

Auftraggeber: ZPP Ingenieure AG
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

Objekt: Neubau U5: 1. BA City-Nord-Bramfeld/
Abschnitt 1 - 3

Titel: **Schwingungs- und Schalltechnische
Untersuchung**
Teil V: Berechnung und Beurteilung der
Luftschallimmissionen der
Buskehre Heukoppel

Auftrag Nr.: S 03.1539.16/V

Datum: 29.01.2019

Umfang: 11 Textseiten
14 Anlagen

1	AUFGABENSTELLUNG	S. 3
2	PLANUNGSSITUATION	S. 3
3	LUFTSCHALLKENNWERTE	S. 4
4	BEURTEILUNGSKRITERIUM	S. 5
5	RECHENVERFAHREN	S. 7
6	ERGEBNISSE UND BEURTEILUNG	S. 10
7	ANLAGEN	S. 11
8	ÄNDERUNGSINDEX	S. 11

1 AUFGABENSTELLUNG

Die Hamburger Hochbahn AG plant den Neubau der U-Bahnlinie U5 in Hamburg. In diesem Zusammenhang ist vorgesehen, im Bereich Heukoppel / Herthastraße eine neue Buskehre anzuordnen. Im Hinblick auf die Genehmigung der neuen Buskehre ist es erforderlich, eine Schalltechnische Untersuchung durchzuführen. Hiermit wurde die I.B.U. GmbH von der ZPP Ingenieure AG beauftragt. Dem vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchung zu entnehmen.

2 PLANUNGSSITUATION

Die folgenden Unterlagen wurden für die Schalltechnische Untersuchung herangezogen:

- Lageplan
2016096-23-006_SK_Doppelgelenk+Gelenk_Überlieger-BD_2017-08-25.pdf
xref_Konzept Überliegerplatz_2018-10-15.dwg
xref_Konzept Überliegerplatz_DXF 2013_2019-01-22.dxf
XREF-ALKIS-Ausschnitt-fuer-U5_ETRS89.dxf
7380V01-E0-LP__180905-LS320_7St-Lageplan_Ost.dxf
- Sonstiges
SE-Zulieferung Buskehre Heukoppel inkl. Verkehrsaufkommen Bus_aktualisiert.pptx
Mail vom 11.10.2018, 17:32

3 LUFTSCHALLKENNWERTE

Luftschallimmissionen werden üblicherweise in Form von Schalldruckpegeln erfasst. Als Schalldruckpegel (kurz: Schallpegel) wird allgemein der auf einen Bezugsschalldruck p_0 bezogene logarithmierte Schallwechseldruck p bezeichnet. Die Maßeinheit für den Schallpegel ist das Dezibel (dB). Als analytische Funktion lässt sich dieser Zusammenhang wie folgt darstellen:

$$L_p = 20 \lg \frac{p}{p_0} \text{ [dB]}$$

p : Effektivwert des Schalldrucks in N/m^2

p_0 : Bezugsschalldruck, $p_0 = 2 \cdot 10^{-5} N/m^2$

Das sich so ergebende lineare Geräuschsignal wird dem menschlichen Gehör durch die A-Bewertung (nach DIN 45 633) angepasst. Es ergibt sich der A-bewertete Schallpegel L_{AF} (F: Zeitsignalbewertung "Fast").

Für die Bewertung der von Verkehrswegen ausgehenden Schallimmissionen ist der sogenannte Beurteilungspegel L_r heranzuziehen. Der Beurteilungspegel ist ein auf den Tag- bzw. Nachtzeitraum bezogener Mittelungspegel.

Im Rahmen von Immissionsprognosen wird der Beurteilungspegel nach den festgelegten Verfahren berechnet. Die dort verwendeten Schallpegel verschiedener Einflussfaktoren wurden ursprünglich aus Messungen abgeleitet.

4 BEURTEILUNGSKRITERIUM

Für die Beurteilung der von Verkehrswegen verursachten Schallimmissionen sind die Bestimmungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes maßgebend. Dort werden unter § 3 die möglicherweise zu schädlichen Umwelteinwirkungen führenden Immissionsarten aufgelistet. Geräusche von Schienen- und Straßenverkehrswegen stellen eine entsprechende Immissionsart dar.

Unter § 41 ist festgelegt, dass beim Bau und der wesentlichen Änderung eines Verkehrsweges sicherzustellen ist, dass keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Unter § 43 wird die Bundesregierung ermächtigt, entsprechende Rechtsverordnungen zur Beurteilung der Emissionen und Immissionen von Verkehrsgeräuschen zu erlassen. Am 12.06.1990 ist die

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV)

von der Bundesregierung erlassen und zuletzt 2014 geändert worden. Im Zusammenhang mit dem Bundes-Immissionsschutzgesetz ist die 16. BImSchV rechtskräftig. Die Verfahren zur Berechnung der Schallimmissionen sind in den Anlagen 1 und 2 der BImSchV festgelegt.

Unter § 1, Abs. 1 (Anwendungsbereich) ist festgelegt, dass die 16. BImSchV nur für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen und Schienenwegen gilt.

Der § 1 Abs. 2 definiert den Begriff "wesentliche Änderung" wie folgt:

"Die Änderung ist wesentlich, wenn

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

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

Für den Bau oder die wesentliche Änderung eines Straßen- oder Schienenweges nennt die 16. BImSchV Immissionsgrenzwerte (IGW), die in der folgenden Tabelle wiedergegeben werden:

Immissionsgebiete	Immissionsgrenzwerte [dB(A)]	
	Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
reine und allgemeine Wohnge- biete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete und Industriege- biete	69	59

Tabelle 1: Immissionsgrenzwerte nach § 2 der 16. BImSchV

Die Beurteilungszeiträume Tag bzw. Nacht sind mit 06:00 bis 22:00 Uhr (16 Std.) bzw. 22:00 bis 06:00 Uhr (8 Std.) festgelegt.

Die Buskehre Heukoppel / Herthastraße ist als Neubau anzusehen. Insofern erfolgt eine Beurteilung anhand der Immissionsgrenzwerte nach vorstehender Tabelle 1.

Eine Beurteilung des Gesamtverkehrslärms der örtlichen Situation ist auf Grund der geringen Vorbelastung aus Verkehr nicht erforderlich.

Nach Aussage der Hamburger Hochbahn ergibt sich folgende Gebietsausweisung (Bebauungsplan Bramfeld 51 und Bramfeld 33) für die benachbarte Bebauung:

nördlich der Buskehre: Fläche für Gemeinbedarf

(ausgehend von der vorhandenen Nutzung wird dieser Bereich wie ein Kern- bzw. Mischgebiet betrachtet).

nordöstlich der Buskehre: Reines Wohngebiet

Die Gebäude Heukoppel 9, 15 und 17, Buchfinkenweg 2,4,6 und 8 befinden sich auf einer als öffentliche Parkfläche ausgewiesenen Fläche. Für öffentliche Parkflächen besteht kein

Schutzanspruch gegen Verkehrslärm. Für diese Gebäude werden daher die Beurteilungspegel ermittelt und orientierend an den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV für das Mischgebiet beurteilt.

Südöstlich weist der Baustufenplan für das Gebäude Heukoppel 14 ein Wohngebiet aus.

5 RECHENVERFAHREN

Die Anlage 1 der 16. BImSchV enthält das Verfahren zur Berechnung der Beurteilungspegel von Straßen. Das Rechenverfahren gilt für lange gerade Straßen, die auf dem für die Immissionen maßgebenden Streckenabschnitt konstante Emissionen und unveränderte Ausbreitungsbedingungen aufweisen. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, verweist die 16. BImSchV auf die Richtlinie RLS 90 für den Lärmschutz an Straßen. Die Immissionsberechnung erfolgt dann für Teilstücke, für die die Einflussparameter jeweils konstant sind.

Die Beurteilungspegel der Tag- und Nachtzeit werden aus den der Planung zu Grunde liegenden Daten ermittelt, die folgend aufgelisteten Einflussgrößen gehen in die Rechenverfahren ein.

Maßgebende Parameter zur Immissionsberechnung	
Emissionspegel Straße	Schallausbreitung
<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Fahrzeuge - Lkw-Anteil - zul. Geschwindigkeit - Straßenoberfläche - Steigung/Gefälle - lichtzeichengeregelte Kreuzungen/Einmündungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Abstandssituation - Reflexion - Abschirmung

Tabelle 2: Parameter zur Immissionsberechnung nach 16. BImSchV

Die endgültige Berechnung der Schallimmissionen erfolgt unter Verwendung des Programms CadnaA, Version 2018 der Softwarefirma Datakustik, nach dem **Teilstückverfahren** gemäß RLS 90 anhand eines dreidimensionalen Geländemodells.

Die Beurteilung der Schallimmissionen der Buskehr erfordert folgende Berechnungsvarianten:

- Immissionen Busbetrieb Prognoseplanfall → BUS 1

Die Lagepläne der Rechendatei ist in den Anlagen-Nr. 1.1-1.5 wiedergegeben, sowie die Legende für die Lagepläne in der Anlage-Nr.2

Für die Ausbreitungsrechnung gilt allgemein:

- Abstandssituation gemäß den Planunterlagen
- das zu betrachtende Gebiet ist eben
- Berechnung der 1. Reflexion für Straßenverkehr
zuzüglich Zuschlag D_{refl} für Mehrfachreflexion zwischen den gegenüberliegenden Gebäudedefronten entfällt, da der Lückenanteil zwischen den Hausfassaden mehr als 30% beträgt
- die Immissionspunkthöhen betragen standardmäßig 3,5 m für das Erdgeschoss (EG) zzgl. 2,8 m je Obergeschoss (OG)

Die emissionsseitig in die Rechnung eingehenden Parameter werden folgend beschrieben. Der Emissionspegel für die Straßenabschnitte berechnet sich nach RLS90 mit folgender Formel:

$$L_{mE} = L_m^{(25)} + D_v + D_{\text{StrO}} + D_{\text{Stg}}$$

$L_m^{(25)}$: Mittelungspegel im Abstand von 25 m [dB]

D_v : Korrekturfaktor Geschwindigkeit [dB]

D_{StrO} : Korrekturfaktor Straßenoberfläche [dB]

D_{Stg} : Korrekturfaktor Steigung / Gefälle [dB]

Der Korrekturfaktor D_v für die Geschwindigkeit ist abhängig vom Lkw-Anteil und ergibt sich aus:

$$D_v = L_{\text{PKW}} - 37,3 + 10 \log \left[\frac{100 + (10^{0,1D} - 1) \cdot p}{100 + 8,23 \cdot p} \right] \text{ [dB]}$$

$$L_{\text{PKW}} = 27,7 + 10 \log \left[1 + (0,02 \cdot v_{\text{PKW}})^3 \right]$$

$$L_{\text{LKW}} = 23,1 + 12,5 \log(v_{\text{LKW}})$$

$$D = L_{\text{LKW}} - L_{\text{PKW}}$$

Da hier nur der Busverkehr betrachtet wird, ergibt sich für die Berechnung ein LKW-Anteil von 100 %.

Für die asphaltierte Fahrbahnoberfläche beträgt der Zuschlag

$$D_{\text{StrO}} = 0 \text{ dB.}$$

Für die umgebenden Straßen ist weder eine Steigung und noch ein Gefälle > 5 % zu berücksichtigen

$$D_{\text{Stg}} = 0 \text{ dB.}$$

Die Anzahl der Busfahrten wurden von der Hamburger Hochbahn wie folgt angegeben:

Tagzeit: 292 Busfahrten

Nachtzeit: 36 Busfahrten

In dem Bereich der Buskehre wird keine Lichtsignalanlage angeordnet. Die zulässige Geschwindigkeit beträgt 30km/h.

Damit wird nach RLS 90 ein Mittelungspegel im Abstand von 25 m errechnet:

$$L_m^{(25)} = 37,3 + 10 \log \left[M_{\text{Tag/Nacht}} \left(1 + 0,082 \cdot p_{\text{Tag/Nacht}} \right) \right]$$

$M_{\text{Tag/Nacht}}$: maßgebliche Verkehrsstärke im jeweiligen Beurteilungszeitraum [Kfz/h]

$$M_{\text{Tag}} = 0,06 \text{ DTV, } M_{\text{Nacht}} = 0,011 \text{ DTV}$$

für Gemeindestraßen (RLS90)

$p_{\text{Tag/Nacht}}$: Lkw-Anteil im jeweiligen Beurteilungszeitraum [%]

Mit den genannten Werten ergeben sich die folgenden Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]

Straße (Abschnitt)	Fahrbahn- oberfläche	v (km/h)	Emissionspegel $L_{m,E}$ [dB(A)]	
			Tag	Nacht
1A	Asphalt	30	66,2	57,1
1B	Asphalt	30	60,2	51,1
1C	Asphalt	30	66,2	57,1

Tabelle 3:Emissionspegel Straße

ERGEBNISSE UND BEURTEILUNG

Den Anlagen-Nr.3.1 - 3.4 sind die Immissionsorte mit der zugehörigen Gebietseinteilung und den entsprechenden Immissionsgrenzwerten nach der 16.BImSchV zu entnehmen.

In den Anlagen-Nr. 4.1 - 4.4 sind die Beurteilungspegel Tag/Nacht der Berechnung der Schallimmissionen des Busbetriebes in der Buskehre zusammengestellt und den entsprechenden Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

Es zeigt sich, dass vereinzelt die Beurteilungspegel über den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV liegen. Da die Anordnung von Schallschutzwänden in diesem Bereich nicht möglich ist, entsteht ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach für folgende Gebäude:

zur Tagzeit:

Heukoppel 3A/ 5/ 7/ 9/ 14/ 15,
Ellenreihe 135,
Herthastr. 20

zur Nachtzeit:

Heukoppel 3/ 3A/ 5/ 7/ 9/ 14/ 15,
Ellenreihe 135,
Höhnkoppelort 1,
Herthastr. 20

7 ANLAGEN

Anlagen-Nr. 1.1-1.5: Lagepläne Rechenmodell

Anlage-Nr. 2: Legende zu den Lageplänen

Anlagen-Nr. 3.1 – 3.4: Gebietseinteilung der zugehörigen Immissionsorte

Anlagen-Nr. 4.1 – 4.4: Beurteilungspegel Busbetrieb

8 ÄNDERUNGSINDEX

Index	Datum	Bearbeiter	Bemerkungen

Bearbeitung: Dipl.-Ing. U. Lenz
Technikerin U. Wilzcek

Essen, 29.01.2019

I.B.U.
Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall-
und Schienenverkehrstechnik GmbH



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

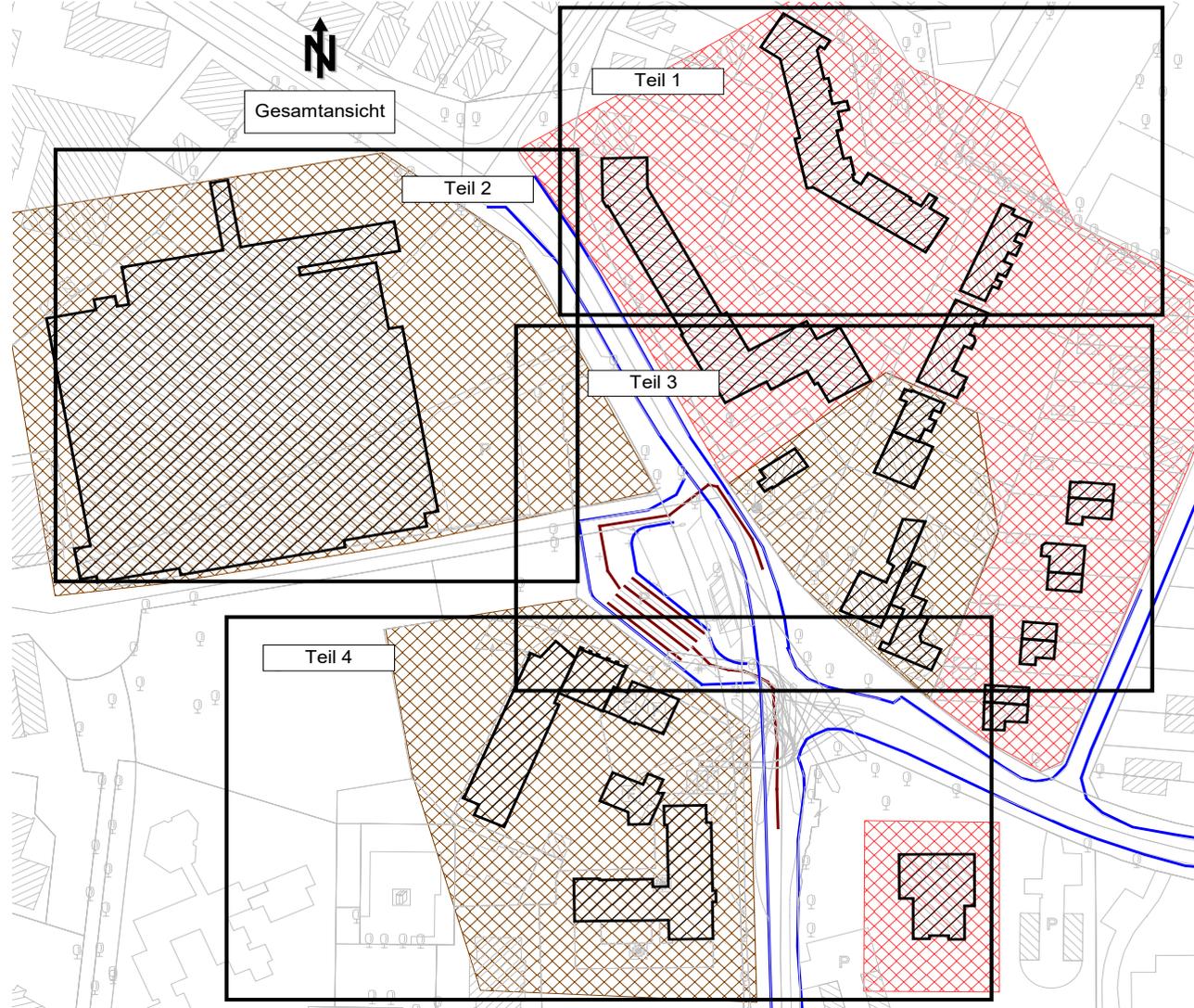
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Lagepläne

1.1



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

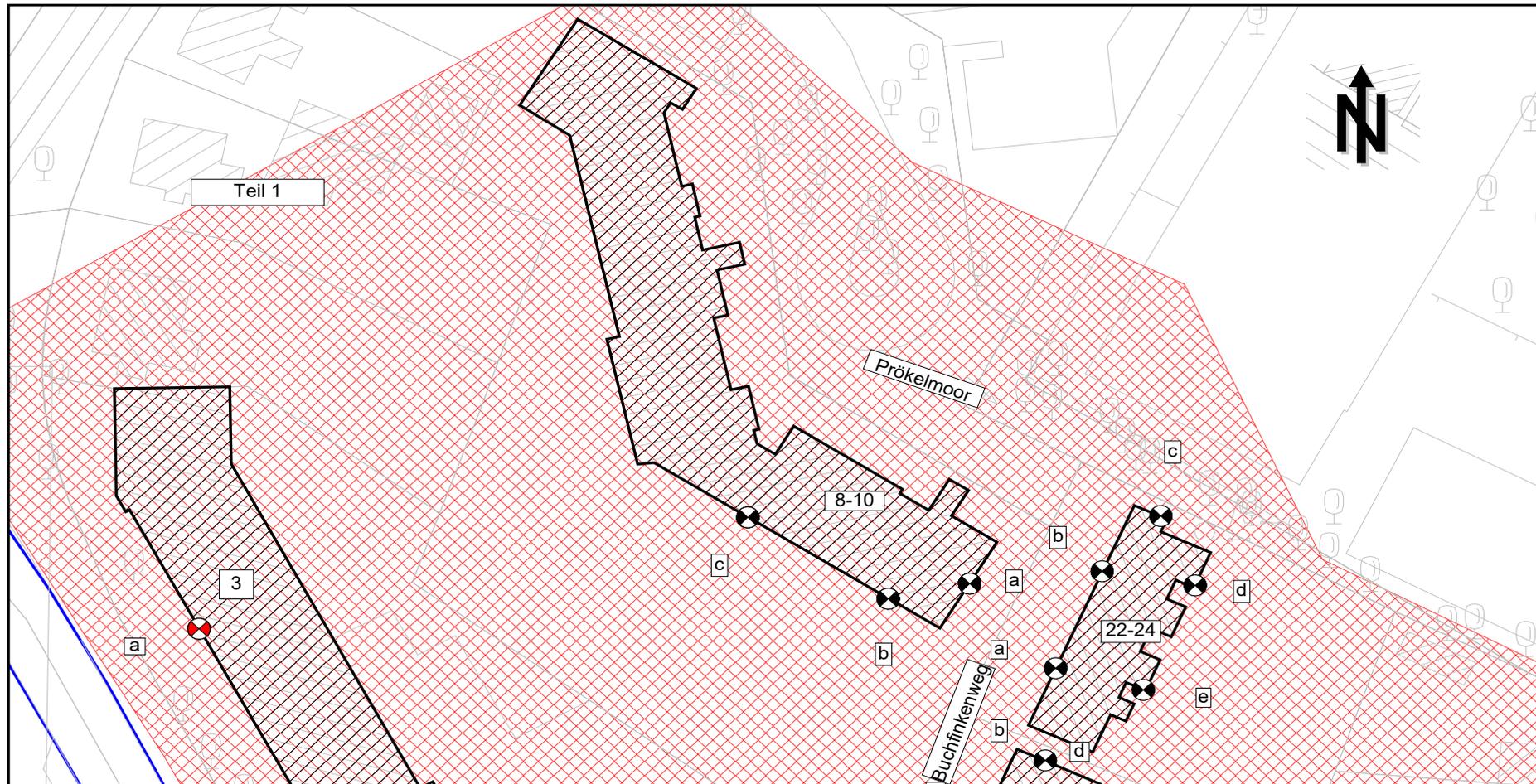
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Lagepläne

1.2



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

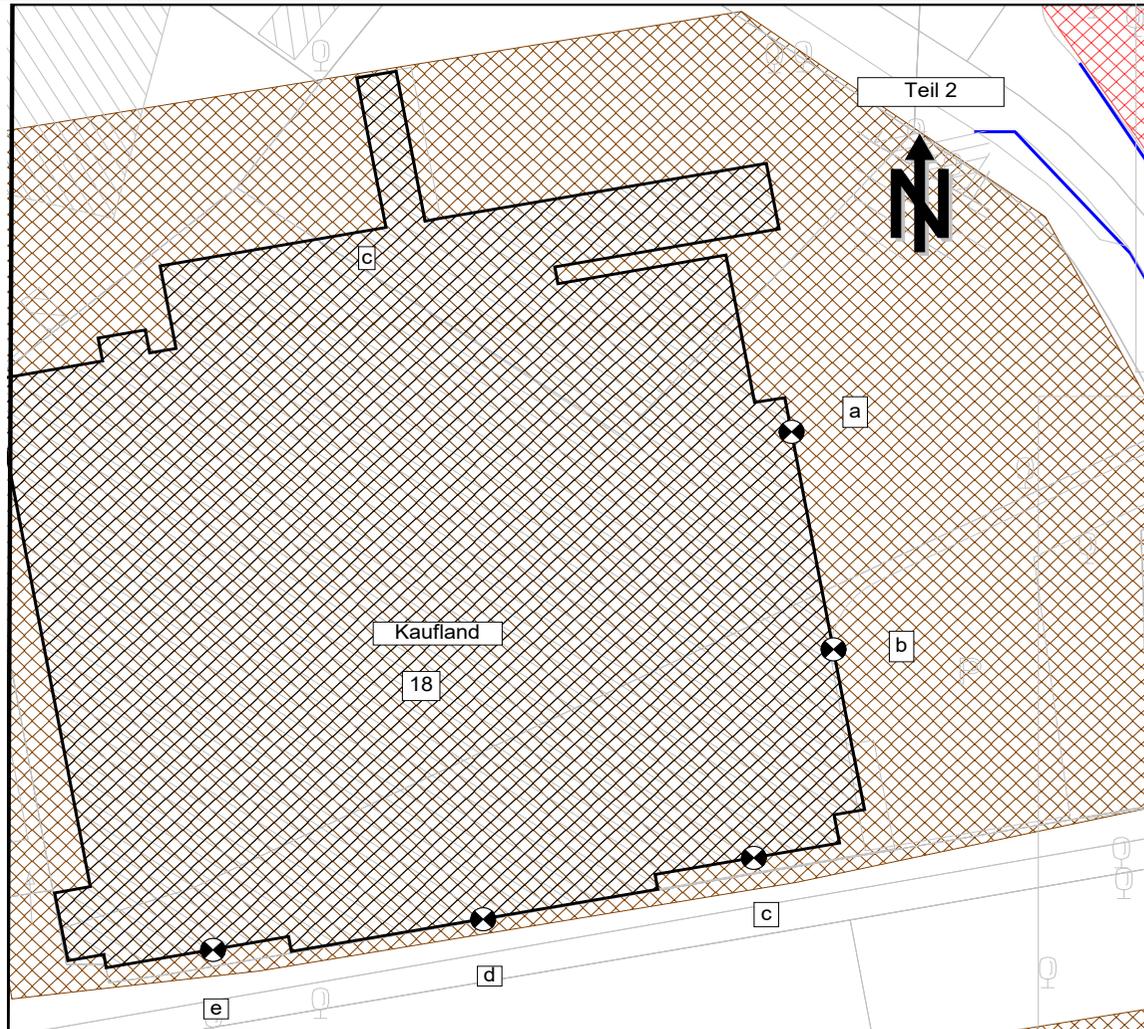
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Lagepläne

1.3



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

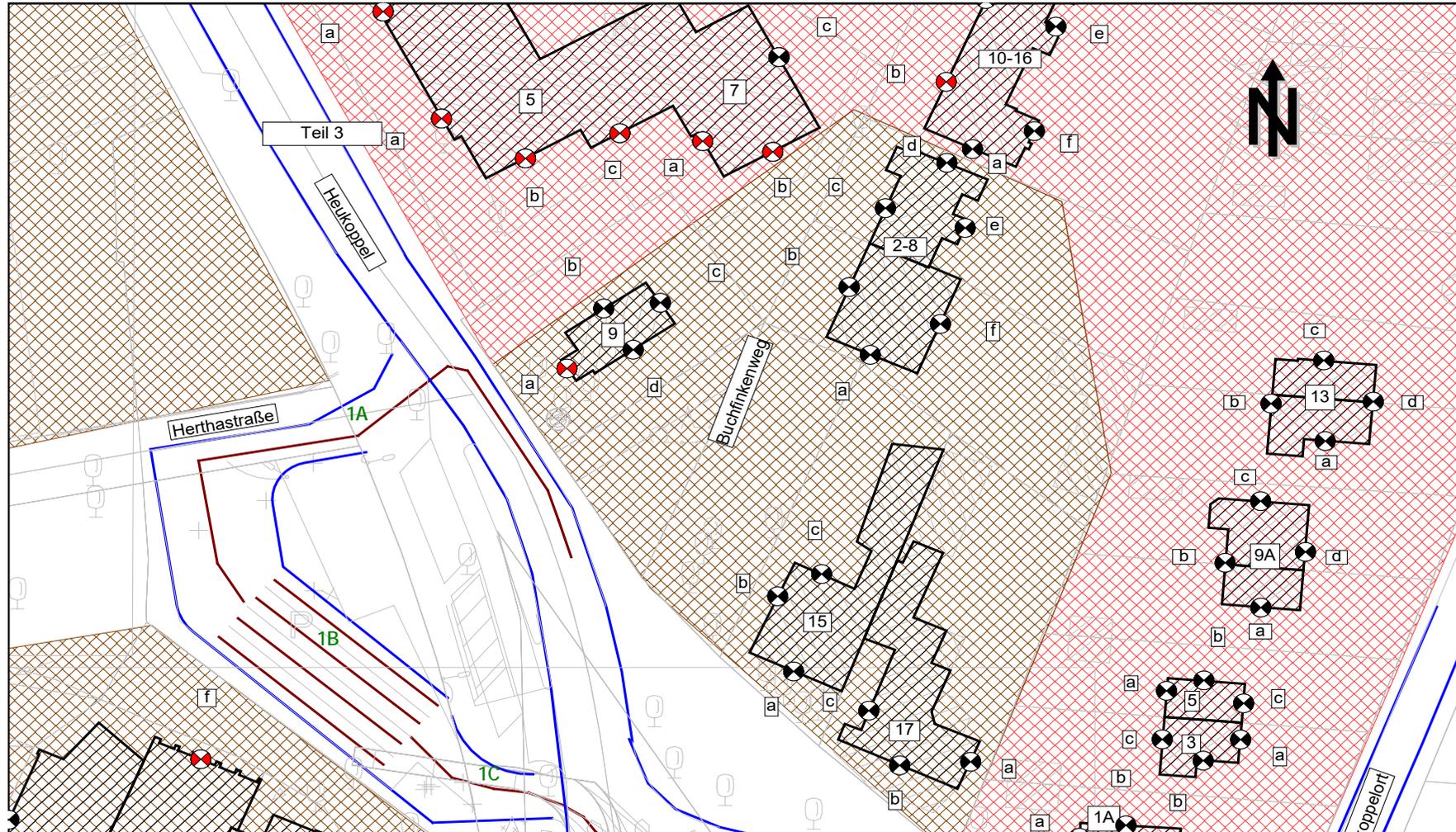
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Lagepläne

1.4



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

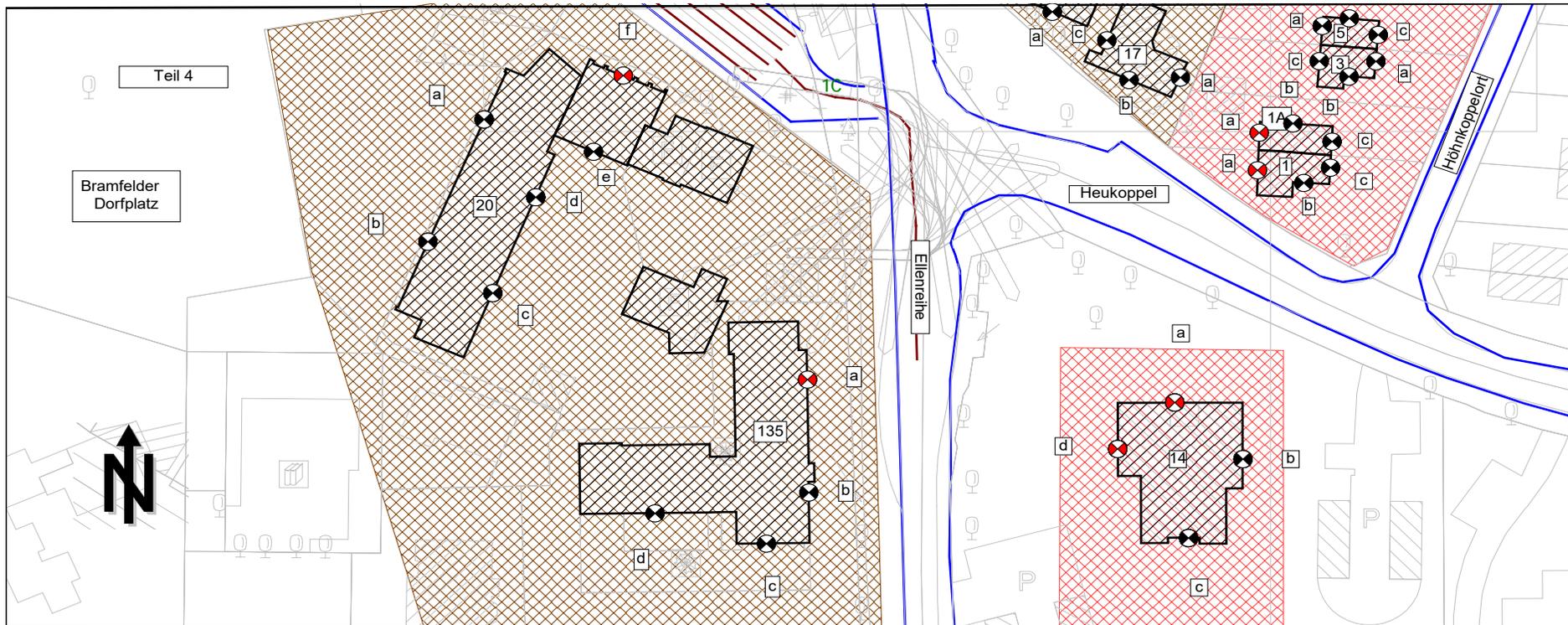
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Lagepläne

1.5



AUFTRAGGEBER:
ZPP Ingenieure AG
Beratende Ingenieure
Kleine Reichenstraße 1
20457 Hamburg

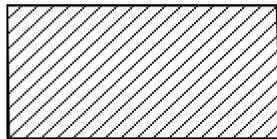
AUFTRAG-NR.:
S 03.1539.16/4

Heukoppel/Busverkehr

ANLAGE-NR.:

Legende

2



Haus



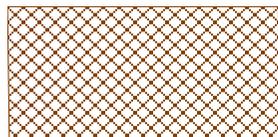
Immissionspunkt



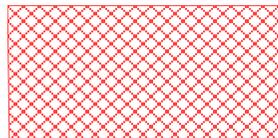
Immissionspunkt mit überschreitenden Grenzwert



Fahrstrecke Bus



Mischgebiet



reines Wohngebiet

~~1A~~ 1B 1C

Streckenabschnitte Bus

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 3.1
		Immissionsorte mit zugehöriger Gebietseinteilung und entsprechenden Immissionsgrenzwerten nach der 16.BImSchV	

Immissionsort			Etage	Gebiet	Immissionsgrenzwerte nach der 16.BImSchV	
					Tag	Nacht
Bramfelder Dorfplatz	18	a	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		b	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		c	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		d	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		e	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
Buchfinkenweg	2-8	a	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		b	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		c	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		d	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		e	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		f	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
	10-16	a	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
		b	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
		c	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
		d	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
		e	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
		f	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
22-24	a	EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
	b	EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
	c	EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
	d	EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
	e	EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
Ellenreihe	135	a	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		b	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		c	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
		d	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
Herthastraße	20	a	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
			2.OG	MI	64	54
			3.OG	MI	64	54
		b	EG	MI	64	54
			1.OG	MI	64	54
			2.OG	MI	64	54
			3.OG	MI	64	54
		c	EG	MI	64	54

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 3.2
		Immissionsorte mit zugehöriger Gebietseinteilung und entsprechenden Immissionsgrenzwerten nach der 16.BImSchV	

Immissionsort			Etage	Gebiet	Immissionsgrenzwerte nach der 16.BImSchV		
					Tag	Nacht	
Herthastraße	20	c	1.OG	MI	64	54	
			2.OG	MI	64	54	
			3.OG	MI	64	54	
		d	EG	MI	64	54	
			1.OG	MI	64	54	
			2.OG	MI	64	54	
	e	3.OG	MI	64	54		
		EG	MI	64	54		
	f	1.OG	MI	64	54		
		EG	MI	64	54		
	Heukoppel	3	a	EG	WR	59	49
				1.OG	WR	59	49
2.OG				WR	59	49	
3.OG				WR	59	49	
3a		a	4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
5		a	3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
		c	1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
7		a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
		b	4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
		c	3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
9		a	2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
		b	4.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
		c	1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
		d	3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
			EG	MI	64	54	
			1.OG	MI	64	54	
			EG	MI	64	54	
			1.OG	MI	64	54	

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 3.3
		Immissionsorte mit zugehöriger Gebietseinteilung und entsprechenden Immissionsgrenzwerten nach der 16.BImSchV	

Immissionsort			Etage	Gebiet	Immissionsgrenzwerte nach der 16.BImSchV	
					Tag	Nacht
Heukoppel	14	a	EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
			2.OG	WR	59	49
			3.OG	WR	59	49
			4.OG	WR	59	49
Heukoppel	14	a	5.OG	WR	59	49
			6.OG	WR	59	49
			7.OG	WR	59	49
			8.OG	WR	59	49
			9.OG	WR	59	49
			10.OG	WR	59	49
			11.OG	WR	59	49
		b	12.OG	WR	59	49
			13.OG	WR	59	49
			EG	WR	59	49
			1.OG	WR	59	49
			2.OG	WR	59	49
			3.OG	WR	59	49
			4.OG	WR	59	49
			5.OG	WR	59	49
			6.OG	WR	59	49
			7.OG	WR	59	49
			8.OG	WR	59	49
			9.OG	WR	59	49
			c	10.OG	WR	59
	11.OG	WR		59	49	
	12.OG	WR		59	49	
	13.OG	WR		59	49	
	EG	WR		59	49	
	1.OG	WR		59	49	
	2.OG	WR		59	49	
	3.OG	WR		59	49	
	4.OG	WR		59	49	
	5.OG	WR		59	49	
	6.OG	WR		59	49	
	7.OG	WR		59	49	
	d	8.OG		WR	59	49
		9.OG	WR	59	49	
		10.OG	WR	59	49	
		11.OG	WR	59	49	
		12.OG	WR	59	49	
		13.OG	WR	59	49	
		EG	WR	59	49	
		1.OG	WR	59	49	
		2.OG	WR	59	49	
3.OG		WR	59	49		
4.OG		WR	59	49		
5.OG		WR	59	49		
6.OG		WR	59	49		
15	a	7.OG	WR	59	49	
		8.OG	WR	59	49	
	b	9.OG	WR	59	49	
		10.OG	WR	59	49	
	c	11.OG	WR	59	49	
		12.OG	WR	59	49	
17	a	13.OG	WR	59	49	
		EG	MI	64	54	
		1.OG	MI	64	54	
	b	EG	MI	64	54	
		1.OG	MI	64	54	
		EG	MI	64	54	
	c	1.OG	MI	64	54	
		EG	MI	64	54	
		1.OG	MI	64	54	

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 3.4
		Immissionsorte mit zugehöriger Gebietseinteilung und entsprechenden Immissionsgrenzwerten nach der 16.BImSchV	

Immissionsort			Etage	Gebiet	Immissionsgrenzwerte nach der 16.BImSchV		
					Tag	Nacht	
Höhnkoppelort	1	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
	1.OG		WR	59	49		
	c	EG	WR	59	49		
		1.OG	WR	59	49		
	13	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		c	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
	d	EG	WR	59	49		
		1.OG	WR	59	49		
	1A	a	EG	WR	59	49	
1.OG			WR	59	49		
b	EG	WR	59	49			
	1.OG	WR	59	49			
Höhnkoppelort	1A	b	1.OG	WR	59	49	
			EG	WR	59	49	
		c	1.OG	WR	59	49	
	EG		WR	59	49		
	3	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		c	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
	5	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		c	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
	9A	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		c	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
		d	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
Prökelmoor	8-10	a	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
		b	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
		c	EG	WR	59	49	
			1.OG	WR	59	49	
			2.OG	WR	59	49	
			3.OG	WR	59	49	
			4.OG	WR	59	49	
				EG	WR	59	49
				1.OG	WR	59	49
				2.OG	WR	59	49
				3.OG	WR	59	49
				4.OG	WR	59	49
				5.OG	WR	59	49

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 4.1
		Rechenergebnisse Luftschallpegel Bus Prognose	

Immissionsort		Etage	Beurteilungspegel L _r [dB(A)] Bus Prognose		Immissions- grenzwerte nach der 16.BImSchV		Differenzpegel ΔL _r [dB(A)] (Bus - Grenzwert)				
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht			
Bramfelder Dorfplatz	18	a	EG	55.6	46.5	64	54	-8.4	-7.5		
			1.OG	56.1	47.0	64	54	-7.9	-7.0		
		b	EG	57.5	48.4	64	54	-6.5	-5.6		
			1.OG	58.2	49.1	64	54	-5.8	-4.9		
		c	EG	57.6	48.5	64	54	-6.4	-5.5		
			1.OG	58.3	49.2	64	54	-5.7	-4.8		
		d	EG	53.1	44.0	64	54	-10.9	-10.0		
			1.OG	53.5	44.4	64	54	-10.5	-9.6		
		e	EG	45.4	36.3	64	54	-18.6	-17.7		
			1.OG	46.0	36.9	64	54	-18.0	-17.1		
Buchfinkenweg	2-8	a	EG	60.1	51.0	64	54	-3.9	-3.0		
			1.OG	61.2	52.1	64	54	-2.8	-1.9		
		b	EG	58.6	49.5	64	54	-5.4	-4.5		
			1.OG	59.7	50.6	64	54	-4.3	-3.4		
		c	EG	57.5	48.4	64	54	-6.5	-5.6		
			1.OG	58.3	49.3	64	54	-5.7	-4.7		
		d	EG	42.0	32.9	64	54	-22.0	-21.1		
			1.OG	50.0	40.9	64	54	-14.0	-13.1		
		e	EG	42.1	33.1	64	54	-21.9	-20.9		
			1.OG	47.4	38.3	64	54	-16.6	-15.7		
		f	EG	46.7	37.6	64	54	-17.3	-16.4		
			1.OG	49.8	40.7	64	54	-14.2	-13.3		
	10-16	a	EG	46.5	37.4	59	49	-12.5	-11.6		
			1.OG	50.7	41.6	59	49	-8.3	-7.4		
		b	EG	55.1	46.0	59	49	-3.9	-3.0		
			1.OG	56.0	46.9	59	49	-3.0	-2.1		
		c	EG	51.0	41.9	59	49	-8.0	-7.1		
			1.OG	52.1	43.0	59	49	-6.9	-6.0		
		d	EG	38.0	28.9	59	49	-21.0	-20.1		
			1.OG	45.4	36.3	59	49	-13.6	-12.7		
		e	EG	38.1	29.0	59	49	-20.9	-20.0		
			1.OG	45.5	36.4	59	49	-13.5	-12.6		
		f	EG	38.2	29.1	59	49	-20.8	-19.9		
			1.OG	44.3	35.2	59	49	-14.7	-13.8		
22-24	a	EG	46.6	37.5	59	49	-12.4	-11.5			
		1.OG	47.6	38.5	59	49	-11.4	-10.5			
	b	EG	45.4	36.3	59	49	-13.6	-12.7			
		1.OG	46.3	37.2	59	49	-12.7	-11.8			
	c	EG	31.3	22.2	59	49	-27.7	-26.8			
		1.OG	37.0	27.9	59	49	-22.0	-21.1			
	d	EG	34.2	25.1	59	49	-24.8	-23.9			
		1.OG	40.4	31.3	59	49	-18.6	-17.7			
	e	EG	36.7	27.6	59	49	-22.3	-21.4			
		1.OG	44.7	35.6	59	49	-14.3	-13.4			
	Ellenreihe	135	a	EG	64.8	55.7	64	54	0.8	1.7	
				1.OG	65.4	56.3	64	54	1.4	2.3	
b			EG	58.0	48.9	64	54	-6.0	-5.1		
			1.OG	61.3	52.2	64	54	-2.7	-1.8		
c			EG	44.7	35.6	64	54	-19.3	-18.4		
			1.OG	56.6	47.5	64	54	-7.4	-6.5		
d			EG	44.1	35.1	64	54	-19.9	-18.9		
			1.OG	55.3	46.2	64	54	-8.7	-7.8		
Herthastraße			20	a	EG	35.3	26.2	64	54	-28.7	-27.8
					1.OG	36.8	27.7	64	54	-27.2	-26.3
	2.OG	39.1			30.0	64	54	-24.9	-24.0		
	3.OG	45.8			36.7	64	54	-18.2	-17.3		
	b	EG		33.0	23.9	64	54	-31.0	-30.1		
		1.OG		34.4	25.4	64	54	-29.6	-28.6		
		2.OG		36.8	27.7	64	54	-27.2	-26.3		
		3.OG		43.2	34.1	64	54	-20.8	-19.9		
	c	EG		55.7	46.6	64	54	-8.3	-7.4		

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 4.2
		Rechenergebnisse Luftschallpegel Bus Prognose	

Immissionsort		Etage	Beurteilungspegel L _r [dB(A)] Bus Prognose		Immissions- grenzwerte nach der 16.BImSchV		Differenzpegel ΔL _r [dB(A)] (Bus - Grenzwert)			
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Herthastraße	20	c	1.OG	56.6	47.5	64	54	-7.4	-6.5	
			2.OG	57.6	48.5	64	54	-6.4	-5.5	
			3.OG	58.4	49.4	64	54	-5.6	-4.6	
		d	EG	56.5	47.4	64	54	-7.5	-6.6	
			1.OG	57.6	48.5	64	54	-6.4	-5.5	
			2.OG	59.4	50.3	64	54	-4.6	-3.7	
	e	3.OG	61.1	52.0	64	54	-2.9	-2.0		
		EG	53.7	44.7	64	54	-10.3	-9.3		
	f	1.OG	55.5	46.4	64	54	-8.5	-7.6		
		EG	67.7	58.6	64	54	3.7	4.6		
	Heukoppel	3	a	1.OG	68.1	59.0	64	54	4.1	5.0
				EG	56.6	47.5	59	49	-2.4	-1.5
1.OG				57.1	48.0	59	49	-1.9	-1.0	
2.OG				57.6	48.5	59	49	-1.4	-0.5	
3a		a	3.OG	58.1	49.0	59	49	-0.9	0.0	
			4.OG	58.6	49.5	59	49	-0.4	0.5	
			EG	57.8	48.7	59	49	-1.2	-0.3	
			1.OG	58.6	49.6	59	49	-0.4	0.6	
5		a	2.OG	59.4	50.4	59	49	0.4	1.4	
			3.OG	60.1	51.0	59	49	1.1	2.0	
			4.OG	60.5	51.4	59	49	1.5	2.4	
			EG	61.6	52.5	59	49	2.6	3.5	
		b	1.OG	62.9	53.8	59	49	3.9	4.8	
			2.OG	63.6	54.5	59	49	4.6	5.5	
			3.OG	63.8	54.7	59	49	4.8	5.7	
			4.OG	63.9	54.8	59	49	4.9	5.8	
		c	EG	62.8	53.7	59	49	3.8	4.7	
			1.OG	64.1	55.0	59	49	5.1	6.0	
			2.OG	64.6	55.5	59	49	5.6	6.5	
			3.OG	64.8	55.7	59	49	5.8	6.7	
7		a	4.OG	64.9	55.8	59	49	5.9	6.8	
			EG	61.0	52.0	59	49	2.0	3.0	
			1.OG	62.2	53.2	59	49	3.2	4.2	
			2.OG	63.3	54.2	59	49	4.3	5.2	
		b	3.OG	63.8	54.7	59	49	4.8	5.7	
			4.OG	64.0	54.9	59	49	5.0	5.9	
			EG	60.2	51.1	59	49	1.2	2.1	
			1.OG	61.3	52.2	59	49	2.3	3.2	
		c	2.OG	62.4	53.3	59	49	3.4	4.3	
			3.OG	63.1	54.0	59	49	4.1	5.0	
			4.OG	63.5	54.4	59	49	4.5	5.4	
			EG	58.6	49.5	59	49	-0.4	0.5	
d		1.OG	59.6	50.5	59	49	0.6	1.5		
		2.OG	60.5	51.4	59	49	1.5	2.4		
		3.OG	60.9	51.8	59	49	1.9	2.8		
		4.OG	61.3	52.3	59	49	2.3	3.3		
9		a	EG	34.7	25.6	59	49	-24.3	-23.4	
			1.OG	37.5	28.4	59	49	-21.5	-20.6	
			2.OG	39.0	29.9	59	49	-20.0	-19.1	
			3.OG	40.2	31.2	59	49	-18.8	-17.8	
14		a	4.OG	43.9	34.8	59	49	-15.1	-14.2	
			EG	70.7	61.7	64	54	6.7	7.7	
			1.OG	70.5	61.4	64	54	6.5	7.4	
			EG	63.1	54.0	64	54	-0.9	0.0	
9		b	1.OG	63.6	54.5	64	54	-0.4	0.5	
			EG	51.8	42.7	64	54	-12.2	-11.3	
		c	1.OG	54.0	44.9	64	54	-10.0	-9.1	
			EG	64.6	55.6	64	54	0.6	1.6	
14	a	1.OG	64.9	55.8	64	54	0.9	1.8		
		EG	58.6	49.5	59	49	-0.4	0.5		
		1.OG	59.5	50.4	59	49	0.5	1.4		
		2.OG	60.4	51.3	59	49	1.4	2.3		
9	a	3.OG	60.9	51.8	59	49	1.9	2.8		
		4.OG	61.0	51.9	59	49	2.0	2.9		
14	a	5.OG	61.0	52.0	59	49	2.0	3.0		

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 4.3
		Rechenergebnisse Luftschallpegel Bus Prognose	

Immissionsort	Etage	Beurteilungspegel L _r [dB(A)]		Immissions- grenzwerte		Differenzpegel ΔL _r [dB(A)]			
		Bus		nach der		(Bus - Grenzwert)			
		Tag	Nacht	16.BlmSchV	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
Heukoppel	14	a	6.OG	60.9	51.8	59	49	1.9	2.8
			7.OG	60.9	51.8	59	49	1.9	2.8
			8.OG	60.8	51.7	59	49	1.8	2.7
			9.OG	60.6	51.5	59	49	1.6	2.5
			10.OG	60.5	51.4	59	49	1.5	2.4
			11.OG	60.3	51.2	59	49	1.3	2.2
			12.OG	60.1	51.0	59	49	1.1	2.0
		13.OG	60.0	50.9	59	49	1.0	1.9	
		b	EG	26.8	17.7	59	49	-32.2	-31.3
			1.OG	27.6	18.5	59	49	-31.4	-30.5
			2.OG	24.4	15.3	59	49	-34.6	-33.7
			3.OG	24.7	15.6	59	49	-34.3	-33.4
			4.OG	25.0	15.9	59	49	-34.0	-33.1
			5.OG	25.4	16.3	59	49	-33.6	-32.7
			6.OG	25.8	16.7	59	49	-33.2	-32.3
			7.OG	26.3	17.2	59	49	-32.7	-31.8
			8.OG	26.9	17.8	59	49	-32.1	-31.2
			9.OG	27.6	18.6	59	49	-31.4	-30.4
			10.OG	28.6	19.5	59	49	-30.4	-29.5
			11.OG	29.9	20.8	59	49	-29.1	-28.2
			12.OG	31.9	22.8	59	49	-27.1	-26.2
		13.OG	36.7	27.6	59	49	-22.3	-21.4	
		c	EG	23.5	14.4	59	49	-35.5	-34.6
			1.OG	23.8	14.7	59	49	-35.2	-34.3
			2.OG	24.1	15.0	59	49	-34.9	-34.0
			3.OG	24.4	15.3	59	49	-34.6	-33.7
			4.OG	24.7	15.6	59	49	-34.3	-33.4
			5.OG	25.1	16.0	59	49	-33.9	-33.0
			6.OG	25.5	16.5	59	49	-33.5	-32.5
			7.OG	26.0	17.0	59	49	-33.0	-32.0
			8.OG	26.6	17.6	59	49	-32.4	-31.4
			9.OG	27.4	18.3	59	49	-31.6	-30.7
			10.OG	28.3	19.2	59	49	-30.7	-29.8
			11.OG	29.6	20.5	59	49	-29.4	-28.5
			12.OG	31.6	22.5	59	49	-27.4	-26.5
		13.OG	35.8	26.7	59	49	-23.2	-22.3	
	d	EG	59.0	49.9	59	49	0.0	0.9	
		1.OG	60.0	50.9	59	49	1.0	1.9	
		2.OG	60.8	51.7	59	49	1.8	2.7	
		3.OG	61.2	52.1	59	49	2.2	3.1	
		4.OG	61.4	52.3	59	49	2.4	3.3	
		5.OG	61.4	52.3	59	49	2.4	3.3	
		6.OG	61.4	52.3	59	49	2.4	3.3	
		7.OG	61.2	52.1	59	49	2.2	3.1	
		8.OG	60.8	51.8	59	49	1.8	2.8	
		9.OG	60.8	51.7	59	49	1.8	2.7	
		10.OG	60.7	51.6	59	49	1.7	2.6	
		11.OG	60.5	51.4	59	49	1.5	2.4	
		12.OG	60.3	51.2	59	49	1.3	2.2	
	13.OG	60.1	51.0	59	49	1.1	2.0		
	15	a	EG	62.3	53.2	64	54	-1.7	-0.8
			1.OG	63.7	54.6	64	54	-0.3	0.6
b		EG	63.1	54.0	64	54	-0.9	0.0	
		1.OG	64.4	55.3	64	54	0.4	1.3	
c		EG	56.3	47.2	64	54	-7.7	-6.8	
		1.OG	57.9	48.8	64	54	-6.1	-5.2	
17	a	EG	47.1	38.0	64	54	-16.9	-16.0	
		1.OG	50.2	41.1	64	54	-13.8	-12.9	
	b	EG	60.2	51.1	64	54	-3.8	-2.9	
		1.OG	61.5	52.4	64	54	-2.5	-1.6	
	c	EG	58.8	49.7	64	54	-5.2	-4.3	
		1.OG	60.4	51.3	64	54	-3.6	-2.7	

AUFTRAGGEBER: ZPP Ingenieure AG Beratende Ingenieure Kleine Reichenstraße 1 20457 Hamburg	AUFTRAG-NR.: S 03.1539.16/4	Heukoppel/Buskehre	ANLAGE-NR.: 4.4
		Rechenergebnisse Luftschallpegel Bus Prognose	

Immissionsort			Etage	Beurteilungspegel L _r [dB(A)]		Immissions- grenzwerte		Differenzpegel ΔL _r [dB(A)]			
				Bus Prognose		nach der 16.BImSchV		(Bus - Grenzwert)			
				Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht		
Höhnkoppelort	1	a	EG	57.5	48.4	59	49	-1.5	-0.6		
			1.OG	58.4	49.3	59	49	-0.6	0.3		
		b	EG	47.1	38.0	59	49	-11.9	-11.0		
			1.OG	50.2	41.1	59	49	-8.8	-7.9		
		c	EG	36.6	27.5	59	49	-22.4	-21.5		
			1.OG	44.4	35.3	59	49	-14.6	-13.7		
	13	a	EG	38.2	29.1	59	49	-20.8	-19.9		
			1.OG	46.9	37.8	59	49	-12.1	-11.2		
		b	EG	51.2	42.1	59	49	-7.8	-6.9		
			1.OG	52.4	43.3	59	49	-6.6	-5.7		
		c	EG	40.7	31.6	59	49	-18.3	-17.4		
			1.OG	46.1	37.1	59	49	-12.9	-11.9		
	d	EG	34.4	25.3	59	49	-24.6	-23.7			
		1.OG	41.6	32.5	59	49	-17.4	-16.5			
	1A	a	EG	56.8	47.7	59	49	-2.2	-1.3		
			1.OG	57.7	48.6	59	49	-1.3	-0.4		
	Höhnkoppelort	1A	b	EG	50.7	41.6	59	49	-8.3	-7.4	
				1.OG	52.6	43.5	59	49	-6.4	-5.5	
c			EG	36.6	27.5	59	49	-22.4	-21.5		
			1.OG	44.2	35.2	59	49	-14.8	-13.8		
3		a	EG	35.6	26.5	59	49	-23.4	-22.5		
			1.OG	43.1	34.0	59	49	-15.9	-15.0		
		b	EG	36.9	27.8	59	49	-22.1	-21.2		
			1.OG	46.5	37.4	59	49	-12.5	-11.6		
		c	EG	52.6	43.5	59	49	-6.4	-5.5		
			1.OG	54.0	44.9	59	49	-5.0	-4.1		
5		a	EG	51.5	42.4	59	49	-7.5	-6.6		
			1.OG	53.3	44.2	59	49	-5.7	-4.8		
		b	EG	44.5	35.4	59	49	-14.5	-13.6		
			1.OG	48.4	39.3	59	49	-10.6	-9.7		
		c	EG	35.5	26.4	59	49	-23.5	-22.6		
			1.OG	42.9	33.8	59	49	-16.1	-15.2		
9A		a	EG	46.2	37.2	59	49	-12.8	-11.8		
			1.OG	49.0	39.9	59	49	-10.0	-9.1		
		b	EG	47.8	38.7	59	49	-11.2	-10.3		
			1.OG	50.7	41.6	59	49	-8.3	-7.4		
		c	EG	47.7	38.6	59	49	-11.3	-10.4		
			1.OG	49.6	40.5	59	49	-9.4	-8.5		
		d	EG	35.3	26.2	59	49	-23.7	-22.8		
			1.OG	42.5	33.4	59	49	-16.5	-15.6		
Prökelmoor	8-10	a	EG	47.8	38.7	59	49	-11.2	-10.3		
			1.OG	48.4	39.3	59	49	-10.6	-9.7		
			2.OG	48.2	39.1	59	49	-10.8	-9.9		
			3.OG	47.1	38.0	59	49	-11.9	-11.0		
			4.OG	47.5	38.4	59	49	-11.5	-10.6		
		b	EG	49.2	40.2	59	49	-9.8	-8.8		
			1.OG	49.8	40.7	59	49	-9.2	-8.3		
			2.OG	49.7	40.6	59	49	-9.3	-8.4		
			3.OG	47.0	37.9	59	49	-12.0	-11.1		
			4.OG	46.4	37.3	59	49	-12.6	-11.7		
	c	EG	48.8	39.7	59	49	-10.2	-9.3			
		1.OG	46.4	37.3	59	49	-12.6	-11.7			
		2.OG	46.9	37.8	59	49	-12.1	-11.2			
		3.OG	47.4	38.3	59	49	-11.6	-10.7			
		4.OG	47.1	38.0	59	49	-11.9	-11.0			
			4.OG	EG	46.0	36.9	59	49	-13.0	-12.1	
				5.OG	47.6	38.5	59	49	-11.4	-10.5	
				5.OG	EG	47.8	38.7	59	49	-11.2	-10.3
					1.OG	48.4	39.3	59	49	-10.6	-9.7
				2.OG	48.2	39.1	59	49	-10.8	-9.9	