

Reaktivierung der Bahnstrecke Kiel – Schönberger Strand

Anlage B2

Schalltechnische Untersuchung

1	Aufgabenstellung / Ausgangslage	3
2	Grundlagen	4
2.1	Allgemeine Grundlagen	4
2.2	Beurteilungsgrundlagen	5
2.3	Berechnungsgrundlagen	6
3	Beurteilung der Maßnahmen	6
3.1	Schalltechnisch zu beurteilende Maßnahmen	6
3.2	Gebietsnutzung im Untersuchungsraum	7
4	Emissionsbelastungen	8
5	Berechnung der Immissionen	9
5.1	Allgemeine Ausführungen	9
5.2	Ermittlung der Anspruchsberechtigungen	9
5.3	Lärmschutzmaßnahmen	11
6	Zusammenfassung / Ergebnis	19
7	Anlagenverzeichnis	21

1 Aufgabenstellung / Ausgangslage

Im Auftrag der NAH.SH plant die AKN Eisenbahn GmbH die Reaktivierung des SPNV auf der Strecke Kiel – Schönberger Strand (Hein Schönberg).

Um einen wettbewerbsfähigen SPNV anbieten zu können, ist vorgesehen, die Entwurfsgeschwindigkeit der Strecke von derzeit 50km/h auf 80km/h anzuheben. Die derzeit gültige Eisenbahn Bau- und Betriebsordnung (EBO) vom 25.07.2012 sieht gem. § 40 (2), Nr.1 und 2 für Reise- und Güterzüge eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h vor.

Hierfür sind in insgesamt drei Abschnitten Linienverbesserungen erforderlich, die Installation zeitgemäßer Leit- und Sicherungstechnik sowohl im Streckenverlauf als auch an Bahnübergängen und die Aufhebung privater Bahnübergänge.

Für den geplanten Einsatz moderner Dieseltriebwagen ist dazu der Um- bzw. Neubau von Bahnsteigen sowie Kreuzungsgleisen in Bahnhöfen vorgesehen.

Für die Bereiche, die einen erheblichen baulichen Eingriff im Sinne der 16. BImSchV darstellen, wird innerhalb von Verfahren gemäß §18 AEG eine schalltechnische Untersuchung erforderlich. Diese soll die schalltechnische Situation nach Maßgabe der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) darstellen und die Anspruchssituation beurteilen.

Grundsätzlich sollen dabei Erfordernisse von aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen für einen ausreichenden Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Einwirkungen aus Verkehrsgeräuschen untersucht werden.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist der Planfeststellungsabschnitt 2, Kreis Plön (km 7,585 – km 24,058).

Der Planfeststellungsabschnitt 1, Stadt Kiel, wurde bereits in einem gesonderten Verfahren untersucht und planfestgestellt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeine Grundlagen

1. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)
2. Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)
3. Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV)
4. Schall 03 (2014), Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen an Schienenwegen, Ausgabe 2014
5. Zugmengengerüst und zugspezifische Eingangsgrößen (Scheibenbremsanteile, Geschwindigkeiten, Zuglängen) für die Strecke im Untersuchungsgebiet.
6. Trassierungsdaten, digitales Geländemodell
7. Angaben zur Gebietsnutzung aus Bebauungsplänen und Vorortbegehung.
8. Hinweise zur Erstellung schalltechnischer Untersuchungen in der eisenbahnrechtlichen Planfeststellung vom Eisenbahn-Bundesamt (Fassung 01/2010)

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Lärmsituation erfolgte nach der "Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)".

Führt ein Neubau oder eine wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen oder von Schienenwegen zu einer Überschreitung der in der 16. BImSchV festgelegten Grenzwerte, so besteht gemäß § 41 BImSchG ein Anspruch auf Schallschutz.

	Tag	Nacht
	dB(A)	dB(A)
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59	49
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64	54
in Gewerbegebieten	69	59

Tab. 1: Grenzwerte nach der 16. BImSchV

Die Änderung nach der 16. BImSchV ist "wesentlich", wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder auf mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird.

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird, dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Die Art der zu schützenden Bebauung nach 16. BImSchV ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Bauliche Anlagen im Außenbereich, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

2.3 Berechnungsgrundlagen

Der Beurteilungspegel L_r wird gemäß der Verkehrslärmschutzrichtlinie - 16. BImSchV bzw. der Richtlinie Schall 03 ermittelt.

Eingangsgrößen für die Berechnung sind insbesondere:

- die Geländetopografie und die Bebauung
- die Lage des Verkehrsweges
- der Emissionspegel des Verkehrsweges für tags (6 - 22 Uhr) und nachts (22 - 6 Uhr) (unter Berücksichtigung der Zugzahlen, Zugarten und -längen, Bremsbauarten, Fahrgeschwindigkeiten, Fahrbahnoberbauarten, Brücken, Bahnübergängen, Kurven)

Nach Schall 03 erfolgt die Berechnung nach folgenden Formeln:

- Tag: $L_{m,E,Tag} = 10 \cdot \lg\left(\frac{n}{16}\right) + L_{Zug} - K_{Zug}$
- Nacht: $L_{m,E,Nacht} = 10 \cdot \lg\left(\frac{n}{8}\right) + L_{Zug} - K_{Zug}$

n = Anzahl der Züge

L_{Zug} = Schalleistung Zugart

K_{Zug} = Korrektur Zugart

$L_{m,E,Tag}$ = bewerteter Emissionspegel Tag

$L_{m,E,Nacht}$ = bewerteter Emissionspegel Nacht

Die Lärmpegelwerte innerhalb dieser Untersuchung sind mit Hilfe des in der Verkehrswissenschaft anerkannten Rechenprogramms SoundPLAN in der aktuellen Version 8.1 bestimmt worden.

3 Beurteilung der Maßnahmen

3.1 Schalltechnisch zu beurteilende Maßnahmen

In diesem Gutachten wird die eingleisige Strecke von Kiel nach Schönberger Strand von Bahn-km 7,585 – 24,058 schalltechnisch untersucht.

Die momentane Entwurfsgeschwindigkeit der Strecke beträgt 50 km/h im Untersuchungsgebiet. Durch die Trassenoptimierung ist eine Streckengeschwindigkeitserhöhung auf 80 km/h in diesem Bereich geplant.

Es handelt sich bei dieser Maßnahme um einen wesentlichen baulichen Eingriff gemäß der 16. BImSchV. Daher ist dieses schalltechnisch zu untersuchen und zu bewerten.

Die Anhebung der Streckengeschwindigkeit erfolgt im gesamten Projektabschnitt. Somit ist der gesamte Streckenabschnitt zu untersuchen. Hier ist zu prüfen, ob die Voraussetzungen einer wesentlichen Änderung nach 16. BImSchV gegeben sind. Es ist der Prognose-Fall für den Prognosezeitpunkt, hier Prognosejahr 2030, mit dem Analyse-Fall zu vergleichen und anhand der geltenden Grenzwerte zu beurteilen.

Folgende Ortsdurchfahrten sind im Untersuchungsgebiet entlang der Strecke vorhanden:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| - Schönkirchen | ca. Bahn-km: 8,2 – 9,2 |
| - Landgraben | ca. Bahn-km: 9,7 – 10,3 |
| - Muxall | ca. Bahn-km: 10,7 – 11,5 |
| - Probsteierhagen | ca. Bahn-km: 12,6 – 14,6 |
| - Passade | ca. Bahn-km: 15,3 – 16,3 |
| - Fiefbergen | ca. Bahn-km: 17,7 – 18,4 |
| - Schönberg | ca. Bahn-km: 19,5 – 21,0 |
| - Schönberger Strand | ca. Bahn-km: 23,8 – 24,0 |

3.2 Gebietsnutzung im Untersuchungsraum

Nach der 16. BImSchV sind bezüglich der Grenzwerte die Gebietsnutzungen gemäß den Festsetzungen in den Bebauungsplänen zugrunde zu legen. Die Gebietseinstufung erfolgte auf Grundlage der aktuellen B-Pläne bzw. in wenigen Gebieten nach eigener Festlegung durch eine vor Ort Begehung.

Die Darstellung der einzelnen Ortsdurchfahrten inkl. der Gebietseinstufungen befindet sich in der **Anlage 1 Bauleitplanung**.

Die zugrunde gelegten Gebietsnutzungen sind in den Ergebnistabellen für jeden Immissionspunkt angegeben.

4 Emissionsbelastungen

Für die Emissionsberechnung sind für den Prognose-Fall und für den Analyse-Fall das jeweilige Betriebsprogramm zugrunde gelegt worden.

Nachfolgend werden die Emissionen für die beiden Planfälle für den Standard-Streckenabschnitt dargestellt.

Die Streckenzuschläge an den Bahnübergängen sind entsprechend Schall 03 berücksichtigt.

Analyse

Analyse		Gleis: 1										
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	nachts				Tag			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RV-VT1	16,0	4,0	50	82	-	69,8	53,2	-	66,8	50,2	-
2	RV-VT2	2,0	-	50	67	-	62,3	54,3	-	-	-	-
-	Gesamt	18,0	4,0	-	-	-	70,5	56,8	-	66,8	50,2	-

Prognose 2030

Prognose		Gleis: 1										
	Zugart Name	Anzahl Züge		Geschwindigkeit km/h	Länge je Zug m	Max	Emissionspegel L'w [dB(A)]					
		Tag	nachts				Tag			nachts		
							0 m	4 m	5 m	0 m	4 m	5 m
1	RV-VT1	32,0	-	80	82	-	74,6	54,7	-	-	-	-
2	RV-VT2	2,0	-	80	67	-	64,4	52,3	-	-	-	-
3	RV-VT-nacht	-	10,0	80	41	-	-	-	-	69,5	49,7	-
-	Gesamt	34,0	10,0	-	-	-	75,0	56,7	-	69,5	49,7	-

In der Analyse betragen die Emissionspegel L'w für den Tagzeitraum 70,5 dB(A) und für den Nachtzeitraum 66,8 dB(A) direkt am Gleis.

Aufgrund der Geschwindigkeitserhöhung und der höheren Zugfrequenz steigt der Emissionspegel für den Prognosehorizont 2030 auf 75,0 dB(A) am Tage und 69,5 dB(A) in der Nacht.

Dies entspricht einer Erhöhung des Emissionspegels für den Tag um 4,5 dB(A) und für die Nacht um 2,7 dB(A).

Die oben dargestellten Emissionspegel stellen den Standard-Streckenabschnitt (Prognose: 80 km/h) dar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in der Ortslage Fiefbergen sowie im Streckenabschnitt Schönberg bis Schönberger Strand eine Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h und im Bereich des Bahnhofes Schönberg eine Entwurfsgeschwindigkeit von 40 km/h geplant sind. Dies ist im Rechenmodell entsprechend berücksichtigt.

Entsprechend den Vorgaben der Schall 03 (2012) sind sämtliche streckenspezifische Zuschläge (gemäß Punkt 2.3) im Berechnungsprogramm hinterlegt.

5 Berechnung der Immissionen

5.1 Allgemeine Ausführungen

Die Berechnung der Immissionen und somit der Nachweis der Anspruchsberechtigung dem Grunde nach erfolgt nach der 16. BImSchV.

Die Immissionsberechnung erfolgt im Streckenabschnitt an allen relevanten Orten innerhalb des Untersuchungsraums. Für jedes Gebäude sind an allen Gebäudefassaden und an allen Stockwerken die Immissionsbelastungen ermittelt worden.

5.2 Ermittlung der Anspruchsberechtigungen

Die Ermittlung der Beurteilungspegel und somit der Anspruchsberechtigungen erfolgt für den kompletten Projektabschnitt. Dabei werden die einzelnen Ortsdurchfahrten jeweils separat betrachtet.

Beim Vergleich der Pegel des Prognose-Falls mit den Pegelwerten des Analyse-Falls wird zunächst ermittelt, ob eine wesentliche Änderung entsprechend der 16. BImSchV wie weiter oben beschrieben vorliegt. Anschließend erfolgt die Überprüfung, ob die Maßgabe eines Anspruchs auf Schallschutzmaßnahmen dem Grunde nach gegeben ist.

Ortsdurchfahrt Schönkirchen:

An insgesamt 118 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. An 19 Gebäuden (24 Geschossfassaden) kommt es zu einer Anspruchsberechtigung. Die Anspruchsberechtigungen beschränken sich dabei auf den Nachtzeitraum.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2a**. In der **Anlage 3a** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Landgraben:

An 11 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. Zu einer Anspruchsberechtigung kommt es an einem Gebäude (5 Geschossfassaden) für den Nachtzeitraum.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2b**. In der **Anlage 3b** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Muxall:

An 8 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. Zu einer Anspruchsberechtigung kommt es an keinem Gebäude.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2c**. In der **Anlage 3c** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Probsteierhagen:

An insgesamt 145 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. An 19 Gebäuden (59 Geschossfassaden) kommt es zu einer Anspruchsberechtigung. Die Anspruchsberechtigungen beschränken sich dabei größtenteils auf den Nachtzeitraum. An drei Gebäuden kommt es allerdings auch zu einer Anspruchsberechtigung für den Tagzeitraum.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2d**. In der **Anlage 3d** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Passade:

An 20 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. Zu einer Anspruchsberechtigung kommt es an keinem Gebäude.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2e**. In der **Anlage 3e** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Fiefbergen:

An insgesamt 50 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. An 7 Gebäuden (11 Geschossfassaden) kommt es zu einer Anspruchsberechtigung. Die Anspruchsberechtigungen beschränken sich dabei auf den Nachtzeitraum.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2f**. In der **Anlage 3f** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Schönberg:

An insgesamt 210 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. An 6 Gebäuden (10 Geschossfassaden) kommt es zu einer Anspruchsberechtigung. Die Anspruchsberechtigungen beschränken sich dabei auf den Nachtzeitraum.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2g**. In der **Anlage 3g** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

Ortsdurchfahrt Schönberger Strand:

An 32 Gebäuden sind die Beurteilungspegel ermittelt worden. Zu einer Anspruchsberechtigung kommt es an keinem Gebäude.

Die Ergebnisse in tabellarischer Form befinden sich in der **Anlage 2h**. In der **Anlage 3h** befindet sich die grafische Darstellung. Die Darstellung erfolgt als Gebäudelärmkarte und stellt den Prognose-Fall für den Nachtzeitraum dar.

5.3 Lärmschutzmaßnahmen

Liegt aufgrund eines erheblichen baulichen Eingriffes eine wesentliche Änderung (der Lärmsituation) vor und überschreiten gleichzeitig die berechneten Beurteilungspegel die Immissionsgrenzwerte, so sind im Rahmen der Lärmvorsorge Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Dabei ist zu prüfen, durch welche aktiven Schallschutzmaßnahmen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte ermöglicht werden kann. Aktive Schallschutzmaßnahmen sind Maßnahmen an der Quelle, die die Schallemission des Verkehrsweges mindern können.

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind zum Beispiel:

- die Errichtung von Lärmschutzwänden und/oder Lärmschutzwällen
- der Einbau von Schienenstegdämpfern

Erst wenn nach § 41 (2) Bundes-Immissionsschutzgesetz die Kosten für aktive Schallschutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen, können nach § 42 (2) BImSchG für Schallschutzmaßnahmen an den baulichen Anlagen Entschädigungen geleistet werden. Diese passiven Maßnahmen sind Schallschutzmaßnahmen am Immissionsort. Dabei ist durch Schallschutz an der Fassade das Eindringen des Verkehrslärms in die schutzbedürftigen Räume zu verhindern. Dies wird im Allgemeinen durch Fenster mit erhöhter Schalldämmung und ggf. dem Einbau von fensterunabhängigen Lüftungseinrichtungen (s. g. Schalldämmlüftern) erreicht.

Aktive Schallschutzmaßnahmen sind den passiven vorzuziehen, da durch diese neben den Innenräumen auch die Freibereiche geschützt werden.

Die Untersuchung auf aktive Lärmschutzmaßnahmen erfolgt gemäß EBA-Umweltleitfaden Teil VI. Danach sind für den betreffenden Bereich zunächst die Schutzfälle aufzuzeigen, die ohne aktive Lärmschutzmaßnahmen vorhanden sind. Anschließend werden sukzessiv aktive Maßnahmen für den betreffenden Bereich in das Modell integriert und jeweils die entstehenden Kosten mit der Anzahl der gelösten Schutzfälle verglichen. So wird die wirtschaftlichste Lösung ermittelt, indem die Maßnahme ermittelt wird, bei der die Kosten pro gelöstem Schutzfall am günstigsten sind.

Bei der sukzessiven Aufstockung der aktiven Maßnahmen wird nach folgender Reihenfolge vorgegangen:

- Schienenstegdämpfer
- Kleine schienenennahe Lärmschutzwände
- Kombination Schienenstegdämpfer und kleine Lärmschutzwände
- Normale Lärmschutzwände mit Anfangshöhe von 2,0 m

Dabei werden folgende Kosten zu Grunde gelegt:

Schienenstegdämpfer: 230.000 € pro Gleiskilometer

Lärmschutzwände: 350 € pro m²

Passive Schallschutzmaßnahmen: 2.000 € pro Geschossfassade

Die Untersuchung auf aktive Lärmschutzmaßnahmen erfolgt für jede Ortsdurchfahrt separat:

Ortsdurchfahrt Schönkirchen:

Im Bereich der Ortsdurchfahrt Schönkirchen nordwestlich der Bahnstrecke im Bereich von km 8,250 bis km 8,800 kommt es an 18 Gebäuden und 22 Geschossfassaden zu einer Anspruchsberechtigung. Daher werden für den Bereich km 8,200 bis km 8,850 aktive Schallschutzmaßnahmen untersucht.

	ohne Maßnahmen	Dämpfer	kl LSW	kl LSW + Dämpfer
max Pegel nacht	53,0 dB	50,8	52,3	50,1
Geb mit Überschreitungen	18	2	2	1
Geschossfassaden Überschr.	22	3	5	1
Kosten passiv	44.000 €	6.000 €	10.000 €	2.000 €
Kosten aktiv	0 €	172.500 €	199.500 €	372.000 €
Gesamtkosten	44.000 €	178.500 €	209.500 €	374.000 €
Schutzfälle	22	3	5	1
gelöste Schutzfälle		19	17	21
Kosten pro gel. Schutzfall		9.079 €	11.735 €	17.714 €

Wie in obiger Tabelle zu erkennen ist, stellen die Schienenstegdämpfer die wirtschaftlichste Lösung da. Die vorhandenen 22 Schutzfälle reduzieren sich durch den Einbau der Dämpfer auf nur noch 3. Die Kosten pro gelösten Schutzfall liegen bei 9.079 Euro. Durch eine Kombination von Schienenstegdämpfer und einer kleinen schienennahen Lärmschutzwand würde sich die Anzahl an Schutzfällen noch auf einen verringern. Allerdings würde es zu deutlich erhöhten Kosten kommen, so dass diese Lösung als unwirtschaftlich betrachtet werden muss.

Daher wird für die Ortsdurchfahrt Schönkirchen der Einbau von Schienenstegdämpfern im Bereich km 8,200 bis km 8,850 empfohlen. Die Kosten für die aktiven Maßnahmen belaufen

sich auf ca. 172.500 Euro. Für die drei weiterhin bestehenden Schutzfälle liegen die Kosten für passive Maßnahmen bei ca. 6.000 Euro.

Anmerkung: Der eine Schutzfall, der auch durch die Kombination von Dämpfer und kleiner LSW nicht gelöst wird, befindet sich im Bereich eines BÜs. Hier würden auch Hohe Lärmschutzwände keine Verbesserung bewirken.

In der gesamten Ortsdurchfahrt Schönkirchen (auch außerhalb des Bereiches, wo aktive Lärmschutzmaßnahmen untersucht wurden) haben nach Einbau der Schienenstegdämpfer noch 3 Wohngebäude Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen. Dabei handelt sich um folgende Wohngebäude:

- Am Bahnhof 10a
- Blomeweg 14
- Hufenkamp 23

In der **Anlage 4a** befinden sich die Beurteilungspegel für den Prognose-mit-Fall (Schienenstegdämpfer) in tabellarischer Form. In der **Anlage 5a** ist für den Prognose-mit-Fall eine Gebäudelärmkarte für den Nachtzeitraum dargestellt.

Ortsdurchfahrt Landgraben:

In der Ortsdurchfahrt Landgraben kommt es an einem Gebäude und 5 Geschossfassaden zu einer Anspruchsberechtigung (siehe auch **Anlage 2b und 3b**). Eine Untersuchung auf aktive Schallschutzmaßnahmen ist in diesem Fall nicht zweckmäßig. Für das eine Gebäude werden daher passive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die Kosten belaufen sich für die 5 betroffenen Geschossfassaden auf ca. 10.000 Euro.

Bei dem betroffenen Wohngebäude handelt sich um den Landgraben 72.

Ortsdurchfahrt Muxall

In der Ortsdurchfahrt Muxall kommt es zu keiner Anspruchsberechtigung (siehe auch **Anlage 2c und 3c**). Untersuchungen bzgl. Schallschutzmaßnahmen sind hier somit hinfällig.

Ortsdurchfahrt Probsteierhagen:

Wie unter Punkt 5.2 beschrieben kommt es an insgesamt 19 Gebäuden und 59 Immissionsorten zu einer Anspruchsberechtigung. Dabei treten die Überschreitungen teilweise vereinzelt auf, so dass hier eine Untersuchung auf aktive Schallschutzmaßnahmen hinfällig ist. Im Bereich des Straßenzuges Jürgenskoppel kommt es an insgesamt 17 Gebäuden und 49 Immissionsorten zu einer Anspruchsberechtigung. Für diese zusammenhängenden Schutzfälle ist eine Untersuchung gemäß EBA-Umweltleitfaden notwendig. Betroffen ist dabei der Streckenabschnitt von km 13,720 bis km 14,070.

	ohne Maßnahmen	Dämpfer	kl LSW	kl LSW + Dämpfer	LSW 2,0	LSW 3,0
max Pegel nacht	53,9 dB	51,7 dB	52,0 dB	49,9 dB	50,0 dB	43,5 dB
Geb mit Überschreitungen	17	13	11	7	4	1
Geschossfassaden Überschchr.	49	31	24	13	9	3
Kosten passiv	98.000 €	62.000 €	48.000 €	26.000 €	18.000 €	6.000 €
Kosten aktiv	0 €	80.500 €	93.100 €	173.600 €	245.000 €	367.500 €
Gesamtkosten	98.000 €	142.500 €	141.100 €	199.600 €	263.000 €	373.500 €
Schutzfälle	49	31	24	13	9	3
gelöste Schutzfälle		18	25	36	40	46
Kosten pro gel. Schutzfall		4.472 €	3.724 €	4.822 €	6.125 €	7.989 €

Ohne aktive Maßnahmen kommt es in diesem Bereich zu 49 Schutzfällen. Die geringsten Kosten pro gelösten Schutzfall werden bei einer kleinen schienennahen Lärmschutzwand erreicht. Hier sind noch 24 Schutzfälle vorhanden. Die Kosten pro gelösten Schutzfall liegen bei 3.724 Euro.

Weiterhin stellen auch der Einbau von Schienenstegdämpfern sowie eine Kombination der Dämpfer und einer kleinen Lärmschutzwand wirtschaftliche Lösungen dar. Bei der Kombination kommt es allerdings zu sehr hohen Gesamtkosten, so dass diese Maßnahme genau wie die unwirtschaftlichen hohen Lärmschutzwände verworfen werden sollte.

Durch den Einbau von Schienenstegdämpfern verbleiben von den 49 Schutzfällen noch 31; es werden also 18 Schutzfälle gelöst.

Durch den Bau einer kleinen LSW würden bei minimal geringeren Kosten zwar mehr Schutzfälle (insgesamt 25) gelöst werden können, bei nahezu gleicher schalltechnischer Bewertung scheint der Einbau einer kleinen LSW im vorliegenden Fall jedoch aus verschiedenen Gründen nicht praktikabel.

Durch den systembedingt geringen Abstand der kleinen LSW zum Gleis hin, wird der Seitenbereich überbaut, in dem sich idR der Bahnseitenweg sowie Kabelkanäle zur Aufnahme der Strecken- und BÜ-seitigen LST befinden. Kabelwege und –Führungen, insbesondere für die technische Sicherung des BÜ Bahnhofstraße, wären für einen Abschnitt von ca. 350m

aufwendig auf die andere Gleisseite zu verlegen. Darüber hinaus wären die kleinen LSW für spätere Gleis-Instandhaltungsarbeiten, zu verrücken bzw. zu demontieren, was einen nicht unerheblichen Aufwand und somit Kosten bedeutet.

Schienenstegdämpfer hingegen sind hinsichtlich späterer Instandhaltungsarbeiten sowie der Anordnung von Seitenwegen und Kabelkanälen als unkritisch zu bewerten. Überdies stellen sie keinen Eingriff in Landschaftsbild, Natur und Umwelt dar.

Daher wird für die Ortsdurchfahrt Probsteierhagen der Einbau von Schienenstegdämpfern im Bereich km 13,720 bis km 14,070 empfohlen. Die Kosten für die aktiven Maßnahmen belaufen sich auf ca. 80.500 Euro. Für die 31 weiterhin bestehenden Schutzfälle liegen die Kosten für passive Maßnahmen bei ca. 62.000 Euro.

Anmerkung: Die drei Schutzfälle, die auch durch die Kombination von Dämpfer und kleiner LSW nicht gelöst wird, befinden sich im Bereich eines BÜs. Hier würden auch Hohe Lärm-schutzwände keine Verbesserung bewirken.

In der gesamten Ortsdurchfahrt Probsteierhagen haben nach Einbau der Schienenstegdämpfer noch 17 Wohngebäude Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen. Dabei handelt sich um folgende Wohngebäude:

- Bahnhofstraße 11
- Bahnhofstraße 12
- Bahnhofstraße 13
- Bahnhofstraße 16
- Jürgenskoppel 1 (1)
- Jürgenskoppel 3
- Jürgenskoppel 5
- Jürgenskoppel 7 (1)
- Jürgenskoppel 9
- Jürgenskoppel 13
- Jürgenskoppel 15
- Jürgenskoppel 17
- Jürgenskoppel 19
- Jürgenskoppel 21
- Jürgenskoppel 23
- Lindenstraße 12 (1)
- Lindenstraße 14

In der **Anlage 4b** befinden sich die Beurteilungspegel für den Prognose-mit-Fall (Schienenstegdämpfer) in tabellarischer Form. In der **Anlage 5b** ist für den Prognose-mit-Fall eine Gebäudelärmkarte für den Nachtzeitraum dargestellt.

Ortsdurchfahrt Passade

In der Ortsdurchfahrt Passade kommt es zu keiner Anspruchsberechtigung (siehe auch **Anlage 2e und 3e**). Untersuchungen bzgl. Schallschutzmaßnahmen sind hier somit hinfällig.

Ortsdurchfahrt Fiefbergen

Im Bereich der Ortsdurchfahrt Fiefbergen nordwestlich der Bahnstrecke im Bereich von ca. km 18,000 bis km 18,200 kommt es an 7 Gebäuden und 11 Geschossfassaden zu einer Anspruchsberechtigung. Daher werden für den Bereich km 17,925 bis km 18,300 aktive Schallschutzmaßnahmen untersucht.

	ohne Maßnahmen	Dämpfer	kl LSW	kl LSW + Dämpfer
max Pegel nacht	53,0 dB	51,0 dB	50,8 dB	48,8 dB
Geb mit Überschreitungen	7	0	2	0
Geschossfassaden Überschr.	11	0	3	0
Kosten passiv	22.000 €	0 €	6.000 €	0 €
Kosten aktiv	0 €	86.250 €	99.750 €	186.000 €
Gesamtkosten	22.000 €	86.250 €	105.750 €	186.000 €
Schutzfälle	11	0	3	0
gelöste Schutzfälle		11	8	11
Kosten pro gel. Schutzfall		7.841 €	12.469 €	16.909 €

Wie in obiger Tabelle zu erkennen ist, stellen die Schienenstegdämpfer die wirtschaftlichste Lösung da. Die vorhandenen 11 Schutzfälle werden durch den Einbau der Dämpfer bereits komplett gelöst. Die Kosten pro gelösten Schutzfall liegen bei 7.841 Euro.

Daher wird für die Ortsdurchfahrt Fiefbergen der Einbau von Schienenstegdämpfer im Bereich km 17,925 bis km 18,300 empfohlen. Die Kosten für die aktiven Maßnahmen belaufen sich auf ca. 86.250 Euro. Kosten für passive Maßnahmen entstehen keine.

In der **Anlage 4c** befinden sich die Beurteilungspegel für den Prognose-mit-Fall (Schienenstegdämpfer) in tabellarischer Form. In der **Anlage 5c** ist für den Prognose-mit-Fall eine Gebäudelärmkarte für den Nachtzeitraum dargestellt.

Ortsdurchfahrt Schönberg:

Im Bereich der Ortsdurchfahrt Schönberg kommt es nur vereinzelt zu Anspruchsberechtigungen (siehe **Anlage 2g und 3g**). Insgesamt kommt es an 6 Gebäuden und 10 Geschossfassaden zu einer Anspruchsberechtigung. 4 dieser Gebäude befinden sich nördlich der Bahnstrecke im Bereich von ca. km 20,650 bis km 20,900. Auch wenn es sich nur um eine geringe Anzahl an Überschreitungen handelt, werden für den Bereich km 20,650 bis km 20,900 aktive Schallschutzmaßnahmen untersucht.

	ohne Maßnahmen	Dämpfer	kl LSW	kl LSW + Dämpfer
max Pegel nacht	52,1 dB	50,1 dB	50,2 dB	48,2 dB
Geb mit Überschreitungen	4	2	4	0
Geschossfassaden Übersch.	4	2	4	0
Kosten passiv	8.000 €	4.000 €	8.000 €	0 €
Kosten aktiv	0 €	70.150 €	81.130 €	151.280 €
Gesamtkosten	8.000 €	74.150 €	89.130 €	151.280 €
Schutzfälle	4	2	4	0
gelöste Schutzfälle		2	0	4
Kosten pro gel. Schutzfall		35.075 €		37.820 €

Die Kosten pro gelösten Schutzfall sind bei den Schienenstegdämpfer am geringsten. Sie sind mit 35.075 Euro allerdings als sehr hoch zu bezeichnen. Es verbleiben von den 4 Schutzfällen noch 2. Alle 4 Schutzfälle werden bei einer Kombination von Schienenstegdämpfer mit kleiner LSW gelöst. Die Kosten pro gelösten Schutzfall belaufen sich hier auf 37.820 Euro.

Aufgrund der geringen Anzahl an Schutzfällen und der sehr hohen Kosten pro gelösten Schutzfall werden für die Ortsdurchfahrt Schönberg keine aktiven Schallschutzmaßnahmen empfohlen. Für die in der Ortsdurchfahrt insgesamt vorhandenen 10 Schutzfälle sollten passive Schallschutzmaßnahmen umgesetzt werden. Die Kosten für die passiven Schallschutzmaßnahmen belaufen sich auf ca. 20.000 Euro.

In der gesamten Ortsdurchfahrt Schönberg haben 6 Wohngebäude Anspruch auf passive Schallschutzmaßnahmen. Dabei handelt sich um folgende Wohngebäude:

- Haljalastraße 22, 28, 29 und 31
- Höhdorfer Tor 1a
- Krumbeker Weg 1

Ortsdurchfahrt Schönberger Strand

In der Ortsdurchfahrt Schönberger Strand kommt es zu keiner Anspruchsberechtigung (siehe **Anlage 2h und 3h**). Untersuchungen bzgl. Schallschutzmaßnahmen sind hier somit hinfällig.

6 Zusammenfassung / Ergebnis

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist der Planfeststellungsabschnitt 2, (km 7,585 – km 24,058) der Strecke Kiel – Schönberger Strand. Durch die Reaktivierung des SPNV auf der Strecke kommt es aufgrund der Erhöhung der Entwurfsgeschwindigkeit von derzeit 50 km/h auf 80 km/h zu einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit. Gemäß EBA Verfügung vom 24.07.2014 sind diese Maßnahmen als erheblicher baulicher Eingriff zu bewerten. Für die Maßnahme ist daher ein schalltechnisches Gutachten für die betriebsbedingten Schallimmissionen entsprechend des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG) erstellt worden.

Die Geschwindigkeitserhöhung ist für den gesamten Planfeststellungsabschnitt geplant. Somit wurde auch der gesamte Abschnitt einheitlich als Bereich mit erheblichem baulichen Eingriff bewertet und gesamtheitlich gemäß 16. BImSchV bewertet.

Innerhalb des Untersuchungsabschnittes sind mehrere Ortsdurchfahrten vorhanden. Im Einzelnen handelt es sich um folgende:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| - Schönkirchen | ca. Bahn-km: 8,2 – 9,2 |
| - Landgraben | ca. Bahn-km: 9,7 – 10,3 |
| - Muxall | ca. Bahn-km: 10,7 – 11,5 |
| - Probsteierhagen | ca. Bahn-km: 12,6 – 14,6 |
| - Passade | ca. Bahn-km: 15,3 – 16,3 |
| - Fiefbergen | ca. Bahn-km: 17,7 – 18,4 |
| - Schönberg | ca. Bahn-km: 19,5 – 21,0 |
| - Schönberger Strand | ca. Bahn-km: 23,8 – 24,0 |

Für die einzelnen Ortsdurchfahrten sind entsprechend der 16. BImSchV die Anspruchsberechtigungen ermittelt worden. Da wie weiter oben beschrieben aktiven Schallschutzmaßnahmen der Vorzug vor passiven Schallschutzmaßnahmen einzuräumen ist, ist weiterführend entsprechend des Umweltschadens eine Untersuchung für aktive Maßnahmen für die Ortsdurchfahrten, in denen Anspruchsberechtigungen vorliegen, durchgeführt worden.

Ortsdurchfahrt	aktive Maßnahmen	Kosten aktiv	verbl Schutzfälle	Kosten passiv
Schönkirchen	SSD - Länge 650 m	172.500 €	3	6.000 €
Landgraben	-	-	5	10.000 €
Muxall	-	-	-	-
Probsteierhagen	SSD - Länge 350 m	80.500 €	31	62.000 €
Passade	-	-	-	-
Fiefbergen	SSD - Länge 375 m	86.250 €	-	-
Schönberg	-	-	10	20.000 €
Schönberger Strand	-	-	-	-

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass in drei Ortsdurchfahrten (Schönkirchen, Probsteierhagen und Fiefbergen) aktive Maßnahmen in Form von Schienenstegdämpfer empfohlen werden.

Für die verbleibenden Schutzfälle sind entsprechend der 24. BImSchV passive Schallschutzmaßnahmen umzusetzen.

Hannover, 18.07.2019

i.A. Dipl.-Ing. Daniel Hergt

7 Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Blatt 1	Übersichtslageplan / Bauleitplanung km	7,1 bis km 12,7
Anlage 1 Blatt 2	Übersichtslageplan / Bauleitplanung km	12,7 bis km 18,5
Anlage 1 Blatt 3	Übersichtslageplan / Bauleitplanung km	18,5 bis km 24,1
Anlage 2a	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Schönkirchen
Anlage 2b	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Landgraben
Anlage 2c	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Muxall
Anlage 2d	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Probsteierhagen
Anlage 2e	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Passade
Anlage 2f	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Fiefbergen
Anlage 2g	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Schönberg
Anlage 2h	Beurteilungspegel Prognose-Null-Fall	Schönberger Strand
Anlage 3a	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Schönkirchen
Anlage 3b	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Landgraben
Anlage 3c	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Muxall
Anlage 3d	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Probsteierhagen
Anlage 3e	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Passade
Anlage 3f	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Fiefbergen
Anlage 3g	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Schönberg
Anlage 3h	Gebäudelärmkarte Prognose-Null-Fall	Schönberger Strand

Anlage 4a	Beurteilungspegel Prognose-Mit-Fall	Schönkirchen
Anlage 4b	Beurteilungspegel Prognose-Mit-Fall	Probsteierhagen
Anlage 4c	Beurteilungspegel Prognose-Mit-Fall	Fiefbergen
Anlage 5a	Gebäudelärmkarte Prognose-Mit-Fall	Schönkirchen
Anlage 5b	Gebäudelärmkarte Prognose-Mit-Fall	Probsteierhagen
Anlage 5c	Gebäudelärmkarte Prognose-Mit-Fall	Fiefbergen