

Entwässerungskonzept für das Baugebiet „Bellingholz-Süd“

Vorschläge zur Klimaresilienz, Hochwasserschutz und Schwammstadt

Für die Stadt Werne ist bei der Erschließung des Baugebietes „Bellingholz-Süd“ die Steigerung der Klimaresilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels von sehr hoher Wichtigkeit.

Die Stadt Werne will den fortschreitenden Folgen des Klimawandels (häufigere und intensivere Starkregenereignisse, anhaltende Dürreperioden, etc.) durch Klimaanpassungsmaßnahmen und deren Integration in die schriftlichen Festsetzungen des Bebauungsplans begegnen.



Bild 1: Straßenplanung Baugebiet „Bellingholz-Süd“, DW- Ingenieure GmbH, unmassstäblich

Bei der Aufstellung des B-Plans wird die Stadt zusätzlich Auflagen zur Nutzung einer PV-Anlage und zur Begrünung von Flachdächern machen.

Beispiele für diese Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen sind z.B. die Begrünung von flach- und flachgeneigten Dächern, die Ausweisung multifunktionaler Flächennutzung, die Vorhaltung von Retentionsräumen auf diesen multifunktional genutzten Flächen und eine Verpflichtung zur Errichtung von Anlagen zur Nutzung solarer Energie.

Auch die Pflanzung von Stadtbäumen an öffentlichen und privaten Stellplätzen sowie im öffentlichen Straßenraum wird als Ausgleichsmaßnahme in dem B-Plan festgesetzt.

Für die privaten Gärten wird die zulässige Versiegelung der nicht bebauten Grundstücksfläche über die Grundflächenzahl festgeschrieben. Vorgärten dürfen nur zu einem bestimmten Teil versiegelt werden. Die versiegelten Flächen sind in wasserdurchlässigen Materialien herzustellen. Es wäre auch denkbar, die Einfriedungen der Grundstücke nur noch durch heimische Gehölze zu errichten.

Mit diesen und weiteren Vorgaben will die Stadt Werne deutliche Akzente in diesem neuen Baugebiet setzen, um die zukünftigen Klimaziele durch erhöhte Klimaresilienz zu erreichen.

Des Weiteren werden zur Steigerung der Klimaresilienz auch Prinzipien der „Schwammstadt“ bei der Entstehung des neuen Baugebietes konsequent mit berücksichtigt. Damit soll sich das Baugebiet möglichst in den natürlichen Wasserkreislauf (Vollsaugen bei Niederschlag wie ein Schwamm, diese Feuchtigkeit möglichst lange lokal speichern und in Hitzeperioden möglichst lokal Wasser zur Verfügung stellen oder verdunsten lassen) einfügen.

Folgende Strategien sind Bestandteil des Konzeptes der „Schwammstadt“:

- Soweit technisch möglich erfolgt die Entwässerung im Trennsystem. Jedoch kein „klassisches“ Trennsystem mit zwei parallel verlaufenden Kanalsträngen. Stattdessen erfolgt die Ableitung des Regenwassers, soweit wie möglich, auf der öffentlichen Fahrbahnfläche. Nutzung des gesamten Straßenquerschnittes als Speichervolumen im Starkregenfall.
- Einsatz von Baumrigolen und Baumbewässerungssystemen im öffentlichen Straßenraum im gesamten Baugebiet.
- Öffentliche Grün- und Freiflächen sowie der zukünftige Spielplatz dienen ebenfalls als Retentionsflächen/ Speicherraum bzw. als urbanes Grün.
- Einleitung des Regenwassers in einen vorhandenen Seitengraben des „Reitbaches“ (=Vorfluter). Parallel wird der „Reitbach“ mit der Erschließung des neuen Baugebietes naturnah ertüchtigt.
- Dachbegrünung aller Flach- und Pultdächer, sowie sämtlicher Garagen und Carports (= ca. 60 % der Gebäude und 100 % der Nebenanlagen werden begrünt).

Auch das Thema „Hochwasserschutz“ bei Starkregenereignissen (sog. urbane Sturzfluten, Katastrophenregen) wird bei dem neuen Baugebiet planerisch konsequent mit eingebunden. Gemeint sind hiermit lokal begrenzt auftretende und außergewöhnlich intensive Regenereignisse, bei denen in kürzester Zeit (z.B. innerhalb weniger Minuten/ Stunden) so viel Regen fällt, wie es ansonsten in mehreren Monaten insgesamt der Fall ist.

Bei solchen Starkregenereignissen kann das öffentliche Abwassersystem das Regenwasser nicht mehr gänzlich aufnehmen. Hierdurch können, insbesondere bei einer fehlenden Strate-

gie zur Niederschlagswasserbewirtschaftung, nicht nur private Grundstücke sondern auch die öffentlichen Straßenflächen überflutet werden.

Der Nachweis zum schadlosen Rückhalt von Niederschlagswasser bei einem Starkregenereignis erfolgt auf Grundlage des vorliegenden Höhenkonzeptes und des Urgeländemodells in dem Neubaugebiet.

Das geplante Wohngebiet ist im Wesentlichen von Nord nach Süd (Richtung Lünener Straße) recht flach geneigt. Die geplante Neubebauung, einschließlich der geplanten Verkehrswege, orientiert sich weitestgehend an der vorhandenen Geländetopografie.

In dem Baugebiet ist für normale Regenereignisse stets ausreichend Vorflut in Richtung „Reitbach/ Lippe“ vorhanden.

Das anfallende Oberflächenwasser (von ca. 40 % der Gesamtfläche) wird in die Restgewässermulde „Landwehr“ (Vorfluter des Reitbaches) eingeleitet. Dabei wird das Regenwasser der nördlichen Flächen vollständig in das Gewässer als Vorflut zum Reitbach eingeleitet. Zudem wird das vorhandene Grabensystem im Zuge einer Unterhaltungsmaßnahme so ertüchtigt, dass die Vorflut wieder ausreichend und dauerhaft gegeben ist. Von der Einleitstelle in der Gewässermulde „Landwehr“ wird das Regenwasser in Richtung Westen bis zum „Reitbach“ geführt. Hier besteht eine direkte Vorflut bis zur Lippe einschließlich eines vorhandenen funktionstüchtigen Durchlasses unter der „Lünener Straße“.

Zusätzlich sind in ausreichendem Maße Freiflächen vorhanden, um den Überflutungsschutz nach DIN EN 752 für ein 100-jährliches Regenereignis nachzuweisen. Bei der Planung des neuen Baugebietes wurden zusätzlich die aktuellen Hochwassergefahrenkarten eingebunden, um sich mögliche Auswirkungen anzeigen zu lassen. Die Auswertung dieser Gefahrenkarten zeigt, dass das Gebiet nicht im überschwemmungsgefährdeten Gebiet liegt.

Die Straßenräume, öffentliche Plätze und Grünflächen (in zusätzlich abgesenkten Bereichen bis zu 10 cm und auf den Grünflächen zwischen 20-30 cm) werden als Retentionsbereiche für Niederschlagswasser genutzt. Die Niederschlagswasserbewirtschaftung wurde im Überflutungsfall durch die Höhenplanung und durch Erstellung von Geländesenken in öffentlichen Plätzen und Grünflächen (z.B. Absenkung der Platz- und Wegeflächen) so optimiert, dass zusätzlich eine weitere offene und schadlose Regenwasserrückhaltung vorhanden ist. Dadurch wird sichergestellt, dass im Überflutungsfall kein Oberflächenwasser auf private Grundstücke gelangt.

Diese ausgewiesenen Flächen ergeben ein zusätzliches Rückstauvolumen $V_{\text{Rück}}$ von deutlich über 500 m³. Somit gilt der Überflutungsnachweis für Jährlichkeit von $T = 100a$, in dem eine zurückzuhaltende Niederschlagswassermenge von rd. 373 m³ gefordert wird, als erbracht.

Bei extremen Niederschlagsereignissen $> T = 100 a$ kann ein oberflächiger Abfluss von den öffentlichen Verkehrsflächen auf private Grundstücke allerdings nicht restlos ausgeschlossen werden. Die Fußbodenhöhen der geplanten Bebauung werden gemäß Festsetzung des Bebauungsplanes über dem angrenzenden höchsten Straßenniveau liegen. Zusätzlich wird zum Schutz vor Überflutung für alle Baugrundstücke im Plangebiet empfohlen, dass Gebäudeöffnungen (z.B. Zugänge, Fenster/ Lichtschächte, Tiefgaragenzufahrten), über die Regenwasser eindringen kann, überflutungssicher (z.B. durch Aufkantungen) ausgebildet werden. Die Notwasserwege werden so darüber hinaus so ausgebildet, dass das Regenwasser stets schadlos über die Verkehrsflächen in die öffentlichen Retentionsräume abgeführt werden kann.

In dem Baugebiet wird per Satzung die Rückstauenebene festgelegt (in der Regel die Straßenoberkante, abweichende Regelungen sind möglich, z.B. + 20 cm über Straßenoberkante, bis zur Bordsteinoberkante). Bis zu dieser Ebene darf das Wasser im Kanalnetz ansteigen, ohne

dass die Stadt Werne für daraus resultierende Schäden zur Verantwortung gezogen werden kann. Der Grundstückseigentümer muss bis zu dieser vorgegeben Einstauhöhe selbst dafür Sorge tragen (z. B. durch den Einbau einer Rückstausicherung), dass das Abwasser nicht durch Rückstau aus dem Kanal in das Gebäude eindringt und Schäden verursacht. Die notwendigen gesetzlichen Vorgaben sind hierzu in der DIN 1986-100 geregelt.

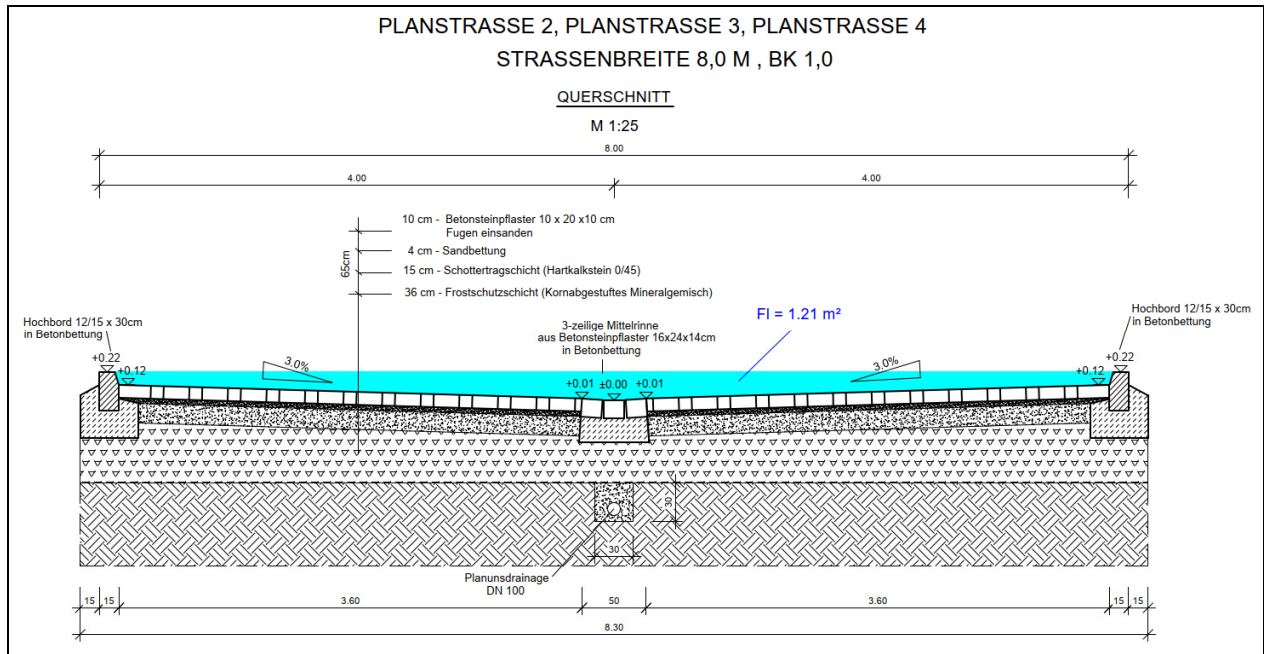


Bild 2: Straßenplanung Baugebiet „Wohnquartier am Bellingholz“, Querschnitte Planstraßen, DW- Ingenieure GmbH, unmassstäblich

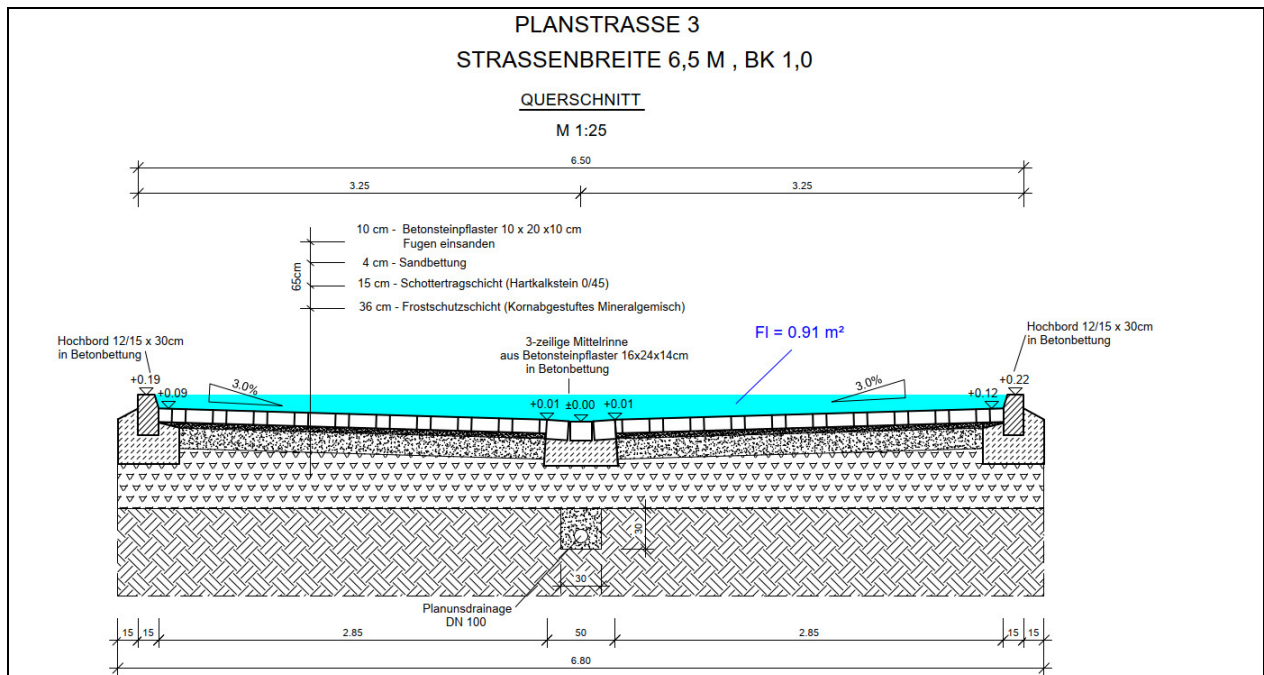


Bild 3: Baugebiet „Bellingholz-Süd“, Querschnitt Planstraßen, DW- Ingenieure GmbH, unmassstäblich

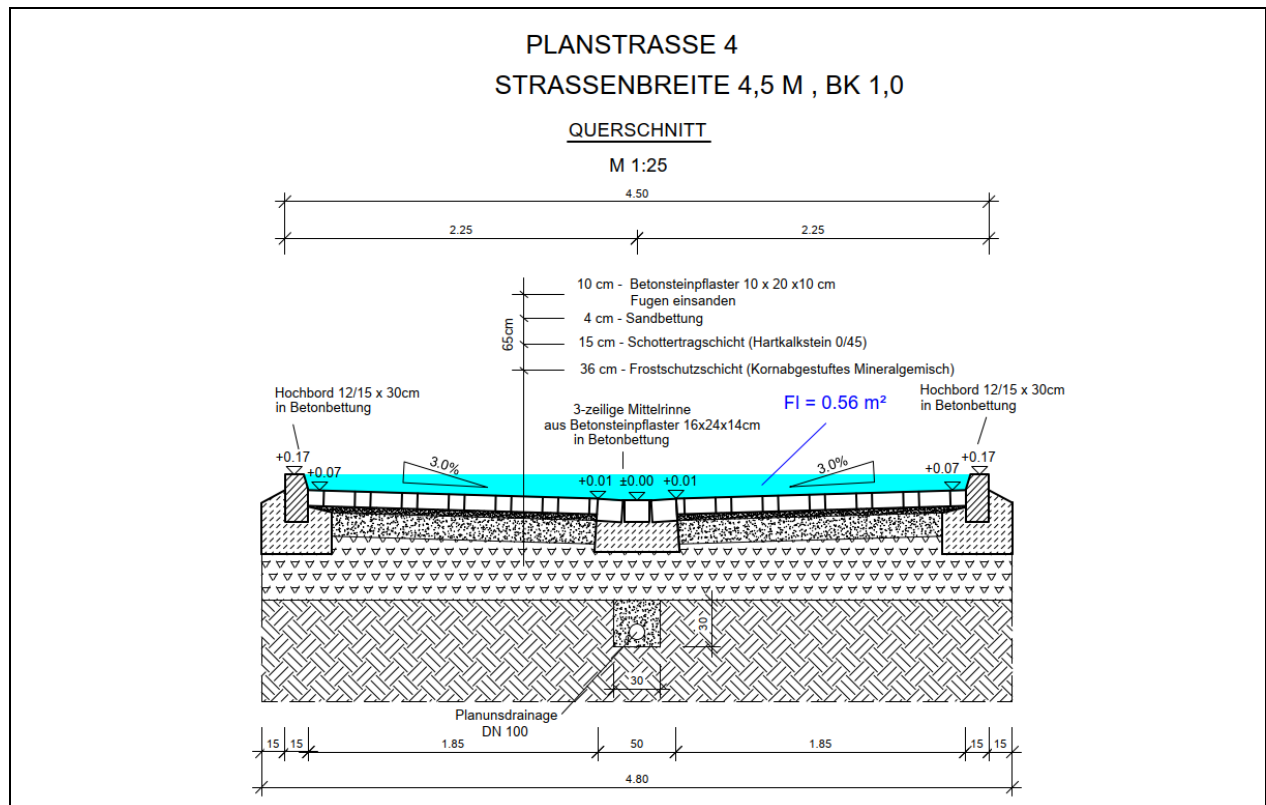


Bild 4: Baugebiet „Bellingholz-Süd“, Querschnitte Planstraßen, DW- Ingenieure GmbH, unmassstäblich

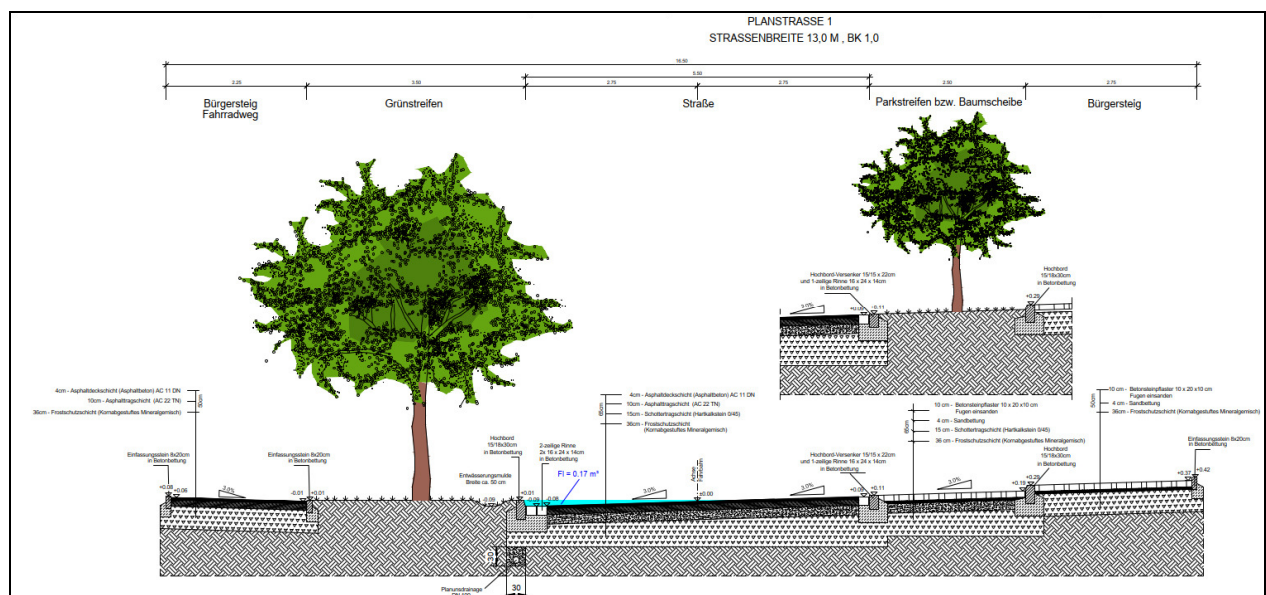


Bild 5: Baugebiet „Bellingholz-Süd“, Querschnitt 4, DW- Ingenieure GmbH, unmassstäblich

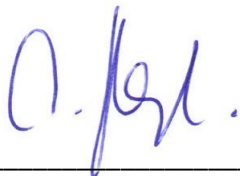
Die Vorteile der Umsetzung von Prinzipien der Schwammstadt in dem neuen Baugebiet „Bellingholz-Süd“ sind dabei insbesondere:

- Regenwasserrückhaltungen auf den Straßen und auf den öffentlichen Flächen entlasten die vorhandene Kanalisation; gleichzeitig werden der Trennerlass des Landeswassergesetzes (LWG §§ 44, 51a, 57,1) sowie Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG §§ 25a, 33a) mit berücksichtigt.
- Das nicht abgeführte Regenwasser wird oberflächlich (auf den Straßen und auf den Grünflächen) zurückgehalten. Gleichzeitig kann das Regenwasser oberflächlich verdunsten und so kühlend wirken.
- Das zurückgehaltene Regenwasser versorgt u.a. durch Baumrigolen die Stadtbäume und Grünflächen; hierdurch ist eine hohe Verdunstungsleistung möglich. Die dabei entstehende Verdunstungskühle verbessert das Klima in dem neuen Baugebiet sowie die Randbereiche der schon vorhandenen Bebauung.
- Die neuen Grünflächen sowie der Spielplatz speichern ebenso Regenwasser und speisen das Regenwasser ins Grundwasser ein.
- Es bietet sich ebenfalls an, gesammeltes Regenwasser lokal (z.B. durch Nutzung von Regenwasserzisternen auf den einzelnen Grundstücken) zu sammeln und z. B. für die Gartenbewässerung zu nutzen.
- Zusätzliche unterirdische Regenwasserspeicher im öffentlichen Raum könnten auch für die Bewässerung des öffentlichen Baumbestandes genutzt werden.

Mit den zuvor genannten ökologischen Anpassungen will die Stadt Werne bei der Erschließung des neuen Baugebietes „Bellingholz-Süd“ dem Klimawandel mit naturnahen Lösungen Rechnung tragen. Gleichmaßen soll mit diesem Baugebiet das Wohnen in Werne attraktiver und lebenswerter gemacht werden. Zugleich sollen zukünftige Siedlungsstrukturen in Summe resilienter gestaltet werden. Auch soll der Frischwasserverbrauch durch eine Speicherung von prinzipiell wiederverwendbarem Regenwasser vermindert und somit die öffentliche Wasserversorgungsstruktur entlastet werden.

Kamen, im Mai 2023

DW-Ingenieure GmbH



(Dipl. –Ing. Chr. Most)

Projekt: Baugebiet Bellingholz-Süd in 59368 Werne
Bauort:
Bauherr:
Salzgitter Klöckner-Werke GmbH

Eisenhüttenstraße 99

38239 Salzgitter

Veranlasst durch:
RSE Grundbesitz und Beteiligungs-GmbH

Wiesenstr. 36

45473 Mülheim a.d.R

Gesamtfläche Grundstück(e): 70.810 m²
Flächen und Abflussbeiwerte:

		Weber Ing.		DW-Ing.		
		Größe [m ²]	C _s -Wert [-]	Au [m ²]	Dachfl. [m ²]	bef. Fl. [m ²]
• Trennsystem						Bef. ges. [m ²]
- Bauzone 8	$\sum A_{TS} =$	28.334	0,38	10.767	5.615	5.584
						11.199

		Weber Ing.		DW-Ing.		
		Größe [m ²]	C _s -Wert [-]	Au [m ²]	Dachfl. [m ²]	bef. Fl. [m ²]
• Mischsystem						Bef. ges. [m ²]
- Bauzone 1		11.375	0,38	4.323	2.766	1.550
- Bauzone 2		11.742	0,41	4.814	2.928	1.812
- Bauzone 3		5.121	0,33	1.690	976	775
- Bauzone 4		3.533	0,47	1.661	1.073	394
- Bauzone 5		1.823	0,70	1.276	-	1.364
- Bauzone 6		5.769	0,52	3.000	1.002	2.073
- Bauzone 7		3.113	0,29	903	429	362
	$\sum A_{MS} =$	42.476	0,42	17.666	9.175	8.331
						17.506

• Gesamt	$\sum A_{ges.} =$	70.810	0,40	28.433	14.790	13.915	28.705
----------	-------------------	---------------	-------------	---------------	--------	--------	---------------

• Summe bef. Fläche A _{ges} in [m ²]	28.705
• Anteil der Dachflächen in [%]	21%

Zurückzuhaltende Regenwassermenge V _{Rück} aus Gleichung ..	Gl. (20)	Gl. (21)
V _{Rück} [m ³]	373	353

Das maßgebliche Rückhaltevolumen V_{Rück} = 373 m³
vorh. V_{Rück} > 500 m³

Regenspenden nach DIN 1986-100 in Abhängigkeit der Regenhäufigkeit

Datenherkunft: Werne (NW)

KOSTRA-Datenbasis:

Spalten-Nr.: 111

KOSTRA-Zeitspanne:

Zeilen-Nr.: 124

Regen- dauer D	Regenspende $r_{D,n}$ [l/s*ha] für T in [a]			
	2	5	30	100
[min]				
5	243,3	306,7	446,7	556,7
10	160,0	201,7	293,3	365,0
15	123,3	154,4	224,4	281,1
20	101,7	127,5	185,0	231,7
30	76,7	96,7	140,0	175,0
45	57,8	72,6	105,6	131,5
60	46,9	59,2	85,8	107,2
90	35,2	44,3	64,3	80,2
120	28,6	36,0	52,2	65,3
180	21,3	26,9	39,0	48,6
240	17,3	21,7	31,6	39,5
360	12,9	16,2	23,6	29,4
540	9,6	12,1	17,5	21,9
720	7,8	9,8	14,2	17,8
1080	5,8	7,3	10,6	13,2
1440	4,7	5,9	8,6	10,7
2880	2,8	3,6	5,2	6,5
4320	2,1	2,6	3,8	4,8

Nachweis mit Gleichung 20:

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,100)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{s,\text{FaG}})) \cdot \frac{D \cdot 60}{1\,000 \cdot 1\,000} \quad \text{Gl. (20)}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	28.705
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	14.790
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	1,00
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	13.915
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außer. von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,85
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und $T = 2$ Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	160,0
maßgebende Regenspende für D und $T = 100$ Jahre	$r_{(D,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	365,0

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	373
erste Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,027

Bemerkung:

Nachweis mit Gleichung 21:

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{(D,100)} \cdot A_{\text{ges}}}{10\,000} - Q_{\text{voll}} \right) \cdot \frac{D \cdot 60}{1\,000} \quad \text{Gl. (21)}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	28.705
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	13.915
Regenspende D = 5 min, T = 100 Jahre	$r_{(5,30)}$	l/(s*ha)	556,7
Regenspende D = 10 min, T = 100 Jahre	$r_{(10,30)}$	l/(s*ha)	365,0
Regenspende D = 15 min, T = 100 Jahre	$r_{(15,30)}$	l/(s*ha)	281,1
abzuleitender RW-Abfluss	Q_r	l/s	425,9
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollenfüllung	Q_{voll}	l/s	459,3

Ergebnisse:

Regenwassermenge für $r_{(5,30)}$	$V_{\text{Rück}, r_{(5,30)}}$	m ³	341,6
Regenwassermenge für $r_{(10,30)}$	$V_{\text{Rück}, r_{(10,30)}}$	m ³	353,1
Regenwassermenge für $r_{(15,30)}$	$V_{\text{Rück}, r_{(15,30)}}$	m ³	312,8

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m³	353
erste Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,025

Bemerkung:

Anschlussleitungen:

Einleitung	Art	Gefälle	Q_{voll} in [l/s]	
EZG-Nord	offene Rinne		50	(geschätzt)
M11	DN 300	3 ‰	56,5	
M11	DN 600	3 ‰	352,8	
		Summe:	459,3	

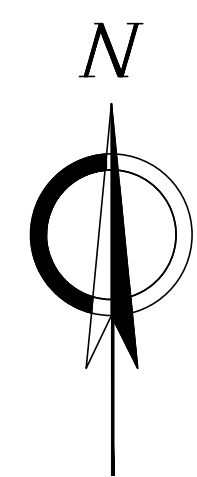
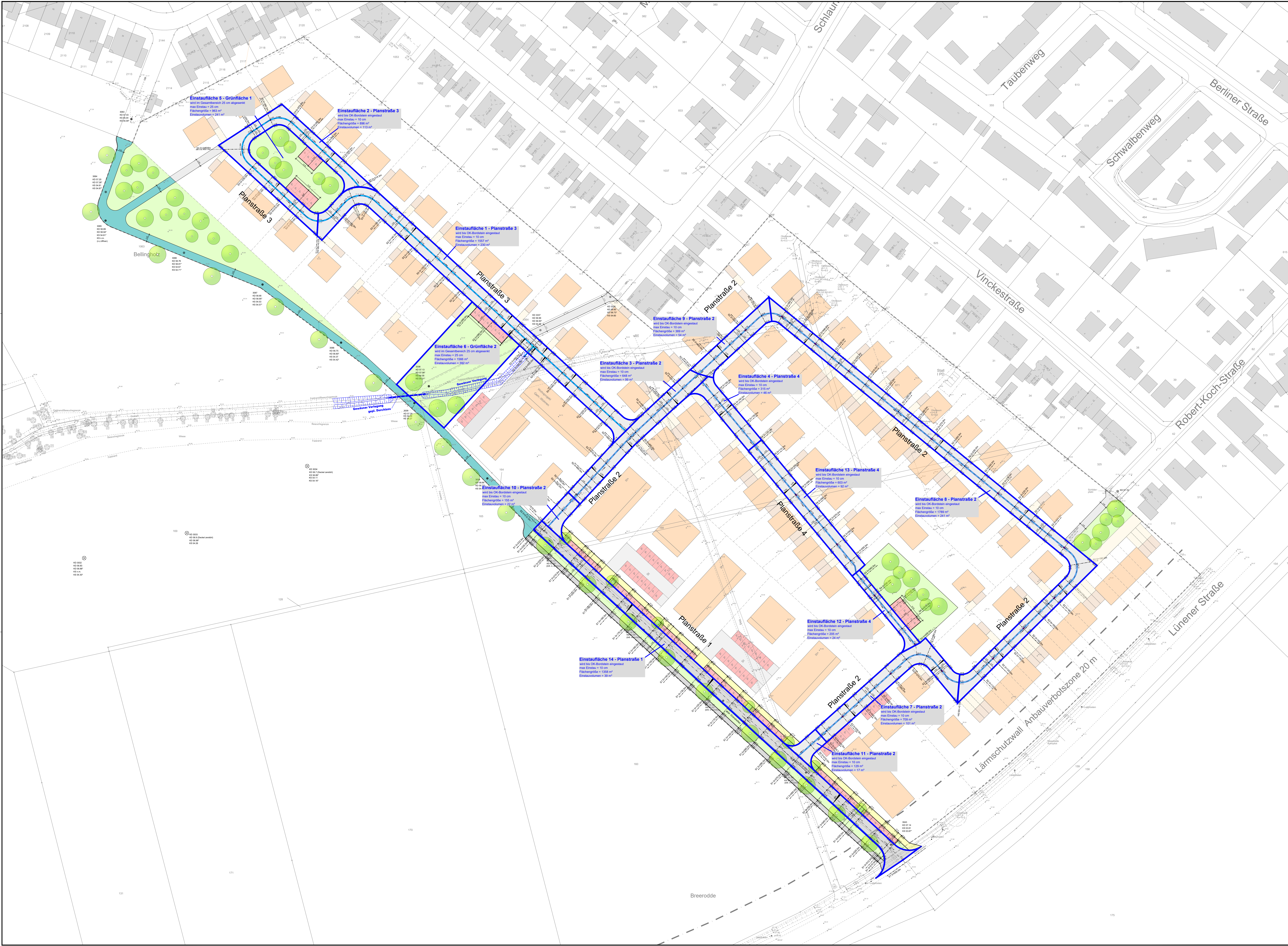
Aufstau -OK-Bordstein

- Trenngebiet

	Straßenbezeichnung	von Station	bis Station	Straßenbreite	Länge (m)	Querschnitt (m²)	Aufstauvolumen (m³)
AF 1	Planstraße 3	S3 0+000.0m	S3 0+190.0m	8,00	190,00	1,21	230
AF 2	Planstraße 3	S3 0+190.0m	S3 0+314.2m	6,50	124,20	0,91	113
AF 3	Planstraße 2	S2 0+410.0m	S2 0+492.0m	8,00	82,00	1,21	99
AF 4	Planstraße 4	S4 0+120.0m	S4 0+158.4m	8,00	38,40	1,21	46
AF 5	Grünfläche 1						241
AF 6	Grünfläche 2						392
						Summe	<u>1121</u>

- **Mischgebiet**

	Straßenbezeichnung	von Station	bis Station	Straßenbreite	Länge (m)	Querschnitt (m²)	Aufstauvolumen (m³)
AF 7	Planstraße 2	S2 0+016.5m	S2 0+100.0m	8,00	83,50	1,21	101
AF 8	Planstraße 2	S2 0+100.0m	S2 0+365.0m	6,50	265,00	0,91	241
AF 9	Planstraße 2	S2 0+365.0m	S2 0+410.0m	8,00	45,00	1,21	54
AF 10	Planstraße 2	S2 0+492.0m	S2 0+510.0m	8,00	18,00	1,21	22
AF 11	Planstraße 2	S2 0+002.7m	S2 0+016.5m	8,00	13,80	1,21	17
AF 12	Planstraße 4	S4 0+000.0m	S4 0+043.6m	4,50	43,60	0,56	24
AF 13	Planstraße 4	S4 0+043.6m	S4 0+120.0m	8,00	76,40	1,21	92
AF 14	Planstraße 1	S1 0+001.7m	S1 0+232.9m	5,50	231,20	0,17	39
						Summe	<u>591</u>

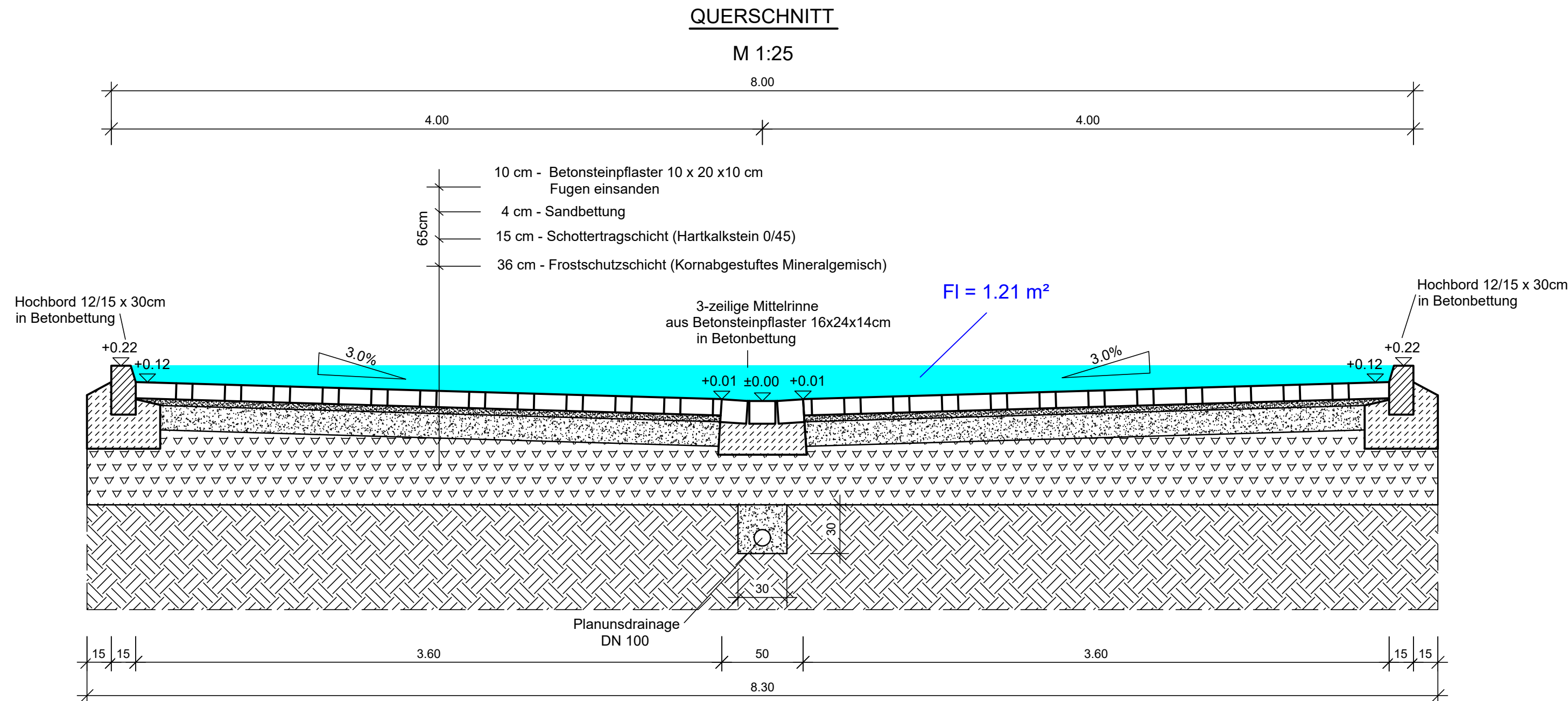


Legende:

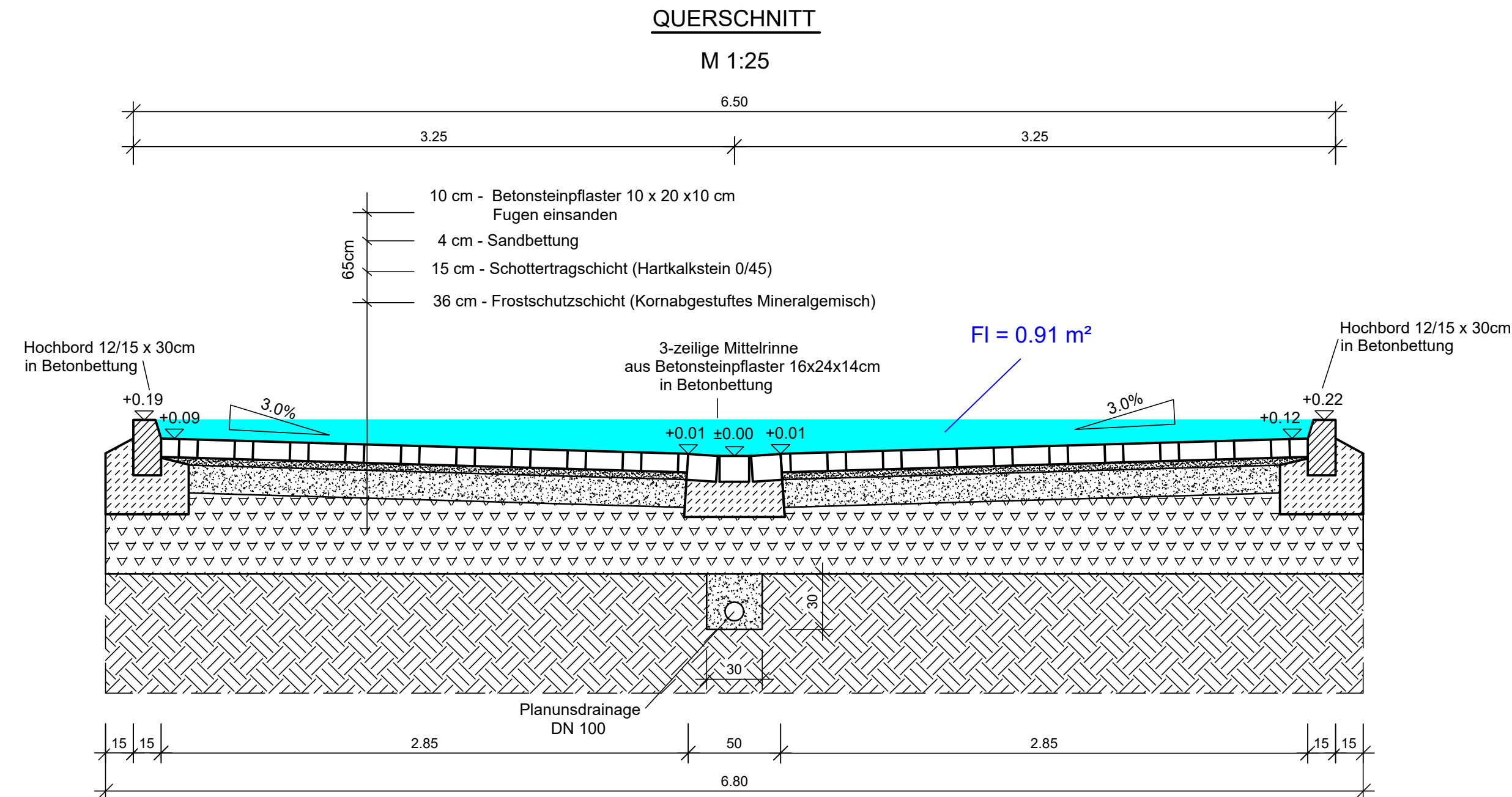
- Gesamtfäche - Baugebiet "Bellingholz-Süd"
- Einstaufläche
- Gebäudefläche
- Mischverkehrsfläche - Betonsteinpflaster
- Gehweg - Betonsteinpflaster
- Parkstreifen - Betonsteinpflaster
- Asphaltfläche (Fahrbahn und Gehweg)
- Unterhaltungsweg (wessergebundene Decke)
- Öffentliche Grünfläche
- S2 0+140,0m
- Stationierung - Straße
- Geländehöhe - Bestand
- Straßenhöhe - Planung
- Gepl. Entwässerungsrinne
- Gepl. Straßeneinlauf

2		Anpassung von Gewässerlauf	02.05.2023	Born
1		Anpassung der prof. Bebauung	16.12.2022	Born
NR		ÄNDERUNG	DATUM	NAMEN
BAUHERR				
Salzgitter Klöckner-Werke GmbH				
Eisenhüttenstraße 99, 38239 Salzgitter				
VERANLASST DURCH				
RSE Grundbesitz und Beteiligungs-GmbH				
Wiesenstraße 36, 45473 Mülheim				
ENTWURFSVERFASSER				
DW-Ingenieure GmbH				
Wieseler Straße 36, 59174 Kamen				
Tel.: 02307/9937-3 Fax: 02307/9937-44				
PROJEKT				
Entwässerungsplanung				
Baugebiet Bellingholz-Süd in 59368 Werne				
TITEL				
Übersichtslageplan				
Oberflächennahe Retentionsflächen				
DATUM			DATUM	
Kamen, Mai 2023				
NAME		GEZ.	REARB.	GEPL.
BÖ				
DATUM		04.05.2023		
BAUHERR		MAßSTAB	ANLAGE	BLATT
		1: 500	2	1

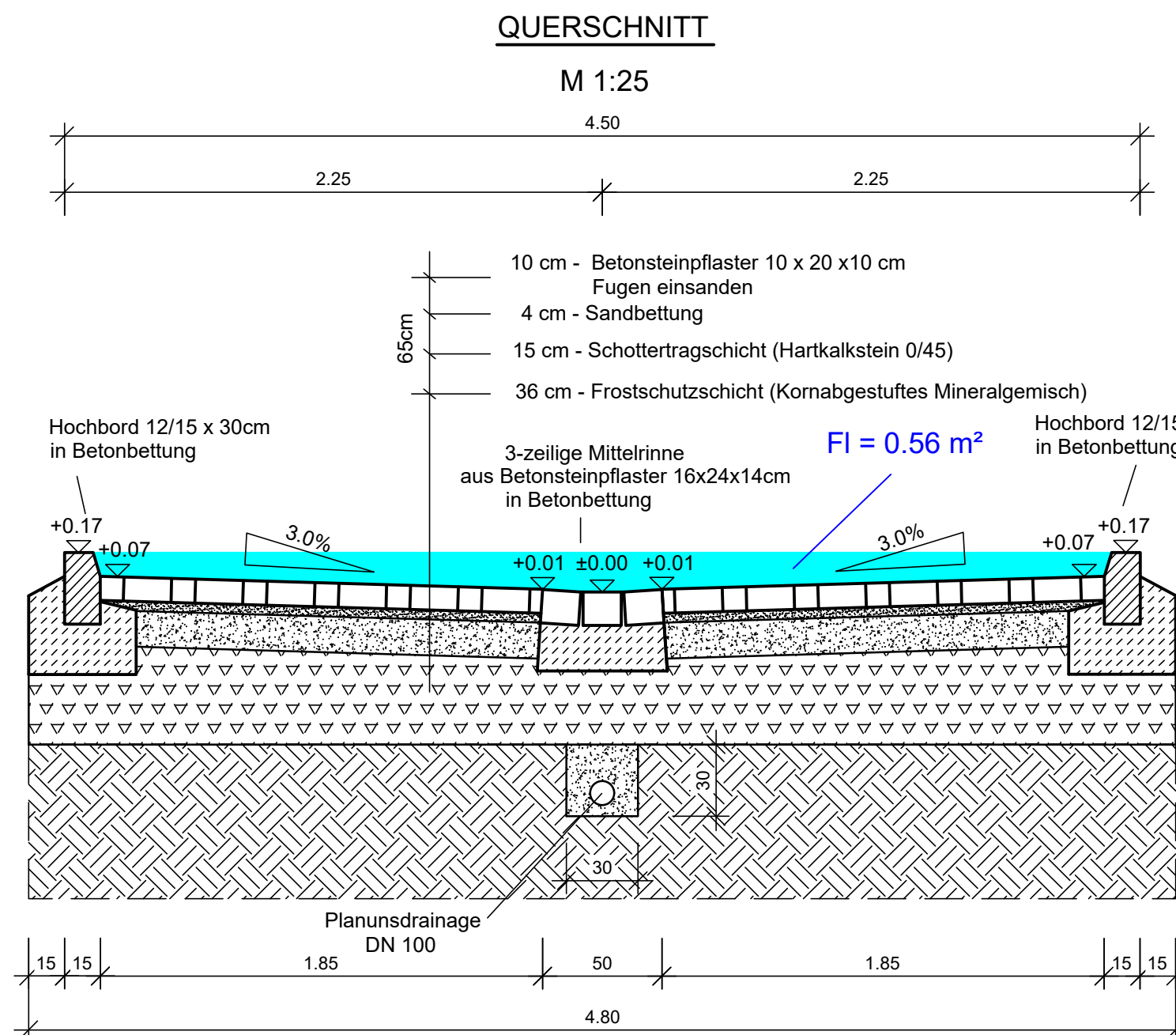
PLANSTRASSE 2, PLANSTRASSE 3, PLANSTRASSE 4
STRASSENBREITE 8,0 M , BK 1,0



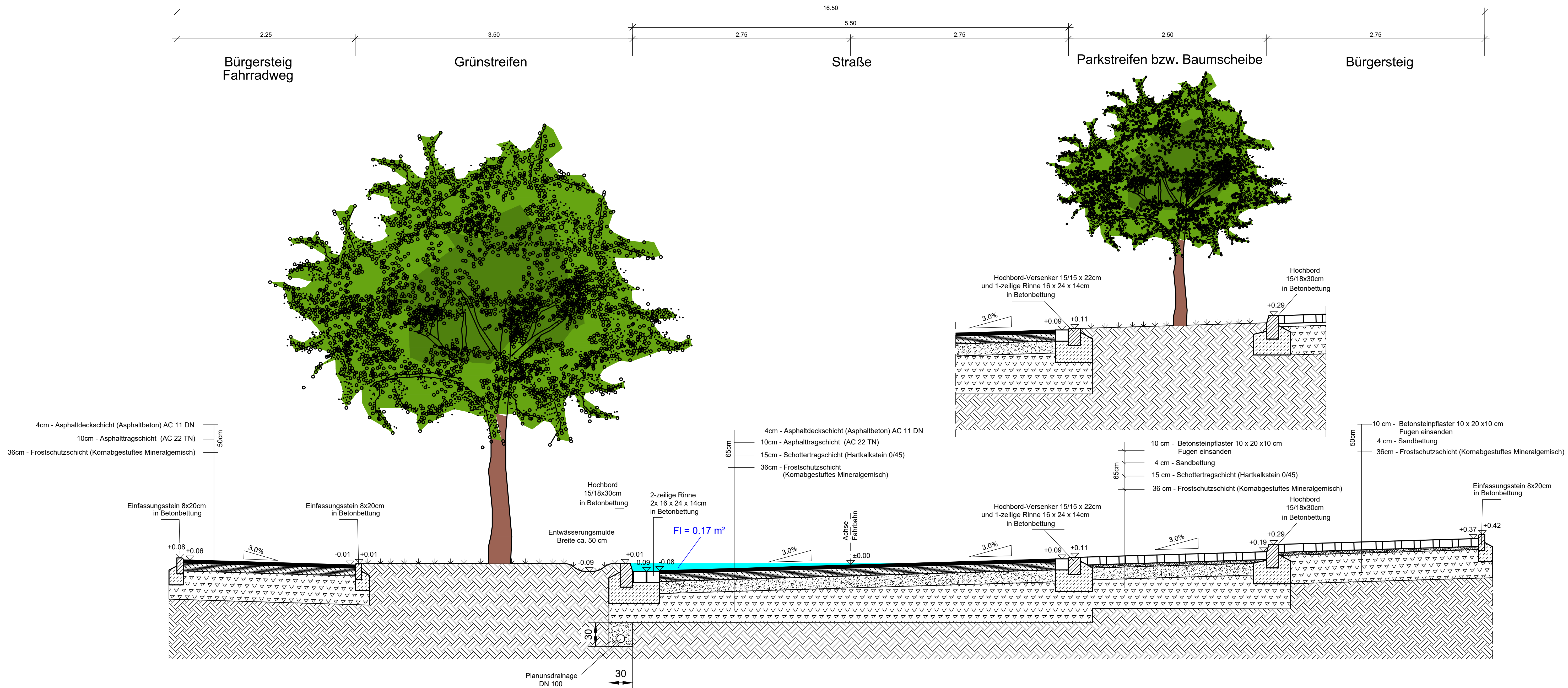
PLANSTRASSE 3
STRASSENBREITE 6,5 M , BK 1,0



PLANSTRASSE 4
STRASSENBREITE 4,5 M , BK 1,0



PLANSTRASSE 1
STRASSENBREITE 13,0 M , BK 1,0



NR.			ÄNDERUNG		DATUM
NAME					
BAUHERR					
Salzgitter Klöckner-Werke GmbH					
Eisenhüttenstraße 99, 38239 Salzgitter					
VERANLASST DURCH					
RSE Grundbesitz und Beteiligungs-GmbH					
Wiesenstraße 36, 45473 Mülheim					
ENTWURFSVERFASSER					
		DW-Ingenieure GmbH			
		Westicker Straße 30, 59174 Kamen			
		Tel.: 02307/9937-3 Fax: 02307/9937-44			
PROJEKT					
Entwässerungsplanung					
Baugebiet Bellingholz-Süd in 59368 Werne					
TITEL					
Musterquerschnitte					
Oberflächennahe Retentionsflächen					
DATUM			DATUM		
Kamen, Mai 2023					
			BAUHERR		
GEZ.			BEARB.		ANLAGE
NAME			GEPR.		BLATT
BO					1: 25
04.05.2023					2
					2