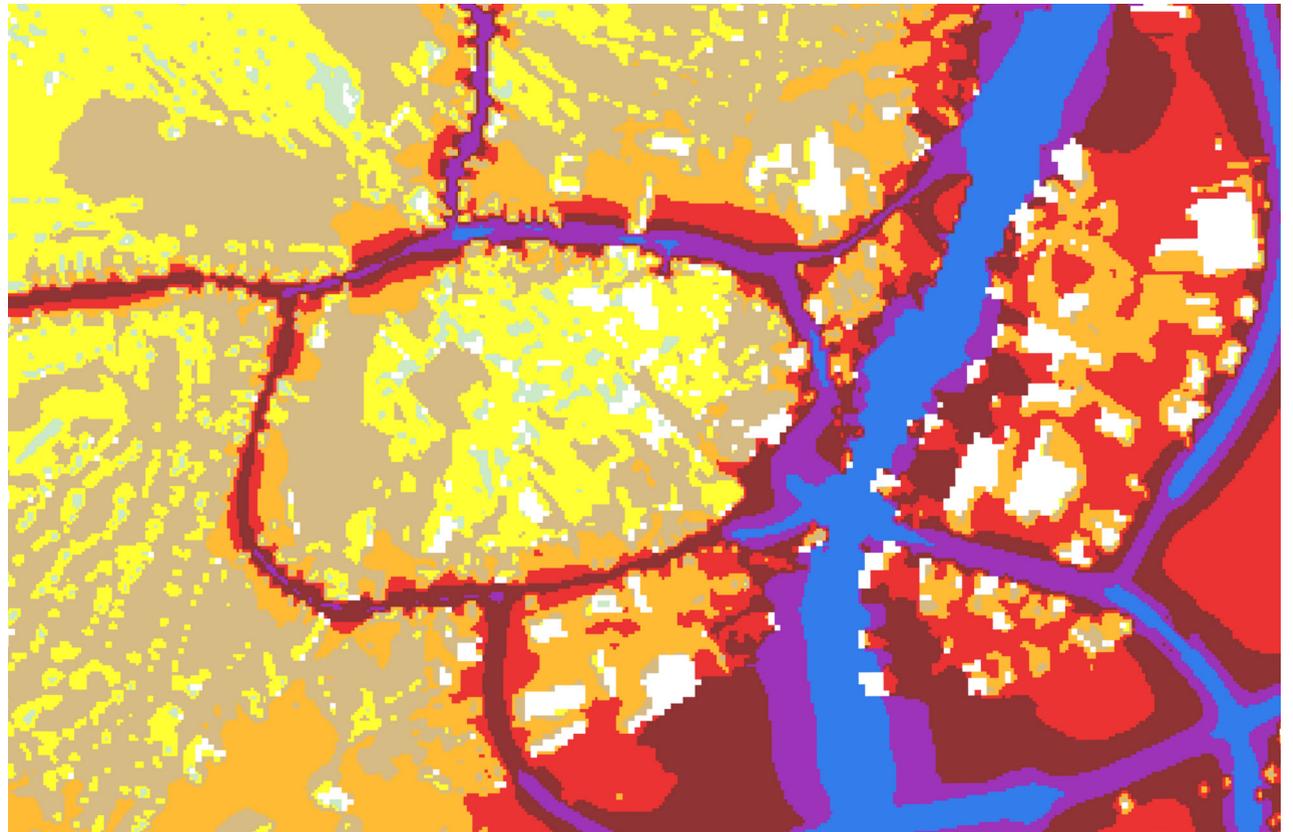


# Argumentationspapier zum Lärmschutz

im Zuge des Ausbaus der ICE-Strecke Fulda - Gerstungen

**Chancen für eine nachhaltige Quartiers- und Stadtentwicklung**





# **Argumentationspapier zum Lärmschutz**

im Zuge des Ausbaus der ICE-Strecke Fulda - Gerstungen

## **Chancen für eine nachhaltige Quartiers- und Stadtentwicklung**

vorgelegt von

**Magistrat der Kreisstadt Bad Hersfeld**

Fachbereich Technische Verwaltung

Bereich Landschaftsplanung, Stadtplanung und Klimaschutz

Thomas Fehling

Bürgermeister

Stand: 20.05.2021

## Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Aufgabe.....	5
2	Grundlagendaten.....	6
	2.1 Dezibel Skala und Schallausbreitung	
	2.2 Rechtlicher Rahmen	
3	Bestandsaufnahme.....	9
	3.1 Gebietseingrenzung	
	3.2 Fotografischer Rundgang	
	3.3 Lärmkartierung 2017 des HLNUG	
	3.4 Lärmdaten der Stadt Bad Hersfeld	
4	Gebietszonierung.....	16
	4.1 Außenbereich und Erholung	
	4.2 Wohnumfeld	
	4.3 Industrie und Gewerbe	
	4.4 Flughafen	
	4.5 Bahnhof und Bahnhofsumfeld	
	4.6 Zwischenraum	
5	Bürgerbeteiligung.....	23
	5.1 Runder Tisch	
	5.2 Online Workshops	
6	Lärmschutz und Klimaschutz.....	26
7	Anwendung von Lärmschutzmaßnahmen im Gebiet.....	38
8	Kostengegenüberstellung.....	50
9	Quellenangaben.....	52
	Anhang	
	Anhang 1: Best Practice Beispiele für guten Lärmschutz	
	Anhang 2: Beispielkalkulation einer Lärmschutzwand mit Photovoltaik und farbiger Gestaltung	

## 1 Ausgangslage und Aufgabe

Auf Grund der Lage Bad Hersfelds an einem Verkehrsknotenpunkt sowohl des Straßen- als auch Schienenverkehrs, bestehen weitreichende Problematiken in Hinblick auf die Lärmbelastigung der Bewohner. Die bislang fehlenden gesetzlichen Vorschriften beim Bau von Verkehrsprojekten führte dazu, dass nur sehr eingeschränkte Maßnahmen zum Lärmschutz umgesetzt sind.

Entlang des Schienennetzes im Bereich Bad Hersfeld existieren einige Maßnahmen zum Lärmschutz. Diese sind durch herkömmliche Lärmschutzwände umgesetzt. Eine Ausweitung auf andere Ansätze zum Lärmschutz gibt es bislang nicht.

Die Bahnstrecke Fulda-Gerstungen soll auf Grund des Bundesverkehrswegeplans 2030 näher in den Fokus rücken. Die aufgeführte Ausbau-/Neubaustrecke ist im Rahmen des Aus- und Neubauprojekts Hanau–Würzburg/Fulda–Erfurt im „Vordringlichen Bedarf“ eingestuft.

*„Das Bahnprojekt Ausbaustrecke/Neubaustrecke Fulda–Gerstungen ist ein wichtiger Bestandteil des Fernverkehrsnetzes der Deutschen Bahn. Als Teil des Korridors Frankfurt–Erfurt verbindet es die vorhandenen und bereits ausgebauten Fernverkehrsstrecken. Das Projekt hat gemeinsam mit dem Ausbau/Neubau der Strecke Frankfurt–Fulda das Ziel, zusätzliche Kapazität und Fahrzeitreduzierungen auf dem Korridor Frankfurt–Fulda–Erfurt–Berlin zu ermöglichen. Damit wird auch eine optimale Verknüpfung zum Taktknoten Erfurt geschaffen, der mit Inbetriebnahme der Hochgeschwindigkeitsverbindung München–Berlin einen zentralen Knotenpunkt im deutschen Fernverkehrsnetz darstellt.*

*An Tagen mit hohem Eisenbahnverkehr fahren auf der Strecke Fulda–Bad Hersfeld–Bebra schon heute mehr als 300 Züge des Nah-, Fern- und Güterverkehrs. Verkehrsprognosen sagen eine weitere Zunahme des Schienenverkehrs voraus. Die Folge: Die Auslastung der heute bereits hoch frequentierten Strecke wird stark ansteigen. (DB Netz AG 2020:1)*

**Mit dem Projekt Fulda–Gerstungen soll gemäß Bundesverkehrswegeplan dieser Entwicklung gegengesteuert und die bestehende Strecke zwischen Fulda und Bebra entlastet werden. Ein weiterer positiver Effekt: Die Fahrzeiten der Züge im Fernverkehr werden deutlich verkürzt.** (DB Netz AG 2020:1)

*Die im Bundesverkehrswegeplan 2030 aufgeführte Ausbau-/Neubaustrecke ist*

*im Rahmen des Aus- und Neubauprojekts Hanau–Würzburg/Fulda–Erfurt im „Vordringlichen Bedarf“ eingestuft (detaillierte Darstellung im PRINS). Der Bund hat die Deutsche Bahn beauftragt, geeignete Trassenverläufe zu ermitteln. Aus den verschiedenen Vorschlägen soll sich anschließend im Rahmen des Raumordnungsverfahrens eine Vorzugsvariante herauskristallisieren.“ (DB Netz AG 2020:1)*

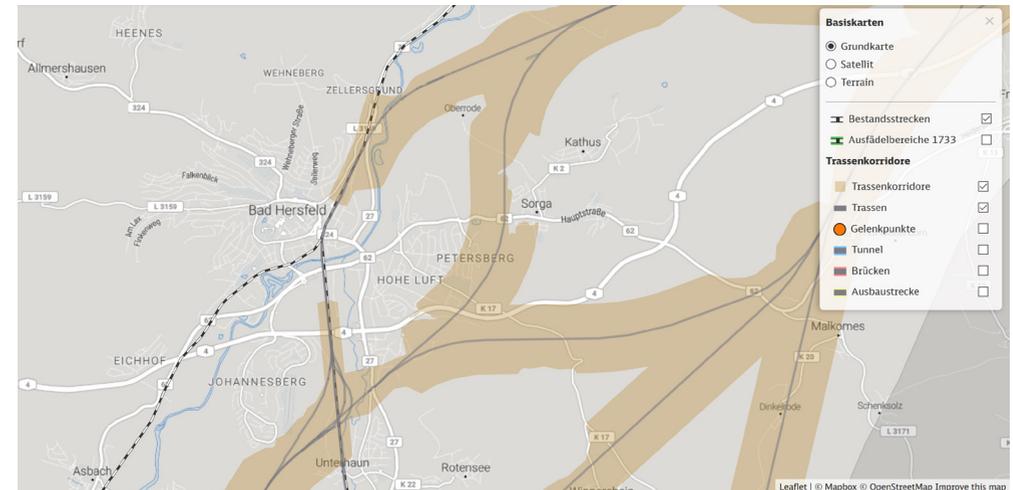


Abbildung 1: Eingrenzung des Plangebiets für den Ausbau der ICE-Strecke im Bereich Bad Hersfelds (DB Netz AG:2).

Bei der Variante der Streckenführung über Bad Hersfeld ist ein Ausbau der Strecke notwendig. Entlang der Ausbaustrecke müssten die Gleise teilweise verlegt und erweitert werden. Momentan sind auf der Trasse im Bereich Bad Hersfelds zwei Gleise vorhanden. Diese würden auf vier erweitert. Auf Grund dessen handelt es sich bei einem möglichen Ausbau um eine grundlegende Erneuerung, weshalb weitere Lärmschutzmaßnahmen gesetzlich vorgeschrieben sind. Die Mindestanforderung ist dabei die Errichtung einer 6m hohen Lärmschutzwand entlang der Ausbaustrecke (siehe Kapitel 2.2 „Rechtlicher Rahmen“).

Das vorliegende Konzept hat die Aufgabe, den Streckenverlauf im Bereich Bad Hersfelds näher zu beleuchten. Dabei spielen vor allem Aspekte, wie die vorhandene Baustruktur, die Anwohner sowie ein innovativer Ansatz des Lärmschutzes, der auch die Relevanz des Klimaschutzes berücksichtigt, eine entscheidende Rolle. Auf Basis der gegebenen Strukturen sollen Ansätze geliefert werden, wie man dem Lärmschutz in Bad Hersfelds aktiv und innovativ begegnen kann.

## 2 Grundlagendaten

### 2.1 Dezibel Skala und Schallausbreitung

Da der Schallpegel ein logarithmisches Maß ist, können die Schallpegel von zwei (oder mehr) Schallquellen nicht einfach addiert werden. Liegt der Schallpegel einer S-Bahn beispielsweise bei 60 dB(A), dann ist der Beurteilungspegel zweier gemessener S-Bahnen nicht  $60 \text{ dB(A)} + 60 \text{ dB(A)} = 120 \text{ dB(A)}$ , sondern nur 63 dB(A). Eine Verdoppelung der Zahl der Schallquellen führt also zu einer Erhöhung des Schallpegels um 3 dB(A). Wird die Zahl der Quellen halbiert, verringert sich der Schalldruckpegel um 3 dB(A).

Veränderungen des Schallpegels von Verkehrsgeräuschen werden vom Gehör des Menschen ab etwa 3 dB(A) wahrgenommen. Eine Pegelverringerung um 10 dB(A) empfindet der Mensch als Halbierung der Lautstärke.

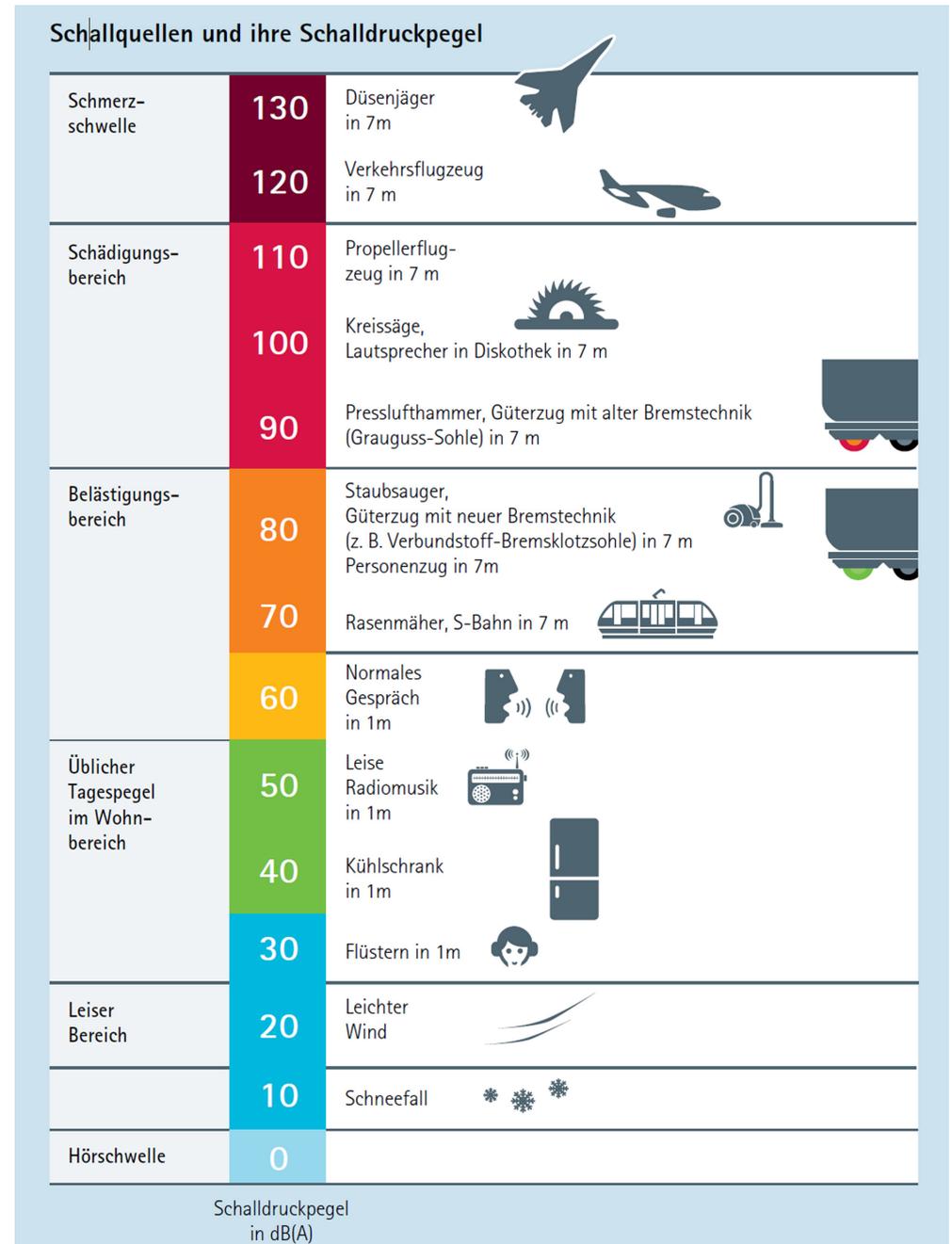


Abbildung 2: Schallquellen und ihre Schalldruckpegel (BMVI:1).

Die Ausbreitung des Schalls wird in Bereichen, wo kein Lärmschutz durch zum Beispiel Lärmschutzwände erfolgt nicht gebremst. Die Beeinträchtigung wirkt direkt auf das Umfeld der Lärmquelle. Umso näher die Maßnahme zum Lärmschutz an der Lärmquelle erfolgt, umso effektiver wirkt diese positiv auf das Umfeld. Die nachfolgende Grafik beschreibt diesen Vorgang anschaulich.

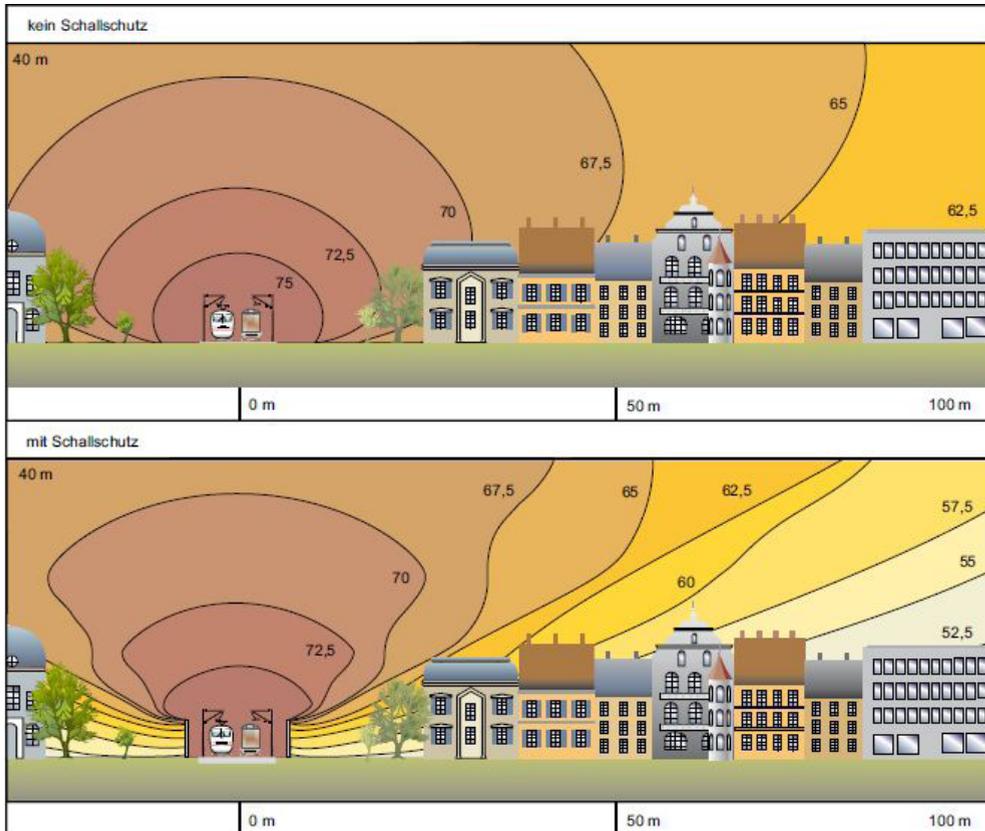


Abbildung 3: Ausbreitung von Schall und die Wirkung von Lärmschutzwänden (BMVI:2).

## 2.2 Rechtlicher Rahmen (BMVI, 2019)

In Deutschland bzw. der EU gibt es verschiedene Regelungen für den Lärmschutz im Schienenverkehr. In Deutschland wird dabei zwischen der Lärmvorsorge, die bei der Planung Anwendung findet und der Lärmsanierung, die sich auf den Bestand bezieht unterschieden.

Seit dem 01.07.1990 (neue Bundesländer) besteht in Deutschland eine Verpflichtung zur Lärmvorsorge bei Neubauten oder einer wesentlichen Änderung bestehender Anlagen (§§ 41, 67 a BImSchG). Wenn leichte Änderungen vorgenommen werden, wie die Erhöhung der Zugzahlen, liegt keine wesentliche Änderung vor, die einen Rechtsanspruch auf Lärmschutz zur Folge hätte.

Im Lärmschutz haben aktive Maßnahmen Vorrang vor passiven Lärmschutzmaßnahmen. Aktive Maßnahmen orientieren sich direkt am Schienenweg, zum Beispiel durch Schallschutzwände und -wälle. Ist das nicht möglich oder stehen „die Kosten der Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck“ (siehe § 41 Abs. 2 BImSchG), müssen geeignete Lärmschutzmaßnahmen an den betroffenen Gebäuden durchgeführt werden (passiver Lärmschutz, zum Beispiel Schallschutzfenster).

Art und Umfang der zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche notwendigen Schallschutzmaßnahmen für schutzbedürftige Räume in baulichen Anlagen legt die 24. BImSchV (Anhang: Gesetze, Verordnungen und Förderrichtlinien) fest. Diese passiven Lärmschutzmaßnahmen sind von Eigentümerinnen und Eigentümern vorzunehmen. Die entstandenen und durch Rechnung belegten Kosten werden in notwendiger Höhe erstattet.

Durch die Lärmvorsorge wird beim Neu-, Aus- oder Umbau einer Strecke der Schutz von Gebäuden, wie Wohnhäusern, Schulen oder Krankenhäusern gewährleistet. Neben den Innenräumen der Gebäude schützt die Lärmvorsorge auch sogenannte Außenwohnbereiche, die dem „Wohnen im Freien“ dienen - das sind zum Beispiel Balkone und Terrassen.

Kann der Außenwohnbereich weder durch Maßnahmen am Verkehrsweg noch durch Maßnahmen auf dem betroffenen Grundstück mit vertretbarem Aufwand ausreichend geschützt werden, so erhalten die Eigentümerinnen und Eigentümer für die verbleibenden Beeinträchtigungen eine finanzielle Entschädigung.

## **Die wesentliche Änderung und der erhebliche bauliche Eingriff**

Was unter der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges zu verstehen ist, konkretisiert § 1 Abs. 2 der 16. BImSchV:

„Die Änderung ist wesentlich, wenn

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

## **Lärmsanierung**

Anders als die Lärmvorsorge ist die Lärmsanierung an Bestandsstrecken nicht gesetzlich vorgeschrieben. Um auch hier im Bedarfsfall vor Lärm zu schützen, hat die Bundesregierung 1999 das freiwillige Lärmsanierungsprogramm für bestehende Strecken der Eisenbahnen des Bundes aufgelegt.

Mit den bereitgestellten Mitteln können Lärmschutzmaßnahmen wie Schallschutzwände oder -wälle, Schallschutzfenster, schallgedämpfte Lüfter und in besonderen Fällen auch die Dämmung der Außenwände und Dächer finanziert werden. Auch Maßnahmen zur Lärminderung am Fahrweg wie zum Beispiel die Brückenentdröhnung oder die Minderung des Quietschens in engen Kurven sind unter bestimmten Voraussetzungen

ganz oder teilweise zuwendungsfähig.

Bevorzugt werden Streckenabschnitte saniert, bei denen die Wirkung der Maßnahme besonders hoch ist. Die Wirkung der Lärmsanierung lässt sich in der erreichbaren Lärminderung und der Anzahl der Anwohner und Anwohnerinnen, für die Lärmbelastungen oberhalb der Auslösewerte für die Lärmsanierung vorliegen, beschreiben.

In der „Richtlinie für die Förderung von Maßnahmen zur Lärmsanierung an bestehenden Schienenwegen der Eisenbahnen des Bundes“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sind Maßstäbe zur Ermittlung des Nutzens aktiver Maßnahmen wie der Bau von Schallschutzwänden im Rahmen der Lärmsanierung aufgeführt.

## **Recht der Europäischen Union**

Neben den beschriebenen nationalen Vorschriften beeinflusst auch das Recht der Europäischen Union (EU) den Lärmschutz in Deutschland. Dies erfolgt sowohl durch Richtlinien zu Themenbereichen des Lärmschutzes als auch über das Beihilferecht der EU, das bei der Gestaltung nationaler Förderinitiativen zum Verkehrslärmschutz beachtet werden muss. Die Belastung durch Lärm war von der Europäischen Kommission bereits 1996 im Grünbuch „Künftige Lärmschutzpolitik“ als eines der größten Umweltprobleme in der Europäischen Union bezeichnet worden.

## **Emissionsgrenzwerte für Schienenfahrzeuge**

Zur Verminderung der Verkehrslärmbelastung in der EU wurden Vorschriften über Emissionsgrenzwerte für Schienenfahrzeuge entwickelt. Daraus folgten im Rahmen sogenannter „Technischer Spezifikationen für die Interoperabilität“ (TSI) EU-weit einheitliche Geräuschgrenzwerte für die Zulassung neuer Züge oder für umgebaute oder modernisierte Fahrzeuge. Mit der Revision der TSI Lärm im Jahr 2014 wurden die Geräuschanforderungen

für den Hochgeschwindigkeitsverkehr und für die konventionellen Schienenfahrzeuge zusammengeführt. Der wichtigste Effekt der TSI Lärm besteht darin, dass Güterwagen

mit Grauguss-Bremsklotzsohlen (GG-Sohlen) nicht mehr zulassungsfähig sind. Allerdings gelten die genannten Regelungen nur für neue und umfassend umgerüstete Fahrzeuge, nicht aber für lediglich geringfügig überholte Waggonen. Vor Inkrafttreten der neuen Geräuschgrenzwerte zugelassene Fahrzeuge genießen Bestandsschutz. Für ihre beschleunigte Ausrüstung mit lärmarmere Bremstechnik muss auf andere Weise gesorgt werden. Der Deutsche Bundestag hat in 2017 einstimmig das Schienenlärmenschutzgesetz beschlossen und der EU-Kommission zur Notifizierung vorgelegt. Damit ist bereits eine Regelung in Kraft, die den Betrieb lauter Güterwagen auf dem deutschen Schienennetz ab Dezember 2020 grundsätzlich verbietet. Auf Initiative der EU-Kommission wurde die EU-Verordnung Technische

Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Fahrzeuge – Lärm“ (TSI Lärm) überarbeitet. Diese wurde bei der Abstimmung am 31.01.2019 von den EU-Mitgliedstaaten angenommen. Darin ist vorgesehen, dass ab Dezember 2024 EU-weit grundsätzlich der Einsatz lauter Züge auf Strecken verboten wird, auf denen zwischen 2015 und 2017 im Durchschnitt mehr als 12 Güterzüge nachts verkehrten. Damit besteht nun eine EU-weite Lärmschutzregelung, die auch durch die Lärmschutzpolitik in Deutschland, den Niederlanden und der Schweiz angestoßen wurde. Deutschland hält nach wie vor an der Umsetzung der im Schienenlärmenschutzgesetz enthaltenen Regelungen zum Schutz vor Schienenlärm ab Dezember 2020 fest.

## **Umgebungslärmrichtlinie**

Parlament und der Europäische Rat haben am 25. Juni 2002 die Richtlinie 2002/49/EG über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm (Umgebungslärmrichtlinie) erlassen. Ziel der Richtlinie ist, europaweit ein einheitliches Verständnis von Umgebungslärm zu schaffen und diesen zu erfassen sowie zu bekämpfen. Die wesentlichen Elemente der Richtlinie sind:

- . Erfassen von Lärm in Lärmkarten;
- . Information der Öffentlichkeit über Umgebungslärm und seine Auswirkungen;
- . Erarbeitung von Lärmaktionsplänen auf Grundlage der Lärmkarten und unter Beteiligung der Öffentlichkeit.

Mit den Lärmkarten wird eine komplexe Bewertung der gegenwärtigen Lärmsituation mittels einheitlicher Kennwerte ermöglicht. Die Lärmbelastungen werden grundsätzlich

rechnerisch ermittelt. Mit Hilfe der Karten und Lärmstatistiken können die Anzahl der belasteten Menschen und die Größe der belasteten Flächen im Untersuchungsgebiet geschätzt werden. Auf dieser Basis werden Lärmaktionspläne unter Beteiligung der Öffentlichkeit ausgearbeitet, die den Umgebungslärm verhindern oder mindern sollen. Dort, wo die Umweltqualität zufriedenstellend ist, soll sie erhalten werden.

Die Umgebungslärmrichtlinie wurde 2005 mit der Ergänzung des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-

Immissionsschutzgesetz - BImSchG) um seinen sechsten Teil (§§ 47 a-f, „Lärminderungsplanung“) in deutsches Recht überführt.

## **3 Bestandsaufnahme**

### **3.1 Gebietseingrenzung**

Der Untersuchungsraum befindet sich im Kreis Hersfeld-Rotenburg. Konkret befasst sich das vorliegende Dokument mit dem Bereich Bad Hersfeld und mit den angrenzenden Gemeinden Ludwigsau und Hauneck.

Die nachfolgenden Grafiken geben zunächst einen Überblick über die vorhandenen Strukturen und ermöglichen eine Orientierung. Darauf aufbauend wird die hier gewählte Wunschvariante für den geplanten ICE-Streckenausbau Fulda-Gerstungen in der Grafik dargestellt. Diese dient als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen innerhalb dieses Lärmschutzkonzeptes.

Ein fotografischer Rundgang ermöglicht auch Außenstehenden einen differenzierteren Einblick in die örtlichen Gegebenheiten.

# Übersichtskarte



Abbildung 4: Übersichtskarte (eigene Darstellung).

### 3.1 Fotografischer Rundgang

Ludwigsau

DCO-Druckservice



Abbildung 5: Verortung der Fotografien (eigene Darstellung).



Abbildung 6-11: Fotografien des Planungsraums (eigene Darstellungen).



Abbildung 12-17: Fotografien des Planungsraums (eigene Darstellungen).

### 3.3 Lärmkartierung 2017 des HLNUG

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die aktuelle Lärmbelastung für den näheren Umgebungsbereich von Bad Hersfeld. Sie bezieht sich dabei auf den Gesamtlärm und berücksichtigt demnach auch den Verkehrslärm der Straßen sowie weitere Lärmquellen wie bspw. Industrielärm.

Die Grafik macht deutlich, dass der Lärm vor allem um die Verkehrswege konzentriert ist. Dort werden Pegelstände  $>75$  dB(A) erreicht und breiten sich auch in die nähergelegenen Bereiche aus. Erst weit von den Hauptlärmquellen entfernt werden Pegelstände zwischen 55 und 60 dB(A) erreicht, was einem üblichen Tagesspiegel entspricht.

Auch in den Bereichen, wo bereits Lärmschutzwände entlang der Bahngleise installiert sind, ist die Lärmbelastung enorm und breitet sich in die Wohnbereiche aus.

Die vorliegende Grafik verdeutlicht, dass Lärmschutzmaßnahmen entlang der Verkehrswege von großer Bedeutung sind, um den Anwohnern ein angenehmes Wohnklima bieten zu können und weiterhin ein attraktiver Wohn- und Arbeitsstandort zu bleiben.

Die Daten beziehen sich weiterhin auf den Bestand. Dies bedeutet, dass bei einer Erhöhung des Verkehrsaufkommens auf den Schienenwegen, die Belastung wesentlich steigt und weitere, effektivere Maßnahmen zur Folge haben muss.

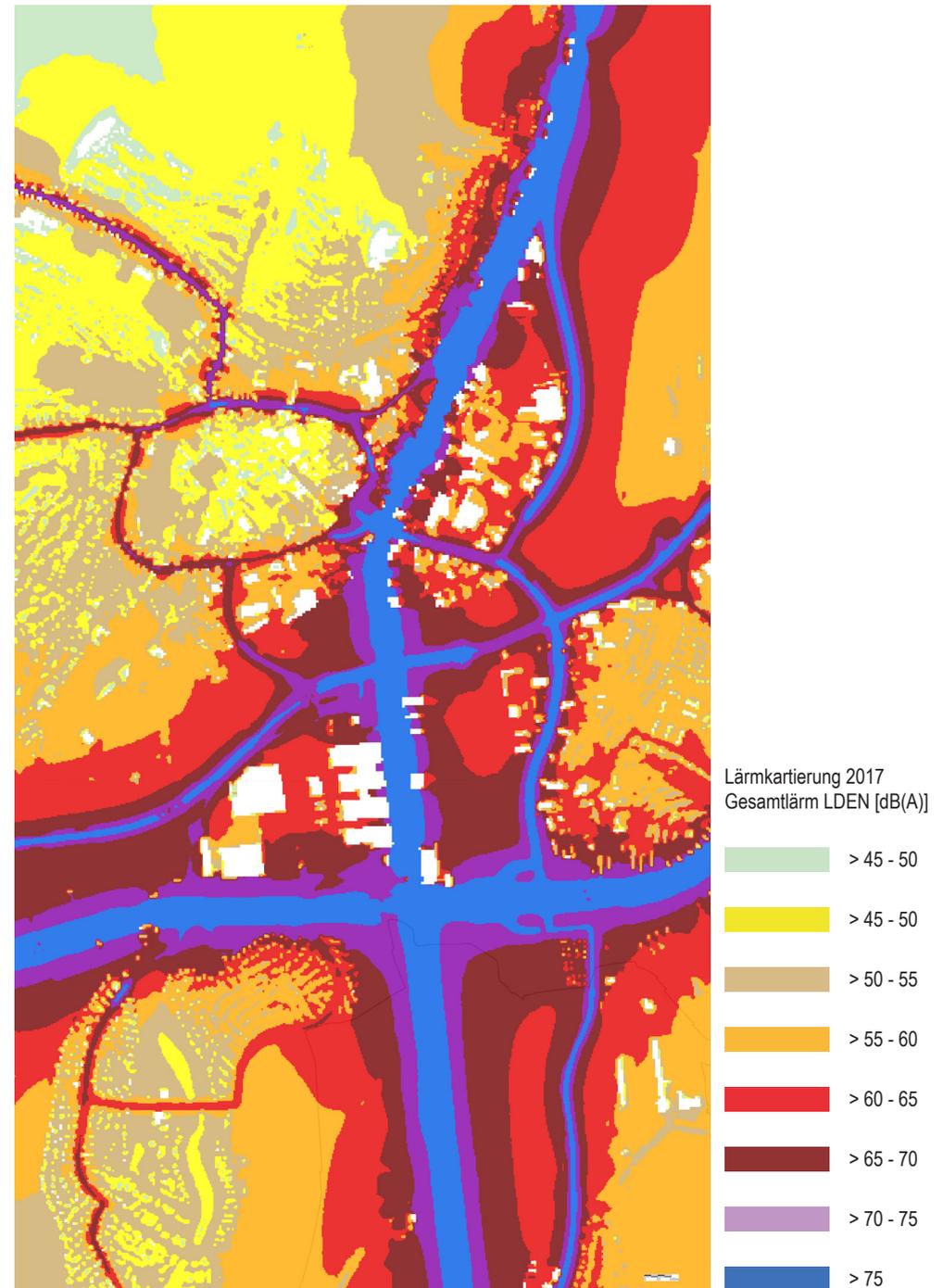


Abbildung 18: Umgebungslärmkartierung 2017 (HLNUG).

### 3.4 Lärmdaten der Stadt Bad Hersfeld

Die Stadt Bad Hersfeld hat 6 Lärmsensoren, die im Stadtgebiet verteilt installiert sind. Diese zeichnen die Lärmpegel über den Tages- und Nachtverlauf kontinuierlich auf. Die dort erfassten Pegelstände bestätigen die vorangegangenen Aussagen. Es wird vor allem aber deutlich, dass weitaus höhere Lärmpegel in der Spitze erreicht werden, die bei einer Darstellung >70 dB(A) so nicht zum Ausdruck kommen. Es werden kontinuierlich Spitzenwerte bis > 80 dB(A), auch in der Nacht, erreicht.

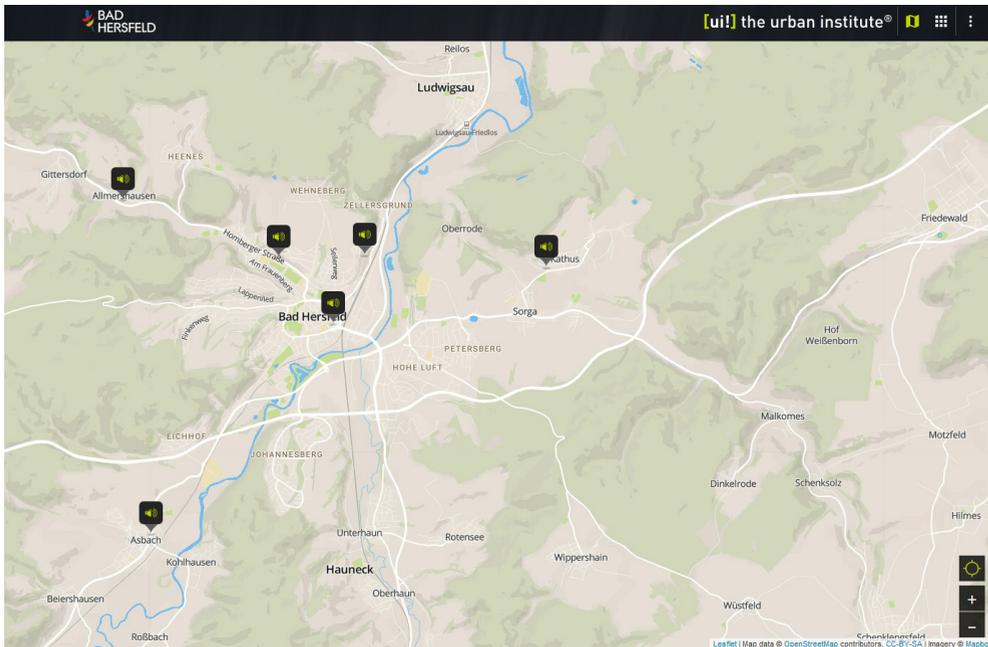


Abbildung 19: Standorte Lärmsensoren Bad Hersfeld (Urban Software Institute).

Der Lärmsensor am Standort „Am Steffen“ wird dafür beispielhaft dargestellt. Die nachfolgende Grafik zeigt die Spitzen je Stunde zwischen 22 Uhr abends und 07 Uhr morgens an einem normalen Werktag. Hier wird deutlich, dass mindestens einmal in der Stunde ein Spitzenwert über 70 dB(A) erreicht wird.

Die Werte sind auch in den Nachtstunden nicht niedriger. Der Höchstwert liegt an diesem Tag bei 82,34 dB(A) um 22:18 Uhr.

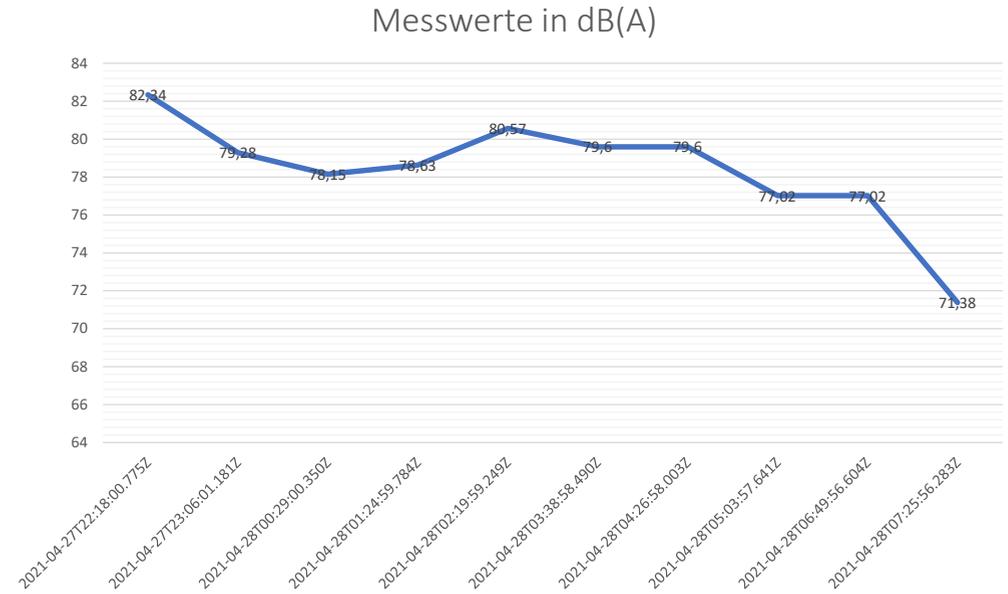


Abbildung 20: Spitzenwerte des Lärmpegels „Am Steffen“ eines Werktages (eigene Darstellung).

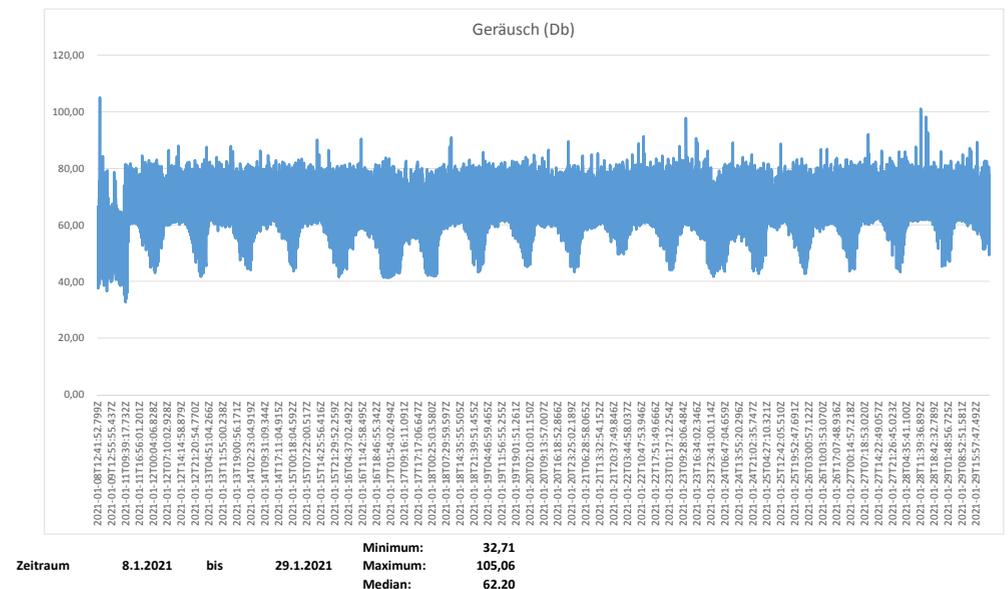


Abbildung 21: Lärmpegel „Am Steffen“ im Monat Januar 2021 (eigene Darstellung).

## 4 Gebietszonierung

Das Umfeld der Bahnstrecke ist industriell geprägt. An den Randbereichen der Innenstadt von Bad Hersfeld bildet es teils weite Ausläufe in das Fulda- bzw. Haunetal. In diesen Bereichen schließen sich an die Schienen Gewerbegebiete sowie Wiesen- und Ackerflächen an. Die bebauten Bereiche weisen um die Bahntrasse auch bewohnte Bereiche auf. Diese Wohnumfelder sind zum einen reine Wohngebiete aber auch eine Mixtour aus Wohnen, Industrie und Gewerbe.

Um bei der Planung des Lärmschutzkonzeptes auf die unterschiedlichen Belange der verschiedenen Bereiche besser eingehen zu können, wird im Folgenden eine Gebietszonierung vorgenommen. Diese differenziert die Bereiche und ermöglicht eine exaktere Anwendung von Maßnahmen im Gebiet.

Dabei wird auf den Bereich geachtet, der sich unmittelbar um die Bahnschienen befindet (ca. 300m beidseitig der Bestandsstrecke und der Wunschvariante). Dies hat den Hintergrund, dass es bei dieser Betrachtung vor allem auch auf die ästhetischen und für den unmittelbaren Raum am geeignetsten Maßnahmen zum Lärmschutz gehen soll. Die Relevanz von Lärmschutzmaßnahmen entlang der gesamten Streckenführung wurde in den vorherigen Kapiteln erläutert und untermauert.

Die nachfolgende Grafik zeigt die Einteilung in die verschiedenen Zonen. Diese sind im Einzelnen 1. Außenbereich und Erholung, 2. Wohnumfeld, 3. Industrie und Gewerbe, 4. Flughafen, 5. Bahnhof und Bahnhofsumfeld und 7. Zwischenraum.



Abbildung 22: Gebietszonierung (eigene Darstellung).

## 4.1 Außenbereich und Erholung

Die Außenbereiche um die Bahntrasse herum sind von den Fulda- und Hauneauen geprägt. Diese werden hauptsächlich ackerbaulich genutzt. Zum Teil sind große Wiesenflächen vorhanden und bilden weite Ausläufer. Immer wieder sind entlang der Bahnstrecke Feldgehölze vorhanden, die zum einen die Landschaft strukturieren und zum anderen einen Sicht- sowie minimalen Lärmschutz bieten.

In diesen Bereichen ist es von besonderer Bedeutung, dass Rücksicht auf das Landschaftsbild genommen wird. Weiterhin spielen die Tier- und Pflanzenwelt eine wichtige Rolle. Diese müssen bei allen Lärmschutzbestrebungen betrachtet werden. Bei der Wahl der Lärmschutzmaßnahmen ist dabei besondere Rücksicht zu nehmen.

Folgende Lärmschutzmaßnahmen sind in diesen Bereichen vorzugsweise umzusetzen:

- . Lärmschutzwände, die vollflächig begrünt sind,
- . Lärmschutzwälle, die vollflächig begrünt sind,
- . Grünbrücken zur Tierwanderung, aber auch die Möglichkeit für den Menschen, die Schienen gefahrenfrei zu überqueren.



Abbildung 23: Außenbereich und Erholung (eigene Darstellung).

## 4.2 Wohnumfeld

Entlang der Bahnschienen erstrecken sich weite Bereiche mit Wohngebieten. Hier ist die Notwendigkeit für den Lärmschutz besonders gegeben, da sich die Wohngebiete teilweise auch direkt an den Schienen befinden.

An diesen Stellen ist es wichtig, vor allem aktive Lärmschutzmaßnahmen zu realisieren, die direkt greifen und einen positiven Einfluss auf das Lebensumfeld haben. Neben der Lärminderung spielen vor allem ästhetische Aspekte eine Rolle, die bei der Wahl der Maßnahmen beachtet werden müssen, um die Akzeptanz bei den Bürgerinnen und Bürgern zu erhalten.

In Bereichen mit Wohnbebauung sollten vor allem folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- . Begrünte Lärmschutzwände, um die Barrierewirkung zu vermindern und zusätzlich zu einem guten Klima beizutragen,
- . besonders gestaltete Lärmschutzwände, um die Barrierewirkung zu vermindern,
- . Lärmschutzwände, die teilweise transparent sind.

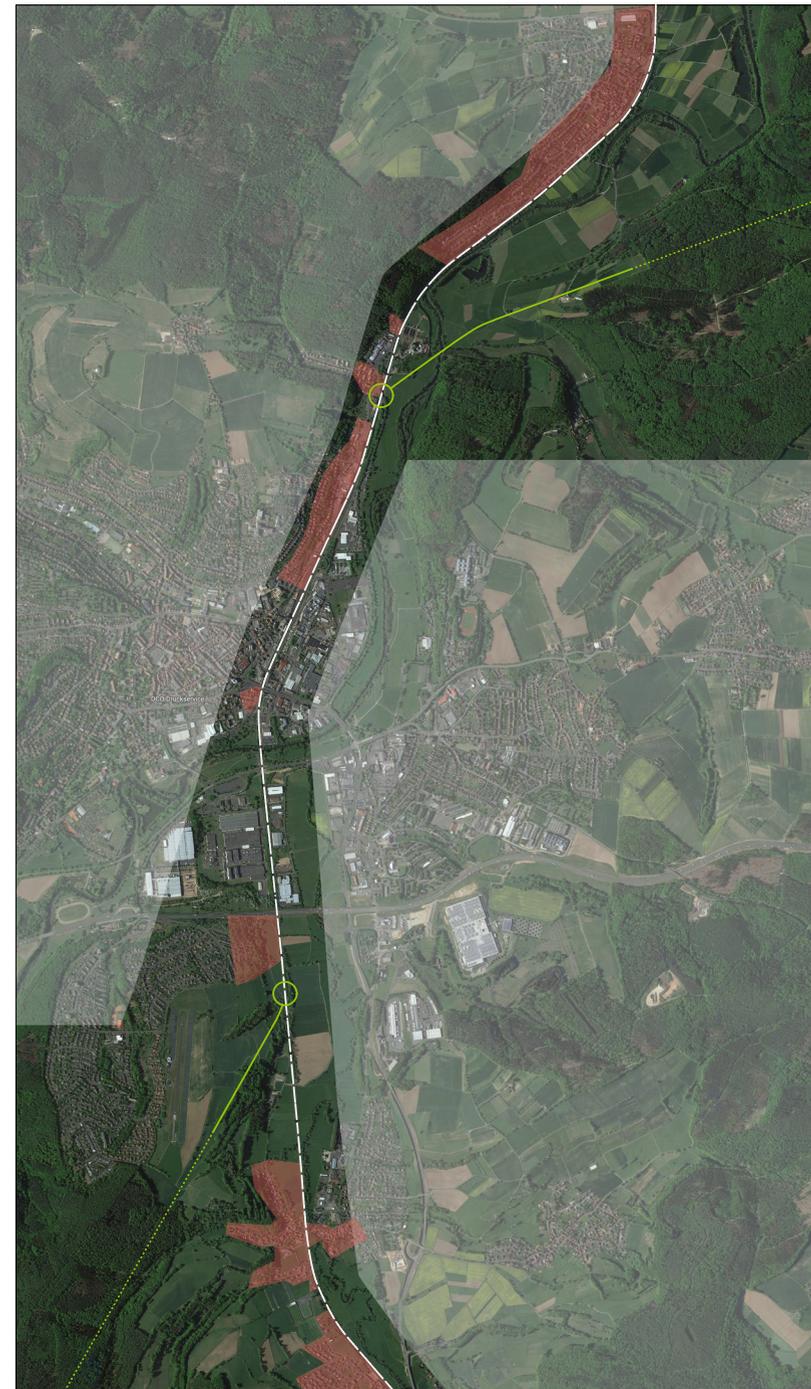


Abbildung 24: Wohnumfeld (eigene Darstellung).

### 4.3 Industrie und Gewerbe

Die industriell geprägten Bereiche sind vor allem durch große Industriebauten, zum Beispiel aus dem Logistikbereich, geprägt. Fast entlang der gesamten Bahnstrecke sind industriell geprägte Bereiche vorhanden.

Die großen Industriebauten bieten teilweise bereits einen Lärmschutz für die innenliegenden Areale. Jedoch ist es notwendig diesen zu ergänzen und zu optimieren, sodass nicht zwischen den Bauten der Lärm ungebremst „ausbrechen“ kann.

Innerhalb dieser Bereiche ist das Platzaufkommen meist gering, was den Spielraum für Lärmschutzmaßnahmen verkleinert. Jedoch gibt es auch hier effektive und innovative Ansätze, diesem Problem zu begegnen. Folgende Maßnahmen sind in Bereichen von Industrie und Gewerbe sinnvoll:

- . Lärmschutzwände konventionell und begrünt,
- . Überbauung der Schienen mit Brückenbauten,
- . Lärmschutzbebauung entlang der Bahnstrecke.



Abbildung 25: Industrie und Gewerbe (eigene Darstellung).

#### 4.4 Flughafen

Im Umfeld des Flughafens sind weite Flächen vorhanden, die die Schallausbreitung ungehindert ermöglichen. Vor allem im vorliegenden Beispiel, dem Flughafen Johannesberg, ist dies von besonderer Bedeutung, da sich dieser topografisch höhergelegen befindet. Direkt hinter dem Flughafen grenzt das Wohngebiet des Johannesbergs an, was die gesonderte Betrachtung notwendig macht.

Auch der Flughafen selbst bietet keine Lärmbarrieren, weshalb entlang der Bahnschienen darauf besonders Rücksicht zu nehmen ist. Folgende Maßnahmen sind in diesem Bereich vorzugsweise anzuwenden:

- . Lärmschutzwände, die vollflächig begrünt sind,
- . Lärmschutzwälle, die vollflächig begrünt sind,
- . Grünbrücken zur Tierwanderung, aber auch die Möglichkeit für den Menschen, die Schienen gefahrenfrei zu überqueren

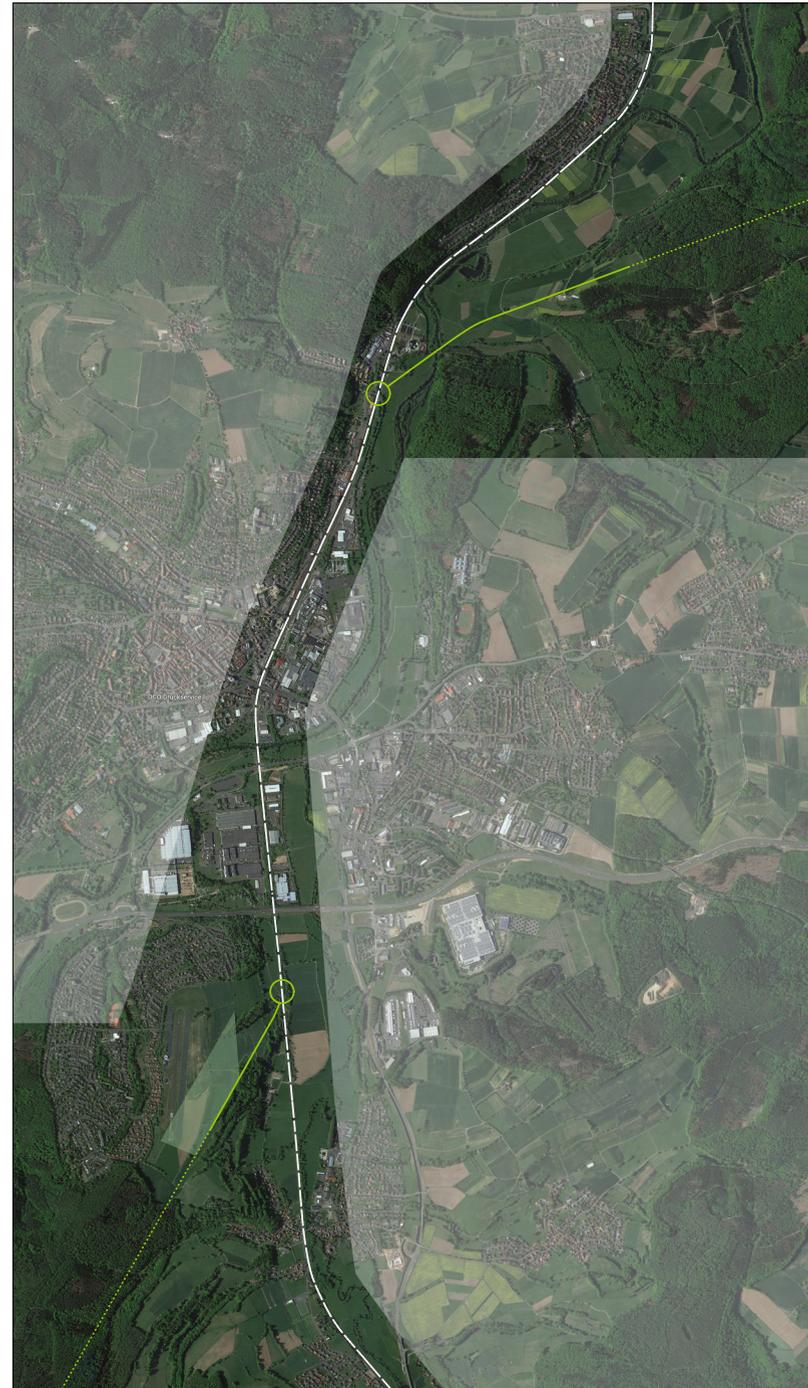


Abbildung 26: Flughafen (eigene Darstellung).

## 4.5 Bahnhof und Bahnhofsumfeld

Der Bahnhof ist als einer der Eingänge in die Stadt zu identifizieren und muss deshalb besonders berücksichtigt werden, was die Gestaltung betrifft. Er gilt als eine der Visitenkarten der Stadt, was die ästhetischen Ansprüche unterstreicht. Hier ist beispielsweise auch Raum für außergewöhnliche Ansätze. Möglichkeiten dafür sind:

- . Tieferlegung der Gleise und vollständige Überbauung der Schienen
  - . ermöglicht Begrünung dieser Bereiche,
  - . Erweiterung von Parkplatzflächen,
  - . Ermöglichung von Neuansiedelungen,
- . Brückenbebauung,
- . „Highlinepark“
  - > Die Entwicklung von alten Autostraßen, Autobrücken, Bahngleisen, Bahnbrücken oder ähnliches zu einem innerstädtischen Park. Dabei werden die nicht mehr genutzten Trassen/ Brücken in ihrer linearen Grundform erhalten, aber für den Fußgänger bzw. Radfahrer geöffnet und für den Auto- bzw. Bahnverkehr gesperrt. Versiegelte Flächen werden entsiegelt und begrünt und somit ein Ort mit hoher Aufenthaltsqualität geschaffen - ein linearer innerstädtischer Stadtpark auf nicht mehr genutzten Trassen entsteht.
- . begrünte Lärmschutzwände,
- . Lärmschutzwände mit Photovoltaik.

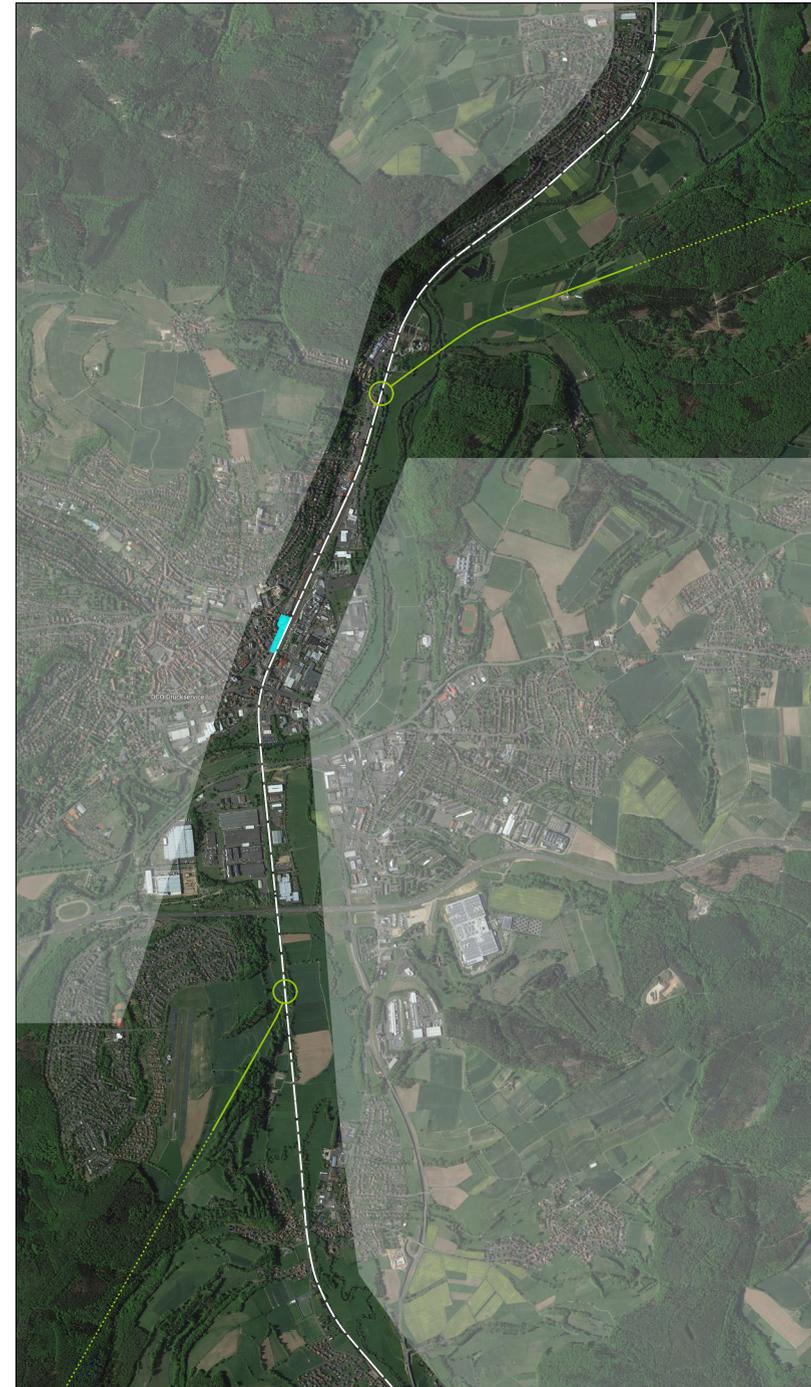


Abbildung 27: Bahnhof und Bahnhofsumfeld (eigene Darstellung).

#### 4.6 Zwischenraum

Dieser Zwischenraum hat weder klar zu erkennende industrielle Strukturen noch liegt er in einem direkten Wohnumfeld oder Außenbereich.

Der Zwischenraum liegt im Kreuzungsbereich der Ausbaustrecke und eines nebenliegenden Bahngleises.

An den Raum grenzt auf der einen Seite ein Kleingarten an. Gegenüberliegend sind Gewerbeflächen vorhanden. Maßnahmen können hier zum Beispiel folgende sein:

- . Brückenbebauung,
- . Highlinepark,
- . begrünte Lärmschutzwände,
- . Lärmschutzwände mit Photovoltaik.

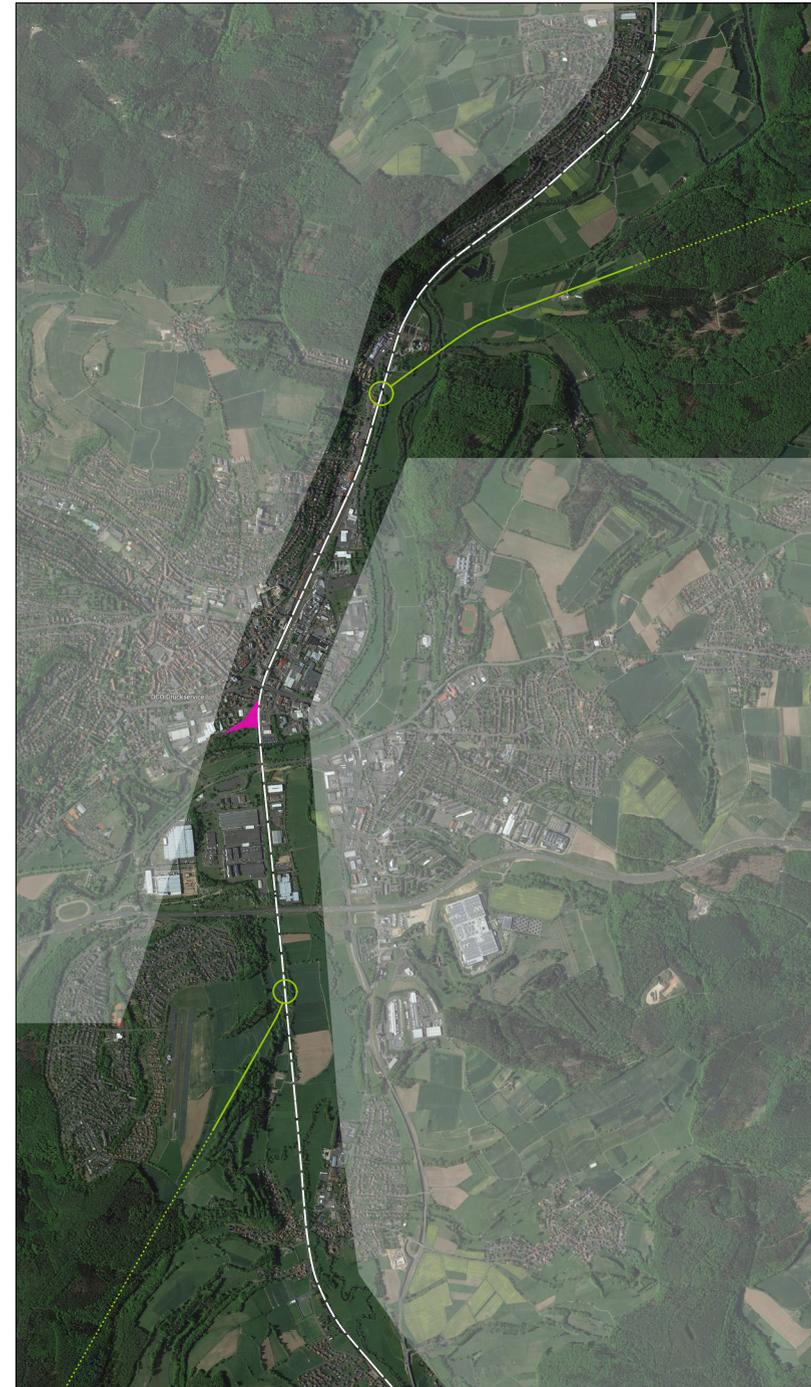


Abbildung 28: Zwischenraum (eigene Darstellung).

## 5. Bürgerbeteiligung

„Als Bürgerbeteiligungsverfahren sind kommunikative Prozesse gemeint, in denen Personen, die qua Amt oder Mandat keinen Anspruch auf Mitwirkung an kollektiven Entscheidungen haben, die Möglichkeit erhalten, durch die Eingabe von Wissen, Präferenzen, Bewertungen und Empfehlungen auf die kollektiv wirksame Entscheidungsfindung direkten oder indirekten Einfluss zu nehmen.“ (Renn in Hilpert, 2011)

Die Bürgerbeteiligung spielt für die Akzeptanz von Maßnahmen eine wesentliche Rolle. Haben die Betroffenen die Möglichkeit, sich aktiv in den Entscheidungs- und Ideenprozess einzubringen, steigt der Zuspruch und erleichtert somit im Wesentlichen die Durchführung der Maßnahmen.

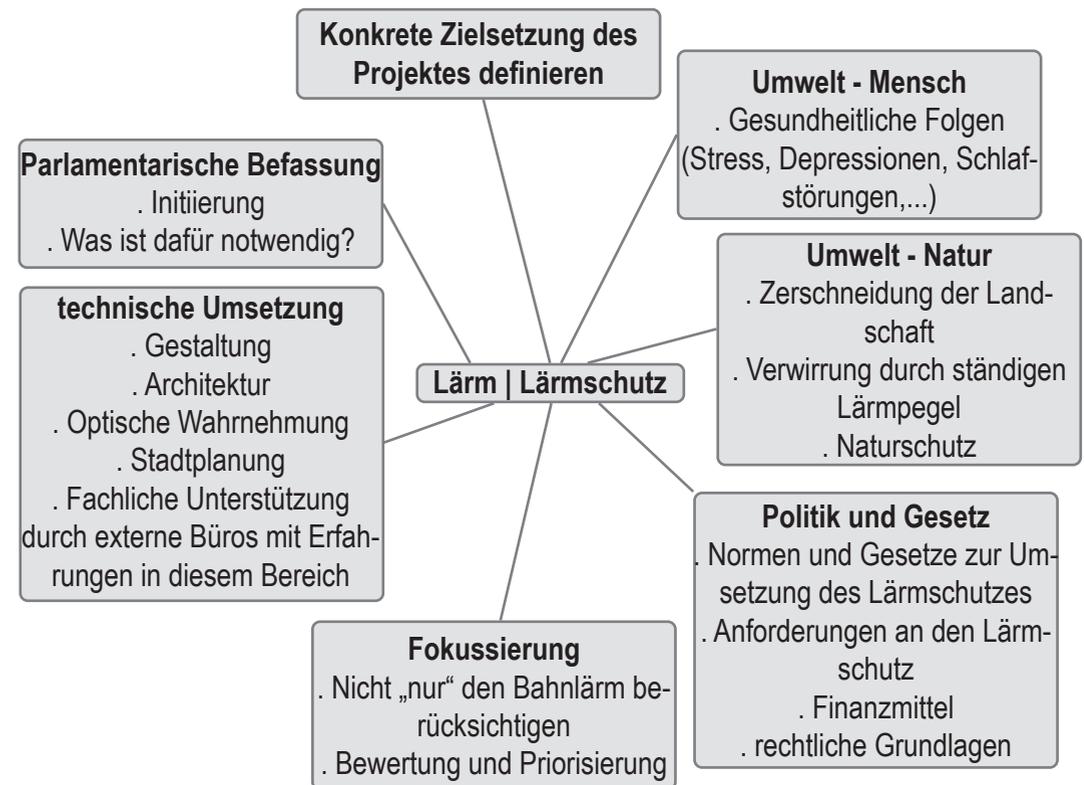
Gerade im Bereich des Lärmschutzes ist es wichtig, die Meinung und Ideen der Bürger einzuholen und einzubinden. Auf Grund dessen wurden verschiedene Möglichkeiten angeboten, sich in den Prozess einzubringen.

### 5.1 Runder Tisch

Den Auftakt bildete ein Runder Tisch aus Vertretern von Lärmschutzinitiativen und –Verbänden sowie Bürgermeister der umliegenden Gemeinden.

Ziel der Veranstaltung war, Informationen und Ideen zu sammeln, die die Möglichen Lärmschutzmaßnahmen betreffen. Durch eine anregende Diskussion entstanden Leitfäden, wie weiter vorgegangen werden sollte.

Zunächst entwickelten die Beteiligten eine Mindmap zum Thema Lärm bzw. Lärmschutz, um für alle einzuordnen, wie weitläufig und umfassend dieses Thema ist und daraus abgeleitet einen Schwerpunkt für den weiteren Verlauf der Diskussion setzen zu können.



## Parlamentarische Befassung

„Die Parlamentarische Befassung (§ 5 BUV) soll sicherstellen, dass die Entwurfs- und Genehmigungsplanung eine Umsetzungsvariante zum Gegenstand hat, die politisch zustimmungsfähig ist. Dadurch soll vermieden werden, dass ein eigentlich bereits in der Genehmigungsphase (Leistungsphase 4) befindliches Projekt aufgrund fehlender politischer Zustimmung (die sich z. B. in entsprechenden Klagen niederschlagen kann) in die Grundlagenermittlung oder Vorplanung (Leistungsphase 1/2) zurückfällt und sich daher verzögert und verteuert.“ (Deutscher Bundestag, 2019)

Ziel der Erwirkung einer Parlamentarischen Befassung ist es, ein Bewusstsein gegenüber den Belangen der Bevölkerung zu schaffen und sowohl die Neubaus- als auch die Altbaustrecke mit einbeziehen zu können. Die Vorgehensweise sollte dabei wie folgt sein:

1. Einbindung einer Fachfirma
2. Kreistagsbeschluss herbeiführen
3. Einbindung Landtag und Bundestag
  - a. Lärmschutzkonzept als Grundlage
4. Weiterleitung an den Verkehrsausschuss
5. Direkte Kontaktaufnahme zum BMVI

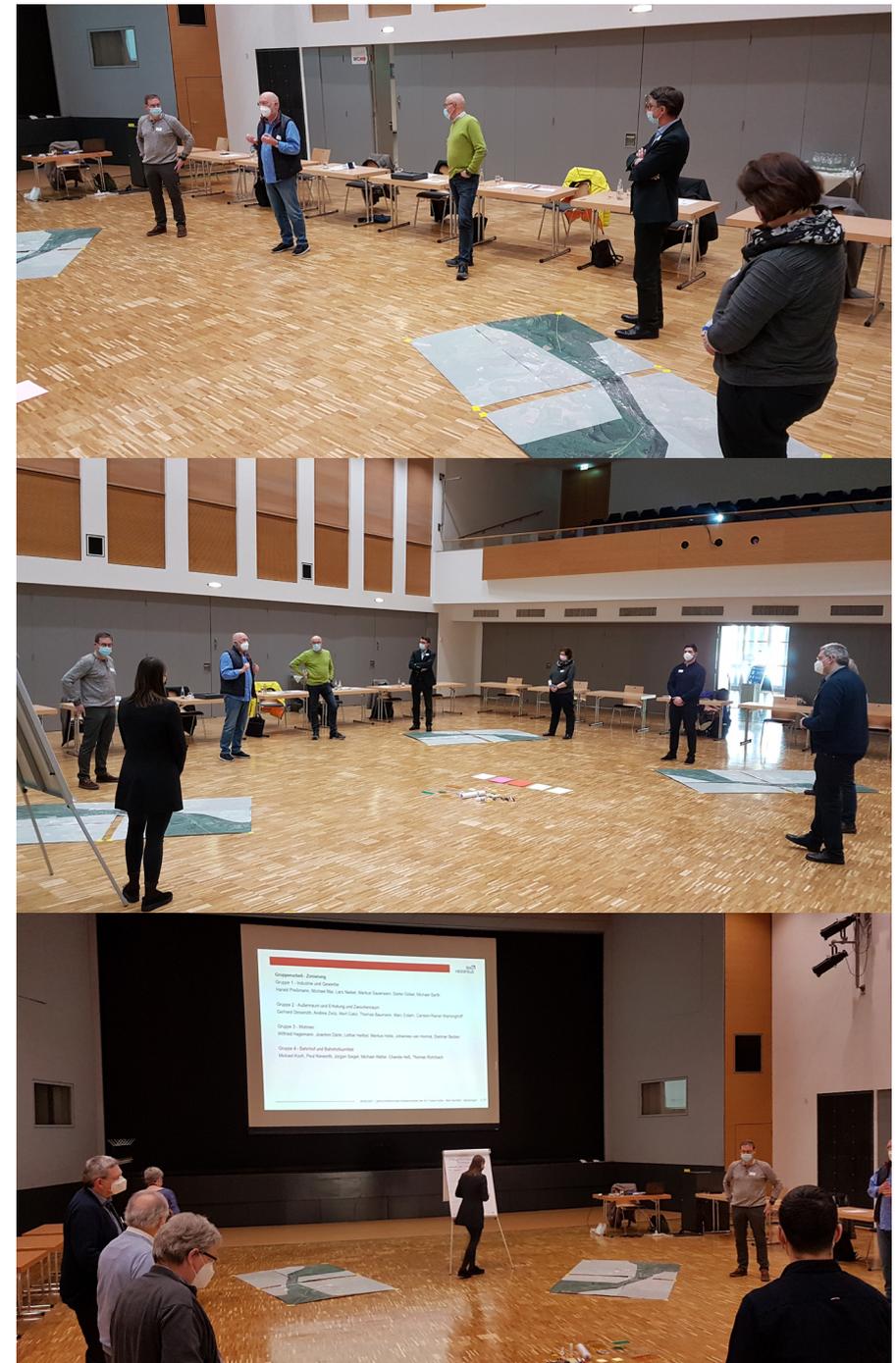


Abbildung 29-31: Fotodokumentation des Runden Tisches (eigene Darstellung).

## 5.2 Online Workshops

Bei den Online Workshops lag der Fokus auf der Sammlung konkreter Ideen zur Umsetzung verschiedener Lärmschutzmaßnahmen. Grundlage der Diskussion war auch die diesem Konzept zugrundeliegende Wunschvariante.

Es wurden verschiedene Ideen entwickelt, die im Folgenden zusammengefasst werden.

### Verkehrsbündelung

Durch eine geeignete Bündelung der vorhandenen Infrastruktur (Bundesstraßen und Bahnstrecken) könnte man den Lärmschutz effektiver machen und zudem die Zerschneidung der Natur verringern und den Flächenverbrauch minimieren.

### Bebaubare Freiflächen entlang der Bahnstrecke

Es gibt immer wieder Bereiche, die auf Grund ihrer Lage besonders für eine Bebauung, besonders für Industrie und Gewerbe, geeignet sind. Ermöglicht man durch entsprechende planungsrechtliche Schritte eine solche schienenbegleitende Bebauung, könnte der Fokus auf Lärmschutzbebauung und der Umsetzung besonders ressourcenschonender und innovativer Bauweisen liegen.

### Untertunnelung der gesamten Strecke durch die Kreisstadt

Durch diese Vorgehensweise kann man zum einen dem Lärm effektiv entgegenwirken und zum anderen neue Räume und Flächen im engen Innenstadtbereich erschließen. Eine Überbauung dieser Bereiche durch Wohn-, Geschäfts- Industrie- und Gewerbegebäude, mit Stadtparks, innenstadtnahen Parkflächen etc. ist denkbar. Dabei kann man die Flächen darüber verpachten oder verkaufen und somit Geld für die Finanzierung dieser Variante generieren. Für eine solche Vorgehensweise gibt es zahlreiche Beispiele aus Europa und dem Rest der Welt.

### Überbauung der Bahnstrecke

Durch eine flächendeckende Brückenbebauung (Einhausung) der Bahnschienen lässt sich ein optimaler Lärmschutz erreichen. Auch hier können die Flächen auf den Brücken für die Bebauung dienen und zu einer nachhaltigen und innovativen Stadtentwicklung beitragen.

### Innovative Ideen

In Holland gibt es Beispiele, die die Vibrationen der vorbeifahrenden Züge nutzen, um Energie zu erzeugen. Dies kann zu einer erhöhten Akzeptanz von Maßnahmen führen und zu der Finanzierbarkeit weiterer Ideen beitragen.

Die „Überspielung“ der Geräusche durch andere Geräusche als Kunstprojekt.

## 6. Lärmschutz und Klimaschutz

### 6.1 Chance für eine nachhaltige Stadtentwicklung mit integrierten Lärmschutzmaßnahmen

Der Klimawandel wurde in den vergangenen Jahrzehnten in jeder Kommune durch den anhaltenden Trend zu Extremwetterlagen in Form von Starkregenereignissen oder Hitzeperioden deutlich. Für den Verkehrssektor nehmen die Flächen für Straßen- und Schienenverkehr örtlich viel Raum ein, durchschneiden Stadtgebiete. Straßen- und Schienenfahrzeuge belasten im täglichen Verkehr die Umwelt durch Lärm- und Abgasemissionen. Städte kämpfen mit innovativen Verkehrskonzepten und Investitionen in lokale Ausgleichmaßnahmen wie beispielsweise in Quartiersentwicklungen mit hohen Grünflächenanteilen, klimaneutraler Energieversorgung und der Zugang zu multimodalen Mobilitätsangeboten dagegen an.

Die Kreisstadt Bad Hersfeld stellt sich durch punktuelle und infrastrukturelle Maßnahmen auf diese Veränderungen ein. Die bundes- und landespolitischen Vorgaben für eine klimaneutrale und nachhaltige Entwicklung in allen Sektoren (Private Haushalte, Verkehr, Gewerbe/ Handel/ Dienstleistungen/ Industrie) werden die Stadt in den kommenden Jahrzehnten weiterentwickeln. In einem sehr breiten gesellschaftlichen Konsens werden die bereits erfolgten, aber auch die sehr komplexen Maßnahmen, die noch notwendig werden, als eine Chance für mehr Lebensqualität, eine gesamtwirtschaftliche Entwicklung und überregionale Vernetzung der Stadt Bad Hersfeld verstanden.

### „Pro“ Wunschvariante mit ICE-Halt Bad Hersfeld

Dies gilt insbesondere auch für die Schnellbahn-Neubaustrecke Fulda-Gerstungen, die mit einem Haltepunkt „Bahnhof Bad Hersfeld“ ausdrücklich gewollt ist und die damit verbundenen Chancen für eine wirtschaftliche, innovative und klimaneutrale Stadtentwicklung angesehen werden. Die Deutsche Bahn AG befindet sich derzeit noch in einem Auswahlprozess zur endgültigen Trassenführung. Eine Entscheidung soll im Herbst 2021 getroffen werden. Die Verwaltung, die Regionalpolitik, Bürgerinitiativen setzen sich alle einstimmig für eine Entscheidung „Pro“ ICE-Halt Bad Hersfeld ein.

Davon ausgehend dürfen anschließende Planungen zum detaillierten Streckenneubau nicht allein auf die bahntechnische Trassenführung und die damit verbundenen Mindestverpflichtungen zum Lärmschutz fokussiert werden. Vielmehr müssen die Planungen, mit zusätzlichen Mitteln von Bund und dem Land Hessen, für eine, gemeinsam mit der Verwaltung entstehende, grüne und nachhaltige Quartiersentwicklung, entwickelt werden. Gleiches gilt für den geplanten Neubau der Hochbrücke, deren Trassenführung in das Gesamtkonzept einer Bahntrassen- und Quartiersentwicklung integriert werden kann.

Die in den vorangegangenen Kapiteln skizzierten Szenarien zeigen die vielfältigen Möglichkeiten im Streckenabschnitt durch Bad Hersfeld. Die nachstehende Betrachtung liefert ergänzende Argumente dafür und zeigt wie interdisziplinär unter der Thematik Klimaschutz das Vorhaben „ICE-Halt Bad Hersfeld“ in seiner gewünschten Entwicklung adressiert werden kann.

## Bevölkerungswachstum Bad Hersfeld - Kundenpotenzial für ÖPNV und Fernverkehr

Bad Hersfeld hat 30.234 Einwohner (Stand zum 30. Juni 2020). Die Einwohnerzahl in Bad Hersfeld ist von 2009 – 2019 um  $\varnothing$  0,53 % pro Jahr gewachsen. Diese steigt bis 2030 auf ca. 32.400 Einwohner an, wenn davon ausgegangen wird, dass sich diese Rate jährlich fortsetzt. Mit dem Effekt des ICE-Halts an der Neubaustrecke ist ein Wachstum auf ca. 36.000 Einwohner in 2030 möglich (Prognose nach Benz + Walter, 2020, s.a. Abbildung 32).

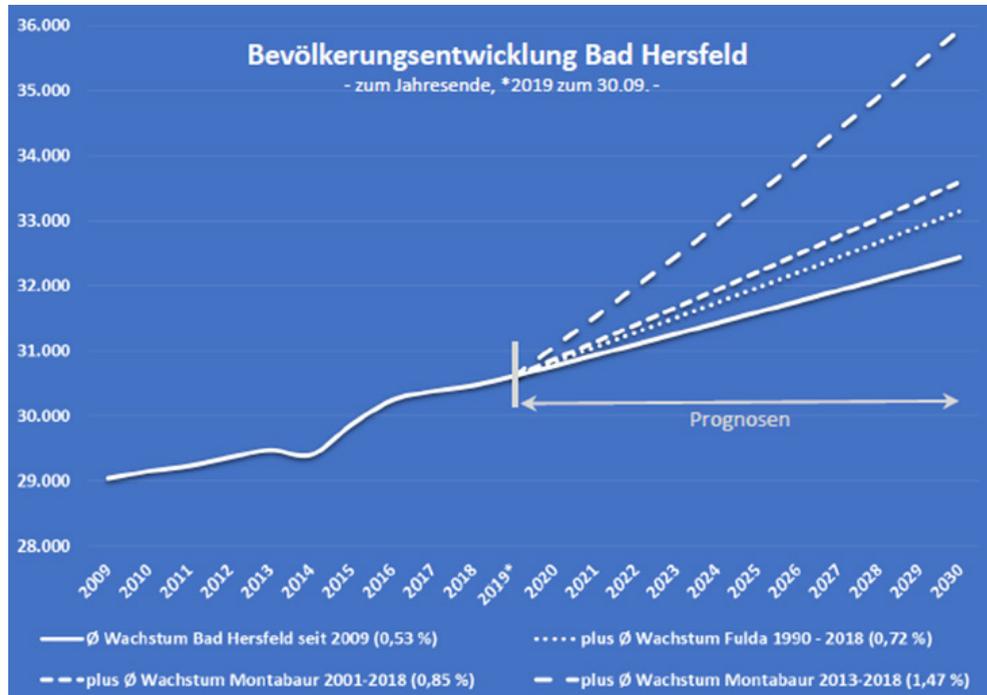


Abbildung 32: Prognostizierte Entwicklung der Bevölkerung bis 2030 bei einer Trendfortführung der Jahre 2009-2019 als Basis, plus jeweils separate Hinzunahme Wachstumsraten aus Fulda bzw. Montabaur (Benz + Walter, 2020)

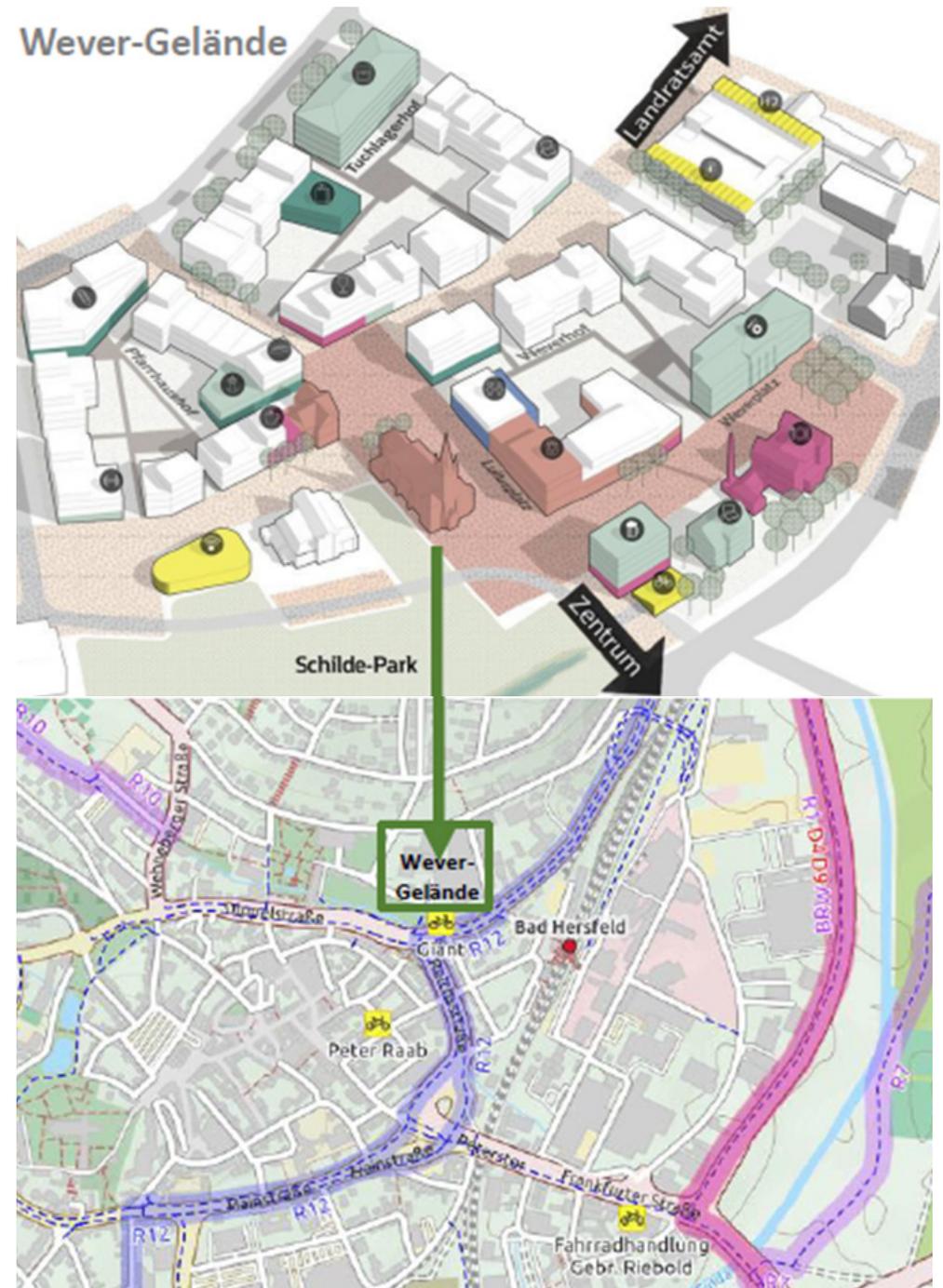


Abbildung 33: In Planung befindliches Quartier auf dem Wever-Gelände (Planungsbüro Becker, Frankfurt, 2020)

Für die Verwaltung bedeutet dieser Trend, weiteren Wohn- und Arbeitsraum zu schaffen.

Auf dem Wever-Gelände (Sanierungsgebiet) soll in zentraler Lage zwischen Landratsamt, Klinikum, Stadtzentrum und Bahnhof der „Kur- und Festspielstadt“ (ca. 300 m entfernt) bis 2026 ein hochmodernes Wohnquartier für ca. 500 Bewohner entstehen (Abbildung 2).

Für die kommunale Verkehrsinfrastruktur entwickelt sich eine noch höhere Belastung, insbesondere dann, wenn dem Hang zum Individualverkehr keine attraktiven Angebote im ÖPNV und Fernverkehr gegenübergestellt werden. Bad Hersfeld entwickelt deshalb bereits ab 2022 mit dem Pilotprojekt DROMOS-Stadtpod die Einführung von autonom fahrenden Shuttle, die bis Mitte 2035 den Linienbusverkehr komplett ersetzen und fester Bestandteil eines intermodalen Mobilitätsangebotes werden.

Bad Hersfeld wird mit seiner geografischen Lage und der verkehrstechnischen Anbindung ein attraktiver Produktions- und Dienstleistungsstandort mit zukünftig steigenden Ein- und Auspendlerquoten auch im Bahnfernverkehr bleiben. Das Kundenpotenzial bleibt durch das lokale Bevölkerungswachstum hoch, aber auch durch die massiven Förderungen des öffentlichen Nahverkehrs und einer zu erwartenden Individualisierung wird der Zugang zum Fernverkehr attraktiver.

## **Bahnhof Bad Hersfeld als Zentrum der Multimodalität**

Bad Hersfeld bietet beste Voraussetzungen, die Verkehrswende als wichtigen Baustein zum lokalen Klimaschutz durch zentrumsnahe Modalsplitangebote einzuleiten und auszubauen.

Ungeachtet der damit einhergehenden Lärmbelastungen durch die Bahnstrecke sowie den Individual- und Schwerlastverkehr profitieren die Einwohner und Besucher von einem unmittelbaren und schnellen Zugang durch

- einen zentrumsnahen Bahnhof, von dem aus in 3 bis 5 Gehminuten die Fußgängerzone der Innenstadt erreicht werden kann, oder
- über direkt an der Innenstadt angrenzende Parkhäuser und Parkplätze für PKW und Bikestationen für Fahrradfahrer.
- Direkte Anschlussmöglichkeiten an die Regionalbus- (s.a. Abbildung 34) und Stadtbuslinien.
- Durch eine anzunehmende Erhöhung der ICE- und Regionalzug-Streckenkapazität kann ein durch die Verkehrswende zunehmend zu erwartender Mehrverkehr dauerhaft auf der Schiene aufgenommen werden.



Abbildung 34: Anbindung an den regionalen ÖPNV durch Bus- und Bahnlinien.

Es kommt zu einem Doppelleffekt auf der Angebotsseite (ICE und Nahverkehr werden attraktiver) und somit steigt der Anreiz für den Umstieg vom eigenen Pkw auf die Bahn.

Damit verbunden ist ein großer Beitrag zum Klimaschutz: Deutlich größere Kapazitäten des Fern- und Nahverkehrs bei höherer Taktfrequenz werden Autofahrer zunehmend zum Umstieg auf die Bahn überzeugen (Reduzierung CO<sub>2</sub>-Ausstoss). Vor allem, wenn Bahnhöfe im ländlichen Raum sehr gut an den ÖPNV angebunden sind und Parkplätze für den direkten Umstieg vorhanden sind.

## 6.2 Ausgangslage und Ursachen für die Lärmbelastung in Bad Hersfeld

Die Bahnstrecke und Bundesstraßen mit der markanten, rechtwinklig zur Bahntrasse überquerende Hochbrücke durchschneiden Bad Hersfeld und grenzen die Innenstadt und einzelne Stadtteile und Gewerbegebiete voneinander ab (s.a. Abbildung 35).



Abbildung 35: Stadtring Bad Hersfeld mit Hauptverkehrsverbindungen über Bundes- und Landesstraßen sowie dem Bahnhof mit ICE-Halt.

Die Bahntrasse führt in Nord-Süd-Ausrichtung mitten durch Bad Hersfeld. Tag und Nacht kommt es zu erheblichen Lärmbelastungen wie auch die Kartierungen zeigen (s.a. Abbildungen 36 und 37). Neben dem Personenverkehr ist die Strecke rund um die Uhr mit Güterverkehr ausgelastet.

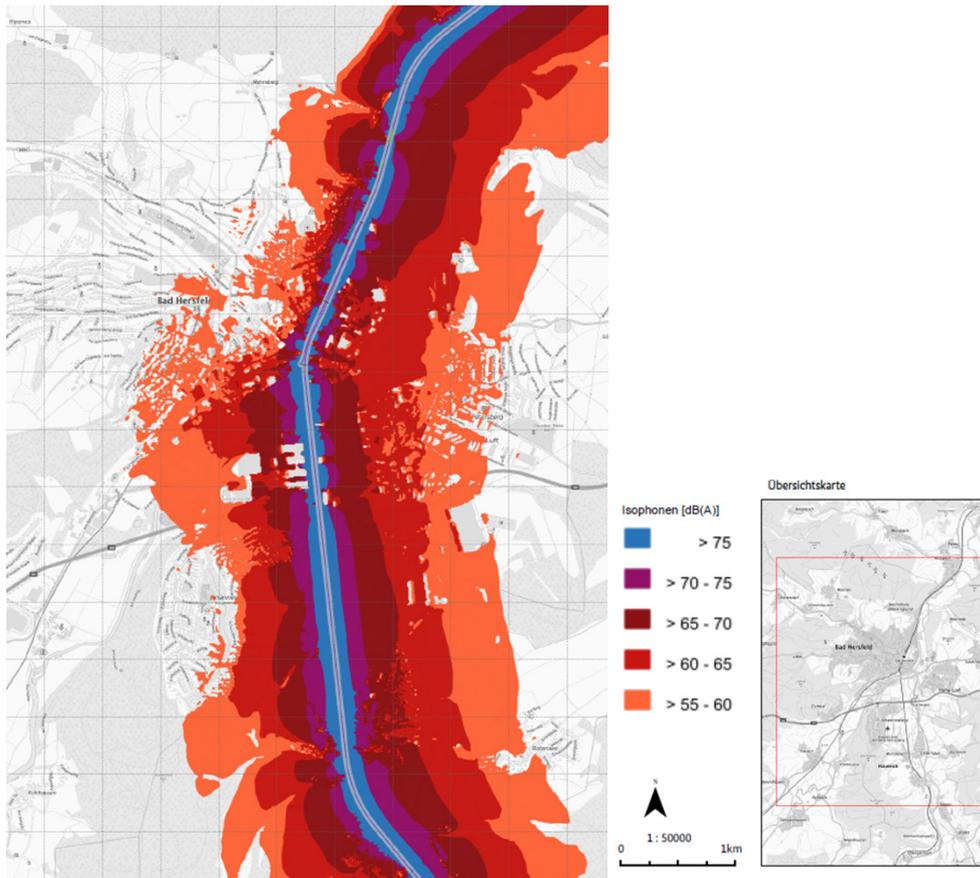


Abbildung 36: Kartierung der Entwicklung des Umgebungslärms.

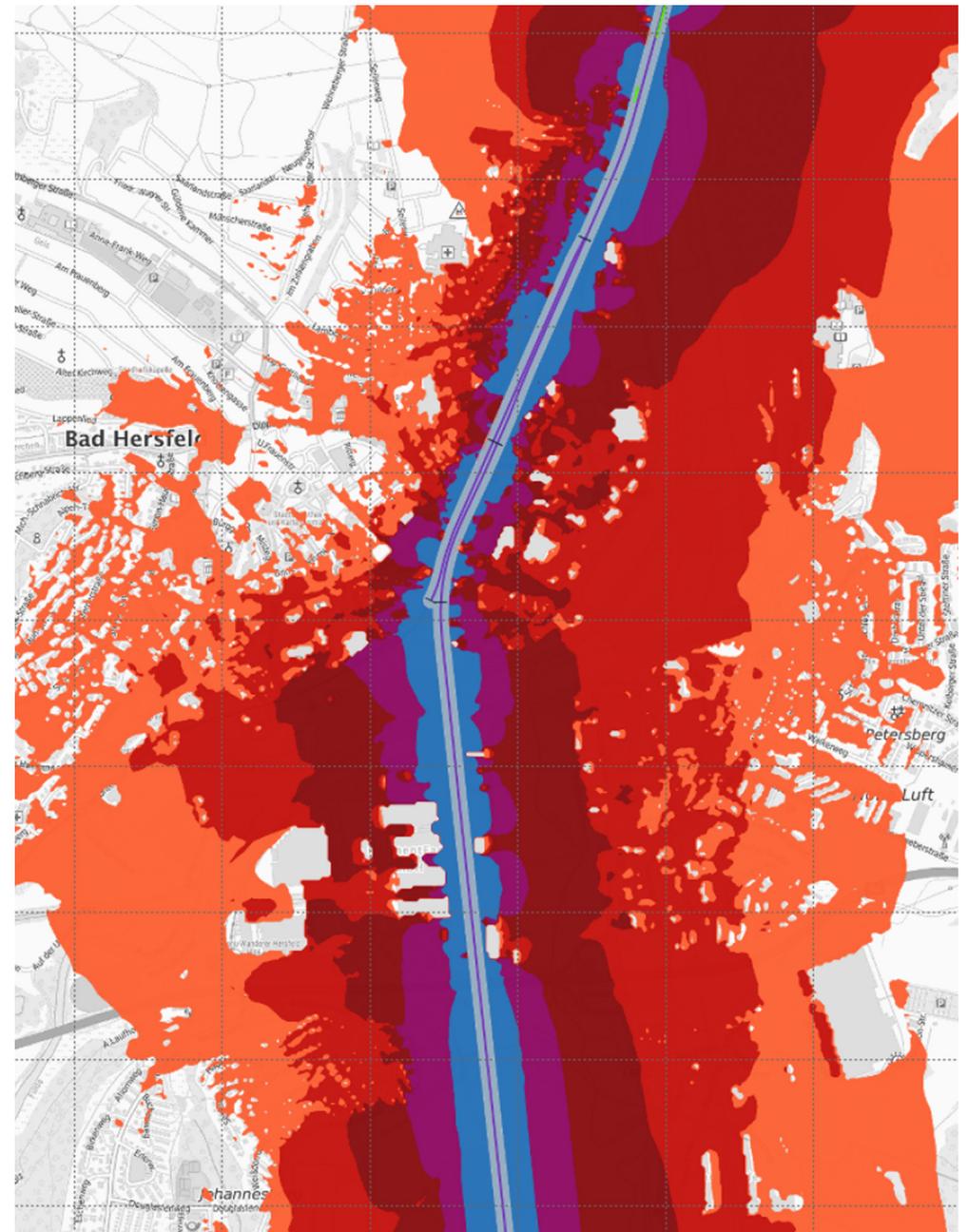


Abbildung 37: Vergrößerter Ausschnitt der Kartierung der Entwicklung des Umgebungslärms.

## 6.3 Lärmschutzmaßnahmen entlang der Bahnstrecke

### Bisherige Lärmschutzmaßnahmen

Als Lärmschutzmaßnahmen sind entlang der Bahntrasse senkrechte Schallschutzwände (i.d.R. bis zu 3m hoch) entweder aus Bahnschwellen oder gelochten Metallpaneelen installiert. Diese sind in Streckenbereichen mit direkt angrenzender Wohn- und/oder Gewerbeansiedlung abschnittsweise beidseitig und kanalisieren damit die Bahnstrecke im Stadtgebiet.

Abschnittsweise bedeutet, dass die Lärmschutzwände im Bereich des Gewerbegebietes auf der Südseite der Trasse in Fahrtrichtung Fulda z.B. auf Höhe des Parkplatzes der Stadtwerke, neben dem Schlachthof ausgesetzt sind.

### ICE-Halt in Bad Hersfeld – Umsetzung wirksamer Lärmschutzmaßnahmen

Die Errichtung einer Neubaustrecke für den Personenschnellverkehr mit Führung über den Bahnhof Bad Hersfeld ist für die Bürger der Kreisstadt mit der Umsetzung von höchsten Lärmschutzanforderungen und deren Umsetzung nach neuestem Stand der Technik verbunden.

Neben den Linienverkehren des Personenfernverkehrs würden somit auch die in Zukunft ohnehin weiter durch die Stadt laufenden Güterverkehre von den Auswirkungen der Neubaustrecke profitieren - und den Lärmpegel deutlich absenken. Es ist zu erwarten, dass die Wirkungsweisen einzelner Lärmschutzmaßnahmen zum Zeitpunkt eines Planfeststellungsfahrens offengelegt werden.

### Ohne ICE- Halt in Bad Hersfeld – Stärkere Lärmentwicklung durch mehr Güterverkehr

Wird die Trasse der Neubaustrecke Fulda-Gerstungen nicht durch Bad Hersfeld geführt, ist zu erwarten, dass der Güterverkehr durch Bad Hersfeld trotzdem zunimmt. Es bleiben weiterhin hohe Lärmbelastungen, weil Ausbaumaßnahmen an der Strecke voraussichtlich nicht das Ausmaß an Lärmreduzierung wie bei einer Neubaustrecke erreichen.

Die Deutsche Bahn AG gibt an, bis Ende 2020 alle ca. 63.000 Fahrzeuge mit leisen Bremsanlagen auszurüsten. Bis Mitte 2020 waren bereits ca. 58.000 Güterwagen umgerüstet. Dennoch bleiben Güterzüge deutlich lauter, als speziell für die Lärmvermeidung entwickelte Personenfernverkehrszüge modernster Bauart.

Deshalb werden Möglichkeiten skizziert, wie vorhandene Lärmschutzwände mit PV-Modulen ausgerüstet werden können und neben dem Lärmschutz auch zur regenerativen Stromerzeugung und zur Wirtschaftlichkeit beitragen können.

## 6.4 Kooperative Planung für eine grüne Stadt- und Freiflächenentwicklung

Nach Informationen der Deutschen Bahn AG, die der Projekthomepage (<https://www.fulda-gerstungen.de/home.html>; Stand 8. Mai 2021) entnommen werden konnten, befindet sich das Projekt für die Bewertung der Trassenvarianten in der Vorplanung, was mit deren Ergebnissen in ein begleitendes Raumordnungsverfahren (ROV) überführt wird.

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung (2018 – 2021) hat Bad Hersfeld einen sehr hohen Bürgerkonsens signalisiert, der für die Deutsche Bahn AG eine hohe Planungssicherheit und somit die Chance auf zügige Umsetzung ohne langfristige Klageverfahren bietet.

An dem Raumordnungsverfahren werden Behörden, Kommunen und andere betroffene Vereinigungen, wie beispielsweise Naturschutzorganisationen, beteiligt. Sowohl ökonomische und ökologische wie auch kulturelle und soziale Aspekte werden begutachtet.

Bei einer aktiven Beteiligung am Raumordnungsverfahren kann die Kreisstadt Bad Hersfeld ihre Belange für eine Neugestaltung des Trassenkorridors einbringen. Politik und Projektverantwortliche sollen für die Förderung einer kooperativen Planung für eine grüne Stadt- und Freiflächenentwicklung überzeugt werden. Ziel ist es, dass am Ende des ROV die Entscheidung für die Variante mit ICE-Halt in Bad Hersfeld als Vorzugsvariante fällt.

Davon ausgehend, dass ein ROV mit der Entscheidung für eine Vorzugsvariante mit ICE-Halt in Bad Hersfeld abschließt, fällt der Startschuss für ein Planfeststellungsverfahren. Es ist zu erwarten, dass im Planfeststellungsverfahren u.a. auch

- die Planungen zum **Lärmschutz und deren Minderungswirkungen in Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung** und

- zum Naturschutz durch eine **landschaftspflegerische Begleitplanung** o.ä. offengelegt werden. Mit der Offenlegung können Einwände und Vorschläge von Betroffenen formuliert werden. Fachbehörden können Stellungnahmen einreichen.

Im Vorgriff auf die zu erwartenden Detailplanungen der Deutschen Bahn AG werden in den nachstehenden Abschnitten Lösungen für kombinierbaren Lärm- und Klimaschutz dargestellt.

### **Grüne Lärmschutzwände und begrünte Randstreifen**

Gegenüber senkrechten Lärmschutzwänden bieten begrünte Lärmschutzwände eine schöne Optik aufgrund der vielfältigen Pflanzenarten, welche eingesetzt werden können. Daneben bieten sie weitere Vorteile, wie z.B. die Absorption von Schadstoffen und Feinstaub.

Die Bepflanzungen von Lärmschutzwänden (s.a. Abbildungen 38 bis 40) können dazu beitragen, das Mikroklima in einer dichtbebauten, überhitzten Stadt zu regulieren. Vegetation im städtischen Umfeld kann Hitzewellen abmildern. Einer der Hauptvorteile von urbanem Grün ist deren Fähigkeit, die Lufttemperatur durch Beschattung und Verdunstung zu senken. Bei Starkregenereignissen kann Wasser in Grünflächen versickern. Die geeignete Auswahl und Zusammensetzung der Bepflanzung ist für die Schaffung einer nachhaltigen Grünstruktur von wesentlicher Bedeutung.



Abbildung 38: Üppig begrünte Randstreifen entlang einer Lärmschutzwand (Bahnprojekt Hamburg Altona)



Abbildung 39-40: Bepflanzte Lärmschutzwände (Naturawall GmbH, Frasdorf, 2021)

## **Stadt- und Freiflächenentwicklung durch eine Tieferlegung der Bahntrasse**

Die Impulse eines neuen ICE-Halts sollen zur städtebaulichen Entwicklung genutzt werden. Anstelle des heutigen Zentralen Omnibusbahnhofs (ZOB) kann z.B. ein gemischtes Quartier entwickelt werden, mit dem Schwerpunkt innerstädtisches Wohnen und Arbeiten. Eine solche Entwicklung wird idealerweise durch eine Tieferlegung der Bahntrasse erreicht. Eine Bau- und Grünflächenentwicklung oberhalb der Bahntrasse kann das Gewerbegebiet mit dem Stadtzentrum in westlicher Richtung verbinden. Mögliche Kollisionspunkte mit dem Bachlauf der Geis können ingenieur- und bautechnisch dauerhaft sicher gelöst werden.

Mögliche Ausbauvarianten hat das Consulting Unternehmen Benz + Walter, Wiesbaden formuliert, die seitens des Magistrats der Kreisstadt Bad Hersfeld in den weiteren Gesprächen mit der Deutschen Bahn AG und politischen Entscheidungsträgern auf Bundes- und Landesebene diskutiert werden (notwendige Rampen jeweils außerhalb des Stadtgebietes):

- a) Führung Güterverkehre unterirdisch (ohne Bahnsteige), Abwicklung ICE-Personenverkehre oberirdisch.
- b) Führung ICE-Personenverkehre unterirdisch (mit Bahnsteigen), Abwicklung Güterverkehre oberirdisch.
- c) Führung ICE-und Güterverkehre oberirdisch sowie des Regionalverkehrs unterirdisch (mit Bahnsteigen).
- d) Erweiterung der Bahnsteige und Gleisführungen durch zusätzliche Untertunnelung der vorhandenen Gleise im Bahnhofsbereich und darüber

hinaus. Dadurch Erhöhung der Gleis- und Bahnsteigkapazitäten.

e) Durchgehender Verlauf der ICE-Trasse im Tunnel – Errichtung „Tunnel C“ ab Austritt Seulingswald bis Eintritt Johannesberg zwischen Tunnel A und Tunnel B zusätzlich zur Bad Hersfelder Wunschvariante.

-Errichtung eines weitgehend unterirdischen „Zukunftsbahnhofs“ mit ICE-Bahnsteigen und Flächen für Geschäfte und Dienstleistungen. Der Bahnhofsbau kann oberirdisch erweitert bzw. mit Gewerbebauten überbaut werden.

f) Führung auch des Güter- und Nahverkehrs durch die Tunnel A/C/B und somit Gewinnung von oberirdischen Freiflächen und verbundenen Stadtentwicklungspotenzialen in bester Lage. Insbesondere wäre damit auch ein vollständiger Lärmschutz für die Kurstadt und deren Einwohner umgesetzt.

g) Im Fall der Kombination von e) mit f): Rückbau Überflieger/Brücke B 324 (Hochbrücke, Peterstor) möglich (Bj. 1968, vollständiger, fünfjähriger Neubau ist ohnehin notwendig. Bis Inbetriebnahme Bahntunnel wäre temporäre Ertüchtigung notwendig).

h) Dadurch könnten Verkehrsbeeinträchtigungen (auch der Fulda-Brücke der Berliner Straße) während des Ausbaus der BAB A4 sowie der Errichtung der ICE-Neubaustrecke Fulda –Gerstungen vermieden werden.

i) Für Bad Hersfeld wäre mit dem Rückbau der Hochbrücke (mit ihrer gesamten Verkehrsführung), die das Stadtbild deutlich beeinträchtigt, die einmalige Chance verbunden, wertvollen städtischen Raum für die zukünftige Gestaltung und das Wachstum der Stadt zurückzugewinnen zu können.

Nachstehende einige Beispiele (Abbildungen 41 und 42) von tiefergelegten Bahn- oder Straßentrassen mit und ohne Überbauung.



Abbildung 41: Beispiel zu Planungen für Bad Schwartau mit tiefergelegter und überbauter Bahntrasse.



Abbildung 42: Beispiel der Stadt Dorfen: Tieferlegung der Bahnstrecke als sogenannter Bahntrog von Verkehrsplaner Martin Vieregge für einen Ausbau ohne Mauern und Schranken.

## **Möglichkeiten regenerativer Energieerzeugung mit Photovoltaik**

Die nachstehenden Vorschläge basieren auf projektierten Entwürfen der Firma Envelon, Lausanne/Münster. Die Auswahl auf diese Modulbauart erfolgte aufgrund der ästhetischen Integrationsmöglichkeiten. Die Module lassen sich einfärben und damit besser in das Landschaftsbild integrieren, als z.B. Module mit klassisch blauer, mono- oder polykristalliner Struktur.

Im Rahmen der Recherche für eine Ausgestaltung entlang von Bahn- und Autobahnabschnitten wurden Anlagen- und Ertragsdaten erhoben, um die Wirtschaftlichkeit abschätzen zu können. Verschiedene Betriebs- und Einspeisevarianten zeigten eine Amortisationszeit im Bereich zwischen 10 und 17 Jahren. Je nach Betreibermodell könnten ggfs. auch die Bürger der Stadt Bad Hersfeld von einer nachhaltigen Stromerzeugung profitieren. Konkrete Angaben setzen eine genaue, konstruktive Planung zu den Streckenabschnitten mit Flächen und Höhen in Abstimmung mit der Deutschen Bahn AG voraus. Deshalb werden die nachstehenden Argumente zunächst rein qualitativ argumentiert, mit ergänzender grafischer Darstellung.

### **a) Freiflächen- und Böschungsanlagen im Bereich der Ein- und Ausfädelungspunkte**

Blendfreie und farbige Module ermöglichen den Einsatz auf Freiflächen entlang einer Bahntrasse und an Böschungsbereichen, idealerweise in Südhanglage (hier am Beispiel entlang einer Autobahn; s.a. Abbildungen 42 und 45). Ebenso werden die Bedenken hinsichtlich „Landschaftverschandelung“ aufgelöst, ein solches Projekt zeigt im Gegenteil, dass mit dieser Installationsweise eine wirtschaftliche Stromerzeugung und ein ästhetischer Anspruch gleichermaßen möglich sind. Die Module fügen sich farblich in die Umgebung ein.

Das Beispiel entlang einer Autobahn zeigt eine Anlage, die an freien Streckenabschnitten aus flachen Modulanordnungen besteht. Auf Streckenabschnitten entlang von Wohnbebauung kann die Installation mit angepassten Unterkonstruktionen die Zusatzfunktion einer ansprechenden Lärmschutzwand einnehmen.



Abbildung 42: Markierte Anwendungsflächen für blendfreie PV-Module in Böschungsbereichen.



Abbildung 43: Flächennutzung für eine Freiflächenanlage an zwischen einer Auffahrtsspur (Einfädelung) an einer Autobahn mit eingefärbten PV-Modulen.

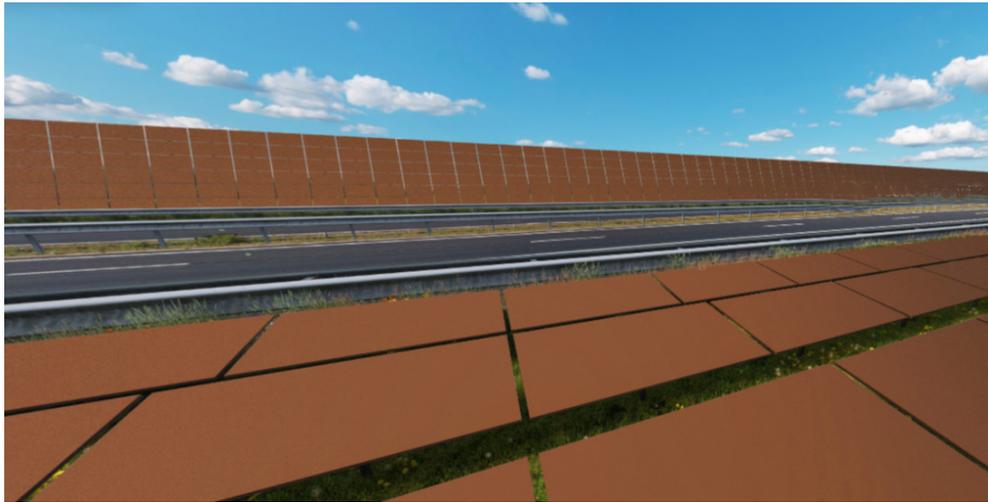


Abbildung 44: Kombinierte aufgeständerte Anlage mit Lärmschutzfunktion und bodentiefe Freiflächen Freiflächenanlage mit eingefärbten und blendfreien PV-Modulen.

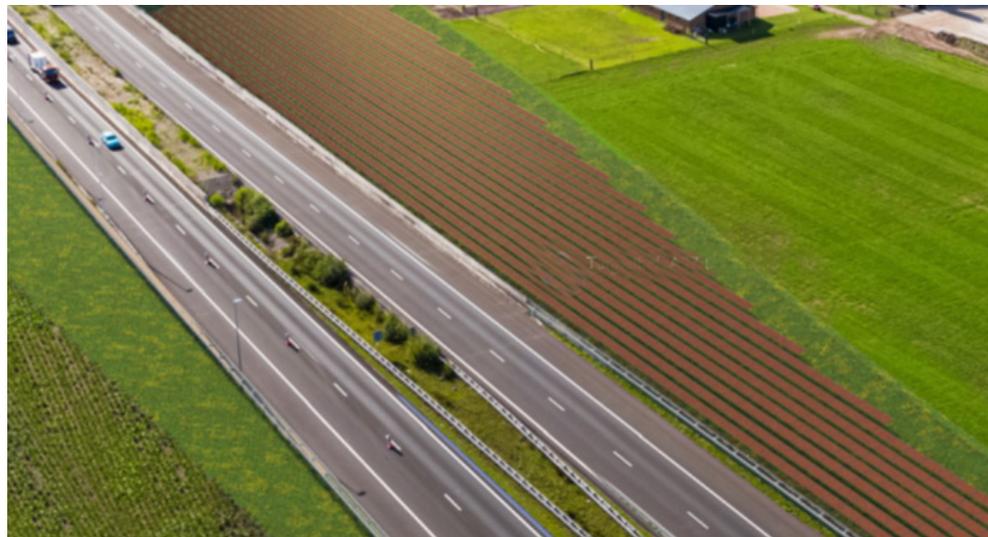


Abbildung 45: Blendfreie Freiflächenanlage, die entlang einer Böschung unmittelbar an die Autobahntrasse angegrenzt.

### ***b) Senkrechte Lärmschutzwände mit entkoppelten Photovoltaik-Modulen***

Die Nutzung an senkrechten Lärmschutzwänden löst den Widerspruch von Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und Landschaftsverbrauch auf. Es werden bestehende Infrastrukturen genutzt, mit Mehrwert für eine wirtschaftliche, regenerative Energieerzeugung (s.a. Abbildungen 46 bis 50).

In den abgebildeten Beispielen, ist die Anlage von den Schallschutzmodulen der Deutschen Bahn AG entkoppelt. Die PV-Module sind nur stadtsseitig geplant. Gleisseitig erfolgt keine Installation.



Abbildung 46: Lärmschutz der Deutschen Bahn AG nach dem derzeitigen Stand der Technik (Deutsche Bahn AG, 2021)



Abbildung 47: Die in Abbildung 46 dargestellte Lärmschutzwand mit davor gesetzten senkrechten eingefärbten PV-Modulen.



Abbildung 49: Projekte Varianten mit Sichtfensterstreifen am Beispiel der Lärmschutzwand entlang des P+R-Parkplatzes am Bahnhof Bad Hersfeld



Abbildung 48: Projekte Varianten mit Sichtfensterstreifen am Beispiel der Lärmschutzwand entlang des P+R-Parkplatzes am Bahnhof Bad Hersfeld



Abbildung 50: Projekte Variante mit vollflächiger Belegung (ohne Sichtfensterstreifen) am Beispiel der Lärmschutzwand entlang des P+R-Parkplatzes am Bahnhof Bad Hersfeld

## 7. Anwendung von Lärmschutzmaßnahmen im Gebiet

Dieses Kapitel widmet sich konkret der ausgewählten Wunschvariante und stellt drei Varianten zur Umsetzung der Lärmschutzmaßnahmen entlang dieser Strecke vor. Der alte Streckenverlauf wird dabei bis zum Eingang von Ludwigsau im Norden und bis zum Eingang von Hauneck im Süden berücksichtigt.

Bei der Anwendung der verschiedenen Maßnahmen spielen folgende, wesentliche Aspekte eine Rolle:

- . Innovative und zukunftsfähige Ansätze
- . Berücksichtigung der Stadtentwicklung
- . Berücksichtigung der Freiraumentwicklung
- . Berücksichtigung des Klimaschutzes
- . Effektive Maßnahmen für den Lärmschutz
- . Ideen aus den Workshops und dem Runden Tisch

Es wurden drei Varianten entwickelt, die sich mit dem Lärmschutz entlang der Trasse der Wunschvariante beschäftigen und diesen unterschiedlich umsetzen. Die Varianten beziehen dabei alle zuvor genannten Elemente mit ein. Diese drei Lärmschutz-Varianten werden folgend erläutert und grafisch dargestellt.



Abbildung 51: Vorzugsvariante der neuen ICE-Strecke (eigene Darstellung).

## Lärmschutz-Variante 1

In dieser Variante werden die Möglichkeiten des Lärmschutzes, Klimaschutzes, der Stadt- und Landschaftsplanung ausgeschöpft und vor allem auch die Belange und Ideen der Bürgerinnen und Bürger berücksichtigt.

Diese Variante zeigt die beste Lösung für die Stadt Bad Hersfeld und die angrenzenden Gemeinden Ludwigsau und Haunack.

Kern des Best-Case-Szenarios ist die Untertunnelung und Überbauung der Bahnstrecke auf der gesamten Länge des Bad Hersfelder Stadtbereichs. Dies bietet zum einen optimalen Lärmschutz und stellt zum anderen ein erhebliches Potenzial für Neuentwicklungen dar.

Die darüber liegenden Flächen bieten Platz für innovative und zukunftsfähige Stadtentwicklung. Es können beispielsweise innenstadtnahe Stadtparks, Grünverbindungen zum Fluss- bzw. Außenbereich, neue Parkplatzflächen und Ansiedlungen für Wohnungen, Industrie und Gewerbe geschaffen werden. Die Stadtentwicklung bekommt eine neue Dimension. Zur Finanzierbarkeit kann die Vermarktung dieser Flächen beitragen.

Alle so neu entstehenden Flächen und Gebäude werden mit besonderen Vorgaben der Nachhaltigkeit entwickelt. So besteht bspw. eine Pflicht zur Dach- und Fassadenbegrünung. Innerhalb der Freiflächen werden immer wieder Bereiche großflächig begrünt, sodass zum einen das örtliche Klima verbessert wird, zum anderen aber auch durch neu entstehende Kaltluftschneisen, das Innenstadtklima erheblich verbessert werden kann.

Ein weiterer Aspekt ist die „Tieferlegung“ der Hochbrücke für den Autoverkehr, was eine große Chance für die Stadtentwicklung darstellen würde. Die Hochbrücke „Frankfurter Straße“ soll in den kommenden Jahren komplett erneuert werden, was durch die DEGES (Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH) durchgeführt wird. Innerhalb der Variante 1 stellt diese Erneuerung eine Tieferlegung und komplette Umstrukturierung des Verkehrs dar. Das wirkt sich positiv auf den Flächenverbrauch aus und die Restflächen unterhalb der Hochbrücke entfallen. Die „alte“ Hochbrücke bleibt für Fußgänger erhalten, wird als großer, innerstädtischer Park entwickelt und stellt eine direkte, fußläufige Verbindung zum Bahnhof über Grünflächen dar.

Bewegt man sich weiter außerhalb des Innenstadtbereichs werden die Maßnahmen weniger technisch, sondern haben ihren Fokus auf der Unterstützung der Flora und Fauna und leisten einen positiven Beitrag für den Klimaschutz.

Entlang der Autobahn wird auf Grund der Ausrichtung eine Lärmschutzwand angebracht, die zum einen mit Photovoltaik ausgestattet ist, zum anderen durch eine farbliche Gestaltung auch den ästhetischen Ansprüchen an eine solche Anlage gerecht wird. Eine Lärmschutzwand, die zur Energiegewinnung beiträgt!

Im Außenbereich sind begrünte Lärmschutzwälle mit Grünbrücken kombiniert, wo ein hohes Platzaufkommen ist und die Notwendigkeit zur Tierwanderung und der Einbindung in die freie Landschaft eine erhebliche Rolle spielen.

Eine weitere Maßnahme in der freien Landschaft ist die begrünte Lärmschutzwand, die das Erscheinungsbild einer Betonwand erheblich verbessert und darüber hinaus effektiveren Lärmschutz bietet und zum Arten-, Biotop- und Klimaschutz beiträgt.

In den Industrie- und Gewerbegebieten werden freie Flächen entlang der Strecke genutzt, um eine entsprechende Lärmschutzbebauung umzusetzen.

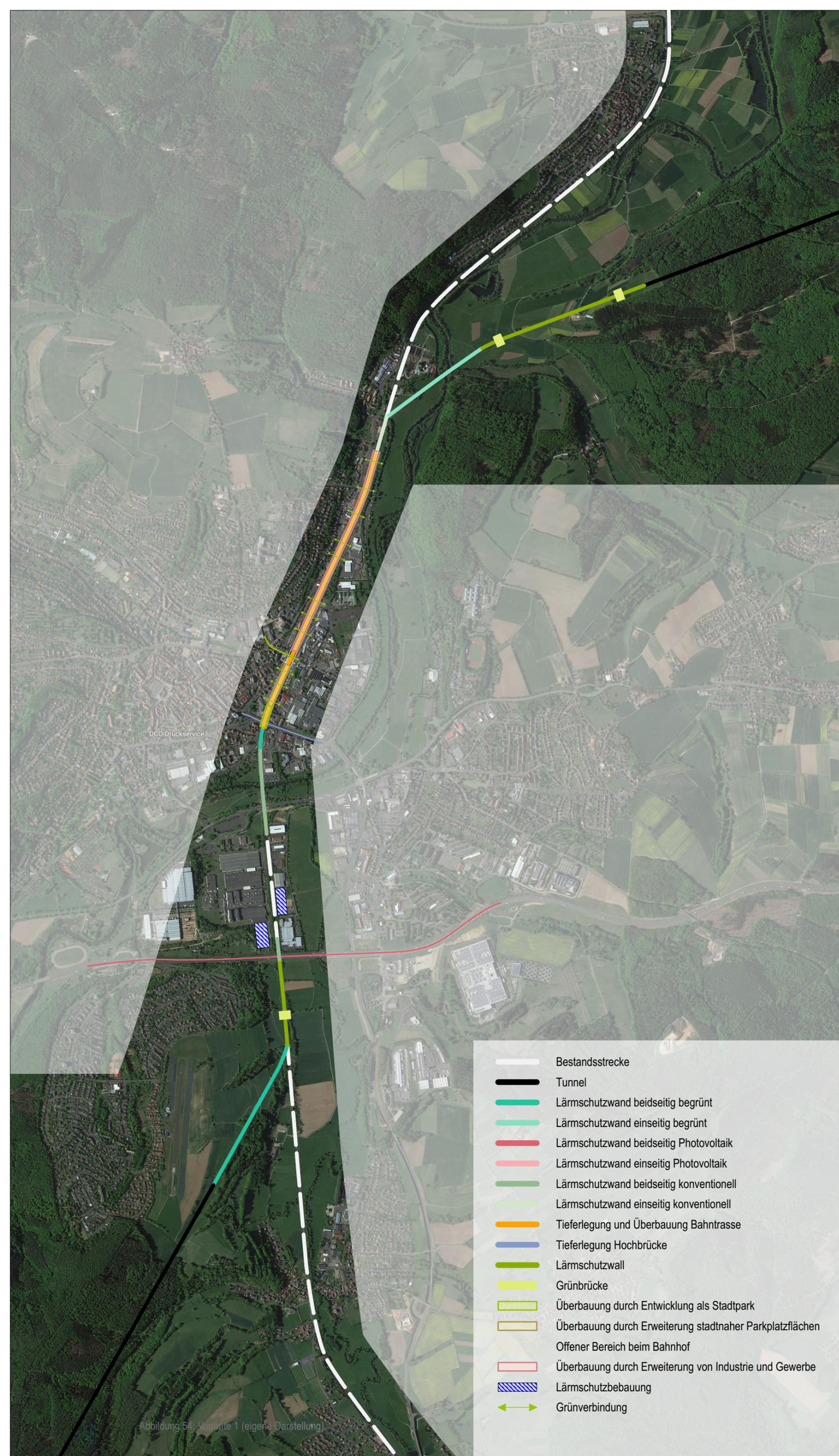
In den folgenden Grafiken werden diese Maßnahmen im Plan dargestellt.



Abbildung 52: Beispiel High Line Park New York als mögliche Entwicklung der Hochbrücke (sharemen media GmbH).



Abbildung 53: Beispiel Überbauung der Strecke (str.ucture).



DCO-Druckservice

Abbildung 54: Variante 1 (eigene Darstellung)

DCO-Druckservice

-  Bestandsstrecke
-  Tunnel
-  Lärmschutzwand beidseitig begrünt
-  Lärmschutzwand einseitig begrünt
-  Lärmschutzwand beidseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand einseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand beidseitig konventionell
-  Lärmschutzwand einseitig konventionell
-  Tieferlegung und Überbauung Bahntrasse
-  Tieferlegung Hochbrücke
-  Lärmschutzwand
-  Grünbrücke
-  Überbauung durch Entwicklung als Stadtpark
-  Überbauung durch Erweiterung stadtnaher Parkplatzflächen
-  Offener Bereich beim Bahnhof
-  Überbauung durch Erweiterung von Industrie und Gewerbe
-  Lärmschutzbebauung
-  Grünverbindung

Abbildung 55: Variante 1 - Zoom (eigene Darstellung)



mögl. Entwicklung des Wever Geländes

direkte Verbindung vom Wever-Gelände zum Bahnhof

Baufelder für Shared Work Spaces

Grüne „Schenke“

Park & Ride

Hochbrücke als neuer Freiraum

Abbildung 56: Variante 1 - Vorentwurfsdarstellung (eigene Darstellung).

## Lärmschutz-Variante 2

Bei dieser Variante liegt der Fokus, wie bei der ersten Variante, auf der Entwicklung innovativer und zukunftsfähiger Flächen. Jedoch wird der Fokus auf den Bereich entlang der Innenstadt gelegt und die Autobahn nicht konkret berücksichtigt.

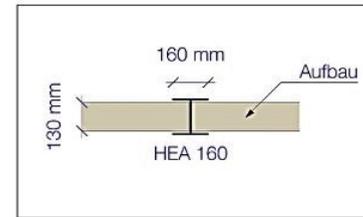
Auch hier wird die Neubaustrecke untertunnelt und überbaut, analog zu den Ausführungen der Variante 1. Die Hochbrücke wird jedoch nicht umgestaltet, sondern verbleibt in ihrem Erscheinungsbild, wie sie sich zurzeit darstellt.

Die außerhalb des Stadtgebiets liegenden Bereiche werden durch die gleichen technischen Maßnahmen vor Lärm geschützt, wie die Bereiche in der ersten Lösung.

Schlüsselbegriffe, die auch im Zusammenhang mit der ersten Variante eine Rolle spielen sind zum Beispiel folgende:

- . Co-Working-Spaces
- . Shared Work Spaces
- . Lärmschutzbebauung
- . Begrünte Lärmschutzwände
- . Entwicklung von Kaltluftschneisen

Schnitt A-A' / Draufsicht M 1:20



Querschnitt M 1:25

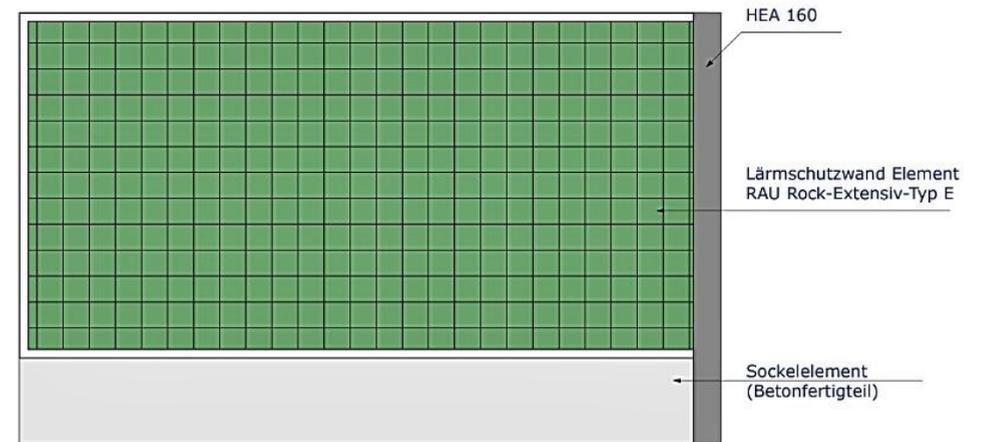
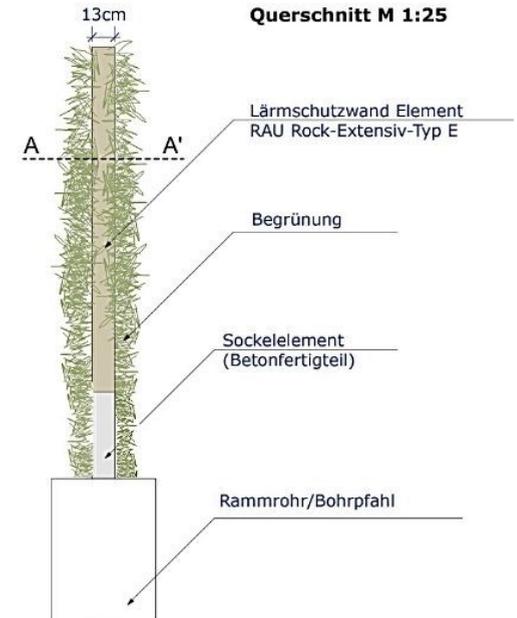
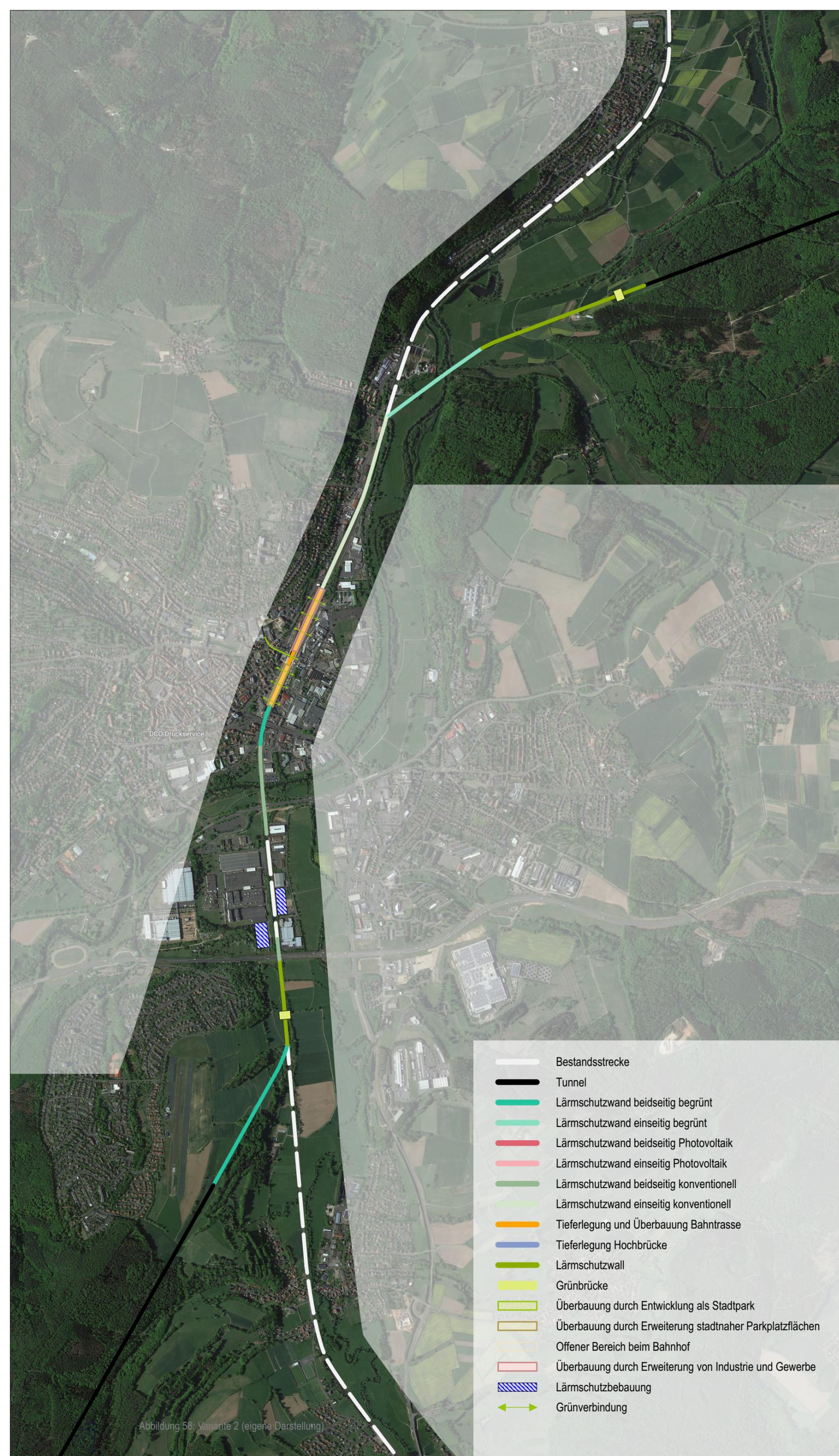


Abbildung 57: Beispiel für eine begrünte Lärmschutzwand (RAU Lärmschutzwände – Geosystem GBK GmbH).



- Bestandsstrecke
- Tunnel
- Lärmschutzwand beidseitig begrünt
- Lärmschutzwand einseitig begrünt
- Lärmschutzwand beidseitig Photovoltaik
- Lärmschutzwand einseitig Photovoltaik
- Lärmschutzwand beidseitig konventionell
- Lärmschutzwand einseitig konventionell
- Tieferlegung und Überbauung Bahntrasse
- Tieferlegung Hochbrücke
- Lärmschutzwand
- Grünbrücke
- Überbauung durch Entwicklung als Stadtpark
- Überbauung durch Erweiterung stadtnaher Parkplatzflächen
- Offener Bereich beim Bahnhof
- Überbauung durch Erweiterung von Industrie und Gewerbe
- Lärmschutzbebauung
- Grünverbindung

Abbildung 58: Variante 2 (eigene Darstellung)

DCO-Druckservice

-  Bestandsstrecke
-  Tunnel
-  Lärmschutzwand beidseitig begrünt
-  Lärmschutzwand einseitig begrünt
-  Lärmschutzwand beidseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand einseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand beidseitig konventionell
-  Lärmschutzwand einseitig konventionell
-  Tieferlegung und Überbauung Bahntrasse
-  Tieferlegung Hochbrücke
-  Lärmschutzwand
-  Grünbrücke
-  Überbauung durch Entwicklung als Stadtpark
-  Überbauung durch Erweiterung stadtnaher Parkplatzflächen
-  Offener Bereich beim Bahnhof
-  Überbauung durch Erweiterung von Industrie und Gewerbe
-  Lärmschutzbebauung
-  Grünverbindung

Abbildung 59: Variante 2 - Zoom (eigene Darstellung)

### Lärmschutz-Variante 3

Innerhalb dieser Variante wird der Fokus vor allem auf die Installation von Lärmschutzwänden, -wällen und -bebauung in den Industrie- und Gewerbegebieten gelegt. Auch hier werden alle Belange des Lärmschutzes berücksichtigt. Jedoch werden alle weiteren Aspekte, wie die Ausführungen der Bürgerinnen und Bürger, innovative Ansätze und eine nachhaltige Stadtentwicklung gänzlich außen vor gelassen.

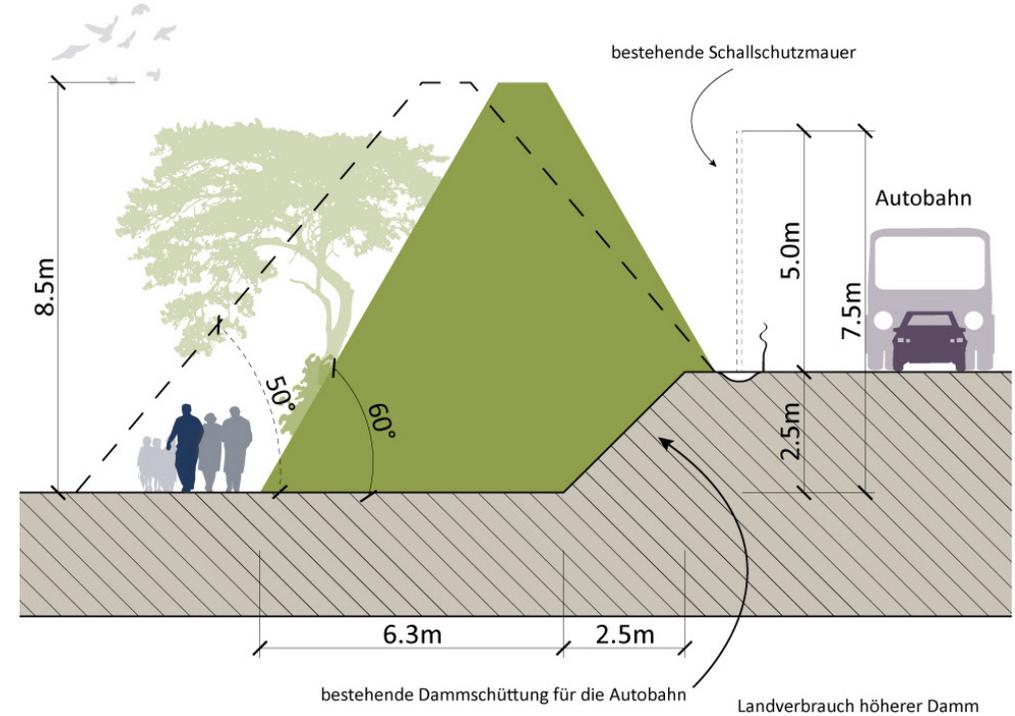
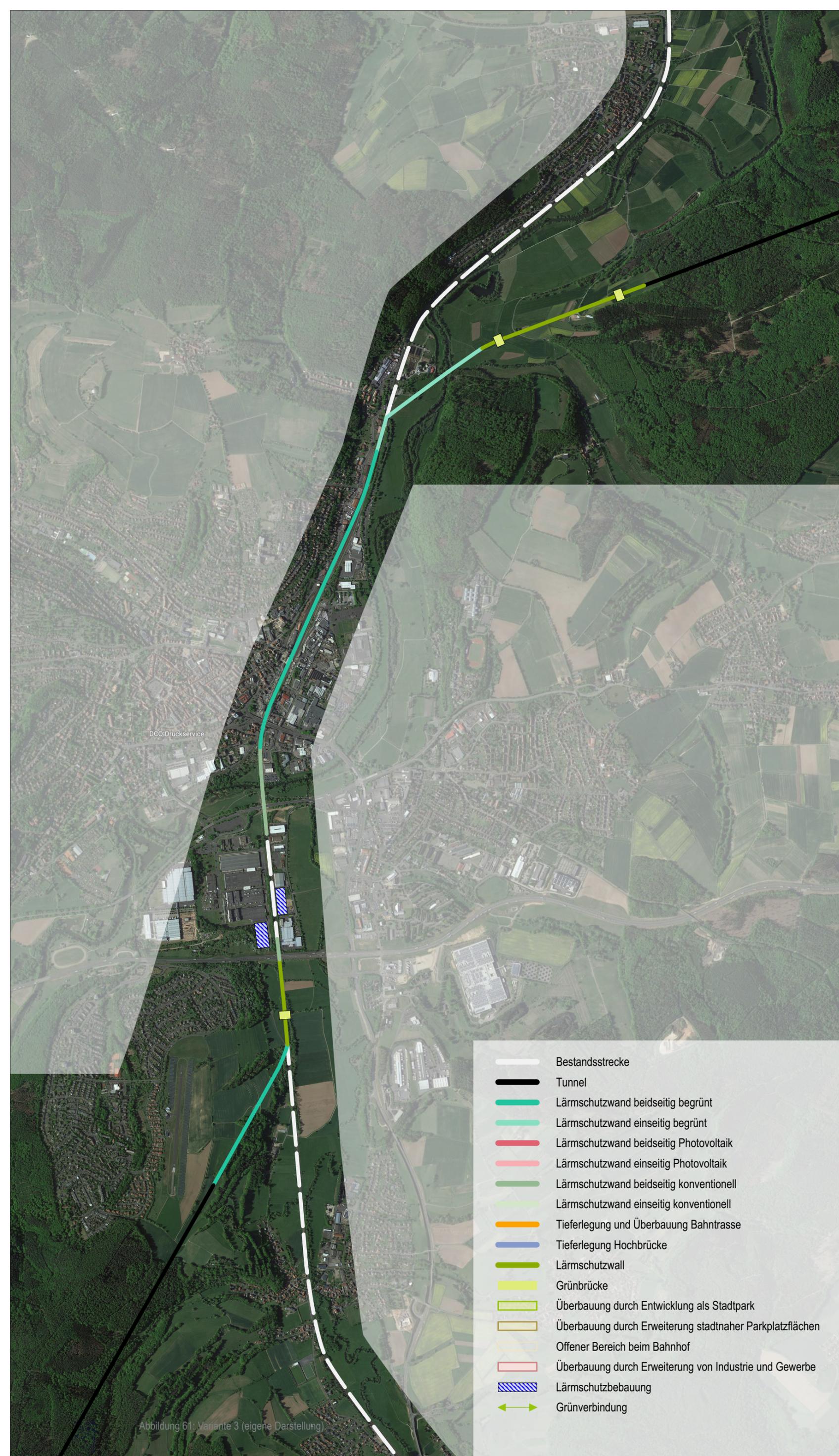


Abbildung 60: Beispiel für einen begrünten Lärmschutzwall (Geistweg-Architektur Mag.arch Edgar Spraiter).



DCO-Druckservice

-  Bestandsstrecke
-  Tunnel
-  Lärmschutzwand beidseitig begrünt
-  Lärmschutzwand einseitig begrünt
-  Lärmschutzwand beidseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand einseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand beidseitig konventionell
-  Lärmschutzwand einseitig konventionell
-  Tieferlegung und Überbauung Bahntrasse
-  Tieferlegung Hochbrücke
-  Lärmschutzwand
-  Grünbrücke
-  Überbauung durch Entwicklung als Stadtpark
-  Überbauung durch Erweiterung stadtnaher Parkplatzflächen
-  Offener Bereich beim Bahnhof
-  Überbauung durch Erweiterung von Industrie und Gewerbe
-  Lärmschutzbebauung
-  Grünverbindung

Abbildung 61: Variante 3 (eigene Darstellung)

DCO-Druckservice

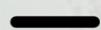
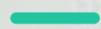
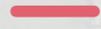
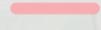
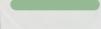
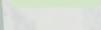
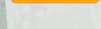
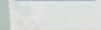
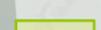
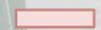
-  Bestandsstrecke
-  Tunnel
-  Lärmschutzwand beidseitig begrünt
-  Lärmschutzwand einseitig begrünt
-  Lärmschutzwand beidseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand einseitig Photovoltaik
-  Lärmschutzwand beidseitig konventionell
-  Lärmschutzwand einseitig konventionell
-  Tieferlegung und Überbauung Bahntrasse
-  Tieferlegung Hochbrücke
-  Lärmschutzwand
-  Grünbrücke
-  Überbauung durch Entwicklung als Stadtpark
-  Überbauung durch Erweiterung stadtnaher Parkplatzflächen
-  Offener Bereich beim Bahnhof
-  Überbauung durch Erweiterung von Industrie und Gewerbe
-  Lärmschutzbebauung
-  Grünverbindung

Abbildung 62: Variante 3 - Zoom (eigene Darstellung)

## 8. Kostengegenüberstellung

Im Folgenden werden die drei Varianten gegenübergestellt. Bei den dargestellten Kosten handelt es sich um **überschlägige** und **nicht exakte** Angaben, die dazu dienen, die Varianten auf einer weiteren Ebene miteinander zu vergleichen und ins Verhältnis zu setzen. Die Angaben leiten sich aus vergleichbaren Bauprojekten ab, spiegeln aber keineswegs eine detaillierte Kostenberechnung nach bspw. DIN 276 wieder.

Die verschiedenen Elemente der drei Varianten, wie zum Beispiel begrünte Lärmschutzwände, Grünbrücken, Untertunnelung der Neubaustrecke, sind im Einzelnen dargestellt und aufgelistet.

Mit Hilfe der maßstäblichen, grafischen Darstellungen wurden die Größen der Einheiten ermittelt, um eine Hochrechnung vornehmen zu können.

Die angegebenen Einheitspreise (EP) orientieren sich an bereits durchgeführten, vergleichbaren Baumaßnahmen und beziehen sich dabei

auf die Durchführung der Gesamtmaßnahme. Dies bedeutet, dass sowohl Planungs- als auch Umsetzungskosten einkalkuliert sind.

Die rot gekennzeichneten Maßnahmen sind auf der Seite der Ausgaben zu verbuchen wohingegen die grün gekennzeichneten Maßnahmen Einnahmen darstellen, die den Ausgaben gegenüberstehen.

Die Gesamtsumme ergibt sich aus der Addition der Summen der Ausgaben und der Einnahmen.

	Variante 1				Variante 2				Variante 3				
	Größe	Einh	EP	GP	Größe	Einh	EP	GP	Größe	Einh	EP	GP	
<b>Maßnahme - Ausgaben</b>													
Lärmschutzwand begrünt (Höhe 6m) - Berücksichtigung beider Seiten	2700	m	2.500,00 €	6.750.000,00 €	2700	m	2.500,00 €	6.750.000,00 €	5900	m	2.500,00 €	14.750.000,00 €	
Lärmschutzwand Photovoltaik (Höhe 6m) - Berücksichtigung beider Seiten	2300	m	4.000,00 €	9.200.000,00 €	0	m	4.000,00 €	- €	0	m	4.000,00 €	- €	
Lärmschutzwand konventionell (Höhe 6m) - Berücksichtigung beider Seiten	1200	m	3.000,00 €	3.600.000,00 €	1900	m	3.000,00 €	5.700.000,00 €	920	m	3.000,00 €	2.760.000,00 €	
Lärmschutzwand - Berücksichtigung beider Seiten	2740	m	1.500,00 €	4.110.000,00 €	2740	m	1.500,00 €	4.110.000,00 €	2740	m	1.500,00 €	4.110.000,00 €	
Grünbrücke	3	Stk	500.000,00 €	1.500.000,00 €	2	Stk	500.000,00 €	1.000.000,00 €	3	Stk	500.000,00 €	1.500.000,00 €	
Untertunnelung der Neubaustrecke	1600	m	10.000,00 €	16.000.000,00 €	680	m	10.000,00 €	6.800.000,00 €	0	m	10.000,00 €	- €	
Überbauung der Neubaustrecke	1	psch	10.000.000,00 €	10.000.000,00 €	1	psch	5.000.000,00 €	5.000.000,00 €	1	psch	10.000.000,00 €	10.000.000,00 €	
Verlegung der Hochbrücke	450	m	8.000,00 €	3.600.000,00 €	0	m	8.000,00 €	- €	0	m	8.000,00 €	- €	
Entwicklung der Alt-Hochbrücke als Stadtpark	1	psch	2.000.000,00 €	2.000.000,00 €	0	psch	2.000.000,00 €	- €	0	psch	2.000.000,00 €	- €	
Schaffung von Grünverbindungen	11	Stk	20.000,00 €	220.000,00 €	6	Stk	20.000,00 €	120.000,00 €	0	Stk	20.000,00 €	- €	
	Zwischensumme			56.980.000,00 €	Zwischensumme			29.480.000,00 €	Zwischensumme			33.120.000,00 €	
<b>Maßnahme - Einnahmen</b>													
Verkauf von Wohnflächen auf den bebauten Bahnstreckenbereichen	6000	m²	1.000,00 €	6.000.000,00 €	1000	m²	1.000,00 €	1.000.000,00 €	0	m²	1.000,00 €	- €	
Verkauf von Gewerbeflächen auf den bebauten Bahnstreckenbereichen	40000	m²	2.000,00 €	80.000.000,00 €	15000	m²	2.000,00 €	30.000.000,00 €	0	m²	2.000,00 €	- €	
	Zwischensumme			86.000.000,00 €	Zwischensumme			31.000.000,00 €	Zwischensumme			- €	
<b>Gesamt</b>				<b>29.020.000,00 €</b>				<b>1.520.000,00 €</b>				<b>-</b>	<b>33.120.000,00 €</b>

## **Fazit Kostengegenüberstellung - Wirtschaftlichkeitsperspektive**

Betrachtet man die Gesamtsumme der drei Varianten wird deutlich, dass sich im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit eine klare Tendenz zu den Varianten 1 und 2 erkennen lässt.

Durch die Entwicklung neuer, innerstädtischer Flächen, einer nachhaltigen Stadtentwicklung, entstehen Bereiche, die auf Grund ihrer Lage eine hohe Nachfrage erhalten sollten.

Der Verkauf oder die Vermietung dieser Flächen trägt maßgeblich zur Finanzierung erhöhter Lärmschutzmaßnahmen bei.

Auch im Sinne der Umwegrentabilität, also mit einem Projekt verbundene indirekte Einnahmen, lässt sich die Wirtschaftlichkeit der Varianten 1 und 2 begründen. Durch die Ansiedlung neuer Unternehmen und Anwohner erhöhen sich die Steuereinnahmen für Bad Hersfeld und die Nutzung städtischer Einrichtungen und städtischer Angebote.

Weiterhin sind mit der Umsetzung erhöhter und qualitativ sehr hochwertigen Lärmschutzmaßnahmen positive Effekte auf das Stadtleben und die Wohnqualität zu erwarten, was darüber hinaus zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit beiträgt. Der Standort Bad Hersfeld bleibt als Wohnstandort beliebt und wird dadurch noch attraktiver.

Zusammenfassend kann man sagen, dass eine Investition in effektivere, innovative und die Stadtentwicklung bereichernde Maßnahmen zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit beiträgt. Die erhöhten Investitionen lassen sich durch die Entwicklungsflächen kompensieren und sogar in Gewinne umwandeln, wie die Kostenkalkulation darstellt.

## 9. Quellenangaben

**Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen** (2016), Hamburg: Visualisierung und Planung der Hamburger Deckel. V.i.S.d.P.: Dr. Magnus-Sebastian Kutz; Deckel-BAB7@bsw.hamburg.de; www.hamburger-deckel.de.

**Benz + Walter GmbH (2020):** Argumentarium zum ICE-Halt am Bahnhof Bad Hersfeld, Zusatzdokument „Innovative Gestaltung des Bahnhofs und der Trassen durch Untertunnelung“, Dr. Michael Walter, Benz + Walter GmbH, Wiesbaden.

**Benz + Walter GmbH (2020):** Argumentarium zum ICE-Halt am Bahnhof Bad Hersfeld „Generationenchance mit „Turboeffekt“ der Schnellbahn Neubaustrecke Fulda Gerstungen“, Dr. Michael Walter, Benz + Walter GmbH, Wiesbaden.

**Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur** (Hrsg.) (BMVI:1): Schallquellen und ihre Schalldruckpegel. In: Lärmschutz im Schienenverkehr. Alles über Schallpegel, innovative Technik und Lärmschutz an der Quelle, Broschüre 6. Auflage, 2019, Berlin.

**Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur** (BMVI:2): Ausbreitung von Schall und die Wirkung von Lärmschutzwänden. URL: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/49310/>; Zugriff: 05.01.2021.

**Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur** (Hrsg.) (2019): Lärmschutz im Schienenverkehr. Alles über Schallpegel, innovative Technik und Lärmschutz an der Quelle, Broschüre 6. Auflage, 2019, Berlin.

**DB Netz AG** 2020:1: Warum das Projekt so wichtig ist. URL: <https://www.fuldagerstungen.de/kurzbeschreibung.html>; Zugriff: 03.01.2021.

**DB Netz AG** 2020:2: Interaktive Karte. URL: <http://karte-fg.z-mx.de>; Zugriff: 03.01.2021.

**Deutscher Bundestag**, 2019: Planungsbeschleunigung und Parlamentsbeteiligung im Rahmen der Bedarfsplanumsetzungsvereinbarung. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Stephan Kühn (Dresden), Matthias Gastel, Sven-Christian Kindler, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/8998 –

**ENVELON UG** (2021): Die Basis-Wirtschaftlichkeit; Simulation Erhöhte Erträge; Simulation „Lärmschutz-Zuschuss“; Simulation Kombinierte Anlage; Jochen Weick, Münster.

**Geistweg-Architektur Mag.arch Edgar Spraiter:** Beispiel für einen begrünten Lärmschutzwall. URL: <https://geistweg-architektur.com/erholungsgebiet-tauernautobahn>; Zugriff: 03.05.2021.

**Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG):** Lärmkartierung Hessen 2017. URL: <https://laerm.hessen.de/mapapps/resources/apps/laerm/index.html?lang=de>; Zugriff: 26.11.2020.

**LN Online** (2014): Beispiel zu Planungen für Bad Schwartau mit tiefergelegter und überbauter Bahntrasse. URL: <https://www.ln-online.de/var/storage/images/>

In/lokales/luebeck/bahnuebergang-soll-tiefergelegt-werden/141599443-2-ger-DE/Bahnuebergang-soll-tiefergelegt-werden\_big\_teaser\_article.jpg; Zugriff: 10.05.2021.

**Naturawall GmbH**, Frasdorf, 2021: Bepflanzte Lärmschutzwand. URL: <https://www.naturawall.de/bepflanzung.html>; Zugriff: 09.05.2021.

**RAU Lärmschutzwände – Geosystem GBK GmbH**: Beispiel für eine begrünte Lärmschutzwand; URL: <https://rau.de/de/produkt/rau-rock-extensiv-laermschutzwand/>; Zugriff: 22.04.2021.

**Renn in Hilpert** (2011): Nutzen und Risiken öffentlicher Großprojekte: Bürgerbeteiligung als Voraussetzung für eine größere gesellschaftliche Akzeptanz. ISSN 1614-3035; ISBN 978-3-938245-18-7.

**sharemen media GmbH**: Beispiel High Line Park New York als mögliche Entwicklung der Hochbrücke. URL: <https://www.ecowoman.de/freizeit/reisen/eine-gruene-oase-in-new-york-city-der-gruene-high-line-park-in-nyc-5642>; Zugriff: 28.04.2021.

**str.ucture**: Beispiel Überbauung der Strecke. URL: <https://www.str-ucture.com/was/bauprojekte/reference/neuer-freiraum-fuer-freiberg/>; Zugriff: 21.04.2021.

**Urban Software Institute**: Geräuschpegel. URL: <https://badhersfeld.urbanpulse.de/#!/map/ParkingGarages,environment.noise>; Zugriff: 28.04.2021.

## Anhang

### Anhang 1: Best Practice Beispiele für guten Lärmschutz

#### Die Hamburger Deckel

„Mit dem erforderlichen Ausbau der A 7 steigen die Anforderungen an den Lärmschutz entlang der Autobahn: In Teilen der Abschnitte Altona und Stellingen reichen Lärmschutzwände nicht mehr aus. Für einen optimalen Schutz der Anwohner vor Lärm wird die Autobahn deshalb teilweise überdeckelt. Dieser gesetzlich notwendige Lärmschutz wird durch den Bund finanziert. Zusätzlich beabsichtigt die Stadt Hamburg, den Lärmschutz in Schnelsen und Altona über das gesetzlich vorgesehene Maß hinaus aus eigenen Mitteln zu erweitern. Anstelle von bis zu 9 m hohen Lärmschutzwänden wird die Autobahn auch dort überdeckelt.“

*Die Stadt wächst wieder zusammen*

*Wo seit dem Bau der Autobahn in den 1970er Jahren die A 7 eine Schneise durch den Hamburger Westen zieht, bietet sich so die Chance, ehemals gewachsene Verbindungen wieder herzustellen oder gänzlich neue zu schaffen. Die neuen Freiräume auf den Deckeloberflächen steigern die Lebensqualität der Menschen in den dicht besiedelten Stadtteilen.*

*Die Überdeckelung der A 7 ermöglicht Wohnungsbau auf Flächen, die dazu wegen des starken Lärms der Autobahn bislang nicht in Frage kamen. Erlöse aus dem Verkauf der städtischen Flächen tragen zur Finanzierung des Hamburger Anteils am Autobahndeckel bei.“ (Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Hamburg)*

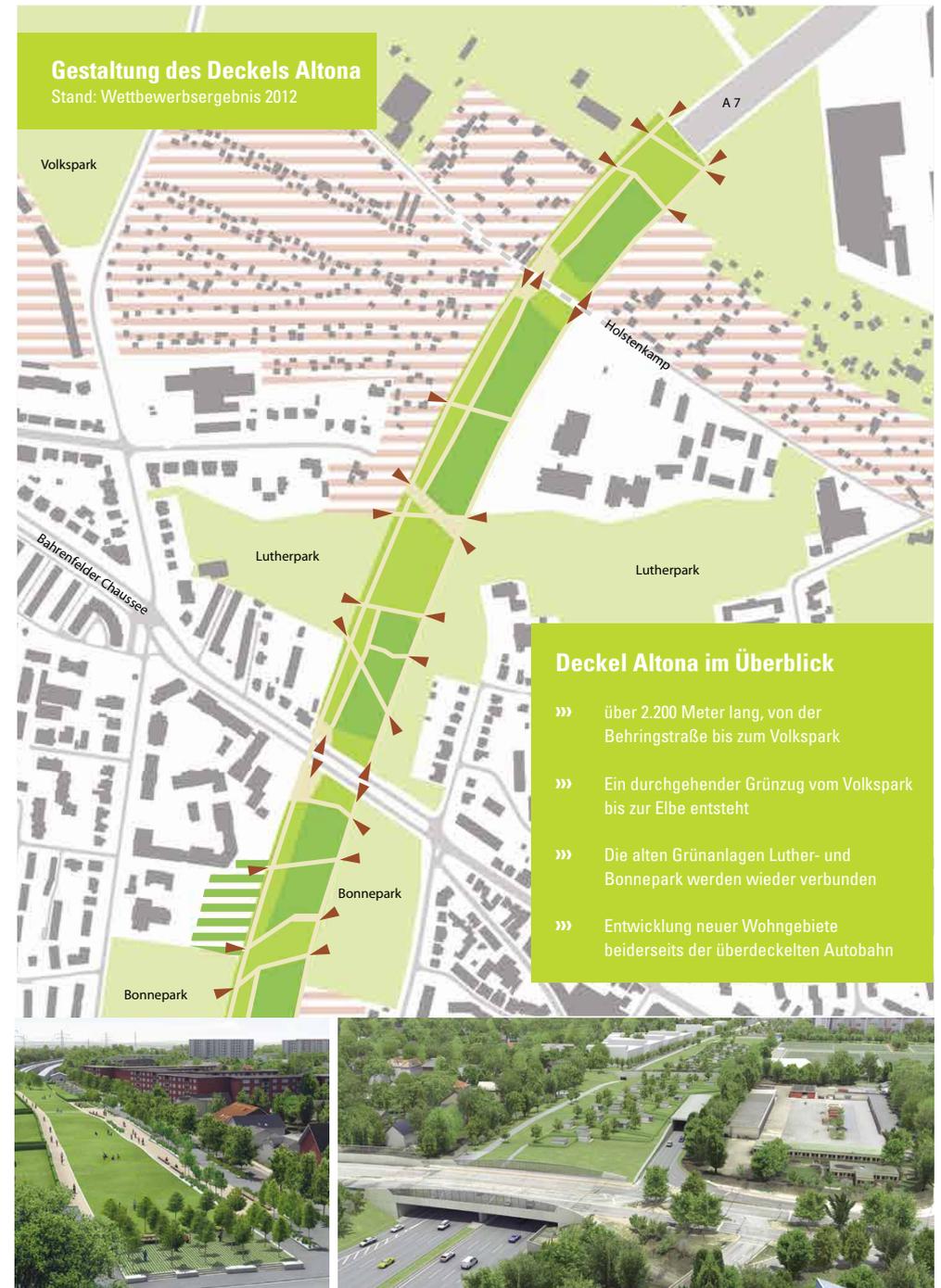


Abbildung 63: Visualisierung und Planung der Hamburger Deckel (Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Hamburg).

## Anhang 2: Beispielkalkulation einer Lärmschutzwand mit Photovoltaik und farbiger Gestaltung



### DIE BASIS-WIRTSCHAFTLICHKEIT

Anlagenhöhe	6,0 m		
Anlagenlänge	4000 m		
Anlagengröße	4450,00 kWp		
Modulleistung	440,00 WP/Stck		
Modulabmessungen	1,05	2,26	2,37 m <sup>2</sup> /Stck
Stück	10114 Stck		23999,7 m <sup>2</sup>

WIRTSCHAFTLICHKEIT UND VERGLEICH		Freifläche	Lärmschutzwand	
			Anthrazit	Farbe
Anlagenpreis	Basiskosten	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp
	Modul	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp
Mehrkosten LS-Wand	Montage		10,8 €/kWp	10,8 €/kWp
	DC Verkabelung		5,0 €/kWp	5,0 €/kWp
	AC kabel + Kabelgräben		12,0 €/kWp	12,0 €/kWp
	Stationen		12,5 €/kWp	12,5 €/kWp
	Modul Anthrazit		75,0 €/kWp	75,0 €/kWp
	Farbaufschlag		0,0 €/kWp	107,0 €/kWp
<b>Summe</b>		<b>500,0 €/kWp</b>	<b>615,3 €/kWp</b>	<b>722,3 €/kWp</b>
Ertrag		1090,0 kWh/kWp	791,0 kWh/kWp	714,0 kWh/kWp
Stromvergütung		0,045 €/kWh	0,045 €/kWh	0,045 €/kWh
Amortisation		10,19 Jahre	17,29 Jahre	22,48 Jahre

#### Erläuterungen:

- Wir gehen von einer PV-Lärmschutzanlage aus, die 6 Meter hoch und 4 Kilometer lang ist.
- Die Leistung dieser Anlage ist ca. 4,4 MWp
- Wir haben als Basis für einen Vergleich einen klassischen Solarpark angenommen (s. blau umrandet)
- Dem gegenüber haben wir eine PV-Lärmschutzwand gerechnet (einmal in anthrazit und einmal mit Farbaufschlag).
- Ergebnis:
  - Die Amortisation eines Solarparks ist nach ca. 10 Jahren vollzogen, die einer PV-Lärmschutzwand nach 17-22 Jahren
- Die schlechtere Wirtschaftlichkeit entsteht durch höhere Kosten an Montage, Verkabelung sowie die farbigen Module sowie durch geringere Erträge in der Einbausituation
- Auf dieser Basis haben wir verschiedene Szenarien entwickelt, s. Folgeseiten

## Anhang 2: Beispielkalkulation einer Lärmschutzwand mit Photovoltaik und farbiger Gestaltung



# SIMULATION ERHÖHTE ERTRÄGE

Anlagenhöhe	6,0 m		
Anlagenlänge	4000 m		
Anlagengröße	4450,00 kWp		
Modulleistung	440,00 WP/Stck		
Modulabmessungen	1,05	2,26	2,37 m <sup>2</sup> /Stck
Stück	10114 Stck		23999,7 m <sup>2</sup>

WIRTSCHAFTLICHKEIT UND VERGLEICH		Freifläche	Lärmschutzwand	
			Anthrazit	Farbe
Anlagenpreis	Basiskosten	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp
	Modul	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp
Mehrkosten LS-Wand	Montage		10,8 €/kWp	10,8 €/kWp
	DC Verkabelung		5,0 €/kWp	5,0 €/kWp
	AC kabel + Kabelgräben		12,0 €/kWp	12,0 €/kWp
	Stationen		12,5 €/kWp	12,5 €/kWp
	Modul Anthrazit		75,0 €/kWp	75,0 €/kWp
	Farbaufschlag		0,0 €/kWp	107,0 €/kWp
Summe		500,0 €/kWp	615,3 €/kWp	722,3 €/kWp
Ertrag		1090,0 kWh/kWp	791,0 kWh/kWp	714,0 €/kWp
Stromvergütung		0,045 €/kWh	0,070 €/kWh	0,070 €/kWh
Amortisation		10,19 Jahre	11,11 Jahre	14,45 Jahre

Erläuterungen:

- Zu erörtern ist, ob der Strom aus der Lärmschutzwand durch erhöhte Erträge zu verkaufen ist.
- Hier könnte die Variante ins Spiel kommen, dass die Anlage durch die Stadtwerke Bad Hersfeld betrieben wird und der Strom dadurch zu höheren Preisen verkauft werden kann (s. rote Markierung).
- Dadurch wäre eine Amortisation nach 11-14 Jahren gegeben.

## Anhang 2: Beispielkalkulation einer Lärmschutzwand mit Photovoltaik und farbiger Gestaltung



# SIMULATION „LÄRMSCHUTZ-ZUSCHUSS“

Anlagenhöhe	6,0 m		
Anlagenlänge	4000 m		
Anlagengröße	4450,00 kWp		
Modulleistung	440,00 WP/Stck		
Modulabmessungen	1,05	2,26	2,37 m <sup>2</sup> /Stck
Stück	10114 Stck		23999,7 m <sup>2</sup>

WIRTSCHAFTLICHKEIT UND VERGLEICH		Freifläche	Lärmschutzwand	
			Anthrazit	Farbe
Anlagenpreis	Basiskosten	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp
	Modul	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp
Mehrkosten LS-Wand	Montage		10,8 €/kWp	10,8 €/kWp
	DC Verkabelung		5,0 €/kWp	5,0 €/kWp
	AC kabel + Kabelgräben		12,0 €/kWp	12,0 €/kWp
	Stationen		12,5 €/kWp	12,5 €/kWp
	Modul Anthrazit		75,0 €/kWp	75,0 €/kWp
	Farbaufschlag		0,0 €/kWp	107,0 €/kWp
<b>Summe</b>		<b>500,0 €/kWp</b>	<b>615,3 €/kWp</b>	<b>722,3 €/kWp</b>
Vergütung durch Bahn		0,0 €/kWp	-200,0 €/kWp	-200,0 €/kWp
		500,0 €/kWp	415,3 €/kWp	522,3 €/kWp
Ertrag		1090,0 kWh/kWp	791,0 kWh/kWp	714,0 €/kWp
Stromvergütung		0,045 €/kWh	0,045 €/kWh	0,045 €/kWp
Amortisation		10,19 Jahre	11,67 Jahre	16,26 Jahre

### Erläuterungen:

- Die Bahn investiert Milliarden in den Ausbau und Millionen in den Lärmschutz.
- Lärmschutz ist notwendig, aber in der Ausführung nicht ansprechend und wird von der Bevölkerung ebenfalls kritisch gesehen.
- Durch die PV-Integration in den Lärmschutz entsteht ein deutlich ästhetischeres Erscheinungsbild der Lärmschutzwände, die die Zusatzfunktion einer „Bürgerstrom“-Erzeugungsanlage erfüllen kann.
- Ähnliche positive Beispiele gibt es in Holland im Bereich der Autobahn A37, die als „Zonneroute“ (Sonnenstraße) bezeichnet wird und die in der derzeitigen Planungsphase eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung hat.
- Deshalb wäre es denkbar, dass die Bahn sich im Zuge des Ausbaus an der PV-Lärmschutzanlage beteiligt (Beitrag der Bahn s. rote Markierung).
- Dadurch entsteht eine Amortisationszeit zwischen 11 und 16 Jahren.

## Anhang 2: Beispielkalkulation einer Lärmschutzwand mit Photovoltaik und farbiger Gestaltung



### SIMULATION KOMBINIERTER ANLAGE

Anlagenhöhe	6,0 m		
Anlagenlänge	4000 m		
Anlagengröße	4450,00 kWp		
Modulleistung	440,00 WP/Stck		
Modulabmessungen	1,05	2,26	2,37 m <sup>2</sup> /Stck
Stück	10114 Stck		23999,7 m <sup>2</sup>

WIRTSCHAFTLICHKEIT UND VERGLEICH		Freifläche	Kombinierte Anlage	
			Anthrazit	Farbe
Anlagenpreis	Basiskosten	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp	280,0 €/kWp
	Modul	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp	220,0 €/kWp
Mehrkosten LS-Wand	Montage		5,4 €/kWp	5,4 €/kWp
	DC Verkabelung		2,5 €/kWp	5,0 €/kWp
	AC kabel + Kabelgräben		6,0 €/kWp	6,0 €/kWp
	Stationen		6,3 €/kWp	6,3 €/kWp
	Modul Anthrazit		37,5 €/kWp	75,0 €/kWp
	Farbaufschlag		0,0 €/kWp	107,0 €/kWp
Summe		500,0 €/kWp	557,7 €/kWp	704,7 €/kWp
Ertrag		1090,0 kWh/kWp	791,0 kWh/kWp	714,0 kWh/kWp
Stromvergütung		0,045 €/kWh	0,045 €/kWh	0,045 €/kWh
Amortisation		10,19 Jahre	15,67 Jahre	21,93 Jahre

Erläuterungen:

- Hier wird angenommen, dass der Betreiber der PV-Lärmschutzanlage zusätzlich die Rechte erhält, einen „klassischen“ Solarpark im Bereich von Geländeeinschnitten zu betreiben.
- Dadurch profitiert der Betreiber von den niedrigeren Kosten und höheren Erträgen der „Freilananlage“ und deckt damit teilweise

