

zw. NK 5818-119

und

NK 5818-126 Str.-km

Von Bau-km 8+750 bis Bau-km 11+902

Straßenbauverwaltung:

Nächster Ort: Frankfurt am MainHessenBaulänge: 3.152 mHessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement

Planänderung Ostumgehung Frankfurt am Main
Endausbau der A 661
zw. AS Friedberger Landstraße und AS Frankfurt a.M. - Ost
mit Direktrampe, Verflechtungsstreifen, Aufhebung Alleespange und erweiterter
Lärmschutz

~~für eine Landesstraßen- / Kreisstraßenmaßnahme*~~
~~für eine Bundesfernstraßenmaßnahme*~~
~~für ein Bauwerk*~~
~~für einen Nebenbetrieb / eine Nebenanlage*~~
~~für eine Maßnahme zur Lärmsanierung*~~
~~für eine Betriebseinrichtung*~~

Unterlage 17.1
- Variantenuntersuchung der Lärmschutzmaßnahmen -

<div>Aufgestellt Fulda, den 30.06.2020 Hessen Mobil - Dezernat Planung Osthessen - <div><div>i.A. gez. Hilmar Heuser</div><div>Dezernent</div></div></div>	

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	5
2	METHODIK DER VARIANTENUNTERSUCHUNG.....	5
3	PROJEKTSPEZIFISCHE BESONDERHEITEN	6
4	DARSTELLUNG DER UNTERSUCHTEN VARIANTEN.....	7
4.1	Bereich Riederwald	7
4.1.1	Variante 1.1 Vollschutz (Einhausung).....	9
4.1.2	Variante 1.2: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 Tunnel Riederwald	9
4.1.3	Variante 1.3: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Erhöhung TB Erlenbruch auf 6 m ...	9
4.1.4	Variante 1.4: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Verlängerung der LSW TB Erlenbruch 4 m.....	9
4.1.5	Variante 1.5: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Verlängerung der LSW TB Erlenbruch 6 m.....	10
4.1.6	Variante 1.6: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Erhöhung der Bestands-LSW nach TB Erlenbruch auf 6 m	10
4.1.7	Variante 1.7: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66, Erhöhung der Bestands-LSW nach TB Erlenbruch auf 6 m und Verlängerung der LSW mit einer Höhe von 6m.....	11
4.2	Bereich Bornheim und Seckbach.....	11
4.2.1	Variante 2.1: Vollschutz.....	11
4.2.2	Variante 2.2: Lärmschutz 2010	12
4.2.3	Variante 2.3: Lärmschutz 2010 und 10 m hohe Lärmschutzwand westlich des Galeriebauwerks	12
4.2.4	Variante 2.4: Lärmschutz 2010 und 10 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks	13
4.2.5	Variante 2.5: Lärmschutz 2010 und 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks	13
4.2.6	Variante 2.6: Lärmschutz 2010, 10m und 6 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks	14
4.2.7	Variante 2.7: Lärmschutz 2010, 10 m hohe Lärmschutzwand westlich des Galeriebauwerks und 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks	14
4.2.8	Variante 2.8 Abriss und Neubau der Lärmschutzwand LA 06b mit einer Höhe von 4 m.....	15
4.2.9	Variante 2.9: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks, 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk und Erhöhung der bestehenden LSW nördlich der Galerie um 1 m.....	15
4.2.10	Variante 2.10: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk.....	16
4.2.11	Variante 2.11: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 3 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk.....	16
4.2.12	Variante 2.12: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 2 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk.....	17
4.2.13	Variante 2.13: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 1 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk.....	18
4.2.14	Variante 2.14: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk.....	18
4.3	Bereich New Atterberry und Festeburg	19

4.3.1	Variante 3.1: Einhausung	19
4.3.2	Variante 3.2: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe	19
4.3.3	Variante 3.3: Lärmschutzwand mit 8 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe	20
4.3.4	Variante 3.4: Lärmschutzwand mit 6 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe	20
4.3.5	Variante 3.5: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 8 m im Bereich der Direktrampe	20
4.3.6	Variante 3.6: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 6 m im Bereich der Direktrampe	21
4.3.7	Variante 3.7: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 7 m im Bereich der Direktrampe	21
4.3.8	Variante 3.8: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden Höhe von 10 m und zusätzliche Lärmschutzwand zwischen A 661 und Direktrampe mit 10 m Höhe	21
4.3.9	Variante 3.9: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe hochabsorbierende Verkleidung der vorhandenen Stützwand	21
4.3.10	Variante 3.10: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 10 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"	22
4.3.11	Variante 3.11: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 8 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"	22
4.3.12	Variante 3.12: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"	22
4.3.13	Variante 3.13: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Mittelstreifen nördlich der Überführung der Friedberger Landstraße	23
4.3.14	Variante 3.14: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Mittelstreifen nördlich der Überführung der Friedberger Landstraße	23
4.3.15	Variante 3.15: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 10 m Lärmschutzwand zwischen A 661 und Rampen nordwestlich Überführung Friedberger Landstraße	23
5	BEWERTUNG DER EINZELNEN VARIANTEN	24
5.1	Einhausung für die Bereiche Riederwald, Bornheim und Seckbach	24
5.2	Bereich Riederwald	24
5.3	Bereich Bornheim und Seckbach	25
5.4	Einhausung für den Bereich New Atterberry und Festeburg	26
5.5	Bereich New Atterberry und Festeburg	26
6	ERGEBNIS DER VARIANTENUNTERSUCHUNG	27
6.1	Komplette Einhausung	27
6.2	Bereich Riederwald	27
6.3	Bereich Bornheim und Seckbach	28
6.4	Bereich New Atterberry und Festeburg	28
6.5	Gesamthafte Betrachtung	28
7	ZUSAMMENFASSUNG DER VORZUGSLÖSUNG	29

7.1	Bereich Riederwald	29
7.2	Bereich Bornheim und Seckbach.....	29
7.3	Bereich New Atterberry	30

1 Einleitung

In dieser Variantenuntersuchung für das Vorhaben Neubau der A 661, Ostumgehung Frankfurt am Main, Endausbau der A 661 zwischen AS Friedberger Landstraße und AS Frankfurt a. M. – Ost werden Nutzen und Kosten aktiver Lärmschutzmaßnahmen verglichen, um zu ermitteln, welche aktiven Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Anwohner in den Stadtteilen der Stadt Frankfurt am Main – Riederwald, Bornheim, Seckbach, New Atterberry und Festeburg – zu errichten sind.

Den rechtlichen Rahmen dieser Untersuchung bilden der § 41 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die hierzu ergangene Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts. Danach ist zunächst zu untersuchen, was für eine die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte vollständig sicherstellende Lärmschutzmaßnahme aufzuwenden wäre (sog. Vollschutz). Erweist sich dieser Aufwand als unverhältnismäßig, sind schrittweise Abschlüsse vorzunehmen, um so die mit gerade noch verhältnismäßigen Aufwand zu leistende maximale Verbesserung der Lärmsituation zu ermitteln. Dazu werden dem durch die jeweils betrachtete Maßnahme des aktiven Lärmschutzes insgesamt erreichbaren Schutz der Anwohner die hierfür insgesamt aufzuwendenden Kosten der Maßnahme gegenübergestellt und bewertet. Bei welcher Relation zwischen Kosten und Nutzen die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz im Sinne des § 41 Abs. 2 BImSchG anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalls (siehe BVerwG, Urt. v. 13.05.2009 – 9 A 72.07 – juris Rn. 63 f.).

Vorliegend werden, ausgehend von den für einen Vollschutz der Stadtteile Riederwald, Bornheim, Seckbach und New Atterberry notwendigen aktiven Lärmschutzmaßnahmen, weitere Varianten, die neben aktiven Lärmschutzmaßnahmen auch passive Maßnahmen vorsehen, mit dem Ziel betrachtet, verhältnismäßigen aktiven Lärmschutzmaßnahmen für die vorhabenbedingt betroffenen Gebäude zu beantragen. In der vorliegenden Untersuchung wird, entgegen der eigentlichen Untersuchungsmethodik nach dem Vollschutz, als erste Variante der bereits 2010 mit dem Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung abgestimmte Lärmschutz untersucht. Von diesem ausgehend werden schrittweise Erhöhungen der Maßnahmen betrachtet. Die umgekehrte Reihenfolge der Vorgehensweise hat dabei keinen Einfluss auf die Ergebnisse der Variantenuntersuchung.

2 Methodik der Variantenuntersuchung

Die hierzu angewandte Methodik ermittelt für jede Variante des aktiven Lärmschutzes

- die Anzahl der ungelösten Schutzfälle,
- die lärmindernde Wirkung für die verbleibenden ungelösten Schutzfälle (Lautheitsgewicht) und
- die Höhe der Kosten für die jeweiligen Maßnahmen.

Die Ergebnisse sind in Tabellen dargestellt, die eine nachvollziehbare, vergleichende Gegenüberstellung der Varianten ermöglichen (Anlage 3). Gelb hinterlegte Zeilen kennzeichnen die jeweilig favorisierte Variante. Weitergehende Erläuterungen zur Methodik beinhaltet die Anlage 1.

Als ungelöster Schutzfall gilt jede fassaden- und geschossbezogene Immissionsgrenzwertüberschreitung (Gebäudeseitenetagen = GSE) im Tag- und/oder Nachtzeitraum.

Zur Bewertung der lärmindernden Wirkung wird das Lautheitsgewicht als Kriterium herangezogen, welches unabhängig von der Anzahl der verbleibenden Schutzfälle aus der Höhe der

Beurteilungspegel berechnet wird. Durch die Berücksichtigung des Lautheitsgewichts werden nicht nur die absolute Zahl der gelösten bzw. ungelösten Schutzfälle angegeben. Vielmehr kann die Veränderung (Minderung) der Beurteilungspegel mit Grenzwertüberschreitungen insgesamt berücksichtigt werden.

Die Bestimmung der Verhältnismäßigkeit der untersuchten aktiven Lärmschutzmaßnahmen ist somit wesentlich von den Schutzfällen [Anzahl der gelösten/ungelösten betroffenen Gebäudeseitenetagen (GSE)] und der Höhe des jeweilig ermittelten Beurteilungspegels abhängig.

Der Variantenuntersuchung wird der Einheitspreis für Lärmschutzwände der „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes 2015“ zu Grunde gelegt. Die Kostengrundlagen dieser Variantenuntersuchung sind in den Tabellen der Anlage 2 zusammengefasst.

Die Gegenüberstellung der Varianten erfolgt jeweils in Tabellenform (Anlage 3).

3 Projektspezifische Besonderheiten

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Fertigstellung der bestandskräftig planfestgestellten A 661 zwischen der AS Friedberger Landstraße und der AS Frankfurt a. M. – Ost unter Berücksichtigung des zur Planfeststellung beantragten Baus einer Direktrampe im Bereich der Friedberger Landstraße sowie die daraus resultierenden Folgen für einen angemessenen Lärmschutz.

Die betrachteten Maßnahmen des Lärmschutzes stehen auch im Zusammenhang mit dem Bau der A 66 Teilabschnitt Tunnel Riederwald, welcher bereits mit Planfeststellungsbeschluss vom 06.02.2007, zuletzt geändert mit Beschluss vom 21.02.2017 planfestgestellt wurde. Das AD Erlenbruch befindet sich bereits im Bau.

Die A 661 zwischen der Talbrücke Seckbach im Norden und der Talbrücke Erlenbruch im Süden ist mit Planfeststellungsbeschluss vom 04.01.1980, zuletzt geändert mit Beschluss vom 10.01.1996, zugelassen worden. Die in diesem Abschnitt bereits gebaute Richtungsfahrbahn Bad Homburg wird interimweise als 4-streifige Autobahn betrieben.

Die bisher ergangenen, bestandskräftigen Planfeststellungsbeschlüsse zur Realisierung von A 66 und A 661 haben bereits aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen zum Schutz der Anwohner festgesetzt. Diese sind zum Teil bereits realisiert. Darüber hinaus hat das Land Hessen in den Jahren 2009 und 2010 ein über die bisherige Planfeststellung hinausgehendes Schutzkonzept erarbeitet. Im September 2010 hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung seine Zustimmung für eine Erweiterung der bisher bestehenden und geplanten aktiven Lärmschutzmaßnahmen gegeben und dem Land Hessen den Auftrag erteilt, diesen erweiterten Lärmschutz den weiteren Planungen zu Grunde zu legen. Diese Variante ist als Variante Lärmschutz 2010 (LS 2010) in die Untersuchung eingegangen.

Gegenstand dieser schalltechnischen Variantenuntersuchung sind sowohl die Verkehrsgeräusche der A 66 als auch die der A 661, die summativ ermittelt und bewertet werden. Dies hängt mit der engen Verknüpfung der Vorhaben zusammen. Die A 661 Ostumgehung und ein Teil der A 66 Tunnel Riederwald, der ausschließlich den Knoten Erlenbruch umfasst, wurden ursprünglich mit Beschluss vom 04.01.1980 gemeinsam planfestgestellt. Das AD Erlenbruch einschließlich der A 661 wurde durch den Planfeststellungsbeschluss für den Bau der A 66 Tunnel Riederwald vom 6. Februar 2007

überplant und die Planfeststellungsgrenzen aufgrund des damals bestehenden Änderungsbedarfs bestimmt. Aufgrund dieser besonderen Verknüpfung von A 66 und A 661 im Bereich des AD Erlenbruch werden die Immissionen in diesem Bereich summativ ermittelt und bewertet. Es handelt sich um den Bereich des Bornheimer Hanges und den westlichen Stadtteil Riederwald.

Der Untersuchungsbereich erstreckt sich von der AS Friedberger Landstraße bis zum südlichen Ende der Talbrücke Erlenbruch (Bau-km 8+750 bis Bau-km 11+902).

Eine ausführliche Darstellung der geplanten Maßnahmen und die straßenbauliche Beschreibung sind im Erläuterungsbericht, Teil A Unterlage 1 enthalten.

Im Zuge der Variantenuntersuchungen werden folgende 3 Abschnitte zur Auswertung möglicher Lärmschutzmaßnahmen gebildet.

Abschnitt 1: Bereich Riederwald

Abschnitt 2: Bereich Bornheim und Seckbach

Abschnitt 3: Bereich New Atterberry und Festeburg

Die bereits im Zuge des Planänderungsverfahrens zur A 66 Teilabschnitt Tunnel Riederwald zur Planfeststellung beantragten Lärmschutzmaßnahmen im Bereich des AD Erlenbruch sind nicht Gegenstand dieser Untersuchung.

Aufgrund der hohen Belastungszahlen wird auf der Strecke der A 661, zwischen der AS Friedberger Landstraße und der Talbrücke Erlenbruch eine offenporige Asphaltdeckschicht mit dem Kennwert - 5 dB(A) eingebaut. Gemäß RE-ING – Teil 2 Brücken – Abschnitt 4 Brückenausstattung sind auf Brückenbauwerken grundsätzlich kein offenporiger Asphalt vorzusehen. Daher bleibt auf Brückenbauwerken (Seckbachtalbrücke und Talbrücke Erlenbruch) und den Rampen des AD Erlenbruch und der neu geplanten Direktrampe die bisher geplante Deckschicht mit einem Kennwert von -2 dB(A).

Die Übergangskonstruktionen an den Brückenbauwerken im Planungsbereich werden gemäß Schreiben des BMVBS vom 30.03.2009, Az: S 18/7193.80/20-1000084, als lärmgeminderte Fahrbahnübergänge ausgebildet.

4 Darstellung der untersuchten Varianten

4.1 Bereich Riederwald

Der durch Lärm betroffene Bereich des Stadtteils Riederwald ist durch 3- bis 10-geschossige Mehrfamilienhäusern geprägt. Die Wohnbebauung wurde entsprechend den Festsetzungen der bestehenden Bebauungsplänen als "Allgemeines Wohngebiet" eingeordnet. Die Pestalozzischule (IO 446, IO 448-450) und die Kindertagesstätte in der Vatterstraße (IO 447) sowie die Gebäude "Am Erlenbruch 24-28" und "Schulze-Delitzsch-Straße 11-15" (IO 408-416, IO 421-426) wurden als schutzbedürftige Objekte in die Gebietskategorie 1: "Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime" eingeordnet.

Die A 66 wird zum Schutz der Anwohner im Bereich des Stadtteils Riederwald im Tunnel geführt. In Höhe der Straße "Am Erlenbruch 80" wird die A 66 aus dem Tunnel in Troglage zum AD Erlenbruch

geführt, um die Verbindung mit der A 661 herzustellen. Die Untersuchung erstreckt sich daher auf die Lärmauswirkungen für die Bebauung in diesem Bereich.

Zudem wirkt sich der Verkehr auf der A 661 stark auf den westlichen Bereich des Stadtteils Riederwald aus. Die A 661 verläuft westlich des Stadtteils in Dammlage und wird im Bereich der Wohnbebauung über die Talbrücke Erlenbruch geführt. Die am stärksten durch Lärm betroffenen Gebäude des Theodor-Haubach-Weges haben einem Abstand von ca. 25 m zur A 661.

Gegenstand dieser schalltechnischen Variantenuntersuchung für den Bereich Riederwald sind sowohl die Verkehrsgeräusche der A 66 als auch die der A 661, die summativ geprüft wurden.

Für die im Verfahren zum Lückenschluss der A66 Tunnel Riederwald festgelegten Maßnahmen werden keine weiteren Varianten untersucht. Es handelt sich um folgende Maßnahmen:

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436	11+360	6,0	hochabsorbierend, Länge 970 m

Folgende Varianten aktiver Lärmschutzmaßnahme im Bereich Riederwald wurden untersucht:

4.1.1 Variante 1.1 Vollschutz (Einhausung)

Die Variante 1.1 bezeichnet den Vollschutz, der eine Einhausung der A 661 vom Galeriebauwerk bis zum Tunnel Riederwald einschließlich des AD Erlenbruch und der Talbrücke Erlenbruch beinhaltet.

4.1.2 Variante 1.2: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 Tunnel Riederwald

Im Bereich zwischen Westportal und AD Erlenbruch wurde in Variante 1.2 eine Lärmschutzwand (LA 07a, b) an der Trogoberkante mit einer Höhe von 6 m angesetzt. Die Lärmschutzwand erstreckt sich bis zur bestehenden derzeit 2 m hohen Lärmschutzwand auf der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c). Die Lärmschutzwand LA 07c wurde in dieser Variante auf 4 m erhöht. Zudem wurde im Bereich des AD Erlenbruch an der Ostseite der A 661 eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6 m festgelegt (LA 05).

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+694	4,0	hochabsorbierend, Erhöhung der bestehenden Wand auf 4m

4.1.3 Variante 1.3: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Erhöhung TB Erlenbruch auf 6 m

Ausgangssituation für Variante 1.3 bildet die Variante 1.2. Zum Schutz der Wohnbebauung südlich des AD Erlenbruch wird in diesem Szenario die Lärmschutzwand im Bereich der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c) eine Lärmschutzwand mit der Höhe von 6 m angenommen. Da eine Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand im Bereich des Bauwerks aus statischen Gründen lediglich bis zu einer Höhe von 4 m möglich ist, wird im Kostenansatz für diese Variante der komplette Neubau einer 6 m hohen Lärmschutzwand inklusive des notwendigen Rahmenbauwerks, welches neben der Talbrücke errichtet werden müsste, berücksichtigt.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+694	6,0	hochabsorbierend, Neubau inkl. Rahmenbauwerk

4.1.4 Variante 1.4: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Verlängerung der LSW TB Erlenbruch 4 m

Ausgangssituation für Variante 1.4 bildet wieder die Variante 1.2. Zum Schutz der Wohnbebauung südlich des AD Erlenbruch wird in diesem Szenario die Lärmschutzwand im Bereich der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c) um ca. 200 m nach Süden verlängert.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+902	4,0	hochabsorbierend

4.1.5 Variante 1.5: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Verlängerung der LSW TB Erlenbruch 6 m

Ausgangssituation für Variante 1.5 bildet wieder die Variante 1.2. Zum Schutz der Wohnbebauung südlich des AD Erlenbruch wird in diesem Szenario die Lärmschutzwand im Bereich der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c) um ca. 200 m nach Süden verlängert. Die Verlängerung, also der Bereich südlich der Talbrücke Erlenbruch, wird mit einer Höhe von 6 m ausgebildet.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+694	4,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+694	11+902	6,0	hochabsorbierend

4.1.6 Variante 1.6: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66 und Erhöhung der Bestands-LSW nach TB Erlenbruch auf 6 m

Ausgangssituation für Variante 1.6 bildet wieder die Variante 1.2. Zum Schutz der Wohnbebauung südlich des AD Erlenbruch wird in diesem Szenario die Lärmschutzwand im Bereich der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c) unmittelbar nach dem Bauwerk auf 6 m erhöht.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+573	4,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+573	11+694	6,0	hochabsorbierend

4.1.7 Variante 1.7: Lärmschutz aus dem Verfahren A 66, Erhöhung der Bestands-LSW nach TB Erlenbruch auf 6 m und Verlängerung der LSW mit einer Höhe von 6m

Ausgangssituation für Variante 1.7 bildet wieder die Variante 1.2. Zum Schutz der Wohnbebauung südlich des AD Erlenbruch wird in diesem Szenario die Lärmschutzwand im Bereich der Talbrücke Erlenbruch (LA 07c) um ca. 200 m nach Süden verlängert. Unmittelbar nach dem Bauwerk TB Erlenbruch wird dabei die Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6 m ausgebildet.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+573	4,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+573	11+902	6,0	hochabsorbierend

4.2 Bereich Bornheim und Seckbach

Die durch Lärm betroffenen Bereiche der Stadtteile Bornheim und Seckbach sind durch unterschiedliche Wohnbebauung in Form von bis zu 23-geschossigen Mehrfamilienhäusern geprägt. Die Wohnbebauung wurde entsprechend der Festsetzungen in vorhandenen Bebauungsplänen der Gebietskategorie 2: "Allgemeines Wohngebiet" zugeordnet. Die Hallgartenschule (IP 213-219), das Katharinenkrankenhaus (IP 106-107), das Altenwohnheim Kohlbrandstraße (IP 138-143) und das Pflegeheim Hufelandhaus (IP 509-511) wurden der Gebietskategorie 1: "Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime" zugeordnet.

Im südlichen Teil des betrachteten Abschnitts verläuft die A 661 zunächst in Dammlage östlich des Frankfurter Stadtteils Bornheims. Das Gelände steigt Richtung Westen leicht an, sodass die Bebauung in Bornheim eine leichte Hanglage aufweist. In diesem Bereich befindet sich das AD Erlenbruch, dass die A 661 mit der A 66 verknüpft. Die Wohnbebauung des Stadtteils Bornheim befindet sich in einem Abstand von ca. 350 m zum AD Erlenbruch.

Im weiteren Verlauf in Fahrtrichtung Bad Homburg (Norden) verläuft die A 661 zwischen den Stadtteilen Seckbach und Bornheim. Im Anschluss an die Talbrücke Seckbach wird die A 661 im Einschnitt und die Ostfahrbahn durch das vorhandene Galeriebauwerk geführt. Im Bereich des Galeriebauwerks rückt die A 661 auf bis zu 90 m an die Bebauung des Stadtteils Bornheim heran.

Die nächstgelegenen Gebäude im Bereich des Stadtteils Seckbach weisen einen Abstand von lediglich 50 m zur A 661 auf. Unmittelbar an die Galerie anschließend sind sowohl in nördlicher als auch in südlicher Richtung bereits Lärmschutzwände zum Schutz des Stadtteils Seckbach errichtet worden. Zudem haben das Pflegeheim Hufelandhaus und mehrere Wohnhäuser im Stadtteil Seckbach im Zuge der Planfeststellungsbeschlüsse vom 22.01.1991, 19.02.1991, 28.02.1991 und 15.06.1993 auf der Grundlage der 16. BImSchV passiven Schallschutz erhalten bzw. sind entschädigt worden.

4.2.1 Variante 2.1: Vollschutz

Variante 2.1 beschreibt die Einhausung der A 661 vom Galeriebauwerk bis zum Tunnel Riederwald einschließlich des AD Erlenbruch und der Talbrücke Erlenbruch.

4.2.2 Variante 2.2: Lärmschutz 2010

Variante 2.1 beinhaltet den Bau einer 8 m hohen Lärmschutzwand westlich der A 661 im Bereich des Galeriebauwerks (LA 01a). Im weiteren Verlauf der A 661 in Fahrtrichtung Offenbach wird die Wand in einer Höhe von 6,5 m über die Talbrücke Seckbach geführt (LA 01b). Ab einer Höhe von 4 m wird die Lärmschutzwand dabei mit einer Auskrugung ausgebildet. Südlich des Bauwerks "Talbrücke Seckbach" schließt sich eine gerade ausgebildete Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4 m und einer Länge von ca. 315 m an (LA 01c), welche im Bereich der Rampe 46 in einer Höhe von 2,50 m weitergeführt wird (LA 01d).

Südlich des Galeriebauwerks ist darüber hinaus eine beidseitig auskragende Lärmschutzwand (LA 02) von 6,50 m Höhe mit einer Länge von ca. 460 m im Mittelstreifen geplant und bereits planfestgestellt.

Im Bereich des AD Erlenbruch werden zum Schutz des Stadtteils Bornheim eine 4 m hohe Lärmschutzwand westlich der A 661 (LA 04) sowie eine 2,50 m hohe Lärmschutzwand im Bereich der Rampe 44 (LA 06a) vorgesehen.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06a	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend

4.2.3 Variante 2.3: Lärmschutz 2010 und 10 m hohe Lärmschutzwand westlich des Galeriebauwerks

Ausgangssituation für Variante 2.3 bildet die Variante 2.2. Darüber hinaus wird in dieser Variante die Erhöhung der Lärmschutzwand westlich des Galeriebauwerks (LA 01a) auf 10 m untersucht.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	10,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet t

LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend

4.2.4 Variante 2.4: Lärmschutz 2010 und 10 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks

Ausgangssituation für Variante 2.4 bildet die Variante 2.2. Zusätzlich wird in dieser Variante eine Lärmschutzwand nördlich der Galerie zum Schutz des Katharinenkrankenhauses (LA 09) mit einer Höhe von 10 m untersucht.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	10,0	hochabsorbierend

4.2.5 Variante 2.5: Lärmschutz 2010 und 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks

Analog zur Variante 2.4 untersucht Variante 2.5 den Bau einer Lärmschutzwand nördlich der Galerie (LA 09). Dabei wird hier eine reduzierte Wandhöhe von 8 m angesetzt.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend

LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend

4.2.6 Variante 2.6: Lärmschutz 2010, 10m und 6 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks

Analog zur Variante 2.4 untersucht Variante 2.6 den Bau einer Lärmschutzwand nördlich der Galerie (LA 09). Dabei wird hier eine reduzierte Wandhöhe von 6 m angesetzt.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	6,0	hochabsorbierend

4.2.7 Variante 2.7: Lärmschutz 2010, 10 m hohe Lärmschutzwand westlich des Galeriebauwerks und 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks

Auf Basis der Variante 2.3 untersucht Variante 2.7 den Bau einer Lärmschutzwand nördlich der Galerie (LA 09). Dabei wird hier eine Wandhöhe von 8 m angesetzt.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	10,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend

LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend

4.2.8 Variante 2.8 Abriss und Neubau der Lärmschutzwand LA 06b mit einer Höhe von 4 m

Die Variante 2.8 untersucht auf Basis der Variante 2.5 den Bau einer neuen Lärmschutzwand von 4 m Höhe anstelle der bestehenden Lärmschutzwand (LA 06b) mit einer Höhe von 2,5 m gegenüber dem FSV-Stadion.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06a	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 06b	11+257	11+495	4,0	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend

4.2.9 Variante 2.9: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks, 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk und Erhöhung der bestehenden LSW nördlich der Galerie um 1 m

Die Variante 2.9 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 4 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk sowie eine Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand nördlich der Galerie um 1 m zum Schutz des Ortsteils Seckbach.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185	4,0	hochabsorbierend

		(Rampe 46)		
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LSW Galerie	9+834	10+058	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA-B 3, LA- B 4	9+395	9+810	Erhöhung um 1,0m	hochabsorbierend

4.2.10 Variante 2.10: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk

Die Variante 2.10 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 4 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk zum Schutz des Ortsteils Seckbach.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskragung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LSW Galerie	9+834	10+058	4,0	beidseitig hochabsorbierend

4.2.11 Variante 2.11: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 3 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk

Die Variante 2.11 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 3 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk zum Schutz des Ortsteils Seckbach.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LSW Galerie	9+834	10+058	3,0	beidseitig hochabsorbierend

4.2.12 Variante 2.12: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 2 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk

Die Variante 2.12 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 2 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk zum Schutz des Ortsteils Seckbach.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LSW Galerie	9+834	10+058	2,0	beidseitig hochabsorbierend

4.2.13 Variante 2.13: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 1 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk

Die Variante 2.13 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 1 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk zum Schutz des Ortsteils Seckbach.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LSW Galerie	9+834	10+058	1,0	beidseitig hochabsorbierend

4.2.14 Variante 2.14: Lärmschutz 2010, 8 m hohe Lärmschutzwand nördlich des Galeriebauwerks und 4 m hohe Lärmschutzwand auf Galeriebauwerk

Die Variante 2.14 untersucht auf Basis der Variante 2.5 eine 4 m hohe Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk zum Schutz des Ortsteils Seckbach sowie die zusätzliche Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand um 1 m.

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend

LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend
LA-B 3, LA-B 4	9+395	9+810	Erhöhung um 1,0m	hochabsorbierend

4.3 Bereich New Atterberry und Festeburg

Die im Bereich der ehemaligen US-Housings Atterberry und Betts durch Lärm betroffene 3- bis 5-geschossige Wohnbebauung befindet sich in einem Abstand von ca. 100 – 450 m westlich der A 661. Darüber hinaus umfasst die Abwägung für den Bereich New Atterberry das Gebiet östlich der A 661 "An der Festeburg" sowie die Bebauung nordöstlich der Anschlussstelle Friedberger Landstraße. Die Gebäude wurden entsprechend der Festsetzung in vorhandenen Bebauungsplänen der Gebietskategorie 2: "Allgemeines Wohngebiet" zugeordnet.

Im Bereich der ehemaligen US Housings Atterberry und Betts verläuft die A 661 im Einschnitt östlich der Wohnbebauung. Nördlich des Wohngebiets befindet sich die geplante Direktrampe von der Friedberger Landstraße (B 521) auf die A 661 in Fahrtrichtung Offenbach. Die Emissionen der Direktrampe werden der schalltechnischen Untersuchung zugrunde gelegt und finden in der Variantenabwägung Berücksichtigung.

Für die Variantenuntersuchung wurden unterschiedliche Höhen für die Lärmschutzwand LA 10 untersucht. Dabei wurde zwischen dem Teilbereich entlang der A 661 und dem Abschnitt entlang der Direktrampe differenziert.

Die Varianten 3.2 bis 3.4 unterscheiden sich lediglich in der Höhe des Lärmschutzwandbereichs an der A 661. So wurden die Wirkungen unterschiedlicher Wandhöhen im 2 m-Schritten von 10 – 6 m untersucht.

Ferner wurde mit den Varianten 3.5 und 3.7 verschiedene Höhen für Lärmschutzwand im Bereich der Direktrampe untersucht. Mit der Variante 3.8 wurde die Wirkung einer zusätzlichen Lärmschutzwand westlich der A 661 zwischen der Richtungsfahrbahn Offenbach und der Direktrampe zum Schutz der Wohnbebauung "New Atterberry" untersucht. Variante 3.9 stellt die Wirkung einer hochabsorbierenden Verkleidung der bestehenden Stützwand zur Reduzierung der Reflektionen dar.

Zum Schutz des Gebiets "An der Festeburg" wurden in den Varianten 3.10 – 3.12 Lärmschutzwände mit Höhen von 10 m bis 6 m im Bereich des bestehenden Lärmschutzwalls untersucht.

Die Varianten 3.13 - 3.15 überprüfen die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zum Schutz der Wohnbebauung nordwestlich der AS Friedberger Landstraße. Es handelt sich dabei zum einen um eine 6 m hohe Lärmschutzwand im Mittelstreifen der A 661 nördlich des Überführungsbauwerks der Friedberger Landstraße und zum anderen um eine 10 m hohe Lärmschutzwand zwischen den Rampen und der A 661.

4.3.1 Variante 3.1: Einhausung

Variante 3.1 untersucht die Verhältnismäßigkeit einer Einhausung von der Friedberger Landstraße bis einschließlich des Galeriebauwerks.

4.3.2 Variante 3.2: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
-------------	---------------	-------------	-----------	-------------

LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend

4.3.3 Variante 3.3: Lärmschutzwand mit 8 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	8,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend

4.3.4 Variante 3.4: Lärmschutzwand mit 6 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	6,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend

4.3.5 Variante 3.5: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 8 m im Bereich der Direktrampe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	8,0	hochabsorbierend

4.3.6 Variante 3.6: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 6 m im Bereich der Direktrampe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	6,0	hochabsorbierend

4.3.7 Variante 3.7: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 7 m im Bereich der Direktrampe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	7,0	hochabsorbierend

4.3.8 Variante 3.8: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden Höhe von 10 m und zusätzliche Lärmschutzwand zwischen A 661 und Direktrampe mit 10 m Höhe

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 13	8+831	8+972	10,0	beidseitig hochabsorbierend

4.3.9 Variante 3.9: Lärmschutzwand mit 10 m Höhe im Bereich A 661 und 10 m im Bereich der Direktrampe hochabsorbierende Verkleidung der vorhandenen Stützwand

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend

LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 14	8+785	9+130		<i>hochabsorbierend Verkleidung der bestehenden Stützwand</i>

4.3.10 Variante 3.10: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 10 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 11, LA12	<i>LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls</i>		10,0	<i>hochabsorbierend</i>

4.3.11 Variante 3.11: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 8 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 11, LA12	<i>LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls</i>		8,0	<i>hochabsorbierend</i>

4.3.12 Variante 3.12: Lärmschutzwand durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Walls "An der Festeburg"

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend

LA 11, LA 12	<i>LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls</i>	6,0	<i>hochabsorbierend</i>
---------------------	--	------------	--------------------------------

4.3.13 Variante 3.13: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Mittelstreifen nördlich der Überführung der Friedberger Landstraße

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 15	8+386	8+875	6,0	<i>beidseitig hochabsorbierend</i>

4.3.14 Variante 3.14: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 6 m Lärmschutzwand im Mittelstreifen nördlich der Überführung der Friedberger Landstraße

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 11, LA 12	<i>LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls</i>		10,0	<i>hochabsorbierend</i>
LA 15	8+386	8+875	6,0	beidseitig hochabsorbierend

4.3.15 Variante 3.15: Lärmschutzwand mit einer durchgehenden mit 10 m Höhe und 10 m Lärmschutzwand zwischen A 661 und Rampen nordwestlich Überführung Friedberger Landstraße

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10a	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10b	0+100	8+937	10,0	hochabsorbierend

	(Direktrampe Friedberger Landstraße)			
LA 11	LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls		10,0	hochabsorbierend
LA16	8+647	8+735	10,0	beidseitig hochabsorbierend

5 Bewertung der einzelnen Varianten

Für die oben benannten Bereiche sind Lärmschutzvarianten mit verschiedenen Höhen der Lärmschutzwände geprüft worden. Die verbleibenden Betroffenheiten (Anzahl der Schutzfälle und Lautheitsgewicht), die Kosten und die rechnerische Bewertung der untersuchten Lärmschutzvarianten sind in den Tabellen der Anlage 3 enthalten. Im Folgenden wird eine verbale Bewertung der einzelnen Varianten vorgenommen, um die Wirkungen der Erhöhung der Lärmschutzwände erläutern zu können.

5.1 Einhausung für die Bereiche Riederwald, Bornheim und Seckbach

Die Variantenuntersuchung für die Bereiche Riederwald, Bornheim und Seckbach macht deutlich, dass die Einhausung der A 661 und des AD Erlenbruch einen Vollschutz für die Bereiche Riederwald, Bornheim und Seckbach darstellt. Im Bereich New Atterberry verbleiben nördlich der AS Friedberger Landstraße und "An der Festeburg" insgesamt 59 Überschreitungen der Taggrenzwerte und 299 Überschreitungen der Nachtgrenzwerte. Die errechnete Effizienz (vgl. S. 34) liegt aufgrund der hohen Kosten für die Einhausung bei 0,04 und der Verhältnismäßigkeitswert (vgl. S. 34) bei lediglich 0,04. Die Kosten von rund 300.000 € pro gelöstem Schutzfall sind unverhältnismäßig.

5.2 Bereich Riederwald

Die Bewertung weist für den Bereich des Stadtteils Riederwald die Variante 1.7 als Vorzugslösung aus.

Variante 1.3 (Erhöhung der Lärmschutzwand LA 07c im Bereich der TB Erlenbruch) stellt hinsichtlich der Wirksamkeit eine effektive Maßnahme dar. Die Beurteilungspegel werden bei der Bebauung am Theodor-Haubach-Weg und Johanna-Tesch-Platz gegenüber der Variante 1.2 um ca. 2 dB(A) gemindert, was eine deutliche Reduzierung der Schutzfälle mit sich bringt. Aufgrund statischer Beschränkungen des Talbrückenbauwerks ist die Erhöhung der Lärmschutzwand auf mehr als 4 Meter nicht ohne weitere aufwendige baulichen Zusatzmaßnahmen möglich. Die Mehrkosten für den Bau einer 6 Meter hohen Lärmschutzwand wurden daher als Pauschale in die Variantenabwägung übernommen. Im Ergebnis zeigt sich, dass die zusätzlichen Kosten trotz der gestiegenen Effektivität zu einem geringeren Verhältnismäßigkeitswert führen. Im Planfeststellungsbeschluss vom 04.01.1980 (Seite 151) wurde außerdem eine Erhöhung der Wand auf mehr als 2,50 aus städtebaulich ästhetischen Gründen abgelehnt. Aufgrund der westlichen Lage zur Bebauung und der Höhe der Talbrücke Erlenbruch ist durch die weitere Erhöhung der Lärmschutzwand auf 6 Meter eine Verschattung der Wohnbebauung zu erwarten.

Aufgrund der hohen Anzahl an verbleibenden Schutzfällen wurde eine Verlängerung der bestehenden Lärmschutzwand LA 07c bis zur Rampe der B 8 mit unterschiedlichen Höhen untersucht. Die Verlängerung der bestehenden Lärmschutzwand mit einer Höhe von 4 m (Variante 1.4) weist mit einer Effizienz von 1,11 einen deutlich besseren Wert als die Bezugsvariante 1.2 auf. Sie führt vor allem im Bereich des Theodor-Haubach Weges 10 bis 24 zu Verbesserungen von 1 bis 2 dB(A).

In Variante 1.5 wurde die Verlängerung der Lärmschutzwand LA 07c mit einer Wandhöhe von 6 m untersucht. Die erhöhte Verlängerung verringert die Belastung gegenüber der Variante 1.4 um weitere 27 Schutzfälle. Dabei werden die Beurteilungspegel an den südlichen Fassaden der Gebäude im Theodor-Haubach-Weg um ca. 1 dB(A) gegenüber der Variante 1.4 gesenkt.

Variante 1.6 untersucht zunächst die Wirkung einer Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand LA 07c unmittelbar nach der Talbrücke Erlenbruch. Da dies gegenüber dem Referenzszenario 1.2 eine deutliche Wirkung zeigt, wurde bei Variante 1.7 eine Kombination aus Variante 1.6 und 1.5 untersucht. Die Ergebnisse für die Variante 1.7 zeigen, dass die Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwand LA 07c im unmittelbaren Anschluss an die Talbrücke Erlenbruch nochmal fast im kompletten Untersuchungsbereich Verbesserungen um ca. 1 dB(A) gegenüber der Variante 1.5 bewirkt. Gegenüber der ursprünglichen Variante 1.2 können die Belastungen im Theodor-Haubach Weg spürbar um 3 bis 4 dB(A) reduziert werden. Insgesamt kann eine Minderung von 74% des Lautheitsgewichts erreicht werden. Variante 1.7 stellt somit mit einer Effizienz von 1,17 und einem Verhältnismäßigkeitswert von 0,87 die Vorzugsvariante dar.

5.3 Bereich Bornheim und Seckbach

Die Bewertung anhand der Tabelle im Anhang 3 weist für den Bereich der Stadtteile Bornheim und Seckbach die Variante 2.5 als Vorzugslösung aus.

Die Erhöhung der Lärmschutzwand im Bereich des Galeriebauwerks LA 01a von 8 m auf 10 m (Variante 2.3) bringt nur geringfügige Verbesserungen von maximal 2 dB(A). Es werden nur vereinzelte Schutzfälle an den Gebäuden im Bereich des westlich des Galeriebauwerks gelöst. An den Gebäuden Kohlbrandstraße 24 und 30 und Seckbacher Landstraße 74 wird je ein Schutzfall mit Taggrenzwertüberschreitungen gelöst. Die oberen Geschosse erfahren dabei durch die Erhöhung keinen zusätzlichen Schutz. Die Verbesserungen, die durch die Erhöhung der Wand resultieren sind sehr gering. So werden von den 14 gelösten Schutzfällen mit Nachtgrenzwertüberschreitungen gegenüber der Referenzvariante 2.2 an 11 Immissionsorten die Pegel um weniger als 0,5 dB(A) gemindert. Aus diesem Grund wurde von einer Erhöhung der Lärmschutzwand LA 01a abgesehen.

Die Varianten 2.4 bis 2.6 untersuchten die Wirksamkeit einer Lärmschutzwand LA 09 nördlich des Galeriebauwerks im Bereich des Katharinen-Krankenhauses. Variante 2.5 mit einer Wandhöhe von 8 m stellte dabei die Variante mit dem höchsten Verhältnismäßigkeitswert dar. Die Maßnahme hat eine Pegelminderung von bis zu 5 dB(A) zur Folge. Es können dadurch 19 Schutzfälle mehr am Tag und weitere 81 Schutzfälle nachts gegenüber der Variante 2.2 gelöst werden.

Da die Variante 2.3 einen höheren Verhältnismäßigkeitswert als Variante 2.2 vorweist wurde eine Kombination aus Variante 2.3 und 2.5 untersucht. Im Ergebnis zeigt sich, wie in Variante 2.3 bereits beschrieben, dass die Erhöhung der Wand im Bereich des Galeriebauwerks lediglich geringe Verbesserungen mit sich bringt, was bei der isolierten Betrachtung des Verhältnismäßigkeitswerts jedoch nicht deutlich wird. Variante 2.7 weist zusammen mit der Variante 2.5 mit einem Wert von 0,47 den höchsten Verhältnismäßigkeitswert auf.

Variante 2.8 untersucht den Abriss der bestehenden LA 06 auf der Talbrücke Erlenbruch und den Neubau einer 4 m hohen Lärmschutzwand an gleicher Stelle. Die entsprechende Erhöhung von 2 auf 4 m bewirkt lediglich geringe Pegelminderungen von ca. 1 dB(A) im Bereich der Kettelerallee. Durch die geringen Nachtgrenzwertüberschreitungen können so vereinzelte Schutzfälle gelöst werden.

Darüber hinaus wurden in den Varianten 2.9 bis 2.14 aufgrund der verbleibenden Schutzfälle im Stadtteil Seckbach weitere Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit hin untersucht. Dabei wurden verschiedene Wandhöhen bis 4 m auf dem Galeriebauwerk, eine Erhöhung der bestehenden LSW nördlich des Galeriebauwerks sowie eine Kombination aus beiden Maßnahmen untersucht.

Zunächst wurde in Variante 2.9 ausgehend von Variante 2.5 eine Kombination aus dem Bau einer 4 m hohen Lärmschutzwand auf dem Galeriebauwerk und einer Erhöhung um 1 m der bestehenden Lärmschutzwand nördlich der Galerie untersucht. Die Ergebnisse zeigen bereits, dass die Maßnahmen lediglich geringe Auswirkungen haben und im Bereich Seckback lediglich Pegelminderungen von weniger als 1 dB(A) erreicht werden können. Im Bereich des Hufelandhauses betragen die Pegelminderung sogar deutlich weniger als 0,5 dB(A). Lediglich im nördlichen Bereich von Seckbach bei den Gebäuden in der Melsunger Straße und in der Heinz-Herbert-Karry-Straße werden die Pegel durch die Maßnahmen um mehr als 1 dB(A) gesenkt, was bei den Gebäuden mit geringen Grenzwertüberschreitungen zu vereinzelter Lösung von Schutzfällen führt. Sowohl die Ergebnisse der kombinierten Lärmschutzmaßnahmen als auch die differenzierte Betrachtung der jeweiligen Lärmschutzmaßnahmen für den Bereich Seckbach zeigen, dass die Maßnahmen nur eine geringe Schutzwirkung entfalten und einen entsprechend geringen Verhältnismäßigkeitswert zur Folge haben.

Im Ergebnis können durch diese Maßnahmen lediglich vereinzelte weitere Schutzfälle gelöst werden. Die Varianten haben daher einen geringeren Verhältnismäßigkeitswert und sind nicht vorzugswürdig.

5.4 Einhausung für den Bereich New Atterberry und Festeburg

Der Vollschutz kann auch mit einer Einhausung im Bereich des Gebiets New Atterberry nicht erreicht werden. Mit geschätzten Kosten von ca. 740.000 € pro gelösten Schutzfall stellt diese Variante zudem keine verhältnismäßige Lösung dar.

5.5 Bereich New Atterberry und Festeburg

Die Bewertung anhand der Tabelle im Anhang 3 weist für den Bereich des Stadtteiles New Atterberry die Variante 3.13 als Vorzugslösung aus.

Beim Vergleich der Varianten 3.2 bis 3.7, welche unterschiedliche Wandkombinationen für den Bereich der A 661 und der Direktrampe bis zu einer Höhe von 10 m untersuchten, wird ersichtlich, dass durch eine durchgehende Lärmschutzwand von 10 m Höhe eine Vielzahl von Schutzfällen gelöst werden kann. Geschützt wird dabei hauptsächlich das Gebiet New Atterberry. An den Bebauungen der Valentin-Senger-Straße 78 bis 86 sowie des Dietrich-Bohnhoeffer-Wegs 75 bis 122 im direkten Einflussbereich der A 661 können durch die Lärmschutzwand bei Pegelminderungen bis zu 10dB(A) erreicht werden. Dadurch können mit Ausnahme der Valentin-Senger-Straße 96 und 98 (IP 652 und IP 653) an allen Gebäuden im Bereich New Atterberry die Immissionsgrenzwerte für den Tagzeitraum eingehalten werden. Es verbleiben lediglich Nachtgrenzwertüberschreitungen in den oberen Geschossen der direkt zur A 661 zugewandten Fassadenseiten. Die untersuchte Reduzierung der Wandhöhen hätte eine deutliche Erhöhung der Grenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum zur Folge. Die Lärmschutzwand im Bereich der A 661 New Atterberry hat darüber hinaus eine pegelmindernde Wirkung von bis zu 2 dB(A) an Gebäuden der Walter-Hesselbach-Straße (nördlich der Friedberger Landstraße). Ferner ergeben sich keine negativen Auswirkungen durch Reflexionen an den Gebäuden im Bereich der Festeburg.

Darüber hinaus wurde zum einen die Wirkung einer hochabsorbierenden Verkleidung der vorhandenen Stützwand zur Reduzierung der Reflektionen (Variante 3.9) sowie der Bau einer zusätzlichen Lärmschutzwand zwischen der A 661 und der geplanten Direktrampe (Variante 3.8) untersucht. Beide Maßnahmen können jedoch lediglich geringfügige Verbesserungen an den Gebäuden westlich der A 661 im Bereich der Valentin-Senger-Straße von durchschnittlich ca. 0,1 dB(A) maximal 0,4 dB(A) bewirken.

Trotz der geplanten (Variante 3.2) und der vorhandenen Lärmschutzmaßnahmen (Wall im Bereich "An der Festeburg") verbleibt eine Vielzahl von Schutzfällen. Diese sind hauptsächlich im Bereich "An der Festeburg" sowie nordwestlich der AS Friedberger Landstraße lokalisiert.

Die Varianten 3.13 bis 3.15 untersuchen daher die Wirkung einer 10 m, 8 m und 6 m hohen Lärmschutzwand im Bereich des vorhandenen Lärmschutzwalls zum Schutz der Wohnbebauung "An der Festeburg". Durch eine 10 m hohe Lärmschutzwand im Bereich des bestehenden Lärmschutzwalls für das Wohngebiet "An der Festeburg" werden die Immissionspegel an den Wohngebäuden im unmittelbaren Wirkungsbereich der Lärmschutzwand um bis 8 dB(A) (IP 741) reduziert. Dadurch können alle Schutzfälle mit Überschreitungen der Taggrenzwerte östlich der A 661 gelöst werden. Die verbleibenden Grenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum beschränken sich größtenteils auf die oberen Geschossseitenfassaden sowie die Immissionsorte der Unfallklinik, welche durch Ihre Lage nur eine geringe Schutzwirkung durch die Lärmschutzwand erfährt.

Aufgrund der verbleibenden Schutzfälle mit Taggrenzwertüberschreitungen westlich der A 661 wurden in den Varianten 3.13 bis 3.15 weitere Maßnahme zum Schutz der Bebauung untersucht. Dabei wurde zum einen die Wirkung einer Lärmschutzwand im Mittelstreifen nördlich der der Planfeststellungsgrenze (Varianten 3.13 und 3.14) und zum anderen die Wirksamkeit einer Lärmschutzwand zwischen den Rampen westlich der A 661 (Variante 3.15) geprüft. Die Varianten 3.13 und 3.14 wirken sich zwar positiv auf den gesamten Untersuchungsraum rund um die Anschlussstelle Friedberger Landstraße aus, sie können aber lediglich vereinzelte Schutzfälle lösen, bei denen nur geringfügige Grenzwertüberschreitungen vorliegen. So ergibt sich gegenüber der Variante 3.10 eine maximale Pegelminderung von 2 dB(A). Die geringe durchschnittliche Pegelminderung von ca. 1 dB(A) hat zur Folge, dass die Varianten 3.13 und 3.14 einen geringeren Verhältnismäßigkeitswert aufweisen und somit nicht vorzugswürdig sind.

Gleiches gilt für die Variante 3.15, welche hauptsächlich zum Schutz der Bebauung nordwestlich der AS Friedberger Landstraße im Bereich der Walter-Hesselbach-Straße dienen soll. Die Lärmschutzwand bewirkt eine geringe Pegelminderung von unter 2 dB(A) und kann somit lediglich vereinzelte Schutzfälle lösen.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Variante 3.10 den besten Verhältnismäßigkeitswerte vorweist und somit die Vorzugsvariante darstellt.

6 Ergebnis der Variantenuntersuchung

In diesem Kapitel wird eine Auswertung der Ergebnisse für die Varianten in den Tabellen vorgenommen und das Gesamtergebnis dargestellt.

6.1 Komplette Einhausung

Die Variantenuntersuchung macht deutlich, dass die Einhausung der A 661 und des AD Erlenbruch nicht verhältnismäßig sind. Die errechnete Effizienz sowie der Verhältnismäßigkeitswert liegen aufgrund der hohen Kosten für die Einhausung bei lediglich 0,04. Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung sind der Anlage 3, Tabelle 3.4 zu entnehmen.

6.2 Bereich Riederwald

Im Bereich Riederwald wurden an insgesamt 628 Gebäudeseitenetagen (GSE) die Immissionspegel ermittelt. Ohne zusätzliche aktive Lärmschutzmaßnahmen treten an 186 GSE Taggrenzwertüberschreitungen auf. Die Nachtgrenzwerte sind an 477 GSE überschritten. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 6,4 dB(A) und nachts 10,5 dB(A).

Im Rahmen der Abwägung ist die Variante 1.7 als Vorzugsvariante ermittelt worden. Die Variante 1.7 erreicht in Bezug auf die angestrebte Lärminderung die höchste Effizienz (1,17) sowie den besten Verhältnismäßigkeitswert (0,87). Zudem sind die Kosten je gelösten Schutzfall mit rund 11.550 € am geringsten. Es verbleiben trotz der Lärmschutzmaßnahmen bei einer Effektivität von 74% jedoch 16 Schutzfälle mit Überschreitungen des Tagesgrenzwerts (Theodor Haubach Weg 1, 2, 3, 4, 6, 8 und 8a, 10, 12, Am Erlenbruch 2, Johanna-Tesch-Platz 1) und 115 Schutzfälle mit

Nachtgrenzwertüberschreitungen. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 4,1 dB(A) und nachts 8,2 dB(A).

Die stark betroffenen Gebäude im Theodor-Haubach-Weg waren bereits Gegenstand des Planfeststellungsbeschlusses vom 04.01.1980. Im Planfeststellungsverfahren wurde seiner Zeit keine höhere Lärmschutzwand als 2,50 m akzeptiert, weshalb die Entscheidung auf passiven Lärmschutz fiel. Eine nachträgliche Erhöhung ist nicht unbegrenzt möglich, so dass aus statischen Gründen lediglich eine Wand bis zu einer Höhe von 4 m möglich ist. Für eine höhere Lärmschutzwand müsste ein Rahmenbauwerk neben der Talbrücke errichtet werden, was mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist.

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für den Bereich Riederwald sind der Anlage 3, Tabelle 3.1 zu entnehmen.

6.3 Bereich Bornheim und Seckbach

In den Bereichen Bornheim und Seckbach wurden an insgesamt 1005 Gebäudeseitenetagen (GSE) die Immissionspegel ermittelt. Ohne zusätzliche aktive Lärmschutzmaßnahmen treten an 123 GSE Taggrenzwertüberschreitungen auf. Die Nachtgrenzwerte sind an 553 GSE überschritten. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 5,2 dB(A) und nachts 9,4 dB(A).

Variante 2.5 weist den höchsten Verhältnismäßigkeitswert auf und ist daher als Vorzugsvariante zu wählen. Die Effektivität der Lärmschutzmaßnahmen liegt bei 71,6%. Es verbleiben 5 Schutzfälle mit Überschreitungen des Tagesgrenzwerts und 207 Schutzfälle mit Überschreitungen des Nachtgrenzwerts. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 2,5 dB(A) und nachts 6,6 dB(A). Jedoch wird lediglich an 9 Immissionsorten der Immissionsgrenzwert um mehr als 3 dB(A) überschritten.

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für den Bereich Bornheim und Seckbach sind der Anlage 3, Tabelle 3.2 zu entnehmen.

6.4 Bereich New Atterberry und Festeburg

Insgesamt wurden im Bereich New Atterberry bei 662 Gebäudeseitenetagen (GSE) die Immissionspegel ermittelt. Ohne zusätzliche aktive Lärmschutzmaßnahmen treten an 204 GSE Taggrenzwertüberschreitungen auf. Die Nachtgrenzwerte sind an 471 GSE überschritten. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 5,1 dB(A) und nachts 9,3 dB(A).

Aufgrund der ermittelten Effizienz und des entsprechenden Verhältnismäßigkeitswerts ist im Ergebnis Variante 3.13 zu favorisieren. Sie erreicht den besten Verhältnismäßigkeitswert von 1,20 und eine Effektivität von 61,0%. Es verbleiben trotz der Lärmschutzmaßnahmen jedoch 45 Schutzfälle mit Überschreitungen des Tagesgrenzwerts und 247 Schutzfälle mit Überschreitungen des Nachtgrenzwerts. Die meisten Taggrenzwertüberschreitungen sind an den Gebäuden der Walter-Hesselbach-Straße 76 bis 102 nordwestlich der Anschlussstelle Friedberger Landstraße festzustellen. Durch die in diesem Bereich bestehenden Rampen sowie die Bahnstrecke sind die Möglichkeiten von aktiven Schallschutzmaßnahmen zum Schutz dieser Gebäude limitiert. Die maximalen Immissionsgrenzwertüberschreitungen betragen tags 3,5 dB(A) und nachts 7,8 dB(A).

Die Ergebnisse der Variantenuntersuchung für den Bereich New Atterberry sind der Anlage 3, Tabelle 3.3 zu entnehmen.

6.5 Gesamthafte Betrachtung

Für die gesamthafte Betrachtung wurden neben der Planungssituation ohne zusätzliche Lärmschutzmaßnahme 8 Varianten einander gegenübergestellt. Während Variante 1 und 2 die Einhausungen darstellen, beinhaltet Variante 3 den 2010 vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung genehmigten Lärmschutz. In den Varianten 4-6 werden die jeweiligen

Vorzugsvarianten zur Variante 3 ergänzt Variante 7 stellt die zusammengefassten Ergebnisse der jeweiligen Vorzugsvarianten der bereichsweisen Betrachtung dar.

Ohne Lärmschutzmaßnahmen werden an 448 GSE die Immissionsgrenzwerte am Tag und an 1.340 GSE die Immissionsgrenzwerte in der Nacht überschritten. Das Ergebnis der Variantenuntersuchung zeigt, dass Variante 7 und Variante 8 mit einem Wert von 0,52 den besten Verhältnismäßigkeitswert vorweisen. Variante 7 ist jedoch aufgrund der Effizienz und Kosten pro gelöstem Schutzfall von rund 17.390 € zu favorisieren.

Bei einer Effektivität von 65,7% verbleiben 66 Taggrenzwert- und 725 Nachtgrenzwertüberschreitungen.

Die Ergebnisse der Gesamtbetrachtung sind der Anlage 3 Tabelle 3.4 zu entnehmen.

7 Zusammenfassung der Vorzugslösung

Im Ergebnis der Variantenuntersuchung sind die folgend aufgeführten aktiven Lärmschutzmaßnahmen zu beantragen.

7.1 Bereich Riederwald

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 05	10+885	11+140	6,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 07a,b	1+436 (A 66)	11+360	6,0	hochabsorbierend
LA 07c	11+360	11+573	4,0	hochabsorbierend
LA 07d	11+573	11+902	6,0	hochabsorbierend

7.2 Bereich Bornheim und Seckbach

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 01a	9+810	10+120	8,0	hochabsorbierend
LA 01b	10+120	10+505	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m nach innen ausgebildet
LA 01c	10+505	0+185 (Rampe 46)	4,0	hochabsorbierend, Länge 315 m
LA 01d	0+185 (Rampe 46)	0+266 (Rampe 46)	2,5	hochabsorbierend
LA 02	10+052	10+508	6,5	bis 4 m hochabsorbierend, ab 4 m Höhe Auskrugung von 3 m beidseitig ausgebildet
LA 04	10+770	11+185	4,0	beidseitig hochabsorbierend
LA 06	0+380 (Rampe 44)	11+257	2,5	hochabsorbierend, Länge 280 m
LA 09	9+425	9+800	8,0	hochabsorbierend

7.3 Bereich New Atterberry

Bezeichnung	Bau-km Anfang	Bau-km Ende	Höhe in m	Bemerkungen
LA 10	8+937	9+425	10,0	hochabsorbierend
LA 10	0+100 (Direktrampe Friedberger Landstraße)	8+937	10,0	hochabsorbierend
LA 11, LA 12	LSW im Bereich des vorhanden Lärmschutzwalls		10,0	beidseitig hochabsorbierend

Anlage 1
Erläuterungen zur Methodik der
Variantenuntersuchung

Erläuterungen zur Methodik der Variantenuntersuchung

Die Methodik beruht auf den gewonnenen Erfahrungen im Zuge von Straßenbauvorhaben und der zu diesen Vorhaben ergangenen einschlägigen Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG, Urt. v. 13.05.2009 - 9 A 72.07 - Rn. 62 ff.; Urt. v. 20.01.2010 - 9 A 22.08 - Rn. 48 ff. ; Urt. v. 18.07.2013 - A 9.12 - Rn. 31 ff.).

Anhand kapitalisierter Kosten für die jeweilige aktive Lärmschutzvariante wird eine schutzfallbezogene Kostenermittlung ermöglicht. Die Kostenansätze für die Ermittlung der Kosten sind in der Anlage 2 dargestellt. Es gibt je ein Tabellenblatt für die Einheitspreise (EP) Herstellung und EP Erhaltung.

Tabellenblatt "EP-Herstellung" (Anlage 2.1)

Die Herstellungskosten setzen sich aus den reinen Baukosten sowie den Kosten für Baustelleneinrichtung, Verkehrssicherung und Verwaltung zusammen.

Tabellenblatt "EP-Erhaltung"(Anlage 2.2)

Die kapitalisierten Erhaltungskosten werden auf der Grundlage einer zeitlich unbegrenzten Erhaltungspflicht in Anlehnung an die Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung (ABBV) ermittelt. Sie setzen sich zusammen aus dem Anteil für die kapitalisierten Erneuerungskosten und dem Anteil für die kapitalisierten jährlichen Unterhaltungskosten.

Ausgangsbasis für die Berechnung der kapitalisierten Erhaltungskosten sind die im Tabellenblatt „EP-Herstellung“ berechneten Herstellungskosten. Zusätzlich sind die im Rahmen einer Erneuerung anfallenden Kosten für den Abbruch der geplanten Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Tabellenblatt "Variantenvergleich"(Anlage 3)

Spalten 1 und 2 sowie 2a bis 2e

In diesen Spalten werden die Varianten benannt und möglichst kurz und prägnant beschrieben. Variante 0 ist die Variante ohne aktiven Lärmschutz, um die Anzahl der Anspruchsberechtigten und das Ausmaß der Betroffenheiten aufzuzeigen. Ausgehend vom Vollschutz wurde dann mit schrittweisen Abschlägen beim aktiven Lärmschutz die Vorzugsvariante iterativ entwickelt.

Aufgrund der besonderen Situation, dass die Planfeststellungsbeschlüsse zur A 66 und A 661 bereits aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen für die Anwohner beinhalten und diese zum Teil bereits realisiert sind, sowie darüber hinaus in den Jahren 2009 und 2010 vom Land Hessen ein über die bisherige Planfeststellung hinausgehendes Schutzkonzept erarbeitet worden ist, wurde dieses vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung genehmigte Konzept als Grundlage für diese Untersuchung genommen.

Spalten 3 bis 6

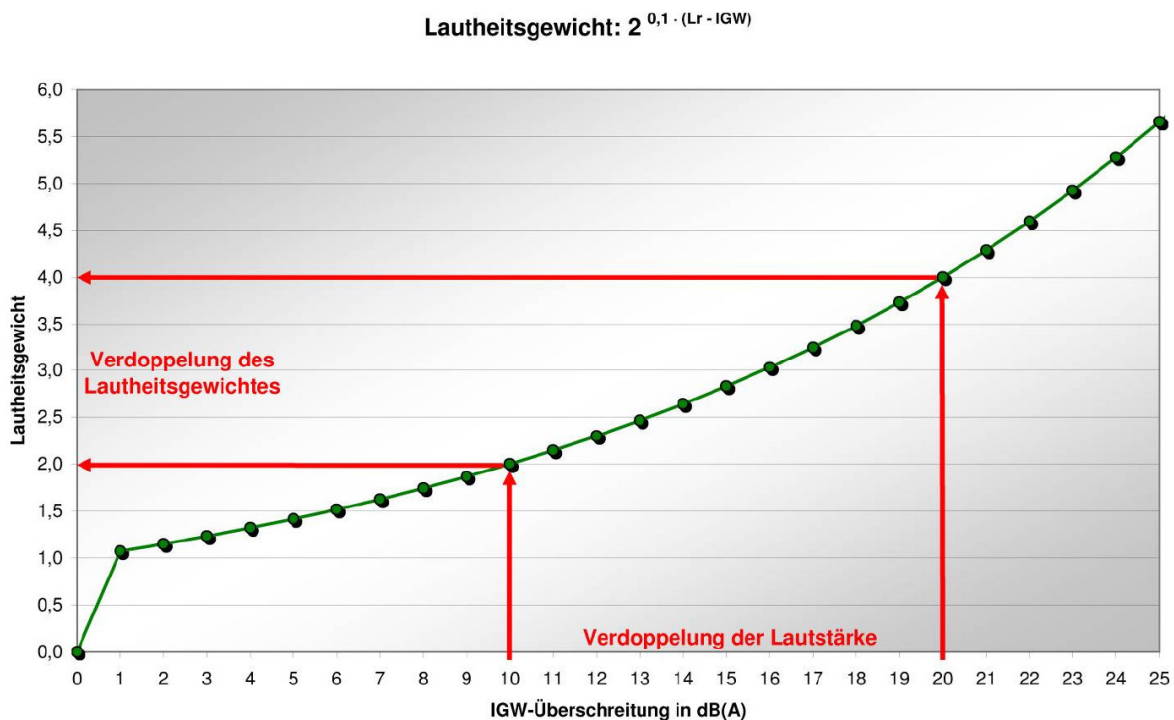
In diesen Spalten werden die verbleibenden Betroffenheiten unter Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen der jeweiligen Varianten aufgelistet. Die höchsten Betroffenheiten sollte die Variante 0 „ohne aktiven Lärmschutz“ liefern. Die Variante mit „Vollschutz“ – hier Einhausung – senkt definitionsgemäß die verbleibenden Betroffenheiten auf Null.

Die Ermittlung der Betroffenheiten erfolgt für jedes zu untersuchende Objekt bezogen auf einzelne Geschosseiten jeweils gesondert für den Tag- und Nachtzeitraum sowie für die Außenwohnbereiche. Geschosseite bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Objekte nach Hausseite und Stockwerk differenziert betrachtet werden.

Im SoundPLAN-Projekt ist grundsätzlich je Geschosseite ein Immissionsort auszuwerten.

In den Spalten 3 und 5 ist die Anzahl der verbleibenden ungelösten Schutzfälle einer Variante anzugeben. Ein solcher Schutzfall liegt dann vor, wenn am anspruchsberechtigten Immissionsort der geltende Immissionsgrenzwert (IGW) weiterhin überschritten wird.

In den Spalten 4 und 6 ist zur Berücksichtigung der Höhe der IGW-Überschreitungen die Summe der zu den Schutzfällen gehörenden Lautheitsgewichte anzugeben. Das Lautheitsgewicht wird in den Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen, Ausgabe 1997, (EWS) zur Bewertung von Lärmbelastungen verwendet. Anstelle des dort verwendeten Zielpiegels wird hier der IGW eingesetzt. Damit lässt sich das Lautheitsgewicht eines Schutzfalles nach der Formel $g = 2^{0,1 \cdot (L_r - \text{IGW})}$ bestimmen, wobei L_r für den in der Variante berechneten Beurteilungspegel am Immissionsort steht. Wenn der Beurteilungspegel den geltenden IGW nicht überschreitet, wird das Lautheitsgewicht per Definition auf Null gesetzt. Das Lautheitsgewicht bewirkt, dass bei einer Zunahme der Geräuschbelastung oberhalb des IGW um 10 dB(A), also bei einer Verdoppelung der Lautstärke, sich auch die über das Lautheitsgewicht berücksichtigte Lärmbelastung verdoppelt. Das folgende Diagramm veranschaulicht den Zusammenhang zwischen der Höhe einer IGW-Überschreitung und dem Lautheitsgewicht:



Spalten 14 bis 16

Hier werden die Herstellungs- und die kapitalisierten Erhaltungskosten sowie deren Summe aufgeführt. Durch die Einbeziehung der kapitalisierten Erhaltungskosten wird die dauerhafte Wirtschaftlichkeit verschiedener aktiver Lärmschutzmaßnahmen im Sinne des Allgemeinen Rundschreibens (ARS Nr. 8/2004) berücksichtigt.

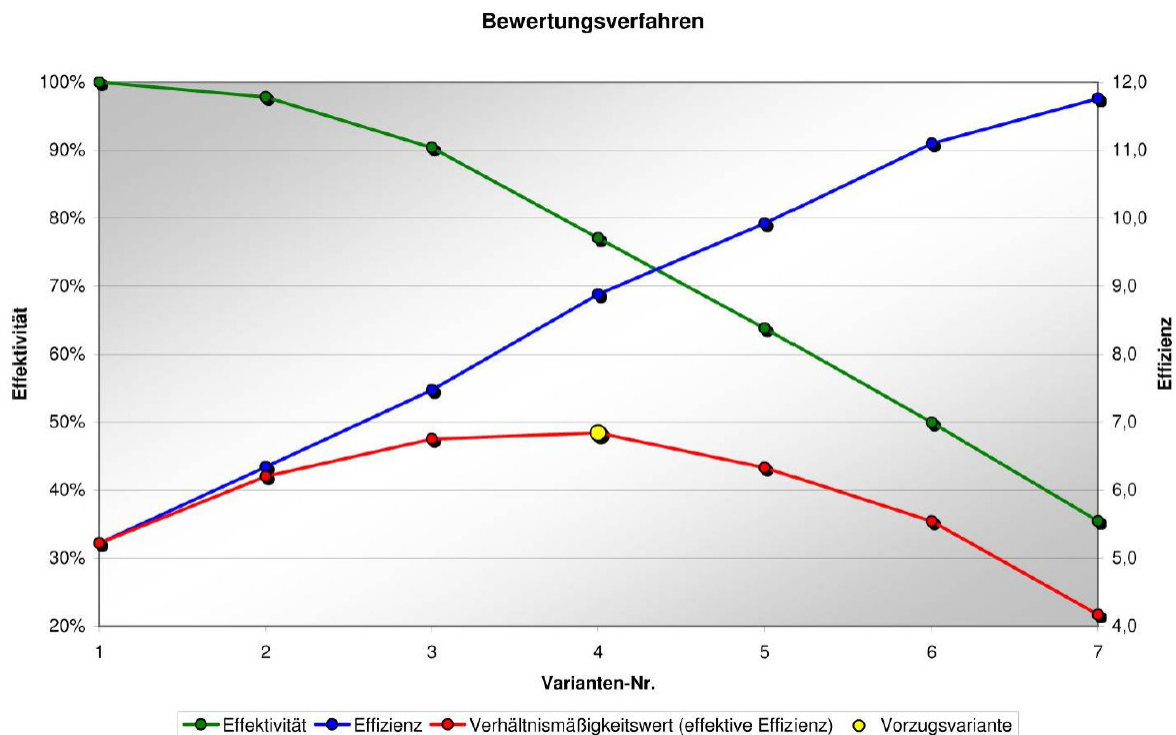
Spalten 17 bis 19

Maßgebende Kriterien für die Bewertung der Varianten sind die Effektivität (Spalte 17) und die Effizienz (Spalte 18). Effektivität ist ein Maß für die Zielerreichung (Wirksamkeit, Qualität der Zielerreichung). Sie wird durch die Minderung des Lautheitsgewichtes im Verhältnis zum Lautheitsgewicht der Variante 0 „ohne aktiven Lärmschutz“ dargestellt.

Effizienz ist ein Maß für die Wirtschaftlichkeit (Nutzen-Kosten-Relation). Dafür wird die Minderung des Lautheitsgewichtes ins Verhältnis zu den Kosten für den aktiven Schallschutz gesetzt.

Effektivität und Effizienz verhalten sich tendenziell entgegengesetzt. Das heißt, je mehr die Effektivität bei den schrittweisen Abschlägen am aktiven Lärmschutz abnimmt, desto besser wird die Effizienz. Um eine ausgewogene Lösung zu finden, die der Forderung nach einer möglichst hohen Effektivität bei gerade noch vertretbarer Effizienz gerecht wird, wurde in Spalte 14 der Verhältnismäßigkeitswert eingeführt. Dieser Wert wird auch als „effektive Effizienz“ bezeichnet, weil er sich aus dem Produkt von Effektivität und Effizienz ergibt.

Das Zusammenspiel von abnehmender Effektivität, zunehmender Effizienz und Verhältnismäßigkeit veranschaulicht das folgende Diagramm:



Spalten 20 und 21

Die Spalten 20 und 21 stehen als weitere Entscheidungshilfen zur Verfügung. Spalte 20 enthält die Summe der verbleibenden Schutzfälle einer Variante, Spalte 21 die Kosten pro Schutzfall. Nach den Vorgaben des BVerwG erfolgt die Untersuchung der Lärmschutzvarianten ausschließlich innerhalb der aktiven Maßnahmen. Dabei wird sich immer eine Variante als die relativ beste erweisen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die aus dieser Variante resultierenden Kosten absolut betrachtet in einem offensichtlichen Missverhältnis zum Schutzzweck stehen, weil sie z.B. den Verkehrswert des Objektes übersteigen.

Die Relation zwischen Kosten und Nutzen, bei der die Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes für aktiven Lärmschutz anzunehmen ist, bestimmt sich nach den Umständen des Einzelfalls. Somit gibt es keine Bagatellgrenze für die Kosten pro Schutzfall, unterhalb derer auf eine Variantenuntersuchung mit schrittweisen Abschlüssen verzichtet werden kann.

Anlage 2
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen
Ermittlung der Einheitspreise für Herstellungskosten

lfd.N r.	Bauteil	Menge	EP Neubau	Baustellen- einrichtung	Verkehrs- sicherung	Verwaltungs- kosten	Herstellungs- kosten netto	Mehrwertsteuer	Herstellungskosten brutto
		ME	EUR / ME	EUR	EUR	EUR / ME	EUR	EUR	EUR
1	2	3	4	5 = 5% · 4	6	7 = 10% · (4+5+6)	8 = 4+5+6+7	9 = 19% · 8	10 = 8 + 9
1	Lärmschutzwand	1 m²	271,38	13,57	0,00	28,50	313,45	59,56	373,00*
2	6m Lärmschutzwand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbauwerk	1 psch	1.673.396,63	83.669,83	0,00	175.706,65	1.932.773,11	367.226,89	2.300.000,00**
3	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	1 psch	141.874.931,79	7.093.746,59	0,00	14.896.867,84	163.865.546,22	31.134.453,78	195.000.000,00***
4	Einhausung von Galeriebauwerk bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch)	1 psch	117.865.327,95	5.893.266,40	0,00	12.375.859,44	136.134.453,79	25.865.546,22	162.000.000,00****
5	Abbruch+Neubau LA 06	1 m²	363,78	18,19	0,00	38,20	420,17	79,83	500,00**

* Entspricht dem Mittelwert der "Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen" von 2015

** Kostenschätzung Hessen Mobil BA 22.01

*** Kosten aus vertiefende Machbarkeitsstudie der DEGES (erstellt für die Stadt Ffm 07/2014) zwischen Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk

**** Kosten aus Potentialstudie Ing.Büro Grontmij (erstellt für die Stadt Ffm 10/2012) von Galerie bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Riederwald)

Anlage 2
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen

Ermittlung der Einheitspreise für kapitalisierte Erhaltungskosten E in Anlehnung an die Ablösungsbeträge-Berechnungsverordnung (ABBV)

$E = \frac{1 + \frac{z}{100} \cdot m \cdot n}{1 + \frac{z}{100} \cdot 1} \cdot K_e + \frac{p}{z} \cdot K_u$ <p style="text-align: center;">bei m = n und z = 4% ergibt sich $E = \frac{1,04^0}{1,04^m - 1} \cdot K_e + \frac{p}{4} \cdot K_u = \frac{1}{1,04^m - 1} \cdot K_e + \frac{p}{4} \cdot K_u$</p>												
lfd. Nr.	Bauteil	m = n	p	Herstellungskosten (brutto)	Kosten für Abbruch	Ke = Ku (Herst.-Kosten + Abbruch)	$1,04^m$	$\frac{1}{1,04^m - 1}$	$\frac{p}{4}$	$\frac{1}{1,04^m - 1} \cdot K_e$	$\frac{p}{4} \cdot K_u$	E
		Jahre	%	EUR	EUR	EUR				EUR	EUR	EUR
1	1a	2	3	4	5	6 = 4 + 5	7	8	9	10 = 8 · 6	11 = 9 · 6	12 = 10 + 11
1	Lärmschutzwand	40	1,0	373,00	37,30	410,30	4,801	0,263	0,250	107,94	102,58	210,52
2	6m Lärmschutzwand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbauwerk	70	0,8	2.300.000,00	230.000,00	2.530.000,00	15,572	0,069	0,200	173.625,19	506.000,00	679.625,19
3	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	90	0,6	195.000.000,00	19.500.000,00	214.500.000,00	34,119	0,030	0,150	6.476.579,64	32.175.000,00	38.651.579,64
4	Einhausung von Galeriebauwerk bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch)	90	0,6	162.000.000,00	16.200.000,00	178.200.000,00	34,119	0,030	0,150	5.380.543,09	26.730.000,00	32.110.543,09

- E Kapitalisierte Erhaltungskosten
Ke Erneuerungskosten der baulichen Anlage
Ku Kosten der baulichen Anlage, die der Ermittlung der kapitalisierten Unterhaltungskosten zugrunde zu legen sind
z Zinssatz der Kapitalisierung
m Theoretische Nutzungsdauer der fiktiven baulichen Anlage
n Restnutzungsdauer: Anzahl der Jahre vom Zeitpunkt der Fälligkeit der Ablösung bis zur nächsten fälligen theoretischen Erneuerung der alten vorhandenen baulichen Anlage
p Jährliche Unterhaltungskosten der fiktiven baulichen Anlage in Hundertteilen der Kosten Ku

Anlage 3
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen Bereich Riederwald

Variantenvergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen

Nr.	Beschreibung	Variante				Betroffenheiten				Kosten			Bewertung				
		Wandfläche	6m Lärmschutzwand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbauwerk	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	Einhausung von Galeriebauwerk bisTunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch	Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Herstellungskosten	Erhaltungskosten (kapitalisiert)	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert)	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht)	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten)	Verhältnis- mäßigkeits- wert (effektive Effizienz)	Summe verbleibender Schutzfälle	LS-Kosten pro gelöstem Schutzfall (kapitalisiert)
						verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht	verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht								
1	2	[m²]	[psch]	[psch]	[psch]	3	4 = 2 · 0,1 · (Lr-IGW)	5	6 = 2 · 0,1 · (Lr-IGW)	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[%]	[10 ⁻⁴]	[-]	[-]	[EUR]
		2a	2b	2c	2d					14	15	16 = 14 + 15	17 = Δ _{LGW} : Σ _{LGW}	18 = Δ _{LGW} : 16	19 = 17 · 18	20 = 3 + 5 + 7	21 = 16 : Δ _{SF}
1.0	ohne Lärmschutz	-	-	-	-	186,00	222,55	477,00	642,67	-	-	-	-	0,00	-	663,00	-
1.1	Vollschutz (Einhausung)				1	-	-	-	-	162.000.000,00	32.110.543,09	194.110.543,09	100,0	0,04	0,04	-	292.776,08
1.2	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 4m	7.835				67,00	75,87	265,00	336,54	2.922.455,00	1.649.424,20	4.571.879,20	52,3	0,99	0,52	332,00	13.812,32
1.3	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 6m	8.477	1			29,00	31,78	219,00	266,52	5.461.921,00	2.464.203,23	7.926.124,23	65,5	0,72	0,47	248,00	19.099,09
1.4	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 4m verlängert	8.715				29,00	32,91	218,00	265,38	3.250.695,00	1.834.681,80	5.085.376,80	65,5	1,11	0,73	247,00	12.224,46
1.5	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 4m; LA 07c-Verlängerung 6m	9.155				23,00	26,00	197,00	237,48	3.414.815,00	1.927.310,60	5.342.125,60	69,5	1,13	0,78	220,00	12.058,97
1.6	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 4m Erhöhung Bestands-LSW nach TB auf 6m	8.055				49,00	55,70	256,00	321,21	3.004.515,00	1.695.738,60	4.700.253,60	56,4	1,04	0,59	305,00	13.129,20
1.7	LA 05 6m; LA 07a,b 6m; LA 07c 4m Erhöhung Bestands-LSW nach TB auf 6m; LA 07c-Verlängerung 6m	9.375				16,00	18,19	173,00	206,64	3.496.875,00	1.973.625,00	5.470.500,00	74,0	1,17	0,87	189,00	11.541,14

Anlage 3
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen Bereich Bornheim Seckbach

Variantenvergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen

Nr.	Beschreibung	Variante					Betroffenheiten				Kosten			Bewertung				
		Wandfläche	6m Lärmschutz wand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbau werk	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	Einhausung von Galeriebauwerk bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch)	Abbruch und Neubau der LA 06 auf der Talbrücke Erlenbruch	Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Herstellungskosten	Erhaltungskosten (kapitalisiert)	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert)	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht)	Effizienz (Minderung g Lautheits- gewicht pro Kosten)	Verhältnis- mäßigkeits- wert (effektive Effizienz)	Summe verbleibender Schutzfälle	LS-Kosten pro gelöstem Schutzfall (kapitalisiert)
							verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht	verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht								
1	2	2a	2b	2c	2d	2e	3	4 = 2 · 0,1 · (Lr-iGW)	5	6 = 2 · 0,1 · (Lr-iGW)	14	15	16 = 14 + 15	7 = Δ _{LGW} : Σ _{LGW}	18 = Δ _{LGW} : 16	19 = 17 · 18	20 = 3 + 5 + 7	21 = 16 : Δ _{BF}
2.0	ohne Lärmschutz		-	-	-		122,00	147,00	552,00	696,74	-	-	-	-	0,00	-	674,00	-
2.1	Vollschutz				1		-	-	-	-	162.000.000,00	32.110.543,09	194.110.543,09	100,0	0,04	0,04	-	287.997,84
2.2	LS 2010 - LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5	13.109					24,00	26,42	285,00	332,68	4.889.657,00	2.759.706,68	7.649.363,68	57,4	0,63	0,36	309,00	20.957,16
2.3	LA01a 10m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5	13.757					22,00	24,12	269,00	313,21	5.131.361,00	2.896.123,64	8.027.484,64	60,0	0,63	0,38	291,00	20.959,49
2.4	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 10m	16.976					5,00	5,60	194,00	219,59	6.332.048,00	3.573.787,52	9.905.835,52	73,3	0,62	0,46	199,00	20.854,39
2.5	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m	15.816					5,00	5,60	204,00	230,94	5.899.368,00	3.329.584,32	9.228.952,32	72,0	0,66	0,47	209,00	19.847,21
2.6	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 6m	15.429					5,00	5,60	221,00	250,51	5.755.017,00	3.248.113,08	9.003.130,08	69,6	0,65	0,45	226,00	20.096,27
2.7	LA01a 10m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m	16.464					5,00	5,60	194,00	219,92	6.141.072,00	3.466.001,28	9.607.073,28	73,3	0,64	0,47	199,00	20.225,42
2.8	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06a 2,5m; LA06b 4m; LA09 8m	15.816				1.450	5,00	5,60	199,00	225,04	6.624.368,00	3.634.838,32	10.259.206,32	72,7	0,60	0,43	204,00	21.828,10
2.9	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW Galerie 4m; LSW nördl. Galerie Erhöhung um 1m	19.036					3,00	3,45	181,00	203,93	7.100.428,00	4.007.458,72	11.107.886,72	75,4	0,57	0,43	184,00	22.669,16
2.10	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW Galerie 4m	18.566					4,00	4,52	192,00	216,13	6.925.118,00	3.908.514,32	10.833.632,32	73,8	0,58	0,42	196,00	22.664,50
2.11	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW Galerie 3m	18.336					4,00	4,52	192,00	216,21	6.839.328,00	3.860.094,72	10.699.422,72	73,8	0,58	0,43	196,00	22.383,73
2.12	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW Galerie 2m	18.116					4,00	4,52	194,00	218,50	6.757.268,00	3.813.780,32	10.571.048,32	73,6	0,59	0,43	198,00	22.208,08
2.13	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW Galerie 1m	17.896					4,00	4,52	197,00	222,04	6.675.208,00	3.767.465,92	10.442.673,92	73,1	0,59	0,43	201,00	22.077,53
2.14	LA01a 8m; LA01b 6,5m; LA01c 4m; LA01d 2,5m; LA02 6,5m; LA04 4m; LA06 2,5m; LA09 8m; LSW nördl. Galerie Erhöhung um 1m	18.136					3,00	3,45	192,00	216,27	6.764.728,00	3.817.990,72	10.582.718,72	74,0	0,59	0,44	195,00	22.093,36

Anlage 3
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen Bereich New Atterberry und Festeburg

Variantenvergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen

Nr.	Beschreibung	Variante				Betroffenheiten				Kosten			Bewertung				
		Wandfläche	6m Lärmschutzwand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbauwerk	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	Einhausung von Galeriebauwerk bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch	Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Herstellungskosten	Erhaltungskosten (kapitalisiert)	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert)	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht)	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten)	Verhältnis- mäßigkeits- wert (effektive Effizienz)	Summe verbleibender Schutzfälle	LS-Kosten pro gelöstem Schutzfall (kapitalisiert)
		[m²]	[psch]	[psch]	[psch]	verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht $4 = 2 \cdot 0,1 \cdot (L-L_{GW})$	verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht $6 = 2 \cdot 0,1 \cdot (L-L_{GW})$								
1	2	2a	2b	2c	2d	3	4 = 2 · 0,1 · (L-L _{GW})	5	6 = 2 · 0,1 · (L-L _{GW})	14	15	16 = 14 + 15	17 = Δ _{L_{GW}} : Σ _{L_{GW}}	18 = Δ _{L_{GW}} : 16	19 = 17 · 18	20 = 3 + 5 + 7	21 = 16 : Δ _{BF}
3.0	ohne Lärmschutz		-	-	-	204,00	259,07	471,00	662,60	-	-	-	-	0,00	-	675,00	-
3.1	Einhausung von AS Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk			1		59,00	65,77	299,00	368,65	195.000.000,00	38.651.579,64	233.651.579,64	52,9	0,02	0,01	358,00	737.071,23
3.2	LA10a 10m; LA10b 10m	5.915				69,00	80,44	305,00	386,77	2.206.295,00	1.245.225,80	3.451.520,80	49,3	1,32	0,65	374,00	11.466,85
3.3	LA10a 8m; LA10b 10m	4.895				69,00	80,53	346,00	434,19	1.825.835,00	1.030.495,40	2.856.330,40	44,2	1,42	0,63	415,00	10.985,89
3.4	LA10a 6m; LA10b 10m	3.875				72,00	84,16	386,00	486,92	1.445.375,00	815.765,00	2.261.140,00	38,0	1,55	0,59	458,00	10.420,00
3.5	LA10a 10m; LA10b 8m	5.750				69,00	80,44	317,00	401,03	2.144.750,00	1.210.490,00	3.355.240,00	47,8	1,31	0,63	386,00	11.609,83
3.6	LA10a 10m; LA10b 6m	5.590				69,00	80,44	323,00	409,11	2.085.070,00	1.176.806,80	3.261.876,80	46,9	1,32	0,62	392,00	11.526,07
3.7	LA10a 10m; LA10b 7m	4.385				71,00	82,76	369,00	462,38	1.635.605,00	923.130,20	2.558.735,20	40,9	1,47	0,60	440,00	10.888,23
3.8	LA10a 10m; LA10b 10m; LA 13 10m	7.305				68,00	77,20	299,00	376,88	2.724.765,00	1.537.848,60	4.262.613,60	50,7	1,10	0,56	367,00	13.839,65
3.9	LA10a 10m; LA10b 10m; LA 14 hochabsorbierend Verkleidung	6.280				68,00	77,90	296,00	373,92	2.342.440,00	1.322.065,60	3.664.505,60	51,0	1,28	0,65	364,00	11.782,98
3.10	LA10a 10m; LA10b 10m; LA11 10m; LA12 10m	8.042				45,00	52,64	247,00	306,81	2.999.666,00	1.693.001,84	4.692.667,84	61,0	1,20	0,73	292,00	12.252,40
3.11	LA10a 10m; LA10b 10m; LA11 8m; LA12 8m	7.616				52,00	60,30	273,00	340,19	2.840.768,00	1.603.320,32	4.444.088,32	56,5	1,17	0,66	325,00	12.697,40
3.12	LA10a 10m; LA10b 10m; LA11 6m; LA12 6m	7.191				60,00	70,06	293,00	369,12	2.682.243,00	1.513.849,32	4.196.092,32	52,3	1,15	0,60	353,00	13.031,34
3.13	LA10a 10m; LA10b 10m; LA15 6m	8.245				47,00	51,78	256,00	314,04	3.075.385,00	1.735.737,40	4.811.122,40	60,3	1,16	0,70	303,00	12.933,12
3.14	LA10a 10m; LA10b 10m; LA11 10m; LA12 10m; LA15 6m	10.372				37,00	40,67	212,00	255,95	3.868.756,00	2.183.513,44	6.052.269,44	67,8	1,03	0,70	249,00	14.207,21
3.15	LA10a 10m; LA10b 10m; LA11 10m; LA12 10m; LA16 10m	11.187				39,00	42,74	236,00	287,39	4.172.751,00	2.355.087,24	6.527.838,24	64,2	0,91	0,58	275,00	16.319,60

Anlage 3
Variantenuntersuchung von aktiven Lärmschutzmaßnahmen Gesamtbetrachtung

Variantenvergleich aktiver Lärmschutzmaßnahmen

Nr.	Beschreibung	Variante				Betroffenheiten				Kosten			Bewertung				
		Wandfläche	6m Lärmschutzwand TB Erlenbruch inkl. Rahmenbauwerk	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk	Einhausung von Galeriebauwerk bis Tunnel Riederwald (inkl. AD Erlenbruch und Talbrücke Erlenbruch)	Geschossseiten Tag		Geschossseiten Nacht		Herstellungskosten	Erhaltungskosten (kapitalisiert)	Kosten des aktiven Schallschutzes (kapitalisiert)	Effektivität (Anteil Minderung Lautheits- gewicht)	Effizienz (Minderung Lautheits- gewicht pro Kosten)	Verhältnis- mäßigkeits- wert (effektive Effizienz)	Summe verbleibende r Schutzfälle	LS-Kosten pro gelöstem Schutzfall (kapitalisiert)
						verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht	verbleibende Schutzfälle	Summe Lautheits- gewicht								
1	2	2a	2b	2c	2d	3	4 = 2 · 0,1 · (L _i -IGW)	5	6 = 2 · 0,1 · (L _i -IGW)	14	15	16 = 14 + 15	17 = Δ _{L,GW} : Σ _{L,GW}	18 = Δ _{L,GW} : 16	19 = 17 · 18	20 = 3 + 5 + 7	21 = 16 : Δ _{SF}
0	ohne Lärmschutz		-	-	-	448,00	552,67	1.340,00	1.784,97	-	-	-	-	0,00	-	1.788,00	-
1	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich AD Erlenbruch			1	1	59,00	65,77	299,00	368,65	357.000.000,00	70.762.122,73	427.762.122,73	81,4	0,04	0,04	358,00	299.134,35
2	Einhausung von Friedberger Landstraße bis einschließlich Galeriebauwerk + Variante 2.2 +Variante 1.7	19.886	-	1	-	77,00	86,08	598,00	719,16	202.417.478,00	42.837.980,36	245.255.458,36	65,6	0,06	0,04	675,00	220.355,31
3	LS 2010	20.944				295,00	361,17	1.010,00	1.319,52	7.812.112,00	4.409.130,88	12.221.242,88	28,1	0,54	0,15	1.305,00	25.302,78
4	LS 2010 + Born. Var.2.5	23.651				276,00	340,34	923,00	1.211,19	8.821.823,00	4.979.008,52	13.800.831,52	33,6	0,57	0,19	1.199,00	23.430,95
5	LS 2010 Born. 2.5 + Riederw. 1.7	25.191				225,00	282,57	832,00	1.082,20	9.396.243,00	5.303.209,32	14.699.452,32	41,6	0,66	0,28	1.057,00	20.108,69
6	LS 2010 +Born. Var. 2.5 +Riederw. 1.7 + NA 3.2	31.106				90,00	104,13	669,00	809,89	11.602.538,00	6.548.435,12	18.150.973,12	60,9	0,78	0,48	759,00	17.639,43
7	LS 2010 +Born. Var. 2.5 +Riederw. 1.7 + NA 3.13	33.233				66,00	76,33	607,00	725,00	12.395.909,00	6.996.211,16	19.392.120,16	65,7	0,79	0,52	673,00	17.392,04
8	LS 2010 +Born. Var. 2.7 +Riederw. 1.7 + NA 3.13	33.881				66,00	76,33	595,00	711,43	12.637.613,00	7.132.628,12	19.770.241,12	66,3	0,78	0,52	661,00	17.542,36