ERWATEC Arndt
Ingenieurgesellschaft für Baugrundgutachten und Umwelttechnik mbH

Geschäftsführer: Volker Arndt
Sitz Kiel, HRB 12904 KI

Flintkampsredder 10, **24106 Kiel**
Tel.: 0431/34 919, Fax 0431/35301

Alt Schweriner Weg 6 / 434,
17213 Malchow
Tel. 039932/83234, Fax 18085

Billstraße 28, **20539 Hamburg**
Tel. 040/78942173, Fax 78942132

Herthastr.42, **16562 Bergfelde**
Tel. 03303/502488, Fax 502489

Parkallee 117, **28209 Bremen**
Tel. 0421/3475616, Fax 3475636

www.erwatec.de
info@erwatec.de

ERWATEC Arndt Ingenieurges. mbH, Billstraße 28, 20539 Hamburg

Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
Stabsstelle
Controlling / Projektmanagement
Frau Gabriela Malone
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

ANOSTSTEINBEK
20539 Hamburg, 27.10.2015

Baugrunduntersuchung-Nr. 510132.1
in 22113 Oststeinbek, Gerberstraße
(Neubau einer Schule)

Sehr geehrte Frau Malone,

wir haben nach dem uns gelieferten Plan 15 Bohrungen eingemessen.

Die Bohrungen wurden am 23.10.2015 ausgeführt.

Anlagen 2-fach:
- Bodengutachten
- Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022
- Schichtenverzeichnisse nach DIN 4023
- Lageplan
- Rechnung

Mit freundlichen Grüßen

Thomas Scharf
Dipl.-Geol.

Bitte empfehlen Sie uns weiter

36 Jahre ERWATEC

BUOSTST2

Veranlassung

Die Gemeinde Oststeinbek Stabstelle Controlling / Projektmanagement, Frau Malone, Möllner Landstraße 20 in 22113 Oststeinbek, hat unser Büro ERWATEC Arndt GmbH beauftragt eine Baugrunduntersuchung in 22113 Oststeinbek, Gerberstraße durchzuführen.

Bodengutachten

Für das o. g. Bauvorhaben wurden nach Vorgabe des Auftraggebers 15 Bohrungen bis zu einer Teufe von 6.00 m niedergebracht.

Zwei Mischproben aus der Mutterbodenschicht/Auffüllung und Auffüllung der Bohrungen 1 bis 15 wurde erstellt und zur chemischen Untersuchung nach LAGA und nach BBodSCHV Anhang 2 Tab. 1.4 ins Labor geschickt (Ergebnisse werden nachgereicht sobald sie vorliegen).

Der Höhenunterschied zwischen dem tiefsten Bohrpunkt 6 und dem höchsten Bohrpunkt 10 beträgt 4.46 m.

An allen Bohrpunkten wurde unter einer teilweise bis zu 3.00 m mächtigen Mutterbodenschicht/Auffüllung und Auffüllung ein mitteldicht gelagerter Sand vorgefunden.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten können im Einzelnen den Schichtenverzeichnissen bzw. den Bohrprofilen entnommen werden.

Die Mutterbodenschicht/Auffüllung und Auffüllung ist von minderer Tragfähigkeit.

Als ausreichend tragfähig kann der mitteldicht gelagerte Sand bezeichnet werden.

Die Mutterbodenschicht/Auffüllung und Auffüllung ist auf jeden Fall zu entfernen und durch Austauschboden zu ersetzen.

Im Einzelnen:

in B 1 bis ca. 0.90 m Teufe, in B 2 bis ca. 0.50 m Teufe,

in B 3 bis ca. 0.50 m Teufe, in B 4 bis ca. 1.20 m Teufe.

in B 5 bis ca. 1.20 m Teufe, in B 6 bis ca. 0.70 m Teufe,

in B 7 bis ca. 1.30 m Teufe, in B 8 bis ca. 1.10 m Teufe,

in B 9 bis ca. 2.00 m Teufe, in B 10 bis ca. 3.00 m Teufe,

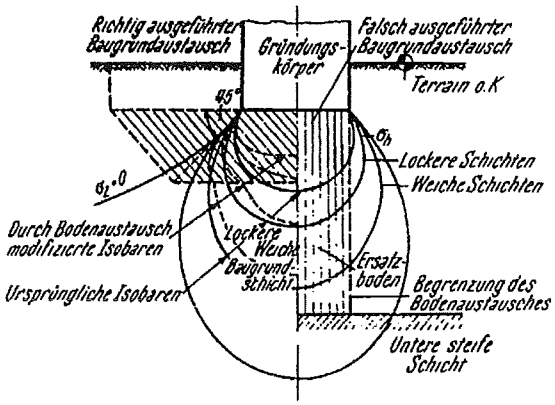
in B 11 bis ca. 1.70 m Teufe, in B 12 bis ca. 1.00 m Teufe,

in B 13 bis ca. 1.00 m Teufe, in B 14 bis ca. 1.30 m Teufe,

in B 15 bis ca. 2.20 m Teufe.

Nicht erfaßte mindertragfähige Schichten (z. B. Mu/A, A usw.) müssen ebenfalls entfernt werden.

Der Austauschboden ist gemäß DIN 18196 zu wählen (z. B. weitgestufte Sand-/Kiesgemische, SW) und muß im **trockenen** Zustand lagenweise verdichtet werden (mindestens mitteldichte Lagerung), wobei ein Böschungswinkel von 45° einzuhalten ist.



Die Ausführung der Baugrube muß nach DIN 4124 erfolgen.

Der Bodenaustausch/aushub muß durch den Bauleiter/Architekten bzw. Bodengutachter überprüft werden.

Bei Gründung auf nichtbindigen Schichten ist bei Mindestabmessung der Fundamente die Bodenpressung mit σ = 200 KN/m^2 anzusetzen.

Die Abmessung der Fundamente erfolgt bei einer Gründung auf nichtbindigen Böden nach DIN 1054.

Einbindetiefe des Fundamentes	Zulässige Bodenpressung in kN/m^2 bei Streifenfundamenten auf nichtbindigen Baugrund mit Breiten von			
	0.50 m	1.00 m	1.50 m	2.00 m
0.50 m	200	300	330	280
1.00 m	270	370	360	310
1.50 m	340	440	390	340
2.00 m	400	500	420	360

Bei geringeren Fundamentbreiten kann folgende Tabelle genutzt werden.

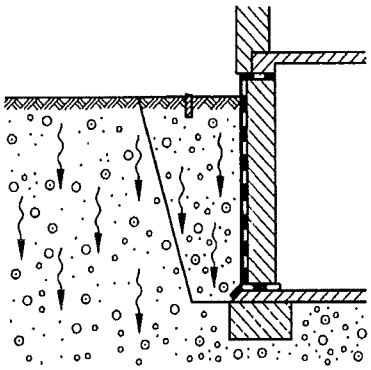
Einbindetiefe des Fundamentes	Zulässige Bodenpressung in kN/m^2 bei Streifenfundamenten auf nichtbindigen Baugrund mit Breiten von			
	0.30 m	0.35 m	0.40 m	0.45 m
0.50 m	161	167	172	177
0.60 m	183	188	193	198
0.70 m	203	209	213	218
0.80 m	224	229	233	238
0.90 m	243	248	252	257

Der Wasserstand konnte nicht festgestellt werden.

Mit jahreszeitlichen und klimatisch bedingten Schwankungen muß gerechnet werden.

Bei einer **Unterkellerung** muß eine Abdichtung des Kellerbauwerkes nach DIN 18195 Teil 4 eingebaut werden.

Auf eine Drainage nach DIN 4095 bzw. Kellerabdichtung nach DIN 18195 T 6 (bzw. "Weiße Wanne) kann verzichtet werden, wenn für einen ausreichenden Abfluss des Oberflächenwassers in die anstehenden Sande gesorgt wird.



Unterhalb der Sohle und am Außenbereich der Fundamente **muß** eine gut wasserdurchlässige Filterschicht nach DIN 4095 eingebracht werden.

Bei einer Bebauung **ohne Keller** muß für einen ausreichenden Abfluss der Oberflächenwassers gesorgt werden.

Versickerung

Die vorgefundenen Sande sind zur Versickerung von Regenwasser nach ATV 138 geeignet.

Als Rechenwert ist ein k_f-Wert von 5×10^{-5} m/s anzusetzen.

Schlussbemerkung

Es handelt es sich um ein Bodengutachten.

Die zulässigen Bodenpressungen und Maßnahmen zur Kellerabdichtung müssen nach Vorlage der zukünftigen Bebauung und den dazugehörigen weiteren feldgeologischen Untersuchungen mit entsprechendem Gutachten bestätigt werden.

Eine Berechnung des Bettungsmoduls kann nach Vorlage der zukünftigen Bebauung berechnet werden.

Weitere Angaben zu Gründungsmaßnahmen (z. B. zulässige Bodenpressung $\sigma_{zul.}$ höher als angegeben, Setzungs- und Grundbruchberechnung und Einflüsse auf Nachbarbebauung, Baugrube, Baugrubenabstützung, Pfahlgründung) sind Inhalt des Gründungsgutachtens.

Dazu benötigen wir eine Querschnittszeichnung und einen Belastungsplan der geplanten Baumaßnahmen. Spezielle zusätzliche Einzelfragen bzw. Berechnungen werden auf Stundenbasis abgerechnet.

Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen:

Erfahrungswerte

Sand (Austauschboden)		mitteldicht
Wichte d. feuchten Bodens	γ =	19.00 kN/m^3
Wichte d. Bodens unter Auftrieb	γ' =	11.00 kN/m^3
Reibungswinkel	φ' =	32.5^o
Kohäsion	C' =	0.0 kN/m^2
Steifemodul	E_s =	50.0 - 80.0 MN/m^2

Gewährleistung

Um einen reibungslosen Ablauf der Baumaßnahme zu erreichen und die dazugehörige Gewährleistung zu erhalten, sollten folgende Punkte beachtet werden:

1.Die vollständige Akte ist allen an diesem Bauvorhaben beteiligten Firmen bzw. Ingenieuren/Architekten zugänglich zu machen.

2. Setzen Sie sich umgehend mit uns in Verbindung, falls sich noch Gründungsfragen ergeben oder vom Gutachten abgewichen wird.

3. Abweichende Maßnahmen vom Gutachten bedürfen der Absprache/Überprüfung durch unser Büro.

4. Baumaßnahmen, für deren Gründungen im Gutachten keine Hinweise enthalten sind, müssen nachgefordert werden.

5. Zusätzliche Anfragen (auch telefonisch) sind schriftlich nachzureichen.

6. Belastungspläne, Schnitte und die geplante Gründungsebene sind zusätzlich zum Lageplan vor Baubeginn vorzulegen, wenn vom Gutachten abgewichen wird.

7. Der Baubeginn muß uns mitgeteilt werden, wenn vom Gutachten abgewichen wird.

8. Lassen Sie im Zweifelsfall die Baugrube durch uns abnehmen.

9. Bodenaustausch und Geländeauffüllungen sollten durch unser Büro überprüft werden.

10. Das Gutachten steht bis zur vollständigen Bezahlung unter Eigentumsvorbehalt und darf an Dritte nur mit Zustimmung der ERWATEC Arndt GmbH veräußert werden.

20539 Hamburg, 27.10.2015

Thomas Scharf
Dipl.-Geol.

OS510132.1

K O P F B L A T T zum Schichtenverzeichnis Akz: 510132.1/OS
(Baugrunduntersuchungen)

Bohrung Nr.		**Ort:**	22113 Oststeinbek
Sondierungen Nr.	B1 - B15	**Plan:**	
Beginn:	23.10.2015	**Ende:**	23.10.2015

Höhen bezogen auf NN (1) OK - Kanaldeckel **0.00 m**

Auftraggeber: Gemeinde Oststeinbek, Der Bürgermeister, Stabsstelle, Controlling / Projektmanagement, Möllner Landstraße 20, 22113 Oststeinbek
BV 22113 Oststeinbek, Gerberstraße
(Neubau einer Schule)

Auftragnehmer: **ERWATEC Arndt Ingenieurges. mbH**
Bohrmeister: Herr Rulinski, Herr Oeser, Herr Rusch
Bohrverfahren: **Rammkernbohrung**

a) Bohrgerät: **Rammkernsonde**
b) Verrohrung: **keine**
c) Anfangs-/Enddurchmesser: **60 mm / 40 mm**

Aufbewahrungsort der Proben: **ERWATEC Ingenieurges. mbH, 24106 Kiel**

ERWATEC Arndt Ingenieurgesellschaft
f. Baugrundgutachten u. Umwelttechnik mbH
G.f. Volker Arndt, HRB 12904 KI
Fintkampsredder 10
24106 Kiel
Tel. 04 31 / 3 49 19 · Fax 3 53 01

Bemerkungen: ---
Bearbeiter: Scharf/Clausen
Hamburg, 27.10.2015 .....

(1) Gegebenenfalls vom Auftraggeber einzutragen

Raum für Lageplan:

B 1	+ 3.63 m	**B 5**	+ 2.96 m	**B 9**	+ 5.01 m	**B 13**	+ 3.43 m
B 2	+ 3.09 m	**B 6**	+ 1.66 m	**B 10**	+ 6.12 m	**B 14**	+ 4.15 m
B 3	+ 3.32 m	**B 7**	+ 3.59 m	**B 11**	+ 4.57 m	**B 15**	+ 2.85 m
B 4	+ 3.59 m	**B 8**	+ 3.69 m	**B 12**	+ 3.80 m		

36 Jahre ERWATEC BAUGRUND • ALTLASTEN • GUTACHTEN

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B1 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.63

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.50		1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, graubraun, (Auffüllungen)
0.50 - 0.40		2	0.70	Auffüllung	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, schwarzgrau, dunkelbraun, (organische Lagen)
0.90 - 5.10		3	1.40	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, feucht, hellbraun
		4	3.00		
		5	5.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B2 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.09

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.50		1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, (Auffüllungen)
0.50 - 5.50		2	1.00	Feinsand	schwach schluffig, stark mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, gelbbraun
		3	2.30		
		4	4.00		
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B3 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.32

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.50		1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kiesig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, (Auffüllungen)
0.50 - 5.50		2	1.00	Feinsand	schwach schluffig, stark mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun
6.00		3	2.30		
		4	4.00		
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B4 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.59

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.60		1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, schwach kiesig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, (Auffüllungen)
0.60 - 1.20	0.60	2	0.90	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kiesig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, hellbraun, braun, (Betonreste) (organische Lagen) (Ziegelbrocken)
1.20 - 6.00	4.80	3	2.00	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, gelbbraun
		4	4.00		
		5	5.50		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B5 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 2.96

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 0.50	- 0.50	1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, (Auffüllungen)
0.50 1.20	- 0.70	2	0.90	Auffüllung	Feinsand, schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, kiesig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, braun, graubraun, (Betonreste) (Ziegelbrocken)
1.20 2.30	- 1.10	3	1.70	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, braun, graubraun
2.30 6.00	- 3.70	4	3.00	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, gelbbraun
		5	5.50		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B6 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 1.66

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.70		1	0.50	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, braun, (organische Lagen)
0.70 - 1.20	0.50	2	1.10	Auffüllung	schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, kalkhaltig, erdfeucht, braun, gelbbraun, graugelb, gestreift
1.20 - 4.80	3.60	3	2.60	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, schwach grobsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graugelb
		4	4.60		
4.80 - 6.00	1.20	5	5.50	Mittelsand	schwach schluffig, feinsandig, stark grobsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graugelb

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B7 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.59

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 0.30	- 0.30	1	0.20	Mutterboden	Feinsand, stark schluffig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Pflanzenreste)
0.30 1.30	- 1.00	2	1.10	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, grobsandig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, braun, gestreift, (Betonreste) (organische Lagen)
1.30 2.30	- 1.00	3	2.20	Feinsand	schwach schluffig, schwach mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, braun, (bindige Lagen)
2.30 4.40	- 2.10	4	3.70	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graugelb
4.40 6.00	- 1.60	5	5.70	Mittelsand	schwach schluffig, feinsandig, grobsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, graugelb, weißgrau

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B8 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.69

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 0.60	- 0.60	1	0.50	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Pflanzenreste)
0.60 1.10	- 0.50	2	0.90	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, braun, (organische Lagen)
1.10 4.00	- 2.90	3	2.50	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graubraun
4.00 6.00	- 2.00	4	4.50	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, graubraun
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B9 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 5.01

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 0.50	- 0.50	1	0.40	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Pflanzenreste)
0.50 2.00	- 1.50	2	1.20	Auffüllung	Mittelsand, schluffig, feinsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, braun, (Mutterbodenlagen)
		3	1.90		
2.00 6.00	- 4.00	4	4.00	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B10 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 6.12

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.50		1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, schwarz, (Auffüllungen)
0.50 - 2.50		2	1.00	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, braun, (Betonreste)
3.00		3	2.00		
3.00 - 6.00	3.00	4	3.70	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun
		5	5.50		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B11 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 4.57

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 0.40	- 0.40	1	0.30	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Pflanzenreste)
0.40 1.70	- 1.30	2	1.00	Auffüllung	Mittelsand, schwach schluffig, feinsandig, kalkfrei, erdfeucht, braun, graubraun
1.70 2.00	- 0.30	3	1.90	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (organisch)
2.00 2.90	- 0.90	4	2.80	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graubraun
2.90 6.00	- 3.10	5	6.00	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, graubraun

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B12 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.80

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.50		1	0.40	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kiesig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Betonreste)
0.50 - 1.00	0.50	2	0.90	Auffüllung	Mittelsand, schwach schluffig, feinsandig, kalkfrei, erdfeucht, braun, (organische Lagen)
1.00 - 3.00	2.00	3	2.50	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, graubraun
3.00 - 6.00	3.00	4	4.50	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graubraun
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B13 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 3.43

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 1.00		1	0.50	Mutterboden	Feinsand, schluffig, mittelsandig, kalkfrei, erdfeucht, dunkelbraun, (Auffüllungen) (Pflanzenreste)
1.00 - 0.50		2	1.30	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig,
1.50					mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, braun, gelbbraun
1.50 - 2.00		3	2.50	Feinsand	schwach schluffig, schwach
3.50					mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun
3.50 - 2.50		4	4.50	Feinsand	schwach schluffig, stark
6.00					mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, graubraun, grau
		5	6.00		

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B14 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 4.15

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

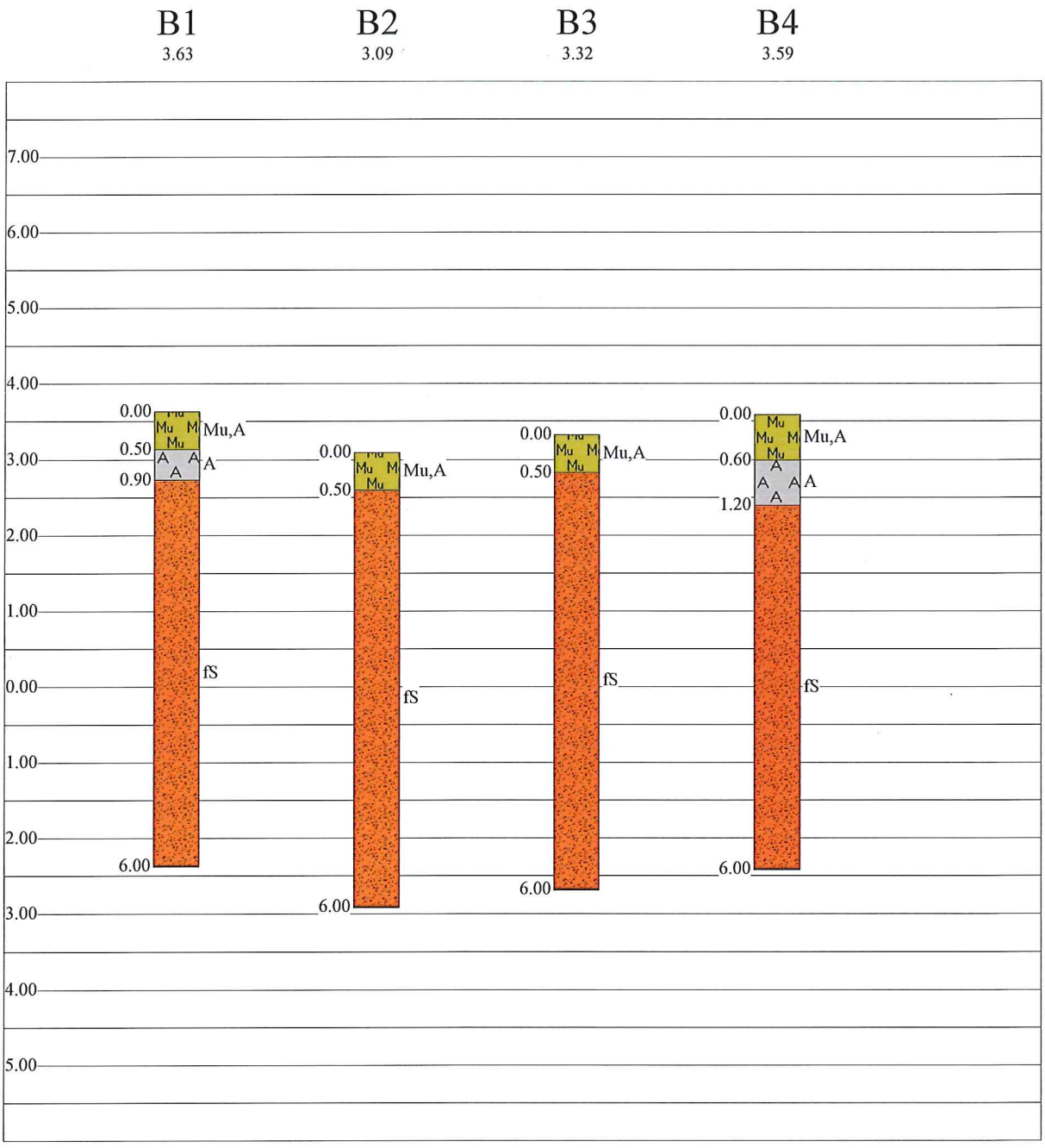
Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.60		1	0.50	Auffüllung	Feinsand, stark schluffig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, braun, (organische Lagen) (Pflanzenreste)
0.60 - 1.30	0.70	2	1.10	Auffüllung	Feinsand, schluffig, mittelsandig, grobsandig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, (Ziegelbrocken) (organische Lagen)
1.30 - 2.30	1.00	3	2.10	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, braun
2.30 - 3.80	1.50	4	3.30	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, hellbraun, gelbbraun
3.80 - 6.00	2.20	5	5.50	Feinsand	schwach schluffig, stark mittelsandig, grobsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graugelb

Lage, Ort, ...: 22113 Oststeinbek, Bohrung Nr.: B15 von 15 Bohrung(en)
Auftrag Nr. .....: 510132.1/OS
Entnahme Datum .....: 23.10.2015
Höhe zum Referenzpunkt/m: 2.85

Wasserführende Schichten : sind nicht vorhanden.

Teufe	Mächtigkeit	Probe bei		Bodenart	Beschreibung // Beimengungen (ortsübliche Bezeichnungen)
0.00 - 0.70		1	0.60	Auffüllung	Feinsand, stark schluffig, kalkhaltig, erdfeucht, dunkelbraun, braun, (Betonreste) (Ziegelbrocken) (organische Lagen)
0.70 - 1.50		2	1.60	Auffüllung	Mittelsand, schwach schluffig, feinsandig, kalkhaltig, erdfeucht, braun, (organische Lagen) (Ziegelbrocken)
2.20 - 3.80		3	3.10	Feinsand	schwach schluffig, mittelsandig, mitteldicht, kalkfrei, erdfeucht, gelbbraun, graugelb
		4	5.40		

22113 Oststeinbek



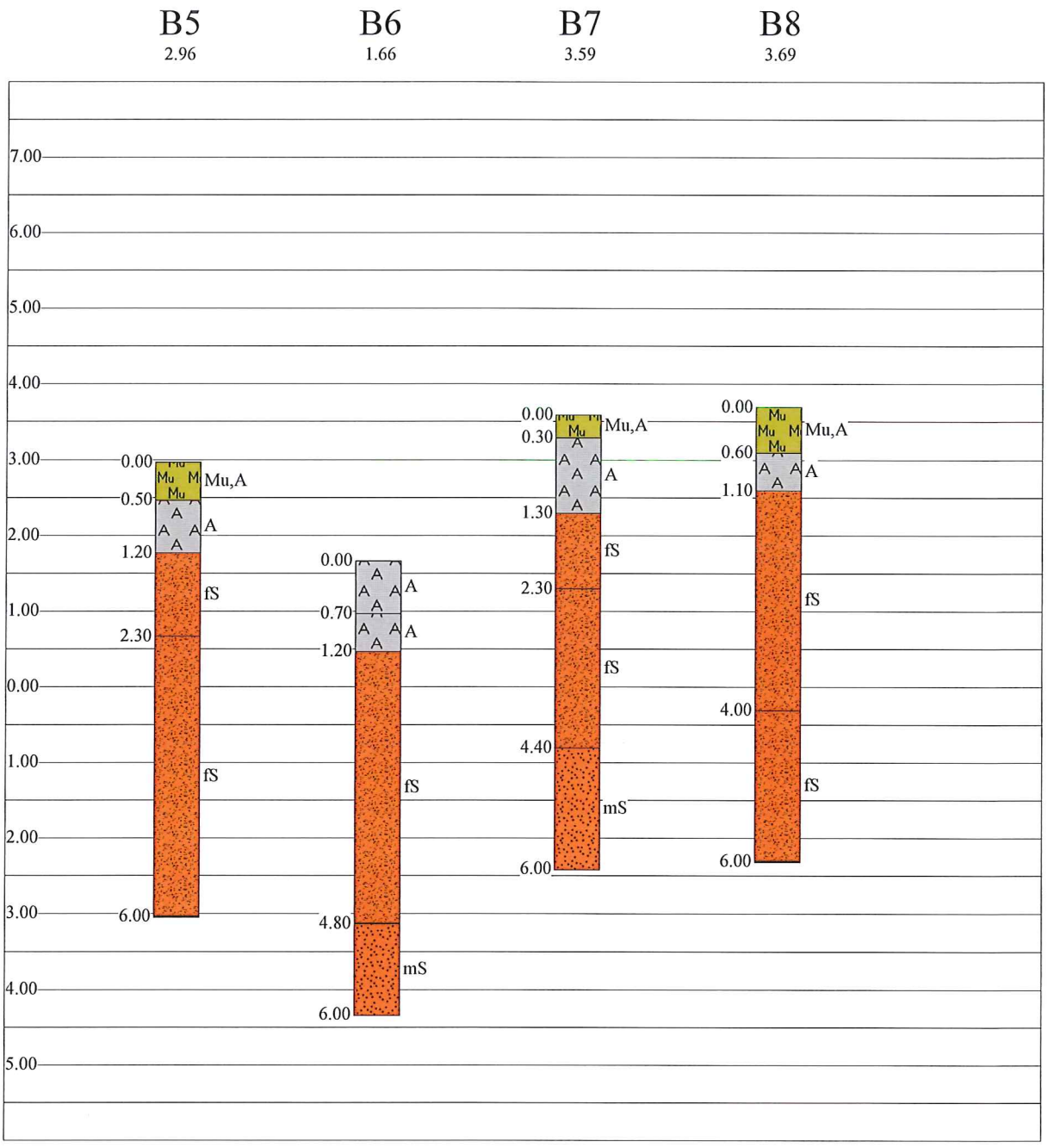
G	Kies	
gG	Grobkies	
mG	Mittelkies	
fG	Feinkies	
S	Sand	
gS	Grobsand	
mS	Mittelsand	
fS	Feinsand	
U	Schluff	
T	Ton	
H	Torf, Humus	
F	Mudde	
A	Auffüllung	
X	Steine	
Y	Blöcke	

Z	Fels, allgemein	
Zv	Fels, verwittert	
Mu	Mutterboden	
L	Verwitterungslehı	
Lx	Hangschutt	
Lg	Geschiebelehm	
Mg	Geschiebemergel	
Lö	Löß	
Löl	Lößlehm	
Kl	Klei, Schlick	
Wk	Wiesenkalk	
Bt	Bänderton	
V	Vulk. Aschen	
Bk	Braunkohle	
g	kiesig	

gg	grobkiesig
mg	mittelkiesig
fg	feinkiesig
s	sandig
gs	grobsandig
ms	mittelsandig
fs	feinsandig
u	schluffig
t	tonig
h	torfig, humos
o	org. Beimengung
x	steinig
y	mit Blöcken

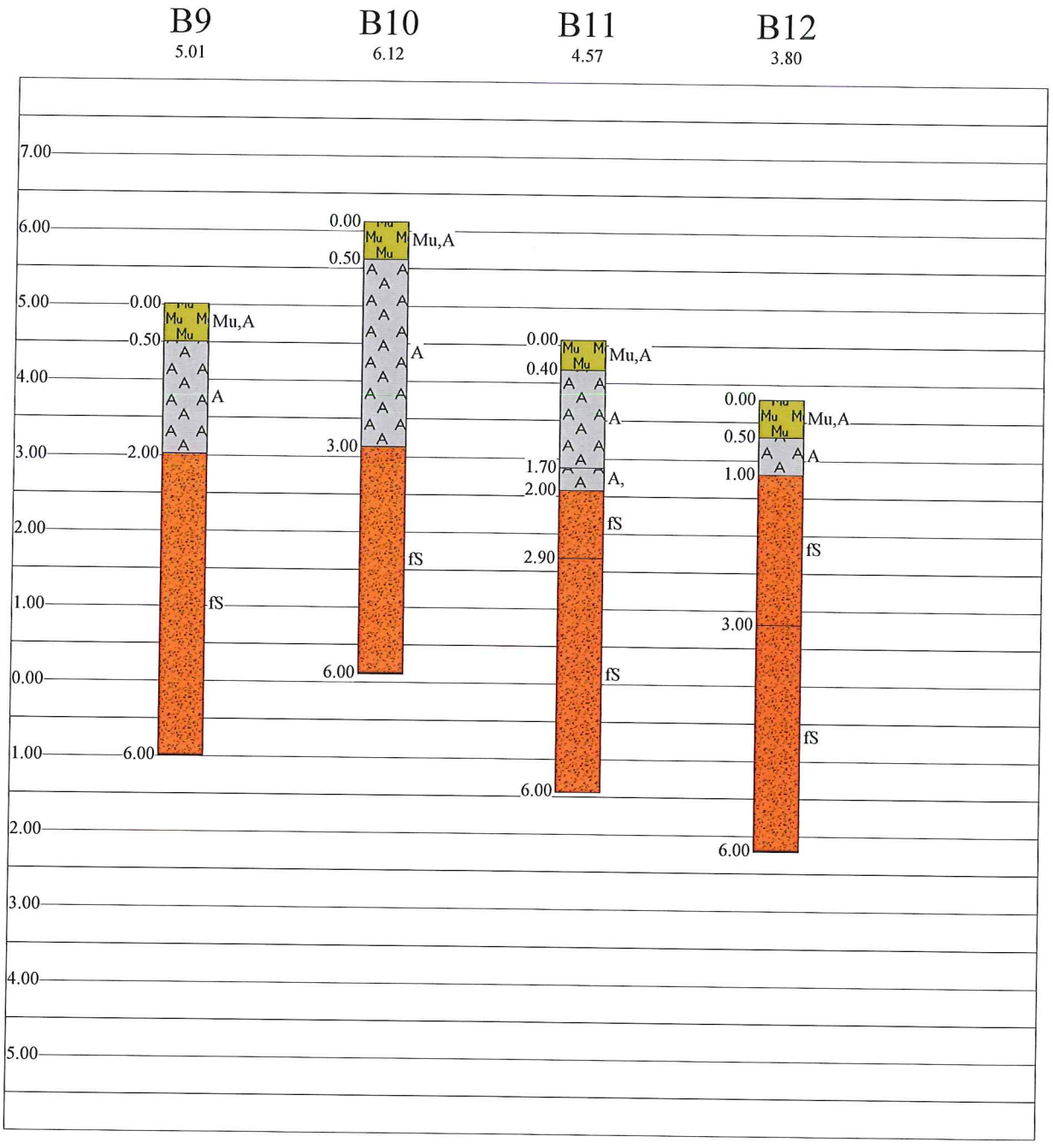
Auftraggeber:	Gemeinde Oststeinbek
Auftragnehmer:	Erwatec Arndt GmbH
Ort:	22113 Oststeinbek
Auftrag-Nr.:	510132.1/OS
Beginn:	23.10.2015
Ende:	23.10.2015

22113 Oststeinbek



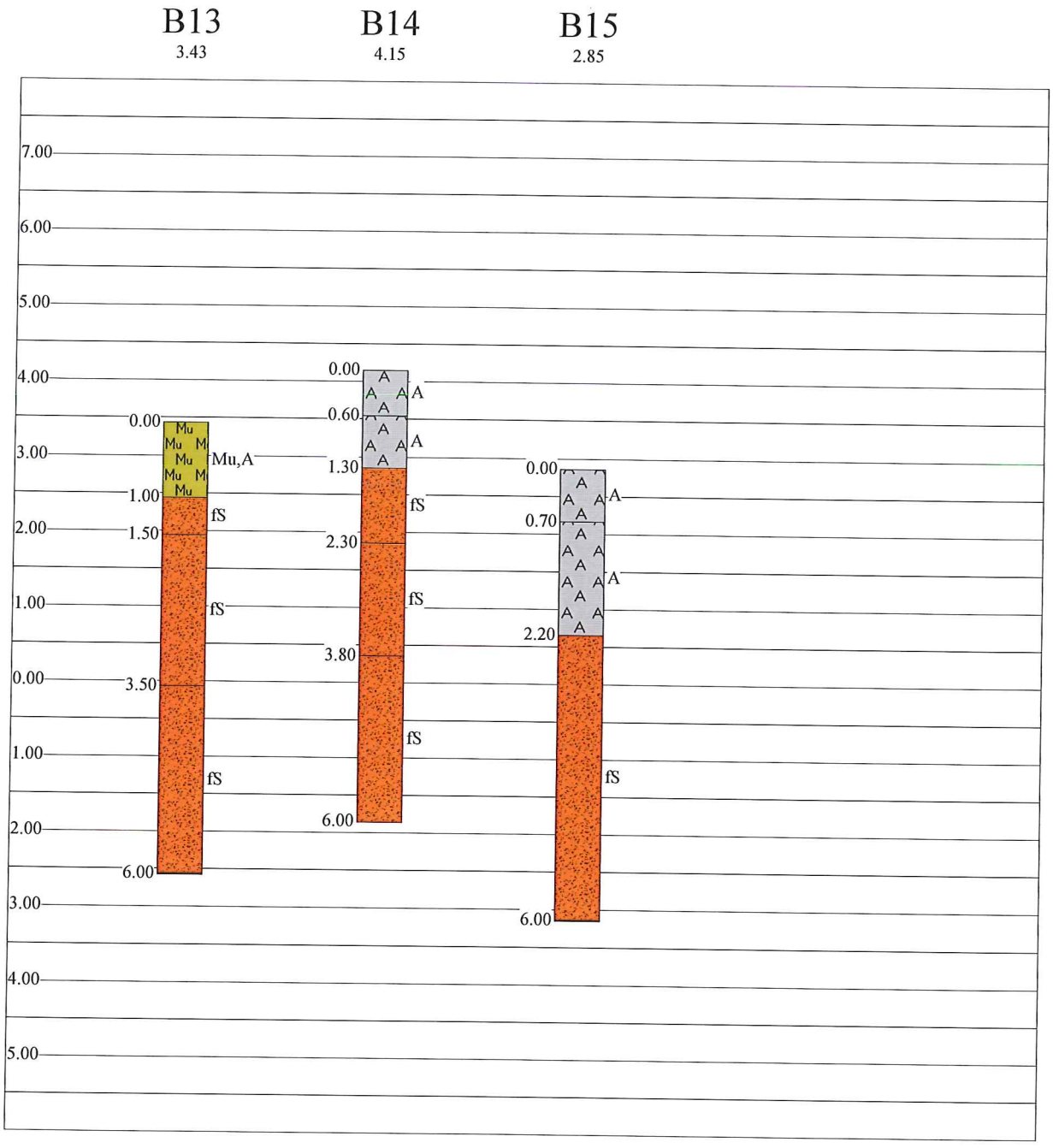
G	Kies	Z	Fels, allgemein	gg	grobkiesig	Auftraggeber:	Gemeinde Oststeinbek
gG	Grobkies	Zv	Fels, verwittert	mg	mittelkiesig	Auftragnehmer:	Erwatec Arndt GmbH
mG	Mittelkies	Mu	Mutterboden	fg	feinkiesig	Ort:	22113 Oststeinbek
fG	Feinkies	L	Verwitterungslehı	s	sandig	Auftrag-Nr.:	510132.1/OS
S	Sand	Lx	Hangschutt	gs	grobsandig	Beginn:	23.10.2015
gS	Grobsand	Lg	Geschiebelehm	ms	mittelsandig	Ende:	23.10.2015
mS	Mittelsand	Mg	Geschiebemergel	fs	feinsandig		
fS	Feinsand	Lö	Löß	u	schluffig		
U	Schluff	Löl	Lößlehm	t	tonig		
T	Ton	Kl	Klei, Schlick	h	torfig, humos		
H	Torf, Humus	Wk	Wiesenkalk	o	org. Beimengung		
F	Mudde	Bt	Bänderton	x	steinig		
A	Auffüllung	V	Vulk. Aschen	y	mit Blöcken		
X	Steine	Bk	Braunkohle				
Y	Blöcke	g	kiesig				

22113 Oststeinbek



G	Kies	Z	Fels, allgemein	gg	grobkiesig	Auftraggeber:	Gemeinde Oststeinbek
gG	Grobkies	Zv	Fels, verwittert	mg	mittelkiesig	Auftragnehmer:	Erwatec Arndt GmbH
mG	Mittelkies	Mu	Mutterboden	fg	feinkiesig	Ort:	22113 Oststeinbek
fG	Feinkies	L	Verwitterungslehı	s	sandig	Auftrag-Nr.:	510132.1/OS
S	Sand	Lx	Hangschutt	gs	grobsandig	Beginn:	23.10.2015
gS	Grobsand	Lg	Geschiebelehm	ms	mittelsandig	Ende:	23.10.2015
mS	Mittelsand	Mg	Geschiebemergel	fs	feinsandig		
fS	Feinsand	Lö	Löß	u	schluffig		
U	Schluff	Löl	Lößlehm	t	tonig		
T	Ton	Kl	Klei, Schlick	h	torfig, humos		
H	Torf, Humus	Wk	Wiesenkalk	o	org. Beimengung		
F	Mudde	Bt	Bänderton	x	steinig		
A	Auffüllung	V	Vulk. Aschen	y	mit Blöcken		
X	Steine	Bk	Braunkohle				
Y	Blöcke	g	kiesig				

22113 Oststeinbek



G	Kies	Z Fels, allgemein
gG	Grobkies	Zv Fels, verwittert
mG	Mittelkies	Mu Mutterboden
fG	Feinkies	L Verwitterungslehı
S	Sand	Lx Hangschutt
gS	Grobsand	Lg Geschiebelehm
mS	Mittelsand	Mg Geschiebemergel
fS	Feinsand	Lö Löß
U	Schluff	Löl Lößlehm
T	Ton	Kl Klei, Schlick
H	Torf, Humus	Wk Wiesenkalk
F	Mudde	Bt Bänderton
A	Auffüllung	V Vulk. Aschen
X	Steine	Bk Braunkohle
Y	Blöcke	g kiesig

gg	grobkiesig
mg	mittelkiesig
fg	feinkiesig
s	sandig
gs	grobsandig
ms	mittelsandig
fs	feinsandig
u	schluffig
t	tonig
h	torfig, humos
o	org. Beimengung
x	steinig
y	mit Blöcken

Auftraggeber:	Gemeinde Oststeinbek
Auftragnehmer:	Erwatec Arndt GmbH
Ort:	22113 Oststeinbek
Auftrag-Nr.:	510132.1/OS
Beginn:	23.10.2015
Ende:	23.10.2015


B1
B2
B3
B4
B5
B10
B9
B8
B7
B6
B11
B12
B13
B14
B15
BP

HPC AG, Niederlassung Hamburg
Blücherstraße 11
22767 Hamburg
Telefon: (040) 410 960 - 7
Telefax: (040) 410 960 - 99

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2192337		**25.05.2020**

Bodenuntersuchung zur Überprüfung des Altlastverdachts

Neubau einer vierzügigen Grundschule

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Auftraggeber Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

Bearbeiter:
M.Sc. Delf Trellert
Dipl. Geol. Oliver Böcker

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2.	Unterlagen	5
3.	Lage und örtliche Verhältnisse	7
3.1	Lage	7
3.2	Topografie und Vegetation	8
3.3	Geologie und Hydrogeologie	9
4.	Baugrund- und Wasserverhältnisse	9
4.1	Aufschlussarbeiten	9
4.2	Probenahme	10
4.3	Baugrundschichtung	10
4.3.1	Hügellandschaft	10
4.3.2	Tennisplätze	12
4.3.3	Randbereich Sportplatz	13
4.3.4	Lärmschutzwall	14
4.4	Grundwasser	15
5.	Umweltuntersuchungen Boden	15
5.1	Vorbemerkung	15
5.2	Verdachtsbereiche	16
5.3	Bewertungsgrundlage	16
5.4	Organoleptische Befunde	18
5.5	Schadstoffuntersuchung der Böden	18
5.5.1	Vorsorgewerte für Böden	20
5.5.2	Prüfwerte für Böden	21
5.5.3	Maßnahmenwerte für Böden	23
5.5.4	Einordnung gemäß LAGA	24
6.	Gefährdungsabschätzung	26
6.1	Beurteilung der Analyseergebnisse	26
6.2	Auswirkung auf das Grundwasser	28
7.	Bodenmanagement	28
7.1	Mengenangaben	29
7.2	Baustellenvorbereitung	29

7.3	**Bodenabtrag (Oberboden)**	**30**
7.4	**Zwischenlagerung (Oberboden)**	**30**
7.5	**Wiedereinbau (Oberboden)**	**30**
7.6	**Sandige Auffüllungen/Sand**	**30**
7.7	**Extern angelieferte Materialien**	**31**
8.	**Massen- und Kostenermittlung Bodenentsorgung**	**31**
8.1	**Massenermittlung**	**31**
8.2	**Kostenermittlung**	**32**
9.	**Zusammenfassung und Schlussfolgerung**	**32**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Lage des Untersuchungsgebiets (rot, Quelle: Digitaler Atlas Nord)	7
Abb. 2:	Die Einzelerhebungen (1 bis 3) der „Hügellandschaft“	8

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Mischprobenzusammenstellung und Untersuchungsparameter	18
Tab. 2:	Vorsorgewerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch (Tab. 4.1) und Analysenergebnisse	20
Tab. 3:	Vorsorgewerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch (Tab. 4.2) und Analysenergebnisse	21
Tab. 4:	Prüfwerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch Tab. 1.4	21
Tab. 5:	Analyseergebnisse der Schadstoffuntersuchungen gem. Tab. 1.4 BBodSchV	22
Tab. 6:	Maßnahmenwerte gem. BBodSchV, Wirkungpfad Boden-Mensch Tab. 1.2	23
Tab. 7:	Analysergebnisse der Dioxinuntersuchungen	24
Tab. 8:	Analyseergebnis und Auswertung der Mischproben gemäß LAGA	25
Tab. 9:	Bodenvolumina nach Bodenart	29
Tab. 10:	Volumina und Tonnagen zusätzlicher Erdbewegungen	31

Tab. 11: Mehrkosten Bodenaushub und -entsorgung 32

Anlagen

AL01: Lageplan Baugrundaufschlüsse

AL02: Bohr- und Sondierprofile

AL03: Geologische Schnitte

Anhang

AH01: Prüfberichte GBA

AH02: Schichtenverzeichnisse (nur digital)

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück des ehemaligen Sportplatzes „Barsbütteler Weg“ in Oststeinbek soll eine vierzügige Grundschule neu errichtet werden. Das Grundstück befindet sich im Besitz der Gemeinde Oststeinbek und ist die bevorzugte Variante mehrerer möglicher Grundstücksoptionen.

Bauherr und Auftraggeber ist die Gemeinde Oststeinbek. Wir wurden am 25.02.2020 schriftlich beauftragt eine Schadstoffuntersuchung insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Dioxinbelastung der vorhandenen Auffüllung durchzuführen.

Ansprechpartnerin Gemeinde Oststeinbek:	Hr. Reiser
Ansprechpartner Kreis Storman:	Hr. Diekmann
Ansprechpartner HPC:	Hr. Trellert

Auf dem oben genannten Grundstück befand sich bis zum Beginn der 1990er Jahre ein Sportplatz mit Schwarzgrand-Belag. Aufgrund des Verdachts auf die Verwendung dioxinhaltigen Materials wurden durch die Geocontrol GmbH (U1,

U2) Schadstoffanalysen durchgeführt. Dabei konnten erhöhte Dioxin- und Schwermetallgehalte nachgewiesen werden.

In einem Schreiben des Kreises Stormarn vom 04.04.1991 (U3) wurde über die weitere Behandlung der beim Sportplatzbau verwendeten Materialien entschieden. Gemäß den damaligen Nutzungsplänen konnte das Material unter einer Abdeckung aus mind. 0,6 m mächtigen unbelasteten Bodens im Untergrund verbleiben.

In Anbetracht der aktuellen Nutzungspläne wurde durch den Kreis Stormarn (U7) angeordnet den belasteten Unterbau unter der Aufschüttung aus Vorsorgegründen vollständig zu beseitigen.

Zweck dieses Gutachtens ist anhand von aktuellen Schadstoffanalysen den Zustand des Grundstückes vorrangig hinsichtlich der potenziellen Dioxin-Belastung zu bewerten. Darüber hinaus sollen anhand der neuen Ergebnisse die Kosten für die Entsorgung des vermeintlich belasteten Materials abgeschätzt, sowie Empfehlungen für das Bodenmanagement gegeben werden.

Neben den Erkundungsbohrungen zur Untersuchung des Altlastverdachts wurden Bohrungen für die geotechnische Untersuchung des Baugrunds abgeteuft. Die Erkenntnisse hieraus werden in dem bereits beauftragten Baugrund- und Gründungsgutachten zu einem späteren Zeitpunkt dargestellt und bewertet.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung des vorliegenden Berichtes standen uns neben der Ortskenntnis folgende Unterlagen zur Verfügung:

U1	Prüfbericht Nr. 100101 (Geocontrol GmbH, Lübeck)	23.11.1990
U2	Gutachten Nr.190702 (Geocontrol GmbH, Lübeck)	20.03.1991

U3	Stellungnahme des Umweltamtes (Kreis Storman)	04.04.1991
U4	Höhenriss nach Aufschüttung	k.A.
U5	Baugrunduntersuchung-Nr. 510132.1 (Erwatec Arndt Ingenieurges. mbH, Hamburg)	27.10.2015
U6	Baugrunduntersuchung-Nr. 611002.2 (Erwatec Arndt Ingenieurges. mbH, Hamburg)	29.01.2016
U7	Stellungnahme 1009 (Kreis Storman, FD 45 Abfall Boden und Grundwasserschutz)	02.01.2020
U8	Alter Lageplan Bolzplatz	k.A.
U9	DGM (IT-Verbund Stormarn)	k.A.
U10	Geländeschnitte, Maßstab 1:250 (ppp Architekten, Hamburg)	06.02.2020
U11	Lageplan Bodenaustausch, Maßstab 1:500 (ppp Architekten, Hamburg)	06.02.2020
U12	Geologische Übersichtskarte von Schleswig-Holstein, Maßstab 1:250.000 (LLUR)	
U13	Schichtenverzeichnisse und Bodenproben aus 32 Kleinrammbohrungen (Geotechnik Nord GmbH, Bargteheide)	23.03.2020

Unser Bericht wurde auf Grundlage der oben genannten Unterlagen erstellt.

3. Lage und örtliche Verhältnisse

3.1 Lage

Die Gemeinde Oststeinbek liegt an der Ost-Grenze Hamburgs in unmittelbarer Nähe zur Autobahn A1 und gehört zum Kreis Stormarn im südöstlichen Schleswig-Holstein. Das Untersuchungsgebiet befindet sich am Nordrand der Gemeinde. Im Norden befindet sich das Sportforum Oststeinbek, südöstlich grenzt die Helmut-Landt-Grundschule. Das Untersuchungsgebiet untergliedert sich in 3 Teilbereiche.

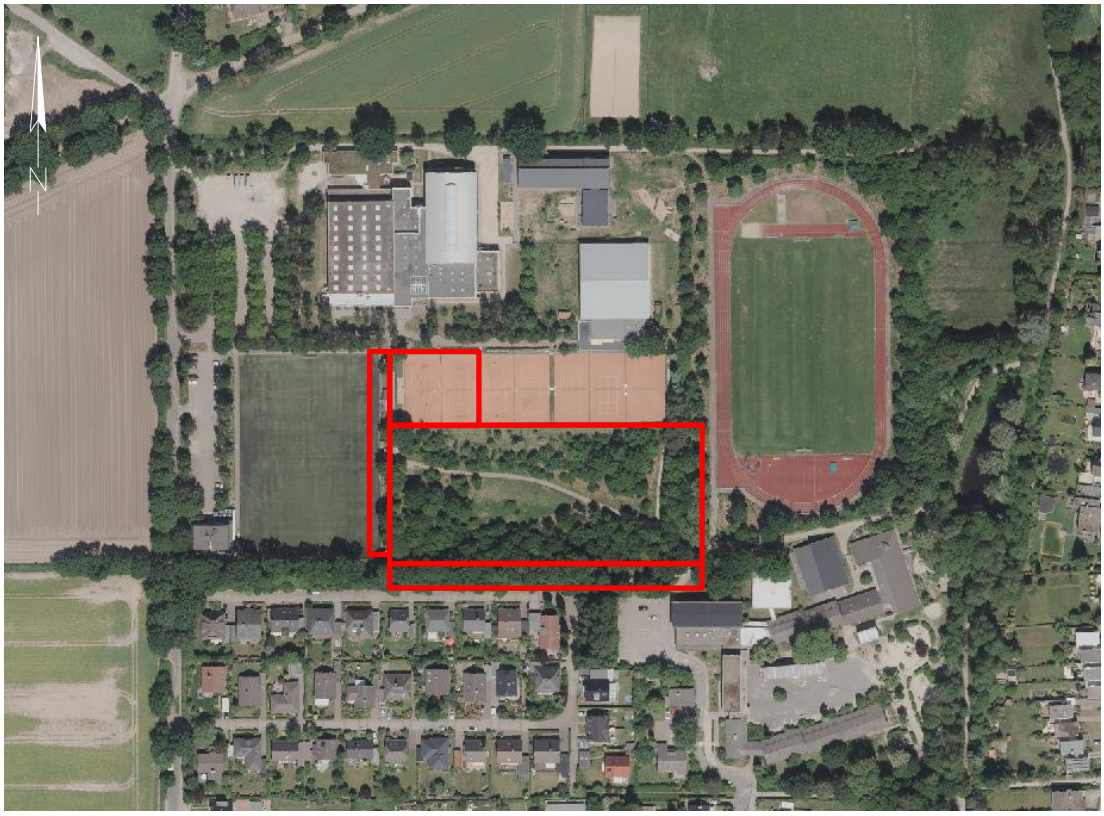


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebiets (rot, Quelle: Digitaler Atlas Nord)

Die „Hügellandschaft“ mit einer Gesamtfläche von ca. 10.760 m², die Tennisfelder und der Randbereich des angrenzenden Kunstrasenplatzes mit einer Gesamtfläche von ca. 1.724 m², sowie den im südlichen Teilbereich des Untersuchungsgebiets liegenden Lärmschutzwall mit einer Gesamtfläche von ca. 1.532 m².

3.2 Topografie und Vegetation

Die beiden Tennisplätze im nordwestlichen Teilbereich sind eben und unbewachsen. Der Randbereich des westlich angrenzenden Sportplatzes liegt etwa 2 m über dem Tennisplatz und ist mit Gras bewachsen. Die Hügellandschaft

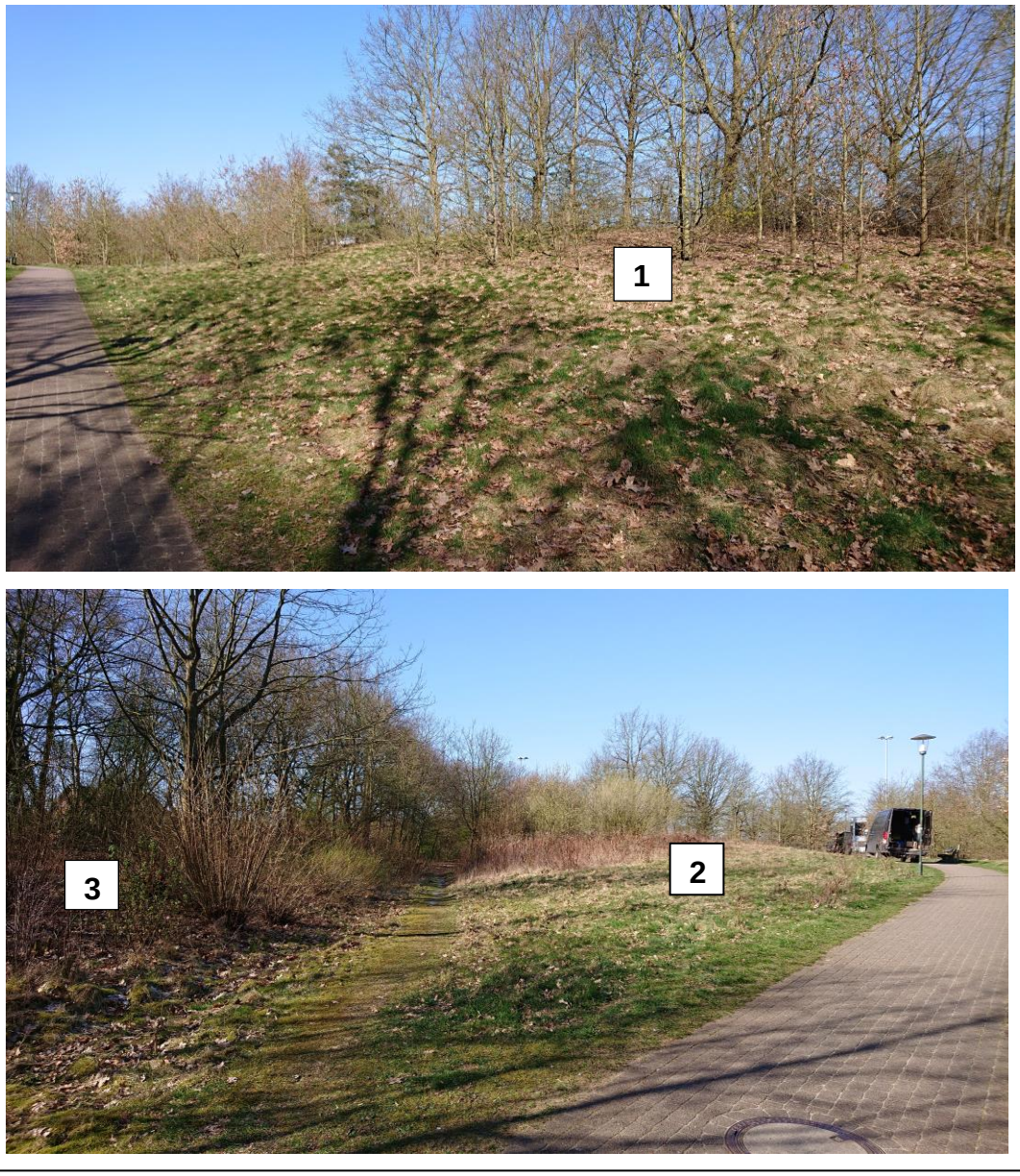


Abb. 2: Die Einzelerhebungen (1 bis 3) der „Hügellandschaft“

ist im Wesentlichen aus 3 durch Wege und Pfade voneinander abzugrenzende Einzelhügel aufgebaut (siehe Abb. 2). Die Einzelhügel sind örtlich dicht mit Bäumen, Büschen und Gräsern bewachsen. Das Gelände fällt insgesamt von West nach Ost ein. Die maximale Höhendifferenz der Hügellandschaft wurde

mit 5,4 m ermittelt. Der südlich an die Hügellandschaft angrenzende Lärmschutzwall fällt dem allgemeinen Geländeverlauf folgend von West nach Ost ein. Der Höchste bei den Aufschlussarbeiten eingemessene Punkt liegt 3,35 m über dem anhand der Ansatzpunkte der Aufschlüsse ermiittelten mittleren Geländeniveau von 23,8 mNHN.

3.3 Geologie und Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß U12 gekennzeichnet von quartären Lockersedimenten des Saale Komplexes. Von Nordost nach Südwest wurden glaziofluviatile Sedimente, vor allem Sande abgelagert und bilden heute die oberflächennah anstehenden gewachsenen Lockergesteinsschichten.

Der östlich des Untersuchungsgebiet liegende Teich sowie der angrenzende Forellenbach wird als Grundwasservorfluter angenommen. Die Fließrichtung des Grundwassers ist demzufolge dem allgemeinen Geländeverlauf folgend von West nach Ost.

4. Baugrund- und Wasserverhältnisse

4.1 Aufschlussarbeiten

Die Aufschlussarbeiten wurden im Rahmen der Baugrund- und Altlastenuntersuchung vom Bohrunternehmer, der Geotechnik Nord GmbH, am 23.03.2020 mittels 32 Kleinrammbohrungen bis in Tiefen von 6 m (Baugrunduntersuchung) bzw. 3 m (Altlastenuntersuchung) erkundet.

Das Aufschlussraster richtet sich nach der vermuteten Lage des zusammengeschobenen, potenziell belasteten Materials anhand der Unterlage (U8) sowie der Geländemorphologie. Hierbei wurde der westliche Bereich der Hügellandschaft sowie die 3 höher aufgeschütteten Bereiche genauer untersucht.

Zusätzlich zur Hügellandschaft wurden auftragsgemäß die beiden Tennisplätze und der Randbereich des angrenzenden Kunstrasensportplatzes im Westen sowie der aufgeschüttete Lärmschutzwall im Süden mittels weiteren Kleinrammbohrungen untersucht.

4.2 Probenahme

Die Entnahme der gestörten Bodenproben erfolgte fachgerecht nach den geo- und umwelttechnischen Erfordernissen für die bodenmechanischen (ggf. folgend) und geochemischen Laboruntersuchungen.

Die kornanalytische Bewertung aller entnommenen Bodenproben wurde im HPC-eigenen Erdbaulabor vorgenommen und mit den Angaben des Bohrunternehmers in den Schichtenverzeichnissen abgeglichen.

Die Einzelproben werden derzeit in unserem Erdbaulabor für eine Rückstelldauer von 6 Monaten gelagert. Die endgültige Entsorgung der Proben erfolgt nach Absprache mit dem Auftraggeber.

Die Lage der Aufschlüsse ist auf der Anlage 01 dargestellt. Höhengerecht auf mNHN bezogene Bohrprofile enthält die Anlage 02. Aus den Bohrprofilen gezeichnete geologische Schnitte sind auf der Anlage 03 dargestellt.

Die Schichtenverzeichnisse sind auf gedruckten Gutachtenexemplaren nicht enthalten.

4.3 Baugrundschichtung

4.3.1 Hügellandschaft

Folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau wurde in den Aufschlüssen angetroffen:

- Auffüllung Oberboden
- Auffüllung Sand
- Auffüllung Schlacke
- Sand

Der Schichtenverlauf ist im Allgemeinen homogen. Örtlich waren Oberboden und sandige organische Auffüllung nicht zu unterscheiden und wurden zu einer Schicht zusammengefasst. Als Unterscheidungskriterium wurde die Tiefe

der Schichtbasis herangezogen. Oberboden liegt erfahrungsgemäß nicht bis in Tiefen über einem Meter vor.

Auffüllung Oberboden

In 12 von 22 Bohrungen auf dem Teilbereich der Hügellandschaft wurde in den oberen 0,4 m bis 1,0 m aufgefüllter Oberboden mit organischen Anteilen (belebte Bodenzone) angetroffen. Die mittlere Oberbodenmächtigkeit beträgt 0,5 m. Hauptkomponente des Oberbodens ist Mittelsand, Nebenkomponente Feinsand. Untergeordnet sind Schluff und Grobsand enthalten. Der organische Oberboden enthält Pflanzen- und Wurzelreste. Die Lagerungsdichte wird gemäß den Eindringwiderständen der Bohrsonde vom Bohrunternehmer erfahrungsgemäß als locker bis mitteldicht eingeschätzt. Die Schichtbasis liegt zwischen 19,7 mNHN (BS 27) und 24,9 mNHN (BS14).

Auffüllung Sand

Unterhalb des Oberbodens, bzw. örtlich als Vermischung mit Oberboden ab Geländeoberkante, steht eine sandige Auffüllung an. Die Hauptkörnungsanteile sind Mittelsand und Feinsand. Untergeordnet sind Schluff, Grobsand und Kies enthalten. Örtlich sind weiterhin organische Bestandteile enthalten. Die Auffülung enthält teilweise anthropogene Fremdbestandteile wie Betonbruch.

In den Bohrungen BS7, BS16 sowie BS23 bis BS26 wurden vereinzelt Schlackebestandteile angetroffen.

Die mittlere Mächtigkeit der sandigen Auffüllung beträgt 1,5 m. Die Schichtbasis liegt zwischen 19,1 mNHN (BS27) und 23,6 mNHN (BS13). Die Lagerungsdichte wird als locker bis mitteldicht eingeschätzt.

Auffüllung Schlacke

Unterhalb der Sandauffüllung wurde in den Bohrungen BS6 und BS14 – BS16 eine 0,1 m bis 0,4 m mächtige schwarze Schicht aus Schlacke, Sand und Kies angetroffen. Hierbei wird vermutet, dass es sich um die, Anfang der 1990er Jahre zusammengeschobene dynamische Schicht des ehemaligen

Sportplatzes handelt. Die Hauptkomponenten sind Sand, Kies und Schlacke. Untergeordnet sind vereinzelt organische Bestandteile enthalten.

Die Schichtbasis der schlackehaltigen Auffüllung liegt zwischen 22,7 mNHN (BS6) und 23,0 mNHN (BS16).

Sand

Unterhalb der Auffüllungen steht bis zur maximalen Endteufe von 6 m gewachsener Sand an. Ein Fortlaufen der Schicht in der Tiefe wird angenommen. Die Hauptkörnungsanteile liegen im Mittelsand- und Feinsandbereich. Untergeordnet sind Schluff und Grobsand enthalten. Mit zunehmender Tiefe wurden örtlich kiesige Bestandteile angetroffen. Die Lagerungsdichte des Sandes wird nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen zum Eindringwiderstand der Bohrsonde als mitteldicht eingeschätzt. Die erkundeten mindestens zu erwartenden Schichtmächtigkeiten liegen zwischen 0,5 m (BS13, BS14) und 5,1 m (BS4).

4.3.2 Tennisplätze

Folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau wurde in den Aufschlüssen angetroffen:

- Tennenbelag
- Sand

Tennenbelag

Die oberen 10 bis 15 cm der Tennisplätze bestehen aus einer roten Auffüllung aus Sand und Kies (Tennenbelag). Untergeordnet sind Feinsand, Grobsand und Schluff enthalten. Die Schichtbasis liegt bei 22,6 mNHN (BS1) und 22,7 mNHN (BS2). Die Lagerungsdichte wird vom Bohrunternehmer als locker bis mitteldicht eingeschätzt.

Sand

Unterhalb des Tennenbelags steht bis zur Endteufe von 3 m der vorher beschriebene gewachsene Sand an. Ein fortlaufen der Schicht im Untergrund wird angenommen.

4.3.3 Randbereich Sportplatz

Folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau wurde in den Aufschlüssen angetroffen:

- Auffüllung Oberboden
- Auffüllung Sand
- Sand

Auffüllung Oberboden

In 2 der 3 Bohrungen im Randbereich des westlich angrenzenden Kunstrasen-Sportplatzes bestehen die oberen 50 cm bis 60 cm aus aufgefülltem Oberboden. Die Hauptkörnungsanteile sind Mittelsand und Feinsand. Untergeordnet und in wechselnder Ausprägung sind Schluff und Grobsand enthalten. Die Auffüllung enthält vereinzelt Wurzelreste. Die Lagerungsdichte wird als locker bis mitteldicht eingeschätzt. Die Schichtbasis liegt bei 24,3 mNHN.

Auffüllung Sand

Unterhalb des Oberbodens steht eine Auffüllung aus Mittelsand und Feinsand an. Untergeordnet sind Grobsand und Kies enthalten. In BS21 steht die locker bis mitteldicht gelagerte Auffüllung ab Geländeoberkante an. Die Schichtmächtigkeit liegt zwischen 0,7 m (BS3) und 1,4 m (BS21). Die Schichtbasis wurde zwischen 23,4 mNHN (BS21) und 23,6 mNHN (BS3) erkundet.

Sand

Unterhalb der Auffüllung steht auch in diesem Bereich bis zur maximalen Endteufe von 3 m der gewachsene Sand an (Beschreibung siehe 4.3.1).

4.3.4 Lärmschutzwall

Folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau wurde in den Aufschlüssen angetroffen:

- Auffüllung Sand
- Sand

Auffüllung Sand

Der Lärmschutzwall besteht ab Geländeoberkante aus einer bis zu 4,1 m mächtigen sandigen Auffüllung mit Hauptkörnungsanteilen im Mittel- und Feinsandbereich. Untergeordnet sind Schluff, Grobsand und Kies enthalten. Die Auffüllung enthält organische Feinanteile sowie vereinzelt Wurzelreste. Daneben wurden anthropogene Beimengungen wie Ziegel- und Betonbruch angetroffen. Die Lagerungsdichte wird vom Bohrunternehmer als locker bis mitteldicht eingeschätzt. Die Schichtbasis wurde zwischen 19,3 mNHN (BS32) und 23,7 mNHN (BS28) erkundet.

Sand

Unterhalb der Auffüllung steht bis zur maximalen Endteufe von 6 m der gewachsene Sand an (siehe Kap. 4.3.1)

Hinweise

Trotz der nach unserer Erfahrung gewählten und in der Regel ausreichenden Aufschlussdichte sind Bohraufschlüsse systembedingt punktuelle Baugrunderkundungen. Abweichungen vom angetroffenen Baugrundaufbau sind daher möglich.

Sollte während der Ausführung der Erdarbeiten ein deutlich abweichender Baugrundaufbau festgestellt werden, so ist unser Büro umgehend zu verständigen.

4.4 Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten wurde lediglich in den Bohrungen BS27 und BS32 Grundwasser angetroffen. Dabei wurde der Grundwasserstand bei 16,65 mNHN eingemessen. Es ist zu beachten, dass Bohrwasserstände verfahrensbedingt nicht vollständig ausgespiegelt sind.

Nach DIN 18533-1:2017-07 ergibt sich der Bemessungswasserstand aus dem Bemessungsgrundwasserstand (HGW) und dem Bemessungshochwasserstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist. Hochwasser ist am Standort des zukünftigen Bauwerks nicht zu erwarten.

Der maximale Wasserstand **(Bemessungswasserstand)** ergibt sich für dieses Bauvorhaben aus den Bohrergebnissen, dem Schichtenaufbau und der hydrogeologischen Situation und wird für den Bauzustand auf 17,15 mNHN und für den Endzustand auf HGW = 17,65 mNHN festgelegt.

5. Umweltuntersuchungen Boden

5.1 Vorbemerkung

Bis zum Anfang der 1990er Jahre befand sich auf dem Untersuchungsgebiet (Hügellandschaft) ein ca. 100 m x 53 m großer Fußballplatz mit Schwarzgranddecke (Sand + Schlacke). Aufgrund des Verdachts auf den Einbau dioxinhaltiger Materialien wurden chemische Untersuchungen durch die Geocontrol GmbH durchgeführt (…). Dabei wurde eine Mischprobe aus 6 Schürfen bis in 0,3 m zusammengestellt. Demnach wurde sowohl die Schwarzgranddecke aus Schlacke und Sand (ca. 10 cm) als auch die darunter liegende gering schlackehaltige Tragschicht (ca. 20 cm) zu einer Mischproben zusammengestellt. Die Analyse ergab erhöhte Gehalte an Dioxinen und leicht erhöhte Gehalte an Schwermetallen. Spätere Analysen getrennt nach Schichten ergaben erhöhte Schwermetallgehalte lediglich in der 10 cm dicken Schwarzgranddecke aus Schlacke und Sand.

5.2 Verdachtsbereiche

Das Bohrunternehmen wurde bei der Probenahme angewiesen auf schlackehaltiges Material besonders zu achten und sofern möglich separat zu beproben. Die Proben wurden anschließend noch einmal im HPC eigenen Erdbaulabor angesprochen und eingehend auf das Vorhandensein oben genannten Materials untersucht. Sofern Schlackebestandteile in den Bohrproben festgestellt wurden sind die betreffenden Teilflächen als Verdachtsbereiche identifiziert.

5.3 Bewertungsgrundlage

Zur Beurteilung der untersuchten Parameter werden folgende Bewertungsgrundlagen herangezogen.

Bundesbodenschutz- und Altlastenverodnung

Am 17. Juli 1999 ist die Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) in Kraft getreten. Sie ist das Kernstück des untergesetzlichen Regelwerks zum Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG). Zweck des Bodenschutzrechtes des Bundes ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Der Geltungsbereich bezieht sich hierbei nur auf die wasserungesättigte Bodenzone. Sofern die wassergesättigte Zone betroffen ist gelten die einschlägigen Landesregelungen sowie das Wasserhaushaltsgesetz.

Die BBodSchV enthält die Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastverdächtigen Flächen und regelt die Anforderungen an die Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten. Der Anhang 2 der Verordnung enthält Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte, welche – in einer Art Stufenfolge – den Indikator für das Erfordernis von Prüfungen, Gefahrenabwehr- und Sanierungsmaßnahmen oder zu treffende Vorsorgemaßnahmen darstellen.

Für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) werden die folgenden vier Nutzungsarten unterschieden:

- Kinderspielflächen,
- Wohngebiete,
- Park- und Freizeitanlagen sowie
- Industrie– und Gewerbegrundstücke.

Abfallrechtliche Einordnung

Zur Bewertung der entsorgungsrelevanten sowie bei den geplanten Erdarbeiten umzulagernden und wieder einzubauenden Böden wurden Mischproben auf Grundlage der LAGA TR Boden 2004 beurteilt.

Im LAGA Merkblatt sind Zuordnungswerte für den Einbau von mineralischen Reststoffen/Abfällen definiert, wobei insgesamt 5 Einbauklassen unterschieden werden.

Länderspezifische Bewertungskriterien

Im Erlass vom 05.01.2017 des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein werden Anwendungsempfehlungen für die Bewertung von Polycyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfads Boden-Mensch im Vorgriff auf die Novellierung der BBodSchV gegeben. In der BBodSchV wird ausschließlich die toxikologische Wirkung von Benzo(a)pyren (BaP) als Einzelsubstanz berücksichtigt. Da PAK in der Umwelt jedoch immer als Gemisch vorliegen empfiehlt der Altlastenausschuss der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) überarbeitete auf BaP bezogene Prüfwerte. Diese wurden bei der folgenden Bewertung berücksichtigt.

Länderübergreifende Bewertungskriterien

Die Bund/Länder Arbeitsgruppe Dioxine hat in ihrem 2. Bericht 1993 Richtwerte und Handlungsempfehlungen zur Bodennutzung vorgeschlagen. Hierbei werden die Richtwerte und Handlungsempfehlungen insbesondere in Bezug auf eine landwirtschaftliche und gärtnerische Bodennutzung und -sanierung präzisiert.

5.4 Organoleptische Befunde

Neben der lithologischen Bodenansprache erfolgte eine sensorische (visuelle, geruchliche) Beurteilung der aufgeschlossenen Bodenprofile. Es konnten in der Auffüllung Beimengungen an Ziegel-, und Betonbruch sowie Schlacke festgestellt werden.

5.5 Schadstoffuntersuchung der Böden

Aus den Bohrproben wurden insgesamt 12 Mischproben aus jeweils ähnlichen Bereichen zusammengestellt. Dabei wurde der aufgefüllte Oberboden (MP1), die sandige Auffüllung mit vereinzelten Schlackebestandteilen (MP2, MP3, MP4), eine Schicht aus Schlacke und Sand (MP5), der gewachsene Sand unterhalb des Dioxin-Verdachtsbereichs (MP6, MP7, MP8), die um den Verdachtsbereich auf selbem Geländeniveau liegende sandige Auffüllung (MP9, MP10) zunächst getrennt betrachtet.

Tab. 1: Mischprobenzusammenstellung und Untersuchungsparameter

Probe	Bodenart	Bohrung /Probe	Tiefe (m)	Untersuchungsparameter
MP1	Auffüllung Oberboden	BS 4/1 BS 5/1 BS 11/1 BS 12/1 BS 14/1 BS 16/1 BS 22/1 BS 23/1 BS 24/1 BS 25/1 BS 26/1 BS 27/1	0,00 - 0,50 0,00 - 0,50 0,00 - 0,40 0,00 - 0,60 0,00 - 0,40 0,00 - 0,40 0,00 - 0,50 0,00 - 0,75 0,00 - 0,60 0,00 - 0,40 0,00 - 0,40 0,00 - 1,00	Vorsorgewerte für Böden Tabelle 4.1 + 4.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2
MP2	Auffüllung Sand + Schlacke	BS 7/2	1,00 - 2,00	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP3	Auffüllung Sand + Schlacke	BS 16/2 BS 23/2	0,40 - 1,40 0,75 - 2,10	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4

MP4	Auffüllung Sand + Schlacke	BS 24/2 BS 24/3 BS 25/2 BS 25/3 BS 26/2	0,60 - 1,30 1,30 - 2,00 0,40 - 1,00 1,00 - 2,40 0,40 - 1,50	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP5	Auffüllung Schlacke	BS 6/2 BS 14/4 BS 15/3 BS 16/3	1,35 - 1,40 2,10 - 2,50 2,00 - 2,10 1,40 - 1,50	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP6	Sand	BS 6/3 BS 7/3	1,40 - 3,00 2,00 - 3,00	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP7	Sand	BS 14/5 BS 15/4 BS 16/4 BS 23/3	2,50 - 3,00 2,10 - 3,00 1,50 - 3,50 2,10 - 3,00	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP8	Sand	BS 24/4 BS 25/4 BS/26/3	2,00 - 3,00 2,40 - 3,00 1,50 - 3,00	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2 BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.4
MP9	Auffüllung Sand	BS 4/2 BS 11/2 BS 11/3 BS 12/2 BS 12/3 BS 13/2 BS 22/2 BS 22/3	0,50 - 0,90 0,40 - 1,00 1,00 - 2,00 0,60 - 1,00 1,00 - 2,00 0,60 - 2,50 0,50 - 1,00 1,00 - 2,00	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2
MP 10	Auffüllung Sand	BS 8/1 BS 17/1 BS 18/1 BS 19/1 BS 19/2 BS 27/1 BS 27/2	0,00 - 1,30 0,00 - 1,30 0,00 - 1,30 0,00 - 0,90 0,90 - 1,40 0,00 - 1,00 1,00 - 1,60	BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch) Tabelle 1.2
MP 11	Auffüllung Schlacke + Sand	aus MP 2 aus MP 3 aus MP 4 aus MP 5	1,00 - 2,00 0,40 - 2,10 0,40 - 2,40 1,35 - 2,50	LAGA Komplett
MP 12	Auffüllung Sand	BS 8/1 BS 9/1	0,00 - 1,30 0,00 - 1,30	LAGA Komplett

		BS 13/1	0,00 - 0,60	
		BS 13/2	0,60 - 2,50	
		BS 15/1	0,00 - 0,70	
		BS 19/1	0,00 - 0,90	
		BS 20/1	0,00 - 0,90	
		BS 26/1	0,00 - 0,40	
		BS 27/1	0,00 - 1,00	
		BS 27/2	1,00 - 1,60	

Darüber hinaus wurde eine Mischprobe aus dem gesamten Verdachtsbereich (MP11), sowie aus der bei den geplanten Erdarbeiten gemäß U10 umzulagernden sandigen Auffüllung (MP12) zusammengestellt. Vom chemischen Labor GBA wurden diverse Analysen gemäß den Tabellen 1.2, 1.4, 4.1, 4.2, gemäß BBodSchV sowie Analysen nach LAGA durchgeführt. Die Analysen der jeweiligen Mischproben sind in der Tab.1 zusammengefasst.

5.5.1 Vorsorgewerte für Böden

In den Tabellen 2 und 3 sind die Vorsorgewerte nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des Bundesbodenschutzgesetzes sowie die Ergebnisse der chemischen Analysen dargestellt.

Vorsorgewerte sind Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Tab. 2: Vorsorgewerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch (Tab. 4.1) und Analysenergebnisse

Probe	**Bodenart**	**Vorsorgewerte für Metalle [mg/kg]**						
		Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
		0,4	40	30	20	0,1	15	60
MP1	A: Oberboden (Sand)	0,4	35	5,4	23	0,1	2,4	35

Die Untersuchungsergebnisse des Oberbodens (MP1) zeigen geringfügig erhöhte Kupfergehalte von 23 mg/kg. Die Gehalte an Cadmium (0,4 mg/kg) und Quecksilber (0,1 mg/kg) entsprechen dem Vorsorgewert. Alle anderen Werte sind unterhalb der Vorsorgewerte ermittelt worden. Organische Verbindungen wie PCB oder Benzo(a)pyren konnten nicht nachgewiesen werden. Die Werte liegen unter der Bestimmungsgrenze der Analysemethode. PAK konnten in geringen Konzentrationen (0,203 mg/kg) ermittelt werden.

Tab. 3: Vorsorgewerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch (Tab. 4.2) und Analysenergebnisse

Probe	**Vorsorgewert für organische Stoffe [mg/kg]**		
	Polychlorierte Biphenyle (PCB_6)	Benzo(a)pyren	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK_{16})
	0,05	0,3	3
MP1	n.n.[1)]	n.n.	0,203

[1)] n.n. = nicht nachgewiesen

5.5.2 Prüfwerte für Böden

In Tabelle 4 sind die Prüfwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr.1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücken in mg/kg Trockenmasse dargestellt.

Prüfwerte sind Werte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt.

Tab. 4: Prüfwerte gem. BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch Tab. 1.4

Parameter	Prüfwert (mg/kg TM)			
	Kinderspiel-flächen (KSF)	Wohngebiete (WG)	Parkanlagen (PA)	Industrie und Gewerbe (I&G)
Arsen	25	50	125	140

Parameter	Prüfwert (mg/kg TM)			
	Kinderspiel-flächen (KSF)	Wohngebiete (WG)	Parkanlagen (PA)	Industrie und Gewerbe (I&G)
Blei	200	400	1000	2000
Cadmium	10	20	50	60
Chrom ges.	200	400	1000	1000
Cyanid ges.	50	50	50	100
Nickel	70	140	350	900
Queck-silber	10	20	50	80
Aldrin	2	4	10	-
Benzo(a)pyren	*0,5*	*1*	*1*	*5*
DDT	40	80	200	-
HCB	4	8	20	200
Hexachlor-cyclohexan	5	10	25	400
PCB_6	0,4	0,8	2	40
PCP	50	100	250	250

Tabelle 5 enthält die zusammengefassten Analyseergebnisse im Überblick. Die ermittelten Werte liegen alle unter den Prüfwerten für eine Nutzung als Kinderspielfläche gemäß BBodSchV.

Tab. 5: Analyseergebnisse der Schadstoffuntersuchungen gem. Tab. 1.4 BBodSchV

Parame-ter	**Messwert**							**Zuordnung**						
	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8
As	5,6	2,8	10	11	1,2	1,3	1,9	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Pb	22	11	32	79	1,7	2,1	1,9	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Cd	0,36	0,23	1,0	3,3	<0,10	<0,0	<0,1	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Cr ges.	13	3,3	7,0	15	2,4	2,6	2,1	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Cyanid ges.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Ni	3,1	2,8	8,2	19	1,9	2,2	2,1	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Hg	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF

Parame-ter	Messwert							Zuordnung						
	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8
Aldrin	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Benzo (a)pyren	<0,05	0,058	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
DDT	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
HCB	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
Hexach-lorcyclo-hexan	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
PCB_6	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF
PCP	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF

1) n.n. = nicht nachgewiesen

5.5.3 Maßnahmenwerte für Böden

In Tab. 6 sind die für die nachfolgende Bewertung zugrunde gelegten Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 Satz 2 Nr. 2 des Bundesbodenschutzgesetze für die direkte Aufnahme von Dioxinen/Furanen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen sowie Industrie- und Gewerbegrundstücken in ng/kg Trockenmasse in Feinboden als Summe der 2,3,7,8 – TCDD-Toxizitätsäquivalente nach NATO/CCMS dargestellt.

Tab. 6: Maßnahmenwerte gem. BBodSchV, Wirkungpfad Boden-Mensch Tab. 1.2

Maßnahmenwert PCDD/F (I-TEq) [ng/kg TM]			
Kinderspielflächen (KSF)	Wohngebiete (WG)	Parkanlagen (PA)	Industrie und Gewerbe (I&G)
100	1.000	1.000	10.000

Maßnahmenwerte sind Werte, bei deren Überschreiten in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Tab. 7: Analysergebnisse der Dioxinuntersuchungen

Analyse	Mischprobe									
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
PCDD/F (I-TEq) [ng/kg TM]	9,1	4,9	5,5	27	105	n.n.	n.n.	0,05	0,19	5,8
Zuordnung	KSF	KSF	KSF	KSF	WG	KSF	KSF	KSF	KSF	KSF

1) n.n. = nicht nachgewiesen

In Tab. 7 sind die Ergebnisse der Dioxinanalysen dargestellt. Lediglich die Mischprobe, aus der bei den damaligen Erdarbeiten nicht durchmischten, schwarzen dynamischen Sportplatzschicht aus Schlacke und Sand (MP5) überschreitet der ermittelte Wert den Maßnahmenwert für Kinderspielflächen. In Bereichen, in denen sandige Auffüllung mit Schlackebestandteilen vorliegt (hier sind ehemalige Tragschicht und Dynamische Schicht vermischt, (MP2, MP3, MP4)) liegen die ermittelten Werte von max. 27 ng/kg deutlich unter dem Maßnahmenwert. Im gewachsenen Sand unterhalb der Verdachtsflächen (MP6, MP7, MP8) konnte nur in der MP8 ein Dioxinwert (0,05 ng/kg) ermittelt werden. Die Gehalte in den beiden übrigen Mischproben dieser Schicht liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Auffüllungen die sich auf demselben Geländeniveau westlich (MP9) und östlich (MP10) der Verdachtsbereiche befinden aber keine optisch wahrnehmbare Schlackebestandteile enthalten weisen Dioxingehalte von 0,19 ng/kg bzw. 5,8 ng/kg und liegen damit ebenso deutlich unter dem Maßnahmenwert.

5.5.4 Einordnung gemäß LAGA

Zwei Mischproben wurden gemäß LAGA M20 untersucht und bewertet (Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand 05.11.2004).

Die Ergebniswerte sind in nachfolgender Tabelle 8 zusammengefasst.

Tab. 8: Analyseergebnis und Auswertung der Mischproben gemäß LAGA

Parameter	Einheit	Originalsubstanz (Feststoff)			
		MP11		MP12	
		Messwert	Zuordnung	Messwert	Zuordnung
Trockensubstanz	Gew. - %	76,8		77,6	
Cyanide, gesamt	mg/kg	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<100	Z0	<100	Z0
Mobiler Anteil bis C22	mg/kg	<50	Z0	<50	Z0
EOX	mg/kg	<1,0	Z0	<1,0	Z0
TOC	Gew. - %	0,76	Z1	0,85	Z1
Arsen	mg/kg	6,8	Z0	22	Z1
Blei	mg/kg	33	Z0	34	Z0
Cadmiun	mg/kg	1,0	Z1	0,28	Z0
Chrom, gesamt	mg/kg	6,8	Z0	5,6	Z0
Kupfer	mg/kg	19	Z0	21	Z1
Nickel	mg/kg	6,4	Z0	2,7	Z0
Quecksilber	mg/kg	<0,1	Z0	0,15	Z1
Thalium	mg/kg	<0,3	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg	81	Z1	36	Z0
LHKW	mg/kg	<1,0	Z0	<1,0	Z0
BTEX	mg/kg	<1,0	Z0	<1,0	Z0
PAK_{16}	mg/kg	0,06	Z0	0,199	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	Z0	<0,05	Z0
PCB_6	mg/kg	n.n.	Z0	n.n.	Z0
		Eluat (100 g Probe / l)			
pH - Wert		6,6	Z0	6,6	
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	13	Z0	54	Z0
Chlorid	mg/l	<0,6	Z0	<0,6	Z0
Sulfat	mg/l	<1,0	Z0	6,9	Z0
Cyanid ges.	µg/l	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/l	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/l	4,2	Z0	15	Z1.2
Blei	µg/l	2,9	Z0	2,1	Z0
Cadmium	µg/l	<0,3	Z0	<0,3	Z0
Chrom, gesamt	µg/l	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/l	2,3	Z0	4,2	Z0
Nickel	µg/l	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,2	Z0	<0,2	Z0
Zink	µg/l	<10	Z0	<10	Z0
Bewertung gemäß LAGA			**Z1**		**Z1.2**

Aus den Analysen ergibt sich, dass die Mischprobe mit schlackehaltigem Material (MP11) aufgrund erhöhter Gehalte an Cadmium (1,0 mg/kg) und Zink (81 mg/kg) der LAGA-Einbauklasse Z1 zuzuordnen ist. Zudem ist ein erhöhter (Z1) TOC-Gehalt (Total Organic Carbon) festgestellt worden.

Die Mischprobe aus der sandigen Auffüllung (MP12) ist aufgrund erhöhter Arsen-Gehalte im Feststoff (22 mg/kg) der LAGA-Einbauklasse Z1 zuzuordnen. Arsen-Gehalte von 0,015 mg/l im Eluat führen zu einer Einordnung in die LAGA-Einbauklasse Z1.2.

6. Gefährdungsabschätzung

6.1 Beurteilung der Analyseergebnisse

Die Untersuchung des **Oberbodens** im Hinblick auf die Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe lassen es zwar nicht zu, den Oberboden als unbelastet einzustufen, allerdings besteht für die geplante Verwendung zur Geländemodellierung aufgrund der nur geringen Überschreitung des Wertes für Kupfer kein Gefahrenverdacht, der weitere Maßnahmen/Untersuchungen erforderlich macht. Die Ergebnisse der Dioxinuntersuchungen zeigen lediglich geringfügig und nur lokal erhöhte Dioxin-Gehalte. Der Oberboden kann auf dem eigenen Gelände wiederverwendet werden. Die Nutzung für landwirtschaftliche Zwecke ist jedoch Aufgrund der Überschreitung der Vorsorgewerte zu unterlassen. Eine Nutzung für gärtnerische Zwecke ist möglich.

Gemäß den Analyseergebnisse der Mischproben aus der sandigen Auffüllung mit optisch erkennbaren Schlackebestandteilen (MP2, MP3, MP4) ist der Boden generell für eine Nutzung auf Kinderspielflächen geeignet. Anhand der Analyseergebnisse der MP5 (vermehrt Schlacke) ist wie vermutet festzustellen, dass die Dioxinbelastung aus der Schlacke stammt. Dadurch ist es möglich, dass in dieser Schicht im Einzelfall auch höhere Werte als in der Mischprobe vorhanden sind. Eine Gefährdung besteht somit dann, wenn das Material bei der Geländemodellierung freigelegt und die Möglichkeit der

Direktaufnahme durch Menschen geschaffen wird. Verbleibt das Material mit einem ausreichenden Abstand von mindestens 0,4 m im Untergrund (maximal von Kindern erreichbare Tiefe: 0,35 m) besteht keine Gefährdung.

Anhand der Analyseergebnisse gemäß LAGA ist die umzulagernde Auffüllung aufgrund erhöhter Arsen-Gehalte im Eluat der Einbauklasse Z1.2 zuzuordnen. Im Sinne des Grundwasserschutzes ist beim Wiedereinbau auf dem Grundstück auf einen ausreichenden Abstand zum Bemessungsgrundwasserstand zu achten.

Die lokal angetroffene geringmächtige Auffüllung aus Schlacke und Sand (MP5) weist in Ihrer Gesamtheit eine Überschreitung des Maßnahmenwertes für die direkte Aufnahme von Dioxinen auf. Somit besteht bei der Möglichkeit zur Direktaufnahme durch den Menschen hier eine Gefährdung nicht nur durch Einzelkomponenten innerhalb der Schicht. Zwar beträgt der ermittelte Abstand von Geländeoberkante bis Oberkante der Schlacke-Sand Auffüllung mind. 0,8 m (BS14 nach Aushub Baugrube) und ist somit in der Regel für eine Gefährdung durch direkte Aufnahme von Schadstoffen nicht relevant, jedoch ist in Bezug zur vorliegenden Stellungnahme des Kreis Stormarn, in dem die Entsorgung schlackehaltigen Materials gefordert wird, und im Sinne der Vorsorge die Entsorgung dieser Schicht zu einzuplanen.

Aufschlussverfahrensbedingt ist nicht auszuschließen, dass die zu entsorgende Auffüllung auch außerhalb des auf Anlage AL01 gekennzeichneten Bereichs in konzentrierten Nestern oder geringmächtigen Lagen vorhanden ist. Bei den Erdarbeiten ist daher besonders darauf zu achten, ob visuell deutlich abzugrenzende Bereiche im Boden zu erkennen sind.

Im **gewachsenen Sand** konnte keine schädliche Veränderung des Bodens festgestellt werden. Es hat kein Eintrag von Dioxinen, Schwermetallen oder schädlichen organischen Verbindungen stattgefunden. Der Boden ist daher als unbelastet einzustufen und für jegliche Wiederverwendung geeignet.

6.2 Auswirkung auf das Grundwasser

Die Analyse der gewachsenen Bodenschichten unterhalb der Verdachtsbereiche hat gezeigt, dass weder bei den Dioxinen noch bei den gemessenen anorganischen und organischen Schadstoffen der Tabelle 1.4 gemäß BBodSchV ein Schadstoffeintrag aus den überlagernden Schichten stattgefunden hat. Demzufolge ist ein Schadstofftransfer in das Grundwasser nicht zu erwarten.

Die Untersuchung des Eluats aus der bei den geplanten Erdarbeiten umzulagernden Auffüllung (MP12) führte Aufgrund der Arsen-Gehalte zur Zuordnung in die LAGA-Einbauklasse Z1.2. Gemäß den technischen Regeln der LAGA ist ein Wiedereinbau unter günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen möglich. Das bedeutet, dass in der Regel ein Abstand von mindestens 2 m zwischen Bemessungsgrundwasserstand und Schüttkörperbasis eingehalten werden soll.

Es ist anzumerken, dass es sich bei der MP12 um eine Orientierungshilfe handelt, in der die Schadstoffgehalte in der Auffüllung über eine Mischprobe großräumig erfasst wurden. Daher ist nicht auszuschließen, dass an entsprechender Stelle die Gehalte von dem ermittelten Wert abweichen können.

7. Bodenmanagement

Um das zukünftigen Geländeniveau und die Baugruben für die Gebäude wie geplant herzustellen, muss das Urgelände großflächig abgegraben bzw. aufgeschüttet werden. Zusätzlich ist aufgrund der Dioxinbelastung in einem Teilbereich die Abfuhr von Bodenschichten unterhalb der Geländeoberkante erforderlich. Um die schadstoffbelasteten Bereiche zu erreichen müssen die darüber liegenden Bodenschichten zusätzlich abgetragen werden.

Für das Bodenmanagement sind die folgenden Bodenschichten für eine Wiederverwendung relevant:

- Auffüllung Oberboden
- Auffüllung Sand
- Sand

7.1 Mengenangaben

Als Grundlage für die Massenermittlung diente das digitale Geländemodell (U9). Die Schichtgrenzen sind den Erkundungsbohrungen des aktuellen Aufschlussprogramms entnommen. Zur Abschätzung der Bodenqualität wurden die, im vorangegangenen Kapitel erläuterten, geochemischen Befunde herangezogen.

In der Tabelle 9 sind die berechneten Massen nach Bodenarten zusammengefasst. Um den Geländeverlauf wie geplant herzustellen werden insgesamt ca. 4.470 m³ Boden abgetragen. Demgegenüber steht ein benötigtes aufzufüllendes Volumen von ca. 7.800 m³. Somit bleiben 3.330 m³ die zusätzlich für die Geländemodellierung extern angeliefert werden müssen.

Der Oberboden (belebte Bodenzone) ist ein Schutzgut das bei den geplanten Erdarbeiten mit besonderer Beachtung zu behandeln ist.

Tab. 9: Bodenvolumina nach Bodenart

Bodenart	Volumen (abzutragen) [m³]	Volumen (aufzufüllen) [m³]
Auffüllung Oberboden	1.700	
Auffüllung Sand	2.700	
Sand	70	
Gesamt	**4.470**	**7.800**

7.2 Baustellenvorbereitung

Vor Beginn der Erdarbeiten ist der Baustellenbereich von Bäumen und Sträuchern zu befreien. Material, das zur Wiederverwendung geeignet ist, soll auf der Baustelle zwischengelagert werden. Hierfür sollten im Vorwege geeignete Bereiche ausgewählt und auf Plänen festgehalten werden.

7.3 Bodenabtrag (Oberboden)

Der Abtrag, die Zwischenlagerung oder das Ausbringen darf zu keiner schädlichen Bodenveränderung führen. Dies sind vor allem Verdichtungen und Vernässung.

Der Abtrag und Einbau von Oberboden ist gesondert von anderen Bodenbewegungen vorzunehmen. Da der Oberboden verdichtungsempfindlich ist, sollte der Abtrag in einem schonenden Verfahren erfolgen und keine unnötige Befahrung stattfinden. Hierfür geeignet sind Raupenbagger mit einer maximalen Bodenpressung von 15kPa.

7.4 Zwischenlagerung (Oberboden)

Es ist damit zu rechnen, dass Böden zumindest kurzzeitig zwischengelagert werden müssen. Beim Aufhalden ist darauf zu achten, dass es zu keiner Verdichtung oder Vernässung kommt. Der abgetragene Boden ist in Mieten von maximal 2 m Höhe zu lagern. Als Lagerungsort sollten keine Mulden oder Bereiche mit Stauwassereinfluss gewählt werden. Beim Aufhalden ist auf eine lockere Lagerung und eine möglichst gute Belüftung zu achten. Sollten Böden unerwartet länger gelagert werden ist eine Schutzvegetation aufzubringen.

7.5 Wiedereinbau (Oberboden)

Beim Einbau des Oberbodens besteht das gleiche Verschlechterungsverbot wie beim Bodenabtrag. Verdichtung, Vernässung und mangelnde Durchlüftung sind genauso vorzubeugen wie vorher beschrieben.

7.6 Sandige Auffüllungen/Sand

Gemäß den Ergebnissen der CAD-Berechnungen werden zur Geländemodellierung und beim Ausheben der geplanten Baugruben rund 2.700 m³ der sandigen Auffüllung sowie ca. 70 m³ des gewachsenen Sandes abgetragen. Diese sollen zur Geländeaufhöhung an anderer Stelle des Baufelds wiederverwendet werden. Die Lagerung sollte getrennt nach Bodenart in Mieten zu max. 3 m Höhe erfolgen. Die Materialien sind zunächst anhand der Bodenansprache aus geotechnischer Sicht für eine Verwendung beispielsweise als

Geländeunterbau, unterhalb von Bauwerken oder als Verfüllung von Baugrubenseitenräumen geeignet. Das Material ist als ausreichend verdichtungsfähig einzustufen. Genauere Angaben können anhand von weiteren Laborversuchen im Zuge der ggf. anschließenden Baugrundbeurteilung gegeben werden.

7.7 Extern angelieferte Materialien

Für die geplante Geländemodellierung ist die Anlieferung externer Materialien erforderlich. Hierfür ist die Verwendung von F1-Sand der LAGA-Einbauklasse Z0 einzuplanen.

8. Massen- und Kostenermittlung Bodenentsorgung

8.1 Massenermittlung

Die Auffüllungen wurden mit einem spezifischen Gewicht zu 1,8 t/m³ angenommen. In Tabelle 10 sind die Massen und Volumina den planerisch vorgegebenen Flächen B2, B3, B4, B8, B9, B10 (U11) zugeordnet und in 2 Teilflächen untergliedert. Hierbei wurden lediglich die Volumina und Massen ermittelt, die zusätzlich zu den in jedem Fall durch die geplante Profilierung des Geländes sowie zur Herstellung der Baugruben anfallenden Erdmassen zu bewegen und zu entsorgen sind. Die Aushubtiefen der beiden räumlich voneinander getrennten Baugruben wurde auf 23,98 mNHN und 19,48 mNHN angenommen.

Tab. 10: Volumina und Tonnagen zusätzlicher Erdbewegungen

Fläche Nr.	Volumen Schlacke [m³]	Volumen Abraum [m³]	Spezifisches Gewicht [t/m³]	Masse Schlacke [t]	Masse Abraum [t]
B2, B3, B4	55,41	776,46	1,8	99,74	1.397,63
B8, B9, B10	320,01	1.965,75	1,8	576,02	3.538,35
Summe	**375,42**	**2.742,21**	**1,8**	**675,76**	**4.935,98**

8.2 Kostenermittlung

In Tabelle 11 werden die Kosten mit derzeit aktuellen Entsorgungspreisen ermittelt. Als Grundlage für die Kostenermittlung des Bodenaushubs dienten vergleichbare Projekte der jüngsten Vergangenheit. Die Entsorgungskosten wurden beim Unternehmen Buhck GmbH am 06.05.2020 abgefragt. Gemäß den Bedingungen der Deponie Wiershop ist der dioxinhaltige Boden in die Deponieklasse I (DKI) einzuordnen.

Die Zusatzkosten für die Entsorgung der dioxinbelasteten Auffüllung (MP5) betragen inklusive der zusätzlichen Aushubarbeiten ca. 54.699 € netto. In Anbetracht der Tatsache, dass im Zuge der Erdarbeiten ggf. weitere zu entsorgende Bodenmassen anfallen sowie aufgrund von Schwankungen in den Einheitspreisen empfehlen wir in der Budgetplanung einen Puffer von ca. 20 % einzuplanen.

Tab. 11: Mehrkosten Bodenaushub und -entsorgung

Position	Leistung			EP	GP
1	**Bodenaushub**				
1.1	Boden ausheben und seitlich lagern	2.742	m³	5,50 €/m³	15.081 €
1.2	Belasteten Boden ausheben und auf LKW laden	375	m³	6,50 €/m³	2.438 €
	Zwischensumme Lösen und Laden				*17.519 €*
2	**Entsorgung**				
2.1	Entsorgungsleistung Dioxinhaltiger Boden (DK1)	676	t	55,0 €/t	37.180 €
	Gesamtkosten Lösen, Laden und Entsorgen (netto)				**54.699 €**

9. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

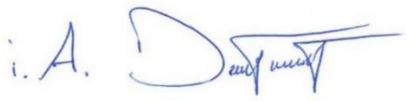
Unser Büro wurde im Februar 2020 beauftragt für den geplanten Neubau einer vierzügigen Grundschule das ausgewählte Gelände in der Gemeinde Oststeinbek auf Altlasten, insbesondere Dioxin, zu untersuchen.

Da die Lage der potenziell schadstoffhaltigen Auffüllung nicht hinreichend genau bekannt war, wurde der Baugrund in einem engen Raster erkundet. Anhand der Bohrergebnisse wurden Verdachtsbereiche festgelegt und diverse chemische Analysen auf Dioxine und weitere Schadstoffe gemäß BBodSchV und LAGA durchgeführt. Bereiche mit grenzwertüberschreitender Dioxinbelastung konnten eingegrenzt werden und die Massen und Kosten der Entsorgung wurden anhand aktueller Marktpreise abgeschätzt.

Durch die gering schlackehaltige Auffüllung besteht eine Gefährdung durch Einzelkomponenten sofern bei der geplanten Geländemodellierung ein Weg für die Direktaufnahme durch den Menschen geschaffen wird, verbleibt Sie im Untergrund besteht keine Gefährdung.

Ein Schadstoffeintrag in den gewachsenen Boden konnte nicht nachgewiesen werden, sodass ein Schadstofftransfer in das Grundwasser durch Auslaugung nicht angenommen wird.

Die angetroffenen Auffüllungen sowie die gewachsenen Böden können für die geplante Geländemodellierung auf dem Baufeld wiederverwendet werden. In Abschnitt 7 werden unter anderem mengenmäßige Angaben der zu bewegenden Erdmassen sowie Handlungsempfehlungen für einen fachgerechten Umgang angegeben.



i.A. Delf Trellert

Projektbearbeiter



i.V. O. Böcker

Sachverständiger für Bodenschutz und Altlasten
nach § 18 Bundes-Bodenschutzgesetz
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
für Kontaminationen von Boden, Bodenluft und Grundwasser

Verteiler:

Gemeinde Oststeinbek, Herr Reiser
Schmitz.Reichard GmbH, Frau Schwabe

Das Schreiben wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. HPC haftet jedoch nur im Rahmen des oben genannten Zwecks. Die Weiterverwendung der Informationen durch Dritte erfolgt ausdrücklich in eigener Verantwortung.

HPC AG, NL Hamburg, Blücherstraße 11, 22767 Hamburg

Tel. 040 410960-7, Fax 040 410960-99
hamburg@hpc.ag

Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

Ihr Ansprechpartner	Tel.-Durchwahl	Unsere Zeichen	Datum	Seite
Delf Trellert	040 410 960 - 82	192337 /dt-rc	06.01.2021	1/9

Neubau einer vierzügigen Grundschule
Barsbütteler Weg, 22113 Oststeinbek
Vorbemessung einer Regenwasserversickerung

Bericht 2192337_BE01: Bodenuntersuchung zur Überprüfung des Altlastverdachts vom 29.05.2020 (HPC AG)

Bericht 2192337_BE02: Baugrund- und Gründungsgutachten vom 21.07.2020 (HPC AG)

Lageplan Freianlagen Stand 17.09.2020 (Arbos)

Anlagen:	Lageplan der Rigolen	(Anlage AL06)
	Bemessungsberechnung Füllkörperrigolen	(Anlage AL07)
Anhang:	Niederschlagshöhen und -spenden	(Anhang AH03)

STELLUNGNAHME NR. 1

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf dem Gelände der neu geplanten, vierzügigen Grundschule in Oststeinbek sollen zukünftig die auf den versiegelten Geländeoberflächen und Dachflächen anfallenden Niederschläge versickert werden.

Wir wurden am 10.03.2020 schriftlich beauftragt, für die anfallenden Wassermengen ein Entwässerungskonzept mit dem Ziel einer Versickerung auf dem eigenen Grundstück zu erstellen.

Nachfolgend werden die Randbedingungen und die Berechnungen zur Vordimensionierung der Versickerungsanlage erläutert. Die potenziellen Standorte der Versickerungsanlagen sind in Anlehnung an die bauseitigen Vorgaben gewählt und auf der Anlage AL06 dargestellt.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse

2.1 Baugrundschichtung

Eine detaillierte Beschreibung des Baugrunds enthalten unsere bereits vorliegenden Berichte 2192337_BE01 und 2192337_BE02. Demzufolge ist folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau vorhanden.

- Auffüllung Sand
- Sand

Der Schichtenaufbau ist den Bohrprofilen auf Anlage AL02 zu unseren o.g. Gutachten zu entnehmen. Die Hauptkörnungsanteile der aufgefüllten Sande liegen im Mittel- und Feinsandbereich mit geringen Schluff-, Grobsand- und Kiesanteilen. Hauptkomponente des gewachsenen Sandes ist ebenfalls dem Mittel- und Feinsandbereich zuzuordnen, jedoch mit geringerem Feinkornanteil.

Eine Regenwasserversickerung über Rigolen ist aufgrund der vorliegenden Baugrundverhältnisse prinzipiell auf dem gesamten Baufeld möglich.

2.2 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der zur Erstellung unseres Baugrund- und Gründungsgutachtens aus den Körnungslinien ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte wurde hinsichtlich einer Bemessung von Versickerungsanlagen für den aufgefüllten Sand ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1{,}0 \times 10^{-5}$ m/s sowie für den gewachsenen Sand ein korrigierter Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 5{,}0 \times 10^{-5}$ m/s festgelegt.

2.3 Grundwasser

Gemäß unserem Baugrund- und Gründungsgutachten wurde der Bemessungsgrundwasserstand für den Endzustand auf 17,7 mNHN festgelegt. Folglich besteht gemäß den Höhenangaben der späteren Geländeoberkante aus den verwendeten Planungsunterlagen ein minimaler Abstand von der Geländeoberkante zum höchsten, zu erwartenden Grundwasserstand je nach Lage der Rigole von ca. 2,0 m.

2.4 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Gemäß den Hinweisen des Regelwerkes DWA-A138 zur dezentralen Versickerung von Niederschlagswasser werden u. a. die hydrogeologischen Randbedingungen vorangestellt, die anhand der Durchlässigkeit sowie der Mächtigkeit der Schichten oberhalb des Grundwasserspiegels zu bewerten sind.

Als Voraussetzungen für eine Versickerung von Niederschlagswasser sind zu nennen:

1. Bodenschichten mit einer Durchlässigkeit $k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s.
2. Die Mächtigkeit des ungesättigten Sickerraums sollte bezogen auf den zu erwartenden höchsten Grundwasserstand in der Regel mindestens 1 m betragen.

Diese grundlegenden Voraussetzungen für eine zielführende Versickerung werden erfüllt.

3 Randbedingungen und Lage der Versickerungsanlage

Mit der geplanten Versickerungsanlage soll das auf dem gesamten Grundstück auf befestigten Oberflächen anfallende Niederschlagswasser versickert werden. Die mögliche Lage der Versickerungsanlage, bestehend aus 4 teilflächenbezogenen Einzelrigolen, ist auf der Anlage AL06 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die jeweiligen Flächen gemäß Flächenaufstellung der Unterlagen nach Oberflächenmaterial und den bei der Bemessung angewandten Abflussbeiwerten gemäß DIN 1986-100:2016-09 - Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - zusammengefasst.

In Bereichen, in denen konzentrierte Lagen der ehemaligen Schwarzgranddecke erkundet wurden (vgl. BE01 und BE02 Proj.-Nr. 2192337, Bohrungen BS6 und BS14 bis BS16) und auch in Grundrissbereichen für die Neubauten empfehlen wir, keine Rigolenstandorte einzuplanen.

Teilfläche	Fläche $A_{ges.}$ [m^2]	Spitzenabfluss-beiwert ψ_s [-]	Abflußwirks. Fläche $A_{u,s.}$ [m^2]	Mittlerer Abfluss-beiwert ψ_m [-]	Abflußwirks. Fläche $A_{u,m.}$ [m^2]
Dachflächen (Metall)	2.820	1,0	2.820	0,9	2.538
Pflasterflächen (voll versiegelt)	4.340	1,0	4.340	0,8	3.472
Mauern, Treppen (Beton)	830	1,0	830	0,9	747
Kunststoffflächen	770	0,9	693	0,7	539
Pflaster mit Rasenfugen	890	0,4	356	0,25	223
Wassergebundene Flächen	1.110	0,9	999	0,7	777
Vegetation (steil)	3.610	0,3	1.083	0,2	722
Summe Flächen A_{ges}, $A_{u,s}$, $A_{u,m}$	**14.370**		**11.121**		**9.018**

Tab. 1: Flächenaufstellung, zugehörige Abflussbeiwerte und abflußwirksame Einzelflächen

4 Vorschlag für eine Versickerungsanlage

Aufgrund der unterschiedlichen Geländehöhen sind je nach Art und Größe der tatsächlich angeschlossenen Teilflächen abhängig von der Lage der Rigolen unterschiedliche Versickerungssysteme erforderlich.

Zunächst wurden bei der Vorbemessung der Versickerungsanlage vier Rohrrigolen entsprechend der gegebenen Platzverhältnisse angesetzt. Die Lage der vorgeschlagenen Versickerungsanlagen ist in Anlehnung an die Vorgaben aus den Unterlagen auf der Anlage AL06 grafisch als Rigolen 1 bis 4 dargestellt.

5 Überflutungsnachweis

Für Versickerungsanlagen, die gemäß DWA-A 138 mit einem 5-jährigen Regenereignis nach KOSTRA-DWD-2010 bemessen wurden und eine abflusswirksame Grundstücksfläche von > 800 m² aufweisen, ist gemäß nachfolgender Gleichung ein Überflutungsnachweis zu führen.

Aufgrund der zunehmenden klimatischen Unsicherheiten und der Größe der zu entwässernden Fläche sowie teilweise vorhandener Hanglagen wurde auf der sicheren Seite liegend ein 100-jähriges Regenereignis bei der Nachweisführung angesetzt.

$V_{Rück} = (r_{(D,100)} \times A_{ges} - (r_{(D,2)} \times A_{u,s})) \times ((D \times 60) / (10.000 \times 1.000))$

Die Gesamtfläche (A_{ges}) setzt sich aus den hier zu berücksichtigenden Teilflächen gemäß Tab. 1 zusammen und beträgt A_{ges} = 14.370 m². Die Summe der abflusswirksamen Einzelflächen ($A_{u,s}$) ergibt sich aus den Teilflächen, multipliziert mit den jeweils zugehörigen Spitzenabflussbeiwert (ψ_s), zu $A_{u,s}$ = 11.121 m³.

Der Nachweis wurde mit den maßgebenden Regendauern D = 5 min, D = 10 min und D = 15 min geführt. Die zurückzuhaltende Regenwassermenge ergibt sich anhand des 15-minütigen Regenereignisses zu $V_{Rück}$ = 238,8 m³.

6 Bemessung der Rohrrigolen

Die Bemessung wurde mit dem Programm GGU-Seep Version 10.07 durchgeführt. Das Programm ermittelt auf Grundlage der DWA-A138, der maßgebenden Regenspende sowie der Durchlässigkeit der versickerungsfähigen Böden die Größe der gewählten Versickerungsanlage.

Die Bemessungen der einzelnen Rigolen gemäß der Anlage AL07 wurden mit einem Regenereignis mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 5 Jahren durchgeführt. Es wurden je nach Standort der Rigolen und den entsprechenden versickerungsrelevanten Baugrundschichten zwei unterschiedliche Durchlässigkeitsbeiwerte angesetzt.

Im Bereich der Rigole 1 wurde der gewachsene Sand und im Bereich der Rigolen 2 bis 4 die sandige Auffüllung angesetzt. Gemäß mündlichen Angaben wurde ein Oberbau von 0,6 m für die befestigten Flächen berücksichtigt.

Bei den Berechnungen wurden die Rigolen entsprechend der Platzverhältnisse an den vorgegebenen Standorten in Breite und Höhe dimensioniert. Zur Vorbemessung wurde je Berechnung zunächst die gesamte Abflusswirksame Fläche ($A_{u,m}$) betrachtet.

Die Berechnungsergebnisse sind auf den Anlagen AL07 im Detail dargestellt. Es ergeben sich unterschiedliche erforderliche Speichervolumen von ca. 225 m³ im gewachsenen Sand (Rigole 1) und max. ca. 265 m³ für die Rigolen in der sandigen Auffüllung (Rigole 2).

Die Abmessungen der nachfolgenden beispielhaften Rigolen sind auf der sicheren Seite liegend anhand des größten erforderlichen Speichervolumens von ca. 265 m³ gewählt, womit auch ein ausreichenden Rückhaltevolumen bezüglich des Überflutungsnachweises berücksichtigt wird.

Rigole 1

Abmessung (b x l):	10 m x 35 m
Höhe:	1,50 m
Rohrdurchmesser:	0,40 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,355
Speichervolumen:	186,4 m³

Rigole 2

Abmessung (b x l):	7 m x 24 m
Höhe:	0,70 m
Rohrdurchmesser:	0,40 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,367
Speichervolumen:	43,2 m³

Rigole 3

Abmessung (b x l):	6 m x 20 m
Höhe:	0,3 m

Rohrdurchmesser:	0,30 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,369
Speichervolumen:	17,7 m³

Rigole 4

Abmessung (b x l):	6 m x 20 m
Höhe:	0,3 m
Rohrdurchmesser:	0,30 m
Gesamtspeicherkoeffizient:	0,369
Speichervolumen:	17,7 m³

Die Summe der jeweiligen Speichervolumen aus den vier Einzelrigolen beträgt ca. 265 m³ und ist somit ausreichend dimensioniert. Die Versickerung des gesamten Niederschlagswassers, welches auf den befestigten Flächen samt Dachflächen anfällt, kann gewährleistet werden.

7 Ausführungshinweise

- Der Einbau der Rohrrigolen sollte frühzeitig im Zuge der Geländemodellierung ausgeführt werden, sodass unnötige Erdbauarbeiten vermieden werden können.
- Die Standorte sind so gewählt, dass sie sich gemäß Aufschlussbohrungen in einer ausreichenden Entfernung zu den konzentriert auftretenden Lagen der schlackehaltigen, ehemaligen Schwarzgranddecke befinden.
- Sohlebenen sind horizontal herzustellen, um eine gleichmäßige Versickerung zu ermöglichen.
- Feststoffe sind durch vorgeschaltete Absetzeinrichtungen zurückzuhalten (Schacht).
- Die Filterstabilität zwischen Filterkies und dem anstehenden Boden ist durch vollständiges Einschlagen des Filtermaterials in ein trennendes Filtervlies sicherzustellen (z.B. Robustheitsklasse GRK 3)
- Als Filtermaterial empfehlen wir Filterkies der Körnung 16/32 vorzusehen.

- Die genauen Abmessungen können im Zuge der weiterführenden Planung an die örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.

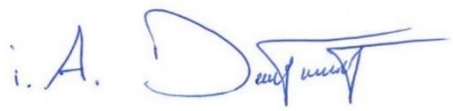
Alternativ, vor allem im tieferliegenden Gelände (Rigolen 2 bis 4), können anstelle der Rohrrigolen auch Rigolenboxen aus Kunststoff verwendet werden. Der Vorteil dieser unterirdischen Rigolenfüllkörper liegt in der hohen Speicherfähigkeit des Systems. Während Rohrrigolen nur einen Speicherkoeffizienten (=Porenanteil) von ca. 0,35 aufweisen, liegt dieser Wert bei den Füllkörperrigolen bei 0,95. Demnach ist hierbei eine Erweiterung der Speicherkapazität im Vergleich zur Rohrrigole der ca. 2,7-fachen Wassermenge zu erzielen und somit auch eine Platz- sowie Aushubersparnis im selben Umfang.

8 Zusammenfassung

Unser Büro wurde im März 2020 beauftragt, für die auf den befestigten Oberflächen und Dachflächen des geplanten Schulneubaus anfallenden Niederschlagsmengen die Vorbemessung einer Versickerungsanlage zu erstellen. Die Durchlässigkeit des anstehenden Baugrunds und die Aufnahmekapazitäten der oberflächennahen Sande lassen es grundsätzlich zu, eine wirksame Versickerung innerhalb des Schulgeländes zu realisieren.

Für die Vorbemessung der Versickerungsanlage wurde ein System aus vier voneinander getrennten Rohrrigolen gewählt. Aufgrund des örtlich nur geringen Abstands zum Bemessungswasserstand sind die Rigolen in tieferliegenden Geländeteilen flach auszuführen. Die gesamten Niederschlagsmengen können über Rohrrigolen in den Untergrund versickert werden.

Wir weisen darauf hin, dass Planungsänderungen, die nach Erstellung dieses Berichts erfolgen, erhebliche Auswirkungen auf die o.g. Empfehlungen haben können.



i.A. Delf Trellert
Projektbearbeiter



i.A. Ralf Claasen
Abteilungsleiter Geotechnik

Verteiler:

Gemeinde Oststeinbek

Das Schreiben wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. HPC haftet jedoch nur im Rahmen des oben genannten Zwecks. Die Weiterverwendung der Informationen durch Dritte erfolgt ausdrücklich in eigener Verantwortung.



Plangrundlage: Lageplan Freianlagen, Plannummer 201813_OST_VL_01, Stand 17.09.2020, Arbos Freiraumplanung

LEGENDE

Rohrrigole

Neubau vierzügige Grundschule
Barsbütteler Weg
22113 Oststeinbek
Lageplan (ohne Maßstab)
Rohrrigolen

HPC
Für die Umwelt. Für die Menschen.

gez. Dt gepr. Dt Datum: 05.01.2021 Proj. Nr. 2192337

Anlage AL06

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 1)

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337

Anlage: AL07.1

HPC AG • NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Rohrrigolenversickerung
Durchlässigkeit k_f = 5.000 · 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand = 6.10 m
Zuschlagsfaktor f_z = 1.15
Häufigkeit n [1/a] = 0.200
5-jährige Überschreitungshäufigkeit
A_u = 9018.0 m²

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Innendurchmesser Rohr d_i = 0.400 m
Rohrdicke = 0.001 ==> d_a = 0.402 m
Sohlbreite der Rigole b_R = 10.00 m
Höhe der Rigole h_R = 1.50 m
Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole h_n = 1.50 m

Speicherkoeffizient s_R = 0.350
Speicherkoeffizient s_{RR} = 0.355
$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2]$
$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi/4 \cdot (1/s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
20 min	145.0	31.65
30 min	114.4	36.27
45 min	88.1	40.01
60 min	72.8	42.18
90 min	52.2	41.76
2 h	41.1	40.61
3 h	29.7	38.37

Ergebnis
Erforderliche Rohrrigolenlänge = 42.18 m
Erforderliches Speichervolumen = 224.86 m³
Maßgebende Regendauer D = 60.0 Minuten
Regenspende $r_{D(n)}$ = 72.8 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 5.5 Stunden

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 2)

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337

Anlage: AL07.2

HPC AG • NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Rohrrigolenversickerung
Durchlässigkeit k_f = 1.000 · 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand = 1.70 m
Zuschlagsfaktor f_z = 1.15
Häufigkeit n [1/a] = 0.200
5-jährige Überschreitungshäufigkeit
A_u = 9018.0 m²

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Innendurchmesser Rohr d_i = 0.400 m
Rohrdicke = 0.001 ==> d_a = 0.402 m
Sohlbreite der Rigole b_R = 7.00 m
Höhe der Rigole h_R = 0.70 m
Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole h_n = 0.70 m

Speicherkoeffizient s_R = 0.350
Speicherkoeffizient s_{RR} = 0.367
$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2]$
$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi/4 \cdot (1/s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
60 min	72.8	139.51
90 min	52.2	144.41
2 h	41.1	146.11
3 h	29.7	147.68
4 h	23.5	145.95
6 h	16.9	139.75
9 h	12.2	129.51

Ergebnis
Erforderliche Rohrrigolenlänge = 147.68 m
Erforderliches Speichervolumen = 265.24 m³
Maßgebende Regendauer D = 180.0 Minuten
Regenspende $r_{D(n)}$ = 29.7 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 13.6 Stunden

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 3)

HPC AG • NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337

Anlage: AL07.3

Rohrrigolenversickerung
Durchlässigkeit k_f = 1.000 · 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand = 1.40 m
Zuschlagsfaktor f_z = 1.15
Häufigkeit n [1/a] = 0.200
5-jährige Überschreitungshäufigkeit
A_u = 9018.0 m²

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Innendurchmesser Rohr d_i = 0.300 m
Rohrdicke = 0.001 ==> d_a = 0.302 m
Sohlbreite der Rigole b_R = 6.00 m
Höhe der Rigole h_R = 0.40 m
Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole h_n = 0.40 m

Speicherkoeffizient s_R = 0.350
Speicherkoeffizient s_{RR} = 0.369
$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2]$
$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi/4 \cdot (1/s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	114.4	225.38
45 min	88.1	251.82
60 min	72.8	268.65
90 min	52.2	271.71
2 h	41.1	269.19
3 h	29.7	262.27
4 h	23.5	251.27

Ergebnis
Erforderliche Rohrrigolenlänge = 271.71 m
Erforderliches Speichervolumen = 240.03 m³
Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten
Regenspende $r_{D(n)}$ = 52.2 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 7.9 Stunden

Bemessung einer Versickerungsanlage

Barsbütteler Weg

22113 Oststeinbek

Bemessung einer Rohrrigolenversickerung (Rigole 4)

gez.: dt gepr.: rc Datum: 05.01.2021 Proj.-Nr.: 2192337

Anlage: AL07.4

HPC AG • NL Hamburg
Blücherstraße 11 • 22767 Hamburg
Tel. 040 / 41 09 60 - 7 • hamburg@hpc.ag

Rohrrigolenversickerung
Durchlässigkeit k_f = 1.000 · 10^{-5} m/s
Grundwasserflurabstand = 1.40 m
Zuschlagsfaktor f_z = 1.15
Häufigkeit n [1/a] = 0.200
5-jährige Überschreitungshäufigkeit
A_u = 9018.0 m²

Zul. Abstand UK Anlage - GW = 1.00 m
Innendurchmesser Rohr d_i = 0.300 m
Rohrdicke = 0.001 ==> d_a = 0.302 m
Sohlbreite der Rigole b_R = 6.00 m
Höhe der Rigole h_R = 0.40 m
Max. Wasserstand Rigole = 0.00 m
Nutzbare Höhe der Rigole h_n = 0.40 m

Speicherkoeffizient s_R = 0.350
Speicherkoeffizient s_{RR} = 0.369
$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [(h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2]$
$s_{RR} = s_R / (b_R \cdot h_R) \cdot [b_R \cdot h_R + \pi/4 \cdot (1/s_R \cdot d_i^2 - d_a^2)]$

Hamburg		
D	$r_{D(0.2)}$ [l/(s·ha)]	L [m]
30 min	114.4	225.38
45 min	88.1	251.82
60 min	72.8	268.65
90 min	52.2	271.71
2 h	41.1	269.19
3 h	29.7	262.27
4 h	23.5	251.27

Ergebnis
Erforderliche Rohrrigolenlänge = 271.71 m
Erforderliches Speichervolumen = 240.03 m³
Maßgebende Regendauer D = 90.0 Minuten
Regenspende $r_{D(n)}$ = 52.2 Liter/(sec·ha)
Entleerungszeit = 7.9 Stunden

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 36, Zeile 22
Ortsname :
Bemerkung : Oststeinbek Barsbütteler Weg
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,8	6,3	7,1	8,2	9,6	11,1	11,9	13,0	14,4
10 min	7,7	9,7	10,9	12,4	14,4	16,4	17,6	19,1	21,1
15 min	9,5	12,0	13,4	15,2	17,7	20,2	21,6	23,4	25,9
20 min	10,8	13,6	15,3	17,4	20,2	23,1	24,7	26,8	29,7
30 min	12,5	16,0	18,0	20,6	24,0	27,5	29,5	32,1	35,5
45 min	14,0	18,2	20,7	23,8	28,0	32,3	34,7	37,9	42,1
60 min	14,9	19,8	22,6	26,2	31,1	35,9	38,8	42,3	47,2
90 min	16,3	21,5	24,5	28,2	33,4	38,5	41,5	45,3	50,4
2 h	17,4	22,7	25,9	29,8	35,1	40,4	43,5	47,5	52,8
3 h	19,1	24,7	28,0	32,1	37,7	43,4	46,6	50,8	56,4
4 h	20,4	26,2	29,6	33,9	39,7	45,6	49,0	53,3	59,1
6 h	22,3	28,5	32,1	36,6	42,7	48,9	52,5	57,0	63,2
9 h	24,5	30,9	34,7	39,5	46,0	52,5	56,3	61,1	67,5
12 h	26,1	32,8	36,8	41,7	48,5	55,2	59,1	64,1	70,8
18 h	28,6	35,7	39,8	45,1	52,2	59,3	63,4	68,7	75,8
24 h	30,5	37,9	42,2	47,6	55,0	62,4	66,7	72,1	79,5
48 h	38,9	47,2	52,1	58,2	66,6	74,9	79,8	85,9	94,2
72 h	44,8	53,7	58,9	65,5	74,4	83,2	88,4	95,0	103,9

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,90	30,50	44,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,90	47,20	79,50	103,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 36, Zeile 22
Ortsname :
Bemerkung : Oststeinbek Barsbütteler Weg
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	160,0	210,0	236,7	273,3	320,0	370,0	396,7	433,3	480,0
10 min	128,3	161,7	181,7	206,7	240,0	273,3	293,3	318,3	351,7
15 min	105,6	133,3	148,9	168,9	196,7	224,4	240,0	260,0	287,8
20 min	90,0	113,3	127,5	145,0	168,3	192,5	205,8	223,3	247,5
30 min	69,4	88,9	100,0	114,4	133,3	152,8	163,9	178,3	197,2
45 min	51,9	67,4	76,7	88,1	103,7	119,6	128,5	140,4	155,9
60 min	41,4	55,0	62,8	72,8	86,4	99,7	107,8	117,5	131,1
90 min	30,2	39,8	45,4	52,2	61,9	71,3	76,9	83,9	93,3
2 h	24,2	31,5	36,0	41,4	48,8	56,1	60,4	66,0	73,3
3 h	17,7	22,9	25,9	29,7	34,9	40,2	43,1	47,0	52,2
4 h	14,2	18,2	20,6	23,5	27,6	31,7	34,0	37,0	41,0
6 h	10,3	13,2	14,9	16,9	19,8	22,6	24,3	26,4	29,3
9 h	7,6	9,5	10,7	12,2	14,2	16,2	17,4	18,9	20,8
12 h	6,0	7,6	8,5	9,7	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
18 h	4,4	5,5	6,1	7,0	8,1	9,2	9,8	10,6	11,7
24 h	3,5	4,4	4,9	5,5	6,4	7,2	7,7	8,3	9,2
48 h	2,3	2,7	3,0	3,4	3,9	4,3	4,6	5,0	5,5
72 h	1,7	2,1	2,3	2,5	2,9	3,2	3,4	3,7	4,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,90	30,50	44,80
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,90	47,20	79,50	103,90

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Dipl.-Biol. Karsten Lutz
Bestandserfassungen, Recherchen und Gutachten
Biodiversity & Wildlife Consulting
Bebelallee 55 d
D - 22297 Hamburg
Tel.: 040 / 540 76 11
karsten.lutz@t-online.de

24. Juli 2019

Faunistische Potenzialabschätzung und Artenschutzuntersuchung B-Plan Oststeinbek 40, Schule

Im Auftrag der Gemeinde Oststeinbek



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet (rote Linie im Zentrum) und 1 – km – Umfeld. (Luftbild aus Google-Earth™)

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung 3
2 Potenzialanalyse zu Brutvögeln und Arten des Anhangs IV 3
2.1 Gebietsbeschreibung 3
2.2 Potenzielle Fledermauslebensräume 5
2.2.1 Potenziell vorkommende Fledermausarten 5
2.2.2 Kriterien für potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen 5
2.2.3 Charakterisierung des Gebietes im Hinblick auf ihre Funktion für Fledermäuse 7
2.3 Potenziell vorhandene Brutvögel 9
2.3.1 Anmerkungen zu Arten der Vorwarnliste 11
2.3.1 Anmerkungen zu ungefährdeten streng geschützten Arten 12
2.4 Potenzielles Haselmausvorkommen 13
2.5 Potenzielles Eremitenvorkommen 13
2.6 Weitere potenziell vorhandene Arten des Anhangs IV 14
3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen 15
3.1 Technische Beschreibung 15
3.2 Wirkungen auf Vögel 17
3.3 Wirkungen auf Haselmaus 20
3.4 Wirkungen auf den Eremiten 21
3.5 Wirkungen auf Fledermäuse 21
3.6 Hinweise zu Lichtemissionen 23
4 Artenschutzprüfung 24
4.1 Zu berücksichtigende Arten 24
4.1.1 Zu berücksichtigende Lebensstätten von europäischen Vogelarten 25
4.1.1 Zu berücksichtigende Lebensstätten der Haselmaus 26
4.1.2 Zu berücksichtigende Lebensstätten von Fledermäusen 26
4.2 Prüfung des Eintretens der Verbote nach § 44 27
4.3 Vermeidungsmaßnahmen und Kompensationsmaßnahmen 28
5 Zusammenfassung 29
6 Literatur 29

1 Anlass und Aufgabenstellung

In Oststeinbek soll ein Bebauungsplan für eine neue Schule aufgestellt werden. Im Wesentlichen sollen Gehölz- und Brachflächen neu überbaut und bestehende Siedlungsflächen überplant werden. Davon können Arten, die nach § 7 (2) Nr. 13 u. 14 BNatSchG besonders oder streng geschützt sind, betroffen sein. Daher wird eine faunistische Potenzialanalyse für geeignete Artengruppen unter besonderer Berücksichtigung gefährdeter und streng geschützter Arten angefertigt. Zu untersuchen ist, ob gefährdete Arten oder artenschutzrechtlich bedeutende Gruppen im Eingriffsbereich vorkommen.

Zunächst ist eine Relevanzprüfung vorzunehmen, d.h. es wird ermittelt, welche Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und welche Vogelarten überhaupt vorkommen. Mit Hilfe von Potenzialabschätzungen wird das Vorkommen von Vögeln, Amphibien und Fledermäusen sowie anderen Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie ermittelt (Kap. 2). Danach wird eine artenschutzfachliche Betrachtung des geplanten Vorhabens durchgeführt (Kap. 4).

2 Potenzialanalyse zu Brutvögeln und Arten des Anhangs IV

Das Gebiet wurde am 16. Juli 2020 begangen. Dabei wurde insbesondere auf Strukturen geachtet, die für Anhang IV-Arten und Vögel von Bedeutung sind. Die Bäume wurden vom Boden aus einzeln mit dem Fernglas besichtigt und auf potenzielle Fledermaushöhlen untersucht. Die Gehölze wurden zudem auf Nester (Kobel) der Haselmaus und auf charakteristische Fraßreste (Haselnussschalen) untersucht.

Die Auswahl der potenziellen Arten erfolgt einerseits nach ihren Lebensraumansprüchen (ob die Habitate geeignet erscheinen) und andererseits nach ihrer allgemeinen Verbreitung im Raum Oststeinbek. Maßgeblich ist dabei für die Brutvögel die aktuelle Avifauna Schleswig-Holsteins (KOOP & BERNDT 2014). Verwendet werden für Fledermäuse die relativ aktuellsten Angaben in BORKENHAGEN (2011). Für die Amphibien, Reptilien und anderen Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie bieten der Atlas von KLINGE & WINKLER (2005) sowie die Ergebnisse des FFH-Monitorings FÖAG (2018) eine gute Grundlage. Ergänzend wird der unveröffentlichte Arbeitsatlas der Amphibien und Reptilien (FÖAG 2016) herangezogen.

2.1 Gebietsbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet umfasst ca. 4,7 ha (Abbildung 2). Es umfasst eine Grundschule mit Kindertagesstätte, eine Tennisanlage, ein teilweise verbuschtes,

offenes Brachgelände („bewegte Hügellandschaft“) und am Ostrand einen feuchten Gehölzstreifen entlang eines Bachlaufes.

Innerhalb des Schul-, Kita- und KFZ-Stellplatzgeländes stehen einzelne Bäume verschiedener Arten. Die Bäume werden im Sinne der Verkehrssicherungspflicht an öffentlichen Straßen und Sportstätten erkennbar intensiv unterhalten.

Das Gebäudeensemble ist noch voll genutzte und unterhalten. Gebäude mit erkennbaren Schäden oder Verfallserscheinungen sind nicht vorhanden.



Abbildung 2: Untersuchungsgebiet (Luftbild aus Google - Earth™).

Das Untersuchungsgebiet kann sinnvoll in vier Teilgebiete unterteilt werden:

A. Die „bewegte Hügellandschaft“, wie sie in der Begründung zum B-Plan-Entwurf genannt wird, ist ein aufgeschüttetes Brachgelände, das sich zum großen Teil mit Gehölzen selbstbestockt hat, vorwiegend Eichen nördlich des Weges und Ahorn und Buchen südlich des Weges. Die Bäume sind als Pionierwald noch sehr jung, vital ohne nennenswerte Totholzbereiche und mit geringen Stammdurchmessern.
   Eingebettet befindet sich eine ruderale Brache, z.T. mit Trockenheitsanzeigern.
B. Am Ostrand verläuft ein Fußweg parallel zu einem Bach. Umsäumt ist beides mit einem naturnahen Baumbestand, vorwiegend aus Erlen, im südlicheren Bereich auch mit Kopfweiden. Der Weg südlich der Schule ist mit

Bäumen ohne Höhlen gesäumt. Im Schulgelände stehen am Südrand einzelne Großbäume in einer Scherrasenfläche. Eine Platane zeigt eine Höhle.

C. Dicht bebautes und überwiegend versiegeltes Schulgelände. Die dort stehenden Bäume sind wegen der Verkehrssicherungspflicht ohne Höhlen und größere Totholzanteile.
D. Die westliche Zufahrt umfasst die Straße mit relativ jungen Straßenbäumen ohne Höhlen. Ein vegetationsfreier Tennisplatz ist ebenso eingeschlossen.

2.2 Potenzielle Fledermauslebensräume

Alle Fledermausarten gehören zu den streng geschützten Arten, die nach § 44 BNatSchG besonders zu beachten sind. Zu überprüfen wäre, ob für diese Arten Fortpflanzungs- und Ruhestätten, Jagdhabitate oder Flug-Leitlinien durch das Vorhaben beeinträchtigt werden. Der Bestand der Fledermäuse wird mit einer Potenzialanalyse ermittelt.

2.2.1 Potenziell vorkommende Fledermausarten

Aufgrund der Verbreitungsübersichten in BORKENHAGEN (2011) kommen im Raum Oststeinbek praktisch alle in Schleswig-Holstein vorhandenen Arten vor. Alle potenziell vorkommenden Fledermausarten sind im Anhang IV (streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse) der FFH-Richtlinie aufgeführt und damit auch nach § 7 BNatSchG streng geschützt. Eine spezielle Auflistung ist daher zunächst nicht erforderlich. Die folgenden Kapitel berücksichtigen die Anforderungen aller Arten.

2.2.2 Kriterien für potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen

Fledermäuse benötigen drei verschiedene wichtige Biotopkategorien, die als Lebensstätten im Sinne des § 44 BNatSchG gelten können: Sommerquartiere (verschiedene Ausprägungen) und Winterquartiere als Fortpflanzungs- und Ruhestätten sowie Jagdreviere (Nahrungsräume). Zu jeder dieser Kategorien wird ein dreistufiges Bewertungsschema mit geringer, mittlerer und hoher Bedeutung aufgestellt.

- geringe Bedeutung: Biotop trägt kaum zum Vorkommen von Fledermäusen bei. In der norddeutschen Normallandschaft im Überschuss vorhanden. Diese Biotope werden hier nicht dargestellt.
- mittlere Bedeutung: Biotop kann von Fledermäusen genutzt werden, ist jedoch allein nicht ausreichend, um Vorkommen zu unterhalten (erst im Zu-

sammenhang mit Biotopen hoher Bedeutung). In der norddeutschen Normallandschaft im Überschuss vorhanden, daher kein limitierender Faktor für Fledermausvorkommen .

- hohe Bedeutung: Biotop hat besondere Qualitäten für Fledermäuse. Für das Vorkommen im Raum möglicherweise limitierende Ressource.

2.2.2.1 Winterquartiere

Winterquartiere müssen frostsicher sein. Dazu gehören Keller, Dachstühle in großen Gebäuden, alte, große Baumhöhlen, Bergwerksstollen.

- mittlere Bedeutung: Altholzbestände (mind. 50 cm Stammdurchmesser im Bereich der Höhle) mit Baumhöhlen; alte, nischenreiche Häuser mit großen Dachstühlen.
- hohe Bedeutung: alte Keller oder Stollen; alte Kirchen oder vergleichbare Gebäude; bekannte Massenquartiere.

2.2.2.2 Sommerquartiere

Sommerquartiere können sich in Gebäuden oder in Baumhöhlen befinden.

- mittlere Bedeutung: ältere, nischenreiche Wohnhäuser oder Wirtschaftsgebäude; alte oder strukturreiche Einzelbäume oder Waldstücke.
- hohe Bedeutung: ältere, nischenreiche und große Gebäude (z.B. Kirchen, alte Stallanlagen); Waldstücke mit höhlenreichen, alten Bäumen; bekannte Wochenstuben.

2.2.2.3 Jagdreviere

Fledermäuse nutzen als Nahrungsräume überdurchschnittlich insektenreiche Biotope, weil sie einen vergleichsweise hohen Energiebedarf haben. Als mobile Tiere können sie je nach aktuellem Angebot Biotope mit Massenvermehrungen aufsuchen und dort Beute machen. Solche Biotope sind i.d.R. Biotope mit hoher Produktivität, d.h. nährstoffreich und feucht (eutrophe Gewässer, Sümpfe). Alte, strukturreiche Wälder bieten dagegen ein stetigeres Nahrungsangebot auf hohem Niveau. Diese beiden Biotoptypen sind entscheidend für das Vorkommen von Fledermäusen in einer Region.

- mittlere Bedeutung: Laubwaldparzellen, alte, strukturreiche Hecken; Gebüschsäume / Waldränder; Kleingewässer über 100 m², kleine Fließgewässer, altes strukturreiches Weideland, große Brachen mit Staudenfluren.

- hohe Bedeutung: Waldstücke mit strukturreichen, alten Bäumen; eutrophe Gewässer über 1000 m²; größere Fließgewässer.

2.2.3 Charakterisierung des Gebietes im Hinblick auf ihre Funktion für Fledermäuse

Bei der Begehung des Untersuchungsgebietes wurde nach den oben aufgeführten Lebensraumstrukturen gesucht. Daraus wird die Bewertung der Lebensraumeignung des Untersuchungsgebietes für Fledermäuse abgeleitet.

2.2.3.1 Quartiere

Die Gebäude im Untersuchungsgebiet sind vollständig genutzt und dementsprechend gepflegt. Es befinden sich keine Gebäude mit auffälligen Verfallserscheinungen im Untersuchungsgebiet. Dennoch können auch in intakten Gebäuden Fledermausquartiere vorhanden sein. Das Potenzial ist zwar geringer, aber nicht völlig auszuschließen. Die Gebäude mit Potenzial für Fledermausquartiere sind in Abbildung 3 und Tabelle 1 dargestellt bzw. aufgeführt. Die übrigen Häuser haben kein Potenzial für Fledermausquartiere.

Die Häuser mit traditionellen Dachstühlen (Nr. A) haben ein mittleres Potenzial für Fledermaus-Sommerquartiere. Solch ein Potenzial ist praktisch in jedem Gebäude Schleswig-Holsteins mit hölzernem Dachstuhl vorhanden. Ein besonderes Potenzial besteht hier nicht.

Das gilt auch für die moderneren Gebäude B und C, die zwar weitgehend abgedichtet sind, jedoch an Fassadenteilen oder Dach-/Wand-Übergängen Spalten haben.

Die Remise D ist zu offen, um dauerhafte Fledermausquartiere zu ermöglichen.

Tabelle 1: Gebäude und Bäume mit Potenzial für Fledermausquartiere.

Nr.	Beschreibung	Potenzial
A	Gebäude mit traditionellem Dachstuhl, z.B. Satteldach, ohne erkennbaren Schäden	mittleres Potenzial wie in sehr vielen Gebäuden
B	Fassadenverkleidung an der Südseite aus Schieferschindeln. Hohlraum dahinter als Quartier möglich	
C	Modernes Gebäude mit Spalte im Dachüberstand	
D	Remise ohne geschlossene Höhlungen, die für Fledermäuse geeignet sind	Kein Potenzial für Fledermausquartiere
E	Modernes Gebäude ohne Öffnungen	
F	Sehr neues Gebäude, komplett abgedichtet	
1	Platane mit erkennbarer Höhle und große	Potenzial für Fledermausquar-

Nr.	Beschreibung	Potenzial
	Linden ohne erkennbare Nischen und Spalten, aber im Kronenbereich möglich.	tiere (Spalten)
2	Große Pappeln ohne erkennbare Nischen und Spalten, aber im Kronenbereich möglich	mittleres Potenzial für kleine Fledermausquartiere (Spalten) im Kronenbereich
3	Große Eiche ohne erkennbare Nischen und Spalten, aber im Kronenbereich möglich	
4	Gruppe großer Eichen ohne erkennbare Nischen und Spalten, aber im Kronenbereich möglich	
5	Gruppe großer Erlen ohne erkennbare Nischen und Spalten, aber im Kronenbereich möglich	



Abbildung 3: Lage der Gebäude und Bäume der Tabelle 1 und der potenziellen Fledermaus-Nahrungsräume mittlerer (einfache Schraffur) und hoher Bedeutung (Kreuzschraffur) (Luftbild aus Google-Earth™).

Die Bäume des Untersuchungsgebietes wurden alle untersucht und auf potenzielle Fledermaushöhlen überprüft. Außer einer großen Platane an der Südgrenze des

Schulgebietes(Nr. 1) befinden sich in den Bäumen keine sichtbaren Höhlen. Die anderen großen Eichen (Nr. 3 u. 4), Erlen (Nr. 5) und Linden bei der Platane (Nr. 1) und die Pappelgruppe westlich des Schulgeländes (Nr. 2) sind in einer nicht kontrollierbaren Höhe so strukturreich, dass hier Höhlen (Spalten) nicht ausgeschlossen werden können. In den Kronenbereichen (die nicht völlig eingesehen werden können) können kleine Fledermausquartiere in kleinen Nischen, Asthöhlen oder Spalten vorhanden sein. Winterquartiere sind hier wegen der dort geringen Stamm- bzw. Astdurchmesser (< 50 cm) nicht möglich. Die unteren, einsehbaren Stammbereiche sind ohne erkennbare, für Fledermäuse geeignete Höhlen. Alle übrigen Bäume sind noch relativ jung, befinden sich noch in der Wachstumsphase und weisen kein bzw. kaum Totholz auf.

2.2.3.2 Jagdgebiete (Nahrungsräume)

Die naturnahen Gehölze der „Hügellandschaft“ können als strukturreiche Säume oder Laubgehölze aufgrund ihrer Qualität potenziell als Jagdgebiet mittlerer Bedeutung eingestuft werden. Der Komplex aus naturnahem Gehölz am Rande des Baches am Westrand des Untersuchungsgebietes ist in seiner Gesamtheit mit noch höherem Potenzial zu bewerten.

2.2.3.3 Flug-Leitlinien

Der Grünzug entlang des Baches kann als Flug-Leitlinie für Fledermäuse, die zwischen den Grünbereichen im Norden und Süden der Siedlung Oststeinbek wechseln (vgl. Abbildung 1), von Bedeutung sein.

2.3 Potenziell vorhandene Brutvögel

Die potenziell vorhandenen Brutvogelarten sind in Tabelle 2 dargestellt.

Größere Horste von Greifvögeln befinden sich nicht im Untersuchungsgebiet, so dass deren Brutvorkommen ausgeschlossen werden können.

Alle Arten brüten bzw. nutzen die Gehölzbereiche in der Mitte und an den Rändern. Die Sportplatzflächen und das Schulgelände sind für Brutvögel bedeutungslos. Da der ganze Bereich in einem stark von Menschen genutzten Bereich liegt, sind störungsempfindliche Arten oder Individuen ausgeschlossen.

Tabelle 2: Artenliste der potenziellen Vogelarten.
Status: potenzielles Vorkommen in den Teilgebieten des Untersuchungsgebietes: ● = potenzielles Brutvorkommen, ○ = nur potenzielles Nahrungsgebiet; SH: Rote-Liste-Status nach KNIEF et al. (2010) und DE: nach GRÜNEBERG et al. (2015). - = ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet; Trend = kurzfristige Bestandsentwicklung nach KNIEF et al. (2010): - = Rückgang, / = stabil, + = Zunahme

	SH	DE	Trend	A	B	CD
Arten mit großen Revieren						
Buntspecht, *Dendrocopos major*	-	-	+	○	●	○
Eichelhäher, *Garrulus glandarius*	-	-	+	●	●	○
Elster, *Pica pica*	-	-	/	●	●	○
Grünspecht *Picus viridis*	**V**	-	+	○	●	○
Habicht *Accipiter gentilis*	-	-	/	○	○	
Kleinspecht *Dryobates minor*	-	**V**	+		●	
Mäusebussard *Buteo buteo*	-	-	/	○		
Mittelspecht *Dendrocopos medius*	-	-	+		●	
Rabenkrähe, *Corvus corone*	-	-	/	●	●	○
Ringeltaube, *Columba palumbus*	-	-	/	●	●	●
Sperber *Accipiter nisus*	-	-	+	○	○	○
Turmfalke *Falco tinnunculus*	-	-	/	○		
Waldkauz *Strix aluco*	-	-	/	○	○	
Waldohreule *Asio otus*	-	-	+	○	○	
Uhu *Bubo bubo*	-	-	+	○	○	
Arten mit kleineren Revieren						
Amsel, *Turdus merula*	-	-	/	●	●	●
Blaumeise, *Parus caeruleus*	-	-	+	●	●	●
Buchfink, *Fringilla coelebs*	-	-	/	●	●	●
Kleiber *Sitta europaea*	-	-	+	●	●	○
Gartenrotschwanz, *Phoenicurus p.*	-	**V**	+	●	●	○
Gimpel, *Pyrrhula p.*	-	-	+	●	●	○
Grauschnäpper, *Muscicapa striata*	-	**V**	/	●	●	○
Grünfink, *Carduelis chloris*	-	-	/	●	●	●
Heckenbraunelle, *Prunella modularis*	-	-	+	●	●	●
Klappergrasmücke, *Sylvia curruca*	-	-	+	●	●	●
Kohlmeise, *Parus major*	-	-	+	●	●	●
Misteldrossel, *Turdus viscivorus*	-	-	/	●	●	●
Mönchsgrasmücke, *Sylvia atricapilla*	-	-	+	●	●	●
Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*	-	-	/	●	●	●
Schwanzmeise, *Aegithalos caudatus*	-	-	+	●	●	●
Singdrossel *Turdus philomelos*	-	-	/	●	●	●
Sumpfmeise *Parus palustris*	-	-	/	●	●	○
Zaunkönig, *Troglodytes t.*	-	-	+	●	●	●
Zilpzalp, *Phylloscopus collybita*	-	-	+	●	●	●

Alle Vogelarten sind nach § 7 BNatSchG als „europäische Vogelarten“ besonders geschützt. Es kommt keine Art potenziell vor, die nach Roter Liste Schleswig-Holsteins (KNIEF et al 2010) gefährdet ist.

2.3.1 Anmerkungen zu Arten der Vorwarnliste

Der **Gartenrotschwanz** gehört zu den Arten, die durch die Umgestaltung der Gärten und der Siedlungsverdichtung im Gartenstadtbereich im Bestand zurückgeht, ohne bereits gefährdet zu sein (MITSCHKE 2012).In Schleswig-Holstein hat die Art noch von der Ausdehnung der Waldfläche profitiert (KOOP & BERNDT 2014). Der Gartenrotschwanz ist eine Art der strukturreichen Waldränder, Säume und alten Gärten mit reichem Nischenangebot, der vielgestaltigen, reich strukturierten Kulturlandschaft mit einem hohen Anteil an älteren Gebüschen und älteren, nischenreichen Bäumen. Eine Rückgangsursache ist der Verlust von Brutnischen (KOOP & BERNDT 2014). Er leidet unter der zunehmenden „Aufgeräumtheit" der Siedlungen, da dort ein Großteil der Brutnischen an Gebäuden (Schuppen, Hühnerställen usw.) war. Im Untersuchungsbereich wäre das Vorkommen im Bereich der naturnahen Gehölze in den Teilgebieten A und B zu erwarten. Der Bereich entspricht dem potenziellen Nahrungsgebiet für Fledermäuse (Schraffur) der Abbildung 3.

Der **Grauschnäpper** gehört zu den Arten, die durch die Umgestaltung der Gärten und der Siedlungsverdichtung im Gartenstadtbereich im Bestand zurückgehen, ohne bereits gefährdet zu sein (MITSCHKE 2012). Der Bestand des Grauschnäppers ist in Schleswig-Holstein ungefähr stabil (KOOP & BERNDT 2014). Der Grauschnäpper ist eine Art der strukturreichen Waldränder, Säume und alten Gärten mit reichem Nischenangebot, der vielgestaltigen, reich strukturierten Kulturlandschaft mit einem hohen Anteil an älteren Gebüschen und älteren, nischenreichen Bäumen. Er benötigt einerseits nischenreiche Großgehölze, da er Höhlenbrüter ist, und andererseits lückige Wälder (oder Parklandschaften), so dass sonnige Kronenbereiche vorhanden sind. Insgesamt muss der Lebensraum stark horizontal und vertikal gegliedert sein. Eine Rückgangsursache ist der Verlust von Brutnischen (MITSCHKE 2012, KOOP & BERNDT 2014). Er leidet unter der zunehmenden „Aufgeräumtheit" der Siedlungen, da dort ein Großteil der Brutnischen an Gebäuden (Schuppen, Hühnerställen usw.) war. Mit der Bereitstellung von Bruthöhlen kann diese Art gefördert werden. Sein Lebensraum sind die Gehölze des Untersuchungsgebietes, besonders im Bereich der Großbäume. Der Bereich entspricht dem potenziellen Nahrungsgebiet für Fledermäuse (Schraffur) der Abbildung 3.

Der **Grünspecht** bevorzugt park- und mosaikartig strukturierte Landschaften, die er im Umfeld mit dem Wechsel von großen Bäumen und (größeren) Gärten vorfindet. Er kommt häufig auf Friedhöfen vor, die offenbar eine gute Habitatzusammenstellung aufweisen. Er ist ein ausgeprägter Bodenspecht und benötigt als wichtigste Nahrung Ameisen. Kleinklimatisch günstige warme Gehölzränder mit kurzrasig bewachsenem Sandboden sind seine optimalen Nahrungsbiotope. Im Untersuchungsgebiet bieten die langen Gehölzsäume und kurzrasigen Flächen ein

Nahrungspotenzial. Die Brutvorkommen sind an starkstämmiges Laubholz gebunden, das er im Untersuchungsgebiet nicht vorfindet. Diese Art hat ein sehr großes Revier (2-5 km² BAUER et al. 2005).

Der **Kleinspecht** ist ein typischer Bewohner der Erlen- und Birkenbruchwälder. In den feuchteren Wäldern findet er eher abgestorbene und weiche Hölzer, in denen er Höhlen bauen und Nahrung suchen kann. Als spezialisierter Stocherspecht (eher in loser Rinde stochernd als Holz aufhackend) besiedelt er nahezu ausschließlich Laubwälder mit hohem Weichholzanteil. Der Gehölzstreifen am Fließgewässer bietet ihm Totholz zur Nahrungssuche und in den stärkeren Bäumen sind Höhlen für diese kleine Spechtart möglich.

2.3.1 Anmerkungen zu ungefährdeten streng geschützten Arten

Sperber jagen an Säumen und in Gehölzen (auch Gärten) vorzugsweise andere Vögel. Der Sperberbestand in Schleswig-Holstein beträgt ca. 1000. Er hat in der ferneren Vergangenheit insbesondere im Siedlungs- und Stadtbereich zugenommen. Sein Bestand nimmt noch zu (KOOP & BERNDT 2014). Er brütet hier vor allem in dichten Nadelholzforsten. Der Lebensraum des Sperbers im Umland von großen Städten ist gekennzeichnet durch ein Mosaik von gehölzdominierten Strukturen und Siedlungsgebieten, in denen vergleichsweise große Grundstücke und Einzelhausbebauung vorherrschen. Sperber brüten bevorzugt in 20-40 Jahre alten Nadel-Stangenhölzern mit hoher Baumdichte (MITSCHKE 2012). Er hat in der Vergangenheit im Siedlungsbereich zugenommen und wird immer noch als leicht zunehmend eingeschätzt. Der Gehölzbestand des Untersuchungsgebietes kann ein sehr kleiner Teil seines großen Jagdgebietes sein

Der **Habicht**bestand beträgt in Schleswig-Holstein ca. 550 Paare. Der Bestand ist stabil. Er brütet in Schleswig-Holstein hauptsächlich im Innern von größeren Waldstücken, dringt aber langsam in Siedlungen vor (KOOP & BERNDT et al. 2014). Die Gehölzsäume des Untersuchungsgebietes können ein sehr kleiner Teil seines großen Jagdgebietes sein.

Der **Mäusebussard** ist der verbreitetste und häufigste Greifvogel Schleswig-Holsteins. Er brütet in Wäldern und Feldgehölzen, sogar in Knicks und jagt bevorzugt im Offenland, Grünländern, aber auch in Wäldern. Seine Brutpaaranzahl schwankt jahrweise mit dem Angebot an seiner Hauptnahrung, den Feldmäusen. Sein Bestand beträgt in Schleswig-Holstein nach KOOP & BERNDT (2014) ca. 5000 Paare. Die Gehölzsäume und die offenen Flächen des Untersuchungsgebietes können ein sehr kleiner Teil seines großen Jagdgebietes sein.

Der **Waldkauz** jagt sowohl im Wald, Knick als auch im Offenland. Im Untersuchungsgebiet könnte er vor allem in den Gehölzsäumen Nahrung finden. Diese Flächen bilden aber nur einen kleinen Ausschnitt seines Lebensraumes, der sich

vor allem auf weitere benachbarte Grünländer, Parks und Gehölze erstrecken dürfte. Seine Bruten tätigt er in großen Höhlen oder in Nischen von Dächern in Gehöften. Die Gehölzsäume des Untersuchungsgebietes können ein sehr kleiner Teil seines großen Jagdgebietes sein.

Die **Waldohreule** brütet in Waldstücken oder in dichten Knicks in verlassenen Krähennestern und jagt sowohl im Wald als auch in der angrenzenden strukturreichen Offenlandschaft (Grünland, Brachen, Säume). Auch Parks und Friedhöfe, in denen lockerer Baumbestand mit offenen Flächen abwechselt, gehören zu ihren Lebensräumen. Die Waldohreule jagt im Wald oder Offenland. Die Gehölzsäume des Untersuchungsgebietes können ein sehr kleiner Teil ihres großen Jagdgebietes sein.

Nach der Ausrottung im 19. Jahrhundert hat sich der Bestand des **Uhus** in Schleswig-Holstein nach Aussetzungen seit den 1980er Jahren stark vergrößert. Als eine Art mit dem größten relativen Bestandszuwachs in Schleswig-Holstein wird sein Bestand aktuell auf über 400 Brutreviere geschätzt (KOOP & BERNDT 2014). Als ausgesprochener Generalist kommt er in fast allen Landschaften Schleswig-Holsteins außer den Marschen verbreitet vor. Die Gehölzsäume des Untersuchungsgebietes können ein sehr kleiner Teil seines großen Jagdgebietes sein.

2.4 Potenzielles Haselmausvorkommen

Oststeinbek liegt nach BORKENHAGEN (2011) und FÖAG (2018) im Verbreitungsgebiet der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*). In den Gehölzsäumen wurde nach Kobeln und Fraßspuren gesucht, jedoch keine gefunden. Die Haselmaus besiedelt Wälder, Parklandschaften, Feldgehölze und Gebüsche (MEINIG et al. 2004, JUŠKAITIS & BÜCHNER 2010). Von besonderer Bedeutung sind sonnige und fruchtreiche Gebüschlandschaften. Sie benötigt, dichte, fruchttragende und besonnte Hecken. Solche Hecken sind hier ansatzweise im Teilgebiet A vorhanden. Daher wird trotz des Nicht-Findens von Spuren vorsorglich von einem kleinen Bestand im Teilgebiet A ausgegangen.

2.5 Potenzielles Eremitenvorkommen

Die Käferart Eremit (*Osmoderma eremita*) kann in mächtigen, alten Laubbäumen vorkommen. Die bis zu 7,5 cm großen Larven des Eremiten leben 3-4 Jahre im Mulm von Baumhöhlen, die z.B. von Spechten angelegt worden sind. Eine Larve benötigt zu ihrer Entwicklung mindestens 1 l Mulm. Brutstätte des Eremiten kann fast jeder Laubbaum sein, der einen Mindestdurchmesser von ca. 80 Zentimetern hat und große Höhlungen im Stamm oder an Ästen aufweist. Bevorzugt werden aber die ganz alten Bäume. Solch große Bäume sind hier vorhanden (Tabelle 1),

allerdings haben sie keine erkennbaren Höhlen in den dicken Stämmen. Da diese Art von besonders hohem Wert ist, sollte bei jeder Großbaumfällung das Vorkommen des Eremiten vorsorglich überprüft werden.

2.6 Weitere potenziell vorhandene Arten des Anhangs IV

Da keine geeigneten Gewässer vorhanden sind, können Fortpflanzungsstätten von Amphibien, Mollusken, Krebsen und Libellen des Anhangs IV nicht vorhanden sein. Diese Arten treten nicht in Fließgewässern auf.

Reptilienarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie, insbesondere die Zauneidechse, findet hier nicht die von ihr benötigten, trocken-warmen Biotope mit offenen Sandflächen in ausreichender Größe.

Andere Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sind nicht zu erwarten, da die übrigen Arten des Anhangs IV sehr spezielle Lebensraumansprüche haben (Moore, alte Wälder, spezielle Gewässer, marine Lebensräume), die hier nicht erfüllt werden.

In Schleswig-Holstein kommen nur 4 sehr seltene Pflanzenarten des Anhangs IV vor (PETERSEN et al. 2003):

- *Apium repens* (Kriechender Scheiberich) (Feuchtwiesen, Ufer)
- *Luronium natans* (Froschzunge) (Gewässerpflanze)
- *Oenanthe conioides* (Schierlings-Wasserfenchel) (Süßwasserwatten)
- *Hamatocaulis vernicosus* (Firnisglänzendes Sichelmoos) (Moore, Nasswiesen, Gewässerufer)

Diese Pflanzenarten des Anhangs IV benötigen ebenfalls sehr spezielle Standorte und können hier nicht vorkommen.

3 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen

3.1 Technische Beschreibung

Die Gemeinde Oststeinbek beabsichtigt auf einem verbuschten Brachland eine Schulerweiterung zu errichten (Abbildung 4, Abbildung 5).

Der Gehölzsaum am Ostrand bleibt erhalten. Das Schulgelände bleibt erhalten. Die Vorgaben des B-Planes sichern dort den Bestand.

Gewässer werden nicht beeinträchtigt.

Der wesentliche Eingriff geschieht durch die Überbauung des „Hügellandes“, Teilgebiet A. Es wird praktisch vollständig beansprucht und überbaut bzw. versiegelt. Dabei kann es zu Vegetationsverlusten bis zu 1 ha kommen.

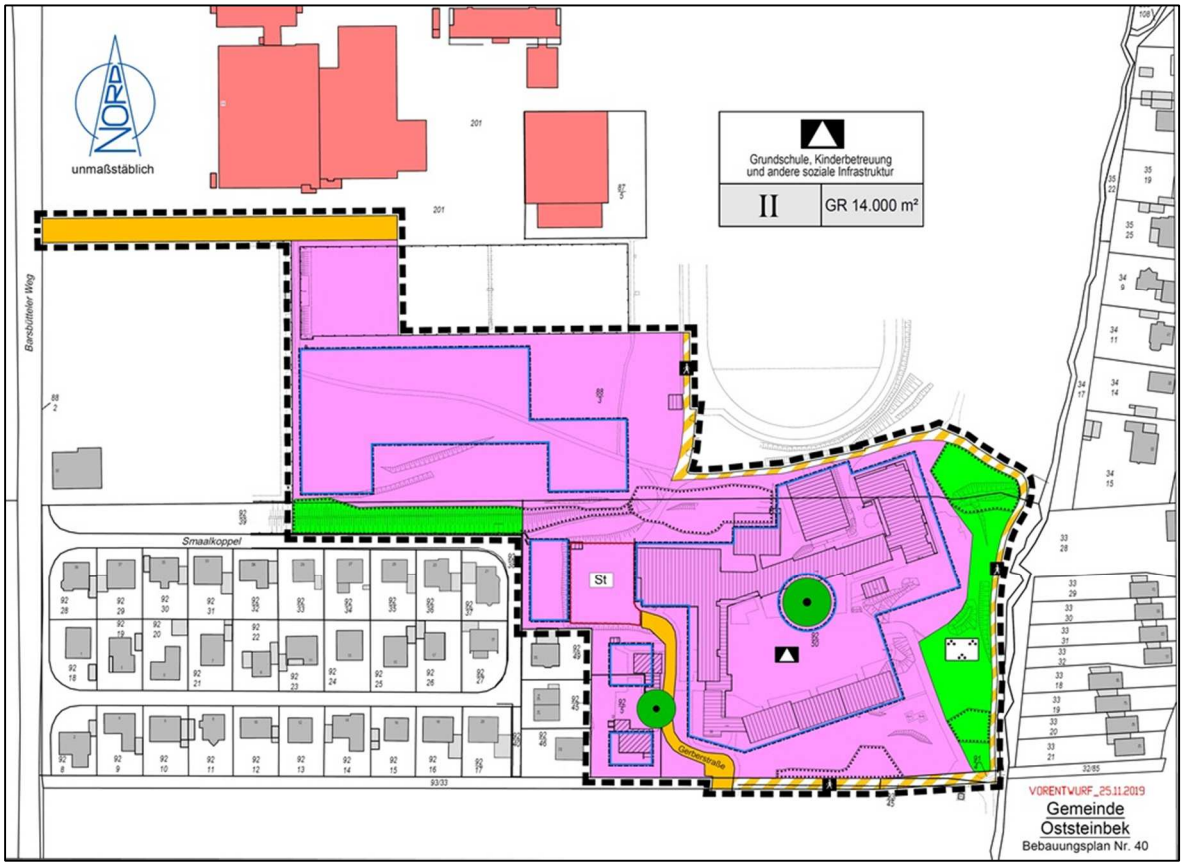


Abbildung 4: B-Plan-Entwurf (Stand 25.11.2019)

Die Wirkungen des Baubetriebes werden im Rahmen des im Hochbau üblichen liegen. Spezielle Arbeiten, die besonderen Lärm oder Schadstoffemissionen verursachen, sind nicht vorgesehen und wären wegen des Schutzes der umliegenden Wohnbebauung unzulässig.

Zum Brutvogelschutz wird der eventuell zu entnehmende Gehölzbestand gemäß der allgemein gültigen Regelung des § 39 BNatSchG in der Zeit nach dem 30. September und vor dem 01. März beseitigt.



Abbildung 5: Entwurf für den Neubau der Grundschule Oststeinbek. Stand 25.11.2019, aus Begründung zum B-Plan-Entwurf

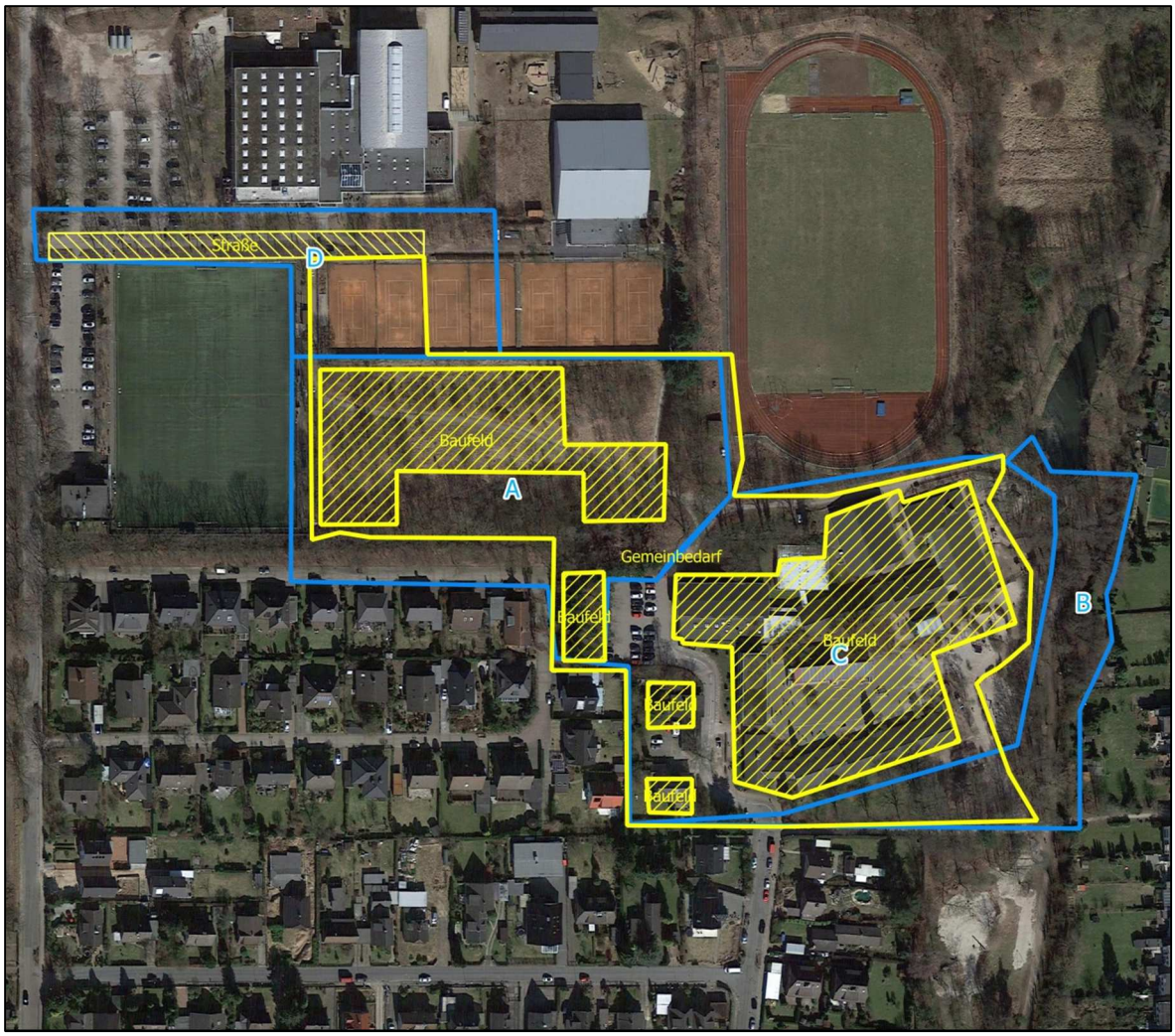


Abbildung 6: Planung im Luftbild aus Google-Earth™.

3.2 Wirkungen auf Vögel

Von Bedeutung für Vögel ist besonders der anlagebedingte Flächenverlust der „Hügellandschaft“ im Umfang von bis zu 1 ha. Dadurch verlieren praktisch alle Arten der Spalte „A“ der Tabelle 2 zumindest Teile ihrer Lebensräume.

Der Verlust von ca. einem ha Lebensraum von Vogel-Brutrevieren und Nahrungsgebieten ist so groß, dass hier davon auszugehen ist, dass auch bei häufigen und wenig spezialisierten Arten komplette Brutreviere zerstört oder doch so verkleinert (beschädigt) werden, dass sie ihre Funktion verlieren, da wesentliche Revierteile verloren gehen. Ein Ausweichen wäre für die betroffenen Arten nur möglich, wenn in den Alternativlebensräumen keine bereits besetzten Reviere bestünden. Vorsorglich (und aus biologisch - ökologischen Gesetzmäßigkeiten heraus) muss jedoch angenommen werden, dass benachbarte potenzielle Reviere bereits besetzt sind und nicht zum Ausweichen zur Verfügung stehen. Zumindest müsste in die am schlechtesten geeigneten (und deshalb bisher gemiedenen) Habitate ausgewi-

chen werden. Ein Ausweichen in benachbart bestehende ähnliche Lebensräume ist daher aus biologischen Überlegungen nur begrenzt möglich. Aufgrund der Größe der verloren gehenden Lebensräume von ca. einem Hektar muss daher davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Vogelbrutreviere so beschädigt werden, dass sich die Zahl der Vogelreviere verkleinert. Die ökologischen Funktionen der Brutreviere im Sinne des § 44 (5) BNatSchG bleiben damit nicht erhalten. Der Bestand wird sich verkleinern (Verlust von jeweils mindestens einem Revier, d.h. Zerstörung der Fortpflanzungsstätte) oder zumindest werden sich die Lebensbedingungen so verschlechtern, dass z.B. der Bruterfolg geringer wird, was einer Beschädigung der Fortpflanzungsstätte entspricht. Um die Zahl der Vogelreviere zu erhalten, müssten ca. 1 ha neuer Gehölzbestand oder halboffener Lebensraum (z.B. Waldbildung bzw. Waldsaumbildung, Schaffung von Streuobstwiesen, Knicks oder Feldgehölzen) als Kompensation geschaffen werden. Damit würden die ökologischen Funktionen dieser Flächen erhalten bleiben.

Es wird dann durch Ausgleichsmaßnahmen sichergestellt, dass die ökologischen Funktionen der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten kontinuierlich erhalten bleiben. Entsprechend ihrer Zielsetzung werden diese Maßnahmen als CEF-Maßnahmen (Continuous Ecological Functionality) bezeichnet. Sie können zeitlich vorgezogen realisiert werden, um zum Zeitpunkt der Beeinträchtigung wirksam sein zu können. Bei nicht gefährdeten Arten, wie hier vorliegend, kann ein zeitlich vorübergehender Verlust der Funktionen der betroffenen Lebensstätte hingenommen werden, wenn langfristig keine Verschlechterung der Gesamtsituation im räumlichen Zusammenhang damit verbunden ist. Der Ausgleich muss also im hier vorliegenden Fall mit ausschließlich ungefährdeten, betroffenen Arten, nicht vorgezogen verwirklicht werden. Er wäre dann einer typischen Ausgleichsmaßnahme vergleichbar (Artenschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme, FCS favourable conservation status).

In Tabelle 3 sind in einer Übersicht die Wirkungen auf die Vogelarten dargestellt.

Tabelle 3: Anlagebedingte Wirkungen des Vorhabens auf Vögel. Begründung der Folgen der Vorhabenswirkungen im Text (siehe I - V).

Art (Anzahl)	Wirkung des Vorhabens	Folgen der Vorhabenswirkungen
Gartenrotschwanz und Grauschnäpper	Verlust eines Revieres.	Ausweichen möglich, wenn Gehölzverlust kompensiert wird (I)
Greifvögel und Eulen, Grünspecht	Verminderung des Nahrungshabitats.	Ausweichen möglich, wenn Gehölzverlust kompensiert wird (II)
Übrige Arten mit großen Revieren	Verminderung des Nahrungshabitats	Ausweichen möglich, Kompensation des Gehölzverlustes hilfreich (III).
Kleinspecht, Mittelspecht	Kein Verlust von Lebensraum	Keine bedeutenden Wirkungen (III)
Übrige Gehölzvögel	Verlust oder erhebliche	Ausweichen möglich, wenn Ge-

Art (Anzahl)	Wirkung des Vorhabens	Folgen der Vorhabenswirkungen
der Tabelle 2	Qualitätseinbuße Reviere möglich.	hölzverlust kompensiert wird (V)

I. **Gartenrotschwanz** und **Grauschnäpper** gehören zu den Arten, die durch die Umgestaltung der Gärten und der Siedlungsverdichtung im Gartenstadtbereich im Bestand zurückgehen, ohne bereits gefährdet zu sein (MITSCHKE 2012). Sie sind Arten der strukturreichen Säume und alten Gärten mit reichem Nischenangebot, der vielgestaltigen, reich strukturierten Kulturlandschaft mit einem hohen Anteil an älteren Gebüschen und älteren, nischenreichen Bäumen. Mit dem Verlust eines Brutreviers ist zu rechnen, denn die neben der Quantität verringert sich auch die Qualität, weil vielgestaltigen Säume, eine wichtige Habitatrequisite für diese Arten, verloren gehen. Die ökologischen Funktionen der Brutreviere können weiterhin erhalten bleiben, wenn im Sinne eines Ausgleichs neue, naturnahe (keine Neophyten) Gehölze gepflanzt werden und in den zunächst noch jungen Gehölzen Bruthöhlen mit künstlichen Nisthilfen bereitgestellt werden. Möglich sind die Schaffung von Streuobstwiesen, oder die Gestaltung von strukturreichen Waldrändern im Umfang von ca. 1 ha, was dem Flächenverlust ungefähr entspricht.

II. Die **Greifvögel und Eulen** jagen in oder am Rande von Gehölzen. Durch die Umwandlung der „Hügellandschaft“ in versiegeltes Gelände erfahren sie eine indirekte Beeinträchtigung durch die Verminderung der Zahl der Beutevögel (vgl. Nr. V) und der Mauspopulationen. Auch der **Grünspecht** verliert mit den ruderalen Staudenfluren einen potenziell bedeutenden Nahrungsraum. Ob damit Reviere, die in der Umgebung bestehen, so beeinträchtigt werden, dass sie ihre Funktion verlieren (z.B. verminderter Bruterfolg), ist möglich.

III. Die übrigen **Arten mit großen Revieren** (Elster, Eichelhäher, Rabenkrähe, Ringeltaube) sind anpassungsfähiger als die weiter oben genannten Greifvögel und Eulen sowie Spechte. Sie verlieren zwar auch Lebensraum, jedoch sind sie so flexibel, dass für sie meist Ausweichmöglichkeiten bestehen. Von den Kompensationsmaßnahmen für die anderen Arten würden sie auch profitieren.

IV. Der **Kleinspecht** und **Mittelspecht** wird nicht bedeutend beeinträchtigt, denn Lebensraum dieser Art sind nur die Gehölze am Ostrand, der nicht verändert wird.

V. **Verbreitete Gehölzvögel.** Die übrigen hier betroffenen Arten sind Baum- oder Gebüschbrüter, die auch ihre Nahrungsreviere in oder in der Nähe der Gehölze haben. Für sie ist vor Allem der quantitative Aspekt der Lebens-

raumveränderung von Bedeutung. Die Baum- oder Gebüschbrüter mit kleinen Revieren verlieren mit ungefähr einem Hektar so viel Fläche, dass davon auszugehen ist, dass die Brutreviere zerstört oder doch so beschädigt werden, dass sie ihre Funktion (erfolgreiche Jungvogelaufzucht) verlieren. Ein Ausweichen wäre für die betroffenen Arten nur möglich, wenn in den Alternativlebensräumen keine bereits besetzten Reviere bestünden. Vorsorglich muss jedoch angenommen werden, dass benachbarte potenzielle Reviere bereits besetzt sind und nicht zum Ausweichen zur Verfügung stehen. Zumindest müsste in die am schlechtesten geeigneten Habitate ausgewichen werden, da die besser geeigneten bereits besetzt sind. In der direkten Umgebung besteht wahrscheinlich kein Überangebot an „Grünflächen", d.h. mit Vegetation bestandenen, nicht versiegelten Flächen, die Vögeln Lebensraum bieten (Abbildung 1), denn es handelt sich um relativ dicht bebaute Flächen oder intensiv genutzte Ackerflächen. Die ökologischen Funktionen der Brutreviere im Sinne des § 44 (5) BNatSchG bleiben damit nicht erhalten. Der Bestand wird sich verkleinern (Verlust der meisten der festgestellten Reviere, d.h. Zerstörung der Fortpflanzungsstätte) oder zumindest werden sich die Lebensbedingungen so verschlechtern, dass z.B. der Bruterfolg geringer wird, was einer Beschädigung der Fortpflanzungsstätte entspricht. Um die ökologischen Funktionen der verloren gehenden Gehölzflächen zu erhalten und somit Ausweichmöglichkeiten für die Populationen zu schaffen, müssten Gehölze im Umfang von einem Hektar neu geschaffen werden.

Die baubedingten Wirkungen nehmen die Flächenverluste der späteren Anlage nur vorweg und sind dadurch in der Behandlung der anlagebedingten Wirkungen mit betrachtet. Auch die Störungen einer Baustelle reichen nur wenig über deren Abgrenzung hinaus, denn die hier vorkommenden Vögel gehören sämtlich zu den relativ wenig störungsempfindlichen Arten, die deshalb auch im Siedlungsbereich bzw. dessen Umfeld vorkommen können. Diese Arten sind nicht über größere Entfernungen durch Lärm oder Bewegungen zu stören. Wirkungen des Baubetriebes und später des Wohngebietsbetriebes in der Umgrenzung des B-Plangebietes werden kaum weiter reichen als die Baustelle bzw. das Wohngebiet. Es kommt also nicht zu erheblichen Störungen über die Baustellen hinaus.

3.3 Wirkungen auf Haselmaus

Haselmäuse werden vorsorglich als Potenzial festgestellt (siehe Kap. 2.4), daher wird hier betrachtet, ob sich die Situation für diese Art verändert. Die relativ besten potenziellen Habitate, die saumreichen, z.T. sonnigen Gehölze im Teilgebiet A

bleiben nicht erhalten. Das Lebensraumpotenzial wird so stark beschädigt, dass potenzielle Fortpflanzungsstätten ihre Funktion verlieren werden.

Die Haselmaus müsste durch Kompensationsmaßnahmen neue Gehölze und Gehölzrändern als neuen Lebensraum bekommen. Maßnahmen zur Kompensation für Gartenrotschwanz und Grauschnäpper können so ausgestaltet werden, dass sie auch für Haselmäuse geeignet sind.

Bei Bauarbeiten können die Haselmäuse auch getötet werden. Dazu wäre ein spezielles Vermeidungskonzept erforderlich.

3.4 Wirkungen auf den Eremiten

Der Eremit wird potenziell getötet oder seine Fortpflanzungsstätte zerstört, wenn ein mächtiger Großbaum beseitigt werden sollte oder wenn ein solcher Baum zukünftig beleuchtet wird, denn dann wird die nachtaktive Lebensweise dieses Käfers beeinträchtigt.

3.5 Wirkungen auf Fledermäuse

Die als potenzielle Fledermausquartiere geeigneten Bäume Nr. 2 liegen in einem Baufeld (Abbildung 3, Tabelle 1). Andere potenzielle Quartierbäume und Gebäude werden vom Vorhaben vorerst nicht verändert, denn sie liegen in dem Bereich, in dem der Bestand gesichert wird oder gar nicht eingegriffen werden soll.

Wenn die Bäume und Gebäude mit Fledermauspotenzial (Abbildung 3, Tabelle 1) abgebrochen bzw. gefällt würden, könnten potenzielle Fledermausquartiere verloren gehen. Da die Habitatstruktur Haus mit Dachstuhl oder modernes Gebäude mit Spalten in der Fassade in Schleswig-Holstein sehr weit verbreitet ist, kann angenommen werden, dass die Individuen ausweichen können. Zudem könnte ein eventueller Verlust technisch zuverlässig durch die Bereitstellung von künstlichen Nisthilfen an den verbleibenden Bäumen oder an Gebäuden in der Umgebung oder auch den neuen Gebäuden vermieden werden.

Die potenzielle Nahrungsfläche für Fledermäuse wird zwar verkleinert, jedoch haben Fledermäuse große Aktionsradien von, je nach Art unterschiedlich, mehreren Kilometern (DIETZ et al. 2005), so dass auch lokale graduelle Verluste für die potenziell vorhandenen Arten zu einer nur geringen Verschlechterung ihres Lebensraumes führt. Die potenziell vorhandenen Arten können voraussichtlich ausweichen. Dass damit Quartiere, auch außerhalb des Untersuchungsgebietes, einen wichtigen Teil ihrer Nahrungsquellen verlieren und somit so beschädigt werden, dass sie ihre Funktion verlieren, ist nicht zu erwarten.

Betriebsbedingte Störungen können durch eine übertriebene Beleuchtung der Flächen entstehen. Wenn die Säume zu den angrenzenden Gehölzen in den Dunkelstunden von März bis Oktober beleuchtet werden, können sie als Lebensraum in ihrem Wert stark gemindert werden und z.B. der östliche Bereich um das Fließgewässer seine Funktion als Leitlinie verlieren. Dieses Thema wird in Kap. 3.6 eingehender diskutiert.

Erhebliche Störungen durch baubedingte Wirkfaktoren sind nicht anzunehmen, wenn diese im üblichen Rahmen erfolgen.

Beim Gebäudeabbruch und Baumfällungen kann es zu Verletzungen oder Tötungen von Individuen kommen. Zur Vermeidung von Tötung von Individuen muss die Fällung oder der Abbruch des Gebäudes zu einem Zeitpunkt erfolgen, an dem die Fledermäuse ihre Sommerquartiere verlassen und ihre Winterquartiere aufgesucht haben (Dezember und Januar, siehe auch Abbildung 7), da dann nicht mit einem aktuellen Besatz durch Fledermäuse zu rechnen ist. Möglich ist auch eine Überprüfung des jeweiligen Baumes oder Gebäudes auf vorhandene Quartiere vor der baulichen Maßnahme. Der in Abbildung 7 dargestellte Zeitraum kann dann erweitert bzw. ganz aufgehoben werden.

Im Falle von Baumfällungen der potenziellen Höhlenbäume (Abbildung 3) außerhalb der Winterquartierzeit (01.12. bis 31.01., vgl. Abbildung 7) müssten diese vor Fällung auf einen aktuellen Fledermausbesatz hin kontrolliert werden.

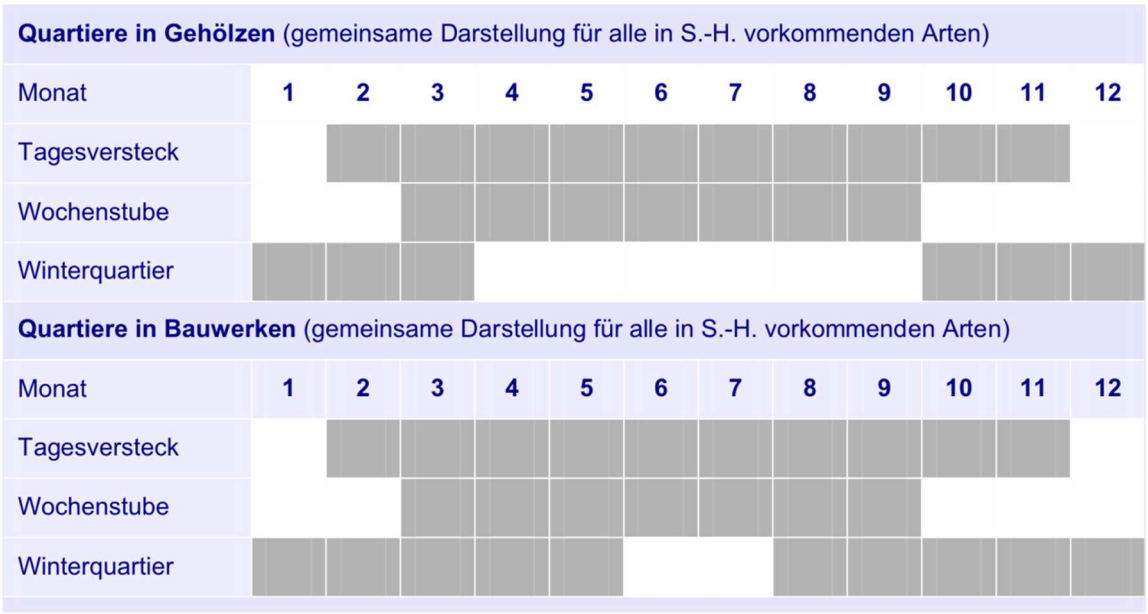


Abbildung 7: Übersicht über die Besiedlung der Fledermausarten im Jahresverlauf. Aus: LANDESBETRIEB STRAßENBAU UND VERKEHR SH (2011)

3.6 Hinweise zu Lichtemissionen

Bei Insekten ist die anlockende Wirkung des Lichts für einige Arten bekannt. Die Insekten werden durch künstliche Lichtquellen aus ihrer natürlichen Umgebung angelockt und können dort ihre ökologische Funktion nicht mehr oder nur noch eingeschränkt erfüllen. Sie fehlen in der Nahrungskette sowie als Fortpflanzungspartner. Viele Individuen verenden direkt in oder an der Lichtquelle oder sind so geschwächt, dass sie leichte Beute für Vögel oder Fledermäuse darstellen. Gefährdungen von Populationen durch künstliche Lichtemissionen sind wissenschaftlich allerdings bislang nicht belegt, es gibt jedoch Hinweise (EISENBEIS 2013). KOLLIGS (2000) führte zur Anlockentfernung intensive Versuche an einem dauerhaft beleuchteten Großgewächshaus durch. Bei den untersuchten Insekten betrug die maximale Anlockentfernung 110 bis 130 m. Für die meisten Arten ist die Anlockdistanz wesentlich geringer (< 50 m). In solchen Gewächshäusern wird i.d.R. weißeres, tageslichtähnlicheres Licht verwendet. Bei Beleuchtung mit warmweißem Farbton sind geringere Wirkungen zu erwarten.

Einige Tierarten, z.B. Fledermäuse, benötigen in ihrer Ernährung massenweise vorkommende Insektenarten. Durch starke Lichtemissionen ändert sich in Folge des „Staubsaugereffekts“ die Dichte an nächtlich fliegenden Insekten generell.

Bei Vögeln werden Beeinträchtigungen während der Brutzeit von solchen während der Zugzeit unterschieden. Kunstlicht kann hier zu Änderungen der zeitlichen Aktivitätsmuster führen, z.B. Gesang während ungewöhnlicher Tages- oder Jahreszeiten (ABT 1997) oder verfrühter Brutbeginn. Damit ist jedoch nicht zwangsläufig eine Beeinträchtigung verbunden, sondern die Vögel nutzen im Gegenteil eine Möglichkeit zur Erweiterung ihres Lebensraumes (ABT & SCHULTZ 1995). Nachtziehende Vogelarten können in Abhängigkeit von der Witterung durch Kunstlicht in ihrer Orientierung gestört werden, im schlimmsten Fall durch einen Direktanflug der Lichtquelle (SCHMIEDEL 2001). Das tritt jedoch nur bei blendenden Lichtquellen (Bsp. Leuchttürme) bei bestimmten Wetterlagen auf (BALLASUS et al. 2009). Starke Scheinwerfer, die nach oben abstrahlen, oder nächtliche „Lasershows“ sind im Plangebiet nicht vorgesehen.

Licht wirkt auf Fledermäuse

1. indirekt anlockend, wenn Insektenkonzentrationen an Außenlampen bejagt und abgesammelt werden,
2. abschreckend, weil Fledermäuse in beleuchteten Arealen Fressfeinden stärker ausgeliefert sind.
    a. beleuchtete Höhleneingänge können dadurch unbrauchbar werden,
    b. beleuchtete Areale werden gemieden, was zur Verkleinerung der Jagdgebiete führen und Flugverbindungsstrecken unterbrechen kann.

Lichtemissionen können durch sinnvolle Gestaltung und Betriebsführung stark minimiert werden. Die Auswirkungen durch Lichtemissionen insbesondere auf Vögel und Insekten können durch den Einsatz von Beleuchtungsanlagen mit einem für diese Tierarten wirkungsarmes Spektrum und einer möglichst weitgehenden Vermeidung von Lichtemissionen minimiert werden (EISENBEIS & EICK 2011, HELD et al. 2013, SCHROER et al. 2019).

Die Auswirkungen durch Lichtemissionen insbesondere auf Vögel und Insekten können durch den Einsatz von Natriumdampf-Hochdrucklampen und Beleuchtungsanlagen mit einem für diese Tierarten wirkungsarmes Spektrum (möglichst „warm“, d.h. ins rot verschoben, Meidung der kurzwelligen Frequenzen) und einer möglichst weitgehenden Vermeidung von Lichtemissionen minimiert werden. Die Beleuchtung sollte im wärmeren Farbton warmweiß bei ca. 3.000 Kelvin liegen.

Wichtigster Minimierungsfaktor ist jedoch das gezielte Einsetzen von Licht nur dort, wo es gebraucht wird und das Vermeiden von diffusem „Rundumlicht“ (HELDT et al. 2013, SCHROER et al. 2019). Wichtigste Vermeidungsmaßnahme im hier betrachteten Vorhaben ist der Verzicht auf nach Außen strahlende Beleuchtung am Rand des Schulgeländes. Auch mit der gezielten Abschaltung in Bereichen, die nur bei Bedarf beleuchtet werden müssten, kann eine starke Minderung der Wirkung erzielt werden (Verwendung von Bewegungsmeldern). Umfassende Hinweise zur naturschutzgerechten Gestaltung von Außenbeleuchtungsanlagen geben SCHROER et al. (2019).

4 Artenschutzprüfung

Im Abschnitt 5 des Bundesnaturschutzgesetzes sind die Bestimmungen zum Schutz und zur Pflege wild lebender Tier- und Pflanzenarten festgelegt. Neben dem allgemeinen Schutz wild lebender Tiere und Pflanzen (§ 41) sind im § 44 strengere Regeln zum Schutz besonders und streng geschützter Arten festgelegt.

In diesem artenschutzrechtlichen Fachbeitrag werden die Bestimmungen des besonderen Artenschutzes nach § 44 Abs. 1 BNatSchG behandelt.

4.1 Zu berücksichtigende Arten

Bei der Feststellung der vorkommenden und zu betrachtenden betroffenen Arten wird unterschieden, ob sie nach europäischem (FFH-RL, VSchRL) oder nur deutschem Recht geschützt sind. Nach der neuen Fassung des BNatSchG ist klargestellt, dass für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe sowie für Vorhaben in Gebieten mit Bebauungsplänen nach § 30 BauGB, während der Planaufstellung nach § 33 BauGB und im Innenbereich nach § 34 BauGB die artenschutzrechtlichen

Verbote nur noch bezogen auf die europäisch geschützten Arten, also die Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie und die europäischen Vogelarten, gelten. Für Arten, die nur nach nationalem Recht (z.B. Bundesartenschutzverordnung) besonders geschützt sind, gilt der Schutz des § 44 (1) BNatSchG nur für Handlungen außerhalb von nach § 15 BNatSchG zugelassenen Eingriffen. Eine Verordnung nach § 54 (1) Nr. 2 BNatSchG, die weitere Arten benennen könnte, wurde bisher nicht erlassen.

Im hier vorliegenden Fall betrifft das Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (Fledermäuse, Haselmaus, Eremit) und alle Vogelarten.

4.1.1 Zu berücksichtigende Lebensstätten von europäischen Vogelarten

Nach § 44 BNatSchG ist es verboten, europäischen Vogelarten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten, sie erheblich zu stören oder ihre Entwicklungsformen, Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Der Tatbestand des Tötens, Verletzens oder der Entnahme von Individuen sowie des Störens wird durch die Wahl des Rodungszeitpunktes von Gehölzen und der Baufeldfreimachung im Winterhalbjahr vermieden. Es verbleibt in dieser Untersuchung die Frage nach der Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten.

Fortpflanzungsstätten sind die Nester der Vögel inkl. eventueller dauerhafter Bauten, z.B. Spechthöhlen, Brutnischen. Für Brutvögel, die sich jedes Jahr einen neuen Nistplatz suchen, ist das Nest nach dem Ausfliegen der letzten Jungvögel funktionslos geworden und eine Zerstörung des alten Nestes somit kein Verbotstatbestand. In diesen Fällen ist das gesamte Brutrevier als relevante Lebensstätte heranzuziehen: Trotz eventueller Inanspruchnahme eines Brutplatzes (z.B. altes Nest) kann von der Erhaltung der Brutplatzfunktion im Brutrevier ausgegangen werden, wenn sich innerhalb des Reviers weitere vergleichbare Brutmöglichkeiten finden, an denen die Brutvögel ihr neues Nest bauen können. In diesem Fall ist die Gesamtheit der geeigneten Strukturen des Brutreviers, in dem ein Brutpaar regelmäßig seinen Brutplatz sucht, als relevante Lebensstätte (Fortpflanzungs- und Ruhestätte) anzusehen. Soweit diese Strukturen ihre Funktionen für das Brutgeschäft trotz einer teilweisen Inanspruchnahme weiter erfüllen, liegt keine nach § 44 relevante Beschädigung vor. Vogelfortpflanzungs- und Ruhestätten sind also dann betroffen, wenn ein ganzes Brutrevier, indem sich regelmäßig genutzte Brutplätze befinden, seine Funktion als Brutrevier verliert. Das ist z.B. dann der Fall, wenn die Fläche eines beseitigten Gehölzes ungefähr der halben Größe eines Vogelreviers entspricht.

Zu betrachten ist also, ob Brutreviere von europäischen Vogelarten beseitigt werden. Diese Frage wird in Kap. 3.2 (S. 17) beantwortet: Es werden Brutreviere von

mit Fortpflanzungsstätten vorkommenden Arten beseitigt oder beschädigt. Mit Kompensationsmaßnahmen können die ökologischen Funktionen erhalten bleiben.

4.1.1 Zu berücksichtigende Lebensstätten der Haselmaus

Fortpflanzungsstätten sind die Nester der Haselmäuse incl. eventueller dauerhafter Bauten, z.B. Spechthöhlen. Wie im Falle der Brutvögel ist das gesamte Revier als relevante Lebensstätte heranzuziehen: Die Gesamtheit der geeigneten Strukturen des Reviers, in dem eine Haselmauspopulation regelmäßig Nester baut, ist als relevante Lebensstätte (Fortpflanzungs- und Ruhestätte) anzusehen. Soweit diese Strukturen ihre Funktionen für den Fortbestand der Population trotz einer teilweisen Inanspruchnahme weiter erfüllen, liegt keine nach § 44 relevante Beschädigung vor. Fortpflanzungs- und Ruhestätten sind also dann betroffen, wenn ein Teil des Reviers, indem sich regelmäßig genutzte Nester befinden, seine Funktion als Lebensraum verliert oder so gemindert wird, dass die Population sich verkleinern muss. Analog zu den Brutvögeln wäre für die Haselmaus der Verlust eines bedeutenden Teiles ihres Aktionsraumes die funktionszerstörende Beschädigung ihrer Fortpflanzungsstätte.

Ein solcher Verlust ist hier mit dem Teilgebiet A möglich (Kap. 3.3).

4.1.2 Zu berücksichtigende Lebensstätten von Fledermäusen

Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen sind ihre Quartiere. Einzelquartiere von Spalten bewohnenden Arten (Zwergfledermaus) gelten nach der derzeitigen Diskussion nicht als zentrale Lebensstätten und damit nicht als Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Sinne des § 44, denn sie sind i.d.R. so weit verbreitet, dass praktisch immer ausgewichen werden kann. Viele Fledermausarten (z.B. Zwergfledermaus) nutzen Spalten und Höhlungen in Bäumen und Gebäuden als Tagesversteck. Sie sind diesbezüglich jedoch flexibel und wechseln häufig ihre Jagdgebiete und Tagesverstecke. Insofern ist ihre „Ruhestätte“ die Summe aller Bäume und geeigneten Gebäude in ihrem Jagdgebiet. Die Beseitigung einzelner Verstecke schränkt somit die Funktion der Stätte dann nicht ein, wenn Ausweichquartiere in hinreichender Anzahl zur Verfügung stehen. Tagesverstecke sind insofern von Bedeutung, als dort im Augenblick des Abrisses bzw. der Baumfällungen Tiere getötet werden könnten, was ebenfalls nach § 44 BNatSchG verboten ist.

Auf der anderen Seite stehen die Wochenstuben und Winterquartiere, an die viele Fledermäuse in der Regel höhere Ansprüche hinsichtlich der Struktureigenschaften und Habitatqualität stellen. Aus diesem Grunde sind die gleichen Arten hinsichtlich ihrer Wochenstuben und Winterquartiere deutlich weniger flexibel, so

dass sich bei Verlust einer Wochenstube als zentraler Lebensstätte bei der Fortpflanzung und Aufzucht in der Regel die Notwendigkeit zur Befreiung ergibt. Gleiches gilt für die Winterquartiere, an die besondere Ansprüche gestellt werden und die ebenfalls eine zentrale Lebensstätte für die Fledermäuse sind. Als Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen gelten die bedeutenden Quartiere, d.h. Wochenstuben und Winterquartiere. Durch das Vorhaben gehen Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen eventuell verloren, jedoch können sie durch die Bereitstellung künstlicher Quartiere in ihrer Funktion erhalten bleiben, falls außerplanmäßig dennoch Bäume oder Gebäude beseitigt werden (Kap. 3.5).

Jagdgebiete gehören nicht zu den in § 44 aufgeführten Lebensstätten, jedoch können sie für die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungsstätten Bedeutung erlangen. Das trifft dann zu, wenn es sich um besonders herausragende und für das Vorkommen wichtige limitierende Nahrungsräume handelt. Das ist hier aber nicht der Fall (Kap. 3.5). Es gehen keine Nahrungsräume in so bedeutendem Umfang verloren, dass es zum Funktionsverlust eventuell vorhandener, benachbarter Fortpflanzungsstätten kommt.

4.2 Prüfung des Eintretens der Verbote nach § 44

Die zutreffenden Sachverhalte werden dem Wortlaut des § 44 (1) BNatSchG stichwortartig gegenübergestellt.

Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ist es verboten (*Zugriffsverbote*)

1. *wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

   a. Dieser Tatbestand wird nicht erfüllt, wenn die Arbeiten zur Baufeldräumung (z.B. Rodung von Gehölzen) im Winterhalbjahr und außerhalb der Brutzeit der Vögel beginnen (allgemein gültige Regelung § 39 BNatSchG).
   Um hinsichtlich der Fledermäuse sicher zu gehen, müsste der eventuelle Abriss von Gebäuden und Rodung der Großbäume auf die kältesten Monate Dezember – Februar beschränkt werden oder ggf. das Vorkommen vor dem Abriss bzw. der Fällung überprüft werden.

2. *wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,*

   b. Dieser Tatbestand wird nicht erfüllt, da die Arbeiten zur Baufeldräumung (z.B. Rodung von Gehölzen) keine Störungen verursachen, die nicht schon unter Nr. 1 (oben) oder Nr. 3 (unten) behandelt sind.

Störungstatbestände nach § 44 (1) Nr. 2 BNatSchG treten durch das Bauvorhaben für die Fledermausfauna nicht ein. (Kap. 3.2).

3. *Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,*

    c. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von Vogelarten und der Haselmaus werden zunächst beschädigt oder zerstört. (Kap. 3.2, 3.3). Potenzielle Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Fledermäusen werden möglicherweise zerstört (Kap. 3.5).

4. *wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.*

    d. keine Pflanzenarten des Anhangs IV vorhanden (Kap. 2.6).

Bei einer Verwirklichung des Vorhabens kommt es, einhergehend mit der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten europäischer Vögel und der Haselmaus, zum Eintreten eines Verbotstatbestandes nach § 44 (1) BNatSchG. Damit würde zur Verwirklichung des Vorhabens formal eine Ausnahme nach § 45 (7) BNatSchG erforderlich. Dies ist nicht der Fall, wenn durch Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen (Ausgleichsmaßnahmen) sichergestellt werden kann, dass die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten weiterhin erhalten bleiben (vgl. Kap. 3.2 u. 3.3).

Werden die in Kapitel 4.3 beschriebenen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen umgesetzt, kommt es bei einer Verwirklichung des Bauvorhabens nicht zum Eintreten eines Verbotes nach § 44 (1) BNatSchG.

4.3 Vermeidungsmaßnahmen und Kompensationsmaßnahmen

Es ergeben sich somit aufgrund der Prüfung des Eintretens der Verbote nach § 44 BNatSchG folgende notwendige Maßnahmen:

- Keine Rodung von Gehölzen und Beginn der Bauarbeiten in der Brutzeit der Vögel (01. März bis 30. September, allgemein gültige Regelung § 39 BNatSchG).
- Rodung von großen Bäumen (bisher nicht vorgesehen) nur innerhalb der Fledermauswinterquartierzeit (01.12. bis 31.01) oder Fledermausbesatzkontrolle der zu fällenden Bäume vor Fällung.
- Abbruch von Gebäuden (bisher nicht vorgesehen) nur innerhalb der Fledermauswinterquartierzeit (01.12. bis 31.01) oder Fledermausbesatzkontrolle der abzubrechenden Gebäude vor dem Abbruch.

– Schaffung eines neuen naturnahen Gehölzes (z.B. Waldneubildung, Schaffung eines gestuften Waldrandes, Anlegen von Knicks in ausgeräumter Agrarlandschaft, Anlegen einer Streuobstwiese) im Umfang von 1 ha.

5 Zusammenfassung

In Oststeinbek soll auf einem Brachgelände ein neuer Schulgebäudekomplex errichtet werden. Eine Potenzialanalyse ergibt das potenzielle Vorkommen einer Reihe von Brutvogelarten und weiteren Arten, die hier Nahrung suchen können (Tabelle 2). Fledermäuse haben potenzielle Quartiere in einigen Bäumen und Gebäuden (Kap. 2.2). Auch die Haselmaus kann nicht ausgeschlossen werden (Kap. 2.4).

Für die Arten, die nach den europäischen Richtlinien (FFH-RL, Anh. IV [Fledermäuse, Haselmaus] und europ. Vogelarten) geschützt sind, wird eine artenschutzrechtliche Betrachtung vorgenommen.

Die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Brutvogelarten (Kap. 2.3, Tabelle 2), Haselmäuse oder Fledermäuse können eine Beeinträchtigung erfahren und die Beschädigung ihrer Fortpflanzungsstätten im Sinne des § 44 BNatSchG ist zu erwarten. Die ökologischen Funktionen im Sinne des § 44 (5) Satz 2 BNatSchG bleiben erhalten, wenn Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden (Kap. 3.2 - 3.5).

6 Literatur

ABT, K.F. & G. SCHULTZ (1995): Auswirkungen der Lichtemissionen einer Großgewächshausanlage auf den nächtlichen Vogelzug. Corax 16:17-19

ABT, K.F. (1997): Einfluss von Lichtimmissionen auf den Beginn der Gesangsaktivität freilebender Singvögel. Corax 17:1-5

BALLASUS, H. (2009): Gefahren künstlicher Beleuchtung für ziehende Vögel und Fledermäuse. Berichte zum Vogelschutz 46:127-157

BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel, Bd. 2: Passeriformes – Sperlingsvögel. Wiebelsheim, 808 S. u. 622 S.

BORKENHAGEN, P. (2011): Die Säugetiere Schleswig-Holsteins. Husum, 664 S.

DIETZ, C., VON HELVERSEN, O. & NILL, D. (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. - Stuttgart (Franckh-Kosmos) 399 S.

EISENBEIS, G. & K. EICK (2011): Studie zur Anziehung nachtaktiver Insekten an die Straßenbeleuchtung unter Einbeziehung von LEDs. Natur und Landschaft 86:298-306

EISENBEIS, G. (2013): Lichtverschmutzung und die Folgen für nachtaktive Insekten. In: Held, M, F. Hölker & B. Jessel: Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336, S. 53-56

EISENBEIS, G. (2013): Lichtverschmutzung und die Wirkung auf nachtaktive Insekten. In: HELD, M, F. HÖLKER & B. JESSEL (2013): Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336:53-56

FÖAG Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft Schleswig-Holstein (2018): Monitoring ausgewählter Tierarten in Schleswig-Holstein. Jahresbericht 2018, 73 S. http://files.websitebuilder.easyname.com/d4/b4/d4b40ad5-41ce-4427-9a61-c4ef20e38db9.pdf.

FÖAG Faunistisch-Ökologische Arbeitsgemeinschaft Schleswig-Holstein (2016): Arbeitsatlas Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins

GRÜNEBERG, C., H.- G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP & T. RYSLAVY & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Berichte zum Vogelschutz 52:19-67

HELD, M, F. HÖLKER & B. JESSEL (2013): Schutz der Nacht - Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336

JUŠKAITIS, R. & S. BÜCHNER (2010): Die Haselmaus. Neue Brehm Bücherei 670. Hohenwarsleben 182 S.

KLINGE, A. & C. WINKLER (2005): Atlas der Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins. Hrsg. Landesamt für Natur und Umwelt, Flintbek, 277 S.

KLINGE, A. (2004): Die Amphibien und Reptilien Schleswig-Holsteins – Rote Liste. Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein, Flintbek

KNIEF, W., R.K. BERNDT, B. HÄLTERLEIN, K. JEROMIN, J.J. KIECKBUSCH, B. KOOP (2010): Die Brutvögel Schleswig-Holsteins. Rote Liste. Flintbek, 118 S.

KOLLIGS, D. (2000): Ökologische Auswirkungen künstlicher Lichtquellen auf nachtaktive Insekten, insbesondere Schmetterlinge (Lepidoptera). Faunistisch-Ökologische Mitteilungen, Supplement 28. Herausgegeben im Auftrag der Faunistisch-Ökologischen Arbeitsgemeinschaft von B. Heydemann, U. Irmler und E. Lipkow. Zoologisches Institut und Museum der Universität Kiel.

KOOP, B. & R. K. BERNDT (2014): Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Band 7. Zweiter Brutvogelatlas, Neumünster, 504 S.

LBV-SH Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2011): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Belange bei Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. Kiel. 63 S- + Anhang.

MEINIG, H, P. BOYE & S. BÜCHNER (2004): Muscardinus avellanarius. In: PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung

von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bd. 2 – Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2:453-457

MITSCHKE, A. (2012): Atlas der Brutvögel in Hamburg und Umgebung. Hamburger avifaunistische Beiträge 39:5-228

PETERSEN, B., G. ELLWANGER, G. BIEWALD, U. HAUKE, G. LUDWIG, P. PRETSCHER, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2003): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bd. 1 – Pflanzen und Wirbellose. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/1:1-743

PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bd. 2 – Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2:1-693

SCHMIEDEL, J. (2001): Auswirkungen künstlicher Beleuchtung auf die Tierwelt – ein Überblick. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 67:19-51

SCHROER, S., B. HUGGINS, M. BÖTTCHER & F. HÖLKER (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen. Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Gewerbe und Verkehr
Sport- und Freizeitlärm
Bauleitplanung
Prognosen · Messungen
Gutachten · Beratung

G U T A C H T E N

Nr. 19-11-2

Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 der Gemeinde Oststeinbek (Ausweisung einer Fläche für den Gemeinbedarf nördlich Smaalkoppel und Gerberstraße)

Auftraggeber:	Gemeinde Oststeinbek Möllner Landstraße 20 22113 Oststeinbek
Bearbeitung ibs:	Dipl.-Ing. Volker Ziegler
Erstellt am:	15.11.2019

Von der IHK zu Lübeck
ö.b.u.v. Sachverständiger
für Schallschutz in der
Bauleitplanung und
Lärmimmissionen

Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Telefon 0 45 42 / 83 62 47
Telefax 0 45 42 / 83 62 48

Kreissparkasse
Herzogtum Lauenburg
BLZ 230 527 50
Kto. 100 430 8502
NOLADE21RZB
DE71 2305 2750 1004 3085 02

www.schallschutz-moelln.de · info@schallschutz-moelln.de

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Inhaltsverzeichnis

1 **Planungsvorhaben und Aufgabenstellung** 3

2 **Lage- und Planungsbeschreibung** 4

3 **Allgemeine Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen** 6

4 **Lärmimmissionen durch Nutzungen auf der Fläche für den Gemeinbedarf** 7

4.1 Beurteilungskriterien 7

4.1.1 Grundsätzliche Hinweise *7*

4.1.2 TA Lärm *8*

4.3 Immissionsorte und Berechnungsverfahren 12

4.4 Berechnungsergebnisse und Bewertung 13

5 **Verkehrslärmimmissionen im Bereich der Zuwegungen zum Plangebiet** 15

6 **Zusammenfassung** 16

6.1 Lärmimmissionen durch Nutzungen auf der Fläche für den Gemeinbedarf 16

6.2 Verkehrslärmimmissionen im Bereich der Zuwegungen zum Plangebiet 18

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen 19

Anlagenverzeichnis 20

1 Planungsvorhaben und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Oststeinbek hat die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 und parallel der 43. Änderung des Flächennutzungsplanes beschlossen, um die planungsrechtlichen Voraussetzungen für den Neubau einer Grundschule nördlich der Straße Smaalkoppel zu schaffen.

Die Fläche mit den Gebäuden am nördlichen Ende der Gerberstraße, in denen derzeit die Grundschule sowie eine Sporthalle, eine Kindertagesstätte und ein Kinderhort untergebracht sind, werden zur planungsrechtlichen Absicherung in den Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 40 aufgenommen. Sporthalle, Kita und Hort bleiben erhalten, die Gebäude der zum Neubau verlagerten Grundschule sollen anderweitig für soziale Einrichtungen bzw. Nutzungen zur Verfügung gestellt werden.

Festgesetzt wird eine Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Grundschule, Kinderbetreuung und andere soziale Infrastruktur“ einschließlich einer Verkehrsanbindung im Nordwesten an den Barsbütteler Weg.

Unser Büro wurde beauftragt, die Auswirkungen des Planungsvorhabens im Hinblick auf die Belange des nachbarschaftlichen Schallschutzes zu untersuchen.

2 Lage- und Planungsbeschreibung

Die Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplanes Nr. 40 kann dem Übersichtsplan der Anlage 1 entnommen werden. Die umgebenden Nutzungen (Wohngebiete und Sportanlagen) sind in der – aus einem früheren Planungsstadium stammenden – Anlage 3 dargestellt (das darin gekennzeichnete Plangebiet wurde vergrößert). Ein aktueller Auszug aus dem Liegenschaftskataster ist als Anlage 4 beigefügt. In der Luftbildaufnahme der Anlage 6 ist das Plangebiet mit Geltungsbereich und Baugrenzen sowie Neubauvorhaben überlagert.

Der aktuelle Entwurfsstand des Bebauungsplanes Nr. 40 ist in der Anlage 7 dargestellt. Neben den durch Baugrenzen festgesetzten Baufenstern für den Neubau der Grundschule nördlich Smaalkoppel und für den Bereich mit den Bestandsgebäuden östlich der Gerberstraße (Kita und Hort im Norden, bisherige Grundschule im Süden, Sporthalle am nördlichen Ende der Gerberstraße) werden auch die beiden bebauten Grundstücke westlich der Gerberstraße überplant. Westlich der Stellplatzanlage an der Turnhalle ist ein weiteres Baufenster vorgesehen. Für das gesamte Plangebiet wird eine Fläche für den Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Grundschule, Kinderbetreuung und andere soziale Infrastruktur“ festgesetzt.

Neben der als öffentliche Verkehrsfläche festgesetzten Gerberstraße, die das Gebiet auch bisher schon von Süden über Wohnstraßen und den in die Möllner Landstraße mündenden Barsbütteler Weg erschließt, ist im Nordwesten eine zusätzliche öffentliche Verkehrsanbindung an den Barsbütteler Weg geplant mit An- und Abfahrt über das Gewerbegebiet an der Straße Meesen (eine Kfz-Durchfahrt auf dem Barsbütteler Weg ist durch eine Sperrung unmittelbar nördlich der Smaalkoppel unterbunden). In der Anlage 2 sind die verkehrlichen Erschließungen des Plangebietes dargestellt.

Die Sportanlagen nördlich Smaalkoppel und Gerberstraße einschließlich der dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Parkflächen am Barsbütteler Weg sowie das Allgemeine Wohngebiet an der Smaalkoppel liegen im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 14 (siehe Anlage 5). Der Bebauungsplan Nr. 14 setzt zwischen Wohngebiet und Sportanlagen einen (realisierten) Lärmschutzwall mit einer Höhe von 3,5 m fest. Der mit Bäumen und Sträuchern bewachsene hügelige Bereich zwischen den beiden Sportplätzen und den Tennisplätzen, auf dem der Neubau für die Grundschule entstehen soll, ist im Bebauungsplan Nr. 14 ebenfalls als Sportfläche ausgewiesen (die nicht realisiert wurde und nun im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 als Fläche für den Gemeinbedarf festgesetzt wird).

Ein Vermessungsplan mit Angaben zu den Geländehöhen sowie zur Höhe des Lärmschutzwalles im Bereich Smaalkoppel ist als Anlage 8 beigefügt.

Der derzeitige Planungsstand für den Neubau der vierzügigen Grundschule mit insgesamt 16 Klassen (offene Ganztagsschule) kann den Anlagen 9 - 12 entnommen werden. Der Gebäudekomplex besteht aus drei zweigeschossigen Einheiten. Der Haupteingang erfolgt im Norden über einen Vorplatz mit Fahrradstellplätzen (dafür entfallen zwei Tennisfelder). Für Bring- und Holfahrten sollen die bestehenden Parkflächen am Barsbütteler Weg genutzt werden. Die Schüler erreichen den Schulcampus außerdem wie bisher fußläufig bzw. per Fahrrad von Süden über die Gerberstraße.

Das in den Anlagen 9 - 12 dargestellte Band entlang des Lärmschutzwalles an der Smaalkoppel ist als zentraler Schulhofbereich vorgesehen. Auf der Terrassenanlage werden unterschiedliche Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten angeboten. Nördlich des Bandes und östlich des Schulgebäudes soll in einem räumlich eigenständigen Bereich der Schulgarten und ein Freiraum für das Lehrerkollegium eingerichtet werden.

Der Neubau der Grundschule wird im Osten durch eine Mensa komplettiert, die in den Hang eingebaut wird (Anlieferung von Süden über die Gerberstraße).

Die Parkfläche mit ca. 40 Parkbuchten am nördlichen Ende der Gerberstraße unmittelbar neben der Sporthalle bleibt für die Nutzung der Sporthalle, für die Kita und den Hort und für Nachfolgenutzungen der bisherigen Grundschulgebäude unverändert erhalten (der Bebauungsplan Nr. 40 setzt eine Stellplatzanlage innerhalb der Fläche für den Gemeinbedarf fest).

3 Allgemeine Beurteilungs- und Berechnungsgrundlagen

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind Lärmimmissionen in der Abwägung der öffentlichen und privaten Belange zu berücksichtigen, sofern sie nicht unerheblich und damit zu vernachlässigen sind. Gesetzliche Grundlagen für die Belange des Schallschutzes in der Bauleitplanung ergeben sich aus dem *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)* [1] mit dem Gebot, vor schädlichen Umwelteinwirkungen zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen, sowie aus dem *Baugesetzbuch (BauGB)* [2]. Neben dem Trennungsgebot nach § 50 *BImSchG*[1)] beurteilt sich die Rechtmäßigkeit der konkreten planerischen Lösung primär nach den Maßstäben des Abwägungsgebotes gemäß § 1 Nr. 5, Nr. 6 und Nr. 7 *BauGB* (Sicherung einer menschenwürdigen Umwelt, allgemeine Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse, umweltbezogene Auswirkungen).

Die *DIN 18005-1 "Schallschutz im Städtebau" vom Juli 2002* [4] gibt Hinweise zur Berücksichtigung des Schallschutzes bei der städtebaulichen Planung. Die Vorgängernorm wurde einschließlich des heute noch geltenden *Beiblattes 1* [5] vom Mai 1987 durch Erlass als Instrumentarium für die Bauleitplanung eingeführt. Das *Beiblatt 1 zu DIN 18005-1* enthält Orientierungswerte für Lärmeinwirkungen (differenziert nach verschiedenen Lärmquellenarten), um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen.

Die *DIN 18005-1* verweist darüber hinaus auf Berechnungsvorschriften sowie spezifische Verordnungen, Vorschriften und Richtlinien, die in bau- bzw. immissionsschutzrechtlichen Genehmigungs- und Überwachungsverfahren auf der verwaltungsrechtlichen Vollzugsebene mit eigenen Immissionsanforderungen angewendet werden. Diese sind in der Bauleitplanung zwar dem Grunde nach nur mittelbar anwendbar, entfalten im Hinblick auf die spätere Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplanes aber trotzdem bindende Wirkung. Soweit diese Regelwerke zur Anwendung kommen, wird in den dazugehörigen Kapiteln darauf eingegangen.

Die gemäß der Aufgabenstellung zu untersuchenden Lärmimmissionen werden durch Schallausbreitungsberechnungen ermittelt. Die Digitalisierung des Simulationsmodells erfolgt auf der Grundlage der im Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen. Für die Berechnungen kommt das Programm LIMA, Version 2019.02 zum Einsatz. Die lärmartenspezifischen Berechnungsparameter und Beurteilungskriterien können den jeweiligen Kapiteln entnommen werden.

1) Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.

4 Lärmimmissionen durch Nutzungen auf der Fläche für den Gemeinbedarf

4.1 Beurteilungskriterien

4.1.1 Grundsätzliche Hinweise

Schulen unterliegen als baurechtlich genehmigungsbedürftige Anlagen den Pflichten und Anforderungen gemäß §§ 22, 23 *BImSchG*. Danach sind Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken. Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der von diesen Anlagen ausgehenden Lärmimmissionen ist die *TA Lärm* [6][2)], auf die im Kapitel 4.1.2 näher eingegangen wird.

Dies gilt bei Schulen insbesondere für Lärmimmissionen, die vom Betrieb technischer Anlagen sowie von Parkflächen und Lieferverkehr ausgehen. Eine differenzierte Betrachtung ist ggf. bei Pausenhöfen geboten. § 22 *BImSchG* enthält folgende Ausnahmeregelung zu Kinderlärm:

> (1a) Geräuscheinwirkungen, die von Kindertageseinrichtungen, Kinderspielplätzen und ähnlichen Einrichtungen wie beispielsweise Ballspielplätzen durch Kinder hervorgerufen werden, sind im Regelfall keine schädliche Umwelteinwirkung. Bei der Beurteilung der Geräuscheinwirkungen dürfen Immissionsgrenz- und -richtwerte nicht herangezogen werden.

Es stellt sich die Frage, ob Pausenhöfe an Grundschulen aufgrund des Alters der Schüler analog zu Kindertagesstätten und Kinderspielplätzen zu beurteilen sind und somit als „ähnliche Einrichtungen“ von der o.a. Ausnahmeregelung des *BImSchG* erfasst werden. Dies ist letztlich eine juristische Fragestellung, auf die ggf. im weiteren Planungsverfahren näher eingegangen werden kann.

Auch wenn diese Frage bejaht wird, kann es gleichwohl insbesondere im Rahmen von Bauleitplanverfahren sach- und fachgerecht sein, zur Auslotung von nachbarschaftlichen Konfliktpotenzialen eine Lärmimmissionsbeurteilung vorzunehmen. Dabei bietet sich dann ebenfalls die *TA Lärm* als Beurteilungsregelwerk an.

2) In der *TA Lärm* sind Anlagen für soziale Zwecke ausgenommen. Gemäß den *Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz zur Auslegung der TA Lärm* [7] ist der Begriff „Anlagen für soziale Zwecke“ im Sinne der *Baunutzungsverordnung (BauNVO)* [3] und der *TA Lärm* identisch zu interpretieren. Wie in der *BauNVO* sind Anlagen für soziale Zwecke von solchen für kirchliche, kulturelle, gesundheitliche oder sportliche Zwecke abzugrenzen. Anlagen für kulturelle Zwecke wie Schulen jeder Art, Theater, Museen, Büchereien, Bürgerhäuser und ähnliche Institutionen sind somit nicht von der *TA Lärm* ausgenommen.

4.1.2 TA Lärm

Nach TA Lärm werden Beurteilungspegel bestimmt als Mittelwert für die Summe der in den Beurteilungszeiten einwirkenden Geräusche, die von dem Anlagengelände ausgehen. In die Berechnung der Beurteilungspegel fließen die Höhe der Lärmimmissionen, die Einwirkzeit und -dauer, die Impulshaltigkeit und die Ton-/Informationshaltigkeit ein.

Der Tag-Beurteilungspegel bezieht sich auf den 16-stündigen Bezugszeitraum von 06:00 - 22:00 Uhr. Für die Betriebsaktivitäten in den Ruhezeiten werktags 06:00 - 07:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 06:00 - 09:00 Uhr, 13:00 - 15:00 Uhr und 20:00 - 22:00 Uhr wird mit Ausnahme von Misch-, Dorf- und Gewerbegebieten sowie Urbanen Gebieten ein Ruhezeitenzuschlag von 6 dB(A) erhoben. In der Bezugszeit nachts (22:00 - 06:00 Uhr) ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel maßgebend.

Nach *TA Lärm* ist zur Bestimmung des Zuschlages für die Impulshaltigkeit der zu beurteilenden Geräusche das Taktmaximalpegelverfahren anzuwenden bzw. können bei Prognosen pauschale Impulszuschläge von K_I = 3 dB oder K_I = 6 dB je nach Auffälligkeit bei der Bildung der Beurteilungspegel berücksichtigt werden, sofern keine näheren Informationen über die Impulshaltigkeit vorliegen. Treten in einem Geräusch am Immissionsort ein oder mehrere Einzeltöne deutlich hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so ist je nach Auffälligkeit ein Zuschlag von K_T = 3 dB oder K_T = 6 dB bei der Bildung des Beurteilungspegels hinzuzurechnen.

Die ermittelten Beurteilungspegel sind kaufmännisch ab- oder aufzurunden. Auf die diesbezüglichen Ausführungen in den *LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm* [7] wird verwiesen.

Die für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsorte liegen nach *TA Lärm*

- bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte der geöffneten Fenster der vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Räume (dies sind in der Regel die den Lärmquellen zugewandten Fenster in den obersten Geschossen)
- bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche im Sinne des *BImSchG* ist sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung durch die nach *TA Lärm* zu beurteilenden Anlagen, Betriebe und Einrichtungen folgende gebietsabhängige Immissionsrichtwerte nicht überschreitet:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der TA Lärm

	Tag 06:00 - 22:00 Uhr dB(A)	**Nacht 22:00 - 06:00 Uhr dB(A)**
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Urbane Gebiete (GU)	63	45
Misch-/Kern-/Dorfgebiete (MI, MK, MD)	60	45
Allgemeine Wohngebiete (WA) Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Reine Wohngebiete (WR)	50	35

Einzelne Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tag um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Art der in der obigen Tabelle bezeichneten Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen sowie Gebiete und Einrichtungen, für die keine Festsetzungen bestehen, sind entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen.

4.2 Berechnungsansätze

Pausenhof der neuen Grundschule

Die vom Kommunikationsverhalten von Grundschulkindern ausgehenden Geräusche lassen sich nach *VDI 3770* [9] mit L_W = 87 dB(A) pro rufendes/schreiendes Kind als Maximalansatz abschätzen. Unter der Annahme, dass sich alle 16 Klassen mit durchschnittlich 25 Kindern bzw. insgesamt 400 Kinder in der Vormittagspausen insgesamt 1 Stunde auf dem Pausenhofband entlang des Lärmschutzwalles im Bereich Smaalkoppel aufhalten, von denen 50 % rufen oder schreien, kommt man auf eine Gesamtschallleistung von L_W = 110 dB(A) mit Geräuschspitzen von bis zu L_{Wmax} = 115 dB(A).[3)]

Es handelt sich um eine offene Ganztagsschule, sodass auch nachmittags mit Nutzungen des Pausenhofs zu rechnen ist. Sicherheitshalber wird dann ebenfalls von L_W = 110 dB(A) mit einer Einwirkzeit von 1 Stunde ausgegangen.

Diese Schallleistungen (die sich im Übrigen mit Messerfahrungen eines dem Unterzeichner bekannten anderen Gutachters decken) werden gleichmäßig über die in der Anlage 13 rot schraffierte Pausenhoffläche mit den Schallquellenkennzeichnungen 1 (Vormittag) und 2 (Nachmittag) sowie einer Emissionshöhe über Grund von 1,0 m verteilt.

Parkplatz an der Sporthalle am nördlichen Ende der Gerberstraße

Die auf eine Stunde umgerechnete Schallleistung einzelner Parkbewegungen (Ein- und Ausparken, Türenschlagen, Motorstart, Parksuch- und Durchfahrverkehr auf der Parkfläche mit Befestigung aus Verbundsteinpflaster) wird gemäß [10] mit jeweils $L_{w,1h}$ = 73 dB(A) und einzelnen Geräuschspitzen von bis zu L_{Wmax} = 100 dB(A) in Ansatz gebracht. An- und Abfahrt zählen jeweils als eine Parkbewegung.

Die Berechnungen gehen auf der sicheren Seite liegend davon aus, dass im Zusammenhang mit den östlich der Gerberstraße verbleibenden Einrichtungen Kita, Hort und Sporthalle incl. der Nachfolgenutzungen der Gebäude der bisherigen Grundschule morgens, mittags, nachmittags und abends bis 22.00 Uhr der Parkplatz mit ca. 40 Stellplätzen jeweils komplett gefüllt und geleert wird. Man kommt damit insgesamt auf 4 x 40 x 2 = 320 Parkbewegungen. 120 Parkbewegungen werden in die Ruhezeiten gelegt. Auf etwaige nächtliche Parkplatznutzungen nach 22:00 Uhr wird gesondert eingegangen.

3) Nach Gleichung 26 der *VDI 3770* ist bei 200 Personen, die gleichzeitig zu den Geräuschimmissionen beitragen, kein Impulszuschlag hinzuzurechnen.

Diese Schallleistung und Frequentierung werden gleichmäßig über die in der Anlage 13 rot schraffierten Parkfläche mit der Schallquellenkennzeichnung 3 sowie einer Emissionshöhe über Grund von 0,5 m verteilt.

Anlieferungen Mensa

Die auf eine Stunde umgerechnete Schallleistung von Anlieferungen wird gemäß [11] mit $L_{w,1h}$ = 95 dB(A) in Ansatz gebracht (Flächenschallquelle 4 in der Anlage 13 mit einer Emissionshöhe über Grund von 1,0 m). Damit sind z.B. die Entladung von 10 Rollcontainern incl. Rücknahme von 10 leeren Rollcontainern mit einer Teil-Schallleistung von $L_{W,1h}$ = 93 dB(A) zuzüglich von $L_{W,1h}$ = 90 dB(A) für das Rangieren des Lkw incl. Türenschlagen, Motorstart und Bremsenentlüften abgedeckt. Einzelne Geräuschspitzen betragen bis zu L_{Wmax} = 112 dB(A).

4.3 Immissionsorte und Berechnungsverfahren

Für die Beurteilung der von dem Pausenhof der neuen Grundschule, dem Parkplatz an der Sporthalle am Ende der Gerberstraße und Anlieferungen an der Mensa ausgehenden Geräusche werden die in der Anlage 13 gekennzeichneten Einfamilienhäuser mit einem Vollgeschoss und ausgebautem Dachgeschoss an der Smaalkoppel herangezogen (Immissionsorte IO 1 - IO 6 mit Schutzbedürftigkeit WA). Gemäß Vermessungsplan und örtlicher Inaugenscheinnahme des Unterzeichners werden die Immissions-Berechnungshöhen (jeweils Mitte der Fenster) mit 2,3 m für das Erdgeschoss und 4,8 m für das Dachgeschoss angesetzt.

Die Lärmimmissionen werden durch Schallausbreitungsberechnungen nach *DIN ISO 9613-2* [8] ermittelt. Ausgehend von den im Kapitel 4.2 beschriebenen Schallemissionen werden die Immissionspegel in Abhängigkeit der Entfernungen zwischen den Schallquellen und den Immissionsorten mit Berücksichtigung von abschirmenden sowie reflektierenden Hindernissen prognostiziert. Auf der Grundlage der im Kapitel 2 beschriebenen Unterlagen wird mit dem Programm LIMA, Version 2019.02, ein dreidimensionales Berechnungsmodell erstellt, in das die Gebäude sowie die Lärmemittenten als Flächenschallquellen mit Schallleistungen und Einwirkzeiten bzw. Häufigkeiten sowie schallquellenspezifischen Emissionshöhen eingegeben werden. Die Lage und Kennzeichnung der Schallquellen können der Anlage 13 entnommen werden.

Die Schallausbreitungsberechnungen erfolgen für alle Schallquellen mit Summenpegeln bei der Ausbreitungsfrequenz 500 Hz. Die Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes A_{gr} wird nach Abschnitt 7.3.2 der *DIN ISO 9613-2* berechnet. Reflexionen an Gebäuden werden durch programminterne Spiegelschallquellenberechnungen berücksichtigt. Die Abschirmungsberechnungen erfolgen für horizontale und für vertikale Beugungskanten. Flächen- und Linienschallquellen werden in Teilelemente zerlegt. Die Geländehöhen werden auf der Grundlage der Angaben in dem als Anlage 8 beigefügten Vermessungsplan in vereinfachter Form in das Berechnungsmodell wie folgt eingegeben: Höhe der Krone des Lärmschutzwalles 2,5 m über der Pausenhoffläche (derzeit liegen noch keine genauen Höhenangaben zur Planungsrealisierung vor) bzw. 3,5 m über dem Geländeniveau im Bereich der Immissionsorte IO 1 - IO 5, Parkplatz 2 m unter dem Geländeniveau im Bereich des Immissionsortes IO 6.

Durch die programminterne Auswertung der Einwirkzeiten und Häufigkeiten wird neben der Schallausbreitungsberechnung gleichzeitig eine Berechnung der auf die Beurteilungszeiten bezogenen Beurteilungspegel mit programminterner Hinzurechnung der Ruhezeitzuschläge vorgenommen. Etwaige Zuschläge für die Impuls- und Einzeltonhaltigkeit der Geräusche sind bereits emissionsseitig enthalten.

4.4 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen und Berechnungen der Beurteilungspegel für die Tagzeit sind als Anlagen 15 - 20 beigefügt.

Am Immissionsort IO 6 (Smaalkoppel 26) ergeben sich Beurteilungspegel von 54 - 55 dB(A) unterhalb bzw. maximal auf Höhe des für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwertes der *TA Lärm* von 55 dB(A). Einzelne Geräuschspitzen liegen nicht über dem Schwellenwert von 85 dB(A). Pegelbestimmend sind die Parkplatzgeräusche mit auf der sicheren Seite angenommener vierfacher Füllung und Leerung der Stellplätze pro Tag (aber auch die Pausenhofgeräusche tragen noch maßgeblich zur Gesamtbelastung bei). Tagsüber bestehen keine Lärmimmissionskonflikte. Bei Nutzung des Parkplatzes nach 22:00 Uhr sind nach ergänzenden Berechnungen Überschreitung des Richtwertes von 40 dB(A) für den Beurteilungspegel und des Schwellenwertes von 60 dB(A) für den Spitzenpegel nicht auszuschließen. Dies sollte bei der Ansiedlung von Nachfolgenutzungen der Gebäude für die bisherige Grundschule sowie bei etwaigen bis in den Abend andauernden Veranstaltungsnutzungen der Mensa berücksichtigt werden.

An den Immissionsorten IO 1 - IO 5 (Smaalkoppel 21/23/25/27/29) liegen die Beurteilungspegel mit 49 - 55 dB(A) im Erdgeschoss und 51 - 57 dB(A) im Dachgeschoss überwiegend unterhalb des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A), an IO 1 - IO 3 aber im Dachgeschoss um 1 - 2 dB/A) darüber. Einzelne Geräuschspitzen liegen nicht über dem Schwellenwert von 85 dB(A). Pegelbestimmend sind die Pausenhofgeräusche mit 400 Grundschülern und angenommenen Einwirkzeiten von jeweils einer Stunde vormittags und nachmittags. Das Prognoseszenario kommt somit zum Ergebnis, dass die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsanforderungen der *TA Lärm* mit Berücksichtigung des vorhandenen Lärmschutzwalles teilweise nicht eingehalten werden (sofern die *TA Lärm* für Pausenhöfe an Grundschulen maßgeblich ist – auf die diesbezüglichen Ausführungen im Kapitel 4.1.1 wird verwiesen).

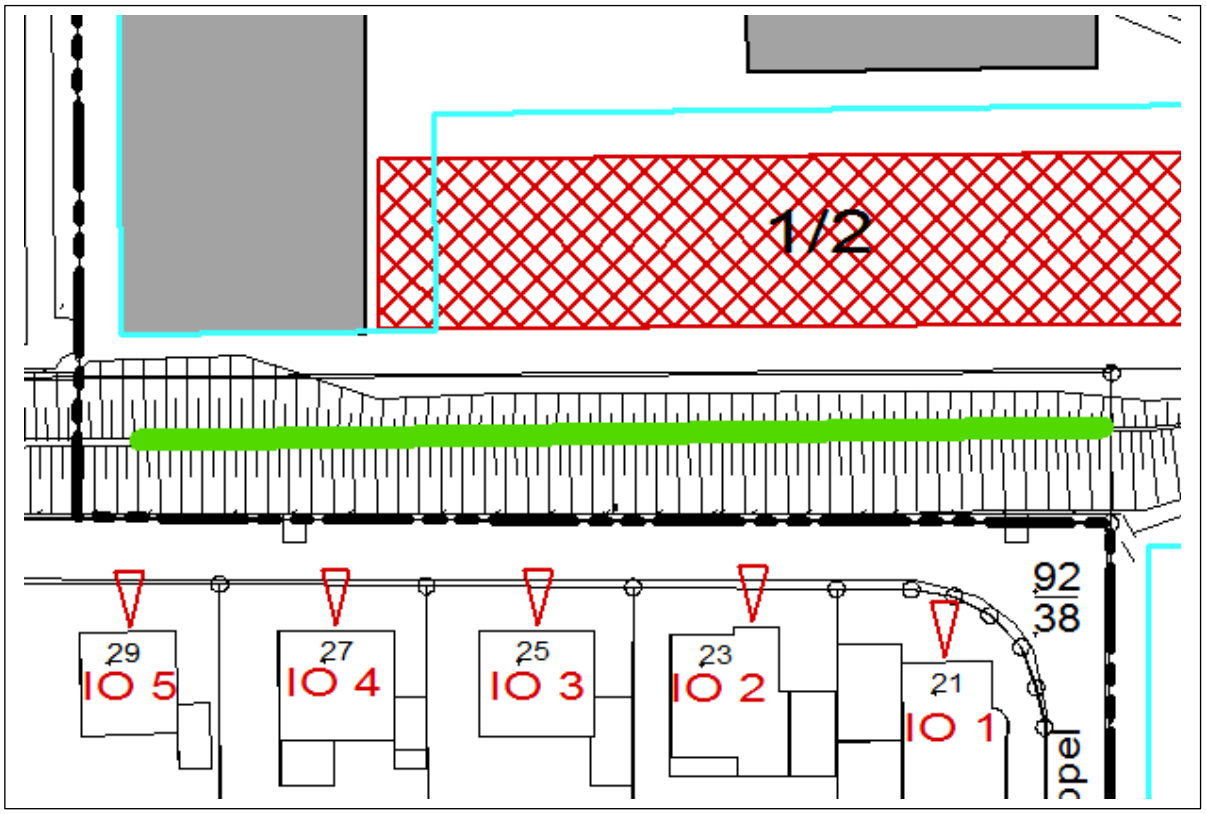
Nach den als Anlagen 21 - 26 beigefügten ergänzenden Berechnungen wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten, wenn der Lärmschutzwall im Bereich des Pausenhofes um 1 m erhöht wird (z.B. durch eine auf die Wallkrone aufgesetzte Wand). Diese Maßnahme ist in der Abbildung auf der folgenden Seite durch eine grüne Linie dargestellt.

Im Hinblick auf die in der Bauleitplanung gebotene Abwägung zur Minimierung von Lärmimmissionen (insbesondere dann, wenn Immissionsrichtwerte „gerade so“ eingehalten werden) und Unsicherheiten der Prognoseansätze wurden zusätzliche Schallschutzberechnungen durchgeführt. Bei einer Erhöhung des Lärmschutzwalles um 2 m ergeben sich weitere Verbesserungen mit Beurteilungspegeln des Prognoseszenarios von maximal 54 dB(A).

Eine diesbezügliche abschließende Bewertung sollte im Rahmen der Abwägung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 erfolgen mit Berücksichtigung der Ausführungen im Kapitel 4.1.1 zur Anwendbarkeit der *TA Lärm* für Pausenhöfe an Grundschulen. Bei genauerer Kenntnis der Geländehöhen des Pausenhofes im Verhältnis zur Krone des Lärmschutzwalles (die vorliegende Prognose erfolgte mit einem vereinfachten Höhenmodell) lassen sich die Schallausbreitungs- und Schallschutzberechnungen verfeinern.

In der Abwägung sollte außerdem dargelegt werden, welche Gründe dafür sprechen, den Pausenhof im Süden und nicht im Norden anzulegen (letzteres würde durch die Abschirmwirkung der Schulgebäude zu einer deutlichen Verringerung der Pausenhofgeräusche in Richtung des südlich gelegenen Wohngebietes führen).

Darstellung der Lärmschutzwallerhöhung (grüne Linie) zur Verringerung der Lärmimmissionen durch den Pausenhof



5 Verkehrslärmimmissionen im Bereich der Zuwegungen zum Plangebiet

Neben der als öffentliche Verkehrsfläche festgesetzten Gerberstraße, die das Gebiet auch bisher schon von Süden über Wohnstraßen (Kirschenweg, Grellkamp, Deefenallee) und den in die Möllner Landstraße mündenden Barsbütteler Weg erschließt, ist im Nordwesten eine zusätzliche öffentliche Verkehrsanbindung an den Barsbütteler Weg geplant mit An- und Abfahrt über das Gewerbegebiet an der Straße Meesen. Eine Kfz-Durchfahrt auf dem Barsbütteler Weg ist durch eine Sperrung unmittelbar nördlich der Smaalkoppel unterbunden. In der Anlage 2 sind die verkehrlichen Erschließungen des Plangebietes dargestellt. Für die im Zusammenhang mit der neuen Grundschule stehenden Bring- und Holfahrten sollen die bestehenden öffentlichen Parkflächen am Barsbütteler Weg genutzt werden.

Auf dem Barsbütteler Weg und der Gerberstraßer sowie auf den dazwischen liegenden Wohnstraßen ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h begrenzt. Die Straßen sind asphaltiert. Ausgenommen sind die gepflasterten Einmündungsbereiche der Wohnstraßen in den Barsbütteler Weg.

Der aktuelle Verkehrsentwicklungsplan der Gemeinde Oststeinbek gibt für das Analysejahr 2017 ein Verkehrsaufkommen auf dem Barsbütteler Weg südlich der Durchfahrtsperre von 2.900 Kfz/24h mit einem Lkw-Anteil von 1 % an. Angaben zum Verkehrsaufkommen auf den Wohnstraßen und die Gerberstraße liegen nicht vor. Dies gilt ebenfalls für die verkehrlichen Auswirkungen des Planungsvorhabens (Neubau der Grundschule, Nachfolgenutzungen für die Gebäude der bisherigen Grundschule). Planungsbezogene quantitative Verkehrslärmberechnungen können daher nicht vorgenommen werden.

Qualitativ lässt sich das Planungsvorhaben aber dahingehend einschätzen, dass durch den Neubau der Grundschule mit Haupteingang im Norden und die damit verbundene Hauptverkehrszuwegung über den Barsbütteler Weg (Nord) und das Gewerbegebiet an der Straße Meesen eine Entlastung der südlichen Erschließung über die Wohnstraßen und die Gerberstraße zu erwarten ist. Durch die Nachfolgenutzungen für die Gebäude der bisherigen Grundschule treten ggf. Kompensationseffekte auf, die sich derzeit aber in Unkenntnis der Nachfolgenutzungen nicht näher beziffern lassen. Verkehrszunahmen im Verlauf der nördlichen Erschließung sind nicht beurteilungsrelevant, da nur das nicht schutzbedürftige Gewerbegebiet betroffen ist.

6 Zusammenfassung

6.1 Lärmimmissionen durch Nutzungen auf der Fläche für den Gemeinbedarf

Die Lärmimmissionsberechnungen berücksichtigen das Pausenhofband im Süden der geplanten neuen Grundschule, den Parkplatz am nördlichen Ende der Gerberstraße (Nutzung durch die östlich der Gerberstraße verbleibenden Einrichtungen Kita, Hort und Sporthalle incl. der Nachfolgenutzungen der Gebäude der bisherigen Grundschule) und Anlieferungen an der Südseite der geplanten Mensa. Die Schallquellen und Immissionsorte sind in der Anlage 13 gekennzeichnet. Ausführungen zu den Berechnungsannahmen können dem Kapitel 4.2 entnommen werden.

Am Immissionsort IO 6 (Smaalkoppel 26) ergeben sich Beurteilungspegel von 54 - 55 dB(A) unterhalb bzw. maximal auf Höhe des für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsrichtwertes der *TA Lärm* von 55 dB(A). Einzelne Geräuschspitzen liegen nicht über dem Schwellenwert von 85 dB(A). Pegelbestimmend sind die Parkplatzgeräusche mit angenommener vierfacher Füllung und Leerung der Stellplätze pro Tag (aber auch die Pausenhofgeräusche tragen noch maßgeblich zur Gesamtbelastung bei). Tagsüber bestehen keine Lärmimmissionskonflikte. Bei Nutzung des Parkplatzes nach 22:00 Uhr sind nach ergänzenden Berechnungen Überschreitung des Richtwertes von 40 dB(A) für den Beurteilungspegel und des Schwellenwertes von 60 dB(A) für den Spitzenpegel nicht auszuschließen. Dies sollte bei der Ansiedlung von Nachfolgenutzungen der Gebäude für die bisherige Grundschule sowie bei etwaigen bis in den Abend andauernden Veranstaltungsnutzungen der Mensa berücksichtigt werden.

An den Immissionsorten IO 1 - IO 5 (Smaalkoppel 21/23/25/27/29) liegen die Beurteilungspegel mit 49 - 55 dB(A) im Erdgeschoss und 51 - 57 dB(A) im Dachgeschoss überwiegend unterhalb des Immissionsrichtwertes von 55 dB(A), an IO 1 - IO 3 aber im Dachgeschoss um 1 - 2 dB/A) darüber. Einzelne Geräuschspitzen liegen nicht über dem Schwellenwert von 85 dB(A). Pegelbestimmend sind die Pausenhofgeräusche mit 400 Grundschülern und angenommenen Einwirkzeiten von jeweils einer Stunde vormittags und nachmittags. Das Prognoseszenario kommt somit zum Ergebnis, dass die für Allgemeine Wohngebiete geltenden Immissionsanforderungen der *TA Lärm* mit Berücksichtigung des vorhandenen Lärmschutzwalles teilweise nicht eingehalten werden (sofern die *TA Lärm* für Pausenhöfe an Grundschulen maßgeblich ist – auf die diesbezüglichen Ausführungen im Kapitel 4.1.1 wird verwiesen).

Nach den als Anlagen 21 - 26 beigefügten ergänzenden Berechnungen wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) an allen Immissionsorten eingehalten, wenn der Lärmschutzwall im Bereich des Pausenhofes um 1 m erhöht wird (z.B. durch eine auf die Wallkrone aufgesetzte Wand). Diese Maßnahme ist in der Abbildung auf der Seite 14 dargestellt.

Im Hinblick auf die in der Bauleitplanung gebotene Abwägung zur Minimierung von Lärmimmissionen (insbesondere dann, wenn Immissionsrichtwerte „gerade so“ eingehalten werden) und Unsicherheiten der Prognoseansätze wurden zusätzliche Schallschutzberechnungen durchgeführt. Bei einer Erhöhung des Lärmschutzwalles um 2 m ergeben sich weitere Verbesserungen mit Beurteilungspegeln des Prognoseszenarios von maximal 54 dB(A).

Eine diesbezügliche abschließende Bewertung sollte im Rahmen der Abwägung zur Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 erfolgen mit Berücksichtigung der Ausführungen im Kapitel 4.1.1 zur Anwendbarkeit der *TA Lärm* für Pausenhöfe an Grundschulen. Bei genauerer Kenntnis der Geländehöhen des Pausenhofes im Verhältnis zur Krone des Lärmschutzwalles (die vorliegende Prognose erfolgte mit einem vereinfachten Höhenmodell) lassen sich die Schallausbreitungs- und Schallschutzberechnungen verfeinern.

In der Abwägung sollte außerdem dargelegt werden, welche Gründe dafür sprechen, den Pausenhof im Süden und nicht im Norden anzulegen (letzteres würde durch die Abschirmwirkung der Schulgebäude zu einer deutlichen Verringerung der Pausenhofgeräusche in Richtung des südlich gelegenen Wohngebietes führen).

6.2 Verkehrslärmimmissionen im Bereich der Zuwegungen zum Plangebiet

Qualitativ lässt sich das Planungsvorhaben dahingehend einschätzen, dass durch den Neubau der Grundschule mit Haupteingang im Norden und die damit verbundene Hauptverkehrszuwegung über den Barsbütteler Weg (Nord) incl. Nutzung der dort bestehenden öffentlichen Parkflächen sowie das Gewerbegebiet an der Straße Meesen eine Entlastung der südlichen Erschließung über den Barsbütteler Weg (Süd), die Wohnstraßen (Kirschenweg, Grellkamp, Deefenallee) und die Gerberstraße zu erwarten ist. Durch die Nachfolgenutzungen für die Gebäude der bisherigen Grundschule treten ggf. Kompensationseffekte auf, die sich derzeit aber in Unkenntnis der Nachfolgenutzungen nicht näher beziffern lassen. Verkehrszunahmen im Verlauf der nördlichen Erschließung sind nicht beurteilungsrelevant, da nur das nicht schutzbedürftige Gewerbegebiet betroffen ist.

Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Mölln, 15.11.2019

Dieses Gutachten enthält 20 Textseiten und 26 Blatt Anlagen.

Literaturverzeichnis und verwendete Unterlagen

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017 (BGBl. I Nr. 32 S. 2771)

[2] Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I, S. 3634)

[3] 4. Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786)

[4] DIN 18005-1 vom Juli 2002
Schallschutz im Städtebau

[5] Beiblatt 1 zu DIN 18005 vom Mai 1987
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung

[6] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm) vom 26.08.1998, rechtskräftig ab 01.11.1998, veröffentlicht im Gemeinsamen Ministerialblatt Nr. 26 vom 28.08.1998 einschließlich Änderung vom 01.06.2017

[7] Hinweise zur Auslegung der TA Lärm des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) in der Fassung des Beschlusses zu TOP 9.4 der 133. LAI-Sitzung am 22. und 23. März 2017

[8] DIN ISO 9613-2 vom Oktober 1999
Akustik - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren

[9] VDI 3770 vom September 2012
Emissionskennwerte von Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen

[10] Parkplatzlärmstudie - Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen, 6. überarbeitete Auflage, Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, August 2007

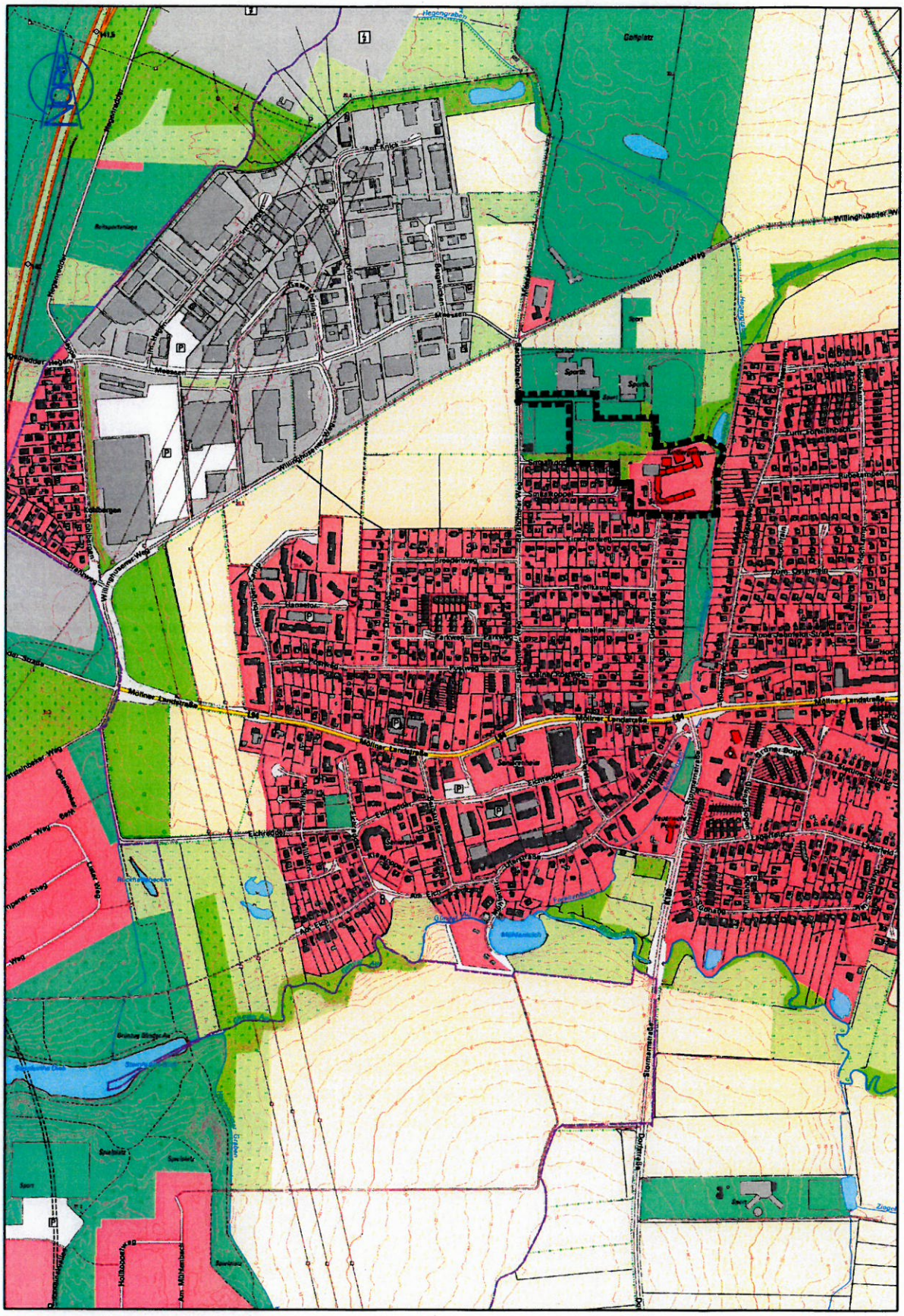
[11] Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, Veröffentlichung der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192 der Reihe „Umweltplanung, Arbeits- und Umweltschutz“ vom 16.05.1995

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Darstellung der südlichen und nördlichen Erschließung des Plangebietes
Anlage 3:	Kennzeichnung der Umgebung des Plangebietes
Anlage 4:	Auszug aus dem Liegenschaftskataster
Anlage 5:	Bebauungsplan Nr. 14 der Gemeinde Oststeinbek
Anlage 6:	Luftbild mit Überlagerung des Geltungsbereichs und der Baugrenzen des Bebauungsplanes Nr. 40 sowie des geplanten Schulneubaus incl. Mensa
Anlage 7:	Entwurf des Bebauungsplanes Nr. 40, Stand 20.08.2019
Anlage 8:	Vermessungsplan
Anlagen 9 - 12:	Aktueller Planungsstand für den Neubau der Grundschule incl. Mensa
Anlage 13:	Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten
Anlagen 14 - 26:	Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnungen und Berechnungen der Beurteilungspegel mit vorhandenem Lärmschutzwall bzw. mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m (incl. vorangestellten Erläuterungen)

Anlage 1 zum Gutachten Nr. 19-11-2

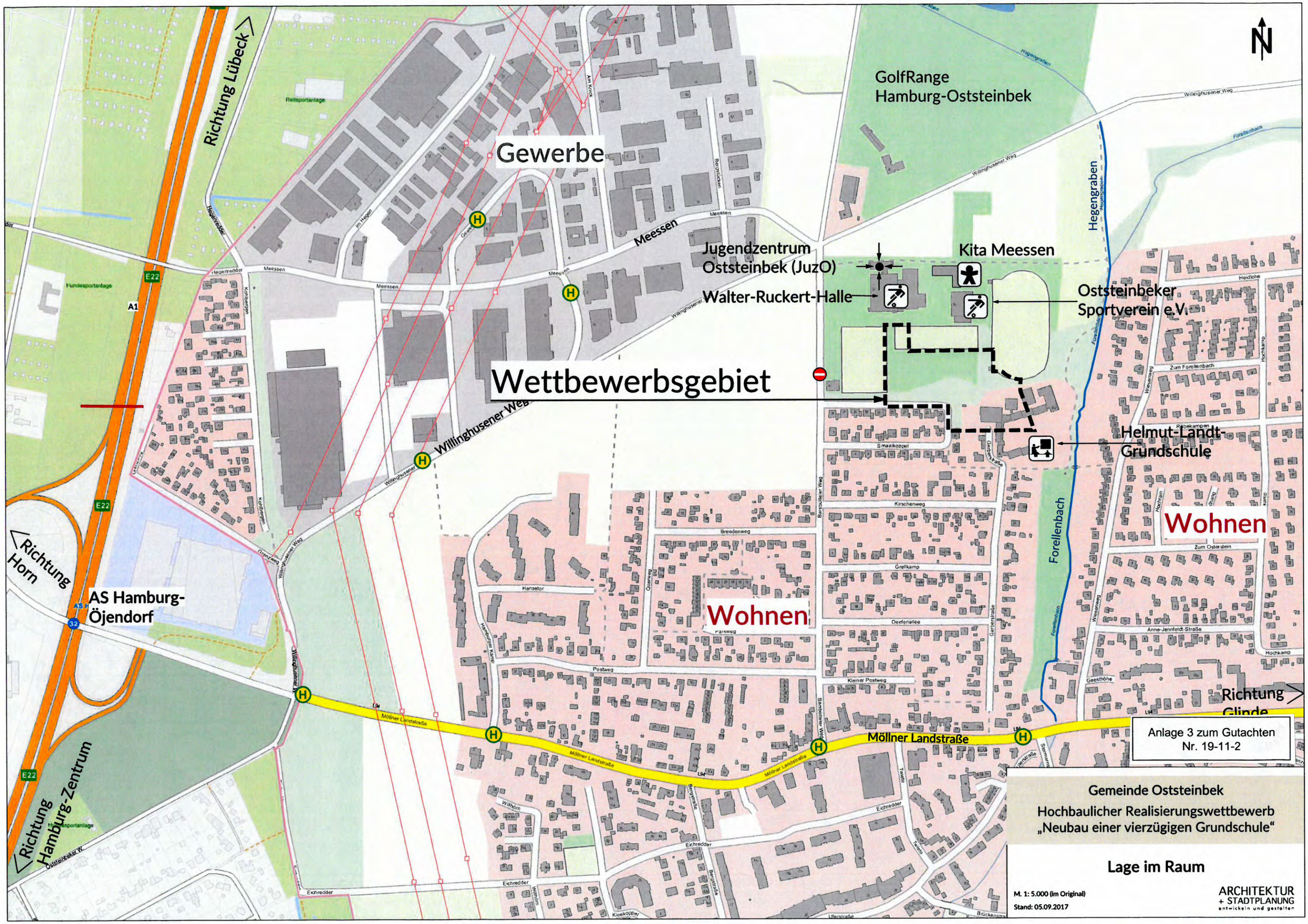
Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler



Anlage 2 zum Gutachten Nr. 19-11-2

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler




Richtung Lübeck
Reitsportanlage
Gewerbe
GolfRange
Hamburg-Oststeinbek
Willinghusener Weg
Forellenbach
Hegengraben
Meessen
Jugendzentrum
Oststeinbek (JuzO)
Walter-Ruckert-Halle
Kita Meessen
Oststeinbeker
Sportverein e.V.
Hundesportanlage
A1
E22
Wettbewerbsgebiet
Helmut-Landt-
Grundschule
Wohnen
Wohnen
Richtung
Horn
AS Hamburg-
Öjendorf
Richtung
Hamburg-Zentrum
Möllner Landstraße
Richtung
Glinde
Anlage 3 zum Gutachten
Nr. 19-11-2
Gemeinde Oststeinbek
Hochbaulicher Realisierungswettbewerb
„Neubau einer vierzügigen Grundschule“
Lage im Raum
M. 1: 5.000 (im Original)
Stand: 05.09.2017
ARCHITEKTUR
+ STADTPLANUNG
entwickeln und gestalten

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1:2000

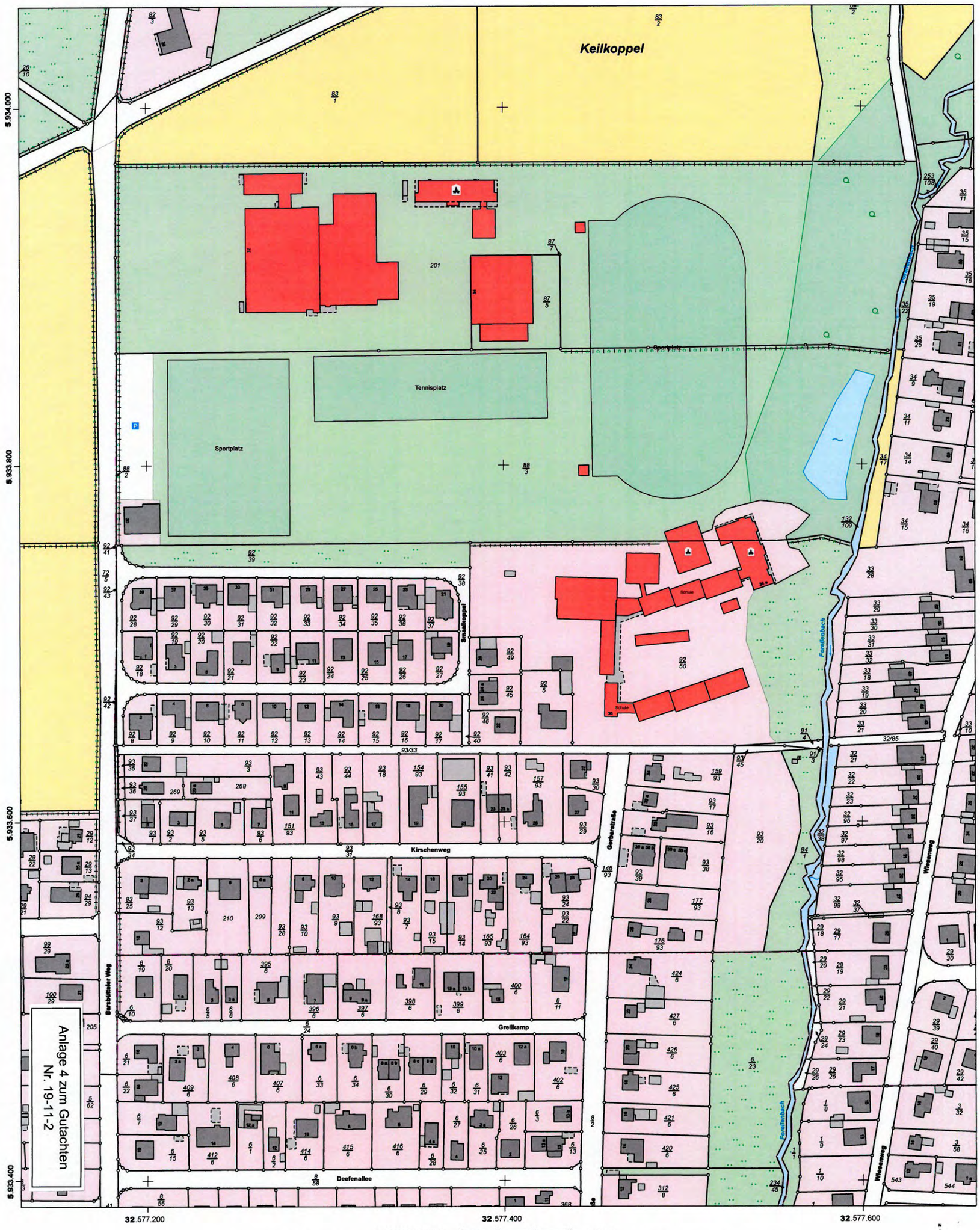
Erstellt am 07.11.2019

Flurstück: 92/50
Flur: 2
Gemarkung: Oststeinbek

Gemeinde: Oststeinbek
Kreis: Stormarn

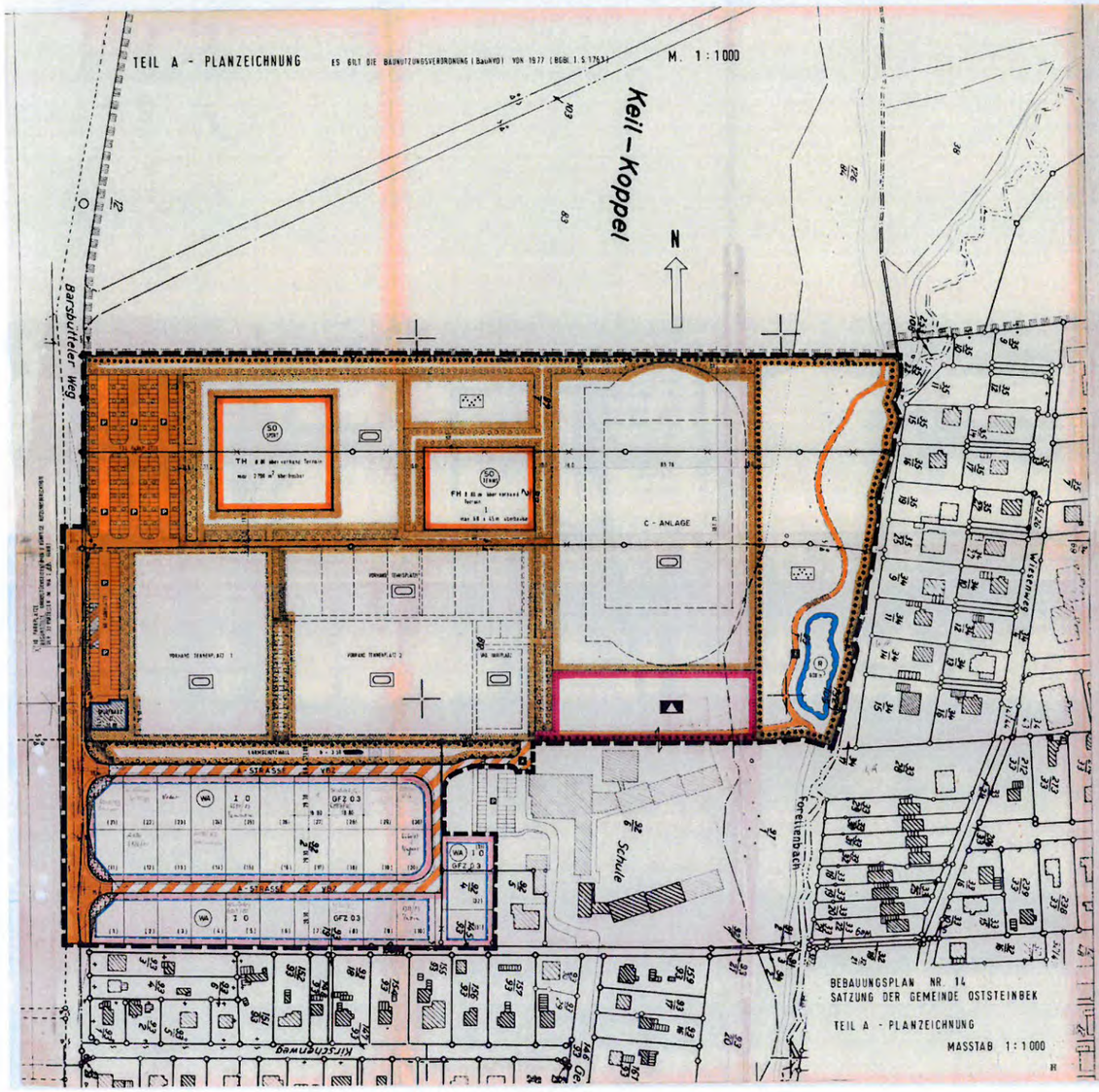
Landesamt für
Vermessung und Geoinformation
Schleswig-Holstein

Erteilende Stelle: LVermGeo SH
Mercatorstraße 1
24106 Kiel
Telefon: 0431-383-2019
E-Mail: Geoserver@LVermGeo.landsh.de



Maßstab: 1:2000 0 20 40 60 Meter

Für den Maßstab dieses Auszugs aus dem Liegenschaftskataster ist der ausgedruckte Maßstabsbalken maßgebend.
Dieser Auszug ist maschinell erstellt und wird nicht unterschrieben. Vervielfältigung, Umarbeitung, Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte nur mit Zustimmung des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein oder zum eigenen Gebrauch (§9 Vermessungs- und Katastergesetz i.d.F. vom 12.05.2004, zuletzt geändert durch Verordnung vom 16.01.2019).



ZEICHENERKLÄRUNG :

PLANZEICHEN | ERLÄUTERUNGEN | RECHTSGRUNDLAGE

1 FESTSETZUNGEN

- Art der baulichen Nutzung: §9(1) 1 BBauG
- WA – Allgemeine Wohngebiete §4 BauNVO
- SO (PSE) – Sondergebiet "Sportanlage"
- SO (TH) – Sondergebiet "Tennishalle"
- Maß der baulichen Nutzung: §9(1) 1 BBauG, §16 BauNVO
  - GFZ 0.3 – Geschoßflächenzahl
  - I – Zahl der Vollgeschosse als Höchstgrenze
  - TH – Höhe baul.Anlag. als Höchstmaß: Traufhöhe, TH max. ü.d.vorh.Terr.
  - FH – Firsthöhe, FH max. ü.d.vorh.Terr.
- Bauweise, Baulinien, Baugrenzen: §9(1) 2 BBauG, §22,23 BauNVO
- O – Offene Bauweise
- Baugrenze: §9(1) 4 u. 22 BBauG
- Einfahrten
- Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind: §9(1) 5 BBauG
  - Flächen für Anpflanzen u. Erhaltung v. Bäumen, Sträuchern u. sonstigen Bepflanzungen
- Schule
- Umgrenzung der Flächen, die von der Bebauung freizuhalten sind. (Sichtflächen): §9(1) 10 BBauG
- Versorgungsflächen: §9(1) 12 BBauG
  - Straßenverkehrsflächen
  - Straßenbegrenzungslinie
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung (VBZ = Verkehrsberuhigte Straße): §9(1) 11 BBauG
  - Öffentliche Parkfläche
  - Fußgängerbereich
- Grünflächen, öffentlich: §9(1) 15 BBauG
  - Parkanlage
  - Sportplatz
- Umgrenzung von Flächen f.d. Wasserwirtsch., den Hochwasserschutz u.d. Regelung d.Wasserabflusses, z.B. "Hochwasserrückhaltebecken": §9(1) 16 BBauG
- Umgrenz. d.Flächen f. Anlagen u.s. Schutz schädl.Umwelteinfl., i.d.BImSchG, hier: "Lärmschutzwall", Höhe z.B. h = 3,50 m: §9(1) 24 BBauG
- Umgrenzung v.Flächen zum Anpflanzen von Bäumen u. Sträuchern: §9(1)25a BBauG
- Umgrenzung v.Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen u./für die Erhaltung von Bäumen u. Sträuchern: §9(1)25b BBauG
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes Nr.14: §9(7) BBauG

ZEICHENERKLÄRUNG : FORTSETZUNG

PLANZEICHEN | ERLÄUTERUNGEN | RECHTSGRUNDLAGE

2 DARSTELLUNGEN OHNE NORMCHARAKTER

- Vorhandene bauliche Anlagen
- 92/2 – Parzellierungsangaben
- Flurstücksgrenzen
- Künftig entfallende Flurstücksgrenzen
- (1) (2) – In Auflösung befindliche Flurstücksgrenzen mit Angabe der künftigen Grundstücksnummern
- (3) (4) – Künftige amtliche Parzellen-Numerierung
- Sichtfelder
- Innere Erschließung/Fußwegverbindung

3 NACHRICHTLICHE ÜBERNAHME

- Abgrenzung der Flächen, die dem Lärmschutzbereich unterliegen. §9(5) BBauG

STRASSENQUERSCHNITTE M 1:100

VBZ / A - STRASSE

GENEHMIGT
gemäß Verfügung
61/3-66.051/141
vom 27. SEP. 1983
Bad Oldesloe, den 27. SEP 1983
DER LANDRAT
des Kreises Stormarn

TEIL B - TEXT, FESTSETZUNGEN NORMATIVEN INHALTS

1. In WA I o - Gebiet sind gem. § 22(2)BauNVO 77 nur Einzel- u. Doppelhäuser zulässig.
2. Dachausbildung: Satteldächer bis max. 48°, Walmdächer zulässig.
3. Aussenwände: Verblend-Mauerwerk; die Außenflächen der Sporthalle u. der Tennishalle sind in rotem Verblend-Mauerwerk bis mind. 3,0 m über Terrain auszuführen. Ausnahmen sind wie folgt zulässig: Tennishalle: Trapezblech rote Farbgebung. WA I o - Gebiet: Rauhputz, weisser Farbanstrich od. weiss geschlämmt; Giebel in Holzverkleid. zulässig
4. Sockelhöhen: Bis max. 0,80 m über Geländeoberkante der Baugrundstücke.
5. Dachfreiflächenfenster: ausgenommen an öffentliche Verkehrsflächen: zulässig.
6. Vorgärten: Die Vorgartenflächen sind als niedrigen Sträuchpflanzungen mit einzelnen Bäumen zu bepflanzen.
7. Lärmschutzmaßnahmen gemäß Gutachten des Ing.-Büro Dr. Ullrich vom Mai 1982 / Oktober 1983 .
- 7.1. Schutzabstand südlich sportgebiete / WA I o - Gebiets: Lärmschutzwall und Flurstückgrenze B - 3,50 m. Dahinter sind für die erste Baureihe südlich des Lärmschutzwalles, - Falls Aufenthaltsräume im Obergeschoß an der Nordseite angeordnet werden sollen - schalldämmende Fenster mit einem bewerteten Schalldämmmaß von Rw = 30 dB einschließlich Zusatzeinrichtung anzuordnen, an die die gleichen schalltechnischen Anforderungen wie an die Fenster zu stellen sind.
- 7.2. Auf den Sportplätzen dürfen Lautsprecheranlagen nicht installiert werden.
- 7.3. Zeitbeschränkung: Die Sportplatznutzung vor 6,00 Uhr und nach 21,00 Uhr ist nicht zulässig.
8. Für das WA I o - Gebiet sind Ausnahmen nach §4(3)BauNVO gemäß §1(6)BauNVO nicht zulässig.
9. –
10. Die Flächen für Bepflanzung sind mit hochstämmigen Bäumen zu bepflanzen und die Pflanzungen ständig zu ergänzen.
11. Die Knickwälle mit ihren Bewuchs nördl. u. südl. Sportzentrum und der Bepflanzungsstreifen mit Knick nördl. der Schule sind zu erhalten und mit standortgerechten Gehölzen zu ergänzen, weitere Knickwälle sind vorhanden. Gewachs d.d. zu erhalt. sind mit der Durchführung der Planung nicht entgegenstehen.
12. Nichtflächenen Innerhalb der "von der Bebauung freizuhaltender Flächen" sind die Errichtung von Anlagen jeglicher Art sowie eine Bepflanzung von mehr als 0,70 m Höhe, bezogen auf das Straßenniveau, unzulässig.

* z.B. Haselnuß, Eberesche, Weide, Hiebe, Heißdorn

Auf Antrag des Bebauungsplanes, bestehend aus der Planzeichnung / Text gem. Bekanntmachung vom 3 MAI 1983 sowie die gesetzlichen Festsetzungen, der neuen städtebaulichen Grenzen werden als richtig bestätigt.
Bad Oldesloe, den 3 MAI 1983

Die Auflagen wurden durch Bekanntmachungen beschlossen der Gemeindevertretung vom 9.11.83 erfüllt. Die Stunden sind bekannt worden. Die Auflagenerfüllen, wurde als [illegible] fügung von der zuständigen des Kreises Stormarn vom 2. Jan. 1984 Az: 61/3-66.051/141 bestätigt.
Oststeinbek, den 23 Jan. 1984
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die Bebauungsplanentwurf, bestehend aus der Planzeichnung / Text wird hiermit nochmals erteilt.
Oststeinbek, den 23 Jan. 1984
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die Genehmigung der Bebauungsplanes sowie die Stelle, bei der der Plan auf Dauer während der Dienststunden von jedermann eingesehen werden kann, sind am 23. Jan. 1984 ortsüblich bekanntgemacht worden. In der Bekanntmachung ist auf die Geltendmachung der Verletzung von Verfahrens- und Formvorschriften und die Rechtsfolgen (§ 155 a Abs. 4 BBauG) sowie auf Fälligkeit und Erlöschen von Entschädigungsansprüchen (§ 44 a BBauG) hingewiesen worden. Die Satzung ist mithin am 18 FEB. 1984 rechtsverbindlich geworden.
Oststeinbek, den 23 Jan. 1984
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

SATZUNG DER GEMEINDE OSTSTEINBEK

KREIS STORMARN

ÜBER DEN **BEBAUUNGSPLAN NR. 14**

GEBIET: RÄUMLICH BEGRENZT DURCH BARSBÜTTELER WEG IM WESTEN, FORELLENBACH UND SCHULGELÄNDE IM OSTEN, DURCH DIE RÜCKWÄRTIGEN GRENZEN DER GRUNDSTÜCKE AM KIRSCHENWEG UND DAS SCHULGELÄNDE IM SÜDEN, SOWIE DURCH DAS FLURSTÜCK 83 IM NORDEN

Aufgrund des § 10 des Bundesbaugesetzes (BBauG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Aug. 1976 (BGBl.I.S.2256), zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. Juli 1979 (BGBl.I S.949), - sowie des § 92 der Landesbauordnung in der Fassung vom 24.2.1983 (GVOBl. Schl.-H. S. 66), - wird nach Beschlußfassung durch die Gemeindevertretung Oststeinbek vom 25.04.1983 folgende Satzung über den Bebauungsplan Nr. 14 für das oben bezeichnete Gebiet, bestehend aus der Planzeichnung (Teil A) u. dem Text (Teil B), erlassen:

Entworfen und aufgestellt nach den §§ 8 und 9 BBauG auf der Grundlage des Aufstellungsbeschlusses der Gemeindevertretung vom 29.05.1979.

Die ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses ist durch Abdruck in der vorgeschriebenen Zeitung am 17.05.1979 erfolgt.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die frühzeitige Bürgerbeteiligung nach § 2 Abs. 2 BBauG ist in Anhör.Te. am 21.6.1980 u. 21.12.1981 durchgeführt worden.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die von der Planung berührten Träger öffentlichen Belange sind mit Schreiben vom 16.2.81, 21.4.82, 26.11.82 u. 22.2.83 zur Abgabe einer Stellungnahme aufgefordert worden.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die Gemeindevertretung hat am 14.6.82/22.11.82/24.2.83 d. Entwurf des Bebauungsplanes mit Begründung beschlossen und zur Auslegung bestimmt.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die Gemeindevertretung hat über die vorgebrachten Bedenken und Anregungen sowie über die Stellungnahmen am 14.6.82, 22.11.82, 24.2.83 u. 25.4.83 entschieden. Das Ergebnis ist mitgeteilt worden.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Der Bebauungsplan, bestehend aus der Planzeichnung / Text wurde am 25.4.1983 von der Gemeindevertretung als Satzung beschlossen. Die Begründung zum Bebauungsplan wurde als Beschluß der Gemeindevertretung vom 25.4.1983 gebilligt.

Oststeinbek, den 18.05.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

Die Genehmigung/Billigung des Bebauungsplanes, bestehend aus der Planzeichnung / Text sowie die Satzung über die örtlichen Bauvorschriften sind mit Verfügung des Herrn Landrates des Kreises Stormarn vom 23.9.83 Az.: 61/3-66.051/141 - mit Auflagen und Hinweisen erteilt.

Oststeinbek, den 2.12.83
Gemeinde Oststeinbek
Der Bürgermeister
(Bode)

BEBAUUNGSPLAN NR. 14

STAND : nach Genehm.-Verfg. v. ... H

Anlage 5 zum Gutachten
Nr. 19-11-2



0 8,5 17 34 68 102

Luftbild Google Earth Pro*
mit ALK (gelb), Plangebiets-
grenzen (rot), Baugrenzen
(hellblau) und Bauvorhaben

ANLAGE 6
Gutachten 19-11-2
Plotdatei: plan1-luft
M 1: 1700

Aufstellung des Bebauungs-
planes Nr. 40 der Gemeinde
Oststeinbek

*Download mit Lizenz
der Google Inc.

Auftraggeber:
Gemeinde Oststeinbek
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

Ing.-Büro für Schallschutz
Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47

NORD

unmaßstäblich

Grundschule, Kinderbetreuung
und andere soziale Infrastruktur

II	GR 14.000 m²

Barsbütteler Weg

Smaalkoppel

Gerberstraße

St

201

201

88/3

87/5

92/50

92/5

92/39

92/38

92/40

93/33

32/85

VORENTWURF_20.08.2019

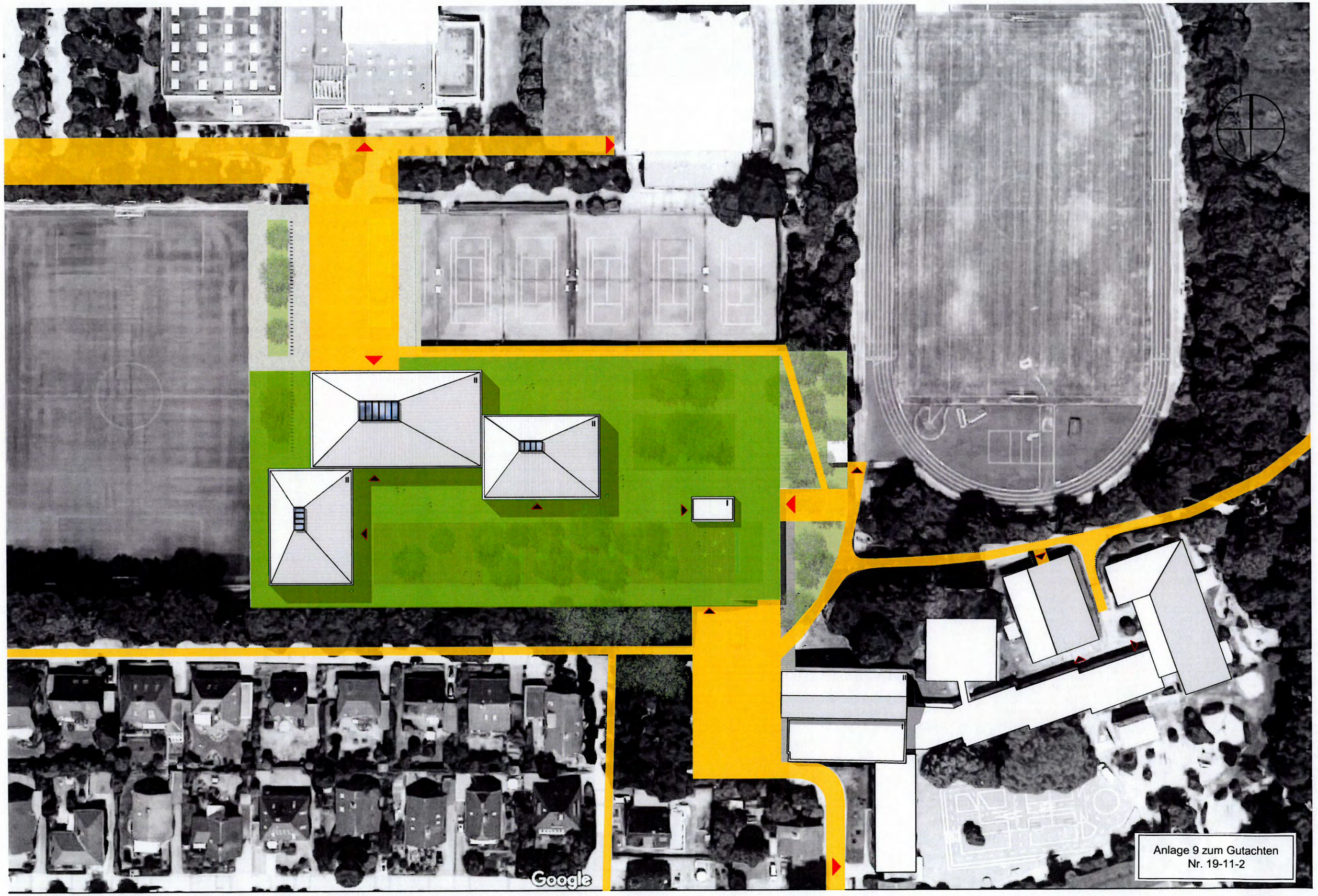
Anlage 7 zum Gutachten
Nr. 19-11-2

Gemeinde Oststeinbek

Bebauungsplan Nr. 40

nessene Gebäudeseiten
(Art, Stamm-Ø/Kronen-Ø)
punkt
ht
f
ne
ne rund
hieber

Anlage 8 zum Gutachten
Nr. 19-11-2



Anlage 9 zum Gutachten
Nr. 19-11-2

Neubau Grundschule | Oststeinbek Campus

ppp

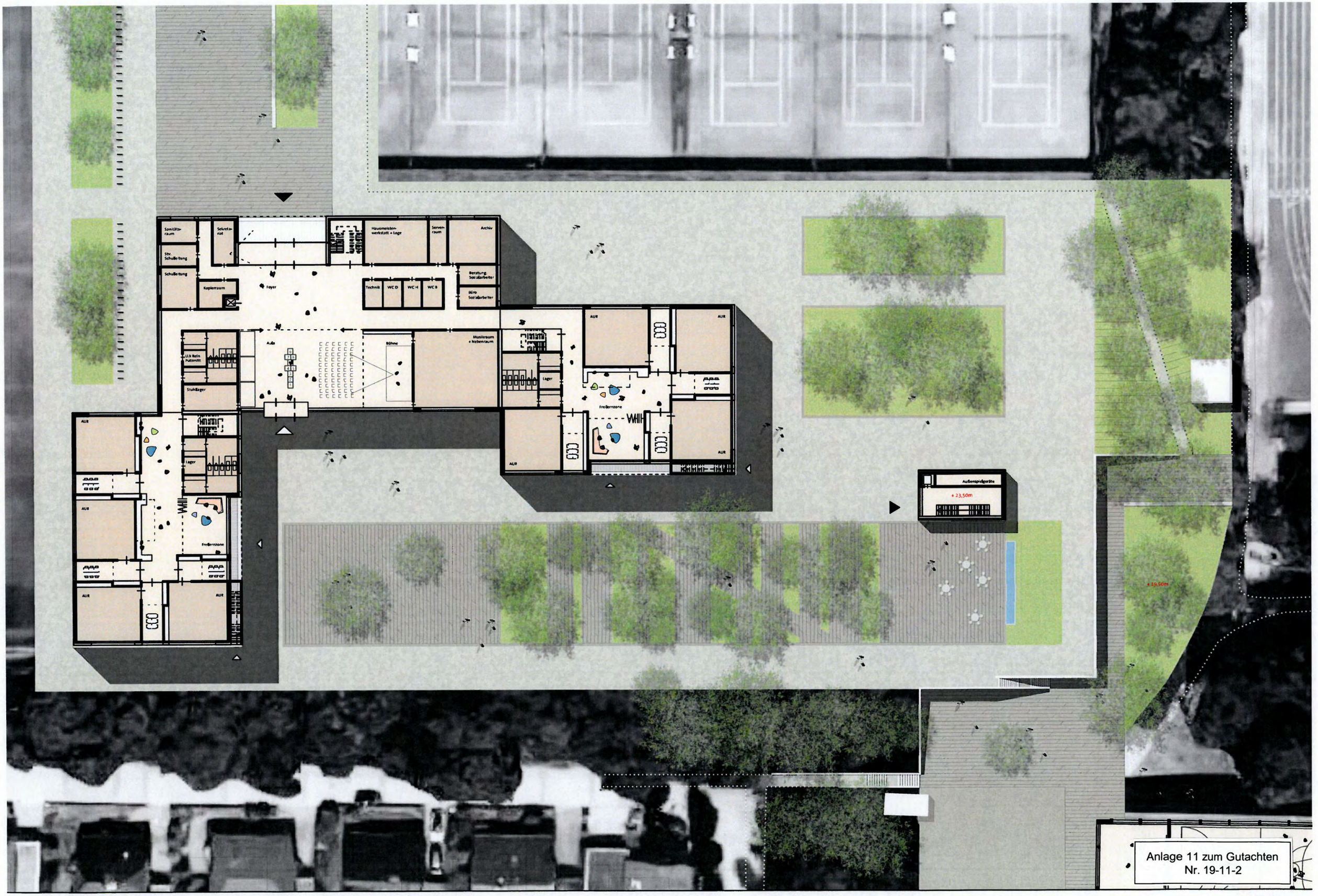
Google

Anlage 10 zum Gutachten
Nr. 19-11-2

Neubau Grundschule | Oststeinbek

Lageplan Variante Mensa im Hang

ppp



Anlage 11 zum Gutachten
Nr. 19-11-2

Neubau Grundschule | Oststeinbek

Variante 02 Mensa Erdgeschoss

ppp

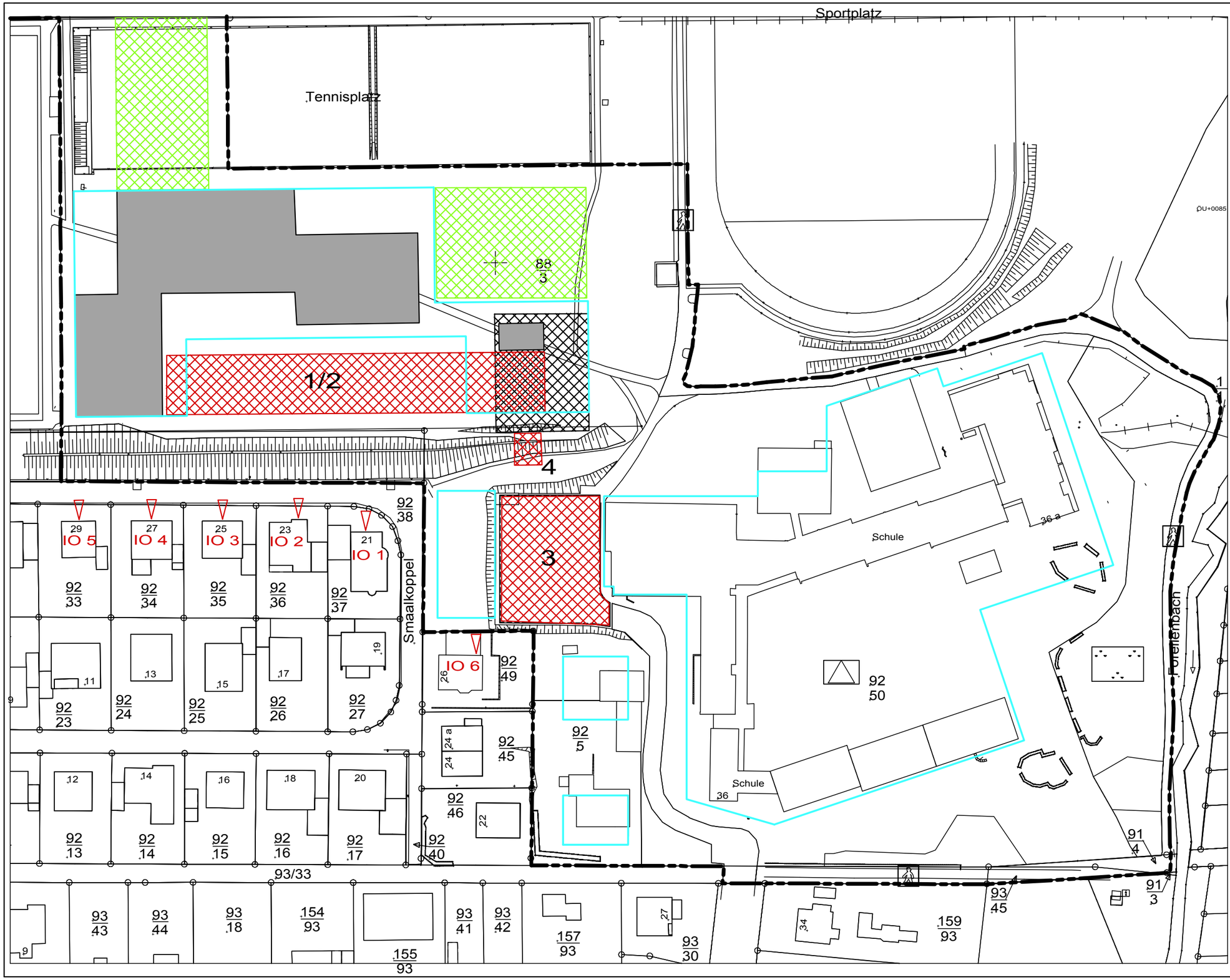


Anlage 12 zum Gutachten
Nr. 19-11-2

Neubau Grundschule | Oststeinbek

Variante 02 Mensa Untergeschoss

ppp



Lageplan mit Schallquellen und Immissionsorten

ANLAGE 13
Gutachten 19-11-2
Plotdatei: plan1-ind
M 1: 1000

Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 40 der Gemeinde Oststeinbek

Auftraggeber:
Gemeinde Oststeinbek
Möllner Landstraße 20
22113 Oststeinbek

Ing.-Büro für Schallschutz
Grambeker Weg 146
23879 Mölln
Tel.: 0 45 42 / 83 62 47

Anlage 14 zum Gutachten Nr. 19-11-2

Ingenieurbüro
für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Erläuterungen der Spaltenüberschriften der Schallausbreitungsberechnungen nach DIN ISO 9613-2 und Berechnungen der Beurteilungspegel nach TA Lärm

Spaltenüberschrift	Bedeutung
Emission, RQ	RQ = 0: Schallleistungspegel L_W für Punktschallquellen RQ = 1: Schalleistungspegel L_W' für Linienschallquellen RQ = 2: Schallleistungspegel L_W'' für horizontale Flächenschallquellen RQ = 3: Schallleistungspegel L_W'' für vertikale Flächenschallquellen
Anz/L/Fl	Anzahl der Punktschallquellen, Länge der Linienschallquellen, Fläche der Flächenschallquellen
$L_{W,ges}$	Gesamtschallleistung
min. ds	Minimaler Abstand zwischen der Schallquelle und dem Immissionsort
D_c	Raumwinkelmaß
D_I	Richtwirkungsmaß
C_{met}	Meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2
D_{refl}	Pegelerhöhungen durch Reflexionen
A_{div}	Geometrische Ausbreitungsdämpfung
A_{gr}	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes
A_{atm}	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption
A_{bar}	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
L_{AT}	Mittelungspegel der Schallquelle am Immissionsort
K_{EZ}	Einwirkzeitkorrektur = 10xlg(Einwirkzeit bzw. Anzahl/16 Std. tags) bzw. 10xlg(Einwirkzeit bzw. Anzahl in der lautesten Stunde nachts)
K_R	Ruhezeitzuschlag, bezogen auf gesamte Einwirkzeit
L_m	Mittelungspegel der Schallquelle mit Einwirkzeitkorrekturen und Ruhezeitzuschlägen = Teil-Beurteilungspegel
Immission	Gesamt - Beurteilungspegel Tag / Nacht
X_i / Y_i	Koordinaten
Z_i	Immissionshöhe über Grund

Projekt:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: eplBGE

Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I01 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 21 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9637 km Yi= 0.9782 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 54.9 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr.	min.			mittlere Werte für							L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident								Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	30.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-43.9	-3.3	-0.1	-2.9	63.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.6	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	30.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-43.9	-3.3	-0.1	-2.9	63.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.6	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	36.2	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-44.9	-3.7	-0.1	-3.7	25.5	0.0	13.0	0.0	3.3	41.8	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	43.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.6	-3.5	-0.1	-0.6	49.2	0.0	-12.0	0.0	0.0	37.2	0.0

Aufpunktbezeichnung : I01 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 21 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9637 km Yi= 0.9782 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 56.6 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr.	min.			mittlere Werte für							L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident								Formel	ds	Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar			KEZ		KR	(L AT+KEZ+KR)	
		Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	31.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-44.0	-1.9	-0.1	-2.5	65.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	53.3	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	31.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-44.0	-1.9	-0.1	-2.5	65.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	53.3	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	36.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.6	-44.8	-2.5	-0.1	-3.2	26.9	0.0	13.0	0.0	3.3	43.2	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	44.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.6	-2.3	-0.1	-0.6	50.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	38.4	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: ep18GE

Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I02 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 23 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9461 km Yi= 0.9811 km Zi= 2.30 m

	Tag	Nacht
Immission :	54.5 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0 | 1539.1	110.0	0.0	0.0	27.7	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.1	-43.6	-3.4	-0.1	-3.6	63.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.4	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0 | 1539.1	110.0	0.0	0.0	27.7	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.1	-43.6	-3.4	-0.1	-3.6	63.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.4	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0 | 863.7	73.0	0.0	0.0	53.7	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.4	-47.6	-4.2	-0.1	-5.5	20.0	0.0	13.0	0.0	3.3	36.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0 | 58.6	95.0	0.0	0.0	59.0	3.0 | 0.0		0.0	0.0	0.0	-47.0	-4.2	-0.1	-2.0	44.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	32.7	0.0

Aufpunktbezeichnung : I02 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 23 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9461 km Yi= 0.9811 km Zi= 4.80 m

	Tag	Nacht
Immission :	56.6 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0 | 1539.1	110.0	0.0	0.0	27.8	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.0	-43.4	-1.9	-0.1	-3.0	65.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	53.5	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0 | 1539.1	110.0	0.0	0.0	27.8	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.0	-43.4	-1.9	-0.1	-3.0	65.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	53.5	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0 | 863.7	73.0	0.0	0.0	54.0	3.0 | 0.0		0.0	0.0	1.3	-47.6	-3.4	-0.1	-5.1	21.1	0.0	13.0	0.0	3.3	37.4	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0 | 58.6	95.0	0.0	0.0	59.3	3.0 | 0.0		0.0	0.0	0.0	-47.2	-3.3	-0.1	-1.8	45.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	33.6	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: epl8GE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I03 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 25 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9263 km Yi= 0.9807 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 53.4 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.4	-3.4	-0.1	-3.7	62.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	50.3	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.4	-3.4	-0.1	-3.7	62.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	50.3	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	73.4	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-49.7	-4.5	-0.2	-7.6	15.3	0.0	13.0	0.0	3.3	31.6	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	78.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3	-4.5	-0.2	-2.9	41.1	0.0	-12.0	0.0	0.0	29.1	0.0

Aufpunktbezeichnung : I03 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 25 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9263 km Yi= 0.9807 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 55.5 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.3	-2.0	-0.1	-3.1	64.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.4	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.3	-2.0	-0.1	-3.1	64.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.4	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	73.6	3.0	0.0	0.0	0.0	1.4	-49.7	-3.9	-0.2	-6.9	16.7	0.0	13.0	0.0	3.3	33.0	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	78.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3	-3.9	-0.2	-2.9	41.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	29.7	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: ep1BGE

Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I04 BG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 27 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9077 km Yi= 0.9808 km Zi= 2.30 m

	Tag	Nacht
Immission :	51.9 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	Dc	DI	mittlere Werte für Cmet Tag	mittlere Werte für Cmet Nacht	mittlere Werte für Drefl	mittlere Werte für Adiv	mittlere Werte für Agr	mittlere Werte für Aatm	mittlere Werte für Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-45.9	-3.6	-0.1	-3.2	60.9	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.9	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-45.9	-3.6	-0.1	-3.2	60.9	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.9	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	92.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-51.5	-4.6	-0.2	-8.3	13.3	0.0	13.0	0.0	3.3	29.6	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	96.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.0	-4.6	-0.2	-3.6	38.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	26.6	0.0

Aufpunktbezeichnung : I04 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 27 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9077 km Yi= 0.9808 km Zi= 4.80 m

	Tag	Nacht
Immission :	53.9 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	Dc	DI	mittlere Werte für Cmet Tag	mittlere Werte für Cmet Nacht	mittlere Werte für Drefl	mittlere Werte für Adiv	mittlere Werte für Agr	mittlere Werte für Aatm	mittlere Werte für Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-45.8	-2.4	-0.1	-2.6	62.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	50.8	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-45.8	-2.4	-0.1	-2.6	62.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	50.8	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	92.2	3.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-51.5	-4.1	-0.2	-7.0	15.0	0.0	13.0	0.0	3.3	31.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	96.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.0	-4.1	-0.2	-3.4	39.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	27.3	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: eplBGE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I05 BG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 29 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.8888 km Yi= 0.9806 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 49.3 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr. Formel	min. ds	Dc	DI	mittlere Werte für Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge KEZ		KR	Lm (L AT+KEZ+KR)	
Name	Ident	Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-48.1	-3.9	-0.1	-2.8	58.2	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.2	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-48.1	-3.9	-0.1	-2.8	58.2	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.2	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	110.9	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-52.9	-4.7	-0.2	-8.7	11.4	0.0	13.0	0.0	3.3	27.7	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	115.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.5	-4.7	-0.2	-3.7	36.9	0.0	-12.0	0.0	0.0	24.9	0.0

Aufpunktbezeichnung : I05 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 29 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.8888 km Yi= 0.9806 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 50.7 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr. Formel	min. ds	Dc	DI	mittlere Werte für Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge KEZ		KR	Lm (L AT+KEZ+KR)	
Name	Ident	Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-47.8	-3.1	-0.1	-2.3	59.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.7	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-47.8	-3.1	-0.1	-2.3	59.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.7	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	111.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7	-52.9	-4.3	-0.2	-7.3	13.0	0.0	13.0	0.0	3.3	29.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	115.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.5	-4.3	-0.2	-3.5	37.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	25.5	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit vorhandenem Lärmschutzwall)

Auftrag: epl8GE

Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I06 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 26 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9925 km Yi= 0.9460 km Zi= 2.30 m

	Tag	Nacht
Immission :	53.5 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-3.6	-0.1	-1.7	59.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.3	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-3.6	-0.1	-1.7	59.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.3	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	12.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-40.2	-1.6	-0.1	-0.2	34.2	0.0	13.0	0.0	3.3	50.5	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	51.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.8	-3.3	-0.1	0.0	48.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	36.8	0.0

Aufpunktbezeichnung : I06 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 26 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9925 km Yi= 0.9460 km Zi= 4.80 m

	Tag	Nacht
Immission :	54.6 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-2.9	-0.1	-1.4	60.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.3	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-2.9	-0.1	-1.4	60.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.3	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	14.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-40.4	-0.3	-0.1	0.0	35.5	0.0	13.0	0.0	3.3	51.8	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	51.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.9	-2.3	-0.1	0.0	49.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	37.7	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m)

Auftrag: ep1-lswBGE

Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I01 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 21 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9637 km Yi= 0.9782 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 52.9 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.			mittlere Werte für						L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	30.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-44.0	-3.3	-0.1	-5.0	61.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	49.4	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	30.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-44.0	-3.3	-0.1	-5.0	61.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	49.4	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	36.2	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-44.9	-3.7	-0.1	-3.7	25.5	0.0	13.0	0.0	3.3	41.8	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	43.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.6	-3.5	-0.1	-0.6	49.2	0.0	-12.0	0.0	0.0	37.2	0.0

Aufpunktbezeichnung : I01 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 21 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9637 km Yi= 0.9782 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 55.4 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission						Korr.	min.			mittlere Werte für						L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	31.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.0	-2.0	-0.1	-3.8	64.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.0	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	31.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.9	-44.0	-2.0	-0.1	-3.8	64.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.0	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	36.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.6	-44.8	-2.5	-0.1	-3.2	26.9	0.0	13.0	0.0	3.3	43.2	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	44.2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-44.6	-2.3	-0.1	-0.6	50.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	38.4	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m)

Auftrag: ep1-lsw8GE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I02 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 23 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9461 km Yi= 0.9811 km Zi= 2.30 m

	Tag	Nacht
Immission :	52.0 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-43.6	-3.4	-0.1	-6.1	60.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.8	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-43.6	-3.4	-0.1	-6.1	60.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	48.8	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	53.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.4	-47.6	-4.2	-0.1	-5.5	20.0	0.0	13.0	0.0	3.3	36.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	59.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-47.0	-4.2	-0.1	-2.0	44.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	32.7	0.0

Aufpunktbezeichnung : I02 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 23 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9461 km Yi= 0.9811 km Zi= 4.80 m

	Tag	Nacht
Immission :	55.1 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.8	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-43.5	-2.0	-0.1	-4.7	64.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.0	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.8	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-43.5	-2.0	-0.1	-4.7	64.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	52.0	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	54.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-47.6	-3.4	-0.1	-5.1	21.1	0.0	13.0	0.0	3.3	37.4	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	59.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-47.2	-3.3	-0.1	-1.8	45.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	33.6	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz
Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt: Auftrag: Datum:

Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m) epl-lswBGE 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I03 BG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 25 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9263 km Yi= 0.9807 km Zi= 2.30 m

	Tag	Nacht
Immission :	50.8 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.9	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-44.5	-3.4	-0.1	-6.3	59.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.7	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	27.9	3.0	0.0	0.0	0.0	1.0	-44.5	-3.4	-0.1	-6.3	59.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.7	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	73.4	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	-49.7	-4.5	-0.2	-7.6	15.3	0.0	13.0	0.0	3.3	31.6	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	78.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3	-4.5	-0.2	-2.9	41.1	0.0	-12.0	0.0	0.0	29.1	0.0

Aufpunktbezeichnung : I03 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 25 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9263 km Yi= 0.9807 km Zi= 4.80 m

	Tag	Nacht
Immission :	54.0 dB(A)	0.0 dB(A)

Emittent Name	Ident	Emission Tag	Emission Nacht		RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT Tag	L AT Nacht	Zeitzuschläge KEZ Tag	Zeitzuschläge KEZ Nacht	Zeitzuschläge KR	Lm (L AT+KEZ+KR) Tag	Lm (L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.1	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-44.3	-2.1	-0.1	-4.6	63.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.0	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.1	3.0	0.0	0.0	0.0	1.1	-44.3	-2.1	-0.1	-4.6	63.0	0.0	-12.0	0.0	0.0	51.0	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	73.6	3.0	0.0	0.0	0.0	1.4	-49.7	-3.9	-0.2	-6.9	16.7	0.0	13.0	0.0	3.3	33.0	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	78.5	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-49.3	-3.9	-0.2	-2.9	41.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	29.7	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m)

Auftrag: epl-lswBGE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I04 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 27 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9077 km Yi= 0.9808 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 49.5 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge KEZ		KR	Lm (L AT+KEZ+KR)	
Name	Ident	Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-46.0	-3.6	-0.1	-5.6	58.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.4	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-46.0	-3.6	-0.1	-5.6	58.4	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.4	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	92.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-51.5	-4.6	-0.2	-8.3	13.3	0.0	13.0	0.0	3.3	29.6	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	96.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.0	-4.6	-0.2	-3.6	38.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	26.6	0.0

Aufpunktbezeichnung : I04 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 27 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9077 km Yi= 0.9808 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 52.6 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission			RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges		Korr. Formel	min. ds	mittlere Werte für Dc	DI	Cmet		Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	L AT		Zeitzuschläge KEZ		KR	Lm (L AT+KEZ+KR)	
Name	Ident	Tag	Nacht				Tag	Nacht					Tag	Nacht						Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Tag	Nacht
		dB(A)	dB(A)			/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-45.8	-2.5	-0.1	-3.9	61.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	49.5	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	28.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-45.8	-2.5	-0.1	-3.9	61.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	49.5	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	92.2	3.0	0.0	0.0	0.0	1.8	-51.5	-4.1	-0.2	-7.0	15.0	0.0	13.0	0.0	3.3	31.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	96.7	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-51.0	-4.1	-0.2	-3.4	39.3	0.0	-12.0	0.0	0.0	27.3	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m)

Auftrag: epl-lswBGE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I05 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 29 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.8888 km Yi= 0.9806 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 47.2 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.	mittlere Werte für									L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-48.2	-3.9	-0.1	-4.8	56.1	0.0	-12.0	0.0	0.0	44.1	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-48.2	-3.9	-0.1	-4.8	56.1	0.0	-12.0	0.0	0.0	44.1	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	110.9	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9	-52.9	-4.7	-0.2	-8.7	11.4	0.0	13.0	0.0	3.3	27.7	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	115.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.5	-4.7	-0.2	-3.7	36.9	0.0	-12.0	0.0	0.0	24.9	0.0

Aufpunktbezeichnung : I05 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 29 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.8888 km Yi= 0.9806 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 49.8 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.	mittlere Werte für									L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-47.9	-3.1	-0.1	-3.2	58.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.7	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	36.9	3.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-47.9	-3.1	-0.1	-3.2	58.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.7	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	111.0	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7	-52.9	-4.3	-0.2	-7.3	13.0	0.0	13.0	0.0	3.3	29.3	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	115.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-52.5	-4.3	-0.2	-3.5	37.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	25.5	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

Projekt:
Lärmimmissionsberechnung Pausenhoffläche Grundschule, Parkplatz und Anlieferung Mensa (mit Erhöhung des Lärmschutzwalles um 1 m)

Auftrag: ep1-lswEGE
Datum: 13/11/2019

Berechnung nach DIN ISO 9613-2 mit A-bewerteten Summenpegeln bei der Schallausbreitungsfrequenz 500 Hz, Agr nach Nr. 7.3.2

Aufpunktbezeichnung : I06 EG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 26 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9925 km Yi= 0.9460 km Zi= 2.30 m
Tag Nacht
Immission : 53.2 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.			mittlere Werte für						L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.2	-3.6	-0.1	-2.4	58.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.5	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.2	-3.6	-0.1	-2.4	58.5	0.0	-12.0	0.0	0.0	46.5	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	12.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-40.2	-1.6	-0.1	-0.2	34.2	0.0	13.0	0.0	3.3	50.5	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	51.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.8	-3.3	-0.1	0.0	48.8	0.0	-12.0	0.0	0.0	36.8	0.0

Aufpunktbezeichnung : I06 1.OG N -FAS. - GEB.: SMAALKOPPEL 26 <ID>-
Lage des Aufpunktes : Xi= 0.9925 km Yi= 0.9460 km Zi= 4.80 m
Tag Nacht
Immission : 54.3 dB(A) 0.0 dB(A)

Emittent		Emission					Korr.	min.			mittlere Werte für						L AT		Zeitzuschläge			Lm	
Name	Ident	Tag	Nacht	RQ	Anz./L/Fl	Lw,ges Tag	Lw,ges Nacht	Formel	ds	Dc	DI	Cmet Tag	Cmet Nacht	Drefl	Adiv	Agr	Aatm	Abar	Tag	Nacht	KEZ Tag	KEZ Nacht	KR Tag	(L AT+KEZ+KR) Tag	(L AT+KEZ+KR) Nacht
		dB(A)	dB(A)		/ m / qm	dB(A)	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1/ GS außen VM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-2.9	-0.1	-2.1	59.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.6	0.0
2/ GS außen NM	-	78.1	0.0	Lw"	2.0	1539.1	110.0	0.0	0.0	63.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-49.1	-2.9	-0.1	-2.1	59.6	0.0	-12.0	0.0	0.0	47.6	0.0
3/ Parkplatz	-	43.6	0.0	Lw"	2.0	863.7	73.0	0.0	0.0	14.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-40.4	-0.3	-0.1	0.0	35.5	0.0	13.0	0.0	3.3	51.8	0.0
4/ Anlieferung Mensa	-	77.3	0.0	Lw"	2.0	58.6	95.0	0.0	0.0	51.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-45.9	-2.3	-0.1	0.0	49.7	0.0	-12.0	0.0	0.0	37.7	0.0

Ingenieurbüro für Schallschutz Dipl.-Ing. Volker Ziegler

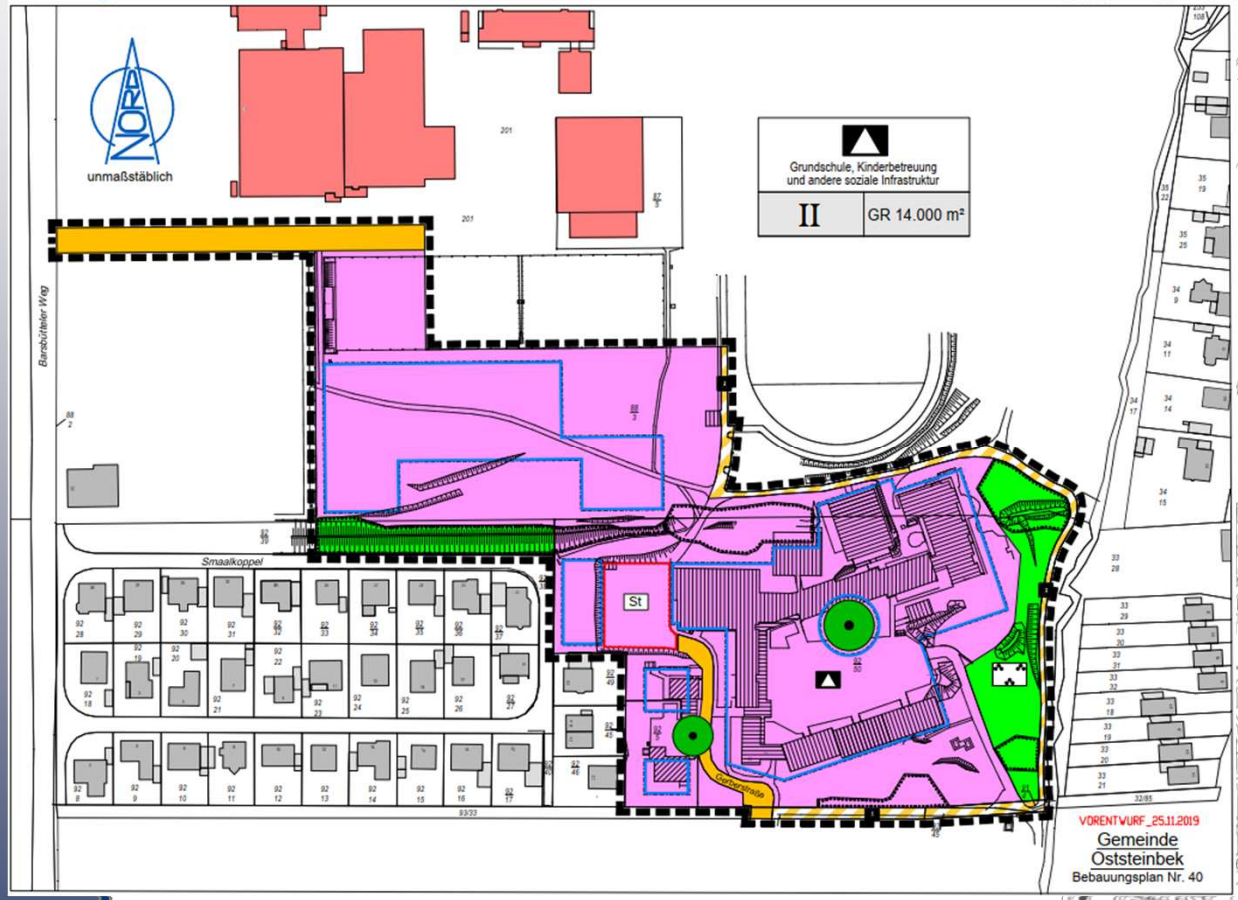
Bebauungsplan Nr. 40
„Grundschule“, Gemeinde Oststeinbek

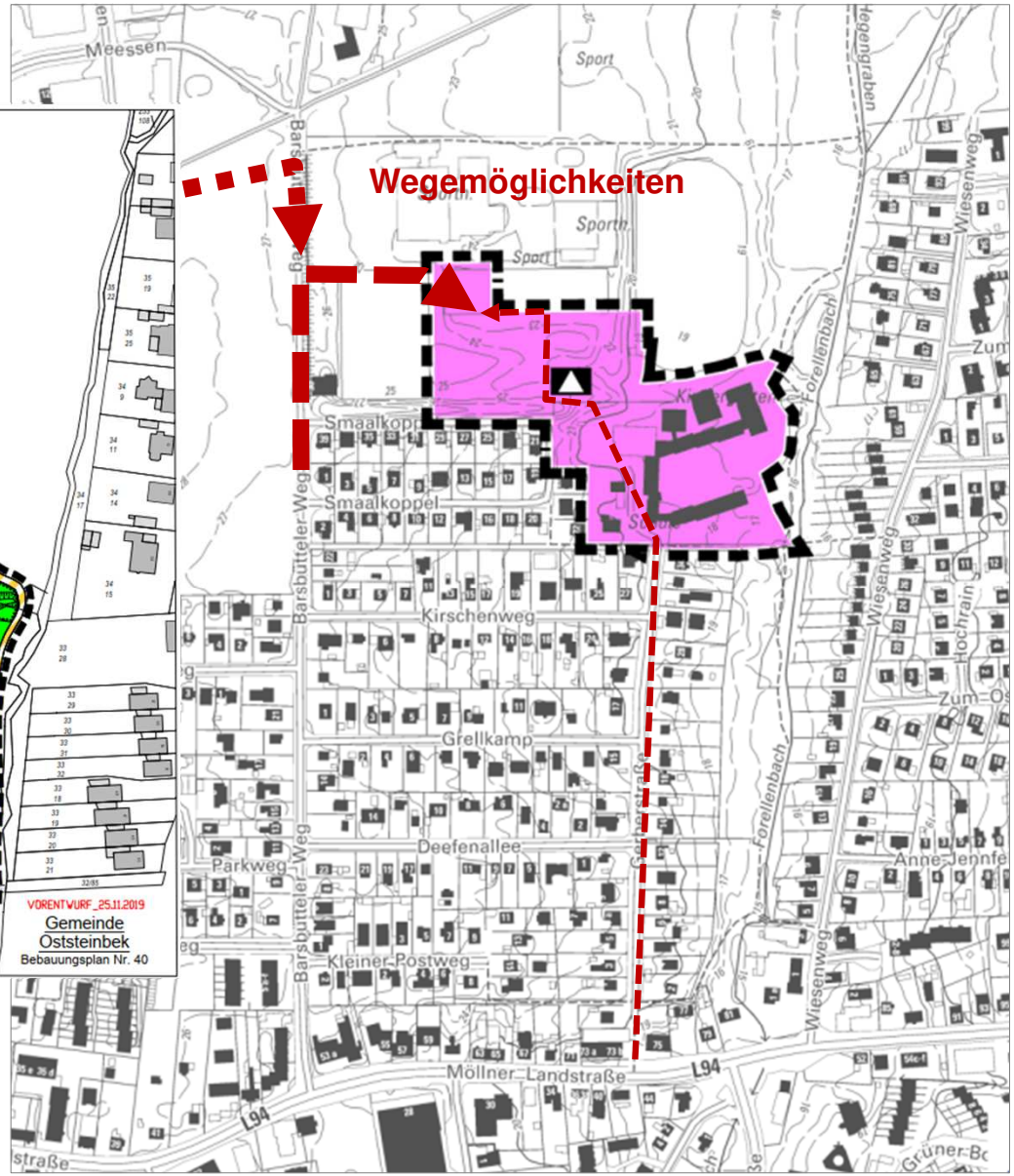
Verkehrstechnische Untersuchung - Ergebniszusammenstellung

MASUCH + OLBRISCH
Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH

verantwortlich: Dipl.-Ing. L. Eichholz

Bearbeitungsgrundlage 1: Planzeichung (Gem. Oststeinbek, Vorentwurf 25.11.2019, o.M.)





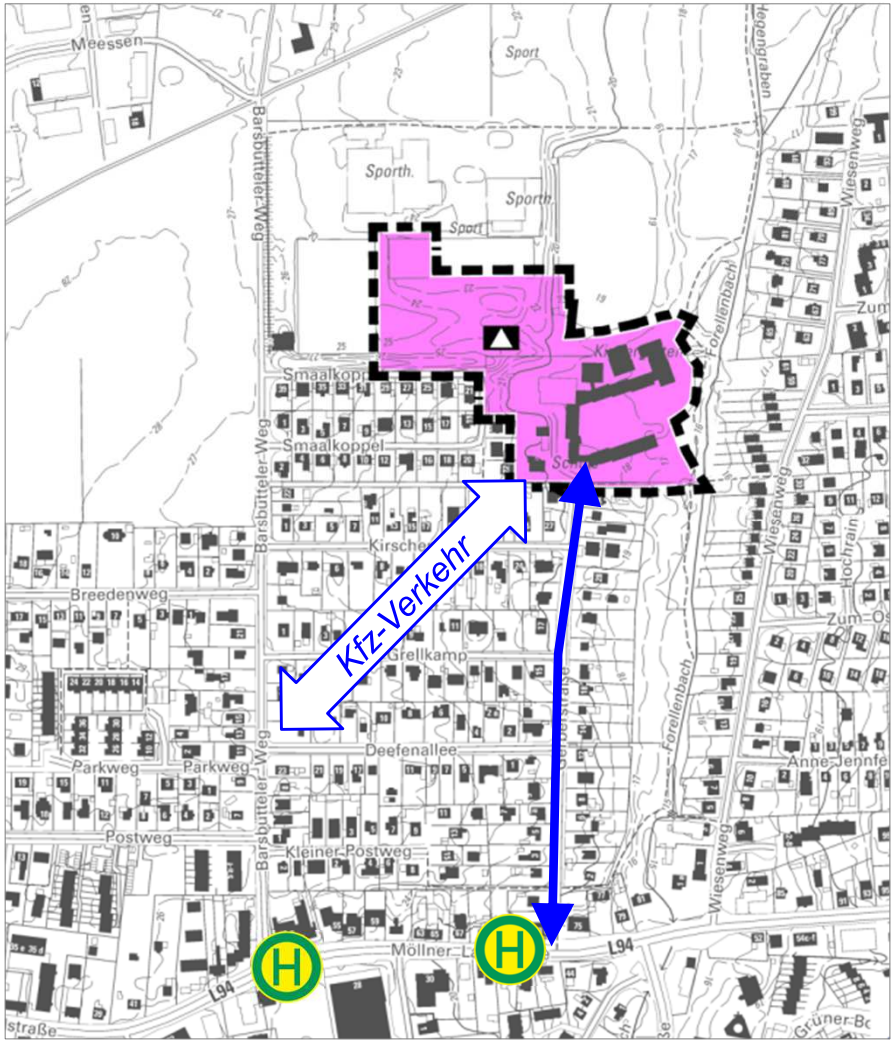
Bearbeitungsgrundlage 2: B-Plan 42 (Entwurf und Erschließungsplanung, o.M.)



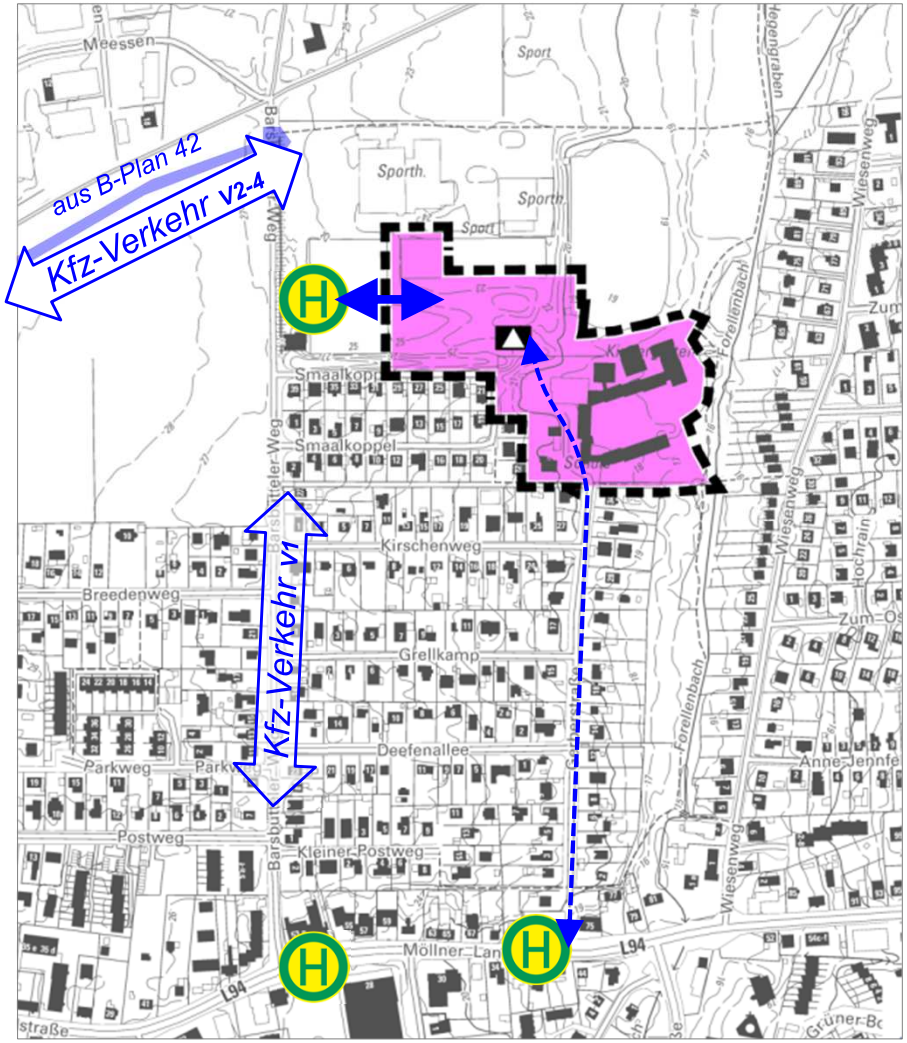
verantwortlich:
Dipl.-Ing.
L. Eichholz

Erschließung

Bestand



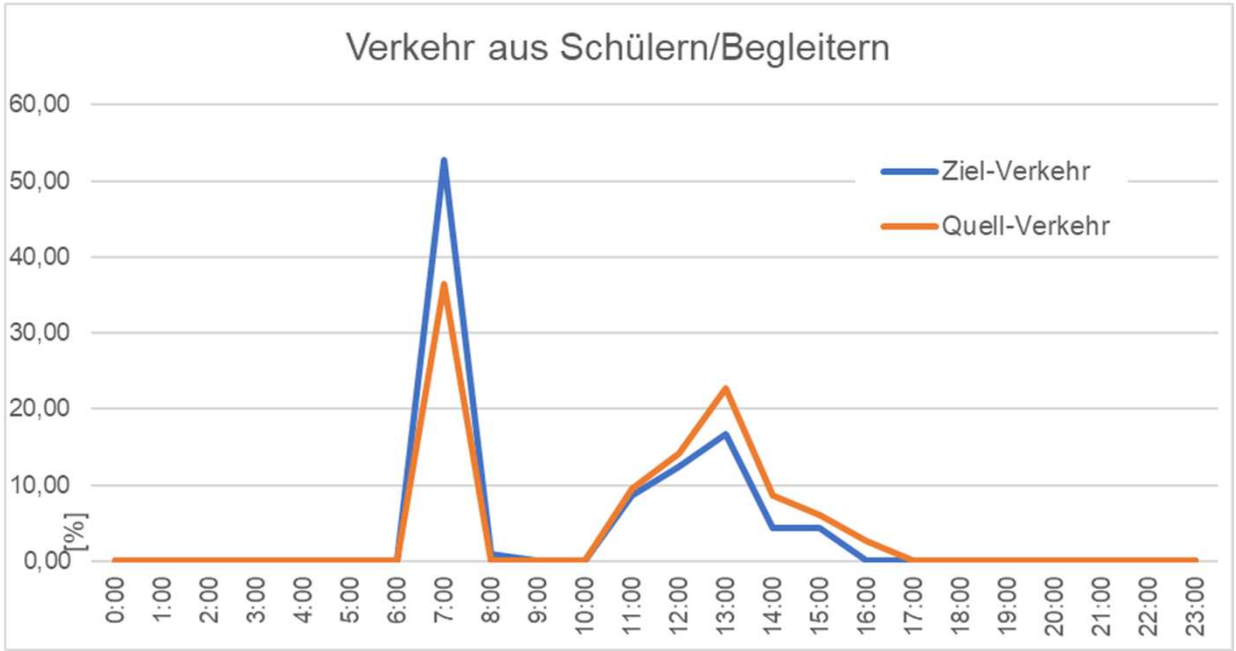
Planung



Nutzungsgrößen:

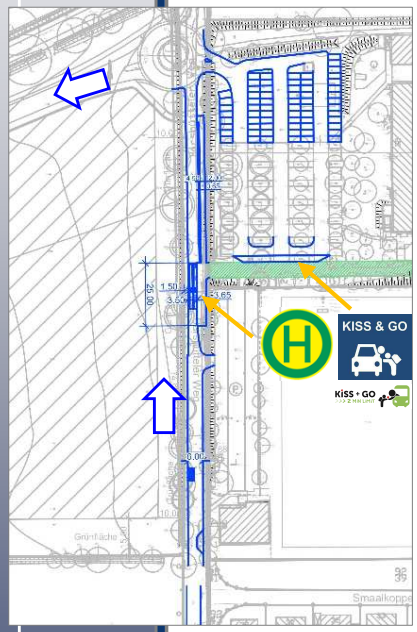
- 4-zügige Grundschule
- bis zu 400 Kinder (4 x 4 Klassen mit je 25 Kindern)
- offene Ganztagesschule
- 35-40 Parkstände in Gerberstraße für Sporthalle, Kita, Hort und Nachfolgenutzung
- Parkstände für Grundschule am Barsbütteler Weg

Anzahl Schüler		Wege		allein		begleitet		davon Pkw begleitet	
400	min	2	800	70%	560	30%	240	40%	192
	max	3	1.200	50%	600	50%	600	50%	600

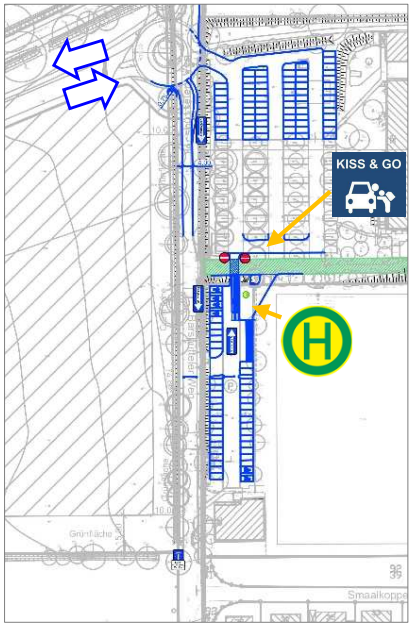


Erschließungsvarianten Schulbus (Pkw – nur von Norden)

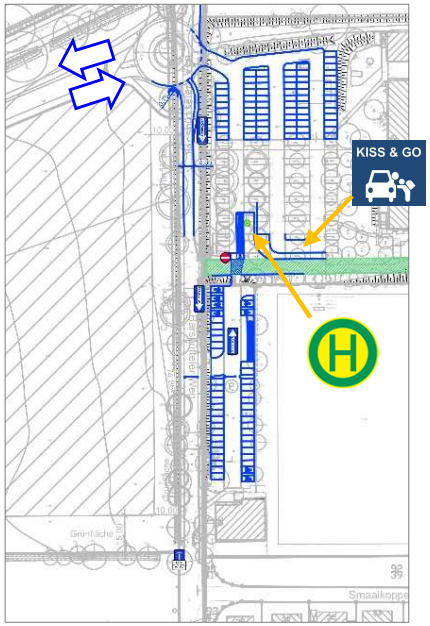
V 1
Zufahrt über Barsbütteler Weg, Abfahrt über Gewerbegebiet, Ein-/Ausstieg am Knick



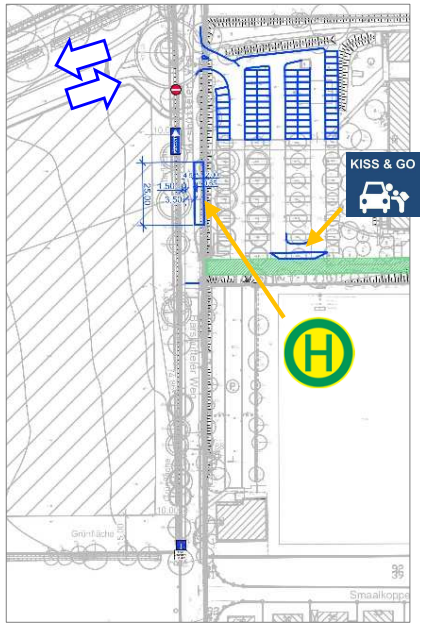
V 2
Zufahrt über Gewerbegebiet/Barsbütteler Weg, Abfahrt über Parkplatz/Gewerbegebiet, Ein-/Ausstieg südlich Weg



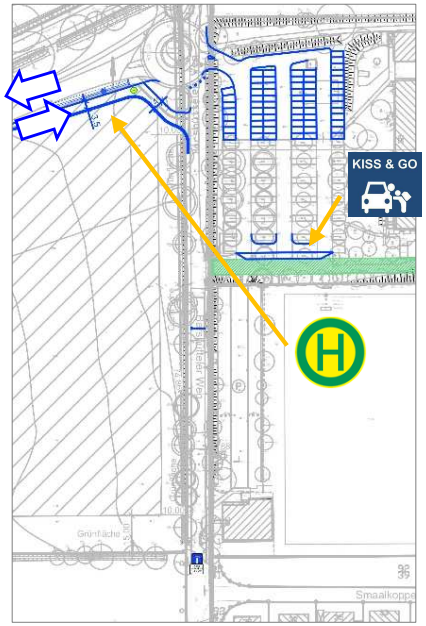
V 2a
Zufahrt über Gewerbegebiet/Barsbütteler Weg, Abfahrt über Parkplatz/Gewerbegebiet, Ein-/Ausstieg nördlich Weg



V 3
Zufahrt über Gewerbegebiet/Parkplatz, Abfahrt über Barsbütteler Weg/Gewerbegebiet, Ein-/Ausstieg am Knick



V 4
Zu- und Abfahrt über Gewerbegebiet, Ein-/Ausstieg nördlich B-Plan 42

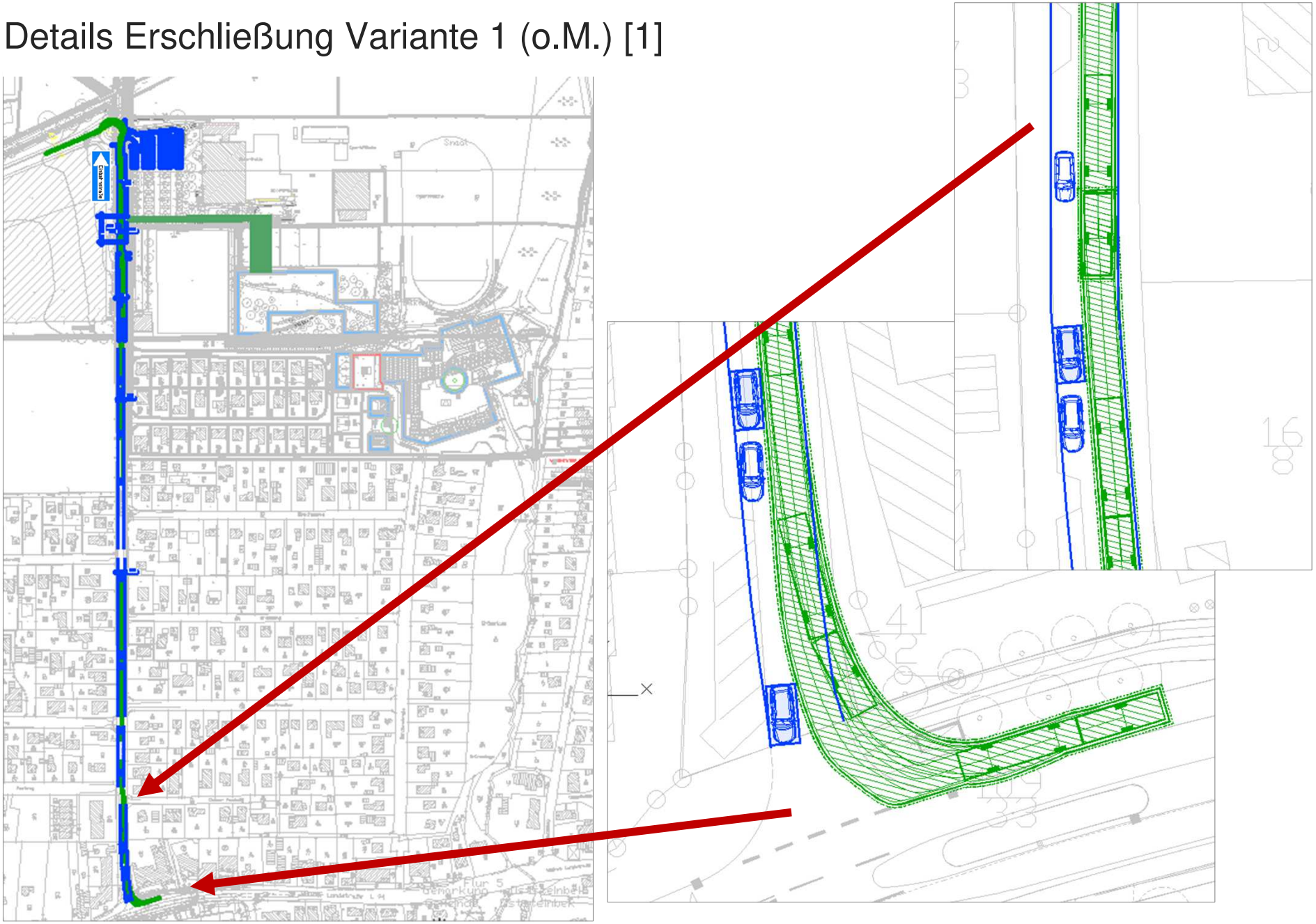


Weg-Zeit-Vergleich der Erschließungsvarianten:

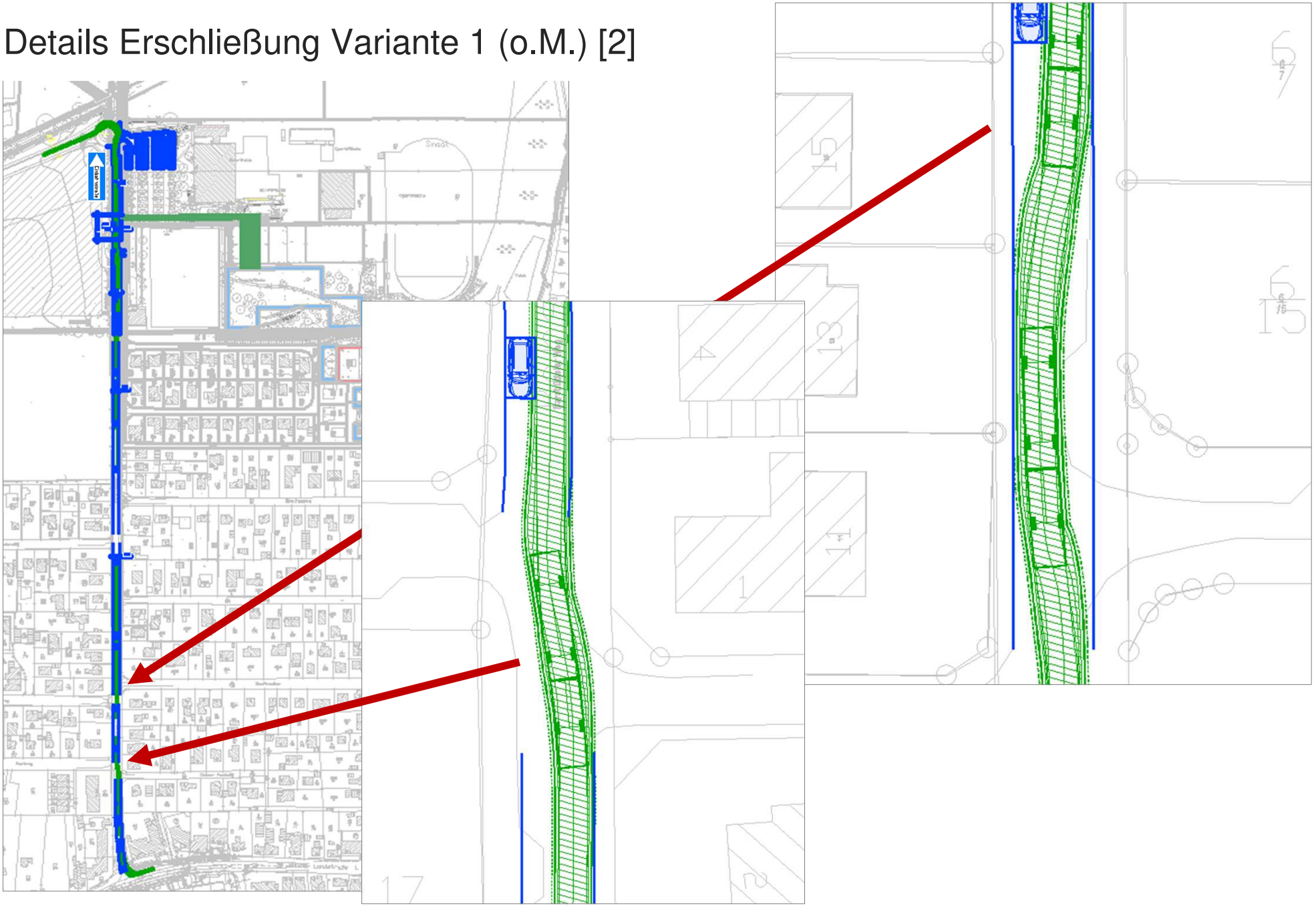
Startpunkt jeweils Bushaltestelle Barsbütteler Weg an der Möllner Landstr.

- Variante 1: Schulbuszufahrt über Barsbütteler Weg, Abfahrt über Gewerbegebiet
  Strecke bis zur Schule: 700 m
  9 einmündende Straßen (6 von rechts, 3 von links, derzeit rechts vor links)
  Verkehrsberuhigung ist zurückzubauen, Straße teilweise zu verbreitern
  Straßenbreite rd. 5,50 m, Gehwegbreite teilweise 1,50 m, Begegnungsverkehr Pkw-Bus nur mit eingeschränkter Geschwindigkeit und gegenseitiger Rücksichtnahme möglich.
  real mögliche Geschwindigkeit eines Schulbusses 12-15 km/h
  ➔ 3 – 4 Minuten Zeitbedarf
- Variante 2-4: Schulbuszu- und –abfahrt über Gewerbegebiet
  Strecke bis zur Schule (Straße aus B-Plan 42 unterstellt): 1,8 km
  4 Ampeln, davon 2 Fußgängerquerungen auf Anforderung (morgens immer angefordert)
  Straßenquerschnitte für Bus-/Begegnungsverkehr ausreichend dimensioniert
  real mögliche Geschwindigkeit rd. 35 km/h
  ➔ 3 Minuten Zeitbedarf
- fußläufige Erschließung
  Ausstieg Haltestelle Stormarnstraße: Fußweg ca. 980 m ➔ Zeitbedarf 13-16 Minuten
  Ausstieg Barsbütteler Weg: Fußweg ca. 670 m ➔ Zeitbedarf 9-10 Minuten

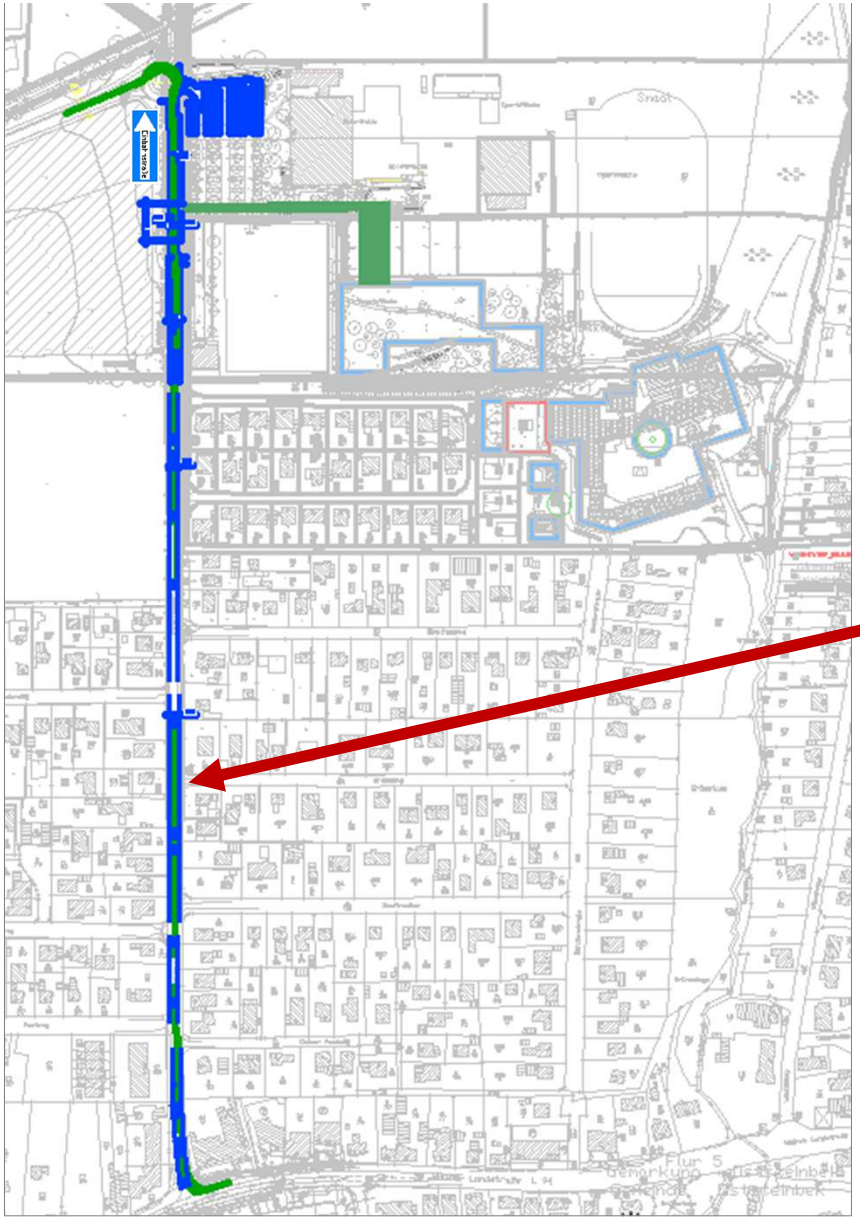
Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [1]

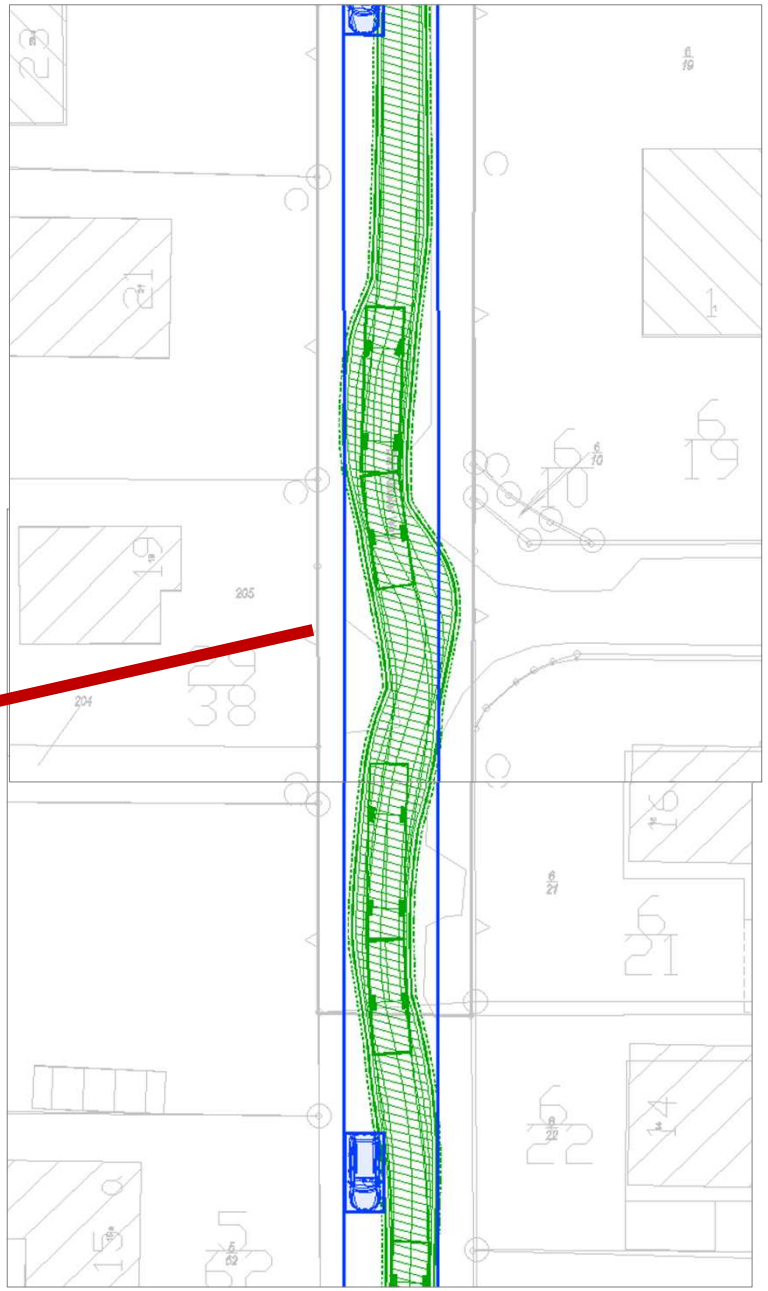


Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [2]

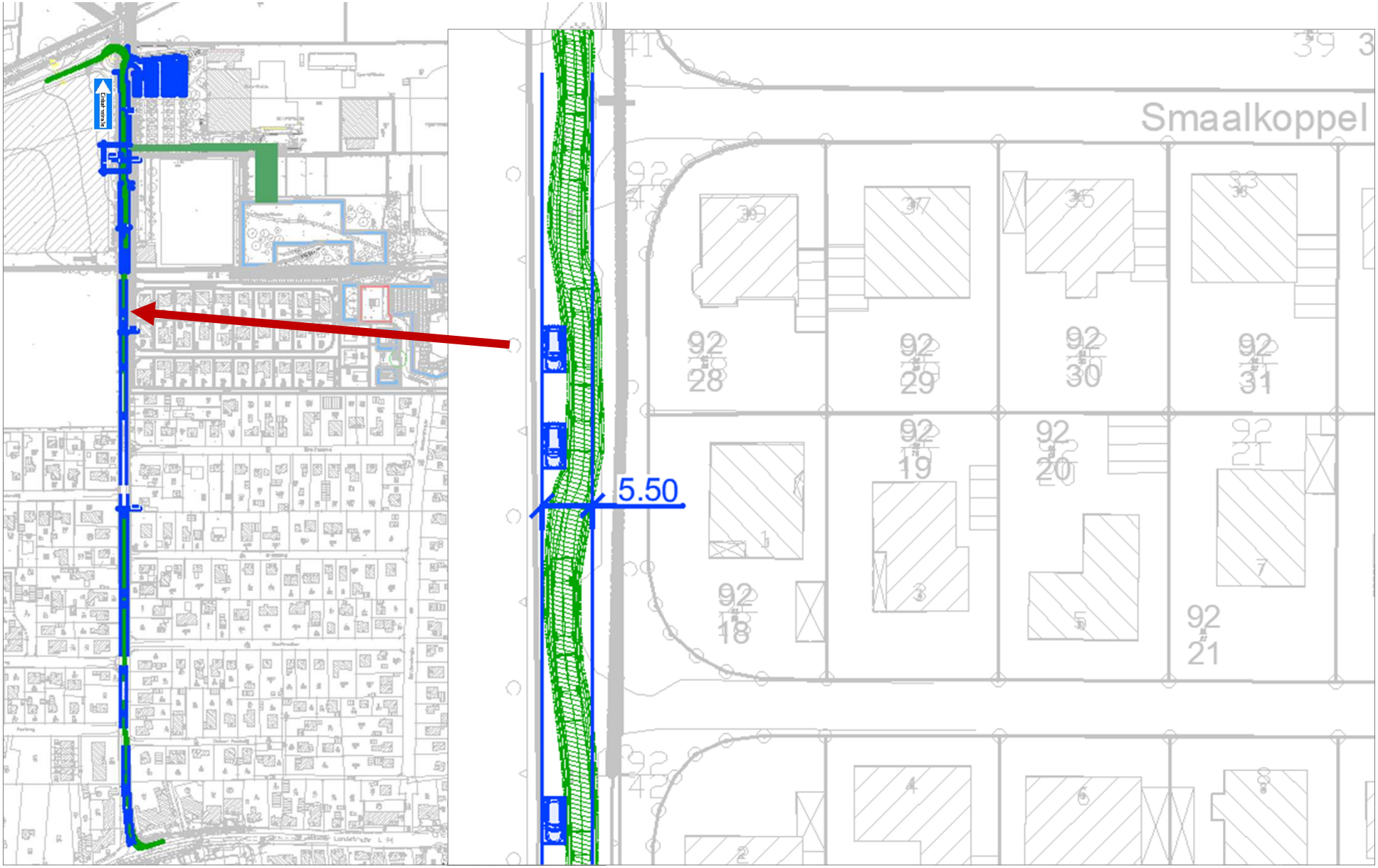


Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [3]

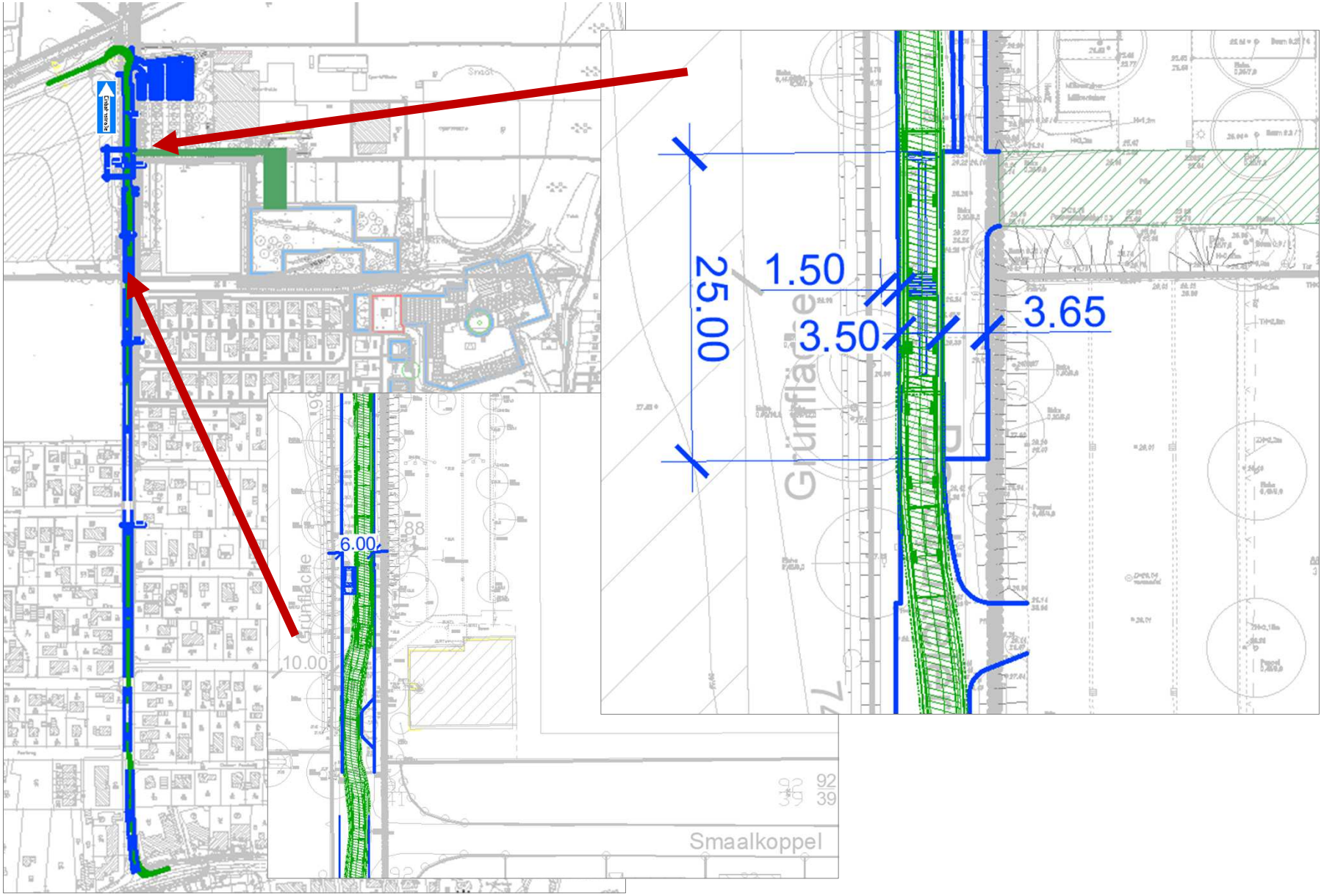




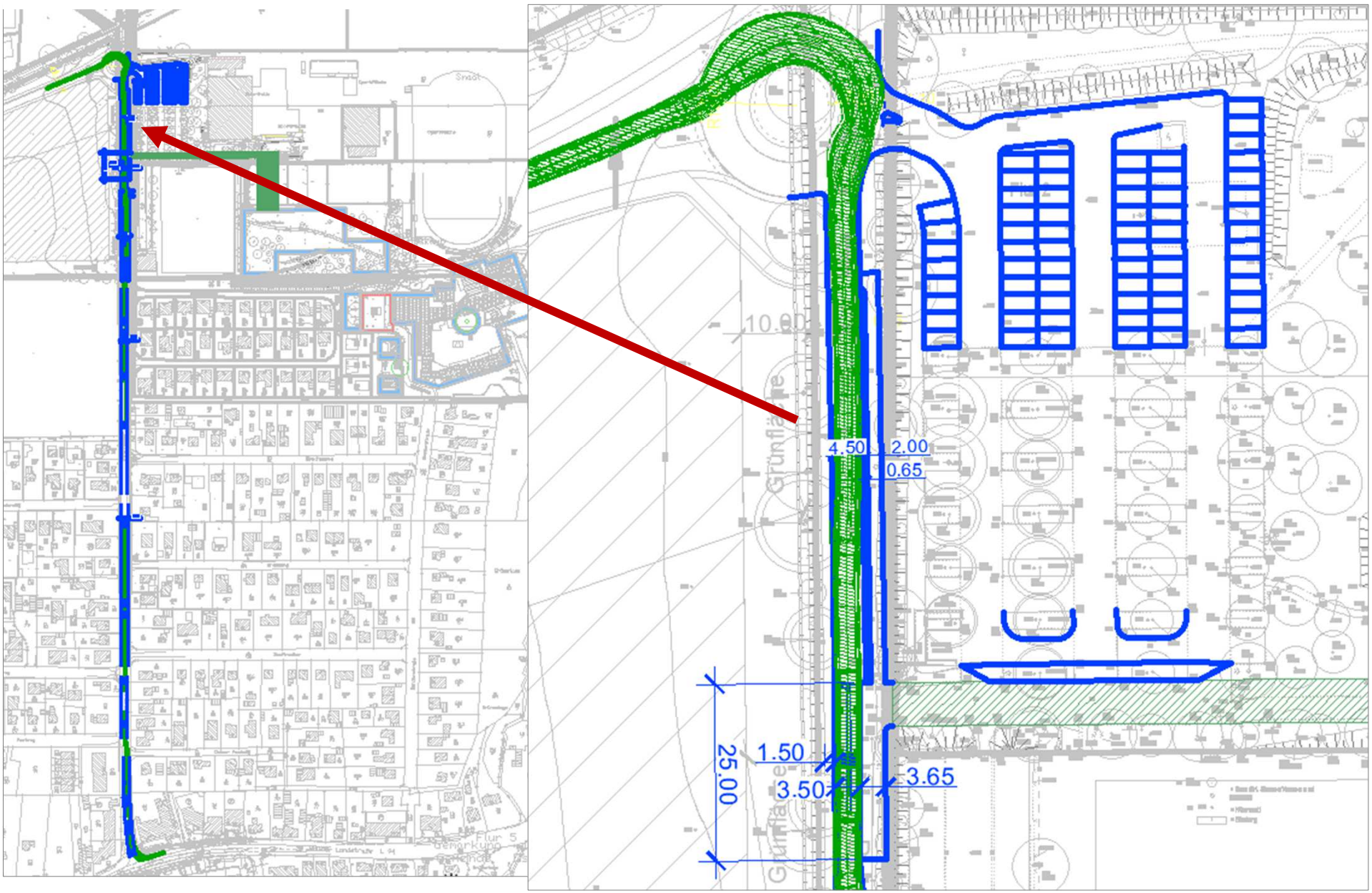
Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [4]



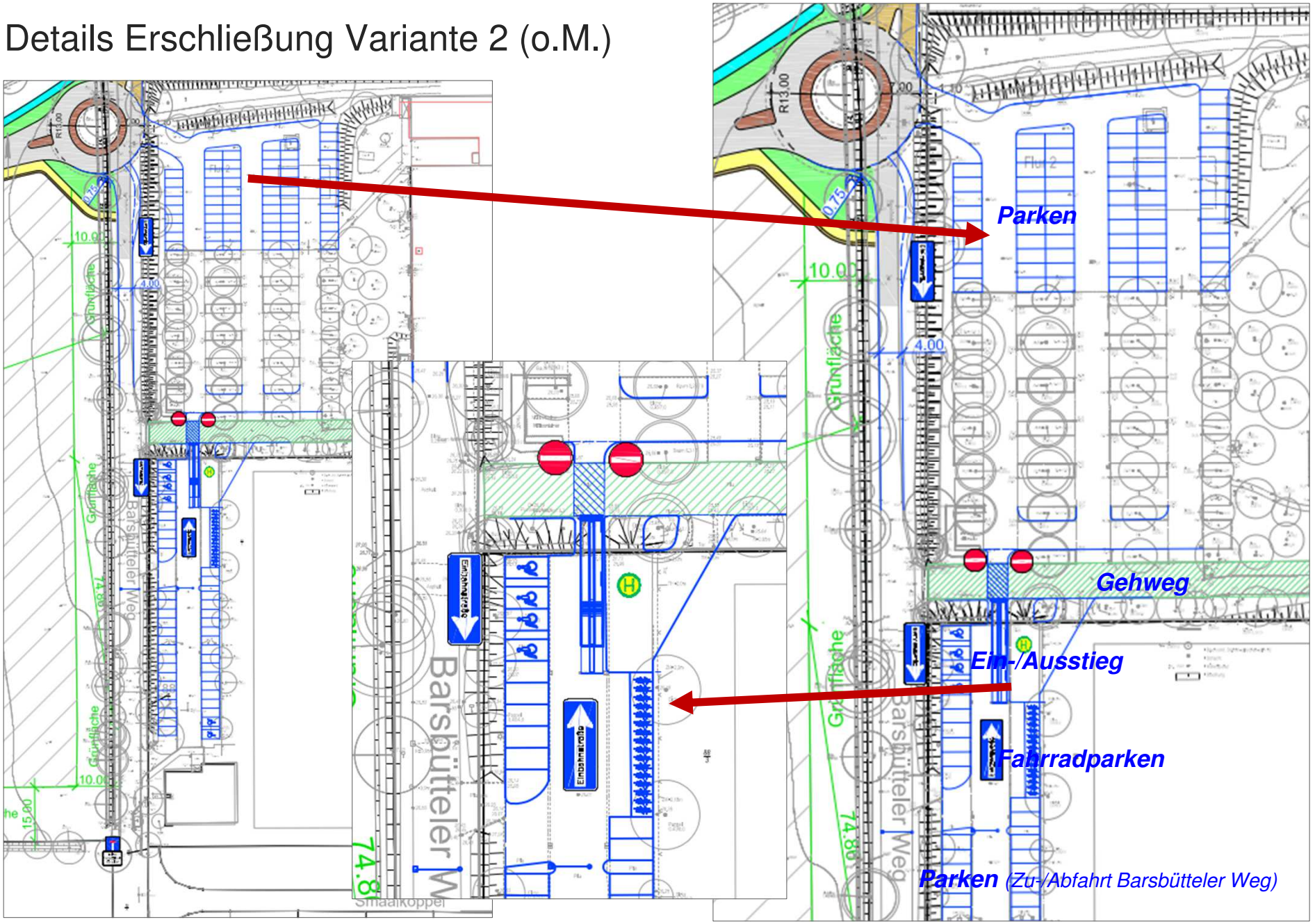
Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [5]



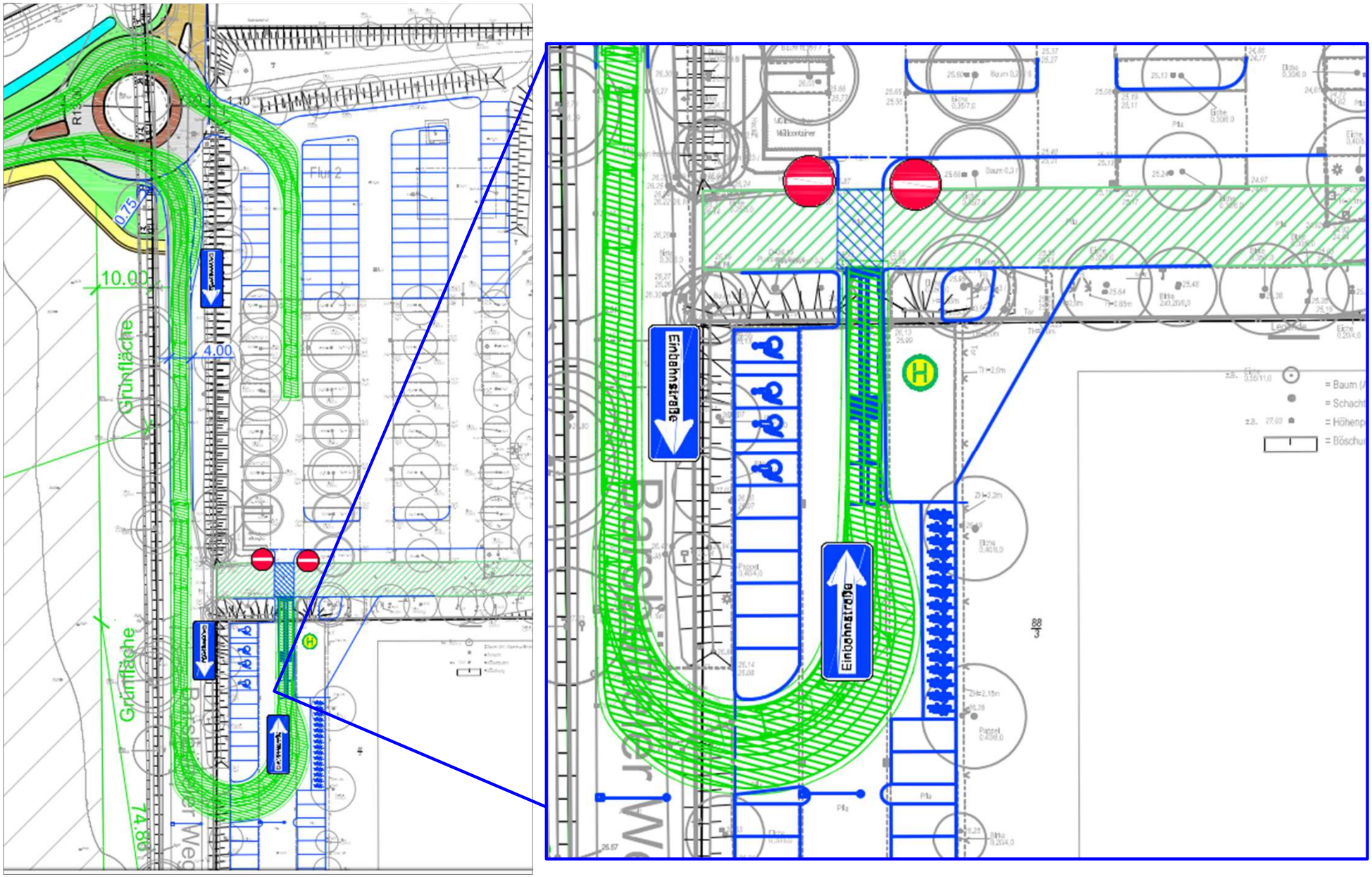
Details Erschließung Variante 1 (o.M.) [5]



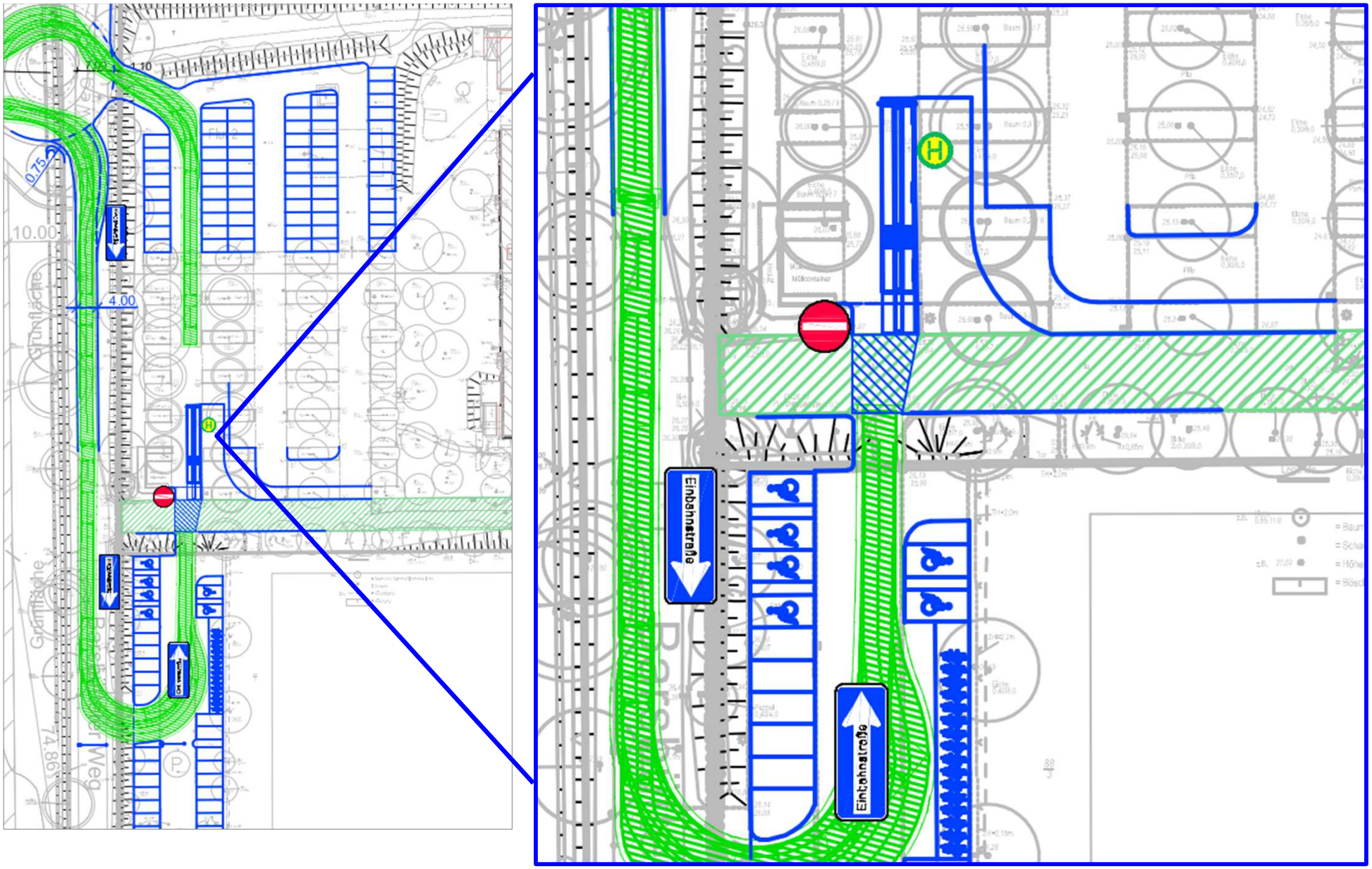
Details Erschließung Variante 2 (o.M.)



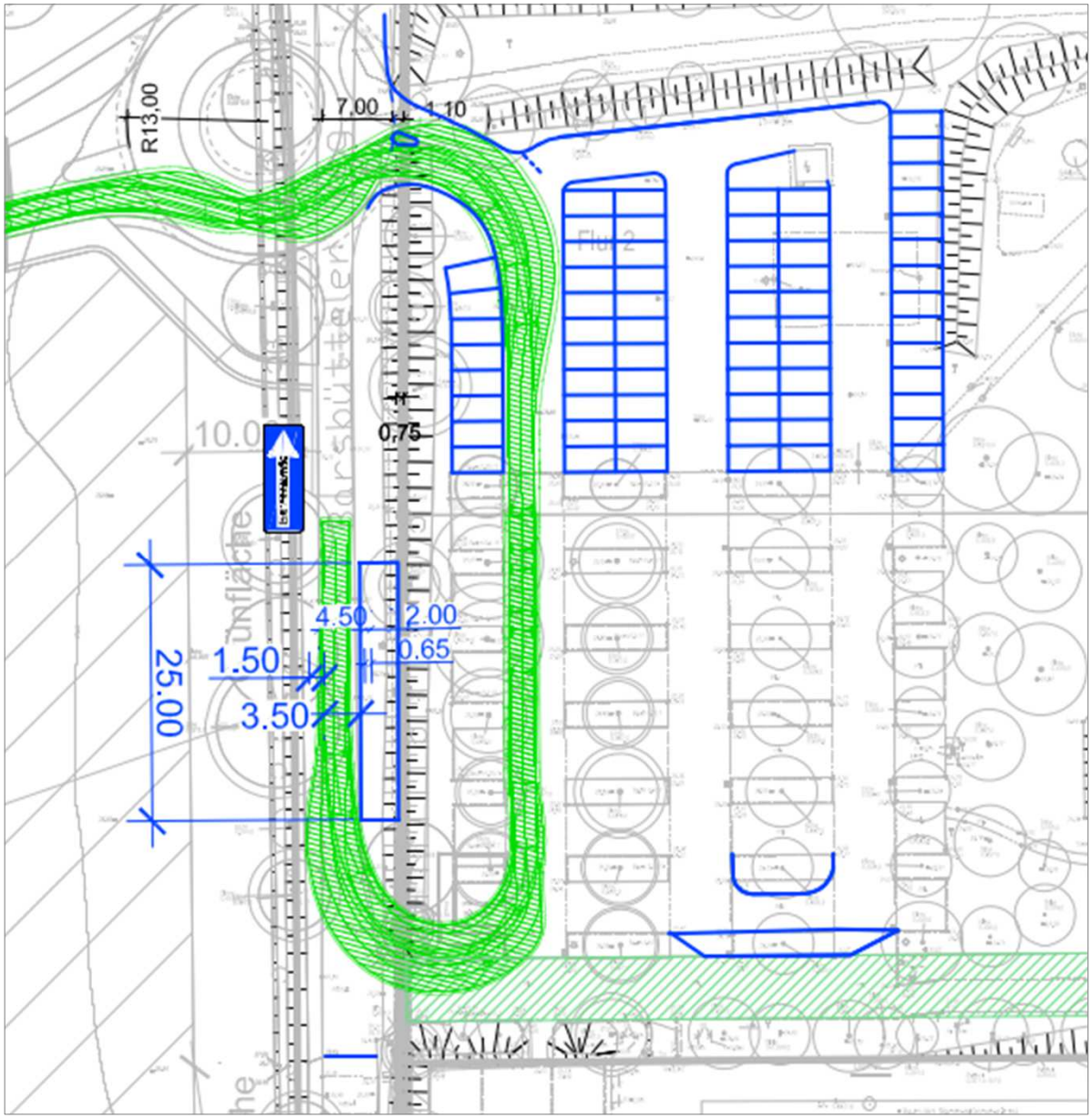
Variante 2: Zu-/Abfahrt Bus (dargestellt Gelenkbus, o.M.)



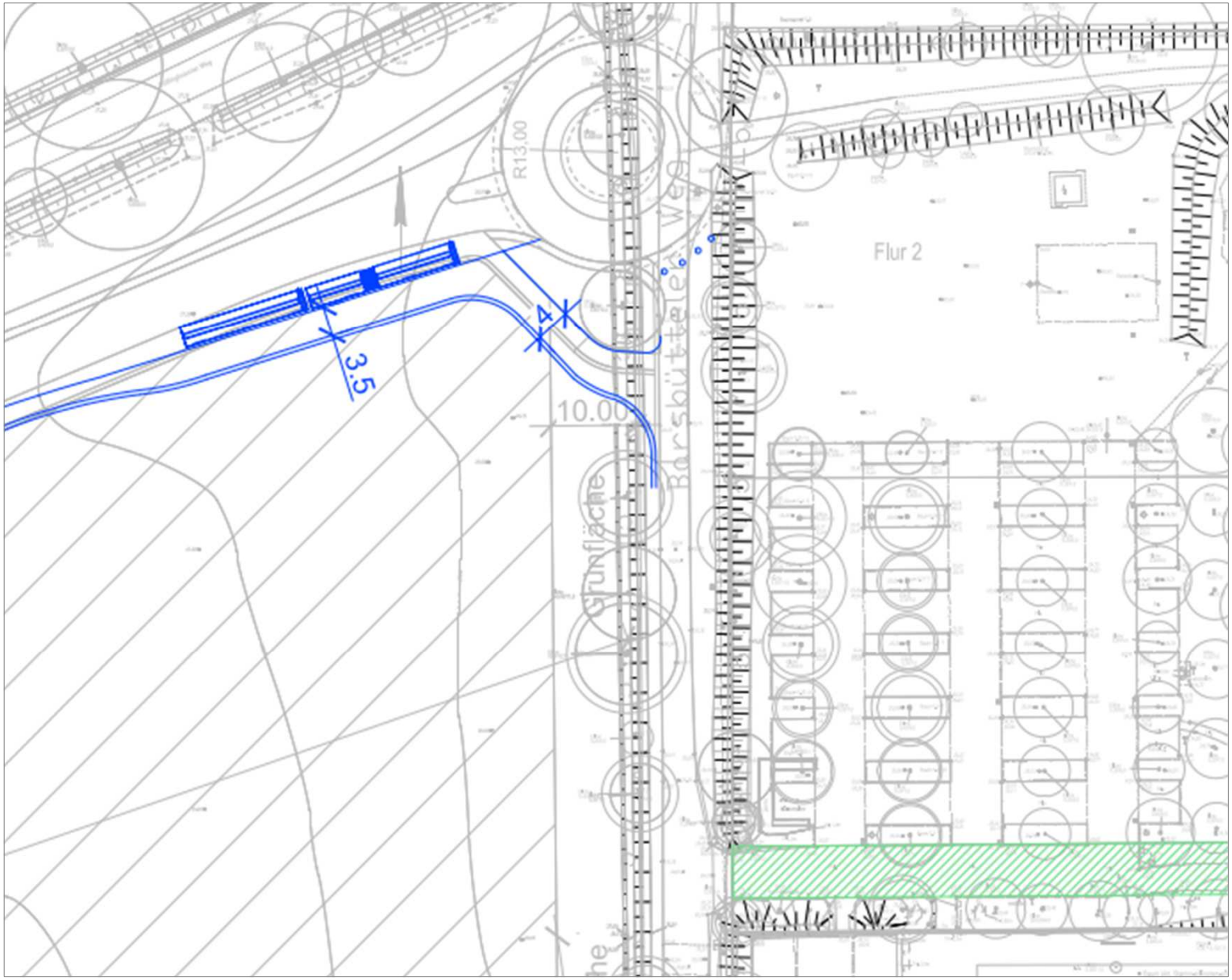
Details Erschließung Variante 2a (o.M.)



Details Erschließung Variante 3 (o.M.)



Details Erschließung Variante 4 (o.M.)



Stellplatzzusammenstellung (Beispielberechnung auf Basis V1)

Bestand	72	derzeit über Meessen erreichbar
Entfall durch Kiss+Go	-8	dafür 4-5 K+G-Plätze und Lieferbucht für Schule/Halle
Überpfanung Freifläche	66	
gesamt nördlich Zuwegung:	130	
südlich Schranke	32	derzeit über Barsbütteler Weg anfahrbar
nördlich Schranke, südlich Weg	22	derzeit über Meessen erreichbar

35-40 Parkstände in Gerberstraße für Sporthalle, Kita, Hort und Nachfolgenutzung