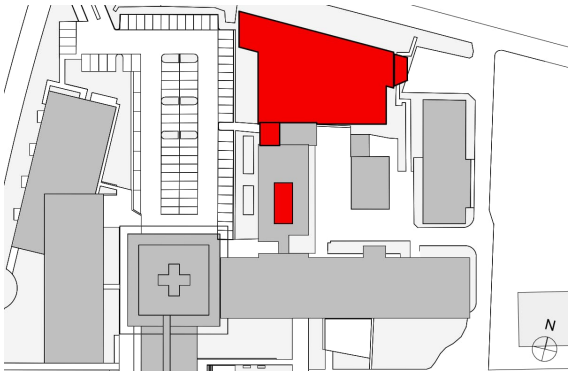
WETZEL & VON SEHT

Statische Berechnung



Seiten 0-1 bis 0-51

IN BAUTECHNISCHER HINSICHT GEPRÜFT

PRÜF-NR. 25-PG43

Digital signiert von RÜDIGER GEBHART
Ort: Hamburg
Datum: 03. Juli 2025

DIPL.-ING. RÜDIGER GEBHART
PRÜFINGENIEUR FÜR BAUTECHNIK
Fachrichtung Massivbau
gem. Prüfverordnung vom 14.02.2006
Palmaille 124b
22767 Hamburg
Tel. 040 88 88 98-0

Allgemeine Vorbemerkungen

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Bauvorhaben	AKK Altonaer Kinderkrankenhaus Aufstockung Reha-Gebäude Bleickenallee 38 22763 Hamburg
Auftraggeber	AKK Altonaer Kinderkrankenhaus gGmbH Bleickenallee 38 22763 Hamburg
Objektplanung	euroterra GmbH architekten ingenieure Ness1 20457 Hamburg
Tragwerksplanung	Wetzel & von Seht Ingenieurbüro für Bauwesen Friesenweg 5E | 22763 Hamburg
WvS-Projektnr.	21069-1
Hamburg	1. April 2025

Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Ingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzel
Dipl.-Ing. Wolfgang Keen
Dipl.-Ing. Christian Kühner
Prof. Dr.-Ing. Eric Brehm

Prüfingenieure für Bautechnik VPI

Dipl.-Ing. Bernd von Seht
Dr.-Ing. Markus Wetzel
Dipl.-Ing. Christian Kühner

Hamburg
Friesenweg 5E | 22763 Hamburg
Tel/Fax +49 (0)40 88 91 67-0 / 67

Berlin
Gutenbergstraße 4 | 10587 Berlin
Tel/Fax +49 (0)30 74 00 66-0 / 22

Husum
Osterhusumer Straße 130 | 25813 Husum
Tel/Fax +49 (0)4841 80 470-0 / 2

Darmstadt
Rosa-Parks-Straße 4 | 64295 Darmstadt
Tel/Fax +49 (0)6151 78648-0 / 99

München
Pettenkoferstraße 35 | 80336 München
Tel/Fax +49 (0)89 12 14 060-40 / 60

info@wvs.eu
www.wvs.eu

Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001

1 Beschreibung des Bestandsgebäudes und der Erweiterungsmaßnahme (Aufstockung) 4
1.1 Beschreibung des Bestandsgebäudes 5
1.2 Erweiterung und Aufstockung 7
1.3 Technikzentrale (*Übergang Nord*) 9

2 Konstruktionsbeschreibung der Gebäudeerweiterung nach Kostengruppen (DIN 276) 10

3 Gliederung und Aufbau der statischen Berechnungen 17

4 Planübersicht / Plancodierung 18

5 Planungs- und Berechnungsgrundlagen 19
5.1 Unterlagen der Objektplanung 19
5.2 Unterlagen zu den Nachweisen der Thermischen Bauphysik 19
5.3 Unterlagen zum Brandschutz 20
5.4 Unterlagen zur Beschreibung des Baugrundes 20
5.5 Bestandsunterlagen zum Reha-Gebäude (ehem. Helios-Klinik) 20
5.6 Bestandsunterlagen der Tragwerksplanung Gebäude *Übergang Nord* (WvS-Projekt-Nr. 16197) 22

6 Ausbau-, Verkehrs-- und Nutzlastansätze 23
6.1 Vertikale Eigengewichtslasten / Ausbaulasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitte 4 und 5) 23
6.2 Vertikale Nutzlasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitt 6.3, Tab. 6.1DE) 24
6.3 Horizontale Nutzlasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitt 6.4 und -/NA) 25
6.4 Schneelasten (DIN EN 1991-1-3 und -/NA) 25
6.5 Windlasten (DIN EN 1991-1-4 und -/NA) 25

7 Baustoffe 26
7.1 Beton- und Stahlbetonbauteile 26
7.2 Stahlbauteile 27
7.3 Mauerwerk 28
7.4 Leichte Trennwände 28
7.5 Sonstiges 28

8 Konstruktiver Brandschutz der tragenden Bauteile 29
8.1 Tragende Stahlbetonwände 29
8.2 Tragende Mauerwerkswände 30
8.3 Stahlbetonstützen 31
8.4 Stahlbetonplatten der Dach- und Geschossdecken 31
8.5 Spannbeton-Hohlplattendecken („Slim-Floor“-Decke) 32
8.6 Konstruktiver Brandschutz im Bestand 32

9 Gebäudeaussteifung 32

10 Betontechnologie 33
10.1 Allgemeine verbindliche Vorgaben für die Ausführung von Betonarbeiten 33
10.2 Ausgangsstoffe / Zusammensetzung 33
10.3 Bewehrung 34
10.4 Schalung, Rüstung und Lehrgerüst 35
10.5 Einbringen des Betons 35
10.6 Fugenausbildung 36
10.7 Nachbehandlung 36
10.8 Betone mit besonderen Eigenschaften / Besondere Betonbauweisen 36
10.9 Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton 37
10.10 Einsatz von Betonfertigteilen / Halbfertigteilen (allgemein) 37

11 Angaben zur Ausführung nichttragender Mauerwerks- und Leichtbauwände 38

12 (Stahl-) Einbauteile in Stahlbetonkonstruktionen 38

geprüft Gebhart

13 Nachträglich herzustellende Kernbohrungen, Schlitze und Durchbrüche in der Tragkonstruktion 39
13.1 Nachträglich herzustellende Kernbohrungen, Schlitze und Durchbrüche 39
13.2 Durchdringungen in durchstanzgefährdeten Deckenbereichen („Tabu-Zonen“) 39
14 Besonderheiten / Temporäre Absteifungen im Bauzustand 40
15 Wesentliche maßgebende Vorschriften 41
16 Maßtoleranzen im Hochbau 46
17 Verwendete EDV-Software 46
18 Vom Auftragnehmer der Bauleistungen zu erbringende statische Nachweise und anzufertigende Ausführungszeichnungen 47
19 Vom beauftragten Bauunternehmer bereitzuhaltende Nachweise, Bescheinigungen, Prüfzeugnisse usw. 48
Schlussblatt zur statischen Berechnung 51

Anlagen

Plan-Nr. 21069-1_TWP_4_PP_-1_001: Positionsplan Untergeschoss (Bestand) ..... 1 Plan
Plan-Nr. 21069-1_TWP_4_PP_00_001: Positionsplan Erdgeschoss (Bestand) ..... 1 Plan
Plan-Nr. 21069-1_TWP_4_PP_01_001: Positionsplan 1.Obergeschoss (Aufstockung) ..... 1 Plan
Plan-Nr. 21069-1_TWP_4_PP_02_001: Positionsplan 2.Obergeschoss (Aufstockung) ..... 1 Plan
Plan-Nr. 21069-1_TWP_4_PP_02_001: Positionsplan 3.Obergeschoss (Aufstockung) ..... 1 Plan

Projektbericht – Solargründach FKM 30 OPTIGRÜN .....

Arbeitsanweisung und Antragsformular (Formblatt FB)
für Kernbohr- und Stemmanfragen in tragenden Bauteilen ..... 2 Seiten

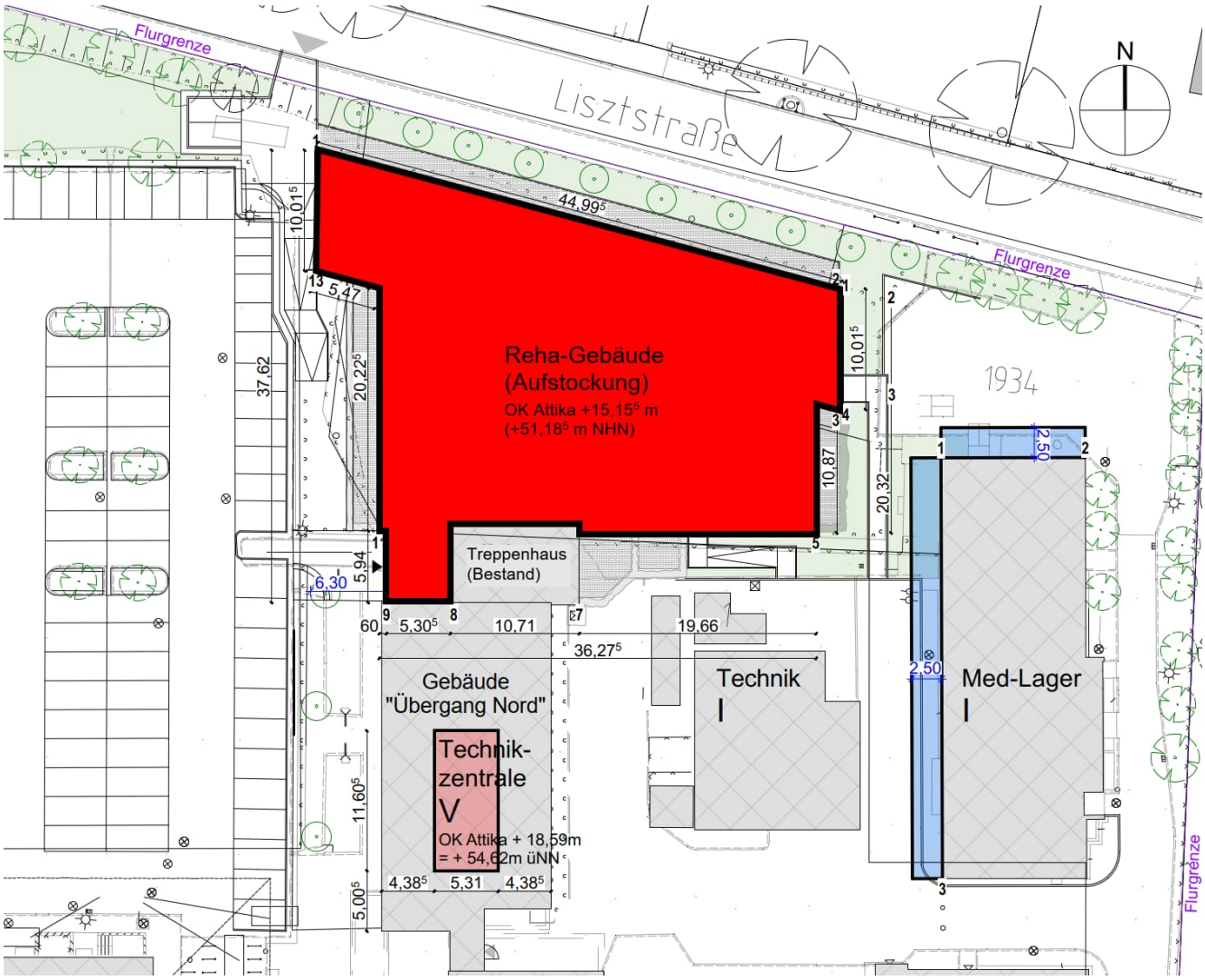
Themenspezifische Hinweise, noch zu klärende oder abzustimmende Themen sind nachfolgend *blau* markiert.

Die vorliegende statische Berechnung wurde teilweise durch unabhängige Vergleichsrechnung geprüft. Diese beschränkt sich auf die zur Bemessung führenden Werte. Zwischenberechnungen sind unter Umständen nicht geprüft worden und deshalb als nicht gesichert anzusehen.

geprüft Gebhart

1 Beschreibung des Bestandsgebäudes und der Erweiterungsmaßnahme (Aufstockung)

Im Rahmen der geplanten Maßnahmen für den Ersatzneubau des I-Hauses auf dem Gelände des Altonaer Kinderkrankenhauses in Hamburg, soll das im nördlichen Grundstücksbereich an der Lisztstraße gelegene, eingeschossig und teilunterkellert ausgeführte Reha-Gebäude (ehem. Helios-Klinik) mit einer Aufstockung um drei Geschossebenen im 1.OG bis 3.OG erweitert werden.



AKK Aufstockung Reha-Gebäude (ehem. Helios-Klinik) – Lageplan (Ausschnitt)

AKK Aufstockung Reha-Gebäude (ehem. Helios-Klinik) – Ansicht Nord)

geprüft Gebhart

Die Tragwerksplanung des Bestandes erfolgte durch das Ingenieurbüro *Hanft & Kautzky GmbH* (Gadebusch), in Kooperation mit dem Ingenieurbüro *R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft mbH* (Erfurt). Bestandsunterlagen der Tragwerksplanung (Statische Berechnungen, Bewehrungspläne) sowie die Werkplanung der ausgeführten Fertigteil- und Halbfertigteilelemente liegen vor.

Im Rahmen der ursprünglichen Neubaumaßnahme (2017/2018) wurde bereits eine Gebäudeaufstockung um zwei weitere Vollgeschosse statisch berücksichtigt. Vorab der aktuellen und hier vorliegenden Planung wurde durch das Ingenieurbüro *Hanft & Kautzky GmbH* eine rechnerische Machbarkeitsstudie im Hinblick auf die Erweiterung um ein drittes Obergeschoss auf Grundlage der ursprünglichen Planung und Berechnungen erstellt, wonach als Ergebnis eine 3.Obergeschossebene aus statischer Sicht grundsätzlich möglich ist.

1.1 Beschreibung des Bestandsgebäudes

Das zu erweiternde Reha-Gebäude wurde in den Jahren 2017/2018 errichtet und massiv in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Gemäß der vorliegenden Bestandsunterlagen sah die ursprüngliche Planung einen 2-geschossigen (Erd- und Obergeschoss), teilunterkellerten Neubau mit der Möglichkeit einer nachträglichen Aufstockung um ein weiteres Geschoss (2.OG) vor, jedoch wurde im Zuge der Ausführungsplanung entschieden, zunächst nur die Erdgeschossebene auszuführen. Hiervon abweichend wurde das südlich an den *Übergang Nord* grenzende Treppenhaus bereits vom Untergeschoss bis zur 3.Obergeschossebene fertiggestellt, da hierüber auch eine Erschließung des benachbarten Gebäudes *Übergang Nord* erfolgt. Der Bestand umfasst somit ein teilweise unterkellertes Erdgeschoss sowie ein Treppenhaus (incl. Aufzugsanlage) zum südlich angrenzenden Gebäude *Übergang Nord* über alle Geschossebenen (UG bis 3.OG).

Hinweis: Die der Tragwerksplanung vorliegenden Ausführungspläne (Architektur) des Ingenieurbüros Hanft & Kautzky GmbH wurden hinsichtlich der vorgenannten bauzeitlichen Planungsänderungen nicht angepasst.

Der Grundriss des Reha-Gebäudes ist geometrisch in einen mittleren Trakt im Bereich der Achsen B1-L1/4-9 (Abmessungen ca. 36,0 m x 11,0 bis 20,5 m), sowie einen nördlich angrenzenden, schräg zum Mitteltrakt und parallel zur Lisztstraße verlaufenden Querriegel (Abmessungen ca. 45,0 m x 9,7 m) im Bereich der Achsen A-N/1-3 gegliedert. Die Grundrissabmessungen des südlich angrenzenden Treppenhauses (Achsen D1~H1/9-10) betragen ca. 10,7 m x 6,1 m. Die westliche Außenfassade des Haupteingangs verspringt dort um ca. 5,8 m im Gebäudegrundriss nach innen. Das Untergeschoss (Teilkeller) liegt im südwestlichen Bereich des Mitteltraktes und schließt das Treppenhaus ein (Achsen B1~H1/6-10). Die Grundrissabmessungen des Untergeschosses betragen ca. 16,4 m x 17,5 m. Die vorgenannten Gebäudebereiche sind fugenlos und monolithisch miteinander verbunden. Zum Nachbargebäude *Übergang Nord* wurde eine Bauwerksfuge ausgebildet.

Die Höhenkote Bau-Null ist bezogen auf die Oberkante des Fertigfußbodens (OKFF = ± 0,00 m) im Erdgeschoss und festgelegt zu Normalhöhennull (NHN) auf:

- Bau-Null (OKFF EG) ± 0,00 = +36,03 m über NHN

Hinweis: In den vorliegenden Bestandunterlagen wird noch die veraltete Bezugshöhe Normalnull (NN) statt Normalhöhennull (NHN) verwendet.

Die Gebäudehöhe des Bestandes beträgt gemäß den vorliegenden Bestandsunterlagen bezogen auf Bau-Null

- Treppenhausdecke (Aufzugsschacht) OK = + 15,12 m
- Decke über Erdgeschoss (OK-Attika) OK = + 4,25 m

Die auf die Oberkante des Fertigfußbodens (OKFF = ± 0,00 m) im Erdgeschoss bezogenen Höhenkoten OKFF des Bestandes betragen

- Dachebene (Treppenhaus) OKFF + 14,54 m
- 3.Obergeschoss (Treppenhaus) OKFF + 10,82 m
- 2.Obergeschoss (Treppenhaus) OKFF + 7,20 m
- 1.Obergeschoss (Treppenhaus) OKFF + 3,60 m
- Erdgeschoss OKFF ± 0,00 m
- Keller-/Untergeschoss OKFF - 3,24 m

geprüft Gebhart

Die derzeitige und zukünftige Nutzung als Rehabilitationseinrichtung im Erdgeschoss des Bestandes umfasst im Wesentlichen Bettenräume/Patientenzimmer, Aufenthalts-, Personal- und Büroräume, sowie Therapieräume und zugehörige Sanitär- und Funktionsräume. Im Kellergeschoss sind im Lager- und Haustechnikräume sowie ein Umkleideraum eingerichtet. Auf der bituminös abgedichteten Dachfläche des Bestandes (Decke über EG) sind derzeit Geräte der Haustechnik installiert, die im Zuge der Gebäudeaufstockung entfernt werden. Die Erschließung und der Hauptzugang in das Reha-Gebäude erfolgen an der Westfassade über einen notwendigen Treppenraum (1. Rettungsweg) mit integriertem Personenaufzug. Darüber hinaus wird über diesen Treppenraum auch das benachbarte Gebäude *Übergang Nord* erschlossen und an das Reha-Gebäude angebunden.

Die Bestandsdecke über dem EG wurde als zweiachsig gespannte Flachdecke mit einer Querschnittsdicke von h=28 cm in Stahlbetonbauweise ausgeführt, liniengelagert auf den lastabtragenden Innen- und Außenwänden sowie punktgestützt auf innenliegende Stahlbetonstützen in den Achsen C+J+L/2 und D1+H1+J1/7. Entlang des Deckenrandes (Erdgeschoss) wurde eine umlaufende, nicht tragende Stahlbeton-Attika ausgeführt, die im Zuge der Gebäudeaufstockung zurückgebaut wird. Im Bereich der Achsen F1-J1/6 sowie D1-F1/7-8 sind im Bestand Deckenöffnungen (Oberlichter) vorhanden, die für die zukünftige Nutzung geschlossen werden.

Da in der ursprünglichen Planung ein gestaffeltes Obergeschoss vorgesehen war und im nicht überbauten Bereich (Achsen F1-L1/3-9) die Erdgeschossdecke als Dachdecke mit einem Bodenaufbau größer Schichtdicke ausgebildet werden sollte, wurde die Decke dort gegenüber dem „Regelbereich“ (OKRD = +3,44 m) um 30 cm abgesenkt bzw. tiefer ausgeführt (OKRD = +3,14 m). Gemäß der vorliegenden Standsicherheitsnachweise und Bewehrungspläne wurde entlang des Höhensprungs die Decke als biegesteif durchlaufende Platte statisch bemessen und bewehrungstechnisch entsprechend konstruiert bzw. ausgeführt. Im Rahmen der Gebäudeaufstockung erfolgt im tiefer liegenden Deckenbereich ein Höhenausgleich, für den ein Material mit möglichst geringem Eigengewicht zu verwenden ist, z.B. ein druckfester Dämmstoff (XPS, PUR, Schaumglas).

Die Bestandsdecke über dem KG wurde ebenfalls als zweiachsig spannende Flachdecke mit einer Querschnittsdicke von h=28 cm in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Die Decke lagert auf den lastabtragenden Innen- und Außenwänden sowie einer Stütze im Bereich der Achsen F1/6-7 auf. Im nicht überbauten Bereich unterhalb des Haupteingangs wurde die Kellerdecke aufgrund der erforderlichen Höhe für den Bodenaufbau, analog zur EG-Decke, um 28 cm abgesenkt bzw. tiefer und im Gefälle liegend ausgeführt. Auch hier erfolgt ein Höhenausgleich im Fußbodenaufbau des Erdgeschosses.

Der vertikale Lastabtrag erfolgt über die tragenden Stahlbetonwände und -stützen in die Gründung des Erd- bzw. Untergeschosses. Die vorhandenen Wanddicken betragen in der Regel h=24 cm, die Stützenquerschnitte im Erdgeschoss 30/50 cm (Achsen C+J+L/2 und D1+H1+J1/7). Die nördliche Fassade des Querriegels sowie die West- und Ostfassade des Mitteltraktes sind als Lochfassaden mit bodentiefen, in einem regelmäßigen Raster angeordneten Fensteröffnungen ausgebildet. Die westliche und östliche Giebelseite des Querriegels wurden, bis auf eine Fenster- bzw. Türöffnung, jeweils als geschlossene Wand ausgeführt. Die lastabtragenden Innenwände sind in den Achsen D, G und H sowie entlang des Flures in der Achse 3 angeordnet. Im mittleren Trakt sind die tragenden Innenwände in den Achsen B1-F1/5, F1/4-9 sowie im Bereich der Achsen F1~J1/5~7 verortet.

Der vorliegenden Ausführungsplanung zufolge wurden sämtliche Stahlbetondecken und -wände des Bestandes in Halbfertigteilbauweise als Elementdecken und -wände mit Ortbetonergänzung, die Stahlbetonstützen im Erdgeschoss als stumpfgestoßene Vollfertigteile und die Treppenläufe ebenfalls in Fertigteilbauweise ausgeführt. Stahlbetonstürze und -unterzüge im Bereich von Wandöffnungen wurden örtlich bewehrt hergestellt.

Das Reha-Gebäude ist sowohl in der Erdgeschoss- als auch in der Untergeschossebene jeweils auf einer lastabtragenden und im tragfähigen Baugrund gebetteten Sohlplatte (Querschnittsdicke h=60 cm) flach gegründet. Das der Gründungsbemessung zu Grunde liegende Geotechnische Gutachten liegt vor (→ Siehe Abschnitt *Planungs- und Berechnungsgrundlagen*). Im Bereich der Achsen B1/7~9 zum Traforaum wurde ein bis zur Kellersohle in den Baugrund eingebundener Licht- und Einbringschacht (Kasematte) ausgeführt.

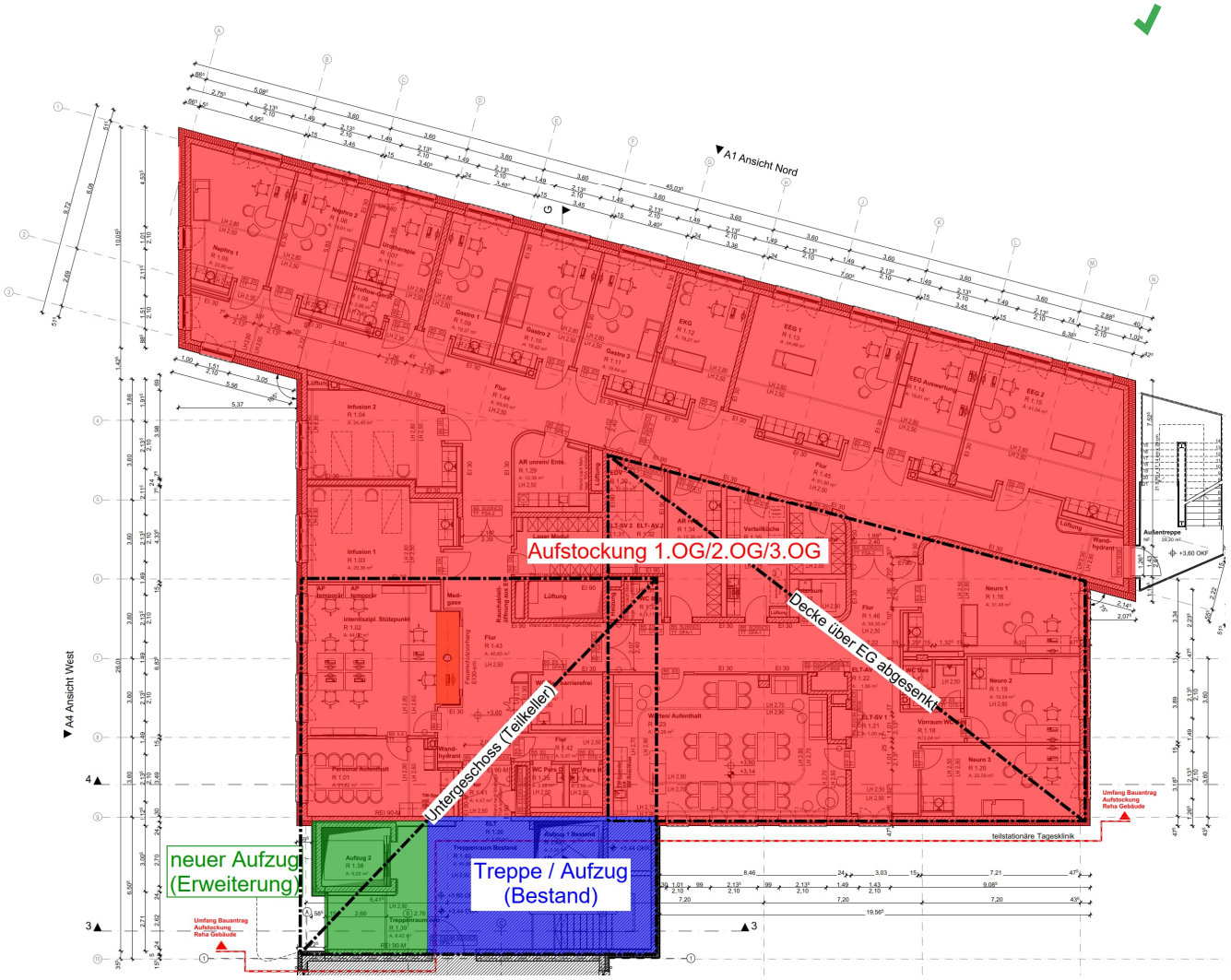
Der horizontale Lastabtrag (Gebäudeaussteifung) erfolgt über die Scheibenwirkung der Stahlbetondecken sowie über die in ausreichender Anzahl vorhandenen, grundfest geführten Stahlbetonwände.

Im Hinblick auf die Gebäudeabdichtung wurden die erdberührten Kelleraußenwände gemäß der Elementpläne des Fertigteilwerks mit einem WU-Beton ausgeführt (Beton mit hohem Wassereindringwiderstand). Inwieweit dies auch für die Sohlplatte des Untergeschosses gilt, ist weder den vorliegenden statischen Berechnungen noch den Bewehrungsplänen des Bestandes zu entnehmen.

geprüft Gebhart

1.2 Erweiterung und Aufstockung

Das im EG eingeschossig ausgeführte Bestandsgebäude soll mit einer Aufstockung um insgesamt drei Geschossebenen (1.OG bis 3.OG) erweitert werden. Im Rahmen der ursprünglichen Neubaumaßnahme wurde eine Gebäudeaufstockung um zwei weitere Vollgeschosse bereits statisch berücksichtigt, die hinsichtlich des Tragwerks und der Nutzung dem Erdgeschoss entsprechen. Somit ist nachfolgend für die aktuelle Planung gegenüber der ursprünglichen eine zusätzliche Geschossebene statisch und konstruktiv zu berücksichtigen.



Grundriss – Aufstockung und Erweiterung im 1.OG / 2.OG / 3.OG

Die maximale planmäßige Gebäudehöhe im Bereich der Aufstockung beträgt bezogen auf Bau-Null

- Dachebene (OK-Attika) + 15,15[5] m (+51,18[5] m NHN)

Die auf die Oberkante des Fertigfußbodens (OKFF = ± 0,00 m) im Erdgeschoss bezogenen Höhenkoten der Rohbaukonstruktion sowie die Geschosshöhe der geplanten Aufstockung betragen

• Dachebene	OKRF	+ 14,26 m	
• 3.Obergeschoss	OKRF	+ 10,66 m	Geschosshöhe 3,60 m
• 2.Obergeschoss	OKRF	+ 7,04 m	Geschosshöhe 3,62 m
• 1.Obergeschoss	OKRF	+ 3,44 m (+3,14 m*)	Geschosshöhe 3,60 m (3,90 m*)
• Erdgeschoss	OKRF	- 0,16 m	Geschosshöhe 3,60 m (3,30 m*)
• Untergeschoss	OKRF	- 3,45 m	Geschosshöhe 3,29 m

(* Abgesenkter EG-Deckenbereich Achsen L1-F1/5-9 liegt 30 cm tiefer)

geprüft Gebhart

Im Hinblick auf die Nutzung im Bereich der Aufstockung wird im 1.Obergeschoss eine teilstationäre Tagesklinik eingerichtet. Die vorgesehene Nutzung umfasst Stations- und Liegeräume (Untersuchung und Diagnostik), einen Aufenthalts- und Wartebereich für die Patienten, eine Verteilerküche sowie zugehörige Sanitär-, Arbeits- und Kleinlagerräume. Das 2.Obergeschoss wird bis zur planmäßigen Fertigstellung des I-Hauses als Interims-Bettenstation genutzt und umfasst in diesem Sinne Bettenräume/Patientenzimmer, Untersuchungs-, Personal- und Büroräume, eine Verteilerküche sowie zugehörige Sanitär- und Funktionsräume (Kleinlager, Entsorgung, EDV). Nach Beendigung der Interimsphase sind im 2.Obergeschoss als Nachnutzung Büro- und Therapieräume der Kinder- und Jugendpsychiatrie (3.OG) vorgesehen. Im 3.Obergeschoss wird die Station für eine Kinder- und Jugendpsychiatrie eingerichtet. Die geplante Nutzung umfasst auch hier Bettenräume/Patientenzimmer, sowie Therapie-, Untersuchungs- und Personalräume, wohnungsähnliche Aufenthaltsbereiche und eine Verteilerküche nebst zugehöriger Sanitär- und Funktionsräume.

Die Erschließung der zusätzlichen Geschossebenen erfolgt über das vorhandene Treppenhaus (1.Rettungsweg) mit integriertem Aufzug im Bereich der Achsen D1-F1/9-10. Darüber hinaus wird der außenliegende Eingangsbereich (Fassadenrücksprung Achsen B1-D1/9-10) in die Gebäudehülle des Treppenhauses integriert und dort eine weitere Aufzugsanlage als Bettenaufzug errichtet, über die das vorhandene Erdgeschoss sowie die neuen Obergeschosse (1.OG bis 3.OG) angefahren werden können. Die zugehörige Aufzugsunterfahrt liegt im Kellergeschoss, so das keine zusätzliche Vertiefung innerhalb der vorhandenen Sohlplatte als Aufzugsunterfahrt erforderlich ist. Der neue Aufzugsschacht wird durch eine geschossübergreifende Bauteilfuge zur angrenzenden Wand in Achse 9 schallschutztechnisch entkoppelt. Als zweiter Rettungsweg ist an der Ostfassade des nördlich gelegenen Querriegels im Bereich der Achsen N/1-3 eine Außentreppe für die Entfluchtung im Brandfall als Stahlkonstruktion vorgesehen.

Die neue Dachfläche der Aufstockung über dem 3.Obergeschoss wird als Warmdach ausgeführt und soll extensiv begrünt sowie mit Photovoltaik-Anlagen (PV-Module) belegt werden. Im mittleren Dachflächenbereich (Achsen F1-J1/~5) ist die Aufstellung haustechnischer Anlagen (Lüftungsgeräte) vorgesehen. Zudem sind dort drei Deckenoberlichter geplant (Achsen H1/6-7).

Für die haustechnische Erschließung ist im Bereich der Achsen D1-F1/6-7 geschossübergreifend ein Installations- und Lüftungsschacht vorgesehen, der über die oberste Geschossdecke hinaus bis in die Dachebene geführt wird, wo die zugehörigen Lüftungsgeräte auf einer aufgeständerten Stahlbühne installiert sind.

Um unter Berücksichtigung der zusätzlichen 3.Obergeschossebene die bis zur Bestandsgründung abzutragende Gesamtlast des Gebäudes zu minimieren, werden die Geschossdecken der Aufstockung im 1.OG bis 3.OG als Fertigdecken mit Spannbeton-Hohlpatten ausgeführt, deren flächenbezogene Eigengewichtslasten gegenüber Stahlbetonvollplatten bei gleicher Querschnittsdicke geringer sind. Darüber hinaus erfolgt die Ausführung der Decken im Hinblick auf eine optimierte lichte Geschoss- und Installationshöhe für die deckenunterseitig geführten TGA-Trassen als „SlimFloor“-Decke, unterzugsfrei mit deckengleich angeordneten Verbundträgern (z.B. DELTABEAM-Verbundträger der Fa. peikko). Neben der unterzugsfreien Ausführung haben die werkseitig vorgefertigten Spannbeton-Hohlplatten in Kombination mit den deckengleichen Verbundträgern den Vorteil, dass mit der elementierten Bauweise ein schneller Bauablauf ohne oder mit nur wenigen Unterstützungen im Bauzustand möglich ist, da sowohl die Hohlplatten als auch die Verbundträger für den Lastabtrag im Bauzustand bereits ausreichend tragfähig sind. Ein bauzeitliches Durchsteifen der Geschossdecken im Bestand ist somit nicht erforderlich. Da nachträglich herzustellende Deckenöffnungen und -durchbrüche (Kernbohrungen) in den Spannbeton-Hohlpatten nur in begrenztem Umfang ausführbar sind, werden in vordefinierten Deckenbereichen Kernbohrzonen berücksichtigt, in denen abweichend vom Regelsystem Stahlbeton- oder Spannbetonplatten verwendet werden.

Analog zum Bestand im Erdgeschoss erfolgt der vertikale Lastabtrag im Bereich der Gebäudeaufstockung über die Stahlbetonaußen- und -innenwände, sowie über die innenliegenden Stahlbetonstützen. Die Querschnittsabmessungen der tragenden Wände (h=24 cm) und Stützen (30/50 cm) sowie deren Anordnung im Grundriss entsprechen dabei denen des Erdgeschossgrundrisses. Für die außenliegende Wandbekleidung ist im Bereich der Aufstockung ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit aufgeklebten Klinkerriemchen vorgesehen. Das erweiterte Treppenhaus erhält eine geschossübergreifende Pfosten-Riegel-Fassade.

Der horizontale Lastabtrag (Gebäudeaussteifung) erfolgt über die Scheibenwirkung der Spannbeton-Fertigdecke sowie über die in ausreichender Anzahl grundfest geführten Stahlbetonwände.

geprüft Gebhart

1.3 Technikzentrale (*Übergang Nord*)

Zwecks Begrenzung der im Reha-Gebäude abzutragenden Vertikallasten, wird die neue Technikzentrale auf der Dachfläche des benachbarten Gebäudes *Übergang Nord* angeordnet, da dort noch Tragfähigkeitsreserven für den Lastabtrag über die Stützen in die Gründung vorhandenen sind. Die Technikzentrale wird als aufgeständerte Stahlkonstruktion mit einer Dach- und Wandbekleidung aus „leichten“ Sandwichelementen ausgeführt. Die Anlage wird auf der Dachfläche derart positioniert und ausgeführt, dass die hieraus resultierenden, zusätzlichen Vertikallasten unmittelbar in die vorhandenen Stützen eingeleitet werden und die Dachdecke nicht beanspruchen.

geprüft Gebhart

2 Konstruktionsbeschreibung der Gebäudeerweiterung nach Kostengruppen (DIN 276)

KG 310 Baugrube / Erdbau

→ *nicht relevant bzw. für die Baumaßnahme nicht erforderlich*

KG 320 Gründung, Unterbau

→ *nicht relevant bzw. von der Baumaßnahme nicht betroffen*

KG 330 Außenwände / Vertikale Baukonstruktionen, außen

KG 331 Tragende Außenwände

Die Anordnung und das Raster der Fensteröffnungen der umlaufenden Außenwände werden im Wesentlichen als Lochfassade mit bodentiefen Fenstern ausgeführt und entsprechend dem Fassadenbild des vorhandenen Erdgeschosses übernommen. Die giebelseitigen Wände des nördlichen Querriegels werden, bis auf einzelne Fenster- und Türöffnungen (Zugang Außentreppe), als geschlossene Wandscheiben ausgebildet.

Alle lastabtragenden und aussteifenden Außenwände sind über die Bestandskonstruktion grundfest geführt und werden in Stahlbetonbauweise hergestellt. Die statisch erforderlichen Querschnittsdicken sowie die Betondruckfestigkeiten ergeben sich aus den einwirkenden Lasten und Beanspruchungen, sowie aus den Anforderungen des konstruktiven Brandschutzes. Darüber hinaus ist für tragende Stahlbetonwände eine konstruktive Mindestbauteildicke von 24 cm einzuhalten. Die vorhandenen Wanddicken des Erdgeschosses (h=24 cm) werden für die aufgehenden Außenwände der Aufstockung entsprechend übernommen. Der kraftschlüssige, zug- und druckfeste Anschluss der neu herzustellenden Wände im 1.Obergeschoss erfolgt über deckenoberseitig vertikal eingeklebte Bewehrungsstäbe. Die vorhandene Attika ist vorab zurückzubauen. ✓

Die Stahlbetonaußenwände der Gebäudeaufstockung werden mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) versehen und liegen somit innerhalb der thermischen Gebäudehülle (→ siehe KG 335). Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit sind diese nicht der Witterung oder dem Einfluss der Außenkluft ausgesetzt und können sowohl außen- als auch innenseitig in die Expositionsklasse XC1 eingeordnet werden. ✓

<u>Umbaumaßnahmen im Bestand</u>

In der östlichen Außenwand des Treppenhauses soll in der Erdgeschossebene ein Zugang zum Bestandsaufzug geschaffen werden (Achsen F1-H1/~9). Dementsprechend ist dort in der vorhandenen Stahlbetonaußenwand eine Wandöffnung herzustellen. ✓

KG 332 Nichttragende Außenwände

Die Außenwände schließen oberhalb der Dachdecke über dem 3.OG mit einer umlaufenden, nicht tragenden Attika in Stahlbetonbauweise (h= 24 cm) ab.

Die Erweiterung des Treppenhauses wird geschossübergreifend mit einer nichttragenden Glasfassade als Pfosten-Riegel-Konstruktion außenseitig geschlossen. Im Rahmen der statischen Nachweise für das Gebäudetragwerk wird angenommen, dass die einwirkenden Wind- und Eigengewichtslasten aus der Pfosten-Riegel-Fassade jeweils über die angrenzenden Geschossdecken ebenenweise abgetragen werden. ✓

KG 333 Außenstützen

→ *Stützen an den außenliegenden Seiten des Gebäudes sind nicht vorgesehen*.

KG 335 Außenwandbekleidungen, außen

Als Außenwandbekleidung ist im Bereich der Aufstockung ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit aufgeklebten Klinkerriemchen (ca. 3-4 cm) vorgesehen.

KG 336 Außenwandbekleidungen, innen

Innenseitig werden die Außenwände verputzt (Kalkzementputz) oder gespachtelt. ✓

geprüft Gebhart

KG 340 Innenwände / Vertikale Baukonstruktionen, innen

KG 341 Tragende Innenwände

Alle tragenden Innenwände im Bereich der Gebäudeaufstockung sowie der Erweiterung des Treppenhauses mit neuem Aufzugsschacht (Aufzug 2) sind über die Bestandswände grundfest geführt und werden als aussteifende Wandscheiben in Stahlbetonbauweise ausgeführt.

Zwecks einer statisch günstigeren Lastverteilung in die Gründungsplatte, wird im Bereich der Achsen H1-J1/7-9 zusätzlich eine tragende Innenwand im EG sowie im 1. und 2.Obergeschoss angeordnet. Im Erdgeschoss wir diese Wand in Mauerwerk mit kraftschlüssig vermörtelter Fuge zur vorhandenen Erdgeschossdecke ausgeführt, in den darüber liegenden Ebenen in Stahlbetonbauweise.

Die statisch erforderlichen Querschnittsdicken sowie die Betondruckfestigkeiten ergeben sich aus den einwirkenden Lasten und Beanspruchungen, sowie aus den Anforderungen des konstruktiven Brandschutzes. Darüber hinaus ist für tragende Stahlbetonwände eine konstruktive Mindestbauteildicke von 24 cm einzuhalten. Die vorhandenen Wanddicken der Bestandskonstruktion (h=24 cm) werden für die aufgehenden Innenwände der Aufstockung und Erweiterung entsprechend übernommen. Der kraftschlüssige, zug- und druckfeste Anschluss der neuen Wände erfolgt über decken- bzw. sohlplattenoberseitig vertikal eingeklebte Bewehrungsstäbe.

Die Stahlbetoninnenwände liegen innerhalb der thermischen Gebäudehülle und können hinsichtlich der Dauerhaftigkeit in die Expositionsklasse XC1 eingeordnet werden.

<u>Umbaumaßnahmen im Bestand</u>

Im Bestandsaufzug (Aufzug 1, Achsen F1/~9) soll in der Erdgeschossebene eine weitere Zugangsmöglichkeit geschaffen werden (→ s.a. KG 331: Neue Öffnung in der Außenwand). Dementsprechend ist dort in der vorhandenen Schachtwand eine Türöffnung herzustellen.

Für den Zugang zum neuen Bettenaufzug im Untergeschoss des Treppenhauses wird die Breite des vorhandenen Durchgangs in der dortigen Bestandswand vergrößert und der Sturz im Öffnungsbereich entsprechend ertüchtigt.

→ *Zusätzliche tragende Mauerwerkswand im Erdgeschoss Achsen H1-J1/7-9 (s.o.)*

KG 342 Nichttragende Innenwände

Alle innenliegenden, nichttragenden (Raumtrenn-)Wände sind als „leichte“, nichttragende Wände mit einem Wandeigengewicht bis 3,0 kN je lfd. Meter Wandlänge auszuführen. Hiervon abweichend werden einzelne nichttragende Schachtwände aus Gründen des konstruktiven Brandschutzes in Mauerwerk ausgeführt.

KG 343 Innenstützen

Neben den tragenden Stahlbetonwänden erfolgt der vertikale Lastabtrag im Bereich der Aufstockung über grundfest geführte Innenstützen, die in Stahlbetonbauweise ausgeführt werden und analog zur Stützenstellung im Bestandsgrundriss angeordnet sind, so dass die Normalkräfte unmittelbar in die Stahlbetonstützen des Erdgeschosses weitergeleitet werden. Die erforderlichen Querschnittsabmessungen ergeben sich aus den einwirkenden Lasten und Beanspruchungen sowie aus den Anforderungen des konstruktiven Brandschutzes entsprechend der Stützenbemessung.

Gemäß der vorliegenden Ausführungsplanung sind die als Fertigteile ausgeführten Bestandsstützen stumpf zur Erdgeschossdecke gestoßen und enden dort, so dass keine Möglichkeit eines kraftschlüssigen Bewehrungsanschlusses zum darüber liegenden Geschoss gegeben ist. Die aufgehenden Stützen im 1.Obergeschoss werden daher ohne Anschlussbewehrung am Fußpunkt stumpf mit einem ausreichend druckfesten Fugenverguss auf die Erdgeschossdecke gestellt, so dass die Druckkraftübertragung dort ausschließlich über den Deckenbeton erfolgt. Der Stützenbemessung für die Aufstockung wird zu Grunde gelegt, dass die neuen Stützen in Ortbetonbauweise mit Anschlussbewehrung zu den darüber liegenden Stützen ausgeführt werden, so dass hinsichtlich der Bauteilbemessung im Brandfall für die Stützen im 1.OG von einer Teileinspannung bzw. einseitig gelenkigen Lagerung auszugehen ist, die Stützen im 2.OG beidseitig eingespannt und die Stützen im 3.OG ebenfalls einseitig am Fußpunkt eingespannt und zur Dachdecke gelenkig gelagert sind.

Die Innenstützen liegen innerhalb der geschlossenen thermischen Gebäudehülle und genügen in diesem Sinne hinsichtlich der Dauerhaftigkeit als Innenbauteile den Anforderungen der Expositionsklasse XC1.

geprüft Gebhart

KG 345 Innenwandbekleidungen

Die innenliegenden Wände werden verputzt (Kalkzementputz) oder gespachtelt.

KG 350 Decken / Horizontale Baukonstruktionen

KG 351 Deckenkonstruktionen

Für die Geschossdecken der ursprünglichen Neubauplanung (2017/2018), einschließlich der seinerzeit berücksichtigten Aufstockung im 2.OG, wurde gemäß der vorliegenden Bestandsunterlagen angenommen, dass diese analog zur Erdgeschossdecke mit Stahlbetonvollplatten als Flachdecken (h=28 cm) ausgebildet werden. Hiervon abweichend wird für die Ausführung der neuen Decken im Bereich der Gebäudeaufstockung ein unterzugsfreies „SlimFloor"-Deckensystem mit vorgefertigten Spannbeton-Hohlplatten, in Kombination mit deckengleichen Trägern (DELTABEAM-Verbundträger der Fa. peikko) gewählt, um Deckenabsteifungen auf und durch die Bestandsdecke über dem EG im Bauzustand weitestgehend zu vermeiden und die Eigengewichtslasten der Decken im Hinblick auf die zusätzlichen Lasten aus der 3.Obergeschossebene insgesamt zu minimieren.

Die Spannbeton-Hohlplatten sind als einachsig gespannte Einfeldträger-Systeme zwischen den deckengleichen Trägern sowie den tragenden Stahlbetonwänden angeordnet und liegen auf den Unterflanschen der DELTABEAM-Verbundträger bzw. den lastweiterleitenden Wänden auf. Die Auflagerung der werkseitig vorgespannten 1,20 m breiten Plattenstreifen erfolgt sowohl an den Trägerflanschen (biegeweiche Lagerung) als auch im Bereich der grundfest geführten Wände über streifenförmige Elastomerlager. Die bewehrten Fugen zwischen den profiliert ausgebildeten Plattenstreifen werden nachträglich kraftschlüssig mit Mörtel vergossen. Unter Berücksichtigung der einwirkenden Lasten und Beanspruchungen sowie den Anforderungen des konstruktiven Brandschutzes, ergibt sich die gewählte Bauteildicke der Spannbeton-Hohlplatten (h=26 cm und h=20 cm) aus der statischen Querschnittsbemessung und darüber hinaus aus konstruktiven Aspekten bezüglich der statisch erforderlichen Querschnittshöhen der DELTABEAM-Verbundträger.

In Abstimmung mit der Objekt- und TGA-Planung sind in den Geschossdecken über 1.OG und 2.OG Bereiche vorgesehen, die abweichend als schlaff bewehrte Stahlbetonplatten (h=20 cm) oder - bei größerer Deckenstützweite – als vorgespannte Fertigteilplatten ausgeführt werden. Dort soll eine Möglichkeit zur Ausführung nachträglich herzustellender Kernbohrungen vorgehalten werden.

Die Verbundträger der Deckenkonstruktion sind im nördlich gelegenen Querriegel im Raster der Gebäudeachsen B-M/1-3 im Regelabstand von 3,60 m untereinander angeordnet und spannen jeweils als Einfeldträger-Systeme zwischen der Flurwand in Achse 3 und den Außenwandscheiben in Achse 1 bzw. den innenliegenden Wandscheiben in den Achsen D, G und H.

In der Achse D1 spannt der dort angeordnete Hauptdeckenträger zwischen den tragenden Stahlbetonwänden Achse D1/5 und D1/9 und ist an der Stütze in Achse D1/7 gelenkig zwischengelagert (→ kein Durchlaufträger-System. Für die Anschlüsse des Verbundträger zur lastweiterleitenden Bestandswand in Achse D1/9 sind örtlich Auflagertaschen herzustellen, die nachträglich mit Vergussmörtel geschlossen werden. Im Bereich der Deckenöffnungen (TGA-Schacht) Achsen D1-F1/6-7 werden die Deckenränder mit zusätzlichen Querträgern abgefangen und eingefasst. Die Querträger spannen zwischen dem Hauptdeckenträger in Achse D1 und der Stahlbetonwand in Achse F1 und tragen darüber hinaus die Eigengewichtslasten der Schachtwände (nichttragendes Mauerwerk) ab.

Die Verbundträger im Deckenbereich Achsen F1-L1/3-9 werden als Einfeldträger bzw. in den Achsen H1 und J1 als Durchlaufträger-Systeme mit Montagestoß (Gerberträger) ausgeführt und spannen zwischen der Außenwand in Achse 9 und den innenliegenden Wänden bzw. der Flurwand in Achse 3.

Um die ansonsten erforderliche Ausbildung von Unterzügen im Bereich der Flurwandöffnungen Achsen ~D-G/3 und ~K-L/3 zu vermeiden, die Einschränkungen der deckenunterseitigen Installationshöhe zur Folge hätten, werden dort ebenfalls DELTABEAM-Verbundträger als deckengleiche Balken eingesetzt, die die Lasten aus den orthogonal zulaufenden Verbundträgern in den Achsen E+F bzw. K+L sowie aus den angrenzenden Deckenplatten abfangen.

Maßgebend für die Dimensionierung der Trägerquerschnitte sind u.a. die einzuhaltenden Verformungen, die gemäß Teil 2 der DAfStb-Richtlinie „Betondecken und -dächer aus Fertigteilhohlplatten" (Abschnitt 4.4.3) bzw. der Industrie-Richtlinie „Spannbeton-Fertigdecken" des Bundesverbandes Spannbeton-Fertigdecken e.V. (BVSF) hinsichtlich der Auflagerung der Spannbeton-Hohlplatten einen Stich von 1/300 der Trägerstützweite zwischen

geprüft Gebhart

zwei Auflagern nicht überschreiten dürfen (→ s.a. Allgemeine Bauartgenehmigung des jeweiligen Herstellers der Spannbeton-Hohlplatten). Darüber hinaus gelten die einzuhaltenden Durchbiegungs- und Verformungsbegrenzungen gemäß DIN EN 1992-1-1 und -/NA (EC2).

Über den vertikalen Lastabtrag hinaus, werden die Geschossdecken zur Aussteifung der Gebäudeaufstockung für den horizontalen Lastabtrag herangezogen und sind demzufolge als Scheibe auszubilden. Für die Aufnahme und Weiterleitung der Zugkräfte aus den Deckenscheiben werden umlaufende Ringanker aus Stahlbeton sowie ggf. weitere bewehrte Zugbänder innerhalb der Deckenscheiben ausgebildet.

Das gewählte Deckensystem, bestehend aus den werkseitig hergestellten Spannbeton-Hohlplatten und DELTABEAM-Verbundträgern, ist hinsichtlich des Brandschutzes zur Erfüllung der Anforderungen an eine feuerbeständige Bauweise (F90) entsprechend statisch-konstruktiv auszubilden bzw. zu bemessen. Sofern erforderlich, sind freiliegende Stahlbauteile ggf. entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsklasse mit einer geeigneten Brandschutzbekleidungen zu schützen.

Die statisch erforderlichen Tragfähigkeits- und Standsicherheitsnachweise, einschließlich der Gebrauchstauglichkeitsnachweise (Verformungen), für die Spannbeton-Fertigdecken, die Bemessung der Spannbeton-Hohlplatten und der Verbundträger im Kalt- und Heißzustand (Brandfall) erfolgen durch die ausführenden Firmen bzw. die Hersteller des gewählten Deckensystems.

Mit den vorab hergestellten lastweiterleitenden Wänden und Stützen als Auflager sind die vorgefertigten Spannbeton-Hohlplattendecken bereits im Bauzustand in begrenztem Umfang tragend, so dass auf eine bauzeitliche Unterstützung weitestgehend verzichtet werden kann.

Erweiterung des Treppenhauses

Die im erweiterten Bereich des Treppenhauses im Erdgeschoss sowie im 1.OG und 2.OG neu herzustellenden Geschossdecken werden in Stahlbetonbauweise ausgeführt und lagern an der neuen Stahlbetonwand in Achse B1-D1/10, den neuen Aufzugsschachtwänden sowie der Stahlbetonwand in Achse B1-D1/9 auf. Im Erdgeschoss ist der Wandbereich Achsen B1-D1/9 im Bestand bereits vorhanden. Die neue Decke wird dort über nachträglich eingeklebte Anschlussbewehrung in die Bestandswand eingebunden. Darüber hinaus erfolgt ein konstruktiver Anschluss entlang des Deckenrandes zu der vorhandenen Geschossdecke (Hauptpodest) des Treppenhauses. Die Deckendicke des Bestandes (h=28 cm) wird in diesem Sinne übernommen.

Die Geschossdecken im 1.OG und 2.OG liegen innerhalb der thermischen Gebäudehülle und können hinsichtlich der Dauerhaftigkeit als Innenbauteile in die Expositionsklasse XC1 eingeordnet werden.

Umbaumaßnahmen im Bestand

Die im Erdgeschoss vorhandenen Deckenöffnungen werden mit Stahlbetonplatten (h=16 cm) geschlossen, die entlang der Öffnungsränder aufgelagert bzw. angeschlossen sind. Da die Rohbauoberkante der Bestandsdecke (OKRD = +3,14 m) im Bereich der Achsen F1-L1/3-9 in Bezug auf die angrenzende Decke (OKRD = +3,44 m) bzw. die planmäßige Fußbodenhöhe (OKFF = +3,60 m) wesentlich tiefer liegt, können bei ausreichender Höhendifferenz die dort vorhandenen Öffnungen (Oberlichter) ggf. mit Stahlbetonfertigteilen geschlossen werden, die deckenoberseitig entlang der Deckenränder über Elastomerlager oder im Mörtelbett aufgelagert werden.

Hinweis: Eine statische Berechnung zur Deckenbemessung, unter Berücksichtigung der in situ und gemäß der Schal- und Bewehrungsplanung für die oberseitige Ortbetonergänzung ausgeführten Deckenöffnungen im Bereich der Achsen F1-J1/6 und D1-F1/7-8, liegt als Bestandsunterlage nicht vor. Ebenso sind vorgenannte Decken-öffnungen in den vorliegenden Elementdeckenplänen des Fertigteilherstellers nicht berücksichtigt. Die Planung der Elementdecken gibt somit nicht den tatsächlichen Stand der Ausführung wieder.

=> Nachweis siehe Nachtrag

Im Bereich des neuen Bettenaufzuges ist in der Bestandsdecke über dem UG eine Deckenöffnung herzustellen. Die Deckenränder entlang der Abbruchkanten werden in die neuen Stahlbetonwände des Aufzugsschachtes eingebunden und dort aufgelagert. Hierfür ist die vorhandene Deckenbewehrung entlang der Abbruchkanten frei zu legen und in den neuen Schachtwänden zu verankern.

geprüft Gebhart

KG 352 Deckenöffnungen

Innerhalb des geschossübergreifenden Lüftungsschachtes (Achsen D1-F1/6) ist in allen Deckenebenen eine den Schachtabmessungen entsprechende Deckenöffnung vorgesehen. Ein weiterer Haustechnikschacht mit zugehörigen Deckenöffnungen ist im Bereich der Achsen D1-F1/8-9 angeordnet. Im Bereich der Schachtöffnungen werden die Deckenränder ggf. mit zusätzlichen, als Randträger ausgebildeten Querträgern abgefangen und eingefasst.

Weitere Deckenöffnungen mit geringeren Abmessungen können im Bereich der „SlimFloor"-Decken ggf. mit Stahlrahmen (Wechsel) entsprechend den Herstellerangaben für die Spannbeton-Hohlplatten eingefasst werden. Grundsätzlich sind jegliche Durchdringungen und Öffnungen in den Hohlplatten vorab zu planen und bei der Herstellung im Werk zu berücksichtigen. Darüber hinaus werden in vordefinierten Deckenbereichen Kernbohrzonen innerhalb von Vollplattenstreifen planmäßig berücksichtigt.

Umbaumaßnahmen im Bestand

→ *Schließen vorhandener Deckenöffnungen im Erdgeschoss siehe Erläuterungen KG 351*
→ *Deckenöffnung in der Bestandsdecke über UG (neuer Bettenaufzug) siehe Erläuterungen KG 351*

KG 353 Deckenbeläge

Innerhalb der Gebäudeaufstockung sind gemäß der vorliegenden Planung derzeit nicht weiter benannte Fußbodenbeläge auf einem schwimmend verlegten Estrich (Zementestrich auf Trittschalldämmung) vorgesehen. Im 1.Obergeschoss ist vorab der im Bestand vorhandene Dachaufbau oberhalb der Erdgeschossdecke zu entfernen und im tiefer liegenden Deckenbereich (Achsen F1-L1/3-9) zusätzlich ein Ausgleich der Höhendifferenz zur angrenzenden, höher liegenden Deckenoberkante zu schaffen, um die Fußbodenhöhen der Planung gemäß anzugleichen. Hierfür ist ein Material mit möglichst geringem Eigengewicht und ausreichender Druckfestigkeit zu verwenden, z.B. ein druckfester Dämmstoff (XPS, PUR, Schaumglas).

KG 354 Deckenbekleidungen

Unterhalb der neuen Geschossdecken werden abgehängte Decken (Gipskarton) angeordnet.

KG 355 Elementierte Deckenkonstruktionen

Die Geschossdecken im Bereich der Gebäudeaufstockung werden mit werkseitig vorgefertigten Decken- und Trägerelementen (Spannbeton-Hohlpatten in Kombination mit DELTABEAM-Verbundträgern ausgeführt.
(→ siehe Erläuterung KG 351).

→ *Dachdecke der Gebäudeaufstockung (3.OG) siehe nachfolgend KG 360*

KG 360 Dächer

KG 361 Dachkonstruktionen

Die Ausführung der Dachdecke (3.OG) im Bereich der Aufstockung erfolgt analog zu den Geschossdecken im 1.OG und 2.OG als „SlimFloor"-Decke mit werkseitig vorgefertigten Spannbeton-Hohlplatten (h=20 cm), in Kombination mit deckengleich angeordneten DELTABEAM-Verbundträgern (→ siehe Erläuterungen KG 351). Da hier aus Gründen der Lastreduzierung jedoch auch in den weitgespannten Deckenfeldern (Achsen B1-F1 und J1-L1) durchgängig eine gegenüber den Geschossdecken im 1.OG und 2.OG (h=26 cm) geringere Plattendicke h=20 cm ausgeführt wird, werden in diesen Bereichen zusätzliche Querträger und die Spannrichtung der Hohlplatten-Elemente um 90° gedreht angeordnet.

Erweiterung des Treppenhauses

Die Dachdecke im erweiterten Bereich des Treppenhauses sowie die Decke über dem neuen Aufzugsschacht werden in Stahlbetonbauweise ausgeführt. Der neue Deckenbereich wird konstruktiv an die vorhandene Dachdecke des Treppenhauses entlang des Deckenrandes angeschlossen und die Querschnittshöhe der vorhandenen Decke (h=28 cm) entsprechend übernommen. Die Querschnittsdicke der Aufzugsschachtdecke (h=25 cm) wird unter Berücksichtigung der dort einzuleitenden Aufzugslasten (ggf. über Einbauteile) gewählt.

geprüft Gebhart

Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit erfüllen die neu herzustellenden Dachdecken über dem 3.OG unterseitig als Innenbauteile die Anforderungen der Expositionsklasse XC1. Oberseitig werden die Dachdecken mit einer Abdichtung versehen und sind als Außenbauteile gemäß der Expositionsklasse XC3 zu betrachten.

KG 362 Dachöffnungen

Im Bereich der Achsen ~H1/6-7 sind zwei Deckenoberlichter mit Abmessungen ca. 3,0 m x1,4 m sowie ein weiteres Oberlicht mit Abmessungen ca. 3,6 m x 1,2 m vorgesehen. Zwecks Durchführung der Lüftungstrassen auf die Dachebene ist ferner oberhalb des Lüftungsschachtes (Achsen D1-F1/6) eine Deckenöffnung entsprechend den Schachtabmessungen ca. 1,7 m x 3,4 m vorgesehen. Im Bereich der Schachtöffnungen und Oberlichter werden die Deckenränder mit zusätzlichen, als Randträger ausgebildeten Querträgern abgefangen und eingefasst.

Weitere Deckenöffnungen mit geringeren Abmessungen können im Bereich der „SlimFloor"-Decken ggf. mit Stahlrahmen (Wechsel) entsprechend den Herstellerangaben für die Spannbeton-Hohlplatten eingefasst werden. Grundsätzlich sind jegliche Durchdringungen und Öffnungen in den Hohlplatten vorab zu planen und bei der Herstellung werkseitig zu berücksichtigen.

KG 363 Dachbeläge

Die Dachfläche der Gebäudeaufstockung wird als Warmdach ausgeführt und soll extensiv begrünt werden. Diesbezüglich wird für den Dachaufbau oberhalb der Rohbaudecke von einer (druckfesten) Wärmedämmung mit wurzelfester Abdichtung, Drainage- und Wasserspeicherelementen (ggf. Retention), Filtervlies und einer „leichten" Substratschicht für die Bepflanzung ausgegangen. In diesem Zusammenhang sind für die Planungsfortschreibung die hier zu Grunde gelegten Lastannahmen zu beachten (→ siehe Abschnitt *Ausbau-, Verkehrs-- und Nutzlastansätze*). Im Bereich des erweiterten Treppenhauses ist keine Dachbegrünung vorgesehen.

Die Zuwegungen zu den Lüftungsgeräten auf der Dachfläche werden bekiest oder mit Gehwegplatten belegt.

KG 364 Dachbekleidungen

Unterhalb der Dachdecke wird eine abgehängte Decke (Gipskarton) angeordnet.

KG 365 Elementierte Dachkonstruktionen

Analog zu den Geschossdecken wird die Dachdecke (3.OG) im Bereich der Gebäudeaufstockung mit werkseitig vorgefertigten Decken- und Trägerelementen (Spannbeton-Hohlpatten in Kombination mit DELTABEAM-Verbundträgern ausgeführt (→ siehe Erläuterung KG 361).

KG 370 Infrastrukturanlagen

→ *nicht relevant bzw. von der Baumaßnahme nicht betroffen*

KG 380 Baukonstruktive Einbauten

→ *nicht relevant bzw. von der Baumaßnahme nicht betroffen*

KG 390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen

KG 391 Baustelleneinrichtung

Hinsichtlich der Aufstellung und Positionierung der Kräne, Betonpumpen (etc.) im Außenbereich ist zu beachten, dass infolge des horizontalen Erddrucks, z.B. aus den Pratzenlasten, die erdberührten Wände der Teilunterkellerung nicht bzw. nicht in unzulässigem Maße belastet werden. Die Geräte sind entweder in einem ausreichenden Abstand zu den Wänden aufzustellen, so dass diese infolge der Gerätlasten nicht beansprucht werden, oder es sind entsprechende Standsicherheitsnachweise unter Berücksichtigung der zusätzlichen Lasten zu erbringen.

geprüft Gebhart

KG 394 Abbruchmaßnahmen (Rückbau)

Im Bereich der Gebäudeaufstockung sind vorab die vorhandenen Dachaufbauten sowie die nichttragende Attika zurückzubauen bzw. abzubrechen. Die vorhandene Pfosten-Riegel-Fassade im Eingangsbereich ist für die Erweiterung des Treppenhauses ebenfalls zurückzubauen.

Weitere örtlich begrenzte und statisch relevante Rückbaumaßnahmen ergeben sich im Bereich des neuen Bettenaufzugs (Achsen B1-D1/9-10) für die Herstellung der erforderlichen Schachtöffnung in der UG-Decke, für die Vergrößerung des Durchgangs zum dortigen Aufzugsvorraum sowie für die Herstellung der zusätzlichen Türöffnung zum Bestandsaufzug und der gegenüberliegenden Außenwand (Achsen F1~H1/9) im Erdgeschoss. Die jeweils angrenzenden Deckenbereiche sind im Bauzustand temporär abzusteifen.

Sonstiges

Nachträglich herzustellende Kernbohrungen im Bestand

Im Hinblick auf ggf. herzustellende Kernbohrungen in den Decken der Bestandskonstruktion ist zu beachten, dass diese als Flachdecken ausgeführt sind und in den durchstanzgefährdeten Lasteinleitungsbereichen an den Stützen sowie an Wandecken und -enden nachträgliche Durchbrüche und Kernbohrungen i.d.R. nicht oder ausschließlich mit einem rechnerischen, statischen Nachweis evtl. möglich sind („Tabu-Zonen“). Als Grundlage für die weitere Planung und zukünftige Maßnahmen sind im Positionsplan des Erdgeschosses die "Tabu-Zonen" eingetragen.

Durchbrüche in den neu herzustellenden Decken der Aufstockung sind generell vorab mit der Tragwerksplanung abzustimmen und planerisch bzw. statisch im Rahmen der Deckenbemessung zu berücksichtigen. Grundsätzlich sollten aber auch hier Deckendurchbrüche minimiert und begrenzt werden.

Bauzustandslasten der Decken im Bereich der Aufstockung im 1.OG / 2.OG / 3.OG

Da die neuen Decken der Gebäudeaufstockung als Fertigdecken mit vorgefertigten Spannbeton-Hohlplatten in Kombination mit Verbundträgeren („SlimFloor“-Decke) ausgeführt werden, die für den Lastabtrag im Bauzustand ausreichend tragfähig sind, können diese im Wesentlichen ohne bauzeitliche Unterstützungen zur Abfangung der Bauausführungslasten hergestellt werden. Die Deckenlasten im Bauzustand werden über die tragenden Wände und Stützen in die Tragkonstruktion des Bestandes abgetragen und weitergeleitet.

Technikzentrale (Übergang Nord)

Zwecks Begrenzung der im Reha-Gebäude abzutragenden Vertikallasten, wird die neue Technikzentrale auf der Dachfläche des benachbarten Gebäudes *Übergang Nord* angeordnet, da dort noch Traglastreserven für den Lastabtrag über die Stützen in die Gründung vorhandenen sind. Die Technikzentrale wird als aufgeständerte Stahlkonstruktion mit einer Dach- und Wandbekleidung aus „leichten“ Sandwichelementen ausgeführt. Die Anlage wird auf der Dachfläche derart positioniert und ausgeführt, dass die hieraus resultierenden, zusätzlichen Vertikallasten unmittelbar in die vorhandenen Stützen eingeleitet werden und die Dachdecke nicht beanspruchen.

Stahlunterkonstruktion für die Lüftungsgeräte auf der Dachfläche des Reha-Gebäudes

Im Bereich der Achsen F1-J1/5 (G-K/5) werden auf der Dachfläche des Gebäudes Lüftungsgeräte (RLT-Anlagen) installiert. Als Aufstellfläche ist hierfür eine Unterkonstruktion vorgesehen, über die die Lasten unmittelbar in die lastweiterleitenden Stahlbetonwände bzw. Deckenträger ab- und weitergeleitet werden, so dass die Spannbeton-Hohlplatten nicht belastet werden. Die Unterkonstruktion wird als aufgeständerte Stahlbühne ausgeführt.

geprüft Gebhart

3 Gliederung und Aufbau der statischen Berechnungen

Im Rahmen der Genehmigungsstatik werden bauteilbezogene und bauteilübergreifende Nachweise geführt. Die statischen Berechnungen werden in abgeschlossene Hefte gegliedert und entsprechend dem jeweiligen Planungsstand ggf. in der Bearbeitung fortgesetzt.

Statische Berechnung / Heft	Positionsnummern	Ebene	Seiten
Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen	-	-	0-1 ff.
Heft 1 – Bestandsgebäude	-	-	1-1 ff.
Heft 2 – Gebäudeaussteifung und Windlasten	-	-	2-1 ff.
Heft 3 – Decken und Balken	Pos. 3.3.1 fff Pos. 3.2.1 ff. Pos. 3.1.1 ff. Pos. 3.0.1 ff.	3.Obergeschoss 2.Obergeschoss 1.Obergeschoss Erdgeschoss	3-1 ff.
Heft 4 – Stahlbetonstützen	Pos. 4.3.1 fff Pos. 4.2.1 ff. Pos. 4.1.1 ff. Pos. 4.0.1 ff.	3.Obergeschoss 2.Obergeschoss 1.Obergeschoss Erdgeschoss	4-1 ff.
Heft 5 – Wände	Pos. 5.3.1 fff Pos. 5.2.1 ff. Pos. 5.1.1 ff. Pos. 5.0.1 ff.	3.Obergeschoss 2.Obergeschoss 1.Obergeschoss Erdgeschoss	5-1 ff.
Heft 6 – Stahlbau	Pos. 6.1 ff.	-	6-1 ff.
Heft 7 – Sonderkonstruktionen	Pos. 7.1 ff.	(optional)	7-1 ff.

Die Benennung der Seitennummern orientiert sich an der Heftstruktur (1. Ziffer). Die Seitennummerierung erfolgt innerhalb eines Heftes fortlaufend (2. Ziffer).

Die Positionsnummerierung orientiert sich ebenfalls an der Heftstruktur (1. Ziffer), sowie bei den Decken, Balken, Wänden und Stützen zusätzlich an der jeweiligen Geschossebene (2. Ziffer). Die Zählung der letzten Ziffer erfolgt fortlaufend. Für zusätzliche Bauteile und deren Nachweise, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Berechnung einer Position stehen (z.B. Stahleinbauteile, Deckenbalken usw.), wird ggf. in weitere „Unterpositionen“ gegliedert. Die Positionsnummerierung wird dann entsprechend um eine zusätzliche Ziffer erweitert (z.B. Pos. 3.0.1.1)

Für Ergänzungsseiten, Austauschseiten und Nachträge zur statischen Berechnung werden die Seiten- und Positionsnummern ggf. wie folgt indiziert:

- Ergänzungsseiten: .1 , .2 , .3 , ... (Beispiele: Seite 3-1.1 , 3-1.2, ...)
- Austauschseiten: a , b , c , ... (Beispiele: Seite 3-1a , 3-1b, 3-1c, ...)
- Nachträge: N_1 , N_2 , N_3 , ... (Beispiele: Seite 3-1N_1 , Pos. 3.1N_2 , Pos. 3.1N_3)

Beispiele für Nachträge:

- Heft 3 – Decken und Balken Seite 3-1 ... 3-149
- Heft 3 – Decken und Balken (1. Nachtrag) Seite 3-1N_1 ... 3-68N_1
- Heft 3 – Decken und Balken (2. Nachtrag) Seite 3-1N_2 ... 3-23N_2

Fortsetzungsseiten werden entsprechend der Heftnummerierung fortlaufend nummeriert.

geprüft Gebhart

4 Planübersicht / Plancodierung

Sofern auftraggeberseitig keine projektbezogene Struktur der Plancodierung vorgegeben wird, erfolgt diese für die Unterlagen der Tragwerksplanung gemäß folgender, mit Bezug auf die Geschossebenen hierarchisch aufgebauter Systematik.

Projekt-Nr.	Planer	Leistungs-phase	Planart	Ebene	Plannummer (lfd. Nr.)	Index	Dateityp (optional)

Projektnummer (WvS) 21069-1

Planer
TWP = Tragwerksplanung

Leistungsphase (LPH)
2 = Vorplanung
3 = Entwurfsplanung
4 = Genehmigungsplanung
5 = Ausführungsplanung

Planart
EP = Entwurfsplan
PP = Positionsplan
SP = Schalplan
BP = Bewehrungsplan

Ebene
GR = Gründung
–1 = Ebene -1 (Untergeschoss)
00 = Ebene 00 (Erdgeschoss)
01 = Ebene 01 (1. Obergeschoss)
02 = Ebene 02 (2. Obergeschoss)
03 = Ebene 03 (3. Obergeschoss)
04 = Ebene 04 (Dachebene)

Plannummer (lfd. Nr.)
001 = 1. Plan (Plan-Nr. 001)
002 = 2. Plan (Plan-Nr. 002)
003 = 3. Plan (Plan-Nr. 003)
…

Änderungsindex
- = ohne Änderungsindex
a = 1. Index
b = 2. Index
c = 3. Index
...

Dateityp (optional)
pdf
dwg

Beispiel für eine Planbezeichnung: 21069-1_TWP_4_PP_02_001-a

In den Grundrissplänen der Tragwerksplanung werden die dargestellten Bauteile grundsätzlich in der Untersicht gezeigt, d.h. in einem Tragwerksplan des Erdgeschosses (Ebene 00) ist die Decke über dem EG dargestellt, ein Tragwerksplan des 1. Obergeschosses (Ebene 01) zeigt die Decke über dem 1.OG (usw.). Bei geschossübergreifenden Schnitt- oder Ansichtsdarstellungen werden diese der jeweils niedrigsten dargestellten Geschossebene zugeordnet.

geprüft Gebhart

5 Planungs- und Berechnungsgrundlagen

5.1 Unterlagen der Objektplanung

Grundlagen der Tragwerksplanung sind folgende Bauantragspläne der Objektplanung.

euroterra GmbH
architekten ingenieure
Ness 1 – 20457 Hamburg

Plannummer und Planinhalt		Stand
2104 RA G 001 b:	Lageplan – M 1:500	30.10.2024
2104 RA G 099 e:	Grundriss 1.UG – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 100 f:	Grundriss EG – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 101 g:	Grundriss 1.OG (Aufstockung) – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 102 e:	Grundriss 2.OG (Aufstockung) – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 103 g:	Grundriss 3.OG (Aufstockung) – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 104 h:	Dachaufsicht – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 201 e:	Schnitte G-G, H-H, 4-4 – M 1:100	21.10.2024
2104 RA G 301 e:	Ansicht A1 Nord A2 Ost	21.10.2024
2104 RA G 302 e:	Ansicht A3 Süd A4 West – M 1:00	21.10.2024

5.2 Unterlagen zu den Nachweisen der Thermischen Bauphysik

Emax Ingenieurdienstleistungen GmbH & Co. KG
Klaus-Christoph Mosecker
Fischmarkt 15 – 22767 Hamburg

Unterlage	Inhalt	Stand
Bericht	Nachweis nach Gebäudeenergiegesetz für die Aufstockung des Reha-Gebäudes auf dem Gelände des Altonaer Kinderkrankenhaus Bleickenallee 38 in 22763 Hamburg	23.10.2024

geprüft Gebhart

5.3 Unterlagen zum Brandschutz

TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG
Große Bahnstraße 31 – 22525 Hamburg

Unterlage	Inhalt	Stand
Bericht	Ganzheitliches Brandschutzkonzept (Revision 1.0) Altonaer Kinderkrankenhaus – Reha-Gebäude (ehem. Helios)	28.08.2024
Anhang 2a Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen 1.UG – M 1:100	28.08.2024
Anhang 2b Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen EG – M 1:100	28.08.2024
Anhang 2c Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen 1.OG – M 1:100	28.08.2024
Anhang 2d Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen 2.OG – M 1:100	28.08.2024
Anhang 2e Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen 3.OG – M 1:100	28.08.2024
Anhang 2f Übersichtsplan	Feuerwiderstandsklassen Dachaufsicht – M 1:100	28.08.2024

5.4 Unterlagen zur Beschreibung des Baugrundes

IGB Ingenieurgesellschaft mbH
Steindamm 96 – 20099 Hamburg

Unterlage	Inhalt	Stand
Bericht	AKK Erweiterung I-Haus Nord, Neubau Helios Klinik Geotechnisches Gutachten mit orientierender Schadstofferkundung	27.10.2016

5.5 Bestandsunterlagen zum Reha-Gebäude (ehem. Helios-Klinik)

Ingenieurbüro Hanft & Kautzky GmbH
Wismarsche Satrße 33 – 19205 Gadebusch

R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft mbH (LPH 5)
Beratende Ingenieure
Schmidtstedter Straße 23/25 – 99084 Erfurt

Unterlage	Inhalt	Stand
Statische Berechnungen	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH	07.02.2017
Statische Berechnungen	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH Nachtrag zu statischen Berechnung Revision g	14.12.2017
Statische Berechnungen	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH Nachtrag zu statischen Berechnung Aufstockung Treppenhaus	26.06.2018
Statische Berechnungen	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH Lichtschachtgitterrost	05.09.2017

geprüft Gebhart

Ingenieurbüro Hanft & Kautzky GmbH
Wismarsche Satrße 33 – 19205 Gadebusch

R&P Ruffert Ingenieurgesellschaft mbH (LPH 5)
Beratende Ingenieure
Schmidtstedter Straße 23/25 – 99084 Erfurt

Unterlage	Inhalt	Stand
Positionspläne	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH	
	Positionsplan Nr. 151: Ebene -1 – M 1:100	27.04.2017
	Positionsplan Nr. 152: Ebene 0 – M 1:100	02.05.2017
	Positionsplan Nr. 153: Ebene 1 – M 1:100	03.05.2017
	Positionsplan Nr. 154: Ebene 2 – M 1:100	02.05.2017
	Positionsplan Nr. 155: Ebene 3/4 – M 1:100	02.05.2017
	Positionsplan Nr. 2204: Gitterrost Kellerlichtschacht – M 1:50	29.08.2017
Schalpläne	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH	
	16069_AP_00.30_ SP_ 0_ 001 g: Schalplan Ebene 0	09.12.2017
Bewehrungspläne	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH 16069_AP_00.30_BP_-2_001: Ebene -1 Gründung Pumpensumpf 16069_AP_00.30_BP_-2_002b: Ebene -1 Sohlplatte untere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_-2_003b: Ebene -1 Sohlplatte obere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_-2_004a: Ebene -1 Gründung Aufzug 16069_AP_00.30_BP_-1_001: Ebene -1 Stützen Unterzüge Ortbeton 16069_AP_00.30_BP_-1_002: Ebene -1 Decke obere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_-1_003: Ebene 0 Sohlplatte untere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_-1_004: Ebene 0 Sohlplatte obere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_-1_005: Ebene 0 Sohlplatte Schubbewehrung 16069_AP_00.30_BP_00_001: Ebene 0 Wände Unterzüge Ortbeton 16069_AP_00.30_BP_00_002a: Ebene 0 Decke OK+3.14 obere Bew. 16069_AP_00.30_BP_00_003a: Ebene 0 Decke OK+3.44 obere Bew. 16069_AP_00.30_BP_+1_001: Ebene 1 Wände Unterzüge Ortbeton 16069_AP_00.30_BP_+1_002: Ebene 1 Decke TH obere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_+1_003: Ebene 1 Treppenhaus + Aufzug 16069_AP_00.30_BP_+2_001: Ebene 2 Wände Unterzüge Ortbeton 16069_AP_00.30_BP_+2_002: Ebene 2 Decke TH obere Bewehrung 16069_AP_00.30_BP_+2_001: Ebene 3 Wände Unterzüge Ortbeton 16069_AP_00.30_BP_+2_002: Ebene 3 Decke TH obere Bewehrung	
Architekturpläne (LPH 5)	Helios-Klinik – Neubau Rooming-in-Station gGmbH	
	16069_AP_00.20_WP2_-1_001_AB: Grundriss Ebene -1 – M 1:50	04.05.2017
	16069_AP_00.20_WP2_0_001_AB: Grundriss Ebene 0 – M 1:50	04.05.2017
	16069_AP_00.20_WP2_1_001_AB: Grundriss Ebene 1 – M 1:50	04.05.2017
	16069_AP_00.20_WP2_2_001_AA: Grundriss Ebene 2 – M 1:50	28.04.2017
	16069_AP_00.20_LS_A-A_006_AB: Schnitt A-A – M 1:50	04.05.2017
	16069_AP_00.20_QS_B-B_009: Schnitt B-B – M 1:50	04.05.2017
	16069_AP_00.20_LA_-_005: Ansichten – M 1:100	04.05.2017

Planungsbüro
belo Betonfertigteile
Westkoppel 16 – 29525 Uelzen

Unterlage	Inhalt	Stand
Fertigteil- und Werkplanung fdu (Diverse)	Belo Betonfertigteile, Westkoppel 16 Element- und Verlegepläne der Halbfertigteil-Decken und -Wände Werkpläne der Fertigteil-Stützen und -Treppenläufe	2017 / 2018 ✓

geprüft Gebhart

5.6 Bestandsunterlagen der Tragwerksplanung Gebäude *Übergang Nord* (WvS-Projekt-Nr. 16197)

Relevante Unterlagen bezüglich der Errichtung einer Technikzentrale (Reha) auf der Dachfläche der Bestandsgebäudes Übergang Nord.

Wetzel & von Seht
Ingenieurbüro für Bauwesen
Friesenweg 5E – 22763 Hamburg

Unterlage	Inhalt	Stand
Statische Berechnungen	Heft 3 – Decken und Balken Heft 4 – Stützen Heft 4 – Stützen (1. Nachtrag) Heft 4 – Stützen (1. Fortsetzung)	07.02.2017 25.01.2017 07.05.2017 15.06.2018
Positionspläne	Plan-Nr. 16197_TWP_04_PP_03_001: Decke über 3OG – M 1:50	14.06.2018
Schalpläne	Plan-Nr. 16197_TWP_5_SP_03_001_A: Schalplan Decke über 3.OG	31.08.2018
Bewehrungspläne	Plan-Nr. 16197_TWP_5_B_03_002_A: Bewehrungsplan Decke ü. 3.OG Plan-Nr. 16197_TWP_5_B_03_003_A: Bewehrungsplan Decke ü. 3.OG Plan-Nr. 16197_TWP_5_B_03_004_A: Bewehrungsplan Decke ü. 3.OG	29.08.2018

geprüft Gebhart

6 Ausbau-, Verkehrs-- und Nutzlastansätze

Für die im Wesentlichen vorgesehene Nutzung als Bettenhaus (Patientenzimmer) mit einzelnen Behandlungsräumen, werden auf Grundlage der Technischen Baubestimmungen nachfolgend aufgeführte Ausbau- und Nutzlastansätze festgelegt. Es gelten die Lastansätze nach DIN EN 1991-1-1 und -/NA in der aktuellen Fassung.

Die Ausbau- und Nutzlastansätze des bestehenden Gebäudetraktes (Kellergeschoss- und Erdgeschossebene) sowie des angrenzenden Treppenhauses (Kellergeschoss bis 3.Obergeschoss) sind der Bestandsstatik des Ingenieurbüros *Hanft & Kautzky GmbH* entnommen und wurden im Rahmen der statischen Berechnungen für das vorhandene Gebäude entsprechend berücksichtigt. Die nachfolgend *kursiv* dargestellten Angaben zu den Ausbau- und Nutzlasten (Bestand) werden für die neuen statischen Nachweise und Berechnungen unverändert übernommen. ✓

6.1 Vertikale Eigengewichtslasten / Ausbaulasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitte 4 und 5)

Bodenaufbauten (→ Fußboden- und Deckenaufbauten gemäß Angabe Objektplanung)

Dachdecke über 3.OG (Aufstockung)

Extensive Dachbegrünung (wassergesättigt) bzw. Flächen mit Bekiesung (10 cm)	0,10 · 20	=	2,00 [kN/m²]
Abdichtung		≤	0,10 [kN/m²]
Dämmung (im Mittel 28 cm, z.B. EPS oder XPS 0,45 kN/m³)	0,28 · 0,45	=	0,13 [kN/m²]
Dampfsperre		=	0,07 [kN/m²]
	Σ ΔG	=	2,30 [kN/m²] ✓

Geschossdecken über EG / 1.OG / 2.OG (Aufstockung)

Bodenbelag (z.B. 1 cm Bodenfliesen, incl. Verlegemörtel)	0,01 · 22	=	0,22 [kN/m²]
Zementestrich (7 cm)	0,07 · 22	=	1,54 [kN/m²]
Trittschalldämmung / Ausgleichsschicht (≤ 5 cm, γ ≤ 2,0 kN/m³)	0,05 · 2,00	=	0,10 [kN/m²]
	Σ ΔG	=	1,86 [kN/m²] ✓

Geschossdecke über EG (abgesenkter Bereich Achsen F1-L1/5-9)

→ wie vor		=	1,86 [kN/m²]
zzgl. Höhenausgleich (30 cm, Rohdichte ≤ 1 kN/m³)	0,30 · 1,0	=	0,30 [kN/m²]
	Σ ΔG	=	2,16 [kN/m²] ✓

Geschossdecke über KG (Bestand)

Fußbodenbelag	*0,01 · 22*	=	*0,22 [kN/m²]*
Zementestrich (≤ 7 cm)	*0,07 · 22*	=	*1,54 [kN/m²]*
Wärmedämmung			*0,25 [kN/m²]*
Abgehängte Decke			*0,30 [kN/m²]*
	Σ ΔG	=	*2,31 [kN/m²]*

Sohlplatten im EG und KG (Bestand) — *ΔG = 2,31 [kN/m²]*

Treppenläufe und Zwischenpodeste (Treppenhaus Bestand) — *ΔG = 1,50 [kN/m²]* ✓

geprüft Gebhart

Hauptpodeste Geschossebenen (Treppenhaus Bestand)

Fußbodenbelag	*0,01 · 22 =*	*0,22 [kN/m²]*
Zementestrich (≤ 7 cm)	*0,07 · 22 =*	*1,54 [kN/m²]*
Trittschalldämmung		*0,25 [kN/m²]*
Abgehängte Decke		*0,30 [kN/m²]*
	Σ ΔG =	*2,31 [kN/m²]*

Darüberhinausgehende, hier nicht aufgeführte Eigengewichtslasten werden in den statischen Berechnungen ggf. gesondert ermittelt und angegeben.

Abgehängte Decken und TGA-Installationen unter Dach- und Geschossdecken

Abgehängte Decke (incl. TGA-Installationen)	ΔG ≤	0,60 [kN/m²]

Fassadenlasten

Klinkerfassade + Dämmung (Bestand EG):	*ΔG =*	*1,40 [kN/m²]*
20 cm Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit 4 cm Klinker-Riemchen (Aufstockung 1.OG / 2.OG/3.OG)	ΔG = 0,04 · 20 + 0,20 =	1,00 [kN/m²]
Pfosten-Riegel-Konstruktionen (Glasflächen, Fenster):	ΔG ≤	1,00 [kN/m²]

Eigengewichtslasten nichttragender Mauerwerkswände

Innenwände d ≤ 17^5 cm (incl. beidseitig 1^5 cm Gipsputz):	ΔG = (0,17^5 · 16 + 0,36) ~	3,20 [kN/m²]
Innenwände d ≤ 11^5 cm (incl. beidseitig 1^5 cm Gipsputz):	ΔG = (0,11^5 · 16 + 0,36) =	2,20 [kN/m²]

Eigengewichtslasten „leichter“ Trennwände

Nichttragende Innenwände (leichte Trennwände) bis 3 kN je lfd. m Eigengewicht sind in den Nutzflächenlasten mit einem Trennwandzuschlag berücksichtigt (DIN EN 1991-1-1, Abschnitt 6.3.1.2 und -/NA).

6.2 Vertikale Nutzlasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitt 6.3, Tab. 6.1DE)

Nutzung	Kategorie	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]
Dachfläche 3.OG (Schneelast 0,7 kN/m² + PV-Module 0,3 kN/m²)		[1)]1,00	
Bettenräume	A2	[2)]1,50	
Stations-, Büro- und Aufenthaltsräume	B1	[2)]2,00	2,00
Flure, Behandlungsräume (ohne schweres Gerät)	B2	3,00	3,00
Treppenräume, Treppenläufe und -podeste	T2	5,00	2,00
Decke über KG / Sohle EG (Bestand)	*B2*	*[2)]3,25*	*3,00*
Lager- und Technikflächen im Untergeschoss	*E1.1*	*5,00*	*4,00*

1) Mit der angesetzten Nutzflächenlast ist u.a. eine mögliche Anstauhöhe bis zu 10 cm (i.M.) für ein „100-jähriges Regenereignis“ berücksichtigt. Durch Notüberlaufsysteme ist sicherzustellen, dass sich Wasser darüberhinausgehend auf den Dachflächen nicht aufstauen kann.

Darüberhinausgehende Nutzlasten (z.B. Einzellasten, TGA-Geräte) werden in den statischen Berechnungen und Unterlagen ggf. gesondert ermittelt und angegeben.

geprüft Gebhart

Leichte Trennwände (Trennwandzuschlag) [2)]

Die einwirkenden Lasten infolge leichter Trennwände mit einem Wandeigengewicht bis 3,0 kN je lfd. Meter Wandlänge sind mit einem Zuschlag $\Delta q = 0{,}80$ kN/m² zur Nutzflächenlast der Kategorien A2, B1 und B2 berücksichtigt (DIN EN 1991-1-1/NAD, Abschnitt 6.3.1.2). Nichttragende Wände mit einem Wandeigengewicht g > 3,0 kN je lfd. m Wandlänge werden ggf. als Ausbaulasten in den statischen Berechnungen gesondert berücksichtigt und in den Plänen dargestellt.

6.3 Horizontale Nutzlasten (DIN EN 1991-1-1 und -/NA, Abschnitt 6.4 und -/NA)

Horizontallasten infolge von Personen auf Brüstungen und Absturzsicherungen (Geländer usw.) nach DIN EN 1991-1-1/NA (Tab. 6.12DE) und ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern".

Belastung	Kategorie	q_k [kN/m]
Bettenzimmer, Stations-, Büro- und Aufenthaltsräume	A, B1	0,50
Flure	B2	1,00
Treppenräume, Treppenläufe und -podeste	T2	1,00

6.4 Schneelasten (DIN EN 1991-1-3 und -/NA)

Gemäß der Schneelastzonenkarte nach DIN EN 1991-1-3/NA (Bild NA.1) sowie den Technischen Baubestimmungen nach der VV TB (Anl. A1.2.1/4) sind für die Ermittlung der Schneelasten folgende Schneelastzone und Regelschneelast anzusetzen:

- Schneelastzone 2 (Gemeindeschlüssel 02000000)
- Regelschneelast $s_k = 0{,}25 + 1{,}91 \cdot ((36 + 140) / 760)^2 = 0{,}35$ kN/m² < 0,85 kN/m² (maßgebend)

Das Bauvorhaben liegt gemäß der Technischen Baubestimmungen nach der VV TB im Bereich „Norddeutsches Tiefland". Zusätzlich zu den ständigen und vorübergehenden Bemessungssituationen ist danach auch die Bemessungssituation mit Schnee als außergewöhnliche Einwirkung zu überprüfen. Dabei ist der Bemessungswert der Schneelast mit $s_{Ad} = C_{esl} \cdot s_k$ und $C_{esl} = 2{,}3$ anzunehmen.

- Außergewöhnliche Schneelast (Norddt. Tiefland) $s_{Ad} = 2{,}3 \cdot 0{,}85 = 1{,}96$ kN/m²

6.5 Windlasten (DIN EN 1991-1-4 und -/NA)

Gemäß der Windzonenkarte nach DIN EN 1991-1-4/NA (Anhang NAA) und den Technischen Baubestimmungen nach der VV TB (Anl. A1.2.1/5) sind die Windlasten auf folgender Grundlage anzusetzen:

- Windzone 2
- Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0} = 0{,}39$ kN/m²

Die Gebäudehöhe über dem Gelände beträgt – incl. der geplanten Aufstockung – etwa 15,5 m (OK Attika). Für Bauwerke bis zu einer Höhe von 25 m über Grund dürfen nach DIN EN 1991-1-4/NA, Anhang NA.B, alternativ zum Regelfall bzw. zur genaueren Ermittlung des Böengeschwindigkeitsdrucks vereinfachte Annahmen für getroffen werden (Tab. NA.B.3).

geprüft Gebhart

7 Baustoffe

7.1 Beton- und Stahlbetonbauteile

Baustoffe für Beton- und Stahlbetonbauteile gemäß DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 3 und -/NA.

Beton (DIN EN 206:2021-06 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08):

Die in der nachfolgenden Tabelle *kursiv* dargestellten Angaben zum Beton des Bestandsgebäudes sind den Bestandsunterlagen entnommen, jedoch für die Aufstockung nicht relevant und werden nur informativ aufgeführt.

(Stahl-) Betonbauteil	Druckfestigkeits-klasse *)	Expositionsklassen / Feuchtigkeitsklasse	Rissbreite w_{cal} **)	Betondeckung c_{min}	Betondeckung c_{nom}
Dachdecke 3.OG (mit oberseitiger Abdichtung)	C 25/30 *)	XC3 / WO (oben) XC1 / WO (unten)	0,30 mm 0,40 mm	20 mm 10 mm	35 mm 20 mm
Geschossdecken 1.OG/2.OG (innenliegend)	C 25/30 *)	XC1 / WO	0,40 mm	10 mm	20 mm
Außenwände 1.OG bis 3.OG (hinter WDVS)	C 25/30 *)	XC1 / WO	0,40 mm	10 mm	20 mm
Innenwände 1.OG bis 3.OG (innenliegend)	C 25/30 *)	XC1 / WO	0,40 mm	10 mm	20 mm
Innenstützen 1.OG bis 3.OG (innenliegend)	C 25/30 *)	XC1 / WO	0,40 mm	10 mm	20 mm
Dachdecke Treppenhaus Aufzugsschacht	*C 35/45 C 25/30*	*XC2 / WF (oben) XC1 / WO (unten)*	*0,30 mm 0,40 mm*	*20 mm 10 mm*	*35 mm 35 mm*
Geschossdecken UG / EG und Treppenhaus	*C 35/45*	*XC1 / WO (innenliegend)*	*0,40 mm*	*10 mm*	*20 mm*
EG-Decke als Dachdecke (mit oberseitiger Abdichtung)	*C 35/45*	*XC3 / WF (oben) XC1 / WO (unten)*	*0,30 mm 0,40 mm*	*20 mm 10 mm*	*35 mm 20 mm*
Decke unter Haupteingang (mit oberseitiger Abdichtung)	*C 35/45*	*XC3 / WF (oben) XC1 / WO (unten)*	*0,30 mm 0,40 mm*	*20 mm 10 mm*	*35 mm 20 mm*
Treppenpodeste 1.OG / 2.OG Treppenpodeste UG / EG	*C 30/37 C 25/30*	*XC1 / WO (innenliegend)*	*0,40 mm*	*10 mm*	*20 mm*
Treppenläufe (innenliegend)	*C 30/37*	*XC1 / WO*	*0,40 mm*	*10 mm*	*20 mm*
Außenwände im UG (gegen Erdreich / Außenluft)	*C 25/30 WU*	*XC1 / WO (innen) XC3 XF1 / WF (außen)*	*0,40 mm 0,30 mm*	*10 mm 20 mm*	*20 mm 35 mm*
Wände UG / EG und TH (innenliegend + hinter WDVS)	*C 25/30*	*XC1 / WO*	*0,40 mm*	*10 mm*	*20 mm*
Innenstützen im UG und EG (innenliegend)	*C 35/45*	*XC1 / WO*	*0,40 mm*	*10 mm*	*20 mm*
Sohlplatten / Gründung	*C 35/45*	*XC1 / WO (innen/oben) XC2 / WF (außen/unten)*	*0,40 mm 0,30 mm*	*10 mm 20 mm*	*20 mm 35 mm*
Sauberkeitsschicht und Magerbeton (unbewehrt)	*≥ C8/10*	*-*	*-*	*-*	*-*

geprüft Gebhart

*) Gewählte Mindestbetondruckfestigkeitsklasse. Hiervon abweichende Druckfestigkeitsklassen werden in den statischen Berechnungen und Plänen ggf. gesondert angegeben.

**) Die maximal zulässige Rissbreite ist als mittleres Maß der rechnerisch zu erwartenden Rissbreite angegeben. Den rechnerischen Nachweisen der Rissbreitenbegrenzung liegt die Annahme der Rissbildung infolge frühen zentrischen Zwangs (abfließende Hydratationswärme) zu Grunde. Zur Begrenzung der frühen Betonzugfestigkeit wurde eine mittlere Festigkeitsentwicklung (r < 0,50) und eine wirksame Betonzugfestigkeit zum Zeitpunkt t der Erstrissbildung auf Basis der empfohlenen Anhaltswerte ($f_{ctm(t)}$ / $f_{ctm(28d)}$) gemäß DBV-Merkblatt „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau“ (Tabelle 7) angenommen.

Das hier angegebene Nennmaß der Betondeckung (c_{nom}) ergibt sich aus der Mindestbetondeckung (c_{min}) und dem Vorhaltemaß (Δc_{dev}) gemäß DIN EN 1992-1-1, Abs. 4.4.1. Das Verlegemaß der Bewehrung (c_v) bzw. das gewählte Nennmaß ist den statischen Berechnungen für die jeweilige Bauteilbemessung zu entnehmen. Das Verlegemaß der Bestandsbauteile kann ggf. den vorliegenden Ausführungsunterlagen entnommen werden.

Der mittlere Elastizitätsmodul E_{cm} des Betons wurde in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse nach DIN EN 1992-1-1, Tabelle 3.1, festgelegt und ist bei der Betonrezeptur als zugesicherte Baustoffeigenschaft zu berücksichtigen.

(WU) Beton mit hohem Wassereindringwiderstand nach DIN EN 206-1:2017-01, in Verbindung mit DIN 1045-2:2008-08 und der WU-Richtlinie des DAfStb.

Betonstahl (DIN 488-1:2009-08):	B 500 A oder B (Werkst.-Nr. 1.0438)
Bewehrungsanschlüsse:	nach Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (AbZ) bzw. allgemeiner Bauartgenehmigung (aBG)

7.2 Stahlbauteile

Werkstoffe für Stahlbauteile gemäß DIN EN 1993-1-1, Abschnitt 3 und -/NA.

Für die Stahl- und Stahlverbundkonstruktionen gilt die Ausführungsklasse 2 (EXC 2) gemäß DIN EN 1993-1-1/A1, Tabelle C.1 und -/NA:2018-12, in Verbindung mit der Schadensfolgeklasse 2 (CC2) gem. DIN EN 1990, Tab. B.1.

Baustahl (DIN EN 10025-2):	S 235 JR S 355 JO	(Werkst.-Nr. 1.0038) (Werkst.-Nr. 1.0553)
Edelstahl (DIN EN 10088-1):	ggf. für Einbauteile im Freien	(Werkst.-Nr. 1.4571)
Schraubenwerkstoffe:	nach DIN EN 1993-1-8 und -/NA, Abschnitt 3	

Korrosionsschutz

Korrosionsschutzmaßnahmen, z.B. in Form von Beschichtungen gemäß DIN EN ISO 12944 und DIN EN ISO 1461, erfolgen nach Angabe der Objektplanung. Im Hinblick auf spätere Instandsetzungsmaßnahmen des Korrosionsschutzes wird die Zugrundelegung einer möglichst hohen Schutzdauer empfohlen (DIN EN 12944-1).

Korrosivitätskategorie (DIN EN 12944-2, Tabelle 1)	C1 unbedeutend C3 mäßig	für Innenräume (beheizt) Außenbereich (Freiluft)

geprüft Gebhart

7.3 Mauerwerk

Mauerwerkswände (tragend): Kalksandsteine (DIN EN 771-2 und DIN 20000-402)
Steinfestigkeitsklasse ≥ 12 – Rohdichteklasse ≤ 1.8
Mörtelgruppe IIa oder Dünnbettmörtel

Mauerwerkswände (nichttragend): Kalksandsteine (DIN EN 771-2 und DIN 20000-402)
Steinfestigkeitsklasse ≥ 12 – Rohdichteklasse ≤ 1.4
Mörtelgruppe IIa oder Dünnbettmörtel

Anschluss Mauerwerk / Stahlbeton:

Maueranschlussschienen: z.B. Halfen HTA 28/15 feuerverzinkt (o. glw.)
einbetoniert oder gedübelt

und Maueranschlussanker: z.B. Halfen ML 180/3, e ≤ 25 cm, feuerverzinkt (o. glw.)

oder Anschluss mit verzinkter Bewehrung 2 ∅ 6 (e ≤ 25 cm) und bauaufsichtlich zugelassener Verbundpatrone.

Nichttragende Mauerwerkswände mit einem Wandeigengewicht > 3,0 kN je m Wandlänge dürfen nur dann ausgeführt werden, wenn die hieraus resultierende Belastung in der statischen Berechnung gesondert als Linienlast berücksichtigt wurde.

Der Anschluss nichttragender Wände an die tragende Deckenkonstruktion ist i.d.R. schubweich mit einer brandschutztechnisch geschützten Fuge auszubilden und darf die Deckenverformungen nicht behindern. Am oberen Wandkopf sind die Wände konstruktiv horizontal zu halten.

Um mögliche Rissbildung infolge der sich einstellenden Deckenverformungen (Durchbiegung) zu begrenzen, sollten nichttragende Mauerwerkswände, die auf den Geschossdecken stehen, zu einem möglichst späten Zeitpunkt hergestellt werden, wenn sich die kurzzeitigen Durchbiegungen infolge des Deckeneigengewichts nach dem Ausschalen bereits eingestellt haben, in jedem Fall frühestens 28 Tage nach dem Betonieren und nach Entfernen der Hilfsunterstützungen im Bauzustand.

Aufgrund der Nachgiebigkeit der Gesamtkonstruktion ist nicht auszuschließen, dass sich im Bereich nichttragender Mauerwerkswände Risse einstellen können, die zwar die Standsicherheit nicht beeinträchtigen, jedoch die Optik der Wandoberflächen (Gebrauchstauglichkeitskriterium) beeinflussen können.

7.4 Leichte Trennwände

Die Ausführung leichter Trennwände erfolgt z.B. mit beplankten Metallständerwerkwänden, deren Eigengewicht 3,0 kN je lfd. m Wandlänge nicht überschreiten darf. Das Wandeigengewicht je lfd. m Wandlänge ergibt sich aus

- Wandeigengewicht [kN/m²] · Wandhöhe [m] ≤ 3,0 kN/m

Der Anschluss an die tragende Deckenkonstruktion ist schubweich mit einer brandschutztechnisch geschützten Fuge auszubilden. Horizontal sind die Wände am Wandkopf konstruktiv zu halten.

7.5 Sonstiges

Die Qualität von Stahlbetonoberflächen muss den Anforderungen der Objektplanung entsprechen. Eine ggf. geplante Einstufung in Sichtbetonklassen wird ggf. vom Objektplaner vorgegeben.

geprüft Gebhart

8 Konstruktiver Brandschutz der tragenden Bauteile

Für das Bauvorhaben wurde vom TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG ein ganzheitliches Brandschutzkonzept (28.08.2024) erstellt. Alle Anforderungen hinsichtlich des vorbeugenden baulichen Brandschutzes, auf die nachfolgend Bezug genommen wird, sind dieser Unterlage zu entnehmen. Demnach wird das Reha-Gebäude aufgrund der Nutzung als **Sonderbau** nach § 2 (4) Nr. 9 HBauO (Krankenhäuser) und gemäß § 2 (3) HBauO in die **Gebäudeklasse 5** eingestuft. Hinsichtlich der Anforderungen gilt darüber hinaus BPD 3/2016 „Brandschutztechnische Anforderungen an Krankenhäuser (BDP Krankenhäuser)“ der Freien und Hansestadt Hamburg.

Alle tragenden und aussteifenden Bauteile (Wände, Pfeiler, Stützen und Decken) sind in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 nach §§ 25,29 HBauO und § 32 HBauO, sowie Nr. 5.1 ff. BDP 3/2016 Krankenhäuser, in **feuerbeständiger Bauweise (F90 bzw. R90)** auszuführen und müssen darüber hinaus die konstruktiven Anforderungen nach DIN 4102-4 bzw. DIN EN 1992-1-2 für Stahlbetonbauteile erfüllen. Dies gilt auch für Bauteile, die tragende Bauteile aussteifen oder unterstützen.

In diesem Sinne werden zur Erfüllung dieser Anforderungen die tragenden Innen- und Außenwände, sowie die Stützen, Dach- und Geschossdecken der Gebäudeaufstockung massiv in Stahlbeton- bzw. Mauerwerksbauweise ausgeführt, und die konstruktiven Anforderungen bzw. Randbedingungen nachfolgend nachgewiesen.

8.1 Tragende Stahlbetonwände

Die tragenden Stahlbetonwände der Erweiterung (Aufstockung / Treppenraum / Aufzug) erfüllen die konstruktiven Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F90 nach DIN 4102-4 bzw. R90 / REI90 nach DIN EN 1992-1-2.

Nachweis des konstruktiven Brandschutzes (für max. Ausnutzungsgrad $\mu_{fi} = 0{,}7$):

Wanddicke:	$h_{vorh} \geq 24\ cm > 17\ cm = h_{min}$	(F 90 / REI 90)
Achsabstand der Bewehrung:	→ Betondeckung $c_{nom} = 35\ mm$	
	$a_{vorh} > 35\ mm > 25\ mm = a_{min}$	(F 90 / REI 90)

Mindestanforderungen für Stahlbetonwände
(DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.4)

Tabelle 5.4 — Mindestdicke und -achsabstände für tragende Betonwände

Feuerwiderstandsklasse	Mindestmaße (mm) Wanddicke/Achsabstand für			
	$\mu_{fi} = 0{,}35$		$\mu_{fi} = 0{,}7$	
	Brandbeanspruchung auf einer Seite	Brandbeanspruchung auf zwei Seiten	Brandbeanspruchung auf einer Seite	Brandbeanspruchung auf zwei Seiten
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.

ANMERKUNG Für die Definition von μ_{fi} siehe 5.3.2 (3).

geprüft Gebhart

8.2 Tragende Mauerwerkswände

Die tragenden KS-Mauerwerkswände erfüllen die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer F90 bzw. R90 nach DIN EN 1996-1-2/NA.

Nachweis des konstruktiven Brandschutzes (für max. Ausnutzungsgrad $\mu_{fi} = 0{,}7$):

Mauerwerk: Kalksandstein DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402

Mindestwanddicke: $d_{vorh} \geq 17^{5}$ cm > 15 cm = d_{min} (= t_f) (F 90 / REI 90)

Mindestanforderungen für tragende, raumabschließende Mauerwerkswände
(DIN EN 1996-1-2/NA, Tabelle NA.B.2.2)

Tabelle NA.B.2.2 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestdicke tragender, raumabschließender, 1schaliger Wände (Kriterien REI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in (Minuten) $t_{fi,d}$					
		30	60	90	120	180	240
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402 Voll- und Blocksteine (auch als Plan- oder Fasensteine) sowie Planelemente unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	nvg
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}42$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	175 (140)	nvg
1.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}70$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	200 (175)	nvg
	alternativ:						
1.4	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{fi} \leq 0{,}70$	150 (115)	150 (115)	150 (150)	175 (150)	240 (175)	nvg
1.5	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{fi} \leq 0{,}70$ bei flächig aufgelagerten Massivdecken (Auflagertiefe mindestens so groß wie die Wanddicke)	115 (115)	115 (115)	150[a] (115)	150 (115)	150 (115)	175 (150)
2	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN 20000-402 Loch- und Hohlblocksteine (auch als Plan- oder Fasensteine) unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
2.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (140)	nvg
2.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}42$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	200 (140)	nvg
2.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0{,}70$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	200 (140)	240 (175)	nvg

Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN EN 1996-1-2:2011-04, 4.2(1).

[a] Bei $\alpha_{fi} \leq 0{,}6$ gilt $t_F \geq 115$ mm.

geprüft Gebhart

8.3 Stahlbetonstützen

Alle Stahlbetonstützen im Bereich der Gebäudeaufstockung werden mit einer Mindestbauteildicke h = 30 cm und einer Mindestbetondeckung der Bewehrung c_{nom} = 35 cm ausgeführt. Sie erfüllen die konstruktiven Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F90 bzw. R90. Die brandschutztechnischen Nachweise („Heißbemessung“) erfolgen im Rahmen der Stützenbemessung gemäß *Heft 4 – Stahlbetonstützen* der statischen Berechnung.

8.4 Stahlbetonplatten der Dach- und Geschossdecken

Die in Stahlbetonbauweise ausgeführten Deckenbereiche werden massiv als einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbetonplatten (Flachdecken) ausgeführt. Sie erfüllen die konstruktiven Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F90 nach DIN 4102-4 bzw. REI 90 nach DIN EN 1992-1-2.

- Nachweis des konstruktiven Brandschutzes:

  Deckendicke: $h_{s,vorh} \geq 16\ cm > 10\ cm = h_{s,min}$ (F 90 / REI 90)

  Achsabstand der Bewehrung: $\rightarrow$ Betondeckung $c_{nom} \geq 35\ mm$

  1-achsig gespannte Decke $a_{vorh} > 35\ mm > 30\ mm = a_{min}$ (F 90 / REI 90)
  2-achsig gespannte Decke $a_{vorh} > 35\ mm > 20\ mm = a_{min}$ (F 90 / REI 90)

- Mindestbauteildicken und Mindestachsabstände der Feldbewehrung
  (DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.8)

Tabelle 5.8 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte, einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbeton- und Spannbetonplatten

Feuerwiderstandsklasse	Mindestabmessungen (mm)			
	Plattendicke h_s (mm)	Achsabstand *a* einachsig	zweiachsig $l_y/l_x \leq 1{,}5$	zweiachsig $1{,}5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x und l_y sind die Spannweiten einer zweiachsig gespannten Platte (beide Richtungen rechtwinklig zueinander), wobei l_y die längere Spannweite ist.
Bei Spannbetonplatten ist die Vergrößerung des Achsabstandes entsprechend 5.2 (5) zu beachten.
Der Achsabstand *a* in den Spalten 4 und 5 gilt für zweiachsig gespannte Platten, die an allen vier Rändern gestützt sind. Trifft das nicht zu, sind die Platten wie einachsig gespannte Platten zu behandeln.
* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.

geprüft Gebhart

8.5 Spannbeton-Hohlplattendecken („Slim-Floor“-Decke)

Die neuen Geschoss- und Dachdecken der Gebäudeaufstockung werden im Wesentlichen als einachsig gespannte „Slim-Floor“-Decken mit werkseitig hergestellten Spannbeton-Hohlplatten (z.B. Brespa®) in Fertigteilbauweise und deckengleichen Verbundträgern (z.B. Deltabeam®) ausgebildet. Sowohl die Spannbeton-Hohlplatten als auch die deckengleichen Träger werden herstellerseits unter Berücksichtigung der geforderten Feuerwiderstandsdauer (R90) entsprechend feuerbeständig dimensioniert und bemessen.

8.6 Konstruktiver Brandschutz im Bestand

Die Nachweise des konstruktiven Brandschutzes für die bestehenden Bauteile des Reha-Gebäudes liegen nicht vor, sind jedoch nicht Gegenstand dieser statischen Berechnungen. Es wird davon ausgegangen, dass die Anforderungen des konstruktiven Brandschutzes für das 2017/2018 errichtete Bestandsgebäude entsprechend nachgewiesen wurden.

9 Gebäudeaussteifung

Die erforderlichen Nachweise der Aussteifung des Gesamtgebäudes, incl. der Aufstockung im 1.OG und 2.OG, wurden bereits im Zuge der Neubauplanung (2017/2018) geführt.

Bei einer dort angesetzten Gesamthöhe des Gebäudes von 19,39 m sind die Aussteifungskriterien für die Verschiebung und Verdrehung nach DIN EN 1992-1-1, Abs. 5.8.3.3 (Gl. 5.18) bzw. (NA 5.18.1) demnach wie folgt eingehalten:

- Aussteifungskriterium Verschiebung (Gl. 5.18): $A_V = 0{,}017 < 0{,}245 = \text{zul. } A_V$ ($\eta = 7$ %)
- Aussteifungskriterium Verdrehung (Gl. 5.18.1): $A_W = 0{,}010 < 0{,}245 = \text{zul. } A_W$ ($\eta = 4$ %)

Das Gebäude ist offensichtlich über die im Grundriss verteilten, grundfest geführten und in ausreichender Anzahl vorhandener Stahlbetonwände auch bei einer Aufstockung um ein weiteres Geschoss (3.OG) hinreichend ausgesteift, so dass auf einen neuen Nachweis der Gebäudeaussteifung gemäß DIN EN 1992-1-1 und -/NA, Abschnitte 5.2 und 5.8.3.3, verzichtet wird.

→ Ermittlung der auf das Gesamtgebäude einwirkende Windkräfte siehe *Heft 2 – Gebäudeaussteifung und Windlastermittlung*

geprüft Gebhart

10 Betontechnologie

Nachfolgend werden die für die Bauausführung maßgebenden Ausführungsvorschriften der Betontechnologie vorgegeben und im Einzelnen zu folgenden Punkten verbindliche Ausführungsvorschriften zusammengestellt:

10.1 Allgemeine verbindliche Vorgaben für die Ausführung von Betonarbeiten
10.2 Ausgangsstoffe / Zusammensetzung
10.3 Bewehrung
10.4 Schalung, Rüstung, Lehrgerüst, Trennmittel
10.5 Einbringen des Betons
10.6 Fugenausbildung
10.7 Nachbehandlung
10.8 Betone mit besonderen Eigenschaften / Besondere Betonbauweisen
10.9 Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion in Beton
10.10 Einsatz von Betonfertigteilen / Betonhalbfertigteilen (allgemein)

10.1 Allgemeine verbindliche Vorgaben für die Ausführung von Betonarbeiten

Für die Herstellung und Verwendung von Beton gelten DIN EN 206-1, in Verbindung mit DIN 1045-2 als nationales Anwendungsdokument (NA), DIN EN 13670, in Verbindung mit DIN 1045-3/-NA und DIN 1045-4, sowie die Richtlinien und Hefte des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb) in der jeweils gültigen Fassung. Zusätzlich sind die Merkblätter des Deutschen Betonvereins e.V. (DBV) zu beachten.

Ein möglichst geringer 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 sowie das Schwinden des Betons weitestgehend vermieden werden. Die der Planung zu Grunde gelegten und dem Auftraggeber (AG) gegenüber nachgewiesenen zulässigen Rissbreiten sind in der statischen Berechnung sowie in den Schal- und Bewehrungsplänen aufgeführt. Sie sind mit den Vorgaben der Bewehrung, der Betontechnologie, der Nachbehandlung und Bauausführung auf verschieden definierte mittlere Rissbreiten eingegrenzt. Grundsätzlich werden schwindarme Betone (Ortbeton) der erforderlichen Druckfestigkeitsklasse mit niedriger Wärmetönung verlangt, deren Druckfestigkeit jedoch auch nach oben begrenzt ist (→ Eine Abstimmung mit dem Betoningenieur der ausführenden Firma wird in diesem Zusammenhang empfohlen). Die Betone erhalten einheitliche Abrufnummern, unter denen diese zu bestellen sind. Es ist ein baustellenbezogenes Sortenverzeichnis anzufertigen und einschließlich sämtlicher Eignungsprüfungen dem Auftraggeber zu übergeben.

Bezüglich der Betone werden gemäß DIN EN 13670 und -/NA (DIN 1045-3) drei Überwachungsklassen (Klasse 1 bis 3) differenziert. Generell gilt gemäß DIN 1045-3, Tabelle NA.1, die Überwachungsklasse 1 für Betondruckfestigkeitsklassen ≤ C25/30 und die Überwachungsklasse 2 für Betondruckfestigkeitsklassen ≥ C30/37 und ≤ C50/60. Betondruckfestigkeiten ≥ C55/67 sind der Überwachungsklasse 3 unterstellt. Die damit verbundenen Baustellenüberwachungen und Betonprüfungen, sowie die besonderen Anforderungen an Material, Gerät und Personal sind zu beachten. Grundsätzlich sind „Betone mit besonderen Eigenschaften“ entsprechend Tabelle 4, DIN 1045-3 (NA) der Überwachungsklasse 2 zuzuordnen. Die Ergebnisse der Betonprüfungen sind dem Auftraggeber mitzuteilen.

10.2 Ausgangsstoffe / Zusammensetzung

Zugabewasser

Das Zugabewasser muss den Anforderungen zur Betonherstellung entsprechen (DIN EN 206-1 bzw. DIN EN 1008). Sollte Restwasser verwendet werden, so ist die „Richtlinie für Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel“ des DAfStb zu beachten. Bei Sichtbeton ist der Einsatz von Restwasser nicht zugelassen.

Bindemittel

Für die Verwendung von Zementen gilt grundsätzlich DIN EN 197-1 bzw. DIN 1164. Zur Vermeidung einer übermäßigen Entstehung von Rissen infolge abfließender Hydratationswärme ist ein Zement mit niedriger Hydratationswärmeentwicklung (LH-Zement) zu verwenden. Dies gilt in besonderem Maße für Betone, die bei wasserundurchlässigen Bauteilen (WU-Bauteile) eingesetzt werden. Weiterhin ist in Abhängigkeit von den

geprüft Gebhart

gewählten Zuschlagsstoffen sowie in Verbindung mit den Umgebungs-bedingungen und der Einordnung in die Expositions- und Feuchtigkeitsklassen ggf. ein Zement mit hohem Sulfatwiderstand (HS-Zement) bzw. ein Zement mit niedrig wirksamen Alkaligehalt (NA-Zement) erforderlich (s.a. „Alkali-Richtlinie“ des DAfStb).

Zuschlagstoffe / Gesteinskörnungen

Die Zuschläge des Betons müssen den Anforderungen der DIN EN 12620 (Normal- und Schwerbeton), der DIN EN 13055 (Gesteinskörnung mit Trockenrohdichte < 2000 kg/m³) bzw. der DIN 4226-101 und -102 (rezyklierte Gesteinskörnungen) entsprechen. Für die Verwendung von Gesteinskörnungen nach den oben genannten Normen gilt die DIN 1045-2 als nationales Anwendungsdokument zur DIN EN 206-1. Grundsätzlich sind Zuschläge zu verwenden, die eine niedrige Wärmedehnzahl aufweisen. Zuschläge aus Kalksteinsplitt oder wassersaugenden Buntsandsteinen sind nicht zugelassen. Die Kornoberfläche sollte möglichst rau, die Kornform gedrungen sein. Allgemein kann ein Zuschlag mit dichtem Gefüge und großem Durchmesser verwendet werden. Dabei ist die Auswahl des Größtkorns der Verarbeitbarkeit und der Bauteilgeometrie bzw. der Betondeckung und Bewehrung entsprechend anzupassen. Allgemein sollte das Größtkorn des Zuschlags so groß wie möglich gewählt werden. Es darf jedoch ein Drittel des geringsten Bauteilquerschnitts nicht überschreiten und soll nicht größer als der kleinste lichte Abstand der Bewehrungsstäbe sein. Im Fall z.B. hochbewehrter Stützen muss die Körnung des Betons auf die Bewehrung und die Stützenquerschnittsabmessung abgestimmt sein.

Für Außenbauteile, die in Frost-Tau-Wechselzonen liegen, sind auf Grundlage der Einstufung in die Expositionsklassen nach DIN EN 206-1 und /NA (DIN 1045-2) die Betonzuschläge entsprechend DIN EN 12620, Tabelle 18, Kategorie F zu wählen. Ebenso sind die Anforderungen in Bereichen mit Frost-Taumittel-Beaufschlagung nach DIN EN 12620, Tabelle 19, entsprechend dem Magnesiumsulfat-Wert (Kategorie MS) einzuhalten. Bei der Auswahl der Zuschläge ist auf eine Einstufung gemäß der Richtlinie „Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton“ (DAfStb) und den entsprechenden Konsequenzen zu achten (vgl. auch DIN EN 1992-1-1 und /NA).

In Wänden von WU-Bauteilen ist bei freien Fallhöhen > 1,00 m eine Anschlussmischung von mindestens 30 cm vorzusehen, um Fehlstellen im Beton am Wandfußpunkt zu vermeiden. Für Elementwände in WU-Bauweise ist diese grundsätzlich vorzusehen.

Zusatzstoffe / Zusatzmittel

Betonzusätze jeder Art dürfen nur in Einvernehmen mit dem Tragwerksplaner, der Bauleitung sowie entsprechend DIN EN 206-1 und -/NA (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. Grundsätzlich sind in diesem Zusammenhang die Forderungen gemäß DIN EN 206-1 mit DIN 1045-2/-NA zu beachten.

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, Zuschläge, Zement, Zusatzstoff und -mittel) für eine Rezeptur vorgeschrieben. Die Forderungen der DIN EN 206-1 und -/NA (DIN 1045-2) sind einzuhalten.

Die Betonkonsistenz ist auf die Art der verlegten Bewehrung, der Bauteildicke und Bauteilart sowie der Art des Förderns und der Verarbeitung abzustimmen. Veränderungen der Betonkonsistenz dürfen den Wasser-/Zement-Wert nicht vergrößern. Der Mehlkorngehalt der eingesetzten Betone ist im Rahmen der Eignungsprüfung zu minimieren bzw. auf das erforderliche Maximum zu begrenzen.

10.3 Bewehrung

Für das Verlegen der Bewehrung sind Abstandhalter und Unterstützungskörbe zu verwenden, die den Anforderungen der herzustellenden Betonbauteile entsprechen. Die Auswahl erfolgt gemäß den Merkblättern „Abstandhalter nach EC2“ und „Unterstützungen nach EC2“ des DBV. Weiterhin ist das Merkblatt „Betondeckung und Bewehrung – Sicherung der Betondeckung beim Entwerfen, Herstellen und Einbauen der Bewehrung sowie des Betons nach Eurocode 2“ des DBV zu beachten. Für alle bewehrten Bauteile wird gerippter Betonstahl B500 nach DIN 488 verwendet. Decken, Wände und Bodenplatte können nach vorheriger Abstimmung mit dem Tragwerksplaner mit Lager-, Listen- und Zeichnungsmatten oder Stabstahl bewehrt werden.

geprüft Gebhart

Das Biegen und Verlegen der Bewehrung hat nach den Ausführungsplänen zu erfolgen. Die dort angegebenen Abstände zur Schalung bzw. Oberfläche sind einzuhalten, so dass die erforderlichen Betonüberdeckungen gewährleistet werden. Während des Betonierens 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 nach DIN EN 1992-1-1 und -/NA sowie die des DBV-Merkblattes „Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen nach EC2“ zu berücksichtigen.

Für das Schweißen von Bewehrungsstahl gilt DIN EN ISO 17660. Werden geschraubte Bewehrungsanschlüsse eingesetzt, so sind die dem verwendeten Produkt zugehörigen Allgemeinen Bauartgenehmigungen (aBG) bzw. Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (AbZ) zu beachten und umzusetzen.

Grundsätzlich ist die Bewehrung nach den bauaufsichtlich geprüften und zur Ausführung frei gegebenen Plänen zu verlegen. Bauteile dürfen erst nach Überprüfung und Freigabe der Bewehrung betoniert werden. Vor dem Betonieren ist die Fachbauleitung zu informieren und der Prüfingenieur zur Überwachung der verlegten Bewehrung rechtzeitig zu bestellen. Um Engpässe bei der Lieferung und Verlegung der Bewehrung zu vermeiden und die ggf. von der Bauleitung und dem Prüfingenieur geforderten Zulagen vor Ort 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.

10.4 Schalung, Rüstung und Lehrgerüst

Schalung, Rüstung und Lehrgerüst

Die Schalung ist maßhaltig entsprechend den Schalplänen herzustellen und zu sichern. Fugen in der Schalung sind sorgfältig abzudichten. Die Nachweise der Standsicherheit und Durchbiegung sind von der ausführenden Firma zu erbringen. Für die Schalung und Traggerüste sind die einschlägigen Normen (auch Toleranzen im Bauwesen), insbesondere das DBV-Merkblatt „Betonschalungen und Ausschalfristen“ einzuhalten und zu beachten. Rüstungen und Schalungen unter freitragenden Wandscheiben, Unter- und Überzügen und dgl. Sind verformungsarm zu gründen und mindestens so lange vorzuhalten, bis die jeweils oberste anschließende Geschossdecke eine ausreichende Tragfähigkeit (ohne genaueren Nachweis: 28-Tage-Druckfestigkeit des Betons) erreicht hat. Für die Erstellung gegebenenfalls erforderlicher Pläne und prüffähiger statischer Berechnungen für die Rüstung und Lehrgerüste ist der Auftragnehmer für die Rüstung/Lehrgerüst verantwortlich. Alle erforderlichen Unterstützungen und Sprießungen, die sich aus der Lastabtragung von Konstruktionsteilen ergeben, sind (gleichgültig ihrer Höhenlage) Sache der ausführenden Firma (AN). Es kann vom Auftragnehmer nicht davon ausgegangen werden, dass die einzelnen Decken, Unterzüge und sonstige Konstruktionsteile der darunter liegenden Deckenflächen während des Herstellungsvorganges ohne zusätzliche Abfangungen in den darunter liegenden Geschossen hergestellt werden können. Alle damit zusammenhängenden Aufwendungen von Hilfsunterstützungen sind Sache des mit der Ausführung beauftragten Unternehmers. In der Regel gelten dazu insbesondere die DIN EN 206-1 und -/NA (DIN 1045-2) bzw. DIN 1045-3. Die verwendeten Schalungsanker sind den Anforderungen an das Betonbauteil entsprechend auszuwählen und zu behandeln. Dies gilt im Besonderen für WU-Bauteile.

Trennmittel

Bei der Auswahl der Trennmittel ist die geplante Beschaffenheit der Betonoberfläche zu berücksichtigen. 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. Die Verträglichkeit ist ggf. dem Auftraggeber entsprechend nachzuweisen.

10.5 Einbringen des Betons

Auch bei dichter Bewehrung ist durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass der Beton gut verarbeitet und maximal verdichtet wird, so dass alle geforderten Eigenschaften erfüllt werden (z.B. durch Anpassung der maximalen Korngröße des Zuschlags an die Bewehrungsabstände, Verwendung zugelassener Zusätze zwecks Verbesserung der Verarbeitbarkeit, der Aufgabe angepasste Rüttler und Schalung usw.). Diese Maßnahmen sind von der ausführenden Firma einzuplanen und deren Leistungsbestandteil. Eine Entmischung

geprüft Gebhart

des Betons ist zu vermeiden. In Wänden und Stützen sind zum Einbringen des Betons Einbaurohre und Einbauschläuche zu verwenden. Der Beton ist in der Regel durch Innenrüttler sorgfältig zu verdichten und ggf. nachzuverdichten. In diesem Zusammenhang wird auf das DBV-Merkblatt „Betonierbarkeit von Bauteilen aus Beton- und Stahlbeton – Planungs- und Ausführungsempfehlungen für den Betoneinbau“ hingewiesen.

10.6 Fugenausbildung

Grundsätzlich gelten Fugen als Schwachstellen im Betonbau und sind deshalb auf ein Minimum zu reduzieren. Im Bereich von Betonierfugen (Arbeitsfugen) ist die Bewehrung durchzuführen, ggf. sind Schubknaggen herzustellen. Alle auftretenden Beanspruchungen sind in der Fuge aufzunehmen. Sofern in den Ausführungsunterlagen keine darüberhinausgehenden Anforderungen an die Fugenoberfläche gestellt und angegeben werden, sind Betonierfugen mindesten rau gemäß DIN EN 1992-1-1, Abs. 6.2.5 auszuführen und z.B. mit Rippenstreckmetall, rüttelsicher abzustellen und sachgerecht nachzubehandeln. Im Bereich von Arbeitsfugen ist auf eine ausreichende Verdichtung zu achten und neben evtl. Verunreinigungen der Zementfilm an der Kontaktfläche zu beseitigen. Dieser kann z.B. mittels Pressluft oder Hochdruckwasserstrahl abgeblasen werden, so dass eine raue Fugenfläche zur Gewährleistung eines guten Verbundes entsteht. Die Vorbereitung zum Anbetonieren sieht gemäß DIN 1045-3 (NA zu DIN EN 13670) darüber hinaus ein ausreichendes Vornässen des Betons im Bereich der Arbeitsfuge zum vorangegangenen Betonierabschnitt vor.

Arbeits- und Bewegungsfugen, sowie Trennfugen und Sollrissstellen im Bereich von WU-Konstruktionen (z.B. abschnittsweise betonierte Kellerwände oder Sohlplatten einer „Weißen Wanne“) sind wasserundurchlässig zu planen und herzustellen. Sie werden in den Schalplänen als Leitdetails dargestellt. Zur Sicherung der Arbeitsfugen können verschiedene Systeme (z.B. beschichtete Arbeitsfugenbleche, doppelt verlegte Injektionsschläuche, innenliegende Fugenbänder) eingesetzt werden. Die Fugensicherungen sind entsprechend der DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (WU-Richtlinie) und deren Erläuterungen nach Heft 555 des DAfStb zu wählen und deren Eignung durch ein Allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) zu belegen. Die Planung und Gewährleistung der Wasserundurchlässigkeit im Bereich von Arbeits- und Bewegungsfugen sowie Trenn- und Sollrissfugen der WU-Konstruktionen (WU-Wanne) obliegt der ausführenden Firma (AN).

10.7 Nachbehandlung

Zur Vermeidung von Frühschwindrissen und Temperaturrissen sind konsequente und frühzeitige Nachbehandlungsmaßnahmen zu ergreifen, die in DIN EN 13670, Absatz 8.5, und -/NA (DIN 1045-3, Absatz 8.7) geregelt sind. Darüber hinaus sind die entsprechenden DBV-Merkblätter zu beachten.

Unter Berücksichtigung der äußeren Einflüsse, insbesondere jahreszeitlich bedingte Einflüsse in Abhängigkeit vom Betonierzeitpunkt, ist ein entsprechendes Nachbehandlungskonzept zu erarbeiten. Demnach können z.B. wärmedämmende Kunststoffmatten erforderlich werden, die zugluftfrei zu befestigen sind. Große Decken- und Sohlplattenflächen sind möglichst großflächig mit diesen Abdeckmaterialien zu belegen, sofern erforderlich.

Chemische Nachbehandlungsmaßnahmen sind vorab der Bauleitung anzuzeigen und durch diese genehmigen zu lassen. Nasse Nachbehandlungsmaßnahmen sind nicht zugelassen. Betonoberflächen, auf die später ggf. ein Oberflächenschutzsystem aufgebracht werden soll, müssen hierfür die geforderten Eigenschaften aufweisen. Nachbehandlungen mit Sprühfilmpräparaten dürfen eine spätere Beschichtung der Flächen nicht nachteilig beeinflussen.

10.8 Betone mit besonderen Eigenschaften / Besondere Betonbauweisen

<u>Sichtbeton / Sichtbar gelassener Beton</u>

Sofern vorgesehen, sind Betonflächen mit der Anforderung „Sichtbeton“ entsprechend den Angaben des Auftraggebers auszuführen. Hierzu kann es u.U. erforderlich sein, Musterflächen zu erstellen bzw. bereits vorhandene Flächen zu bemustern. Grundsätzlich gelten die Angaben und Hinweise des DBV-Merkblattes „Sichtbeton“, in Verbindung mit den Leistungspositionen, in denen die Anforderungen an Sichtbetonflächen beschrieben werden. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die Wahl geeigneter Baustoffe (Betonzusammen-setzung), sowie herstellungsbedingter Hilfsmittel (Schalung, Schalungsanker usw.) und deren Anordnung.

geprüft Gebhart

Beton mit hohem Wassereindringwiderstand (WU-Beton) / WU-Konstruktion („Weiße Wanne“)

→ Für die Gebäudeaufstockung und die im Innenbereich des Untergeschosses durchzuführenden baulichen Maßnahmen hier nicht relevant.

10.9 Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton

Gemäß DIN EN 1992-1-1 und -/NA bzw. der Alkali-Richtlinie des DAfStb werden die Betonbauteile in folgende Feuchtigkeitsklassen eingestuft:

- Feuchtigkeitsklasse „trocken“ (WO) innen:
  Innenbauteile des Hochbaus sowie durch Verkleidungen gegen Niederschläge, Oberflächenwasser, Bodenfeuchte usw. geschützte Außenbauteile, die nicht ständig einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 80 % ausgesetzt sind

- Feuchtigkeitsklasse „feucht“ (WF):
  Ungeschützte sowie erdberührte Außenbauteile und Gründungsbauteile, Innenbauteile des Hochbaus für Feuchträume, die ständig oder überwiegend einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 80 % ausgesetzt sind

- Feuchtigkeitsklasse „feucht + Alkalizufuhr von außen“ (WA):
  Ungeschützte, direkt bewitterte Stahlbetonaußenbauteile mit Tausalz- oder Meerwassereinwirkung

- Feuchtigkeitsklasse „feucht + Alkalizufuhr von außen“ (WS):
  Ungeschützte, direkt bewitterte Stahlbetonaußenbauteile mit Tausalzbeaufschlagung und zusätzlich hoher dynamischer Beanspruchung

Bei der Wahl der Ausgangsstoffe (Zuschlag/Gesteinskörnung, Zement, Betonzusätze) und der Betonzusammensetzung sind die genannten Feuchtigkeitsklassen der Bauteile zu beachten. Der Beton ist entsprechend seiner möglichen Verwendbarkeit im Hinblick auf die Feuchtigkeitsklassen zu kennzeichnen. Die ggf. erforderlichen vorbeugenden Maßnahmen gegen schädigende Alkali-Reaktionen im Beton sind entsprechend zu berücksichtigen (→ siehe auch Alkali-Richtlinie des DAfStb).

10.10 Einsatz von Betonfertigteilen / Halbfertigteilen (allgemein)

Bei Einsatz von tragenden Betonfertigteilen bzw. Betonhalbfertigteilen werden vom Tragwerksplaner des Auftraggebers die statischen Berechnungen für die Ortbetonplanung dem Auftragnehmer übergeben. Dieser hat die erforderlichen Element- und Montagepläne, einschließlich aller Befestigungen und zusätzlich erforderlichen Nachweise, auf Grundlage der Schalpläne und der Ausführungspläne des Architekten sowie der TGA-Planung anzufertigen und zur bautechnischen Prüfung einzureichen.

In allen sichtbaren Bereichen sind die Knotenpunkte, Anschlüsse und Schweißnähte fachgerecht und sauber zu gestalten und mit dem Architekten abzustimmen. Für die Rohbauarbeiten hat der Auftragnehmer einen Anker- und Aussparungsplan zur Befestigung der Fertigteile zu liefern. Einzubetonierende Einbauteile sind vorab an die Baustelle zu liefern, deren planmäßiger Einbau ist durch den Auftragnehmer zu kontrollieren und zu protokollieren.

geprüft Gebhart

11 Angaben zur Ausführung nichttragender Mauerwerks- und Leichtbauwände

Um eine Rissbildung in nichttragenden Wänden zu vermeiden, sind Planung und Ausführung so zu organisieren, dass die Herstellung nichttragender Trennwände aus Mauerwerk bzw. Gipskarton zu einem möglichst späten Zeitpunkt erfolgt. Eine kraftschlüssige Verbindung des Mauerwerks bzw. der GK-Wände mit Stahlbetondecken ist zu unterbinden. Das Fugenspiel zwischen OK-Wand und darüber liegender Decke ist so einzustellen, dass aus Langzeitverformungen der Stahlbetondecken keine Lasten in nichttragende Wände eingeleitet werden. Dabei sind die Verformungsangaben in der Statik zu berücksichtigen. Da die Langzeitverformungen infolge Kriech- und Schwindeinwirkungen des Betons von einer Vielzahl unterschiedlicher Randbedingungen abhängen, sind die in der Statik rechnerisch ermittelten Werte lediglich als „Rahmenwerte“ zu verstehen. Die tatsächlich zu erwartenden Verformungen können um ca. +/- 5mm zu den angegebenen Werten schwanken.

Alle GK-Wände sind generell schubweich und mit gleitendem Anschluss an die Stahlbetondecken anzuschließen. Auch der seitliche Anschluss an andere (tragende und nichttragende) Wände / Stützen sollte schubweich / dauerelastisch erfolgen, um einen Abriss im Anschlussbereich beider Vertikalbauteile aus unterschiedlichen Deckenverdrehungswinkeln zu vermeiden.

Für die Planung und Ausführung nichttragender Mauerwerkswände ist das DGfM-Merkblatt „Nichttragende innere Trennwände“ zu beachten. Die horizontale Halterung nichttragender 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 Architekten elastisch zu verschließen. Lange Wände, die nicht durch anschließende Querwände ausgesteift sind, müssen zusätzlich z.B. durch Betonstützen oder innenliegende Stahlprofile (Brandschutz gemäß Anforderung) ausgesteift werden. Die Abstände der Stützen richten sich nach den statischen Erfordernissen (s.a. DGfM-Merkblatt). Lange Wände sind ferner durch Fugen (Abstand ca. doppelte Wandhöhe) zu unterteilen.

12 (Stahl-) Einbauteile in Stahlbetonkonstruktionen

Statisch erforderliche Einbauteile, z.B. für Anschlüsse von Stahlbauteilen an die Stahlbetonkonstruktion, werden mit Bezug auf die Positionsnummer der statischen Berechnung benannt bzw. nummeriert und in den Schalplänen dargestellt:

z.B.	EBT 6.1.1	(Werkst.-Nr. 1.0038)
	EBT 6.4.2	(Werkst.-Nr. 1.4571)
	...	

Erläuterung:	Werkst.-Nr. 1.4571:	nichtrostender Stahl („Edelstahl“)
	Werkst.-Nr. 1.0038 (fv):	Stahl EN 10025-2 - S235 JR, feuerverzinkt
	Werkst.-Nr. 1.0038:	Stahl EN 10025-2 - S235 JR
	Werkst.-Nr. 1.0553:	Stahl EN 10025-2 - S355 JO

Alle (Stahl-)Einbauteile werden in den statischen Berechnungen als Leitdetails dargestellt.

geprüft Gebhart

13 Nachträglich herzustellende Kernbohrungen, Schlitze und Durchbrüche in der Tragkonstruktion

13.1 Nachträglich herzustellende Kernbohrungen, Schlitze und Durchbrüche

Jeder nachträglich herzustellende Durchbruch oder Schlitz durch tragende Bauteile ist vor der Ausführung mit dem Tragwerksplaner abzustimmen. Hierfür sind das seitens *Wetzel & von Seht* bereitgestellte Formblatt zu verwenden und die zugehörige Arbeitsanweisung zu beachten. Zur Koordinierung sollten die Anfragen in Form von Auszugskopien der Schalpläne über den Objektplaner (Architekten) bzw. dessen Bauleitung beim Tragwerksplaner eingereicht werden. Die Lage der Kernbohrungen, Durchbrüche oder Schlitze ist in den Planauszügen mit Bezug auf die Gebäudeachsen oder die Rohbaukonstruktion eindeutig zu vermaßen. Bei vertikalen Bauteilen (z.B. Wände) ist zusätzlich die Höhenlage mit Bezug auf die Höhenkote Bau-Null eindeutig anzugeben. Der Tragwerksplaner prüft und erteilt die Freigabe von Kernbohr- und Durchbruchsanfragen unter Berücksichtigung statisch relevanter Aspekte. Die genehmigten Kernbohrungen werden vom Tragwerksplaner fortlaufend durchnummeriert (KB 001 ff.).

Da nachträglich herzustellende Schlitze und Aussparungen die Querschnitte tragender Bauteile schwächen, die Tragfähigkeit bzw. Standsicherheit des Gebäudes beeinflussen und die bauphysikalischen Eigenschaften (z.B. Schallschutz, Brandschutz) beeinflussen können, werden in diesem Zusammenhang grundsätzlich folgende Festlegungen getroffen:

Nachträglich herzustellende Schlitze und Aussparungen in

- Stahlbetondecken — Schlitze nicht zulässig, Kernbohrungen nur nach Abstimmung
- Spannbeton-Hohldecke — Schlitze nicht zulässig, Kernbohrungen nur nach Abstimmung
- Stahlbetonstützen — Schlitze und Aussparungen (auch Elektrodosen) nicht zulässig
- Stahlbetonwände — Schlitze und Kernbohrungen nur nach Abstimmung

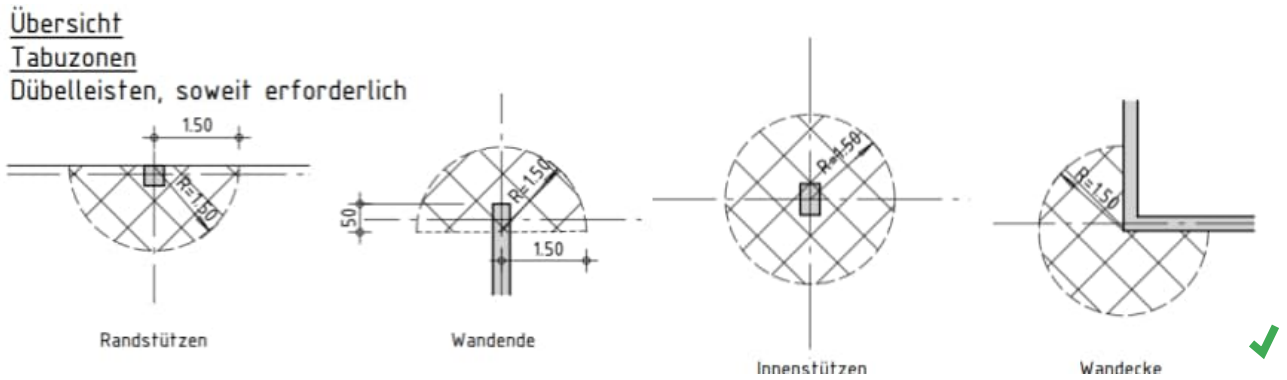
  Die maximal mögliche Schlitztiefe ergibt sich aus der Differenz zwischen der gewählten zu der erforderlichen Betondeckung, unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen aus den Expositionsklassen und des konstruktiven Brandschutzes

- Mauerwerkswände — gemäß DAfM-Richtlinie Nr. 2 „Schlitze und Aussparungen in Mauerwerk“

13.2 Durchdringungen in durchstanzgefährdeten Deckenbereichen („Tabu-Zonen“)

Durchstanzgefährdete Bereiche punktgestützter Flachdecken, in denen konzentrierte Querkraftbeanspruchungen einwirken, dies betrifft in der Regel Stützen, Wandenden und -ecken, sind hinsichtlich der Ausführung von Durchdringungen mit der Tragwerkplanung abzustimmen. Grundsätzlich wird empfohlen, innerhalb dieser Bereiche keine Durchdringungen anzuordnen. Sofern an diesen Stellen Deckenöffnungen erforderlich werden, sind diese im Rahmen der Genehmigungsplanung und ggf. späteren Ausführungsplanung grundsätzlich abzustimmen und bei der Deckenbemessung statisch nachzuweisen.

In diesem Sinne sollten in diesen Bereichen auch keine Leitungen (z.B. für eine Betonkernaktivierung) innerhalb des Deckenquerschnitts angeordnet werden.



geprüft Gebhart

14 Besonderheiten / Temporäre Absteifungen im Bauzustand

Die neuen Decken der Gebäudeaufstockung werden als Fertigdecken mit werkseitig vorgefertigten Spannbeton-Hohlplatten in Kombination mit Verbundträgern („SlimFloor“-Decke) ausgeführt. Dieses Deckensystem kann im Wesentlichen unterstützungsfrei hergestellt werden. Bauausführungslasten nach DIN EN 1991-1-6 und -/NA, Abschnitt 4.11, aus den Decken im Bauzustand sind daher nicht oder nur in begrenztem Umfang in Abstimmung mit dem Hersteller und der ausführenden Firma temporär ggf. abzufangen und über die vorhandene Tragkonstruktion im Erdgeschoss weiterzuleiten.

Die neuen Deckenbereiche im erweiterten Treppenhaus werden herkömmlich in Ortbetonbauweise ausgeführt und sind daher im Bauzustand entsprechend ab- bzw. durchzusteifen, bis die Decken ausreichend tragfähig sind (ohne genaueren Nachweis der Tragfähigkeit: 28-Tage-Festigkeit des Betons).

Nicht grundfest geführte Bauteile (z.B. wandartige Träger)

Sofern vorhanden, sind auskragende Gebäudebereiche und nicht grundfest geführte Bauteile (z.B. wandartige Träger) darüber hinaus im Bauzustand temporär mit Schwerlaststützen so lange abzusteifen, bis die oberste, an das jeweilige Bauteil anschließende Geschossdecke ausreichend tragfähig ist. Ohne genaueren Nachweis ist für die Tragfähigkeit die 28-Tage-Festigkeit des Betons anzusetzen. Die Absteifungselemente sind linienförmig unterhalb der auskragenden Wände bzw. wandartigen Träger sowie flächig im angrenzenden Deckenbereich anzuordnen (Durchsteifen) und entsprechend lange vorzuhalten.

geprüft Gebhart

15 Wesentliche maßgebende Vorschriften

(Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) der Freien und Hansestadt Hamburg – Ausgabe 24.10.2023)

Maßgebliche Normen und Richtlinien, die in den aufgeführten bauaufsichtlich eingeführten Regelwerken nach der VV TB nicht genannt sind, werden in der nachfolgenden Aufstellung *kursiv* dargestellt. Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Normative Verweise in den Regelwerken sind zu beachten.

Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke	
Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung	DIN EN 1990:*2021-10* DIN EN 1990/NA:2010-12[1)] DIN EN 1990/NA/*A1:2012-08*[1)]
Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke	DIN EN 1991
- Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	DIN EN 1991-1-1:2010-12 DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12[1)] DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015-05[1)]
- Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke	DIN EN 1991-1-2:2010-12 DIN EN 1991-1-2-Berichtigung 1:2013-08 DIN EN 1991-1-2/NA:2015-09[1)]
- Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten	DIN EN 1991-1-3:2010-12 DIN EN 1991-1-3/A1:2015-12 DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04[1)]
- Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten	DIN EN 1991-1-4:2010-12 DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12[1)]
- Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen	DIN EN 1991-1-7:2010-12 DIN EN 1991-1-7/A1:*2014-08* DIN EN 1991-1-7/NA:2019-09[1)]
Bauteile, die gegen Absturz sichern	ETB-Richtlinie – "Bauteile, die gegen Absturz sichern" (Ausgabe Juni 1985)
Bauliche Anlagen im Erd- und Grundbau → hier nicht relevant	
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik	DIN EN 1997
- Teil 1: Allgemeine Regeln	DIN EN 1997-1:*2014-03* DIN EN 1997-1/NA:2010-12[1)]
Baugrund; Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	DIN 1054:2010-12 DIN 1054/A1:2012-08 DIN 1054/A2:2015-11
Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle	DIN EN 1536:*2015-10*
Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1536:2010-12, Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle	DIN SPEC 18140:2012-02
Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude	DIN 4123:2013-04
Baugrund – Berechnung des Erddrucks *- Berechnungsbeispiele*	*DIN 4085:2017-08* *DIN 4085-Beiblatt 1:2018-12*
Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen *- Berechnungsbeispiele*	*DIN 4017:2006-03* *DIN 4017-Beiblatt 1:2006-11*
Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten	*DIN 4124:2012-01*

geprüft Gebhart

Bauliche Anlagen im Mauerwerksbau		
Eurocode 6:	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten	DIN EN 1996
- Teil 1-1:	Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk	DIN EN 1996-1-1:2013-02 DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12[1)]
- Teil 1-2:	Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1996-1-2:2011-04 DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06[1)]
- Teil 2:	Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk	DIN EN 1996-2:2010-12 DIN EN 1996-2/NA:2012-01 DIN EN 1996-2/NA/A1:2021-06
- Teil 3:	Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten	DIN EN 1996-3:2010-12 DIN EN 1996-3/NA:2019-12[1)]
Mauerwerk - Teil 4: Fertigbauteile		DIN 1053-4:2018-05
DAfM-Richtlinie Nr.1 *„Nichttragende innere Trennwände aus Mauerwerk“*		*(Ausgabe Dezember 2019)*
DAfM-Richtlinie Nr. 2 *„Schlitze und Aussparungen in Mauerwerk“*		*(Ausgabe Dezember 2020)*
Bauliche Anlagen im Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau		
Eurocode 2:	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken	DIN EN 1992
- Teil 1-1:	Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	DIN EN 1992-1-1:2011-01 DIN EN 1992-1-1/A1:2015-03 DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04[1)] DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12[1)]
- Teil 1-2:	Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1992-1-2:2010-12 DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12[1)] DIN EN 1992-1-2/NA/A1:2015-09[1)]
Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität		DIN EN 206:*2021-06*
Ausführung von Tragwerken aus Beton		DIN EN 13670:2011-03
Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton		DIN 1045
- Teil 2:	Beton – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1	*DIN1045-2:2023-08*
- Teil 3:	Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670	*DIN 1045-3:2023-08*
- Teil 4:	Betonfertigteile – Allgemeine Regeln	*DIN 1045-4:2023-08*
Betonstahl		DIN 488
- Teil 1:	Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung	DIN 488-1:2009-08
- Teil 2:	Betonstabstahl	DIN 488-2:2009-08
- Teil 3:	Betonstahl in Ringen, Bewehrungsdraht	DIN 488-3:2009-08
- Teil 4:	Betonstahlmatten	DIN 488-4:2009-08
- Teil 5:	Gitterträger	DIN 488-5:2009-08
- Teil 6:	Überwachung (Güteüberwachung)	DIN 488-6: 2010-01
Gesteinskörnung für Beton		*DIN EN 12620: 2008-07*
Verdichten von Beton durch Rütteln		*DIN 4235*
- Teil 1:	*Rüttelgeräte und Rüttelmechanik*	*DIN 4235-1:1978-12*

geprüft Gebhart

Schweißen - Schweißen von Betonstahl	DIN EN ISO 17660
- Teil 1: Tragende Schweißverbindungen	DIN EN ISO 17660-1:2006-12 DIN EN ISO 17660-1-Ber. 1: 2007-08
- Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen	DIN EN ISO 17660-2: 2006-12 DIN EN ISO 17660-2-Ber. 1: 2007-08
Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken	DIBt TR-Instandhaltung (05/2020)
- Teil 1: Anwendungsbereich und Planung der Instandhaltung	in Verbindung mit DAfStb RiLi SIB*
- Teil 2: Merkmale von Produkten oder Systemen für die Instandsetzung und Regelungen für deren Verwendung	in Verbindung mit DAfStb RiLi SIB*
Betonfertigteile - Hohlplatten	*DIN EN 1168:2011-12*
Aus der Schriftenreihe des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStb):	
Erläuterungen zu den Normen DIN 206-1, DIN 1045-2, DIN 1045-3, DIN 1045-4 und DIN 4226 (2011)	*DAfStb. Heft 526 (2. Auflage 2011)*
Erläuterungen zur DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke in Beton“	*DAfStb Heft 555 (2006)*
Bewehren nach Eurocode 2	*DAfStb Heft 599 (1. Auflage 2013)*
Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und -/NA (Eurocode 2)	*DAfStb Heft 600 (2. Auflage 2020)*
Bemessung nach DIN EN 1992 in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit	*DAfStb Heft 630 (1. Auflage 2018)*
Hilfsmittel zur Schnittgrößenermittlung und zu besonderen Detailnachweisen bei Stahlbetontragwerken	*DAfStb Heft 631 (1. Auflage 2019)*
DAfStb-Richtlinie Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Instandsetzungs-Richtlinie) mit Berichtigungen 1 (2002-01), 2 (2005-12) und 3 (2014-09) *	DAfStb Rili SIB (Ausgabe 10/2001)
- Teil 1: Allgemeine Regelungen und Planungsgrundsätze	
- Teil 2: Bauprodukte und Anwendung	
- Teil 3: Anforderungen an die Betriebe und Überwachung der Ausführung	
- Teil 4: Prüfverfahren	
DAfStb-Richtlinie für die Herstellung von Beton unter Verwendung von Restwasser, Restbeton und Restmörtel	*(Ausgabe 08/1995)*
DAfStb-Richtlinie Anforderungen an Ausgangsstoffe zur Herstellung von Beton nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2	(Ausgabe 08/2019)
DAfStb-Richtlinie Vorbeugende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton (Alkali-Richtlinie)	(Ausgabe 10/2013)
DAfStb-Richtlinie Betondecken und -dächer aus Fertigteilhohlplatten	*(Ausgabe 01/2023)*
- Teil 1: Planung Bemessung und Ausführung von Betondecken/-dächern mit Stahlbetonhohlplatten	
- Teil 2: Planung, Bemessung und Ausführung von Betondecken/-dächern mit Spannbetonhohlplatten	
- Teil 3: Allgemeine Anforderungen	

geprüft Gebhart

Merkblattsammlung des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e.V. in der jeweils aktuellen Fassung	*DBV-Merkblätter*
Bauliche Anlagen im Metall- und Verbundbau	
Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten	DIN EN 1993
- Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	DIN EN 1993-1-1:2010-12 DIN EN 1993-1-1/A1:2014-07 DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12[1)]
- Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1993-1-2:2010-12 DIN EN 1993-1-2/NA:2010-12[1)]
- Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche	DIN EN 1993-1-3:2010-12 DIN EN 1993-1-3/NA:2017-05[1)]
- Teil 1-4: Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen	DIN EN 1993-1-4:2015-10 DIN EN 1993-1-4/A2:2021-02 DIN EN 1993-1-4/NA:2020-11[1)]
- Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile	DIN EN 1993-1-5:2019-10 DIN EN 1993-1-5-Berichtigung 1:2020-07 DIN EN 1993-1-5/NA:2018-11[1)]
- Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelastung	DIN EN 1993-1-7:2010-12 DIN EN 1993-1-7/NA:2010-12[1)]
- Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen	DIN EN 1993-1-8:2010-12 DIN EN 1993-1-8/NA:2020-11[1)]
- Teil 1-9: Ermüdung	DIN EN 1993-1-9:2010-12 DIN EN 1993-1-9/NA:2010-12[1)]
- Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung	DIN EN 1993-1-10:2010-12 DIN EN 1993-1-10/NA:2016-04[1)]
- Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl	DIN EN 1993-1-11:2010-12 DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12[1)]
Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Verbundtragwerken aus Stahl und Beton	DIN EN 1994
- Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Anwendungsregeln für den Hochbau	DIN EN 1994-1-1:2010-12 DIN EN 1994-1-1/NA:2010-12[1)]
- Teil 1-2: Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1994-1-2:2010-12 DIN EN 1994-1-2/A1:2014-06 DIN EN 1994-1-2/NA:2010-12[1)]
Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken	DIN EN 1090
- Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile	DIN EN 1090-1:2012-02
- Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken	DIN EN 1090-2:2018-09
Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme	DIN EN ISO 12944, Teile 1 bis 8 in der jeweils gültigen Fassung
Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) – Anforderungen und Prüfungen	DIN EN ISO 1461:*2022-12*
Bauliche Anlagen im Holzbau	
Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten	DIN EN 1995
- Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau	DIN EN 1995-1-1:2010-12 DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08[1)]

geprüft Gebhart

- Teil 1-2:	Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall	DIN EN 1995-1-2:2010-12 DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12[1)]
Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken		DIN 1052
- Teil 10:	Ergänzende Bestimmungen	DIN 1052-10:2012-05
Glaskonstruktionen		
Glas im Bauwesen DIN 18008		DIN 18008
- Teil 1:	Begriffe und allgemeine Grundlagen	DIN 18008-1:2020-05
- Teil 2:	Linienförmig gelagerte Verglasungen	DIN 18008-2:2020-05
- Teil 3:	Punktförmig gelagerte Verglasungen	DIN 18008-3:2013-07
- Teil 4:	Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen	DIN 18008-4:2013-07
- Teil 5:	Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen	DIN 18008-5:2013-07
Technische Regelungen für Sonderkonstruktionen und Bauteile		
Lager im Bauwesen		*DIN EN 1337*
- Teil 1:	*Allgemeine Regelungen*	*DIN EN 1337-1:2001-02*
- Teil 2:	*Gleitteile*	*DIN EN 1337-2:2004-07*
- Teil 3:	*Elastomerlager*	*DIN EN 1337-3:2005-07*
Technische Baubestimmungen zum Brandschutz		
→ Siehe auch Tragwerksbemessung im Brandfall in der jeweiligen EC-Normenreihe		
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen		DIN 4102
- Teil 4:	Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile	DIN 4102-4:2016-05
Technische Baubestimmungen zum Wärmeschutz und Schallschutz		
Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG)		GEG 2024
Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden		DIN 4108
- Teil 2:	Mindestanforderungen an den Wärmeschutz	DIN 4108-2:2013-02
- Teil 3:	Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung	DIN 4108-3:2018-10
- Teil 4:	Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte	DIN 4108-4:2020-11
- Teil 10:	Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe	DIN 4108-10:2021-11
Schallschutz im Hochbau DIN 4109		DIN 4109
- Teil 1:	Mindestanforderungen	DIN 4109-1:2018-01
- Teil 2:	Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen	DIN 4109-2:2018-01

[1)] Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter (für Deutschland)

geprüft Gebhart

16 Maßtoleranzen im Hochbau

Als Grundlage für die Maßgenauigkeit der Ausführung sind folgende Normen maßgebend, wobei die nachfolgend festgelegten maximal zulässigen Maße keinesfalls überschritten werden dürfen.

- DIN 18202: 2019-07 Toleranzen im Hochbau – Bauwerke

Grundsätzlich sind alle Arbeiten mit einer größtmöglichen Maß- und Richtungsgenauigkeit auszuführen, so dass die Ausbauteile nach Werkplänen vorgefertigt werden können.

17 Verwendete EDV-Software

Textverarbeitung	Microsoft Office WORD
Tabellenkalkulation	Microsoft Office EXCEL
Statische Berechnungen	SOFiSTiK AG FRILO | ALLPLAN GmbH Fischer fixperience Hilti Profis Engineering Weitere hier verwendete EDV-Programme werden ggf. im Rahmen der statischen Berechnungen aufgeführt.
CAD	ALLPLAN/ALLPLOT Version 2015 – Nemetschek AG, München

geprüft Gebhart

18 Vom Auftragnehmer der Bauleistungen zu erbringende statische Nachweise und anzufertigende Ausführungszeichnungen

Folgende statische Nachweise und Ausführungszeichnungen werden durch die bauausführenden Firmen (AN) geführt bzw. erstellt (→ Nachweise durch Lieferfirma) und bedürfen ggf. einer gesonderten bautechnischen Prüfung, da sie hersteller- und bauartbedingte Nachweise oder Detailnachweise unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Wettbewerbs darstellen.

Alle von den bauausführenden Firmen (AN) zu erbringenden Nachweise sind mit dem Aufsteller der statischen Berechnung (Tragwerksplanung) abzustimmen und nach dessen Kenntnis zur bautechnischen Prüfung einzureichen. Diese Kenntnisnahme befreit den Aufsteller der Einzelnachweise (AN) nicht von der Verantwortlichkeit für die Detailplanung. Anschlüsse an den Schnittstellen von Konstruktionselementen (z.B. Betonstahl / Baustahl) sind materialkonform auszubilden.

Folgende **statische Nachweise** sind von dem mit der Ausführung beauftragten Unternehmer (AN) und dessen Zulieferfirmen zu erbringen und ggf. zur bautechnischen Prüfung einzureichen:

- Statische Nachweise für Knoten- und Anschlussverbindungen, sowie Einbauteile im Stahl-, Metall- und Stahlverbundbau im Rahmen der Werkstatt- und Montageplanung
- Statische Nachweise der Standsicherheit für Stahlverbundkonstruktionen
- Statische Nachweise der Stahlbetonfertigteilelemente für Montage- und Transportzustände
- Statische Nachweise der Standsicherheit für die Spannbeton-Fertigdecke (Plattenstatik)
- Gegebenenfalls statische Umbemessung für den Einsatz von Fertig- und Halbfertigteilen im Stahlbetonbau, einschließlich der erforderlichen Element- und Montagepläne sowie aller Befestigungen (→ Der Einsatz von Voll- oder Halbfertigteilen ist mit dem Tragwerksplaner abzustimmen und von diesem freizugeben.)
- Statische Berechnungen für die Abfangung und Befestigung von Blech-, Verblend- und Natursteinfassaden oder sonstigen Fassaden mit Unterkonstruktion über einbetonierte Ankerplatten, Schienen oder bauaufsichtlich zugelassene Dübelverankerungen
- Statische Berechnung für Glasfassaden / Glasdächer und deren Unterkonstruktion
- Statische Nachweise für Pfosten- / Riegelkonstruktionen bzw. Fenster bei auf Wind beanspruchten Fassadenelementen
- Statische Nachweise für Handläufe, Geländer und deren Befestigungen, sowie absturzsichernde Verglasungen
- Statische Nachweise der Windsogverankerung für die Dachkonstruktion und Dachaufbauten
- Statische Berechnungen von Sekuranten und deren Befestigungen an Deckenkonstruktionen
- Statische Nachweise von Gitterrostabdeckungen einschließlich deren Unterkonstruktion
- Statische Nachweise und Detailzeichnungen für die Befestigungen der Führungs- und Fangschienen der Aufzugsanlagen an Schachtwänden und Decken.
- Statische Nachweise für die mit der Herstellung des Bauvorhabens verbundenen Bauzustände für Hilfskonstruktionen, Absteifungen sowie Belastungen tragender Bauteile durch Baugeräte, Gerüste etc., insbesondere für Traggerüste nach DIN EN 12812 für z.B. auskragende Bauteile, wandartige Träger usw., falls erforderlich.

geprüft Gebhart

Folgende **Ausführungszeichnungen** sind auf Grundlage der Schalpläne und Ausführungszeichnungen der Objekt- und TGA-Planung von dem mit der Ausführung beauftragen Unternehmer (AN) zu erstellen:

- Übersichts-, Montage- und Werkstattzeichnungen für den Stahl-, Metall- und Verbundbau
- Zeichnungen über Sicherungsmaßnahmen während der Montage der Stahlkonstruktionen mit Anweisung an den Richtmeister
- Element- und Montagepläne, einschließlich aller Befestigungen, für den Einsatz von Halbfertigteilen bzw. Fertigteilen im Stahlbetonbau
- Element- und Montagepläne der Spannbeton-Fertigdecken, einschließlich Darstellung der Fugen- und Ringankerbewehrung, Auflagerdetails, Aussparungen/Durchbrüche, Stahlwechsel an Öffnungen, Schubtaschen und oberseitige Hohlraumöffnungen incl. Verschluss

Hinweis bei Vergabe der Planungs- und Bauleistungen an einen Generalübernehmer (GÜ)

Die statischen Berechnungen und Nachweise sowie die Bemessung der Tragkonstruktion erfolgt im Rahmen der Genehmigungsplanung auf Basis der Bauantragspläne des Objektplaners (Leistungsphase 4). Zu diesem Planungsstand liegen in der Regel noch nicht sämtliche statisch relevanten Schlitz- und Durchbruchsangaben der TGA-Planung vor, so dass lediglich die wesentlichen, zu diesem Zeitpunkt abgestimmten Angaben zu den Wand- und Deckenöffnungen in die Planung eingeflossen sind. Erforderliche Änderungen und Anpassungen der statischen Berechnungen sowie zusätzliche statische Nachweise, die sich aus der Schlitz- und Durchbruchsplanung im Nachhinein ergeben sollten, sind im Rahmen der Ausführungsplanung (Leistungsphase 5) durch den beauftragten Generalübernehmer (GÜ) zu erstellen, eigenverantwortlich beim zuständigen Prüfingenieur zur bautechnischen Prüfung einzureichen und deren bautechnische Freigabe herbeizuführen.

19 Vom beauftragten Bauunternehmer bereitzuhaltende Nachweise, Bescheinigungen, Prüfzeugnisse usw.

Sämtliche gemäß den Ergänzungsbescheiden zur Baugenehmigung geforderten Bescheinigungen, Zulassungen, Eignungsnachweise, Werkleiterbescheinigungen, Fachbauleiterbescheinigungen, Ergebnisprotokolle von Prüfungen, Gütenachweise, Abnahmeprüfzeugnisse, Werkszeugnisse, Eignungsprüfungen etc. sind der Bauleitung und dem mit der Überwachung beauftragten Prüfingenieur (Bautechnische Bauprüfung) zur Einsichtnahme bereit zu halten (§78 HBauO). Folgende Unterlagen sind i.d.R. vorzulegen:

- Nachweis der Übereinstimmung der Bauprodukte und Bauarten mit den technischen Regeln. Die Unternehmerin / Der Unternehmer, die / der die bauliche Anlage oder Anlagenteile herstellt, hat die Übereinstimmung der verwendeten Bauprodukte und Bauarten mit den Technischen Bestimmungen der MVV TB bzw. VV TB der Freien und Hansestadt Hamburg zu bescheinigen (§§ 19a-23a und § 81a HBauO).
- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), Allgemeine Bauartgenehmigungen (aBG) und allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (AbP) für die verwendeten Bauprodukte
- Schweißzertifikat des Herstellers als Eignungsnachweis für das Schweißen von tragenden Stahlbauten nach DIN EN 1090-2:2018-09 bzw. DIN EN 1990-1:2012-02 der Ausführungsklasse EXC 2, i.V. mit der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB HH), Anlage A1.2.4/5.
- Eignungsnachweis nach DIN EN ISO 17660-1:2006-12 (mit Berichtigungen) für die Firma, die das Schweißen von Betonstahl ausführt
- Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204:2005-01 gemäß DIN EN 1090-2:2018-09, Tabelle 1, i.V. mit Anlage A1.2.4/5 der VV TB HH für metallische Erzeugnisse und Bauteile aus Stahl und Stahlguss
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 als Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:2005-01 für Stahlbauprodukte aus nichtrostendem Stahl gemäß Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3.6

geprüft Gebhart

- Werksbescheinigung 2.1 (oder Abnahmeprüfzeugnis 3.1) als Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:2005-01 für Schrauben der Festigkeitsklasse 4.6, 5.6, 8.8 und 10.9 gemäß DIN EN 1090-2: 2018-09, Tabelle 1

- Nachweis der Schweißnahtgüteprüfung für Schweißnähte (Umfang der ZfP nach DIN EN 1090-2, Tabelle 24) gemäß DIN EN 1993-1-8:2010-12 Abschnitt 4.1, in Verbindung mit dem Nationalen Anhang. Prüfungen, die qualitätsrelevante Bedeutung haben, müssen vom Schweißgüteprüfpersonal bescheinigt werden, dass die jeweils zutreffenden Anforderungen nach DIN EN 473 erfüllt.

- Bescheinigung über die Güteüberwachung für die Verwendung von Beton der Überwachungsklasse 2. Zusätzlich zur Eigenüberwachung durch das Bauunternehmen gemäß DIN 1045-3, unter Beachtung der Anhänge A, B und C, ist eine Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach DIN 1045-3, Anhang D erforderlich.

- Mitteilung mit Namen und Anschrift des Herstellerwerkes der Betonfertigteile, des technischen Werkleiters sowie seines Vertreters

- Mitteilung mit Namen 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 als auch die Querschnitte entsprechend der bauaufsichtlich geprüften statischen Berechnung von ihm geprüft und für richtig befunden wurde und
  - die erforderlichen Betongüten (Betonfestigkeiten) erreicht sind.

- Bestätigung des Fachbauleiters für die Montagearbeiten über das Verlegen der Verankerungsbewehrung, das Betonieren der Verbindungsfugen und für die übrigen Stahlbetonarbeiten, dass

  - sowohl die planmäßige Anordnung der Bewehrung als 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 bauaufsichtliche Forderungen und Prüfberichte ergänzt.

Regelung zu Herstellererklärungen im Rahmen der Novellierung der MBO

Soweit die im Rahmen dieser Genehmigungsstatik vorgelegten Berechnungen auf Angaben zu den verwendeten Bauteilen oder Bauprodukten beruhen, ist deren Zuverlässigkeit zu bewerten. Das gilt insbesondere für Werkstoffe und Verfahren, die auf der Grundlage von harmonisierten Europäischen Normen (hEN) geregelt sind. Diese Werkstoffe und Verfahren verlieren wegen des EuGH-Urteils vom 16.10.2014 mit dem 16.10.2016 ihre bauordnungsrechtlich wirksamen Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen (abZ).

Soweit die hier vorgelegten Berechnungen und Ausarbeitungen auf Angaben zu verwendeten Bauteilen und Bauprodukten beruhen, die auf der Grundlage von hEN´s geregelt sind, ist deren Zuverlässigkeit gemäß Vorgabe der ARGE Bau (Bauministerkonferenz der Länder) zu bewerten.

Dies gilt insbesondere, wenn es sich um freiwillige Herstellerangaben handelt, die sich nicht aus der Leistungserklärung nach der BauPVO oder einem nationalen Verwendbarkeitsnachweis ergeben.

Es besteht die Möglichkeit, dass hier bautechnische Nachweise für bauliche Anlagen auf Angaben bzw. Annahmen zur Leistung eines Bauproduktes beruhen. Das können auch Angaben sein, die sich bei CE-gekennzeichneten Bauprodukten nach der hEN aus der jeweiligen Leistungserklärung des Bauproduktes oder aus anderen Verwendbarkeitsnachweisen ergeben, die sich insbesondere auf die VV TB beziehen.

geprüft Gebhart

Sollten in den bautechnischen Nachwiesen zusätzliche freiwillige Leistungsangaben des Herstellers verwendet werden, um den entsprechenden Nachweis zu führen, kann es erforderlich werden, im Rahmen der bautechnischen Prüfung der vorgelegten Nachweise die Zuverlässigkeit der vorgenannten Herstellererklärung zu bewerten.

Unter Berücksichtigung der Gefahren, die sich bei einem Versagen des betreffenden Bauteils ergeben könnten, sind im Einzelfall die Herstellererklärungen dahingehend zu bewerten, ob die Angaben zuverlässig und transparent sind.

Hierbei gilt es zu berücksichtigen

1. nach welchem Verfahren die Leistung ermittelt wurde
2. inwieweit das Nachweisverfahren einer anerkannten Regel der Technik entspricht
3. auf welcher Grundlage die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des zur Verwendung vorgesehenen Bauproduktes erfolgte

Von einer hinreichenden Zuverlässigkeit der herstellerseitigen Angaben kann ausgegangen werden, wenn für die zusätzlichen freiwilligen Leistungsangaben eines Herstellers zumindest das in der für das Bauprodukt geltenden hEN festgelegte System für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts zur Anwendung kommt. Dies gilt sowohl für die Einbeziehung der zusätzlichen freiwilligen Leistungsanagaben in das System der werksseitigen Produktionskontrolle als auch eine erforderliche Bestätigung durch eine Zertifizierungsstelle, deren Unabhängigkeit und Objektivität durch eine Akkreditierung nachgewiesen sein muss.

Der beauftragte Bauunternehmer hat ausschließlich Bauprodukte zu verwenden, die die vorgenannten geforderten Eigenschaften für dieses Bauvorhaben aufweisen und hat dies durch entsprechende Zeugnisse und Erklärungen zu belegen.

geprüft Gebhart

Schlussblatt zur statischen Berechnung

Heft 0 – Allgemeine Vorbemerkungen

Leistungsphase 4 - Genehmigungsplanung

Seiten	0-1 bis 0-51
Anlagen	Siehe Inhaltsverzeichnis
Bearbeitet von	Jörg Herfurth Bernd von Seht
WvS-Projektnr.	21069-1
Hamburg	1. April 2025

WETZEL & VON SEHT
Beratende Ingenieure Partnerschaft mbB
Prüfingenieure für Bautechnik VPI
info@wvs.eu
www.wvs.eu

geprüft Gebhart

OPTIGRÜN®
DIE DACHBEGRÜNER

Projektbericht

Objektname: AKK Altonaer Kinderkrankenhaus, Hamburg - Aufstockung Reha
Objektnummer: 25 177 030
Anlagenleistung: 58,05 kWp
Datum: 24.01.2025

Optigrün international AG | Am Birkenstock 15 - 19 | 72505 Krauchenwies-Göggingen
Tel. +49 7576 772 0 | info@optigruen.de | www.optigruen.de

Niederlassung Österreich | Leitermayergasse 25 / 3 | 1170 Wien
Tel. + 43 720111310 | info@optigruen.at | www.optigruen.at

gesehen Gebhart

Inhaltsverzeichnis

Objektadresse und Stammdaten	2
Allgemeine Hinweise	3
Ergebnisüberblick	4
Projektstandort	5

Gebäude: Gebäude

Dachdaten	6
PV-Modul	7
Solaraufständerungsparameter	8
Anordnung PV-Module	9
Montageplan	10
Ballastplan	11
Solar-Gründachaufbauzonen	12
Materialübersicht	13

gesehen Gebhart

Objektadresse

Firma	
Straße	**Bleickenallee 38**
Postleitzahl	**22783**
Stadt	**Hamburg**
Land	**Deutschland**
Breitengrad [°]	**53,55147**
Längengrad [°]	**9,91351**
Höhe über NN [m]	**37**

Stammdaten

Objektname	**AKK Altonaer Kinderkrankenhaus, Hamburg - Aufstockung Reha**
Kommentar	**Erste Planung**
Bearbeiter*in	**Mohammad Fahimi**
Telefonnummer Bearbeiter*in	**+49 7576 772-178**
Softwareversion	**10.0.0.20**

gesehen Gebhart

Allgemeine Hinweise

Dieser Nachweis ist eine Serviceleistung und wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit den uns vorliegenden Angaben erstellt. Die Berechnung stellt keine planerische Leistung dar und entbindet die Fachplaner*in/ Architekt*in/ Sicherheitskoordinator*in nicht von deren Prüfpflicht! Die Berechnung wurde auf Basis der spezifischen Eigenschaften und Funktionen der kompletten Optigrün Systemaufbauten durchgeführt. Diese Berechnung und technische Ausarbeitung ist daher nicht auf andere Produkte und Systeme übertragbar. Die Prüfung und Freigabe durch die Bauherr*in/ Planer*in/ Ausführenden ist zwingend erforderlich! Sämtliche Maße sind am Bau zu prüfen! Auslieferung und Einbau erst nach Freigabe des Schichtaufbaus durch die Optigrün International AG!

Bitte zusätzlich beachten	
Thermische Trennung	**Bitte beachten Sie, dass die Modultragschienen objektbezogen geschnitten werden müssen. Die Modultragschienen sind nach Befestigung der Endklemmen zu kappen, um eine thermische Trennung nach spätestens 19,2 m von mind. 10 cm zu gewährleisten (siehe Plan).**
Klemmbereich	**Standardschienenabstand der Unterkonstruktion liegt bei 905 mm.**
Substrathöhe	**Die ausgewiesene Substrathöhe bezieht sich auf das vorgesehene Substrat von Optigrün.**
Montage- und Verlegeanleitung	**Die Montage- und Verlegeanleitung von Optigrün ist für den richtigen Einbau zu beachten. Sind Ballastierungssteine vorgesehen, sind diese nach der aktuellen Planung zu platzieren.**
Rasengittersteine	**Die Montage und Verlegeanleitung zu der Positionierung der Rasengittersteine ist zu beachten.**
Harte Bedachung	**Optigrün-Extensivbegrünungen sind ausreichend widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (= harte Bedachung). Sie entsprechen damit den Vorgaben der Landesbauordnungen und des Mustererlasses des Ministers für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr vom 2.8.1989 zum „Brandverhalten begrünter Dächer“.**
Blitzstromtragfähigkeit der Solaraufständerung Optigrün-Solar	**Sowohl die Unterkonstruktion als auch die Modulschnellmontageschienen des Solaraufständerungssystems Optigrün-Solar sind blitzstromtragfähig, da sie aus Aluminium bestehen und deren Querschnitt jeweils deutlich über 25 mm² liegt (vgl. DIN EN 62305 3). Eine blitzstromtragfähige Anbindung an eine Blitzschutzerdung oder einen Blitzschutzpotentialausgleich kann sowohl an der Unterkonstruktion als auch an den Modulschnellmontageschienen erfolgen.**
Normgerechte Konstruktion der Solaraufständerung Optigrün-Solar	**Für die Solaraufständerung Optigrün-Solar ist keine Zulassung/Prüfung notwendig, da deren Funktion mit Hilfe der DIN EN 1999 1 1 in Kombination mit der DIN EN 1991 1 4 nachgewiesen werden kann. Laut der Musterbauordnung (MBO) ist ein Verwendbarkeitsnachweis für Bauprodukte in Form einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ), eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (abP) oder einer Zustimmung im Einzelfall nicht notwendig, wenn das Bauprodukt nicht von den allgemein anerkannten Regeln der Technik abweicht.**
Lose Dachabdichtung	**Die in diesem Bericht ausgewiesenen Gewichte und Substrathöhen sind notwendig um die Lagesicherheit des Gründaches selbst, sowie der Solaraufständerung zu gewährleisten. Wird die Dachabdichtung auf der betreffenden Dachfläche lose verlegt, so können die erforderlichen Gewichte und Substrathöhen zur Lagesicherung der Dachabdichtung höher sein als die in diesem Bericht ausgewiesenen. Die erforderlichen Gewichte für die Lagesicherung einer losen Dachabdichtung sind separat durch den Dachabdichtungshersteller zu ermitteln und zu berücksichtigen.**

gesehen Gebhart

Ergebnisüberblick

Systemlösung Optigrün	**Solar FKM 30**
Im Projektbericht enthaltene Dächer	**Dach_1**
Anzahl PV-Module	**129**
Anlagenleistung [kWp]	**58,05**
Anzahl Dränelemente	**234**
Anzahl Dränelemente mit Ausschnitt	**211**
Max. wassergesättigtes Gewicht [kg/m²]	**174,06**
Angenommene Lastgrenze [kN/m²]	**2,00 eingehalten**
Solargründachfläche [m²]	**349,20**
Umliegende Gründachfläche [m²]	**469,13**

Geprüft und freigegeben

Firmenstempel

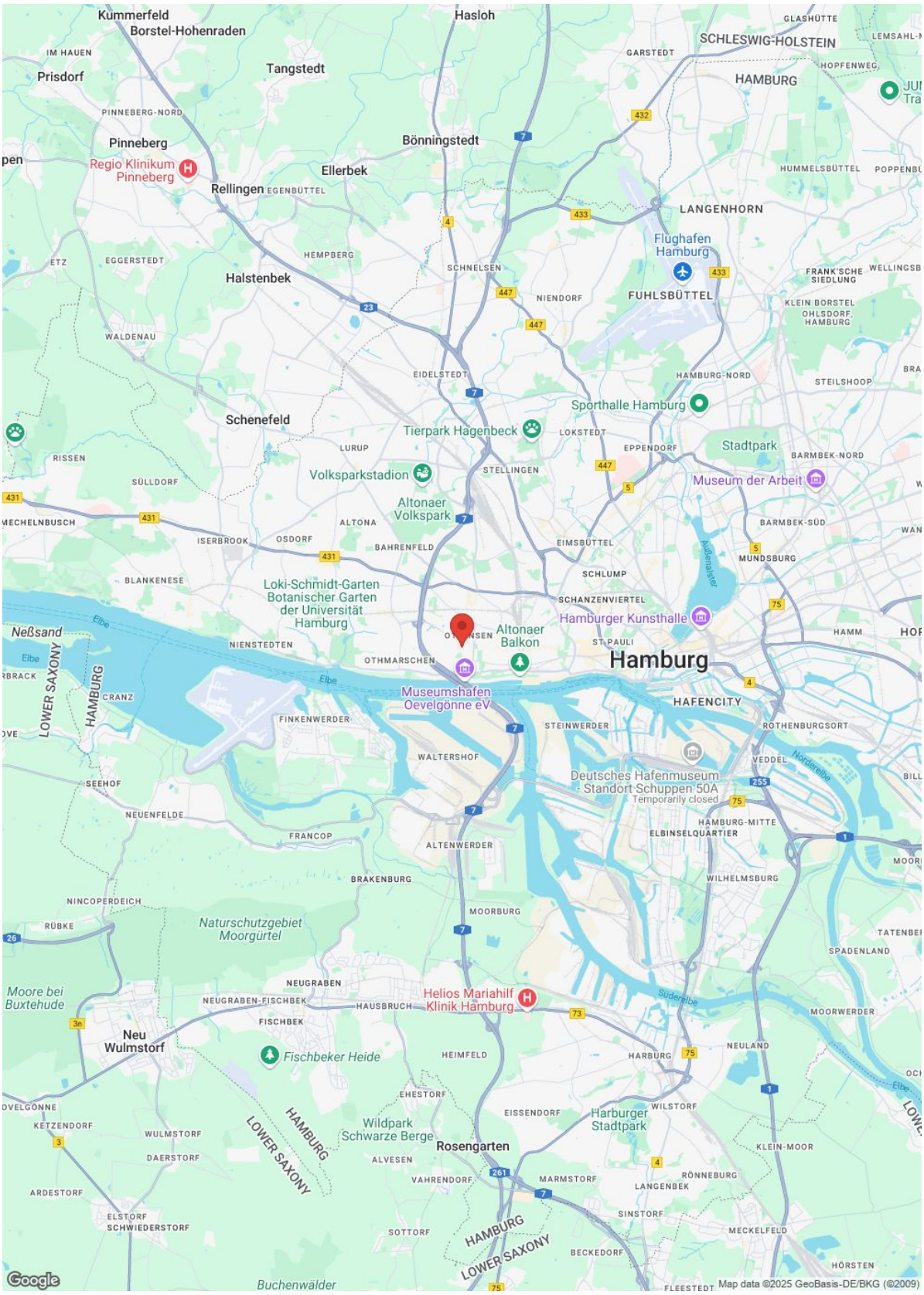
Datum

Vor- und Nachname

Unterschrift

gesehen Gebhart

Projektstandort

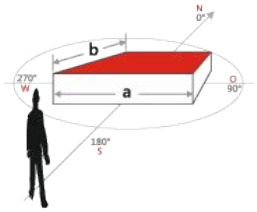


gesehen Gebhart

Dach [Dach_1]

Länge a [m]	**43,62**
Breite b [m]	**31,88**
Gebäudehöhe h ohne Attikahöhe [m]	**14,55**
Ausrichtung [°]	**172**
Dachneigung [°]	**0**
Attikahöhe [m]	**0,6**
Attikabreite [m]	**0,65**

Ausrichtung [°]



Schneelast DIN EN 1991-1-3

Dachschneelast (si=μi*sk) [kN/m²]	**0,94**
Meter über Normalhöhennull [m]	**37**
Dachneigung [°]	**0**
Schneelastzone	**Zone 2**
Norddeutsche Tiefebene	**Ja**
Formbeiwert μi	**1,1**

Spitzengeschwindigkeitsdruck DIN EN 1991-1-4/NA 2024-08

Windlast [kN/m²]	**0,71**
Geländekategorie	**3**
Gebäudehöhe h mit Attikahöhe [m]	**15,15**
Windzone	**Zone 2**

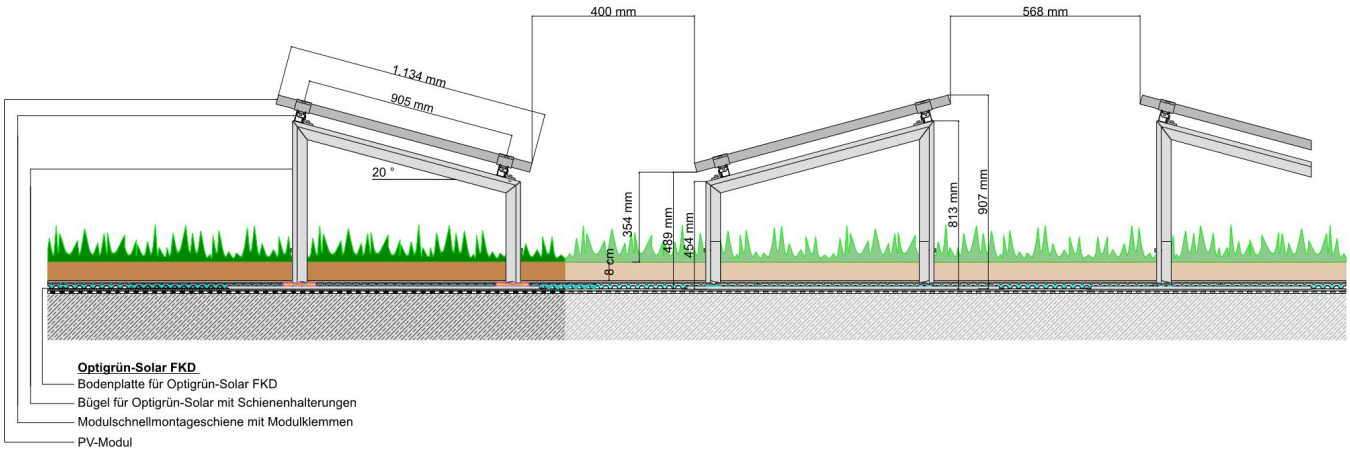
gesehen Gebhart

PV-Modul

Hersteller	**Bauer Solartechnik GmbH**
Name	**BS-450-108M10HBW-GG Glas-Glas Perfomance**
Länge [mm]	**1762**
Breite [mm]	**1134**
Höhe [mm]	**30**
Gewicht [kg]	**24,5**
Leistung [Watt]	**450**

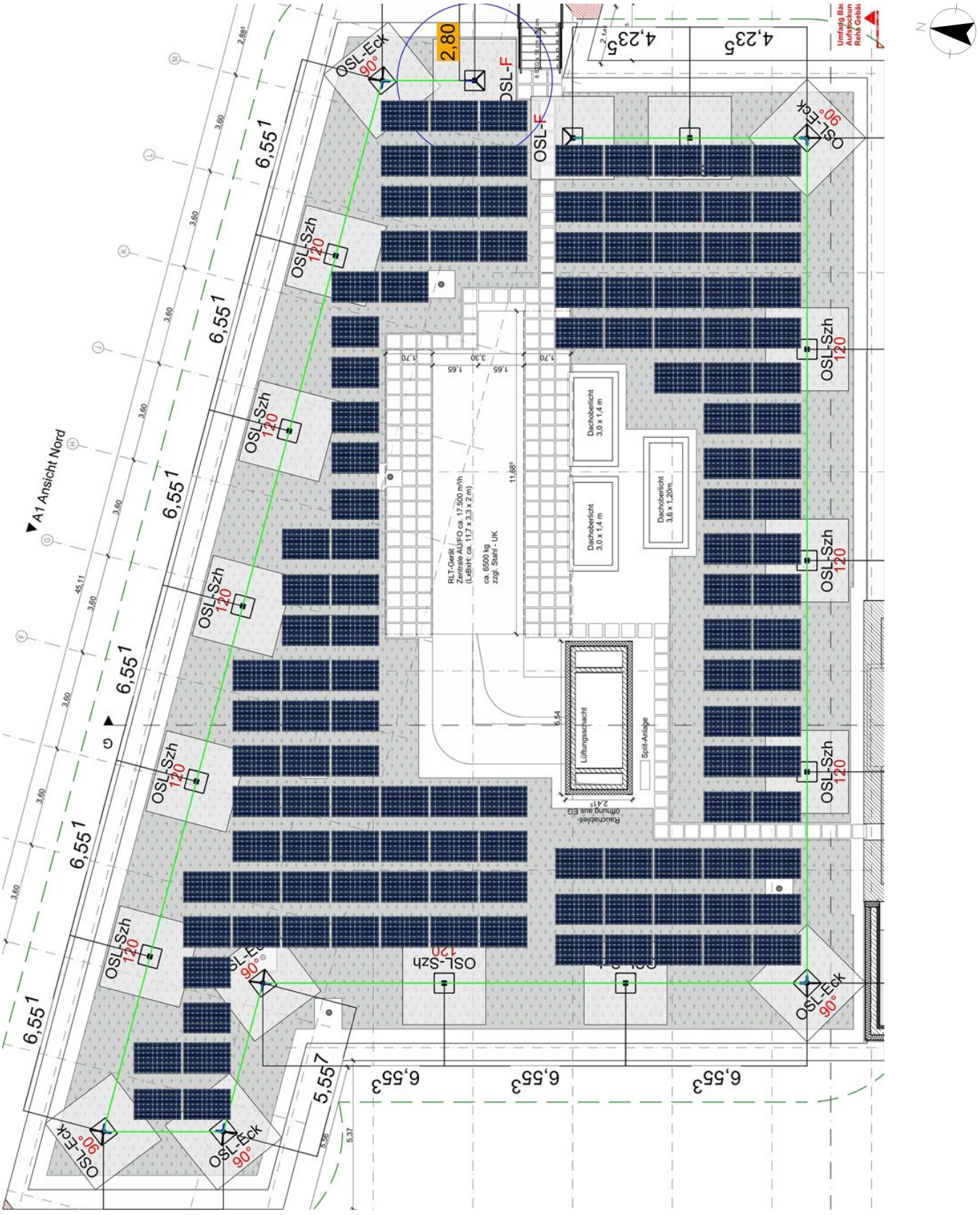
gesehen Gebhart

Solaraufständerungsparameter [Dach_1]



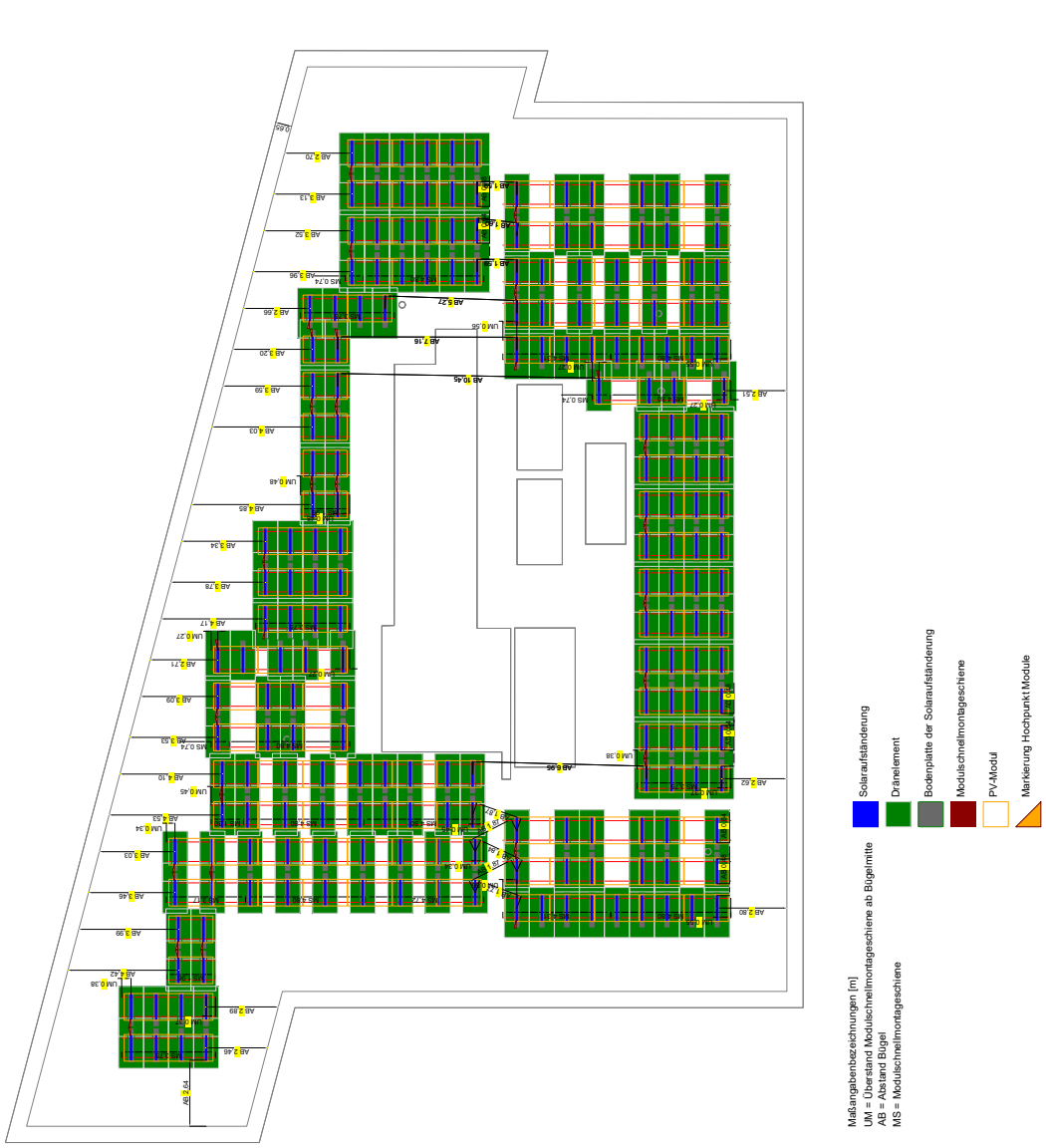
Aufständerungs Winkel [°]	**20**
Solaraufständerungsparameter	**Ost-West**
Abstand zwischen Modulreihen am Tiefpunkt [mm]	**400**
Abstand zwischen Modulreihen am Hochpunkt [mm]	**568**
Verwendete Modulschnellmontageschiene	**Optigrün-Modulschnellmontageschiene 50 4,8 m**
Dämmungsaufbau	**Warmdach**
Art der Anordnung	**Landscape**
Optigrün-Substratnummer	**20327**

Anordnung PV-Module [Dach_1]



gesehen Gebhart

Montageplan [Dach_1]



gesehen Gebhart

Ballastplan [Dach_1]

gesehen Gebhart

Solar-Gründachaufbauzonen

Aufbauzone 1

Erforderliche Auflast [kN/m²]	**0,88**
Gesamtgewicht trocken [kN/m²]	**1,27**
Gesamtgewicht wassergesättigt [kN/m²]	**1,74**
Angenommene Lastgrenze [kN/m²]	**2,00 eingehalten**
Gesamtsystemhöhe [cm]	**14**
Aufbau	**1. Schutzlage RMS 300** **2. Mäander- & Wasserrückhaltelement FKM 30** **3. Filtervlies FIL 105** **4. Optigrün-Solar Bodenplatte** **5. Drän- & Wasserspeicherelement FKD 25MA** **6. Optigrün-Solar Bügel** **7. PV-Modul** **8. 8 cm Substrat E (20327)** **9. Vegetation**
Zusätzliche Verwehschutzmaßnahmen	
Hinweis: Substrathöhe gemessen an Oberkante der FKD 25MA. Für die Substratmengenermittlung müssen pro m² FKD 25 0,0075 m³ Substrat hinzugerechnet werden.	

Aufbauzone 2

Erforderliche Auflast [kN/m²]	**0,88**
Gesamtgewicht trocken [kN/m²]	**1,01**
Gesamtgewicht wassergesättigt [kN/m²]	**1,4**
Angenommene Lastgrenze [kN/m²]	**2,00 eingehalten**
Gesamtsystemhöhe [cm]	**11**
Aufbau	**1. Schutzlage RMS 300** **2. Mäander- & Wasserrückhaltelement FKM 30** **3. Filtervlies FIL 105** **4. 8 cm Substrat E (20327)** **5. Vegetation**
Zusätzliche Verwehschutzmaßnahmen	

Hinweis: Die Aufbauzonen werden entsprechend den Gutachten BWA 23-01-01 und BWA 23-08-01 des I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH nach EN 1991-1-4 ermittelt, wodurch die früher verwendete Zonierung nach F-, G-, und Z-Bereichen entfällt.

gesehen Gebhart

Materialübersicht [Dach_1]

Artikel	Optigrün-Art.-Nr.	Anzahl	Einheit
Material Restfläche (Umliegende Gründachfläche + Kiesfläche) [469,13 m² + 0 m² = 469,13 m²]			
Optigrün-Filtervlies FIL 105 (inkl. 7,5 % extra)	14738	**3**	Rolle(n)
Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 300 (inkl. 7,5 % extra)	14790	**6**	Rolle(n)
Optigrün-Mäander- und Wasserrückhaltelement FKM 30	30114	**234**	Stück
Material Solargründachfläche [349,2 m²]			
Optigrün-Filtervlies FIL 105 (inkl. 7,5 % extra)	14738	**2**	Rolle(n)
Optigrün-Trenn-, Schutz- und Speichervlies RMS 300 (inkl. 7,5 % extra)	14790	**4**	Rolle(n)
Optigrün-Mäander- und Wasserrückhaltelement FKM 30	30114	**174**	Stück
Optigrün-Modulschnellmontageschiene 50 4,8m	31445	**107**	Stück
Optigrün-Windverbandset für Optigrün-Solar FKD und WRB	31468	**43**	Stück
Optigrün-Drän- und Wasserspeicherelement FKD 25MA	31469	**211**	Stück
Optigrün-Schienenverbinderset Schnellmontageschiene 50	31475	**48**	Stück
Optigrün-Modulmittelklemmenset 30-42	31476	**172**	Stück
Optigrün-Modulendklemmenset 30-42	31477	**172**	Stück
Optigrün-Sechskantschraube M10x20 (inkl. 10 % extra)	31518	**465**	Stück
Optigrün-Sechskantmutter mit Flansch und Sperrverzahnung M10 (inkl. 10 % extra)	31519	**465**	Stück
Optigrün-Bügel 20° für Optigrün-Solar FKD und WRB	31530	**211**	Stück
Optigrün-Bodenplatte für Optigrün-Solar FKD	31533	**211**	Stück

gesehen Gebhart