Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg an der Lahn
Telefon: (0 64 31) 55 41
Telefax: (0 64 31) 47 85 15
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
Reinhard Ziegelmeyer Staatl. gepr. Techniker

Schallschutz im Städtebau
Gewerblicher Schallimmissionsschutz
Sport- und Freizeitanlagen
Schallschutz am Arbeitsplatz
Bau- und Raumakustik

Sachbearbeiter:
Reinhard Ziegelmeyer

Datum: 17. September 2019

GERÄUSCHIMMISSIONSPROGNOSE

P 19037

BEBAUUNGSPLAN „KLOSTERSTRASSE VITOS“
65618 SELTERS (TAUNUS)

GERÄUSCHBELASTUNG DES PLANGEBIETES
DURCH SCHIENENVERKEHRSLÄRM

Auftraggeber:

Gemeinde Selters
Brunnenstraße 46
65618 Selters (Taunus)

Planungsbüro

Ingenieurbüro SLE-Schönherr
Fichtenhof 1
35796 Weinbach

1. SITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

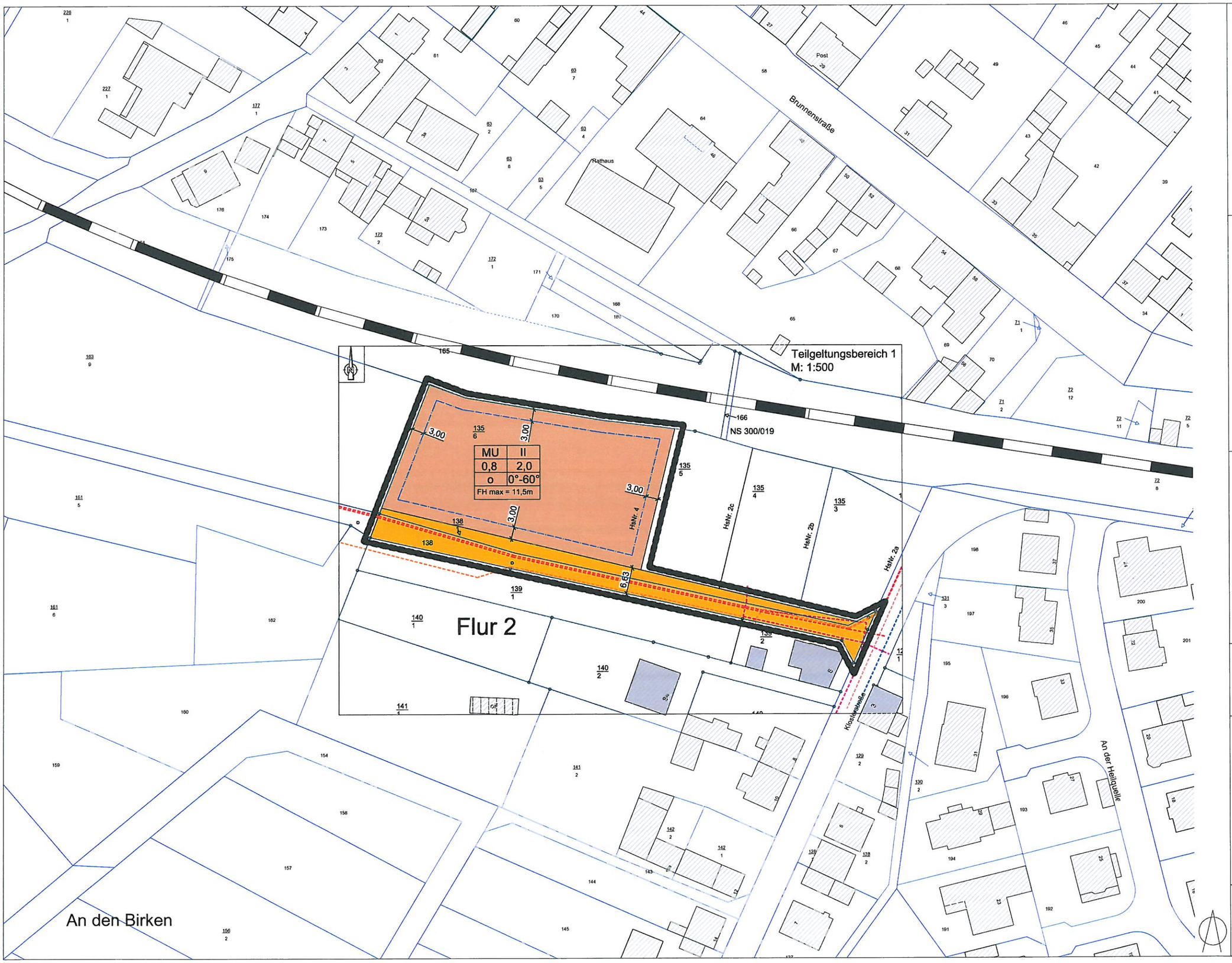
Die Gemeinde Selters plant im Bebauungsplan „Klosterstraße Vitos“ die Ausweisung einer Sondergebietsfläche SO Zweckbestimmung „Wohnen, Betreuung, Gesundheit mit angepasster Dienstleistung“.

Die in der nachfolgenden Plandarstellung noch kenntlich gemachte Gebietsausweisung eines „urbanen Gebietes“ (MU gemäß BauNVO) wird nicht weiter verfolgt.

Im Zuge des Bauleitplanverfahrens wurden mit Verweis auf die Stellungnahme des Regierungspräsidiums Gießen vom 24.04.2019 [Az.: RPGI-31-61a0100/57-2014/11] keine immissionsschutzrechtlichen Bedenken durch das Dezernat 43.2 für die Ausweisung einer gemischten Baufläche in das Verfahren eingebracht.

Bei der Aufstellung des Bebauungsplanes sollen jedoch Untersuchungen zum Immissionsschutz, insbesondere zur Geräuschbelastung des Plangebietes durch die vorbeiführende Bahnlinie, als „abwegungsrelevanter Belang“ durchgeführt werden. Für das Plangebiet soll die Ausweisung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ für den Schienenverkehr zur Festlegung der Anforderungen nach DIN 4109-1 [2018] „Schallschutz im Hochbau“, vorgenommen werden. Hierzu wird nach dem Berechnungsverfahren Schall03 [2014] der DB AG anhand der zur Verfügung stehenden Streckenbelegungsangaben der DB AG für den Prognosezeitraum 2025 die Geräuschbelastung des Plangebietes berechnet.

Die aus den Berechnungsergebnissen abzuleitenden „Mindestanforderungen“ an den baulichen Schallschutz werden im Zuge der weiteren Objektplanung berücksichtigt. Die hieraus resultierenden Anforderungen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ an passive Schallschutzmaßnahmen der Gebäudehülle sind durch Zuordnung der Fassadenabschnitte in die Lärmpegelbereiche (LPB/maßgeblicher Außenlärmpegel) abzuleiten.



Projekt Nr. P19037
Bebauungsplan
"Klosterstraße VITOS"
Gemeinde Selters (Taunus)

Geräuschbelastung des Plangebietes durch Schienenverkehr

GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES

Schiene
Haus
Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz, Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg a.d. Lahn
Tel.: +49 (0) 6431 5541
Fax: +49 (0) 6431 478515
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

September 2019

2. SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN

2.1 STRECKENBELEGUNGSDATEN

Für die Bahnstrecke Limburg – Niedernhausen (Strecke 3610) stehen Streckenbelegungsdaten für den Prognosezeitraum 2025 der DB AG zur Verfügung. Danach sind während des Tageszeitraumes (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) 70 Zugvorbeifahrten und während der Nachtzeit (22:00 Uhr bis 06:00 Uhr) 17 Zugvorbeifahrten zu berücksichtigen.

Im Tageszeitraum treten hierbei 5 Güterzugvorbeifahrten, im Nachtzeitraum 8 Güterzugvorbeifahrten auf. [GZ-E, Güterzug bespannt mit E-Lok] Die verbleibenden Fahrten werden durch Nahverkehrszüge (RV-E, RV-ET, RV-VT) [Regionalzug mit E-Lok-Bespannung, Regionalzug mit Diesellok-Bespannung und Regionalzug als Elektro- /Dieseltriebzug].

Die Streckenbelegungsdaten stehen nach dem Schema der Schall03, 1990, zur Verfügung und werden zur Verwendung nach dem Berechnungsverfahren Schall03 „Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege“, [2014] in längenbezogene Schallleistungspegel nach

$$L_{WA,1m} = L_{m,E} + 19 \text{ dB}.$$

umgerechnet.

Eingangsdaten für schalltechnische Berechnungen Schienenverkehr nach Schall 03 / Prognose 2025

Schall03

Lfd. Nr.	Strecke		Zuggattung	DFz	SB-Anteil	DD	Geschw. v-max.	Dv	Zuglänge		Anzahl der Züge		Dl,i		DFb	DBr	DBü	DRa	Lm,E		Anmerkungen
									Tag	Nacht			Tag	Nacht					Tag	Nacht	
	Bezeichnung	Nr.		dB	p / %	dB	km/h	dB	l / m	l / m	Tag	Nacht	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	
1	Limburg - Niedernhausen	3610	GZ-E	0	0	7,0	100	0,0	700	700	5	8	3,4	8,5	2	0	0	0	63,4	68,4	
2	Limburg - Niedernhausen	3610	RV-E	0	100	0,0	110	0,8	160	160	16	0	2,0	0	2	0	0	0	55,9	0	
3	Limburg - Niedernhausen	3610	RV-ET	-2	100	0,0	110	0,8	150	150	32	4	4,8	-1,2	2	0	0	0	56,6	50,6	
4	Limburg - Niedernhausen	3610	RV-VT	0	100	0,0	110	0,8	130	130	17	5	1,4	-0,9	2	0	0	0	55,2	52,9	
													Summe der Teilemissionspegel der einzelnen Zugarten :						65,3	68,6	
													Gesamtemissionspegel abzüglich Schienenbonus :						60,3	63,6	

2.2. BERECHNUNGSVERFAHREN

Auf der Grundlage der Streckenbelegungsdaten der DB AG wurde nach dem Verfahren der Schall 03 [2012] der Emissionspegel der Schienenverkehrswege für die Tages- und Nachtzeit wie folgt berechnet:

$$L_{W'A,f,h,m,Fz} = a_{A,h,m,Fz} + \Delta a_{f,h,m,Fz} + 10\lg\frac{n_Q}{n_{Q,0}}\,\mathrm{dB} + b_{f,h,m}\lg\left(\frac{v_{Fz}}{v_0}\right)\mathrm{dB} + \sum_c (c1_{f,h,m,c} + c2_{f,h,m,c}) + \sum_k K_k$$

Darin sind:

$a_{A,h,m,Fz}$	=	A-Bewerteter Gesamtpegel der längenbezogenen Schallleistung bei der Bezugsgeschwindigkeit v_0 = 100 km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand
$\Delta a_{f,h,m,Fz}$	=	Pegeldifferenz im Oktavband f
n_Q	=	Anzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$n_{Q,0}$	=	Bezugsanzahl der Schallquellen der Fahrzeugeinheit
$b_{f,h,m}$	=	Geschwindigkeitsfaktor
v_{Fz}	=	Geschwindigkeit
v_0	=	Bezugsgeschwindigkeit, v_0 = 100 km/h
$\sum_c c^1_{f,h,m,c} + c^2_{f,h,m,c})$	=	Summe der c Pegelkorrekturen für Fahrbahnart (c1) und Fahrfläche (c2)
$\sum_k K_k$	=	Summe der k Pegelkorrekturen für Brücken und die Auffälligkeit von Geräuschen

Die Emissionsleistung (beide Fahrtrichtungen) dieses Schienenverkehrsweges in Höhe des Plangebietes errechnet sich für den Prognosezeitraum 2025

$L_{W'A,Tag}$ = 65,3 + 19 = 84,3 dB(A),
$L_{W'A,Nacht}$ = 68,6 + 19 = 87,6 dB(A).

Anmerkung: Der Schienenbonus von -5 dB(A) wird nicht mehr angewendet /1/.

/1/ Der sogenannte Schienenbonus stellte einen Abschlag auf die Beurteilungspegel des Schienenverkehrslärmes dar, der die unterschiedliche Belästigungswirkung zwischen Schienen- und Straßenverkehrslärm berücksichtigte. In aktuellen Lärmwirkungsstudien konnte diese geringere Störwirkung der Schienenverkehrsgeräusche nicht mehr durchgängig nachgewiesen werden. Dies gilt insbesondere für nächtlichen Schienenverkehrslärm.

2.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Die aus dem Schienenverkehrsweg in das Plangebiet einwirkenden Geräuschimmissionen wurde für den Tages- und Nachtzeitraumes berechnet. In Höhe der zur Bahnanlage nächstgelegene Baulinie des Plangebietes treten hierbei in einer Höhe von ca. 6 m über Gelände (entsprechend einer Bezugshöhe für 1. Obergeschosse) folgende Beurteilungspegel auf:

IP 1 $L_{r,T}$ = 69 dB(A)
IP 1 $L_{r,N}$ = 72 dB(A)

Die in der Fläche auftretenden Geräuschimmissionen zeigen die beiden nachfolgend eingefügten Isophonen-Darstellungen.

Für die vorgesehene SO-Ausweisung des Plangebietes sind keine eigenständigen Immissionsrichtwerte oder Immissionsgrenzwerte festgelegt.

Mit Verweis auf die Regelungen der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV – sind Immissionsgrenzwerte anhand der Gebietskategorien nach den Festsetzungen des Bebauungsplanes heranzuziehen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzten Flächen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend ihrer Schutzbedürftigkeit zu beurteilen. Mit Verweis auf die Zweckbestimmung der Sondergebietsfläche sind „Wohnen, Betreuung, Gesundheit mit angepasster Dienstleistung“ ist eine mischgebietsähnliche Nutzung für das Plangebiet zugrunde zu legen. Es werden daher die Immissionsgrenzwerte/schalltechnischen Orientierungswerte für Mischgebiete mit

tags 64 dB(A)
nachts 54 dB(A)

bzw. für die „schalltechnischen Orientierungswerte“ der DIN 18005 mit

tags 60 dB(A)
nachts 50 dB(A)

angewendet.

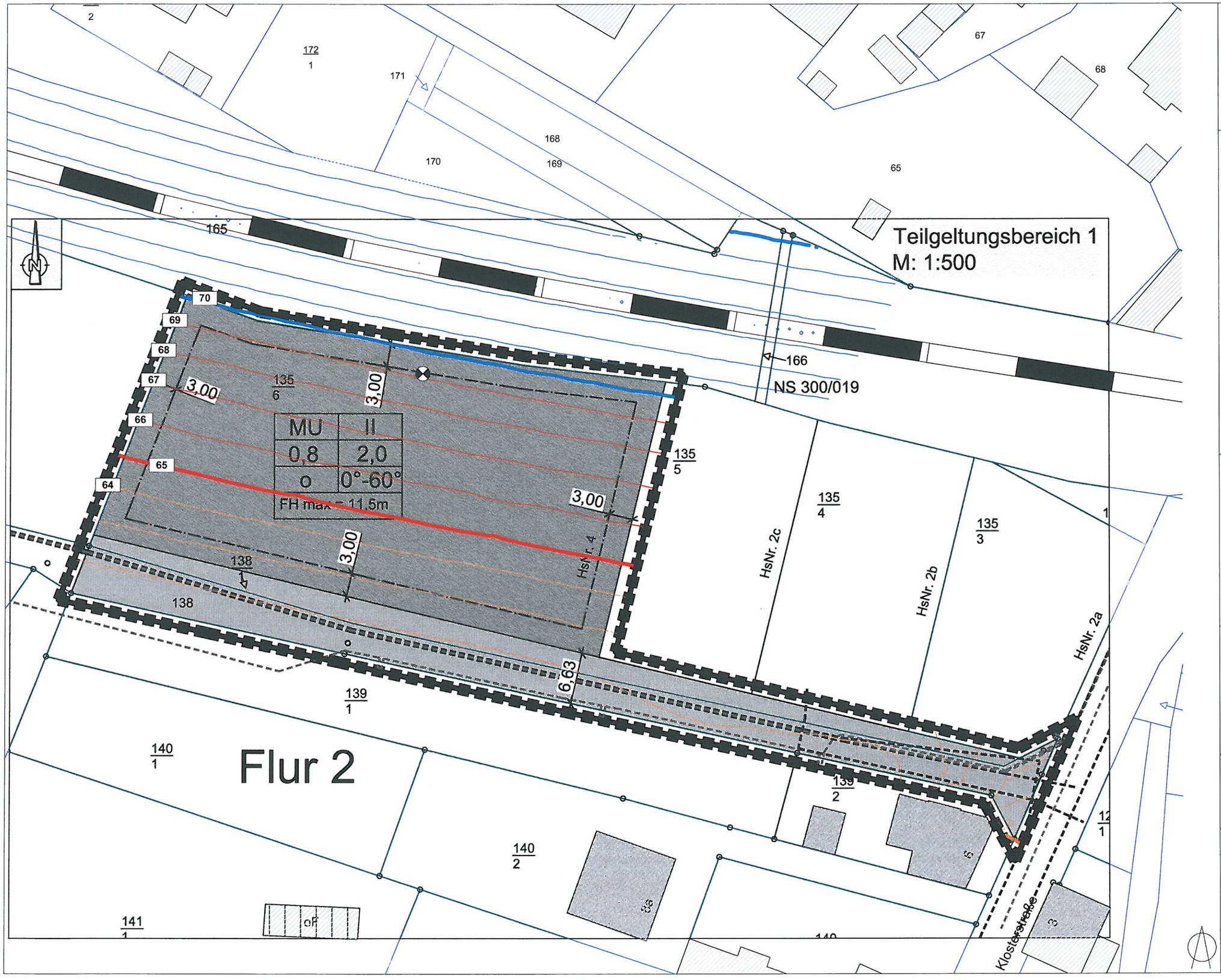
Die Gegenüberstellung der Berechnungsergebnisse der Tageszeit zu den Grenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung/schalltechnischen Orientierungswerte der DIN 18005 zeigt, dass diese im Plangebiet überschritten sind.

Gleiches gilt für den Nachtzeitraum. Auch hier sind im Nahbereich zur Gleisanlage erhebliche Überschreitungen des Immissionsgrenzwertes der Verkehrslärmschutzverordnung wie auch der Planungsempfehlungen der DIN 18005 festzustellen.

Für das Plangebiet sind daher die Maßnahmen für den aktiven/passiven Schallschutz zu untersuchen.

Anmerkungen:

Für die derzeitige Streckenbelegung [Bestand 2014] sind keine Güterzugvorbeifahrten im Nachtzeitraum angegeben. Dies führt zu einem um ~ 12 dB(A) niedrigeren Emissionspegel! Die Geräuschbelastung des Plangebietes ist z. Zt. dementsprechend niedriger anzusetzen [IP 1 $L_{r,N}$ ~ 60 dB(A)].



Projekt Nr. P19037
Bebauungsplan
"Klosterstraße VITOS"
Gemeinde Selters (Taunus)

Geräuschbelastung des Plangebietes
durch Schienenverkehr
berechnet nach SCHALL 03 /2014
o h n e Bahnbonus [-5dB]

Prognoseberechnung Tageszeit (6 - 22 Uhr)

Isophonendarstellung 6m ü.G.
(ca. ~1.OG)

Berechnungsgrundlage:

Streckenbelastung 2025
gem. Daten der DB AG

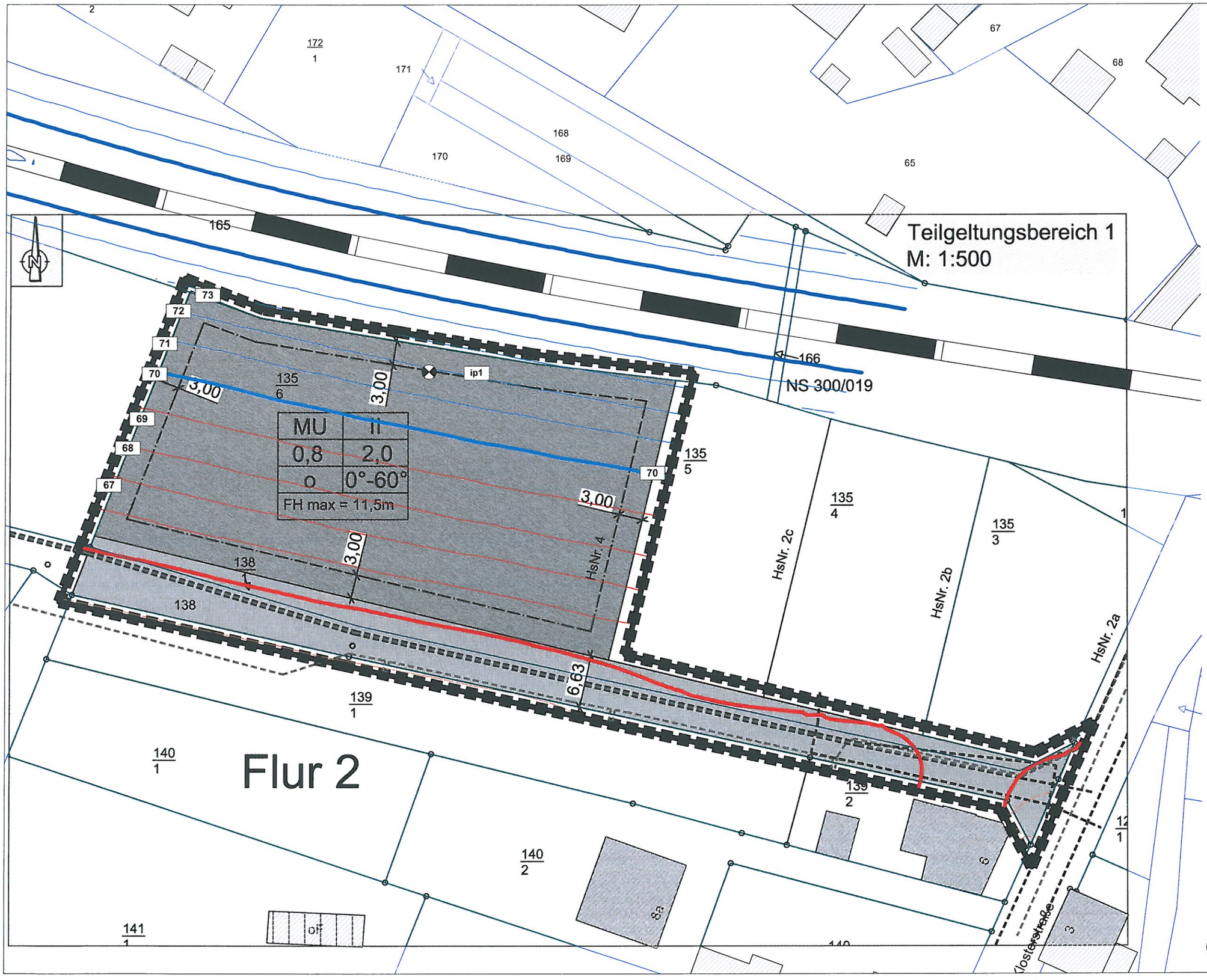
55.0 <= ... < 60.0
60.0 <= ... < 65.0
65.0 <= ... < 70.0
70.0 <= ... < 75.0
75.0 <= ... < 80.0
80.0 <= ...

Schiene
Haus
Immissionspunkt
Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz,
Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg a.d. Lahn
Tel.: +49 (0) 6431 5541
Fax: +49 (0) 6431 478515
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

September 2019



Projekt Nr. P19037
Bebauungsplan
"Klosterstraße VITOS"
Gemeinde Selters (Taunus)

Geräuschbelastung des Plangebietes
durch Schienenverkehr
berechnet nach SCHALL 03 /2014
o h n e Bahnbonus [-5dB]

Prognoseberechnung Nacht (22 - 6 Uhr)

Isophonendarstellung 6m ü.G.
(ca. ~1.OG)

Berechnungsgrundlage:

Streckenbelastung 2025
gem. Daten der DB AG

55.0 <= ... < 60.0
60.0 <= ... < 65.0
65.0 <= ... < 70.0
70.0 <= ... < 75.0
75.0 <= ... < 80.0
80.0 <= ...

Schiene
Haus
Immissionspunkt
Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz,
Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg a.d. Lahn
Tel.: +49 (0) 6431 5541
Fax: +49 (0) 6431 478515
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

September 2019

3. SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN

3.1 AKTIVE SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN

Aufgrund der Nähe des Plangebietes/festgesetzten Baugrenze und dem Schienenverkehrsweg sind aufgrund der räumlichen Gegebenheiten keine „aktiven Schallschutzmaßnahmen“ im Sinne von Schallschutzwällen oder Schallschutzwänden auf der Fläche des Bebauungsplanes möglich. Bauliche Maßnahmen an der Gleisanlage können ebenfalls aufgrund der Eigentumsverhältnisse nicht realisiert werden.

Der erforderliche Schallschutz für das geplante Vorhaben ist daher durch sog. „passive Schallschutzmaßnahmen“ sicherzustellen.

3.2 PASSIVE SCHALLSCHUTZMAßNAHMEN

3.2.1 **Tageszeit**

Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind aufgrund der Lärmimmissionen für Räume, die nicht nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienen, bauliche Vorkehrungen zum Lärmschutz zu treffen. Zum Schutz gegen Außenlärm ist nachzuweisen, dass die Fassadenbauteile (Fenster, Außenwände und Dachflächen) schutzbedürftiger Räume das nach DIN 4109-1 [2018] geforderte Gesamt-Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile nach

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

nicht unterschreitet. Dabei ist

L_a	=	der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 [2018]
$K_{Raumart}$	=	25 dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart}$	=	30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u.Ä.
$K_{Raumart}$	=	35 dB für Büroräume u.Ä.

Sofern für Fassadenbereiche ausschließlich die Zuordnung von „Lärmpegelbereichen“ vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnungen nach der Einstufung der Fassade in die Lärmpegelbereiche und der Zuweisung der „maßgeblichen Außenlärmpegel“ nach Tabelle 7 der DIN 4109-1 [2018] zu ermitteln.

Tabelle 1: Zuordnung zwischen Lärmpegelbereichen und Maßgeblichen Außenlärmpegel

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80[a]
[a] Für Maßgebliche Außenlärmpegel > 80 dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.		

Anwendungsbeispiel:

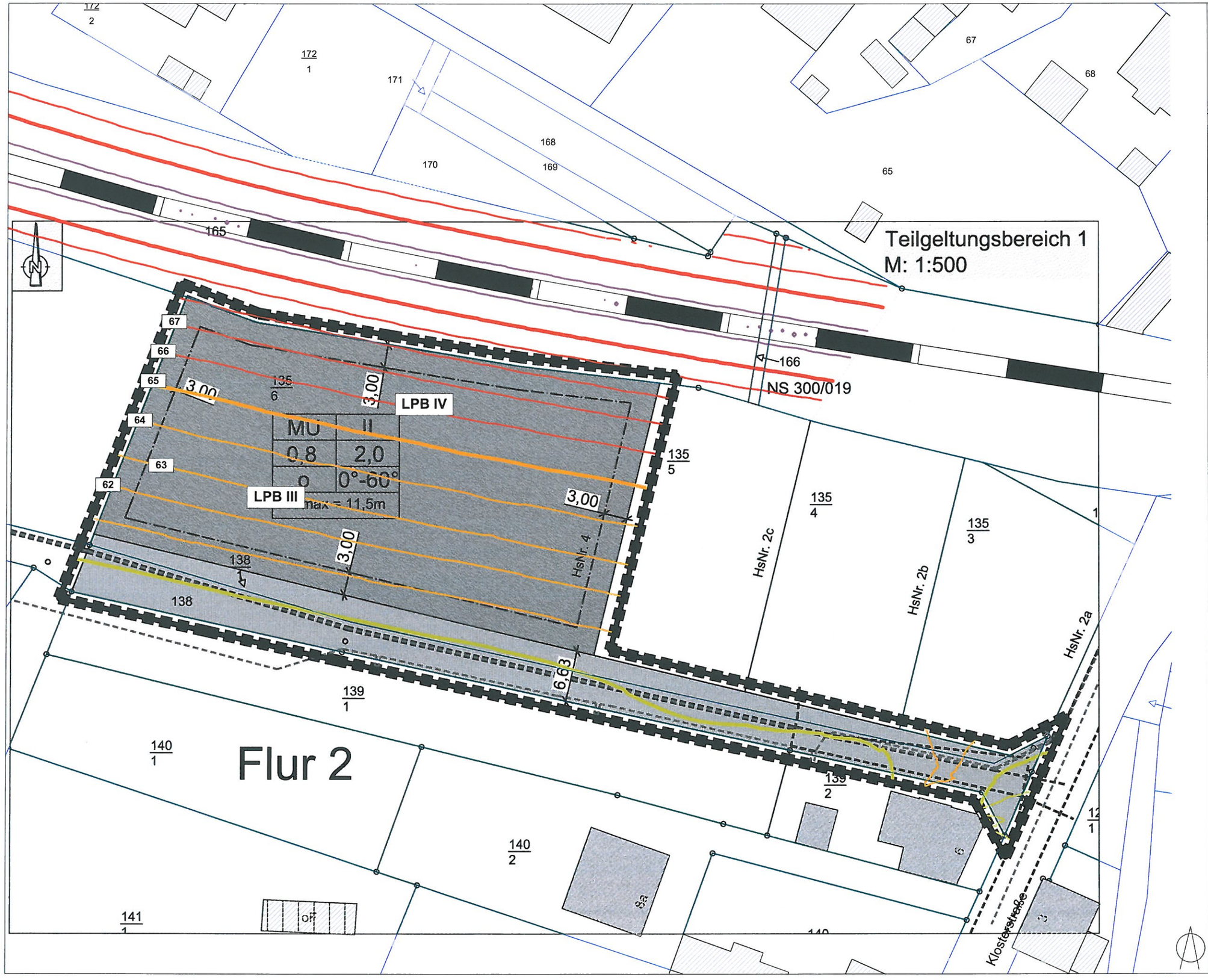
Tags:
Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a im Lärmpegelbereich IV = 67 dB(A),
Raumnutzung „Wohnen“ 30 dB
$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 67\ dB - 30\ dB$
erforderliches bewertetes Gesamt-Bau-Schalldämm-Maß
der Außenbauteile $R'_{w,ges}$ ≥ 37 dB.

Nachts:
Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a im Lärmpegelbereich VI = 80 dB(A),
Raumnutzung „Schlafen“ 30 dB
$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} = 80\ dB - 30\ dB$
erforderliches bewertetes Gesamt-Bau-Schalldämm-Maß
der Außenbauteile $R'_{w,ges}$ ≥ 50 dB.

Zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegels werden die Lärmbelastungen in der Regel berechnet.

Der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 [2018] ergibt sich beim Schienenverkehr aus dem Beurteilungspegel nach der 16.BImSchV, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind.

Die nachfolgende Karte zeigt hierzu das Berechnungsergebnis für den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für die Tageszeit.



Projekt Nr. P19039
Bebauungsplan
"Klosterstraße Vitos"
Gemeinde Selters

Berechnung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 [2017], tags, SCHIENE

Ausweisung der LPB TAGS
"maßgeblicher Aussenlärmpegel" La in dB(A)

Anforderungen an die Schalldämmung
der Fassadenbauteile (Fenster,
Aussenwände, Dachflächen) nach
DIN 4109 [2017] in Verbindung
mit "Spektrumsanpassungswert Schiene -5 dB
nach
R'w,ges = La - K (Raumart) mit:
-> Bettenräume in Krankenhaus
und Sanatorien 25 dB
-> Aufenthaltsräume in Wohnungen ... 30 dB
-> Büroräume 35 dB

Darstellung 6 m ü.G. [ca. 1.OG]

Berechnungsgrundlage:
Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]

"maßgeblicher Aussenlärmpegel"
nach DIN 4109 [2018]:
La,ges,tags=[Lr,T,Sch - 5 dB]+3 dB(A)

55 < ... <= 60 LPB II
60 < ... <= 65 LPB III
65 < ... <= 70 LPB IV
70 < ... <= 75 LPB V
75 < ... <= 80 LPB VI
80 < ... <= 85 LPB VII

Schiene
Haus
Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz
Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg a.d. Lahn
Tel.: +49 (0) 6431 5541
Fax: +49 (0) 6431 478515
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de
Web: www-gsa-ziegelmeyer.de

September 2019

3.2.2 Nachtzeit

DIN 4109 enthält die Regelung:

> *… Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). …*

Für die Schalleinträge durch den Schienenverkehr ist diese Bedingung [Pegeldifferenz weniger als 10 dB(A) zwischen Tages- und Nachtzeit] erfüllt.

$\Delta L_{Tag/Nacht}$ Schiene + 3,3 dB, somit < 10 dB.

Für Räume, die dem „Nachtschlaf“ dienen (Schlafzimmer, Kinderzimmer) sind somit bei der Dimensionierung der passiven Schallschutzmaßnahmen die ausgewiesenen Lärmpegelbereiche des Nachtzeitraumes heranzuziehen.

Dabei sind die passiven Schallschutzmaßnahmen nach der Lärmbelastung auszulegen (Tageszeit/Nachtzeit), die die höhere Anforderung ergibt. Darüber hinaus ist in DIN 4109-1 die Regelung enthalten:

> *… Die Anforderung an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach*
>
> $$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raum}.$$
>
> *<u>Mindestens</u> einzuhalten sind:*
>
> > *$R'_{w,ges}$ = 30 dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten u.Ä. …*

Die erforderlichen bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 festzulegen. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, darf der unter „Freifeldbedingungen“ berechnete maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis

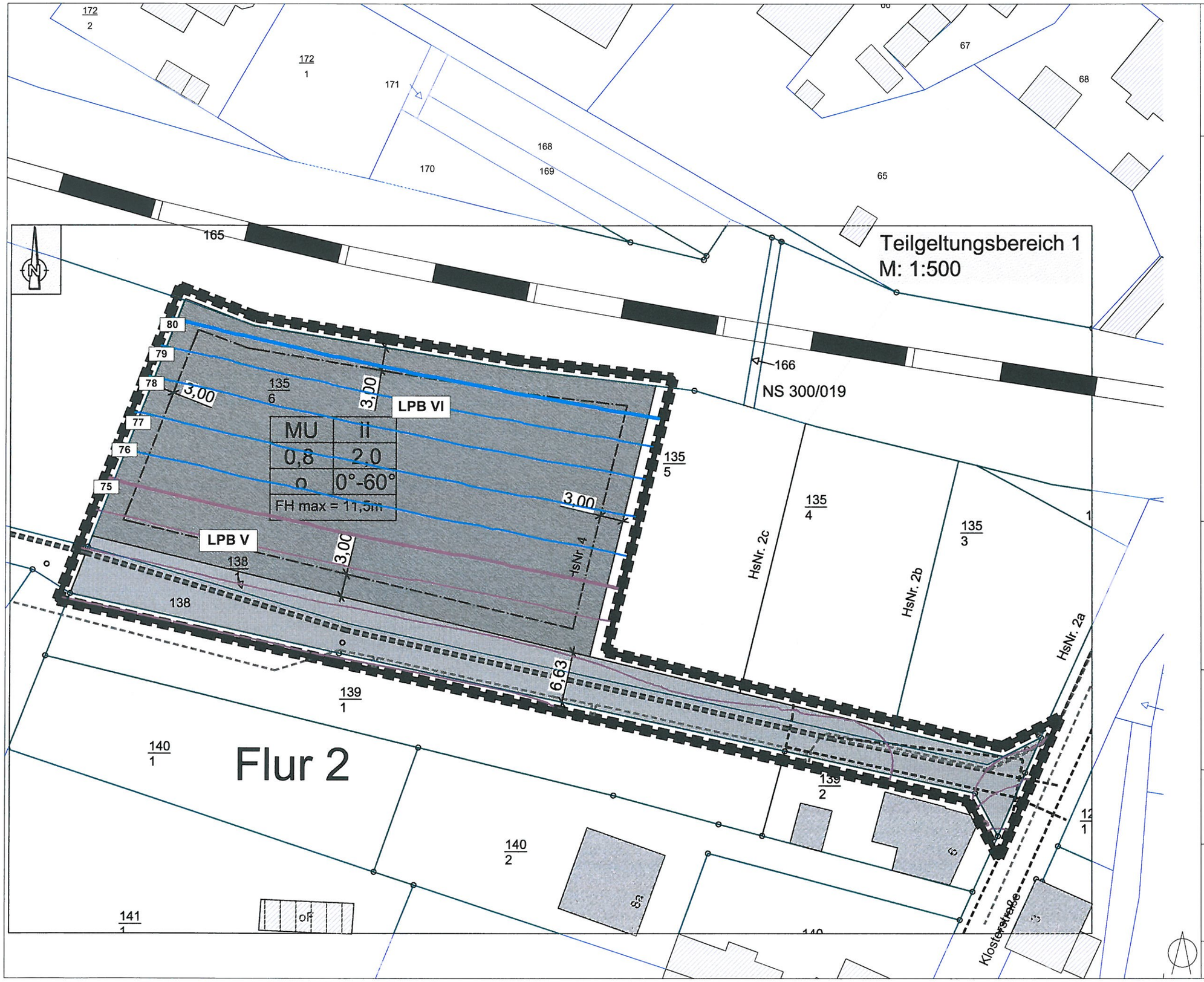
- bei offener Bebauung um 5 dB(A),
- bei geschlossener Bebauung bzw. bei Innenhöfen um 10 dB(A)

gemindert werden.

Ansonsten sind die auf die jeweiligen Gebäudefassade bezogenen Werte heranzuziehen.

Die entsprechenden Regelungen sind bei der Planung der vorgesehenen Wohnbebauung nach der jeweils gültigen/anzuwendenden DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ zu berücksichtigen.

Das Berechnungsergebnis für den maßgeblichen Außenlärmpegel L_a für den Nachtzeitraum ist nachfolgend dargestellt.



Projekt Nr. P19038
Bebauungsplan
"Klosterstraße Vitos"
Gemende Selters

Berechnung der Lärmpegelbereiche
nach DIN 4109 [2017],nachts,SCHIENE

Ausweisung der LPB NACHTS
"maßgeblicher Aussenlärmpegel" La

Erhöhte Anforderungen an die Schalldämmung
"zum Schutze des Nachtschlafes"
(Schlafzimmer,Kinderzimmer) nach
DIN 4109 [2017] in Verbindung mit
"Spektrumsanpassungswert Schiene -5 dB

Darstellung 6m ü.G. [ca. 1.OG]

Berechnungsgrundlage:

Schienenverkehr nach SCHALL-03 [2015]

"maßgeblicher Außenlärmpegel" nach DIN 4109:
La,ges,nachts=[Lr,N,Sch+10dB-5dB]+3 dB(A)

55 < ... <= 60 LPB II
60 < ... <= 65 LPB III
65 < ... <= 70 LPB IV
70 < ... <= 75 LPB V
75 < ... <= 80 LPB VI
80 < ... <= 85 LPB VII

Schiene
Haus
Rechengebiet

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft für Schallimmissionsschutz, Technische Akustik, Raum- und Bauakustik
Schallschutzprüfstelle

Gutenbergring 60
65549 Limburg a.d. Lahn
Tel.: +49 (0) 6431 5541
Fax: +49 (0) 6431 478515
E-Mail: kontakt@gsa-ziegelmeyer.de

September 2019

4. BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Die schalltechnischen Berechnungen zur Ermittlung der Schienenverkehrsgeräusche für das Plangebiet zeigen, dass die Planungsempfehlungen/Richtwerte für Mischbauflächen (MI und Vergleichbarem) von

tags 60 dB(A), bzw. 64 dB(A) und
nachts 50 dB(A), bzw. 54 dB(A)

nicht eingehalten werden können.

Der jeweils niedrigere Richtwert entspricht dem „schalltechnischen Orientierungswert“ der DIN 18005 für die städtebauliche Planung, der „höhere“ angegebene Wert im Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung.

Der höhere Wert wird hier hilfsweise zur Definition der Grenze „schädliche Umwelteinwirkungen“ im Sinne des BImSchG herangezogen. Der Anwendungsbereich der 16.BImSchV gilt orginär für den Neubau von Verkehrswegen, bzw. bei deren wesentlichen Änderung.

Aufgrund der Richtwertüberschreitungen sind daher Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

Die Berechnungsergebnisse berücksichtigen dabei die für den Prognosezeitraum 2025 angegebenen – zurzeit nicht praktizierten – Güterzugsvorbeifahrten im Nachtzeitraum (8 Güterzüge), die zu einer erheblichen Veränderung/Erhöhung der Geräuschbelastungssituation gegenüber der „Bestandssituation“ um bis zu + 12 dB(A) führen werden.

Hierdurch ergeben sich die in den Berechnungen ausgewiesenen hohen Geräuschbelastungen/Anforderungen an den baulichen Schallschutz im Nachtzeitraum für die zur Gleisanlage hin orientierte Gebäudefassaden.

Für den Nachtzeitraum sind für Aufenthaltsräume in Wohnungen und Vergleichbarem Mindest-Schalldämmwerte der Gebäudefassaden von ≥ 50 dB zu berücksichtigen und können zu hohen, konstruktiven Anforderungen an die Fensteranlagen führen (Doppelfenster o. ä.). Zusätzlich sind – da die Fensteranlagen im Hinblick auf die hohe Außengeräuschbelastung nicht zu Lüftungszwecken geöffnet werden können – schallgedämmte Lüftungselemente im Fassadenbereich vorzusehen, bzw. die betroffenen Räume an eine Lüftungsanlage (bei Passivhaus, Standard etc.) anzuschließen.

5. PROGNOSESICHERHEIT

Nach EN ISO 9613-2 muss aufgrund der Entfernungen der Schallquellen und den Immissionsaufpunkten mit einer verfahrensbedingten Prognoseunsicherheit von ± 1 dB(A) ausgegangen werden.

DIESE GERÄUSCHIMMISSIONSPROGNOSE
UMFASST 16 SEITEN SOWIE IN DER ANLAGE
AUSZÜGE AUS DEN BERECHNUNGSPROTOKOLLEN.

LIMBURG, DEN 17. SEPTEMBER 2018 Zi/Sch

GSA Ziegelmeyer GmbH
Beratungsgesellschaft
Schallimmissionsschutz,
Technische Akustik,
Bau- und Raumakustik

Ziegelmeyer

Bericht (progmod schiene SCHALL03 2014 tags.cna)

Schienen

Bezeichnung	M.	ID	Lw'		Zugklassen	Vmax
			Tag	Nacht		
			(dBA)	(dBA)		(km/h)
Limburg - Niedernhausen			84.9	87.6		
Limburg - Niedernhausen (Brücke)			87.9	90.6		
Limburg - Niedernhausen			84.9	87.6		

Immissionspunkte

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe		Koordinaten		
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart			X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)				(m)		(m)	(m)	(m)
ip1			69.2	71.9	0.0	0.0			Schiene	6.00	r	1921.52	925.33	178.00

Immissionspunkt
Bez.: ip1
ID:
X: 1921.52 m
Y: 925.33 m
Z: 178.00 m

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen (Brücke)", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
407	1805.51	975.72	172.60	0	D	1000	87.9	3.0	-6.5	53.0	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	41.1
407	1805.51	975.72	172.60	0	N	1000	90.6	3.0	-6.5	53.0	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	43.8
408	1806.02	975.50	172.60	1	D	1000	87.9	3.0	-2.3	55.1	0.6	4.0	0.0	0.0	12.3	1.0	13.4
408	1806.02	975.50	172.60	1	N	1000	90.6	3.0	-2.3	55.1	0.6	4.0	0.0	0.0	12.3	1.0	16.1
409	1808.00	974.64	172.60	1	D	1000	87.9	3.0	-2.3	55.0	0.6	4.0	0.0	0.0	12.1	1.0	21.5
409	1808.00	974.64	172.60	1	N	1000	90.6	3.0	-2.3	55.0	0.6	4.0	0.0	0.0	12.1	1.0	24.2
417	1783.48	986.10	172.60	0	D	1000	87.9	3.0	-6.5	54.6	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39.1
417	1783.48	986.10	172.60	0	N	1000	90.6	3.0	-6.5	54.6	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.8
440	1785.09	985.27	172.60	1	D	1000	87.9	3.0	1.6	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	32.7
440	1785.09	985.27	172.60	1	N	1000	90.6	3.0	1.6	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	35.4
441	1788.26	983.64	172.60	1	D	1000	87.9	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	37.9
441	1788.26	983.64	172.60	1	N	1000	90.6	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	40.6
446	1822.37	968.68	172.60	0	D	1000	87.9	3.0	-6.5	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	39.4
446	1822.37	968.68	172.60	0	N	1000	90.6	3.0	-6.5	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
1	1915.46	940.63	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	0.6	35.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.6
1	1915.46	940.63	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	0.6	35.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.3
2	1921.59	939.41	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	1.6	34.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.7
2	1921.59	939.41	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	1.6	34.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.4
3	1927.72	938.18	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	1.5	34.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5
3	1927.72	938.18	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	1.5	34.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	65.2
4	1933.85	936.96	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	0.4	36.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	60.1
4	1933.85	936.96	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	0.4	36.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.8
5	1914.87	940.75	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.8	50.1	0.3	3.3	0.0	0.0	0.0	1.0	41.0
5	1914.87	940.75	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.8	50.1	0.3	3.3	0.0	0.0	0.0	1.0	43.7
6	1919.83	939.76	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.0	49.9	0.3	3.3	0.0	0.0	0.0	1.0	41.5
6	1919.83	939.76	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.0	49.9	0.3	3.3	0.0	0.0	0.0	1.0	44.2
7	1924.97	938.73	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	49.7	0.3	3.2	0.0	0.0	0.0	1.0	42.2
7	1924.97	938.73	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	49.7	0.3	3.2	0.0	0.0	0.0	1.0	44.9
8	1920.08	939.71	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.5	52.9	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	35.4
8	1920.08	939.71	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.5	52.9	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	38.1
9	1931.12	937.50	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	55.2	0.6	4.0	0.0	0.0	0.7	1.0	26.5
9	1931.12	937.50	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	55.2	0.6	4.0	0.0	0.0	0.7	1.0	29.2
10	1931.60	937.40	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	55.2	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	19.3
10	1931.60	937.40	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	55.2	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	22.0
11	1934.29	936.87	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	55.1	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	35.4
11	1934.29	936.87	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	55.1	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	38.1
12	1923.25	939.07	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.7	57.5	0.8	4.2	0.0	0.0	6.1	1.0	24.2
12	1923.25	939.07	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.7	57.5	0.8	4.2	0.0	0.0	6.1	1.0	26.9
13	1925.28	938.67	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.8	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0	24.8
13	1925.28	938.67	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.8	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0	27.5
14	1927.86	938.15	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.8	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	31.2
14	1927.86	938.15	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.8	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	33.9
15	1930.20	937.69	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	1.6	1.0	20.1
15	1930.20	937.69	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	1.6	1.0	22.8
16	1930.82	937.56	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	4.1	1.0	20.6
16	1930.82	937.56	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	4.1	1.0	23.3
17	1934.07	936.91	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	4.2	1.0	29.0
17	1934.07	936.91	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	4.2	1.0	31.7
24	2006.32	924.75	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.0	49.6	0.3	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	44.9
24	2006.32	924.75	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.0	49.6	0.3	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	47.6
25	2046.55	918.39	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.3	53.0	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	40.5
25	2046.55	918.39	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.3	53.0	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	43.2
26	2106.91	908.85	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.4	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	39.4
26	2106.91	908.85	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.4	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	42.1

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
27	2187.38	896.13	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.5	59.5	1.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
27	2187.38	896.13	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.5	59.5	1.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3
28	2267.86	883.41	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.5	61.8	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	32.9
28	2267.86	883.41	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.5	61.8	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6
29	2294.08	879.26	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-6.4	65.0	1.9	4.6	0.0	0.0	2.0	1.0	17.2
29	2294.08	879.26	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-6.4	65.0	1.9	4.6	0.0	0.0	2.0	1.0	19.9
30	2301.21	878.13	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-6.4	65.1	1.9	4.6	0.0	0.0	1.8	1.0	13.1
30	2301.21	878.13	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-6.4	65.1	1.9	4.6	0.0	0.0	1.8	1.0	15.8
31	2305.65	877.43	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-6.4	65.2	1.9	4.6	0.0	0.0	2.2	1.0	13.5
31	2305.65	877.43	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-6.4	65.2	1.9	4.6	0.0	0.0	2.2	1.0	16.2
40	2051.05	917.68	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-1.8	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	38.7
40	2051.05	917.68	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-1.8	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	41.4
41	2069.43	914.78	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-2.3	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	1.1	1.0	30.9
41	2069.43	914.78	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-2.3	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	1.1	1.0	33.6
71	1986.22	927.93	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.5	1.0	14.9
71	1986.22	927.93	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.5	1.0	17.6
72	1986.78	927.84	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.4	1.0	29.0
72	1986.78	927.84	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.4	1.0	31.7
73	1988.09	927.64	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	1.3	1.0	30.6
73	1988.09	927.64	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	1.3	1.0	33.3
74	1989.34	927.44	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	29.2
74	1989.34	927.44	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	31.9
75	1990.17	927.31	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	27.5
75	1990.17	927.31	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	30.2
76	1991.11	927.16	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	30.0
76	1991.11	927.16	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	32.7
77	1991.84	927.04	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	23.7
77	1991.84	927.04	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.1	0.5	3.9	0.0	0.0	0.8	1.0	26.4
82	2021.92	922.29	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	10.5	1.0	11.3
82	2021.92	922.29	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	10.5	1.0	14.0
83	2022.37	922.22	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.3	1.0	15.8
83	2022.37	922.22	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.3	1.0	18.5
84	2023.91	921.97	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.1	1.0	20.5
84	2023.91	921.97	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.1	1.0	23.2
85	2025.86	921.66	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.0	1.0	19.1
85	2025.86	921.66	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	15.0	1.0	21.8
86	2026.78	921.52	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	14.9	1.0	10.2
86	2026.78	921.52	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	52.3	0.4	3.7	0.0	0.0	14.9	1.0	12.9
91	2016.84	923.09	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	12.4	1.0	18.0
91	2016.84	923.09	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	12.4	1.0	20.7
92	2018.48	922.83	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	11.3	1.0	23.9
92	2018.48	922.83	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	11.3	1.0	26.6
93	2020.06	922.58	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	10.7	1.0	19.1
93	2020.06	922.58	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	10.7	1.0	21.8
94	2020.75	922.47	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	10.8	1.0	18.5
94	2020.75	922.47	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	10.8	1.0	21.2
95	2021.66	922.33	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	15.7	1.0	16.2
95	2021.66	922.33	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	15.7	1.0	18.9
96	2022.65	922.17	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	15.8	1.0	14.4
96	2022.65	922.17	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	53.1	0.5	3.8	0.0	0.0	15.8	1.0	17.1
98	2029.28	921.12	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.6	1.0	18.3
98	2029.28	921.12	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.6	1.0	21.0
99	2030.73	920.89	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.7	1.0	14.3
99	2030.73	920.89	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.7	1.0	17.0
100	2031.17	920.82	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.7	1.0	2.2
100	2031.17	920.82	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.7	1.0	4.9
101	2032.94	920.55	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.8	1.0	20.4
101	2032.94	920.55	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.8	1.0	23.1
102	2035.32	920.17	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.9	1.0	15.9
102	2035.32	920.17	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	12.9	1.0	18.6
103	2039.40	919.52	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.0	1.0	23.2
103	2039.40	919.52	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.0	1.0	25.9
104	2042.88	918.97	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.1	1.0	4.0
104	2042.88	918.97	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.1	1.0	6.7
105	2043.81	918.83	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.2	1.0	17.0
105	2043.81	918.83	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.1	0.7	4.1	0.0	0.0	13.2	1.0	19.7
118	2083.94	912.48	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.8	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	19.9	1.0	12.7
118	2083.94	912.48	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.8	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	19.9	1.0	15.4

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																		
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
119	2089.10	911.67	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.7	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	19.5	1.0	13.1
119	2089.10	911.67	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.7	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	19.5	1.0	15.8
120	2095.84	910.60	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	59.7	1.0	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	15.0
120	2095.84	910.60	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	59.7	1.0	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	17.7
128	2078.55	913.33	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	8.7	1.0	20.6
128	2078.55	913.33	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	8.7	1.0	23.3
129	2079.54	913.18	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	5.5	1.0	14.0
129	2079.54	913.18	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	5.5	1.0	16.7
130	2079.88	913.12	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0	23.7
130	2079.88	913.12	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.0	1.0	26.4
131	2080.46	913.03	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	24.3
131	2080.46	913.03	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	27.0
132	2083.05	912.62	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	32.6
132	2083.05	912.62	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	0.6	1.0	35.3
133	2065.72	915.36	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.6	0.7	4.2	0.0	0.0	10.7	1.0	25.8
133	2065.72	915.36	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.6	0.7	4.2	0.0	0.0	10.7	1.0	28.5
134	2071.47	914.45	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	18.2	1.0	0.9
135	2072.53	914.29	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	18.1	1.0	11.8
135	2072.53	914.29	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	18.1	1.0	14.5
136	2073.81	914.08	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	16.2	1.0	8.1
136	2073.81	914.08	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	16.2	1.0	10.8
137	2074.44	913.98	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	16.4	1.0	8.9
137	2074.44	913.98	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.8	0.7	4.2	0.0	0.0	16.4	1.0	11.6
138	2074.88	913.92	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	16.4	1.0	2.6
138	2074.88	913.92	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	16.4	1.0	5.3
139	2075.20	913.86	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.8	1.0	13.8
139	2075.20	913.86	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.8	1.0	16.5
140	2075.75	913.78	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.8	1.0	15.0
140	2075.75	913.78	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.8	1.0	17.7
141	2076.93	913.59	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.7	1.0	19.4
141	2076.93	913.59	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	9.7	1.0	22.1
147	2110.60	908.27	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.5	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	16.3	1.0	11.2
147	2110.60	908.27	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.5	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	16.3	1.0	13.9
148	2112.66	907.94	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.4	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	16.0	1.0	13.1
148	2112.66	907.94	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.4	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	16.0	1.0	15.8
149	2115.34	907.52	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.4	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	15.4	1.0	14.3
149	2115.34	907.52	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.4	57.3	0.8	4.2	0.0	0.0	15.4	1.0	17.0
150	2117.50	907.18	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	15.0	1.0	11.4
150	2117.50	907.18	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	57.4	0.8	4.2	0.0	0.0	15.0	1.0	14.1
155	2129.03	905.35	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.1	59.6	1.0	4.4	0.0	0.0	10.3	1.0	16.1
155	2129.03	905.35	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.1	59.6	1.0	4.4	0.0	0.0	10.3	1.0	18.8
156	2131.31	904.99	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.0	59.6	1.0	4.4	0.0	0.0	10.2	1.0	16.5
156	2131.31	904.99	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.0	59.6	1.0	4.4	0.0	0.0	10.2	1.0	19.2
157	2133.26	904.69	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.0	59.7	1.0	4.4	0.0	0.0	8.6	1.0	16.1
157	2133.26	904.69	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.0	59.7	1.0	4.4	0.0	0.0	8.6	1.0	18.8
184	2146.64	902.57	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.4	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	10.6
184	2146.64	902.57	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.4	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	13.3
185	2147.05	902.51	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.4	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	13.2
185	2147.05	902.51	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.4	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	15.9
186	2147.66	902.41	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	14.5
186	2147.66	902.41	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	17.2
187	2148.48	902.28	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	15.7
187	2148.48	902.28	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	18.4
188	2149.00	902.20	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	6.8
188	2149.00	902.20	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	6.7	1.0	9.5
189	2149.28	902.15	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	13.5	1.0	5.4
189	2149.28	902.15	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	13.5	1.0	8.1
190	2149.60	902.10	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.8	1.0	3.3
190	2149.60	902.10	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.8	1.0	6.0
191	2151.30	901.83	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.8	1.0	14.9
191	2151.30	901.83	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.8	1.0	17.6
192	2153.06	901.56	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	4.9
192	2153.06	901.56	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	7.6
194	2153.52	901.48	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	7.3
194	2153.52	901.48	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	10.0
195	2154.22	901.37	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	9.2
195	2154.22	901.37	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	60.2	1.1	4.4	0.0	0.0	12.7	1.0	11.9
197	2220.82	890.84	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	17.6	1.0	7.1

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
197	2220.82	890.84	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	17.6	1.0	9.8
198	2222.38	890.60	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	13.4	1.0	0.9
198	2222.38	890.60	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	13.4	1.0	3.6
199	2224.89	890.20	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	26.9
199	2224.89	890.20	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.4	61.5	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	29.6
200	2228.46	889.63	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	61.6	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	1.0	23.8
200	2228.46	889.63	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	61.6	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	1.0	26.5
207	1986.41	927.90	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	11.1
207	1986.41	927.90	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	13.8
208	1986.65	927.86	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	1.6
208	1986.65	927.86	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	4.3
209	1986.71	927.85	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	3.4
209	1986.71	927.85	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	6.1
210	1986.76	927.85	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	2.2
211	1986.81	927.84	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	3.6
211	1986.81	927.84	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	6.3
212	1987.91	927.66	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.5	1.0	18.0
212	1987.91	927.66	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.5	1.0	20.7
213	1989.04	927.49	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.6	1.0	5.8
213	1989.04	927.49	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.6	1.0	8.5
216	2013.26	923.66	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	20.5	1.0	9.6
216	2013.26	923.66	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	20.5	1.0	12.3
217	2014.65	923.44	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.9	1.0	7.8
217	2014.65	923.44	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.9	1.0	10.5
218	2015.63	923.28	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.4	1.0	8.0
218	2015.63	923.28	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.4	1.0	10.7
219	2016.56	923.13	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.5	1.0	7.8
219	2016.56	923.13	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	56.2	0.7	4.1	0.0	0.0	19.5	1.0	10.5
228	2048.56	918.08	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	59.0	0.9	4.3	0.0	0.0	7.3	1.0	21.4
228	2048.56	918.08	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	59.0	0.9	4.3	0.0	0.0	7.3	1.0	24.1
229	2049.97	917.85	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.2	1.0	9.6
229	2049.97	917.85	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.2	1.0	12.3
230	2051.26	917.65	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.1	1.0	21.2
230	2051.26	917.65	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.1	1.0	23.9
231	2052.50	917.45	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.5	1.0	6.5
231	2052.50	917.45	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	58.9	0.9	4.3	0.0	0.0	7.5	1.0	9.2
232	2114.62	907.63	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	60.0	1.0	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	12.1
232	2114.62	907.63	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	60.0	1.0	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	14.8
233	2115.19	907.54	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	8.9
233	2115.19	907.54	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.7	1.0	11.6
234	2115.49	907.50	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.6	1.0	7.0
234	2115.49	907.50	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.6	1.0	9.7
235	2115.81	907.44	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.6	1.0	9.5
235	2115.81	907.44	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	60.1	1.1	4.4	0.0	0.0	9.6	1.0	12.2
251	2163.56	899.90	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	61.7	1.3	4.5	0.0	0.0	15.0	1.0	1.2
252	2163.84	899.85	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	61.7	1.3	4.5	0.0	0.0	14.9	1.0	2.0
252	2163.84	899.85	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	61.7	1.3	4.5	0.0	0.0	14.9	1.0	4.7
253	2164.15	899.80	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	61.7	1.3	4.5	0.0	0.0	14.6	1.0	2.6
254	2164.34	899.77	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	61.7	1.3	4.5	0.0	0.0	14.4	1.0	1.6
333	1894.15	945.57	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-3.5	41.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.4
333	1894.15	945.57	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-3.5	41.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.1
334	1903.27	943.40	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-2.2	39.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54.2
334	1903.27	943.40	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-2.2	39.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.9
335	1909.36	941.96	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	-1.0	37.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	57.2
335	1909.36	941.96	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	-1.0	37.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.9
339	1892.18	946.03	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.1	51.2	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	41.1
339	1892.18	946.03	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.1	51.2	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	43.8
340	1898.85	944.45	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	50.9	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	39.7
340	1898.85	944.45	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	50.9	0.4	3.5	0.0	0.0	0.0	1.0	42.4
341	1906.91	942.54	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.7	50.5	0.3	3.4	0.0	0.0	0.0	1.0	43.9
341	1906.91	942.54	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.7	50.5	0.3	3.4	0.0	0.0	0.0	1.0	46.6
342	1939.99	935.80	172.60	0	D	1000	84.9	2.9	-1.1	37.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.8
342	1939.99	935.80	172.60	0	N	1000	87.6	2.9	-1.1	37.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.5
343	1946.14	934.71	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-2.3	39.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.9
343	1946.14	934.71	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-2.3	39.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.6
344	1955.38	933.08	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-3.6	41.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	53.2
344	1955.38	933.08	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-3.6	41.9	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	55.9
345	1944.48	935.01	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	41.3

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
345	1944.48	935.01	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	44.0
346	1952.21	933.64	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.4	51.5	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	41.8
346	1952.21	933.64	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.4	51.5	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	44.5
349	1937.94	936.16	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	55.0	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	31.4
349	1937.94	936.16	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	55.0	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	34.1
353	1937.52	936.24	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	4.4	1.0	22.1
353	1937.52	936.24	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	4.4	1.0	24.8
354	1938.74	936.02	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.9	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	14.8	1.0	11.9
354	1938.74	936.02	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.9	57.2	0.8	4.2	0.0	0.0	14.8	1.0	14.6
355	1876.04	950.40	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.3	45.3	0.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	49.1
355	1876.04	950.40	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.3	45.3	0.2	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	51.8
357	1882.90	948.47	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	-0.1	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	41.4
357	1882.90	948.47	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	-0.1	51.7	0.4	3.6	0.0	0.0	0.0	1.0	44.1
364	1973.86	929.96	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.1	45.4	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2
364	1973.86	929.96	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.1	45.4	0.2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.9
393	1985.46	928.06	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.6	1.0	30.1
393	1985.46	928.06	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.7	54.2	0.5	3.9	0.0	0.0	1.6	1.0	32.8
399	1984.95	928.14	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	10.6	1.0	11.7
399	1984.95	928.14	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	10.6	1.0	14.4
400	1985.28	928.09	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.3	1.0	9.8
400	1985.28	928.09	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.3	1.0	12.5
401	1985.49	928.05	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.3	1.0	5.7
401	1985.49	928.05	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.3	1.0	8.4
402	1985.88	927.99	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	12.9
402	1985.88	927.99	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.5	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	12.4	1.0	15.6
403	1852.16	957.78	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.2	48.7	0.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.7
403	1852.16	957.78	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.2	48.7	0.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.4
404	1841.84	961.25	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	52.7	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	36.3
404	1841.84	961.25	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	52.7	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	39.0
405	1844.23	960.45	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	52.8	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	33.8
405	1844.23	960.45	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	52.8	0.5	3.8	0.0	0.0	0.0	1.0	36.5
453	1834.04	964.18	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.4	50.6	0.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	38.4
453	1834.04	964.18	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.4	50.6	0.4	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	41.1
454	1835.46	963.63	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	52.6	0.4	3.7	0.0	0.0	0.0	1.0	38.7
454	1835.46	963.63	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	52.6	0.4	3.7	0.0	0.0	0.0	1.0	41.4
455	1839.12	962.22	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.3	52.7	0.4	3.7	0.0	0.0	0.0	1.0	35.4
455	1839.12	962.22	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.3	52.7	0.4	3.7	0.0	0.0	0.0	1.0	38.1

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
464	1760.87	998.17	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.4	55.9	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	34.8
464	1760.87	998.17	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.4	55.9	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	37.5
466	1763.57	996.67	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	20.8	1.0	0.5
466	1763.57	996.67	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	20.8	1.0	3.2
467	1766.00	995.31	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	20.6	1.0	13.3
467	1766.00	995.31	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.9	0.7	4.2	0.0	0.0	20.6	1.0	16.0
468	1764.53	996.13	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	34.4
468	1764.53	996.13	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	37.1
469	1767.22	994.63	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.6	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	26.8
469	1767.22	994.63	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.6	56.4	0.7	4.1	0.0	0.0	0.0	1.0	29.5
480	1739.33	1010.84	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.2	57.1	0.7	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	33.6
480	1739.33	1010.84	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.2	57.1	0.7	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3
484	1718.42	1024.53	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.0	58.1	0.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	32.7
484	1718.42	1024.53	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.0	58.1	0.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4
508	1698.11	1039.10	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.9	59.0	0.9	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8
508	1698.11	1039.10	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.9	59.0	0.9	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	34.5
509	1696.38	1040.39	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.5	1.0	10.9
509	1696.38	1040.39	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.5	1.0	13.6
510	1696.53	1040.28	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.5	1.0	7.2
510	1696.53	1040.28	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.5	1.0	9.9
511	1696.91	1039.99	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.4	1.0	16.1
511	1696.91	1039.99	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.1	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.4	1.0	18.8
512	1698.17	1039.05	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.1	1.0	20.8
512	1698.17	1039.05	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.1	1.0	23.5
513	1699.49	1038.07	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.1	1.0	17.2
513	1699.49	1038.07	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.1	1.0	19.9
514	1700.02	1037.67	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.3	1.0	12.1

Schiene nach Schall03 2014, Bez: "Limburg - Niedernhausen", ID: ""																	
Nr.	X	Y	Z	Refl.	DEN	Freq.	Lw	K0	Dc	Adiv	Aatm	Agr	Afol	Ahous	Abar	RV	Lr
	(m)	(m)	(m)			(Hz)	dB(A)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	dB(A)
514	1700.02	1037.67	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.3	1.0	14.8
515	1700.44	1037.36	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.4	1.0	15.6
515	1700.44	1037.36	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.4	1.0	18.3
516	1701.27	1036.74	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.6	1.0	18.0
516	1701.27	1036.74	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	1.2	60.3	1.1	4.4	0.0	0.0	5.6	1.0	20.7
525	1678.35	1054.41	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.8	59.8	1.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	31.0
525	1678.35	1054.41	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.8	59.8	1.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	33.7
527	1669.57	1061.49	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.5	60.7	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	25.1
527	1669.57	1061.49	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.5	60.7	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	27.8
567	1659.22	1070.49	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.6	60.5	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	30.3
567	1659.22	1070.49	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.6	60.5	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	33.0
572	1651.57	1077.20	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	61.4	1.2	4.4	0.0	0.0	6.5	1.0	19.7
572	1651.57	1077.20	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	61.4	1.2	4.4	0.0	0.0	6.5	1.0	22.4
573	1654.25	1074.84	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	61.3	1.2	4.4	0.0	0.0	15.1	1.0	10.0
573	1654.25	1074.84	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	61.3	1.2	4.4	0.0	0.0	15.1	1.0	12.7
577	1667.46	1063.28	172.60	1	D	1000	84.9	3.0	0.3	60.7	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	25.8
577	1667.46	1063.28	172.60	1	N	1000	87.6	3.0	0.3	60.7	1.1	4.4	0.0	0.0	0.0	1.0	28.5
584	1640.76	1087.35	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.4	61.2	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7
584	1640.76	1087.35	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.4	61.2	1.2	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	32.4
593	1615.88	1112.50	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.2	62.1	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1
593	1615.88	1112.50	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.2	62.1	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	23.8
594	1624.53	1103.47	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-5.1	61.8	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
594	1624.53	1103.47	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-5.1	61.8	1.3	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	31.2
609	1772.35	991.80	172.60	0	D	1000	84.9	3.0	-6.5	55.3	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5
609	1772.35	991.80	172.60	0	N	1000	87.6	3.0	-6.5	55.3	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.2