raume Köln. – Selbstverlag, Köln, 109 S.
- GRUBER, H.-J., U. HECKES & M. FRANZEN (1994): Artenhilfsprogramm für die Wechselkröte (*Bufo viridis* LAURENTI, 1768) im Raum München. - Mitt. LARS Bayern, München, 14 (1): 51-68.
- GRÜNEBERG, C. & S. SUDMANN et al. (2013): Die Brutvögel Nordrhein-Westfalens. – NWO & LANUV (Hrsg.), LWL Museum für Naturkunde, Münster: 480s.
- HAUKE, U. (1998): Möglichkeiten und Grenzen der Redynamisierung von Biotopen und Landschaften in Deutschland. - Schr.-R. f. Landschaftspf. u. Natursch., Bonn-Bad Godesberg, 56: 375-399.
- HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2017): Bodenschutz in Hessen: Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen, Wiesbaden 106 S..
- HERRMANN, D., R. PODLOUCKY & T. WAGNER (2003): Niedersächsisches Artenschutzprogramm "Wechselkröte": Darstellung eines regionalen Artenschutzkonzeptes.: 283-298, In PODLOUCKY, R. & U. MANZKE (Hrsg.): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*)- Mertensiella 14: 1-327.
- HÖLZINGER, J. (1987): Die Vögel Baden-Württembergs; Gefährdung und Schutz – Artenhilfsprogramme. - Avifauna Bad.-Württ. 1.2 (Bd. 1, Teil 2): 725-1420.
- KIEL, E.-F. (2005): Artenschutz in Fachplanungen. – LÖBF-Mitt. 1/05: 12-17.
- KÖBELE, C. (2015): Praxistipps aus dem Artenhilfsprojekt Wechselkröte – Feldherpet. Magazin 2015(3): 3-9.

- KÜHNEL, D. et al. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Lurche (Amphibia) Deutschlands. – Naturschutz und biologische Vielfalt 70(1): 259-288.
- LIPPUNER, M. (2013): Neue Methoden zur Förderung der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und deren Anwendung in der Schweiz. – Zeitschrift für Feldherpetologie 20(2): 155-169.
- LÖTTERS, S., D. KLAUS & J. KÖHLER (2003): Die Verbreitung von Wechsel- und Kreuzkröte in der Kölner Bucht: Variierende Habitatsigenschaften als Ursache für syntopes und nicht-syntopes Vorkommen?: 229-240. In PODLOUCKY, R. & U. MANZKE (Hrsg.): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*).- Mertensiella 14: 1-327.
- MEIER, W., M. BUCERIUS & H. PLACHTER (1984): Biotopneuschaffung bei Kies- und Sandabbau. – Merkblätter zur Landschaftspflege und zum Naturschutz, Bayer. Landesamt für Umweltschutz / Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege, 1, 36 S.
- MKULNV NRW (2013): Leitfaden „Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen“ für die Berücksichtigung artenschutzrechtlich erforderlicher Maßnahmen in NRW., Forschungsprojekt des MKULNV NRW (Az.: III-4-615.17.03.09). Bearb. FÖA Landschaftsplanung GmbH (Trier): J. Bettendorf, R. Heuser, U. Jahns-Lüttmann, M. Klußmann, J. Lüttmann, Bosch & Partner GmbH: L. Vaut, Kieler Institut für Landschaftsökologie: R. Wittenberg. Schlussbericht (online)
- MÜHLBAUER, M., A. ZAHN, C. KÖBELE & H. SEDELMEIER (2015): Manche mögen's heiß: Verstecke und Lebensräume junger Wechselkröten (*Bufo viridis viridis* Laurenti, 1768) – Zeitschrift für Feldherpetologie 22 (2): 191-210.
- MUNLV NRW (2007): Geschützte Arten in NRW – Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdungen, Maßnahmen. 256 S., Düsseldorf.
- NOTTMEYER-LINDEN, K., JÖBGES, M., KRETZSCHMAR, E., HERKENRATH, P. & M. WOIKE (1999): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. – In: LÖBF/LAfAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3.Fassg. – LÖBF-Schr.R. 17: 325-373.
- NWO (Hrsg.) (2002): Die Vögel Westfalens. Ein Atlas der Brutvögel von 1989 bis 1994. – Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Bd. 37, 395 S., Bonn.
- ÖKOPLAN (2010)(Endfassung): Artenschutzkonzept: Wechselkröte und Uferschwalbe im Abgrabungsbereich von Bornheim. – unveröff. Gutachten i.A. Rhein-Sieg-Kreis: 59 S. zzgl. Anhang
- ÖKOPLAN (2013): Monitoring von Wechselkröte und Uferschwalbe im Abgrabungsbereich der Stadt Bornheim (Rhein-Niederterrassenebene). – unveröff. Gutachten i.A. Rhein-Sieg-Kreis: 70 S. zzgl. Anhang
- PELLKOFER, B., J. SPÄH & A. ZAHN (2015): Artenhilfsprojekt für Kreuz- und Wechselkröte im Landkreis Dingolfing-Landau – ein Erfahrungsbericht.- Feldherpet. Magazin 2015(3): 10-16.
- PETRY, J., L. HEINRICH & U. SINSCH (2015): Habitatnutzung von Amphibien in einem industriellen Quarzsand-Tagebau (Frechen, NRW). – Zeitschr. f. Feldherpetol. 22 (1): 35-56.
- PLACHTER, H. (1983): Die Lebensgemeinschaften aufgelassener Abbaustellen - Ökologie und Naturschutzaspekte von Trockenabbaggerungen mit Feuchtbiotopen. – Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, 56: 1-112.
- RANFTL, H. (1985): Naturschutz. – in DINGETHAL, F.J., P. JÜRGING, G. KAULE & W. WEINZIERL (Hrsg.): Kiesgrube und Landschaft. 2. erweiterte Auflage. - Hamburg und Berlin (P. Parey), 285 S.
- SAUER, H. (1988): Autökologische Untersuchungen der Kreuzkröte - *Bufo calamita* (Laurenti) 1768 - und Wechselkröte - *Bufo viridis* (Laurenti) 1768 - als Grundlage für gezielte Schutzmaßnahmen. - Diplomarbeit, Universität Bonn, 126 S.
- SCHLÜPMANN, M. et al. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Kriechtiere und Lurche – Reptilia et Amphibia - in NRW. (4. Fassung) in LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in NRW. LANUV Fachbericht 36, Bd. 2: 161-222.

- SCHNEIDER, H. (1995): Anleitung zum Bau von Uferschwalben-Wänden, - Schriftenreihe der Bayerischen Sand- und Kiesindustrie Heft 7. Hrsg. Bayerischer Industrieverband Steine und Erden e.V.: 3-11.
- SINSCH, U., Y. COLLET, K. KLEIN & A. SCHÄFER (2015): Einfluss von Landnutzungsänderung auf das syntope Vorkommen von Erd-, Kreuz- und Wechselkröte (*Bufo bufo*, *Epidalea calamita* und *Bufo viridis*) in einem rheinischen Auskiesungsgebiet. - - Zeitschr. f. Feldherpetol. 22 (1): 57-72.
- SINSCH, U., S. HÖFER & M. KELTSCH (1999): Syntope Habitatnutzung von *Bufo calamita*, *B. viridis* und *B. bufo* in einem rheinischen Auskiesungsgebiet.- Zeitschrift für Feldherpetologie 6 (1/2): 43-64
- STÖCK, M. et al. (2006): Evolution of mitochondrial relationships and biogeography of Palearctic green toads (*Bufo viridis* subgroup) with insights in their genomic plasticity. - Molecular Phylogenetics and Evolution 41: 663-689
- SÜDBECK, P. et al. (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Brutvögel (Aves) Deutschlands. - Naturschutz und biologische Vielfalt 70(1): 159-227.
- SUDMANN, S. et al. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Brutvogelarten - Aves - in NRW. (5. Fassung, Stand Dezember 2008) in LANUV(Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in NRW. LANUV Fachbericht 36, Bd. 2: 81-158.
- VENCES, M. (2015): Die Gattungszuordnung von Wechselkröte und Kreuzkröte und die Konsolidierung der wissenschaftlichen Benennung europäischer Amphibien. - Zeitschr. f. Feldherpetol. 22 (1): 11-24.
- VENCES, M., J. BECKER, H. SAUER & F. GLAW (2003): Verbreitung und Bestandssituation der Wechselkröte (*Bufo viridis*) in Nordrhein-Westfalen.:77-84 In PODLOUCKY, R. & U. MANZKE (Hrsg.): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*).- Mertensiella 14: 1-327.
- VENCES, M., F. GLAW & M. FRANZEN (2003): Perspektiven für den kostengünstigen Erhalt von Lebensräumen in Abgrabungen und ihre Bedeutung für die Wechselkröte (*Bufo viridis*): 316-327. - In PODLOUCKY, R. & U. MANZKE (Hrsg.): Verbreitung, Ökologie und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*).- Mertensiella 14: 1-327.
- VENCES, M. F. GLAW & M. HACHTEL (2011): Wechselkröte *Bufo viridis*. - Artkapitel in: HACHTEL, M. et al. Handbuch der Amphibien und Reptilien in NRW: 667-688.
- WINK, M. (1987): Die Vögel des Rheinlandes Bd. 3. Atlas zur Brutvogelverbreitung. - Beiträge zur Avifauna des Rheinlandes Bd. 25-26: 1-402.
- WINK, M., C. DIETZEN & B. GIEßING (2005) : Die Vögel des Rheinlandes - Atlas zur Brut- und Wintervogelverbreitung 1990-2000. - Beiträge zur Avifauna Nordrhein-Westfalens, Bd. 36.
- WÖBSE, H.H. (1980): Landschaftsplanung bei Kiesabbauvorhaben. - S. 249-259 in BUCHWALD, K. (Hrsg.): Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt. - München (BLV).