

STUDIENARBEIT

STAHL- UND STAHLVERBUNDBAU

Version: SS25 – Stand 22.04.2025

Richtlinien zur Anfertigung der Studienarbeit

- Die Studienarbeit ist unbenotete Teilprüfung des Moduls „Stahl- und Stahlverbundbau“. Dennoch ist die Studienarbeit unabhängig von der Prüfung zu bestehen. Die Studienarbeit kann auch bestanden sein, wenn die Prüfung nicht bestanden wurde oder nicht angetreten wurde.
- Die Studienarbeit kann von den Studierenden in Gruppen von 1-3 Personen bearbeitet werden. Es wird empfohlen die Studienarbeit in Gruppenarbeit anzufertigen.
- Die Studienarbeit gilt nur dann als bestanden, wenn alle Aufgabenteile ernsthaft bearbeitet wurden und **75 %** oder mehr der Arbeit korrekt bearbeitet wurde. Sind nur **45 %** oder weniger der Studienarbeit korrekt bearbeitet, gilt die Studienarbeit als nicht bestanden. Wurde eine der Teilaufgaben nicht oder offensichtlich nicht ernsthaft bearbeitet, gilt die Studienarbeit als nicht bestanden.
- Die Studienarbeit ist in einem Schnellhefter abzugeben, nicht in einem Ordner.
- In Ihrem eigenen Interesse werden Sie gebeten die Arbeit einseitig, sauber, ordentlich gegliedert und nachvollziehbar vorzulegen. Um Schönschrift wird gebeten. Nicht lesbare Lösungen können nicht bewertet werden.
- Die Ausarbeitung der Studienarbeit erfolgt handschriftlich. Schnittgrößenverläufe dürfen ausgedruckt abgegeben werden. Nachweisführungen die nicht handschriftlich abgegeben werden, können nicht bewertet werden.
- Für die Berechnung der Schnittgrößenverläufe darf ein Stabwerksprogramm benutzt werden.
- Die Aufgabenstellung ist zusammen mit der Studienarbeit abzugeben.
- Zeichnungen sind in einem geeigneten Maßstab auszuführen. Sie müssen alle erforderlichen Schnitte enthalten sowie ausreichend bemaßt und beschriftet sein. Die Bauteile müssen mit der entsprechenden Positionsnummer versehen werden. Alle Zeichnungen sind der Studienarbeit beizulegen. Die Zeichnungen sollen bevorzugt mit

CAD angefertigt werden. Ausdrucke im A3 Format gelten als ausreichend, größere Format werden aber auch akzeptiert.

- Die Studienarbeit ist in einem Schnellhefter durch Abgabe im Sekretariat (Geb. 10.81, Raum 217) während der Öffnungszeiten abzugeben. Alternative Regelungen werden über den Ilias-Kurs und die Instituts-Homepage bekannt gegeben.
- Der Bearbeitungszeitraum beginnt am Montag in der 1. Vorlesungswoche und endet am Montag in der 1. Vorlesungswoche des Folgesemesters. Die Abgabe der Studienarbeit muss in diesem Bearbeitungszeitraum erfolgen.
- Achtung! Um die Studienarbeit bestehen zu können müssen alle Bearbeiter/innen online für die Studienarbeit angemeldet sein. Der Anmeldezeitraum beginnt am Montag in der 1. Vorlesungswoche des Semesters und endet am Sonntag, 23:59 Uhr am Tag vor der Abgabe (Montag in der 1. Vorlesungswoche des Folgesemesters)

Organisatorisches

Ansprechpartner:	Julian Pappenberger julian.pappenberger@kit.edu
Anmeldung:	05.05.2025 bis 26.10.2025 online Studierendenportal
Abmeldung:	bis zum 25.10.2025 möglich
Abgabefrist:	27.10.2025, 16:00 Uhr, frühere Abgabe jederzeit möglich
Sprechstunde:	Ansprechpartner Julian Pappenberger; Termine nach Absprache

Anregungen zum Selbststudium

Fachzeitschriften:

Stahlbau: <http://ezb.uni-regensburg.de/?2159000>
oder Suche über die KIT Bibliothek

Musterstatiken:

bauforumstahl e.V.: <https://www.bauforumstahl.de/stahlhallen-musterstatik>

Bemessungssoftware:

Friolo <http://www.friolo.eu/de/verkauf/studenten.html>
mb_AEC <https://www.mbaec.de/studienversion/>
R-Stab <https://www.dlubal.com/de/bildung/>



KIT Stahl- und Leichtbau
Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

Ordinarius:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. T. Ummenhofer



STUDIENARBEIT

STAHL- UND STAHLVERBUNDBAU

Berechnung und Konstruktion eines Parkhauses

Bearbeiter/in 1:

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer _____

Email: _____

Bearbeiter/in 2:

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer _____

Email: _____

Bearbeiter/in 3:

Name, Vorname: _____ Matrikelnummer _____

Email: _____

Benötigte Gesamtarbeitszeit: _____ (bitte Eintragen)

Abgabedatum: _____ (wird vom Institut eingetragen)

Korrekturdatum: _____ (wird vom Institut eingetragen)

bestanden Nacharbeit erforderlich bis _____ nicht bestanden

Aufgabenstellung:

Ein Parkhaus soll in Stahlbauweise mit Geschossdecken aus verbundlos aufgelegten Betonplatten erstellt werden. Die Seitenverkleidung erfolgt allseitig über gelochte Stahlbleche, die einen Windwiderstand bilden, der einer geschlossenen Bauweise entspricht.

Das Gebäude ist in drei unterschiedliche Konstruktionsabschnitte geteilt – bestehend aus einem Auffahrbereich (Achsen 1 – 9), dem Haupttrakt des Parkhauses (Achsen 9 – 39) und dem Betonkern für Aufzüge und Treppenhaus –, um eine spätere Umplanung und Umbau des Parkhauses besser konzipieren zu können.

Da sich an Auffahrbereich und Betonkern noch Änderungen ergeben können, soll somit zunächst nur der Haupttrakt als eigenständiges Bauwerk erstellt werden.

Eingangsgrößen

Um einige der folgenden Eingangsgrößen zu ermitteln, finden Sie auf Seite 5 und 6 eine Matrix. Die letzten beiden Ziffern Ihrer Matrikelnummer und das Semester der Bearbeitung geben die Zeile an, in der sich Ihre Eingangsgrößen befinden. Bei Gruppenarbeit können Sie eine Matrikelnummer eines Bearbeiters / einer Bearbeiterin frei wählen.

Beispiel: Matrikelnummer: 1234589
 Sommersemester 2025 $89 + 25 = 114$
 Wintersemester 2024/26 $89 + 26 = 115$

→ Zeile 14 (bzw. 15) gibt Auskunft über Angaben:

W	üNN	L	B	h	d ₁	d ₂	d	C
14	400	75	31	3.2	30	25	120	25/30

Ihre Matrikelnummer: _____ + _____

W	üNN	L	B	h	d ₁	d ₂	d	C

Standort:

Geländehöhe: _____ m über NN

Schneelastzone: 2

Windzone: 1 Binnenland

Abmessungen:

L = ____ m

B = ____ m

a = L/30

p = B/2

h = ____ m

Aufbau Geschossdecke:

Verschleißschicht aus Gussasphalt d₁ = ____ mm

Schutzschicht aus Gussasphalt d₂ = ____ mm

Bitumenschweißbahn d₃ = 4,5 mm

Betondecke d = ____ mm

Material:

Betonplatte C ____/____

Stahlkonstruktion S355

Fundament C25/30

Die Biegesteifen Rahmenecken sollen lösbar ausgeführt werden

Eingangsgrößen-Matrix:

W	üNN	L	B	h	d ₁	d ₂	d	C	W	üNN	L	B	h	d ₁	d ₂	d	C
00	600	75	33	3.2	30	25	100	30/37	50	600	75	33	3.15	30	25	110	30/37
01	800	75	32	3.1	30	25	110	20/25	51	400	75	32	3.1	30	25	140	20/25
02	600	75	31	3.2	30	25	100	25/30	52	300	75	33	3.15	30	25	140	30/37
03	900	75	32	3.2	30	25	150	30/37	53	600	75	33	3.1	30	25	130	20/25
04	400	75	33	3.2	30	25	100	30/37	54	800	75	33	3.1	30	25	130	25/30
05	500	75	31	3.15	30	25	140	25/30	55	500	75	33	3.2	30	25	100	30/37
06	300	75	33	3.2	30	25	150	20/25	56	400	75	32	3.2	30	25	110	20/25
07	800	75	33	3.15	30	25	140	30/37	57	300	75	32	3.15	30	25	120	25/30
08	700	75	31	3.2	30	25	120	25/30	58	900	75	31	3.2	30	25	140	30/37
09	900	75	32	3.15	30	25	140	20/25	59	400	75	31	3.15	30	25	130	20/25
10	400	75	31	3.15	30	25	140	25/30	60	500	75	31	3.15	30	25	130	30/37
11	500	75	32	3.15	30	25	120	30/37	61	800	75	31	3.2	30	25	110	25/30
12	600	75	32	3.2	30	25	120	20/25	62	600	75	31	3.15	30	25	100	20/25
13	700	75	32	3.15	30	25	120	30/37	63	400	75	32	3.1	30	25	140	30/37
14	400	75	31	3.2	30	25	120	25/30	64	700	75	31	3.2	30	25	140	30/37
15	300	75	31	3.2	30	25	140	20/25	65	800	75	33	3.1	30	25	140	20/25
16	600	75	31	3.1	30	25	110	20/25	66	600	75	32	3.2	30	25	140	30/37
17	900	75	32	3.1	30	25	120	25/30	67	700	75	32	3.1	30	25	140	25/30
18	400	75	31	3.2	30	25	120	30/37	68	300	75	32	3.2	30	25	120	20/25
19	500	75	31	3.15	30	25	130	30/37	69	400	75	33	3.2	30	25	140	25/30
20	700	75	33	3.1	30	25	150	20/25	70	600	75	32	3.1	30	25	100	30/37
21	800	75	31	3.2	30	25	130	25/30	71	700	75	33	3.1	30	25	150	20/25
22	400	75	33	3.15	30	25	150	30/37	72	500	75	33	3.15	30	25	130	25/30
23	800	75	31	3.2	30	25	140	20/25	73	900	75	31	3.15	30	25	140	20/25
24	600	75	31	3.2	30	25	110	30/37	74	400	75	33	3.1	30	25	110	20/25
25	900	75	32	3.15	30	25	100	25/30	75	700	75	32	3.15	30	25	120	30/37
26	600	75	31	3.1	30	25	150	30/37	76	800	75	32	3.2	30	25	100	25/30
27	700	75	33	3.1	30	25	120	20/25	77	300	75	33	3.15	30	25	150	25/30
28	400	75	33	3.15	30	25	130	25/30	78	400	75	32	3.1	30	25	100	30/37
29	300	75	31	3.1	30	25	150	30/37	79	600	75	33	3.15	30	25	140	20/25
30	800	75	32	3.2	30	25	100	20/25	80	500	75	32	3.15	30	25	150	25/30
31	700	75	32	3.1	30	25	130	25/30	81	700	75	33	3.15	30	25	140	30/37
32	300	75	31	3.1	30	25	120	30/37	82	500	75	32	3.1	30	25	120	20/25
33	500	75	31	3.15	30	25	110	30/37	83	900	75	33	3.1	30	25	110	30/37
34	400	75	31	3.15	30	25	110	20/25	84	400	75	32	3.1	30	25	130	20/25
35	400	75	32	3.15	30	25	150	30/37	85	400	75	31	3.2	30	25	140	25/30
36	900	75	33	3.15	30	25	130	30/37	86	700	75	31	3.2	30	25	130	30/37
37	500	75	31	3.2	30	25	130	25/30	87	800	75	31	3.1	30	25	150	20/25
38	800	75	31	3.2	30	25	110	20/25	88	700	75	33	3.1	30	25	100	25/30
39	600	75	32	3.15	30	25	110	25/30	89	400	75	32	3.15	30	25	140	30/37
40	400	75	33	3.2	30	25	100	30/37	90	300	75	32	3.15	30	25	110	20/25
41	700	75	33	3.15	30	25	140	20/25	91	600	75	32	3.2	30	25	120	25/30
42	300	75	32	3.1	30	25	100	25/30	92	900	75	33	3.2	30	25	130	30/37
43	700	75	31	3.15	30	25	140	30/37	93	500	75	31	3.2	30	25	130	20/25
44	600	75	32	3.1	30	25	140	20/25	94	800	75	31	3.2	30	25	100	25/30
45	400	75	32	3.2	30	25	100	25/30	95	900	75	32	3.15	30	25	120	30/37
46	500	75	31	3.2	30	25	140	25/30	96	400	75	33	3.15	30	25	150	25/30
47	700	75	31	3.1	30	25	130	20/25	97	500	75	32	3.1	30	25	100	20/25
48	800	75	32	3.1	30	25	120	20/25	98	700	75	32	3.1	30	25	110	20/25
49	700	75	33	3.15	30	25	120	25/30	99	500	75	32	3.15	30	25	100	25/30

Aufgabenstellung:

1. Lastannahmen

- Ermittlung der Einwirkungen aus Eigengewicht, Nutzlast, Schnee und Wind

2. Bemessung und Konstruktion eines Geschossrahmens: Pos. 1 und Pos. 2

- Bestimmung der maßgebenden Einwirkungskombination
- Bestimmung der auf das Gesamtsystem anzusetzenden Imperfektionen
- Berechnung der Schnittgrößen
- Wahl von geeigneten gewalzten oder geschweißten, doppelsymmetrischen I-Profilen
- Spannungs- und Stabilitätsnachweise für die gewählten Profile
- Nachweis einer Durchbiegung von weniger als $l/600$ (GZG) in der quasi-ständigen Kombination und Berechnung der erforderlichen Überhöhung

Hinweise:

Die Ermittlung der maßgebenden Lastkombination und Schnittkräfte soll mit einem Stabwerksprogramm durchgeführt werden. Ausdrucke der Schnittkraftverläufe sind der Arbeit beizulegen.

Der Nachweis für den Geschossrahmen für Biegeknicken in der Zeichenebene soll nach Theorie II. Ordnung unter Ansatz von Imperfektionen geführt werden.

3. Bemessung und Konstruktion der Verbände in der Deckenebene: Pos. 3

- Bestimmung der Stabilisierungskräfte in der Deckenebene
- Ermittlung der in die Deckenebene eingeleiteten Windlasten aus dem Lastfall „Wind auf Giebelwand“
- Berechnung der Schnittgrößen
- Wahl eines geeigneten Profils
- Bemessung der Verbandsdiagonalen in der Deckenebene
- Bemessung und Konstruktion der Anschlüsse des Verbandes

Hinweis: Die Verbandsdiagonalen in der Deckenebene sollen druckweich ausgebildet werden. Deckenverbände sind in jeder Etage vorhanden.

4. Bemessung und Konstruktion der Längswandverbände: Pos. 4

(Felder B09 – B10; B23 – B24; B24 – B25; B38 – B39; H09 – H10; H23 – H24; H24 – H25; H38 – H39)

- Bestimmung der Abtriebskräfte
- Berechnung der Schnittgrößen infolge Abtriebskräften und Wind
- Wahl eines geeigneten Profils
- Bemessung der Verbandsdiagonalen des Wandverbandes
- Bemessung und Konstruktion der Anschlüsse des Wandverbandes
Hinweis: die Verbandsdiagonalen des Wandverbandes sollen drucksteif ausgebildet werden. In Achse E befinden sich keine Verbände.

5. Bemessung und Konstruktion des biegesteifen Rahmenknotens des Geschossrahmens nach DIN EN 1993-1-8: Pos. 5

- Ein Überstand der Stirnplatten nach oben hin ist nicht zulässig, da auf dem Riegel die Fahrbahn aufliegt.
- Achten Sie bei der Berechnung nach dem T-Stummel-Modell darauf die Schraubenreihen einzeln sowie als Teil einer Gruppe von Schraubenreihen zu beachten (siehe dazu DIN EN 1993-1-8)
- Für einen genauen Nachweis muss sowohl die Stirnplatte als auch der Flansch der Stütze nachgewiesen werden.

6. Bemessung und Konstruktion des gelenkigen Stützenfußes des Geschossrahmens nach DIN EN 1993-1-8: Pos. 6

Hinweise:

Beachten Sie den Anschluss von Verbandsdiagonalen.

Zur Konstruktion und Bemessung des Stützenfußes soll nur der Anschluss an das Fundament behandelt werden. Die Nachweise der Gleit-, Kipp-, Grundbruch- und Abhebesicherheit des Fundamentkörpers müssen nicht geführt werden.

7. Erstellung folgender Zeichnungen

- Darstellung des Knotens E (Pos. 5) am Stützenkopf im Maßstab 1:5 (Ansicht und Draufsicht)
- Detailansichten der Anschlüsse von Dach- und Längsverband
- Detailansicht des gelenkigen Stützenfußes (Pos. 6)

Hinweis: Die Zeichnungen sind mindestens im Format DIN A3 anzufertigen

8. Stahltonnage

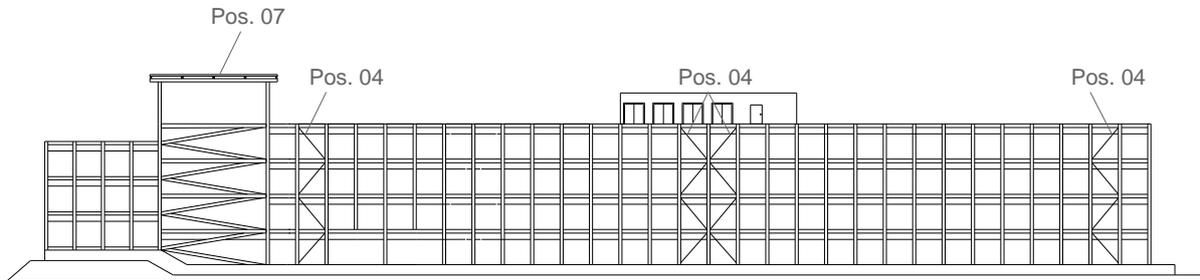
- Ermittlung der Baustahltonnage der Konstruktion pro Quadratmeter Nutzfläche
- Vergleich mit folgenden Richtwerten:
Stahlbauweise mit aufgelegten Betonplatten 40 bis 50 kg/m²
Verbundbauweise 30 bis 40 kg/m²

Inhaltliche Hinweise:

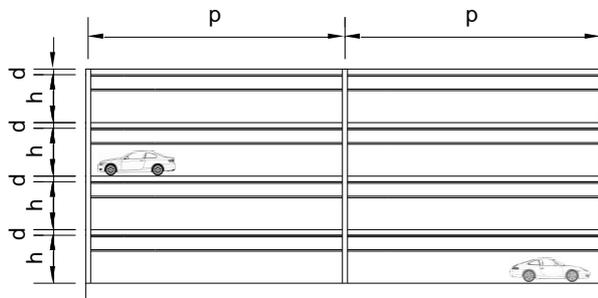
- Für die nachzuweisenden Bauteile sind alle erforderlichen Nachweise zu führen.
- Die Ausnutzungsgrade in den maßgebenden Nachweisen sollen nicht kleiner als 75% sein. Abweichungen sind zu begründen.
- Es ist anzugeben, nach welchem Verfahren gerechnet wurde (Theorie I. Ordnung; Theorie II. Ordnung; elastisch-elastisch; elastisch-plastisch; plastisch-plastisch).
- Das Eigengewicht der Wandverkleidung darf vernachlässigt werden.
- Die Einwirkung, die aus der Stabilisierung entsteht, darf durch eine geeignete Ersatzlastgruppe berücksichtigt werden.
- Der Wandaufbau braucht nicht behandelt zu werden.
- Es ist eine lichte Höhe von $h = 2,1 \text{ m}$ für die Geschossebene zu gewährleisten.

Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht und statisches System des Parkhauses

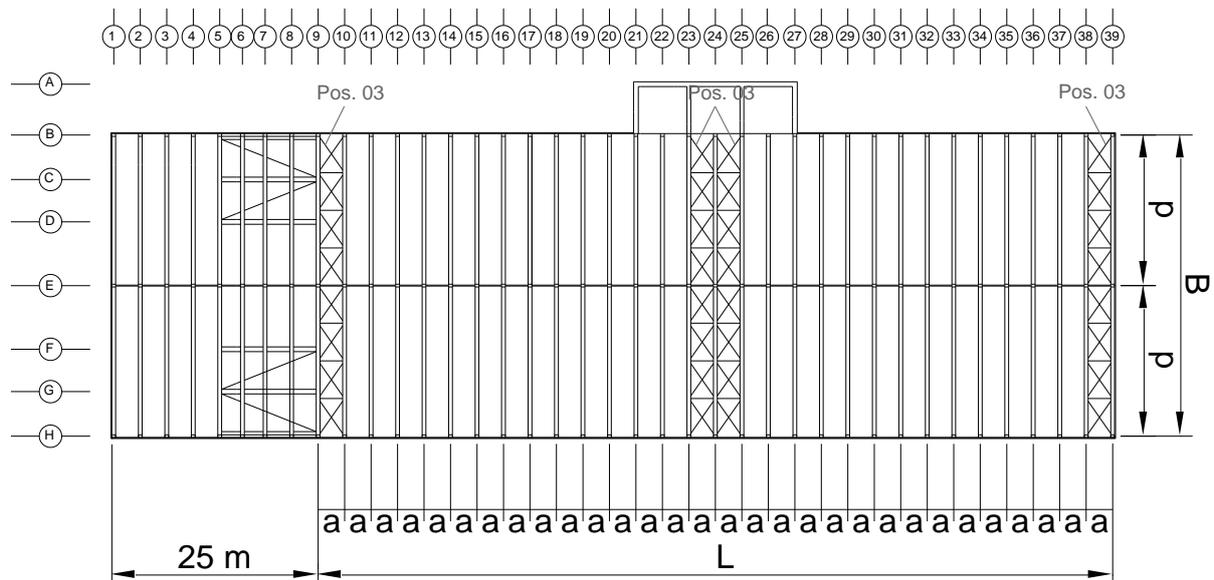
Vorderansicht (Vermaßungen sind auf die Systemlinien bezogen)



Seitenansicht (Vermaßungen sind auf die Systemlinien bezogen)



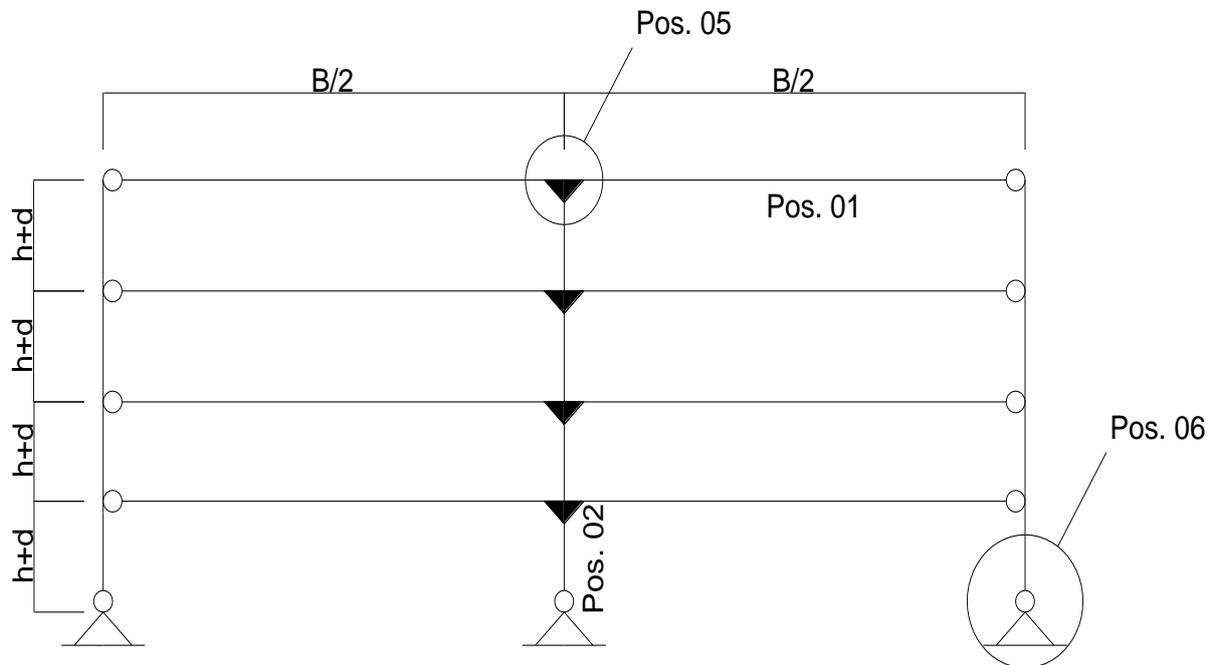
Aufriss der Deckenkonstruktion mit den Verbänden (Vermaßungen sind auf die Systemlinien bezogen)



- Position 01: Riegel eines Geschossrahmens
- Position 02: Durchlaufende Stütze des Geschossrahmens
- Position 03: Deckenverband

Statisches System des Geschossrahmens

Geschossrahmen (Achsen 10 bis 38)



- Position 04: Längswandverband (Strebenverband)
- Position 05: Biegesteife Rahmenecke
- Position 06: Gelenkig gelagerter Stützenfuß
- Position 07: Trapezprofil – Überdachung der Rampe