



Gebäudewirtschaft	Vorlagenart	Vorlagennummer
Verantwortlich: Beyer, Detlef Datum: 27.10.2020	Beschlussvorlage	2020/065
	Öffentlichkeitsstatus: öffentlich	

Beratungsgegenstand:

Berufsbildende Schulen; Behebung des Wasserschadens in der alten Sporthalle - Sanierungsvarianten
(im Stand der 1. Aktualisierung vom 27.10.2020)

Produkt/e:

111-320 Liegenschaftsverwaltung/Gebäudemanagement

Beratungsfolge:

Status	Datum	Gremium
Ö		Ausschuss für Hochbau und Energiesparmaßnahmen
Ö	06.11.2020	Ausschuss für Hochbau und Energiesparmaßnahmen
N	16.11.2020	Kreisausschuss

Anlage/n:

- 1 Übersichtsluftbild
- 1 Sanierungsvarianten 1 bis 3
- 1 Erläuterungsbericht zu Varianten 1 bis 3
- 1 Übersicht Sanierungsvarianten 1 bis 7
- 1 aktualisierter Erläuterungsbericht zu Variante 1
- 1 ergänzende Entwurfsplanung Tiefbau
- 1 aktualisierte Kostenschätzung

Beschlussvorschlag (im Stand der 1. Aktualisierung vom 27.10.2020):

Die vorgestellten Sanierungsvarianten werden zur Kenntnis genommen. Zur Ausführung kommen soll die Variante 1. Die Verwaltung wird beauftragt, diese einschließlich der gemäß ergänzender Tiefbauplanung beschriebenen Maßnahmen für eine gesicherte Ableitung des Oberflächen- und Drainagewassers zeitnah umzusetzen.

Sachlage:

Wie in der letzten Sitzung des Ausschusses für Hochbau und Energiesparmaßnahmen berichtet, hat sich die Sanierung der durch zwei Starkregenereignisse beschädigten Sporthalle der Berufsbildenden Schulen verzögert. Um einem 3. Wasserschaden vorzubeugen wurden Fachbüros eingeschaltet, um vor einer abschließenden Behebung des Schadens entsprechende bauliche und technische Vorsorgemaßnahmen zu prüfen und zu bewerten.

Die Ergebnisse liegen jetzt vor uns sollen dem Ausschuss in der Sitzung vorgestellt werden.

Die entstandenen Wasserschäden in der Sporthalle haben zwei wesentliche Ursachen:

1. Zum einen ist es das anfallende Regenwasser selbst, dass bei extremen Starkregen nicht mehr von den Dachrinnen und Fallrohren aufgenommen werden kann. Dass aus den Rinnen überlaufende Wasser strömt das Dach hinunter und läuft auf die bislang nicht überdachten Rampen, die mit Gefälle zu den Eingängen der Halle führen, die unterhalb der Geländeebene liegen. Zudem haben die beiden Starkregenereignisse dazu geführt, dass auch der städtische Hauptregenwasserkanal an seine Grenzen gebracht wurde. Dies mag mit an der über die Jahre fortgeschrittene Versiegelung der umliegenden Grundstücke liegen. Dadurch floss das Regenwasser nicht nur an den Gullis am Fuße der Zugangsrampen nicht ab, sondern vom Hauptregenwasserkanal zurückfließendes Wasser wurde durch diese Gullis hochgedrückt, was die Schäden noch vergrößerte.
2. Die zweite Hauptursache für die Schäden ist das Drainagenetz für das Schichtenwasser im Erdreich, welches bereits bei ca. 80 cm Bodentiefe anliegt. Beim Bau der Halle hatte man sich seinerzeit für eine halbversenkte Bauweise entschieden, die dem Baukörper optisch die Wuchtigkeit der meisten Sporthallen nimmt. Die Halle liegt also in einer Mulde. Eine aus heutiger Sicht nicht nachzuvollziehende Entscheidung. Da das Schichtenwasser des Erdreichs bereits oberhalb der Sportbodenebene anliegt, sorgen um das und unter dem Gebäude verlegte Drainagerohre dafür, dass dieses Wasser kontinuierlich aufgefangen und in den städtischen Kanal abgeleitet wird. Wie bei den Gullis hat bei den Starkregenereignissen aus dem Hauptregenwasserkanal zurückströmendes Wasser zu Wasserschäden geführt. Zum einen durch Eindringen über die Revisionschächte der Drainageanlage im Gebäude und zum anderen durch die Bodenplatte selbst (z.B. im Bereich des Foyers).

Da auch in Zukunft mit Starkregenereignissen gerechnet werden muss, haben die Fachbüros drei Sanierungsvarianten mit baulichen und wassertechnischen Komponenten entwickelt, um künftigen Schäden vorzubeugen.

Alle drei Varianten sehen für die Entwässerung - sowohl für das Regenwasser, als auch für das Schichtenwasser - den Einbau einer zweistufigen Pump-/Hebeanlage vor, die ein Zurückfließen des Wassers aus dem Hauptregenwasserkanal verhindern soll. Die Doppelhebeanlage hat so viel Druck, dass auch im Rückstaufall an der Straße das Wasser in den Kanal gedrückt wird und der Kanal an anderer, für die Halle unkritischer Stelle öffnet. Zur Pumpentechnik ist anzumerken, dass diese neben den investiven Kosten auch laufende Folgekosten in Gestalt von Stromkosten für das kontinuierliche Abpumpen des Schichtenwassers und Wartungskosten verursacht. Diese sind mit ca. 30.000 € jährlich zu veranschlagen. Nicht unerwähnt bleiben darf auch, dass es durch den permanenten leichten Sog zu Auswirkungen bis hin zu Senkungen an anderer Stelle des Außengeländes kommen kann. Eine verlässliche Vorhersage dazu ist nach Rücksprache mit den Fachbüros nicht möglich. Dies stellt daher ein nicht kalkulierbares Risiko dar. Die Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen durch die unterschiedliche Ausführung der künftig überdachten und gegen Zulauf von Oberflächenwasser geschützten Zugangsrampen bzw. die Ergänzung um ein Treppenhaus. Die Varianten liegen der Vorlage an und werden in der Sitzung noch näher erläutert. Eine 100%ige Sicherheit kann bei keiner der drei Varianten garantiert werden. Dafür sind die baulichen Gegebenheiten zu ungünstig. Den bestmöglichen Schutz bietet nach Einschätzung der Verwaltung aber die Variante 1, da hier die Möglichkeit des Eindringens von Traufwassers an der Westseite des Gebäudes komplett ausgeschlossen wird.

Die Sanierungskosten sowie Vor- und Nachteile der drei Varianten sind in der als Anlage 3 beigefügten Übersicht gegenübergestellt.

„Die vorgestellten Sanierungsvarianten werden zur Kenntnis genommen. Zur Ausführung kommen soll die Variante 1. Die Verwaltung wird beauftragt, diese zeitnah umzusetzen und über den Fortgang im Bauausschuss zu berichten.“

Auf das Protokoll der Sitzung vom 20.02.2020 wird Bezug genommen.

In der Februarsitzung standen hierzu noch letzte Abstimmungsgespräche mit dem für Entwässerungsfragen im Stadtgebiet zuständigen Fachbereich Umwelt der Hansestadt Lüneburg an. Diese konnten inzwischen einvernehmlich abgeschlossen werden.

Wesentliche Voraussetzungen dafür waren ergänzende Untersuchungen des Baugrundes und eine umfassende Überprüfung der vorhandenen Regenwasser- und Drainageleitungen. Diese wurden von damit beauftragten Fachbüros durchgeführt.

Als wichtigste Erkenntnis der Baugrunduntersuchung ist festzuhalten, dass der Drainage unter der Halle nur Schichtenwasser und kein Grundwasser zufließt. Grundwasser befindet sich erst unterhalb einer Glimmertonschicht und war daher nicht weiter zu erkunden.

Das Drainagesystem muss von der übrigen Entwässerung abgekoppelt und an das öffentliche Kanalnetz über eine Hebeanlage angeschlossen werden, die das Drainagewasser über die Rückstauenebene hebt. Zudem haben die Kamerabefahrungen Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarfe festgestellt, die im Zuge des Gesamtkonzeptes mit umgesetzt werden sollen. Nähere Details können der ergänzenden Tiefbauplanung entnommen werden.

Die seitens des Architekten aktualisierte Kostenschätzung beläuft sich jetzt für die Gesamtmaßnahme auf rund 1,55 Mio. €. Entsprechende Haushaltsmittel stehen als Haushaltsreste aus dem laufenden Jahr und Neuveranschlagungen im Investitionshaushalt sowie Bauunterhalt im Haushaltsplanentwurf 2021 zur Verfügung.

Mit Umsetzung aller Maßnahmen gehen die beteiligten Fachleute davon aus, dass ein bestmöglicher Schutz gegen weitere Überschwemmungsschäden hergestellt ist.

In der Sitzung werden die Fachbüros das Konzept noch näher vortragen und Fragen dazu beantworten.



Luftbilder 2018



1:1000

Die Inhalte des Geoportals werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Rechtsverbindliche Auskünfte erhalten Sie bei den Trägern der öffentlichen Aufgabe. Die geometrische Genauigkeit der Kartendarstellung kann eingeschränkt sein. Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen



ALLE BAUSTOFFE NICHT BRENNBAR, KLASSE A

ALLE BAUELEMENTE IN DER SPORTHALLE BALLWURFSICHER AUSFÜHREN

AUSSENWÄNDE:
ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 10.5 cm ROTE ZIEGELSTEINVERBLENDUNG
 2.0 cm SCHALENFUGE
 24.0 cm KALKSANDSTEIN

ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 SICHTBARE STAHLSTÜTZEN MIT EINFACHEM FARBANSTRICH, INNENSEITIG ZEMENTGE-
 BUNDENE HOLZWOLLE-LEICHTBAUPLATTEN,
 AUSSEN STAHLBLECHE AUF RIEGEL-
 KONSTRUKTION MIT DÄMMUNG
 (ALTERNATIV METALLFASSADE

MIT DÄMMELEMENTEN)

BETONWÄNDE IN DEN GERÄTERÄUMEN:
 BITUMENPAPPE (VORHANDEN)
 30 cm STAHLBETON B 250 (VORHANDEN)
 GLATTKANTBRETTER AUF LATTUNG

INNENWÄNDE:
ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 2 DF KALKSANDSTEIN
 TEILWEISE SICHTBAR; TEILWEISE GEFLIEST

ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 F 30 LEICHTBAUWAND, BEIDSEITIG
 GIPSKARTON, ZUR SPORTHALLE
 BALLWURFSICHERE HWL-PLATTEN

AUSSENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEuern

INNENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEuern

D VERBINDUNGSTÜREN
 SPORTHALLE - NEBENRÄUME
 DICHTSCHLIESSEND MIT LIPPEN-
 DICHTUNGEN (UNTEN NICHT), HALLEN-
 SEITIG FLÄCHENBÜNDIGE BESCHLÄGE

F NEUES FALLROHR MIT ANSCHLUSS
 AN VORHANDENE LEITUNGEN

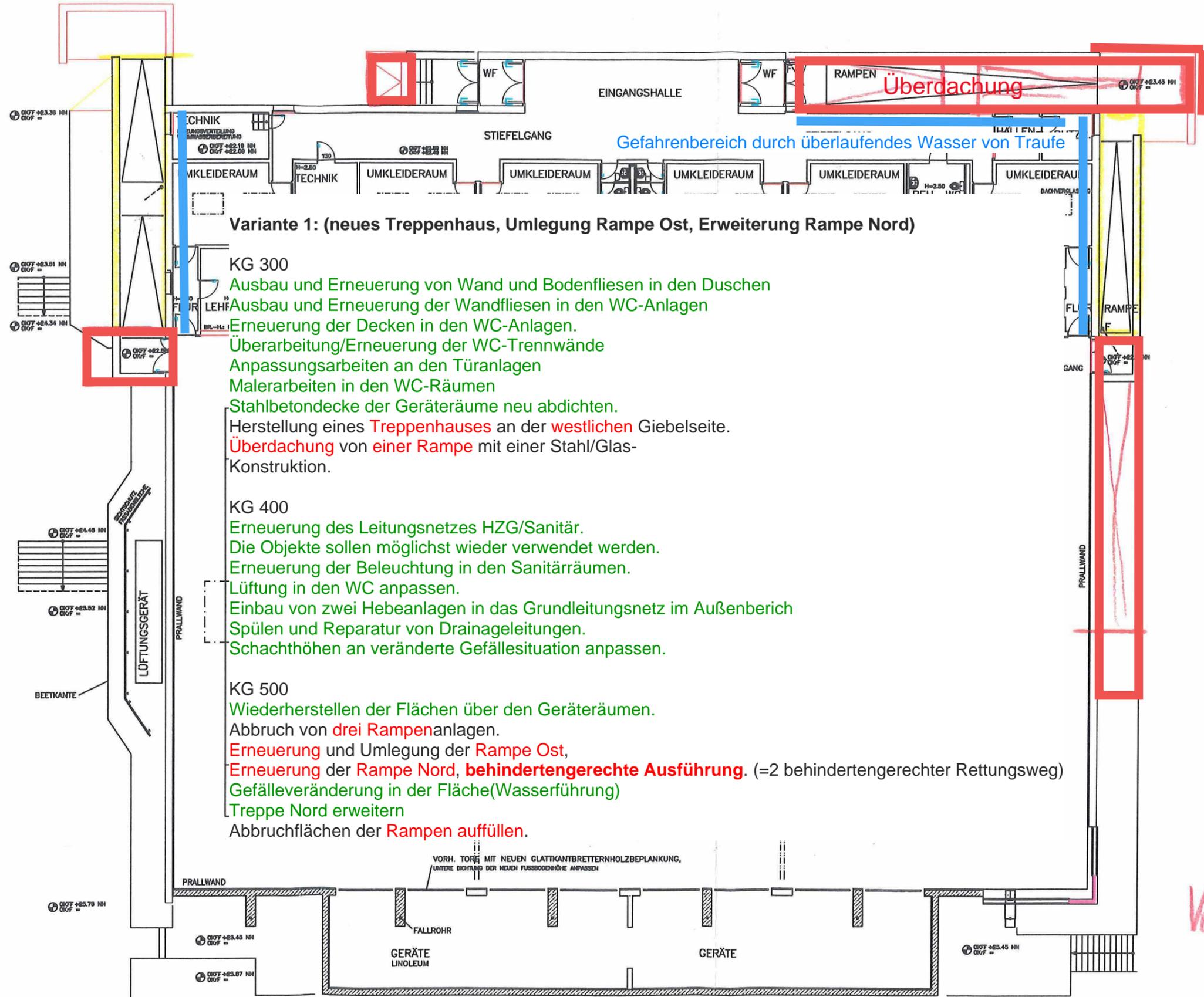
NOTBELEUCHTUNG NACH DIN 4844
 MIT PIKTOGRAMMEN

BAUSEITS GELAGERTE SANITÄR-
 GEGENSTÄNDE WIEDER EINBAUEN

LÜFTUNGSKANÄLE ÜBER DEN
 NEBENRÄUMEN NACH DETAILPLANUNG

FENSTER IN DER SPORTHALLE
 SIEHE ANSICHTEN

SPORTGERÄTE UND SPIELFELDER
 WIE BESTAND



Variante 1: (neues Treppenhaus, Umlegung Rampe Ost, Erweiterung Rampe Nord)

- KG 300**
 Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
 Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
 Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
 Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
 Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
 Malerarbeiten in den WC-Räumen
 Stahlbetondecke der Geräteräume neu abdichten.
 Herstellung eines Treppenhauses an der westlichen Giebelseite.
 Überdachung von einer Rampe mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.

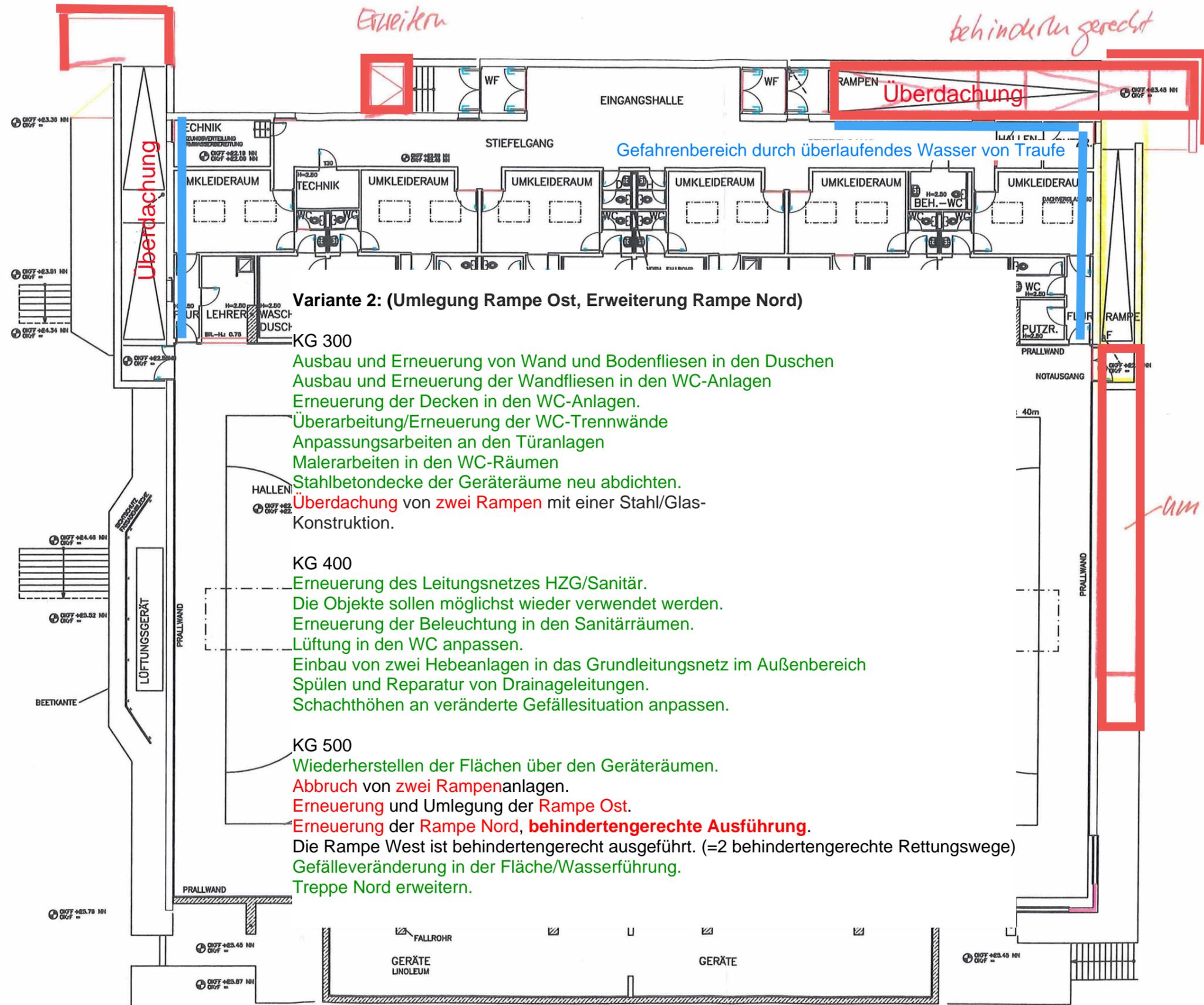
- KG 400**
 Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
 Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
 Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
 Lüftung in den WC anpassen.
 Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenbereich
 Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
 Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.

- KG 500**
 Wiederherstellen der Flächen über den Geräteräumen.
 Abbruch von drei Rampenanlagen.
 Erneuerung und Umlegung der Rampe Ost,
 Erneuerung der Rampe Nord, **behindertengerechte Ausführung.** (=2 behindertengerechter Rettungsweg)
 Gefälleveränderung in der Fläche(Wasserführung)
 Treppe Nord erweitern
 Abbruchflächen der Rampen auffüllen.

Variante 1

Variante 1

OBJEKT	UMBAU SPORTHALLE BBS LÖNEBURG	Blatt	1
BAUHERR	LANDKR. LÖNEBURG	Maßstab	1 : 200
		Gezeichnet	
		Geprüft	
		Datum	16.8.99
ARCHITEKTURBÜRO FRIEL UND PARTNER BERGSTRASSE 148 22305 HAMBURG TELEFON 040 / 6046665			



Variante 2: (Umlegung Rampe Ost, Erweiterung Rampe Nord)

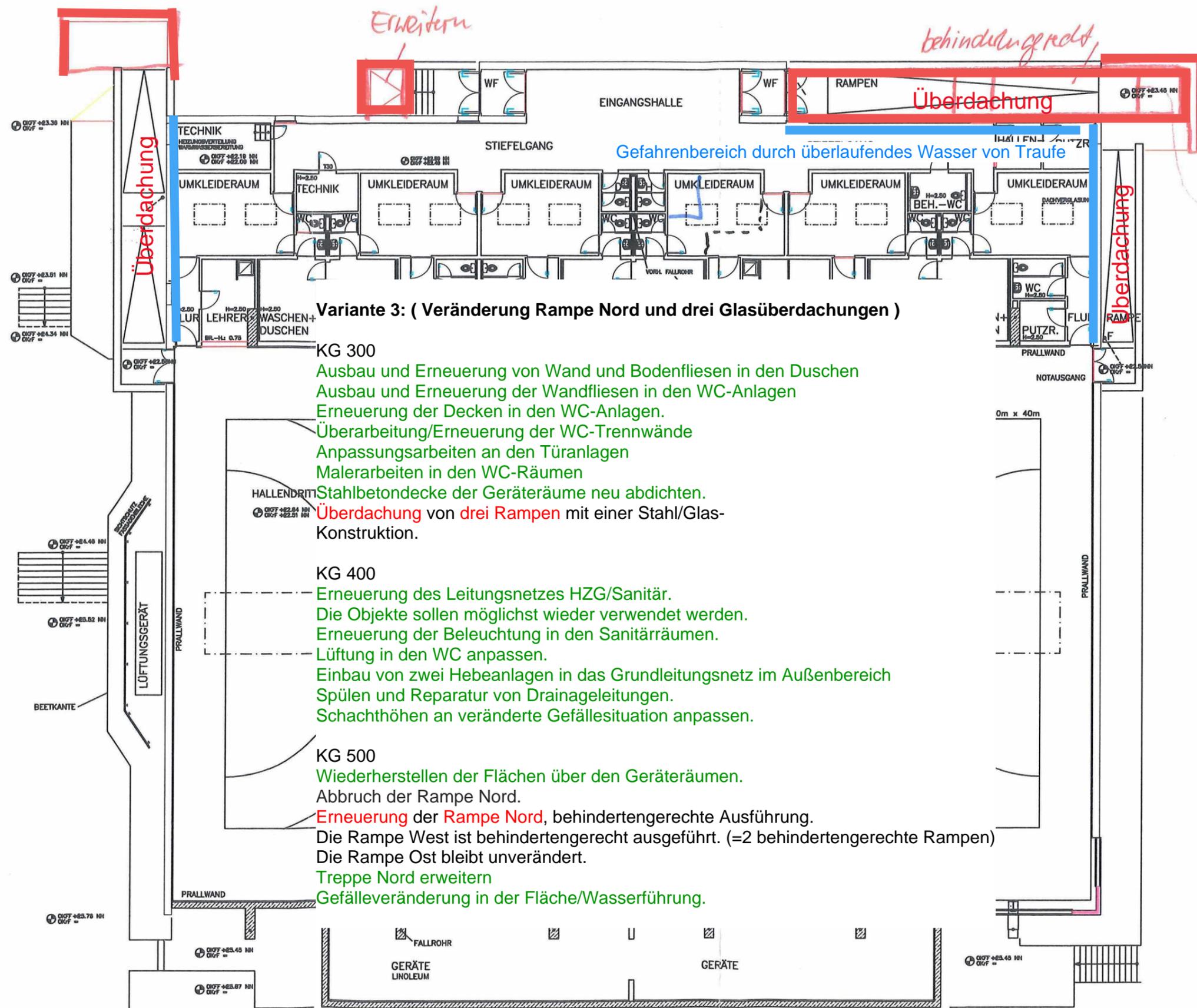
- KG 300**
 Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
 Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
 Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
 Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
 Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
 Malerarbeiten in den WC-Räumen
 Stahlbetondecke der Geräte Räume neu abdichten.
Überdachung von zwei Rampen mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.
- KG 400**
 Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
 Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
 Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
 Lüftung in den WC anpassen.
 Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenbereich
 Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
 Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.
- KG 500**
 Wiederherstellen der Flächen über den Geräte Räumen.
Abbruch von zwei Rampenanlagen.
Erneuerung und Umlegung der Rampe Ost.
Erneuerung der Rampe Nord, **behindertengerechte Ausführung**.
 Die Rampe West ist behindertengerecht ausgeführt. (=2 behindertengerechte Rettungswege)
 Gefälleveränderung in der Fläche/Wasserführung.
 Treppe Nord erweitern.

- ALLE BAUSTOFFE NICHT BRENNBAR, KLASSE A
- ALLE BAUELEMENTE IN DER SPORTHALLE BALLWURFSICHER AUSFÜHREN
- AUSSENWÄNDE:
 ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 10.5 cm ROTE ZIEGELSTEINVERBLENDUNG
 2.0 cm SCHALENFUGE
 24.0 cm KALKSANDSTEIN
- ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 SICHTBARE STAHLSTÜTZEN MIT EINFACHEM FARBANSTRICH, INNENSEITIG ZEMENTGE-BUNDENE HOLZWOLLE-LEICHTBAUPLATTEN, AUSSEN STAHLBLECHE AUF RIGEL-KONSTRUKTION MIT DÄMMUNG (ALTERNATIV METALLFASADE MIT DÄMMELEMENTEN)
- BETONWÄNDE IN DEN GERÄTERÄUMEN:
 BITUMENPAPPE (VORHANDEN)
 30 cm STAHLBETON B 250 (VORHANDEN)
 GLATTKANTBRETTNER AUF LATTUNG
- INNENWÄNDE:
 ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 2 DF KALKSANDSTEIN
 TEILWEISE SICHTBAR; TEILWEISE GEFLIEST
- ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 F 30 LEICHTBAUWAND, BEIDSEITIG GIPSKARTON, ZUR SPORTHALLE BALLWURFSICHERE HWL-PLATTEN
- AUSSENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEUERN
- INNENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEUERN
- D** VERBINDUNGSTÜREN
 SPORTHALLE - NEBENRÄUME
 DICHTSCHLIESSEND MIT LIPPEN-DICHTUNGEN (UNTEN NICHT), HALLEN-SEITIG FLÄCHENBÜNDIGE BESCHLÄGE
- F** NEUES FALLROHR MIT ANSCHLUSS AN VORHANDENE LEITUNGEN
- NOTBELEUCHTUNG NACH DIN 4844 MIT PIKTOGRAMMEN
- BAUSEITS GELAGERTE SANITÄR-GEGENSTÄNDE WIEDER EINBAUEN
- LÜFTUNGSKANÄLE ÜBER DEN NEBENRÄUMEN NACH DETAILPLANUNG
- FENSTER IN DER SPORTHALLE SIEHE ANSICHTEN
- SPORTGERÄTE UND SPIELFELDER WIE BESTAND

Variante 2

Variante 2

OBJEKT	UMBAU SPORTHALLE BBS LÜNEBURG	
BAUHERR	LANDKR. LÜNEBURG	Blatt 1
GRUNDRISSE PLANUNG		Maßstab 1 : 200
ARCHITEKTURBÜRO PRELL UND PARTNER BROCKHOFER CHAUSSÉE 140 22345 HAMBURG TELEFON 041 / 6048885		Blattzahl K Gepr. Datum 16.8.99



Variante 3: (Veränderung Rampe Nord und drei Glasüberdachungen)

- KG 300**
 Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
 Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
 Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
 Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
 Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
 Malerarbeiten in den WC-Räumen
 Stahlbetondecke der Geräteräume neu abdichten.
Überdachung von drei Rampen mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.
- KG 400**
 Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
 Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
 Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
 Lüftung in den WC anpassen.
 Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenbereich
 Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
 Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.
- KG 500**
 Wiederherstellen der Flächen über den Geräteräumen.
 Abbruch der Rampe Nord.
Erneuerung der Rampe Nord, behindertengerechte Ausführung.
 Die Rampe West ist behindertengerecht ausgeführt. (=2 behindertengerechte Rampen)
 Die Rampe Ost bleibt unverändert.
 Treppe Nord erweitern
 Gefälleänderung in der Fläche/Wasserführung.

ALLE BAUSTOFFE NICHT BRENNBAR, KLASSE A

ALLE BAUELEMENTE IN DER SPORTHALLE BALLWURFSICHER AUSFÜHREN

AUSSENWÄNDE:
ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 10.5 cm ROTE ZIEGELSTEINVERBLENDUNG
 2.0 cm SCHALENFUGE
 24.0 cm KALKSANDSTEIN

ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 SICHTBARE STAHLSTÜTZEN MIT EINFACHEM FARBANSTRICH, INNENSEITIG ZEMENTGE-BUNDENE HOLZWOLLE-LEICHTBAUPLATTEN, AUSSEN STAHLBLECHE AUF RIEGEL-KONSTRUKTION MIT DÄMMUNG (ALTERNATIV METALLFASSADE

MIT DÄMMELEMENTEN)

BETONWÄNDE IN DEN GERÄTERÄUMEN:
 BITUMENPAPPE (VORHANDEN)
 30 cm STAHLBETON B 250 (VORHANDEN)
 GLATTKANTBRETTER AUF LATTUNG

INNENWÄNDE:
ERDGESCHOSSZONE (VORHANDEN):
 2 DF KALKSANDSTEIN
 TEILWEISE SICHTBAR; TEILWEISE GEFLIEST

ERGÄNZUNG BIS UK DACH:
 F 30 LEICHTBAUWAND, BEIDSEITIG GIPSKARTON, ZUR SPORTHALLE BALLWURFSICHERE HWL-PLATTEN

AUSSENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEuern

INNENTÜREN / - FENSTER:
 ALLE TÜREN UND RAHMEN ERNEuern

D VERBINDUNGSTÜREN
 SPORTHALLE - NEBENRÄUME
 DICHTSCHLIESSEND MIT LIPPEN-DICHTUNGEN (UNTEN NICHT), HALBSEITIG FLÄCHENBÜNDIGE BESCHLÄGE

F NEUES FALLROHR MIT ANSCHLUSS AN VORHANDENE LEITUNGEN

NOTBELEUCHTUNG NACH DIN 4844 MIT PIKTOGRAMMEN

BAUSEITS GELAGERTE SANITÄR-GEGENSTÄNDE WIEDER EINBAUEN

LÜFTUNGSKANÄLE ÜBER DEN NEBENRÄUMEN NACH DETAILPLANUNG

FENSTER IN DER SPORTHALLE SIEHE ANSICHTEN

SPORTGERÄTE UND SPIELFELDER WIE BESTAND

Variante 3

OBJEKT	UMBAU SPORTHALLE BBS LÖNEBURG	
BAUHERR	LANDKR. LÖNEBURG	Blatt 1
GRUNDRISS PLANUNG		Maßstab 1 : 200
ARCHITEKTURBÜRO PRELL UND PARTNER		Blattzahl K
HAMBURGER CHAUSSÉE 140 22305 HAMBURG		Geplant
TELEFON 040 / 6046885		Datum 16.8.99

Variante 3

Sporthalle BBS I Lüneburg Sanierung (zusätzlich zu den Maßnahmen „Wasserschaden“)

Erläuterungsbericht zu den Varianten 1-3

Variante 1: (neues Treppenhaus)

KG 300

Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
Malerarbeiten in den WC-Räumen
Stahlbetondecke der Geräteräume neu abdichten.
Herstellung eines Treppenhauses an der westlichen Giebelseite.
Überdachung von zwei Rampen mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.

KG 400

Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
Lüftung in den WC anpassen.

Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenberich
Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.

KG 500

Wiederherstellen der Flächen über den Geräteräumen.
Abbruch von drei Rampenanlagen.
Erneuerung und Umlegung der Rampe Ost.
Erneuerung der Rampe Nord, behindertengerechte Ausführung.
Gefälleveränderung in der Fläche(Wasserführung)
Treppe Nord erweitern
Abbruchflächen der Rampen auffüllen.

Variante 2: (ohne Treppenhaus und zwei neue Rampen)

KG 300

Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
Malerarbeiten in den WC-Räumen
Stahlbetondecke der Geräteräume neu abdichten.

Überdachung von drei Rampen mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.

KG 400

Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
Lüftung in den WC anpassen.

Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenbereich
Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.

KG 500

Wiederherstellen der Flächen über den Geräteräumen.
Abbruch von zwei Rampenanlagen.
Erneuerung und Umlegung der Rampe Ost.
Erneuerung der Rampe Nord, behindertengerechte Ausführung.
Die Rampe West ist behindertengerecht ausgeführt.
Gefälleveränderung in der Fläche/Wasserführung.
Treppe Nord erweitern.

Variante 3: (Veränderung Rampe Nord und drei Glasüberdachungen)
KG 300

Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
Malerarbeiten in den WC-Räumen
Stahlbetondecke der Geräteräume neu abdichten.

Überdachung von drei Rampen mit einer Stahl/Glas-
Konstruktion.

KG 400

Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.

Einbau von zwei Hebeanlagen in das Grundleitungsnetz im Außenbereich
Spülen und Reparatur von Drainageleitungen.
Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.

KG 500

Wiederherstellen der Flächen über den Geräteräumen.
Abbruch der Rampe Nord.
Erneuerung der Rampe Nord, behindertengerechte Ausführung.
Die Rampe West ist behindertengerecht ausgeführt.
Die Rampe Ost bleibt unverändert.
Treppe Nord erweitern
Gefälleveränderung in der Fläche/Wasserführung.

sg

Sporthalle BBS1 Sanierung
Stand 12.02.2020

Variante 1

Ersatz Rampe West durch geschlossenes Treppenhaus, Umlegung Rampe Ost, Erweiterung Rampe Nord in behindertengerechter Ausführung mit Glasüberdachung
Zwei Hebeanlagen für Regenwasser und Drainage

Variante 2

Rampe West mit Glasüberdachung
Umlegung Rampe Ost, Erweiterung Rampe Nord in behindertengerechter Ausführung mit Glasüberdachung,
Zwei Hebeanlagen für Regenwasser und Drainage

Variante 3

Veränderung Rampe Nord in behindertengerechter Ausführung
Überdachung aller drei Rampen
Zwei Hebeanlagen für Regenwasser und Drainage

Variante 4

Reine Sanierungsarbeiten
Keine zusätzlichen Maßnahmen durch Glasdächer und Rampen =
Wiederherstellung Status Quo

Variante 5

Abriss und Neubau Dreifeldhalle

Variante 6

Versiegelung des Gebäudes gegen einfließendes Schichtenwasser

Variante 7

Abbruch ohne Ersatz

Gewerk	Kostenschätzung Brutto	Kostenschätzung Brutto					
(300) Bauwerk	354.780,89 €	311.947,89 €	335.780,89 €	194.661,66 €			
(400) Bauwerk techn. Anlagen	188.923,47 €	188.923,47 €	188.923,47 €	16.617,43 €			
(500) Außenanlagen	318.339,08 €	294.006,08 €	275.906,08 €	87.964,08 €			
(700) Baunebenkosten	243.271,75 €	218.842,67 €	224.977,66 €	46.886,48 €			
Summe	1.105.315,19 €	1.013.720,11 €	1.025.588,10 €	346.129,65 €		nicht kalkulierbar	220.000,00 €
Bereitzustellende Summe	1.105.315,19 €	1.013.720,11 €	1.025.588,10 €	346.129,65 €	ca. 5,4 Mio €	entfällt	220.000,00 €

Ergebnis +	Halle saniert und vor Wasserschäden durch Starkregen weitgehend geschützt. Durch Wegfall 1 Rampenvertiefung West und Umlegung 1 Rampe Ost aus Trauf-Gefahrenbereich 2x guter Schutz	Halle saniert und vor Wasserschäden durch Starkregen weitgehend geschützt. Durch Umlegung 1 Rampe Ost aus Trauf-Gefahrenbereich 1 x guter Schutz	Halle saniert und vor Wasserschäden durch Starkregen weitgehend geschützt.	Halle saniert, zunächst geringe Investition	Halle energetisch und technisch auf neuestem Stand geringe Folgekosten Keine Gefahr durch Wasserschäden bei entsprechender Bauweise		
Ergebnis -	Folgekosten durch Hebeanlagen Dauerbetrieb ca. 30.000 € p.a. Keine 100 % Garantie für keine Wassereindringung Folgen für Nachbargebäude durch Wasserabzug nicht absehbar	Folgekosten durch Hebeanlagen Dauerbetrieb ca. 30.000 € p.a. Keine 100 % Garantie für keine Wassereindringung Folgen für Nachbargebäude durch Wasserabzug nicht absehbar	Folgekosten durch Hebeanlagen Dauerbetrieb ca. 30.000 € p.a. Keine 100 % Garantie für keine Wassereindringung Folgen für Nachbargebäude durch Wasserabzug nicht absehbar Keine Wegnahme der Rampenvertiefungen aus Gefahrenbereich	Weitere Wasserschäden bei Starkregen zu erwarten, regelmäßig Sanierungskosten und Ausfall der Halle für den Schulbetrieb, Verlust der Gebäudeversicherung wahrscheinlich	Hohe Investitionskosten	Selbst wenn es gelänge den Baukörper abzudichten, müsste man nach vorläufiger Berechnung zusätzlich ca. 40 cm Beton auf die Fußbodenebene aufbringen, um Aufschwimmen der Halle zu verhindern = unrealistisch	Keine Halle für Schulsport zur Verfügung, Ausweichen auf andere Angebote / Hallen der Stadt notwendig

Sporthalle BBS I Lüneburg Sanierung (zusätzlich zu den Maßnahmen „Wasserschaden“)

Erläuterungsbericht zu der Varianten 1

Der Bauherr bittet darum, die Variante 1 planerisch weiter zu verfolgen.
Nach einem Planungsgespräche mit dem Bauherrn und dem Ing.Büro Ohlenrodt & Brunckhorst wurden für die Variante 1 einige Veränderungen beschlossen.

- Die erdberührten Flächen der Sporthalle werden abgedichtet.
Durch den geplanten Abbruch der Rampen sind dann bereits Teilflächen freigelegt.
- Die Ringdrainage wird vollständig erneuert.
- In der Folge müssen Teile von Treppenanlagen und von Pflasterflächen erneuert, bzw. wieder hergestellt werden.
- Um die Pflasterfläche zwischen Schule und Sporthalle als Speicherfläche bei Starkregenereignissen zu nutzen wird das Gefälle in Teilbereichen der Flächen geändert. Dies betrifft die Bereiche vor den Rampen und die Zufahrt von der Straße „Am Schwalbenberg“. (Siehe Konzept Büro Ohlenroth&Brunckhorst)

Die nicht veränderten Positionen haben wir um 8% erhöht, (Anpassung der EP) da wir davon ausgehen, dass die Ausführung im Jahre 2021 stattfinden wird.
Die ursprüngliche Kostenschätzung wurde im Oktober 2019 erstellt.

Variante 1: (neues Treppenhaus)

KG 300

Ausbau und Erneuerung von Wand und Bodenfliesen in den Duschen
Ausbau und Erneuerung der Wandfliesen in den WC-Anlagen
Erneuerung der Decken in den WC-Anlagen.
Überarbeitung/Erneuerung der WC-Trennwände
Anpassungsarbeiten an den Türanlagen
Malerarbeiten in den WC-Räumen
Abdichtung der erdberührten Wand-und Deckenflächen
Herstellung eines Treppenhauses an der westlichen Giebelseite.
Überdachung von zwei Rampen mit einer Stahl/Glas-Konstruktion.

KG 400

Erneuerung des Leitungsnetzes HZG/Sanitär.
Die Objekte sollen möglichst wieder verwendet werden.
Erneuerung der Beleuchtung in den Sanitärräumen.
Lüftung in den WC anpassen.

Erneuerung der Ringdrainage.
Sanierung der Drainage unter der Hallensole in zwei Teilbereichen.
Schachthöhen an veränderte Gefällesituation anpassen.

KG 500

Abbruch von drei Rampenanlagen.
Abbruch von Teilen der Treppenanlage West und Wiederherstellung nach dem Einbau der Ringdrainage
Erneuerung und Umlegung der Rampe Ost.
Erneuerung und Verlängerung der Rampe Nord, behindertengerechte Ausführung.

Gefälleveränderung in der Fläche (Konzept Ohlenrodt&Brunckhorst)
Treppe Nord um eine Stufe erweitern.
Vorhandene Einläufe an die neuen Geländehöhen anpassen.
Im Bereich der überdachten Rampen vom Bestandsnetz trennen.

Wiederherstellung der Pflaster- und Gehwegflächen nach dem Verfüllen der
abgedichteten Außenwandflächen.
Beetflächen im Bereich der abgebrochenen Rampen anlagen

sg 13.Okt. 2020



170C20

Auftraggeber: Landkreis Lüneburg, Gebäudewirtschaft
Beim Benedikt 8b
21335 Lüneburg

Bauvorhaben: Sporthalle der BBS 1 Lüneburg
Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffent. RW-Kanal

Entwurfsplanung

bestehend aus:

- Teil 1 – Erläuterungsbericht
- Teil 2 – Kostenberechnung
- Teil 3 – Pläne
 - 3.1 Entwässerungstechnischer Lageplan (Bestand)
 - 3.2 Entwässerungstechnischer Lageplan (Planung)
 - 3.3 Drainagelageplan mit Schadenseinteilung
 - 3.4 Einzugsgebietsplan
 - 3.5 Lageplan Rückhalteflächen
 - 3.6 Querschnitte A-A bis C-C
- Teil 4 – Anlagen
 - 4.A Tabelle zur hydr. Berechnung von Steinzeugrohren
 - 4.B Bemessungstabellen Rückhalteräume
 - 4.C Pumpwerksbemessung

Bearbeitet: Klein
Aufgestellt: Hamburg, den 06.10.2020


(W. Ohlenroth)

1. Veranlassung und Gegenstand der Planung

In den vergangenen Jahren, zuletzt im Sommer 2019, kam es nach Starkregenereignissen zu Wassereinbrüchen in der Sporthalle der BBS 1 in Lüneburg. Eine geplante Sanierung der Sporthalle setzt eine grundlegende Lösung für das Problem der Oberflächenentwässerung voraus.

Unser Büro wurde vom Landkreis Lüneburg beauftragt, die notwendigen Maßnahmen für eine gesicherte Ableitung des Oberflächen- und Drainagewassers und damit einen sicheren Betrieb der Sporthalle zu planen und auszuschreiben.

2. Bestehende Verhältnisse

Die Sporthalle der BBS1 liegt nördlich des Spillbrunnenwegs, eingefasst vom Schulgebäude der BBS1 und Gebäuden des Technologiezentrums der Handelskammer (TZH). Die bestehende Sporthalle wurde im Jahr 1979 errichtet. Die Hallensole wurde dabei mit einer Höhe von +22,59 mNN ca. 3 m unterhalb des Straßenniveaus (Spillbrunnenweg) bzw. ca. 1 m unter der Schulhoffläche hergestellt.

Die Dachfläche entwässert über Regenrinnen und Fallrohre und Grundleitungen. Die Ableitung des Regenwassers von den Hofflächen erfolgt durch Gefällebereiche zu Hofabläufen und Rinnen ebenfalls in die vorhandenen Grundleitungen.

Grundsätzlich ist die Oberflächenentwässerung gem. Entwässerungstechnischem Bestandslageplan in zwei Systeme / Einzugsgebiete unterteilt:

- A: Anschlussleitung DN 400 am Schacht R211002B in der Straße „Am Schwalbenberg“ (Maßgebende Flächen: Parkfläche östlich der Sporthalle, Anschlussleitung vom TZH)
- B: Anschlussleitung DN 300 am Schacht R10 (ohne öffentl. Schachtnummer) in der Straße „Spillbrunnenweg“ (Maßgebende Flächen: Dachfläche Sporthalle und Hausmeistergebäude, Schulhoffläche westlich und nordwestlich der Sporthalle)

Bei den zurückliegenden Starkregenereignissen kam es einerseits zu einem Aufstau des Wassers auf der Hoffläche, andererseits zu einem Überlaufen der Dachentwässerung in die darunterliegenden Rampen.

Drainage

Zur Trockenhaltung der Halle wurde beim Bau 1979 eine Drainageanlage hergestellt, mit der aufstauendes Sickerwasser gefasst und abgeleitet werden sollte. Die vorhandene Drainage besteht aus einer horizontalen Ringdrainage DN 150 sowie zwei Querdrainageleitungen.

Die Drainageleitungen liegen ca. 1,2-1,3 m unterhalb OK Hallensole auf ca. 21,30 mNN Tiefe. Die Ringdrainage ist um die Sporthalle geführt, wobei ein Teilabschnitt auf der Südseite unterhalb der Geräteräume verläuft. Die beiden Querdrainageleitungen verlaufen unter der

Hallensohle hindurch. Die Anlage verfügt über sieben außenliegende sowie zwei innenliegende Schächte DN 1000. Der im Süden im Geräteraum liegende Schacht DR7 ist als Übergabeschacht mit einer Überlaufschwelle (ca. 21,44 mNN) über eine Freigefälleleitung direkt an Schacht RW1.1 (R211002J) angeschlossen. Eine Rückstausicherung ist nicht vorhanden.

Bei den zurückliegenden Starkregenereignissen kam durch einen Rückstau in dem öffentlichen Kanalsystem und dem Anschluss der Drainage ohne Rückstausicherung zu einem Überlaufen des aufgestauten Wassers durch die innenliegenden Drainageschächte in die Sporthalle.

Im Rahmen zweier Kanalbefahrungen der Regen-, Drainage- und Schmutzwasserleitungen im Frühjahr und Herbst 2019 sowie durch eigene Sichtung der Schächte wurden Schäden gefunden, die im weiteren näher beschrieben werden.

2.1. Regenwasser

Die vorhandenen Regenwasserleitungen wurden als Steinzeugleitungen mit Anschluss an den Schacht R211002B (Einzugsgebiet A) bzw. als Kunststoffleitungen mit Anschluss an den Schacht RW10 (Einzugsgebiet B) erstellt.

- Die Haltungen RW6-RW7 und RW7-RW8 der Steinzeugleitungen auf dem eigenen Grundstück weisen Risse auf, die lokal in offener Bauweise saniert werden können.
- Die Haltung RW1-RW2 (Kunststoffleitung) ist am Anschluss des Schachtes RW1 gebrochen. Dieser Schaden liegt noch außerhalb der Halle und kann dort in offener Bauweise saniert werden. Außerdem ist unter der Gebäudesohle eine verschobene Verbindung zu erkennen, die durch einen Inliner saniert werden kann.
- Die Haltung RW2-RW3 wird ca. 1 m vor Schacht R3 durch eine Fremdleitung gequert. Dieser Schaden ist in offener Bauweise zu beheben.
- Darüber hinaus sind einzelne beschädigte Anschlussleitungen aus Kunststoff ebenfalls in offener Bauweise zu sanieren.

2.2. Drainage

Gem. Kamerabefahrung sind die Drainageleitungen in unterschiedlichem Zustand, der in der folgenden Übersicht unterteilt in drei Kategorien dargestellt ist (siehe dazu auch unter Teil 3 – Pläne, 3.3).

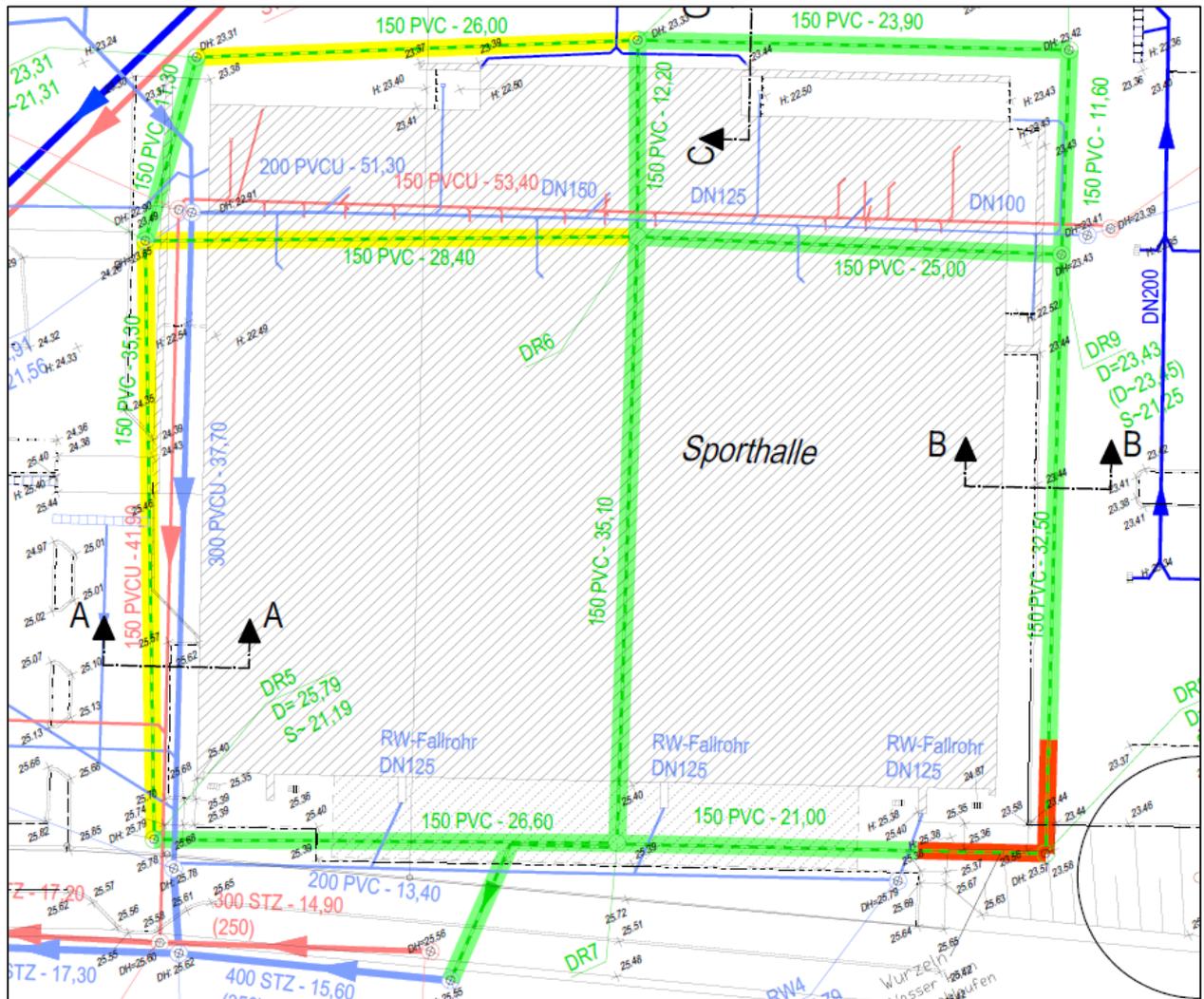


Bild 1: Kategorien – grün = geringe Schäden; gelb = starke Schäden; rot = unbrauchbar

- Die stärksten Beschädigungen weisen die Abschnitte DR7-DR8 und DR8-DR9 um Schacht DR8 auf. Da die Leitungsabschnitte nicht befahrbar waren, musste die Kamerabefahrung abgebrochen werden. Zudem ist eine Fremdleitung direkt an Schacht DR8 angeschlossen. Der exakte Verlauf der Fremdleitung sowie angeschlossene Objekte konnten bisher nicht vollständig ermittelt werden.
- Die anderen, außenliegenden Abschnitte weisen leichte bis starke sichtbare Schäden auf (Wurzeleinwuchs, Unterbögen und feste Ablagerungen). Die südlich der Halle unter der Sohle der Gerätrräume liegende Abschnitt weist keine sichtbaren Schäden auf.
- Die innenliegenden Abschnitte DR2-DR6, DR6-DR9 und DR6-DR7 weisen keine sichtbaren Schäden auf.
- Der innenliegenden Abschnitt DR4-DR6 ist durch starke Wurzeleinwüchse und Ablagerungen beeinträchtigt.

Der im Süden im Geräteraum liegende Schacht DR7 wurde als Übergabeschacht zur öffentlichen Entwässerung mit einer Überlaufschwelle ausgeführt, um ein Dauerstau in den Drainageleitungen zu gewährleisten. Planmäßig wurde in der Überlaufschwelle ein verschlossener Auslass auf Höhe des Drainagerings eingebaut, damit aufgestautes Wasser ggf. abgelassen werden kann. Bei einer gemeinsamen Sichtung des Schachtes im Juli diesen Jahres war der Auslass offen, der Verschluss ist nicht vorhanden und der Drainagering somit weitestgehend trockengelassen.

2.3. Schmutzwasser

Die untersuchten Schmutzwasserleitungen auf dem Grundstück der Sporthalle weisen einen baulichen Schaden in der Haltung SW2-SW3 auf, der in offener Bauweise zu beheben ist.

3. Technische Planung und Bemessung

3.1. Dachflächen

Die Dachflächenentwässerung der Sporthalle wird bauseits angepasst. Die baulichen Maßnahmen sollen sicherstellen, dass von den Dachflächen überlaufendes Wasser nicht direkt in vorhandene Rampen abfließen kann. Die Rampen und Treppenanlagen werden überdacht, so dass auch direkt kein Regenwasser in die Rampen gelangt. Am Fuß der Rampen befindliche Rinnen oder Abläufe können zurückgebaut werden. Alternativ zu einer Überdachung der Rampe an der Ostfassade, in die nur Regenwasser direkt und kein anderes Dachflächenwasser gelangen kann, ist die Ausführung einer Rinne am Rampenfuß mit einer eigenen Versickerung (unabhängig vom vorhandenen Entwässerungsnetz).

Die Planung und Ausführung dieser Maßnahmen sind nicht Bestandteil der vorliegenden Unterlagen.

3.2. Oberflächenentwässerung

Gem. Abstimmung mit der Stadt Lüneburg am 12.08.2020 hat die genehmigte Oberflächenentwässerung Bestandsschutz und es sind ohne gravierende bauliche Veränderungen keine Einleitbeschränkungen bei der Ableitung des Oberflächenwassers zu berücksichtigen.

Um die Sporthalle und auch das Schulgebäude vor Überflutungen bei Starkregenereignissen schützen zu können, soll hier überprüft werden, ob die Schaffung eines zusätzlichen Rückhalteraaumes erforderlich ist. Dazu wurde in einem ersten Schritt der Bestand im Umfeld der Sporthalle und zwischen Sporthalle und Schulgebäude mit allen relevanten Anlagen aufgemessen.

Wie unter 2.1 beschrieben, ist die befestigte Fläche entsprechend der Anschlüsse an die öffentliche Kanalisation in zwei Einzugsgebiete zu unterteilen (s. Teil 3.4 - Einzugsgebietsplan).

Die Abflussleistung der vorhandenen Anschlüsse ergibt sich aus:

Einzugsgebiet A:

- Anschlussleitung DN 400 am Schacht R211002B
- Geringstes Sohlgefälle zwischen RW 7 – R211002B in Haltung RW 7 – RW 8: $I_E = 0,37 \%$
- Angesetzte betriebl. Rauigkeit: $k_b = 1,5 \text{ mm}$ (weil älteres Bestandsrohr 1,5 mm auch für Steinzeugleitung angesetzt)
- Abflussleistung bei Vollfüllung gem. Anlage 4.A: $Q_A = 127 \text{ l/s}$

Am Schacht RW5 schießen zwei Anschlussleitungen vom Gelände des TZH an die Leitungen dieses Einzugsgebietes an. Gem. Angabe der Handelskammer sind hierbei als maximale Drosselabflüsse $43 \text{ l/s} + 62,8 \text{ l/s} = 105,8 \text{ l/s}$ zu berücksichtigen.

Der Drosselabfluss dieser Leitungen ist bei der Bemessung des Rückhalteraaumes entsprechend von der Abflussleistung der Anschlussleitung bei Vollfüllung abzuziehen, d.h.

- Abflussleistung: $Q_{A,\text{red}} = 127 - 105,8 = 21,2 \text{ l/s}$

Einzugsgebiet B:

- Anschlussleitung DN 300 am Schacht RW10
- Sohlgefälle RW 3 – RW10: $I_E = 0,42 \%$
- Betriebl. Rauigkeit: $k_b = 1,5 \text{ mm}$ (weil älteres Bestandsrohr 1,5 mm auch für Kunststoffleitung angesetzt)
- Abflussleistung bei Vollfüllung gem. Anlage 4.A: $Q_B = 63,3 \text{ l/s}$

3.3. Regenrückhaltung

Zur Überprüfung der bestehenden Oberflächenentwässerung wird untersucht, ob das von den befestigten Flächen abfließende Wasser durch die vorhandenen Anschlüsse an die öffentliche Kanalisation abgegeben werden kann. Wassermengen, die nicht abgeleitet werden können, müssen in einem ausreichend großen Rückhalteraum zwischengespeichert werden.

Aufgerundet schließen an die beiden Systeme gem. Einzugsgebietsplan (Teil 3.4) folgende Flächen an:

Einzugsgebiet A:

Name	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert	Rechenwert A_U [m ²]
Stellplätze / Hof	~1.820	0,75	1.365,5
Sporthallendach	~320	1,0	320,0
Grünfläche	~310	0,2	62,0
			~1.750,0

Einzugsgebiet B:

Name	Fläche [m ²]	Abflussbeiwert	Rechenwert A_U [m ²]
Hoffläche	2.780	0,75	2.085,0

Dachfläche (Sporthalle / Hausmeister)	1.870	1,0	1.870,0
Grünfläche	1.850	0,2	370,0
			~4.325,0

Die Bemessung der erforderlicher Rückhalteräume bei einem 30-jährigen Regenereignis erfolgt für die beiden Einzugsgebiete getrennt in den Tabellen 1 und 2 im Anhang 4.B.

Es zeigt sich, dass bei beiden Systemen die Leistungsfähigkeit der Anschlüsse nicht ausreichend ist, um alle Wassermengen abzuleiten. Die ermittelten notwendigen Rückhalteräume betragen:

$$V_A = 20,3 \text{ m}^3 \quad \text{und} \quad V_B = 41,1 \text{ m}^3$$

Da sich bei zurückliegenden Regenereignissen Wasser auf der Schulhoffläche aufgestaut hat, ist zu prüfen, ob die vorhandene Schulhoffläche ein ausreichendes Speichervolumen besitzt, um das aufstauende Wasser bei einem 30-jährigen Regenereignis in der Fläche aufzunehmen.

Bei einem Rückstau tritt Wasser an dem jeweiligen Tiefpunkt der Leitungssysteme aus:

- Einzugsgebiet A: Da der Tiefpunkt des Leitungssystems, der Schacht RW6 (+23,09 mNN), druckwasserdicht verschlossen wurde, tritt Wasser zuerst an den Abläufen der unteren Parkplatzfläche östlich der Sporthalle aus (+23,34/23,35 mNN). Ein Aufstau auf der unteren Parkplatzfläche bis zum Überfließen in Richtung Schulhoffläche ist schadlos möglich, wenn die hier gelegenen Zugänge an den Rampen bis auf mindestens +23,45 mNN (+23,42 zzgl. 3 cm Sicherheit) angehoben werden. Um die Schulhoffläche direkt als Rückhaltefläche zu nutzen, empfehlen wir die Wiederumrüstung des Schachtdeckels RW6 auf einen offenen Schachtdeckel als zusätzliche Sicherheit zu den vorgenannten Rampenerhöhungen.
- Einzugsgebiet B: Das Leitungssystem vom Einzugsgebiet B hat zurzeit die tiefsten Punkte an den Rinnen der vorhandenen Rampen zur Sporthalle. Nach dem im Hochbau geplanten Umbau der Rampen und Rinnen sind die tiefsten Punkte die Abläufe und Schächte auf der Schulhoffläche zwischen Schulgebäude und Sporthalle.

Das vorhandene Volumen der Schulhoffläche innerhalb der eingefassten Flächen bis zu einer maximalen Aufstauhöhe von 23,40 mNN beträgt überschlägig ermittelt (s. Teil 3.5 – Lageplan Rückhalteflächen):

Teilfläche	Tiefpunkt (mNN)	Hochpunkt (mNN)	Mittlere Tiefe (m)	Fläche (m ²)	Volumen (m ³)
Rondell	22,79	23,10	0,31	44,4	13,7
Schulhof	23,10	23,40	0,10	1.340,0	134,0
Summe					147,7

Mit einer auf der sicheren Seite liegenden, mittleren Tiefe von 10 cm auf der Schulhoffläche steht inkl. Rondell ein Volumen von rd. 145 m³ (> V_A + V_B) zur Verfügung.

Die hier vorhandene Rückhaltefläche ist damit ausreichend und die Schaffung eines weiteren Rückhalteraaumes nicht erforderlich.

Ein in der Schulhoffläche liegender Schmutzwasserschacht tagwasserdicht ausgeführt werden, damit aufstauendes Wasser nicht in das Schmutzwassernetz gelangen kann. Gleiches gilt für die neu geplanten Drainageschächte im Bereich der Schulhoffläche

Damit bei noch größeren Regenereignissen, bei denen das vorhandene Rückhaltevolumen nicht ausreicht, weder die Sporthalle noch das Schulgebäude durch aufstauendes Wasser beeinträchtigt werden, muss sichergestellt sein, dass dieses vor dem Eintritt in die Gebäude schadlos auf der Oberfläche abgeleitet werden kann. Dies ist möglich, wenn die Zugänge zu den Gebäuden höher als der maximale Aufstau auf den Schulhof liegen:

- Der Zugang zum Schulgebäude hat eine Höhe von 23,45 mNN. Die Zugänge zur Sporthalle müssen entsprechend auf diese Mindesthöhe (23,45 mNN) angepasst werden. Der Umbau ist im Hochbau bauseitig geplant.
- Die vorhandene Entwässerungsrinne an der westlichen Zufahrt zum Schulhof mit einer Höhe von 23,40 mNN ist Hochpunkt für den angesetzten Aufstau und liegt 5 cm tiefer als der Schuleingang (23,45 mNN) und die geplante Mindesthöhe der Sporthallenzugänge.
- Variante A: Da die westliche Zufahrt im Verlauf Richtung „Am Schwalbenberg“ bis auf 22,54 mNN ansteigt, muss durch eine Neugestaltung der Zufahrt sichergestellt werden, dass bei sehr großen Starkregenereignissen ein oberflächiger Abfluss in Richtung der Straße „Am Schwalbenberg“ ggf. auch über unbefestigte Flächen möglich ist. Gleichzeitig muss der gepflasterte Weg östlich des Schulgebäudes am Hochpunkt auf > 23,40 mNN angehoben werden, um das oben bemessene Speichervolumen gewährleisten zu können.
- Variante B: Ist dagegen ein schadloses Abfließen über den gepflasterten Weg östlich des Schulgebäudes zum Schotterweg und weiter auf dem eigenen Grundstück in Richtung des zweiten Schulgebäudes möglich, ist es ausreichend, den Hochpunkt dieses Weges auf 23,40 mNN anzuheben. Eine Neugestaltung der westlichen Zufahrt wäre in diesem Fall nicht erforderlich.

3.4. Drainage

Obwohl - wie unter Abschnitt 2.2 beschrieben – in der Kamerabefahrung baulich abschnittsweise nur geringe Schäden zu erkennen sind, ist aufgrund des Alters der vorhandenen Rohre zu empfehlen, alle außenliegenden Drainageleitungen zu ersetzen.

- Aufgrund des fehlenden Verschlusses am Auslass der Überlaufschwelle läuft die Drainage im vorhandenen Zustand trocken. Bei Sauerstoffzutritt wandelt sich im Wasser gelöstes, zweiwertiges Eisen in dreiwertiges Eisen um und es kommt zu Verockerungen in der Leitung (ausfallender Eisenschlamm). Da direkt vor der Kamerabefahrung

2019 die Leitungen gespült wurden und der Eisenschlamm entfernt wurde, sind Verockerungen in den Videoaufnahmen nicht mehr zu sehen. Nach ca. einem Jahr sind in den Schächten DR2, DR3, DR8 und DR7 aktuell neue Verockerungen erkennbar.

- In verockerten Drainagerohren können sich Drainschlitz leicht zusetzen, so dass die Leitungen infolgedessen in ihrer Funktion eingeschränkt werden. Diese Funktionsbeeinträchtigung kann in Kamerabefahrungen nicht ermittelt werden.

Im Zuge des entsprechend geplanten Austauschs der außenliegenden Drainageleitungen ist die Fremdleitung an Schacht DR8 zurückzubauen. Der Verlauf der Fremdleitung ist untersucht worden. Der Anschluss von Schmutzwasserleitungen kann ausgeschlossen werden. Im Zuge der Durchführung der baulichen Maßnahmen sind angeschlossene Abläufe (in den Grünflächen gelegen) und ggf. eine Entwässerungsleitung auf der Decke der Geräteräume an die Oberflächenentwässerung anzuschließen.

Schäden der Drainageleitung DR4-DR6 unter der Gebäudesohle können nur eingeschränkt behoben werden. Die Ablagerungen sind mit Hochdrucktechnik soweit wie möglich zu entfernen, Wurzeleinwuchs muss mit Wurzelfräsen / Wurzelschneidern entfernt werden. Die kurzen Teilabschnitte sind anschließend durch Inlinern zu sanieren, damit sichergestellt wird, dass die beschädigte Leitung nicht einbricht bzw. Wurzeln nicht neu einwachsen.

Bemessung der Pumpenanlage

Der direkte Anschluss der Drainage an die öffentliche Kanalisation darf nicht bestehen bleiben. Der freie Ablauf am Schacht DR7 ist zu verschließen. Durch einen Anschluss an die öffentliche Kanalisation über eine Pumpenanlage bei Schacht DR3 wird die Rückstausicherung sichergestellt.

In der nachfolgenden Pumpenbemessung werden folgende Randbedingungen berücksichtigt:

- Als Rückstauenebene + 25,62 mNN zzgl. 0,2 m als Sicherheit: 25,82 mNN.
- Der Bemessung der Pumpenanlage ist gem. Baugrundbeurteilung vom 19.08.2020 vom Büro Burmann, Mandel + Partner eine maximale Drainagewassermenge von 0,5 m³/h (~ 0,14 l/s) zugrunde zu legen.
- Zur Gewährleistung der Mindestfließgeschwindigkeit für einen abgelagerungsfreien Betrieb nach DIN EN 12050-2 von 0,7 m/s ist eine Erhöhung der Fördermenge auf 0,88 l/s bei einem Druckrohrquerschnitt DN 50 (D_i = 40 mm) erforderlich.

In der Pumpwerksbemessung (Anlage 4.C) eignen sich unter diesen Randbedingungen bereits kleinere Tauchmotorpumpen wie z.B. KSB Ama-Drainer N 302.

In Anlagen, bei denen die Abwasserableitung nicht unterbrochen werden darf - wie in dem vorliegenden Fall - ist nach DIN EN 12050 eine Reservepumpe oder Doppelanlage als Sicherheit einzubauen. Die Doppelpumpenanlage wird gem. Baugrundgutachten in einem Pumpenschacht hinter einer Überlaufschwelle eingebaut und erhält einen 0,5 m tiefen Pumpensumpf.

Um längere Standzeiten der Pumpen zu vermeiden, sollte ein Fremdwasseranschluss (z.B. ein naheliegender Hofablauf südlich der Sporthalle mit kleiner Einzugsfläche) direkt in den Pumpensumpf eingeleitet werden.

3.5. Schmutzwasser

Der bauliche Schaden an der Haltung SW2-SW3 kann im Zuge der Erneuerung der Drainageleitungen behoben werden.

4. Kosten

In der im Teil 2 enthaltenen Kostenberechnung sind zusammengefasst die folgenden Leistungen berücksichtigt:

- Aufnehmen und Verlegen der Oberflächenbefestigung inkl. der Tragschichten im Bereich der Leitungsgräben,
- Herstellen und Verfüllen der Leitungsgräben inkl. notwendigem Verbau und Bodenaustausch,
- Aus- und Neubau beschädigter Rohre der Drainage-, Regen- und Schmutzwasserleitungen inkl. Austausch der Drainageschächte,
- Inlinersanierung beschädigter Drainageleitungen unter der Hallensohle,
- Neubau einer Doppelpumpenanlage inkl. Pumpenschacht und
- Anpassung der Höhenlage der westlichen Zufahrt zum Schulhof als Überlauf bei Starkregenereignissen sowie die erforderliche Höhenanpassung des Weges östlich der Schulhoffläche und Abdichten des Schmutzwasserschachtes.

Insgesamt ergeben die berechneten Kosten eine Summe von brutto ca. 350.000 € (inkl. 19 % MwSt.) bei Ausführung aller Bauleistungen nach dem 31.12.2020. Bei einer früheren Ausführung einzelner Bauleistungen ist die red. Mehrwertsteuer anzusetzen, wenn diese Leistungen extra abgenommen werden.

Nicht berücksichtigt sind die Baunebenkosten sowie Kosten für Kampfmittelondierungen, Neupflanzungen in den Grünflächen, die Abdichtung der erdberührenden Gebäudeaußenwände und der Gebäudesohle.

Die ergänzende Erneuerung der Abdichtung erdberührender Außenwände - die im Zuge der Drainageerneuerung ausgeführt werden könnte - ist sinnvoll und empfehlenswert, hier aber nicht enthalten.

Für den Fall, dass die Doppelpumpenanlage unbemerkt komplett ausfällt und gleichzeitig der Wasserstand des Schichtenwassers ansteigt, muss dies in der Hochbauplanung für die Hallensanierung in Bezug auf die Gebäudesohle bedacht und berücksichtigt werden (Abdichtung Gebäudesohle und innenliegende Drainageschächte).

Bearbeitet: Hamburg, den 06.10.2020

Klein



170C20

Auftraggeber: Landkreis Lüneburg, Gebäudewirtschaft
Beim Benedikt 8b
21335 Lüneburg

Bauvorhaben: Sporthalle der BBS 1 Lüneburg
Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffent. RW-Kanal

Entwurfsplanung

Teil 1 – Erläuterungsbericht



170C20

Auftraggeber: Landkreis Lüneburg, Gebäudewirtschaft
Beim Benedikt 8b
21335 Lüneburg

Bauvorhaben: Sporthalle der BBS 1 Lüneburg
Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffent. RW-Kanal

Entwurfsplanung

Teil 2 – Kostenberechnung

170C20

Stand: 06.10.2020

Bauherr: Landkreis Lüneburg - Gebäudewirtschaft

Bauvorhaben:

Sporthalle der BBS 1 Lüneburg

Anpassung an die Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal

Teil 2 - Kostenberechnung der reinen Tiefbaukosten

ohne Baunebenkosten sowie Kosten für Kampfmittelsondierung, Neupflanzungen und Gebäudeabdichtung

	<u>ME</u>	<u>EP</u>	<u>GP</u>
1 <u>Vorbereitende Arbeiten</u>			
1.1 Baustelleneinrichtung und -räumung	1 psch	12.000,00 €	12.000,00 €
1.2 Provisorien u. Kleinleistungen (Brücken, Gehwege, etc.)	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €
Summe 1: Vorbereitende Arbeiten			17.000,00 €
2 <u>Rückbau Oberflächenbefestigung / Drainage</u>			
Mengenermittlung ET-Lageplan (10.09.2020)			
Pflaster Hofbefestigung	610,0 m ²		
zzgl. Rundung	30,0 m ²		
	<u>640,0 m²</u>		
Gehwegplatten	10,0 m ²		
Hoch- und Tiefborde	30,0 m		
Grünflächen	66,0 m ²		
zzgl. Rundung	4,0 m ²		
	<u>70,0 m²</u>		
Betonrampe	10,0 m ²		
Klinkermauer	5,0 m ²		
Treppenstufen	34,0 Stk		
Entwässerungsrinne	1,0 Stk		
Drainageleitung	160,0 m		
Schächte	7,0 Stk		
2.1 Rückbau Oberflächenbefestigung			
Gehwegpflaster aufnehmen	640 m ²	5,00 €	3.200,00 €
Gehwegplatten aufnehmen	10 m ²	6,00 €	60,00 €
Hoch- und Tiefborde aufnehmen	30 m	5,00 €	150,00 €
Treppenstufen aufnehmen	34 Stk	20,00 €	680,00 €
Geländer ausbauen	1 Stk	100,00 €	100,00 €
Betonrampe abbrechen *	10 m ²	50,00 €	500,00 €
Klinkermauerwerk abbrechen *	5 m ²	20,00 €	100,00 €
Tragschicht aufnehmen	665 m ²	3,00 €	1.995,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<u>6.785,00 €</u>

	ME	EP	GP
2.2 Rückbau Grünfläche			
Bepflanzung roden / entsorgen	1 psch	300,00 €	300,00 €
Oberboden ausbauen	70 m²	5,00 €	350,00 €
Kunstwerk ausbauen	1 Stk	100,00 €	100,00 €
Bänke / Pflanzkübel beseitigen	1 psch	100,00 €	100,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<i>850,00 €</i>
2.3 Rückbau Drainage			
<i>Drainageleitung DN 150 ausbauen</i>	<i>160 m</i>	<i>2,00 €</i>	<i>320,00 €</i>
<i>Schächte ausbauen</i>	<i>7 Stk</i>	<i>150,00 €</i>	<i>1.050,00 €</i>
<i>Zwischensumme</i>			<i>1.370,00 €</i>
Summe 2: Rückbau Oberflächenbefestigung / Drainage			9.005,00 €

3 Baugruben / Leitungsgräben

3.1 Leitungsgraben herstellen, t = 1,5-2,5 m	120 m	60,00 €	7.200,00 €
zzgl. waagerechter Holzbohlenverbau	840 m²	70,00 €	58.800,00 €
3.2 Leitungsgraben herstellen, t = 2,5-3,5 m	15 m	80,00 €	1.200,00 €
zzgl. waagerechter Holzbohlenverbau	135 m²	75,00 €	10.125,00 €
3.3 Leitungsgraben herstellen, t = 3,5-5,0 m	25 m	100,00 €	2.500,00 €
zzgl. waagerechter Holzbohlenverbau	300 m²	80,00 €	24.000,00 €
3.4 Bodenaustausch von ungeeignetem Material	160 m	15,00 €	2.400,00 €
3.5 Boden entsorgen, Z2	240 to	40,00 €	9.600,00 €
3.6 Zulage f. kreuzende Leitungen sichern	10 St	100,00 €	1.000,00 €
3.7 Zulage f. parallel verlaufende Leitungen sichern	30 m	40,00 €	1.200,00 €
3.8 Suchgräben bis 1,5 m Tiefe	10 m	60,00 €	600,00 €
3.9 Baugrube für Pumpenschacht DN 1500, T ~ 5,0 m	1 St	2.000,00 €	2.000,00 €
zzgl. Trägerbohlwandverbau	80 m²	200,00 €	16.000,00 €
3.10 Wasserhaltung mittels Kleinfiltervakuumanlagen	1 psch	5.000,00 €	5.000,00 €
3.11 Leitungsgräben f. RW herstellen, t = 1,5-2,5 m	20 m	60,00 €	1.200,00 €
Summe 3: Baugruben / Leitungsgräben			142.825,00 €

4 Drainage neu / Sanierung Drainage

4.1 Drainageleitung DN 150 verlegen	160 m	25,00 €	4.000,00 €
zzgl. Filtervlies	160 m	15,00 €	2.400,00 €
zzgl. Filterkies	160 m	40,00 €	6.400,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<i>12.800,00 €</i>
4.2 Drainageschacht DN 315; Kunststoff	7 St	400,00 €	2.800,00 €
zzgl. Schachtaufsatzrohr	14 St	50,00 €	700,00 €
zzgl. Schachtabdeckung (Guss)	7 St	200,00 €	1.400,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<i>4.900,00 €</i>

	ME	EP	GP
4.3 Reinigung Drainageleitung DN 150 unter Gebäudesohle	90 m	5,00 €	450,00 €
zzgl. Kamerabefahrung	90 m	5,00 €	450,00 €
zzgl. Ablagerungen / Wurzeln entfernen	5 h	150,00 €	750,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<u>1.650,00 €</u>
4.4 Kurzliner DN 150	2 St	500,00 €	1.000,00 €
zzgl. Manschetten	2 St	250,00 €	500,00 €
zzgl. An- und Abfahrt Kurzlinereinheit	1 psch	1.000,00 €	1.000,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<u>2.500,00 €</u>
4.5 Pumpenschacht DN 1500, T bis 5,0 m	1 St	12.000,00 €	12.000,00 €
inkl. Überlaufschwelle und Pumpensumpf			
4.6 Doppelpumpenanlage liefern	2 St	600,00 €	1.200,00 €
zzgl. Maschinen- und Elektrotechnischer Ausrüstung	1 psch	6.000,00 €	6.000,00 €
<i>Zwischensumme</i>			<u>7.200,00 €</u>
Summe 4: Drainage neu / Sanierung Drainage			41.050,00 €
5 <u>Sanierung Regen- u. Schmutzwasser / Rückhaltung</u>			
5.1 Sanierung RW-Leitung DN 300 Steinzeug	5 m	120,00 €	600,00 €
Übergang Alt / Neu	2 St	150,00 €	300,00 €
5.2 Sanierung RW-Anschlussleitungen PVC DN 100-150	4 St	300,00 €	1.200,00 €
5.3 Sanierung SW-Anschlussleitungen PVC DN 150	1 St	500,00 €	500,00 €
5.4 Anpassung Höhenlage der Zufahrt für Überlauf Rückh.	250 m²	80,00 €	20.000,00 €
Summe 5: Sanierung Regenwasser / Rückhaltung Regenwasser			22.600,00 €
6 <u>Oberflächenbefestigung</u>			
6.1 Befestigung inkl. Tragschicht ü. Geräteraum aufnehmen	225 m²	8,00 €	1.800,00 €
6.2 Tragschicht Gehwegflächen neu herstellen inkl. Planum	340 m²	7,00 €	2.380,00 €
6.3 Tragschicht Fahrbahnfläche neu herstellen inkl. Planum	550 m²	20,00 €	11.000,00 €
6.4 Oberflächenbefestigung neu herstellen	890 m²	40,00 €	35.600,00 €
6.5 Treppenstufen neu herstellen	34 Stk	150,00 €	5.100,00 €
6.6 Hochbordsteine setzen	30 m	40,00 €	1.200,00 €
6.7 Geländer / Kunstwerk wieder montieren	1 psch	500,00 €	500,00 €
6.8 Betonrampe herstellen *	10 m²	100,00 €	1.000,00 €
6.9 Klinkermauerwerk herstellen *	5 m²	200,00 €	1.000,00 €
6.10 Oberboden liefern und einbauen	70 m²	10,00 €	700,00 €
Summe 6: Oberflächenbefestigung			60.280,00 €

Reine Tiefbaukosten – Netto	292.760,00 €
(ohne Baunebenkosten sowie Kosten für Kampfmittelsondierung, Neupflanzungen und Gebäudeabdichtungen)	
19% ¹⁾ Mehrwertsteuer	<u>55.624,40 €</u>
Reine Tiefbaukosten – Brutto	348.384,40 €

Rundung	rd. <u><u>350.000,00 €</u></u>
----------------	---------------------------------------

* Je nach Ausführungsvariante im Hochbau kann diese Leistung ggf. auch entfallen.

¹⁾ Angenommene Ausführung der Bauleistungen nach dem 31.12.2020

Bearbeiter:	Klein
Datum:	06.10.2020

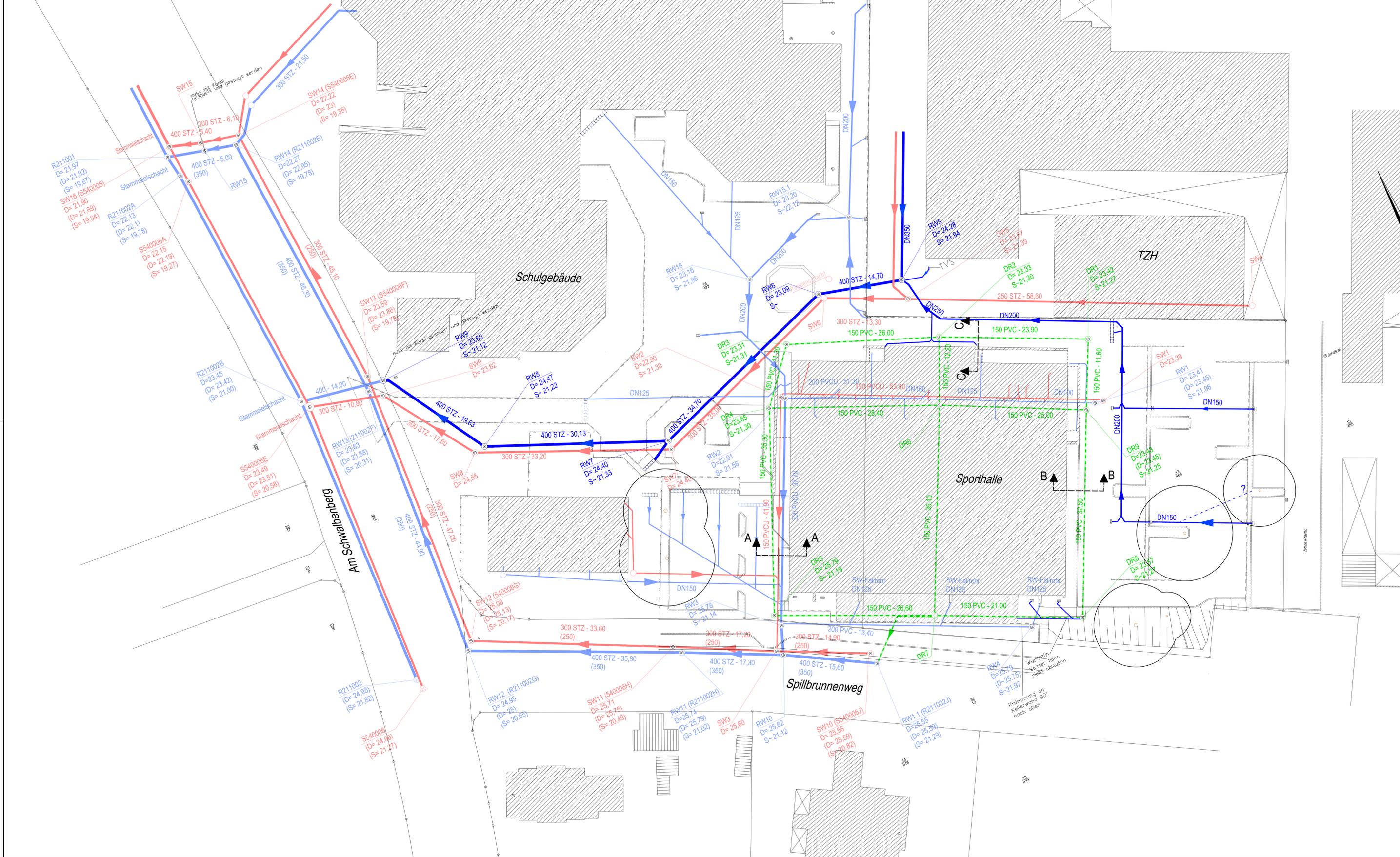
Auftraggeber: Landkreis Lüneburg, Gebäudewirtschaft
Beim Benedikt 8b
21335 Lüneburg

Bauvorhaben: Sporthalle der BBS 1 Lüneburg
Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffent. RW-Kanal

Entwurfsplanung

Teil 3 – Pläne

- 3.1 Entwässerungstechnischer Lageplan (Bestand)
- 3.2 Entwässerungstechnischer Lageplan (Planung)
- 3.3 Drainagelageplan mit Schadenseinteilung
- 3.4 Einzugsgebietsplan
- 3.5 Lageplan Rückhalteflächen
- 3.6 Querschnitte A-A bis C-C

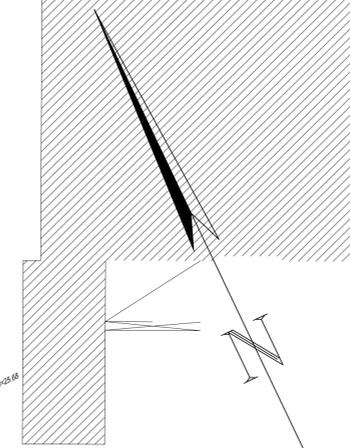


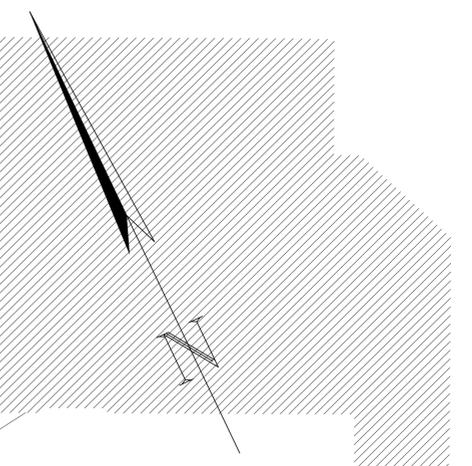
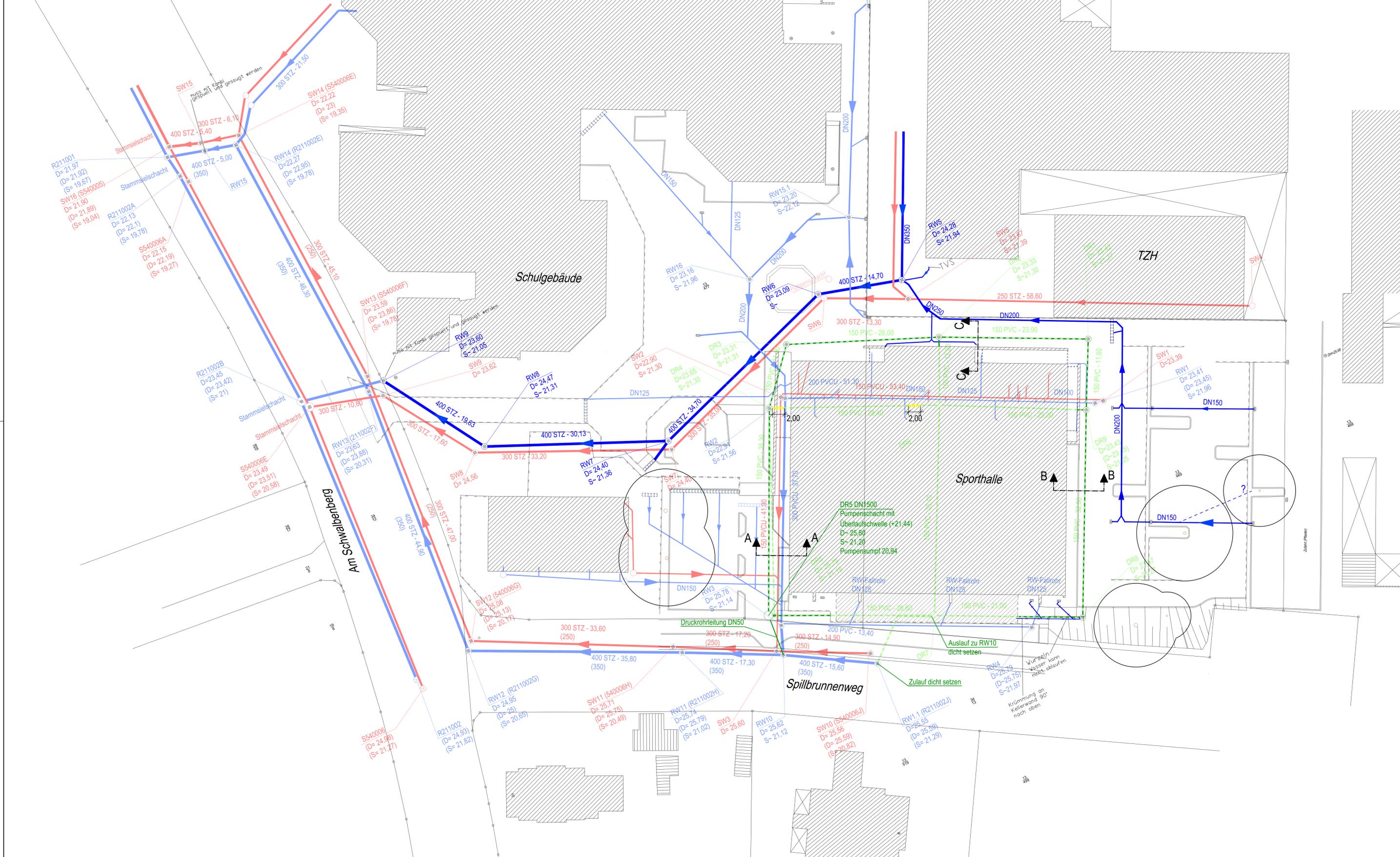
RW5
 D= 23,84
 (D=23,84)
 (S= 21,94)
 S=21,94

- = Deckelhöhe Bestandsvermessung
- = Deckelhöhe Bestandsplan IPV / Kataster
- = Sohlhöhe Bestandsplan IPV / Kataster
- = Sohlhöhe (überschlägig gemessen)

- vorh. Schächte
- vorh. Ablauf
- vorh. Ablaufrinne
- vorh. Drainage
- vorh. RW-Kanal Anschluss RW9
- vorh. RW-Kanal Anschluss RW10
- vorh. SW-Kanal

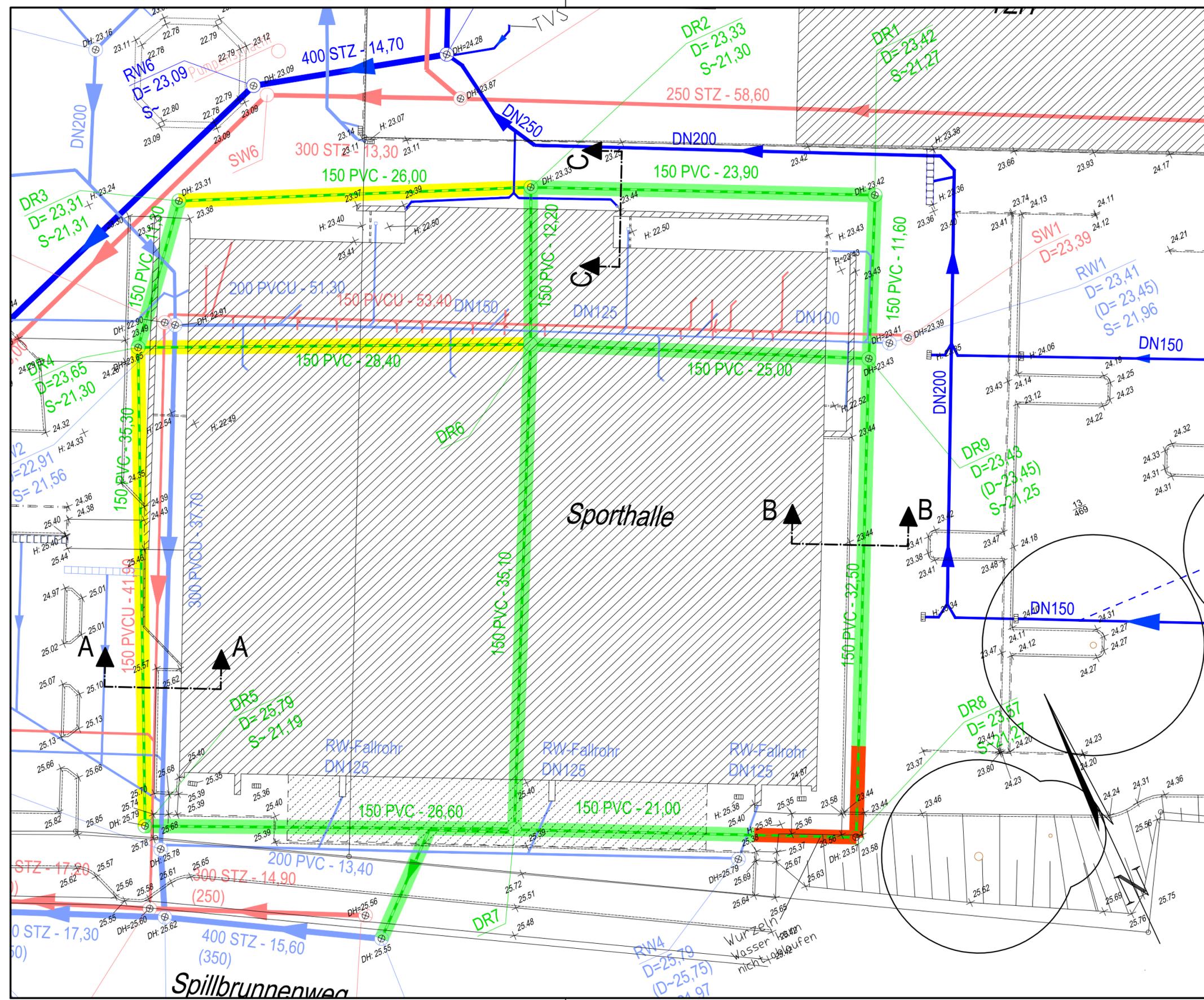
c)			
b)			
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet geprüft
	Verfasst: Hamburg, den 06.10.2020	gez. W. Ohlenroth	170C20-2 E
	Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunnchorst GmbH 21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30 E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.iob-bauplanung.de		Stand: Ao 06.10.2020 Blatt: KI 10/20 gezeichnet: KI 06.10.2020
Bauherr:	Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Entwässerungstechnischer Lageplan (Bestand)		
Maßstab:	1: 250	Planungsstand:	Entwurf





- RW5
D=23,84
(D=23,84)
(S=21,94)
S=21,94
 - =
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
- = Deckelhöhe Bestandsvermessung
 = Deckelhöhe Bestandsplan IPV / Kataster
 = Sohlhöhe Bestandsplan IPV / Kataster
 = Sohlhöhe (überschlägig gemessen)
- vorh. Schächte
 vorh. Ablauf
 vorh. Ablaufrinne
 vorh. RW-Kanal Anschluss RW9
 vorh. RW-Kanal Anschluss RW10
 vorh. SW-Kanal
 vorh. Drainage
 gepl. Drainage
 gepl. Druckrohrleitung
 gepl. Drainage - Ablagerungen / Wurzeln entfernen, Inlinersanierung

c)			
b)			
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet
	Verfasst: Hamburg, den 06.10.2020		geprüft
	gez. W. Ohlenroth		170C20-7 E
	Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunnchorst GmbH		Stand: 06.10.2020
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30		Blatt: KI 10/20
	E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.iob-bauplanung.de		gegr.: KI 06.10.2020
Bauherr:	Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Entwässerungstechnischer Lageplan (Planung)		
Maßstab:	1: 250	Planungsstand:	Entwurf

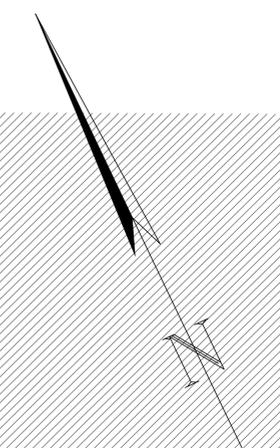


Lageplan

- DR5
D= 23,84
(D=23,84)
(S= 21,94)
S~21,94
- = Deckelhöhe Bestandsvermessung
- = Deckelhöhe Bestandsplan IPV / Kataster
- = Sohlentiefe Bestandsplan IPV / Kataster
- = Sohlentiefe (überschlägig gemessen)
- vorh. Schächte
- vorh. Ablauf
- vorh. Ablaufrinne
- vorh. Drainage
- Keine / geringe Schäden
- Starke Schäden
- Unbrauchbar

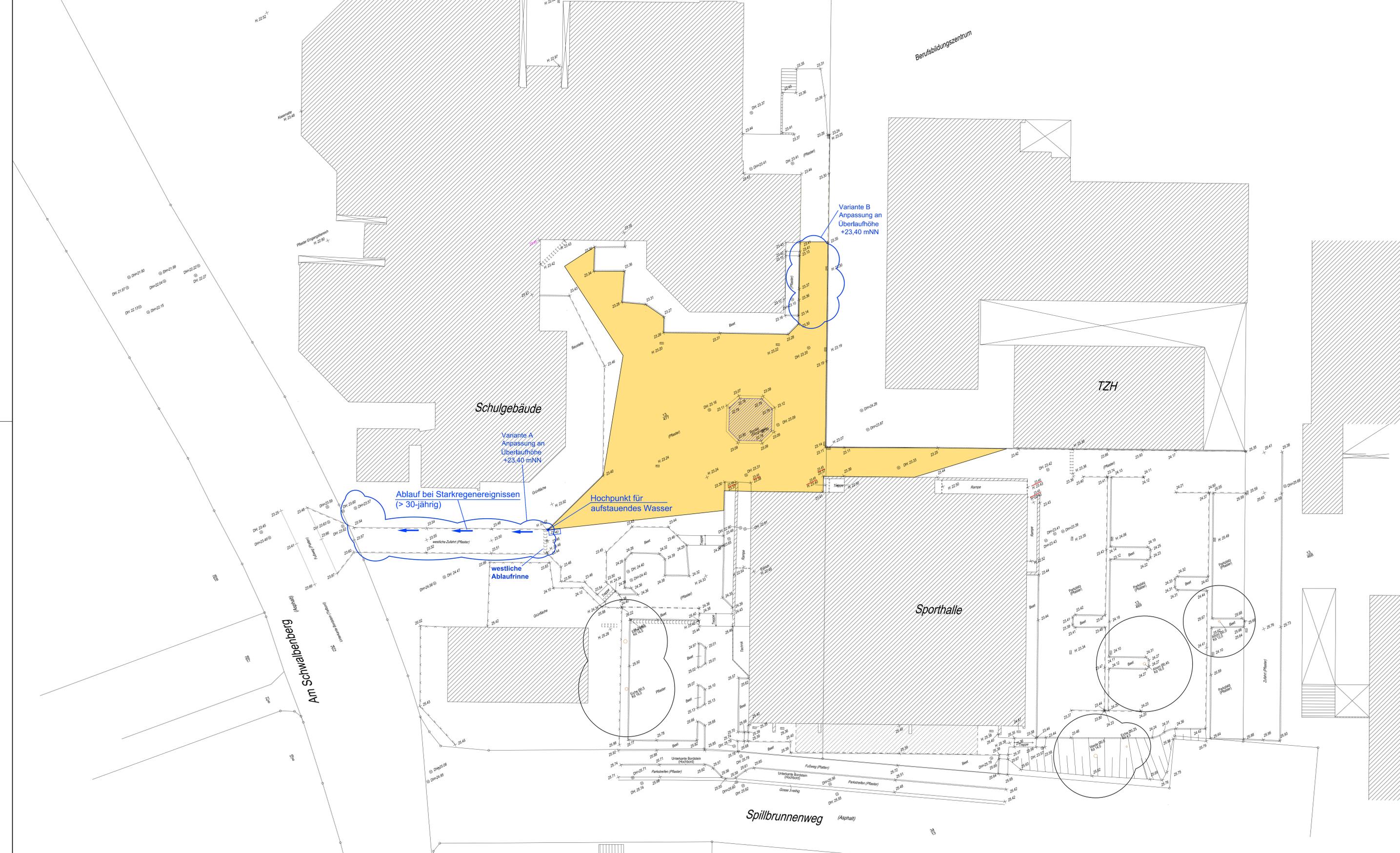
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen	gezeichnet	geprüft
	Verfasst: Hamburg, den 29.09.2020	gez. W. Ohlenroth	170C20-5 E
	Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunckhorst GmbH		Stand: Ge 29.09.2020
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30 E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.IOB-Bauplanung.de		bearb.: KI 09/20
			gepr.: KI 29.09.2020
Bauherr:	 Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Drainage mit Schadenseinteilung		
Maßstab:	1: 250	Planungsstand:	Entwurf

Wurzeln
 Wasser
 nicht
 laufen



- vorh. Schächte
- vorh. Ablauf
- vorh. Ablaufrinne
- vorh. Hochbord
- Pflasterfläche A= 1813,37 m²
- Dachfläche A= 313,061 m²
- Grünfläche A= 301,21 m²
- Pflasterfläche B= 2771,02 m²
- Dachfläche B= 1853,84 m²
- Grünfläche B= 1843,98 m²

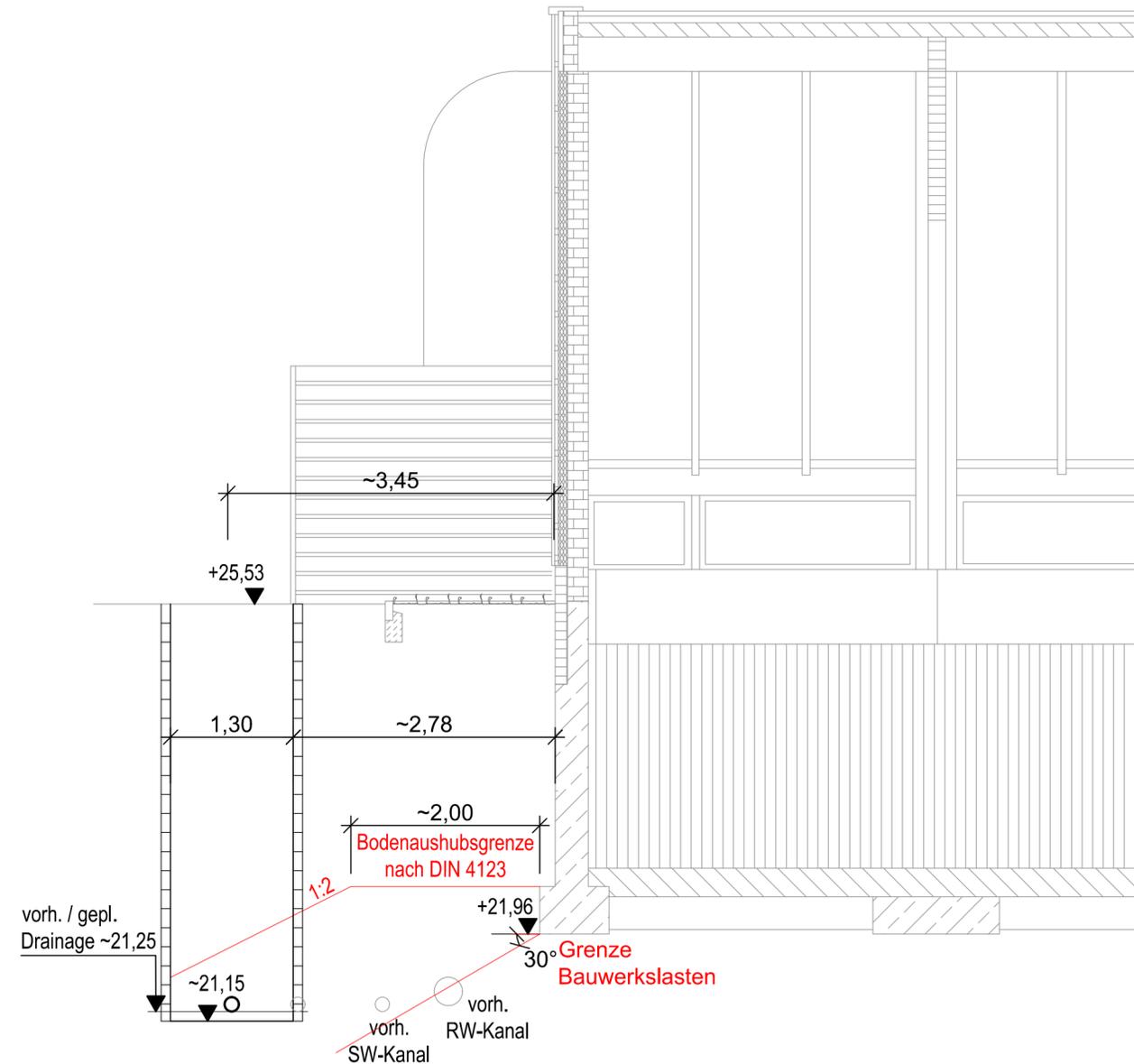
c)			
b)			
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet
	Verfasst: Hamburg, den 29.09.2020		geprüft
	gez. W. Ohlenroth		170C20-4 E
	Ingenieurbüro für Bauwesen		Stand: 29.09.2020
	Ohlenroth + Brunnhorst GmbH		Ge: 29.09.2020
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30		Dat.: KI 09/20
	E-Mail: info@iob-bauplanung.de Homepage: www.iob-bauplanung.de		Proj.: KI 29.09.2020
Bauherr:	Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Einzugsgebietsplan		
Maßstab:	1: 250	Planungsstand:	Entwurf



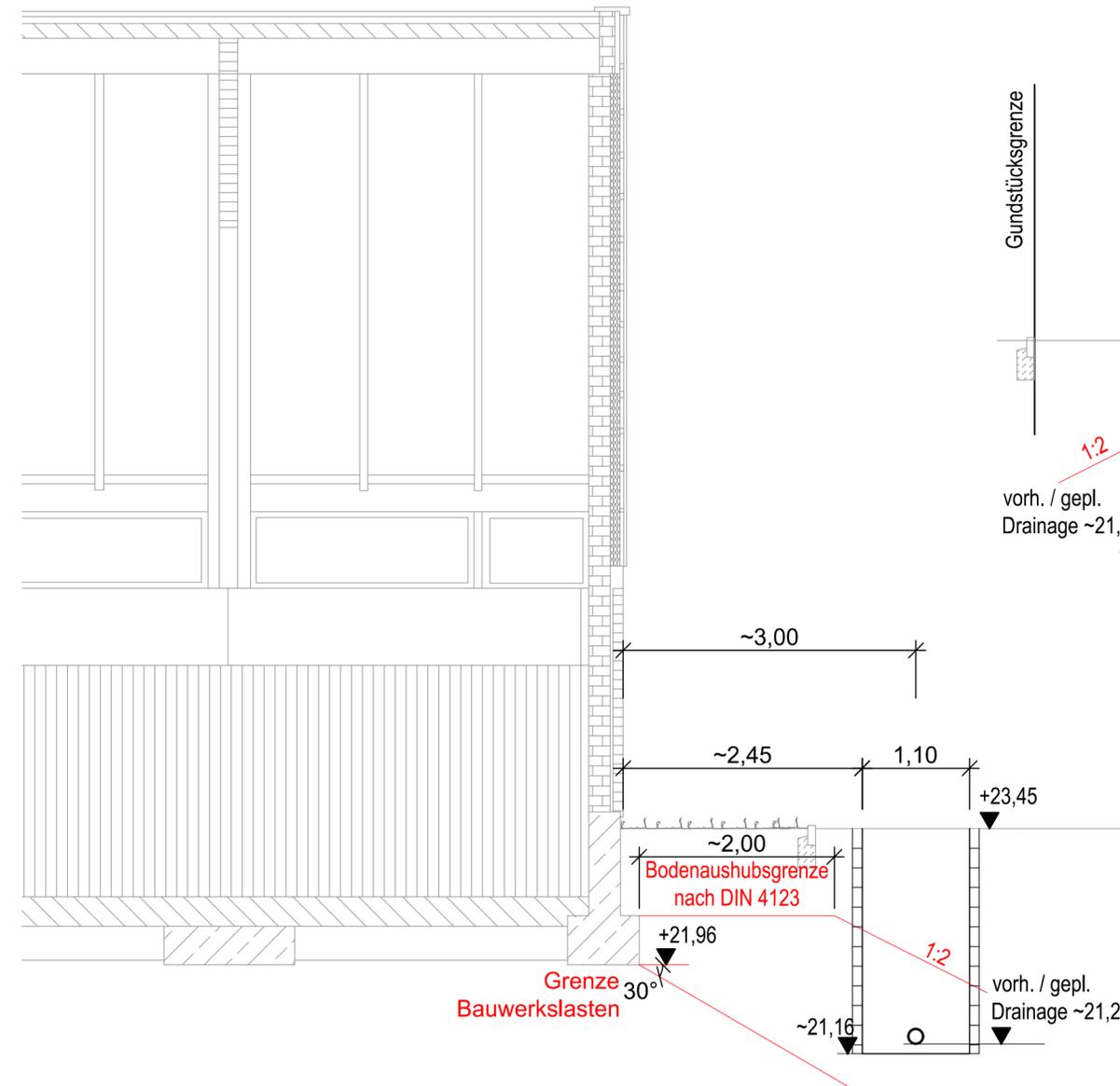
- × 23.20 Bestandshöhe
- × 23.45 vorh. kritische Gebäudeeingangshöhe
- × 23.45 gepl. Höhenanpassung auf Mindesthöhe
- (23.37) Bestandshöhe
- vorh. Schächte
- = vorh. Ablauf
- - - - - vorh. Ablaufrinne
- vorh. Hochbord
- ▨ Fläche Rondel 44,4 m²
- Mögliche Rückstaufläche 1341,4 m²

c)			
b)			
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen		gezeichnet
	Verfasst: Hamburg, den 06.10.2020		geprüft
	Verfasser: W. Ohlenroth		170C20-S E
	Ingenieurbüro für Bauwesen		Stand: 06.10.2020
	Ohlenroth + Brunnchorst GmbH		Ab: 06.10.2020
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30		Blatt: KI 10/20
	E-Mail: info@ob-bauplanung.de Homepage: www.IOB-Bauplanung.de		gegr.: 06.10.2020
Bauherr:	Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Rückhalteflächen (mit notwendigen Höhenanpassungen)		
Maßstab:	1: 250	Planungsstand:	Entwurf

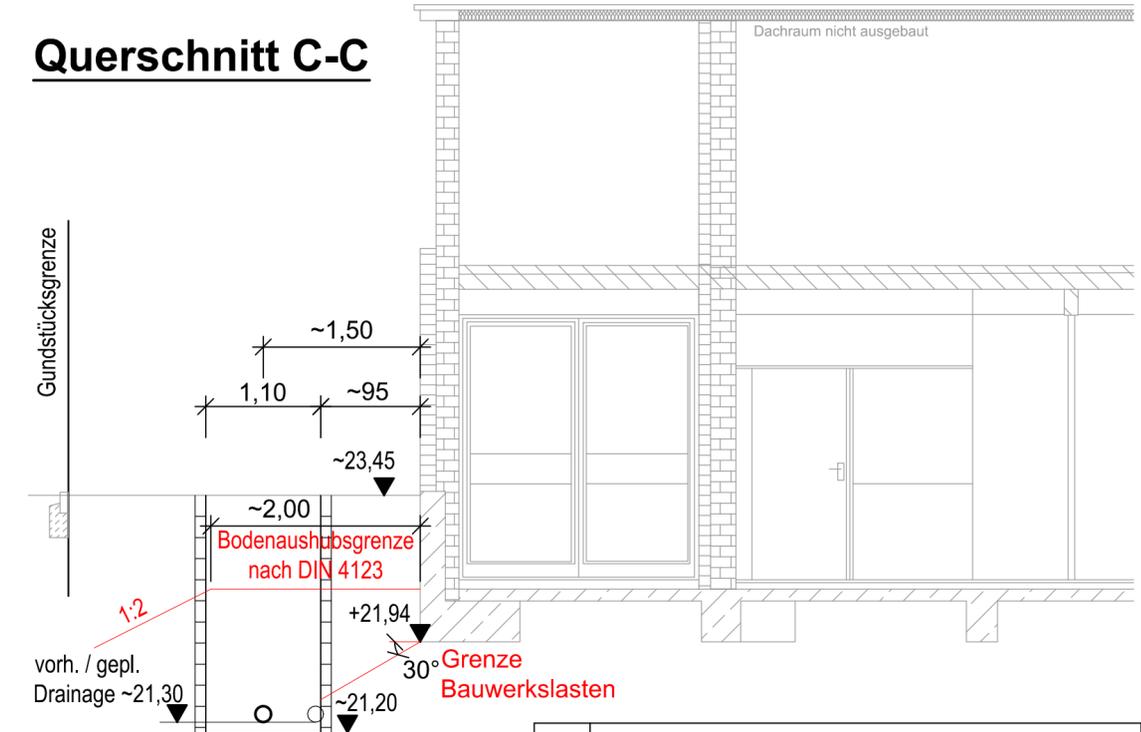
Querschnitt A-A



Querschnitt B-B



Querschnitt C-C



b)			
a)			
Index	Änderungen und Ergänzungen	gezeichnet	geprüft
	Verfasst: Hamburg, den 29.09.2020	gez. W. Ohlenroth	170C20-6 E
	IOB Ingenieurbüro für Bauwesen Ohlenroth + Brunckhorst GmbH		Stand: Ge 29.09.2020
	21073 Hamburg, Buxtehuder Str. 112c, Tel./Fax (040) 780969 -0/-30		bearb.: KI 09/20
	E-Mail: info@job-bauplanung.de Homepage: www.IOB-Bauplanung.de		gepr.: KI 29.09.2020
Bauherr:	 Landkreis Lüneburg		
Bauvorhaben:	BBS 1 Lüneburg Entwässerung Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffentlichen RW-Kanal		
Darstellung:	Querschnitt A-A, B-B, C-C		
Maßstab:	1: 50	Planungsstand:	Entwurf

Auftraggeber: Landkreis Lüneburg, Gebäudewirtschaft
Beim Benedikt 8b
21335 Lüneburg

Bauvorhaben: Sporthalle der BBS 1 Lüneburg
Anpassung an eine Abflussbegrenzung an den öffent. RW-Kanal

Entwurfsplanung

Teil 4 – Anlagen

- 4.A Tabelle zur hydr. Berechnung von Steinzeugrohren
- 4.B Bemessungstabellen Rückhalteräume
- 4.C Pumpwerksbemessung

$k_b = 1,50 \text{ mm}$

$k_b = 1,50 \text{ mm}$

Anhang 4.A

T

Gefälle ‰	NW 100		NW 125		NW 150		NW 200		NW 250		NW 300		NW 350		NW 400		NW 450		NW 500		Gefälle ‰	
	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v	Q	v		
	[l/s]	[m/s]																				
3,6	3,1	0,40	5,7	0,46	9,2	0,52	19,9	0,63	36,1	0,73	58,6	0,83	88,2	0,92	125	1,00	171	1,08	226	1,16	277,8	3,6
3,7	3,2	0,40	5,7	0,47	9,4	0,53	20,2	0,64	36,6	0,75	59,4	0,84	89,4	0,93	127	1,01	174	1,09	230	1,17	270,3	3,7
3,8	3,2	0,41	5,8	0,47	9,5	0,54	20,5	0,65	37,1	0,76	60,2	0,85	90,6	0,94	129	1,03	176	1,11	233	1,19	263,2	3,8
3,9	3,2	0,41	5,9	0,48	9,6	0,54	20,7	0,66	37,6	0,77	61,0	0,86	91,8	0,95	130	1,04	178	1,12	236	1,20	256,4	3,9
4,0	3,3	0,42	6,0	0,49	9,7	0,55	21,0	0,67	38,0	0,77	61,8	0,87	93,0	0,97	132	1,05	181	1,14	239	1,22	250,0	4,0
4,1	3,3	0,42	6,0	0,49	9,9	0,56	21,3	0,68	38,5	0,78	62,5	0,88	94,2	0,98	134	1,07	183	1,15	242	1,23	243,9	4,1
4,2	3,4	0,43	6,1	0,50	10,0	0,56	21,5	0,68	39,0	0,79	63,3	0,90	95,3	0,99	135	1,08	185	1,17	245	1,25	238,1	4,2
4,3	3,4	0,43	6,2	0,50	10,1	0,57	21,8	0,69	39,5	0,80	64,1	0,91	96,4	1,00	137	1,09	187	1,18	248	1,26	232,6	4,3
4,4	3,4	0,44	6,3	0,51	10,2	0,58	22,0	0,70	39,9	0,81	64,8	0,92	97,6	1,01	139	1,11	189	1,19	250	1,28	227,3	4,4
4,5	3,5	0,44	6,3	0,52	10,3	0,58	22,3	0,71	40,4	0,82	65,5	0,93	98,7	1,03	140	1,12	192	1,21	253	1,29	222,2	4,5
4,6	3,5	0,45	6,4	0,52	10,4	0,59	22,5	0,72	40,8	0,83	66,3	0,94	99,8	1,04	142	1,13	194	1,22	256	1,31	217,4	4,6
4,7	3,6	0,45	6,5	0,53	10,6	0,60	22,8	0,72	41,3	0,84	67,0	0,95	100	1,05	143	1,14	196	1,23	259	1,32	212,8	4,7
4,8	3,6	0,46	6,5	0,53	10,7	0,60	23,0	0,73	41,7	0,85	67,7	0,96	101	1,06	145	1,16	198	1,25	262	1,33	208,3	4,8
4,9	3,6	0,46	6,6	0,54	10,8	0,61	23,3	0,74	42,1	0,86	68,4	0,97	103	1,07	146	1,17	200	1,26	264	1,35	204,1	4,9
5,0	3,7	0,47	6,7	0,54	10,9	0,62	23,5	0,75	42,6	0,87	69,1	0,98	104	1,08	148	1,18	202	1,27	267	1,36	200,0	5,0
5,1	3,7	0,47	6,8	0,55	11,0	0,62	23,7	0,76	43,0	0,88	69,8	0,99	105	1,09	149	1,19	204	1,29	270	1,38	196,1	5,1
5,2	3,7	0,48	6,8	0,56	11,1	0,63	24,0	0,76	43,4	0,88	70,5	1,00	106	1,10	151	1,20	206	1,30	272	1,39	192,3	5,2
5,3	3,8	0,48	6,9	0,56	11,2	0,63	24,2	0,77	43,8	0,89	71,2	1,01	107	1,11	152	1,21	208	1,31	275	1,40	188,7	5,3
5,4	3,8	0,49	6,9	0,57	11,3	0,64	24,4	0,78	44,3	0,90	71,8	1,02	108	1,12	154	1,23	210	1,32	278	1,42	185,2	5,4
5,5	3,9	0,49	7,0	0,57	11,4	0,65	24,6	0,78	44,7	0,91	72,5	1,03	109	1,13	155	1,24	212	1,34	280	1,43	181,8	5,5
5,6	3,9	0,49	7,1	0,58	11,5	0,65	24,9	0,79	45,1	0,92	73,2	1,04	110	1,14	156	1,25	214	1,35	283	1,44	178,6	5,6
5,7	3,9	0,50	7,1	0,58	11,6	0,66	25,1	0,80	45,5	0,93	73,8	1,04	111	1,16	158	1,26	216	1,36	285	1,46	175,4	5,7
5,8	4,0	0,50	7,2	0,59	11,7	0,66	25,3	0,81	45,9	0,93	74,5	1,05	112	1,17	159	1,27	218	1,37	288	1,47	172,4	5,8
5,9	4,0	0,51	7,3	0,59	11,8	0,67	25,5	0,81	46,3	0,94	75,1	1,06	113	1,18	161	1,28	220	1,38	290	1,48	169,5	5,9
6,0	4,0	0,51	7,3	0,60	11,9	0,68	25,8	0,82	46,7	0,95	75,8	1,07	114	1,19	162	1,29	221	1,40	293	1,49	166,7	6,0
6,2	4,1	0,52	7,5	0,61	12,1	0,69	26,2	0,83	47,4	0,97	77,0	1,09	115	1,21	165	1,31	225	1,42	298	1,52	161,3	6,2
6,4	4,2	0,53	7,6	0,62	12,3	0,70	26,6	0,85	48,2	0,98	78,3	1,11	117	1,22	167	1,34	229	1,44	302	1,54	156,3	6,4
6,6	4,2	0,54	7,7	0,63	12,5	0,71	27,0	0,86	49,0	1,00	79,5	1,12	119	1,24	170	1,36	232	1,46	307	1,57	151,5	6,6
6,8	4,3	0,55	7,8	0,64	12,7	0,72	27,4	0,87	49,7	1,01	80,7	1,14	121	1,26	173	1,38	236	1,49	312	1,59	147,1	6,8
7,0	4,4	0,55	7,9	0,65	12,9	0,73	27,8	0,89	50,4	1,03	81,9	1,16	123	1,28	175	1,40	239	1,51	316	1,61	142,9	7,0
7,2	4,4	0,56	8,0	0,65	13,1	0,74	28,2	0,90	51,1	1,04	83,0	1,17	125	1,30	178	1,42	243	1,53	321	1,64	138,9	7,2
7,4	4,5	0,57	8,1	0,66	13,3	0,75	28,6	0,91	51,9	1,06	84,2	1,19	126	1,32	180	1,44	246	1,55	325	1,66	135,1	7,4
7,6	4,5	0,58	8,3	0,67	13,5	0,76	29,0	0,92	52,6	1,07	85,3	1,21	128	1,33	182	1,46	249	1,57	330	1,68	131,6	7,6
7,8	4,6	0,59	8,4	0,68	13,6	0,77	29,4	0,94	53,3	1,08	86,4	1,22	130	1,35	185	1,47	253	1,59	334	1,70	128,2	7,8
8,0	4,7	0,59	8,5	0,69	13,8	0,78	29,8	0,95	53,9	1,10	87,6	1,24	131	1,37	187	1,49	256	1,61	338	1,73	125,0	8,0
8,2	4,7	0,60	8,6	0,70	14,0	0,79	30,1	0,96	54,6	1,11	88,6	1,25	133	1,39	190	1,51	259	1,63	343	1,75	122,0	8,2
8,4	4,8	0,61	8,7	0,71	14,2	0,80	30,5	0,97	55,3	1,13	89,7	1,27	135	1,40	192	1,53	262	1,65	347	1,77	119,0	8,4
8,6	4,8	0,61	8,8	0,72	14,3	0,81	30,9	0,98	55,9	1,14	90,8	1,28	136	1,42	194	1,55	265	1,67	351	1,79	116,3	8,6
8,8	4,9	0,62	8,9	0,72	14,5	0,82	31,2	0,99	56,6	1,15	91,8	1,30	138	1,44	196	1,57	269	1,69	355	1,81	113,6	8,8
9,0	4,9	0,63	9,0	0,73	14,7	0,83	31,6	1,01	57,2	1,17	92,9	1,31	139	1,45	199	1,58	272	1,71	359	1,83	111,1	9,0
9,2	5,0	0,64	9,1	0,74	14,8	0,84	31,9	1,02	57,9	1,18	93,9	1,33	141	1,47	201	1,60	275	1,73	363	1,85	108,7	9,2
9,4	5,1	0,64	9,2	0,75	15,0	0,85	32,3	1,03	58,5	1,19	94,9	1,34	142	1,49	203	1,62	278	1,75	367	1,87	106,4	9,4
9,6	5,1	0,65	9,3	0,76	15,1	0,86	32,6	1,04	59,1	1,20	96,0	1,36	144	1,50	205	1,64	281	1,77	371	1,89	104,2	9,6
9,8	5,2	0,66	9,4	0,77	15,3	0,87	33,0	1,05	59,7	1,22	97,0	1,37	145	1,52	207	1,65	283	1,78	375	1,91	102,0	9,8
10,0	5,2	0,66	9,5	0,77	15,5	0,87	33,3	1,06	60,3	1,23	97,9	1,39	147	1,53	210	1,67	286	1,80	378	1,93	100,0	10,0

I O B - Ing.-Büro für Bauwesen
 Ohlenroth und Brunnchorst
 Buxtehuder Straße 112c - 21073 Hamburg

Eingabe:

Wiederkehrzeit T_n :	a
undurchlässige Fläche A_u :	30
Drosselabfluss Q_{dr} :	1.750,00
Mulden- u. Benetzungsverlust	21,20
Zuschlagsfaktor $f_z (>1)$:	0,00
	1,20

Parameter aus errechneter Tabelle
 des Kostra DWD 2010R

D	h _N	U(D)	W(D)
5 min	11,3	4,78	1,9109
10 min	16,7	7,53	2,6926
15 min	20,6	9,18	3,3441
20 min	23,5	10,32	3,8652
30 min	27,9	11,95	4,6904
45 min	32,8	13,20	5,7761
60 min	36,7	13,96	6,6881
90 min	39,0	15,38	6,9487
2 h	40,8	16,43	7,1659
3 h	43,5	17,99	7,5133
4 h	45,5	19,24	7,7304
6 h	48,6	21,10	8,0779
9 h	51,8	23,16	8,4253
12 h	54,3	24,65	8,7293
18 h	58,0	27,11	9,0768
1 d	60,8	28,90	9,3808
2 d	72,5	35,70	10,8139
3 d	80,0	40,43	11,6391

Ergebnis:

$V \text{ [cbm]} = \underline{20,3}$

Bemessung von Regenrückhaltebecken A
 nach DWA-A 117 (12/13)

Berechnung:

$q_{dr} \text{ [l/min/qm]} = Q_{dr} \times 60 \text{ s} / A_u$
 $= 0,727$

D	Zufluss [l/qm]	Abfluss [l/qm]	Differenz [l/qm]
5 min	11,3	3,6	7,6
10 min	16,7	7,3	9,4
15 min	20,6	10,9	9,7
20 min	23,5	14,5	8,9
30 min	27,9	21,8	6,1
45 min	32,8	32,7	0,1
60 min	36,7	43,6	-6,9
90 min	39,0	65,4	-26,4
2 h	40,8	87,2	-46,4
3 h	43,5	130,8	-87,3
4 h	45,5	174,4	-128,9
5 h	47,4	218,1	-170,7
6 h	48,6	261,7	-213,1
7 h	49,9	305,3	-255,3
8 h	51,0	348,9	-297,9
9 h	51,8	392,5	-340,7
10 h	52,8	436,1	-383,3
11 h	53,6	479,7	-426,1
12 h	54,3	523,3	-469,0
13 h	55,1	566,9	-511,9
14 h	55,7	610,6	-554,8
15 h	56,3	654,2	-597,8
16 h	56,9	697,8	-640,9
17 h	57,5	741,4	-683,9
18 h	58,0	785,0	-727,0
19 h	58,5	828,6	-770,1
20 h	59,0	872,2	-813,3
21 h	59,4	915,8	-856,4
22 h	59,8	959,5	-899,6
23 h	60,3	1003,1	-942,8
24 h	60,8	1046,7	-985,9

$h_{N[mm]} = b \times D^x$

$x = \frac{\log(h_{N1} / h_{N2})}{\log(D_1 / D_2)}$

$b = \frac{h_{N1}}{D_1^x} = \frac{h_{N2}}{D_2^x}$

für 60 min bis 24 h
 $x = 0,15811$
 $b = 19,22$

für 25 h bis 48 h
 $x = 0,25352$
 $b = 9,62$

D	Zufluss [l/qm]	Abfluss [l/qm]	Differenz [l/qm]
25 h	61,4	1090,3	-1028,8
26 h	62,1	1133,9	-1071,8
27 h	62,6	1177,5	-1114,9
28 h	63,2	1221,1	-1157,9
29 h	63,8	1264,7	-1200,9
30 h	64,3	1308,3	-1244,0
31 h	64,9	1352,0	-1287,1
32 h	65,4	1395,6	-1330,2
33 h	65,9	1439,2	-1373,3
34 h	66,4	1482,8	-1416,4
35 h	66,9	1526,4	-1459,5
36 h	67,4	1570,0	-1502,6
37 h	67,9	1613,6	-1545,8
38 h	68,3	1657,2	-1588,9
39 h	68,8	1700,8	-1632,1
40 h	69,2	1744,5	-1675,2
41 h	69,6	1788,1	-1718,4
42 h	70,1	1831,7	-1761,6
43 h	70,5	1875,3	-1804,8
44 h	70,9	1918,9	-1848,0
45 h	71,3	1962,5	-1891,2
46 h	71,7	2006,1	-1934,4
47 h	72,1	2049,7	-1977,6
48 h	72,5	2093,3	-2020,9

Max. Differenz = 9,65 [l/qm]
 erf. V [cbm] = max Differenz [l/qm] x A_u [qm] x f_z / 1000 [l/cbm]
 $V \text{ [cbm]} = 9,653 \times 1750 \times 1,20 / 1000$
 $V \text{ [cbm]} = \underline{20,271}$

I O B - Ing.-Büro für Bauwesen
 Ohlenroth und Brunnchorst
 Buxtehuder Straße 112c - 21073 Hamburg

Eingabe:

Wiederkehrzeit T_r :	30	a
undurchlässige Fläche A_u :	4.325,00	qm
Drosselabfluss Q_{dr} :	63,30	l/s
Mulden- u. Benetzverlust	0,00	mm
Zuschlagsfaktor $f_z (>1)$:	1,20	

Parameter aus errechneter Tabelle
 des KOSTRA DWD 2010R

D	h _N	U(D)	W(D)
5 min	11,3	4,78	1,9109
10 min	16,7	7,53	2,6926
15 min	20,6	9,18	3,3441
20 min	23,5	10,32	3,8652
30 min	27,9	11,95	4,6904
45 min	32,8	13,20	5,7761
60 min	36,7	13,96	6,6881
90 min	39,0	15,38	6,9487
2 h	40,8	16,43	7,1659
3 h	43,5	17,99	7,5133
4 h	45,5	19,24	7,7304
6 h	48,6	21,10	8,0779
9 h	51,8	23,16	8,4253
12 h	54,3	24,65	8,7293
18 h	58,0	27,11	9,0768
1 d	60,8	28,90	9,3808
2 d	72,5	35,70	10,8139
3 d	80,0	40,43	11,6391

Ergebnis:

$V \text{ [cbm]} = \underline{\underline{41,1}}$

Bemessung von Regenrückhaltebecken B
 nach DWA-A 117 (12/13)

Berechnung:

$q_{dr} \text{ [l/(min/qm)]} = Q_{dr} \times 60 \text{ s} / A_u$
 $= 0,878$

D	Zufluss [l / qm]	Abfluss [l / qm]	Differenz [l / qm]
5 min	11,3	4,4	6,9
10 min	16,7	8,8	7,9
15 min	20,6	13,2	7,4
20 min	23,5	17,6	5,9
30 min	27,9	26,3	1,6
45 min	32,8	39,5	-6,7
60 min	36,7	52,7	-16,0
90 min	39,0	79,0	-40,0
2 h	40,8	105,4	-64,6
3 h	43,5	158,1	-114,5
4 h	45,5	210,8	-165,2
5 h	47,4	263,4	-216,1
6 h	48,6	316,1	-267,6
7 h	49,9	368,8	-318,9
8 h	51,0	421,5	-370,5
9 h	51,8	474,2	-422,4
10 h	52,8	526,9	-474,1
11 h	53,6	579,6	-525,9
12 h	54,3	632,3	-577,9
13 h	55,1	685,0	-629,9
14 h	55,7	737,6	-681,9
15 h	56,3	790,3	-734,0
16 h	56,9	843,0	-786,1
17 h	57,5	895,7	-838,3
18 h	58,0	948,4	-890,4
19 h	58,5	1001,1	-942,6
20 h	59,0	1053,8	-994,8
21 h	59,4	1106,5	-1047,1
22 h	59,8	1159,2	-1099,3
23 h	60,3	1211,8	-1151,6
24 h	60,8	1264,5	-1203,7

Max. Differenz = 7,91 [l / qm]
 erf. V [cbm] = max Differenz [l/qm] x A_u [qm] x f_z / 1000 [l/cbm]
 $V \text{ [cbm]} = 7,910 \times 4325 \times 1,20 / 1000$
 $V \text{ [cbm]} = \underline{\underline{41,054}}$

$h_{N[mm]} = b \times D^x$

$x = \frac{\log(h_{N1} / h_{N2})}{\log(D_1 / D_2)}$

$b = \frac{h_{N1}}{D_1^x} = \frac{h_{N2}}{D_2^x}$

für 60 min bis 24 h
 $X = 0,15811$
 $b = 19,22$

für 25 h bis 48 h
 $X = 0,25352$
 $b = 9,62$

D	Zufluss [l / qm]	Abfluss [l / qm]	Differenz [l / qm]
25 h	61,4	1317,2	-1255,8
26 h	62,1	1369,9	-1307,9
27 h	62,6	1422,6	-1360,0
28 h	63,2	1475,3	-1412,1
29 h	63,8	1528,0	-1464,2
30 h	64,3	1580,7	-1516,3
31 h	64,9	1633,4	-1568,5
32 h	65,4	1686,0	-1620,6
33 h	65,9	1738,7	-1672,8
34 h	66,4	1791,4	-1725,0
35 h	66,9	1844,1	-1777,2
36 h	67,4	1896,8	-1829,4
37 h	67,9	1949,5	-1881,6
38 h	68,3	2002,2	-1933,9
39 h	68,8	2054,9	-1986,1
40 h	69,2	2107,6	-2038,4
41 h	69,6	2160,2	-2090,6
42 h	70,1	2212,9	-2142,9
43 h	70,5	2265,6	-2195,1
44 h	70,9	2318,3	-2247,4
45 h	71,3	2371,0	-2299,7
46 h	71,7	2423,7	-2352,0
47 h	72,1	2476,4	-2404,3
48 h	72,5	2529,1	-2456,6

Pumpwerksbemessung Ermittlung der manometrischen Förderhöhe	
---	--

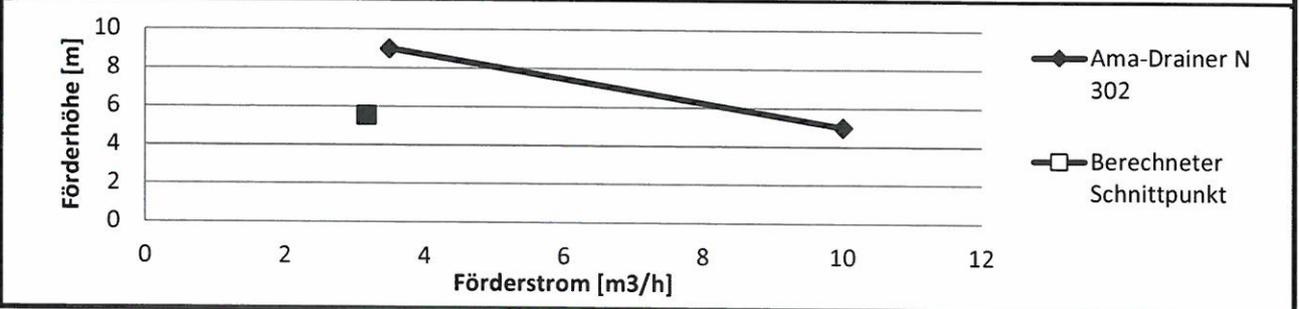
Projekt Nr.:	170C20	Stand:	24.09.2020
Bauherr:	Landkreis Lüneburg		
Beschreibung:	Sporthalle BBS 1		

Geodätische Förderhöhe			
Höhe Auslauf (Rohrscheitel)	$H_o =$	25,82	[mNN]
Höhe Ausschalt-Wasserspiegel	$H_u =$	20,9	[mNN]
geodätische Förderhöhe	$H_{geo} =$	4,9	[m]

Reibungsverlusthöhe			
Länge Druckrohrleitung	$L_{ges} =$	5,00	[m]
Innendurchmesser	$D_{innen} =$	40,00	[mm]
Abfluss	$Q_{gewählt} =$	0,88	[l/s]
Fließgeschwindigkeit	$v =$	0,70	[m/s]
Betriebliche Rauheit	$k_b =$	0,10	[mm]
Viskosität:	$\nu =$	1,31E-06	m ² /s
Hydraulisches Gefälle	$J_{hydr} =$	18,96	[‰]
Reibungsverlusthöhe	$H_r =$	0,1	[m]
		$A =$	0,001 [m ²]
			= 3,168 [m ³ /h]
		$Q_{Kontrolle} =$	0,880 [l/s]

Krümmungs- und Armaturenverluste			
Einlaufverluste:	$\zeta_e =$	0,50	0,5 - scharfkantig 0,25 - gering gerundet 0 - Austritt in Luft 1 - Austritt unter Wasser 0,2 pro Krümmer geschwindigkeitsabhängige Ermittlung aus Druckverlustdiagramm $H_v = \zeta_{ges} \cdot v^2 / 2g$
Auslaufverluste:	$\zeta_a =$	0,00	
Anzahl Krümmer:	$k =$	10	
	$\zeta_k =$	2	
Rückflussverhinderer	$\zeta_r =$	20	
Krümmungs- und Armaturverluste	$H_v =$	0,56	[m]

Manometrische Förderhöhe			
Manometrische Förderhöhe	$H_{man} =$	5,54	$H_{man} = H_{geo} + H_r + H_v$



Sporthalle BBS1 Sanierung
Stand 27.10.2020

Variante 1

Ersatz Rampe West durch geschlossenes Treppenhaus,
Umlegung Rampe Ost,
Erweiterung Rampe Nord in behindertengerechter Ausführung mit
Glasüberdachung
Zwei Hebeanlagen für Regenwasser und Drainage

Gewerk	Kostenschätzung Brutto
(300) Bauwerk	504.192,89 €
(400) Bauwerk techn. Anlagen	184.906,47 €
(500) Außenanlagen	567.964,08 €
(700) Baunebenkosten	292.621,75 €
Summe	1.549.685,19 €
Bereitzustellende Summe	1.549.685,19 €

Ergebnis + Halle saniert und vor Wasserschäden durch Starkregen weitgehend geschützt.
Durch Wegfall 1 Rampenvertiefung West und Umlegung 1 Rampe Ost aus Trauf-Gefahrenbereich 2x guter Schutz

Ergebnis + Nach Überarbeitung der Drainage und Regenwasserleitungen mit Wasserrückhaltung auf dem Grundstück bestmöglicher Schutz gegen Rückstau gegeben.