



Büro Drecker

Planungsgemeinschaft Umwelt NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar
Büro Drecker - FROELICH & SPORBECK GmbH & Co KG



FROELICH & SPORBECK
UMWELTPLANUNG UND BERATUNG

Thema: Konzeptionspapier zum trassenbegleitenden Waldrandum- bau und -aufbau

Vorhaben:	NBS Frankfurt–Mannheim
Datum:	20.05.2022
Verfasser für die Planungsgemeinschaft:	Daniel Flüter, M.Sc. Hauke Itzek, M.Sc. Philip Konopczak, M.Sc.



Inhaltsverzeichnis

Anlass und Problemstellung.....	2
Ausgangssituation – Wälder im Eingriffsbereich.....	4
Zukünftiger Waldrandaufbau	8
Baufeld / Rodungsfläche bzw. zukünftiger Trassenbereich	8
Sicherheitsrelevanter Bereich an Bahnanlagen	8
Rückschnittzone	8
Stabilisierungszone.....	8
Maßnahmenbeschreibung	9
Baufeld / Rodungsfläche	9
Rückschnittzone	9
Stabilisierungszone.....	10
Waldbestand	12
Versuchsfläche Griesheimer Sand.....	13



Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1: Trassenverlauf Neubaustrecke Frankfurt-Mannheim</i>	2
Abb. 2: Jahressummen der Niederschlagshöhen der Messstelle Frankfurt / Main-Flughafen im Zeitraum 1936 – 2021. HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE, 2022.	5
Abb. 3: Waldrandbereich mit Folgeschäden durch Waldanschnitt und dominanten Vorkommen der Spätblühenden Traubenkirschen (<i>Prunus serotina</i>) im Unterwuchs. Büro Drecker, 2021	7
Abb. 4: Vorgaben der DB zum Vegetationsmanagement im sicherheitsrelevanten Bereich der Vegetation, DEUTSCHE BAHN AG, 2019	9
Abb. 5: Waldrandaufbau im Profil, inklusive Pflegestreifen	11
Abb. 6: Pflanzliste Waldrandaufbau mit zonaler Gliederung (Teil 1)	13
Abb. 7: Pflanzliste Waldrandaufbau mit zonaler Gliederung (Teil 2)	13
Abb. 8: Versuchsfläche Waldrandaufbau Griesheimer Sand	14

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Pflanzliste Versuchsfläche Griesheimer Sand.....	14
--	----



Anlass und Problemstellung

Die Neubaustrecke (NBS) von Frankfurt nach Mannheim ist eine zentrale Verbindung im Schnellfahrnetz der Deutschen Bahn. Sie verbindet die beiden Ballungsräume Rhein-Main und Rhein-Neckar und schließt damit die Lücke zwischen den beiden Schnellfahrstrecken Köln–Rhein/Main und Mannheim–Stuttgart. Die beiden bestehenden Strecken Riedbahn und Main-Neckar-Bahn werden durch die neue Strecke entlastet und das Nah- und Fernverkehrsangebot in der Region deutlich verbessert.

Die Planungen der Neubaustrecke sehen einen Verlauf ab Zeppelinheim parallel zur Autobahn A5 und ab Darmstadt entlang der A67 nach Lorsch vor. Ab Lorsch soll die Strecke weitgehend im Tunnel über Lampertheim bis nach Mannheim-Waldhof führen. Darmstadt wird mit einer Nord- und einer Südanbindung an das Personenverkehrsnetz angebunden. Der Güterverkehr aus Mainz erreicht die neue Trasse über die sogenannte Weiterstädter Kurve. Diese Streckenführung hat sich im Vergleich von mehr als 30 Varianten als die beste erwiesen (DB NETZE, 2022). Weiterführende Informationen sind unter <https://www.frankfurt-mannheim.de/home.html> einsehbar/abrufbar.

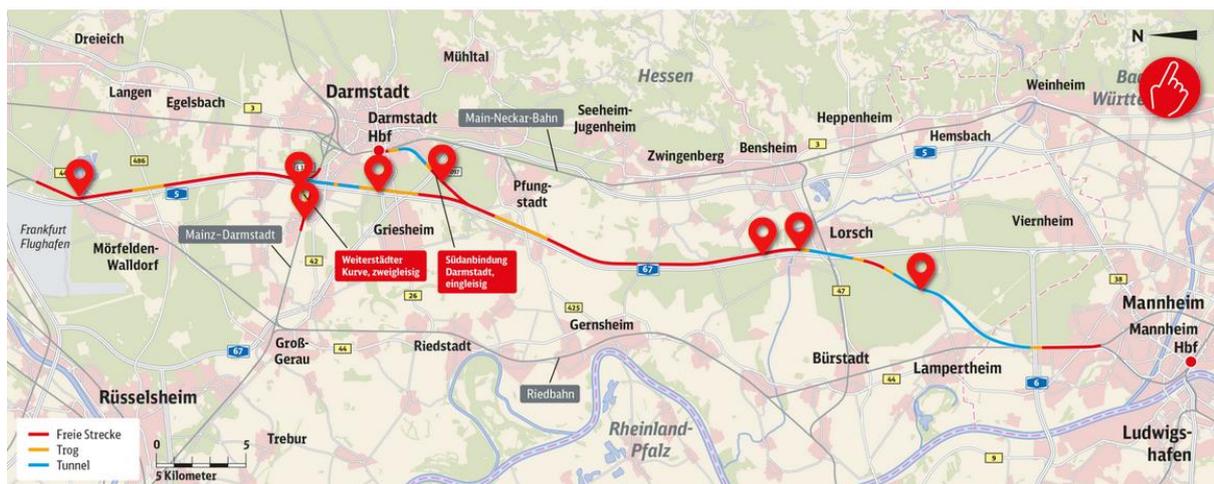


Abb. 1: Trassenverlauf Neubaustrecke Frankfurt-Mannheim

Mit einer engen Bündelung an die Bundesautobahnen wird das Ziel verfolgt, die Flächeninanspruchnahme zu verringern, neue Landschaftszerschneidungen zu vermeiden und weiterführende Wirkungen zu minimieren.



Die anlagebedingte Inanspruchnahme bedingt einen überwiegend westexponierten Anschnitt der im Trassenverlauf befindlichen Waldbestände. Der Verlust eines ausgeprägten Waldrandes kann zu folgenreichen Schädigungen der anschließenden Wälder führen. Der Umweltbericht zum Verkehrswegeplan führt hierzu einen Wirkungsraum von 25 – 100m in den Bestand an (BMVI, 2016). Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang der sogenannte Stammbrand oder Sonnenbrand, eine thermische Schädigung der Rinde, die vorwiegend auf der nach Süden und Südwest exponierten Stammseite auftritt. Steigende Sommertemperaturen im Zusammenspiel mit Dürreperioden verstärken die Gefährdung (DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH, 2020). Durch die Vergrößerung der Angriffsfläche kann es zudem zu vermehrtem Windwurf kommen. Ebenso kann das Waldinnenklima nachteilig verändert werden (LANDESFORST MECKLENBURG-VORPOMMER, 2000).

Die beschriebenen Entwicklungen sollen durch den Voranbau des zukünftigen Waldrandes weitestgehend verhindert werden. Bei der Konzeption der Maßnahme müssen neben den betriebsbedingten Notwendigkeiten des Bahnverkehrs, auch die Vorschädigung der Waldbestände und die zwingend nötige Klimaresilienz des neuen Waldrandes Berücksichtigung finden. Um das ideale Verhältnis zwischen technischem Anspruch, waldbaulicher Schutzwirkung und ökologischen Nutzen zu finden, wurde im Herbst 2021 eine Versuchsfläche im Griesheimer Sand angelegt.



Ausgangssituation – Wälder im Eingriffsbereich

Der Trassenverlauf der Neubaustrecke Frankfurt-Mannheim liegt im Hessischen Ried, dem nordöstlichen Abschnitt des Oberrheingrabens. Namensprägend war die bis in das 19. Jahrhundert vorzufindende natürliche Auen- und Sumpflandschaft. Durch die in der Folgezeit einsetzenden Kultivierung etablierte sich bis heute eine intensive landwirtschaftliche Nutzung. Durch das milde Klima eignet sich die Region besonders für den Anbau von Sonderkulturen (Beeren, Salat, Spargel etc.). Zur Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktion/Produktionskapazität wurden große Flächen der ursprünglichen Landschaft trockengelegt. (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE, 2005).

Eine prosperierende Wirtschaft und steigende Einwohnerzahlen in der Region führten in den 1960er Jahren zu einem deutlich erhöhten Wasserverbrauch. Infolgedessen wurden mehrere große Wasserwerke in Betrieb genommen, um die örtliche und regionale Versorgung sicherzustellen. Die Verdoppelung der Wasserentnahme hatte zur Folge, dass der Grundwasserspiegel weiträumig absank. Mit der Umsetzung des Generalkulturplans wurde in der Folgezeit zudem Gewässer ausgebaut, um einen raschen Abfluss zu gewährleisten. Ein Umdenken fand Mitte der 1980er Jahre, mit der Renaturierung einiger Gewässer (z.B. Gundbach, Modau), statt. Durch die Anlage von flächendeckenden Grundwassermessstellen konnte ein periodisches Ansteigen und Absinken des Grundwasserstandes dokumentiert werden. Zudem wurde durch die Untersuchungen deutlich, dass der Grundwasserkörper im Hessischen Ried stark von den Niederschlagshöhen abhängig ist.

Neben der Siedlungsfunktion und der landwirtschaftlichen Nutzung sind im Hessischen Ried weitläufige Waldgebiete vorzufinden. Während der Generalkulturplan noch vorsah Flächen für den forstlichen Anbau zu entwässern, wurden während der Trockenperiode 1970 – 1977 Waldschädigungen augenscheinlich (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE, 2005).



Niederschlag, Jahressumme für Frankfurt/Main-Flughafen



Datenquelle: Deutscher Wetterdienst, Realisierung: Meteotest, ©HLNUG

Abb. 2: Jahressummen der Niederschlagshöhen der Messstelle Frankfurt / Main-Flughafen im Zeitraum 1936 – 2021. HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE, 2022.

In Folge der Dürrejahre 2017, 2018 und mit Abstrichen 2019 und 2020 hat die Schädigung der Riedwälder einen weiteren Höhepunkt erfahren. In Abb. 2 sind die Niederschlagshöhen für den Zeitraum 1936 – 2021 der Wetterstation Frankfurt / Main - Flughafen aufgeführt. Die Niederschlagshöhen unterliegen deutlichen Schwankungen. Jedoch wird auch im Trend eine Abnahme von 100 mm im Beobachtungszeitraum festgestellt. Die Auswahl der Wetterstation (Flughafen Frankfurt) erfolgte aufgrund der langen zurück reichenden Messreihe. Eine Abnehmende Tendenz ist z.B. für die Messstation Darmstadt ebenfalls deutlich feststellbar. Des Weiteren bedarf die Niederschlagsverteilung über das Jahr einer detaillierteren Betrachtung, da die Grundwasserneubildung in starker Abhängigkeit zu Niederschlägen steht. Besonders unter dem Gesichtspunkt, dass zukünftig eine noch deutlichere Schwankung zwischen Starkregeneignissen und Trockenperioden zu erwarten ist (FLIß ET AL., 2020).



Durch das Absinken des Grundwasserspiegels ist die Wasserverfügbarkeit über das Wurzelsystem vielerorts nicht mehr gegeben. Der Vitalitätsverlust in Verbindung mit weiteren Stressfaktoren, wie z.B. Käfer, Pilz und Mistelbefall haben zu einem großflächigen und folgenreichen Niedergang der langen vorherrschenden Baumarten geführt. Insbesondere die in weiten Bereichen vorherrschenden Buchen und Fichtenbeständen sind von der Entwicklung betroffen. In den lichter werdenden Wäldern setzt eine zunehmende Vergrasung ein. Ein Prozess, der die Entwicklung von Naturverjüngung deutlich erschwert bzw. teilweise unterbindet.

Eine weitere besorgniserregende Entwicklung ist die in den letzten Jahrzehnten immer fortschreitende Verbreitung von invasiven, neophytischen Baumarten wie der spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) oder der Robine (*Robinia pseudoacacia*).

Isoliert betrachtet kann den genannten Arten durchaus ein ökologischer Mehrwert (z.B. Aufwertung des Bodenzustandes, Nahrungsquelle etc.) zugesprochen werden. Ihre natürliche Konkurrenzstrategie führt jedoch in Waldrandlagen zu einer Verdrängung heimischer Vegetation. Unter den Gesichtspunkten der veränderten klimatischen Bedingungen und der beschriebenen Schädigung mit lichten Beständen kann insbesondere die Spätblühende Traubenkirsche auch in Waldbestände eindringen und einen Verdrängungsprozess auslösen. Ursächlich hierfür sind die kombinierten Verbreitungsmechanismen und präferierten Lebensräume (Endochorie (Verdauungsausbreitung) und die vegetative Vermehrung (Wurzelbrut), verringerte Anfälligkeit für Schädlingsbefall / Wildverbiss und Standortvorteile (Trockenheit/Licht). Deutlich verringert ist das Konkurrenzverhalten in schattigen oder vernässen Bereichen (LANDESBETRIEB WALD UND HOLZ NRW, O.J.).

Die aufkommende Fragestellung, ob die Spätblühende Traubenkirsche bei der Neuausrichtung der klimaresilienten Waldgestaltung dienlich sein kann, muss überwiegend verneint werden (Quelle). Die beschriebene Situation der Konkurrenzstärke im Zusammenspiel mit einer sehr geschwächten Bestandsvegetation würde in vielen Bereichen bedeuten, dass sich die Traubenkirsche zukünftig als Hauptbaumart durchsetzen könnte und ggf. auch Reinbestände bilden würden. Dieser Verdrängungsprozess hat eine Verarmung der Biodiversität zur Folge.



Neben den Auswirkungen auf den Artenschutz würden hierdurch auch die waldbaulichen Ziele des klimaresilienten und artenreichen Waldes gefährdet.



*Abb. 3: Waldrandbereich mit Folgeschäden durch Waldanschnitt und dominanten Vorkommen der Spätblühenden Traubenkirschen (*Prunus serotina*) im Unterwuchs. Büro Drecker, 2021*

Ein waldbauliches mechanisches Entgegenwickeln in ausgebildeten Beständen der Traubenkirsche ist kostenintensiv und langwierig. Die chemische Behandlung zeigt rasche Erfolge, ist jedoch unter ökologischen Gesichtspunkten nicht zu vertreten und daher auszuschließen. Ebenso sind zukünftige Kalamitäten (Pilzbefall, Schädlingsbefall) dieser Baumart nicht auszuschließen.



Zukünftiger Waldrandaufbau

Der trassenbegleitende Waldrandumbau und -aufbau gliedert sich in vier Bereiche auf. Diese leiten sich aus den bauleistungsrechtlichen und den betrieblichen Anforderungen ab.

Baufeld / Rodungsfläche bzw. zukünftiger Trassenbereich

Dieser Bereich wird in Gänze zur Errichtung der Bahntrasse und angrenzender Bauwerke in Anspruch genommen. Die hier gelegenen Waldbiotopflächen werden komplett gerodet. Eine Wiederaufforstung ist aufgrund der Nutzungsänderung nicht möglich.

Sicherheitsrelevanter Bereich an Bahnanlagen

Der sicherheitsrelevante Bereich an Bahnanlagen dient der Gewährleistung eines sicheren und ungehinderten Eisenbahnbetriebes. Die Vegetation im sicherheitsrelevanten Bereich der Bahn ist daher in geeigneter Weise zu planen, zu kontrollieren und zu unterhalten. Der Bereich umfasst Flächen im Gleis und am Gleis. Der Bereich am Gleis schließt direkt an den Randweg an. Er untergliedert sich in eine Rückschnittszone und eine Stabilisierungszone (DEUTSCHE BAHN, 2019).

Rückschnittszone

Die Ausdehnung der Rückschnittszone, horizontal gemessen von der Gleismitte des äußersten Gleises, ist abhängig von den Anforderungen aus den Richtlinien und beträgt im Minimum 6 m (minimaler Sicherheitsraum zuzüglich eines Wachstumszuschlags für den seitlichen Austrieb von Gehölzen). Die Rückschnittszone wird als so genanntes U-Profil betrachtet, sie wird grundsätzlich nach oben hin offen vegetationsfrei gehalten.

Stabilisierungszone

Die Stabilisierungszone schließt an die Rückschnittszone an. Die Ausdehnung der Stabilisierungszone ist abhängig von der Vegetation (insbesondere Gehölze), die eine Gefahr für die Bahnanlagen oder für Dritte darstellen können und beträgt in der Regel eine Baumlänge (ca. 30 m). Ziel des Vegetationsmanagements in der Stabilisierungszone ist es, Gefahren für den sicheren und ungehinderten Eisenbahnbetrieb und Gefahren gegen Dritte zu verhindern oder diesen vorzubeugen. Diese können in Form von Baumstürzen, Astbrüchen oder sich unter



Wind und Schneelast neigenden Bäumen auftreten. Um diesen Gefahren vorzubeugen, werden stabile, gesunde Vegetationsbestände erhalten und gepflegt.

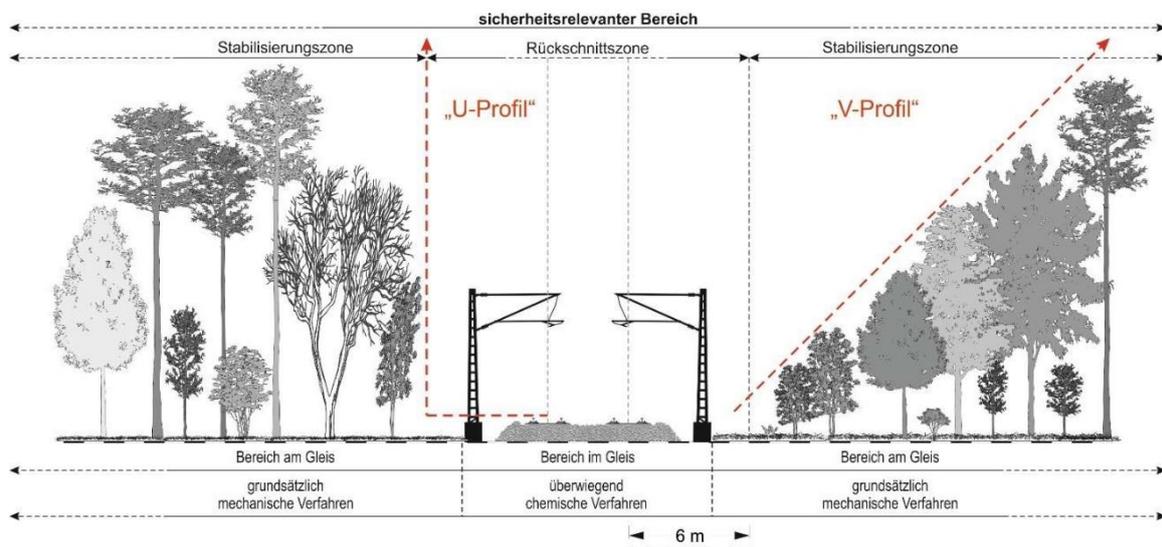


Abb. 4: Vorgaben der DB zum Vegetationsmanagement im sicherheitsrelevanten Bereich der Vegetation, DEUTSCHE BAHN AG, 2019

Maßnahmenbeschreibung

Baufeld / Rodungsfläche

Wie im vorangestellten Kapitel dargelegt, wird die Vegetation in diesem Bereich im Zuge der Baufeldfreimachung komplett gerodet. Dementsprechend liegt der Fokus auf der Vermeidung von faunistischen Verlusten während und in Folge der Arbeiten. Hierzu werden die Fällungen und Rodungen in fest definierten Zeiträumen durchgeführt (Oktober bis Februar). Zudem wird durch eine frühzeitige Implementierung einer Umweltfachlichen Bauüberwachung die allgemeine Kontrolle der zu fällenden Bäume gesteuert (u.a. Fledermausbesatz, Heldbock, Verschluss von Bruthöhlen etc.).

Rückschnittzone

Den betrieblichen Erfordernissen nachkommend, werden in der Rückschnittzone alle Gehölzstrukturen entnommen. Aufgrund der im Vorhabensraum vorherrschenden sandigen Bodenstruktur, welche eine grobkörnige Korngrößenzusammensetzung aufweist, kann dieser



Bereich durch Rodungsmaschinen (z.B. Harvester) befahren werden, ohne folgenreiche, tiefgründige Bodenverdichtungen zu hinterlassen. Diese Zone wird im zukünftigen Waldrand die Krautzone bilden. Die Vegetationsabdeckung kann der natürlichen Sukzession überlassen werden. Bei Fehlentwicklungen kann mit gezielten Saatmaßnahmen steuernd eingegriffen werden (vgl. Abb. 6 und 7).

Nachdem die Einrichtung abgeschlossen ist, wird dieser Bereich zudem als einer von zwei Pflegestreifen für die folgende Strauch- und Traufzone genutzt. Auf diesem Weg können zukünftig Gehölze schonend von außen entnommen werden, wenn die zulässige Baumhöhe überschritten wird oder ein Vitalitätsverlust eine Gefährdung darstellt. Ebenso wird die Pflege der Krautzone gewährleistet, um eine zu weit fortschreitende Sukzession zu vermeiden.

Stabilisierungszone

In der Stabilisierung ist die zukünftige Strauch- und Traufzone angesiedelt. Um die angestrebte Stufung im Waldrand zu etablieren, soll zunächst das Potential der Naturverjüngung geprüft werden. Ergibt die Prüfung, dass die Quantität zu gering oder die Artenzusammensetzung nicht vielfältig genug ausfällt, erfolgen gezielte Pflanzungen standortangepasster, heimischer und ggf. seltener Arten. Um die Strukturvielfältigkeit in den Beständen zu erhöhen, wird von der klassischen Reihenspflanzung abgesehen und eine truppweise Anpflanzung (Nestpflanzung) präferiert. In Abhängigkeit von der jeweiligen Ausgangssituation kann der Trupp aus einer oder mehreren Arten zusammengestellt werden. Auch die Anzahl variiert, je nach Erfordernis zwischen 3 und 10 Exemplaren. Die räumliche Lage der Nestpflanzung folgt hierbei keinem festen Muster, sondern wird ebenfalls an den örtlichen Bestand angepasst (z.B. Bestandslücke durch Kalamität).

Der Grundgedanke hinter dem vorgestellten Vorgehen ist eine möglichst schonende Erhöhung der Biodiversität, um auf diesem Weg klimaresiliente bzw. klimaplastische Bestände zu entwickeln.

Da der Waldrandaufbau im Voranbau stattfindet, kommt den Bestandsbäumen eine wichtige Schutzfunktion zu. Durch die in Gliederungspunkt „Ausgangssituation – Wälder im Eingriffsbereich“ beschriebenen Schädigungen des Waldes im Hessischen Ried finden sich



vergleichsweise viele geeignete Pflanzstellen ohne zusätzliche Baumentnahme. Im Zuge der Anlage müssen abgestorbene Bäume (z.T. Sturmschäden), aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Verkehrssicherheit gesichert werden. Der entstehende Schlagabraum kann teilweise als liegendes Totholz im Bereich verbleiben, wenn hinsichtlich des Waldbrandschutz oder Schädlingsbefalls keine Bedenken vorliegen.

Im Übergang zum Waldbestand erster Ordnung wird ein zweiter Pflegestreifen angelegt. Dieser weist zur Einrichtung eine Breite von 6 m und für die spätere Pflege 4 m auf (vgl. Abb. 5). Neben den oben beschriebenen schonenden Eingriffsmöglichkeiten, ermöglicht die Anlage Überhälter in der Strauch- und Traufzone so lange wie möglich vor Inbetriebnahme und auch im Betrieb zu erhalten.



Unterpflanzung

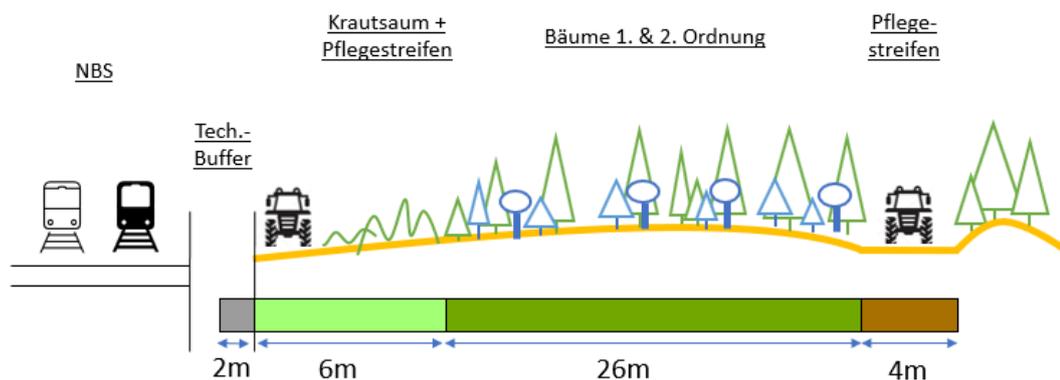


Abb. 5: Waldrandaufbau im Profil, inklusive Pflegestreifen



Waldbestand

Die Wälder im Hessischen Ried sind durch die u.a. klimatischen Entwicklungen und Schädlingsbefall geschädigt. Der Zustand des Waldbestands ist, abhängig von der vorherrschenden Baumart, im Trassenverlauf stark different. Um die Funktion des Waldrandes sicherzustellen, wird die Bestandssituation ausgewertet. Dies erfolgt auf Grundlage einer Strukturkartierung. Weist die Bestandssituation Defizite auf, wird nach Möglichkeit die Naturverjüngung gefördert (Aufbrechen von Vergrasungen, ggf. Rückschnitt Brombeere, Traubenkirsche). Insofern nicht genug Potenzial ermittelt werden kann, kommt der gleiche Ansatz wie in der Stabilisierungszone zur Anwendung.

Wie unter dem Gliederungspunkt „*Ausgangssituation – Wälder im Eingriffsbereich*“ ausgeführt, sind Vorkommen der spätblühenden Traubenkirsche in geschädigten Wäldern als problematisch anzusehen. Aus Gründen der geringen Erfolgsaussichten, wird die Baumart als beigemischte Art toleriert. Die Vermeidung von einer Etablierung als Hauptbaumart bis hin zu Reinbeständen soll durch die Pflege der Naturverjüngung und Pflanzung erfolgen. Gezielte Rückschnitte sind möglich. Durch dieses Vorgehen bleibt z.T. ein „Schutzschirm“ bestehen und eine weitere Verlichtung mit einhergehender Vergrasung wird vermieden.

In Gliederungspunkt *Ausgangssituation – Wälder im Eingriffsbereich* wird die Grundwassersituation im Hessischen Ried beschrieben. Mit der Intention, dass sich die Anpflanzungen an die Standortbedingungen gewöhnen müssen, ist grundsätzlich keine Bewässerung vorgesehen.

Es ist zu erwarten, dass Trockenheit, Hitze- und Starkregenereignisse sowie Stürme und Unwetter auch in Zukunft erhebliche Herausforderungen darstellen. Die Jahresniederschlagsmengen, besonders im Hinblick auf Sommerniederschläge, werden perspektivisch weiter rückläufig sein. Um den Pflanzenerfolg nicht zu gefährden, erfolgt eine Bewässerung nur in dem Fall, das Wasserknappheit die Pflanzungen existenziell bedroht.

Um das Austrocknen der Pflanznester zu vermeiden bzw. hinauszuzögern wird eine mindestens 20 cm starke Schicht Holzschnitzel aufgebracht. Hierdurch wird zudem unerwünschter Unterwuchs gehemmt.



Da die Region ein hohes Wildvorkommen aufweist, werden die Pflanzen mit Hordengattern, PlantaGard-Baumschutzgittern oder sonstigen Verbisschutz vor Verbiss geschützt. Nach Nutzungsende wird die fachgerechte Entsorgung sichergestellt.

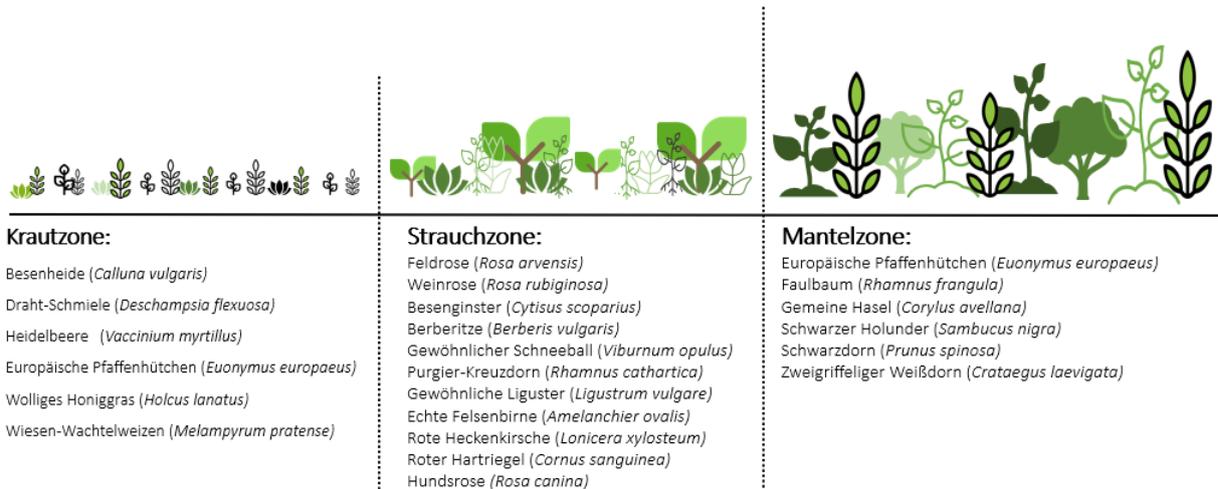


Abb. 6: Pflanzliste Waldrandaufbau mit zonaler Gliederung (Teil 1)

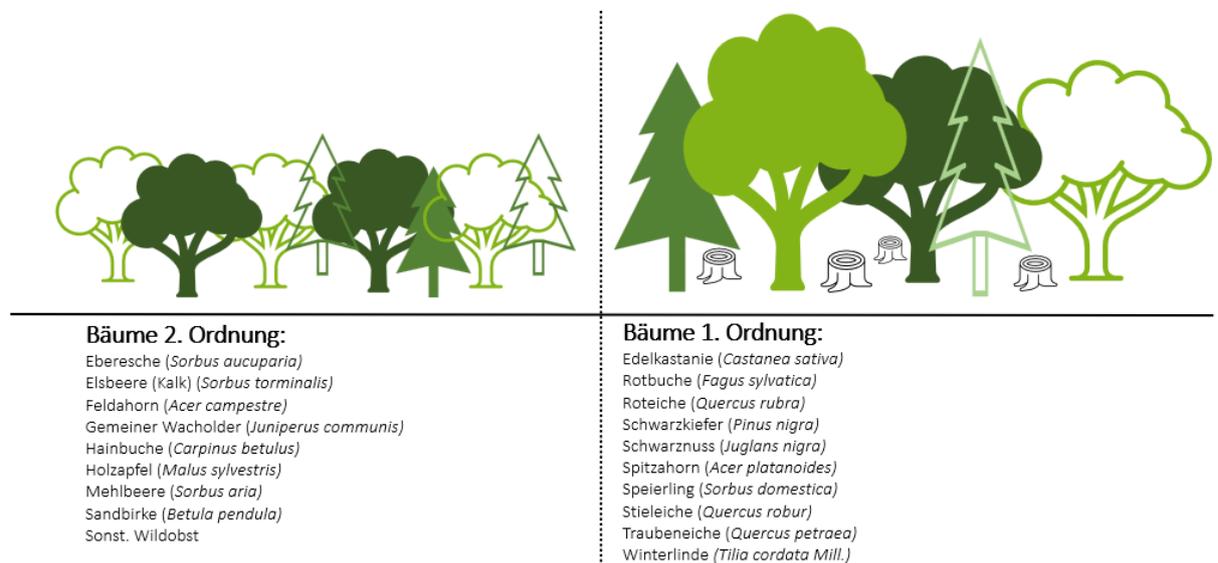


Abb. 7: Pflanzliste Waldrandaufbau mit zonaler Gliederung (Teil 2)

Versuchsfläche Griesheimer Sand

Im Herbst 2021 wurde im Bereich des Griesheimer Sandes eine Testfläche zum Waldrandaufbau angelegt. Der Bereich erstreckt sich über eine Strecke von 200 m und ist in Abb. 8 dargestellt. Die Einrichtung und Pflanzungen entsprechen dem oben abgeführten Vorgehen.



Die Pflanznester wurden mit jeweils 4 Pflanzen unterschiedlicher Arten ausgestattet. Das Höhenwachstum der jeweiligen Art wurde bei der zonalen Bepflanzung berücksichtigt. Die eingesetzten Pflanzenarten sind in Tab.1 aufgeführt.

Durch die GIS-gestützte Verortung der Pflanznester kann die Entwicklung gut dokumentiert werden. Rückschlüsse bzgl. Ausfall, Konkurrenzverhalten und Wachstum können wichtige Erkenntnisse liefern, um die Maßnahmen ggf. zu korrigieren.

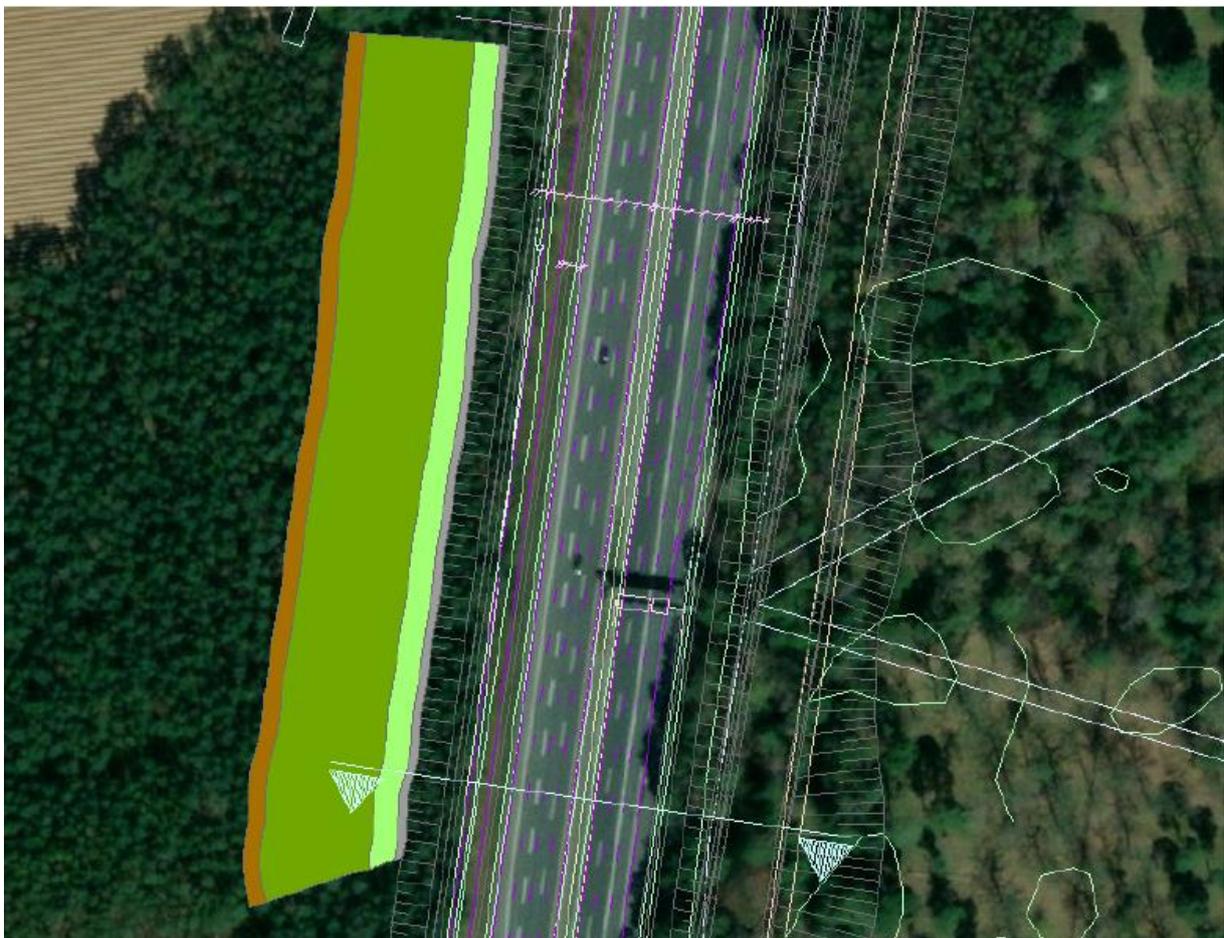


Abb. 8: Versuchsfläche Waldrandaufbau Griesheimer Sand

Tab. 1: Pflanzliste Versuchsfläche Griesheimer Sand

Strauchzone	
Besenginster	<i>Cytisus scoparius</i>
Echte Felsenbirne	<i>Amelanchier ovalis</i>
Gemeine Heckenkirsche	<i>Lonicera xylosteum</i>



Gemeiner Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>
Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>
Hundsrose	<i>Rosa canina</i>
Kreuzdorn	<i>Rhamnus cathartica</i>
Kriechrose / Feldrose	<i>Rosa arvensis</i>
Roter Hartriegel	<i>Cornus sanguinea</i>
Sauerdorn / Berberitze	<i>Berberis vulgaris</i>
Wein-Rose	<i>Rosa rubiginosa</i>
Mantelzone	
Faulbaum	<i>Rhamnus frangula</i>
Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaeus</i>
Schlehe, Schwarzdorn	<i>Prunus spinosa</i>
Schwarzer Holunder	<i>Sambucus nigra</i>
Waldhasel / Gemeine Hasel	<i>Corylus avellana</i>
Zweiggriffliger Weißdorn	<i>Crataegus laevigata</i>
Bäume 2. Ordnung	
Elsbeere	<i>Sorbus torminalis</i>
Feldahorn	<i>Acer campestre</i>
Gewöhnliche Eberesche	<i>Sorbus aucuparia</i>
Gewöhnlicher Wacholder	<i>Juniperus communis</i>
Hainbuche, Weißbuche	<i>Carpinus betulus</i>
Mehlbeere	<i>Sorbus aria</i>
Sandbirke	<i>Betula pendula</i>
Steinweichsel	<i>Prunus mahaleb</i>
Wildapfel	<i>Malus communis; sylvestris</i>



Literaturverzeichnis

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR UND DIGITALE INFRASTRUKTUR (BMVI), 2016: Strategische Umweltprüfung zum Bundesverkehrswegeplan 2030 Umweltbericht, Berlin.

DB NETZE AG, 2022: Neubaustrecke Frankfurt–Mannheim. Projekt auf einen Blick. Frankfurt: <https://www.frankfurt-mannheim.de/home.html>

DEUTSCHE BAHN AG, 2019: Richtlinie 882 „Landschaftspflege und Vegetationskontrolle“. Berlin

Fliß et al., 2020: Auswirkungen des Klimawandels auf das Grundwasser und die Wasserversorgung in Süddeutschland. Erschienen in: Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie (2001). Berlin

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG), 2005: Das Hessische Ried zwischen Vernässung und Trockenheit: eine komplexe wasserwirtschaftliche Problematik. Wiesbaden

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG), 2022: Niederschlag, Jahressumme für Frankfurt/Main-Flughafen. Wiesbaden.

LANDESFORST MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2000: Waldrandgestaltung. Schwerin

LANDESBETRIEB WALD UND HOLZ NRW, o.J.: Kurzportrait Robinie (*Robinia pseudoacacia* L.). Arnsberg.: <HTTPS://WWW.WALDWISSEN.NET/DE/WALDWIRTSCHAFT/WALDBAU/KURZPORTRAIT-ROBINIE>

LANDESBETRIEB WALD UND HOLZ NRW, o.J.: Kurzportrait Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*). Arnsberg.: <HTTPS://WWW.WALDWISSEN.NET/DE/WALDWIRTSCHAFT/WALDBAU/KURZPORTRAIT-SPAETBLUEHENDE-TRAUBENKIRSCH>