



Ausnahmeprüfung
6014-302 „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“

Unterlage 19.5



A 643

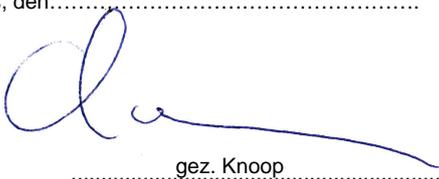
6-streifiger Ausbau

zwischen AD Mainz (A 60) und AK Wiesbaden-Schierstein (A 66)

Feststellungsentwurf

Abschnitt

AS Mainz-Gonsenheim bis Schiersteiner Brücke

<p>aufgestellt: 10.05.2019 Worms, den.....</p>  <p>..... gez. Knoop Dienststellenleiter</p>	

Auftraggeber: Landesbetrieb Mobilität
Worms Schönauer Straße 5
67547 Worms

Auftragnehmer: Bosch & Partner GmbH
www.boschpartner.de Kirchhofstraße 2c
44623 Herne

Projektleitung: Dipl.-Geogr. Jörg Borkenhagen

Bearbeiter: Bosch & Partner GmbH:
Dipl.-Geogr. Jörg Borkenhagen
Dr.-Ing. Katrin Wulfert

Herne, den 24.11.2018

Inhaltsverzeichnis		Seite
0.1	Tabellenverzeichnis	II
0.2	Abbildungsverzeichnis	II
0.3	Kartenverzeichnis	II
1	Anlass	3
2	Alternativenprüfung	5
2.1	Beschreibung der untersuchten Alternativlösungen.....	7
2.2	Zumutbarkeit von Alternativen.....	10
2.3	Ergebnis des Alternativenvergleichs.....	11
2.4	Begründung der gewählten Lösung.....	13
2.5	Weitere geprüfte Lösungen	14
3	Zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses	17
3.1	Beschreibung der zwingenden Gründe	17
3.2	Ausmaß der erheblichen Beeinträchtigungen	20
3.3	Überwiegen der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses	21
4	Maßnahmen zur Kohärenzsicherung	23
4.1	Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen	25
4.2	Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung	28
4.3	Leitbild und Entwicklungsziele des Maßnahmenkonzepts	28
4.4	Ausgangssituation der Maßnahmenflächen.....	30
4.5	Beschreibung der vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen.....	33
4.6	Durchführung der Maßnahmen und artenschutzrelevante Aspekte	36
4.7	Entwicklungszeit und Monitoring	37
4.8	Sicherung der Kohärenzmaßnahmen.....	38
4.9	Kohärenzbilanz	38

5 **Literatur****41**

0.1 **Tabellenverzeichnis** **Seite**

Tab. 2-1:	Kriterien zur Durchführung des FFH-Alternativenvergleichs	7
Tab. 3-1:	Erhebliche Beeinträchtigungen in Umfang und Intensität	20
Tab. 4-1:	Erhebliche Beeinträchtigungen des Ausbaus der A 643 im Zusammenwirken mit anderen Projekten	27
Tab. 4-2:	Prognose der zeitlichen Wirksamkeit der Kohärenzmaßnahmen.....	37
Tab. 4-3	Bilanzierung der Kohärenzmaßnahmen für erhebliche Beeinträchtigungen der LRT *6120, 6212 und *6240 sowie des LRT 91U0 und des LRT 6510	40

0.2 **Abbildungsverzeichnis** **Seite**

Abb. 2-1:	Lageplan der unterstromigen Variante	8
Abb. 2-2:	Lageplan der oberstromigen Variante	9
Abb. 2-3:	Höhenplan der Tunnelvariante	10
Abb. 3-1:	Einsatzbereiche der Regelquerschnitte für Autobahnen (Quelle: RAA)	18

0.3 **Kartenverzeichnis**

Unterlage	Titel	Maßstab
19.5.1	Kohärenzmaßnahmen	1 : 5.000

1 Anlass

Der vorhandene 4-spurige Querschnitt der bestehenden Bundesautobahn A 643 vom Autobahndreieck Mainz in Rheinland-Pfalz zum Autobahnkreuz Wiesbaden-Schierstein in Hessen stößt nach der Verkehrsanalyse an die Grenzen der verkehrlichen Belastbarkeit.

Die 6-streifige Ausbau der A 643 ist im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen (Anlage zum Fernstraßenausbaugesetz – FStrAbG vom 20.01.2005, zuletzt geändert 23.12.2016) als laufendes und fest disponiertes Projekt eingestuft.

Das Gesamtprojekt „6-streifiger Ausbau der A 643“ ist in drei Planungsabschnitte aufgeteilt. Für den 1. Abschnitt der A 643 liegen bestandskräftige Planfeststellungsbeschlüsse vor (Hessen: 19.12.2011 und Rheinland-Pfalz: 29.02.2012). Dieser Abschnitt befindet sich derzeit im Bau. Die Planungsabschnitte 2 und 3 - vom AD Mainz bis AS Mainz-Gonsenheim und AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz -Mombach - verlaufen durch das FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“.

Für den beantragten Planfeststellungsabschnitt 2 zwischen AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz-Mombach der A 643, wurde eine FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) nach § 34 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) durchgeführt (vgl. Unterlage 19.4). Bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung ergaben sich erhebliche Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen *6120 „Ausdauernde Sandtrockenrasen“, *6240 „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“, 6212¹ „Submediterrane Halbtrockenrasen“, 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ und 91U0 „Kiefernwälder der sarmatischen Steppe“ sowie der prioritären Pflanzenart „Sand-Silberscharte“.

Nach Art. 6 Abs. 4 FFH-RL und § 34 Abs. Abs. 3 BNatSchG kann ein unverträgliches Projekt ausnahmsweise zugelassen und durchgeführt werden, wenn es durch zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses gefordert wird und keine zumutbaren Alternativen bestehen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen. Außerdem müssen die erforderlichen Kohärenzmaßnahmen zur Sicherung des Netzes „Natura 2000“ getroffen werden. Werden prioritäre Arten oder Lebensräume in Mitleidenschaft gezogen, können nur Gründe des Gebietsschutzes selbst oder Erfordernisse der Wahrung von Leib und Leben sowie der Gesundheit des Menschen einen Eingriff rechtfertigen. Andere zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses können erst nach einer Beteiligung der EU-Kommission angeführt werden.

Im FFH-Ausnahmeverfahren gilt die besondere Aufmerksamkeit daher der erheblichen Beeinträchtigung der prioritären Lebensraumtypen *6120 „Ausdauernde Sandtrockenrasen“ und

¹ Im detailliert untersuchten Bereich wurde der Subtyp LRT 6212 „Submediterrane Halbtrockenrasen“ des LRT 6210 „Naturnahe Kalk-Trockenrasen“ erfasst und im Folgenden aufgeführt.

*6240 „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“ sowie der prioritären „Sand-Silberscharte“. Zudem wird durch den Landesbetrieb Mobilität Rheinland-Pfalz eine Beteiligung der EU-Kommission vorbereitet.

Die Methodik der FFH-Ausnahmeprüfung und die erforderlichen Arbeitsschritte orientieren sich an den Vorgaben des BMVBW (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP); Musterkarten zur einheitlichen Darstellung von FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Bundesfernstraßenbau (Musterkarten FFH-VP).

Bei der Ausnahmeprüfung wird berücksichtigt, dass der Planfeststellungsabschnitt AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz-Mombach der A 643 in einem engen Zusammenhang zu den anderen Planfeststellungsabschnitten des geplanten Ausbaus der A 643 steht. So erfüllte die Schiersteiner Rheinbrücke im hessischen Abschnitt aufgrund des prognostizierten Erhaltungszustands die Anforderungen an die Verkehrssicherheit ab 2015 nicht mehr. Eine dauerhafte Grundinstandsetzung der Schiersteiner Rheinbrücke war technisch und wirtschaftlich nicht vertretbar. Dies und die drastisch angestiegene Verkehrsbelastung haben zu dem Entschluss geführt, die Rheinbrücke Schierstein durch einen Neubau zu ersetzen, an den sich der weitere Ausbau der A 643 im rheinland-pfälzischen Teil anschließt. Die Schiersteiner Rheinbrücke befindet sich aktuell im Bau. Aufgrund des engen Zusammenhangs der verschiedenen Abschnitte erfolgt daher bei der Darlegung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses sowie der Alternativenprüfung eine Betrachtung unter Berücksichtigung sämtlicher Ausbauabschnitte. Für das Konzept der Kohärenzmaßnahmen werden zudem die kumulativen voraussichtlich zu erwartenden Beeinträchtigungen auf die durch den vorliegenden Abschnitt beeinträchtigten Lebensräume und Arten durch den weiteren Ausbauabschnitt AD Mainz bis AS Mainz-Gonsenheim im FFH-Gebiet sowie andere kumulative Projekte berücksichtigt, so dass ein einheitliches Gesamtmaßnahmenkonzept entwickelt werden kann.

2 Alternativenprüfung

Neben zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, die gesondert darzulegen und gegen die naturschutzrechtlichen Integritätsinteressen in einer konkreten Abwägung abzuarbeiten sind (siehe Kap. 3), dürfen keine zumutbaren Alternativen vorhanden sein. Zumutbar sind Alternativen, wenn sie auch unter Inkaufnahme gewisser Abstriche von dem Vorhaben das Planungsziel erreichen (BVerwGE 116, 254 – Hessisch Lichtenau). Unverhältnismäßige Nachteile muss der Planungsträger demgegenüber nicht in Kauf nehmen (BVerwGE 110, 302 – Hildesheim). Alternativen können dabei bereits aus Gründen des Habitatschutzes ausscheiden, weil sie bereits aus dieser Sicht zu größeren Beeinträchtigungen führen. Alternativen können aber auch deshalb ausscheiden, weil sie vom Vorhabenträger oder aus der Sicht sonstiger Belange Opfer verlangen, die vor dem Hintergrund einer Verhältnismäßigkeitsprüfung nicht zumutbar sind. Daraus ergeben sich zwei Ebenen der Alternativenprüfung:

- Vorrangentscheidung aus der Sicht des Habitatschutzes,
- Verhältnismäßigkeitsprüfung Habitatschutz gegenüber Gemeinwohlbelangen.

Es ist daher zu untersuchen, welche der zur Verfügung stehenden Alternativen bzw. Varianten der A 643 die geringsten Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen der betroffenen Natura 2000-Gebiete nach sich zieht. Die Alternative muss allerdings gegenüber Gemeinwohlbelangen auch zumutbar sein und darf nicht außer Verhältnis zu den jeweils zu erwartenden Eingriffsfolgen stehen (BVerwGE 110, 302 - Hildesheim; BVerwGE 116, 254 – Hessisch Lichtenau).

Zur Auswahl der Alternativen mit den aus der Sicht von Natura 2000 geringsten Beeinträchtigungen sind geeignete Vergleichskriterien heranzuziehen. Hierzu verweist das BVerwG auf die Differenzierungsmerkmale des Art. 6 FFH-RL und grenzt diese gegenüber Art. 4 FFH-RL ab (BVerwG, Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - Seite 75, Rn 170 – Hessisch Lichtenau).

Eine in die weitere Prüfung einzubeziehende Alternative setzt nach den Ausführungen des BVerwG voraus, dass sich die zulässigerweise verfolgten Planungsziele trotz ggf. hinnehmbarer Abstriche auch mit ihr erreichen lassen (BVerwG, Urteil vom 17.5.2002 – 4 A 28.01 – BVerwGE 116, 254 – Hessisch Lichtenau). Eine (Standort- oder Ausführungs-)Alternative ist vorzuzugswürdig, wenn sich mit ihr die Planungsziele an einem nach dem Schutzkonzept der Habitatrichtlinie günstigeren Standort oder mit geringerer Eingriffsintensität verwirklichen lassen (BVerwG, Urteil v. 27.1.2000 - BVerwGE 110, 302, 310 - Hildesheim). Berühren sowohl die planfestgestellte Lösung als auch eine Planungsalternative FFH-Gebiete, so ist es unzulässig, die Beeinträchtigungspotenziale in dem einen und in dem anderen FFH-Gebiet unbesehen gleichzusetzen.

Die Prüfung stellt sich danach wie folgt dar:

Zum Vergleich der Beeinträchtigungen ist – so das BVerwG – auf die nach Maßgabe der Differenzierungsmerkmale des Art. 6 FFH-RL bestimmte Schwere der Beeinträchtigung abzustellen. Dabei ist in einer gestuften Prüfung zunächst zu fragen, ob auch im Falle einer Alternativlösung Lebensraumtypen des Anhangs I oder Tierarten des Anhangs II der Habitatrichtlinie erheblich beeinträchtigt werden. In zweiter Hinsicht kommt es darauf an, ob die beeinträchtigten Lebensraumtypen oder Arten prioritär sind (vgl. A 44, VKE 20, Urteil v. 12.3.2008 9 A 3.06, Seite 75, Rn 170 mit Verweis auf BVerwGE 116, 254, 264 – Hessisch Lichtenau). Die Umsetzung der Vorgaben des BVerwG aus dem Urteil setzt eine Bewertung der Erheblichkeit für die zumutbaren Alternativen voraus (BVerwG, Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - AU Seite 75, Rn 170 – Hessisch Lichtenau). Dabei ist eine Erkenntnistiefe erforderlich, die einen Vergleich nach den Kriterien des Art. 6 FFH-RL ermöglicht. Die Alternativen müssen dabei nicht einschließlich möglicher Schadensminderungs- und Ausgleichsmaßnahmen bis zur Planreife ausgearbeitet sein (vgl. Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - AU Seite 76, Rn 171 – Hessisch Lichtenau).

Entscheidend für den Alternativenvergleich ist nach den Vorgaben des BVerwG die Erheblichkeit der Beeinträchtigung der Erhaltungsziele bzw. Lebensraumtypen und Anhang II-Arten. Eine besondere Bedeutung kommt dabei erheblichen Beeinträchtigungen prioritärer Lebensraumtypen oder Arten zu (BVerwG, Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - Seite 75, Rn 170 – Hessisch Lichtenau). Nach dem Schutzkonzept der Habitatrichtlinie ist nach Auffassung des BVerwG innerhalb der Gruppen der prioritären und nicht prioritären Lebensraumtypen und Arten nicht nochmals nach der Wertigkeit und der Anzahl der betroffenen Lebensraumtypen oder Arten sowie der jeweiligen Beeinträchtigungsintensität (oberhalb der Erheblichkeitsschwelle) zu differenzieren. Vielmehr ist von entscheidender Bedeutung, „ob am Alternativenstandort eine Linienführung möglich ist, bei der keine der als Lebensraumtypen oder Habitate besonders schutzwürdigen Flächen erheblich beeinträchtigt werden oder jedenfalls prioritäre Biotop- und Arten verschont bleiben“ (vgl. BVerwG, Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - Seite 75f, Rn 170).

Sofern diese Vorgehensweise nicht zu einer Bevorzugung einer der im FFH-Alternativenvergleich betrachteten Varianten führt bzw. sich keine entscheidungserheblichen Unterschiede ergeben, werden mit Bezug zu der Bewertung der Art und der Schwere der Beeinträchtigung weitere Differenzierungsmerkmale herangezogen. Diese leiten sich einerseits aus Art. 1 FFH-RL in der konkreten Verknüpfung mit den Erhaltungszielen für das FFH-Gebiet ab und andererseits aus dem Art. 6 FFH-RL und der Vorgabe des BVerwG zur Beurteilung der Schwere der Beeinträchtigung, die wiederum eine differenzierte Auseinandersetzung mit den einzelnen Beeinträchtigungen erfordert (s. BVerwG, Urteil v. 12.3.2008 - 9 A 3.06 - Seite 75, Rn 170 – Hessisch Lichtenau). Im FFH Alternativenvergleich werden die Kriterien aus Tab. 2-1 herangezogen.

Tab. 2-1: Kriterien zur Durchführung des FFH-Alternativenvergleichs

Bewertungskriterien des Art 6 FFH-RL:
Erster Schritt
<ul style="list-style-type: none">• Erhebliche Beeinträchtigung von Lebensraumtypen• Erhebliche Beeinträchtigung von Anhang II Arten
Zweiter Schritt
<ul style="list-style-type: none">• Erhebliche Beeinträchtigung prioritärer Lebensraumtypen
Differenzierungsmerkmale des Art 6 FFH-RL:
Dritter Schritt
<ul style="list-style-type: none">• Art und Fläche des erheblich beeinträchtigten prioritären Lebensraumtyps(Differenzierung nach verschiedenen Beeinträchtigungen)• Art, Anzahl und Fläche der erheblich beeinträchtigten Lebensraumtypen (Differenzierung nach versch. Beeinträchtigungen)• Art, Anzahl und Fläche der erheblich beeinträchtigten Arten (Differenzierung nach verschiedenen Beeinträchtigungen)

2.1 Beschreibung der untersuchten Alternativlösungen

Bei der Prüfung möglicher Alternativlösungen wurden die Ergebnisse der Variantenuntersuchung zur Linienfindung zugrunde gelegt.

Als weitere Alternative wurde im Rahmen der Entwurfsplanung eine 4-Streifigkeit mit temporärer Seitenstreifenfreigabe („4+2-Verkehrsführung“) untersucht.

Zwangspunkt des 6-streifigen Ausbaus der A 643 zwischen dem Autobahndreieck Mainz (A 60) bis zum Autobahnkreuz Wiesbaden-Schierstein (A 66) ist die Rheinquerung. Aufgrund der während der Bauzeit erforderlichen Aufrechterhaltung des Verkehrs ist die Erweiterung der Strombrücke ober- oder unterstromig parallel zur bestehenden Schiersteiner Autobahnbrücke als Planungsalternativen untersucht worden. Als weitere Alternative wurde die Anlage eines Tunnels geprüft.

Variante westlich Schiersteiner Brücke (unterstromig)

Die Richtungsfahrbahn Mainz wird vom AK Wiesbaden-Schierstein bis vor die AS Wiesbaden-Äppelallee symmetrisch im Bestand verbreitert. Anschließend verschwenkt die Trassierung in Richtung Westen, so dass an der Rheingaustraße das Widerlager neu errichtet werden kann. Die Trassierung der Brückenerweiterung erfolgt im Unterstrom, schräg zur vorhandenen Rheinbrücke, unter Beachtung des Zwangspunktes der vorhandenen Vorlandbrücke im Bereich der AS Mainz-Mombach. Die erweiterte Vorlandbrücke verläuft bis zum Widerlager im NSG "Mainzer Sand". Anschließend verschwenkt die Trassierung bis vor die AS Mainz-Gonsenheim in die symmetrische Verbreiterung, die bis zum AD Mainz fortgeführt wird.

Die Richtungsfahrbahn Wiesbaden wird vom AD Mainz bis hinter die AS Mainz-Gonsenheim ebenfalls symmetrisch im Bestand verbreitert. Anschließend verschwenkt die Trassierung auf die vorhandene Vorlandbrücke, die bis zur Rheinbrücke (Flutbrücke Mombach, NSG "Mombacher Rheinufer") zur Richtungsfahrbahn umgebaut wird. Im weiteren Verlauf wird die Rheinbrücke in aktueller Lage neu errichtet. Von der Rheingaustraße aus wird die Trassierung in die symmetrische Verbreiterung verschwenkt, die bis zum AK Wiesbaden-Schierstein verläuft.

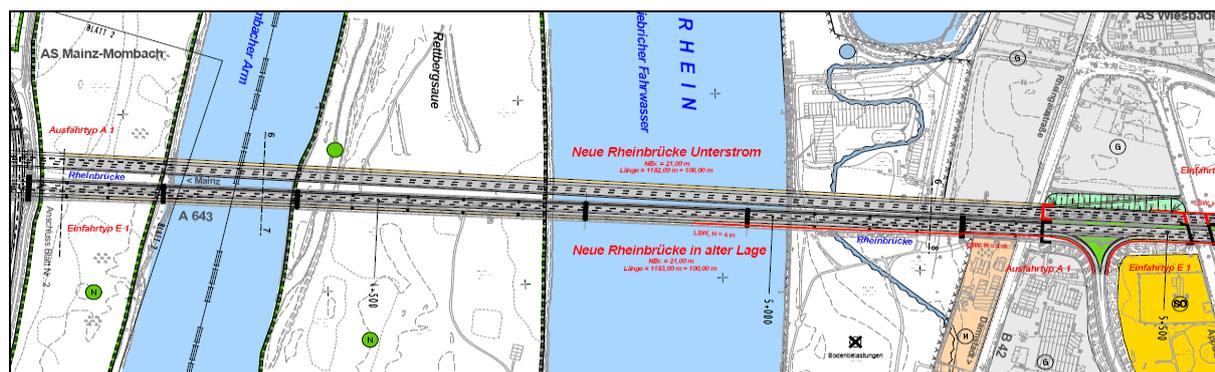


Abb. 2-1: Lageplan der unterstromigen Variante

Variante östlich Schiersteiner Brücke (oberstromig)

Die Richtungsfahrbahn Mainz wird vom AK Wiesbaden-Schierstein bis vor die AS Wiesbaden-Äppelallee symmetrisch im Bestand verbreitert. Anschließend wird die Rheinbrücke in aktueller Lage neu errichtet. Im weiteren Verlauf wird die vorhandene Vorlandbrücke zur Richtungsfahrbahn umgebaut. Vom Widerlager der Vorlandbrücke aus bis zur AS Mainz-Gonsenheim verschwenkt die Trassierung zurück in die symmetrische Verbreiterung, die bis zum AD Mainz verläuft.

Die Richtungsfahrbahn Wiesbaden wird vom AD Mainz bis hinter die AS Mainz-Gonsenheim symmetrisch im Bestand verbreitert. Anschließend verschwenkt die Trassierung in Richtung Osten bis zum Widerlager im NSG "Mainzer Sand". Die Trassierung der Vorlandbrücke berücksichtigt die Zwangspunkte der vorhandenen Vorlandbrücke im Bereich der AS Mainz-Mombach. Die erweiterte Rheinbrücke wird in Schräglage zur vorhandenen Rheinbrücke errichtet, so dass an der Rheingaustraße das Widerlager neben der Rheinbrücke liegt. Von der Rheingaustraße aus wird die Trassierung in die symmetrische Verbreiterung verschwenkt, die bis zum AK Wiesbaden-Schierstein verläuft.

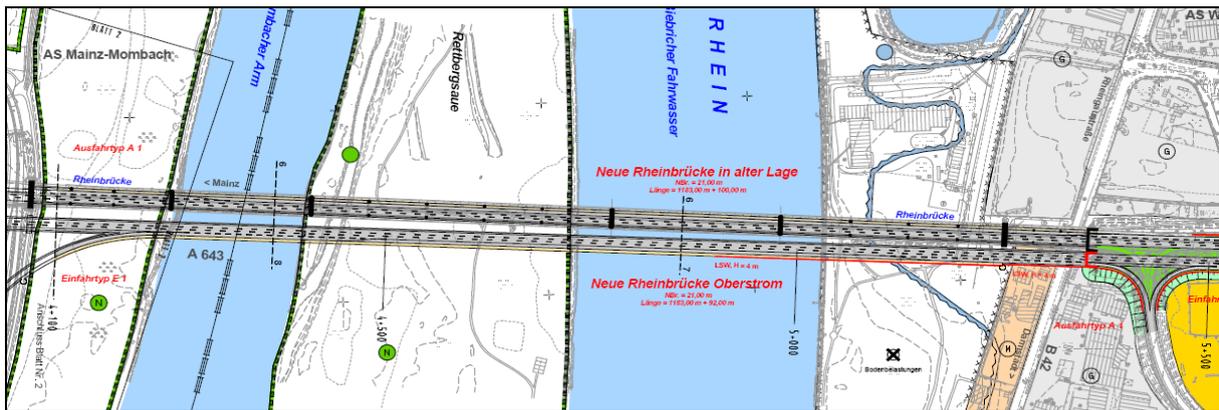


Abb. 2-2: Lageplan der oberstromigen Variante

Rheintunnel

Der technischen Machbarkeit entsprechend ist ein Tunnel geprüft, der im Vorlandbereich in offener Bauweise und im weiteren Verlauf in bergmännischer Bauweise hergestellt wird. Aufgrund technischer Gegebenheiten muss der Ausbau zweistreifig in vier Röhren erfolgen. Der Tunnel beginnt nördlich der AS Mainz-Gonsenheim mit einem 1.100 m langen Voreinschnitt und Stützwänden von 0 bis 8 m Höhe. In diesem Bereich werden die Richtungsfahrbahnen so verschwenkt, dass die Tunnelportale westlich und östlich neben dem Widerlager der Vorlandbrücke liegen. An den Voreinschnitt schließen sich zwei 500 m lange Tunnelröhren in offener Bauweise an, die bis zum Übergang auf die bergmännische Bauweise südlich der DB Strecke auf die veränderte Geometrie mit 4 Tunnelröhren verzogen werden. Die Rheinquerung erfolgt in bergmännischer Bauweise auf einer Länge von 1.950 m. Die Rampen der AS Mainz-Mombach und AS Wiesbaden-Äppelallee werden als Tunnel in offener Bauweise hergestellt, ebenso die Reststrecke von 150 m im Bereich der AS Wiesbaden-Äppelallee. Der anschließende, nördliche Voreinschnitt hat eine Länge von 200 m mit Stützwänden von 0 bis 7 m Höhe. Die Lage im Grund- und Hochwasserbereich erfordert in jedem Fall eine wasserundurchlässige Ausführung der Bauwerke, da eine Überflutung der Portalbereiche im Fall von Hochwasser vermieden werden muss. Auf der Rettbergsaue ist eine Lüfterstation zu errichten, da der Tunnel eine Länge von 2.000 m überschreitet.

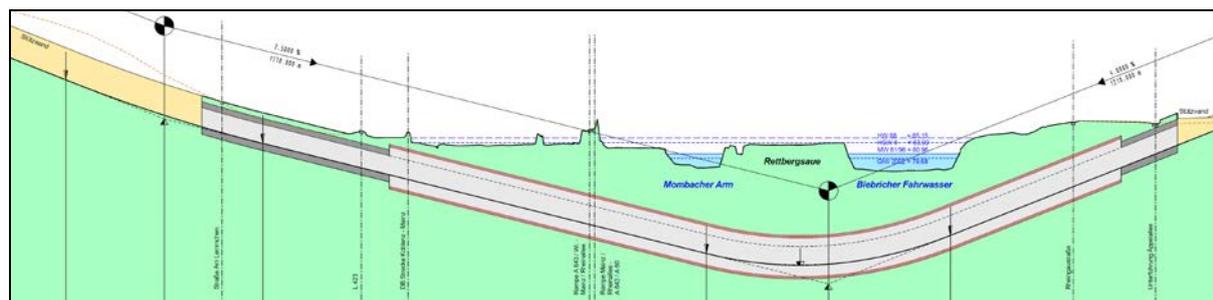


Abb. 2-3: Höhenplan der Tunnelvariante

2.2 Zumutbarkeit von Alternativen

Das BVerwG äußert sich in seiner **Hildesheim-Entscheidung vom 27.01.2000** (Rechtssache 4C2.99) zur Frage, was als Alternativlösung im Sinne des Art. 6 Abs. 4 UAbs. 1 FFH-RL in Frage kommt (siehe BVerwGE 110, 302).

Dazu wird zunächst klargestellt, dass es sich bei der Alternativenauswahl nicht um eine Ermessensentscheidung bzw. um eine planerische Abwägungsentscheidung im Sinne des deutschen Fachplanungsrechts handelt. Vielmehr handelt es sich bei dem Gebot, eine für das Schutzkonzept der FFH-Richtlinie günstigere Alternative zu wählen, um ein „*strikt beachtliches Vermeidungsgebot*“. Dies bedeutet, dass der Projektträger von einer alternativen Lösungsmöglichkeit „*Gebrauch machen ... muss*“, wenn sich „*das Planungsziel [damit] an einem nach dem Schutzkonzept der FFH-Richtlinie günstigeren Standort oder mit geringerer Eingriffsintensität verwirklichen*“ lässt (BVerwGE 110, 310).

Vom BVerwG wird gleichzeitig festgestellt, dass der Vorhabenträger von einer ihm technisch an sich möglichen Alternative Abstand nehmen darf, „*wenn diese ihm unverhältnismäßige Opfer abverlangt oder andere Gemeinwohlbelange erheblich beeinträchtigt werden*“. „Maßgebende Beurteilungsgrundlage ist im Einzelfall letztlich der **gemeinschaftsrechtliche Grundsatz der Verhältnismäßigkeit**, wie er in Art. 3b EGV (jetzt Art. 5 Abs. 3) seinen Niederschlag gefunden hat.“ (ebd.).

Das Gericht führt weiter aus: „*Eine Maßnahme ist mit dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit nicht vereinbar, wenn sie die Grenzen dessen überschreitet, was zur Erfüllung der mit der gemeinschaftlichen Regelung verfolgten Ziele weder angemessen noch erforderlich ist. ... Das zumutbare Maß an Vermeidungsanstrengungen darf nicht außerhalb jedes vernünftigen Verhältnisses zu dem damit erzielbaren Gewinn für Natur und Umwelt stehen. In diesem Zusammenhang können auch finanzielle Erwägungen den Ausschlag geben. Ob Kosten außer Verhältnis zu dem nach Art. 6 FFH-RL festgelegten Schutzregime stehen, ist – wie stets – am Gewicht der beeinträchtigten gemeinschaftlichen Schutzgüter zu messen. **Richtschnur hierfür sind die Schwere der Gebietsbeeinträchtigung, Anzahl und Bedeutung***“

etwa betroffener Lebensraumtypen oder Arten sowie der Grad der Unvereinbarkeit mit den Erhaltungszielen.“ (BVerwGE 110, 311).

Im konkreten Fall der hier zitierten Hildesheim-Entscheidung hat das Gericht eine Trogbauweise, die Mehrkosten von 1,6 Mio. DM verursacht hätte, auf der anderen Seite aber die Flächeninanspruchnahme eines europäisch geschützten Trockenrasens nur geringfügig verringert hätte, als nicht verhältnismäßig eingestuft.

Diese Rechtsprechung wird durch das **Urteil des BVerwG vom 17.05.2002 (A 44 – Hessisch-Lichtenau)** bestätigt (Rechtssache 4A28.01, Natur und Recht 2002, 739). Danach darf ein Vorhabensträger auch aus „*Erwägungen, die sich nicht unmittelbar auf das FFH-Recht zurückführen lassen, von einer technisch an sich möglichen und rechtlich zulässigen Alternativlösung Abstand nehmen*“, wenn diese Alternativlösung unverhältnismäßige Opfer abverlangt. Nach der Rechtsprechung des EuGH ist an eine solche Verhältnismäßigkeitsprüfung aber ein „strenger Maßstab“ anzulegen. „*Die dem Vorhabensträger durch die Alternativenregelung angesonnenen Vermeidungsanstrengungen übersteigen das zumutbare Maß nur dann, wenn sie außerhalb jedes vernünftigen Verhältnisses zu dem mit ihnen erreichbaren Gewinn für Natur und Umwelt stehen ... Ob Kosten oder sonstige Belastungen und Nachteile außer Verhältnis zu dem nach Art. 6 FFH-RL festgelegten Schutzregime stehen, ist am Gewicht der beeinträchtigten gemeinschaftlichen Schutzgüter zu messen. Richtschnur hierfür sind die Schwere der Gebietsbeeinträchtigung, Anzahl und Bedeutung etwa betroffener Lebensraumtypen oder Arten sowie der Grad der Unvereinbarkeit mit den Erhaltungszielen*“ (ebd, S. 743).

2.3 Ergebnis des Alternativenvergleichs

Für den FFH-Alternativenvergleich sind neben den erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ auch die erheblichen Beeinträchtigungen weiterer Natura 2000-Gebiete zwischen AD Mainz und AK Wiesbaden-Schierstein zu berücksichtigen.

Keine der Alternativlösungen führt zu erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Wanderfischgebiete im Rhein“ sowie der Vogelschutzgebiete „Inselrhein“ und „Dünen- und Sandgebiet Mainz-Ingelheim“ (vgl. Alternativenvergleich der UVS). Der Vergleich beschränkt sich daher auf die Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ (Rheinland-Pfalz) und „Rettbergsaue bei Wiesbaden“ (Hessen).

FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“

Die Planfeststellungstrasse verschwenkt aufgrund der **unterstromigen Rheinbrücke** bereits im FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ nach Westen. Auch für die **oberstromige Rheinbrücke** ist eine Verbreiterung der Trasse innerhalb des FFH-Gebietes, östlich der bestehenden Trasse, erforderlich.

Ein Variantenvergleich der ober- und unterstromigen Variante vor dem Hintergrund der Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes erfolgte bereits im Zuge der UVS auf der Grundlage des zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Planungsstandes, der sich auf erste Vorplanungen der beiden Varianten bezieht. Im Ergebnis des Variantenvergleichs konnten hinsichtlich der prioritären Lebensraumtypen keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Ein deutlicher Unterschied ergab sich jedoch bezüglich der anlagebedingten Beeinträchtigungen des LRT 6212, der im Fall der unterstromigen Variante in einem Bereich von ca. 0,05 ha und bei der oberstromigen Variante mit ca. 0,16 ha in Anspruch genommen wird. Die Unterschiede verblieben auch unter Berücksichtigung von technischen Optimierungsmaßnahmen, die insbesondere eine Optimierung im Bereich des Erdbaus (Böschungen) vorsahen (unterstromige Variante: 0,04 ha, oberstromige Variante: 0,16 ha). Der größere Umfang der Beeinträchtigungen durch die oberstromige Alternative ergeben sich unter anderem deshalb, da die größeren zusammenhängenden Lebensraumtypenbestände auf der Ostseite der A 643 liegen (Mainzer Sand I).

Die umfänglichsten Flächenverluste prioritärer und nicht prioritärer Lebensraumtypen im Gebiet des Mainzer Sandes verursacht die **Tunnelvariante**. Bereits im FFH-Gebiet werden die Richtungsfahrbahnen so verschwenkt, dass die Tunnelportale westlich und östlich neben dem vorhandenen Widerlager der Vorlandbrücke liegen. Hiermit ist eine wesentliche Flächenbeanspruchung der LRT *6120, LRT *6240 und LRT 6212 beiderseits der A 643 verbunden.

Es bleibt festzuhalten, dass sämtliche Varianten aufgrund der Flächenverluste an prioritären und nicht prioritären Lebensraumtypen zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebiets führen, wobei die unterstromige Variante insgesamt die geringsten Betroffenheiten auslöst. Die erheblichen Beeinträchtigungen die sich aufgrund der konkreten Planung der Planfeststellungstrasse ergeben, sind in Kap. 4.1 dargestellt.

FFH-Gebiet „Rettbergsaue bei Wiesbaden“

Die **unterstromige Rheinbrücke** der Planfeststellungstrasse wie auch eine **oberstromige Rheinbrücke** führen zu erheblichen Beeinträchtigungen des prioritären LRT *91E0 im FFH-Gebiet, da beide das Band der Weichholzaue am südlichen Ufer der Rettbergsaue queren müssen. Die standortverändernde Überspannung des Weichholzauenwalds (LRT *91E0) durch die unterstromige Planfeststellungsvariante beträgt unter Einbezug der Flächen unter der zu ersetzenden alten Brücke und des Freiraums zwischen den Brücken ca. 1.940 m² (siehe Kap. 4.1). Die Flächenbeeinträchtigung des LRT *91E0 überschreitet mit ca. 2 % den relativen Verlust von ≤ 1 % als auch den absoluten Verlust von 100 m² der Orientierungswert (Lambrecht et al. 2007) deutlich. Die oberstromige Alternative würde zu vergleichbaren erheblichen Beeinträchtigungen führen (ca. 1.890 m²).

Bei der **Tunnelvariante** ist aufgrund der Tunnellänge der Bau einer Lüfterzentrale auf der Rettbergsaue erforderlich. Durch die Standortwahl und bauzeitliche Vermeidungsmaßnah-

men sollten erhebliche Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen *91E0 und 3260 grundsätzlich vermeidbar sein.

Umweltverträglichkeit

Aus Sicht der Umweltverträglichkeit ergeben sich aufgrund der engen räumlichen Nähe der **ober- und unterstromigen Variante** zueinander zumeist nur sehr geringe Unterschiede in den betrachteten Schutzgütern. Relativ deutliche Unterscheide ergeben sich nur im Schutzgut Tiere. So werden bei der unterstromigen Brückenvariante die hochbedeutenden Schiersteiner Rheinwiesen geschont sowie zu den hoch- und weiter nach Osten sehr hochwertigen Funktionsräumen im Mittel- und Ostteil der Rettbergsaue ein größerer Abstand gewahrt.

Durch die **Tunnelvariante** sind mit den Beeinträchtigungen im FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ einhergehend, größere Auswirkungen im Schutzgut Pflanzen/ Vegetation verbunden. Deutlich größere Auswirkungen ergeben sich weiterhin aus der sehr hohen Beeinträchtigung der Schutzgüter Boden und Wasser in den Erdbauabschnitten bzw. der Bauabschnitte innerhalb der auch als Überschwemmungsgebiet festgesetzten Rheinauen, wodurch auch die Wechselwirkungen auf weitere Schutzgüter, z. B. durch die Grundwasserhaltung während der Bauphase, beeinträchtigt werden.

Insgesamt wird der unterstromigen Alternative (Planfeststellungstrasse) aus umweltfachlicher Sicht ein Vorteil eingeräumt (siehe auch UVS).

2.4 Begründung der gewählten Lösung

Die **Null-Variante** ist keine Alternativlösung, da die Verkehrssicherheit der Rheinbrücke und der Vorlandbrücke nicht mehr gewährleistet ist und die aktuelle wie zukünftige Verkehrsbelastung die Leistungsfähigkeit der 4-streifigen A 643 deutlich überschreitet.

Unabhängig der unter Kap. 2.3 erläuterten Auswirkungen der **Tunnelvariante** auf den Natura 2000-Gebietsschutz und die weiteren Schutzgüter nach UVPG ist die Tunnellösung aufgrund der wesentlich höheren Baukosten (> 400 Mio €) im Vergleich zur Planfeststellungsvariante und der relativ geringen Schwere der erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ eine unverhältnismäßige Lösung und somit keine zumutbare Alternative.

Zwischen der **unterstromigen** und der **oberstromigen Ausbualternative** der Schiersteiner Brücke bestehen keine relevanten Unterschiede in der Beeinträchtigung von Erhaltungszielen des FFH-Gebiets „Rettbergsaue bei Wiesbaden“. Allein gegenüber dem FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiete Mainz-Ingelheim“ ist die unterstromige Variante im Vorteil, da diese einerseits erkennbar weniger Fläche des nicht prioritären Lebensraumtyps 6212 „submediterrane naturnahe Kalk-, Trocken- und Halbtrockenrasen“ beansprucht und andererseits einen größeren Abstand zu den flächendeckend hochwertigen Biotopkomplexen und Vegetationsbeständen im NSG Mainzer Sand hat. Da auch die Umweltverträglichkeit geringe Vorteile

der unterstromigen Alternative konstatiert, begründet sich die Wahl der Planfeststellungs-trasse.

Mit der durch die EU-Kommission positiv beschiedenen Alternativenentscheidung im Rahmen der FFH-Ausnahmeprüfung zum FFH-Gebiet DE 5915-301 „Rettbergsaue bei Wiesbaden“ (Stellungnahme vom 14.09.2011) wurde die unterstromige Ausbaurichtung der Schiersteiner Brücke und der Vorlandbrücke unter Berücksichtigung der dargelegten erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes DE 6014-302 „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ bestätigt und abschließend festgelegt.

2.5 Weitere geprüfte Lösungen

Aufgrund des Koalitionsvertrags des Landes Rheinland-Pfalz (2011) und Forderungen Dritter wurde als weitere Alternative der A 643 eine Ausbauvariante mit 4 Fahrstreifen und 2 Standstreifen, die bei Bedarf als Fahrstreifen genutzt werden können, (**4+2-Verkehrsführung**) untersucht.

Aufgrund der rechtlichen Vorgaben scheidet die Verwendung von temporären Seitenstreifenfreigaben als planmäßige Dauerlösung für die A 643 aus folgenden Gründen aus:

- Im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen 2016, der Anlage zum sechsten Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes vom 23.12.2016, gültig ab 31.12.2016 ist der 6-streifige Ausbau der A 643 vom Autobahnkreuz (AK) Wiesbaden bis zum Autobahndreieck (AD) Mainz, aufgrund seiner verkehrlichen und netzkonzeptionellen Bedeutung als „fest disponiert“ enthalten. Dieser gesetzlich normierte Bedarf ist nach nationalem Recht für die Planfeststellung verbindlich.
- Die in die Diskussion gebrachte 4+2-Verkehrsführung kommt nach dem ARS Straßenbau Nr.20/2002 zum Thema „Umnutzung des Standstreifens (Seitenstreifens) für den fließenden Verkehr“ nur im Vorgriff auf den regelgerechten Ausbau von überlasteten Autobahnen in Betracht, wenn dies wirtschaftlich vertretbar und technisch umsetzbar ist. Im vorliegenden Fall muss jedoch die vorhandene, mehr als 1.000 m lange Vorlandbrücke auch für eine temporäre 4+2-Verkehrsführung mit großem Aufwand verbreitert werden (zweites paralleles Bauwerk). Da ein 6-streifiger Ausbau der Vorlandbrücke zuzüglich Seitenstreifen nicht wesentlich aufwendiger ist, muss das Provisorium einer 4+2-Verkehrsführung als unwirtschaftlich bewertet werden.
- In der zwischen den Ländern Rheinland- Pfalz und Hessen im Jahr 2010 abgeschlossenen Verwaltungsvereinbarung zum Neubau der 6-streifigen Schiersteiner Rheinbrücke ist vereinbart, dass das Land Rheinland-Pfalz zeitnah mit dem Planungsabschnitt auf der hessischen Seite das Baurechtsverfahren von der Anschlussstelle Mombach bis zur Anschlussstelle Gonsenheim mit ebenfalls 6 Fahrstreifen zuzüglich Seitenstreifen durchführt.
- Zur Verhinderung von vermeidbaren, zeitaufwendigen Baustellen und Baustellenverkehrsführungen während der regelmäßig erforderlichen Unterhaltungs- und Erneue-

rungsmaßnahmen an der Vorlandbrücke und der Fahrbahn ist zukünftig ein entsprechend breiter Querschnitt erforderlich, der nur mit einem 6-streifigen Querschnitt und zuzüglichen Seitenstreifen gegeben ist.

Neben dem sprechen zusätzliche technische und fachliche Gründe gegen die Ausbauvariante mit 4 Fahrstreifen und temporärer Seitenstreifennutzung:

Eine 4+2-Verkehrsführung ist nicht in der Lage, den aktuellen und zukünftigen Verkehr der A 643 sicher abzuwickeln. Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA 2008) erfordern die prognostizierten Verkehrsbelastungen von > 80.000 Kfz/24h den Einsatz von 6-streifigen Regelquerschnitten.

Eine temporäre Seitenstreifenfreigabe steht dem Prinzip der Einheitlichkeit und Begreifbarkeit von Straßenraumsituationen entgegen. Daraus ergibt sich eine häufig zu beobachtende Unsicherheit der Verkehrsteilnehmer, die sich nachteilig auf die Leistungsfähigkeit und die Verkehrssicherheit auswirkt. Aus diesem Grund soll diese Führung auch nur im Vorgriff auf einen regelkonformen 6-streifigen Ausbau erfolgen.

Bei einer 4+2-Verkehrsführung wären alle Anwohner entlang der A 643 aufgrund nicht umsetzbarer aktiver Lärmschutzmaßnahmen – rechtlich zumutbar – deutlich höheren Lärmbelastungen ausgesetzt. Der Bau von Lärmschutzwänden ist im Streckenabschnitt zwischen der AS Gonsenheim und der AS Mombach nur in Verbindung mit einem 6-streifigen Ausbau zulässig.

Auf der Vorlandbrücke ist im Bestand aufgrund der geringen Querschnittsbreite von 7,50 m je Richtungsfahrbahn eine temporäre Seitenstreifenfreigabe nicht möglich. Für die Einrichtung einer temporären 3-streifigen Nutzung wäre, ebenso wie beim geplanten 6-streifigen Ausbau, ein Abriss des bestehenden Brückenbauwerks und der Neubau von zwei getrennten Vorlandbrücken erforderlich.

Eine gegenüber dem 6-streifigen Ausbau verringerte Querschnittsbreite kann nur abseits der Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen umgesetzt werden. Somit würde sich die Breite einer temporären Seitenstreifenfreigabe vom geplanten 6-streifigen Ausbau nur auf einer Länge von max. 700 m unterscheiden.

Im **FFH-Alternativenvergleich** sind die Unterschiede zwischen dem 6-streifigen Ausbau und der 4+2 Führung sehr gering.

Aufgrund der besonderen Sensitivität des Mainzer Sandes wurde der Regelquerschnitt für eine 6-Streifigkeit reduziert, so dass die derzeitige obere Böschungskante beibehalten werden kann. Die ca. 3.000 m² größere befestigte Fläche im Vergleich zum 4+2-Ausbau findet fast ausschließlich innerhalb der vorhandenen Autobahnparzelle und somit außerhalb des eigentlichen FFH-Gebietes statt. Eine generelle Vermeidung von Eingriffen in den Mainzer Sand, ist auch bei einer 4+2-Führung nicht zu erreichen.

Dem entsprechend kommt auch eine überschlägige Ermittlung der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ zu dem Ergebnis, dass die Flächenverluste an Lebensraumtypen nur in einem geringen Umfang (ca. 140 m²) zu minimieren sind. Die Flächenverluste durch die Grünbrücke und die Vorlandbrücke würden keine relevanten Unterschiede zwischen den Ausbauvarianten aufweisen.

Die Stickstoffbelastung der Lebensraumtypen wäre bei einer 4+2 Führung sogar insgesamt höher, da die Lärmschutzwand beim 6-streifigen Ausbau eine deutliche Entlastung des naturschutzfachlich hochwertigeren Mainzer Sand I östlich der A 643 bewirkt. Durch die Lärmschutzwand werden zukünftig ca. 7.800 m² LRT *6120, *6240 und 6212 weniger oberhalb der LRT-spezifischen Critical Loads belastet, was einem Flächenäquivalent von 1.560 m² entspricht.

Alle durch den 6-streifigen Ausbau erheblich beeinträchtigten prioritären und nicht prioritären Lebensraumtypen würden auch bei einer 4-Streifigkeit mit temporärer Seitenstreifenfreigabe erheblich beeinträchtigt. Aus dem Vergleich der höheren LRT-Flächenverluste von ca. 140 m² durch den 6-streifigen Ausbau und der Entlastung von ca. 1.560 m² LRT von Stickstoffeintrag ist keine Bevorzugung der 4+2 Führung aus gebietsschutzrechtlicher Sicht ableitbar.

3 Zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

3.1 Beschreibung der zwingenden Gründe

Bei der A 643 handelt es sich um eine der wirtschaftlich bedeutsamsten und am stärksten befahrenen Verbindungen zwischen den Oberzentren Mainz und Wiesbaden sowie den angrenzenden Regionen, deren Bedeutung durch die Querungsfunktion über den Rhein noch kanalisiert wird.

Der „Regionale Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe“, Stand 2014, schreibt eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur, sowohl zur äußeren Anbindung als auch zur inneren Erschließung der Region, als sicherzustellendes Ziel fest. Das funktionale Straßennetz dient, gemäß den Gesichtspunkten der Raumordnung, der Gewährleistung eines ausreichenden Leistungsaustausches zwischen den zentralen Orten innerhalb und außerhalb der Region bzw. der Landesgrenze. Bundesstraßen und Autobahnen sind Grundlage der überregionalen und großräumigen Verbindung und dienen der bedarfsgerechten Abwicklung des Verkehrsaufkommens zwischen den Ober-, Mittelzentren und den Verdichtungsräumen. Eine hervorgehobene Bedeutung kommt hierbei den Teilverbindungen der A 60, A 61, A 62, A 63 und der A 643 zu.)

Den Zielen und Grundsätzen des Landesentwicklungsprogramms Rheinland-Pfalz vom Oktober 2008 (LEP), dem Ausbau, der Ergänzung und Verbesserung von Verkehrswegen den Vorrang vor Neubaumaßnahmen einzuräumen, wird mit der vorliegenden Planung entsprochen.

Der vorhandene 4-spurige Querschnitt der bestehenden Bundesautobahn A 643 vom Autobahndreieck Mainz in Rheinland-Pfalz zum Autobahnkreuz Wiesbaden-Schierstein in Hessen stößt nach der Verkehrsanalyse (UNTERLAGE 21.1) mit einem Fahrzeugaufkommen im Prognose-Nullfall Plus 1² von 75.850 bis 102.700 Kfz./Tag im Jahre 2030 an die **Grenzen der verkehrlichen Belastbarkeit**.

In Spitzenzeiten des Berufsverkehrs kommt es täglich zu Behinderungen und Stauerscheinungen, verbunden mit erheblichen zusätzlichen Emissionen, negativen Auswirkungen auf die Wirtschaftsleistung regionaler Unternehmen und damit einhergehend volkswirtschaftlichem Schaden.

² Zusätzlich zu den in den Prognose-Nullfall eingeflossenen Veränderungen in der Verkehrsnachfrage werden im Prognose-Nullfall Plus 1 die zu erwartenden Veränderungen im Verkehrsangebot berücksichtigt (indisponible Maßnahmen), nicht jedoch die in dieser Untersuchung zu betrachtende Maßnahme Ausbau der A 643 zwischen Dreieck Mainz und Anschlussstelle Mainz-Mombäch“ (Unterlage 21.1, S. 12)

Die Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) sehen für Verkehrsbelastungen in dieser Größenordnung drei Fahrstreifen und einem Seitenstreifen je Fahrtrichtung (RQ 36,0) als zwingend erforderlich an (siehe Abb. 3-1).

Regelquerschnitt

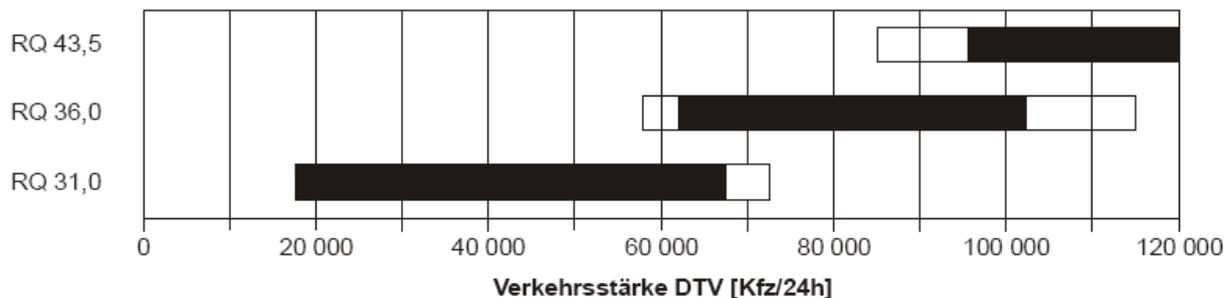


Abb. 3-1: Einsatzbereiche der Regelquerschnitte für Autobahnen (Quelle: RAA)

Da die Verkehrsbelastung der A 643 bereits heute (ca. 84.450 Kfz/24h) die Leistungsfähigkeit einer 4-streifigen Autobahn deutlich überschreitet, ist es notwendig den vorhandenen Brückenzug zwischen Wiesbaden und Mainz neu zu errichten, um dann einen ausreichend leistungsfähigen 6-streifigen Querschnitt zu erhalten.

Der bauliche Zustand der Brücke über den Rhein (Schiersteiner Brücke) hatte sich in den vergangenen Jahren deutlich verschlechtert, so dass die Anforderungen an die **Verkehrssicherheit** ab 2015 nicht mehr sichergestellt werden konnte. Ein in 2005 hierzu fertiggestelltes Gutachten von Prof. Sedlacek & Partner kommt zu folgendem Ergebnis:

- eindeutig systematische Schadenszuordnung (z.B. Häufung von Schadensbildern in der Schwerverkehrsspur) fehlt, d.h. kein Ermüdungsproblem,
- hoher Erhaltungsaufwand erforderlich, längerfristig verbunden mit einem bleibenden Verkehrssicherheitsrisiko,
- laufende Verkehrseingriffe für die sukzessive Rissesanierung,
- Eine Instandsetzung ist nicht möglich aufgrund der Sonderform der Fahrbahn,
- Gewaltbruchgefährdung als Bruch ohne Vorankündigung bei fehlenden Ermüdungerscheinungen.

Im Streckenabschnitt bestehen Sicherheitsdefizite insbesondere im Brückenbereich und im Bereich der Anschlussstellen. Auf der bestehenden Vorlandbrücke fehlen durchgängig die Standstreifen und im Bereich der AS Mainz-Mombach entsprechen die viel zu kurzen Ein- und Ausfädelungstreifen nicht den verkehrlichen Anforderungen, sie behindern den Verkehrsfluss und stellen damit ein hohes Sicherheitsrisiko dar. Durch den 6-streifigen Ausbau der A 643 mit der richtliniengerechten Anpassung der Verzögerungs- und Beschleunigungstreifen an der AS Mainz-Mombach, wird die Qualität des Verkehrsablaufes deutlich erhöht,

damit verbunden ist eine deutliche Verbesserung des Sicherheitsniveaus in der Verkehrsabwicklung im Bereich der Anschlussstelle.

Das Bundesverwaltungsgericht hat in dem Urteil vom 12.03.2008 (BVerwG zur A 44, VKE 20 – Hessisch Lichtenau - BVerwG 9 A 3.06: hier Rn 160) die Verbesserung der Verkehrssicherheit als zwingenden Grund benannt, der bei der Abwägungsentscheidung im Rahmen der Abweichungsentscheidung des Art. 6 Abs. 4 Unterabs. 2 FFH-RL unter dem Gesichtspunkt des Gesundheitsschutzes berücksichtigungsfähig ist.

Aufgrund des beschriebenen Erhaltungszustandes war eine dauerhafte Grundinstandsetzung der Schiersteiner Rheinbrücke technisch und wirtschaftlich nicht vertretbar. Dies und die drastisch angestiegene Verkehrsbelastung haben zu dem Entschluss geführt, die Rheinbrücke Schierstein durch einen Neubau zu ersetzen.

Aufgrund der erforderlichen Aufrechterhaltung einer ausreichenden Verkehrsführung während der Bauzeit sind für beide Fahrrichtungen getrennte Überbauten vorgesehen, wobei ein Überbau in der Trasse des bestehenden Bauwerks und ein Überbau mit veränderlichem Abstand auf der Unterstromseite des bestehenden Bauwerks ausgeführt werden. Hierzu wird eine neue Brücke neben dem Bestand erstellt, die zunächst den gesamten Verkehr zwischen Wiesbaden und Mainz aufnimmt. Anschließend wird die bestehende Brücke abgebrochen und neu aufgebaut und der Verkehr in gegenläufigen Fahrrichtungen über beide Brücken geführt. Die Schiersteiner Rheinbrücke befindet sich aktuell bereits in der baulichen Umsetzung.

Durch den 6-streifigen Ausbau der A 643 und die Anpassung der Zu- und Abfahrtsrampen wird die **Qualität des Verkehrsablaufes** deutlich erhöht. Der Ausbau reduziert die Stauwahrscheinlichkeit erheblich und erhöht somit die Verkehrssicherheit deutlich. Durch die Einhaltung der Entwurfsmerkmale EKA 1A gemäß RAA kann ein Maximum an baulicher Sicherheit gewährleistet werden.

Der Bundesgesetzgeber hat mit dem Fernstraßenausbaugesetz – FStrAbG (vom 20.01.2005, zuletzt geändert 23.12.2016) den Bedarf der A 643 im fraglichen Abschnitt gesetzlich festgelegt. Daraus rechtfertigt sich die beabsichtigte Erweiterung auf 6 Fahrstreifen.

Im gesamten Planungsprozess zum Ausbau der A 643 sind mit den Variantenuntersuchungen zur Ausbaurichtung und Gradienten sowie den vorgesehenen bautechnischen Trassenoptimierungen alle wesentlichen und verhältnismäßigen Maßnahmen zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen im FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ ausgeschöpft, so dass die Eingriffe in die Lebensraumtypen auf ein Minimum reduziert werden konnten:

- Reduzierung des Mittelstreifens zur Minimierung der Flächeninanspruchnahme
- Neubau einer Grünbrücke zur teilweisen Aufhebung der bestehenden Zerschneidung der Teilgebiete I und II des NSG Mainzer Sand.
- Anlage von Stützwänden und Gabionenwänden zur Abfangung der Dammböschung und somit Minimierung der Flächeninanspruchnahme

- Anlage von Lärmschutzwänden auf der Ostseite der Autobahn zur Reduzierung der Lärm- und Schadstoffimmissionen
- Verzicht auf Baustreifen
- Errichtung von Schutzzäunen zur Begrenzung des Baufeldes.

3.2 Ausmaß der erheblichen Beeinträchtigungen

Da das Gewicht, mit dem das Integritätsinteresse in die Abwägung einzustellen ist, entscheidend vom Ausmaß der Beeinträchtigungen des Natura 2000-Gebiets sowie von Bedeutung, Erhaltungszustand, Grad der Gefährdung und Entwicklungsdynamik der betroffenen Erhaltungsziele abhängt, wird als Grundlage für die Darlegung des Überwiegens des öffentlichen Interesses eine Bewertung vorgenommen, wie schwerwiegend die erheblichen Beeinträchtigungen sind und ob die Integrität des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ gewahrt bleibt.

Zur Bewertung des Ausmaßes (Umfang und Intensität) der Beeinträchtigung werden folgende Kriterien herangezogen:

- Umfang und Intensität der Betroffenheit, insbesondere der prioritären Lebensraumtypen LRT *6120 und *6240 sowie der prioritären Anhang II-Art Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*),
- Flächenanteil der betroffenen Lebensraumtypen im FFH-Gebiet,
- Erhaltungszustand des betroffenen Lebensraumtypen
- Zeitliche Wiederherstellbarkeit,
- Räumliche Wiederherstellbarkeit,
- Erhaltung der Integrität und der Meldewürdigkeit des FFH-Gebiets,
- Erreichung eines günstigen Erhaltungszustandes und der Erhaltungsziele.

Tab. 3-1: Erhebliche Beeinträchtigungen in Umfang und Intensität

Lebensraumtyp	EHZ im Gebiet	Betroffenheitsumfang	Anteil betroffener Fläche im Gesamtgebiet*	Wiederherstellbarkeit im FFH-Gebiet
Ausdauernde Sandtrockenrasen (LRT *6120)	C	336 m ² dauerhafter Flächenverlust 108 m ² temporärer Flächenverlust 251 m ² NOx-Eintrag	0,22 % 0,07 % 0,17 %	kurzfristig
Steppen-Trockenrasen (LRT *6240)	C	116 m ² dauerhafter Flächenverlust 94 m ² temporärer Flächenverlust 41 m ² NOx-Eintrag	0,06 % 0,05 % 0,02 %	kurz- bis mittelfristig
Sand-Silberscharte (<i>Jurinea cyanooides</i>)	C	13 m ² NOx-Eintrag	k.A.	kurzfristig
Submediterrane Halbtrockenrasen (LRT 6212)	C	2.031 m ² dauerhafter Flächenverlust 1.952 m ² temporärer Flächenverlust 650 m ² NOx-Eintrag	2,9 % 2,79 % 0,9 %	kurz- bis mittelfristig
Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)	C	380 m ² dauerhafter Flächenverlust 963 m ² temporärer Flächenverlust	1,32 % 3,34 %	kurzfristig
Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (LRT 91U0)	C	1.932 m ² NOx-Eintrag	0,16 %	kurzfristig

* Werte beziehen sich auf die Flächenangaben im Standarddatenbogen

Die erheblichen Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Arten mit einem Flächenanteil von < 1 % des Vorkommens im FFH-Gebiet, die innerhalb des FFH Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ kurzfristig bis mittelfristig wiederhergestellt werden können, werden als erhebliche Beeinträchtigung mit geringem Ausmaß in Umfang und Intensität betrachtet. Hierzu gehören insbesondere die prioritären LRT *6120 und *6240 sowie der nicht prioritäre LRT 91U0.

Lediglich die nicht prioritären LRT 6212 (6,6 %) und 6510 (4,66 %) weisen einen deutlich höheren betroffenen Flächenanteil auf, wobei der schwerwiegendere Anteil des dauerhaften Flächenverlustes mit 2,9 % bzw. 1,32 % den geringeren Anteil an der Gesamtbetroffenheit ausmachen.

Im Übrigen wird hinsichtlich der **Eignung der Ausgleichsmaßnahmen** auf die Angaben in Kap. 3.3 verwiesen.

3.3 Überwiegen der zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses

Bei den abwägungserheblichen Belangen des öffentlichen Interesses an dem 6-streifigen Ausbau der A 643 sind die Verkehrssicherheit und die Qualität des Verkehrsablaufes schergewichtige Gründe, aufgrund dessen der Bundesgesetzgeber den Ausbau der A 643 im fraglichen Abschnitt in den Bundesverkehrswegeplan als fest disponiertes Projekt aufgenommen und den Bedarf der A 643 im Fernstraßenausbaugesetz rechtlich verankert hat.

Der Ausbau der A 643 ist unverzichtbar, um die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs dauerhaft und nachhaltig zu verbessern bzw. zu sichern.

Demgegenüber sind die dargelegten Beeinträchtigungen des betroffenen FFH-Gebiets „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ zwar erheblich, haben aber zugleich nicht ein solches Ausmaß in Umfang und Intensität, dass das Gebiet seine Funktion im Netz Natura 2000 nicht mehr wahrnehmen könnte. Der Erhaltungszustand der betroffenen Lebensraumtypen und Arten verschlechtert sich nicht. Eine Verbesserung des Erhaltungszustands wird nicht unmöglich gemacht. Die Integrität des FFH-Gebietes bleibt mit Sicherheit erhalten.

Aus diesem Grund hat das Gewicht des Integritätsinteresses hinter das Gewicht der für das Vorhaben anzuführenden zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses zurückzutreten.

Zu berücksichtigen ist zudem, dass die ermittelten möglichen erheblichen Beeinträchtigungen vollständig durch geeignete Kohärenzmaßnahmen ausgeglichen werden können, indem besonders hochwertige Lebensraumtypen geschaffen werden (siehe Kap. 4). Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd hat als sachverständige Fachbehörde bestätigt, dass die erheblichen Eingriffe in das FFH-Schutzgebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ durch die geplanten Kohärenzmaßnahmen kurz- bis mittelfristig ausgeglichen werden können und

sich nicht mit den sogenannten „Sowieso-Maßnahmen“ der Maßnahmenplanung des FFH-Bewirtschaftungsplans überschneiden.

Um den Maßnahmenerfolg der Kohärenzsicherungsmaßnahmen sicherzustellen, wird ein Monitoring durchgeführt, das im Planfeststellungsbeschluss angeordnet wird.

Insgesamt überwiegen die zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses und in Teilen auch der Gesundheit des Menschen für den 6-spurigen Ausbau der A 643 deutlich die Schwere der Beeinträchtigungen der LRT *6120 Ausdauernde Sandtrockenrasen, *6240 Subpannonischer Steppen-Trockenrasen, 6212 Submediterraner Halbtrockenrasen, 6510 Magere Flachlandmähwiesen und 91U0 „Kiefernwälder der sarmatischen Steppe“ sowie der *Sand-Silberscharte des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“.

4 Maßnahmen zur Kohärenzsicherung

Sofern das Ausnahmeverfahren für die Zulassung gemäß § 34 Abs. 3 BNatSchG zu dem Ergebnis kommt, dass keine anderweitigen zumutbaren Alternativen mit geringeren Beeinträchtigungen bestehen (siehe Kap. 2) und zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art vorhanden sind (siehe Kap. 3), müssen gemäß § 34 Abs. 5 BNatSchG ebenso wie nach Art. 6, Abs. 4 FFH-RL Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des europäischen ökologischen Netzes „NATURA 2000“ vorgesehen werden.

Bei der Planung der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung wurde der Auslegungsleitfaden der Europäischen Kommission (2007) zu Artikel 6 Abs. 4 der FFH-Richtlinie³ in Verbindung mit der Interpretationshilfe der Europäischen Kommission (2000) zum Natura 2000 – Gebietsmanagement⁴ und der ATECMA Bericht (2005)⁵ zugrunde gelegt. Auf der nationalen Ebene wurden die Vorgaben des Leitfadens zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (BMVBW 2004) hinzugezogen.

Grundsätzlich müssen Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sicherstellen, dass der Beitrag des beeinträchtigten Gebiets zur Erhaltung des günstigen Zustands der zu schützenden Lebensräume oder Arten innerhalb der gegebenen biogeografischen Region gewahrt bleibt (EU-Kommission 2000, S. 50). Sie haben die Aufgabe, die vom Vorhaben beeinträchtigten Funktionen im Netz NATURA 2000 soweit wiederherzustellen, dass beim Eintritt der Beeinträchtigungen die Netzkohärenz unbeschadet bleibt.

Maßstab für die Festlegung von Art und Umfang der Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sind die in der FFH-Verträglichkeitsprüfung prognostizierten erheblichen Beeinträchtigungen des günstigen Erhaltungszustands der Lebensräume und Arten des NATURA 2000-Gebiets. Neben den erheblichen Beeinträchtigungen durch den geplanten Abschnitt werden dabei auch die kumulativen Beeinträchtigungen auf die durch den vorliegenden Abschnitt beeinträchtigten Lebensräume und Arten durch den weiteren Ausbauabschnitt im FFH-Gebiet sowie durch andere Projekte berücksichtigt (siehe Unterlage 19.4), so dass ein einheitliches Gesamtmaßnahmenkonzept für die Lebensräume und Arten entwickelt werden kann.

³ Europäische Kommission (2007): Auslegungsleitfaden der Europäischen Kommission (2007) zu Artikel 6 Abs. 4 der „Habitat-Richtlinie“ 92/43/EWG

⁴ Europäische Kommission (2000): Natura 2000 – Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat- Richtlinie 92/43/EWG.

⁵ ATECMA with the collaboration of: Impacts Assessment Unit, Oxford Brookes University, Office de GénieÉcologique, Comunità Ambiente (2005): Study to provide guidelines for the application of compensatory measures under Article 6(4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. Final report (revised, March 2005).

Bei der Festlegung von Art und Umfang der Maßnahmen ist ein unmittelbarer Funktionsbezug zwischen den beeinträchtigten Erhaltungszielen und den Maßnahmen zur Kohärenzsicherung zu gewährleisten. Dies ist aber nicht zwingend gleichzusetzen mit dem aus der Eingriffsregelung etablierten Verständnis von räumlichen und funktionalen Zusammenhängen zwischen Eingriffs- und Ausgleichsflächen. Aus der Zielsetzung der Wiederherstellung eines kohärenten Netzes NATURA 2000 wird die Auffassung vertreten, dass Maßnahmentypen in Frage kommen, die die beeinträchtigten Lebensraumtypen (LRT) und Arten funktional und in einem vergleichbaren Umfang kompensieren: „aim to replace on a like-for-like basis“ and „generally needs to be at a ratio greater than 1:1 with the existing site“ (vgl. EU-Kommission 2001, S. 38, ATECMA 2005). Gemäß Urteil des BVerwG vom 12.03.2008 ist der Funktionsbezug das maßgebliche Kriterium insbesondere auch zur Bestimmung des notwendigen räumlichen und zeitlichen Zusammenhangs zwischen Gebietsbeeinträchtigung und Kohärenzsicherung. „Der Ausgleich muss nicht notwendig unmittelbar am Ort der Beeinträchtigung erfolgen; es reicht vielmehr aus, dass die Einbuße ersetzt wird. In zeitlicher Hinsicht muss mindestens sichergestellt sein, dass das Gebiet unter dem Aspekt des beeinträchtigten Erhaltungsziels nicht irreversibel geschädigt wird. Ist das gewährleistet, lässt sich die Beeinträchtigung aber - wie im Regelfall - nicht zeitnah ausgleichen, so ist es hinnehmbar, wenn die Kohärenzsicherungsmaßnahmen rechtzeitig bis zur Vollendung des Vorhabens ergriffen werden, die Funktionseinbußen hingegen erst auf längere Sicht wettgemacht werden“ (vgl. Urteil BVerwG, 12.03.08, Rn. 200).

Weiter führt das BVerwG aus, dass an die Beurteilung der Kohärenzmaßnahmen weniger strenge Anforderungen zu stellen sind als an die Eignung von Schadensvermeidungs- und -minderungsmaßnahmen. „Während für Letztere der volle Nachweis ihrer Wirksamkeit zu fordern ist, weil sich nur so die notwendige Gewissheit über die Verträglichkeit eines Plans oder Projekts gewinnen lässt, genügt es für die Eignung einer Kohärenzsicherungsmaßnahme, dass nach aktuellem wissenschaftlichen Erkenntnisstand eine hohe Wahrscheinlichkeit ihrer Wirksamkeit besteht“ (vgl. Urteil BVerwG, 12.03.08, Rn. 201).

Kohärenzmaßnahmen zur Wiederherstellung des Netzes NATURA 2000 für die durch das Vorhaben beeinträchtigten Erhaltungsziele können in der Form einer:

- Neuanlage eines Lebensraums in einem anderen oder erweiterten Gebiet, das in das Netz NATURA 2000 einzugliedern ist,
- Verbesserung des Lebensraums in einem Teil des Gebiets oder in einem anderen Gebiet von NATURA 2000, und zwar proportional zum Verlust, der durch das Projekt entstand,
- in Ausnahmefällen Beantragung eines neuen Gebiets laut Habitat-Richtlinie

erfolgen (EU-Kommission 2000, S. 4).

Durch die Integration der Kohärenzmaßnahmen in das FFH-Gebietsmanagement ist sicherzustellen, dass die Maßnahmen funktionsfähig sind.

4.1 Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen

Im Ergebnis der FFH-Verträglichkeitsprüfung können erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ nicht ausgeschlossen werden (vgl. Unterlage 19.4).

Die **Bewertung der Erheblichkeit** erfolgt auf der Grundlage von quantitativen Bilanzierungen und qualitativen Beschreibungen mit Hilfe verschiedener Maßstäbe, die sich zum einen aus den Erhaltungs- und Entwicklungszielen des Natura 2000-Gebietes aber auch aus der Rechtsprechung sowie Leitfäden ergeben. So wird hinsichtlich der Bewertung von Verlusten der Lebensraumtypen das FuE-Vorhaben „Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP, 2007“ (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007) herangezogen, welches nach Auffassung des BVerwG nach derzeitigem Wissensstand als Entscheidungshilfe verwendet werden kann.

Für die Bewertung der Erheblichkeit von Beeinträchtigungen durch Stickstoffeinträge wird in Anlehnung an das Urteil des BVerwG vom 23.04.2014 (BVerwG 9 A 25/12) die Irrelevanzschwelle von 0,3 kg N/ha/a herangezogen, so dass bei Überschreitungen der Critical Load Werte (CL) in der Gesamtbelastung nur solche Zusatzbelastungen an Stickstoffdepositionen durch das Vorhaben als signifikant einzustufen sind, die 0,3 kg überschreiten. Für die Frage, ob der Umfang der Betroffenheit von LRT-Flächen durch Stickstoffdepositionen als Bagatellfall und nicht als erhebliche Beeinträchtigung einzustufen ist, erfolgt ebenfalls eine Orientierung an dem für direkte Flächenverluste akzeptierten Bagatellschwellen-Gutachten des BfN (LAMBRECHT & TRAUTNER 2007). Da Stickstoffeinträge nicht mit einem unmittelbaren Flächenverlust des LRT gleichzusetzen sind, wird in Abhängigkeit von Zusatzbelastung und eutrophierungsbedingter Gefährdung über die graduelle Funktionsbeeinträchtigung ein Flächenäquivalent ermittelt. Für die Lebensraumtypen mit einem Critical Load < 15 kg/ha/a liegt die graduelle Funktionsbeeinträchtigung gemäß Stickstoffleitfäden (LBM 2014) bei 40 %, für die LRT mit einem CL > 15 kg/a/a bei 20 %.

Gemäß FFH-VP sind durch den **Ausbau der A 643 im Bereich des Abschnittes 2** (AS Mainz-Gonsenheim bis AS Mainz-Mombach) zusammenfassend die folgenden Beeinträchtigungen als erheblich einzustufen:

- **Ausdauernder Sandtrockenrasen (LRT *6120):**
 - anlage- und baubedingte Inanspruchnahme von 444 m² (0,30 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
 - betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoff- bzw. NO_x-Eintrag in einem Bereich von 251 m² (0,17 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
- **Subpannonischer Steppen-Trockenrasen (LRT *6240):**
 - anlage- und baubedingte Inanspruchnahme von 210 m² (0,11 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)

- betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoff- bzw. NO_x-Eintrag in einem Bereich von 41 m² (0,02 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
- Submediterraner Halbtrockenrasen (LRT 6212):
 - anlage- und baubedingte Inanspruchnahme von 3.983 m² (5,70 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
 - betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoff- bzw. NO_x-Eintrag in einem Bereich von 650 m² (0,9 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
- Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
 - anlage- und baubedingte Inanspruchnahme von 1.343 m² (4,66 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
- Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (LRT 91U0)
 - betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoff- bzw. NO_x-Eintrag in einem Bereich von 1.932 m² (0,16 % der Fläche des LRT im gesamten FFH-Gebiet)
- Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanoides*)
 - betriebsbedingten Beeinträchtigungen durch Schadstoff- bzw. NO_x-Eintrag in einem Bereich von 13 m²

Neben den Beeinträchtigungen des geplanten Vorhabens ist in der FFH-Verträglichkeitsprüfung gemäß Art. 6 Abs. 3 FFH-RL zu untersuchen, ob es in Zusammenwirkung mit anderen Plänen und Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele kommen kann. Auf der Grundlage der vorhandenen Informationen wurde daher in der FFH-Verträglichkeitsprüfung neben der Einzelbetrachtung des Ausbaus der A 643 von der Anschlussstelle Mainz-Mombach bis zur Anschlussstelle Mainz-Gonsenheim (Abschnitt 2) geprüft, ob auch andere Pläne und/oder Projekte das FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ erheblich beeinträchtigen könnten. In diesem Zusammenhang ist zum Einen der weitere Ausbau der A 643 von der Anschlussstelle Mainz-Gonsenheim bis zum Autobahndreieck Mainz (auch wenn dieser Abschnitt 3 noch nicht die notwendige planerische Verfestigung aufweist) und zum Anderen die Errichtung mehrerer Immissionsschutzrechtlicher Anlagen zu berücksichtigen.

Nach aktuellem Kenntnisstand sind erhebliche Beeinträchtigungen der LRT *6120, *6240, 6212 und 91U0 sowie der Sand-Silberscharte durch den Abschnitt 3 der A 643 sowohl durch Flächenverluste als auch durch Stickstoffeintrag nicht auszuschließen. Die voraussichtlichen Beeinträchtigungen des Abschnitts 3 führen jedoch nicht zu zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen bisher unerheblich beeinträchtigter Erhaltungsziele des FFH-Gebietes im Zusammenwirken beider Ausbauabschnitte.

Da die Beeinträchtigungen der LRT *6120, *6240, 6212 und 91U0 sowie darüber hinaus des LRT 6510 und der prioritären Sand-Silberscharte durch den Ausbau der A 643 im Abschnitt 2 bereits erheblich sind, muss das kohärente Netz hinsichtlich dieser Erhaltungsziele durch geeignete und umfängliche Kohärenzmaßnahmen erhalten bzw. wiederhergestellt werden.

Somit ist davon auszugehen, dass alle Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes kompensiert werden und kumulative Wirkungen aus Sicht des Abschnitts 2 nicht bestehen.

Die voraussichtlichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes durch den Abschnitt 3 der A 643 sind in dem entsprechenden Planfeststellungsverfahren zu regeln. Die überschlägig festgestellten Beeinträchtigungen lassen jedoch keine unüberwindbaren Planungshindernisse erkennen. Sie sind mit einem dem Abschnitt 2 gleichartigen Kohärenzkonzept zu bewältigen. Hierfür hält die Straßenbauverwaltung eine weitere ausreichend dimensionierte Maßnahmenfläche Am Geiersköpfel vor.

Durch die untersuchten Immissionsschutzrechtlichen Anlagen sind kumulative Effekte auf die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ auszuschließen, da die FFH-Prüfungen zu diesen Vorhaben keine relevanten Beeinträchtigungen festgestellt haben.

Im Ergebnis der Betrachtungen der **Beeinträchtigungen durch das Vorhaben A 643 im Zusammenwirken mit anderen Projekten** sind hinsichtlich der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes „Erhaltung oder Wiederherstellung einer Biotop- und Strukturvielfalt mit Sandrasen, Kalkmagerrasen, Silbergrasfluren, artenreichen Wiesen, offenen Dünen und Trockenwäldern, auch für seltene Pflanzen wie die Sand-Silberscharte“ die in der Tab. 4-1 dargestellten erheblichen Beeinträchtigungen zu prognostizieren.

Tab. 4-1: Erhebliche Beeinträchtigungen des Ausbaus der A 643 im Zusammenwirken mit anderen Projekten

LRT/ Anhang II-Art	Anlage- und baubedingte Beeinträchtigungen (Projekt)	betriebsbedingte Beeinträchtigungen (Projekt)
LRT *6120	anlagebedingter Flächenverlust - 336 m ² baubedingter Flächenverlust - 108 m ²	NOx-Zusatzbelastung über 0,3 kg N/ha/a - 1.256 m ² Flächenäquivalent bei 20 % Funktionsminderung - 251 m ²
	695 m² (0,47 %)	
LRT *6240	anlagebedingter Flächenverlust - 116 m ² baubedingter Flächenverlust - 94 m ²	NOx-Zusatzbelastung über 0,3 kg N/ha/a - 204 m ² Flächenäquivalent bei 20 % Funktionsminderung - 41 m ²
	251 m² (0,13 %)	
LRT 6212	anlagebedingter Flächenverlust - 2.031 m ² baubedingter Flächenverlust - 1.952 m ²	NOx-Zusatzbelastung über 0,3 kg N/ha/a - 3.250 m ² Flächenäquivalent bei 20 % Funktionsminderung - 650 m ²
	4.633 m² (6,6 %)	

LRT/ Anhang II-Art	Anlage- und baubedingte Beeinträchtigungen (Projekt)	betriebsbedingte Beeinträchtigungen (Projekt)
LRT 6510	anlagebedingter Flächenverlust - 380 m ² baubedingter Flächenverlust - 963 m ²	---
	1.343 m² (4,66 %)	
LRT 91U0	---	NOx-Zusatzbelastung über 0,3 kg N/ha/a - 4.831 m ² Flächenäquivalent bei 40 % Funktionsminderung - 1.932 m ²
	1.932 m² (0,16 %)	
Sand- Silberscharte	---	NOx-Zusatzbelastung über 0,3 kg N/ha/a - 67 m ² Flächenäquivalent bei 20 % Funktionsminderung - 13 m ²
	13 m²	

Zusammenfassend ist festzustellen, dass aufgrund der anlage-, bau- und betriebsbedingten Beeinträchtigungen erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für die prioritären Lebensraumtypen „Ausdauernde Sandtrockenrasen“ (LRT *6120), „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“ (LRT *6240) und der prioritären Anhang II - Art „Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanoides*)“ sowie die Lebensraumtypen „Submediterrane Halbtrockenrasen“ (LRT 6212), Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510) und Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (91U0) vorliegen.

4.2 Abstimmung mit der Naturschutzverwaltung

Die Planung der Kohärenzmaßnahmen wurde mit der Oberen Naturschutzbehörde, der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Mainz sowie dem Biotopbetreuer der Stadt Mainz und des Kreises Mainz-Bingen, der im Auftrag des LUWG und der SGD Nord Pflege- und Nutzungskonzepte u.a. für das FFH-Gebiet „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“ erstellt und begleitet, inhaltlich abgestimmt.

4.3 Leitbild und Entwicklungsziele des Maßnahmenkonzepts

Gegenstand des Verfahrens ist der Ausbau der BAB 643 im Abschnitt 2 (AS Mainz-Gonsenheim bis Schiersteiner Brücke), für den im Zuge der FFH-Verträglichkeitsprüfung erhebliche Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen *6120, *6240 und 6212 sowie auf die Lebensraumtypen 6510 und 91U0 sowie der *Sand-Silberscharte prognostiziert worden sind. Aufgrund der zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen durch kumulative Projekte (vgl. Kap. 4.1) und des engen Zusammenhangs des Ausbaus der BAB 643 im Abschnitt 3 (vgl. Kap. 1) berücksichtigt das Maßnahmenkonzept auch die Beeinträchtigungen durch die

kumulativen Projekte. Die Planung der Maßnahmen in einem zusammenhängenden Konzept ist zum einen aus fachlicher Sicht, zum anderen vor dem Hintergrund der EU-Beteiligung, in der die Beeinträchtigungen des gesamten FFH-Gebietes betrachtet werden, sinnvoll. In den zugehörigen Maßnahmenblättern sowie im Planfeststellungsbeschluss ist daher aufzunehmen, dass das Maßnahmenkonzept die Beeinträchtigungen der kumulativen Projekte berücksichtigt.

Das Maßnahmenkonzept sieht die großflächige Entwicklung eines **Sand- und Steppen-Trockenrasen-Komplexes** im Bereich Geiersköpfel vor, der sich zwischen dem Autobahndreieck Mainz und dem Lennebergwald befindet. Er ist Teil des betroffenen FFH-Gebietes DE 6014-302 Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim und wurde vom zuständigen Gebietsbetreuer des FFH-Gebietes als geeignete Maßnahmenfläche empfohlen. Im Bereich Geiersköpfel sind die folgenden Lebensraumtypen und Arten zu entwickeln:

- LRT *6120 Ausdauernde Sandtrockenrasen,
- LRT 6212 Submediterrane Halbtrockenrasen (*Mesobromion*),
- LRT *6240 Subpannonische Steppen-Trockenrasen (*Festucetalia vallesiacaе*)
- Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*)

Für die Entwicklung des LRT *6120 als Pionier-Lebensraumtyp sind regelmäßig in ausreichendem Umfang Offenböden zu schaffen. Im Bereich dieser vegetationsfreien Stellen sind zusätzlich gezielt Diasporen der Sand-Silberscharte einzubringen. Bei den beiden anderen Lebensraumtypen (LRT 6212 und *6240) handelt es sich um nachfolgende Sukzessionsstadien, die sich am Geiersköpfel bei entsprechender Pflege (Schaf- oder Eselbeweidung) nebeneinander entwickeln.

Das Kohärenzkonzept verfolgt das Ziel, die betroffenen Lebensraumtypen in einem Verhältnis von mindestens 1:3 wiederherzustellen. Unter Berücksichtigung der erheblichen Beeinträchtigungen durch den geplanten Abschnitt werden die Lebensraumtypen *6120, 6212 und *6240 in einem Umfang von 5.579 m² bzw. 0,56 ha beeinträchtigt, so dass Maßnahmen in einem Umfang von ca. 1,68 ha zu entwickeln sind. Grundsätzlich ist für die geplanten Kohärenzmaßnahmen von einer hohen Erfolgssicherheit auszugehen, da die standörtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung von Sandrasen, Steppenrasen und Halbtrockenrasen bereits vorhanden sind oder entsprechend geschaffen werden, der Eintrag von Diasporen durch die Übertragung von Mäh- und Rechengut gewährleistet und die erforderliche Nutzung in Form von Schaf- oder Eselbeweidung sichergestellt wird. Da im Bereich der Maßnahmenflächen jedoch insbesondere aufgrund der Komplexität der Maßnahme nicht für sämtliche Bereiche davon ausgegangen werden kann, dass sich der jeweilige LRT kurz- bis mittelfristig einstellt, wird die Entwicklung der Maßnahmen vorsorglich in einem Bereich von 5,46 ha im Bereich Geiersköpfel vorgesehen, so dass die Entwicklung der Bestände in einem Verhältnis von mindestens 1:3 sichergestellt werden kann (eine ausführliche, LRT-bezogene Bilanzierung der Kohärenzmaßnahmen findet sich in Kap. 4.9). Auf weiteren ca. 0,22 ha kann sich der Trockenrasenkomplex auf den Bauflächen im Umfeld der geplanten Grünbrücke im

Mainzer Sand regenerieren. Auch hier sind gezielt Diasporen der Sand-Silberscharte einzubringen.

Eine konkrete Verortung der zu entwickelnden Bestände der jeweiligen Lebensraumtypen innerhalb des Maßnahmenraumes ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, da es sich bei den LRT 6212 und *6240 um nachfolgende Sukzessionsstadien des LRT *6120 handelt, die sich am Geiersköpfel bei entsprechender Pflege nebeneinander entwickeln. Durch die vorgesehenen Monitoringmaßnahmen ist jedoch gewährleistet, dass sich die entsprechenden Anteile der LRT im Verhältnis 1:3 etablieren. Sofern die Entwicklung zu Ungunsten eines Lebensraumtyps bzw. der Anhang II – Art Sand-Silberscharte verläuft, werden geeignete Gegensteuerungsmaßnahmen in Form von gezieltem Diasporen-Eintrag der entsprechenden LRT-typischen Arten bzw. der Sand-Silberscharte ergriffen.

Neben den zu entwickelnden Sand- und Steppen-Trockenrasen mit Sand-Silberscharten Beständen sind für den Kohärenzausgleich weitere Maßnahmen zur Entwicklung der Lebensraumtypen 6510 Magere Flachland-Mähwiesen und 91U0 Kiefernwälder der sarmatischen Steppe erforderlich.

Die Entwicklung des Lebensraumtyps 6510 **Magere Flachland-Mähwiesen** erfolgt im Maßnahmenkomplex Mombacher Oberfeld. Dort werden im Bereich von Magerwiesen, die teilweise brachgefallen sind, durch eine optimierte Nutzung und angepasste Pflege der Flächen, die lebensraumtypischen Pflanzen gefördert und so der LRT 6510 entwickelt.

Die Entwicklung des Lebensraumtyps 91U0 **Kiefernwälder der sarmatischen Steppe** erfolgt im Maßnahmenkomplex Lennebergwald. Dort wird durch die Auflichtung bestehender Kiefernmischwälder, eine artenreiche, lebensraumtypische Krautschicht gefördert. Eine regelmäßige Pflege der Flächen durch Mahd oder Beweidung bewahrt die Flächen vor Verbuschung. Durch regelmäßige Kontrollen wird dem Aufkommen unerwünschter Pflanzen durch geeignete Maßnahmen direkt entgegengesteuert.

4.4 Ausgangssituation der Maßnahmenflächen

Maßnahmenkomplex Geiersköpfel

Die Maßnahmenflächen im Bereich Geiersköpfel liegen in einem stark überformten Bereich des Kalkflugsandgebietes zwischen Mainz und Ingelheim. Die Flugsande, die hier stellenweise zu Dünen aufgeweht waren, wurden von Ende des 19. Jahrhunderts bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts abgebaut. Insofern entspricht die heutige Geländemorphologie bis auf kleinflächige Bereiche nicht mehr der ehemaligen Dünenstruktur. Erhalten sind im Wesentlichen nur noch die Dünenrümpfe, die z.T. nur aus geringmächtigen Kalkflugsanden bestehen. Stellenweise wurden die Abbaufächen mit allochthonem Material verfüllt. Heute sind diese mehr oder weniger ebenen Bereiche vom Intensivobstanbau geprägt. Die Dünenrelikte hingegen werden von verschiedenen Brachestadien eingenommen. Vor allem diese Brachestadien sind als Kompensationsflächen für die mit dem Ausbau der A 643 verbunde-

nen Beeinträchtigungen im Mainzer Sand und speziell für die Kohärenzmaßnahmen für die LRT *6120, 6212 und *6240 sowie der prioritären Sand-Silberscharte vorgesehen. Der Raum Geiersköpfel umfasst insgesamt eine Flächengröße von 5,46 ha. Er besteht aus zwei Teilflächen, die im Folgenden beschrieben werden.

Die Teilfläche westlich der K 33 grenzt im Norden und Westen an den Lennebergwald und im Süden an die Autobahn A 60 an. Die Fläche umfasst 2,26 ha. Sie wird geprägt durch eine ehemalige **Sandgrube** sowie umgebende **Grünlandbrachen** und **Gehölze**. Vom Waldrand her breiten sich Robinien aus, stellenweise wurden Hybridpappeln gepflanzt. Die ehemalige Dünenstruktur ist westlich der Sandgrube noch gut erkennbar. Hier finden sich auch **Sandrasenrelikte** mit Kegel-Leimkraut (*Silene conica*) und Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*). Im östlichen Teil der Kohärenz-/Kompensationsfläche kommen neben brachgefallenen Grünlandbeständen und sich ausbreitenden Gebüschern auch zwei **Erwerbsobstanlagen** vor. Zwischen der Sandgrube und den Erwerbsobstanlagen befindet sich ein großflächiger **Grünlandbestand**, der im Untersuchungsjahr 2010 zwar gemäht war, dessen Vegetationsausstattung jedoch auf mehrjährige Brache hindeutet. Unter anderem sind hier die Ruderalarten Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Pastinak (*Pastinaca sativa*), Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*) und Kratzbeere (*Rubus caesius*) anzutreffen. Der südliche Randbereich des Grünlandbestandes zeichnet sich durch das regelmäßige Vorkommen von Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*) und Scharfem Mauerpfeffer (*Sedum acre*) aus. Beide Arten zeigen einen sandigen Untergrund an.

Der zweite Teilbereich liegt östlich der K 33 und ist umgeben von Intensivobstkulturen, dem Lennebergwald sowie der Autobahn. Die Fläche umfasst 3,20 ha.

Der westliche Teil der Fläche wird von **Gehölzen** der Verbände Pruno-Rubion, Berberidion und Sambuco-Salicion eingenommen. Vorherrschende Arten sind Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Salwiede (*Salix caprea*), Hunds-Rose (*Rosa canina*), Liguster (*Ligustrum vulgare*) und Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.). Daneben kommen auch standortfremde Gehölze wie Robinie (*Robinia pseudacacia*) und Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) vor. Innerhalb des Gehölzbestandes sowie daran angrenzend kommen gering bis mäßig verbuschte **Grünlandbrachen** vor. Als typische Arten sind Knäuelgras (*Dactylis glomerata*), Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), Berg-Kronwicke (*Coronilla coronata*) und Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) zu nennen. Innerhalb der Grünlandbestände breiten sich Kratzbeere (*Rubus caesius*) und Hartriegel (*Cornus sanguinea*) aus.

Weiter östlich ist die ehemalige Dünenstruktur noch erkennbar. Hier finden sich **Reste von Sandrasen** mit den Arten Sand-Wicke (*Vicia lathyroides*), Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*), Kegel-Leimkraut (*Silene conica*), Dreifinger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylitis*), Vergissmeinnicht (*Myosotis stricta*, *Myosotis ramosissima*), Scharfer Mauerpfeffer (*Sedum acre*), Sand-Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*), Quendel-Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*) und Spurre (*Holosteum umbellatum*). Diese Sandrasen-Vegetation setzt sich mit Ausnahme des Kegel-Leimkrautes unter dem sich anschließenden lockeren Hartriegel-Gebüsch in ähnlicher

Ausprägung fort. Die Sandgrube im Zentrum dieser Flächen ist überwiegend vegetationsfrei. Die Nutzung als Motocross-Gelände trägt maßgeblich zur Offenhaltung bei.

An den Bereich der ehemaligen Dünenstruktur grenzt östlich ein Raum an, der von **Erwerbsobstanlagen** dominiert wird. Dabei handelt es sich zum großen Teil um junge, in den letzten Jahren erneuerte Kulturen. Im nördlichen Bereich der Erwerbsobstanlagen sind die Standortbedingungen aufgrund des sandigen Untergrundes stellenweise so ungünstig für die Obstbäume, dass hier zahlreiche Exemplare ausgefallen sind und sich eine **Sandrasenvegetation** mit Sand-Wicke (*Vicia lathyroides*), Zwerg-Schneckenklee (*Medicago minima*), Dreifinger-Steinbrech (*Saxifraga tridactylitis*), Scharfem Mauerpfeffer (*Sedum acre*) und Sand-Hornkraut (*Cerastium semidecandrum*) ausgebildet hat.

Maßnahmenkomplex Lennebergwald

Die Maßnahmenflächen zur Entwicklung des LRT 91U0 sind Kiefernmischwälder, die aufgrund der starken Verbuschung, vorrangig mit Weißdorn (*Crataegus monogyna*), nicht dem LRT 91U0 zugeordnet werden können. Für die Ansprache des LRT 91U0 genügt nicht allein das Vorhandensein von Kiefern auf Dünenstandorten, sondern es muss auch eine pflanzensoziologische Ansprache des Vegetationsbestandes als Pyrolo-Pinetum gegeben sein. Neben der Kiefer (*Pinus sylvestris*) sind Eichen (*Quercus robur*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) sowie Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) und Berberitze (*Berberis vulgaris*) im Bestand vorhanden.

Maßnahmenkomplex Mombacher Oberfeld

Die Maßnahmenflächen zur Entwicklung des LRT 6510 sind, teilweise verbuschte, Magerwiesen, die verstreut in einem Komplex aus verbrachenden und verbuschenden Streuobstbeständen, liegen. Um der Verbrachung und Verbuschung des Gebietes Einhalt zu gebieten wurden in den letzten Jahren ehemals im Gebiet sehr verbreitete Grünlandbrachen und Ruderalfluren gemulcht. Die Bestände wurden als Magerwiese (ED1) erfasst, die teilweise bereits dem Lebensraumtyp 6510 entsprechen. In den Beständen dominiert meist der Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*). Hinzu kommen Ruderalarten und Verbrachungszeiger wie Echte Rispen-Flockenblume (*Centaurea stoebe*), Rainfarn (*Tanacetum vulgare*), Kleiner Odermennig (*Agrimonia eupatoria*) und Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*). Die Verbuschung setzt meistens mit den Gehölzen Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*) und Gewöhnliche Waldrebe (*Clematis vitalba*) ein.

4.5 Beschreibung der vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen

Folgende Maßnahmentypen sind zur Kohärenzsicherung vorgesehen:

- Entwicklung eines Trockenrasenkomplexes aus LRT *6120, 6212, *6240 durch Beweidung und Etablierung der Sand-Silberscharte durch Ansaat
 - Auflichtung von verbuschten Grünlandflächen,
 - Umgestaltung der Geländetopographie im Bereich der ehemaligen Sandgruben mit anfallendem Material und teilweise Verfüllung der ehemaligen Sandgruben,
 - Erhaltung der vorhandenen Dünenstrukturen,
 - Beimpfung (Inokulation) der neu geschaffenen nährstoff- und dia-sporenenarmen Rohböden mit Diasporen aus geeigneten Spenderflächen der Mainzer Sande durch kombinierte Mäh- und Rechgutübertragung,
 - Gezieltes Ausbringen von Sandrasen-Arten, insbesondere der Sand-Silberscharte
- Entwicklung von Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (LRT 91U0)
 - Auflichtung von Kiefern(misch)wäldern durch entfernen von Einzelbäumen
 - Rodung der Sträucher mit Wurzeln,
 - Mahd der Krautschicht,
 - Ggf. Oberbodenabtrag auf Teilflächen,
- Entwicklung von artenreichem Mageren Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
 - Rodung von Gebüsch,
 - Extensivierung durch Mahd oder Beweidung,
 - Ggf. Mäh- und Rechgutübertragung.

Die vorgesehenen Kohärenzmaßnahmen sind in den Maßnahmenblättern des LBP dargestellt (vgl. Maßnahmenblätter 3.1 A_{FFH-K}, 3.2 A_{FFH-K}, 5 A_{FFH-K}, 6.1 A_{FFH-K}, 6.2 A_{FFH-K} und 7 A_{FFH-K} in Unterlage 9.3). Im Folgenden werden die Maßnahmen in den Maßnahmenräumen beschrieben.

Maßnahmenkomplex Geiersköpfel (Maßnahmen 5 A_{FFH-K}, 6.1 A_{FFH-K} und 6.2 A_{FFH-K})

Die **Robinien- und Hybridpappel-Bestände** sollen **vollständig entfernt** werden. Die Robinien breiten sich massiv im Gebiet aus und verdrängen dadurch wertvolle Offenlandbiotoptypen. Zudem bedingen sie durch ihre Fähigkeit zur Fixierung von Luftstickstoff eine Stickstoffanreicherung im Boden. Da es nach dem Fällen von Robinien zu einem verstärkten Austrieb der Wurzelausläufer kommt, sollten ältere Robinien zunächst durch Ringeln der Rinde geschwächt werden. Zwei Jahre nach der Ringelung kann der Baum schließlich gefällt werden. Die jungen Robinien sollten mit möglichst vollständiger Wurzel entfernt werden. Die Entfernung der Robinien beschränkt sich nicht auf den Biotoptyp AN0 Robinienwald, sondern bezieht sich auf sämtliche Robinien im Maßnahmenraum. Selbst wenn die Robinie erfolgreich von einem Standort verdrängt wurde, ist auf Grund der Stickstoffanreicherung im Boden von

einer Veränderung der Standortbedingungen auszugehen. Auch die Sanddorngebüsche sind hier nicht standortgerecht und sollten entfernt werden.

Die im Gebiet vorhandenen **Kiefern** (*Pinus sylvestris*) sind aufgrund ihres landschaftsprägenden Charakters und ihrer Bedeutung als Schattenspender für die Schafe im Wesentlichen zu erhalten.

Der Anteil der **Gebüsche und Vorwälder** ist deutlich zu **reduzieren**. Die verbuschten Flächen sollten so weit aufgelichtet werden, dass der Gehölzanteil 20% nicht übersteigt. Der Erhalt der vorhandenen Gehölze ist vor allem im Randbereich des Maßnahmenraumes als Puffer zur intensiv genutzten Umgebung erstrebenswert. Außerdem sind gut strukturierte, standortgerechte Gehölze als Habitate für Vögel, Zauneidechse und andere Tierarten sowie einige ältere Einzelbäume als Schattenspender für die Schafe zu erhalten. Auch die alten Hochstammobstbäume sind als wertvolle Habitate unbedingt zu erhalten. Die konkret zu erhaltenden Gehölze werden im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt.

Auf den vorgesehenen Maßnahmenflächen haben nach dem Sandabbau zwar keine intensive Nutzung und damit auch keine Düngung stattgefunden, es ist jedoch von einer Nährstoffanreicherung im Zuge der Sukzession und des zunehmenden Eintrags von Luftstickstoff auszugehen. Eine Stickstoffanreicherung im Boden ist zumindest im Bereich der Robiniengehölze zu erwarten. Insofern sollte zunächst der **Nährstoffgehalt des Bodens** (Stickstoff, Phosphor, Kali) bestimmt werden, um sicherzustellen, dass die abiotischen Voraussetzungen für die Restitution von Sand- und Steppenrasen gegeben sind. Nach Süß et al. (2004) spielt vor allem der Phosphatgehalt des Oberbodens eine entscheidende Rolle für die Ruderalisierung in Sand-Ökosystemen. Ergeben die Bodenanalysen zu hohe Nährstoffwerte, ist zur Verminderung des Nährstoffgehaltes eine **Oberbodenumlagerung bzw. eine Abschiebung des Oberbodens** durchzuführen.

Mit dem anfallenden Material soll die **Geländetopographie im Bereich der ehemaligen Sandgruben umgestaltet** werden. Erstrebenswert ist die (teilweise) Verfüllung der ehemaligen Sandgruben, um die Attraktivität für den Motocross-Sport deutlich zu verringern. Aus diesem Grund ist vor allem der Zugang zur momentan für Freizeitaktivitäten intensiv genutzten Sandgrube im Zentrum des Maßnahmenraumes zu verfüllen. Außerdem verbessern sich durch die Geländemodellierung die Bedingungen für die anschließende Schafbeweidung. Nach dem Verfüllen der Sandgruben mit nährstoffreichem Oberboden sollte eine mehrere Dezimeter mächtige Schicht aus nährstoff- und diasporenarmem Tiefensand aufgebracht werden, um auch in diesen Bereichen die abiotischen Verhältnisse für die Entwicklung von Sand- und Steppenrasen herzustellen. Gegebenenfalls im Zuge des Autobahnbaus anfallende nährstoffarme Sandmassen sollten ebenfalls im Bereich der Sandgruben untergebracht werden. Ein Oberbodenabtrag ist lediglich im Bereich der zu entfernenden Gehölzbestände vorzusehen. Die vorhandenen Sandrasenrelikte, Grünlandbrachen und Hochstaudenfluren sollten erhalten bleiben. Diese Bestände werden ggf. entbuscht und anschließend der regelmäßigen Schafbeweidung unterzogen. Bei der Umgestaltung der Geländetopographie ist

vor allem darauf zu achten, dass die noch in Ansätzen vorhandenen natürlichen Dünenstrukturen nicht umgelagert werden.

Innerhalb des Maßnahmenraumes sind von den zu entwickelnden Lebensraumtypen nur noch ruderalisierte, verarmte Reliktbestände vorhanden. Bestände mit Leitbildcharakter kommen erst in einer Entfernung von mehreren Hundert Metern kleinflächig im Lennebergwald und großflächig im Mainzer Sand vor. Zwar können die Schafe im Zuge der Beweidung der Maßnahmenflächen im Anschluss an die Beweidung artenreicher vitaler Bestände zur Übertragung der Diasporen beitragen. Diese Art der Verbreitung ist jedoch nicht ausreichend zur Entwicklung von Sand-, Halbtrocken- und Steppenrasen auf einer Fläche von mehreren Hektar. Insofern ist eine **Beimpfung (Inokulation)** der neu geschaffenen nährstoff- und diasporenarmen Rohböden mit Diasporen von geeigneten Spenderflächen notwendig. Dazu bietet sich der Transfer von Mäh- und Rechengut von Leitbildflächen aus dem Mainzer Sand an. Nach Vegetationsökologischen Untersuchungen von Stroh (2006) zur Restitution von Sand-Ökosystemen erweist sich die kombinierte **Mäh- und Rechengutübertragung** als hoch-effizient. Die gemulchte und anschließend gerechte Spenderfläche entspricht nach Stroh (2006) ca. 80% der beimpften Fläche. Nach Erfahrungen aus dem NSG Mainzer Sand (Dechent mdl.) und aufgrund des erforderlichen Kohärenzausgleichs für die Betroffenheit der prioritären Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanooides*) ist vor allem die gezielte Ausbringung dieser Art aber auch von weiteren Sandrasen-Arten wie Blaugrünes Schillergras (*Koeleria glauca*), Sand-Lieschgras (*Phleum arenarium*), Badenser Rispengras (*Poa badensis*), Sand-Strohblume (*Helichrysum arenarium*) und Sand-Steinkraut (*Alyssum montanum* ssp. *gmelinii*) erforderlich. Die im Laufe der Sukzession nachfolgenden Arten der Halbtrocken- und Steppenrasen (z.B. beide *Stipa*-Arten) werden oftmals auch mit den Schafen übertragen. Nach Schwabe-Kratochwil (Vortrag NAH Wetzlar am 04.12.2008) erhöht sich die Keimrate von *Jurinea cyanooides*, wenn Schafe die Diasporen in den Boden eintreten, da die Samen ansonsten oftmals von Mäusen gefressen werden.

Nach der Etablierung der Sandrasen-Arten erfolgt eine **flächendeckende Beweidung** mit Schafen oder Eseln. Die Beweidung sollte im direkten Anschluss an die Beweidung im Mainzer Sand zwei Mal pro Jahr (im Frühjahr und im Spätsommer) erfolgen. Dazu sind nach Absprache mit dem Revierförster Triftwege durch den Lennebergwald, der ebenfalls z.T. beweidet wird, festzulegen. Im Zuge der Beweidung ist darauf zu achten, dass neu aufkommende Gehölze, sofern sie nicht von den Schafen verbissen werden, regelmäßig zu entfernen sind, um den Anteil der Gehölze auf 20% zu begrenzen. Der Nachtpferch für die Schafe sollte sich möglichst außerhalb der Entwicklungsflächen befinden. Aufgrund der Nähe zur Autobahn ist dabei auf eine stabile Einzäunung zu achten. Sollten die Grünlandbrachen bereits zu stark verbuscht sein, ist vor dem ersten Weidegang eine zumindest teilweise Entbuschung auch dieser Flächen vorzusehen.

Um den kurzlebigen Arten der Sandrasen eine dauerhafte Existenz zu ermöglichen und damit den LRT *6120 „trockene, kalkreiche Sandrasen“ zu erhalten, müssen regelmäßig Offenböden geschaffen werden. Dies sollte entsprechend der erfolgreich umgesetzten Maßnahmen im NSG Mainzer Sand geschehen.

Maßnahmenkomplex Lennebergwald (Maßnahme 7 A_{FFH-K})

Die zu entwickelnde Kiefern-mischwaldfläche ist aufgrund der starken Verbuschung und dadurch fehlender artenreicher Krautschicht aktuell nicht dem LRT 91U0 zuzuordnen. Durch Entbuschung und gezielte Entnahme vorrangig von Weißdorn erfolgt eine Auflichtung des Bestandes. Eiche, Esche; Berberitze und Kreuzdorn sollen erhalten bleiben. Als Nist- und Höhlenbäume genutzte, bzw. potentiell geeignete Gehölze, sowie Alt- und Totholz werden bei der Rodung ausgespart. Anzustreben ist eine Gehölzbedeckung von 70-80 %.

Zur Schaffung von kleineren Lichtungen wird der Oberboden kleinflächig abgetragen. Dadurch wird ein Einwandern der häufig licht- und wärmebedürftigen, (sub-) kontinental verbreiteten charakteristischen Arten der Krautschicht aus den umliegenden LRT-Flächen, trockenen Säumen und Trocken-/Magerrasen ermöglicht.

Die Flächen sind regelmäßig zu pflegen, entweder durch eine jährliche Mahd oder aber durch Beweidung. Durch regelmäßige Kontrollen der aufkommenden Pflanzenarten ist durch das Ergreifen von Gegenmaßnahmen unerwünschten Ansiedlungen oder Entwicklungen frühzeitig entgegenzuwirken.

Maßnahmenkomplex Mombacher Oberfeld (Maßnahme 3.1 A_{FFH-K} und 3.2 A_{FFH-K})

Die zu entwickelnden Magerwiesen sind aufgrund der Verbrachung, Verbuschung und fehlenden charakteristischen Artenzusammensetzung aktuell nicht als LRT 6510 anzusprechen.

Zur Erweiterung und Optimierung von bestehenden LRT 6510 Flächen sind vorhandene Gebüsche innerhalb dieser Magerwiesen zu roden. Unter Umständen ist auf den Rodungsflächen das Mäh- und Rechgut der umgebenden LRT 6510 Fläche auszubringen, um eine Etablierung der lebensraumtypischen Arten zu forcieren.

Die Maßnahmenflächen sind einmal im Jahr zu mähen. Hierbei sind jährlich jeweils frühe und späte Mahdtermine zu wechseln. Frühe Mahdtermine bis etwa Ende Mai (ab dem Ährenschieben bis vor Beginn der Blüte der bestandsbildenden Obergräser) dienen der Förderung konkurrenzschwacher, niederwüchsiger Kräuter. Späte Mahdtermine ab September dienen der Förderung der Kleintierfauna.

4.6 Durchführung der Maßnahmen und artenschutzrelevante Aspekte

Die Rodung und Entbuschung der Maßnahmenflächen, sowohl im Maßnahmenkomplex Geiersköpfel als auch in den Maßnahmenkomplexen Lennebergwald und Mombacher Oberfeld erfolgt außerhalb der Brutzeit im Zeitraum Anfang September bis Ende Februar.

Die Oberbodenumlagerungen und Geländemodellierungen im Maßnahmenkomplex Geiersköpfel schließen direkt an die Rodungsarbeiten an. Die Modellierung soll in einem möglichst kurzen Zeitraum durchgeführt werden, um Störungen insbesondere der Vögel im VSG „Dünen- und Sandgebiet Mainz-Ingelheim“ zeitlich zu beschränken.

Die Übertragung des Mäh- und Rechengutes auf die gerodeten Flächen im Mombacher Oberfeld zur Entwicklung von LRT 6510 sowie auf die neu geschaffenen nährstoff- und diasporenarmen Rohböden im Geiersköpfel zur Entwicklung des Trockenrasenkomplexes erfolgt in der Zeit von Mitte bis Ende August.

Durch die vorgesehenen Maßnahmen sind keine artenschutzrechtlich relevanten Beeinträchtigungen zu erwarten. Individuenverluste werden durch die Begrenzung der Rodungs- bzw. Entbuschungszeiträume vermieden. Die Zerstörung bzw. Beschädigung von potenziellen Fortpflanzungs- und Ruhestätten der geschützten Arten (u.a. Wiedehopf, Turteltaube, Zauneidechse, Zwergfledermaus) wirkt sich aufgrund der weiterhin zur Verfügung stehenden Habitats des FFH- und Vogelschutzgebietes nicht auf die Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang aus. Auch Störungen, die sich auf den Erhaltungszustand der jeweiligen lokalen Population der Arten auswirken, sind nicht zu erwarten, so dass das Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände ausgeschlossen werden kann. Ein artenschutzrechtliches Ausnahmeverfahren gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG ist nicht erforderlich.

Zur Gewährleistung einer schonenden Umsetzung der Maßnahmen findet zudem eine **ökologische Baubegleitung** statt.

4.7 Entwicklungszeit und Monitoring

Mit den Maßnahmen ist mit Planfeststellungsbeschluss zu beginnen. Die voraussichtlichen Entwicklungszeiten sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tab. 4-2: Prognose der zeitlichen Wirksamkeit der Kohärenzmaßnahmen

Lebensraumtyp	Umsetzung	Zustand der Maßnahmenfläche	EHZ C	EHZ B
Ausdauernde Sandtrockenrasen (LRT *6120)	vor Baubeginn	Laub(misch)wälder (AF1, AG2, AN0)	< 5 Jahre	5-10 Jahre
Steppen-Trockenrasen (LRT *6240)		Feldgehölze und Gebüsche (BA1, BA2, BB10, BB11)	5-10 Jahre	11-20 Jahre
Submediterrane Halbtrockenrasen (LRT 6212)		Sandsteppenrasen (DD5, DD7)	5-10 Jahre	11-20 Jahre
Sand-Silberscharte (<i>Jurinea cyanoides</i>)		Grünlandbrachen (EE4, EE5) Erwerbsobstanlagen (HK4) Hochstaudenfluren (KB0, LB2) Feldwege (VB2)	< 5 Jahre	5-10 Jahre
Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)	vor Baubeginn	Kiefernmischwald mit einheimischen Laubbaumarten (AK1)	< 3 Jahre	5-10 Jahre
Kiefernwälder der sarmatischen Steppe (LRT 91U0)	während Bau	Magerwiese (ED1) brachgefallenes Magergrünland (EE4) wärmeliebende Gebüsche (BB10)	< 3 Jahre	5-10 Jahre

Zur Überprüfung der Zielerreichung der Maßnahmen im Bereich Geiersköpfel, insbesondere zur Gewährleistung der Erreichung der Kohärenzverhältnisse von 1:3, ist ein **Monitoring** vorgesehen. Dies beinhaltet eine jährliche Überprüfung der Entwicklung der Kohärenzflächen. Sollten sich die zu entwickelnden Lebensraumtypen nicht in ausreichendem Umfang einstellen, sind Gegensteuerungsmaßnahmen vorzusehen. In Abhängigkeit von den Ursachen kann dies ein stärkeres Zurückdrängen der Gehölze, ein erneuter Eintrag von Diasporen oder eine Veränderung des Beweidungsregimes bedeuten.

In gleicher Weise wird ein Monitoring im Bereich des Mainzer Sandes vorgesehen, bei dem die Entwicklung der Kohärenzmaßnahmen zur Wiederherstellung der baubedingt beanspruchten Lebensraumtypen überprüft wird.

4.8 Sicherung der Kohärenzmaßnahmen

Die Kohärenzflächen liegen bereits vollständig im **FFH-Gebiet** 6014-302 „Kalkflugsandgebiet Mainz-Ingelheim“. Eine FFH-Gebietserweiterung ist daher nicht erforderlich.

Die in die Kohärenzplanung integrierten Flurstücke befinden sich größtenteils im Besitz der öffentlichen Hand (Straßenbauverwaltung, Kommune und Bundesanstalt für Immobilienaufgaben - BImA) und zum Teil in Privatbesitz. Zur langfristigen Sicherung der in Privatbesitz befindlichen Maßnahmenflächen ist deren Erwerb durch den Baulastträger vorgesehen.

4.9 Kohärenzbilanz

Die Kohärenzmaßnahmen am **Geiersköpfel** sehen die Entwicklung eines Sand- und Steppen-Trockenrasen-Komplexes vor, in dem sich die Lebensraumtypen *6120 „Ausdauernde Sandtrockenrasen“, 6212 „Submediterrane Halbtrockenrasen“ sowie *6240 „Subpannonische Steppen-Trockenrasen“ (*Festucetalia vallesiaca*) und die Sand-Silberscharte (*Jurinea cyanoides*) einstellen.

Durch das Vorhaben sind

- 695 m² des LRT *6120 Ausdauernde Sandtrockenrasen
- 251 m² des LRT *6240 Steppen-Trockenrasen sowie
- 4.633 m² des LRT 6212 Submediterrane Halbtrockenrasen

durch anlage- und baubedingte Flächenverluste sowie durch betriebsbedingte Stickstoffeinträge und

- 13 m² der Sand Silberscharte (*Jurinea cyanoides*)

durch betriebsbedingte Stickstoffeinträge erheblich beeinträchtigt.

Das Kohärenzkonzept verfolgt das Ziel, die betroffenen Lebensraumtypen und Arten in einem Verhältnis von mindestens 1:3 wiederherzustellen. Insgesamt sind Lebensraumtypen in einem Umfang von 5.579 m² bzw. 0,56 ha beeinträchtigt, so dass Maßnahmen in einem Umfang von ca. 1,67 ha zu entwickeln sind. Die Sand-Silberscharte ist auf 13 m² betroffen, so dass Pflanzenbestände im Umfang von mindestens 39 m² etabliert werden müssen. Grundsätzlich ist für die geplanten Kohärenzmaßnahmen von einer hohen Erfolgssicherheit auszugehen, da die standörtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung von Sandrasen, Steppenrasen und Halbtrockenrasen bereits vorhanden sind oder entsprechend geschaffen werden, der Eintrag von Diasporen durch die Übertragung von Mäh- und Rechengut gewährleistet und die erforderliche Nutzung in Form von Schaf- oder Eselbeweidung sichergestellt wird. Da im Bereich der Maßnahmenflächen jedoch insbesondere aufgrund der Komplexität der Maßnahme nicht für sämtliche Bereiche davon ausgegangen werden kann, dass sich der jeweilige LRT kurz- bis mittelfristig einstellt, wird die Entwicklung der Maßnahmen vorsorglich in einem Bereich von 5,46 ha im Bereich Geiersköpfel umgesetzt, so dass die Entwicklung der Bestände in einem Verhältnis von mindestens 1:3 sichergestellt werden kann. Dies bedeutet, dass sich durch die vorgesehenen Maßnahmen min. 0,21 ha des LRT *6120, 0,08 ha des LRT *6240 und 1,39 ha des LRT 6212 entwickeln. Durch die Rekultivierung der bauzeitlich beanspruchten Flächen im Bereich der geplanten Grünbrücke, mit gezielter Ausbringung von Diasporen der Sand-Silberscharte, können im Mainzer Sand weitere ca. 0,22 ha durch Sand-/Steppen-/Trockenrasen mit Sand-Silberschartenbeständen wiederbesiedelt werden.

Eine konkrete Verortung der zu entwickelnden Bestände der LRT ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich, da es sich bei den LRT 6212 und *6240 um nachfolgende Sukzessionsstadien des LRT *6120 handelt, die sich am Geiersköpfel bei entsprechender Pflege (Beweidung) nebeneinander entwickeln. Durch die vorgesehenen Monitoringmaßnahmen ist gewährleistet, dass sich die entsprechenden Anteile der LRT im Verhältnis 1:3 etablieren, da sofern die Entwicklung zu Ungunsten eines Lebensraumtyps verläuft, geeignete Gegensteuerungsmaßnahmen in Form von gezieltem Diasporen-Eintrag der entsprechenden LRT-typischen Arten ergriffen werden können.

Die Kohärenzmaßnahmen im **Lennebergwald** sehen die Entwicklung des LRT 91U0 „Kiefernwälder der sarmatischen Steppe“ vor. Vom Vorhaben sind 1.932 m² des LRT durch betriebsbedingte Stickstoffeinträge erheblich beeinträchtigt. Bei dem angestrebten Kohärenzverhältnis von mindestens 1:3 sind Maßnahmen in einem Umfang von ca. 0,6 ha zu entwickeln. Bei der vorgesehenen Maßnahme ist aufgrund des kieferndominierten Ausgangsbiotops sowie der standörtlichen Voraussetzung von einer hohen Erfolgssicherheit auszugehen. Die nach fachlichen Kriterien abgegrenzte Maßnahmenfläche hat eine Größe von 1,05 ha

Die Kohärenzmaßnahmen im **Mombacher Oberfeld** sehen die Entwicklung des LRT 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ vor. Vom Vorhaben sind 1.343 m² des LRT durch anlage- und baubedingte Flächenverluste erheblich beeinträchtigt. Bei dem angestrebten Kohärenzverhältnis von mindestens 1:3 sind Maßnahmen in einem Umfang von ca. 0,4 ha zu entwickeln. Aufgrund des Ausgangsbiotops ((verbrachte) Magerwiese) sowie der standörtlichen

Voraussetzung und der angrenzenden LRT-Bestände ist mit der vorgesehenen Maßnahme von einer hohen Erfolgssicherheit auszugehen.

Die vorgeschlagenen Kohärenzmaßnahmen werden in das FFH-Gebietsmanagement integriert werden.

Tab. 4-3 Bilanzierung der Kohärenzmaßnahmen für erhebliche Beeinträchtigungen der LRT *6120, 6212 und *6240 sowie des LRT 91U0 und des LRT 6510

Lebensraumtyp / Art	Beeinträchtigung	Fläche	Maßnahme (Maß.-Nr. LBP)	Gesamtmaßnahmefläche	erforderlicher Kohärenzausgleich
LRT *6120	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	444 m ² 251 m ² 695 m ²	Entwicklung eines Sand- und Steppen-Trockenrasen-Komplexes am Geiersköpfel bestehend aus den folgenden Lebensraumtypen: • LRT *6120 Trockene kalkreiche Sandrasen, • LRT *6240 Subpannonische Steppen-Trockenrasen • LRT 6212 Kalkhalbtrockenrasen (6.1 A _{FFH-K} , 6.2 A _{FFH-K}) mit gezielter Ansaat der Sand-Silberscharte (5 A _{FFH-K})	5,46 ha	min. 0,21 ha
LRT *6240	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	210 m ² 41 m ² 251 m ²			min. 0,08 ha
LRT 6212	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	3.983 m ² 650 m ² 4.633 m ²			min. 1,39 ha
Sand-Silberscharte (<i>Jurinea cyanooides</i>)	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	-- m ² 13 m ² 13 m ²			min. 39 m ²
Beeinträchtigungen:		0,56 ha			Flächenverhältnis:
LRT 91U0	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	-- 1.932 m ² 1.932 m ²	Entwicklung des LRT 91U0 Kiefernwald der Sarmatischen Steppe im Lennebergwald (6 A _{FFH-K})	1,05 ha	min. 0,6 ha
Beeinträchtigung:		0,19 ha	Flächenverhältnis:	1 : 5	1 : 3
LRT 6510	Verlust: NOx-Eintrag: Gesamt:	1.343 m ² -- 1.343 m ²	Entwicklung des LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiese im Mombacher Oberfeld (3.1 A _{FFH-K} , 3.2 A _{FFH-K})	0,46 ha	min. 0,4 ha
Beeinträchtigung:		0,13 ha	Flächenverhältnis:	1 : 3	1 : 3

5 Literatur

- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (1998a): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 55; Bonn-Bad Godesberg.
- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (1998b): Das europäische Schutzgebietssystem NA-TURA 2000. BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und der Vogelschutzrichtlinie.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 53; Bonn-Bad Godesberg.
- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2004): Das europäische Schutzgebietssystem NATURA 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 69/Bd. 2; Bonn-Bad Godesberg.
- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (Hrsg.) (2009): FloraWeb - Daten und Informationen zu Wildpflanzen und zur Vegetation Deutschlands. Im Internet unter <http://www.floraweb.de/>.
- BMVBW (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAUS- UND WOHNUNGSWESEN) (Hrsg.) (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP). Bonn.
- EUROPEAN COMMISSION (2007): Interpretation Manual of European Union Habitats. EUR 27, April 2007. European Commission, DG Environment – Nature and biodiversity, 142 p.
- ELLENBERG, H.; WEBER, H. E.; DÜLL, R.; WIRTH, V.; WERNER, W. & PAULISSEN, D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. - Scripta Geobot. 18: 1-258. Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. –5., stark veränderte und verb. Aufl., Stuttgart.
- LAMBRECHT, H. & J. TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP – Endbericht zum Teil Fachkonventionen, Schlussstand Juni 2007. FuE-Vorhaben im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im Auftrag des Bundesamts für Naturschutz. Hannover, Filderstadt.
- LANUV (LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (HRSG.) (2009): Fachinformationssystem Naturschutz Nordrhein-Westfalen. Im Internet unter <http://www.naturschutz-fachinformationssysteme-nrw.de/>.
- LARCHER, W. (1994): Ökophysiologie der Pflanzen. 6. Aufl., Stuttgart.
- MUNLV (MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN) (HRSG.) 2004: Lebensräume und Arten der FFH-Richtlinie in Nordrhein-Westfalen. Arbeitshilfe für FFH-Verträglichkeitsprüfungen.
- POTT, R. (1995): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. –2., überarb. und stark erweiterte Aufl. – Stuttgart
- STROH, MICHAEL (2006): Vegetationsökologische Untersuchungen zur Restitution von Sand-Ökosystemen. Diss. am Fachbereich Biologie der Technischen Universität Darmstadt. Darmstadt.
- SÜß, K., STORM, C., ZEHM, A. & SCHWABE, A. (2004): Successional traits in inland sand ecosystems: wich factors determine the occurrence of the tall grass species *Calamagrostis epigeios* (L.) Toh and *Stipa capillata* L.? – Plant Biology 6: 465-476.