

# Erschütterungsprognose

## Bauarbeiten zur A 44, 6-streifiger Ausbau AK Kassel-W – AD Kassel-S

### Teil I - Vorgutachten

M.Sc. Marvin Binnig

Bericht-Nr.: ACB-0223-226003/02\_rev01

28.09.2023



Titel: Erschütterungsprognose  
Bauarbeiten zur A 44, 6-streifiger Ausbau AK Kassel-  
W – AD Kassel-S  
Teil I - Vorgutachten

Auftraggeber: Deutsche Einheit Fernstraßenplanung und -bau  
GmbH (DEGES)

Auftrag vom: 02.03.2022

Bericht-Nr.: ACB-0223-226003/02\_rev01

Ersetzt Bericht-Nr.: ACB-0223-226003/02  
vom: 20.02.2023

Umfang: 47 Seiten

Datum: 28.09.2023

Bearbeiter: M. Sc. Marvin Binnig

---

Diese Unterlage ist für den Auftraggeber bestimmt und darf nur insgesamt kopiert und  
verwendet werden.  
Bei Veröffentlichung dieser Unterlage (auch auszugsweise) hat der Auftraggeber sicherzustellen, dass  
die veröffentlichten Inhalte keine datenschutzrechtlichen Bestimmungen verletzen.

---

**Zusammenfassung:**

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Autobahn GmbH, beabsichtigt die Bundesautobahn 44 (BAB 44) im Bereich Autobahnkreuz Kassel-West und Autobahndreieck Kassel-Süd 6-streifig auszubauen. Mit Planung und Realisierung dieses Vorhabens ist die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) beauftragt. Durch die teilweise geringe Distanz der Baumaßnahmen zu Gewerbe- und Wohneinheiten ist zu klären, ob insbesondere bei Rückbauarbeiten die Grenzwerte der Erschütterungsimmissionen eingehalten werden können. In diesem Zusammenhang werden in einem ersten Schritt Baumaßnahmen und Baumaschinen vorgeschlagen, bei denen prognostiziert wurde, dass sie im ungünstigsten Fall keine Gebäudeschäden bei sachgemäßer Anwendung hervorrufen. Grundlage der Einschätzungen ist die DIN 4150-3 [3].

Im Zuge des 6-streifigen Ausbaus der BAB 44 soll außerdem der im Osten verlaufende Teilbereich nach Süden verlegt werden, wobei die bestehende Bergshäuser Brücke zurückgebaut und der Ersatzneubau Talbrücke Bergshausen errichtet wird. Wegen der Nähe von Wohngebäuden zum zukünftigen Baubereich ergeben sich für die Abbrucharbeiten bezüglich der Erschütterungsemissionen Einwirkungen auf die zum Bauareal benachbarten Gebäude, die Ausschlusskriterien für bestimmte Baumaschinen und zeitliche Einschränkungen nötig machen.

Inwieweit die prognostizierten Erschütterungen die Anrainer beeinflussen, wird nach DIN 4150-2 [2] quantifiziert und es werden Maßnahmen zur Reduktion des Störeinflusses auf den Menschen in Gebäuden vorgeschlagen.

Es zeigt sich, dass im Vorhabengebiet, unter Berücksichtigung der zu diesem Zeitpunkt angenommenen Bauverfahren, bewohnte und gewerbliche Wohneinheiten existieren, in deren Umfeld Einschränkungen für die bevorstehenden Baumaßnahmen nötig werden, um potenzielle Gebäudeschäden und eine unzumutbare Störwirkung auf die Anrainer zu vermeiden. Die benannten Gebäude sind dabei repräsentativ für die Bebauung um die jeweiligen Bauabschnitte, da sie die geringste Distanz dazu aufweisen und so-

---

mit voraussichtlich die intensivsten Erschütterungs-  
immissionen erfahren werden. Zum derzeitigen  
Standpunkt der erschütterungstechnischen Untersu-  
chung sind das die Gebäude:

Brauerei Hütt (ID001) – Mindestabstand zu 32 t Rüt-  
telwalze von 25 m

Gewerbegebiet „Langes Feld“ (ohne ID) – Beschrän-  
kung der Fallobjekte auf 10,1 t oder geeignetes Fall-  
bett

Uferstr. 17, Bergshausen (ID010) – Beschränkung  
der Fallobjekte auf 190 kg bei maximaler Pfeilerhöhe  
des Pfeilers D oder geeignetes Fallbett

Lindenstr. 23, Bergshausen (ID014) - Beschränkung  
der Fallobjekte auf 2000 kg bei maximaler Pfeilerhöhe  
des Pfeilers C oder geeignetes Fallbett

Triftstraße 32, Bergshausen (ID024) - Beschränkung  
der Fallobjekte auf 1500 kg bei maximaler Pfeilerhöhe  
des Pfeilers B oder geeignetes Fallbett

Unbekanntes Gebäude an Bahnstrecke 3900 (ID089)  
– Begrenzung der Betriebsdauer einer 32 t Rüttelwal-  
ze im Nahbereich des Gebäudes (ca. 35 m Abstand)  
auf 6 Stunden pro Tag oder Verwendung einer Rüt-  
telwalze mit 16 t

Sofern der Arbeitseinsatz von Maschinen in geringe-  
rer Entfernung vorgesehen ist, können alternative  
Arbeitsverfahren angewendet werden, welche geringe  
Erschütterungsmissionen verursachen, oder  
Maßnahmen angewendet werden, die den Erschütte-  
rungseintrag in das Erdreich reduzieren.

**Revisionshistorie:**

---

Bericht-Nr.	Datum	Text, Änderungsgrund
ACB-0223-226003/02	20.02.2023	Originalfassung
ACB-0223-226003/02_rev01	27.09.2023	Änderung des Berichtstitels; Aufnahme des Gewerbegebiets „Langes Feld“ in die Beurteilung; Aufnahme der Emissionsorte „BW01.3“ und „BW11 alt“ in die Beurteilung; Namentliche Erwähnung der „Sperr-Siedlung“; Redaktionelle Änderungen;

## Inhalt

<b>1 Anlass und Aufgabenstellung .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Das Untersuchungsgebiet .....</b>	<b>7</b>
2.1 Örtliche Gegebenheiten .....	7
2.2 Gebäudebestand.....	8
<b>3 Beurteilungsgrundlagen .....</b>	<b>9</b>
3.1 Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen.....	9
3.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Strukturen.....	11
<b>4 Berechnungsverfahren .....</b>	<b>13</b>
4.1 Erschütterungsausbreitung.....	13
4.2 Energietransfer Fundament auf Deckenebene .....	17
4.3 Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{FT}$ .....	20
<b>5 Erschütterungsemissionen der Baumaßnahmen.....</b>	<b>21</b>
5.1 Verbreiterung BAB 44 (Erdbau).....	21
5.2 Installation Lärm- und Irritationsschutzwand.....	22
5.3 Erschütterungsrelevante Baumaßnahmen BW01 bis BW11 alt .....	22
5.4 Brückensprengung.....	32
<b>6 Beurteilung der Prognoseberechnungen.....</b>	<b>33</b>
<b>7 Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>44</b>
<b>8 Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>45</b>
<b>9 Zusammenfassung .....</b>	<b>45</b>
<b>Anlagen.....</b>	<b>49</b>

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Autobahn GmbH beabsichtigt die Bundesautobahn 44 (BAB 44) im Bereich Autobahnkreuz Kassel-West und Autobahndreieck Kassel-Süd 6-streifig auszubauen. Im Zuge dieser Umbaumaßnahmen soll zudem der im Osten verlaufende Teilbereich der BAB 44 nach Süden verlegt werden, in dessen Zuge die bestehende Bergshäuser Brücke über die Fulda rückgebaut und der Ersatzneubau Talbrücke Bergshausen errichtet werden soll. Wegen der Nähe von Wohn- und Betriebsgebäuden zum zukünftigen Baubereich ergeben sich insbesondere für die Abbrucharbeiten bezüglich der Erschütterungsemissionen Einwirkungen auf die zum Bauareal benachbarten Gebäude, die Ausschlusskriterien für bestimmte Emittenten und/oder zeitliche Einschränkungen der täglichen Baumaßnahmen nötig machen.

Die ACCON GmbH (ACCON) wurde beauftragt in einer Untersuchung den zulässigen Rahmen für diese Baumaßnahmen in Hinblick auf Erschütterungsimmissionen zu definieren.

## 2 Das Untersuchungsgebiet

### 2.1 Örtliche Gegebenheiten

Das Untersuchungsgebiet befindet sich südlich von Kassel entlang der BAB 44, zwischen dem Autobahnkreuz Kassel-West (AK West) im Westen und dem Autobahndreieck Kassel-Süd (AD Kassel-Süd) im Osten und umfasst unter anderem mehrere kleinere Brückenbauwerke sowie die Fuldataalbrücke Bergshausen (Bergshäuser Brücke). Westlich der Bergshäuser Brücke wird die BAB 44 einen nahezu unveränderten Streckenverlauf nach den Umbaumaßnahmen haben, wohingegen der Streckenverlauf im östlichen Bereich, von der Fuldaabrücke bis hin zum Autobahndreieck Kassel-Süd, nach Süden verlegt werden soll. Im Zuge dieser Streckenverlegung wird die Fuldataalbrücke rück- und neugebaut. Der gesamte Streckenabschnitt wird von heute 4 auf zukünftig 6 Fahrspuren ausgebaut.

Im Einflussbereich der Baumaßnahmen liegt der Stadtteil Rengershausen von Baunatal und der Ortsteil Bergshausen von Fuldabrück. Während die Bebauung bei Rengershausen aus erschütterungstechnischer Sicht eine unkritischere Distanz zu den Baumaßnahmen hat, reicht die Bebauung bei Bergshausen wenige Meter an die geplanten Baumaßnahmen heran. Die Baumaßnahmen werden bei Bergshausen mit dem Abbruch der Brücke voraussichtlich hohe Erschütterungsemissionen produzieren, sodass dies als ein besonders erschütterungskritischer Bauabschnitt einzustufen ist, und zum Schutz der Bebauung sowie deren Bewohner einer genaueren Untersuchung bedarf.

Weitere Gebäude, bei denen die erwarteten Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen als relevant eingestuft werden, sind die Reitanlage Gut Freienhagen und die Adresse Gut Freienhagen 3, die sich beide am Westufer der Fulda befinden. In der Nähe dieser Bauwerke soll zum einen die Bestandsbrücke kontrolliert gesprengt werden, zum anderen der neue Streckenverlauf der BAB 44 näher heranrücken. Ein weiterer erschütterungskritischer Abschnitt verläuft durch den Ortsteil Bergshausen, wo sich Wohngebäude mit einer Distanz zu den Baumaßnahmen von ca. 15 m befinden.

Hoch sensitives Gewerbe oder erschütterungsanfällige Industrie im Einflussbereich der Bauarbeiten ist zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt.

Eine Planskizze der Baumaßnahmen ist in Abbildung 1 dargestellt.

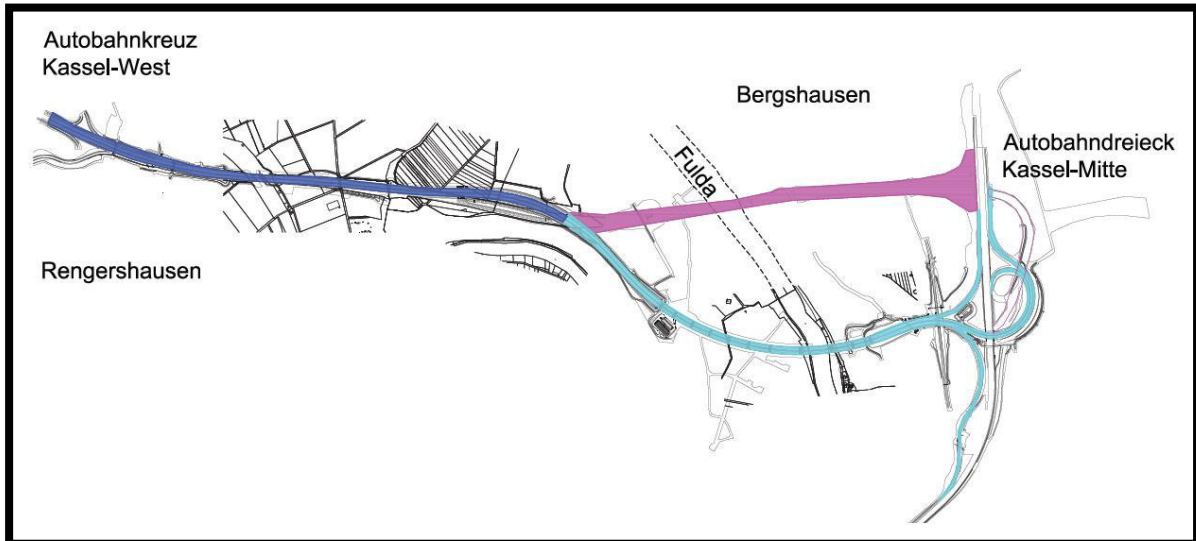


Abbildung 1: Streckenverlauf der BAB 44 im Bereich der Umbaumaßnahmen. Blau: Bereich ohne Streckenverlaufsänderung. Pink: rückzubauender Abschnitt. Türkis: Bereich des neuen Verlaufs der Autobahn

## 2.2 Gebäudebestand

Der zu untersuchende Abschnitt der Baumaßnahmen an der Bestandsautobahn BAB 44 erstreckt sich über eine Distanz von ca. 4,6 km. Zusätzlich ist eine Neubaustrecke geplant, die mit einer Gesamtlänge von ca. 2,3 km südlich der Bestandsautobahn verlaufen soll. Der Großteil der Autobahn, Plan- sowie Bestandsautobahn, verläuft dabei durch unbebautes Gelände, sodass in diesen Gebieten der Einfluss durch Erschütterungen auf Gebäude und der in diesen Gebäuden lebenden Menschen entsprechend der DIN 4150 Teil 2 [2] und Teil 3 [3] vernachlässigt werden kann. Eine Übersichtskarte 226003-LOC-01(00) zu den Gebäuden im Einflussbereich der Baumaßnahmen ist der Anlage 2 zu entnehmen, in der die einzelnen Gebäude von erschütterungstechnischer Relevanz mit Identifikationsnummern (ID) versehen sind. Als erschütterungsrelevante Regionen werden wegen ihrer geringen Distanz zu den bevorstehenden Baumaßnahmen von West nach Ost folgende Gebiete und Strukturen zusammengefasst:

- Der nördliche Randbereich von Rengershausen mit der Brauerei Hütt (ID 001 in Anlage 2, Blatt 1)
- Die Eisenbahnstrecke 1733, Hannover – Würzburg
- Die Eisenbahnstrecke 3900, Kassel - Frankfurt
- Ein agrarwirtschaftlicher Betrieb südlich der Bestandsautobahn (ID 003 bis 005 in Anlage 2, Blatt 3)
- Gebäude Gut Freienhagen 3 nördlich der Bestandsbrücke Bergshäuser Brücke am Westufer der Fulda (ID 006 in Anlage 2, Blatt 5)



- Das Gut Freienhagen mit der Reitanlage Gut Freienhagen südlich der Bestandsbrücke Bergshäuser Brücke am Westufer der Fulda (ID 085 & 086 in Anlage 2, Blatt 6)
- Der südliche Randbereich des Ortsteils Bergshausen mit mehreren Wohngebäuden und einem Friedhof (ID 007 bis 084 in Anlage 2, Blatt 10)
- Das Gewerbegebiet „Langes Feld“ nördlich der A 44 (Keine ID, da noch keine Gebäude im direkten erschütterungstechnischen Einflussbereich existieren)
- Die „Sperr-Siedlung“ mit Wohnbebauung südlich des neuen östlichen Widerlagers des Ersatzneubaus Talbrücke Bergshausen (Keine ID, da außerhalb des direkten erschütterungstechnischen Einflussbereichs)

### 3 Beurteilungsgrundlagen

#### 3.1 Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkung auf Menschen wird die DIN 4150-2 (Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden; Juni 1999) [2] herangezogen. Zweck der Norm ist die angemessene Berücksichtigung des Erschütterungsschutzes im Immissionsschutz. In der DIN 4150-2 [2] werden Anhaltswerte genannt, bei deren Einhaltung erwartet werden kann, dass in der Regel erhebliche Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen vermieden werden.

Die DIN 4150-2 [2] berücksichtigt mittels einer Frequenzbewertung der Schwinggeschwindigkeit die menschliche Erschütterungswahrnehmung. Nach dieser Frequenzbewertung der Schwinggeschwindigkeit erhält man den dimensionslosen  $KB_F$ -Wert. Dieser  $KB_F$ -Wert soll mit seinem maximalen Wert ( $KB_{Fmax}$ ) den unteren Anhaltswert  $A_u$  nach DIN 4150-2 [2] möglichst nicht überschreiten. Überschreitet  $KB_{Fmax}$  den oberen Anhaltswert  $A_o$ , dann ist die Anforderung an die Norm nicht eingehalten. Ist der  $KB_{Fmax}$  größer als  $A_u$  jedoch kleiner als der obere Anhaltswert  $A_o$ , dann ist die Norm eingehalten, falls die zeitabhängige Beurteilungsschwingstärke  $KB_{FT}$  nicht größer als  $A_r$  ist. Die Berechnung der Beurteilungsschwingstärke wird in Kapitel 4.3 erläutert.

#### Tagarbeiten

Bezüglich der Erschütterungsimmissionen aus Baubetrieb wird in der DIN 4150-2 [2] eine Unterscheidung der Anhaltswerte nach Stufen (Tabelle 1), in Abhängigkeit ihrer Gesamtdauer der erschütterungsintensiven Bautätigkeiten getroffen. Dabei werden höhere Anhaltswerte für Baumaßnahmen von wenigen Tagen zugelassen und eine Herabsetzung der Anhaltswerte bei Baumaßnahmen von längerer Dauer durchgesetzt. Für Baumaßnahmen von 2 bis 6 Tagen Dauer werden die Anhaltswerte linear interpoliert.

Tabelle 1: Anhaltswerte der DIN 4150-2 [2] für Menschen in Gebäuden bei Bauerschüttungen für Tagarbeiten

Dauer	D ≤ 1 Tag			6 Tage < D ≤ 26 Tage			27 Tage ≤ D ≤ 78 Tage		
Anhaltswerte	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>r</sub>	A <sub>u</sub>	A <sub>o</sub>	A <sub>r</sub>
Stufe I	0,8	5	0,4	0,4	5	0,3	0,3	5	0,2
Stufe II	1,2	5	0,8	0,8	5	0,6	0,6	5	0,4
Stufe III	1,6	5	1,2	1,2	5	1,0	0,8	5	0,6

für Gewerbe- und Industriegebiete gilt A<sub>o</sub> = 6; Bei Sprengungen gilt gebietsunabhängig A<sub>o</sub> = 8

Bei Unterschreitung der Werte nach Stufe I sind auch ohne Vorinformation der Betroffenen keine erheblichen Belästigungen aus dem Baubetrieb zu erwarten. Es werden hier keine Maßnahmen zur Reduktion der Störwirkung durch die Baumaßnahmen notwendig.

Bei Unterschreitung der Werte nach Stufe II ist noch nicht mit erheblichen Belästigungen aus den Erschütterungen zu rechnen, falls folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und der damit verbundenen Belästigungen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle, etc.)
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkungen haben.
- Information der Betroffenen über die Erschütterungseinwirkungen auf das Gebäude.
- Gegebenenfalls Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen und Gebäude.

Kann davon ausgegangen werden, dass durch die Baumaßnahmen die Anhaltswerte der Stufe II überschritten werden, ist zu überprüfen, ob der Einsatz erschütterungsärmerer Verfahren anwendbar ist.

Bei Überschreitung der Werte nach Stufe III ist mit erheblichen Belästigungen zu rechnen. Es sollten hier Maßnahmen zur wirkungsvollen Reduktion der Erschütterungsimmissionen ergriffen werden. Dies kann bis zu einem temporären Auszug der Anrainer führen.

Es ist davon auszugehen, dass bei einem Großbauvorhaben wie dem gegenständlichen die Maßnahmen für eine Einstufung in Stufe II oder III umgesetzt werden.

## Nachtarbeiten

Für während Nachtzeiten durchgeführte Baumaßnahmen gelten stark reduzierte Anhaltswerte, die unabhängig von der Gesamtdauer der Baumaßnahmen sind, jedoch nach Art des Immissionsortes verschiedene Werte annehmen (Tabelle 2).

Tabelle 2: Anhaltswerte der DIN 4150-2 [2] für Menschen in Gebäuden bei Bauerschütterungen für Nachtarbeiten

Immissionsort	$A_u$	$A_o$	$A_r$
Industriegebiet	0,30	0,60	0,15
Gewerbegebiet	0,20	0,40	0,10
Mischgebiet	0,15	0,30	0,07
allgemeines und reines Wohngebiet	0,10	0,20	0,05
Sondergebiete Kliniken	0,10	0,15	0,05

## Sprenghabbruch

Bei Bauerschütterungen durch Sprengung gilt lediglich ein oberer Anhaltswert  $A_o$  von 8 (entspricht ca. 18,9 mm/s), unabhängig von der Art des Immissionsortes und der Anzahl der tatsächlichen Sprengungen pro Tag gemäß DIN 4150 – 2 [2]. Die Anhaltswerte  $A_u$  und  $A_r$  haben hier keine Gültigkeit. Da sich jedoch im näheren Umfeld des geplanten Sprenghabbruchs ein Wohngebäude befindet und der Anhaltswert zu Gebäudeschäden bei Wohngebieten im erwarteten Frequenzspektrum (1 bis 10 Hz) mit 5 mm/s niedriger und damit kritischer ist, wird dieser stattdessen herangezogen, um die zu erwarteten Erschütterungsimmissionen zu beurteilen. Die 5 mm/s Schwelle ist zudem als Einflussradius in Dokument 226003-LOC-01(00) in Anhang 2 grafisch anstatt des Radius der Fühlschwelle dargestellt, da sie in diesem Fall maßgebend ist.

### 3.2 Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Strukturen

Die DIN 4150-3 (Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen; Februar 1999) [3] behandelt den Schutz vor Gebäudeschäden. Diese Norm nennt Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Werden die Anhaltswerte überschritten, folgt daraus nicht, dass zwangsläufig Schäden auftreten müssen.

Die zeitliche Einwirkdauer der Erschütterungen auf bauliche Strukturen wird dabei in zwei Kategorien eingeteilt, denen jeweils unterschiedliche Anhaltswerte zugeteilt werden. Kurzzeitige Erschütterungsereignisse sind solche, welche impulsartig und nicht wiederholend auftreten, daher kein Potenzial haben, eine bauliche Struktur oder deren bauliche Teile in Resonanz zu versetzen (Beispiele: Sprengung; Aufprall eines herabfallenden Betonteils). Dauererschütterung hingegen sind solche Erschütterungen, welche wiederholend in einer solchen Taktrate auftreten, dass sie das Potenzial haben, Resonanzerscheinungen in den Gebäuden oder derer Bauteile hervorzurufen, die zur Ermüdung der Baustuktur führen können.

Dauererschütterung produzierende Erschütterungsquellen sind z.B. die Rüttelwalze oder das Rüttelstopfverfahren.

Tabelle 3: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit  $v$  in mm/s zur Beurteilung der Wirkung von Erschütterungen auf Bauwerke durch kurzzeitige Erschütterungen [3]

Gebäudeart	Maximale Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s			
	Fundament, maximale Schwingungsrichtung			Oberste Deckenebene, horizontal / vertikal
	1 bis 10 Hz	10 bis 50 Hz	50 bis 100 Hz	Alle Frequenzen
Industriebau, gewerbliche Bauten	20	20 - 40	40 – 50	40 / 20
Wohngebäude	5	5 - 15	15 – 20	15 / 20
Empfindliche Bauten, Denkmalschutz	3	3 - 8	8 – 10	8 / 20

In Tabelle 3 sind für verschiedene Gebäudearten Anhaltswerte für Schwinggeschwindigkeiten am Fundament und in der Deckenebene angegeben, die für kurzzeitige Erschütterungen geltend gemacht werden. Diese Anhaltswerte sind für Fundamentalschwinggeschwindigkeiten frequenzabhängig, da bei tieferen Frequenzen die Wahrscheinlichkeit größer ist, dass das gesamte Gebäude in Resonanz gerät.

Bei auf bauliche Strukturen wirkende Dauererschütterungen ist das Potential gegeben, dass bei diesen oder bei Teilen der Gebäude durch die Dauerbelastung Ermüdungserscheinungen auftreten. Daher sind die Anhaltswerte für die maximalen Schwinggeschwindigkeiten durch Dauererschütterungen, im Vergleich zu kurzzeitigen Erschütterungen, reduziert.

In folgender Tabelle 4 werden die Anhaltswerte bei dauerhaften Erschütterungen nach DIN 4150-3 [3] benannt.

Tabelle 4: Anhaltswerte für die maximale, frequenzunabhängige Schwinggeschwindigkeit  $v_{i,max}$  in mm/s zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke [3]

Gebäudeart	Maximale Schwinggeschwindigkeit $v_i$ in mm/s	
	Oberste Deckenebene, horizontale Schwingungen	Deckenebenen, Vertikale Schwingungen
Industriebau, gewerbliche Bauten	10	10
Wohngebäude	5	10
Empfindliche Bauten, Denkmal- schutz	2,5	10

In Bezug auf Fundamentalschwinggeschwindigkeiten für Dauererschütterungen enthält die DIN 4150-3 [3] keine Anhaltswerte. Hier könnte die schweizerische Norm SN 640312a her-

angezogen werden. Deren Grenzwert beläuft sich für „häufige“ Ereignisse auf 8 mm/s und für „permanente“ Ereignisse auf 4 mm/s. Baustellenereignisse sind meist als „häufig“ einzustufen. Zusätzlich ist zu bedenken, dass die schweizerische Norm den Vektorbetrag  $v_R$  aller drei Schwinggeschwindigkeitskomponenten und nicht die einzelnen Komponenten, wie die DIN 4150, als Beurteilungswert heranzieht.

## 4 Berechnungsverfahren

### 4.1 Erschütterungsausbreitung

Die Berechnung der Erschütterungsimmissionen erfolgt auf Grundlage einschlägiger Literatur [4][5][6][8][9] und eigenen Erfahrungswerten, die durch Messdaten zu vergleichbaren Baumaßnahmen, wie sie hier auch durchgeführt werden sollen, fundiert sind [11]. Ausgangspunkt der Erschütterungsprognosen ist die Berechnung des Energieeintrags der jeweiligen Baumaschine in den Untergrund, welche gemäß den Prognoseverfahren von M. Achmus [4] und V. Rizkallah [5] wie folgt berechnet werden.

Für Vibrations- und Tiefenverdichtungsgeräte ist der Energieeintrag der Quotient von Nennleistung und Betriebsfrequenz:

$$E = W / f \quad (1)$$

Der Energieeintrag durch Schlagrammung ist gleich der Rammenergie des jeweiligen Baugeräts.

Bei Oberflächenverdichtungsgeräten wird der Energieeintrag durch deren Gewicht in Tonnen (t) nach [9] approximiert.

$$E = G \quad (2)$$

Bei Fallobjekten, wie sie beim Rückbau von Brückenbauwerken in Form von Bruchstücken entstehen, wird die potenzielle Energie, dem Produkt aus Masse, Erdbeschleunigung und Fallhöhe herangezogen:

$$E = m * g * h \quad (3)$$

Bei Drehbohrgeräten wird erwartet, dass bei sachgemäßer Benutzung nur geringe Erschütterungsemissionen auftreten werden.

Um die Erschütterungen auf einen Immissionsort mit einem Abstand  $r$  zur Erschütterungsquelle zu prognostizieren, werden der geometrische Ausbreitungsverlust sowie die Materialdämpfung in die Prognoseberechnungen mit aufgenommen. Der geometrische Ausbreitungsverlust ist gemäß DIN 4150-1 [1] für harmonisch angeregte Schwingungen (HS) (Vibrationsrammung, Vibrationsverdichtung und Tiefenverdichtung) proportional zu  $1/\sqrt{r}$  und für impulsartige Anregung (I) (Fallobjekte, Schlagrammung) proportional zu  $1/r$ . Die Materialdämpfung  $\alpha$  und ein Vorfaktor  $k$ , der den tatsächlichen, gebietsabhängigen Energieeintrag in den Untergrund am Immissionspunkt bemisst, werden auf der Basis von eigenen Messdaten,

die in vergleichbaren geologischen Verhältnissen erhoben wurden, ermittelt. Die Materialdämpfung geht in die Prognoseberechnungen als exponentieller Term  $e^{-\alpha r}$  ein. M. Achmus [4] und V. Rizkallah [5] ignorieren diesen Term der Materialdämpfung in ihren Prognoseverfahren, deuten aber gleichzeitig auf eine Überbewertung ihrer Prognosewerte ab einem Abstand zur Erschütterungsquelle von ca. 30 m hin. Bis zu einer Distanz von 45 m zur Erschütterungsquelle sind die Prognoseverfahren jedoch aussagekräftig und werden angewendet. Ab einer Distanz von ca. 30 m bis 45 m werden die Erschütterungsimmissionen bei diesem Prognoseverfahren jedoch leicht überschätzt.

Für Distanzen größer 45 m von der Erschütterungsquelle werden zur Bestimmung der maximalen Komponente der Fundamentalschwinggeschwindigkeit  $v_{i,max}^F$ , abhängig vom Abstand  $r$  zur Erschütterungsquelle die in Tabelle 5 angegebenen Gleichungen angewendet.

Tabelle 5: Prognosegleichungen in Anlehnung an [4] und [5] für die maximale Komponente der Fundamentalschwinggeschwindigkeit im Abstand  $r$

Maschineneinsatz	Fundamentalschwinggeschwindigkeit in mm/s
Vibrationsrammung	$v_{i,max}^F = k * \frac{\sqrt{W/f}}{\sqrt{r}} * e^{-\alpha r}$
Schlagrammung / Fallende Massen	$v_{i,max}^F = k * \frac{\sqrt{E}}{r} * e^{-\alpha r}$
Vibrationswalze / Vibrationsplatte	$v_{i,max}^F = k * \frac{\sqrt{G}}{\sqrt{r}} * e^{-\alpha r}$
Tiefenverdichtung mit Rüttlern	$v_{i,max}^F = k * \frac{\sqrt{E}}{\sqrt{r}} * e^{-\alpha r}$
*Abwandlung zu den Prognosegleichungen von M. Achmus [4] und V. Rizkallah [5]. $E$ bzw. $W/f$ in kNm, $r$ in m, $G$ in t, $v$ in mm/s	

Der Vorfaktor  $k$  und der Abklingkoeffizient  $\alpha$  werden so gewählt, dass die Werte zu den prognostizierten Erschütterungsimmissionen mit Erfahrungswerten aus vergangenen Messungen ein sogenanntes Best Fit Modell ergeben, bei dem die Abweichung zwischen berechneten und gemessenen Erschütterungswerten minimal wird. Ein Vergleich mit den Erschütterungsprognosen von V. Rizkallah [5], bei denen unterschieden wird zwischen Ergebnissen mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 2,25 % (ungünstiger Fall) und einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 50 % (wahrscheinlicher Fall), mit den hier angewendeten Prognoseberechnungen zu Erschütterungsimmissionen in großen Distanzen (Best Fit) ist in Abbildung 2 bis Abbildung 5 für unterschiedliche Erschütterungsquellen dargestellt. Die Prognoseberechnungen beziehen sich auf die maximale Fundamentalschwinggeschwindigkeit der drei Komponenten  $v_{i,max}$  (x, y, oder vertikal) in mm/s. Die Messdaten zur Berechnung des Best Fit Modells wurden unter anderem im Voralpenraum erhoben und stammen aus einer gemeinsamen Datenbank der iC consulenten ZT GesmbH und der ACCON [11]. Die Abweichungskurve stellt den Bereich dar, der alle Messdaten umfasst.

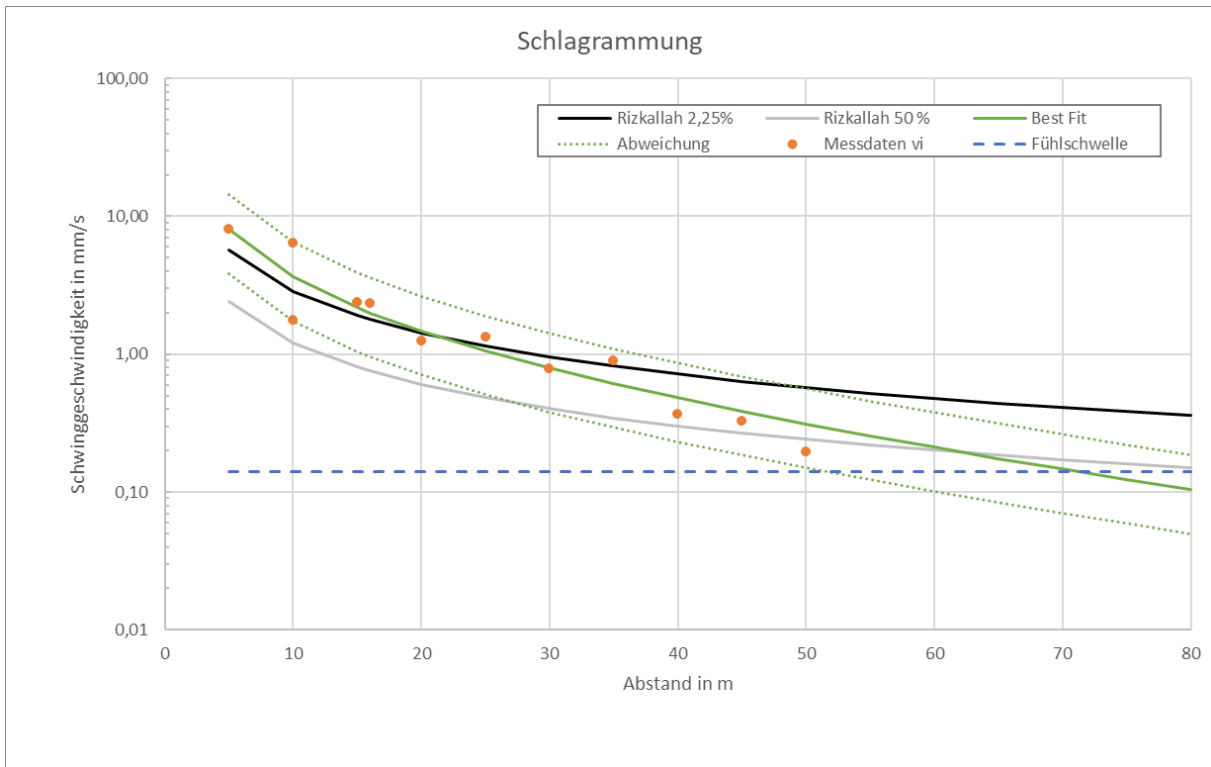


Abbildung 2: Gegenüberstellung von Prognosewerten bei Schlagrammungen. Orange sind die gemessenen Bezugswerte (Quelle: iC consulenten/ACCON [11])

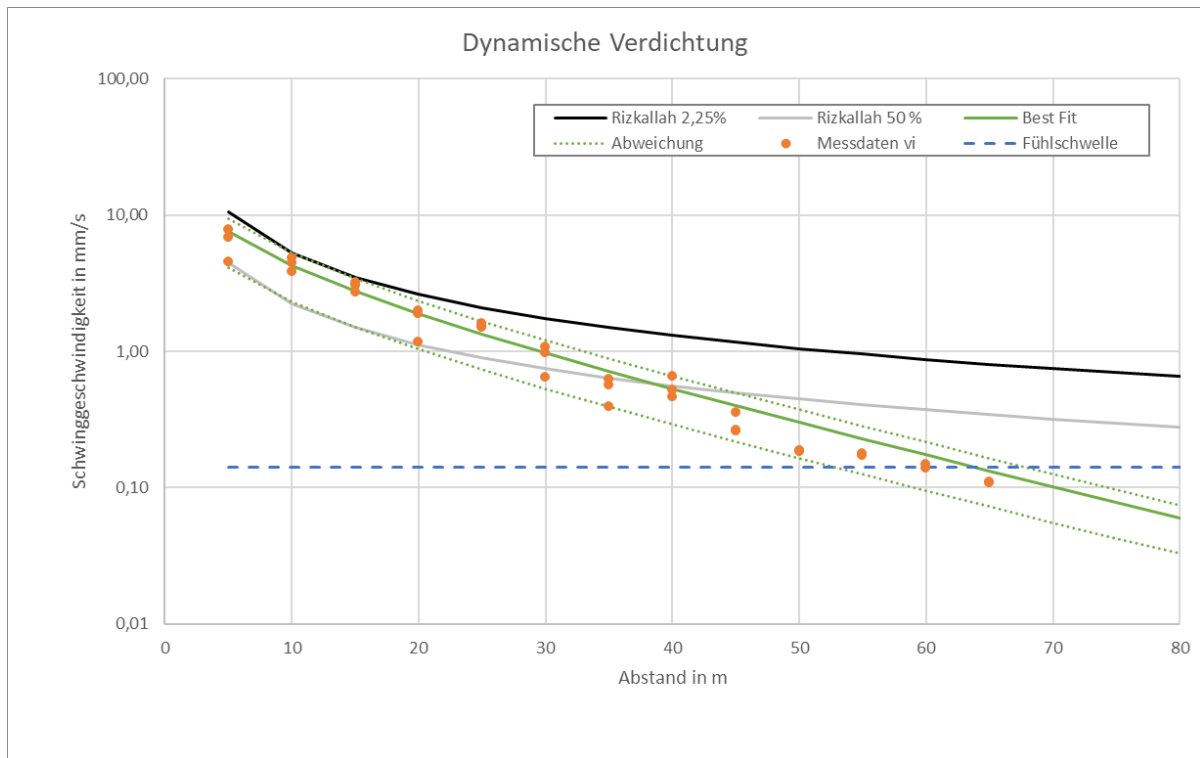


Abbildung 3: Gegenüberstellung von Prognosewerten bei dynamischen Verdichtungsarbeiten. Orange sind die gemessenen Bezugswerte (Quelle: iC consulenten/ACCON [11])

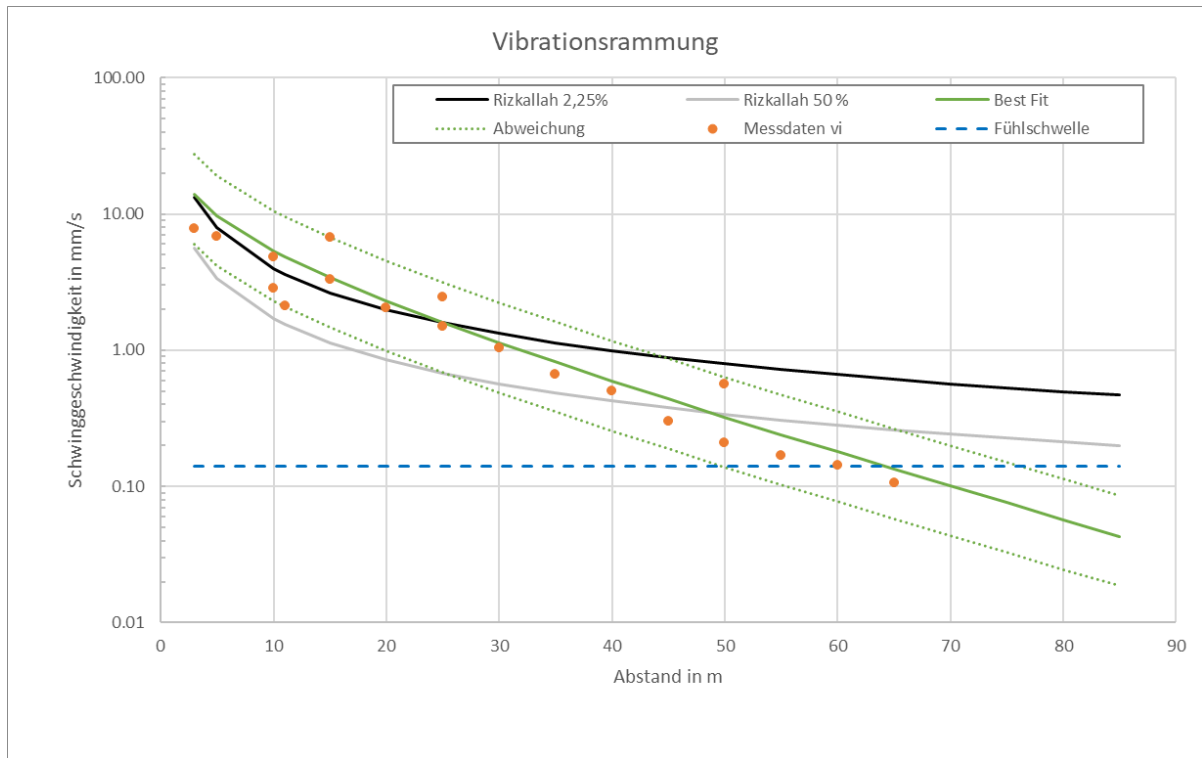


Abbildung 4: Gegenüberstellung von Prognosewerten bei Vibrationsrammungen. Orange sind die gemessenen Bezugswerte (Quelle: iC consulenten/ACCON [11])

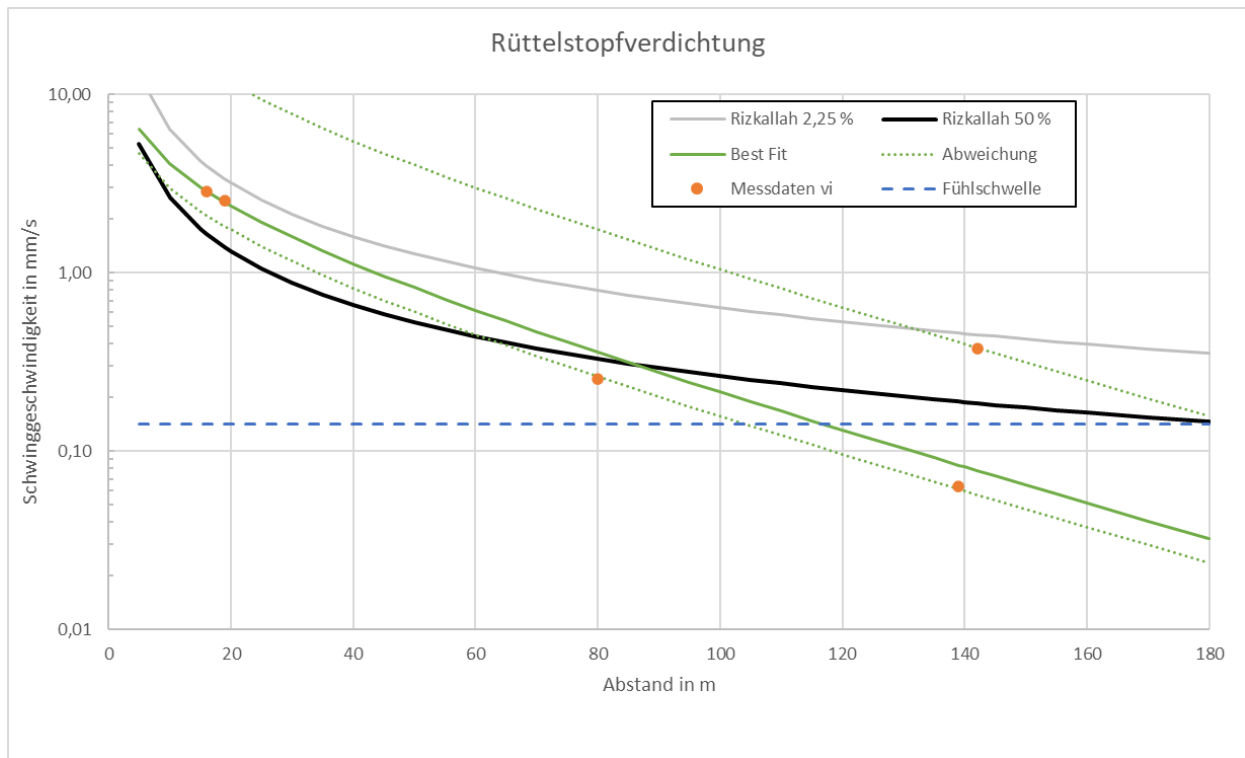


Abbildung 5: Gegenüberstellung von Prognosewerten bei Rüttelstopfverdichtung. Orange sind die gemessenen Bezugswerte (Quelle: iC consulenten/ACCON [11])



Anhand der Prognoseberechnungen lassen sich Maximalabstände ableiten, ab denen die Erschütterungsimmissionen im wahrscheinlichen Fall (Best Fit Modell) unter die Fühlschwelle sinken, sodass eine störende Wirkung von Bewohnern in Gebäuden gemäß DIN 4150 – 2 [2] ab dieser Distanz ausgeschlossen wird und bauliche Strukturen außerhalb dieses Einflussradius nicht weiter betrachtet werden. Diese Maximalabstände (Tabelle 6) geben daher zu diesem Zeitpunkt den Rahmen für die Erschütterungsuntersuchungen vor und sind zudem als erschütterungstechnisches Einflussgebiet in der Übersichtskarte 226003-LOC-01(00) in Anlage 2 grafisch dargestellt.

Tabelle 6: Abstände zu den jeweiligen Erschütterungsquellen bis zu denen spürbare Erschütterungsimmissionen im wahrscheinlichen Fall zu erwarten sind

Maschineneinsatz	Abstand Fühlschwelle in m
Schlagrammung	72
Vibrationswalze / Vibrationsplatte	64
Vibrationsrammung	59
Fallende Massen (7,8 m Höhe, 500 kg)	56
Tiefenverdichtung mit Rüttlern	118

In besonderen Ausnahmefällen können die Erschütterungen bei ungünstigen Ausbreitungsverhältnissen, einer verstärkten Übertragung von Erdreich auf Fundament oder von Fundament auf Deckenebene (s. Kapitel 4.2) auch in größeren Distanzen hohe Schwingamplituden hervorrufen als hier angegeben. Die Betrachtung solcher Spezialfälle ist in einer späteren Phase im Rahmen dieser Untersuchung und unter Berücksichtigung der lokalen Geologie und der Konstruktionsweise besonders gefährdeter Bauwerke angedacht.

#### 4.2 Energietransfer Fundament auf Deckenebene

Die Schwinggeschwindigkeit auf der Deckenebene eines Bauwerks weisen in der Regel die größten Schwingamplituden auf und werden daher den Fundamentalschwinggeschwindigkeiten bevorzugt, um das Schädigungspotential auf Bauwerke zu bewerten. Die Deckenschwinggeschwindigkeiten werden auf Basis der prognostizierten, maximalen Fundamentalschwinggeschwindigkeiten und einem Übertragungsfaktor  $V_D$  berechnet. Dieser Übertragungsfaktor ist das Verhältnis von auf der Deckenebene auftretenden zu am Fundament auftretenden Schwingungsamplituden und ist unter anderem abhängig von den dominierenden Frequenzen der im Einflussbereich des Bauwerks betriebenen Baumaschinen sowie von den Dimensionen und der Konstruktionsweise des Bauwerks und seiner Bauteile selbst. Die

Eigenschaften der einzelnen Bauwerke mit Blick auf deren Erschütterungssensitivität soll in einer späteren Phase im Rahmen dieser Untersuchung unter Berücksichtigung der lokalen Geologie erschlossen werden.

Die Arbeitsfrequenz einer Baumaschine kann im Eigenfrequenzbereich eines Gebäudes liegen und dabei erhöhte Schwingungsamplituden der Gebäudeteile hervorrufen, oder aber außerhalb des Eigenfrequenzbereichs des Gebäudes liegen, und nur geringe oder gar keine Schwingungsverstärkung verursachen.

Auf der Grundlage von eigenen Erfahrungswerten wird für den hier vorliegenden Fall ein  $V_D$ -Faktor in Anlehnung an die DIN 4150 – 1 [1] für die Berechnungen der Deckenschwinggeschwindigkeiten herangezogen, der die verwendeten Baumaschinen und deren Arbeitsfrequenzen, und somit deren Potenzial die naheliegenden Gebäude und deren Bauteile in Eigenschwingung zu versetzen, mitberücksichtigt. So gilt ein  $V_D$  für die verwendeten Baumaschinen wie folgt (Tabelle 7):

Tabelle 7: Erschütterungsquellen mit Angabe zu Leistungsfähigkeit bzw. Gewicht und der ermittelten Übertragungsfaktoren von Fundament- auf Deckenebene ( $V_D$ ) der Schwinggeschwindigkeiten für die Erschütterungsprognosen

	Erschütterungsquelle	Arbeitsfrequenzen in Hz	Energie / Masse	$V_D$
Dynamisches Verdichten	Stampfer	10	50 - 100 kg	3
	Rüttelplatte (klein)	60 – 90	< 90 kg	2
	Rüttelplatte (groß)	30 - 60	90 - 130 kg	3
	Rüttelwalze (klein)	30 - 50	< 16 t	3
	Rüttelwalze (groß)	25 – 50	> 16 t	4
Impulsanregung/ Fallende Massen	Meißelbagger (klein)	1 - 30	1 kNm	3
	Meißelbagger (groß)	1 - 30	< 3 kNm	3
	Sprengabbruch Brücke (fallende Brückensegmente)	-	330 - 571 MNm	4
	Fallobjekt bis 25 kg	-	< 25 kg	2
	Fallobjekt bis 100 kg	-	< 100 kg	2
	Fallobjekt bis 500 kg	-	< 500 kg	3
	Fallobjekt bis 1000 kg	-	< 1000 kg	4
Bohrungen	Drehbohrgerät	-	< 200 kNm	3
	Drehbohrgerät für Verpressanker	-	gering	1
	Rammböhrgerät	-	< 18,5 t	3
	Rammböhrgerät für Verpressanker	-	< 1 kNm	1
	Spundbohlen rammen	> 32	1 - 5 kNm	3
Vibrations- rammung	Spundbohlen einbringen mit Vibrationsverfahren	> 30	4,6 kNm	3
	Spundbohlen ziehen mit Vibrationsverfahren	> 30	3 - 4,6 kNm	3
	Rüttelstopfgerät	> 30	4,6 kNm	4
Alternative Verfahren	Kaltfräse	-	gering	-
	Kranaushub	-	gering	-
	Sägearbeiten	-	gering	-
	Spundbohlen pressen	-	gering	-
	Litzenheber – Ablassen von Brückensegment	-	gering	-

Da Prognosen der zu erwartenden Schwinggeschwindigkeiten der Gebäudeteile ohne Vorinformation zu den Resonanzfrequenzen eine große Unsicherheit aufweisen können, wird empfohlen, bei besonders erschütterungssensitiven Bauwerken die Übertragungsfunktion im Vorfeld zu den Baumaßnahmen messtechnisch zu ermitteln. Dies gilt insbesondere für Gebäude, die eine erhöhte Schwingungsverstärkung der Bauteile (Decken) aufweisen, wie es zum Beispiel bei Bauwerken in Fachwerkkonstruktion der Fall sein kann, und welche sich in geringer Distanz zu erschütterungsintensiven Baumaßnahmen befinden.

### 4.3 Beurteilungs-Schwingstärke $KB_{FTr}$

Die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$  dient der Bewertung von Erschütterungsimmissionen in Abhängigkeit zur Häufigkeit der maximalen Schwingstärken pro Tag auf den jeweiligen Immissionsort und wird herangezogen, um die Dauerbelastungen durch die Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen nach DIN 4150 - 2 [1] besser beurteilen zu können. Dabei wird der Anteil der tatsächlichen Einwirkdauer von Erschütterungsimmissionen  $T_e$  im Beurteilungszeitraum  $T_r$ , welcher tags 16 Stunden und nachts 8 Stunden beträgt, abgeschätzt, um zusammen mit dem Effektivwert der Taktmaximalwerte  $KB_{FTm}$  die Beurteilungs-Schwingstärke zu berechnen. Diese Taktmaximalwerte  $KB_{FTi}$  sind die maximalen, gemessenen  $KB$ -Werte in 30 Sekunden Zeitfenstern über den Messzeitraum (tags oder nachts). Für die Prognose des hier berechneten Taktmaximal-Effektivwerts  $KB_{FTm}$  wird der Effektivwert nach [1] folgendermaßen berechnet:

$$KB_{FTm} = \frac{1}{\sqrt{2}} c_F * v_{max} \quad (1)$$

Dabei wird postuliert, dass die verwendeten Baumaschinen mit harmonischer Anregung eine Betriebsfrequenz von 5,6 Hz weit überschreiten (s. Tabelle 7), wodurch die Frequenzbewertung des  $KB$ -Wertes entfällt, und dass die Baumaßnahmen generell zu Tagzeiten und außerhalb von Ruhezeiten stattfinden. Für die Konstante  $c_F$  wird der Wert 0,6 gewählt, welcher nach der DIN 4150-1 [1] einem Einzelereignis ohne Resonanzbeteiligung entspricht, da davon auszugehen ist, dass der Großteil der Baumaßnahmen impulsartige Einzelererschütterungen produzieren wird, wie es zum Beispiel beim Aufprall von Abbruchmaterial beim Rückbau von Brückenbauwerken der Fall ist. Die Beurteilungs-Schwingstärke  $KB_{FTr}$  ist nunmehr abzuleiten aus:

$$KB_{FTr} = KB_{FTm} \sqrt{\frac{T_e}{T_r}} \quad (2)$$

Für die Berechnungen wird eine tägliche, effektive Einwirkdauer von maximal 4 Stunden angesetzt - die, unter Einbeziehung von Pausen, erschütterungsarmen Arbeiten und einem Wechsel der Standorte der erschütterungsrelevanten Arbeiten - eine zeitliche Schätzung zu den hier vorliegenden Baumaßnahmendarstellt. Die tatsächliche Dauer der Erschütterungseinwirkungen auf die individuellen Gebäude kann davon abweichen. Taktmaximalwerte, welche den Wert 0,1 unterschreiten, gehen nicht in die Bewertung mit ein, sodass bei erschütterungsarmen Bautätigkeiten unterhalb dieses Wertes  $T_e$  nicht ansteigt.

## 5 Erschütterungsemissionen der Baumaßnahmen

Zur Durchführung der einzelnen Bauphasen werden bezüglich der angewandten Verfahren Baumaschinen eingesetzt, deren Erschütterungsemissionen auf die Nachbarschaft einwirken und dementsprechend zu begutachten sind. Die Beurteilung der Erschütterungsemissionen erfolgt mit Hinblick auf das Schädigungspotential auf bauliche Strukturen sowie auf die Störwirkung auf den Menschen im Gebäude.

Der Ablauf und grobe Zeitrahmen der einzelnen erschütterungsrelevanten Bauabschnitte beim Ausbau der BAB 44 zum derzeitigen Planungsstand wird in diesem Kapitel dargelegt, und dient als Grundlage für die Prognose des Beurteilungswertes  $KB_{FTT}$  zur Bewertung der Störwirkung von Erschütterungen auf den Menschen in Gebäuden.

Es gelten der Dauer von Erschütterungsemissionen entsprechend die spezifischen Anhaltswerte nach DIN 4150-2 [2] für Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen durch Baumaßnahmen, die in Tabelle 1 in Kapitel 3.1 erläutert werden. Daher ist eine Einschätzung der Gesamtdauer der spürbaren Erschütterungsemissionen auf die jeweiligen Schutzobjekte notwendig, um diese den entsprechenden Anhaltswerten gegenüberstellen zu können. Die Anhaltswerte orientieren sich dabei an Baumaßnahmen folgender Gesamtdauern:

- 1 Tag
- 2 bis 6 Tage
- 7 bis 26 Tage
- 27 bis 78 Tage

### 5.1 Verbreiterung BAB 44 (Erdbau)

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Bei der Erweiterung der BAB 44 werden erhebliche Massen an Erdreich bewegt. Durch den gummibereiften LKW-Verkehr werden in der Regel auf befestigten Straßen keine störenden Erschütterungen produziert, solange die Straßen im guten Zustand gehalten werden und diese keine Störstellen aufweisen. Die Erschütterungsemissionen durch den regulären LKW-Verkehr sind demnach untergeordneter Bedeutung. Es sollte jedoch darauf geachtet werden, dass durch die Belastungen des regelmäßigen LKW-Verkehrs keine Straßenschäden entstehen.

Bei den Erdarbeiten werden zudem dynamische Verdichtungsarbeiten mit Rüttelwalze oder ähnlichem Baugerät notwendig. Diese Baumaßnahmen zählen zu den erschütterungsintensivsten beim Straßenbau und sind daher maßgebend für die Bewertung der Erschütterungsemissionen auf die umliegenden Gebäude.

#### Beurteilung Anrainerschutz

Für dynamische Verdichtungsarbeiten wird für die Prognose angenommen, dass die Erschütterungsemissionen 7 bis 26 Tage andauern. Die Brauerei Hütt (ID 001 in Anlage 2, Blatt 1) befindet sich in ca. 22 m Entfernung zu den bevorstehenden Baumaßnahmen und somit im spürbaren Einflussbereich. Das Gebäude ist gemäß dem Flächennutzungsplan [7]

als gewerblich genutzte Fläche ausgewiesen und dessen Erschütterungsimmissionen werden daher nach DIN 4150 – 2 [2] den entsprechenden Anhaltswerten gegenübergestellt.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Bei der Anwendung der schweren Rüttelwalze (32 t) befindet sich die Brauerei Hütt in einem Abstand zu den Baumaßnahmen, bei dem Gebäudeschäden im ungünstigen Fall nicht mehr ausgeschlossen werden können. Das Gebäude wird daher zur Prognose zu Gebäudeschäden mit aufgenommen.

## **5.2 Installation Lärm- und Irritationsschutzwand**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Entlang eines Teils des neuen Streckenverlaufs der BAB 44 werden Lärm- und Irritationsschutzwände errichtet, die mit Ramm- oder Drehbohrung gegründet werden. Die Lage der Lärmschutzwand entlang des Vorhabengebietes ist in der Übersichtskarte *226003-LOC-01(00)* der Anlage 2 grafisch dargestellt.

#### Beurteilung Anrainerschutz

Im spürbaren Einflussbereich dieser Baumaßnahmen befindet sich in einem Abstand von ca. 20 m das Gebäude mit der ID 089 und das Gebäude der Reitanlage Gut Freienhagen mit der ID 085 in einem Abstand von ca. 45 m, welche gemäß Flächennutzungsplan [7] beide als gewerblich genutzte Flächen ausgewiesen sind. Die auf diese Gebäude einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden daher nach DIN 4150 – 2 [2] den entsprechenden Anhaltswerten gegenübergestellt.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Es befinden sich keine Bauwerke im schädigenden Einflussbereich dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken nach DIN 4150 – 3 [3].

## **5.3 Erschütterungsrelevante Baumaßnahmen BW01 bis BW11 alt**

Entlang des Vorhabengebietes existieren Bauwerke, bei denen Baumaßnahmen vorgesehen sind, die voraussichtlich zu erhöhten Erschütterungsimmissionen führen werden und daher in dem folgenden Kapitel gesondert und mit den Bauwerksnummern BW01 bis BW10 versehen behandelt werden sollen. Diese sind die Folgenden:

- Bauwerk 01 (BW01) Brücke über einen Geh- und Radweg
- Bauwerk 01.1 & 01.2 Überbrückungsbauwerk über den DB-Tunnel Nord (BW01.1) und Süd (BW01.02) und Spundwand Nordseite (BW01.3)
- Bauwerk 02 (BW02) Durchlass über den Eselsgraben
- Bauwerk 03 (BW03) Brücke über einen Wirtschaftsweg
- Bauwerk 04 (BW04) Brücke über die DB-Strecke 3900 und einen Betriebsweg
- Bauwerk 05 (BW05) Brücke über einen Weg
- Bauwerk 06 (BW06) Durchlass über den Läusegraben
- Bauwerk 07 alt (BW07 alt) Bestand Bergshäuser Brücke
- Bauwerk 07 neu (BW07n) geplante Talbrücke Bergshausen

- Bauwerk 07.1 (BW07.1) Brücke Kerbtal Fledermausbauwerk
- Bauwerk 07.2 (BW07.2) Stützwand entlang eines Autobahnabschnittes
- Bauwerk 08 alt (BW08 alt) Bestandsbrücke über L3460
- Bauwerk 08 neu (BW08n) Planbrücke über L3460
- Bauwerk 09 alt (BW09 alt) Bestandsbrücke über Rampen der A7
- Bauwerk 09 neu (BW09n) Planbrücke über Rampen der A7
- Bauwerk 10 (BW10) Brücke der Rampe zur A7 über die L3460
- Bauwerk 11 alt (BW11 alt) Brücke der Rampe von der A7 über die L3460

Die Standorte der einzelnen Bauwerke sind der Übersichtskarte *226003-LOC-01(00)* in Anlage 2 zu entnehmen. Eine Ortsbegehung fand am 11.04.2022 und 12.04.2022 statt, bei der die bestehenden, vorgenannten Bauwerke fotografisch dokumentiert wurden (Anlage 1).

### **BW01 – Brücke über Rad- und Gehweg**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Tiefengründung der Ersatzbrücke soll auf einzelnen Rüttelstopfsäulen erfolgen. Die erschütterungsintensiven Bautätigkeiten sind die Folgenden:

- Einsatz von Rüttelstopfgerät
- Abbruch der Bestandsbrücke und die dabei entstehenden Fallobjekte
- Einsatz von Rüttelwalze für die Flachgründung der Planbrücke

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

### **BW01.1, BW01.2 – Überbrückungsbauwerk DB-Tunnel Nord und Süd sowie BW01.3 Spundwand**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Im Rahmen der Baumaßnahmen zum Überbrückungsbauwerk der DB-Strecke 1733 sollen einzelne Bohrpfähle jeweils nördlich und südlich der BAB 44 mit einem Drehbohrgerät hergestellt werden. Zusätzlich wird eine Spundwand mit der Bezeichnung BW01.3 an der Nordseite des Tunnels parallel zur Planautobahn hergestellt werden.

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Der Abstand der geplanten Bohrpfähle zur bestehenden Tunnelaußenwand der DB-Strecke 1733 beträgt ca. 4,0 m. In dieser Distanz werden durch das Setzen der Bohrpfähle im ungünstigen Fall Erschütterungswerte von maximal 10 bis 20 mm/s erwartet, die bei konventioneller Bauweise der Tunnelwand weit unter dem zulässigen Anhaltswert von 80 mm/s für Stahlbeton bzw. Spritzbeton liegt [3]. Die Spundwand soll in einer Distanz zur bestehenden Tunnelwand von mindestens 7 m installiert werden. Auch hier werden resultierende Schwinggeschwindigkeiten an der Tunnelwand erwartet, die mit ca. 6 mm/s weit unter dem Anhaltswert von 80 mm/s liegen.

## **BW02 – Durchlass über den Eselsgraben**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Zum Schutz eines Entwässerungskanals sollen Spundwände nördlich und südlich der BAB 44 eingebracht werden.

### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW03 – Brücke über Wirtschaftsweg**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Im Rahmen der Baumaßnahmen werden Fallobjekte beim Abbruch der Bestandsbrücke entstehen. Die Planbrücke soll auf Säulen gegründet werden, die mittels Rüttelstopfverfahren hergestellt werden.

### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW04 – Brücke über die DB-Strecke 3900 und einen Betriebsweg**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Das Brückenbauwerk BW04 überführt die Bahnstrecke 3900, Main-Weser-Bahn, sowie einen Fuß- und Radweg. Es soll rückgebaut und an der bestehenden Stelle neugebaut werden.

Die Vorgehensweise zum jetzigen Planungsstand sieht folgende erschütterungsintensive Baumaßnahmen vor:



- Rückbau des Mittelfeldes der Brücke mit Abbruchzange und Meißelbagger, wobei die Bruchstücke auf ein Fallbett fallengelassen werden
- Zerkleinerung der Fallobjekte mittels Meißelbagger vor Abtransport
- Rückbau der Bestands Pfeiler und Widerlager mit Abbruchzange und Meißelbagger
- Herstellen von Rampen als Zufahrt für Abbruchgeräte und Lader des Abbruchmaterials wobei Verdichtungsarbeiten mit Vibrationswalze vorgesehen sind
- Einbringen von Trägerbohlwänden als Mittellängsverbauten in der Autobahnachse mit Drehbohrgerät oder Rammgerät
- Ausstatten der Bohlträger mit Verpressanker, die mit Drehbohrgerät hergestellt werden
- Herstellung von Ortbetonrammpfählen für das Brückenfundament

Der Rückbau des Mittelfeldes soll in 24-Stunden-Schichten während einer 6-tägigen Sperrung der Eisenbahnstrecke jeweils für das Teilbauwerk Süd und Nord durchgeführt werden.

#### Beurteilung Anrainerschutz

Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen werden voraussichtlich eine Gesamtdauer von 27 bis 78 Tagen haben. Es befindet sich ein Gebäude (ID 089 in Anlage 2, Blatt 3) in ca. 45 m Entfernung zu den bevorstehenden Baumaßnahmen, sodass die Erschütterungsimmissionen durch Schlagrammungen, Vibrationswalze, Vibrationsrammungen, Fallobjekte und Rüttelstopfverfahren spürbare Erschütterungen im Gebäude hervorrufen können und diese Baumaßnahmen in die Prognoseberechnungen mit aufgenommen werden. Gemäß Flächennutzungsplan [7] wird das Gebäude als landwirtschaftlich genutzte Fläche ausgewiesen. Anhaltswerte zu landwirtschaftlichen Betrieben sind in der DIN 4150 Reihe nicht aufgeführt. Daher werden nach gutachterlicher Einschätzung die Erschütterungsimmissionen den Anhaltswerten eines Gewerbes gemäß DIN 4150-2 [2] gegenübergestellt. Es wird davon ausgegangen, dass das Gebäude nachts nicht genutzt wird und daher keine Beurteilung der Erschütterungsimmissionen für den Nachtzeitraum notwendig ist. Die genaue Nutzung dieses Gebäudes und ob dieses bewohnt ist, soll in einer späteren Phase im Rahmen dieser Untersuchung geprüft werden.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Das Gebäude mit der ID 089 befindet sich in einem Abstand zu den Baumaßnahmen, bei dem Gebäudeschäden durch Fallobjekte nicht mehr ausgeschlossen werden können und wird daher in die Prognose zu Erschütterungsimmissionen nach DIN 4150 -3 [3] mit aufgenommen.

### **BW05 – Brücke über einen Weg**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Im Rahmen des Rück- und Neubaus des Brückenbauwerks BW05 sind folgende erschütterungsintensive Baumaßnahmen geplant:

- Gründung des Verbaus entlang der Streckenachse mittels Vibrationsramme
- Rückbau des Überbaus mittels Meißelbagger
- Rüttelstopfverfahren zum Herstellen der Säulenfundamente für die Planbrücke

- Herstellung der Widerlager und Verdichtung der Hinterfüllung mit Rüttelwalze
- Herstellung des Straßenunterbaus der BAB 44 mittels Rüttelwalze

#### Beurteilung Anrainerschutz

Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen im Einflussbereich von Menschen genutzter baulicher Strukturen werden voraussichtlich über einen Zeitraum von 7 bis 26 Tagen andauern.

Das Gewerbegebiet „Langes Feld“ befindet sich nördlich der bevorstehenden Baumaßnahmen. Gemäß Bebauungsplan ist der autobahnseitige Teilbereich des Gewerbegebietes, der für diese Untersuchung relevant ist, als Industriegebiet ausgewiesen und wird den entsprechenden Anhaltswerten gegenübergestellt. Der Mindestabstand der Planbebauung im Gewerbegebiet zur A 44 wird mit mehr als 60 m angenommen, um auf dessen Grundlage mögliche Erschütterungsimmissionen in den Plangebäuden zu prognostizieren. Sowohl durch Rüttelstopfverfahren als auch durch Fallobjekte werden spürbare Erschütterungsimmissionen auf Gebäude in 60 m Entfernung zur A 44 einwirken, sodass diese in die Prognosen mit aufgenommen werden.

Es befindet sich außerdem ein landwirtschaftlicher Betrieb (ID 003 und ID 005 in Anlage 2, Blatt 3) in ca. 65 m Entfernung zu den bevorstehenden Baumaßnahmen. Anhaltswerte zu landwirtschaftlichen Betrieben sind in der DIN 4150 Reihe nicht aufgeführt. Daher werden nach gutachterlicher Einschätzung die Erschütterungsimmissionen den Anhaltswerten eines Gewerbes gemäß DIN 4150-2 [2] gegenübergestellt. Sowohl durch Rüttelstopfverfahren als auch durch Fallobjekte werden spürbare Erschütterungsimmissionen auf die Gebäude einwirken, sodass diese in die Prognosen mit aufgenommen werden.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Das gewerblich genutzte Gebäude mit der ID 005 befindet sich in einer Distanz von ca. 65 m zur Bestandsbrücke.

### **BW06 – Durchlass über den Läusegraben**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Das BW06 soll im Nordbereich erweitert und im Südbereich saniert werden. Der Ausbau des Überführungsbauwerks wird den Einsatz von dynamischen Verdichtungsgeräten wie Rüttelwalze im Bereich der Hinterfüllung der Flügel notwendig machen.

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW07 alt – Rückbau Bergshäuser Brücke**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Der Rückbau der Bergshäuser Brücke erfolgt in einer Kombination aus Sprengabbruch, Litzentechnik und Kranaushub, wobei die jeweiligen Techniken nach den örtlichen Gegebenheiten eingesetzt werden. Die Brücke ist in 7 Felder unterteilt, beginnend mit dem Feld 1 im Osten der Brücke bis Feld 7 im Westen. Die Felder 1 bis 3 befinden sich im Bereich des Ortsteils Bergshausen mit Wohnbebauung im direkten erschütterungstechnischen Einflussbereich der Brücke. Das Brückenfeld 4 überführt die Fulda und die Felder 5 bis 7 liegen auf der Westseite der Fulda mit größtenteils unbebauter Agrarfläche.

Der Bauablauf sieht nach derzeitigem Planungsstand folgende Vorgehensweise beim Rückbau vor:

- Rückbau des Mittelfeldes 4 über der Fulda und des Brückenfeldes 3 mit Litzentechnik
- Zerkleinern der Felder 3 und 4 (Stahlkonstruktion) mit Säge- und Schweißtechnik vor Abtransport
- Rückbau des verbleibenden Überbausegments auf dem Pfeiler mittels Mobilkran
- Ausheben des Brückenfelds 2 mit Raupenkran und Zerkleinern auf Talgrund mit Säge- und Schweißtechnik (Stahlkonstruktion)
- Kontrolliertes Sprengen der Pfeiler der Brückenfelder 5 bis 7
- Zerkleinern der Brückenfelder 5 bis 7 (Stahlkonstruktion) auf Talgrund mit Säge- und Schweißtechnik
- Ausheben des Brückenfeldes 1 mit Mobilkran und Zerkleinern auf Talgrund mit Säge- und Schweißtechnik (Stahlkonstruktion)
- Abbruch der Widerlager und Pfeiler mit Meißelbagger und Abbruchzange und evtl. mit Seilsäge

### Beurteilung Anrainerschutz

Die Emissionsorte, bei denen durch die Rückbaumaßnahmen für Menschen in Gebäuden relevante Erschütterungen entstehen, sind die Pfeiler B bis D und das Widerlager Ost der Bergshäuser Brücke. Für diese Bereiche wird jeweils eine erschütterungsintensive Bauphase von 7 bis 26 Tagen bei den Prognoseberechnungen angesetzt, während der die baulichen Strukturen zerkleinert werden und Erschütterungsimmissionen auf Gebäude der Misch- (MI) und Wohnbaufläche (WE) wirken. Die Gebäude mit den geringsten Distanzen zu diesen Baubereichen, und dadurch die maßgebenden Gebäude bei der Bewertung der erwarteten Erschütterungsimmissionen, sind die in Tabelle 8 aufgelisteten Gebäude.

Tabelle 8: Gebäude mit den geringsten Abständen zu den jeweiligen Immissionsorten beim Rückbau der Berghäuser Brücke auf der Ostseite der Fulda

Emissionsort	Gebäude ID	Nutzung	Abstand in m
Widerlager Ost	076	WE	38
Pfeiler B	024	WE	40
Pfeiler C	014	MI	45
Pfeiler D	010	MI	20

Bei diesen Baumaßnahmen werden durch die auf den Boden aufprallenden Bruchstücke der zurückzubauenden Pfeiler und des Widerlagers spürbare Erschütterungsimmissionen auf die Gebäude einwirken, sodass die in Tabelle 8 genannten Gebäude repräsentativ für die Bebauung im Umkreis dieser Baumaßnahmen in die Prognosen mit aufgenommen werden und deren Erschütterungsimmissionen nach den Anhaltswerten der DIN 4150 – 2 [2] bewertet werden.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Im nahen Einflussbereich des Pfeilers D befinden sich 2 Gebäude (ID 010 & ID 011 in Anlage 2, Blatt 10), deren geringe Distanz zu den erwarteten Fallobjekten Einschränkungen bei deren zulässigen Massen notwendig machen, um Gebäudeschäden nach DIN 4150 – 3 [3] auszuschließen.

Die auf die umliegenden Gebäude wirkenden Erschütterungsimmissionen durch den Rückbau der Pfeiler B und C und des Widerlagers Ost werden nach den Prognoseergebnisse keine schädigende Wirkung nach DIN 4150 – 3 [3] haben, solange die einzelnen Bruchstücke auf eine Masse von 500 kg begrenzt werden.

Auf der Westseite der Fulda, wo die Brücke kontrolliert gesprengt wird, befindet sich ein Wohngebäude ca. 128 m nördlich der Brücke (ID 006 in Anlage 2, Blatt 5). Auf der Ostseite der Fulda befindet sich Bergshausen mit mehreren Gebäuden der Misch- sowie der Wohnbaufläche mit dem Gebäude (ID 007) mit der geringsten Distanz zum Sprengabbruch von 131 m. Unter Einhaltung der Schutzvorkehrungen wie sie im Sonderbericht zum Sprengabbruch der Bergshäuser Brücke [12] dargelegt werden, sind keine Erschütterungsimmissionen zu erwarten, die zu Gebäudeschäden in den genannten Gebäuden führen.

### **BW07n – Neubau Talbrücke Bergshausen**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Der Ersatzneubau Talbrücke Bergshausen wird südlich der Bestandsbrücke auf größtenteils un bebauter Grünfläche neugebaut. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Arbeitsschritte:

- Herstellung von Taktkellern bis zu ca. 200 m Länge hinter den Widerlagern mit Bagger, Planierdrape und Verdichtungsgeräten wie Rüttelwalze

- Abbrucharbeiten der Behelfsgründungen und der Baubehelfe der Taktkeller mit Meißelbagger
- Herstellung des Behelfs- (A82) und der Hauptpfeiler inklusive Tiefengründung mit einer Kombination aus Drehbohrung (Pfeiler A40, A50, A60 und A83) und Rammung (Pfeiler A10, A20, A30, A70, A80, A90, A100 und A110)
- Drehbohranlage zur Herstellung von Bohrpfählen im Bereich der Widerlager A10 & A110
- Spundwand mittels Rammgerät bei Pfeiler A82, A70, A80 und A90
- Auffüllung der südlichen und nördlichen Taktkeller unter Verwendung von Verdichtungsgeräten wie Rüttelwalze
- Herstellung der Widerlager auf westlicher und östlicher Fuldaseite unter Verwendung von Verdichtungsgeräten wie Rüttelwalze

#### Beurteilung Anrainerschutz

Die Reitanlage Gut Freienhagen (ID 085 in Anlage 2, Blatt 6) befindet sich in ca. 47 m Entfernung zu den bevorstehenden Baumaßnahmen, dessen zu erwartenden Erschütterungsimmissionen durch die Baumaßnahmen den Anhaltswerten eines Gewerbes gemäß DIN 4150-2 [2] gegenübergestellt werden. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen werden hier voraussichtlich über einen Zeitraum von 7 bis 26 Tage andauern.

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

#### **BW07.1 – Brücke Kerbtal Fledermausbauwerk**

Das Fledermausbauwerk BW07.1 wird auf un bebauter Grünfläche errichtet. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Arbeitsschritte:

- Drehbohranlage zur Herstellung der Bohrpfähle für die Gründung
- Drehbohranlagen für Verbauarbeiten und evtl. Rammgeräte zur Setzung einer Spundwand

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW08 alt – Rückbau Brücke über L3460**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Bestandsbrücke mit der Bauwerksbezeichnung BW08 über die Landesstraße L3460 soll rückgebaut werden. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Arbeitsschritte:

- Rückbau des Überbaus mit konventionellen Mitteln (Abrisszange und Meißel) und den dadurch entstehenden Fallobjekten
- Rückbau der Unterbauten mit konventionellen Mitteln (Abrisszange und Meißel)

Während des Rückbaus des Überbaus ist eine vollständige Sperrung der Landesstraße L3460 über einen Zeitraum von 4 bis 5 Tagen geplant.

### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW08n – Neubau Brücke über L3460**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Ersatzbrücke über die Landesstraße L3460 wird südlich vom ursprünglichen Standort der Bestandsbrücke neugebaut werden. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Arbeitsschritte:

- Herstellung der Gründung der Brücke mit Drehbohrgerät für Bohrpfähle

### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW09 alt – Rückbau Brücke über Rampen der A7**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Bestandsbrücke mit der Bezeichnung BW09, die die Autobahn BAB A7 überführt, wird rückgebaut. Dabei kommen die folgenden erschütterungsintensiven Baumaßnahmen zum Einsatz:

- Rückbau des Überbaus und des zentralen Pfeilers mit Meißelbagger und/oder Abbruchzange, wobei Fallobjekte entstehen
- Rückbau der Widerlager mit Meißelbagger und Abbruchzange

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

### **BW09n – Neubau Brücke über Rampen der A7**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Ersatzbrücke mit der Bezeichnung BW09 wird südlich vom ursprünglichen Standort der Bestandsbrücke neugebaut werden. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Arbeitsschritte:

- Verdichtungsarbeiten im Vorfeld der Herstellung einer Flachgründung mittels Vibrationswalze

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

### **BW10 – Brücke der Rampe zur A7 über die L3460**

#### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Planbrücke über die L3460 wird auf unbebauter Grünfläche errichtet. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgende Bautätigkeit:

- Herstellung der Bohrpfähle für die Tiefengründung der Planbrücke mit Drehbohrgerät

#### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

#### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **BW11 alt – Abbruch der Brücke der Rampe von der A7 über die L3460**

### Beschreibung erschütterungsintensiver Baumaßnahmen

Die Brücke der Rampe von der A7 über die L3460 wird rückgebaut. Die erschütterungsintensiven Baumaßnahmen umfassen die folgenden Bautätigkeiten:

- Rückbau des Überbaus mit Meißelbagger und/oder Abbruchzange, wobei Fallobjekte entstehen.

### Beurteilung Anrainerschutz

Es befinden sich keine von Menschen genutzten Bauwerke im Erschütterungsradius dieser Baumaßnahmen, daher ergeben sich hier keine erschütterungstechnischen Bedenken gemäß DIN 4150 – 2 [2].

### Beurteilung Gebäudeschutz

Wegen fehlender kritischer Bebauung im nähergelegenen Umfeld gibt es keine Bedenken aus erschütterungstechnischer Sicht gemäß DIN 4150 – 3 [3].

## **5.4 Brückensprengung**

Ein Teil der Bergshäuser Brücke westlich der Fulda soll kontrolliert gesprengt werden. Ein Sondergutachten zur Einschätzung der Erschütterungsimmissionen, die durch den Aufprall der Brückensegmente in den nahegelegenen baulichen Strukturen erwartet werden, wurde dazu im Vorfeld dieser Untersuchung erstellt [12]. Der Bereich der Brücke, der gesprengt werden soll, ist in Abbildung 6 dargestellt.

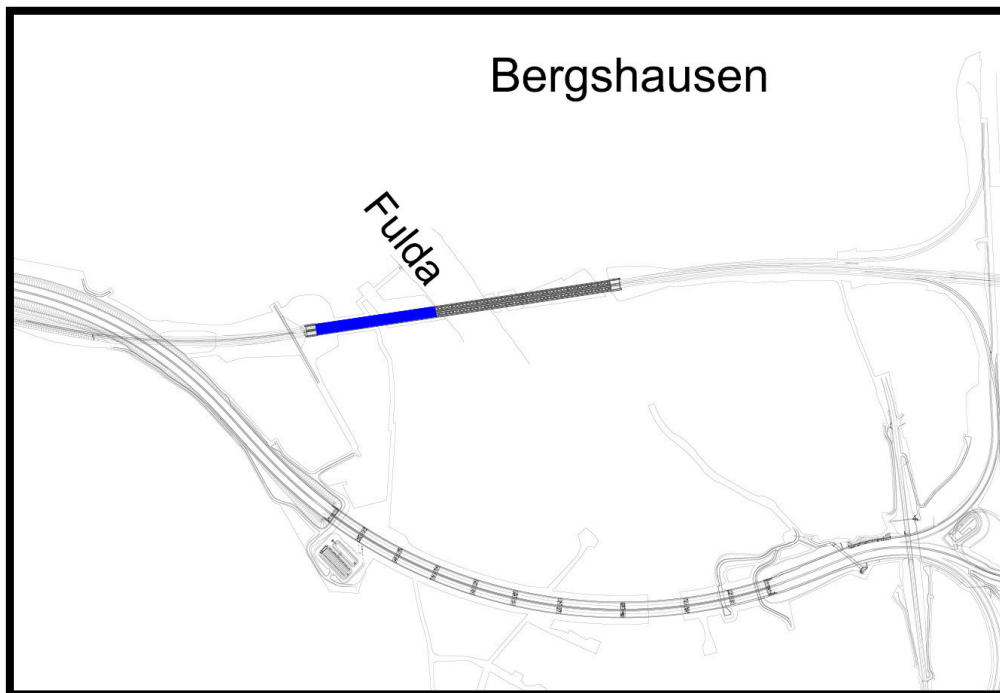


Abbildung 6: Darstellung des zu sprengenden Bereichs der Brücke (blau)



In dieser Untersuchung wurden 2 Varianten zum Sprengabbruch betrachtet. Die erste Variante beleuchtet die Erschütterungsemissionen bei einer Faltsprengung, bei der der Überbau und die Pfeiler gleichzeitig gesprengt werden. Eine zweite Variante behandelt den Fall, bei dem der Überbau im Vorfeld abgebaut wird und lediglich die Pfeiler gesprengt werden. Für beide Varianten wird eine Abbruchstrategie mit einer geeigneten Dimensionierung der Fallbetten beschrieben, bei der auch im ungünstigen Fall (2,5 % Überschreitungswahrscheinlichkeit) keine Gebäudeschäden zu erwarten sind.

Für die Berechnung eines Erschütterungsradius um die zu sprengende Brücke wird hier Variante 1 angenommen, da aus dem Sondergutachten [12] hervorgeht, dass bei dieser Variante, unter Einhaltung der im Sondergutachten beschriebenen Schutzmaßnahmen, keine Schäden an den umgebenden baulichen Strukturen zu erwarten sind, trotz höherer Energieeinträge beim Aufprall als bei Variante 2.

Die Prognosen zu den Einflussradien um die zentralen Emissionspunkte (Pfeiler E bis G) beruhen auf den berechneten 5 mm/s Fundamentalschwinggeschwindigkeiten, bei denen bei einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % keine Gebäudeschäden mehr zu erwarten sind. Grundlage der Berechnungen zu den Einflussradien ist die in angewendete Formel für fallende Massen unter Berücksichtigung der im Sondergutachten [12] prognostizierten Fundamentalschwinggeschwindigkeiten bei Einhaltung der dort dargelegten Schutzmaßnahmen. Die Einflussradien sind in Tabelle 9 aufgelistet und als grafische Darstellung im Dokument 226003-LOC-01(00) dem Anhang 2 zu entnehmen.

Tabelle 9: Distanzen zu den Emissionsorten, ab denen Gebäudeschäden bei einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % ausgeschlossen werden können.

Emissionsort	Einflussradius in m
BW07 - Pfeiler E	84
BW07 - Pfeiler F	81
BW07 - Pfeiler G	65

## 6 Beurteilung der Prognoseberechnungen

Zusammenfassend werden die erschütterungstechnisch relevanten Immissionsorte gemäß ihrer Gebäude ID und die auf diese einwirkenden Erschütterungsquellen tabellarisch dargestellt, um die zu erwartenden Erschütterungsimmissionen den entsprechenden Anhaltswerten sowohl mit Blick auf den Schutz vor Gebäudeschäden nach DIN 4150 – 3 [3] als auch auf den Schutz der Menschen in Gebäuden nach DIN 4150 – 2 [2] gegenüberzustellen und ein potenzielles Überschreiten der Anhaltswerte aufzuzeigen.

Es wird für eine grobe Abschätzung des Stör- und Schädigungspotenzials beim Abbruch von Brückenbauwerken angenommen, dass keine Maßnahmen zur Erschütterungsdämpfung des Aufpralls von fallenden Massen wie Fallbetten angewendet werden. Niedrigere Fallhöhen und aufpralldämpfende Maßnahmen können die prognostizierten Erschütterungseinwirkungen dementsprechend noch mindern.

## Gebäude ID001 – Brauerei Hütt

### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 10: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	KB <sub>Fmax</sub> Decken- ebene	Oberer Anhaltswert A <sub>o</sub>	Betriebs- dauer/ Tag	Einwirk- dauer/ Tag	KB <sub>FTr</sub> Decken- ebene	Beurteilungs- wert A <sub>r</sub>
Rüttelplatte schwer (<= 0,13 t)	0,09	6	8,0	4,0	0,04	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 16,0 t)	1,00	6	8,0	4,0	0,50	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 32,0 t)	1,88	6	8,0	4,0	0,94	0,6 / 1,0

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen wird der Beurteilungswert der Stufe II durch die Rüttelwalze mit 32 t überschritten. Es wird empfohlen, einen Mindestabstand von 35 m zum Immissionsort oder eine Reduktion der täglichen Betriebsdauer im Nahbereich zum Immissionsort auf 3 Stunden pro Tag einzuhalten. Der Anhaltswert der Stufe III, ab dem von einer Unzumutbarkeit der Erschütterungsimmissionen auf die Anrainer auszugehen ist, wird nach den Prognosen nicht überschritten.

### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 11: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
Rüttelplatte schwer (<= 0,13 t)	0,18	0,54	10
Rüttelwalze (<= 16,00 t)	1,98	5,95	10
Rüttelwalze (<= 32,00 t)	2,80	11,21	10

Bei den Erschütterungsimmissionen durch die Anwendung der Rüttelwalze mit 32 t können nach den Prognoseergebnissen Gebäudeschäden im ungünstigen Fall nicht mehr ausgeschlossen werden. Eine Begrenzung der Anwendung von Rüttelwalzen von maximal 25 t oder die Einhaltung eines Mindestabstands von 25 m zum Immissionsort führen zur Einhaltung des oberen Anhaltswertes.

## Gebäude ID002 – Autobahnmeisterei

### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 12: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Rüttelstopfgerät (<= 4,6 kNm)	0,56	2,23	10

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall werden bei Anwendung des Rüttelstopfgerätes die Anhaltswerte eingehalten.

## Gebäude ID005 – Landwirtschaftlicher Betrieb Freienhagener Weg

### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 13: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Decken- ebene	Oberer Anhaltswert $A_o$	Betriebs- dauer/ Tag	Einwirk- dauer/ Tag	$KB_{FTr}$ Decken- ebene	Beurteilungs- wert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Rüttelwalze (<= 16,0 t)	0,34	6	8,0	4,0	0,17	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 32,0 t)	0,64	6	8,0	4,0	0,32	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,08	6	8,0	4,0	0,32	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,10 t)	0,16	6	8,0	1,6		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,50 t)	0,55	6	8,0	0,8		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 1,00 t)	1,04	6	8,0	0,4		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 3,00 t)	1,80	6	8,0	0,1		0,6 / 1,0
Spundbohlen Vibrationsverfahren (<= 4,6 kNm)	0,33	6	8,0	4,0	0,17	0,6 / 1,0
Rüttelstopfgerät (<= 4,6 kNm)	0,66	6	8,0	4,0	0,33	0,6 / 1,0

\* Bei einer Fallhöhe von 4,2 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden die Anhaltswerte auch ohne Einschränkungen der Baumaßnahmen hier eingehalten.

Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 14: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,23	0,46	20
Fallobjekt* (<= 0,1 t)	0,46	0,92	20
Fallobjekt* (<= 0,5 t)	1,03	3,08	20
Fallobjekt* (<= 1,0 t)	1,45	5,81	20
Fallobjekt* (<= 11,0 t)	4,81	19,26	20

\* Bei einer Fallhöhe von 4,2 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall werden beim Rückbau der Brücke BW05 die Anhaltswerte für Fallobjekte mit einer Masse von **11,8 t** oder geringer eingehalten.

**Gewerbegebiet „Langes Feld“**

Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 15: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Deckenebene	Oberer Anhaltswert $A_o$	Betriebsdauer/Tag	Einwirkdauer/Tag	$KB_{FTr}$ Deckenebene	Beurteilungswert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Rüttelwalze (<= 16.0 t)	0.36	6	8.0	4.0	0.18	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 32.0 t)	0.69	6	8.0	4.0	0.34	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0.025 t)	0.09	6	8.0	4.0	0.33	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0.10 t)	0.18	6	8.0	1.6		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0.50 t)	0.60	6	8.0	0.8		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 1.00 t)	1.13	6	8.0	0.4		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 3.00 t)	1.95	6	8.0	0.1		0,6 / 1,0
Spundbohlen Vibrationsverfahren (<= 4.6 kNm)	0.36	6	8.0	4.0	0.18	0,6 / 1,0
Rüttelstopfgerät (<= 4.6 kNm)	0.72	6	8.0	4.0	0.36	0,6 / 1,0

\* Bei einer Fallhöhe von 4.2 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden die Anhaltswerte auch ohne Einschränkungen der Baumaßnahmen hier eingehalten.

### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 16: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Fallobjekt* (<= 0.025 t)	0.25	0.50	20
Fallobjekt* (<= 0.1 t)	0.50	0.99	20
Fallobjekt* (<= 0.5 t)	1.11	3.34	20
Fallobjekt* (<= 1.0 t)	1.57	6.29	20
Fallobjekt* (<= 11.0 t)	5.22	20.86	20

\* Bei einer Fallhöhe von 4.2 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall werden beim Rückbau der Brücke BW05 die Anhaltswerte für Fallobjekte mit einer Masse von **10,1 t** oder geringer eingehalten. Ein Fallobjekt mit einer Masse von 11 t überschreitet nach den Prognoseergebnissen den zulässigen Anhaltswert von 20 mm/s.

### Gebäude ID010 – Wohngebäude Uferstraße 17

#### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 17: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Deckenebene	Oberer Anhaltswert $A_0$	Betriebsdauer/Tag	Einwirkdauer/Tag	$KB_{FTr}$ Deckenebene	Beurteilungswert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,84	5	8,0	4,0	1,02	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,10 t)	1,69	5	8,0	1,6		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,50 t)	5,66	5	8,0	0,8		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 1,00 t)	10,68	5	8,0	0,4		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 3,00 t)	18,50	5	8,0	0,1		0,6 / 1,0

\* Bei einer Fallhöhe von 42 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen überschreitet der  $KB_{Fmax}$  – Wert den oberen Anhaltswert beim durch den Rückbau des Pfeilers D entstehenden Fallobjekte bei maximaler Fallhöhe von 42 m für Bruchstücke mit einer Masse von mehr als 350 kg. Eine Reduktion der maximalen Massen der Bruchstücke auf 350 kg und der Betriebsdauer auf 4,5 Stunden pro Tag, was einer effektiven Einwirkzeit durch Fallobjekte von unter 4 Stunden ergibt, führen zur Einhaltung der Anhaltswerte. Die Prognoseergebnisse beziehen sich auf die maximale Pfeilerhöhe. Bei niedrigeren Fallhöhen

durch den fortschreitenden Rückbau des Pfeilers sind entsprechend längere Betriebsdauern und größere Massen zulässig.

### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 18: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	2,36	4,72	20
Fallobjekt* (<= 0,1 t)	4,72	9,44	20
Fallobjekt* (<= 0,5 t)	10,55	31,65	20
Fallobjekt* (<= 1,0 t)	14,92	59,68	20
Fallobjekt* (<= 3,0 t)	25,84	103,36	20

\* Bei einer Fallhöhe von 42 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall wird beim Rückbau des Pfeilers D der obere Anhaltswert bei Fallobjekten mit einer Masse von mehr als 190 kg überschritten. Es wird empfohlen die Masse der Bruchstücke bei einer maximalen Fallhöhe von 42 m auf 190 kg zu begrenzen oder entsprechende Schutzvorkehrungen wie das Aufschütten eines Fallbettes im Aufprallbereich zu treffen.

### **Gebäude ID014 – Wohngebäude Lindenstraße 23**

### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 19: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  - Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Deckenebene	Oberer Anhaltswert $A_0$	Betriebsdauer/Tag	Einwirkdauer/Tag	$KB_{FTr}$ Deckenebene	Beurteilungswert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,28	5	8,0	4,0		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,10 t)	0,56	5	8,0	1,6		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,50 t)	1,86	5	8,0	0,8	0,59	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 1,00 t)	3,51	5	8,0	0,4		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 3,00 t)	6,08	5	8,0	0,1		0,6 / 1,0

\* Bei einer Fallhöhe von 23 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen überschreitet der  $KB_{Fmax}$  - Wert den oberen Anhaltswert beim durch den Rückbau des Pfeilers C entstehenden Fallobjekte bei maximaler Fallhöhe von 23 m für Bruchstücke mit einer Masse von mehr als **2,0 t**. Eine Reduktion der maximalen Massen der Bruchstücke auf 2,0 t führt zur Einhaltung des Anhaltswerts. Die Prognoseergebnisse beziehen sich auf die

maximale Pfeilerhöhe. Bei niedrigeren Fallhöhen durch den fortschreitenden Rückbau des Pfeilers sind entsprechend längere Betriebsdauern und größere Massen zulässig.

Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 20: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,78	1,55	20
Fallobjekt* (<= 0,1 t)	1,55	3,10	20
Fallobjekt* (<= 0,5 t)	3,47	10,41	20
Fallobjekt* (<= 1,0 t)	4,91	19,63	20
Fallobjekt* (<= 3,0 t)	8,50	34,00	20

\* Bei einer Fallhöhe von 23 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall wird beim Rückbau des Pfeilers C der obere Anhaltswert bei Fallobjekten mit einer Masse von mehr als 1,0 t überschritten. Es wird empfohlen die Masse der Bruchstücke bei einer maximalen Fallhöhe von 23 m auf **1,0 t** zu begrenzen oder entsprechende Schutzvorkehrungen wie das Aufschütten eines Fallbettes im Aufprallbereich zu treffen.

**Gebäude ID024 – Wohngebäude Triftstraße 32**

Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 21: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Deckenebene	Oberer Anhaltswert $A_0$	Betriebsdauer/Tag	Einwirkdauer/Tag	$KB_{FTr}$ Deckenebene	Beurteilungswert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Meißelbagger (<= 1,00 kNm)	0,08	5	8,0	4,0	0,04	0,6 / 1,0
Meißelbagger (<= 3,00 kNm)	0,14	5	8,0	4,0	0,07	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,23	5	8,0	4,0	0,53	0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,10 t)	0,45	5	8,0	1,6		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 0,50 t)	1,51	5	8,0	0,8		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 1,00 t)	2,85	5	8,0	0,4		0,6 / 1,0
Fallobjekt* (<= 3,00 t)	4,94	5	8,0	0,1		0,6 / 1,0

\* Bei einer Fallhöhe von 12 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen überschreitet der  $KB_{Fmax}$  – Wert den oberen Anhaltswert beim durch den Rückbau des Pfeilers B entstehenden Fallobjekte bei maximaler Fallhöhe von 12 m für Bruchstücke mit

einer Masse von mehr als **3,1 t**. Eine Reduktion der maximalen Massen der Bruchstücke auf 3,1 t führt zur Einhaltung des Anhaltswerts. Die Prognoseergebnisse beziehen sich auf die maximale Pfeilerhöhe. Bei niedrigeren Fallhöhen durch den fortschreitenden Rückbau des Pfeilers sind entsprechend größere Massen zulässig.

Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 22: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,63	1,26	20
Fallobjekt* (<= 0,1 t)	1,26	2,52	20
Fallobjekt* (<= 0,5 t)	2,82	8,46	20
Fallobjekt* (<= 1,0 t)	3,99	15,95	20
Fallobjekt* (<= 3,0 t)	6,91	27,63	20

\* Bei einer Fallhöhe von 12 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall wird beim Rückbau des Pfeilers C der obere Anhaltswert bei Fallobjekten mit einer Masse von mehr als 1,5 t überschritten. Es wird empfohlen die Masse der Bruchstücke bei einer maximalen Fallhöhe von 12 m auf **1,5 t** zu begrenzen oder entsprechende Schutzvorkehrungen wie das Aufschütten eines Fallbettes im Aufprallbereich zu treffen.

**Gebäude ID076 – Wohngebäude Am Sonnenhang 9**

Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 23: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Deckenebene	Oberer Anhaltswert $A_o$	Betriebsdauer/Tag	Einwirkdauer/Tag	$KB_{FTr}$ Deckenebene	Beurteilungswert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Meißelbagger (<= 1,00 kNm)	0,08	5	8,0	4,0	0,04	0,6 / 1,0
Meißelbagger (<= 3,00 kNm)	0,14	5	8,0	4,0	0,07	0,6 / 1,0

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden hier die Anhaltswerte auch ohne Einschränkungen der Baumaßnahmen eingehalten.



### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 24: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Meißelbagger (<= 1,0 kNm)	0,10	0,30	20
Meißelbagger (<= 3,0 kNm)	0,17	0,52	20

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall werden beim Rückbau des Widerlagers Ost die Anhaltswerte eingehalten.

### **Gebäude ID085 – Reiterhof Freienhagen**

#### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 25: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FTr}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Decken- ebene	Oberer Anhaltswert $A_o$	Betriebs- dauer/ Tag	Einwirk- dauer/ Tag	$KB_{FTr}$ Decken- ebene	Beurteilungs- wert $A_r$
	wahrscheinl.		in h	in h	wahrscheinl.	Stufe II / III
Rüttelplatte schwer (<= 0,13 t)	0,04	6	8,0	4,0	0,02	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 16,0 t)	0,47	6	8,0	4,0	0,23	0,6 / 1,0
Rüttelwalze (<= 32,0 t)	0,88	6	8,0	4,0	0,44	0,6 / 1,0
Drehbohrgerät (<= 200,0 kNm)	0,19	6	8,0	4,0	0,10	0,6 / 1,0
Rammböhrgerät (<= 18,5 kNm)	0,72	6	8,0	4,0	0,36	0,6 / 1,0

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen werden hier die Anhaltswerte auch ohne Einschränkungen der Baumaßnahmen eingehalten.

## Gebäude ID089 – Unbekanntes Gebäude an der DB Strecke 3900

### Beurteilung Anrainerschutz

Tabelle 26: Zu erwartende  $KB_{Fmax}$  - und  $KB_{FT}$  – Werte mit den zulässigen Anhaltswerten nach DIN 4150 - 2

Erschütterungsquelle	$KB_{Fmax}$ Decken- ebene	Oberer Anhaltswert $A_0$	Betriebs- dauer/ Tag	Einwirk- dauer/ Tag	$KB_{FT}$ Decken- ebene	Beurteilungs- wert $A_r$  Stufe II / III
	wahrscheinl.				wahrscheinl.	
Rüttelplatte schwer (<= 0,13 t)	0,04	6	8,0	4,0	0,02	0,4 / 0,6
Rüttelwalze (<= 16,0 t)	0,49	6	8,0	4,0	0,24	0,4 / 0,6
Rüttelwalze (<= 32,0 t)	0,92	6	8,0	4,0	0,46	0,4 / 0,6
Meißelbagger (<= 1,00 kNm)	0,07	6	8,0	4,0	0,03	0,4 / 0,6
Meißelbagger (<= 3,00 kNm)	0,12	6	8,0	4,0	0,06	0,4 / 0,6
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,16	6	8,0	4,0	0,45	0,4 / 0,6
Fallobjekt* (<= 0,10 t)	0,32	6	8,0	1,6		0,4 / 0,6
Fallobjekt* (<= 0,50 t)	1,08	6	8,0	0,8		0,4 / 0,6
Fallobjekt* (<= 1,00 t)	2,05	6	8,0	0,4		0,4 / 0,6
Fallobjekt* (<= 3,00 t)	3,54	6	8,0	0,1		0,4 / 0,6
Drehbohrgerät (<= 200,0 kNm)	0,20	6	8,0	4,0	0,10	0,4 / 0,6
Drehbohrgerät Verpressanker (<= 1,0 kNm)	0,00	6	8,0	4,0	0,00	0,4 / 0,6
Rammbohrgerät (<= 18,5 kNm)	0,75	6	8,0	4,0	0,38	0,4 / 0,6
Rammbohrgerät Verpressanker (<= 1,0 kNm)	0,06	6	8,0	4,0	0,03	0,4 / 0,6

\* Bei einer Fallhöhe von 7,8 m

Nach den Prognoseergebnissen zu den auf Menschen einwirkenden Erschütterungsimmissionen überschreitet der  $KB_{FT}$  – Wert den Beurteilungswert der Stufe II für beim durch den Rückbau der Brücke BW04 entstehenden Fallobjekte bei maximaler Fallhöhe von 7,8 m. Da im Rahmen des Rückbaus der Brücke eine Sperrung der DB-Strecke 3900 geplant ist, kann eine Reduktion der täglichen Dauer der Abrissmaßnahmen nicht empfohlen werden. Da die Anhaltswerte der Stufe III jedoch nicht überschritten werden, werden die Erschütterungsimmissionen als zumutbar eingestuft.

Der Beurteilungswert der Stufe II wird durch die Rüttelwalze mit 32 t überschritten. Es wird daher empfohlen die tägliche Betriebsdauer im Nahbereich zum Immissionsort auf 6 Stunden pro Tag einzuhalten oder das Gewicht der zu verwendenden Rüttelwalze auf 16 t zu begrenzen.

### Beurteilung Gebäudeschutz

Tabelle 27: Prognostizierte, maximale Schwinggeschwindigkeiten durch die einzelnen Bautätigkeiten mit den zulässigen Anhaltswerten gemäß DIN 4150 - 3

Erschütterungsquelle	max. Schwingschnelle Fundament	max. Schwingschnelle Deckenebene vertikal	Oberer Anhaltswert vertikal
	ungünstig in mm/s	ungünstig in mm/s	in mm/s
Rüttelplatte schwer (<= 0,13 t)	0,09	0,26	10
Rüttelwalze (<= 16,00 t)	0,97	2,91	10
Rüttelwalze (<= 32,00 t)	1,37	5,48	10
Meißelbagger (<= 1,0 kNm)	0,08	0,25	20
Meißelbagger (<= 3,0 kNm)	0,15	0,44	20
Fallobjekt* (<= 0,025 t)	0,45	0,90	20
Fallobjekt* (<= 0,1 t)	0,90	1,81	20
Fallobjekt* (<= 0,5 t)	2,02	6,06	20
Fallobjekt* (<= 1,0 t)	2,86	11,43	20
Fallobjekt* (<= 3,0 t)	4,95	19,80	20
Drehbohrgerät (<= 200 kNm)	0,16	0,47	20
Drehbohrgerät Verpressanker (<= 1 kNm)	0,01	0,01	20
Rammbohrgerät (<= 18,5 kNm)	1,41	4,22	20
Rammbohrgerät Verpressanker (<= 1 kNm)	0,33	0,33	20

\* Bei einer Fallhöhe von 7,8 m

Nach den Prognoseergebnissen zu Gebäudeschäden im ungünstigen Fall werden beim Rückbau des Widerlagers Ost die Anhaltswerte eingehalten.

Zusammenfassend werden die vorgenannten Gebäude und die entsprechenden vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen in Tabelle 28 aufgelistet.

Tabelle 28: Gebäude im erschütterungsrelevanten Bereich der Baumaßnahmen und empfohlene Schutzmaßnahmen

Gebäude ID	Einschätzung	Maßnahmen
001	Einschränkungen	Mindestabstand zu 32 t Rüttelwalze von 25 m
002	Unbedenklich	-
005	Unbedenklich	-
Gewerbegebiet „Langes Feld“	Einschränkungen	Begrenzung der Fallobjektmassen oder geeignetes Fallbett
010	Einschränkungen	Begrenzung der Fallobjektmassen oder geeignetes Fallbett
014	Einschränkungen	Begrenzung der Fallobjektmassen oder geeignetes Fallbett
024	Einschränkungen	Begrenzung der Fallobjektmassen oder geeignetes Fallbett
076	Unbedenklich	-
085	Unbedenklich	-
089	Einschränkungen	Mindestabstand zu 32 t Rüttelwalze von 51 m oder Reduktion der anzuwendenden Rüttelwalze auf 25 t

## 7 Schutzmaßnahmen

Ziel der Prognoseberechnungen war mit Hilfe des berechneten minimalen Abstandes der jeweiligen Erschütterungsquelle im Nahbereich der schützenswerten baulichen Strukturen die Wahl eines geeigneten, und für die Sensitivität der Region entsprechenden, Baugeräts zu unterstützen.

Im Falle der Erschütterungseinwirkungen auf den Menschen kann man zudem die Eingangsparameter der Gleichungen für die Anhaltswerte so anpassen, dass entweder leistungstärkere Baumaschinen, jedoch für einen kürzeren, täglichen Einsatz in Frage kommen oder aber die Dauer der Baumaßnahmen in einem gegebenen Arbeitsbereich so verkürzen, dass größere Anhaltswerte im Sinne der DIN 4150-2 [2], wie in Tabelle 1 dargestellt, gelten. Dabei muss beachtet werden, dass der obere Anhaltswert nicht überschritten wird.

### Maßnahmen zur Reduktion von Erschütterungseinwirkungen

Prinzipiell können folgende Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsimmissionen geprüft bzw. umgesetzt werden:

- Einsatz von Abbruchzange (Pulverisierer) anstatt hydraulischem Meißel für den Rückbau der Brücke, welche geringere Erschütterungsemissionen produzieren. Jedoch sollten Erschütterungsemissionen durch Fallobjekte weiterhin berücksichtigt werden.

- Vermeidung von schweren Fallobjekten beim Rückbau des Brückenoberbaus und der Pfeiler durch Abtrennen von kleineren Betonteilen mit geringer Masse, insbesondere beim Rückbau des Pfeilers D der Bergshäuser Brücke
- Abfedern der fallenden Massen beim Rückbau der Brücke durch geeignetes Fallbett.
- Vermeidung von Arbeitsfrequenzen der Baumaschinen die im Bereich der Eigenfrequenzen der Etagendecken der angrenzenden Gebäude liegen.
- Monitoring einzelner Gebäude mit Alarmierung der Bauleitung und Baufirma im Falle von Überschreitungen

## **8 Allgemeine Hinweise**

Es wird in der DIN 4150-2 [2] darauf hingewiesen, dass die Anwendung nachfolgend aufgelisteter Maßnahmen von betroffenen Personen in den benachbarten Gebäuden noch vor Beginn der Baumaßnahmen erforderlich wird, sollte der untere Anhaltswert der Stufe 1 überschritten werden.

- Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit von Erschütterungen infolge der Baumaßnahmen und die damit verbundenen Belästigungen
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise der Erschütterungsquelle, etc.)
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können, wenn sie besondere Probleme durch Erschütterungseinwirkung haben
- Information der Betroffenen über die Erschütterungseinwirkungen auf das Gebäude

Der Nachweis der tatsächlich auftretenden Erschütterungen durch Messungen sowie deren Beurteilung bezüglich der Wirkungen auf Menschen und Gebäude ist ratsam, sollte erwartet werden, dass der Anhaltswert der Stufe 2 erreicht werden.

## 9 Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch die Autobahn GmbH, beabsichtigt die Bundesautobahn 44 (BAB 44) im Bereich Autobahnkreuz Kassel-West und Autobahndreieck Kassel-Süd 6-streifig auszubauen. Mit Planung und Realisierung dieses Vorhabens ist die Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH (DEGES) beauftragt. Durch die teilweise geringe Distanz der Baumaßnahmen zu Gewerbe- und Wohneinheiten ist zu klären, ob insbesondere bei Rückbauarbeiten die Grenzwerte der Erschütterungsimmissionen eingehalten werden können. In diesem Zusammenhang werden in einem ersten Schritt Baumaßnahmen und Baumaschinen vorgeschlagen, bei denen prognostiziert wurde, dass sie im ungünstigsten Fall keine Gebäudeschäden bei sachgemäßer Anwendung hervorrufen. Grundlage der Einschätzungen ist die DIN 4150-3 [3].

Im Zuge des 6-streifigen Ausbaus der BAB 44 soll außerdem der im Osten verlaufende Teilbereich nach Süden verlegt werden, wobei die bestehende Bergshäuser Brücke zurückgebaut und der Ersatzneubau Talbrücke Bergshausen errichtet wird. Wegen der Nähe von Wohngebäuden zum zukünftigen Baubereich ergeben sich für die Abbrucharbeiten bezüglich der Erschütterungsemissionen Einwirkungen auf die zum Bauareal benachbarten Gebäude, die Ausschlusskriterien für bestimmte Baumaschinen und zeitliche Einschränkungen nötig machen.

Inwieweit die prognostizierten Erschütterungen die Anrainer beeinflussen, wird nach DIN 4150-2 [2] quantifiziert und es werden Maßnahmen zur Reduktion des Störeinflusses auf den Menschen in Gebäuden vorgeschlagen.

Es zeigt sich, dass im Vorhabengebiet, unter Berücksichtigung der zu diesem Zeitpunkt angenommenen Bauverfahren, bewohnte und gewerbliche Wohneinheiten existieren, in deren Umfeld Einschränkungen für die bevorstehenden Baumaßnahmen nötig werden, um potenzielle Gebäudeschäden und eine unzumutbare Störwirkung auf die Anrainer zu vermeiden. Die benannten Gebäude sind dabei repräsentativ für die Bebauung um die jeweiligen Bauabschnitte, da sie die geringste Distanz dazu aufweisen und somit voraussichtlich die intensivsten Erschütterungsimmissionen erfahren werden. Zum derzeitigen Standpunkt der erschütterungstechnischen Untersuchung sind das die Gebäude:

- Brauerei Hütt (ID001) – Mindestabstand zu 32 t Rüttelwalze von 25 m
- Gewerbegebiet „Langes Feld“ (ohne ID) – Beschränkung der Fallobjekte auf 10,1 t oder geeignetes Fallbett
- Uferstr. 17, Bergshausen (ID010) – Beschränkung der Fallobjekte auf 190 kg bei maximaler Pfeilerhöhe des Pfeilers D oder geeignetes Fallbett
- Lindenstr. 23, Bergshausen (ID014) - Beschränkung der Fallobjekte auf 2000 kg bei maximaler Pfeilerhöhe des Pfeilers C oder geeignetes Fallbett
- Triftstraße 32, Bergshausen (ID024) - Beschränkung der Fallobjekte auf 1500 kg bei maximaler Pfeilerhöhe des Pfeilers B oder geeignetes Fallbett

- Unbekanntes Gebäude an Bahnstrecke 3900 (ID089) – Begrenzung der Betriebsdauer einer 32 t Rüttelwalze im Nahbereich des Gebäudes (ca. 35 m Abstand) auf 6 Stunden pro Tag oder Verwendung einer Rüttelwalze mit 16 t

Sofern der Arbeitseinsatz von Maschinen in geringerer Entfernung vorgesehen ist, können alternative Arbeitsverfahren angewendet werden, welche geringere Erschütterungsimmissionen verursachen, oder Maßnahmen angewendet werden, die den Erschütterungseintrag in das Erdreich reduzieren.

Greifenberg, 28.09.2023



ACCON GmbH

M.Sc. Marvin Binnig

#### Quellverzeichnis

- [1] DIN 4150-1, Erschütterungen im Bauwesen – Teil 1: Vorermittlung von Schwingungsgrößen, Juni 2001.
- [2] DIN 4150-2, Erschütterungen im Bauwesen – Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999.
- [3] DIN 4150-3, Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Februar 1999.
- [4] M. Achmus, J. Kaiser und F. tom Wörden, Bauwerksererschütterungen durch Tiefbauarbeiten – Mitteilungen des Instituts für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau der Universität Hannover, Heft 61, 2005.
- [5] Institut für Bauforschung e.V. IFB, V. Rizkallah, Bauschäden im Hoch- und Tiefbau – Standardwerk zur Schadenserkennung und Schadensvermeidung, Bd. 1: Tiefbau, 1. Auflage, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2007
- [6] H. Locher, U. Locher, Das private Baurecht, 7. Auflage, München, Verlag C.H. Beck, 2005
- [7] Flächennutzungsplan des Zweckverbandes Raum Kassel, Gemeinde Fuldaabrück, Fassung der Neubekanntmachung vom 10. Dezember 2016, Kassel, 2016
- [8] M. Achmus, J. Kaiser, Prognose von Bauwerksererschütterungen infolge Ramm- und Vibrationsverdichtungsarbeiten, Institut für Grundbau, Bodenmechanik und Energiewasserbau, Universität Hannover, 2005
- [9] J. Wieck, Erschütterungen im Bauwesen. In: Die vorsorgliche Beweissicherung im Bauwesen, Schadenfreies Bauen, Band 31, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2003
- [10] © OpenStreetMap-Mitwirkende; OpenStreetMap® sind „Open Data“, die gemäß der Open Data Commons Open Database Lizenz (ODbL) durch die OpenStreetMap Foundation (OSMF) verfügbar sind
- [11] Messdaten zu Erschütterungsimmissionen unterschiedlicher Baugeräte; iC consulenten Ziviltechniker GesmbH & Accon GmbH
- [12] Wölfel Engineering GmbH + Co KG, Machbarkeitsuntersuchung zum Sprengabbruch der Bergshäuser Brücke, BAB 44, Berichtsnummer X1015.021.01.001, November 2021



## Anlagen

## **Anlage 1**

## Anlage 1.1 – BW01- Brücke über Rad- und Gehweg

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 11.04.2022
<b>Ort:</b> Niederzwehren, 34225 Baunatal	<b>Koordinaten:</b> 32U E531812 N5679144



Aufnahme von BW01 in Richtung Norden



Aufnahme von BW01 in Richtung Norden



Aufnahme unter BW01 in Richtung Norden



Aufnahme von BW01 in Richtung Südosten

## Anlage 1.2 – BW01.1- Überbrückungsbauwerk DB-Tunnel Nord

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 11.04.2022
<b>Ort:</b> Niederzwehren, 34225 Baunatal	<b>Koordinaten:</b> 32U E531966 N5679100



Aufnahme von BW01.1 in Richtung Norden



Aufnahme von BW01.1 in Richtung Osten



Aufnahme von BW01.1 in Richtung Norden



Aufnahme von BW01.1 in Richtung Westen

## Anlage 1.3 – BW03 – Brücke über Wirtschaftsweg

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 11.04.2022
<b>Ort:</b> Niederzwehren, 34225 Baunatal	<b>Koordinaten:</b> 32U E532097 N5679063



Aufnahme von BW03 in Richtung Südosten



Aufnahme von BW03 in Richtung Südosten



Aufnahme von Gebäude nordöstlich von BW03



Aufnahme von BW03 in Richtung Norden

## Anlage 1.4 – BW04 – Brücke über die DB-Strecke 3900

**Projekt:**  
AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“  
**Ort:**  
Niederzwehren, 34225 Baunatal

**Datum Aufnahme:**  
11.04.2022  
**Koordinaten:**  
32U E532505 N5679015



Aufnahme von BW04 in Richtung Nordosten



Aufnahme von BW04 in Richtung Norden



Aufnahme von BW04 in Richtung Nordwesten



Aufnahme von BW04 in Richtung Süden

## Anlage 1.5 – BW05 – Brücke über einen Weg

**Projekt:**  
AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“  
**Ort:**  
Niederzwehren, 34225 Baunatal

**Datum Aufnahme:**  
11.04.2022  
**Koordinaten:**  
32U E532915 N5678982



Aufnahme von BW05 in Richtung Nordosten



Aufnahme von BW05 in Richtung Norden



Aufnahme von BW05 in Richtung Süden



Aufnahme von Gebäude Südwestlich von BW05

## Anlage 1.6 – BW07 – Bergshäuser Brücke Bestand Westufer

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 11.04.2022
<b>Ort:</b> Dennhausen, 34277 Fuldabrück	<b>Koordinaten:</b> 32U E534709 N5678857



Aufnahme von BW07 vom Westufer in Richtung Nordwesten



Aufnahme von BW07 vom Westufer in Richtung Osten, Bergshäuser



Aufnahme vom Standort Bergshäuser Brücke in Richtung Süden. Zu sehen ist Gut Freienhagen



Aufnahme vom Standort Gut Freienhagen in Richtung Norden, Bergshäuser Brücke





Aufnahme vom Ostufer in Richtung Westen.  
Im Norden der Brücke befindet sich das  
Gebäude Gut Freienhagen 3

## Anlage 1.7 – BW07 – Bergshäuser Brücke Bestand Ostufer

**Projekt:**  
AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“

**Ort:**  
Bergshausen, 34277 Fuldabrück

**Datum Aufnahme:**  
11.04.2022

**Koordinaten:**  
32U E534925 N5678894



Aufnahme von BW07 vom Ostufer in Richtung Westen; nördlich der Brücke sind Wohneinheiten der Ortschaft Bergshausen zu sehen



Aufnahme von BW07 vom Ostufer in Richtung Süden; zu sehen sind Wohngebäude von Bergshausen nördlich der Bergshäuser Brücke



Aufnahme von Bergshausen in Richtung Süden, Bergshäuser Brücke mit angrenzender Bebauung der Lindenstraße



Aufnahme von BW07 in Richtung Nordosten mit angrenzender Bebauung in der Straße Am Sonnenhang



Aufnahme vom Standort der Bergshäuser  
Brücke in Richtung Süden; rechts im Bild ist das  
Gebäude der Uferstraße 15



Aufnahme vom Standort der Bergshäuser  
Brücke in Richtung Süden; zu sehen ist ein  
Fachwerkgebäude unbekannter Hausnummer in  
der Lindenstraße

## Anlage 1.8 – BW07 – Bergshäuser Brücke Planbrücke Westufer

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 12.04.2022
<b>Ort:</b> Dennhausen, 34277 Fuldabrück	<b>Koordinaten:</b> 32U E534849 N5678209



Aufnahme vom Standort der Planbrückenüberführung über die L3124 in Richtung Norden; zu sehen ist die Reitanlage Gut Freienhagen



Aufnahme vom Standort der Planbrückenüberführung über die L3124 in Richtung Osten, wo die Planbrücke verlaufen soll



Aufnahme vom Standort der Planbrückenüberführung über die L3124 in Richtung Osten; in der Distanz ist die Kläranlage Fuldabrück zu erkennen

## Anlage 1.9 – BW08 – Bestandsbrücke über L3460

<b>Projekt:</b> AK Kassel-W – AD Kassel-S „Bergshäuser Brücke“	<b>Datum Aufnahme:</b> 11.04.2022
<b>Ort:</b> Bergshausen, 34277 Fuldabrück	<b>Koordinaten:</b> 32U E535715 N5678968



Aufnahme von der Brücke BW08 über die Landesstraße L3460, aufgenommen in Richtung Norden

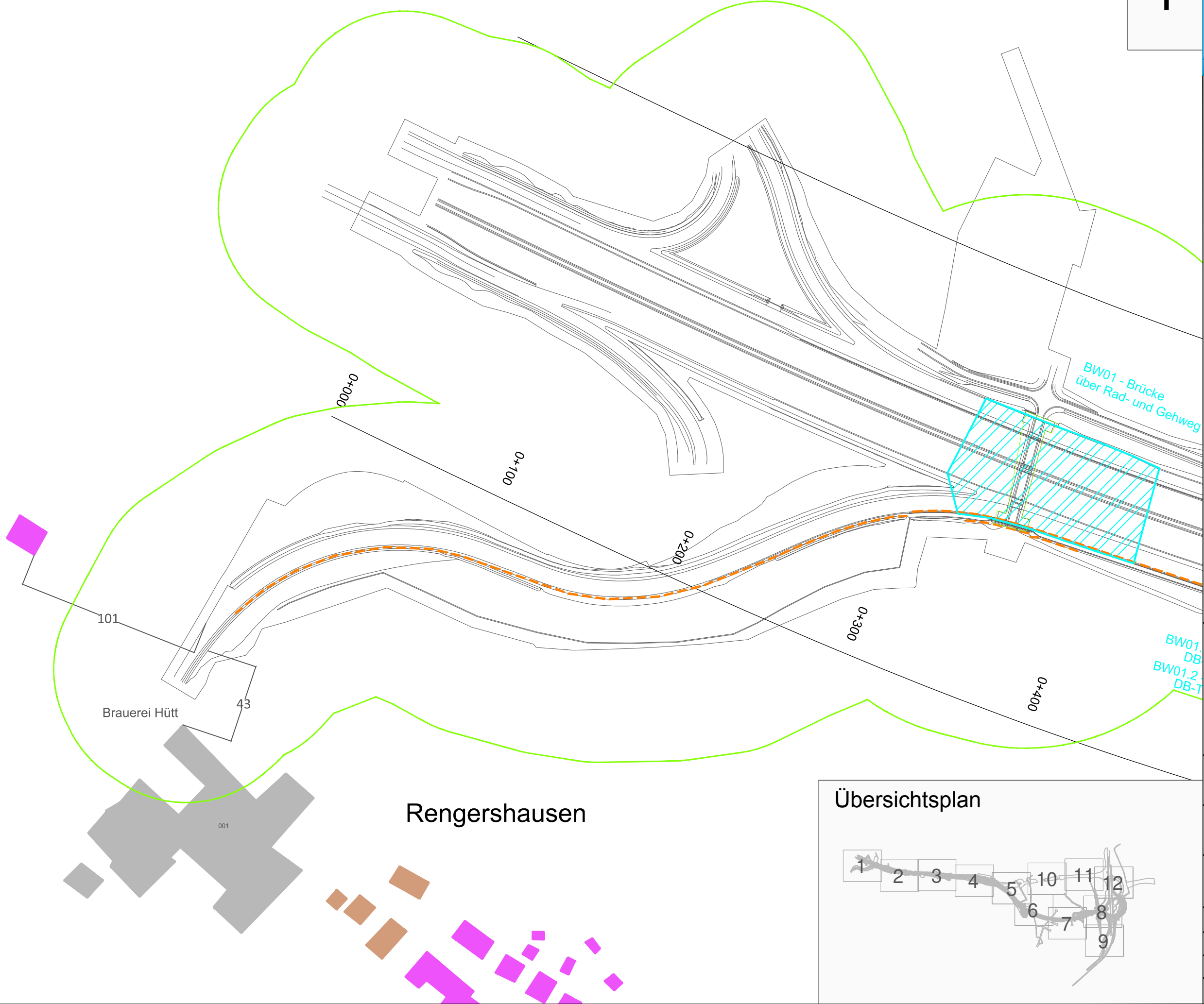
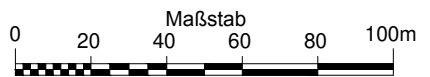
## Anlage 2

NOTIZ

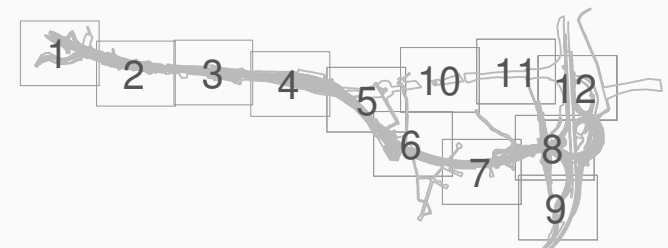
(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSENTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Übersichtsplan



Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de



Kunde  
**DEGES**

Projektname  
A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

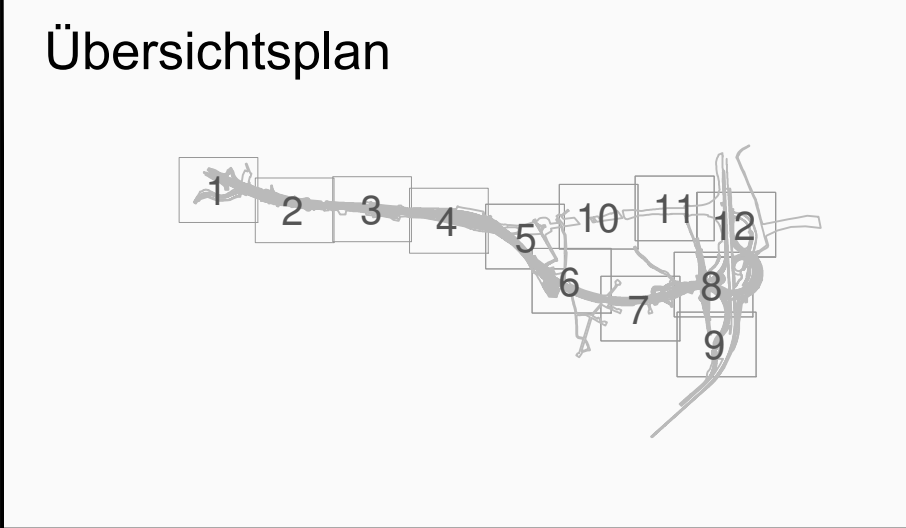
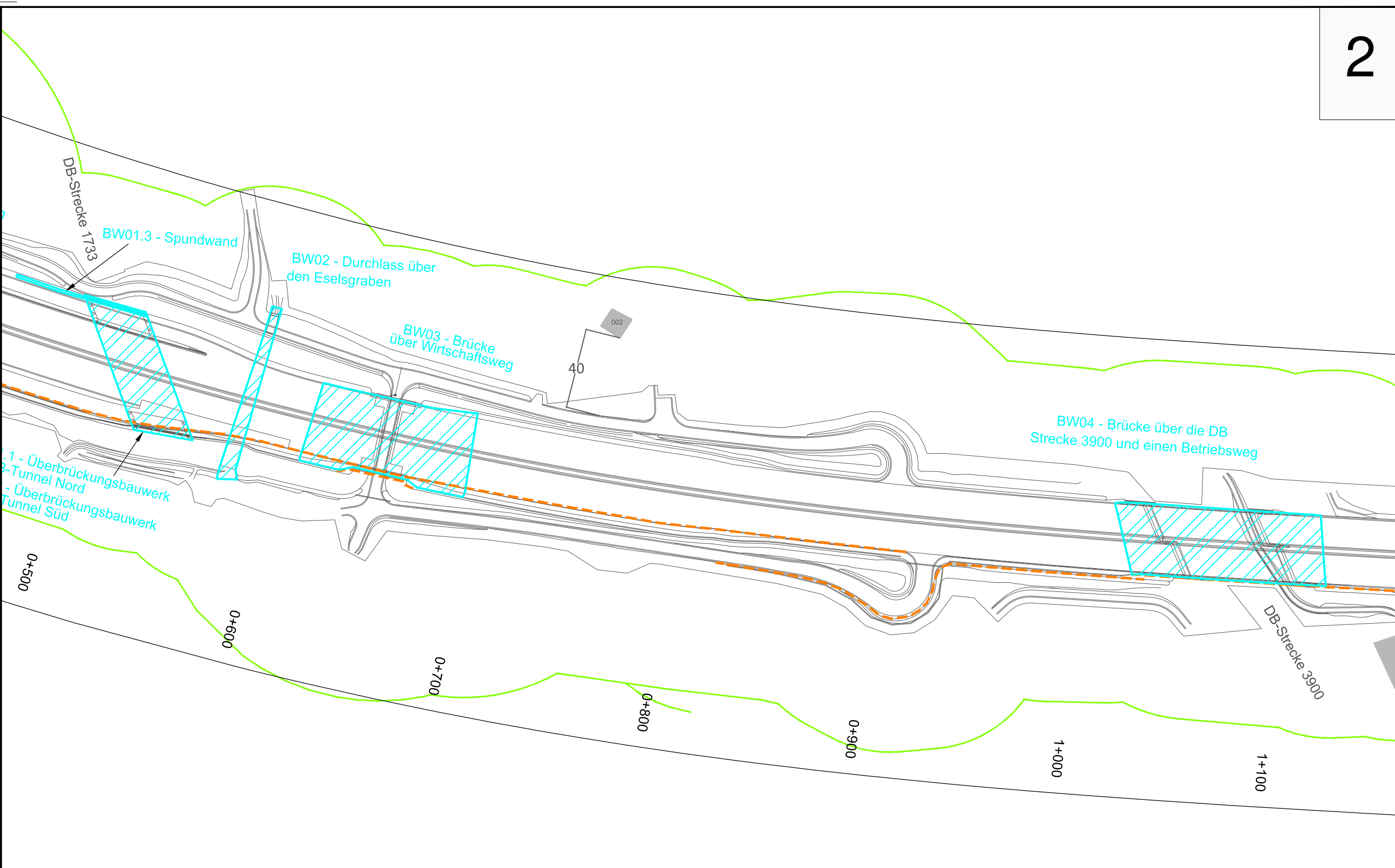
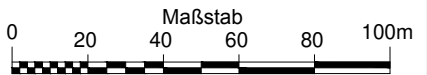
Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 1 von 12			Rev. 01

(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



**accon**  
 ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
 86926 Greifenberg  
 Deutschland  
 Tel: +49 8192 99600  
 Email: info@accon.de  
 Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

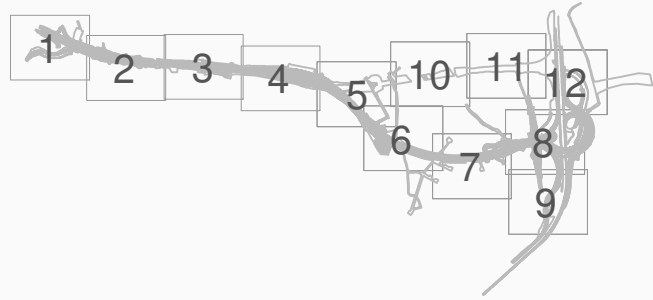
Projektname  
 A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
 KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 2 von 12			Rev. 01



# Übersichtsplan



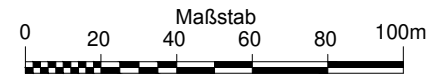
3

NOTIZ

- (1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.
- (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



**ACCON**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

Projektname  
A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

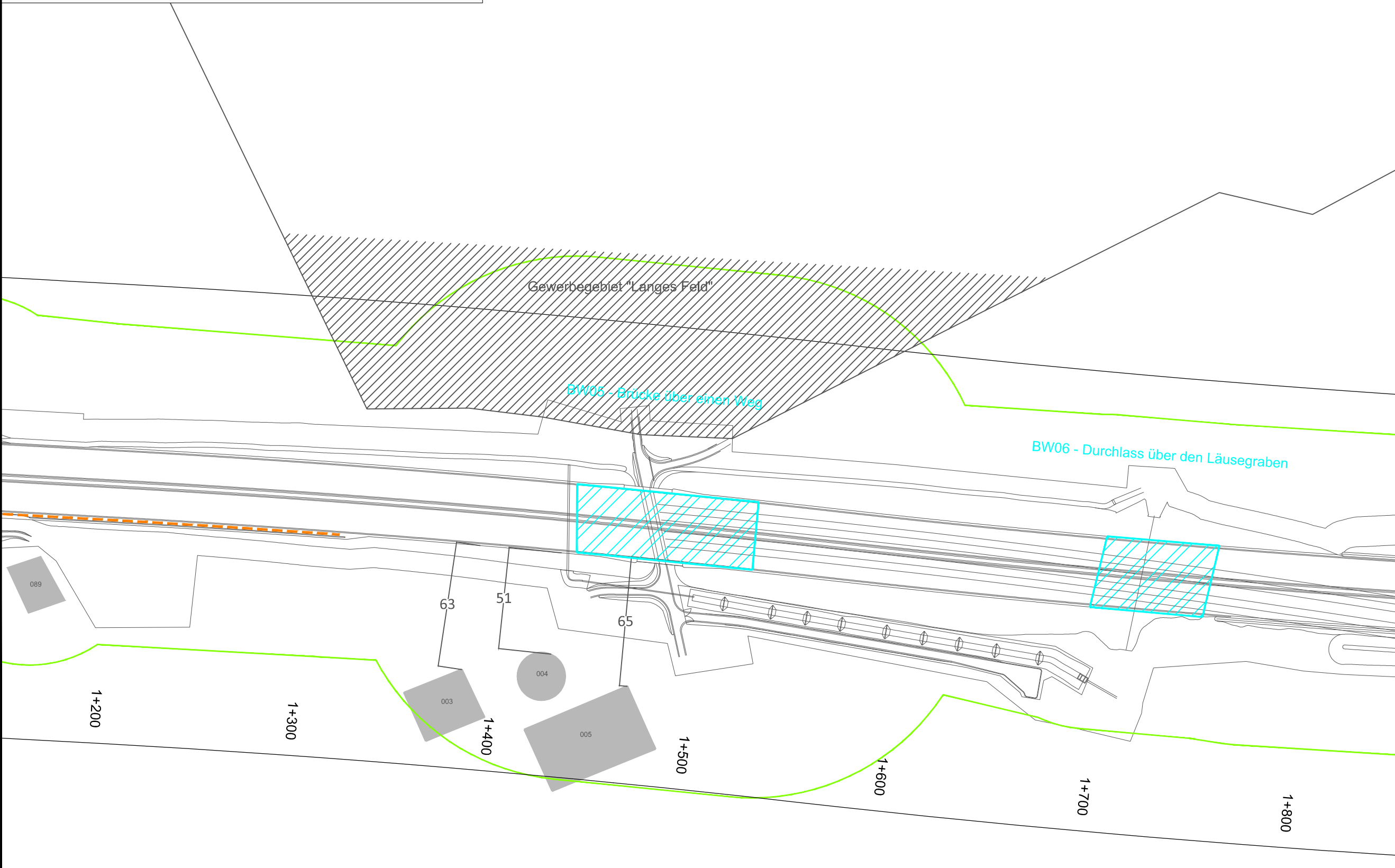
Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI Datum 28.09.2023

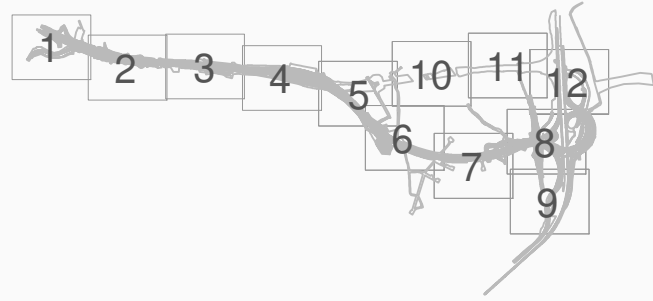
Maßstab 1:2000 Größe A3 Dimensionen NA

Projekt Nr. 226003 Dokument 226003-LOC-01(01)

Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 3 von 12 Rev. 01



# Übersichtsplan



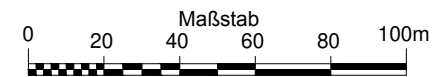
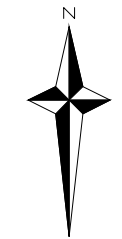
# 4

## NOTIZ

- (1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.
- (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

## LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



**accon**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

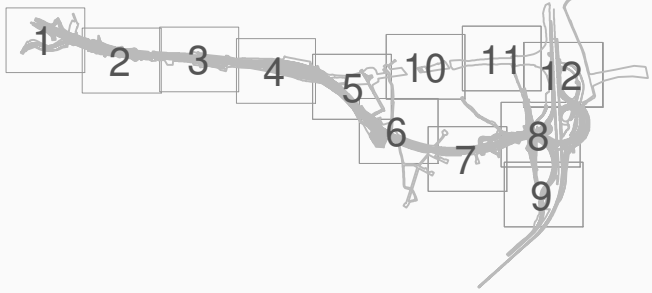
Projektname  
A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI	Datum 28.09.2023
Maßstab 1:2000	Größe A3
Projekt Nr. 226003	Dimensionen NA
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01)	Dokument 226003-LOC-01(01)
Seite 4 von 12	
Rev. 01	

# Übersichtsplan

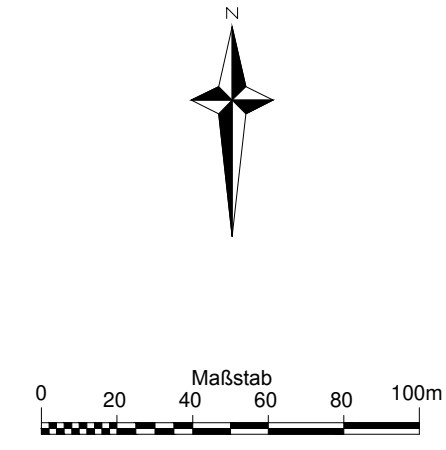
5



**NOTIZ**

(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

- LEGENDE**
- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
  - GEMISCHTE BAUFLÄCHE
  - WOHNBAUFLÄCHE
  - DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
  - 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
  - EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
  - LÄRMSCHUTZWAND
  - 45 DISTANZEN IN M
  - 0+100 BAU-KM
  - A10 / A PFEILER NUMMER
  - BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



**accon**  
 ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
 86926 Greifenberg  
 Deutschland

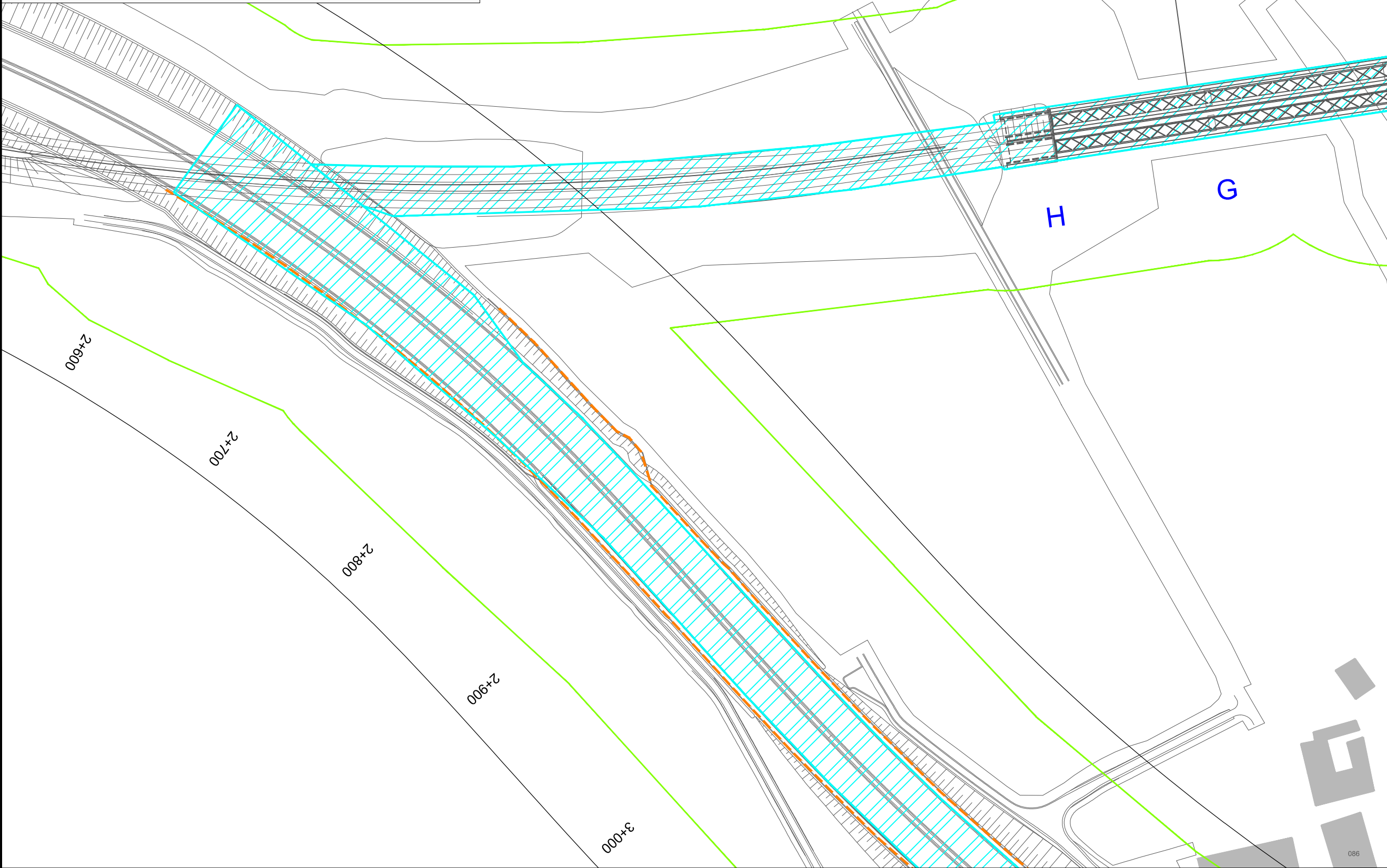
Tel: +49 8192 99600  
 Email: info@accon.de  
 Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

Projektname  
 A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
 KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

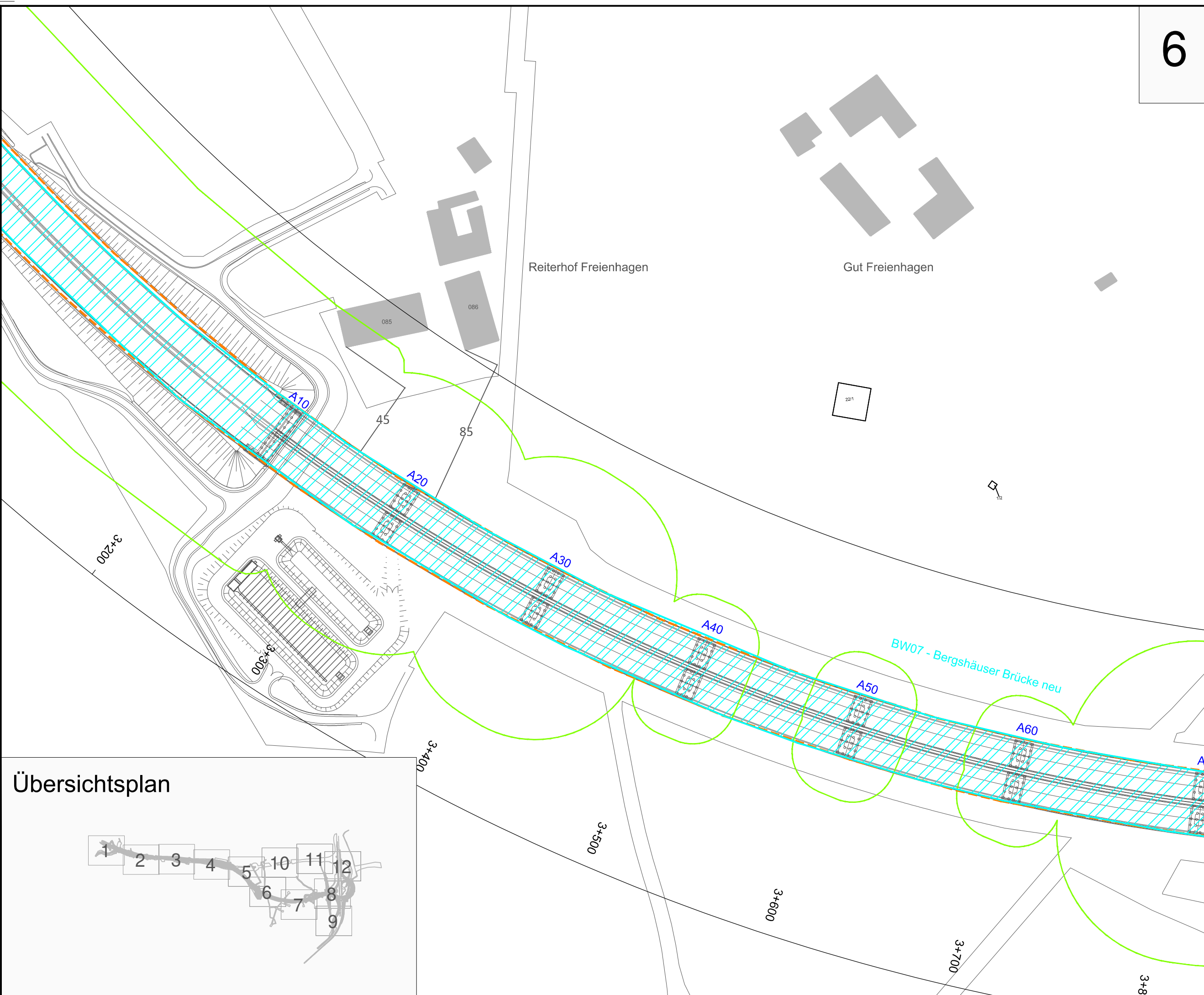
Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 5 von 12			Rev. 01



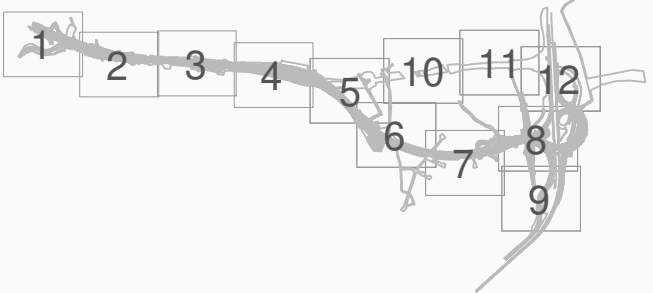
(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Übersichtsplan



**ACCON**  
 ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
 86926 Greifenberg  
 Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
 Email: info@accon.de  
 Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

Projektname  
 A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
 KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

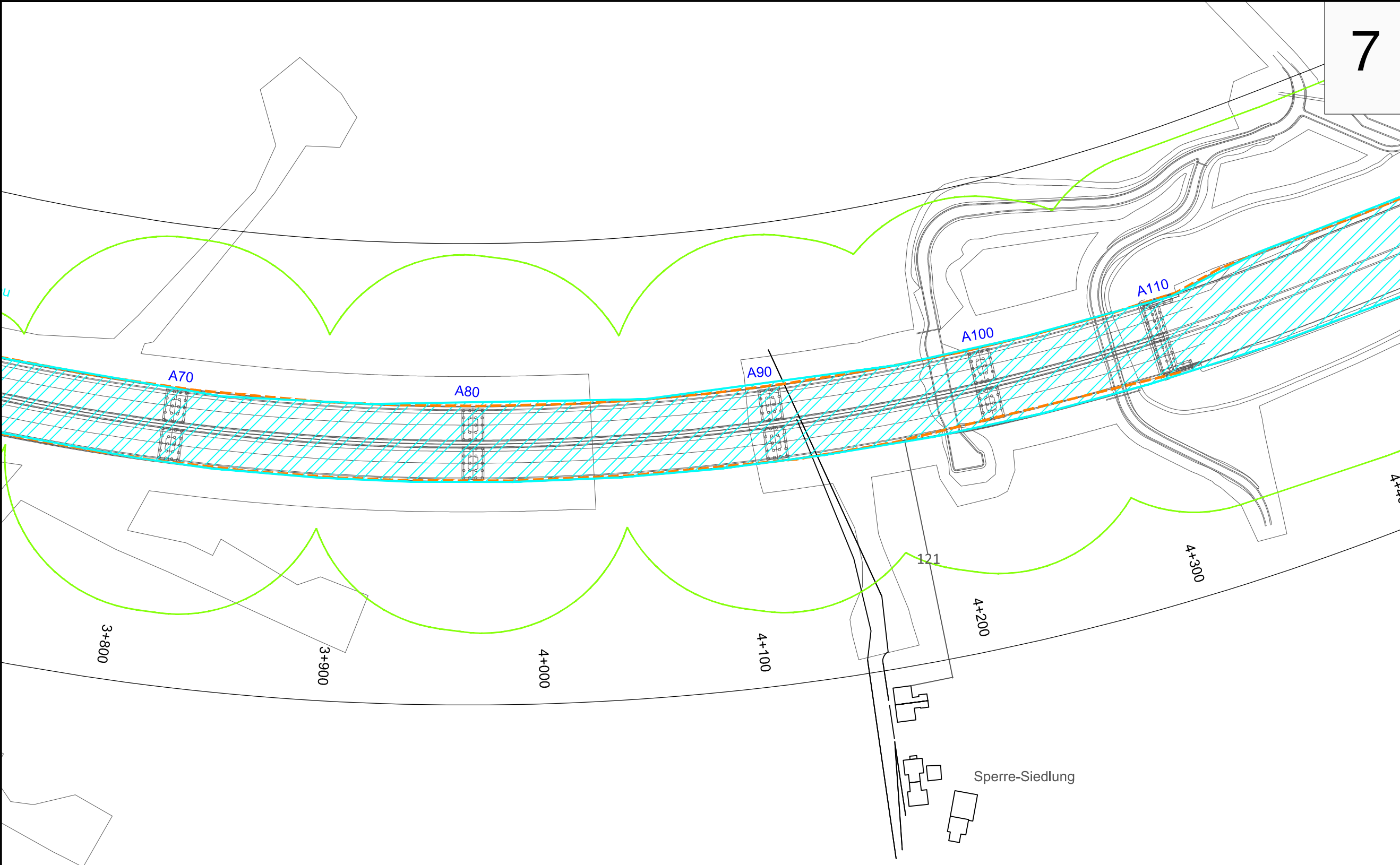
Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 6 von 12			Rev. 01

NOTIZ

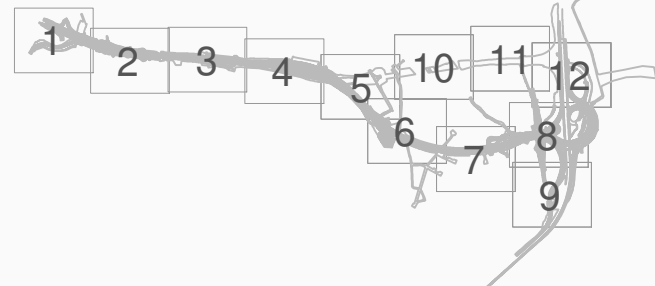
(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSENTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Übersichtsplan



Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de



Kunde

Projektname  
A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument

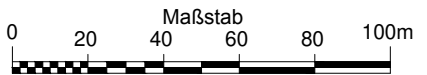
ÜBERSICHTSKARTE

Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 7 von 12			Rev. 01

(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSENTENSIVER BAUMAßNAHMEN



**accon**  
 ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5 | Tel: +49 8192 99600  
 86926 Greifenberg | Email: info@accon.de  
 Deutschland | Web: www.accon.de

Kunde **DEGES**

Projektname  
 A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
 KASSEL-W - AD KASSEL-S

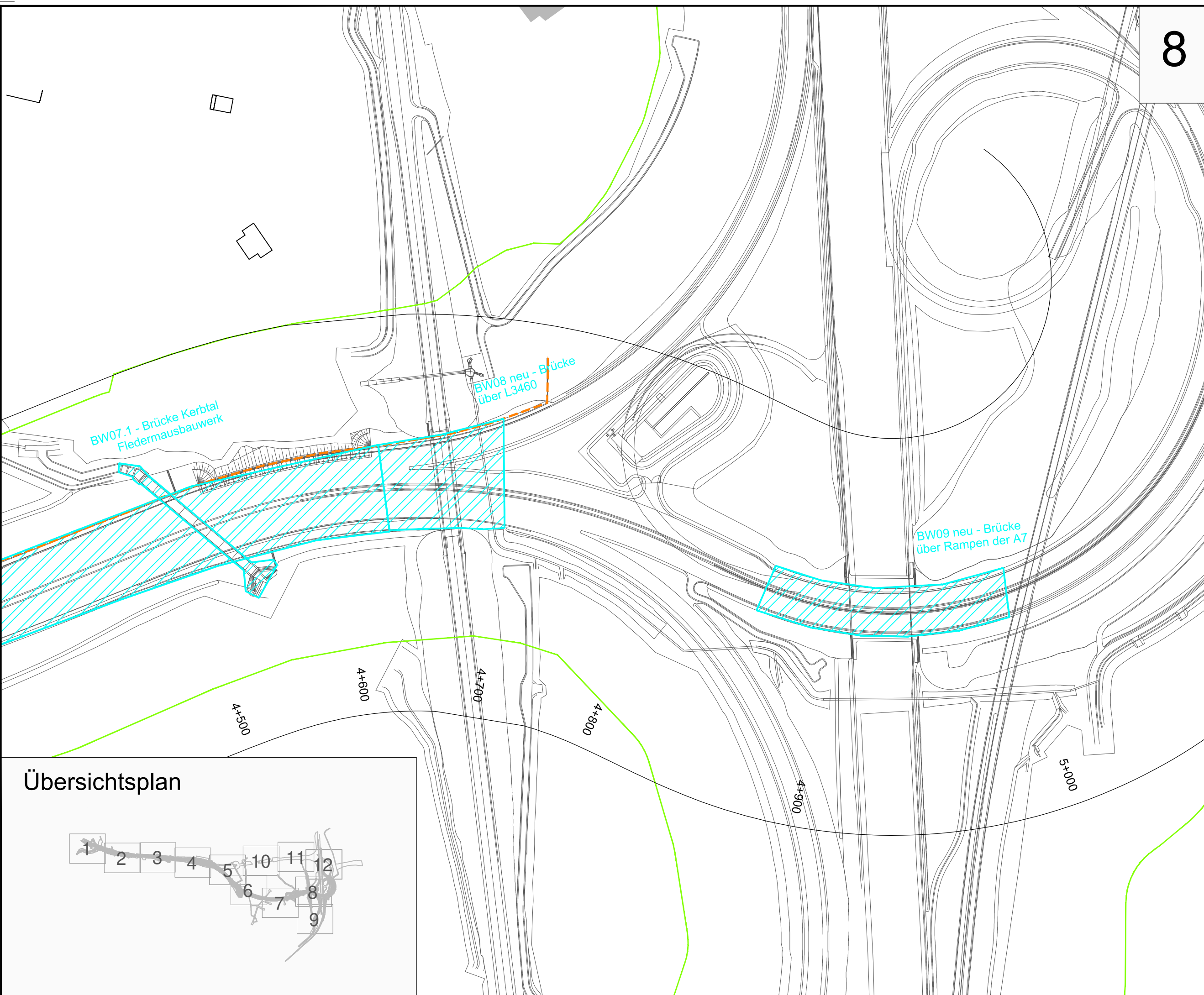
Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI Datum 28.09.2023

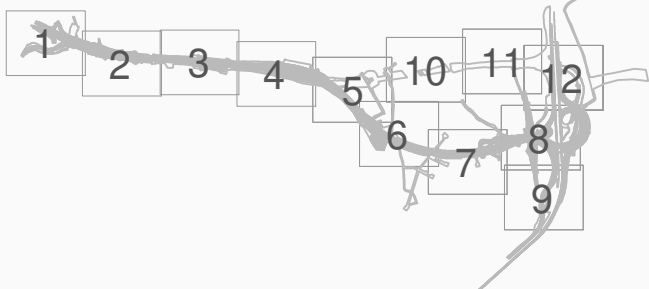
Maßstab 1:2000 Größe A3 Dimensionen NA

Projekt Nr. 226003 Dokument 226003-LOC-01(01)

Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 8 von 12 Rev. 01



Übersichtsplan

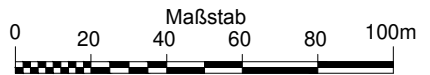


NOTIZ

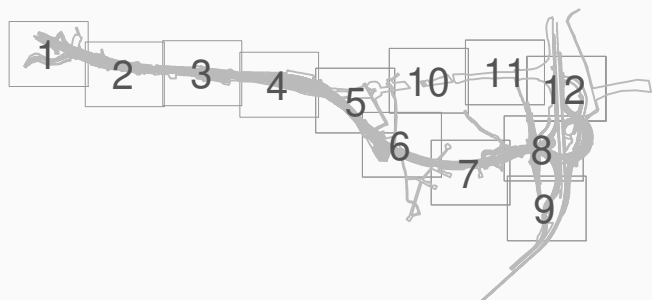
(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Übersichtsplan



BW10 - Brücke der Rampe zur A7 über die L3460

Abbruch BW11 alt



Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de



Kunde  
**DEGES**

Projektname  
A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

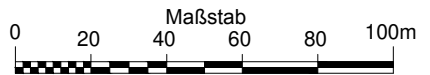
Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI		Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA	
Projekt Nr. 226003		Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 9 von 12			Rev. 01

(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

LEGENDE

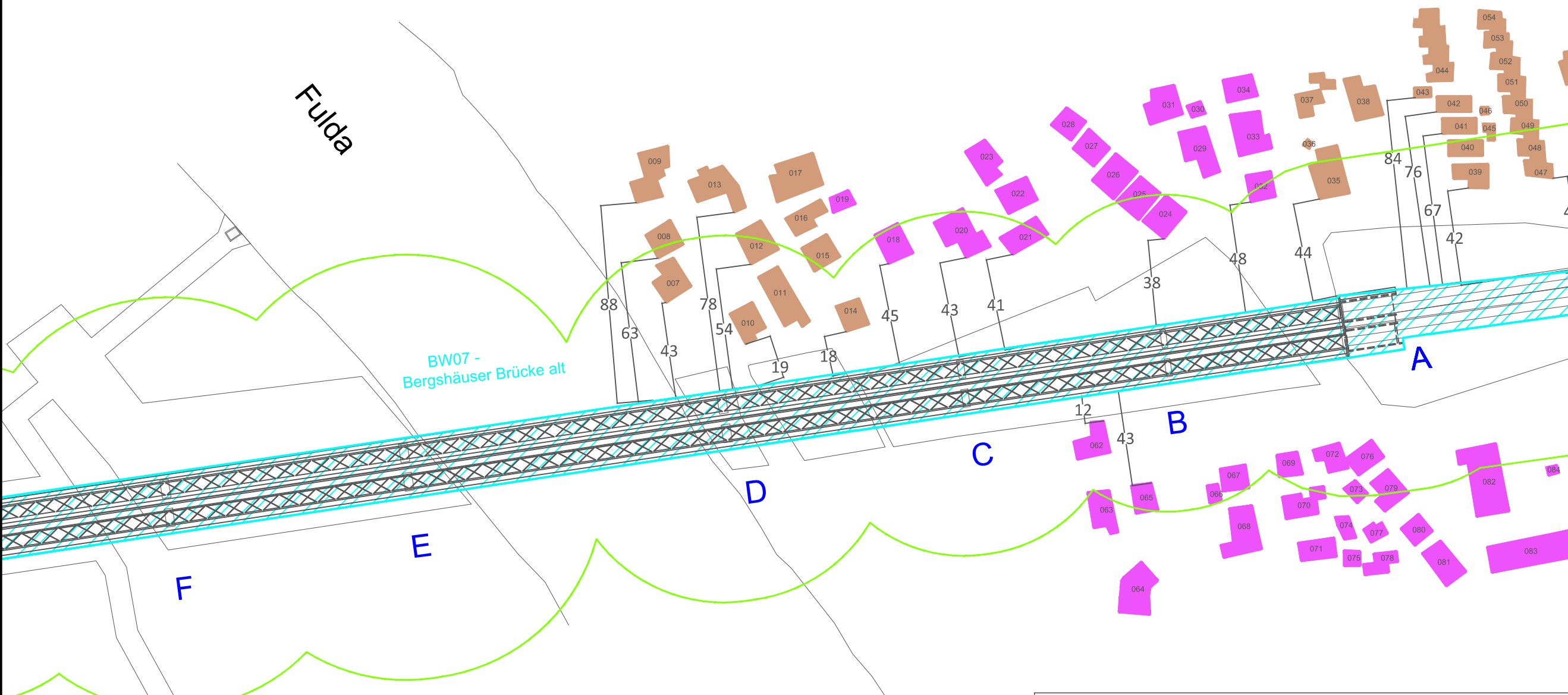
- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- GEBÄUDEIDENTIFIKATIONS-NUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSENTENSIVER BAUMAßNAHMEN



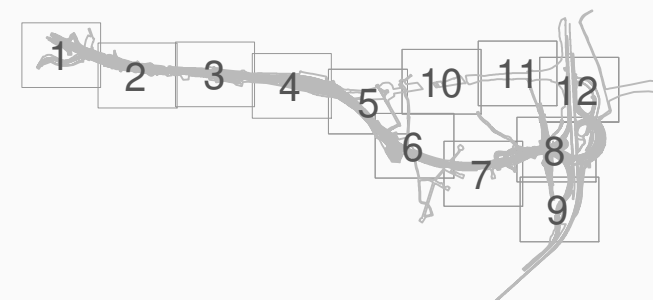
# Bergshausen

## Fulda

BW07 - Bergshäuser Brücke alt



## Übersichtsplan



**accon**  
 ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
 85926 Greifenberg  
 Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
 Email: info@accon.de  
 Web: www.accon.de

Kunde  
**DEGES**

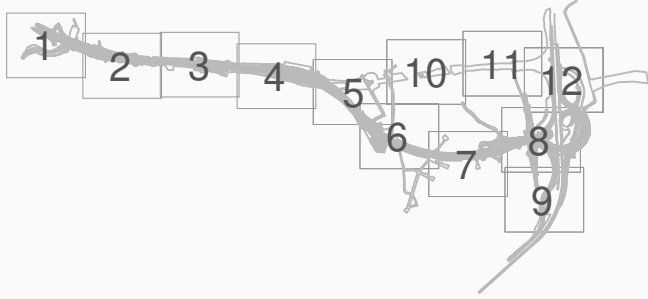
Projektname  
 A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
 KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument  
**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt MABI	Datum 28.09.2023	
Maßstab 1:2000	Größe A3	Dimensionen NA
Projekt Nr. 226003	Dokument 226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr. 226003-LOC-01(01) Seite 10 von 12		Rev. 01



# Übersichtsplan



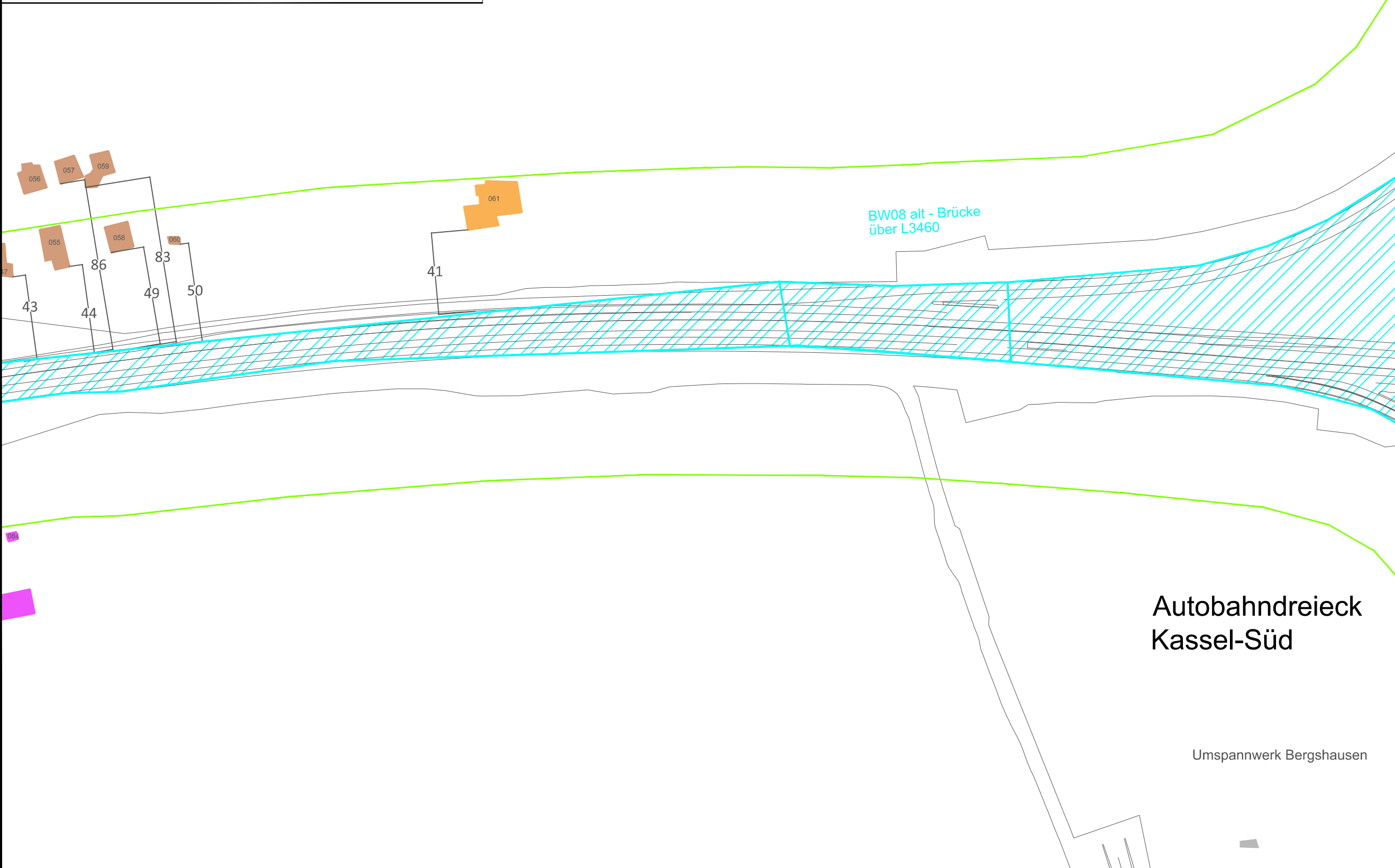
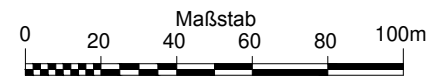
# 11

## NOTIZ

- (1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.
- (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.
- (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

## LEGENDE

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Autobahndreieck  
Kassel-Süd

Umspannwerk Bergshausen



Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de

Kunde

## DEGES

Projektname

**A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S**

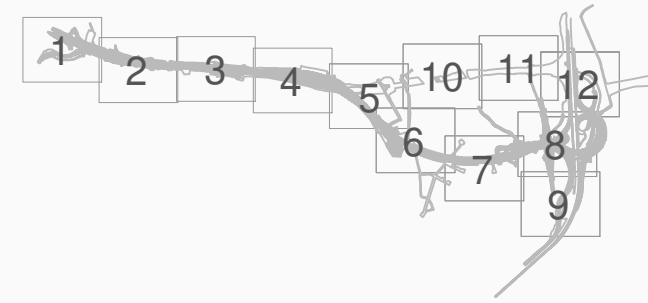
Dokument

## ÜBERSICHTSKARTE

Erstellt		Datum	
MABI		28.09.2023	
Maßstab	Größe	Dimensionen	
1:2000	A3	NA	
Projekt Nr.		Dokument	
226003		226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr.			Rev.
226003-LOC-01(01) Seite 11 von 12			01

# Übersichtsplan

# 12




**NOTIZ**


(1) Die topografische Karte wurde vom Kunden zu unserer Verfügung gestellt und wurde nicht auf Detailgenauigkeit geprüft.  
 (2) Die Angaben zum Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen beruhen auf den vorgutachterlichen Informationen durch die Bauwerksplaner und werden in einer späteren Phase dieser Untersuchung präzisiert.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen wird bestimmt durch die Erschütterungsintensität der geplanten Baumaßnahmen und den maßgebenden Anhaltswerten der DIN 4150 - 2 und DIN 4150 - 3, je nachdem welche Anhaltswerte als kritischer zu beurteilen sind.  
 (3) Der Einflussbereich der Erschütterungsimmissionen durch Fallobjekte wird bestimmt durch die maximalen Höhen der jeweiligen Brücken und Pfeiler und einer Gesamtmasse pro Fallobjekt von 500 kg

**LEGENDE**

- GEWERBLICHE BAUFLÄCHE
- GEMISCHTE BAUFLÄCHE
- WOHNBAUFLÄCHE
- DENKMALGESCHÜTZTES GEBÄUDE
- 001 GEBÄUDEIDENTIFIKATIONSNUMMER (ID)
- EINFLUSSBEREICH ERSCHÜTTERUNGEN
- LÄRMSCHUTZWAND
- 45 DISTANZEN IN M
- 0+100 BAU-KM
- A10 / A PFEILER NUMMER
- BEREICH ERHÖHTER ERSCHÜTTERUNGSINTENSIVER BAUMAßNAHMEN



Maßstab





Autobahndreieck  
Kassel-Süd

Umspannwerk Bergshausen

BW09 alt - Brücke über Rampen der A7

088

087

**accon**  
ENVIRONMENTAL CONSULTANTS

Gewerbering 5  
86926 Greifenberg  
Deutschland

Tel: +49 8192 99600  
Email: info@accon.de  
Web: www.accon.de

Kunde

**DEGES**

Projektname

A 44, 6-STREIFIGER AUSBAU AK  
KASSEL-W - AD KASSEL-S

Dokument

**ÜBERSICHTSKARTE**

Erstellt		Datum	
MABI		28.09.2023	
Maßstab	Größe	Dimensionen	
1:2000	A3	NA	
Projekt Nr.		Dokument	
226003		226003-LOC-01(01)	
Dokumentnr.			Rev.
226003-LOC-01(01) Seite 12 von 12			01