



EUROPA-Fachbuchreihe
für Bautechnik

Projektaufgaben für Bauberufe

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsseldorfer Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 40688

Autorenverzeichnis

Ballay, Falk	Dipl.-Gewerbelehrer	Dresden
Frey, Hansjörg	Dipl.-Ing.	Göppingen
Kuhn, Volker	Dipl.-Ing., Architekt	Höpfingen
Lillich, Joachim	Dipl.-Ing. (FH)	Schwäbisch Gmünd
Lindau, Doreen	Dipl.-Ing., Studienrätin	Braunschweig
Traub, Martin	Oberstudienrat a. D.	Essen
Waibel, Helmuth	Bauingenieur	Ummendorf
Werner, Horst	Dipl.-Ing. (FH)	Tauberbischofsheim

Leiter des Arbeitskreises

Frey, Hansjörg	Dipl.-Ing.	Göppingen
----------------	------------	-----------

Bildbearbeitung

Zeichenbüro Irene Lillich	Schwäbisch Gmünd
Verlag Europa-Lehrmittel, Abteilung Bildbearbeitung	Ostfildern

Fotonachweis zum Titelbild

Evangelisches Gemeindehaus Schwetzingen
Link.Schmitt Architekten, Heidelberg
Fotoaufnahmen: Thomas Link, Architekt, Walldürn

1. Auflage 2014

Druck 5 4 3 2 1

ISBN 978-3-8085-4068-8

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2014 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Umschlaggestaltung: Blick Kick Kreativ KG, 42653 Solingen
Satz: Satz+Layout Werkstatt Kluth GmbH, 50374 Erftstadt
Druck: Konrad Tritsch Print und digitale Medien GmbH, 97199 Ochsenfurt-Hohestadt

Vorwort

Im vorliegenden Buch „**Projektaufgaben für Bauberufe**“ sind Aufgaben aus den Bereichen Hochbau, Ingenieurbau, Tiefbau, Straßenbau und Landschaftsbau enthalten. Fachkompetenzen wie z. B. Werkzeichnungen, Mengenberechnungen für Baustoffe und Aufmaß sind Inhalte der Aufgaben. Es werden aber auch eigene Gestaltungsideen, Auswahl der Baustoffe oder Vorschläge zur Konstruktionsart und den Herstellungsverfahren verlangt.

Zur Lösung der Projektaufgaben bietet der **Verlag EUROPA-Lehrmittel** in seiner Fachbuchreihe für die Bautechnik die Bücher **Fachkunde Bau**, **Fachmathematik mit Formeln und Tabellen**, **Technisches Zeichnen** und das **Tabellenbuch Bau** an. Diese Bücher enthalten die nötigen Fachinformationen und Beispiele für Teillösungen.

Das Buch **Projektaufgaben für Bauberufe** orientiert sich an den Lernfeldern für Bauzeichner/innen und beinhaltet den **Lernfeldkompass** für diese Berufsgruppe. Er enthält alle Lerninhalte und weist auf die Seitenzahlen dieser Inhalte und auf weitere Aufgaben in den einzelnen Büchern des Verlags hin. Die Projektaufgaben entsprechen den auszuführenden Arbeiten im Büro und auf der Baustelle.

Für die Ausbildung in Berufsschulen, Berufsfachschulen, Berufsoberschulen, Technischen Gymnasien sowie in Techniker- und Meisterschulen können die Aufgaben Grundlage für Einzel- und Gruppenarbeiten sein. Außerdem sind die Aufgaben als Grundlage für praktische Projekte geeignet wie z. B. in betrieblichen und überbetrieblichen Ausbildungsstätten oder bei Weiterbildungsmaßnahmen für Bauberufe. Einzelne Projekte lassen sich als Übungsaufgaben beim Grundstudium der Fachbereiche Architektur und Bauingenieurwesen einsetzen. Da in jeder Region und in den bauausführenden Firmen unterschiedliche Arbeitsmittel und Arbeitstechniken verwendet und angewendet werden, gibt es für die Projektaufgaben keine einheitlichen, nur individuelle Lösungen.

Verlag und Autoren wünschen den Benutzern des Buches **Projektaufgaben für Bauberufe** viel Erfolg beim Gebrauch und bei der Lösung der Aufgaben. Für Hinweise und Anregungen sind wir stets dankbar. Sie können dazu die Internetadresse lektorat@europa-lehrmittel.de nutzen.

Firmenverzeichnis

Die nachfolgend aufgeführten Personen haben die Autoren durch Beratung, Druckschriften und Fotos unterstützt.

Link Architekten
74731 Walldürn
www.link-architekten.de

Inhaltsverzeichnis

Lernfeld	Inhalt	Seite
	1. Ausbildungsjahr	
1	Mitwirken bei der Bauplanung	8, 9
1.1	Maß der baulichen Nutzung	10
1.2	Lesen des Bebauungsplans	10
1.3	Ergänzungsbauten für eine Wohnanlage.....	11
2	Aufnehmen eines Bauwerks	12, 13
2.1	Bestandsaufnahme am Schulgebäude	14
2.2	Instandsetzen einer Trockenmauer	15
3	Erschließen eines Baugrundstücks	16,17
3.1	Baugrube für ein Einfamilienhaus.....	18
3.2	Baugrube für ein Einfamilienhaus am Hang	19
3.3	Baugrube für Reihenhäuser	20
3.4	Umkleideanlage an einem Hotelpool.....	21
3.5	Hauszugang mit Garagen	22
3.6	Waschplatz für Baugeräte	23
4	Planen einer Gründung	24, 25
4.1	Gründung eines Gerätehauses.....	26
4.2	Gründung einer Umkleideanlage.....	27
4.3	Fundamentplan für ein Ferienhaus	28
4.4	Fundamentplan für ein Einfamilienhaus	29
5	Planen eines Kellergeschosses	30, 31
5.1	Kellergeschoss für ein Vereinsheim	32
5.2	Kellergeschoss eines Ferienhauses.....	33
5.3	Dränung um ein Kellergeschoss.....	34
5.4	Erdarbeiten, Abdichtung und Dränung für ein Einfamilienhaus.....	35
	2. Ausbildungsjahr	
6	Konstruieren eines Stahlbetonbalkens	36, 37
6.1	Sturz über einem Einfahrtstor	38
6.2	Sturz über einem Garagentor für ein Wohnmobil.....	39
6.3	Stahlbetonbalken als Auflager für eine Holzbalkendecke I	40
6.4	Stahlbetonbalken als Auflager für eine Holzbalkendecke II	41
6.5	Stahlbetonbalken als Auflager für eine Holzbalkendecke III	42
6.6	Stahlbetonbalken als einseitiger Plattenbalken	43
6.7	Stahlbetonbalken über dem Hauseingang eines Wohngebäudes.....	44
	Einwirkungen, Lastfälle, Stütz- und Biegemomente, Momentenlinie	45
	Musteraufgabe: Einfeldträger mit Kragarm.....	46
	Musteraufgabe: Zweifeldträger	47
6.8	Einfeldträger mit Kragarm und Zweifeldträger mit ungleichen Stützweiten.....	48
6.9	Deckenplatte im Wohnungsbau mit Auskragung	49

6.10	Anbau an ein bestehendes Betriebsgebäude.....	50
6.11	Lagerhalle mit Unterkellerung und Laderampe	51
7	Konstruieren von Treppen	52, 53
7.1	Treppe in einem Geschäftshaus	54
7.2	Treppe in einem Bürogebäude	55
7.3	Treppe in einem Einfamilienhaus.....	56
7.4	Treppenanlage in einem Anwaltsgebäude	57
8	Planen einer Geschossdecke	58, 59
8.1	Decken über dem Erdgeschoss eines Ferienhauses	60
8.2	Decke über dem Erdgeschoss eines Funktionsgebäudes.....	61
8.3	Stahlbetondecke über einem Technik- und einem Verteilerraum	62
8.4	Stahlbetondecke über einem Pförtnergebäude	63
9	Entwerfen eines Dachtragwerkes	64, 65
9.1	Aufstockung eines Gebäudes	66
9.2	Umnutzung eines Betriebsgebäudes	67

3. Ausbildungsjahr

Schwerpunkt Architektur (A)

10 (A)	Erstellen eines Bauantrages	68, 69
10.1	Bauantrag für ein Einfamilienhaus.....	70, 71, 72, 73
11 (A)	Entwickeln einer Außenwand	74, 75
11.1	U-Werte ausgewählter Außenwände	76
11.2	Fassade eines Wohngebäudes.....	77
11.3	Sanitärgebäude für eine Sportanlage.....	78
11.4	Verbesserung der Wärmedämmung bei einem Kindergarten	79
11.5	Zweischaliges Mauerwerk für ein Doppelhaus	80
11.6	Bürogeschoss auf einem Geschäftshaus	81
12 (A)	Planen einer Halle	82, 83
12.1	Erweiterung einer Mehrzweckhalle	84
12.2	Gemeindezentrum	85
12.3	Produktionshalle mit Hochregallager.....	86
12.4	Pavillon für Büro der Touristeninformation	87
13 (A)	Konstruieren eines Dachaufbaus	88, 89
13.1	Geneigte Dächer	90
13.2	Flachdachkonstruktion mit Dachrandausbildung	91
14 (A)	Ausbauen eines Geschosses	92, 93
14.1	Ausbau eines Magazingebäudes.....	94
14.2	Holzbalkendecke, Trockenbau-, Estrich- und Fliesenarbeiten	95

Schwerpunkt Ingenieurbau (I)

10 (I)	Sichern eines Bauwerks	96, 97
10.1	Stützwand an einem Parkplatz.....	98
10.2	Stützwand an einer Lagerhallenzufahrt	99
10.3	Winkelstützwand mit erdseitigem Fuß	100
10.4	Bodenplatte für ein Betriebsgebäude	101

10.5	Winkelstützwand mit luftseitigem Fuß	102
10.6	Futtermauer	103
11 (I)	Entwickeln einer Außenwand	104, 105
11.1	Kellergeschoss eines Wohnhauses	106
11.2	Außenwand eines Werkstattgebäudes	107
12 (I)	Planen einer Halle	108, 109
12.1	Lagerhalle für Baustoffe I	110
12.2	Lagerhalle für Baustoffe II	111
12.3	Ausstellungshalle für eine Kunstsammlung	112
12.4	Ausstellungs- und Verkaufshalle eines Autohauses	113
13 (I)	Konstruieren eines Daches	114, 115
13.1	Neubau von Bussteig-Überdachungen	116
13.2	Hallenüberdachung mit Fachwerk-Durchlaufträgern	117
13.3	Nagelbinder für eine Werkhalle	118
13.4	Dachkonstruktion für einen Metallverwertungsplatz	119
14 (I)	Planen eines Stahlbetonbauwerks	120, 121
14.1	Verwaltungsgebäude aus Stahlbetonfertigteilen I	122
14.2	Verwaltungsgebäude aus Stahlbetonfertigteilen II	123
14.3	Überdachung aus Spannbetonbindern mit nachträglichem Verbund	124
14.4	Stahlbetonrahmen für eine Toreinfahrt	125

Schwerpunkt Tief-, Straßen- und Landschaftsbau (TSL)

10 (TSL)	Ausarbeiten eines Straßenentwurfs	126, 127
10.1	Gerätehof einer Gemeinde	128
10.2	Parkbuchten mit Gehweg	129
10.3	Straßeneinmündung	130
10.4	Kreisverkehr	131
11 (TSL)	Konstruieren eines Straßenoberbaus	132, 133
11.1	Straßenquerschnitt für eine freie Strecke	134
11.2	Wendehammer	135
11.3	Straßenquerschnitt Ortsdurchfahrt	136, 137
12 (TSL)	Planen einer Wasserversorgung	138, 139
12.1	Hydrantenschacht in einer Straße bei Station 0+125,000	140
12.2	Hydrantenschacht in einer Straße bei Station 0+85,000	141
12.3	Sanierung und Erweiterung eines Erdhochbehälters I	142
12.4	Sanierung und Erweiterung eines Erdhochbehälters II	143
13 (TSL)	Planen einer Wasserentsorgung	144, 145
13.1	Füllmenge in Abwasserleitungen	146
13.2	Absturzscht in einer Abwasserleitung	147
14 (TSL)	Planen einer Außenanlage	148, 149
14.1	Bushaltestelle	150
14.2	Fußgängerweg an einem Bolzplatz	151

Planungshinweise

Beton

Druckfestigkeitsklasse C25/30

Expositionsklasse XC1

Angaben zur Bewehrung und zur Bewehrungsführung

Betonstabstähle B500A

Feldbewehrung

Feld 1

2 $\varnothing$ 12 mm als Montagestäbe bzw.

Stützbewehrung

2 $\varnothing$ 12 mm als Eckstäbe durchgehend bis Auflager C

Feld 2

2 $\varnothing$ 14 mm

2 $\varnothing$ 16 mm

Stegbewehrung

2 $\varnothing$ 12 mm aus Feld 1

Montagestäbe bzw. Stützbewehrung (Stütze B)

2 $\varnothing$ 14 mm als Eckstäbe durchlaufend

Stützbewehrung (Stütze B)

2 $\varnothing$ 16 mm, $l = 4,35$ m ragen von

der rechnerischen Auflagerlinie aus 2,25 m ins Feld 2

Bügelbewehrung zweischnittig,

Regelbereich

Bügel $\varnothing$ 8 mm, $s = 20$ cm

Schubbereich

Bügel $\varnothing$ 8 mm, $s = 12,5$ cm

Auflager A 7 Bügel

Auflager B_{links} 8 Bügel

Auflager B_{rechts} 8 Bügel

Auflager C 7 Bügel

6.3 Stahlbetonbalken als Auflager für eine Holzbalkendecke I

Ein Stahlbetonbalken ist als Auflager für eine Holzbalkendecke zu planen. Der Träger hat einen Rechteckquerschnitt, ist über zwei ungleiche Felder durchlaufend und hat feldweise unterschiedliche Höhen (Bild 1).

- Planen Sie den Balken mit geraden Stäben. Die Schubbewehrung erfolgt mit zweischnittigen Bügeln, die in den Auflagerbereichen A, B und C enger angeordnet werden. Zeichnen Sie die Bewehrung in Längsschnitt und Querschnitten samt Biegeplan im Maßstab 1:25.
- Erstellen Sie die Gewichtsliste und ermitteln Sie die notwendige Betonmenge für 2 gleiche Stahlbetonbalken.
- Überprüfen Sie, ob die größte Anzahl von Stäben in einer Lage eingehalten ist. Der Nachweis kann rechnerisch oder zeichnerisch erfolgen.

Tabelle 1: Größte Anzahl von Stäben in einer Lage bei Stahlbetonbalken (Auszug)

Balkenbreite b (cm)	Durchmesser der Stahleinlagen $\varnothing$ (mm)				
	10	12	14	16	20
20	5	4	4	4	3
25	6	6	6	5	5
30	8	(8)	7	7	6
35	10	9	(9)	8	7
40	11	11	10	9	8
Bügeldurchmesser $\varnothing d_{sbü}$	≤ 8 mm				≤ 10 mm

Die Tabellenwerte gelten für das Nennmaß der Betondeckung $c_{nom} = 25$ mm, bezogen auf die Bügelbewehrung. Die angegebenen Tabellenwerte in () unterschreiten die geforderten Abstände geringfügig.

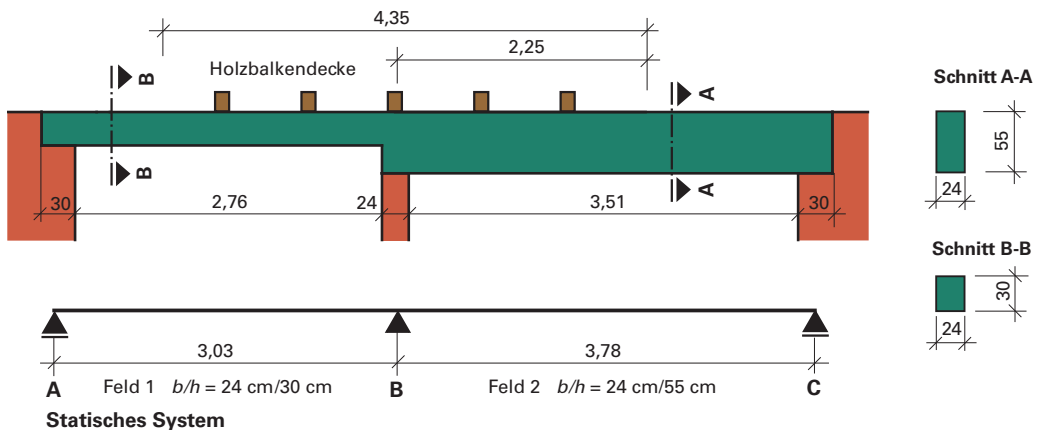


Bild 1: Stahlbetonbalken mit Rechteckquerschnitt

Planungshinweise

Stahlbetonsturz $b/h = 30,5 \text{ cm}/50 \text{ cm}$
mit Dämmschicht $d = 6 \text{ cm}$ an der
Balkenaußenseite

Expositionsklasse XC4

Betonfestigkeitsklasse C25/30

Betonstabstähle B500A

Feldbewehrung

$3\phi 16 \text{ mm}$ mit Winkelhaken an den
Stabenden

$2\phi 16 \text{ mm}$ konstruktiv unter 45° auf-
gebogen

Stegbewehrung

$2\phi 12 \text{ mm}$

Montagestäbe

$2\phi 12 \text{ mm}$,
oben liegende Stäbe werden beid-
seitig $\geq 65 \text{ cm}$ in der Geschossdecke
weitergeführt,

Bügel

$\phi 8 \text{ mm}$, $s = 15 \text{ cm}$,

über dem Auflager A (Zwischen-
podest) sind 5 Bügel $\phi 8 \text{ mm}$ mit in
die Decke ragenden Schenkeln in
geringem Abstand einzubauen.

Im Bereich des einseitigen Platten-
balkens obere Bügelschenkel
 $\geq 80 \text{ cm}$

**6.7 Stahlbetonbalken über dem Haus-
eingang eines Wohngebäudes**

Der Zugang zu einem Wohngebäude besteht aus einem Haustür-
element mit verglastem Seitenteil. Dieses bildet den Abschluss
zur Außenfassade und gibt ausreichende Belichtung für eine zwei-
läufig gerade Treppe mit Zwischenpodest vom Erdgeschoss zum
Dachgeschoss (**Bild 1**). Über der Haustür wird der Dachvorsprung
auf $1,00 \text{ m}$ als Witterungsschutz vergrößert. Die Maueröffnung
über die ganze Treppenhauselänge wird mit einem Stahlbetonbal-
ken überspannt, der beidseitig 24 cm auf dem Mauerwerk auf-
liegt.

- Zeichnen Sie den Schalplan im Maßstab 1:50 für den Stahlbe-
tonbalken mit den erforderlichen Querschnitten.
- Zeichnen Sie den Bewehrungsplan des Balkens in Längsschnitt
und Querschnitten samt Biegeplan im Maßstab 1:25.
- Erstellen Sie die Gewichtsliste und ermitteln Sie die notwendi-
ge Betonmenge für den Balken als Rechteckquerschnitt.

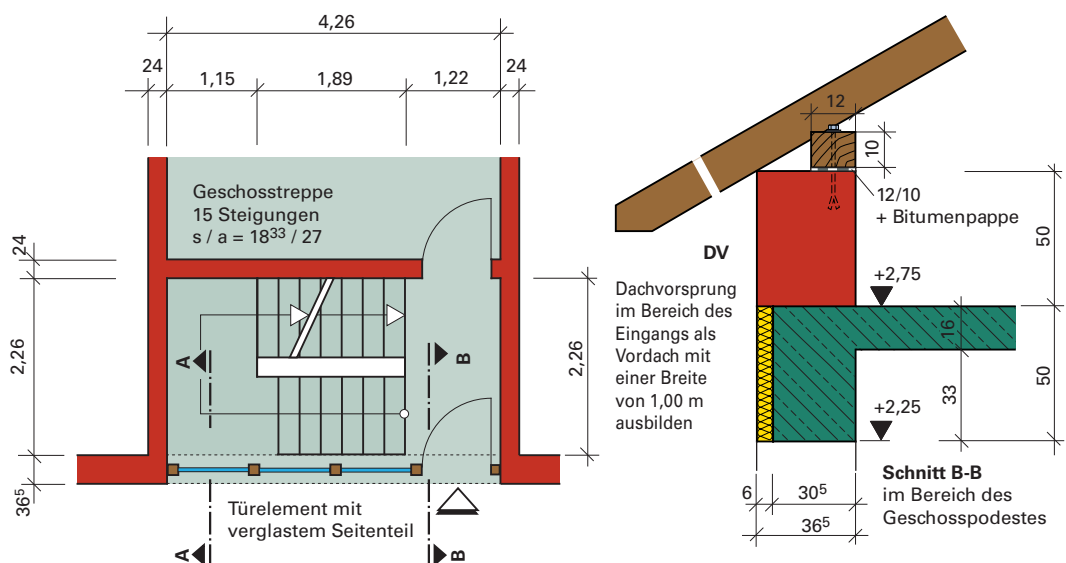


Bild 1: Stahlbetonbalken über dem Hauseingang

Planungshinweise

Geschossdecke (Spannbeton-Fertigdecke) $h = 18\text{ cm}$

Eigenlast der Decke $3,050\text{ kN/m}^2$
(nach Angabe des Herstellers)

Belag $1,500\text{ kN/m}^2$

Einwirkung für die Nutzung als
Montage- und Ausstellungsraum für
Kleingeräte $4,000\text{ kN/m}^2$

Angaben für die Bearbeitung sind
dem Positionsplan zu entnehmen.

6.10 Anbau an ein bestehendes Betriebsgebäude

Ein Unternehmer möchte seinen Betrieb erweitern. Dazu soll an sein bestehendes Betriebsgebäude ein Montage- und ein Ausstellungsraum für Kleingeräte angebaut werden (**Bild 1**). Der Anbau ist zweigeschossig und soll möglichst viel Licht in die Räume bringen. Der Montage- und Ausstellungsraum erhält einen Durchgang zum angrenzenden bestehenden Gebäude. Die Decke über dem Anbau wird als Spannbeton-Fertigteildecke mit bauaufsichtlicher Zulassung **ohne** Durchlaufverankerung ausgeführt. Die Deckenunterseiten bleiben im Lieferzustand.

Es ist die Momentengrenzlinie für Position 3 – Stahlbetonbalken als Unterzug – zu bestimmen und grafisch darzustellen. Aus dieser Darstellung müssen das Stützmoment nach Größe, die größten Feldmomente nach Lage und Größe sowie die Lage der Momentennullpunkte ersichtlich sein.

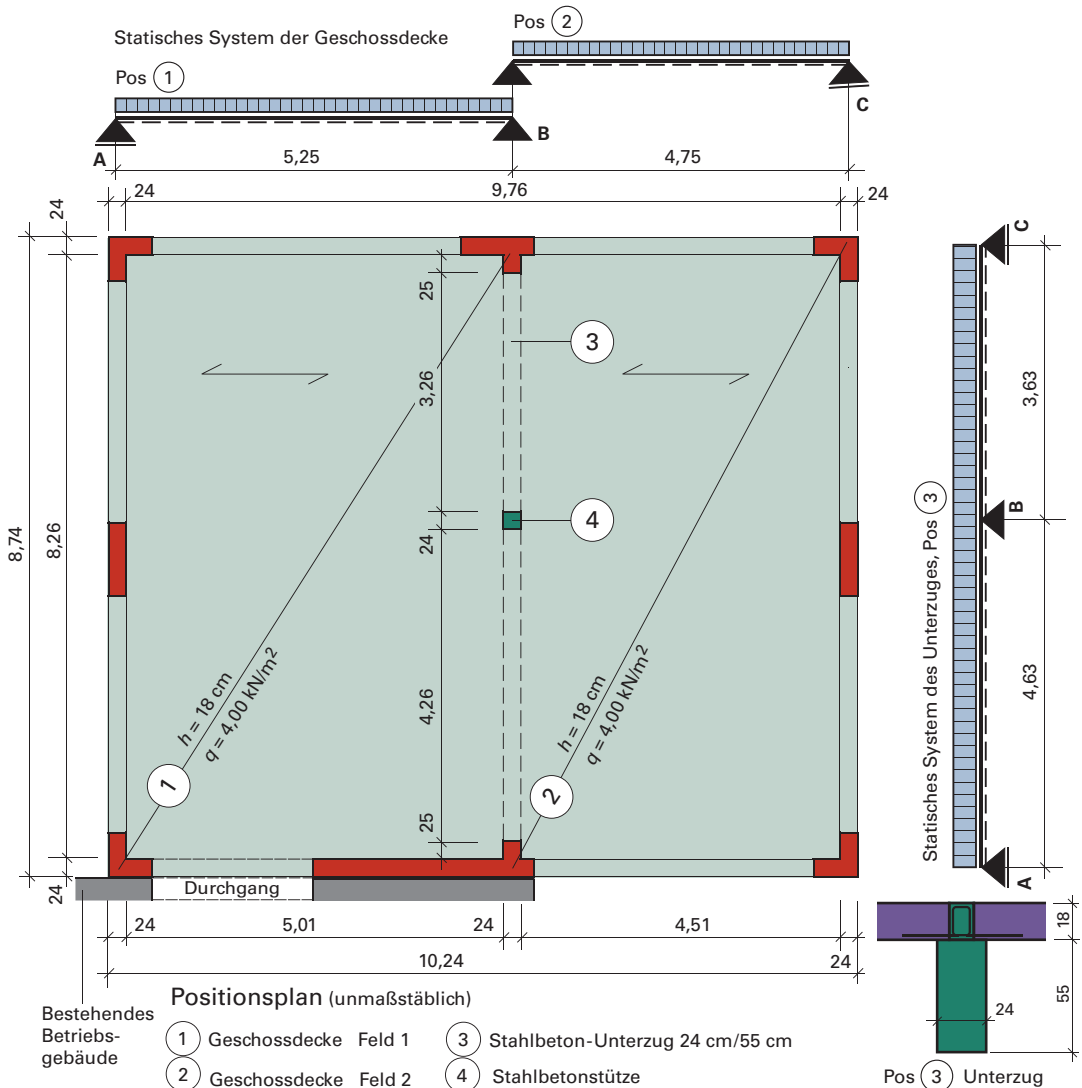


Bild 1: Positionsplan für den Anbau Betriebsgebäude

6.11 Lagerhalle mit Unterkellerung und Laderampe

Die Lagerhalle einer Spedition ist teilunterkellert und wird als Umschlagplatz für Stückgut genutzt (**Bild 1**). Die Decke über der Unterkellerung krägt als Laderampe einseitig aus. Diese dient zum Be- und Entladen von Lastkraftwagen, auf der anderen Seite schließt der Hallenboden an. Hallenboden, Decke und Kragarm werden mit Horizontalfördergeräten befahren. Für diese Verkehrslast wird eine Vergleichslast von $q = 10 \text{ kN/m}^2$ angesetzt. Die Eigenlast der Einfeldplatte mit Kragarm beträgt $g = 6,100 \text{ kN/m}^2$.

Für die Planung der Bewehrung sind vorbereitende Überlegungen notwendig.

- Zeichnen Sie die 4 Lastfälle auf, die sich aus den unterschiedlichen Anordnungen der Einwirkungen ergeben und bilden Sie daraus durch Übereinanderzeichnen die Momentengrenzlinie.
Blattgröße DIN-A3-Querformat, Mdl 1:25, KM 1 cm $\cong$ 4 kNm
- Entnehmen Sie der Momentengrenzlinie die Werte für das Biegemoment im Feld $\max M_{\text{Feld}}$ nach Lage und Größe sowie die Lage des Momentennullpunkts.
- Schlagen Sie für die am Einbaort geltenden Anforderungen einen Beton der entsprechenden Druckfestigkeitsklasse vor sowie die Expositionsklasse und die zugeordnete Betondeckung c_{nom} .
- Die Stirnseite der Auskragung ist durch einen Schrammschutz in Form eines eingebauten Stahlprofils vor Beschädigungen zu schützen (Detail X). Stellen Sie die von Ihnen gewählte Konstruktion als Detail im M 1:10 mit Stahlauszug dar. Die Verankerung des Stahlprofils im Beton, die Verbügelung mit Anschluss an die Deckenbewehrung und die Bewehrungsführung im Bereich der Wassernase (Dreikantprofil) müssen erkennbar sein.
- Die am Übergang von der Stahlbetonplatte zum konstruktiv bewehrten Hallenboden entstehende Fuge ist als Detail im M 1:10 darzustellen (Detail Y).

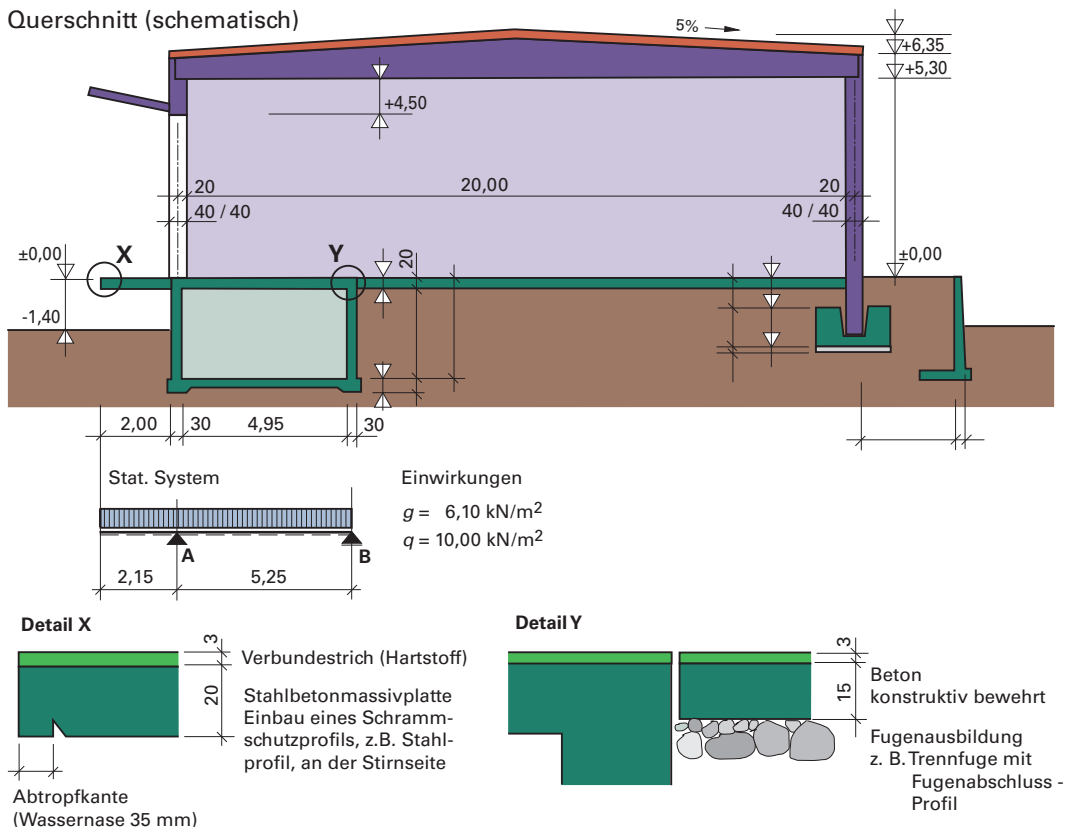


Bild 1: Querschnitt einer Lagerhalle mit Teilunterkellerung

Planungshinweise

Stahlbetondecke h für Einfeldplatten ohne Durchlaufwirkung

Auch bei der Wahl unterschiedlicher Deckendicken für die Zwischen- decke bildet die Deckenoberfläche eine Ebene.

Expositionsklasse XC1

Betondruckfestigkeitsklasse C30/37

Betonstahl und Betonstahl- matten aus B500A

Feldbewehrung

über Technik-R. erf $a_s = 4,16 \text{ cm}^2/\text{m}$

über Verteiler-R. erf $a_s = 5,20 \text{ cm}^2/\text{m}$

Konstruktive Stützbewehrung an dem gemeinsamen Plattenrand Q335A auf eine Breite von 2,30 m und mittig angeordnet, an den freien Plattenecken $\frac{1}{4}$ -Matte Q335A,

Randbewehrung

erf $a_s \text{ Rand} \geq \frac{1}{4} a_s \text{ Feld}$,

aus Steckbügel $\varnothing 8 \text{ mm}$, $s = 20 \text{ cm}$ oder wahlweise Q188A in U-Form

Unterstützungskörbe nach c_{nom}

Auswehlungen

Entfallende Tragstäbe müssen ersetzt werden.

Oben und unten sind um die Aussparungen je 2 Stäbe $\varnothing 14 \text{ mm}$ von Wandaufleger zu Wandaufleger zu führen.

8.3 Stahlbetondecken über einem Technik- und einem Verteilerraum

Planen Sie Stahlbetonmassivplatten als Zwischendecken über einem Technikraum und einem Schalraum. Die einachsig gespannten Deckenplatten über jedem Raum sind so zu bewehren, dass der Lastabtrag trotz der langen Aussparungen als einachsig gespannte Platte erfolgen kann (**Bild 1**). Planen Sie die Bewehrung so, dass vorzugsweise ganze und halbe Betonstahlmatten verlegt werden können.

- Zeichnen Sie den Schalplan im M 1:50 und den Positionsplan im M 1:100. Legen Sie die Spannrichtung der Deckenfelder über den beiden Räumen fest. Ermitteln Sie die Plattendicken erf h aufgrund der Durchbiegungsbeschränkung sowie die statischen Nutzhöhen erf d . Zeichnen Sie zur Vervollständigung des Schalplans einen Schnitt M 1:50 durch die beiden Decken mit den Auflagern.
- Zeichnen Sie den Bewehrungsplan für die untere und die obere Bewehrung beider Deckenplatten im M 1:50, die Mattenschnittskizzen im M 1:100 sowie die Randbewehrung an den Deckendurchbrüchen im M 1:20. Für die obere Bewehrung sind zur Sicherung der Lage Unterstützungskörbe entsprechend c_{nom} einzubauen.
- Führen Sie alle Berechnungen durch die für Ausschreibung, Arbeitsvorbereitung, Bauausführung und Abrechnung notwendig sind.

Die Leitungen, die im Deckendurchbruch verlaufen, müssen frei zugänglich bleiben. Die Öffnungen werden ausgeschäumt.

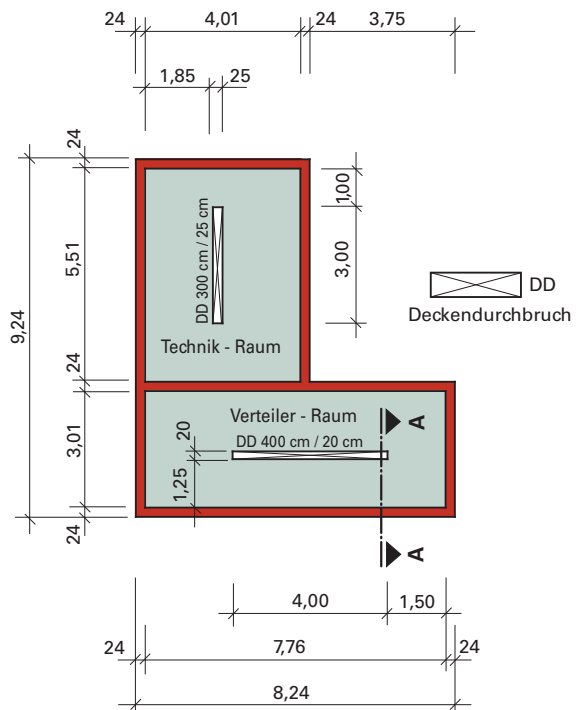


Bild 1: Schalplan für eine Stahlbetondecke über dem Technik- und Verteilerraum

8.4 Stahlbetondecke über einem Pförtnergebäude

An ein bestehendes Betriebsgebäude soll ein Pförtnergebäude angebaut werden (**Bild 1**). Die Decke über der Pforte wird als über Eck auskragende Platte ausgeführt.

Planen Sie die Bewehrung. Die Feldbewehrung wird als zweilaufige Bewehrung (Zulagestaffelung) ausgeführt. Als Zulagebewehrung sind die Lagermatten Q257B mit einer Länge von 4,00 m zu verlegen. Auf eine baustellengerechte Bewehrungsführung, d. h. nur ganze oder halbe Matten in Längs- und in Querrichtung bei möglichst geringem Verschnittanteil, ist zu achten.

- Zeichnen Sie für die untere und die obere Bewehrung den Mattenverlegeplan im M 1:50. Die Randbewehrung kann frei gewählt werden.
- Fertigen Sie die Mattenschneideskizzen M 1:100 mit der Gewichtsliste. Zur Sicherung der oberen Bewehrungslage sind Unterstützungskörbe einzubauen.
- Zeichnen Sie den Teilschnitt A-A (Auskragung) im M 1:10 mit allen Schalmaßen und Bewehrungsangaben sowie den Teilschnitt B-B (Anschluss an das bestehende Gebäude) im M 1:10 mit Ausbildung der Trennfuge.

Planungshinweise

Stahlbetondecke $h = 20$ cm
Expositionsklasse XC1
Druckfestigkeitsklasse C25/30
Betonstahl B500A

Feldbewehrung

Grundmatte R524B (Verteilerstöße)
Zulage Q257B (Tragstöße)
Kragarm $l_{\text{krag}} = 1,90$ m R524A
Kragarm $l_{\text{krag}} = 0,90$ m R188A
Kragarme unten, konstruktive Bewehrung, z. B. aus Restmatten oder Q188A
Die Kragbewehrung ist auf eine Länge von $\geq 2 \cdot l_{\text{krag}}$ im Feld weiterzuführen.

Auskragung über Eck Q335A

Freie Plattenecken $\frac{1}{3}$ -Matte Q257A

Randbewehrung

erf. a_s Rand $\geq \frac{1}{4} a_s$ Feld
möglichst Restmatten verwenden

Verbügelung freier Ränder

Bügel $\phi 8$ mm, $s = 20$ cm, wahlweise U-förmig gebogene Betonstahlmatte bzw. aus der unteren Bewehrung angebogene Schenkel

Randlängsbewehrung 2 $\phi 12$ mm

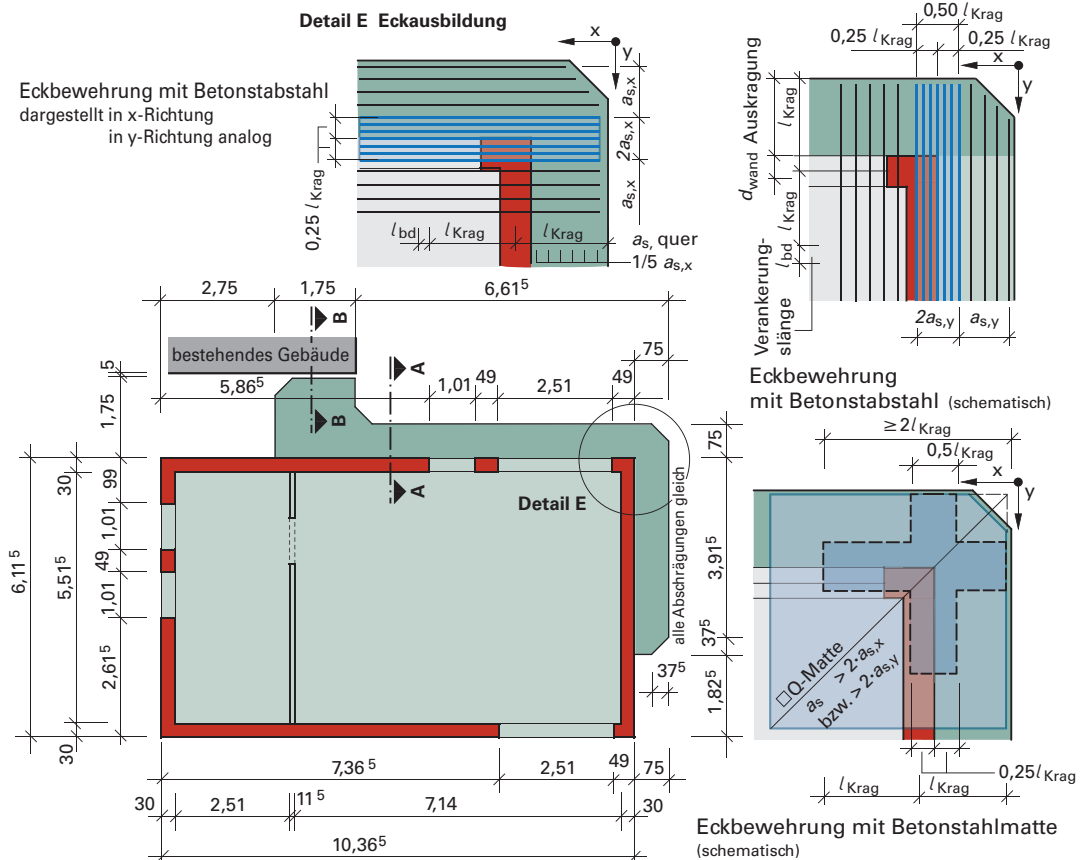


Bild 1: Grundriss des Pförtnergebäudes

Planungshinweise

Dach

Satteldach mit Tragwerk in zimmermannsmäßiger Konstruktion

Dachneigung 35°

Dachüberstand an den Traufen:

$\ddot{u}_T \approx 50 \text{ cm}$

Dachüberstand an den Ortsgängen:

$\ddot{u}_O \approx 70 \text{ cm}$

Dachdeckung

Ziegel oder Dachsteine

Farbe der Deckwerkstoffe im Bereich von Braun-Rot-Tönen

Zur Verfügung stehende Holzquerschnitte

3/12 cm, 8/14 cm, 12/10 cm, 12/12 cm, 12/18 cm

9.1 Aufstockung eines Gebäudes

Das Flachdach eines Bungalows muss wegen Undichtigkeiten erneuert werden. Nach Prüfung von Sanierungsmaßnahmen entscheidet sich der Eigentümer für ein geneigtes Dach mit Solaranlage. Die statischen Voraussetzungen hierfür liegen vor (**Bild 1**). Die Festsetzungen im schriftlichen Teil des rechtskräftigen Bebauungsplanes, in dessen Geltungsbereich der Bungalow liegt, sind in den Ausführungshinweisen berücksichtigt. Der Dachraum wird nicht als Wohnraum ausgebaut.

Der Dachaufbau ist eigenständig zu entwickeln.

- Vergleichen Sie mögliche Tragwerke im Hinblick auf Kraftableitung und Nutzung.
- Ermitteln Sie wahre Längen und Flächen.
- Zeichnen Sie für das gewählte Dachtragwerk Sparrenlage, Längsschnitt und Querschnitt.

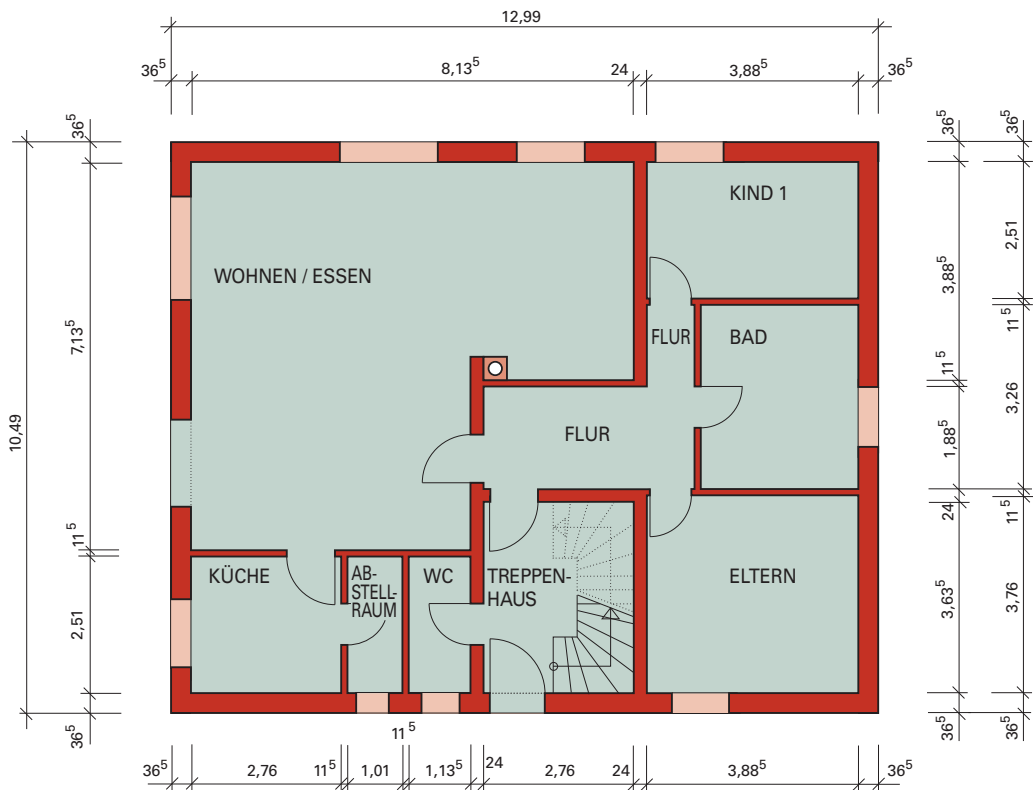


Bild 1: Bungalow (Grundriss)

14.2 Holzbalkendecke, Trockenbau-, Estrich- und Fliesenarbeiten

Das Dachgeschoss des Einfamilienhauses aus LF 10 A erhält abweichend von der Eingabeplanung eine Holzbalkendecke als Dachdecke. Die Holzbalken bleiben sichtbar und bilden dadurch ein raumgestaltendes Element (**Bild 1**). Der Ausbau des Geschosses erfolgt teilweise im Trockenbauverfahren. Dabei werden zwischen den Kinderzimmern, dem Bad und dem Elternzimmer sowie dem Elternzimmer und der Ankleide Metallständerwände eingebaut. Durch geeignete Konstruktionen sind der Feuchteschutz und der Schallschutz sicherzustellen.

- a) Planen und zeichnen Sie die Balkenlage im Maßstab 1:50. Erstellen Sie dazu die Holzliste.
- b) Entwickeln Sie die Anschlusspunkte für die Boden-, Decken-, Wand- und Türausbildung der Ständerwand im Maßstab 1:2.
- c) Zeichnen Sie die Bad-Ausführungspläne im Maßstab 1:25.

Planungshinweise	
Bauteil:	Ausführung:
Ringgurt	Beton C20/25 b/h 20/12,5 (cm) Ankerschiene
Deckenbalken	BSH, S 13 TS b/h 12/24 (cm) Auflager 20 cm Lieferlänge bis 16,00 m
Schalung	Brettschalung Esche, S 13 TS gespundet t = 25,5 mm
Trockenbauwände	Metallständerwände, doppelt beplankt, Dicke nach Anforderung
Wandbekleidung	Bad, Fliesen Kinderzimmer und Elternzimmer, Glasfaservlies, Dispersionsanstrich
Bodenaufbau	Estrich auf Dämmschicht als Heizestrich, Bodenbelag nach Raumnutzung
Badgestaltung	Der Entwurfsvorschlag ist Grundlage für die eigenständige Badplanung. Die Auswahl der Sanitärgegenstände ist auf die Badgestaltung abzustimmen (Bild 2).

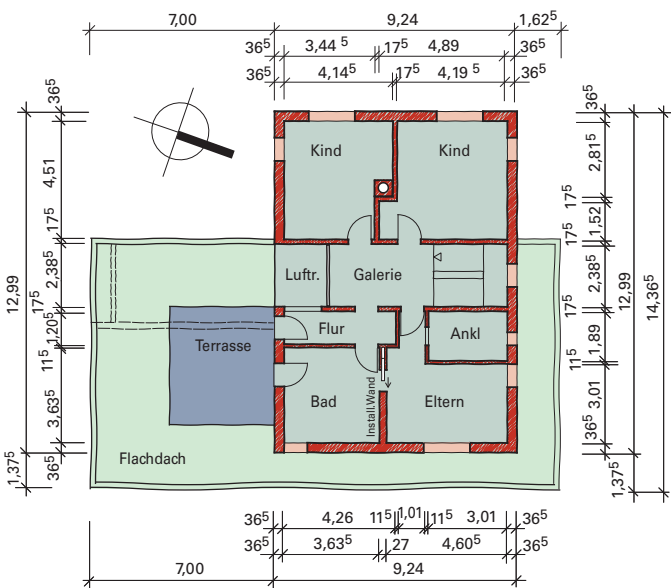


Bild 1: Dachgeschoss

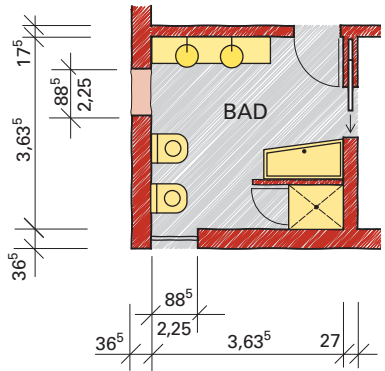


Bild 2: Bad, Entwurfsvorschlag

Planungshinweise

Stützwand
Expositionsklasse XC4
Betondruckfestigkeitsklasse C30/37
Betonstahl B500A und B500B
Ausgleichsbeton C12/15
Bewehrung der Sohlplatte unten
und der aufgehenden Wand auf der
Dammseite
 $\varnothing 14 \text{ mm}$, $s \leq 15 \text{ cm}$
 $d_{sq} \varnothing 10 \text{ mm}$, $s \leq 20 \text{ cm}$
Bewehrung der Sohlplatte oben
 $\varnothing 10 \text{ mm}$, $s \leq 15 \text{ cm}$
 $d_{sq} \varnothing 10 \text{ mm}$, $s \leq 20 \text{ cm}$
Anschlussbewehrung Sohlplatte/
Wand Luftseite
 $\varnothing 8 \text{ mm}$, $s \leq 15 \text{ cm}$
Die Stäbe sind mit dem Grundmaß
der Verankerungslänge über die
Arbeitsfuge zu führen.
Stehbügel in der Sohlplatte
 $\varnothing 14 \text{ mm}$, 2 Bügel/m
Wandabschluss oben
Bügel $\varnothing 8 \text{ mm}$, $s \leq 20 \text{ cm}$
2 Ecklängsstäbe $\varnothing 16 \text{ mm}$
Bewehrung an der Luftseite Q257A
S-Haken $\varnothing 6 \text{ mm}$, 4 Stück/m²

10.5 Winkelstützwand mit luftseitigem Fuß

Bei der Planung der Instandsetzungsmaßnahme „Stützwand“ wurde aufgrund eingehender Bauwerks- und Laboruntersuchungen festgestellt, dass Standsicherheit und Aussehen so beeinträchtigt sind, dass eine Instandsetzung ausgeschlossen wird. Die Stützwand, die Parkflächen gegen den Bahnkörper der Regionalbahn abschließt, ist auf 36 m zu erneuern. Der Bahnverkehr muss uneingeschränkt aufrechterhalten bleiben. Deshalb wird eine Lösung mit einer Stahlspundwand an der Grundstücksgrenze gewählt (**Bild 1**).

- Zeichnen Sie den Querschnitt der Winkelstützwand mit luftseitigem Fuß als Schalplan im Maßstab 1:25 mit dem Fundament, der Lage der Spundwand in der Achse auf der Grundstücksgrenze und allen weiteren Einzelheiten. Die Luftseite der Stützwand ist in Sichtbeton auszuführen. Die gesamte Wandlänge soll in 12-Meter-Abschnitte aufgeteilt werden.
- Zeichnen Sie die Bewehrung im Querschnitt und für eine 1 m breite Ansicht. Fertigen Sie dazu den notwendigen Biegeplan sowie die Matten- und Gewichtslisten. Die Hauptbewehrung $\varnothing 14 \text{ mm}$, $s=15 \text{ cm}$ wird mit einer Biegeform abgedeckt. Die Winkelstützwand und die Stahlspundwand werden mit angeschweißten Schlaufen verbunden. Die Schlaufen $\varnothing 12 \text{ mm}$ mit 4 Stück/m², sind versetzt so anzuordnen, dass sie durchlaufend Bewehrungsstäbe $\varnothing 14 \text{ mm}$ aufnehmen können.
- Stellen Sie im Schnitt M 1:10 die Ausbildung der Fugen dar.
- Die obere Abdeckung von Winkelstützwand und Spundwand erfolgt mit auf der Baustelle hergestellten U-förmigen Betonfertigteilen. Zeichnen Sie dazu einen Schalplan im Maßstab 1:10.

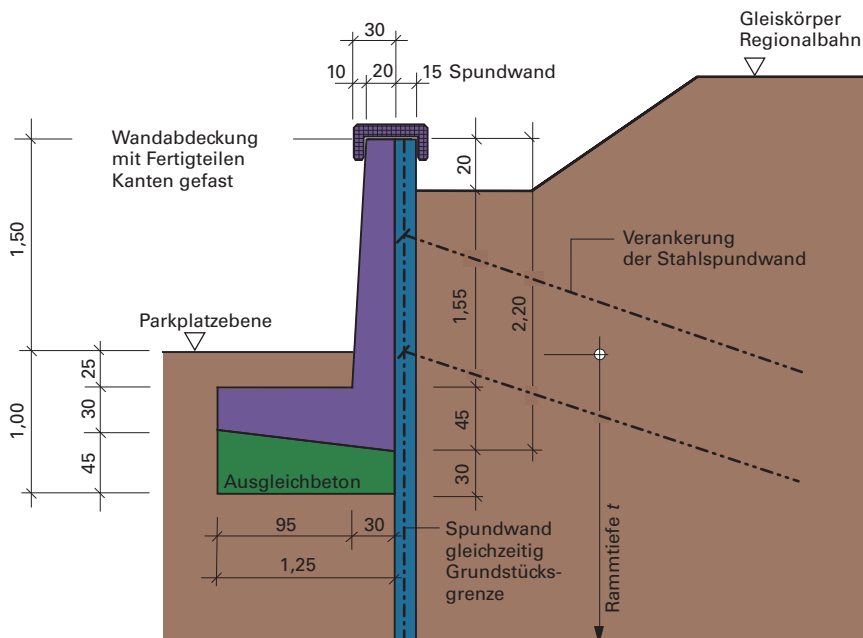


Bild 1: Winkelstützwand mit luftseitigem Fuß

Planungshinweise

Rahmen

BSH GL 32c
Binder 20/88 (cm)
2 Stützen 12/65 (cm)

Galerie

BSH GL 24h
Träger 20/35 (cm)
2 Stützen 12/35 (cm), $h = 4,61$ m

Hallendach

Pfetten 10/18 (cm), Abstand 95 cm,
Dacheindeckung Stahltrapez-
profil 40/183,
Wärmedämmung $d = 18$ cm;
Aussteifung über Scheibenwirkung

Außenwand, hinterlüftet

Aufbau von innen nach außen:
Furnierschichtholz 16 mm, PE-Folie,
Wärmedämmung 120 mm,
2 Lagen bitumierte Pappe, Luft-
schicht 40 mm, zementgebundene
Spanplatte 12 mm;
Wandstützen 18/18 (cm), Abstand
1,85 m, Wandriegel 18/18 (cm), Ab-
stand ca. 1,00 m

Gründung Rahmenstütze

Einzelfundamente
1,40/1,40/1,19 (m)
Ankerkörper in U-Form aus Stahl-
blech $t = 6$ mm, Schenkellänge
80 cm, Einbindetiefe in Fundament
80 cm

Gründung Galeriestütze

Einzelfundamente
1,20/1,20/1,00 (m)

Gründung Außenwände

Streifenfundamente 0,40/0,80 (m)

12.3 Ausstellungshalle für eine Kunst- sammlung

Für die Unterbringung einer Kunstsammlung ist eine Ausstellungshalle zu planen. Die Außenabmessungen betragen $20,00 \text{ m} \times 18,50 \text{ m}$. Über die gesamte Hallenlänge soll eine Galerie mit einer Breite von $4,00 \text{ m}$ entstehen (**Bild 1**).

Das Tragsystem besteht aus einem Rahmenbinder in asymmetrischer Satteldachform der Dachneigung 14° und zweiteiligen Rahmenstützen. Der Binder ist im Firstbereich über eine Länge von $4,795 \text{ m}$ mit dem mittleren Radius von $10,35 \text{ m}$ an der Unterseite gekrümmt. In diesem Bereich sind die Trägerhöhen variabel, in den angrenzenden Bereichen haben die parallelgurtigen Trägerbereiche eine Höhe von 88 cm (**Bild 2**). In der Rahmenebene werden zweiteilige Galeriestützen aufgestellt und zwischen Rahmen- und Galeriestütze die Galerieträger eingefügt. Die Aussteifung der Längswände erfolgt über Scheibenwirkung mit vorgefertigten Wandtafeln (**Bild 3**).

- Zeichnen Sie die Draufsicht der Ausstellungshalle im Maßstab 1:50.
- Zeichnen Sie einen Querschnitt der Ausstellungshalle im Maßstab 1:50.
- Zeichnen Sie die Details Fußpunkt/Rahmenstütze und Fußpunkt/Außenwand im Maßstab 1:5.
- Legen Sie den Aufbau des Hallenfußbodens fest.

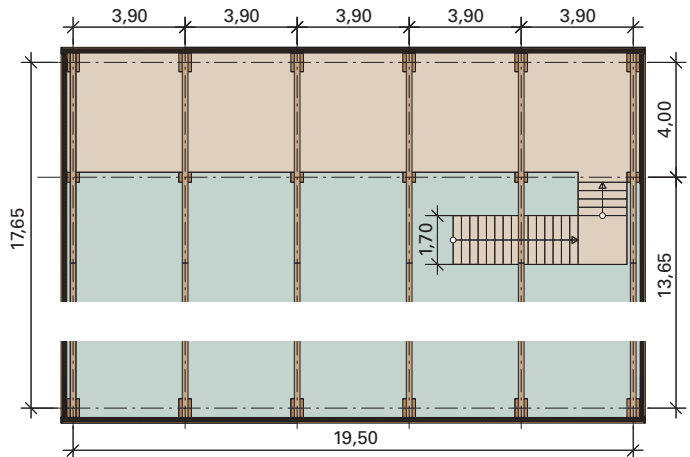


Bild 1: Hallengrundriss

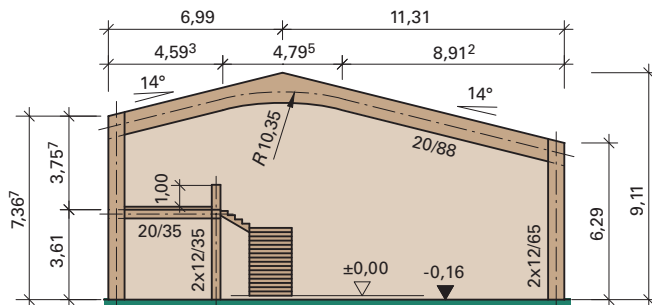


Bild 2: Querschnitt

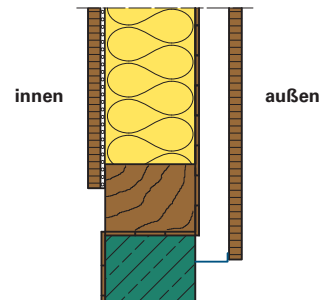


Bild 3: Fußpunkt Außenwand

Planungshinweise

Rohbauhöhen:

OK EG	±0,00 m
OK 1. OG	+3,89 m
OK 2. OG	+7,54 m
OK First	+11,77 m

Elementdecken $h = 24$ cm

Wände Nord- und Ostseite
Ausfachung mit Mauerwerk
 $d = 24$ cm mit erforderlicher Wärmedämmung

Wände Süd- und Westseite
Glasfassade

Dacheindeckung
Sandwichelemente

14.1 Verwaltungsgebäude aus Stahlbetonfertigteilen I

Es ist der Bau eines Verwaltungsgebäudes mit drei Vollgeschossen aus Stahlbetonfertigteilen geplant (**Bild 1**).

Das Tragsystem bilden Stützen in Köcherfundamenten, Unterzüge für die Geschossdecken und Satteldachbinder mit aufgesetzten Dachpfetten. Die Außenstützen werden ausgeführt als Eckstützen mit zwei Konsolen und als Randstützen mit drei Konsolen zur Aufnahme der Unterzüge. Die Innenstützen befinden sich im Erd- bzw. 1. Obergeschoss und haben vier Konsolen. Das 2. Obergeschoss ist innenstützenfrei. Das nördliche Feld zwischen Achse B und C ist für ein Treppen- und Aufzugssystem vorgesehen und erhält deshalb keine Elementdecken. Die Unterzüge in diesem Bereich haben folglich nur einseitiges Konsolenband.

- Vergeben Sie für die Stahlbetonfertigteile Positionsnummern und ermitteln Sie die benötigten Bauteilabmessungen.
- Zeichnen Sie die Positionspläne als Deckenuntersicht, Dachuntersicht, Fundamentdraufsicht und Wandansichten im Maßstab 1:50.

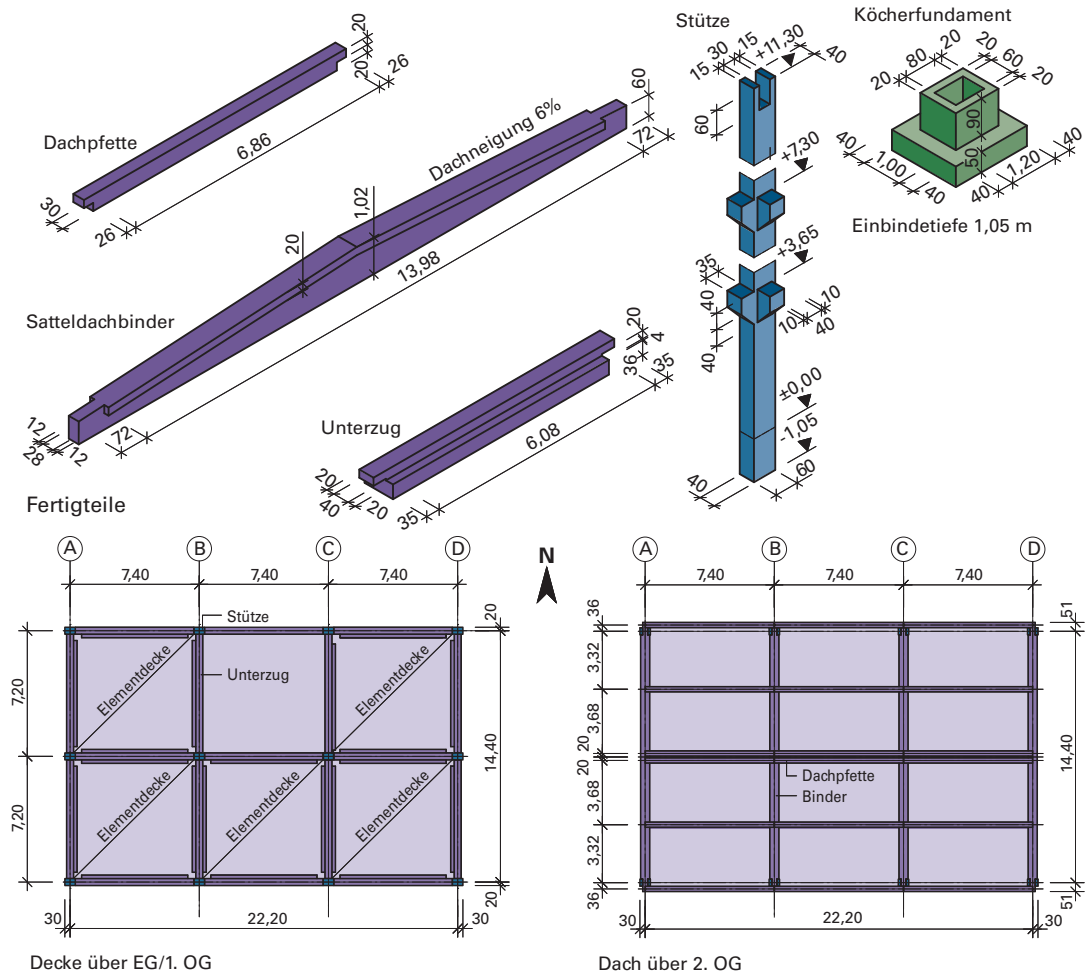


Bild 1: Verwaltungsgebäude aus Stahlbetonfertigteilen

14.2 Verwaltungsgebäude aus Stahlbetonfertigteilen II

Für ausgewählte Stützen aus Aufgabe 14.1 ist die Bewehrungsführung zu planen.

Die Bewehrung besteht aus Längsstäben, die bis zur Oberkante der Auflagergabel abzüglich der Betondeckung geführt werden, am Stützenfuß erhalten sie Winkelhaken der Länge 10 cm. Die Übergreifungslänge ist mit 65 cm angegeben. Die Bügelabstände betragen 20 cm in den Feldmitten, d.h. mittig der Geschosse, in einem Bereich von 1,60 m. Am Stützenfuß, am Unterzug-Auflager und am Stützenkopf sind Bügelabstände von 10 cm einzuhalten.

Die Auflagergabel zur Auflagerung des Satteldachbinders erhält eine Bewehrung aus stehenden Steckbügeln und Stegbügeln (**Bild 1**).

Bei der Konsolenbewehrung sind die Schenkellängen von Zugschlaufe und Längsbügel angegeben (**Bild 2**). Für die Bewehrung von symmetrisch angeordneten Konsolen sind die Zugbügel, Längsbügel und Stegbügel entsprechend anzupassen.

- Zeichnen Sie den Bewehrungsplan mit Stahlauszug für eine Innenstütze mit vier Konsolen im Maßstab 1:20 und erstellen Sie eine Stahlliste.
- Zeichnen Sie den Bewehrungsplan mit Stahlauszug für eine Eckstütze mit zwei Konsolen im Maßstab 1:20 und erstellen Sie eine Stahlliste.

Planungshinweise

Beton C25/30

$c_{\text{nom}} = 3,0 \text{ cm}$

Expositionsklasse XC3

Betonstabstahl B500A

Bewehrung Stütze

Längsstäbe 4 $\varnothing 20 \text{ mm}$

Bügel $\varnothing 8 \text{ mm}$

Bewehrung Auflagergabel

Steckbügel 2 $\times$ 3 $\varnothing 12 \text{ mm}$

Stegbügel 1 $\varnothing 10 \text{ mm}$

$s = 8,5 \text{ cm}$

Winkelhaken

$l_b = 4 \text{ cm}$

$D_{\text{min}} = 4 d_s$

Bewehrung siehe Bild 1

Bewehrung Konsole

Zugbügel 2 $\varnothing 10 \text{ mm}$

$s = 2 \text{ cm}$

Zugschlaufe 1 $\varnothing 10 \text{ mm}$

Längsbügel 2 $\varnothing 8 \text{ mm}$

Stegbügel 2 $\varnothing 8 \text{ mm}$

$s = 25 \text{ cm}$

Vertikalbügel 3 $\varnothing 8 \text{ mm}$

$s = 10 \text{ cm}$

Winkelhaken

$l_b = 4 \text{ cm}$

$D_{\text{min}} = 4 d_s$

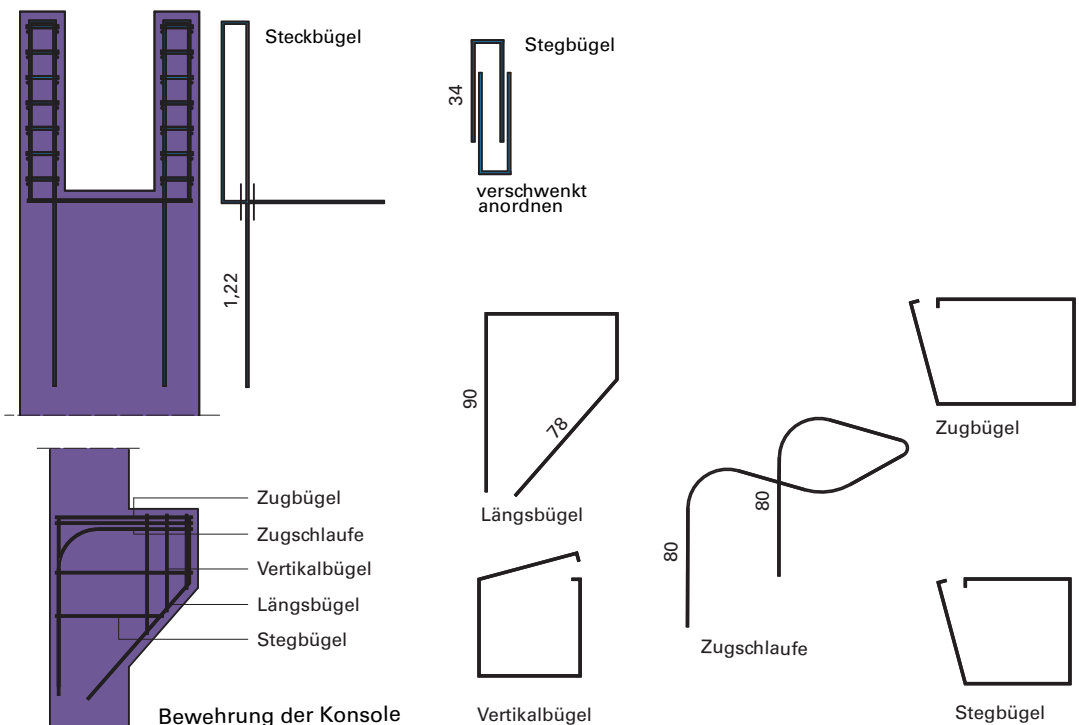


Bild 1: Bewehrung der Auflagergabel und der Konsole

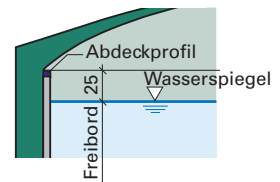
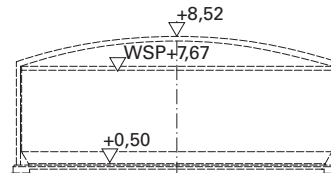
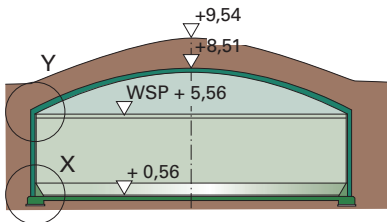
Planungshinweise**Kammer 1 (Bestand)**

Bodenplatte, Dicke $h = 25 \text{ cm}$
 Streifenfundament (Detail X)
 Abmessungen $b/h = 100/50 \text{ cm}$
 Trennschicht (Folie)
 Sauberkeitsschicht $d = 5 \text{ cm}$
 Kiesschicht $d = 20 \text{ cm}$
 auf der Bodenplatte Haftbrücke aufbringen
 Zementestrich $d = 6 \text{ cm}$
 Verstärkung am Wandfuß aus
 Zementestrich $b/h = 50/81 \text{ cm}$
 unter 60° abschrägen
 Wand in Stahlbeton
 Außendurchmesser $D_A = 19,50 \text{ m}$
 Wanddicke $h = 25 \text{ cm}$
 Wasserhöhe $h_W = 5,00 \text{ m}$
 Wandhöhe $H = 5,40 \text{ m}$
 Spritzbetonschicht $d = 6 \text{ cm}$
 Kuppelradius innen $R_i = 21,00 \text{ m}$
 Kuppelschale, Dicke $h = 18 \text{ cm}$
 Kuppelschale, Höhe $h' = 2,27 \text{ m}$
 Abdichtung der Außenflächen
 Erdüberdeckung $h = 1,00 \text{ m}$

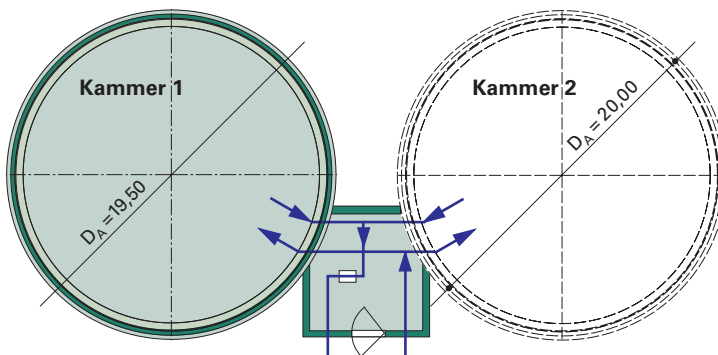
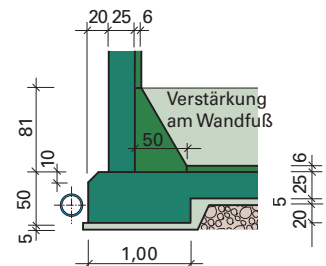
12.3 Sanierung und Erweiterung eines Erdhochbehälters I

Eine Gemeinde betreibt für ihre Wasserversorgung einen Erdhochbehälter zur Wasserspeicherung und Druckerzeugung mit einer Kammer (1) und einem angebauten Armaturenraum (**Bild 1**). Die bestehende Kammer 1 mit einem Kuppeldach ist sanierungsbedürftig. An der Behälterwand soll innen eine Spritzbetonschicht, am Boden ein Verbundestrich als Zementestrich auf Haftbrücke aufgebracht werden. Der Wandfußpunkt wird mit Verstärkung ausgebildet (Detail X). Am oberen Ende der Spritzbetonschicht verhindert ein Abdeckprofil mit Lippendichtung das Hinterlaufen von Wasser.

- Zeichnen Sie den bestehenden Erdhochbehälter im Grundriss und Schnitt im Maßstab 1:250.
- Ermitteln Sie den Betonbedarf für den Verbundestrich des Behälterbodens und die Fläche der Haftbrücke.
- Berechnen Sie bei Kammer 1 den Betonbedarf für die 6 cm dicke Spritzbetonschicht der Wand bis zu einer Höhe von 25 cm über Wasserspiegel und für die Verstärkung am Wandfußpunkt sowie die Länge des zu bestellenden Abdeckprofils.



Detail Y

Bestand Kammer 1
Sanierung mit SpritzbetonGeplante Erweiterung
Kammer 2

Detail X

13.1 Füllmenge in Abwasserleitungen

Der hydraulische Radius ist Teil der hydraulischen Berechnung. Er zeigt die Leistungsfähigkeit einer Abwasserstrecke auf. Der hydraulische Radius R ist das Verhältnis von durchflossener Querschnittsfläche A des Abwasserrohrs zum benetzten Umfang U .

$$R[m] = \frac{A[m^2]}{U[m]}$$

- Ermitteln Sie für die dargestellten Kreisprofile DN 1000 den hydraulischen Radius (**Bild 1**). Die Querschnittsfläche ist möglichst genau, ohne Näherungsformeln, zu berechnen. Skizzieren Sie dazu die Flächenaufteilung.
- Geben Sie die Füllhöhe in Prozent an.
- Bewerten Sie die Ergebnisse mithilfe der Füllkurve in Fachkunde Bau 15. Auflage, Bild 1, Seite 565.

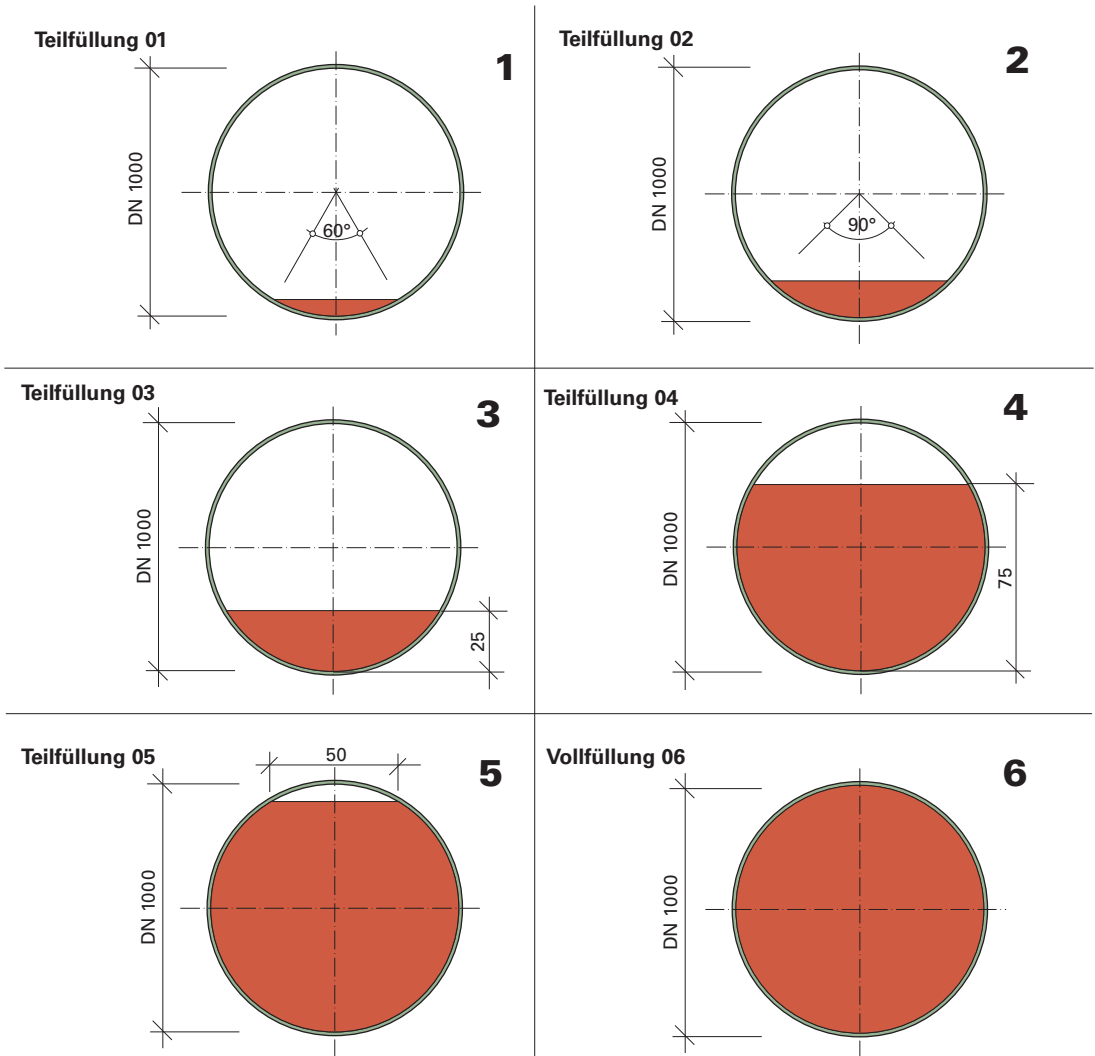


Bild 1: Füllmengen von Abwasserleitungen

13.2 Absturzschaft in einer Abwasserleitung

Eine Abwasserleitung kreuzt eine Verbindungsstraße. Dazu ist ein Absturzschaft unter der Straße notwendig. Der Absturzschaft ist im Längsschnitt als unmaßstäbliche Absteckskizze dargestellt (Bild 1).

Für Schachthals, Ausgleichsringe und Schachtabdeckung werden Normbauteile (Fertigteile) verwendet.

- Der Schacht ist als Längsschnitt im Maßstab 1:25 so darzustellen, dass das Gerinne in Kanallängsachse und die Schachtabdeckung in der Mittelachse gezeigt wird.
- Der Querschnitt im Maßstab 1:25 verläuft durch den tiefen Schachtteil. Die Achse der Schachtabdeckung mit Blick auf den Einlauf soll dargestellt werden.

Planungshinweise

Absturzschaft

Sohle und Decke $h = 20$ cm

Wände $d = 25$ cm

Stahlbeton C25/30
wasserundurchlässig

Sauberkeitsschicht

Profil- bzw. Gefällebeton

Hartstoff-Estrichmörtel
mind. 5 cm dick

Steigeisen 4 Stück/m im Schachthals (Konus) senkrecht hochführen

Anschlüsse der Leitung am Schachtbauwerk, Einbindestutzen oder Gelenkstück $l = 75$ cm

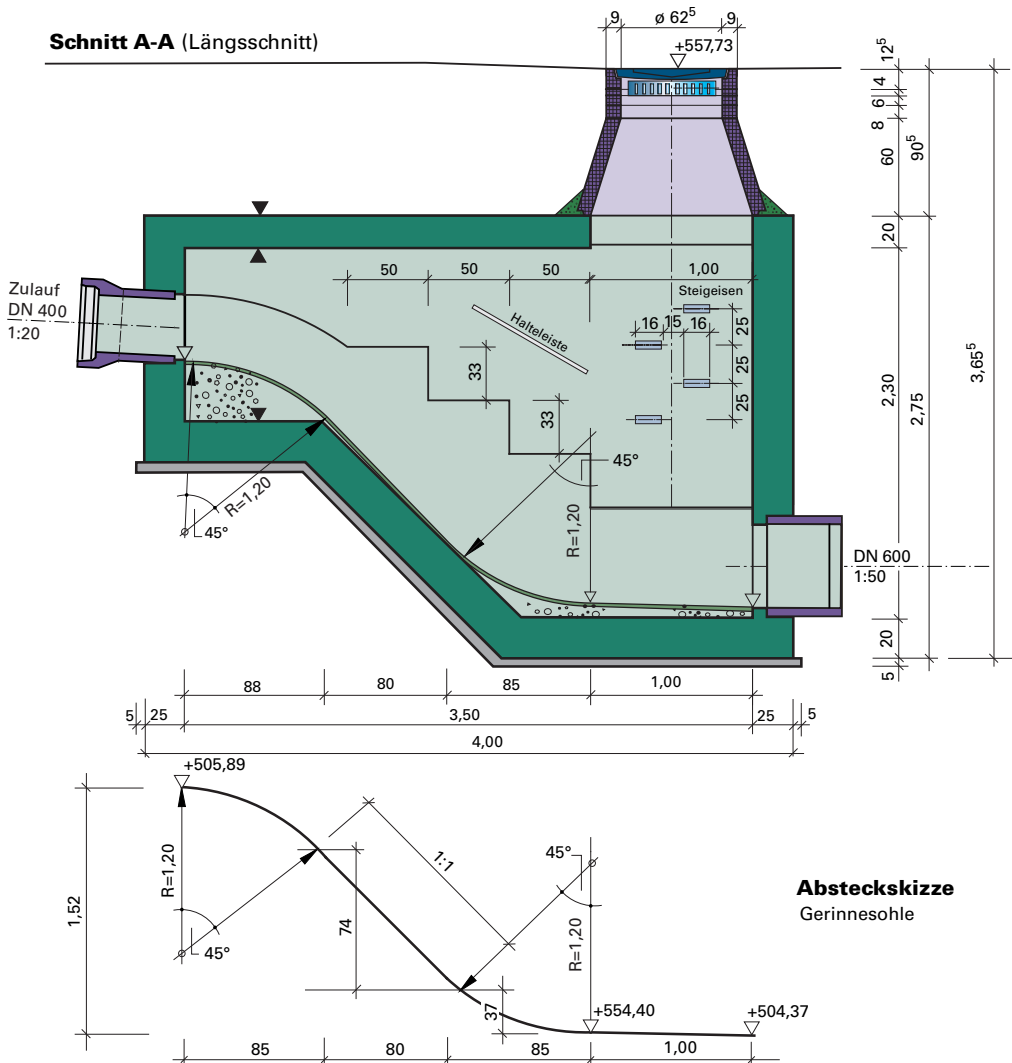


Bild 1: Absturzschaft (Systemskizze unmaßstäblich)

Lernfeld 14 (TSL): Planen einer A



Grundlagen

- Längenberechnung
- Flächenberechnung
- Körperberechnung
- Steigung, Neigung, Gefälle
- Abrechnungsregeln bei Erdarbeiten
- Dränung

FM Seite 47

FM Seite 72

FM Seite 90

FM Seite 59

FM Seite 250

FK Seite 441

Projekte/ Aufgaben

- Stützwand an einem Betriebsgebäude
- Gemeindespielplatz
- Sportplatzenerweiterung

TZ Seite 208

TZ Seite 284

TZ Seite 290

Planungshinweise

Stützwand als Stahlbeton-Fertigteil

Wand $d = 20 \text{ cm}$

Fußteil $h = 25 \text{ cm}$

auf Mörtelschicht $h = 5 \text{ cm}$

Betonfundament C20/25 mit Frostschutzschicht

Natursteinverkleidung mit Mörtelschicht $d = 15 \text{ cm}$

Brüstung beidseitig sichtbar mit Abdeckplatte $b \geq 32 \text{ cm}$,

Brüstungshöhe $h = 1,10 \text{ m}$

Rampe 6% $b = 1,65 \text{ m}$

Überdachung

Abstand von der Bordsteinkante 0,50 m

Auffüllung erfolgt erst nach Abtrag des Oberbodens mit 25 cm Dicke

Verdichtungs faktor 1,18 für Auffüllboden

14.1 Bushaltestelle

In einem Vorort wird eine Bushaltestelle eingerichtet und auf einem angrenzenden, bislang nicht genutzten Grundstück Pkw-Parkplätze geschaffen. Das Gelände fällt zur Straße hin um 1,05 m. Um ebene Parkplätze zu erhalten, wird das Gelände nach Abtrag des Oberbodens aufgeschüttet und muss deshalb zur Bushaltestelle hin durch eine Stützwand begrenzt werden. An beiden Seiten der Parkplätze ist jeweils ein Zugang zum tiefer liegenden Wartebereich über eine Treppe notwendig. Zusätzlich ist auf einer Seite für Rollstuhlfahrer eine Rampe vorzusehen (**Bild 1**).

Um ein bequemes, behindertengerechtes und schnelleres Ein- und Aussteigen an Bushaltestellen zu ermöglichen, wird die Höhe des Wartebereichs auf die Flurhöhe der eingesetzten Busse und auf den Abstand der Busöffnungen abgestimmt. Dies erreicht man durch Versetzen von Sonderbordsteinen, die durch Ausrundungen auch ein dichteres Heranfahren der Busse ermöglichen.

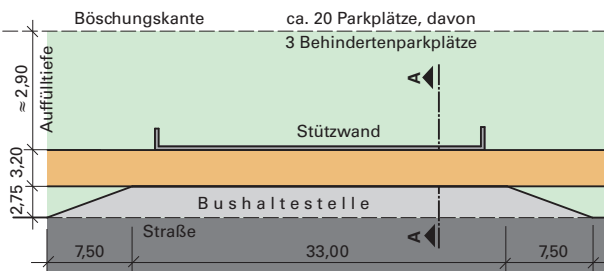
- a) Planen Sie die Stützwand zum Wartebereich mit den Zugangs-treppen und dem barrierefreien Zugang im Grundriss und den notwendigen Schnitten im Maßstab 1:100.

Die Stützwand kann aus Fertigteil-elementen hergestellt werden, soll aber aus optischen Gründen mit Natursteinen verkleidet werden. Auch die notwendige Brüstung soll aus Natursteinen mit beidseitigen Sichtflächen gefertigt werden.

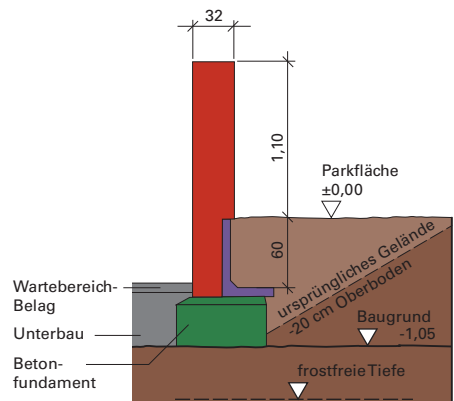
Wählen Sie für den Wartebereich, die Parkplätze, die Treppen und die Rampe sowie für die Zugänge den geeigneten Bodenbelag mit zugehörigem Unterbau. Geben Sie die gewählten Baustoffe und ihre Schichtdicken in Schnittdarstellungen im Maßstab 1:20 an.

- b) Ermitteln Sie die Menge an Schüttboden für eine Schüttlänge von 48,00 m. Für die Länge von 7,50 m links und rechts der Haltestelle ist wegen der Anpassung an das vorhandene Gelände nur noch die Hälfte des Schüttbodens anzusetzen.
- c) Stellen Sie die erforderlichen Baustoffmengen für die Stützwand samt Brüstung zusammen.
- d) Im Wartebereich ist ein überdachter, wind- und regengeschützter Bereich mit Sitzmöglichkeiten zu planen.

Schlagen Sie ein Konzept für die Beleuchtung der Haltestelle vor.



Draufsicht



Schnitt A-A

Bild 1: Bushaltestelle/Parkplätze

14.2 Fußgängerweg an einem Bolzplatz

In einem innerstädtischen Freizeitgelände wird ein neuer Fußgängerweg angelegt, der wegen eines bestehenden Bolzplatzes rechtwinklig an diesem vorbei geführt werden muss (**Bild 1**). Das Gelände steigt an dieser Stelle, sodass Stützwände notwendig werden. Der Gehweg soll auf einer Seite mit einer Winkelstützwand abgegrenzt werden und auf der anderen Seite eine Pflanzwand erhalten. Für den Gehwegbelag sind frostsichere Baustoffe mit mäßig rauer und trittsicherer Oberfläche auszuwählen. Die Entwässerung des Gehwegs erfolgt über Fertigteil-Entwässerungsrinnen mit befahrbaren Gitterrosten (Winterdienst). Das anfallende Oberflächenwasser wird in die parallel zum Gehweg verlaufende Versickerungsmulde eingeleitet. Der Bolzplatz ist mit einem Ballfangzaun abgegrenzt; der Raum bis zur Stützwand erhält eine dichte Bepflanzung aus Büschen.

- Zeichnen Sie einen Grundriss der Gehwegsituation im Maßstab 1:50 sowie die Schnitte A-A und B-B im Maßstab 1:20.
- Wählen Sie geeignete Baustoffe entsprechend der Ausführungshinweise für alle Bauteile aus und listen Sie diese auf.
- Erstellen Sie einen Pflanzplan entlang der Stützwände.

Planungshinweise

Winkelstützwand

mit luftseitigem Fuß in Ortbeton
Sichtbetonklasse SB 3
alle Kanten gefast

4 Fertigteil-Elemente $l = 5,00 \text{ m}$

Fuß: $b = 60 \text{ cm}$, $d = 25 \text{ cm}$

Überdeckung = Gehwegbelag mit

zugehörigem Unterbau

frostfreie Gründung mit unbewehrtem Unterbeton C16/20

Podest an der Gehwegabwinkelung
 $l/b = 3,00/2,00 \text{ m}$, eben

Pflanzwand

Baustoffe nach Wahl, z.B. Betonfertigteile, Gabionensysteme o.Ä.

Fußgängerweg

Geeigneter Belag nach Wahl und zugehöriger frostfreier Unterbau

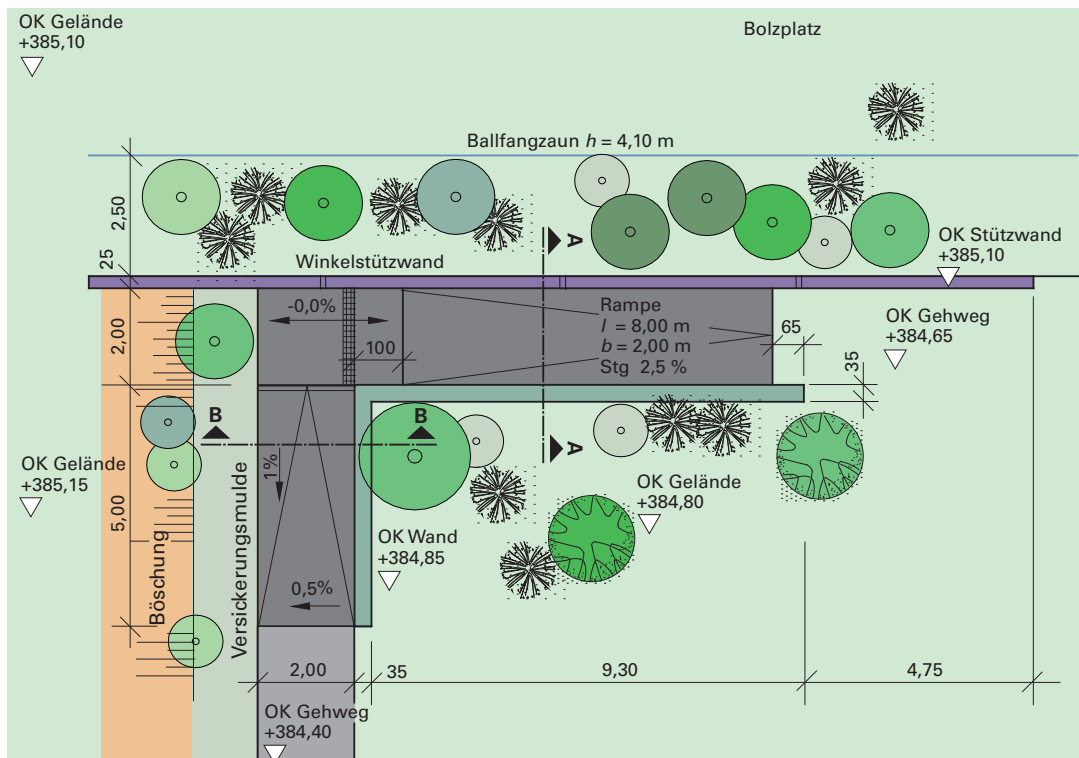


Bild 1: Gehweg an einem Bolzplatz