

TRAGWERKSPLANUNG

Genehmigungsplanung

Statische Berechnung

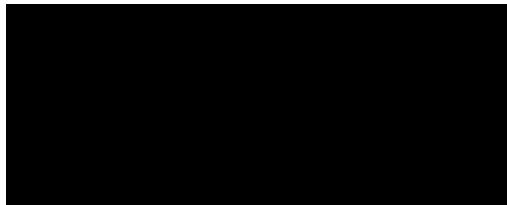
Bauvorhaben

Erweiterung des Gymnasiums Horn
Neubau Schulgebäude

Bauherr

Sondervermögen für Immobilien und Technik der Stadtgemeinde Bremen
vertreten durch
Immobilien Bremen - Eigenbetrieb der Stadtgemeinde Bremen
Theodor-Heuss-Allee 14
28215 Bremen

Architekt



Gebäude 2136 - Erweiterung des Gymnasiums Horn Neubau Schulgebäude - Haus der Oberstufe

Genehmigungsplanung

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	1
1.1.	Einleitung	1
1.2.	Planungsgrundlagen.....	4
1.2.1.	Pläne Objektplanung.....	4
1.2.2.	Bodengutachten.....	5
1.2.3.	Unterlagen Bestands- und Nachbargebäude.....	5
1.2.4.	Brandschutz.....	6
1.2.5.	Schallschutz.....	6
1.2.6.	Erschütterungsschutz	6
1.2.7.	Wärmeschutz.....	6
1.2.8.	Vermessungsunterlagen.....	7
1.2.9.	Haustechnikplanung – Heizung, Lüftung, Sanitär	7
1.2.10.	Haustechnikplanung – Elektro	7
1.2.11.	Aufzugsplanung	7
1.2.12.	Fassadenplanung	7
1.2.13.	Außenanlagenplanung.....	7
1.2.14.	Gebrauchstauglichkeit.....	8
1.3.	Vorschriften	9
1.4.	Verwendete Programme	10
2.	Baugrund und Bestand	11
2.1.	Allgemeine Angaben und Höhenlage.....	11
2.2.	Bodenschichtung und Bodenkennwerte	13
2.3.	Baugrundtragfähigkeit.....	14
2.4.	Bestandsgebäude	16
2.5.	Baugrube.....	16
3.	Konstruktionsbeschreibung	17
3.1.	Allgemeine Konstruktionsbeschreibung	17
3.2.	Baustoffe	19
3.3.	Umweltbedingungen.....	20

3.4.	Bauphysik.....	21
3.5.	Zusätzliche Anforderungen für Betonbauteile.....	22
3.5.1.	Allgemeine verbindliche Vorgaben für die Ausführung von Betonarbeiten.....	22
3.5.2.	Ausgangsstoffe/Zusammensetzung	23
3.5.3.	Bewehrung.....	24
3.5.4.	Schalung, Rüstung und Leergerüst	24
3.5.5.	Trennmittel	25
3.5.6.	Einbringen des Betons	25
3.5.7.	Fugenausbildung	25
3.5.8.	Nachbehandlung.....	26
3.5.9.	Einsatz von Fertigteilen / Halbfertigteilen	26
3.5.10.	Sichtbeton.....	26
3.5.11.	Angaben zum nichttragenden Mauerwerk / Wänden	27
3.5.12.	Kernbohrungen und Schlitzte	27
3.5.13.	Begrenzung der Rissbreite	28
3.6.	Zusätzliche Anforderungen für Mauerwerksbauteile	30
3.6.1.	Schlitzte und Aussparungen.....	30
3.6.2.	Kontrollen und Prüfungen	31
3.6.3.	Ausführungsplanung Mauerwerk	31
3.6.4.	Verblendmauerwerk.....	32
3.7.	Toleranzen / Verformungen / Überhöhung.....	33
3.8.	Vorzulegende Nachweise, Bescheinigungen, Prüfzeugnisse, etc.	34
4.	Lastannahmen	35
4.1.	Lasten aus der Nutzung.....	35
4.1.1.	Ausbaulasten	35
4.1.2.	Nutzlasten.....	35
4.2.	Nutzungsunabhängige Lasten	35
4.2.1.	Schneelasten.....	35
4.2.2.	Windlasten.....	35
4.2.3.	Anprall.....	35
5.	Schlussseite	36

Revisionsverzeichnis

Rev	Datum Bearbeiter	Hinzugefügte Seiten	Geänderte Seiten	Entfallende Seiten	Bemerkung
0	13.09.2024 König	I - III, 1-36	-	-	Erstaufstellung

1. Allgemeines

1.1. Einleitung

Das Sondervermögen Immobilien und Technik der Stadtgemeinde Bremen, vertreten durch die Immobilien Bremen plant in der Liegenschaft Vorkampsweg 97 in Bremen eine Erweiterung des Gymnasiums Horn.

Das nicht unterkellerte, fünfgeschossige Schulgebäude mit einer Höhe von ca. 20 m und Außenabmessungen von ca. 18 x 36 m wird als freistehendes Gebäude geplant: Der Neubau grenzt im Nordosten unmittelbar an den Bestand an. Einen Übergang zu diesem wird in Ebene 2 des Neubaus realisiert. Das Gebäude soll zukünftig als Oberstufenhaus genutzt werden. Die primäre Nutzung beläuft sich daher auf Klassenräume sowie in Bereichen auf offene Lerngalerien. Technikflächen sind ausschließlich in den Ebenen 1 und 2 angedacht. Das geplante Flachdach in Massivbauweise wird mit einer PV-Anlage versehen. Der nachfolgenden Abbildung kann eine Luftbildaufnahme des Gesamtgrundstückes entnommen werden.



Abb.: Luftbild des Grundstücks (Quelle: google maps)

Im vorliegenden Bericht werden die Grundlagen der Genehmigungsplanung für das Gebäude G2136 – Neubau Erweiterung des Gymnasiums Horn, Haus der Oberstufe – zusammengefasst.

Den nachfolgenden Abbildungen sind die wesentlichen Gebäudeansichten sowie der Lageplan zu entnehmen.

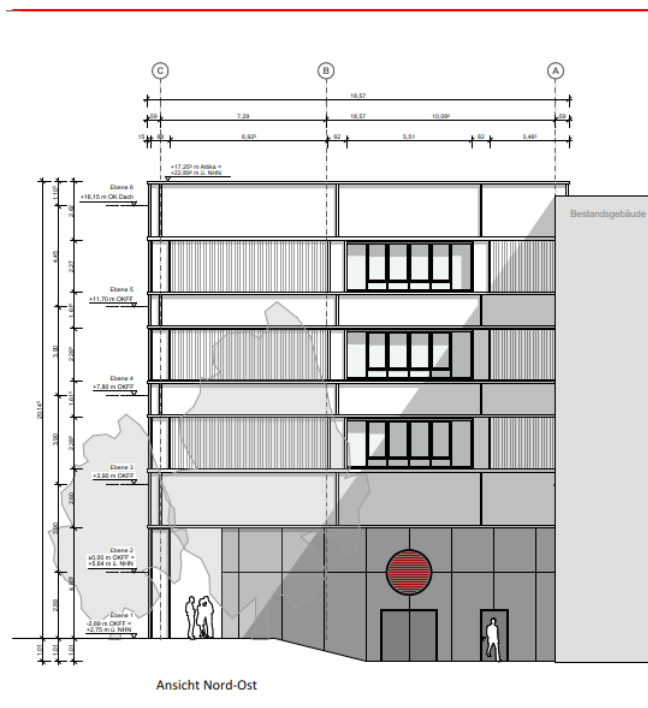


Abb.: Ansicht Nord-Ost – [REDACTED] vom 25.01.2024



Abb.: Ansicht Südwest – [REDACTED] vom 25.01.2024

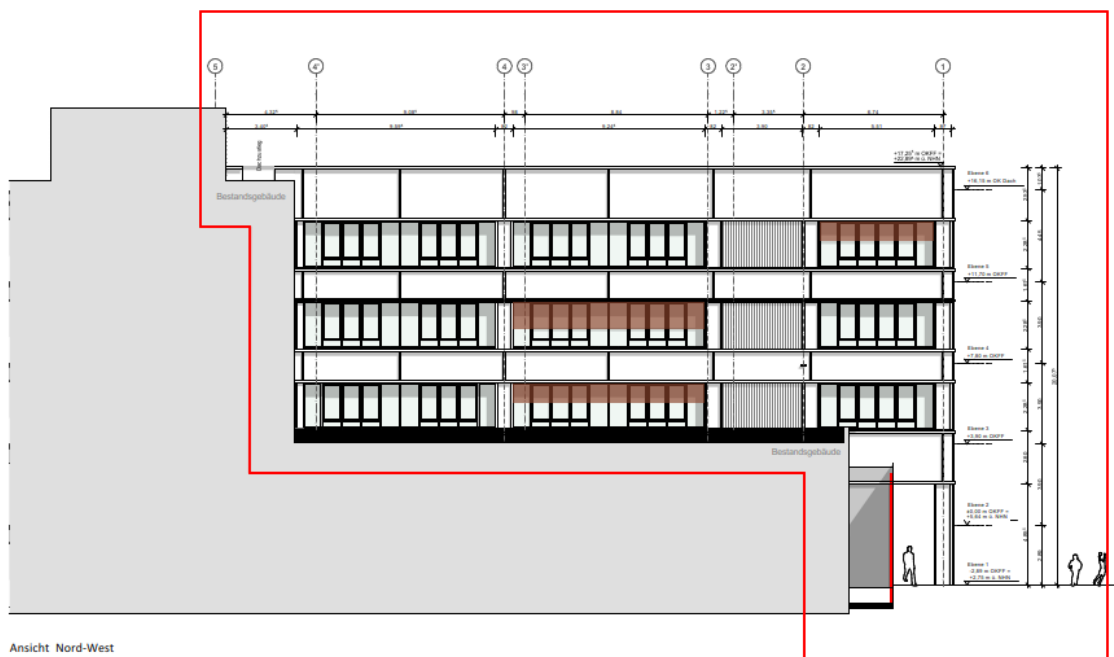


Abb.: Ansicht Nordwest – [REDACTED] vom 25.01.2024

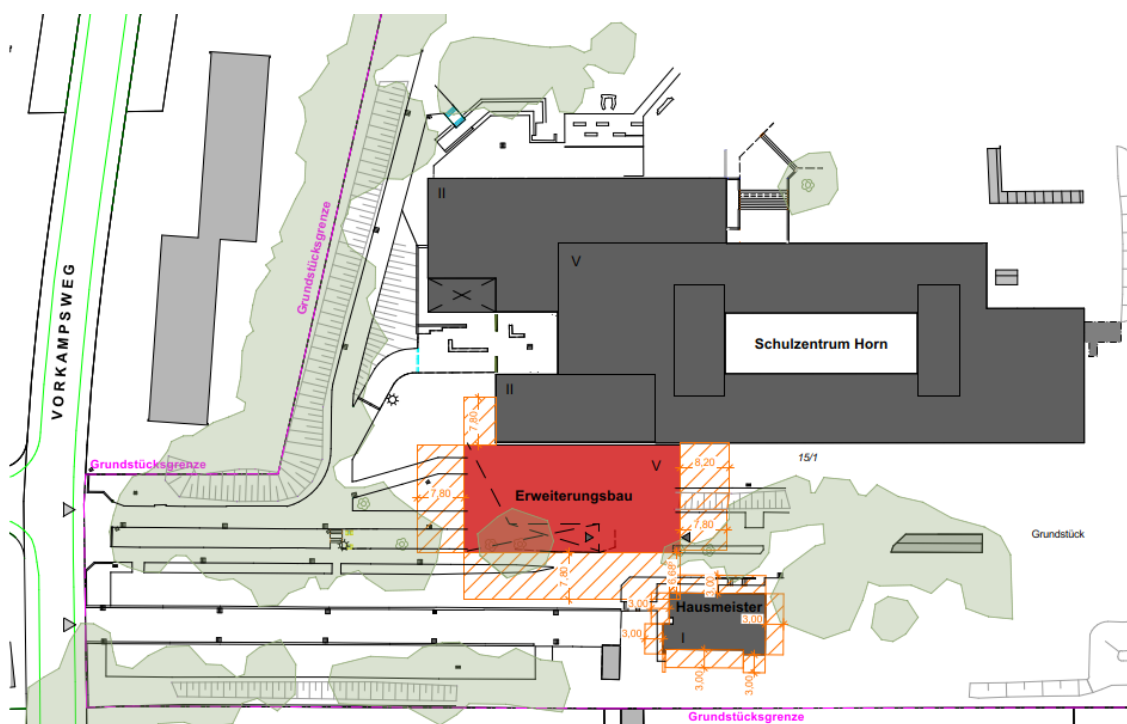


Abb.: Auszug Lageplan – [REDACTED] vom 11.01.2023

1.2. Planungsgrundlagen

1.2.1. Pläne Objektplanung

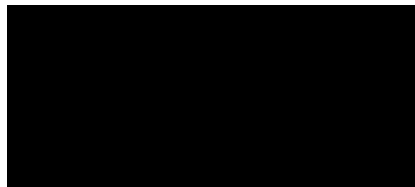
Die nachfolgend aufgeführten Unterlagen wurden uns für die Genehmigungsplanung des Tragwerks zur Verfügung gestellt:

Stand Genehmigungsplanung, Maßstab 1:100

Grundrisse

<i>Plannamen</i>	<i>Plannummer</i>	<i>Datum</i>
Lageplan	Horn_21_2_LP-500	11.01.2023
Grundriss Ebene 1	Horn_21_4_GRE1-100_B	25.01.2024
Grundriss Ebene 2	Horn_21_4_GRE2-100_B	25.01.2024
Grundriss Ebene 3	Horn_21_4_GRE3-100_B	25.01.2024
Grundriss Ebene 4	Horn_21_4_GRE4-100_B	25.01.2024
Grundriss Ebene 5	Horn_21_4_GRE5-100_B	25.01.2024
Grundriss Ebene 6	Horn_21_4_GRE6-100_B	25.01.2024
Schnitt A, B	Horn_21_4_SNAB-100_A	25.01.2024
Ansicht NO, SW	Horn_21_4_ANNO-SW-100_A	25.01.2024
Ansicht NW	Horn_21_4_ANNW-100_A	25.01.2024
Ansicht SO	Horn_21_4_ANSO-100_A	25.01.2024

verfasst



1.2.2. Bodengutachten

Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung „Erweiterung des Gymnasiums Horn Vorkampsweg 97 in Bremen-Horn “ vom 29.11.2022, Az.: 80813-101
inkl. 5 Anlagen (Lageplan und Ergebnisse der Baugrunderkundung)

verfasst IfG Ingenieurgesellschaft für Geotechnik GmbH
Teerhof 48
28199 Bremen

1.2.3. Unterlagen Bestands- und Nachbargebäude

Nachfolgend werden die für den Neubau maßgebenden, vorliegenden Bestandsunterlagen aufgeführt. Die resultierenden Höhenlagen gem. vorliegender Planung ist weiterhin in die Pläne der Objektplanung mit eingeflossen:

Bestandsunterlagen aus dem Jahr 2012 (Sanierungsmaßnahmen):

<i>Plannamen</i>	<i>Plannummer</i>	<i>Datum</i>
Ansicht Süd-Ost/ Süd-West	ARCH 3.1 AN 1 - 00	13.09.2012
Ansicht Nord-West/ Nord-Ost	ARCH 3.1 AN 2 - 00	13.09.2012
Schnitt 1-1/ 2-2/ TS Fassade	ARCH 3.1 SN 1 - 01	13.09.2012

verfasst Arge spa / A+
Osterdeich 59 A
28203 Bremen

Bestandsunterlagen aus dem Jahr 1973

<i>Plannamen</i>	<i>Plannummer</i>	<i>Datum</i>
Schnitt A-A	969-7	09.07.1973
Schnitt B-B	696-8	09.07.1973
Grundriss	14-120	-
Entwurf, Schnitte	B7	02.02.1973
Schnitte	A7	29.01.1973

verfasst Hochbauamt Bremen

1.2.4. Brandschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung. Bislang keine Unterlagen übergeben.

Fachplanung Brain Brandschutz Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Bavenstedter Str. 97b
31135 Hildesheim

1.2.5. Schallschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung. Bislang keine Unterlagen übergeben.

1.2.6. Erschütterungsschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung. Bislang keine Unterlagen übergeben.

vorerst angenommen:

Körperschalldämmung aus haustechnischen Geräten: Entkoppelung der Maschinen vom Rohbau über Fundamente und Elastomerlager oder glw.

Weitere Konstruktionselemente zur schalltechnischen Entkopplung sind nicht vorgesehen

Äußere Einwirkungen:

durch Straßenverkehr nicht zu berücksichtigen

durch Bahnanlagen nicht zu berücksichtigen

1.2.7. Wärmeschutz

Bauteilkatalog

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung. Bislang keine Unterlagen übergeben.

Winterlicher Mindestwärmeschutz

Siehe Angaben der Fachplanung.

Sommerlicher Mindestwärmeschutz

Siehe Angaben der Fachplanung.

1.2.8. Vermessungsunterlagen

bislang keine Unterlagen zur Berücksichtigung übergeben

1.2.9. Haustechnikplanung – Heizung, Lüftung, Sanitär

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

Fachplanung	HESA Planung
	Richtweg 1
	28195 Bremen

1.2.10. Haustechnikplanung – Elektro

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

Fachplanung	Pachaly GmbH
	Anna-Ahrens-Weg 22
	27339 Riede

1.2.11. Aufzugsplanung

bislang keine Unterlagen zur Berücksichtigung übergeben

1.2.12. Fassadenplanung

bislang keine Unterlagen zur Berücksichtigung übergeben

1.2.13. Außenanlagenplanung

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

Fachplanung	Frenz Landschaftsarchitekten
	Am Wall 162
	28195 Bremen

1.2.14. Gebrauchstauglichkeit

Anforderungen zur Gebrauchstauglichkeit wurden vom Bauherrn bisher nicht definiert.

Verformungen

Durchbiegungen von neuen und bestehenden Bauteilen sind bei der Herstellung angrenzender Bauteile durch geeignete Wahl der Anschlüsse zu berücksichtigen. Sofern höhere Anforderungen bestehen, sind durch die ausführende Firma ggf. Überhöhungen zu planen und auszuführen.

Begrenzung der Verformungen

Stahlkonstruktionen (Neubau):

Verformungen werden üblicherweise auf $1/300$ der jeweiligen Stützweite begrenzt.

Stahlbetonkonstruktionen (Neubau):

Verformungen werden auf üblicherweise auf $1/250$ der jeweiligen Stützweite (quasi-ständige Bemessungssituation) begrenzt.

Sofern aus Detailausbildungen (z.B. für Decken- oder Fassadenanschlüsse) höhere Anforderungen resultieren, sind diese unter Abstimmung mit dem Bauherren separat ausgewiesen.

1.3. Vorschriften

Die zurzeit geltenden und in Bremen zum Zeitpunkt des Bauantrags bauaufsichtlich eingeführten technischen Vorschriften (bei den DIN EN inkl. jeweiligen nationalem Anhang), insbesondere

DIN EN 1990	Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-1 bis 1-7	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992-1-1 und 1-2	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
DIN EN 206-1	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 1045-2	Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
DIN EN ISO 17660	Schweißen – Schweißen von Betonstahl
DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton
DIN EN 1993-1-1	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
DIN EN 1996-1-1, 1-2, 2, 3	Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
DIN EN 1090-2:2011-10	Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
DIN EN 1997-1	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN 1054:2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
DIN 18202:2013-04	Toleranzen im Hochbau – Bauwerke

Anmerkung: Diese Aufzählung ist nicht abschließend.

1.4. Verwendete Programme

Folgende Programme wurden zur Ermittlung von Schnittgrößen und Auflagerkräften sowie zur Bemessung der tragenden Bauteile benutzt:

Allgemein

Programmsystem: Friedrich + Lochner

Hersteller: Nemetschek FriLo GmbH

Dokumentation von Ein- und Ausgabe sind im Programmausdruck vollständig enthalten.

Allgemein

Programmsystem: diverse

z.B. Bemessung Dübelleisten, Schrauben+Dübel, etc.

Hersteller: produktspezifisch

Dokumentation von Ein- und Ausgabe sind im Programmausdruck vollständig enthalten.

2. Baugrund und Bestand

Angaben zum Baugrund sind dem Bodengutachten zu entnehmen. Auszüge werden in diesem Kapitel wiedergegeben.

2.1. Allgemeine Angaben und Höhenlage

Lage der Baustelle

Der geplante Neubau des Schulgebäudes liegt als östliche Erweiterung im Bereich des Haupteinganges neben dem Hauptgebäude.

Die Höhe der Geländeoberfläche liegt zwischen NHN + rd. +1,6 m und NHN + rd. +5,5 m. Der Baugrund besteht gemäß geotechnischem Bericht im Wesentlichen aus Auffüllungen maßgeblich bestehend aus schluffarmen bis schwach schluffigen Sanden, teils unterlagert von dicken aufgefüllten Auelehmen (sandiger, schluffiger Ton) und Wesersanden.

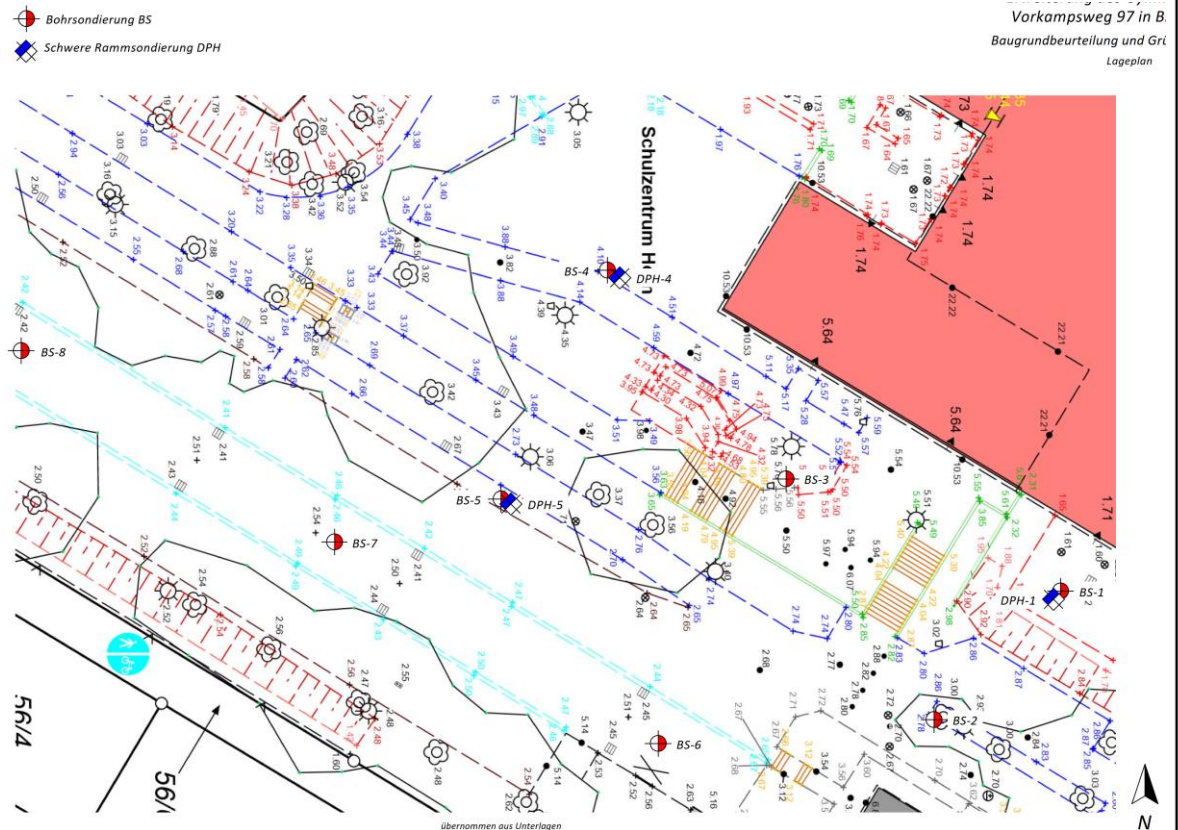


Abb.: Auszug Baugrundgutachten - Anlage 1.2

Höhenlage

- OK Gelände NHN + rd. +3,55 m (im Mittel, noch kein Baunull festgelegt)

Wasserstände

Gemäß der Baugrunderkundung vom 29.11.2022 wurden folgende Grundwasserstände angetroffen:

- Bohrsondierungsarbeiten aus September 2022 lieferten Grundwasser in rd. 1,0 m bis rd. 3,4m unter GOK, entsprechend zwischen NHN + rd. 0,6 m und NHN + rd. 0,8 m angebohrt
- Grundwasserspiegel bis NHN + rd. +1,5 m (grundwasserspiegeldruckhöhe)

Im Rahmen der weiteren Planung sind diese Werte mit der vorhandenen GOK abzugleichen.

Wasserhaltung

Bislang keine Unterlagen übergeben, Gebäude wird nicht unterkellert.

Kontamination

Im Allgemeinen sind Angaben gemäß Altlasten- und Schadstoffgutachten zu beachten. Es ist gem. Bodengutachten nicht bekannt, ob das Grundstück im Altlastenhinweiskataster aufgeführt wird. Entsprechende Abfragen sollten bei Bedarf vorgenommen werden.

Kampfmittel

Im Bodengutachten wird nicht beschrieben, dass der Kampfmittelverdacht für das Gelände vollständig ausgeräumt ist.

Bodenarchäologie

Bislang keine Unterlagen übergeben. Auflagen diesbezüglich sind nicht bekannt.

Beweissicherung

Eine Beweissicherung aller im Einflussbereich der Baumaßnahme befindlichen Leitungen und Gebäude ist zu empfehlen. Weitere Details s. Bodengutachten.

Erdbeben

Das Gebäude ist als üblicher Hochbau der Bedeutungskategorie III nach DIN EN 1998-1:2021-07 Tabelle NA 5 einzustufen. Gem. Bild NA 1 ist für Bremen eine Beschleunigung $S_{aP,R} = 0,1 \text{ m/s}^2$ anzusetzen. Somit ist auf Grund des Standorts und der nach DIN EN 1998-1:2021-07 Absatz 3.2.1(5)P Anmerkung 3 die Bedingung für sehr geringe Erdbebenaktivität für übliche Hochbauten aller Bedeutungskategorien sowie für alle geologischen Untergrundklassen erfüllt (Beschleunigung $S_{aP,R} < 0,6 \text{ m/s}^2$).

Nachbargebäude

Die vorhandenen Nachbargebäude liegen in unmittelbare Nähe zu dem Bauvorhaben und müssen somit im Rahmen der weiteren Planung in geeigneter Weise berücksichtigt werden.

Kabel und Leitungen

Die auf dem Parkplatz sowie im angrenzenden öffentlichen Raum liegenden Leitungen sind bei der Planungen zu beachten und ggf. zu berücksichtigen (z.B. hinsichtlich Lage von Verbauten, Rückverankerungen, Verformungen).

2.2. Bodenschichtung und Bodenkennwerte

Gemäß dem vorliegenden geotechnischen Bericht werden im Vorabzug folgende Homogenbereiche im Rahmen von ersten Sondierungen ermittelt:

Bodenart	Lagerungs- dichte bzw. Konsistenz	Schichtunterkante bei	Wichte γ / γ'	Steife- modul $E_{s,k}$	Innerer Reibungs- winkel φ'_k	Ko- häsion c'_k	Anfangs- scher- festigkeit $c_{u,k}^{*)}$
		m unter GOK [m NHN]	kN/m³	MN/m²	°	kN/m²	kN/m²
Oberboden¹⁾ Sande, schwach schluffig, organisch, Wurzelreste	---	bis 0,2 [+2,7 bis +5,3]	17/10	---	27,5	0	---
Auffüllungen²⁾							
<u>(Sand-Schotter-Gemisch / Sand- Bauschutt-Gemisch)</u> schluffarm bis schluffig	---	wechselhaft	19/11	30 bis 60	32,5	0	---
<u>Sande</u> schluffarm bis schwach schluffig, (schwach schluffig bis schluffig), ⁴⁾ (schwach organisch bis organisch, (Schlufflinsen -bänder), (Bauschutt, schwach kiesig)	überwiegend sehr locker bis locker	0,3 bis 4,5 [+1,3 bis +1,0]	17/10	15 bis 30	30	0	---
	mitteldicht		18/10	40 bis 80	32,5	0	---
<u>Auelehme</u> (Bauschutt)	steif	1,1 bis 3,3 [+1,6 bis +0,9]	18/8	2 bis 4	22,5	5	15 bis 30
Niederungsböden							
<u>Auelehme</u> Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis stark sandig, organisch	steif	0,7 bis 4,7 [+1,1 bis +0,8]	18/8	2 bis 4	22,5	5	15 bis 30
Wesersande							
(schwach schluffig), (schwach kiesig)	mitteldicht bis dicht	8 ³⁾ [-6,4]	18/10	50 bis 100	32,5	0	---

Quelle: Baugrunderkundung Neubau Schulgebäude vom 29.11.2022

2.3. Baugrundtragfähigkeit

Gemäß des geotechnischen Berichts sind die Böden mit organischen Beimengungen auf Grund des zu erwartenden Setzungsverhaltens ohne weitere Maßnahmen nur bedingt geeignet. Die umfangreichen Hinweise zur Vorgehensweise für die Gründung zitieren wir daher aus dem Gutachten:

Auszug Baugrundgutachten – s. S. 17

10 Baugrundbeurteilung

Der Oberboden ist bautechnisch nicht geeignet.

Die aufgefüllten Sande sind wegen ihrer regellosen Zusammensetzung, ihrer teils nur geringen Schichtdicke und der nur sehr lockeren bis lockeren Lagerungsform, sowie wegen des Setzungspotentials der Auelehme darunter (teils aufgefüllt) ohne Maßnahmen zur Baugrundverbesserung nur für die Flachgründung von Bauwerken mit geringen Lasten und ohne Anforderungen an eine Setzungsbegrenzung geeignet.

Die Auelehme (gewachsen und aufgefüllt) selbst sind für die direkte Einleitung von Bauwerkslasten ungeeignet.

Für Bauwerke mit üblichen Lasten (bis zu 5 Vollgeschossen) und ohne besondere Ansprüche an die Setzungsbeschränkung sind die mitteldicht gelagerten *Wesersande* darunter geeignet und ausreichend tragfähig, wenn die zu erwartenden Setzungen und Setzungsdifferenzen für das Bauwerk tolerabel sind.

Auszug Baugrundgutachten – s. S. 20

12.2 Gründungsmöglichkeiten und Gründungsempfehlung

12.2.1 Schulgebäude

Der anstehende Baugrund mit oberflächennahen Sanden (aufgefüllt) und aufgefüllten bzw. gewachsenen Niederungsböden darunter bis rd. 0,7 m und rd. 4,7 m unter GOK ist für die geplante 5-geschossige Bebauung erdstatisch nicht ausreichend tragfähig und beinhaltet ein nennenswertes Risiko hinsichtlich Setzungen der unterlagernden kompressiblen Niederungsböden.

Voraussetzung für eine Flachgründung ist deshalb ein vollständiger Austausch der Niederungsböden gegen Füllsand und ein homogenes Bettungspolster hinreichender Dicke und Lagerungsdichte unter der Sohlplatte und unter den Fundamenten zum Spannungs- und Setzungsausgleich im Baugrund.

Die bis in Tiefen zwischen rd. 0,7 m und rd. 4,7 m unter GOK angetroffenen aufgefüllten Sande und die Niederungsböden darunter (entsprechend vergleichsweise gleichmäßig zwischen NHN + 1,1 m bis NHN + 0,8 m) werden unter Berücksichtigung der erwarteten Tiefenlage der Gründungssohle (UK Sohle NHN + 1,2 m) durch den Geländeabtrag des bestehenden Treppen- bzw. Rampenaufganges größtenteils bereits entfernt, die örtlich tieferreichenden Auelehme, sind für eine Flachgründung des Gebäudes vollständig auszuheben und durch lagenweise verdichtet eingebauten Füllsand zu ersetzen (Bodenaustausch).

Die *Wesersande* unter der Gründungssohle sind dann für eine Flachgründung grundsätzlich ausreichend tragfähig, bergen aber in Bezug auf die zunächst noch angetroffenen schluffigen und organischen

Auszug Baugrundgutachten – s. S. 21

Beimengungen und wegen der unterschiedlichen Vorbelastung der Baufläche ein Risiko unterschiedlicher Setzungen und Setzungsdifferenzen, es ist deshalb eine steife Gründungskonstruktion zu wählen.

Wegen der Streifenlasten (Wände) und der Einzellasten (Stützen) ist hier eine Plattengründung ggf. mit Fundamentverstärkungen unter den Wänden vorteilhaft (Streifen- und Einzelfundamente mit voutenförmigen Anbindung an die Sohlplatte).

Andere Gründungsvarianten oder Maßnahmen zur Baugrundverbesserung sind hier aus geotechnischer und wirtschaftlicher Sicht nicht zweckmäßig.

Ansatz Bettungsmodul

Es wurden für den ersten Iterationsschritt folgender Bettungsmoduln übergeben:

$$k_{s,k} = 20 \text{ MN/m}^3 \text{ bis } 40 \text{ MN/m}^3$$

Zulässige Bodenpressungen

Es wurde ein vorläufiger Bemessungswert der zulässigen Bodenpressungen übergeben.

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$$

2.4. Bestandsgebäude

Der Neubau (Länge ca. 36 m) liegt unmittelbar an das, gemäß vorliegender Bestandsunterlagen flach gegründete, vorhandene 2- bzw. 5-geschossige Bestandsgebäude.

Die exakte Gründungssituation des Bestandsgebäudes ist im Hinblick auf die Beurteilung der Notwendigkeit von Sicherungsmaßnahmen z.B. mittels Schürfen zu verifizieren. Die Ergebnisse sind im Zuge einer gesonderten Planung zu berücksichtigen.

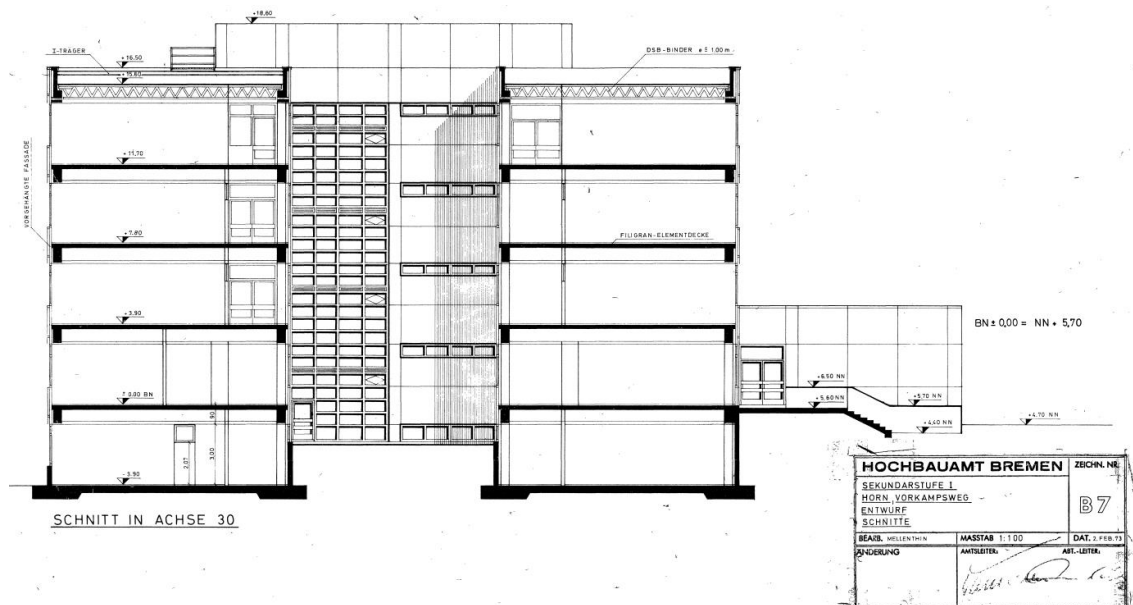


Abb.: Auszug Bestandsunterlage- Schnitt in Achse 30 – 02.03.1973

2.5. Baugrube

Im Bodengutachten werden für die Bodenaustauscharbeiten und die Gründungsarbeiten Böschungen mit einer Neigung von 1:1,5 als mögliche temporäre Verbauarten genannt. Die Standsicherheit von belasteten Böschungen muss gesondert nachgewiesen werden – dieser Nachweis ist nicht Bestandteil der hier vorliegenden Genehmigungsstatik.

Weitere Hinweise zu besonderen Randbedingungen s. Bodengutachten und dessen Fortschreibungen.

3. Konstruktionsbeschreibung

3.1. Allgemeine Konstruktionsbeschreibung

Allgemein

Die Konstruktion des Gebäudes wird als fugenlose Stahlbetonkonstruktion mit im Regelfall kreuzweise gespannten Flachdecken ausgeführt. Das nicht unterkellerte, fünfgeschossige Schulgebäude mit einer Höhe von ca. 20 m und Außenabmessungen von ca. 18 x 36 m wird als freistehendes Gebäude geplant: Der Neubau grenzt im Nordosten unmittelbar an den Bestand an. Einen Übergang zu diesem wird in Ebene 2 des Neubaus realisiert. Das Gebäude soll zukünftig als Oberstufenhaus genutzt werden. Die primäre Nutzung beläuft sich daher auf Klassenräume sowie in Bereichen auf offene Lerngalerien. Technikflächen sind ausschließlich in den Ebenen 1 und 2 angedacht. Das geplante Flachdach in Massivbauweise wird mit einer PV-Anlage versehen.

Decken

Sämtliche Geschossdecken werden im Regelfall mit einem Überzug (\triangleq Brüstung) im Bereich des Deckenrandes mit einer Geometrie von mind. $b/h = 25/160$ cm versehen. Die Bauteilstärke der Regeldecken beläuft sich hierbei auf $d = 25$ cm. Die Decke über Ebene 5 (Dachdecke) wird infolge der erhöhten Ausbaulasten mit einer Bauteilstärke von $d = 30$ cm ausgeführt. Die Betonfestigkeitsklasse beträgt allgemein mind. C30/37, diese kann lokal (in Durchstanzbereichen etc.) bzw. in den unteren Geschossen durch eine erhöhte Festigkeitsklasse ersetzt werden.

Unterzüge/ Abfangende Bauteile

Zur Erzielung einer höchstmöglichen Flexibilität, gepaart mit einer wirtschaftlichen Konstruktion ergeben sich primäre Abfangungen im Bereich der Ebene 2. Dies resultiert aus dem Nutzungsübergang zwischen der Ebene 2 und Ebene 3.

Die Lage der Unterzüge in der Decke über Ebene 2 können dem Positionsplan zur Ebene 2 entnommen werden.

Vertikale Lastabtrag

Wände

Die tragenden sowie aussteifenden Wände werden in Stahlbeton ausgeführt. Alle übrigen Wände sind nicht tragend und in Trockenbauweise geplant. Ihr Lastanteil auf die Geschossdecken ist durch den der Bemessung zugrunde gelegten Trennwandzuschlag bis 300 kg/m Wandlänge von $q = 0,8 \text{ kN/m}^2$ abgedeckt.

Stützen

Die Anordnung der Stützen im Gebäudeinneren erfolgt in einem variierenden Abstand entlang der Achse B sowie im Bereich der geplanten Klassenraumtrennwände. Entlang der Gebäudefassaden erfolgt eine Stützenanordnung mit einem Abstand zwischen 7,00 m bzw. 10,00 m.

Die vorhandenen Stützenabmessungen sind den zur Statik zugehörigen Positionsplänen zu entnehmen.

Gebäudeaussteifung

Die Gebäudeaussteifung erfolgt über die Treppenhauswände aus Stahlbeton sowie die vorhandenen L-förmigen Wände (Achse 5/B-C) aus Stahlbeton; weitere Wände aus Mauerwerk tragen konstruktiv mit, werden aber im Rahmen der Aussteifungsberechnung nicht berücksichtigt. Die Decken wirken als Scheiben zur Verteilung der Windlasten auf die aussteifenden Bauteile.

Gründung

Die Gründung des Gebäudes erfolgt mittels elastisch gebettete Sohlplatte mit einer Stärke von $h = 50 \text{ cm}$. Unter lastabtragenden Elementen erfolgt die zusätzliche Anordnung von Streifen- bzw. Einzelfundamenten. Gemäß Angaben aus dem Bodengutachten hat ein Bodenaustausch der Böden mit organischen Beimengungen zu erfolgen.

Hauptbauteilabmessungen

Die Hauptbauteilabmessungen sind den der Statik zugehörigen Positionsplänen zu entnehmen.

3.2. Baustoffe

Stahlbeton	Decken / Wände	C30/37
	Stützen	C40/50
	Hochbelastete und Abfangebauteile	bis C50/60
	Sohlplatte	C35/45
Betonstahl	B 500 S (B) Stabstahl	
	B 500 M (B) Mattenstahl	
Baustahl	S235 J2 nach DIN EN 10025	
	S355 J2 nach DIN EN 10025	
Mauerwerk	KSP-12-1,6-DM	$f_k = 7,0 \text{ N/mm}^2$
	KSP-16-1,6-DM	$f_k = 8,8 \text{ N/mm}^2$
	KSP-20-1,6-DM	$f_k = 10,5 \text{ N/mm}^2$
Fassade Gebäude allgemein	im Allgemeinen Vorhangfassade bzw. gem. Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung	
Nichttragende Trennwände leicht	Gipskartonständerwand o.Ä. bis 300 kg/m (durch Trennwandzuschlag von $\Delta q = 0,8 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt)	
Nichttragende Trennwände schwer	Mauerwerkswand	
Dübelleisten/Schraubmuffen gemäß Zulassung des Herstellers		

3.3. Umweltbedingungen

Die Umweltbedingungen und Anforderungen zum Schutz der Bauteile des Tragwerkes werden wie folgt definiert.

Betonbauteile

Die erforderlichen Expositionsklassen und Feuchtigkeitsklassen ergeben sich nach DIN EN 1992-1-1 Abschnitt 4.2. Die Angaben sind abhängig von den äußeren Einwirkungen bauteilbezogen jeweils für eine Bauteilseite angegeben.

Innenbauteile	XC1, WO
Stützen/Wände, außenliegend	XC3, XF1, WF
Sohle Oberseite	XC3, WO, XM2,
Sohle Unterseite	XC2, XF1, XA2, WA

Ggf. vorhandene Abweichungen zu zuvor ausgewiesenen Expositionsklassen ist der jeweiligen Bauteilbemessung zu entnehmen.

Stahlbauteile

Korrosionsbelastung nach DIN EN ISO 12944-2

Korrosionsschutzklasse gemäß Angabe Objektplaner

Mauerwerksbauteile

Umweltbedingungen nach DIN EN 1996-2 NA

MX1 für Innenwände, verputztes Außenmauerwerk und die Innenschale von zweischaligem Außenmauerwerk

MX3.2 für die Außenschale von zweischaligem Außenmauerwerk

3.4. Bauphysik

Wärmeschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

Schallschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

Brandschutz

Siehe Angaben der Objekt- bzw. Fachplanung.

3.5. Zusätzliche Anforderungen für Betonbauteile

3.5.1. Allgemeine verbindliche Vorgaben für die Ausführung von Betonarbeiten

Für die Herstellung und Verwendung von Beton gelten die DIN EN 1992-1-1, DIN EN 13670, DIN EN 206-1 und DIN 1045-2,-3 und -4, sowie die Richtlinien und Hefte des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) in den jeweils gültigen Fassungen. Zusätzlich sind die Merkblätter des Deutschen Betonvereins e.V. (DBV) zu beachten. Der geringste mögliche Bindemittelgehalt, mit dem die an den Beton gestellten Anforderungen zuverlässig erfüllt werden können, ist einzuhalten.

Die betontechnologischen Maßnahmen sind so festzulegen, dass eine Rissbildung infolge abfließender Hydratationswärme und Schwinden weitestgehend vermieden werden. Die der Planung zu Grunde gelegten Rissweiten sind in der statischen Berechnung aufgeführt und werden dem AG gegenüber nachgewiesen. Sie sind mit den Vorgaben der Bewehrung, der Betontechnologie, der Nachbehandlung und Bauausführung auf verschieden definierte mittlere Rissweiten eingegrenzt.

Generell wird ein schwindarmer Beton (Ortbeton) mit niedriger Wärmetönung verlangt, dessen Druckfestigkeit auch nach oben begrenzt ist (hier muss eine Abstimmung mit dem Betoningenieur des bauausführenden Unternehmens erfolgen). Die Betone erhalten einheitliche Abrufnummern, unter denen der Beton zu bestellen ist.

Es ist ein baustellenbezogenes Sortenverzeichnis anzufertigen und einschließlich sämtlicher Eignungsprüfungen dem AG zu übergeben. Bei den Betonen wird unterschieden in 3 verschiedenen Überwachungsklassen (Klassen 1 bis 3) gem. DIN EN 13670. Die damit verbundenen Baustellenüberwachungen und Betonprüfungen sowie besonderen Anforderungen an Material, Gerät und Personal sind zu beachten. Grundsätzlich sind "Betone mit besonderen Eigenschaften" entsprechend der Tabelle 3, DIN EN 13670, der Überwachungsklasse 2 zuzuordnen. Die Resultate der Betonprüfungen sind dem AG mitzuteilen.

3.5.2. Ausgangsstoffe/Zusammensetzung

Zugabewasser

Das Zugabewasser muss den Anforderungen zur Betonherstellung entsprechen (DIN 1045-2). Sollte Restwasser verwendet werden, so ist auf die "Richtlinie für Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel" des DAfStb zu achten.

Bindemittel

Grundsätzlich gilt die DIN 1164 (Zement), bzw. DIN EN 197-1, für die Verwendung von Zementen. Zur Vermeidung übermäßiger Entstehung von Rissen auf Grund abfließender Hydrationswärme ist ggf. ein NW-Zement zu verwenden. Weiterhin ist unter Umständen, auf Grund der Expositionsklassen, ein Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HSZement) sowie ggf. ein Zement mit niedrig wirksamen Alkaligehalt (NA-Zement) in Abhängigkeit von den Gesteinskörnungen erforderlich (siehe hierzu auch: "Alkali-Richtlinie" DAfStb).

Gesteinskörnungen

Die Gesteinskörnungen des Betons müssen den Anforderungen der DIN 4226-1, -2, -100 (Gesteinskörnungen für Beton und Mörtel) entsprechen. Grundsätzlich sind solche Zuschläge zu verwenden, die eine niedrige Wärmedehnzahl aufweisen. Zuschläge aus Kalksteinsplitt oder wassersaugenden Bundsandsteinen werden nicht zugelassen. Die Kornoberfläche sollte möglichst rau, die Kornform gedrunen sein.

Allgemein kann Zuschlag mit dichtem Gefüge und großem Durchmesser verwendet werden. Dabei ist die Größtkornauswahl der Verarbeitbarkeit und der Bauteilgeometrie bzw. Betondeckung und Bewehrung entsprechend anzupassen. Allgemein sollte das Größtkorn des Zuschlags so groß wie möglich gewählt werden. Es darf allerdings nicht ein Drittel der kleinsten Bauteildicke überschreiten und soll nicht größer als der kleinste lichte Abstand der Bewehrungsstäbe sein. Im Fall hochbewehrter Stützen muss die Körnung des Betons auf die Bewehrung und die Stützenquerschnittsabmessung abgestimmt sein.

Entsprechend den Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 (DIN 1045-2) sind erforderlichenfalls besondere Anforderungen an die Gesteinskörnungen einzuhalten: im Bereich von Frost-Tau-Wechselzonen Gesteinskörnungen Kategorie F (DIN EN 12620 / DIN V 20000-103, Tabelle 18) bzw. in Bereichen mit Frost-Taumittel-Beaufschlagung Kategorie MS (DIN EN 12620 / DIN V 20000-103, Tabelle 19).

Bei der Auswahl der Gesteinskörnungen ist auf eine Einstufung gemäß der Richtlinie "Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton" (DAfStb) und den entsprechenden Konsequenzen zu achten.

Zusatzstoffe/Zusatzmittel

Betonzusätze jeder Art dürfen nur im Einvernehmen mit dem Tragwerksplaner, der Bauleitung sowie entsprechend der DIN 1045-2 verwendet werden. Betonzusätze dürfen das Schwindmaß des Betons nicht vergrößern. Sollten mehrere Betonzusatzmittel bzw. Zusatzstoffe verwendet werden, so ist die Verträglichkeit vom Lieferanten nachzuweisen.

Beim Einsatz von Flugasche ist darauf zu achten, dass diese immer vom gleichen Hersteller bezogen wird. **Flugasche darf nicht für Sichtbetonwände verwendet werden.**

Zusammensetzung

Die Zusammensetzung des Betons ist durch Eignungsprüfungen festzulegen. Die Rezepturen sind der Bauleitung vorzulegen. Für die gesamte Betonierzeit ist die Verwendung gleicher Ausgangsstoffe (Gesteinskörnung, Zement, Zusatzstoff und -mittel) für eine Rezeptur vorgeschrieben. Die Forderungen der DIN EN 206-1 bzw. DIN 1045-2 sind einzuhalten.

Die Betonkonsistenz ist auf die Art der verlegten Bewehrung, der Bauteildicke und Bauteilart sowie der Art des Fördern und der Verarbeitung abzustimmen. Veränderungen der Betonkonsistenz dürfen den Wasser-/Zement-Wert nicht vergrößern.

3.5.3. Bewehrung

Für das Verlegen der Bewehrung sind Abstandhalter zu verwenden, die den Anforderungen der herzustellenden Betonbauteile entsprechen. Die Auswahl erfolgt gemäß der Merkblätter „Abstandhalter“ und „Unterstützungen“ des DBV. Weiterhin sind ebenfalls die Merkblätter „Betondeckung und Bewehrung“ des DBV zu beachten. Für alle bewehrten Bauteile wird gerippter Bewehrungsstahl B500 und DIN 488 entsprechender Bewehrungsstahl verwendet. Das Biegen und Verlegen der Bewehrung hat genau nach Zeichnung zu erfolgen. Die Abstände von der Schalung sind einzuhalten, so dass die erforderlichen Betondeckungen gewährleistet werden.

Während des Betoniervorgangs ist ständig darauf zu achten, dass die Bewehrung nicht verschoben oder durch Betreten, Fahrbrücken, Laufstege usw. aus ihrer planmäßigen Lage gebracht wird. Wird ein Rückbiegen von Bewehrungsstahl erforderlich, so sind die Angaben der DIN EN 1992-1-1 sowie die des DBV Merkblattes „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen“ zu berücksichtigen.

Für das Schweißen von Bewehrungsstahl gilt die DIN EN ISO 17660. Werden Schraubanschlüsse eingesetzt, so sind die entsprechenden bauaufsichtlichen Zulassungen genauestens umzusetzen. Bauteile dürfen erst nach Überprüfung und Freigabe der Bewehrung betoniert werden. Vor dem Betonieren sind die Fachbauleitung zu informieren und der Prüfenieur zur Überwachung der verlegten Bewehrung rechtzeitig zu bestellen.

Um Engpässe bei der Lieferung und Verlegung der Bewehrung zu vermeiden und die von der Bauleitung und dem Prüfenieur geforderten Zulagen vorrätig zu haben, sind alle gängigen Betonstahldurchmesser in ausreichender Anzahl auf der Baustelle vorzuhalten und einzukalkulieren. Die Abrechnung erfolgt nach den für den Ortbeton erstellten Stahllisten, die von dem mit der Leistungsphase 5 (Schal- und Bewehrungspläne) beauftragten Tragwerksplaner ausgearbeitet werden.

3.5.4. Schalung, Rüstung und Leererüst

Die Schalung ist maßhaltig entsprechend der Schalplanung herzustellen und zu sichern, Fugen in der Schalung sind zu dichten. Die Nachweise der Standsicherheit und Durchbiegung sind von dem bauausführenden Unternehmen zu erbringen. Für die Schalung und Traggerüste sind die einschlägigen Normen (auch Toleranzen im Bauwesen) und insbesondere das DBV Merkblatt „Betonschalungen“ einzuhalten und zu beachten.

Die Rüstung und Schalung unter freitragenden Wandscheiben, Unterzügen und Überzügen ist bis zur Erhärtung der obersten Decke vorzuhalten und verformungsarm zu gründen. Für die Erstellung

gegebenenfalls erforderlicher Pläne und prüffähiger statischer Berechnungen für die Rüstung und Leegerüste ist das bauausführende Unternehmen für die Rüstung/Leegerüst verantwortlich.

Alle erforderlichen Unterstützungen und Sprießungen, die sich aus der Lastabtragung von Konstruktionsteilen ergeben, sind gleichgültig ihrer Höhenlage Sache des bauausführenden Unternehmens. Es kann vom bauausführenden Unternehmen nicht davon ausgegangen werden, dass die einzelnen Decken, Unterzüge und sonstige Konstruktionsteile der darunterliegenden Deckenflächen während des Herstellungsvorganges ohne zusätzliche Abfangungen in den darunter liegenden Geschossen hergestellt werden können.

Alle damit zusammenhängenden Aufwendungen von Hilfsunterstützungen sind Sache des bauausführenden Unternehmens. In der Regel gelten dazu insbesondere die DIN EN 13670. Die verwendeten Schalungsanker sind den Anforderungen an das Betonbauteil entsprechend auszuwählen und zu behandeln.

3.5.5. Trennmittel

Bei der Auswahl der Trennmittel ist besondere Aufmerksamkeit auf die geplante Oberflächenbeschaffenheit der Betonfläche zu legen. Hierfür gilt das DBV Merkblatt "Trennmittel für Beton". Grundsätzlich sind nur farblose Schalöle zugelassen, die auf den Betonsichtflächen keinerlei nachteilige Spuren hinterlassen und das Erhärten des Betons nicht negativ beeinflussen.

Ist der spätere Auftrag von Anstrichen oder Imprägnierungen vorgesehen, so dürfen nur solche Trennmittel verwendet werden, die deren Haftung nicht beeinträchtigen und auf dem Beton keine Verfärbungen hinterlassen.

3.5.6. Einbringen des Betons

Auch bei dichter Bewehrung ist durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass der Beton gut verarbeitet und maximal verdichtet wird, sodass alle geforderten Eigenschaften erfüllt werden, z. B. durch Anpassung der maximalen Korngröße des Zuschlages an die Bewehrungsabstände, Verwendung von zugelassenen Zusätzen zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit, der Aufgabe angepasster Rüttler und Schalung usw.

Diese Maßnahmen sind von dem bauausführenden Unternehmen einzuplanen und sind Leistungsbestandteil. Eine Entmischung des Betons ist zu vermeiden. In Wänden und Stützen sind zum Einbringen Einbaurohre und -schläuche zu verwenden. In der Regel ist der Beton durch Innenrüttler sorgfältig zu verdichten und ggf. nachzuverdichten. An dieser Stelle wird auf das DBV Merkblatt „Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton- und Stahlbeton“ hingewiesen.

3.5.7. Fugenausbildung

Grundsätzlich gelten Fugen als Schwachstellen im Betonbau und sind deshalb auf ein Minimum zu reduzieren. Die Planung der Fugen erfolgt unter Beachtung der Randbedingungen aus der statischen Berechnung durch das bauausführende Unternehmen.

Die Bewehrung im Bereich von Arbeitsfugen ist durchzuführen und ggf. mit einer Schubknagge herzustellen. Alle Betonierfugen (Arbeitsfugen) sind z.B. mit Rippenstreckmetall rüttelsicher abzustellen, sachgerecht nachzubehandeln und danach zu entfernen. Wichtig ist die Beseitigung des

Zementfilms an der Kontaktfläche. Er kann, z.B. mittels Pressluft oder Hochdruckwasserstrahl, abgeblasen werden, sodass eine raue Fläche entsteht, die einen guten Verbund entstehen lassen kann.

Die Vorbereitung beim Anbetonieren sieht gemäß DIN EN 13670 eine ausreichende Vornässung vor. Alle auftretenden Beanspruchungen sind in der Fuge aufzunehmen.

3.5.8. Nachbehandlung

Zur Vermeidung von Fröhschwindrissen und Temperaturrissen sind konsequente und frühzeitige Nachbehandlungsmaßnahmen gemäß DIN EN 13670 erforderlich.

In Abhängigkeit vom jeweiligen Betoniertermin (unter Berücksichtigung äußerer Einflüsse) ist ein entsprechendes Nachbehandlungskonzept zu erarbeiten. Demnach können (vor allem für die Sohlplatte) wärmedämmende Kunststoffmatten erforderlich werden, die zugluftfrei zu befestigen sind.

Große Decken-/Sohlflächen sind möglichst großflächig mit diesen Abdeckmaterialien zu belegen. Chemische Nachbehandlungsmaßnahmen sind vorher anzuzeigen und genehmigen zu lassen.

3.5.9. Einsatz von Fertigteilen / Halbfertigteilen

Vom Tragwerksplaner des AGs werden die statischen Berechnungen und die Bewehrungsangaben für Ortbeton übergeben. Für den Einsatz von Fertigteilen bzw. Halbfertigteilen ist durch das bauausführende Unternehmen die erforderlichen Element- und Montageplanung einschließlich aller Befestigungen auf der Grundlage der Schalpläne und der Ausführungspläne des Objektplaners, sowie der TGA-Planung zu fertigen und zur bauaufsichtlichen Prüfung vorzulegen.

Die entsprechende statische Umbemessung muss ebenfalls von dem bauausführenden Unternehmen erbracht werden.

In allen sichtbaren Bereichen sind die Knotenpunkte, Anschlüsse und Schweißnähte fachgerecht und sauber zu gestalten und mit dem Objektplaner abzustimmen. Für die Rohbauarbeiten hat das bauausführende Unternehmen einen Anker- und Aussparungsplan zur Befestigung der Fertigteile zu liefern. Die einzubetonierenden Einbauteile sind vorab an die Baustelle zu liefern, deren Einbau ist durch das bauausführende Unternehmen zu kontrollieren.

Wände, die als wandartige Träger statisch berücksichtigt werden, können nicht ohne weiteres in Filigranbauweise ausgeführt werden.

Planungsänderungen durch das bauausführende Unternehmen im Rahmen der Ausführungsplanung, z.B. durch den Ersatz der Ortbetonbauteile durch Halbfertigteilkonstruktionen bedürfen einer erneuten Betrachtung hinsichtlich der auftretenden Verformungen.

3.5.10. Sichtbeton

Für die Umsetzung von Sichtbetonanforderungen sind die Vorgaben des Objektplaners zu berücksichtigen und entsprechend umzusetzen.

3.5.11. Angaben zum nichttragenden Mauerwerk / Wänden

Es ist darauf zu achten, dass Planung und Ausführung so organisiert werden, dass die Herstellung von nichttragenden Trennwänden aus Mauerwerk zu einem möglichst späten Zeitpunkt vorgenommen wird. Eine kraftschlüssige Verbindung des Mauerwerks mit Stahlbetondecken ist zu unterbinden (Fuge). Die horizontale Halterung der Mauerwerkswände ist entweder mit Dübeln, Stahlwinkeln, einbetonierten Ankerschienen oder durch Anschluss des Mauerwerks mit weichem Kalkmörtel (Fugendicke mind. 2 cm) auszuführen. Seitlich sind die Fugen nach Absprache mit dem Objektplaner elastisch zu verschließen.

In langen Wänden erfolgt die Aussteifung zusätzlich durch Betonstützen bzw. durch innenliegende Stahlprofile (R90). Die Abstände der Stützen richten sich nach den statischen Erfordernissen und ist durch das bauausführende Unternehmen zu planen. Lange Wände sind durch Fugen (Abstand ca. doppelte Wandhöhe) zu unterteilen.

Baustoffe für nichttragende Wände :

- Gipskarton- bzw. Trockenbauwände $g \leq 500 \text{ kg/m Wandlänge}$
- Kalksandsteinwände KSL 1.4 / 12 / Mg IIa (III)

3.5.12. Kernbohrungen und Schlitz

Jeder nachträglich hergestellte Durchbruch (Wand- oder Deckendurchbruch) durch tragende Bauteile ist vor der Herstellung mit dem Tragwerksplaner abzustimmen. Zur Koordinierung sollten die Anfragen in Form von Auszugskopien aus Schalplänen über den Objektplaner beim Tragwerksplaner eingereicht werden. Die Lage der gewünschten Kernbohrung ist im Planauszug eindeutig auf Gebäudeachsen zu vermaßen.

Die Leerrohrplanung ist vom bauausführenden Unternehmen mit den entsprechenden Projektbeteiligten zu koordinieren und mit dem Objektplaner und Tragwerksplaner abzustimmen.

3.5.13. Begrenzung der Rissbreite

Allgemein

Bei der Begrenzung der Rissbreite für die Stahlbetonbauteile wurde ein Beton unter Berücksichtigung der aktuell angebotenen Baustoffe sowie der einschlägigen Veröffentlichungen angenommen.

Die für die Rissbildung entscheidende frühe Zugfestigkeitsentwicklung wird entsprechend der Bauteilstärke und dem Erhärtungsverlauf angenommen.

Es wird ein **normal erhärtender Beton** angenommen

$$\max f_{ct,eff,3d} = 0,65 * f_{ctm,28d} \quad (\text{für Bauteile } h \leq 30 \text{ cm})$$

$$\max f_{ct,eff,5d} = 0,75 * f_{ctm,28d}$$

$$\max f_{ct,eff,7d} = 0,85 * f_{ctm,28d} \quad (\text{für Bauteile } h = 80 \text{ cm})$$

Dies ist bei der Festlegung der Festigkeitsentwicklung des Betons und der Bauausführung geeignet zu berücksichtigen. Die betroffenen Bauteile sind explizit in der Ausschreibung anzugeben, auf den Ausführungsplänen der von dieser Annahme betroffenen Bauteile ist die obige Festlegung jeweils mit anzugeben.

Zusätzlich sind geeignete Maßnahmen gegen späten Zwang während des Bauzustandes, z.B. im Winter, durch die ausführende Firma eigenverantwortlich festzulegen und auszuführen.

Details dazu siehe DBV Merkblatt Begrenzung der Rissbildung sowie „Erläuterungen zur Änderung des deutschen Nationalen Anhangs zu Eurocode 2 (DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12)“ von Fingerloos und Hegger aus Beton- und Stahlbetonbau 111 (2016), Heft 1.

Möglichkeit zur Reduzierung der erforderlichen Bewehrungsmenge

In enger Abstimmung zwischen bauausführendem Unternehmen, dem Tragwerksplaner und dem Bauherrn ist es vor allem bei Betonen mit Festigkeiten bis zu C30/37 auch möglich, eine wirtschaftlichere Rissbreitenbegrenzung durch den Ansatz einer angepassten Betonrezeptur mit reduzierter früher Betonzugfestigkeit zu ermöglichen.

Alternativ kann die erforderliche Bewehrungsmenge für die Begrenzung der Rissbreite aus Erstrissbildung auch bei Planung einer rissvermeidenden Bauweise und/oder der Ausbildung von Sollrissfugen und/oder der Begrenzung der Größe der Betonierabschnitte reduziert werden.

Alle Ansätze zu einer reduzierten Bewehrungsmenge für frühen Zwang setzen u.a. eine enge Abstimmung geeigneter bautechnischer und ausführungstechnischer Maßnahmen mit allen am Bau Beteiligten voraus.

Gründungsbauteile

Insbesondere Gründungsbauteile können bereits bei Herstellung Zwängungen ausgesetzt sein, insbesondere durch die ungewollte Verzahnung mit dem Untergrund bei Versprüngen und Schächten. Für diese Bauteile sind durch die ausführende Firma eigenverantwortlich Ersatzmaßnahmen gegen späten Zwang vorzusehen.

WU-Bauteile

Die WU-Planung ist nicht Bestandteil der Tragwerksplanung. Die Tragwerksplanung leistet einen Teilbeitrag zur WU-Planung im Sinne einer Mitwirkung zur Erreichung des Planungszieles.

Beanspruchungsklasse, Nutzungsklasse und Entwurfsgrundsatz

Die für die Definition der Beanspruchungsklasse anzusetzenden Wasserstände ergeben sich aus dem Geotechnischen Bericht. Demnach kann Wasser direkt unter Geländeoberkante anstehen.

Für WU-Bauteile ist gemäß WU-Richtlinie mindestens $w_k = 0,20$ mm anzusetzen. Bei der Bemessung der Einzelbauteile sind ggf. weitere Anforderungen der WU-Richtlinie zu berücksichtigen.

Die konkrete Beanspruchungsklasse und Nutzungsklasse sowie der zur Ausführung kommende Entwurfsgrundsatz ist im weiteren Verlauf der Planung seitens der Objektplanung festzusetzen und mit dem Bauherren abzustimmen. Hieraus ergibt sich dann die anzusetzende Rissweitenbeschränkung.

Vorerst angenommen werden:

Innenbauteile	$w_k = 0,40$ mm
---------------	-----------------

Außenbauteil	$w_k = 0,30$ mm
--------------	-----------------

Sohle	$w_k = 0,20$ mm
-------	-----------------

Weitere Präzisierungen erfolgen im Rahmen der Genehmigungsplanung.

3.6. Zusätzliche Anforderungen für Mauerwerksbauteile

3.6.1. Schlitz- und Aussparungen

Für Schlitz- und Aussparungen in tragenden Mauerwerkswänden gelten gemäß DIN EN 1996-1-1 NA Abschnitt 8.6:

Mit der Errichtung des Mauerwerks hergestellte Schlitz- und Aussparungen im Mauerwerk

Wanddicke	verbleibende Mindestwanddicke	maximale Breite je 2 m Wandlänge
115	--	--
150	--	--
175	115	260
200	115	300
240	115	385
300	175	385
≥ 365	240	385

Alle Werte in mm

Bei Wandlängen < 2 m sind die maximalen Breiten proportional zur Wandlänge abzumindern

Mindestabstand von Öffnungen ≥ 2 fache Schlitzbreite bzw. ≥ 240 mm

Mindestabstand untereinander = Schlitzbreite

Nachträglich hergestellte Schlitz- und Aussparungen im Mauerwerk

Wanddicke	maximale Tiefe	maximale Breite Einzelschlitz	maximale Breite je 2 m Wandlänge
115	10	100	--
150	20	100	--
175	30	100	260
200	30	125	300
240	30	150	385
300	30	200	385
≥ 365	30	200	385

Alle Werte in mm

Bei Wandlängen < 2 m sind die maximalen Breiten proportional zur Wandlänge abzumindern

Mindestabstand von Öffnungen 115 mm

Schlitz- bis max. 1 m Höhe über Fußboden bei Wänden ≥ 240 mm: Tiefe ≤ 80 mm, Breite ≤ 120 mm

3.6.2. Kontrollen und Prüfungen

Die Angaben gemäß DIN EN 1996-2 NA Anhang F zu Kennzeichnung und Prüfung von Mauersteinen und Mauermörtel sind durch das bauausführende Unternehmen zu beachten bzw. zu veranlassen:

- (1) Bei Verwendung von Baustellenmörtel mit einer Zusammensetzung nach DIN V 18580:2007-03, Tabelle A.1 ist während der Bauausführung regelmäßig zu überprüfen, dass das Mischungsverhältnis eingehalten ist.
- (2) Bei Werkmörteln ist der Lieferschein oder der Verpackungsaufdruck daraufhin zu kontrollieren, ob die Angaben über Mörtelart und Mörtelgruppe mit den bautechnischen Unterlagen sowie die Sortennummer und das Lieferwerk mit der Bestellung übereinstimmen und die Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) und / oder dem Konformitätszeichen (CE-Zeichen) ausgewiesen ist.
- (3) Bei Normalmauermörtel der Gruppe IIIa ist an jeweils drei Prismen aus drei verschiedenen Mischungen je Geschoss, aber mindestens je 10 m³ Mörtel, die Mörteldruckfestigkeit nach DIN EN 1015-11 nachzuweisen; sie muss dabei die Anforderungen an die Druckfestigkeit nach DIN EN 998-2 in Verbindung mit DIN V 20000-412 bzw. DIN V 18580 erfüllen.
- (4) Bei Gebäuden mit mehr als sechs gemauerten Vollgeschossen ist die geschossweise Prüfung nach (3), mindestens aber je 20 m³ Mörtel, auch bei Normalmauermörteln NM II, IIa und III und bei Leichtmauermörtel sowie mindestens je 2 m³ bei Dünnbettmörteln durchzuführen, wobei bei den obersten drei Geschossen darauf verzichtet werden darf.

3.6.3. Ausführungsplanung Mauerwerk

Zur Vermeidung von Rissbildungen im tragenden Mauerwerk sowie zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit sind im Rahmen der eigenverantwortlichen Ausführungsplanung des bauausführenden Unternehmen unter anderem folgende Leistungen zu erbringen:

- Planung der Dehnungsfugen unter Beachtung der Angaben in DIN EN 1996-2 NA, hier insbesondere den Abschnitten 2.3.3 und 2.3.4
- Planung der Konstruktionsdetails, z.B. Wand- und Deckenanschlüssen unter anderem unter Beachtung des Formänderungsverhaltens des verwendeten Mauerwerks sowie den Angaben aus DIN EN 1996
- Auswahl eines geeigneten und zu den Annahmen der statischen Berechnung sowie den Expositionsklassen passenden Mauermörtels

3.6.4. Verblendmauerwerk

Die Planung für das Verblendmauerwerk (sofern vorhanden) und die erforderlichen Abfangekonstruktionen erfolgt auf Grundlage der Objektplanung durch das bauausführende Unternehmen bzw. einen Fachplaner. Unter Berücksichtigung von:

- Planung des Verblendmauerwerkes einschließlich
 - den erforderlichen horizontalen Abfangebenen
 - den vertikalen Dehnungsfugen
 - Verankerung am Hintermauerwerk bzw. den Stahlbetonschalen
- Abfangekonstruktionen für Verblendmauerwerk inkl. Wahl und Nachweis der
 - Lastübertragenden Bauteile (z.B. Konsolen), der
 - Verbindungsmittel (z.B. Dübel / Einbauteile) und der
 - Lastabtragenden Bauteile (z.B. Ringbalken in Stahlbeton)

3.7. Toleranzen / Verformungen / Überhöhung

Die Maßhaltigkeit der Konstruktion (u.a. Fertigungstoleranzen und Montagetoleranzen) ist mindestens entsprechend den erhöhten Anforderungen der DIN 18202 und DIN EN 1090-2 sowie darüber hinaus gemäß den Vorgaben des Objektplaners geschuldet.

Die gewählten Abmessungen der Stahlbetonkonstruktion erfüllen die Anforderungen an die Verformungsbegrenzung nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 7.4.2. Der Durchhang aller Bauteile ist auf 1/250 der jeweiligen Stützweite begrenzt. Dies setzt planmäßig eine ausreichende Überhöhung der Schalung voraus.

Die bezogene maximale Deckenverformung aus Verkehrslasten beträgt sofern nicht anders angegeben maximal l/500.

Die geschossweisen Differenzverformungen der Stahlbetonkonstruktion im Bereich der Fassade sind nach Festlegung des Objektplaners bzw. des Fachplaners zu begrenzen auf ca. 20 mm nach Abschluss der Fassadenmontage und Justierung. Die bezogene maximale Deckenverformung nach Fertigstellung der Fassade beträgt, sofern nicht anders angegeben, maximal l/300.

Die Nachweise zur Festlegung von Überhöhungen und der auftretenden Langzeitverformung der Stahlbetonkonstruktion sowie die Festlegung der Überhöhungen sind durch das bauausführende Unternehmen zu führen. Hierzu sind die für die Bestimmung einer realistischen Verformung der Konstruktion maßgeblichen Parameter bei der Herstellung, z.B. Zementgüte, Ausschallfristen, Dauer der Hilfsunterstützung, Nachbehandlung, Belastungsbeginn etc. berücksichtigen.

Der Einbauzeitpunkt von ntrg. Wänden und die konstruktive Ausbildung der Anschlüsse sind abzustimmen auf die nach Fertigstellung der Leistung noch zu erwartenden Verformungen der Konstruktion.

Der Montagezeitpunkt der Fassade und die konstruktive Ausbildung der Anschlüsse sind abzustimmen auf die nach Fertigstellung der Leistung noch zu erwartenden Verformungen der Konstruktion.

Ggf. sind die zusätzlichen Verformungen infolge Kriechen und Schwinden zu reduzieren durch erhöhte Betongüte, Anordnung von Druckbewehrung und spätem Belastungsbeginn durch verlängerte Standzeit von Schalung und Rüstung.

Planungsänderungen durch das bauausführende Unternehmen im Rahmen der Ausführungsplanung, z.B. durch den Ersatz der Ort betonbauteile durch Halbfertigteilkonstruktionen bedürfen einer erneuten Betrachtung hinsichtlich der auftretenden Verformungen.

3.8. Vorzulegende Nachweise, Bescheinigungen, Prüfzeugnisse, etc.

Sämtliche seitens der Bauaufsicht bzw. der Bauüberwachung geforderten Bescheinigungen, Zulassungen, Eignungsnachweise, Werkleiterbescheinigungen, Fachbauleiterbescheinigungen, Ergebnisprotokolle von Prüfungen, Gütenachweise, Abnahmeprüfzeugnisse, Werkszeugnisse, Eignungsprüfungen etc. sind vor bzw. nach Ausführung der Arbeiten unaufgefordert den Vertretern der Bauaufsicht bzw. der Bauüberwachung vorzulegen. Diese sind unter anderem:

- Entsprechende Herstellerqualifikationen nach DIN EN 1090-2 (Klasse A-E) des bauausführenden Unternehmens, die das Schweißen an Stahlkonstruktionen ausführt;
- Der Eignungsnachweis nach DIN EN ISO 17660 für das bauausführende Unternehmen, die das Schweißen von Betonstahl ausführt;
- Mitteilung mit Name, Anschrift des Herstellerwerkes der Betonfertigteile, des technischen Werkleiters sowie seines Vertreters;
- Mitteilung mit Name und Anschrift des für die Montage und der örtlich auszuführenden Beton- und Stahlbetonarbeiten zuständigen Unternehmers und des Fachbauleiters;
- Bestätigung des technischen Werkleiters vor dem Einbau der Betonfertigteile, dass sowohl die planmäßige Anordnung der Bewehrung wie auch die Querschnitte entsprechend der bauaufsichtlich geprüften statischen Berechnung von ihm geprüft und für richtig befunden wurde und die erforderlichen Betongüten erreicht sind.
- Werkzeugnisse 2.2 und 2.3 sowie ggf. 3.1 B als Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:2005-01 für die Stahlkonstruktionen gemäß DIN EN 1993-1-1 in Verbindung mit der Herstellungsrichtlinie Stahlbau (3/96) und der Bauregelliste A, Anlage 4.2;
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 B als Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:2005-01 über den Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390, Ausg. 07/96 für Bleche und Breitflachstähle mit Dicken über 30 mm, die im Bereich der Schweißnähte auf Zug oder Biegezug beansprucht werden;
- Werkszeugnis 2.2 als Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:2005-01 für die hochfesten Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 bzw. 10.9 gemäß DIN EN 1993-1-1;
- Bestätigung des Fachbauleiters für die Montagearbeiten über das Verlegen der Verankerungsbewehrung, das Betonieren der Verbindungsfugen und für die übrigen Stahlbetonarbeiten (§ 64 Abs. 1 LBO), dass sowohl die planmäßige Anordnung der Bewehrung wie auch die Querschnitte entsprechend der geprüften statischen Berechnung von ihm geprüft und für richtig befunden und nur unbeschädigte Elemente eingebaut und diese ordnungsgemäß ausgerichtet worden sind.

Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und wird ggf. durch Forderungen seitens der Bauaufsicht bzw. der Bauüberwachung ergänzt.

4. Lastannahmen

Die nachfolgend angegebenen Belastungen werden für die Genehmigungsplanung angesetzt.

4.1. Lasten aus der Nutzung

4.1.1. Ausbaulasten

Unterrichtsräume	$g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Lernhalle, Luftraum, Flure (Annahme)	$g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
Treppenhäuser, Treppenpodeste, Flure, Zuwegungen	$g_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$
Treppenläufe, wie zuvor zzgl. Schräge	$g_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
Technik	$g_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$

4.1.2. Nutzlasten

Dachflächen, nicht zugänglich (Kat. H)	$q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Dachterrasse (Kat. C2)	$q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$

Unterrichtsräume, (Kat. C1)	$g_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Lernhalle, Luftraum, Flure (Kat. C1)	$g_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Treppen und Treppenpodeste (Kat. T2)	$q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Trennwandzuschlag

Trennwandzuschlag für leichte Wände ($\leq 3,0 \text{ kN/m}$)	$q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$
Trennwandzuschlag für schwere Wände ($\leq 5,0 \text{ kN/m}$)	$q_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$

4.2. Nutzungsunabhängige Lasten

4.2.1. Schneelasten

Schneelasten sind gemäß DIN EN 1991-1-3 zu berücksichtigen.

4.2.2. Windlasten

Windlasten sind gemäß DIN EN 1991-1-4 zu berücksichtigen.

4.2.3. Anprall

Anpralllasten sind gemäß DIN EN 1991-1-7 zu berücksichtigen.

5. Schlusseite

Genehmigungsplanung

Erweiterung des Gymnasiums Horn

Statik - Allgemeines

Seiten 1 bis 36

aufgestellt

Hamburg, den 13.09.2024

Elisabeth König, M.Sc.

(Durchwahl -29)

Dr.-Ing. Matthias Frenz

Geschäftsführender Gesellschafter

Beratender Ingenieur

Prüfingenieur für Bautechnik

Bauvorlageberechtigter Ingenieur (Hochbau, Ingenieurbau)

VFIB-zertifizierter Bauwerksprüfingenieur

Schutzvermerk DIN ISO 16016:

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung des Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten. Der Inhalt des Dokumentes ist vertraulich und nur für Kommunikation mit den auf dem Deckblatt ausgewiesenen Projektbeteiligten bestimmt. Die Weitergabe des Dokumentes an Dritte ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.