

REVITALISIERUNG UND UMNUTZUNG EINES HISTORISCHEN BUNDWERKSTADELS

DI Petra Zwetzbacher

UNIVERSITÄT FÜR KÜNSTLERISCHE UND INDUSTRIELLE GESTALTUNG
KUNSTUNIVERSITÄT LINZ

Universitätslehrgang überholz
Kennzahl 185

REVITALISIERUNG UND UMNUTZUNG EINES HISTORISCHEN BUNDWERKSTADELS

DI Petra Zwetzbacher
M. Nr.: E9225064

Masterthesis
zur Erlangung des akademischen Grades
Master of Science (MSc) Culture Timber Architecture

Betreuung:
Architekt DI Helmut Dietrich

Wien 2014

ABSTRACT

Leer stehende landwirtschaftliche Nutzbauten bergen ein beachtliches räumliches Potenzial. Um ein solches Gebäude, das durch die demographische Entwicklung seine ursprüngliche Funktion verloren hat, wiederzubeleben, in den Alltag zu integrieren und damit zu erhalten, bedarf es der gelungenen Symbiose von alter Bausubstanz und Raumqualität mit einer adäquaten zeitgemäßen Nutzung. Dabei sind der räumliche und gesellschaftliche Kontext, der bauliche Zustand, die Ausmaße und die objektspezifischen Besonderheiten des Gebäudes zu beachten.

Ausgewählte Referenzprojekte in Vorarlberg werden als Beispiele für gelungene Revitalisierungen der Wirtschaftstrakte von Bauernhäusern angeführt. In der Anwendungsstudie an einem Bundwerkstadel in Oberösterreich wird eine architektonische Lösung erarbeitet, die die Raumqualität des bestehenden Holzbaus für eine neue Nutzung zu verwenden versteht und durch Elemente in zeitgemäßer Holzbauweise sinnvoll erweitert.

Erklärung zur Abgabe einer Diplom- bzw. Masterarbeit:

Name: ZWETZBACHER

Vorname: PETRA

Matrikelnummer: E 9225064

Titel der Diplom- bzw. Masterarbeit:
..... REVITALISIERUNG UND UMNUTZUNG EINES HISTORISCHEN
..... BUNDWERKSTADELS

Studienrichtung und Studienkennzahl:
..... UNIVERSITÄTSLEHRGANG ÜBERHOLZ

BetreuerIn: DI HELMUT DIETRICH

1. Ich erkläre hiermit eidesstattlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

2. Ich bestätige hiermit, dass die Diplom- bzw. Masterarbeit von den Begutachtern und Begutachterinnen approbiert ist. Die abgelieferten analogen Exemplare und das digitale Exemplar stimmen in Form und Inhalt vollständig mit der benoteten und approbierten Fassung überein.

3. Ich räume hiermit der Kunstuniversität Linz das zeitlich unbefristete Recht ein, die abgegebene digitale Publikation sowie alle damit verbundenen Begleitmaterialien einem unbestimmten Personenkreis (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- im weltweiten Internet
- im gesamten Netz der Institution (Mehrfachzugriffe)
- nur an einem Arbeitsplatz der Institution (Einzelzugriff)

unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Die Kunstuniversität Linz ist weiters berechtigt, aber nicht verpflichtet, die digitalen Daten der Publikation zum Zweck der dauerhaften Archivierung und Zurverfügungstellung in andere Formate oder auf andere Speichersysteme zu migrieren. Es ist mir bewusst, dass bei einer Datenmigration eine Änderung von Form, Umfang oder Darstellung der Publikation aus technischen Gründen nicht ausgeschlossen werden kann.

Universitätsbibliothek

Hauptplatz 8
A 4010 Linz

Tel.: +43 (0) 732 7898 255
bibliothek.service@ulg.ac.at
www.ufg.ac.at

Ich bin als (Zutreffendes bitte ankreuzen)

- alleinige/r InhaberIn der Nutzungsrechte an der Publikation
 Bevollmächtigte/r der InhaberInnen der Nutzungsrechte

zur Einräumung dieser Nutzungsbewilligung befugt.

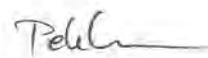
Soweit das für die Realisierung der von mir oben gewählten Zugriffsoption und zur damit einhergehenden Realisierung der Verfügbarmachung meiner Diplom- bzw. Masterarbeit erforderlich ist, räume ich der Kunstuniversität Linz das unentgeltliche, nicht ausschließliche, zeitlich und örtlich unbegrenzte Recht ein, meine Diplom- bzw. Masterarbeit ganz oder teilweise beliebig oft zu nutzen, insbesondere zu vervielfältigen, zu veröffentlichen, zu verbreiten, zu senden, zu archivieren, der Öffentlichkeit drahtgebunden oder drahtlos zur Verfügung zu stellen, zu bearbeiten, etwa an der digitalen Version der Diplom- bzw. Masterarbeit Veränderungen vorzunehmen, die aus technischen Gründen oder mit Rücksicht auf die Erfordernisse der Langzeitarchivierung geboten sind. Ebenso räume ich diejenigen Rechte ein, die durch künftige technische Entwicklung oder durch Änderung der Gesetzgebung entstehen.

Ich verpflichte mich, die Kunstuniversität Linz schad- und klaglos zu halten, wenn Dritte in Bezug auf die von mir eingereichte Diplom- bzw. Masterarbeit, insbesondere in Bezug auf die hier erfolgende Rechteeinräumung und internet-basierten Verfügbarmachung Ansprüche wegen Rechtsverletzung gegen die Kunstuniversität Linz geltend machen.

4. Ich wurde davon in Kenntnis gesetzt und erkläre mich damit einverstanden, dass die Kunstuniversität Linz keine Haftung für aus technischen Gründen auftretende Fehler irgendwelcher Art übernimmt. Des Weiteren wird von der Kunstuniversität Linz keinerlei Haftung dafür übernommen, dass die Diplom- bzw. Masterarbeit oder Teile davon von dritter Seite unrechtmäßig heruntergeladen und verbreitet, verändert oder an anderer Stelle ohne Einwilligung aufgelegt werden.

5. Ich habe das Merkblatt zur Abgabe von Diplom- und Masterarbeiten der Universitätsbibliothek gelesen und zur Kenntnis genommen.

Linz,

30.07.2014 
.....
Datum Unterschrift

Universitätsbibliothek

Hauptplatz 8
A 4010 Linz

Tel.: +43 (0) 732 7898 255
bibliothek.service@ufg.ac.at
www.ufg.ac.at

FÜR VINCENT

DANKE

Ehepaar Glöcklhofer,
für den mehrmaligen Zutritt zum Bundwerkstadel in Hochburg-Ach, den freundlichen
Empfang und die liebevolle Bewirtung

Rudolf Schütz
für die Unterstützung bei der Suche nach einem Stadel für die Anwendungsstudie

Richard Edl
für die Informationen zu den Stadel im niederösterreichischen Weinviertel

Helmut Dietrich, Gerold Schneider, Helmut Schlatter und Edgar Höschele
für die Führung durch die umgebauten und neu genutzten Stadel bzw. Wirtschaftsteile der
Bregenzerwälderhäuser

Willi Luggin, Michael Kaufmann und Gordian Kley, Gerhard Leibetseder, Willi Longin
für die fachlichen Beiträge und Beratungen

meinen Eltern
für die Unterstützung und die Betreuung von Vincent

Fabiola Muñoz
für die Unterstützung beim Modellbau und die Betreuung von Vincent

Wolfgang Bereuter
für die Unterstützung beim Modellbau, das Lektorat und für Motivation, Verständnis und Zeit

Vincent Bereuter
für die Kooperation

INHALT

1	EINFÜHRUNG	13
	1.1 Ausgangssituation	14
	1.2 Ziel der Arbeit	15
	1.3 Vorgehensweise	
2	DER NICHT MEHR GEBRAUCHTE STADEL	17
	2.1 Besichtigung von leer stehenden Stadel	18
	2.1.1 Stadel in Feuersbrunn	
	2.1.2 Stadel in St. Pölten	
	2.1.3 Stadel in Prinzersdorf	19
	2.1.4 Stadel in Ohnreith	
	2.1.5 Stadel in Hochburg-Ach	
	2.2 Kriterien zur Beurteilung von leer stehenden Stadel	20
	2.2.1 Baulicher Zustand	
	2.2.2 Räumlicher und gesellschaftlicher Kontext	
	2.2.3 Ausmaß	
	2.2.4 Besondere Merkmale	
	2.3 Wahl eines leer stehenden Stadels für die Anwendungsstudie	21
3	DIE NUTZUNG EINES NICHT MEHR GEBRAUCHTEN STADELS	23
	3.1 Geeignete und nicht geeignete Nutzungen - Der Einfluss der Nutzung auf die Raumqualität	24
	3.2 Die Nutzung im städtebaulichen und gesellschaftlichen Kontext	26
4	ANWENDUNGSSTUDIE	29
	4.1 Bestand	30
	4.1.1 Städtebaulicher Kontext	
	4.1.2 Gesellschaftlicher Kontext	
	4.1.3 Beschreibung und Darstellung des Bestands	32
	4.1.3.1 Ausmaße	
	4.1.3.2 Baulicher Zustand	
	4.1.3.3 Fundierung	
	4.1.3.4 Gebäudehülle	
	4.1.3.5 Plandarstellungen	34
	4.1.3.6 Räumliche Darstellungen	36
	4.1.4 Besonderes Merkmal des Stadels: Das Bundwerk	41
	4.1.4.1 Der Begriff „Bundwerk“	
	4.1.4.2 Vorgeschichte zur Entwicklung des Bundwerks	
	4.1.4.3 Verbreitungsgebiet und Zeitraum des Bundwerks	42
	4.1.4.4 Beschreibung des Bundwerks am Beispiel des Stadels von Hochburg-Ach	43
	4.1.4.5 Die Verblattung - Der Verbindungsknoten des Bundwerks	44
	4.2 Entwurf für eine Revitalisierung und Umnutzung	45
	4.2.1 Kriterien	
	4.2.2 Anforderungen	
	4.2.2.1 Konstruktive Anforderungen	
	4.2.2.2 Bauphysikalische Anforderungen	
	4.2.2.3 Rechtliche Anforderungen	
	4.2.3 Architektonische Lösung	46
	4.2.3.1 Nutzungskonzept	
	4.2.3.2 Räumliches Konzept	
	4.2.3.3 Material- und Beleuchtungskonzept	52
	4.2.3.4 Konstruktives Konzept	
	4.2.3.5 Brandschutztechnisches Konzept	
	4.2.3.6 Plandarstellungen	53
	4.2.3.7 Räumliche Darstellungen	63

5	REFERENZBEISPIELE	77
	Angelika Kauffmann Museum in Schwarzenberg	78
	Juppenwerkstatt in Riefensberg	79
	Artenne in Nenzing	80
	Sprunghalle, Arbeitsraum und Atelier in Doren	81
	Allmeinde Commongrounds in Lech	82
	5.1 Auswertung der Referenzbeispiele und der Lösung für die Anwendungsstudie	83
6	ZUSAMMENFASSUNG	85
	LITERATURVERZEICHNIS	89
	QUELLENVERZEICHNIS	90
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	91
	TABELLENVERZEICHNIS	
ANHANG	Anhang A Statische Vorbemessung Machbarkeitsstudie	
	Anhang B Brandschutz	
	Anhang C Planunterlagen M 1:100	
	Anhang D Detail Raumzelle	

1 EINFÜHRUNG

„Ich glaube die wichtigste Erfindung der Menschheit ist das Heu.
Es ist Gründer und Motor des Städtebaus und also der Kultur. [...] Und weil das Heu und die Kuh zwingend einen Ort brauchen, wo sie zusammenfinden, [...] ist der Stall so wichtig wie das Heu. Er ist die Zelle des Städtebaus und die Urform für alle Hütten.“¹

1.1 AUSGANGSSITUATION

Veränderte Produktionsprozesse in Industrie und Landwirtschaft beeinflussen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts die demographische Entwicklung in den ländlichen Regionen Österreichs: Der Anteil der im landwirtschaftlichen Sektor tätigen Bevölkerung sinkt, da nachkommende Generationen den ländlichen Bereich verlassen, um im urbanen Umfeld zu leben. Zurück bleiben die Ältesten, die im mittlerweile zu großen Wohntrakt des Hofes nur noch ein paar Räume bewohnen. Der angrenzende Viehstall und der Stadel für Vorratshaltung und Gerätschaft stehen leer. Zurück bleibt auch Ratlosigkeit, die sich in der diffusen und reduzierten Nutzung der großvolumigen Räumlichkeiten spiegelt: Meist werden alte Geräte gelagert, die ebenfalls ausgedient haben, bestenfalls wird ein kleiner Bereich für gelegentliche Werkstattarbeiten genutzt, Brennholz gelagert oder der Kleinwagen anstelle des Traktors untergestellt. Die zeitgemäße Adaptierung der leer stehenden landwirtschaftlichen Nutzgebäude ist Inhalt der vorliegenden Arbeit. Dabei werden die in massiver Bauweise errichteten Ställe für die Viehhaltung ausgeschlossen und es wird auf die Gebäude für Vorratshaltung und Gerätschaft fokussiert. Sie wurden meist in Holzständerbauweise oder in Mischbauweise in Form von massiven Mauerpfeilern mit dazwischenliegenden Holzausfachungen errichtet. Sie dienten der Lagerung des Ernteguts, als Dreschplatz und der Verwahrung landwirtschaftlicher Geräte². Sie werden je nach Region, als Scheunen oder Stadel bezeichnet. In welcher Form sich ein Stadel in den bäuerlichen Hof einfügt, variiert innerhalb der landwirtschaftlich geprägten Regionen Österreichs (Abb. 1): Während im alpinen Raum alle Funktionen des Hofes unter einem Dach vereint sind (Einhof), finden sich im nordöstlichen Hügel- und Flachland die unterschiedlichen Nutzungen in jeweils eigenen Gebäuden, meist um einen Innenhof gruppiert oder haufenförmig angeordnet (Vielhaushof). Diese Unterschiede in den Hofarten basieren auf den regionalspezifischen Wirtschaftsformen: Die alpinen Regionen verfügen über weniger Anbauflächen und die Scheunen benötigen damit weniger Raum. Der Schwerpunkt liegt in der Viehzucht. In den fruchtbareren flachen Regionen dominiert der Getreideanbau und daraus resultiert der hohe Platzbedarf mit dem großen Stadel³. „Er ist oft das größte und stattlichste Gebäude des gesamten Hofes, [...]“⁴.

Ein leer stehender Stadel, der obigem Zitat gerecht wird, wurde für die Anwendungsstudie der vorliegenden Arbeit gewählt. Es wird aufgezeigt, wie durch die Adaptierung für eine zeitgemäße Nutzung das baukulturelle Erbe bewahrt und der Gesellschaft zugänglich gemacht werden kann.

- 1 Innerösterreichischer Haufenhof
- 2 Hausruckhof
- 3 Innviertler Vierseithof
- 4 Oberösterreichisch- Salzburger Einhof
- 5 Tirolisch- Oberbayerischer Einhof
- 6 Mitteltirolischer Einhof
- 7 Bregenzerwälderhaus
- 8 Dreiseithof
- 9 Vierseithof
- 10 Dreikanthof
- 11 Vierkanter
- 12 Obersteirischer Vierkanthof
- 13 Ostalpiner Paarhof
- 14 Inneralpiner Paarhof
- 15 Kärntner Ringhof

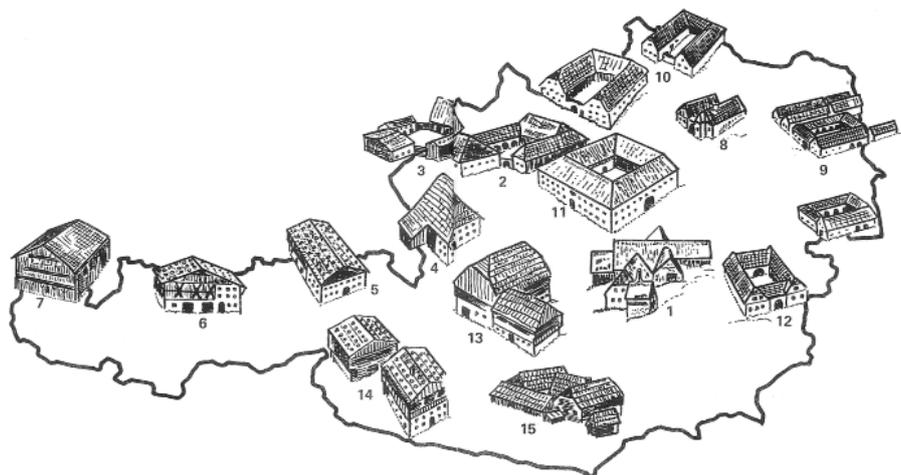


Abb. 1, Hofformen in Österreich

¹ Gantenbein 2011, http://www.artenne.at/Rueckblick/2011/gantenbein_hochparterre.html, abgerufen am 10.04.2013

² Vgl. Knesch 1997, S. 7

³ Vgl. Werner 1985, S. 238, Anmerkung 30

⁴ Werner 1985, S. 16

1.2 ZIEL DER ARBEIT

Die leer stehenden landwirtschaftlichen Nutzbauten verfügen über ein großes brachliegendes Potenzial an räumlicher Qualität: die relativ großen Ausmaße von Grundfläche und Volumen sind durch die Unverbautheit des Raumes auf einen Blick erfassbar. Die Tragkonstruktion ist auf das Nötigste reduziert und strukturiert den Raum durch die systematische Anordnung von Säulen, Riegel, Streben und Bändern ohne den Durchblick zu verwehren. Die Gebäudeöffnungen erlauben durch ihre Größe und Anordnung das Durchqueren mit Fahrzeugen und werden mit dem Raum dazwischen zum Bindeglied zwischen öffentlichem und privatem Bereich. Und nicht zuletzt die Lichtverhältnisse verleihen diesem kathedralenartigen Innenraum eine besondere Stimmung.

Ziel der Arbeit ist es, das konstruktive und räumliche Potenzial dieser Leerstände aufzuzeigen und die Bedeutung einer adäquaten zeitgemäßen Nutzung für den Erhalt des Gebäudes darzulegen. Durch die Analyse von bereits umgesetzten Revitalisierungen und der Anwendungsstudie an einem konkreten Objekt wird ein allgemeingültiges Konzept erarbeitet, das auf jeden Stadel anwendbar ist. Trotz des Anspruchs der Allgemeingültigkeit versteht sich das Ergebnis der Studie nur als eine von zahlreichen Möglichkeiten zur Neunutzung eines Stadels und soll Anregung zum Weiterdenken sein.

1.3 VORGEHENSWEISE

Da zu Beginn der Arbeit nicht ein konkreter Leerstand zur Idee verhalf, sondern die Idee der Revitalisierung und Umnutzung eines Stadels zur Suche nach einem geeigneten Objekt führte, konnten bei diesem Prozess schon Kriterien zur Entscheidungsfindung formuliert werden, warum der eine Stadel über genug Potenzial zur sinnvollen Erhaltung verfügt, während der andere besser auf den endgültigen Verfall oder Abriss wartet. Die Suche nach dem geeigneten Objekt für eine Anwendungsstudie und die Entscheidung für einen konkreten Stadel beschreibt das zweite Kapitel.

Parallel zur Suche nach einem Leerstand erfolgten die Besichtigungen und Analysen von bereits umgebauten und erfolgreich genutzten Objekten. Eine Beschreibung der Referenzprojekte und anschließende Analyse einschließlich der vorliegenden theoretischen Anwendungsstudie finden sich im fünften Kapitel.

Der dritte Teil beschäftigt sich mit den Möglichkeiten unterschiedlicher Nutzungen für einen landwirtschaftlichen Leerstand und erstellt die These einer allgemeingültigen baulichen Lösung für die Neunutzung eines leer stehenden Stadels.

Im vierten Teil wird anhand des ausgewählten Leerstands eine Anwendungsstudie zur Revitalisierung und Umnutzung durchgeführt. Nach der Analyse des Bestands und der Beschreibung der baulichen Besonderheit des Stadels werden Szenarien von möglichen Nutzungen aufgezeigt. Dabei bilden der Bestand und neue Elemente in Holzbauweise eine Symbiose, die dem Alten durch eine zeitgemäße Nutzung die angemessene Bedeutung wiedergibt. „Es ist eine ‚Operation‘ sozusagen am noch lebenden Objekt.“⁵ Die Studie umfasst weiters Konzepte zu Tragfähigkeit und Brandschutz, sowie Detaillösungen für die neuen Elemente.

⁵ Nigst 2012, in: Sampl, S. 7

2 DER NICHT MEHR GEBRAUCHTE STADEL ⁶



Abb. 2, Die Standorte der besichtigten Stadel in Ober- und Niederösterreich.

2.1 BESICHTIGUNG VON LEER STEHENDEN STADEL

Das Gebiet für die Suche nach leer stehenden Stadel für die Anwendungsstudie dieser Arbeit wurde auf Nieder- und Oberösterreich begrenzt. Die Verfassung der Masterarbeit erfolgte in Wien und der Leerstand sollte auch für mehrmaligen Besuch in angemessener Fahrtzeit erreichbar sein. Einige leer stehende Stadel wurden im beruflichen und privaten Umfeld eruiert, die meisten aber über die Landwirtschaftskammer von Niederösterreich. Eine Besichtigung der Stadel im Museumsdorf Niedersulz im niederösterreichischen Weinviertel wird an dieser Stelle der Vollständigkeit wegen erwähnt, die Stadel entfallen aber als potenzielle Objekte für die Anwendungsstudie. Sie haben keinen Bezug mehr zu ihrem ursprünglichen räumlichen und gesellschaftlichen Kontext, da sie in das Museumsareal transferiert wurden. Die Führung durchs Museumsdorf Niedersulz hat aber zum allgemeinen Verständnis über die Bauweise von Stadel und im konkreten Fall über die regionalen Besonderheiten und den historischen Hintergrund beigetragen.

Fünf der zur Besichtigung zugänglichen Leerstände (Abb. 2), die derzeit zum Teil als Lager dienen, werden an dieser Stelle kurz beschrieben. Im anschließenden Kapitel werden aus der analytischen Betrachtung der Beispiele Kriterien für die Beurteilung der Erhaltenswürdigkeit formuliert.



Abb. 3, Stadel in Feuersbrunn: Westseitige (o.) und ostseitige Ansicht (u.)

2.1.1 Stadel in Feuersbrunn

Der in massiver Bauweise errichtete Stadel befindet sich im Ortszentrum und ist Teil einer Hofanlage. Die Durchfahrten, auch Tennen genannt, verlaufen quer zur Längsrichtung des Gebäudes, es handelt sich damit um einen Querstadel. Die Tore liegen an den Traufenseiten. Die Grundfläche beträgt rund 90 m² und die Höhe unter dem First ca. 6 m. Nur die Tore für die großen Gebäudeöffnungen sind aus Holz gefertigt, das Dach ist mit Tonziegel neu gedeckt. Der Stadel konnte innen nicht besichtigt werden, die neue Dachdeckung lässt aber auf einen guten Zustand des innenliegenden Holzdachstuhl schließen. (Abb. 3)



Abb. 4, Stadel in St. Pölten: Städtebauliche Situation (o.) und westseitige Ansicht (u.)

2.1.2 Stadel in St. Pölten

Der freistehende Pfeilerstadel mit hakenförmiger Grundfläche befindet sich am Stadtrand. Es steht bereits fest, daß er in absehbarer Zeit der heranrückenden Wohnbebauung weichen wird. Die tragenden Teile des Querstadels sind als Ziegelpfeiler errichtet, die nichttragenden Flächen dazwischen, sowie die Tore sind mit Holz verschalt. Die Grundfläche beträgt rund 230 m² und die Höhe unter dem First ca. 8 m. Der Stadel konnte innen nicht besichtigt werden. Er wird derzeit als Lager vermietet und befindet sich in gutem Zustand. (Abb. 4)

⁶ vorhergehende Seite: Vgl. Titel von: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J.

2.1.3 Stadel in Prinzersdorf

Der freistehende Pfeilerstadel mit hakenförmiger Grundfläche befindet sich am Ortsrand und wurde Mitte des 20. Jahrhunderts errichtet. Der benachbarte ehemalige Stadel wurde zum Wohnhaus umgebaut. Die tragenden Teile des Querstadels sind als Ziegelpfeiler errichtet, die nichttragenden Flächen dazwischen, sowie die Tore sind mit Holz verschalt. Die Grundfläche des Haupttrakts beträgt rund 430 m², die des Nebentrakts rund 105 m². Die Höhe unter dem First misst 8,5 m. Der Stadel ist als Lager für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge und Geräte in Verwendung und befindet sich in sehr gutem Zustand. (Abb. 5)



Abb. 5, Stadel in Prinzersdorf: Südseitige (o.) und ostseitige Ansicht (u.)



2.1.4 Stadel in Ohnreith

Der kleine in Holzbauweise errichtete Stadel befindet sich freistehend an der offenen Seite eines Dreieckshofes in völlig abgeschiedener Lage. Durch die Einfahrt an der Giebelseite ist der Stadel als Längsstadel definiert. Eine Durchfahrt ist nicht möglich, die gegenüberliegende Giebelwand verfügt nur über eine kleine Öffnung in Traufenhöhe. Die Grundfläche beträgt rund 50 m², die Höhe unter dem First misst rund 6 m. Der Stadel wird als Lager für Geräte verwendet und befindet sich in gutem Zustand. (Abb. 6)



Abb. 6, Stadel in Ohnreith: Lage (o.) und hofseitige Ansichten (u.)

2.1.5 Stadel in Hochburg-Ach

Der 1889 in Holzbauweise errichtete Stadel liegt straßenseitig im Verband eines Vierseithofes und befindet sich im Ortszentrum. Die Tore liegen traufenseitig, es handelt sich damit um einen Querstadel. Die Grundfläche beträgt 350 m², die Höhe unter dem First misst 12 m. Der Stadel steht überwiegend leer und wird in Teilbereichen als Lager für Brennholz und Diverses, sowie zum Abstellen eines Fahrzeugs verwendet. Er befindet sich in sehr gutem Zustand, das Dach sowie drei der Fassaden wurden saniert. Die straßenseitige Fassade ist im Originalzustand erhalten und ist durch die Ausführung als Bundwerk historisch bedeutend. Der benachbarte Stadel wurde in gleicher Bauweise errichtet, gemeinsam bilden sie ein städtebaulich interessantes Ensemble. (Abb. 7)



Abb. 7, Stadel in Hochburg-Ach: Südwest- (o.) und südostseitige Ansicht (u.)

2.2 KRITERIEN ZUR BEURTEILUNG VON LEER STEHENDEN STADEL

Die Besichtigung der Leerstände führte zur Definition von Kriterien, die dabei helfen sollen, das Potenzial eines leer stehenden Stadels für Erhalt und Umnutzung zu beurteilen:

2.2.1 Baulicher Zustand

Läßt der Zustand der Tragstruktur eine Neunutzung zu, ohne unverhältnismäßig hohen Aufwand für eine Bauteilerneuerung?

Sind die Bauteile in einwandfreiem tragfähigem Zustand, ohne Schäden durch Feuchtigkeit und daraus resultierenden Zersetzungsprozessen?

Müssen die bestehenden Bauteile für eine neue Nutzung verstärkt werden?

Sind die nichttragenden Elemente wie Wandverkleidungen und Dachdeckung zu erneuern und was bedeutet das für den gestalterischen Entwurf und den ökonomischen Aspekt?

Muß die Fundierung des Tragsystems erneuert werden?

Die Antworten auf die Fragen dieses Kriteriums helfen grundsätzlich bei der Entscheidung über Erhalt oder Abbruch bzw. Verfall und stehen untrennbar in Zusammenhang mit der Art der zukünftigen Nutzung.

2.2.2 Räumlicher und gesellschaftlicher Kontext

Dieses Kriterium betrifft die Lage des Leerstands: Ist der Stadel im Zentrum einer dörflichen Struktur eingebettet? Liegt er an deren Peripherie? Oder befindet er sich in solitärer Lage, abgeschieden von gesellschaftlichen Einflüssen?

Auch die Lage des Stadels in Bezug zum zugehörigen Hof ist bedeutend: Liegt er von den Hauptverkehrswegen aus gesehen „hinter“ den Wohn- und Stallgebäuden, wie bei vielen burgenländischen Höfen? Oder liegt er „vor“ den anderen Gebäuden des Hofes, direkt von den wichtigsten Verkehrswegen aus zugänglich wie bei den meisten Innviertler Höfen? Oder steht er ohne Verbindung zum Hof auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche am Ortsrand?

Die Lage ist, wie der bauliche Zustand ein entscheidendes Kriterium für die Art der Nutzung.

Umgekehrt hat die Revitalisierung des Stadels rückwirkend Einfluß auf die Gesellschaft und die unmittelbare Umgebung. „Ställe gehören zum Erbe der Gemeinschaft, sie sind Träger des kollektiven Gedächtnisses.“⁷ Dieses Zitat soll hier auch für die im allgemeinen neben den Ställen errichteten Stadel gelten und die Bedeutung des gesellschaftlichen Kontextes hervorheben.

2.2.3 Ausmaß

Wie groß ist die Grundfläche? Wie viel Raum steht bis zum Dach zur Verfügung?

Die Ausmaße sollen nicht entscheidendes Kriterium für die Erhaltung eines leer stehenden Stadels sein, haben aber entscheidenden Einfluss auf die Möglichkeiten der neuen Nutzung.

2.2.4 Besondere Merkmale

Wurde der Stadel in einer bauhistorisch bedeutenden Bauweise errichtet? Ist er durch sein hohes Alter in Verbindung mit einem guten baulichen Zustand interessant?

Objektspezifische besondere Merkmale sind ein zusätzliches Kriterium für oder wider die Entscheidung zur Erhaltung eines Leerstands.

⁷ Meier, 2010 in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.6

2.3 WAHL EINES LEER STEHENDEN STADELS FÜR DIE ANWENDUNGSSTUDIE

Gewählt wurde der Bundwerkstadel in Hochburg-Ach. Von den besichtigten Leerständen erfüllt er am überzeugendsten die zuvor genannten Kriterien.

Die Tragstruktur ist in gutem Zustand erhalten. Die Dachdeckung wurde erneuert und es sind augenscheinlich keine Feuchteschäden bemerkbar. Die Dimensionierung des bestehenden Tragwerks fiel sehr schlank aus, was der Struktur ein filigranes Erscheinungsbild verleiht, allerdings keinen Spielraum für zusätzliche Belastungen lässt. Im Lauf der Zeit kam es immer wieder zu nachträglichen Verstärkungsmaßnahmen.

Besonders hervorzuheben ist der räumliche und gesellschaftliche Kontext: Der Stadel liegt im Ortszentrum, schräg gegenüber dem Kirchenvorplatz an einer Abzweigung vom Hauptverkehrsweg der 3000 Einwohner zählenden Gemeinde. Er ist Teil eines Vierseithofs, liegt an der öffentlichen Verkehrsfläche und ist damit leicht zugänglich.

Die relativ großen Ausmaße von Grundfläche (rund 350 m²) und Raumvolumen (die Höhe unter dem First beträgt 12 m) bieten großzügige Möglichkeiten der Nutzung, mit hohem Potenzial der gesellschaftspolitischen Rückwirkung auf die Gemeinde.

Ein besonderes Merkmal ist die bauhistorisch bedeutende Fassade in Form des Bundwerks. Der Stadel bildet zudem ein Ensemble mit dem Stadel des Nachbarhofs, der in gleicher Bauweise errichtet wurde (Abb. 8).



Abb. 8. Die Bundwerkfassade ist zum Ortszentrum hin orientiert (o.), der benachbarte Stadel im Bildhintergrund wurde in gleicher Bauweise errichtet (u.).

3 DIE NUTZUNG EINES NICHT MEHR GEBRAUCHTEN STADELS



Abb. 9, Der Einfall des Tageslichts bei einfacher Holzverschalung der Außenwände im Stadel von Hochburg-Ach (o.) und durch eine gitterförmige Holzstruktur bei der Artenne in Nenzing (u.).

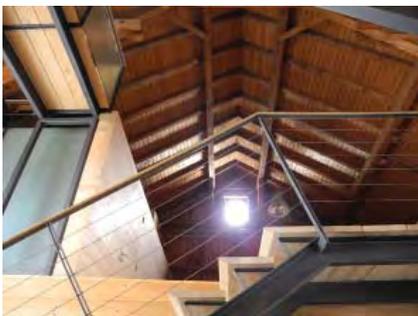


Abb. 10, Der für private Zwecke ausgebaute Wirtschaftsteil (o.) und dessen Fassade (u.) des Hauses Moosbrugger in Mellau.

3.1 GEEIGNETE UND NICHT GEEIGNETE NUTZUNGEN - DER EINFLUSS DER NUTZUNG AUF DIE RAUMQUALITÄT

Die ursprüngliche Nutzung eines Stadels als Lager für Geräte und Erntegut bestimmte sowohl die Eigenschaften des Innenraums, als auch die Beschaffenheit der Raumabschlüsse.

Die Durchfahrtsmöglichkeit für landwirtschaftliche Fahrzeuge definierte die Ausmaße der Tore und Tennen, sowie die Höhe der Traufen. Das unverbaute Volumen des Innenraums ermöglichte die flächen- und raumfordernden Arbeitsabläufe. Ein völlig stützenfreier Raum wäre optimal, war bautechnisch zu damaliger Zeit für die übliche Größe der Grundfläche aber nicht möglich. Die abzuleitenden Eigenlasten des Bauwerks und die witterungsbedingten Lasteinträge wurden auf die nötigsten Säulen zwischen größtmöglichen Spannweiten übertragen. Horizontale Ebenen wurden nur soweit eingezogen, wie es für die Lagerung des Ernteguts nötig war. Der übrige Bereich und die Tennen blieben vom Boden bis unter den First frei von Einbauten. Ein hallen- oder kathedralenartiger Eindruck bestimmte den Innenraum.

Die Raumabschlüsse Außenwände und Dach hatten die Aufgabe Regen, Schnee, Hagel und Wind vom Innenraum mit dem gelagerten Erntegut und den Geräten und Fahrzeugen fernzuhalten, sowie die Tragkonstruktion vor Feuchtigkeit zu schützen. Eine einfache Brettverschalung der äußeren Tragwerksteile war ausreichend. Die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle war erwünscht, um eine Durchlüftung des Ernteguts zu gewährleisten. Während die konstruktiv bedingt nur wenige Millimeter breiten Abstände zwischen den Holzplatten einer einfachen Verschalung den Zweck erfüllten, finden sich auch kunstvollere Ausführungen für die Gebäudelüftung (Abb. 9). Die minimalen gleichmäßig verteilten Öffnungen sorgen tagsüber im Rauminneren auch bei geschlossenen Toren für eine natürliche Belichtung und bewirken die besondere Raumstimmung, die dem Inneren der Stadel eigen ist.

Die Frage nach der Art einer neuen Nutzung geht vom respektvollen Umgang mit der vorhandenen Raumqualität aus und versteht diese als wertvolles Potenzial für eine neue Widmung. Als nicht geeignet werden in dieser Arbeit jene Nutzungen eingestuft, die oben beschriebenem Anspruch nicht gerecht werden. Das ist primär der Einbau von Wohnräumen. Die Kleinräumigkeit der für eine Wohnnutzung erforderlichen Bereiche würde die beeindruckenden Ausmaße und die Struktur des Stadelinneren zerstören. Die Herstellung eines luftdichten, isolierten und damit beheizbaren Innenraums, sowie der erhöhte Bedarf an Tageslicht würde Erscheinungsbild und Eigenschaften der Gebäudehülle verfremden. „Es ist immer ein kultureller Verlust, [...] wenn man aus einem Heustall ein Wohnhaus macht.“ Deshalb sei es wichtig, „eine Lösung zu finden, bei der trotz optimaler Raumausnutzung möglichst wenig zerstört wird.“⁸

Tatsächlich finden sich Lösungen, die auch ein Wohnen im ehemaligen Heustadel zulassen. Es ist dann aber eine untergeordnete, temporäre Funktion, die wenig mit dem alltäglichen Wohnen gemein hat. Gelungen ist eine solch reduzierte Art des Wohnens bei der Allmeinde-Commongrounds in Lech des Architektenteams Katia und Gerold Schneider: Der ehemalige Heustock dient als temporärer Aufenthaltsort für Künstler im Rahmen des „Artist in Residence“ Konzepts. Und es gibt vorbildhaft umgesetzte Beispiele, bei denen das eigentliche Wohnen im dafür seit jeher bestimmten Gebäudeteil verbleibt und der angrenzende Stadel als Erweiterung im räumlichen sowie im nutzungsbezogenen Sinn verstanden wird. Beim Haus Moosbrugger in Mellau ist das der Fall. Architekt Helmut Dietrich sanierte das Bregenzerwälderhaus und plante auch den Umbau des Stadels (Abb. 10). Der Wohnteil bietet ausreichend Platz für eine Familie. Der landwirtschaftliche Nutzbereich im hinteren Teil des Gebäudes wird im Erdgeschoß unter der Zwischendecke als Büroraum genutzt. Über die neu errichtete offene Stiege ist die gesamte Höhe vom Eingangsniveau bis zum Dachfirst erfahrbar und der obere Bereich mit dem offenen Dachraum bleibt überwiegend unverbaut und dient v.a. den Kindern als Spielparadies. Traufenseitig wurden jeweils quaderförmige Räume eingestellt, die als Bewegungsraum mit Sauna bzw. als Lager dienen. Ein weiteres Beispiel für eine private Verwendung des Stadels, die die Raumqualität zu nutzen versteht, ist das Haus Höck-Höscheler in Doren, das von Edgar Höscheler umgebaut und saniert wurde. Eine ausführliche Beschreibung findet sich im letzten Teil der vorliegenden Arbeit.

⁸ Architekt Urs Padrun, zitiert in: Guetg, 2010 in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.14

Als Architekturbüro und Atelier wird der Wirtschaftsteil eines Bregenzerwälderhauses in Röthis genutzt (Abb. 11). Den Architekten Martin Hackl und Dieter Klammer, die nun selbst in ihrem Umbau arbeiten, gelang es, die großzügigen offenen Bereiche der beiden Geschosse jeweils als Einheit zu erhalten. Aufzug und Besprechungsgalerie wurden in Form von neuen Bauelementen in den Raum gestellt. Für die thermischen Anforderungen der Umnutzung und den nötigen Tageslichteintrag wurde die vertikale Holzverschalung der Fassade durch transluzente Polycarbonatpaneele ersetzt. In ihrer Struktur interpretieren sie die ursprünglichen Holzbretter und lassen nach außen hin die Tragkonstruktion durchschimmern⁹ (Abb. 12).

Einige der oben angeführten Beispiele erfordern eine Anpassung der Gebäudehülle an die neuen Bedingungen, da sie als Aufenthaltsräume genutzt werden. Wie die ausgewählten Umbauprojekte zeigen, kann es gelingen, das Vorhandene mit gezielten Eingriffen durch neue Bauelemente zu ergänzen, ohne dabei den Charakter der ursprünglichen Gebäudehülle zu zerstören.

Einfacher ist der Umgang mit Raum und Hülle je weiter die Nutzung von der des Wohnens und damit der Kleinräumigkeit und der thermischen Konditionierung abweicht.

Der Heustadel eines Engadinerhauses, der Chesa Not in Tschlin wurde von Architekt Hans Jörg Ruch für den Künstler Not Vital saniert und umgebaut: Die Fassade bleibt unverändert und luftdurchflutet. Die Funktion als Kunstgalerie ermöglicht diesen respektvollen Umgang mit der Bausubstanz. Dennoch gelingt es auch hier, eine beheizbare Wohnzelle für den Galeristen in den Raum zu integrieren, ohne den Eindruck des Großraums zu stören: Anstelle der ehemaligen Heubrücke schiebt sich nun über die gesamte Länge des Raumes ein Holzquader mit Bitumenhülle vom angrenzenden Wohnhaus bis zur außen liegenden Giebelwand des Stadels. Das Zimmer ist so schmal wie die alte Brücke breit und berührt weder den Boden, noch durchdringt es den hölzernen Dachstuhl (Abb. 13).¹⁰



Abb. 11, Der ehemalige Wirtschaftstrakt eines Bregenzerwälderhauses in Röthis wird als Atelier genutzt.



Abb. 12, Der Wirtschaftsteil des Bregenzerwälderhauses in Röthis vor (u.) und nach dem Umbau als Atelier (o.).



Abb. 13, Kunstgalerie im Stadel der Chesa Not in Tschlin.

⁹ Vgl. http://www.architekturterminal.at/uploads/filemanager/projekte/business/2007_atelierhaus_walgastrasse_roethis_lay.pdf, abgerufen am 14.07.2014.

¹⁰ Vgl. Ruch / Seifert-Uherkovich 2009, S. 217 ff.

3.2 DIE NUTZUNG IM STÄDTEBAULICHEN UND GESELLSCHAFTLICHEN KONTEXT



Abb. 14, Atelier für Linard Bardill in Scharans.

Stadel, sofern sie nicht am freien Feld stehen, sondern einer Hofform angehören, sind Teil der gewachsenen Struktur einer Ortschaft und über Jahrzehnte bis Jahrhunderte von der sich wandelnden Gesellschaft geprägt. Der momentane Leerstand ist nur ein Spiegel der aktuellen demographischen Situation und der Wunsch nach Veränderung, sei es der Abriss oder der Umbau für eine neue Nutzung, der nächste Abschnitt in der Geschichte des Gebäudes. „Das Ziel ist nie ein endgültiger Umbau, sondern ein neuer, ein weiterer Zustand, einer von vielen in der Geschichte des Hauses.“¹¹

Der Abbruch des Stadels, der durch einen Neubau ersetzt wird, kann die geeignetere Lösung sein, um den Anforderungen an eine neue Nutzung gerecht zu werden, die der städtebauliche und gesellschaftliche Kontext fordert. Architekt Valerio Olgiati ließ für das Atelier Bardill einen hölzernen Stall mit Haupthaus und Anbau im Zentrum der 800 Personen zählenden Schweizer Ortschaft Scharans abreißen und an dessen Stelle einen monolithischen Neubau aus rot gefärbtem Ort beton errichten (Abb. 14). Das neue Gebäude hatte aufgrund der örtlichen Bauvorschriften das Alte volumetrisch exakt nachzubilden. Im alten Umriss entstand mit neuem Material und zeitgemäßer Bauweise ein privates Atelier mit der Möglichkeit der Verwendung als öffentliches Theater im Atrium für den Schriftsteller und Liedermacher Linard Bardill.¹²



Abb. 15, Casascura in Fläsch. Ein neuer Wohnteil wurde an Stelle des Stadels errichtet.

Bei einem Bauernhaus in Fläsch, im Schweizer Kanton Graubünden entschied der Architekt Kurt Hauenstein den angrenzenden Wirtschaftsteil abzureißen. Das ursprüngliche Wohnhaus blieb unverändert erhalten, das eigentliche Wohnen aber wurde in den Neubau verlegt, der an der Stelle des ursprünglichen Scheunenteils errichtet wurde (Abb. 15). An das bestehende Gebäude schließt nun, mit einem verglasten Zwischenbau verbunden (Abb. 16), ein graues Haus, die „Casascura“ an. Konturen und Grundriss wurden vom Altbau übernommen, die 50 cm dicken Wände aus tragender Holzstruktur und Wärmedämmung schließen nach außen hin mit einer 25 cm starken, dunkelgrau gefärbten Ort betonschichte ab.¹³

Soll der nicht mehr gebrauchte Stadel weiter bestehen bleiben, ist die Art der Nutzung im Kontext zur Umgebung der Schlüssel für eine gelungene Revitalisierung. In der folgenden Anwendungsstudie wird die Nutzung für Wohnzwecke ausgeschlossen und der Stadel als bauhistorisches Erbe der Öffentlichkeit im Sinne einer Allmeinde¹⁴ zugänglich gemacht.

Die Allmeinde, als Rechtsform gemeinschaftlichen Eigentums im landwirtschaftlichen Sektor, an dem alle Gemeindemitglieder das Recht zur Nutzung haben, wird hier auf den kulturellen Bereich übertragen. Die Eigentumsverhältnisse den Stadel betreffend, bleiben unberührt, der Raum aber soll für kulturelle Veranstaltungen der Allgemeinheit zur Verfügung stehen. Die Lage im Zentrum des Orts und die ausgeprägte Vereinstätigkeit der Einwohner und Einwohnerinnen von Hochburg-Ach im Kulturbereich sprechen für eine gemeinschaftliche Nutzung des Stadels.



Abb. 16, Casascura in Fläsch. Ein verglaster Bereich verbindet Alt und Neu.

¹¹ Architekt Hans Jörg Ruch, zitiert in: Guetg, 2010 in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.14

¹² Vgl. Adam, H., o.J. in: Deutsche Bauzeitung, 02.03.2008, in: <http://www.nextroom.at/building.php?id=29808&inc=artikel&sid=28502>, abgerufen am 14.07.2014

¹³ Vgl. Mauer, R., o.J. in: Deutsche Bauzeitung, 01.12.2008, in: <http://www.nextroom.at/building.php?id=31154&sid=29913>, abgerufen am 14.07.2014

¹⁴ Allmeinde, auch: Allmende, Allmande, Allmeind. Herkunft: mittelhochdeutsch: almende, al(ge)meinde. Bedeutung: Gemeindeflur, Wald- oder Weideland, das einer Gemeinde gehört und von allen genutzt werden kann.

4 ANWENDUNGSSTUDIE

4.1 BESTAND

4.1.1 Städtebaulicher Kontext



Abb. 17, Lage von Hochburg-Ach im Westen Oberösterreichs

Der Stadel, der für die Anwendungsstudie ausgewählt wurde, liegt in Hochburg-Ach, im Westen Oberösterreichs, nahe der Grenze zu Deutschland (Abb. 17). Er liegt im Ortszentrum in der Nähe der Kirche und ist direkt von der in Nordsüdrichtung verlaufenden Hauptstraße aus zugänglich (Abb. 18, 19 und 20).

Das Stadelgebäude bildet den südostseitigen Teil eines Vierseithofs (Abb. 21), der sich weiters aus nordwestseitigem Wohnhaus mit früherem Pferdestall, nordostseitigem Stallbereich und südwestseitigem Wohntrakt zusammensetzt. Das Eingangstor zum Innenhof liegt zwischen Stadel und Wohnhaus. Der Hof ist nicht vollständig geschlossen: Eine Distanz von 3.75 m zwischen den beiden Wohnhäusern ermöglicht den Zugang zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Die Ausführung der straßenseitigen Fassade des Stadels als Bundwerk macht ihn aus bauhistorischer Sicht besonders wertvoll. Der Stadel des benachbarten Hofes wurde in gleicher Bauweise errichtet. Gemeinsam bilden sie ein städtebaulich interessantes Gebäude-Ensemble.

4.1.2 Gesellschaftlicher Kontext

Hochburg-Ach zählt rund 3000 Gemeindeglieder. Viele von ihnen sind in den zur Zeit 40 eingetragenen Vereinen aktiv. 16 Vereine widmen sich mit Musik, Theater und Brauchtum dem kulturellen Bereich. Höhepunkt des Jahres ist das Historienspiel „Die Suche nach der Stillen Nacht“, das alljährlich zur Weihnachtszeit in der nahegelegenen Kirche stattfindet und die Geschichte des Liedes „Stille Nacht“ darstellt. Damit ehrt Hochburg-Ach seinen Mitbürger Franz Xaver Gruber (1787 - 1863), den Komponisten des Liedes „Stille Nacht“.

Sein Geburtshaus dient heute als Gedenkstätte und Museum. Während das Historienspiel zu Weihnachten Einheimische und Touristen anzieht, führt der Franz-Xaver-Gruber-Weg als Friedensweg ganzjährig in sechs künstlerisch gestalteten Stationen durch den Ort und unmittelbar an den beiden Bundwerkstadel vorbei. Sowohl dem Historienspiel und dem Friedensweg, als auch den zahlreichen Vereinen soll der Bundwerkstadel durch die Revitalisierung als Veranstaltungsort dienen.



Abb. 18, Lage des Bundwerkstadels im Ortskern von Hochburg-Ach, Lageplan.



Abb. 19, Lage des Bundwerkstadels im Ortskern von Hochburg-Ach, Topographisches Modell.

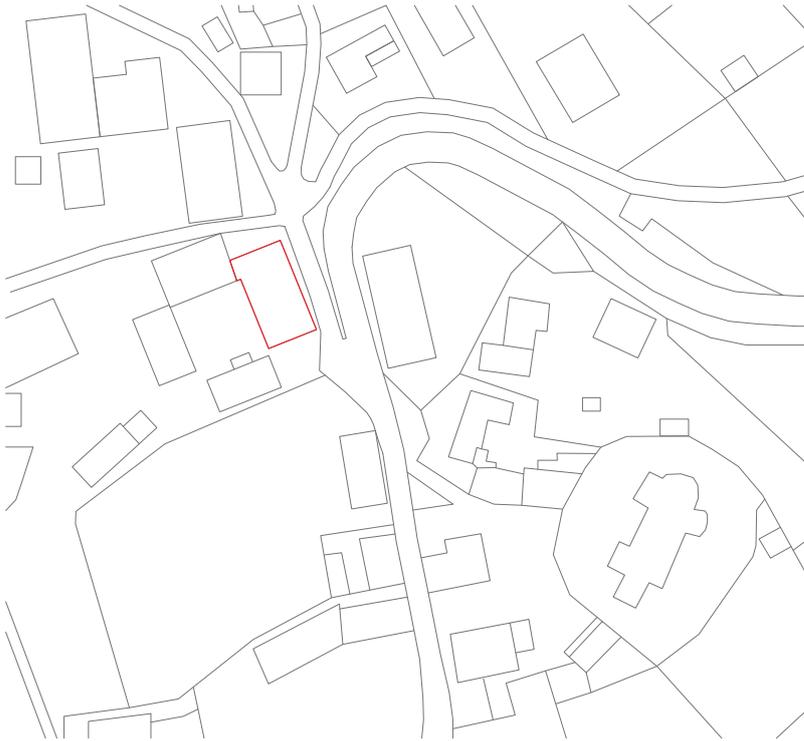


Abb. 20, Lage des Bundwerkstadels in der Nähe der Kirche von Hochburg-Ach, M 1 : 2000

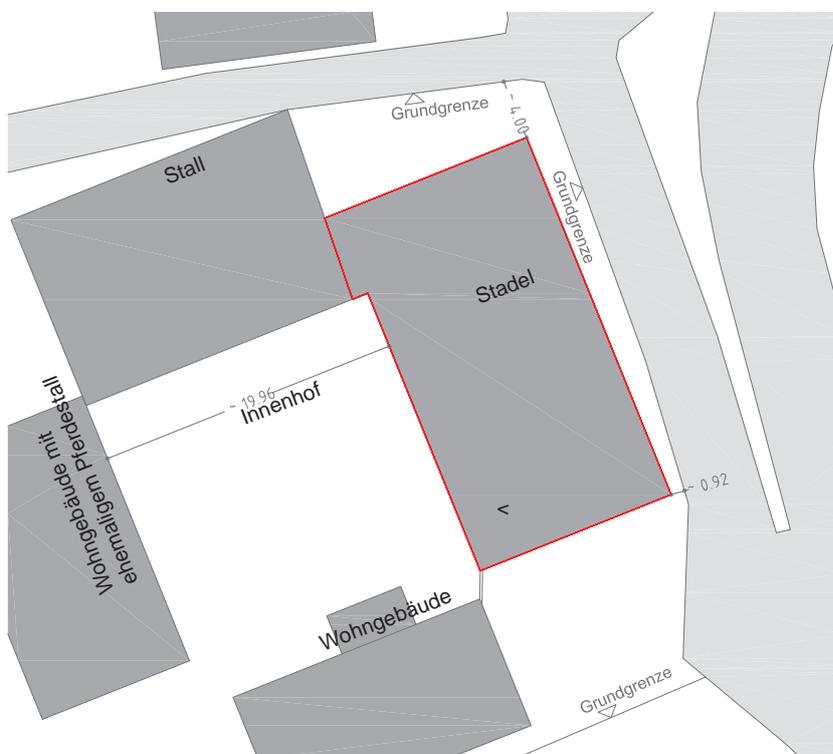


Abb. 21, Lage des Bundwerkstadels im Hofverband, M 1 : 500



Abb. 22, Datierung des Stadels über dem mittleren Torbogen.

4.1.3 Beschreibung und Darstellung des Bestands

4.1.3.1 Ausmaße

Länge	25.51 m	Firsthöhe	12.00 m	Überbaute Grundfläche ...	350.64 m ²
Breite	13.54 m	Traufhöhe	05.00 m	Umbauter Raum	3.162 m ³

4.1.3.2 Baulicher Zustand

Der Stadel wurde 1889 errichtet. Eine Datierung findet sich über dem mittleren Torbogen der straßenseitigen Bundwerkfassade (Abb. 22).

Die Bundwerkfassade ist im Originalzustand erhalten, die drei übrigen Fassaden wurden verändert bzw. originalgetreu saniert. Die Dachhaut wurde erneuert und ist heute mit Tonziegel gedeckt. Im Inneren lassen die hohen, schlanken Stützen den Stadel sehr filigran erscheinen. Im Lauf der Zeit wurde das Tragwerk immer wieder verstärkt und einige Stützenfundamente erneuert. Die nachträglichen Stabilisierungsmaßnahmen und die daraus resultierenden unterschiedlichen Bearbeitungsformen der Holzoberflächen (gehobelt, gebeilt, gesägt) und divergierende Querschnitte (entindete Baumstämme, jüngere Kanthölzer) geben der Tragstruktur ein inhomogenes Erscheinungsbild. Der bauliche Zustand des Stadels ist augenscheinlich sehr gut, am Tragwerk sind keine Schäden durch Feuchtigkeit erkennbar.



Abb. 23, Geschmiedeter Schriftzug über dem ersten Torbogen.

4.1.3.3 Fundierung

Die Fundierung der Bundwerkstadel ist im allgemeinen rudimentär ausgeführt, oft nur durch lose übereinandergestapelte Feldsteine gebildet und erreicht meist nicht die frostfreie Tiefe. Der für diese Bauweise sehr spät errichtete Bundwerkstadel in Hochburg-Ach wurde allerdings schon auf einem umlaufenden Ziegelsockel errichtet. Die Tiefe der Fundierung wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht eruiert. Die Stützen zwischen den Toren an der hofseitigen Längsfassade wurden nachträglich mit Betonfundamenten unterstellt.



Abb. 24, Geschmiedete Beschläge an den einfach verschalteten Toren.

4.1.3.4 Gebäudehülle

Die straßenseitige Südwest- und Südostfassade wenden sich in einer aufwendig dekorativen Gestaltung dem Ortszentrum zu, während die zum gleichartig ausgeführten Nachbarstadel weisende nordöstliche Giebfassade, sowie die Längsfassade zum Hof mit einer schlichten Sturzschalung verkleidet sind.

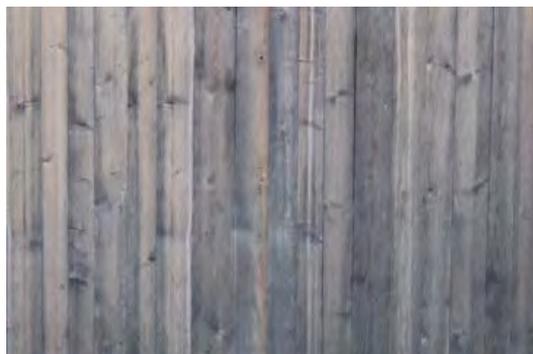
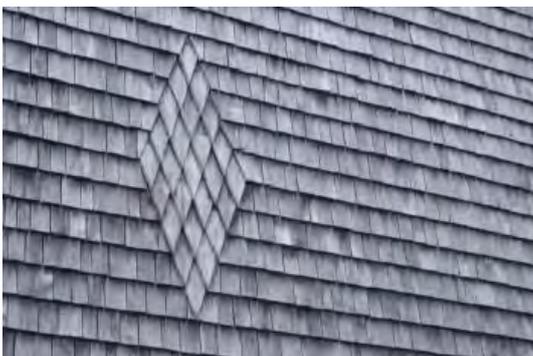


Abb. 25, Holzschild an der Südwestfassade (o.li.), Bundwerk an der Südostseite (o.re.), Sturzschalung an der Giebelwand im Nordosten (u.li.) und an der nordwestseitigen Innenhoffassade (u.re.).



Abb. 26, Die Bundwerkfassade an der Südostseite des Stadel.

Die in Längsrichtung straßenseitig verlaufende Außenwand Richtung Südosten (Abb. 26) ist die einzige noch im Originalzustand erhaltene Seite. Sie wurde als Bundwerk ausgeführt und ermöglicht die traufseitige Erschließung über zwei Tennentore. Die Form der Erschließung definiert den Stadel als Querstadel. Die Ständer-Riegel-Holzkonstruktion der Fassade ist als eigenständige Ebene den Stützen des inneren Tragwerks vorgelagert und steht auf einem 60 cm bis 108 cm hohen Mauersockel, der durch die beiden Tennentore unterbrochen wird. Die Schwelle der dritten Öffnung wird durch die Oberkante des Sockels gebildet. Die Pfosten an den Seiten der beiden hohen Tore korrespondieren mit den dahinter liegenden Bindern des innenliegenden Tragwerks und die Torbreiten entsprechen damit der Breite der jeweiligen Binderfelder, die die Tennen bilden. Die Stütze zwischen den Toren ist eine Leersäule, der kein dahinterliegender Binder zugeordnet ist und die die Fläche in zwei Leerbinderfelder teilt. Die verbleibende Fassade nach dem zweiten Tor bis zum nordöstlichen Ende zeichnet die Lage der dahinterliegenden Tragkonstruktion nicht ab und bildet einen eigenen Rhythmus. Die drei zweiflügeligen Gebäudeöffnungen sind vertikal verschalt und mit schmiedeeisernen Beschlägen (Abb. 24) versehen. Über den segmentbogenförmigen Torstürzen der beiden hohen Tore wurden geschmiedete Schriftzüge angebracht (Abb. 22 und 23).

Die Ansicht Richtung Südwesten (Abb. 27) ist die zweite dem Ortszentrum und der Straße zugewandte Fassade. Die Giebelseite ist bis auf eine Höhe von 2.70m gemauert und verfügt über vier Fensteröffnungen. Die Außenhaut des darüber liegenden Holzständerbaus ist geschindelt. Fünf stehende Rauten unterbrechen die regelmäßigen Schindelreihen und bilden ein Fruchtbarkeitssymbol. Die Fassadenverkleidung wurde um die Wende des 20. zum 21. Jahrhundert originalgetreu erneuert. Die Köpfe der Fuß- und Mittelpfetten ragen vor die Giebelebene und sind durch vertikale Pfettenbretter mit Laubsägeornamenten vor der Witterung geschützt. Zwischen den Mittelpfetten kragt auch der Schwimmer (s. Abb. 31, Nr. 11) aus, der mit einem eigens gestalteten Brett mit sakralem Motiv versehen ist.

Die nordostseitige Giebelwand (Abb. 28) ist die dritte zur Straße hin orientierte Fassade, sie weist zudem zum benachbarten Bundwerkstadel. Die öffnungslose Holzkonstruktion sitzt auf einem etwa 60 cm hohen durchlaufenden Mauersockel und ist vertikal mit Holzbrettern in Form einer Sturzschalung verkleidet. Der Giebelbereich ragt etwas vor die darunterliegende Wand. Die einzigen ornamentalen Elemente sind die gestalteten Pfettenbretter, die jenen an der gegenüberliegenden Giebelwand entsprechen.

Die Lage der Wand entspricht nicht dem ursprünglichen Zustand, der Stadel wurde später bis zur Mitte der Giebelwand des anschließenden Stallgebäudes verkürzt.

Die längsseitige Außenwand Richtung Nordwesten (Abb. 29) ist die einzige, die dem Hof zugewandt ist. Sie wurde im Lauf der Zeit mehrmals verändert und ist damit die jüngste Fassade. Das nordostseitige Binderfeld grenzt an den massiven Stall. Die vier mittleren Binderfelder öffnen über zweiflügelige Tore zum Innenhof. In das südwestseitige Feld wurde ein gemauerter Fahrzeugabstellplatz ohne Tor eingebaut. Das ursprüngliche Falttor ist nicht mehr erhalten. Zwischen den Toren sind die niedrigen Mauersockel erkennbar, auf denen hinter der Fassade die Stützen der Binder ruhen. Wand und Tore verlaufen bündig und sind mit Sturzschalung bzw. einfacher Holzschalung verkleidet.

Das steile Schopfwalmdach war ursprünglich strohgedeckt und mit kleinen Gaupen versehen. Nicht jedes Wirtschaftsgebäude im Dorf verfügte über solche zusätzliche Lüftungsöffnungen, da sie aufwendig herzustellen waren. Das Strohdach wurde später mit Holzschindel gedeckt und ist mittlerweile durch ein Ziegeldach ersetzt. Die Gaupen sind nicht mehr vorhanden.



Abb. 27, Die geschindelte Fassade Richtung Südwesten weist zur schräg gegenüberliegenden Kirche.



Abb. 28, Die vertikal verschaltete Fassade Richtung Nordosten mit dem angrenzenden Stallgebäude.



Abb. 29, Die vertikal verschaltete Fassade Richtung Nordwesten weist zum Innenhof.

4.1.3.5 Plandarstellungen

Grundriss, Quer- und Längsschnitt wurden systemgerecht dargestellt. Nachträgliche Verstärkungsmaßnahmen und spätere massive Einbauten wurden mit Ausnahme des in Holzblockbauweise ausgeführten Tennkastens nicht berücksichtigt.

Grundriss

Die 25.5 m x 13.5 m große rechteckige Grundfläche ist durch die Anzahl der Stützen in den Bindertragwerken (Definition „Binder“ s. Querschnitt) in einen vierschiffigen Aufbau gegliedert. In Längsrichtung teilen fünf Binder den Bereich zwischen den Giebelwänden in sechs Binderfelder mit unterschiedlicher Breite.

Das dritte Binderfeld hat eine lichte Breite von 3.20 m (das Achsmaß zwischen den Stützen beträgt 3.43 m) und bildet eine von Tor zu Tor quer durch den Bau führende Tenne. Dieser Bereich diente als Einfahrt für den Erntewagen und als Dreschplatz. Das gedroschene Korn wurde im blockgezimmerten Tennkasten gelagert und später von der oberen Ebene aus in die Putzmühle geleert. Mit der Klamm (eine vertikale Ziehvorrichtung) wurde das Getreide bis zum Hochbretten (s. Abb. 31, Nr. 8) gehoben und dort gelagert. Das erste Binderfeld war ursprünglich ebenfalls als Tenne ausgebildet, ist aber heute durch den Einbau des gemauerten Stellplatzes (nicht dargestellt) in seiner Durchfahrt zum Hof unterbrochen. (Abb. 30)

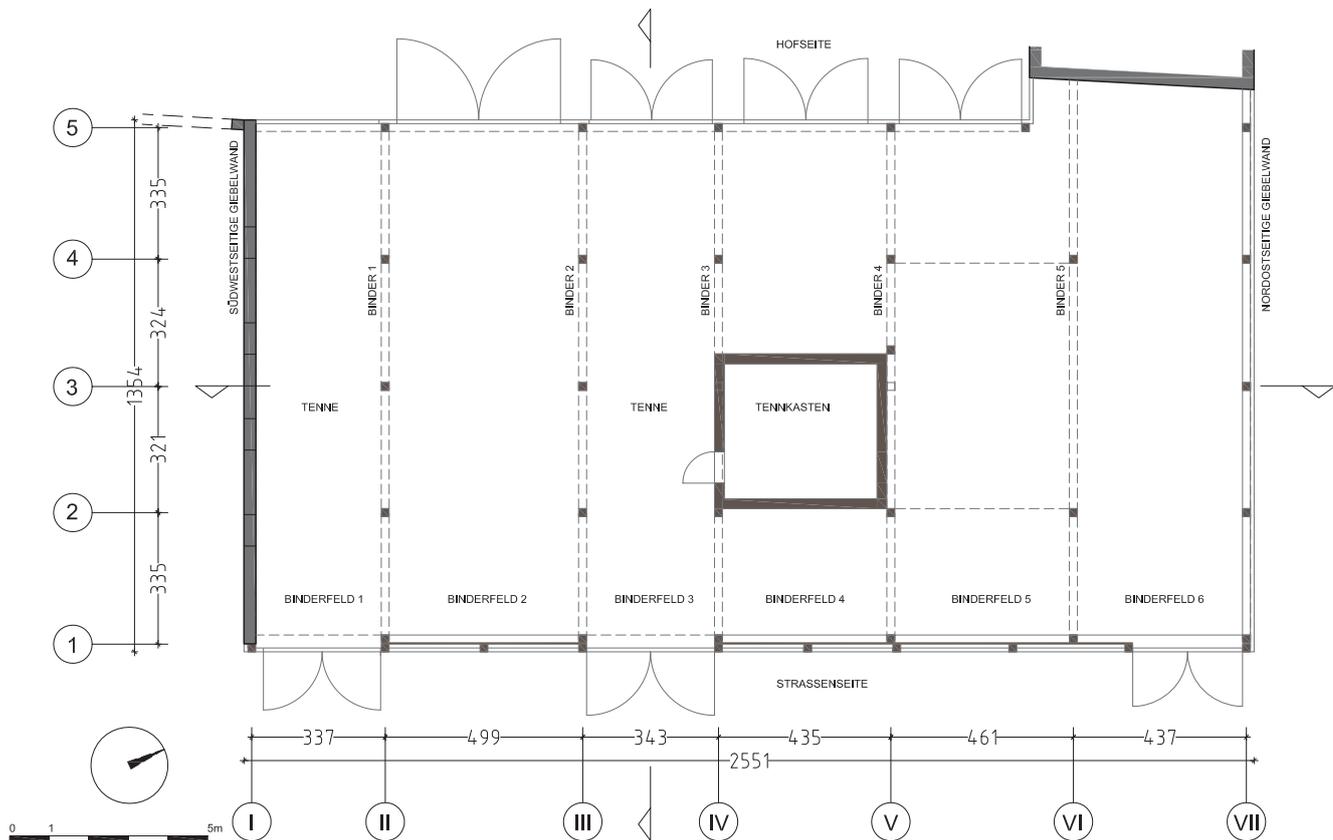


Abb. 30, Grundriss M 1 : 200

Querschnitt

Der Querschnitt bildet das Profil der Haupttragwerke, also der Binder ab. Als Binder wird die konstruktive Einheit bezeichnet, die alle miteinander verbundenen Hölzer einer Ebene quer zur Längsrichtung des Gebäudes zusammenfasst ¹⁵. Die fünf innenliegenden Binder und die beiden auf Mauersockel stehenden Bindertragwerke die die äußeren Giebelseiten bilden, weisen bezüglich einzelner Streben, Kopfbänder und Höhenlagen von Binderbalken geringfügige Abweichungen voneinander auf, die auf unterschiedliche Bereiche der Raumnutzung zurückzuführen sind. Die Abbildung (Abb. 31) zeigt einen systemgerecht dargestellten Binder ohne Abweichungen:

Fünf Säulen teilen den Raum in Gebäudelängsrichtung in einen vierschiffigen Baukörper: Außen stehen die Seitensäulen (3), innen die beiden mittleren Tenssäulen (2) und die First-Tenssäule (1), die in den drei Stuhlsäulen (4, 5) weitergeführt werden. Auf den Säulen sitzen die doppelten Pfetten (9, 10) bzw. der Schwimmer (11), die in Längsrichtung des Stadels verlaufen und die Sparren (16) tragen. Im Bereich der Tenne ist der Schwimmer unterbrochen, um eine größtmögliche Raumhöhe für den Vorgang der Ernteeinbringung und Getreideeinlagerung zu ermöglichen.

Horizontal sind Säulen und Pfetten durch den Binderbalken (7), die Binderzange (8) und einen zusätzlichen Riegel (12) verbunden. Das Streifholz (6) in Bodennähe hatte nur eine raumtrennende Funktion und ist nicht in jedem Binder vorhanden. Die Aufgabe der horizontalen Elemente besteht in der Aussteifung gegen seitliche Verschiebung durch Windkräfte. Sie sind mit den Säulen mittels Verblattungen (s. 4.1.4.5 Die Verblattung - Der Verbindungsknoten des Bundwerks) verbunden. Die diagonal verlaufenden Elemente, seitliche Streben (18) und Kopfbänder (19, 20), wirken ebenfalls aussteifend gegen Horizontalkräfte.

Die Auskragungen der Sparren im Traufbereich werden durch Freipfetten (21) unterstützt und im pfettenlosen Firstbereich sind sie durch Firstlaschen (17) verbunden.

Die Bauteile des Bundwerks (13 - 15) sind den Seitensäulen außen vorgelagert.

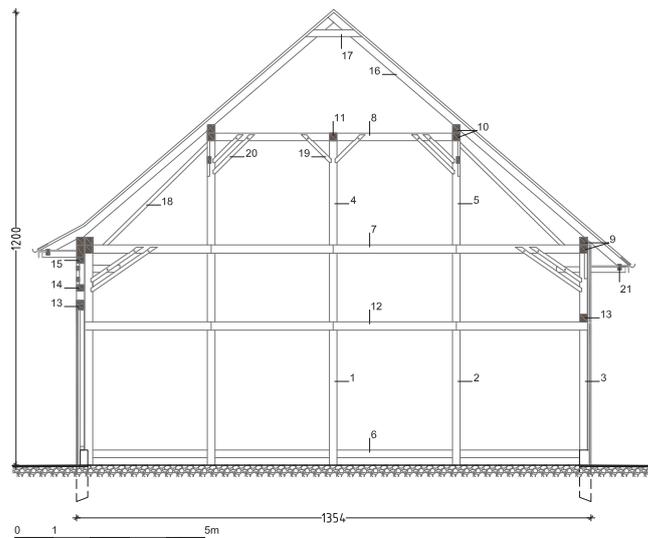


Abb. 31, Querschnitt M 1 : 200

Nr.	aktuelle bautechnische Bezeichnung ¹⁶	alte Bezeichnung ¹⁶	weitere Bezeichnungen ¹⁷
1	First-Tenssäule	First- Tenssäuln	
2	mittlere Tenssäule	Mitter-Tenssäuln	Raumsäule, Gloadsäule
3	Seitensäulen oder Wandsäulen	Seitensäuln	Torsäule
4	Stuhlsäule	Hochsäule
5	Stuhlsäule	Hochsäule
6	Streifholz	Stroaifholz	Grundholz, Tenschamel
7	Bund- od. Binderbalken	Bretten	(Diel-) Tram
8	Binderzange	Hochbretten	Stuhlholz
9	Fußpfette u. untere F.	Seitengload u. unter S.	Rafenspange, Säulenspange
10	Mittelpfette u. untere M.	Mittelgload u. unter M.	Glaitbaum
11	Längsverbandbalken	Schwimmer	
12	Riegel		
13	Torbogen und Torriegel		
14	Mittleriegel oberer-	Mitter-Riegl	
15	Traufriegel	Traufriegl	Halsriegel
16	Sparren	Rofen	Rafen
17	Firstlasche		
18	Strebe	Strebenband	
19	Kopfband (einfach)	Tennbandl	(Stuhl-) Bänder
20	Kopfband (zweifach), großes u. kleines K.	großes und kleines Tennbandl	
21	Freipfette, Flugpfette	Spatzenbaum	Luftpfette

¹⁵ Vgl. Fischbacher / Müller 2011, S. 7

¹⁶ Vgl. Werner 1985, S. 20

¹⁷ Vgl. Knesch 1997, S. 84

Längsschnitt

Im Längsschnitt sind die sechs Binderfelder zu erkennen. Wie im Querschnitt finden sich auch hier diagonal verlaufende einfache und doppelte Kopfbänder (19, 20) zur Aussteifung in Längsrichtung des Gebäudes. Im Tennbereich ist raummittig der Längsverbandbalken (11) unterbrochen, auch die Kopfbänder fehlen in diesem Bereich. Über den Stuhlsäulen (5) hingegen liegt unter den Mittelpfeten (10) eine eigene Aussteifung für den Tennbereich.

Der Längsschnitt zeigt die Innenseite der Bundwerkwand. Raumseitig ist das Bundwerk nicht zu erkennen, da es außerhalb der vertikalen Verschalung liegt. Nur die Leersäulen, in die die Bretter genietet sind, werden sichtbar, sowie die Seitensäulen in der Binderebene.

Die vertikale Erschließung zu den lose eingelegten Bretterböden im Dachstuhlbereich erfolgt über mobile Leitern. Als veränderbare Elemente wurden diese Bauteile in der systematischen Darstellung nicht berücksichtigt. Nur die galerieartige Ebene auf 3.80 m Höhe wurde dargestellt, sie soll als Element des nachfolgenden Entwurfs erhalten bleiben. (Abb. 32)

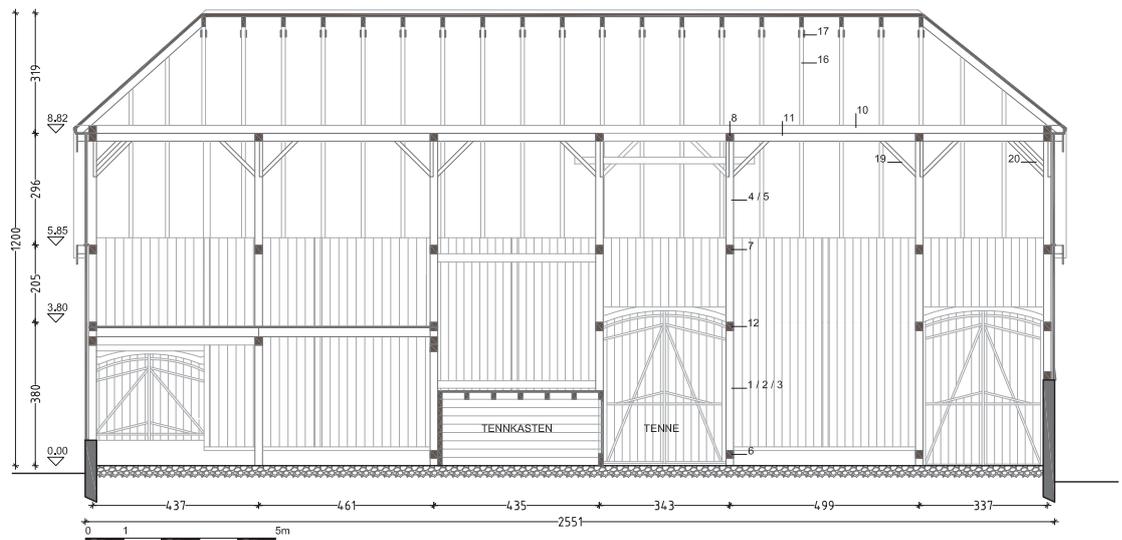


Abb. 32, Längsschnitt M 1 : 200

4.1.3.6 Räumliche Darstellungen

Das Modell wurde systemgerecht, entsprechend den Plandarstellungen im Maßstab 1:50 konstruiert (Abb. 33 - 39).

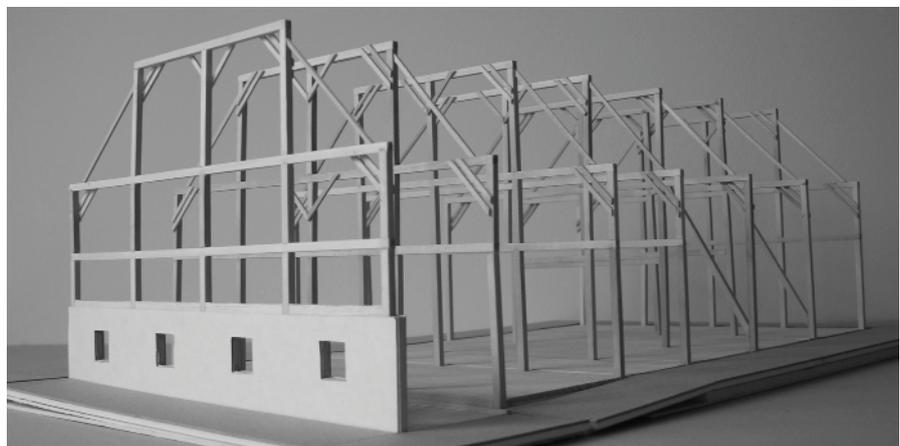


Abb. 33, Die sieben Binder bilden die Tragstruktur in Querrichtung des Gebäudes.

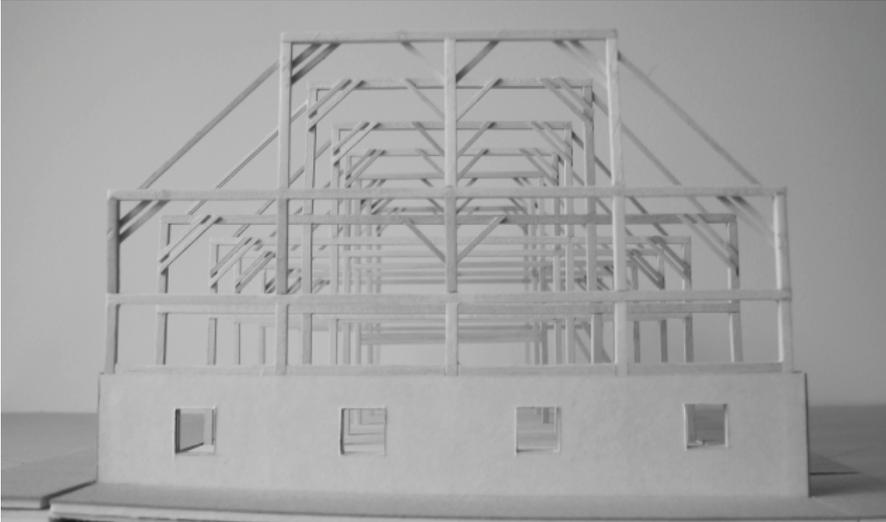


Abb. 34, Die sieben Binder von Südwesten aus gesehen.



Abb. 35, Die sieben Binder von Nordosten aus gesehen.

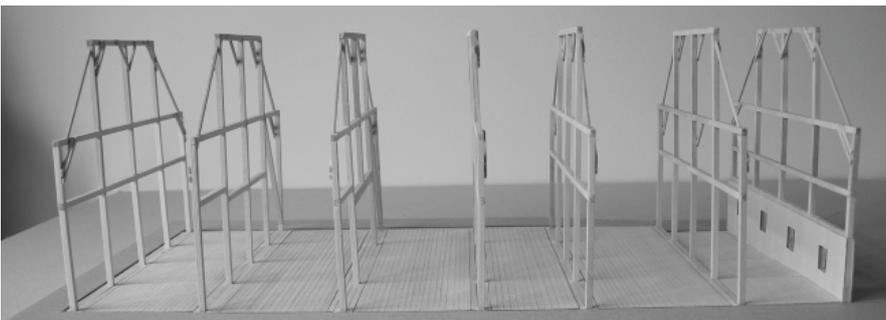


Abb. 36, Die sieben Binder von Nordwesten aus gesehen.



Abb. 37, Die Tragstruktur von Norden (o.) und Süden (u.) aus gesehen.

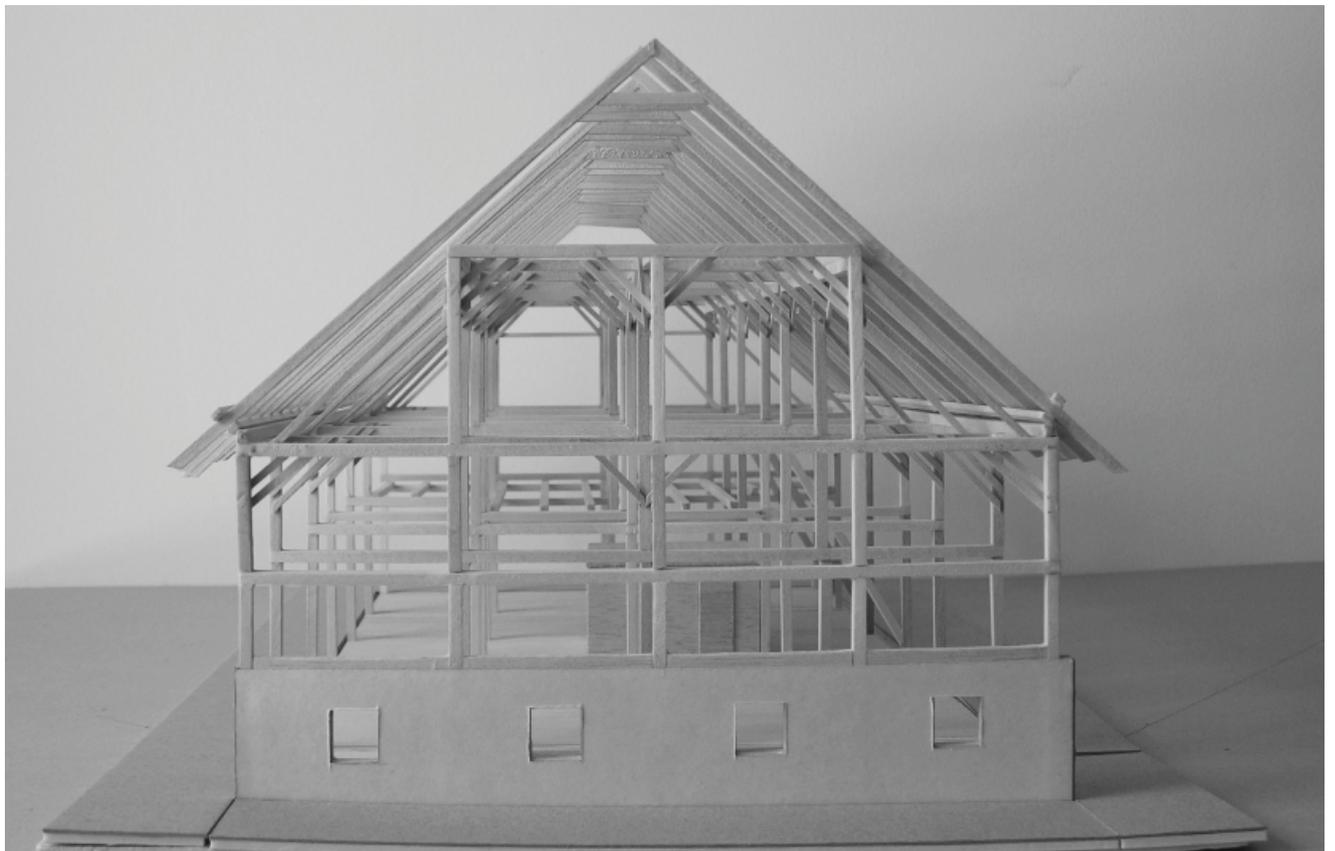
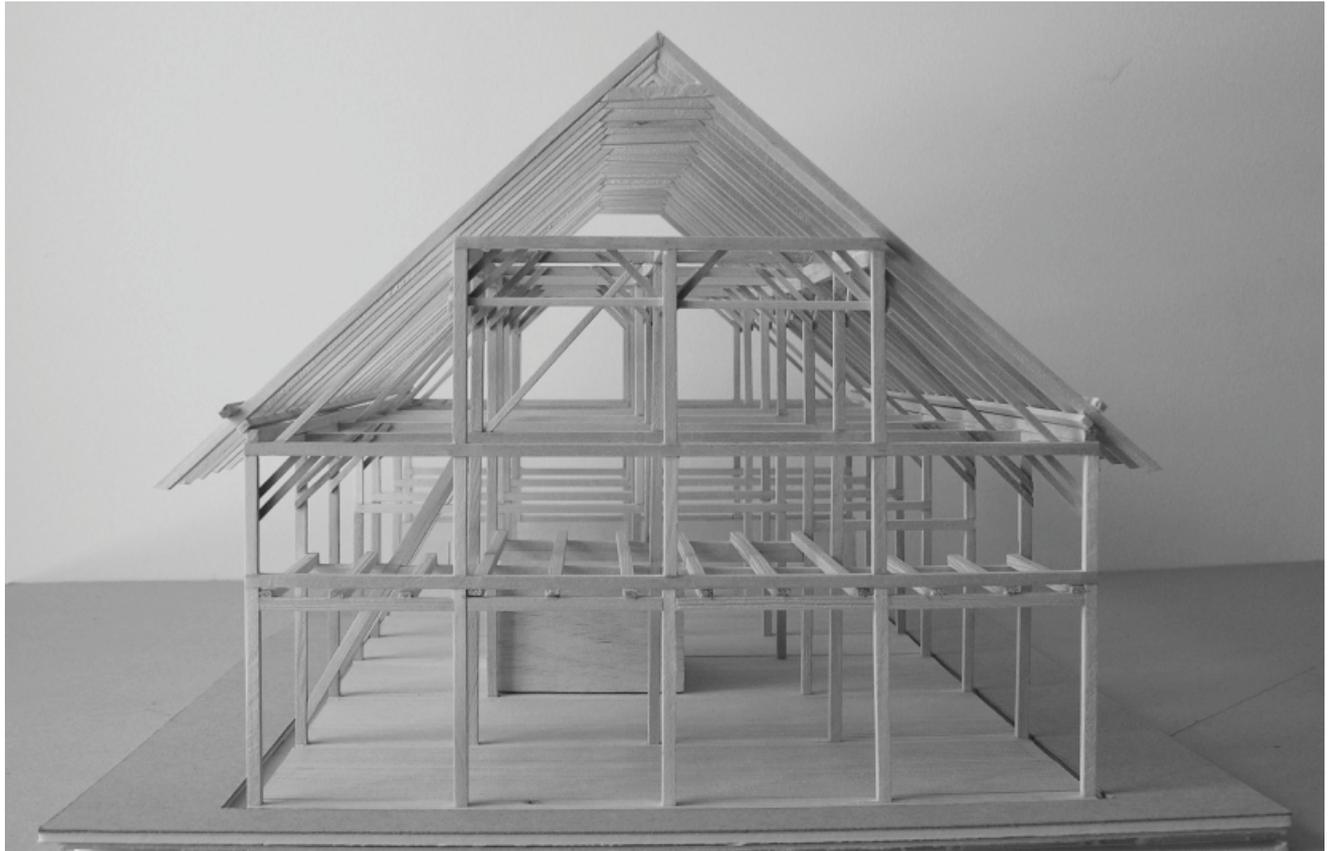


Abb. 38, Die Tragstruktur von Nordosten (o.) und Südwesten (u.) aus gesehen.

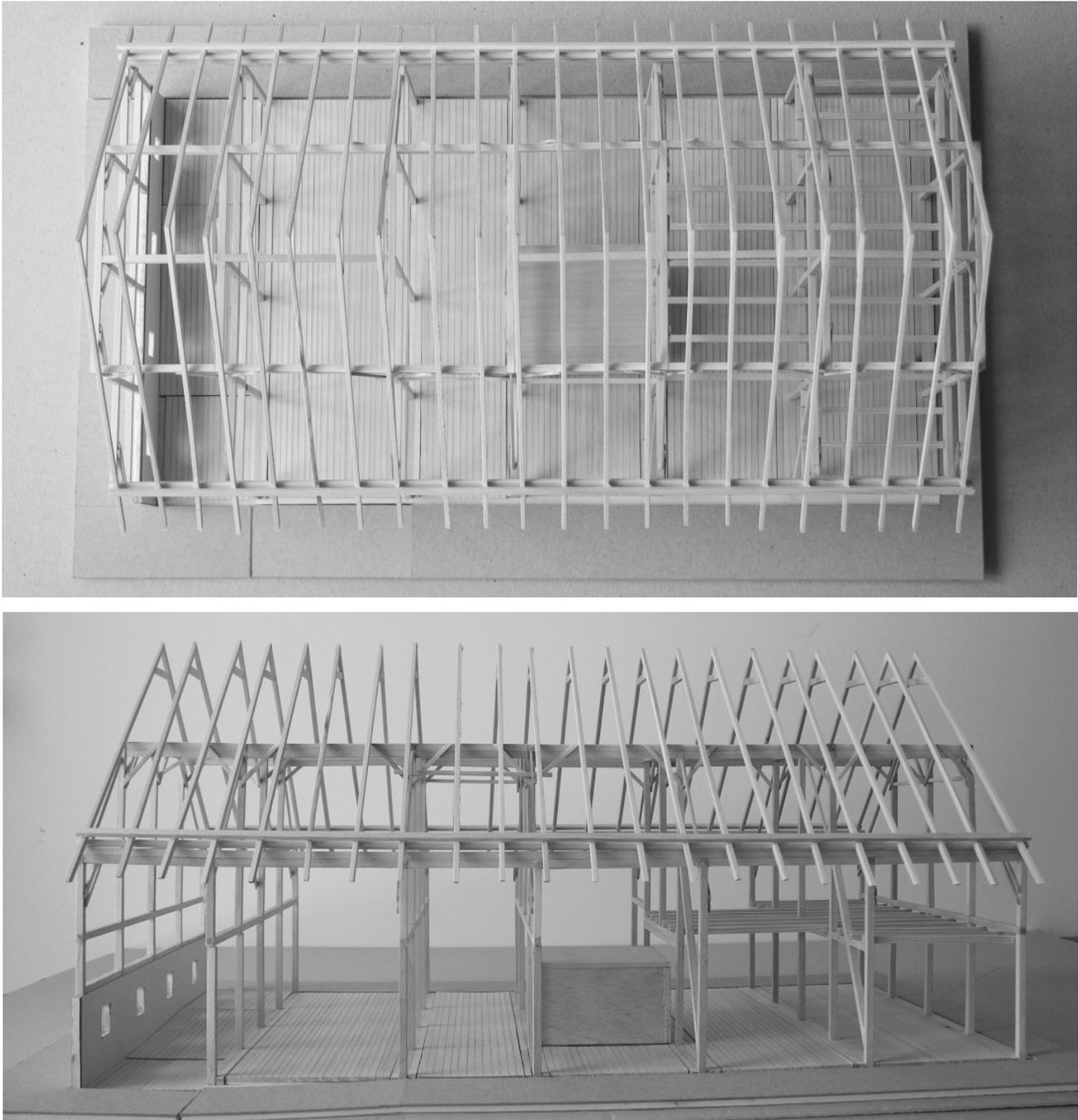


Abb. 39, Die Tragstruktur von oben (o.) und von Nordwesten aus (u.) gesehen.

4.1.4 Besonderes Merkmal des Stadels: Das Bundwerk

4.1.4.1 Der Begriff „Bundwerk“

Der Begriff „Bundwerk“ ist im allgemeinen Sprachgebrauch kaum bekannt, im Gegensatz zu den Bezeichnungen für die anderen Holzbaukonstruktionen „Blockwerk“ und „Fachwerk“. Alle drei aber sind eigenständige Techniken in der Geschichte des europäischen Holzbaus. Während der Blockbau eine einschalige Holz-Massivbauweise bezeichnet, unterscheiden Fachwerk und Bundwerk zwischen tragenden und ausfachenden Elementen und entwickelten sich aus dem Holz-Ständerbau. Ein Grund für den geringeren Bekanntheitsgrad des Bundwerks gegenüber dem Fachwerk mag laut Paul Werner (Herausgeber „Das Bundwerk“ 1985) sein, daß das Fachwerk durch seine Präsenz im städtischen Bereich eine weite Verbreitung fand, während das Bundwerk ausschließlich eine Bauweise der bäuerlichen Kultur blieb und regional begrenzt nur um Innsbruck und im Werdenfelser Land ortsbildprägend wurde.

Im Zeitraum ab dem 17. Jahrhundert, als das Bundwerk konstruktiven Einsatz fand, wurde es als „Bandlwerk“ oder „Kreuzlbund“ bezeichnet. Erst um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert entwickelte sich ein wissenschaftliches Interesse an der Konstruktionsform, sie wurde in der Literatur aber weiterhin nur umschrieben u.a. mit „Ständerbau“, „Ständerwerk“ und „reich gegliedertes Strebenwerk [...]“¹⁸ oder eine an „[...] Nebenbauten auftretende Gitterform des Fachwerks“ und „von innen verschaltete Fachwerkgiebel mit seinen sich mannigfach kreuzenden Streben“¹⁹ bevor sich der Fachterminus „Bundwerk“ im 20. Jahrhundert durchsetzte.

Paul Werner beschreibt die Bundwerkbauten als „das Formenreichste und Farbige, was Zimmerleute in Mitteleuropa jemals schufen. Sie sind eher phantastisch und theatralisch, sie sind eher eine überschäumende Inszenierung bäuerlichen Stolzes und handwerklichen Könnens, als ein Abbild konstruktiver Wahrhaftigkeit.“²⁰ Er bezieht sich dabei vor allem auf die Spätform der Bundwerkskonstruktionen, in der neben den Zimmerleuten auch Maler und Schnitzer ihren Beitrag zu einem farbenprächtigen, feingliedrigen Gesamtkunstwerk leisteten.²¹

4.1.4.2 Vorgeschichte zur Entwicklung des Bundwerks

Die frühesten Formen des Haus- und damit des Holzbaus in Mitteleuropa entstanden 4500 bis 4000 v.Chr. mit dem Pfostenbau (Abb. 42) durch den Wandel von der reproduzierenden Lebensweise von Jägern und Sammlern zur produzierenden Lebensweise der Bauern. Der Pfostenbau der mehrschiffigen Hallen mit Satteldach ist gekennzeichnet durch die mindestens einen Meter tief in den Boden verankerten vertikalen Bauteile und die damit erzielte hohe Standfestigkeit gegenüber Windkräften. Eine Verspannung der Pfosten in der Kopfzone erübrigt sich damit.

Die Weiterentwicklung des Pfostenbaus ist der Ständerbau (Abb. 43) mit Walm- oder Satteldach, der ab 1800 v.Chr. parallel zu Ersterem existiert und ihn vermutlich erst ab dem Mittelalter ersetzt. Beim Ständerbau gibt es keine tiefe Verankerung im Boden. Die vertikalen Ständer werden zwischen den horizontalen Bauteilen, dem unterem Schwellriegel und dem oberem Kranz eingezapft. Der Schwellriegel lag ursprünglich direkt am Boden, später auf einer Mauerbank. Vorteil des Ständerbaus war der Schutz der Konstruktion vor Bodenfeuchte. Der Nachteil der geringeren Steifigkeit durch die fehlende Einspannung im Boden wurde durch das Einfügen von Dreiecksverbänden in Form von Streben und Bändern ausgeglichen. Streben sind geschoßhohe in der Wandebene schräg verlaufende Hölzer, die Schwelle und Kranz verbinden und dabei eine Säule kreuzen. Die ca. 1m langen Bänder verbinden die Säule mit der Schwelle (Fußbänder) bzw. mit dem Kranz (Kopfbänder). Diese versteifenden Gefügeelemente bilden Figuren wie Andreaskreuze, Rauten oder den Gitterbund (Abb. 40 und 41) und charakterisieren, indem sie aus dekorativen Absichten vor der Verschalung liegen, das Bundwerk.²²



Abb. 43, Schema eines Ständerbaus

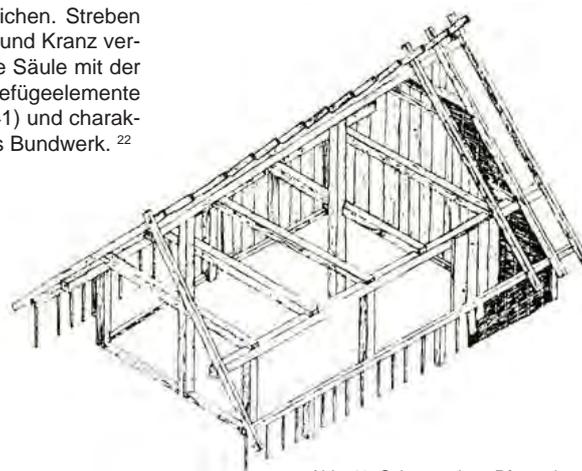


Abb. 42, Schema eines Pfostenbaus



Abb. 40, Bundwerkwand mit Gitterbund (oben) und Rauten (Kopf- u. Fußbänder) am Stadel in Hochburg

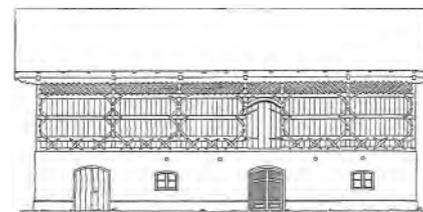


Abb. 41, Bundwerkwand mit Gitterbund (oben), Rauten (Kopf- u. Fußbänder in der Mitte) und Andreaskreuze (unten) am Stadel in Wilgering bei Tengling

¹⁸ Deininger 1902, S. 124 (zitiert nach: Werner 1985, S.8)

¹⁹ O.V. (Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine) 1906, S. 302 u. S. 312 (zitiert nach: Werner 1985, S.8)

²⁰ Werner 1985, S. 9

²¹ Vgl. Werner 1985, S. 7-9

²² Vgl. Werner 1985, S. 10-12

4.1.4.3 Verbreitungsgebiet und Zeitraum des Bundwerks

Im Gebiet um Innsbruck ist das Bundwerk vermutlich früher zu finden als im Werdenfeller Land, es erstreckt sich im Norden bis zum Ammersee in Deutschland und im Süden bis über Meran in Südtirol hinaus. Weiters entwickelt es sich im Salzburger Flachgau und vereinzelt in Osttirol, im vorarlbergischen Walgau (Abb. 44) und in einigen Tälern im Schweizer Graubünden. Die vorherrschende Hofform in diesen Gebieten ist der Einhof und das Bundwerk findet sich meist als offenes Giebelbundwerk über dem Wohnteil. Dadurch wird eine durchlüftete Lagerung des Erntegutes im Dachraum ermöglicht.

Die zweite große Bundwerkregion liegt im südöstlichen Bayern und einem kleinen Teil im angrenzenden oberösterreichischen Innviertel, südwestlich von Braunau. Hier ist die regionaltypische Hofform der Vierseithof, bei dem das große eigenständige Wirtschaftsgebäude, der Stadel häufig an zumindest einer Seite über ein Bundwerk verfügt.²³

Die Bautradition des Bundwerks umfasst eine Zeitspanne von fast 300 Jahren²⁴. Die älteste erhaltene Datierung mit der Jahreszahl 1608 befindet sich an einer Firstsäule eines Stadels im ostbayrischen Landkreis Mühldorf. Die Hochblüte des Bundwerks fällt in den Zeitraum von 1830 bis 1860 und steigert in der Spätblüte von 1860 bis 1880 noch einmal den ornamentalen Aspekt. Im oberösterreichischen Innviertel wird diese Bautradition bis zur Jahrhundertwende fortgeführt, bis sie schließlich Ende des 19. Jahrhunderts abrupt endet²⁵.



Abb. 44, Verbreitungsgebiet von Bundwerkkonstruktionen

²³ Vgl. Werner 1985, S. 14-15

²⁴ Vgl. Knesch 1997, S.13

²⁵ Vgl. Werner 1985, S. 17 u. S.19

4.1.4.4 Beschreibung des Bundwerks am Beispiel des Stadels in Hochburg-Ach

Die Basis des Bundwerkgerippes bildet die horizontale Mauerbank, die auf dem massiven Sockel aufliegt. Die Stützen sind zum Teil in die Mauerbank eingezapft, nur an den Torseiten stehen sie direkt am Sockel. Den oberen Abschluss der Stützen bildet die Verbindung mit den mehrlagigen Seitenpfetten. Die weitere Aussteifung der Wand erfolgt durch waagrecht eingefügte, mit den Säulen durch Verblattung kraftschlüssig verbundene Riegel (Fußriegel, unterer und oberer Mittelriegel und Halsriegel), die die Bundwerkwand in drei übereinander liegende Rechteckfelder (Gefache) gliedern. Die den unteren und oberen Abschluss bildenden Schwellen- und Traufgefache weisen aus statischen Gründen eine geringere Höhe auf als die beiden mittleren Gefache. Das Traufgefache ist zusätzlich als verwindungssteifes Element in Form eines Gitterbundwerks ausgeführt. Die Knotenpunkte der Säulen und Riegel werden durch Verblattung gebildet und mit 45° geneigten Kopf- und Fußbändern ausgesteift, dabei entstehen quadratische Rauten.

Die Bundwerkwand ist statisch als Scheibe wirksam. Senkrechte und waagrechte Konstruktionshölzer bilden mit Kopf- und Fußbändern biegesteife Dreiecksverbände. Für ausreichende Steifigkeit würde ein einziger Dreiecksverband je Säule ausreichen. Die übersteigerte Anwendung des Konstruktionsprinzips bis hin zum Gestaltungsmittel begründet damit die Charakteristik der Bundwerkwand ²⁶.

Die vertikal ausgerichtete Verschalung der Wand (wie sie südlich des Inns verbreitet ist, während nördlich des Inns horizontal verschalt wird) sitzt hinter den aussteifenden Elementen wie Kopf- und Fußbänder oder Rautenspiegel, aber nicht hinter den Säulen und der Mauerbank, sondern ist in diese eingenetet und in die Riegel gefälzt. Damit sind im Inneren des Stadels nur die Säulen und die Mauerbank sichtbar, der Rest der Wand erscheint vollflächig verschalt. ²⁷

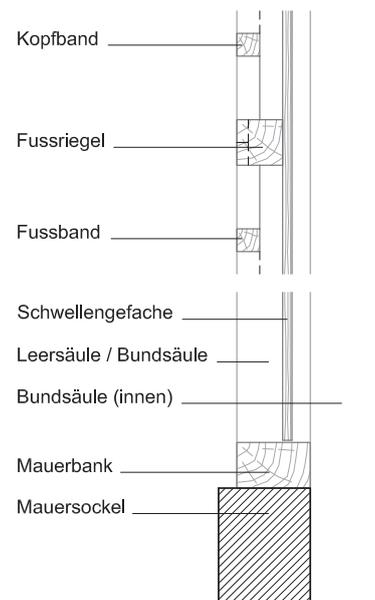


Abb. 45, Vertikalschnitt durch die Bundwerkwand

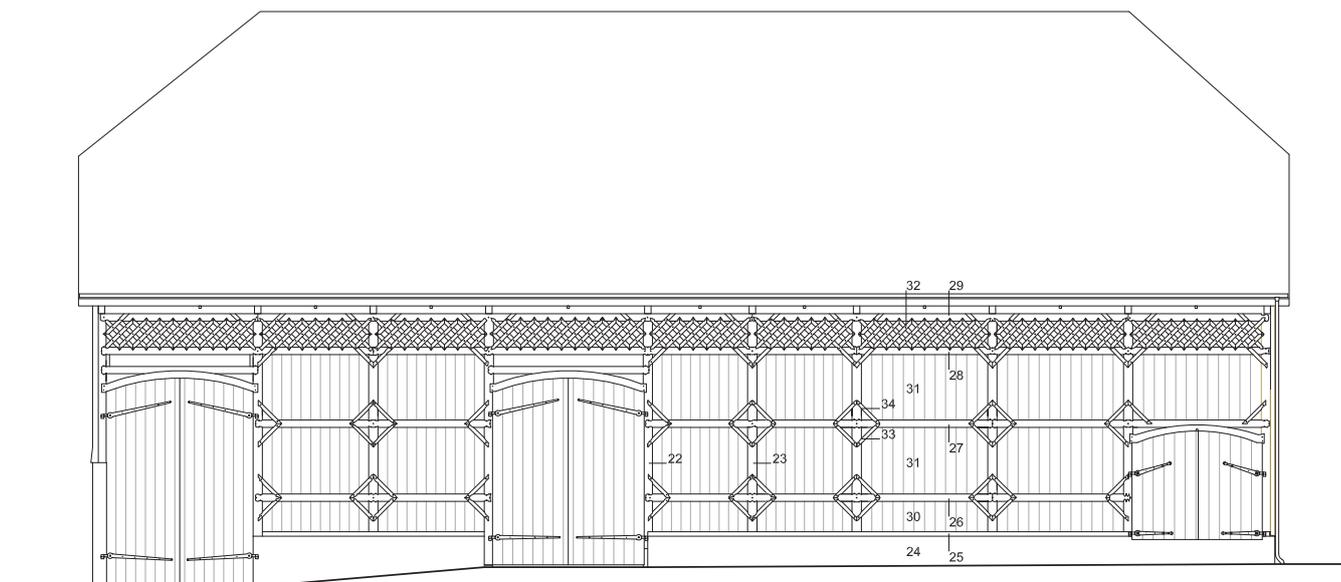


Abb. 46, Ansicht der Bundwerkwand in Hochburg-Ach

Nr.	aktuelle bautechnische Bezeichnung ²⁸	alte Bezeichnung ²⁸	weitere Bezeichnungen ²⁹
22	Säule, Bundsäule	Säulen	Torsäule, Tenssäule
23	Leersäule	Larsäulen	
24	Mauersockel		
25	Mauerbank	Mauerbänk, Grundholz	Boden-, Mauerschwelle,
26	Fußriegel		
27	Mittelriegel, unterer -		
28	Mittelriegel, oberer -		
29	Halsriegel		
30	Schwellengefache		Schießbretter, Füllungen
31	Mittelgefache, oberes - u. unteres -		Schießbretter, Füllungen
32	Gitterbund	Bandwerk	Rautenspiegel, Kreuzzüge
33	Kopfband		
34	Fußband		

²⁶ Vgl. Knesch 1997, S.10

²⁷ Vgl. Werner 1985, S. 19 u. S. 21

²⁸ Vgl. Werner 1985, S. 20

²⁹ Vgl. Knesch 1997, S.84

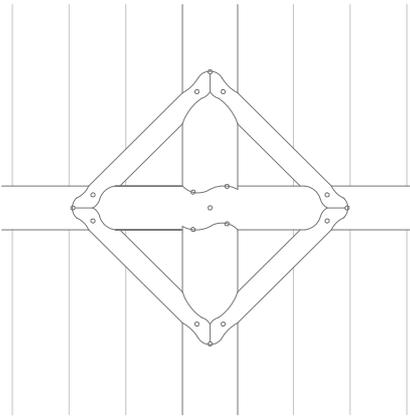


Abb. 47, Detail eines Knotens mit Verblattungen



Abb. 48, Kopfband in Form einer Hand, mit der Säule verblattet an einem Stadel in Grundlhub / Vilsbiburg (Lkrs. Landshut, 1854)

4.1.4.5 Die Verblattung - Der Verbindungsknoten des Bundwerks

Die Verbindung zwischen Aussteifungselementen (wie Kopf- und Fußbänder, Abb. 47) und Tragkonstruktion erfolgt beim Bundwerk meist in Form einer Verblattung, sehr selten finden sich Verzapfungen oder Versatzungen³⁰. Dabei greift ein „Blatt“, das ist das in unterschiedlichsten Formen bearbeitete Ende eines aussteifenden Holzes, in die entsprechende Ausarbeitung des tragenden Bauteils, die „Blattsasse“. Man unterscheidet die Formen des geraden Blattes vom Schwalbenschwanzblatt und dem Hakenblatt. Alle drei Verbindungen schließen an vertikale Bauteile an, während horizontale tragende Elemente nur mit Schwalbenschwanzverbindungen verblattet werden (Abb. 49). Im Gegensatz zu Verbindungen wie Verzapfung oder Versatzung, die nur auf Druck beanspruchbar sind, nehmen Verblattungen nach dem Prinzip des Schwalbenschwanzes sowohl Druck- als auch Zugkräfte auf. Damit lockern sich die Verbindungen beim Schwinden des Holzes nicht, sondern werden durch die Zugkräfte noch fester gespannt. Das Blatt nimmt nur ein Drittel der Holzstärke des aussteifenden Elements ein, die restliche Querschnittsfläche nimmt als Stoß die Druckkräfte zwischen den zu verbindenden Teilen auf.³¹ An einer Bundwerkwand, so auch beim Stadel in Hochburg-Ach, finden sich meist unterschiedlichste Ausformungen von Verblattungen (Abb. 50). Zu den konstruktiv bedingten Aussparungen gesellen sich zahlreiche Varianten von zusätzlichen sägezahnartigen oder kreissegmentförmigen Einschnitten, die vor allem eine dekorative Wirkung haben, aber auch die Festigkeit der Verbindung erhöhen. Die Formen reichen von abstrakten Konturen bis zu Figuren wie Hand (Abb. 48) oder Stiefel. Hartholznägel (im Fall des Stadels von Hochburg-Ach Zwetschenholz) sichern die Verbindung zusätzlich quer zur Verbindungsebene und erfüllen darüber hinaus ornamentale Zwecke oder kaschieren Unregelmäßigkeiten³².

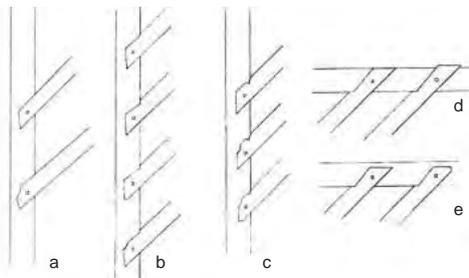


Abb. 49, Formen der Verblattung

- an vertikalen Elementen:
 - a: gerades Blatt, wie beim Gitterbund
 - b: Schwalbenschwanzblatt, wie beim Anschluß der Kopf- und Fußbänder an die horizontalen Riegel
 - c: Hakenblatt.
- an horizontalen Elementen:
 - d: durchgeblattet
 - e: verdeckt geblattet



Abb. 50, Verblattungen an der Bundwerkwand des Stadels in Hochburg-Ach

³⁰ Erläuterung zu Verzapfungen und Versatzungen in: Stade 1904, S. 12 u. Tafel 3, S. 19 u. Tafel 5; Fischbacher / Müller 2011, S. 10

³¹ Vgl. Werner 1985, S. 22; Knesch 1997, S. 31; Fischbacher / Müller 2011, S. 16-17

³² Anmerkung: Unregelmäßigkeiten entstanden z.B. wenn die Fuge zwischen zusammenlaufenden Bändern nicht exakt ausgeführt wurde, dann entstand eine „Klumpsn“, die durch einen Holznagel kaschiert wurde. Wurde die Fuge sauber ausgeführt, nannte man die Verbindung „Heirat“. Vgl. Werner 1985, S. 20

4.2 ENTWURF FÜR EINE REVITALISIERUNG UND UMNUTZUNG

4.2.1 Kriterien

- Der Raumeindruck und die Lichtsituation des Stadels soll möglichst erhalten bleiben.
- Die Gebäudehülle soll innen- und außenseitig weitgehend unverändert bleiben.
- Die neue Nutzung soll ein Einhalten der erstgenannten Kriterien ermöglichen, sowie den städtebaulichen und gesellschaftlichen Kontext berücksichtigen.
- Die architektonische Lösung soll allgemeingültig sein: Das Konzept des Entwurfs soll unter Berücksichtigung der jeweiligen baulichen Gegebenheiten, sowie der Umgebung auf Stadel unterschiedlicher Bauart anwendbar sein.

4.2.2 Anforderungen

4.2.2.1 Konstruktive Anforderungen

Die bestehende Tragstruktur soll in der vorliegenden Anwendungsstudie nicht verändert werden. Die Lasten neuer Bauteile werden unabhängig vom bestehenden System abgeleitet. Die Statische Vorbemessung und Machbarkeitsstudie (Anhang A) zeigt, daß die Grenze der Tragfähigkeit des bestehenden Holzskeletts durch Eigengewicht und die Lasten durch Wind und Schnee bereits erreicht ist.

4.2.2.2 Bauphysikalische Anforderungen

- Schall-, Wärme- und Feuchteschutz:
Durch die neue Nutzung soll die bestehende Gebäudehülle nicht verändert werden. Die Anforderungen an den Schall-, Wärme- und Feuchteschutz entsprechen damit jenen für die bisherige Nutzung als Stadel.
- Brandschutz:
Der Brandschutz hat entscheidenden Einfluß auf das Entwurfskonzept einer neuen Nutzung. Es ist eine adäquate Lösung für den baulichen, organisatorischen, abwehrenden und gegebenenfalls anlagentechnischen Brandschutz zu erarbeiten. Dabei ist unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten des Bestands, sowie der Art der neuen Nutzung zu entscheiden, ob das Gebäude durch Einhalten der Anforderungen an die entsprechende Gebäudeklasse nach OIB-Richtlinie 2 ausreichend geschützt ist, oder ob ein Brandschutzkonzept erforderlich ist (Anhang B).

4.2.2.3 Rechtliche Anforderungen

Der Planung zugrunde liegende gesetzliche Vorschriften, Normen und technische Regelwerke betreffen in erster Linie den Brandschutz:

OIB-Richtlinie 2 - Brandschutz, Oktober 2011

OIB-Richtlinie 4 - Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit, Oktober 2011

Leitfaden Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte, Oktober 2011

ÖNORM EN 13501-1 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, Dez. 2009

TRVB A 001 - Definitionen, Jänner 2009

TRVB A 107 - Brandschutzkonzepte, 2004

Oberösterreichische Bauordnung LGBl. Nr. 90/2013, Fassung vom 31.12.2013

Oberösterreichische Bautechnikverordnung LGBl. Nr. 36/2013, Fassung vom 23.07.2014

Oberösterreichisches Veranstaltungssicherheitsgesetz, LGBl. Nr. 78/2007, Fassung vom 01.07.2014

Oberösterreichische Veranstaltungssicherheitsverordnung LGBl. Nr. 25/2008, Fassung vom 01.07.2014

4.2.3 Architektonische Lösung

4.2.3.1 Nutzungskonzept

Der Stadel soll den rund 3.000 Einwohnern von Hochburg-Ach als Zentrum für Kunst und Kultur dienen. Im Sinn einer Allmeinde wird das Gebäude sowohl Veranstalter- als auch publikumsseitig überwiegend von Gemeindegliedern genutzt. Die Veranstaltungen beschränken sich auf jene in den Bereichen Volks-, Jugend- und Erwachsenenbildung und umfassen u.a. Vorträge, Ausstellungen und Vorführungen, die der historisch begründeten Brauchtumpflege dienen und unterliegen damit nicht den Bestimmungen des Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsgesetzes (§1(2)). Einzuhalten sind aber hingegen die Bestimmungen der Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsverordnung.

Da die Gebäudehülle des Stadels unverändert bleibt, richten sich die möglichen Veranstaltungen nach der jeweiligen Jahreszeit (Abb. 57 - 59).

4.2.3.2 Räumliches Konzept

Der Innenraum des Stadels wird von jüngeren Einbauten bereinigt: Ein nachträglich eingebaute Getreidespeicherblockbau (Abb. 51), sowie Einbauten der letzten 50 Jahre werden entfernt, sodaß der Raum in seiner Größe uneingeschränkt erfahrbar wird.

Der Raumeindruck eines Stadels soll erhalten bleiben: Die Außenwände und das Dach werden nicht isoliert, damit sind die Innenseiten der Schalung und der Dachdeckung sichtbar. Bei geschlossenen Toren ist der Raum, der ursprünglichen Nutzung eines Stadels entsprechend, relativ dunkel. Bestehende Lichtquellen sind vier kleine Fensteröffnungen in der südseitigen Giebelwand. Durch die minimalen Abstände zwischen den Brettern der vertikalen Holzverschalung dringt an den Gebäudelängsseiten gleichmäßig gestreutes Tageslicht ins Innere (Abb. 52). Die Giebelwände sind durch die Holzschindelung bzw. die Sturzschalung (Schalung mit Bodenbrett und Deckbrett) nicht lichtdurchlässig. Durch den Umbau werden hofseitig einige wenige Dachziegel durch Glaselemente ersetzt, die tagsüber der Wegführung im Stadel dienen. Durch das Öffnen der an den Gebäudelängsseiten liegenden sieben Tore und einem Tor mit erhöhter Schwelle kann zusätzlich Tageslicht ins Innere dringen.

Der ursprüngliche Schotter- bzw. Betonboden wird abgetragen und durch Holzdielen, die in Gebäudelängsrichtung verlaufen, ersetzt. Die Fundierungen der Stützen werden erforderlichenfalls erneuert.

Einbauten beschränken sich auf eine bestehende Ebene, die sich über das Binderfeld sechs, an der nordostseitigen Giebelwand, und den mittleren Bereich des Binderfeldes fünf erstreckt und eine weitere neue Ebene im mittleren Bereich des Binderfeldes vier. Die bestehende Ebene wird um 23 cm tiefer gesetzt und befindet sich danach in +3.42m Höhe über der Fußbodenoberkante des ebenerdigen Geschoßes. Durch die Tieferlegung wird eine ausreichende Durchgangshöhe unter den Binderbalken erreicht. Die Nutzfläche dieser Ebene beträgt 74.65 m². Die neue Ebene in +6.07m Höhe verfügt über 24.13 m² Nutzfläche. Die unterste Ebene auf Straßenniveau erstreckt sich über 318.32 m². Anstelle der ursprünglichen mobilen Anstellleitern, werden die Ebenen über zwei fest eingebaute Stiegenläufe verbunden. Besucher erleben über die drei Ebenen den Raum und die Ausstellungsobjekte aus unterschiedlichen Perspektiven.

Die Tenne im mittleren Binderfeld bewahrt die ursprüngliche Funktion der Durchfahrt zwischen öffentlichem Raum und Innenhof. Dieser „Querraum“ bleibt in abgewandelter Form erhalten: im Boden werden bündig mit der Fußbodenoberkante Schienen verlegt, darauf können zwei mobile und beheizbare Raumzellen in Holzbauweise (10.36m² und 15.96m² Nutzfläche) verschoben und hofseitig hinausgefahren werden. Straßenseitig kann eine Raumzelle im Bereich des Dachvorsprungs aus dem Gebäude ragen (Abb. 54). In dieser Stellung dient sie als Blick-



Abb. 51, Der nachträglich eingebaute Blockbau wird entfernt.



Abb. 52, Durch die Abstände der Verschalungsbretter der längsseitigen Außenwände bzw. der Tore dringt Tageslicht in den Innenraum des Stadels.

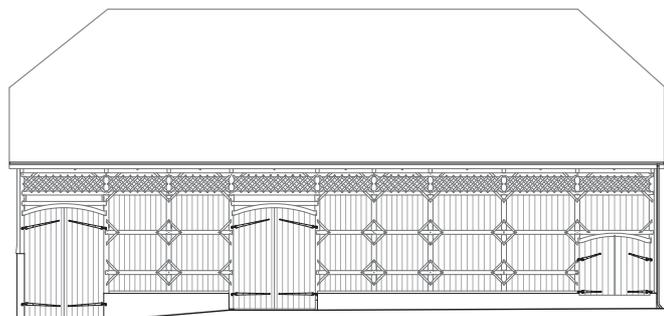


Abb. 53, Die Bundwerkfassade mit geschlossenen Toren.

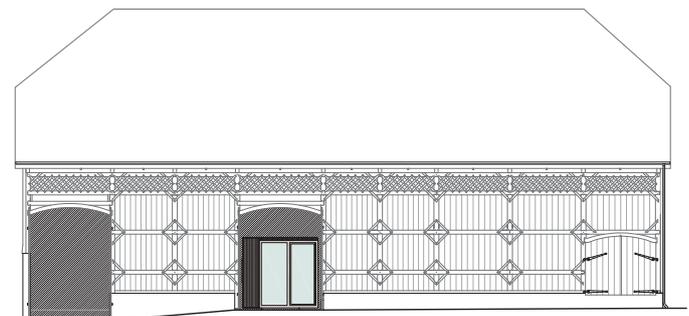
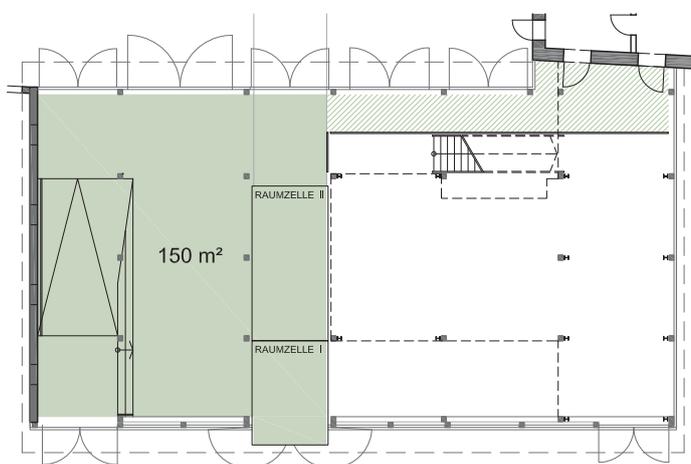


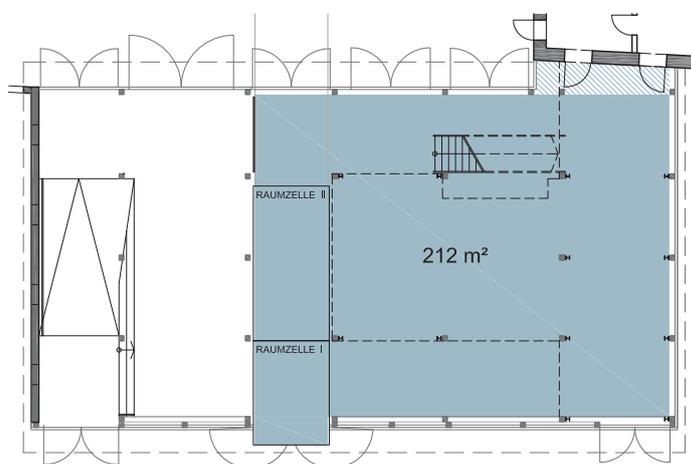
Abb. 54, Zugänge über die geöffneten Tore bzw. die Raumzelle.

fang für Passanten, um auf eine Veranstaltung hinzuweisen. Die Raumzelle kann auch als Eingangsbereich genutzt werden, dann allerdings ist eine Stufe zu überwinden. Die jeweilige Lage der Raumzellen schafft unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten (Abb. 56), vom „leeren“ Stadel ohne Raumzellen bis zur Trennung in zwei Bereiche, die unterschiedlich oder auf einen Teil reduziert bespielt werden können. Die Raumzellen übernehmen dabei die Funktion von Raumteilern (Abb. 55).

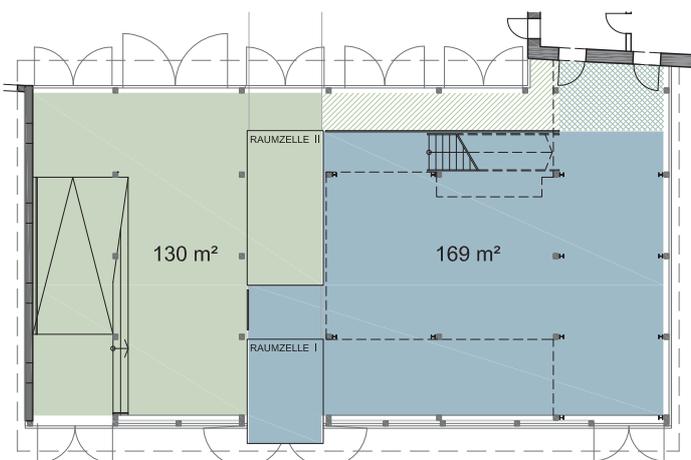
Die Sanitäräume befinden sich hofseitig im angrenzenden massiven Stallgebäude und sind von außen zugänglich. Ein Wanddurchbruch stellt die barrierefreie Verbindung zum Ausstellungsbereich her. Neben den Sanitäräumen befindet sich ein Naßraum für Reinigungszwecke, sowie je ein Lagerbereich für die Möblierung auf den Ebenen 0.00 und +3.42.



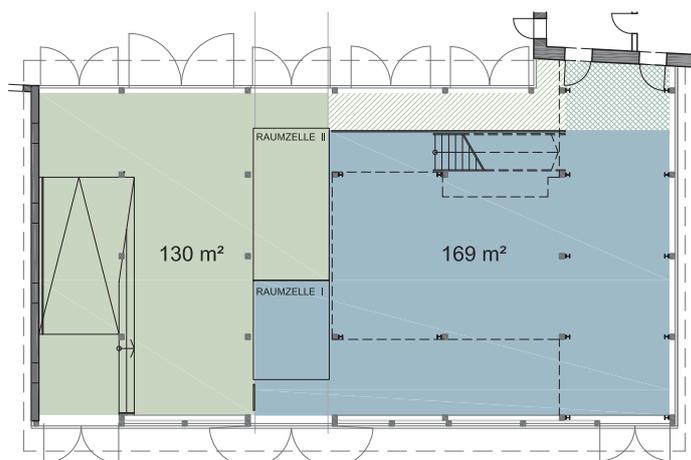
Nutzung eines Teilbereichs mit 150 m² und Zugang zu den Sanitäräumen.



Nutzung eines Teilbereichs mit 212 m² und Zugang zu den höhergelegenen Ebenen mit weiteren 98 m², sowie zu den Sanitäräumen.



Nutzung von zwei getrennt bespielbaren Bereichen von 130 m² und 169 m² mit jeweiligem Zugang zu den Sanitäräumen. Die größere Fläche hat Zugang zu den höhergelegenen Ebenen mit weiteren 98 m².



Nutzung wie in der nebenstehenden Abbildung, die Eingangssituation ist durch Verschieben der kleineren Raumzelle verändert.

Abb. 55, Die Lage der mobilen Raumzellen ermöglicht die Nutzung von trennbaren Teilbereichen.

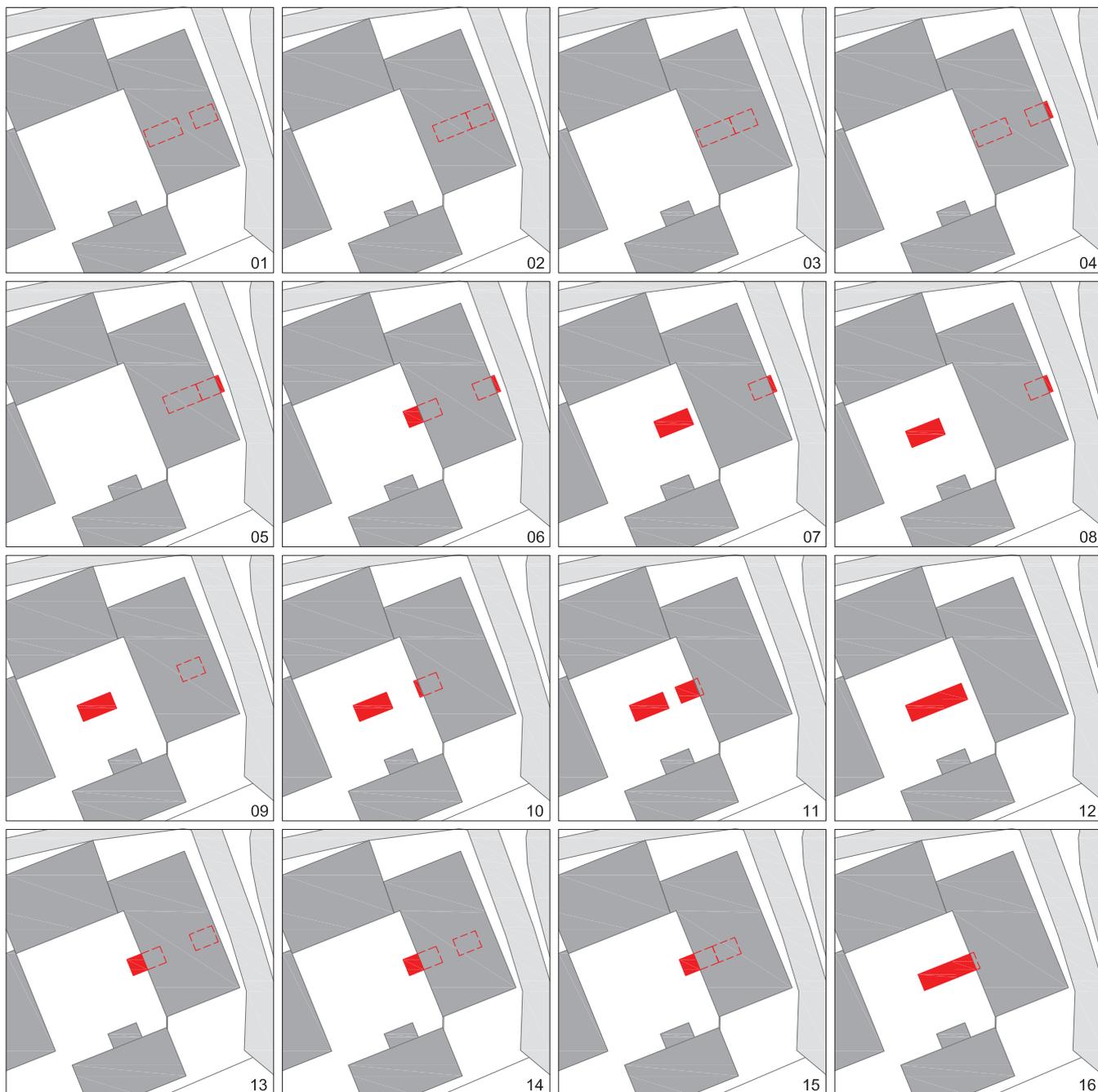


Abb. 56, Variable Lagen der mobilen Raumzellen - Übersicht M 1 : 1000.

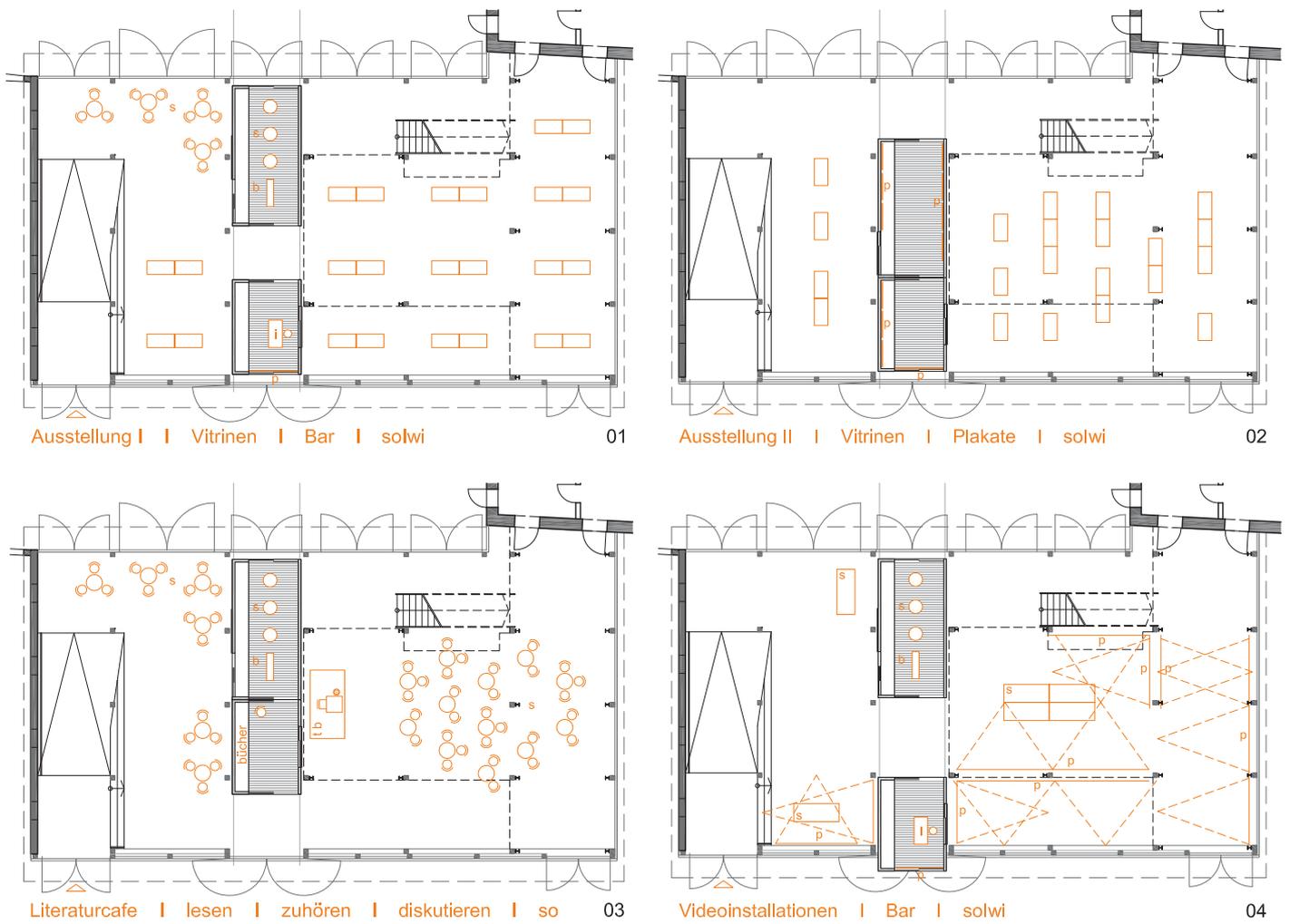


Abb. 57, Variable Lagen der mobilen Raumzellen - Nutzungsvarianten 1 - 4 M 1 : 300

- b Bar
- i Informationen
- p Plakat bzw. Projektionsfläche
- s Steh- / Sitzplätze
- so Nutzung im Sommer
- t b temporäre Bühne
- wi Nutzung im Winter

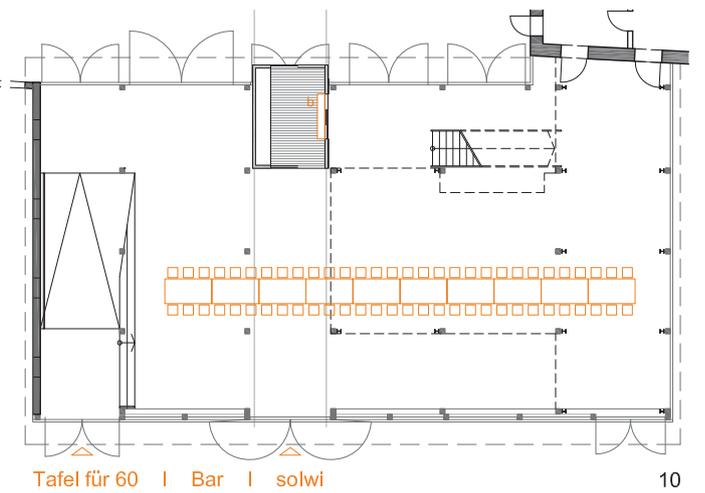
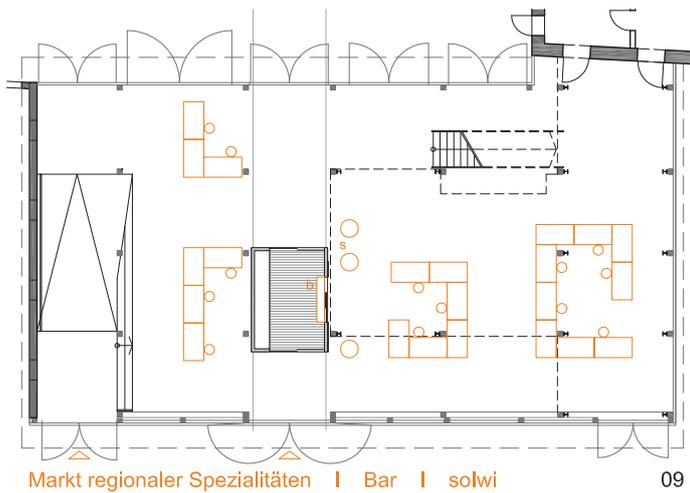
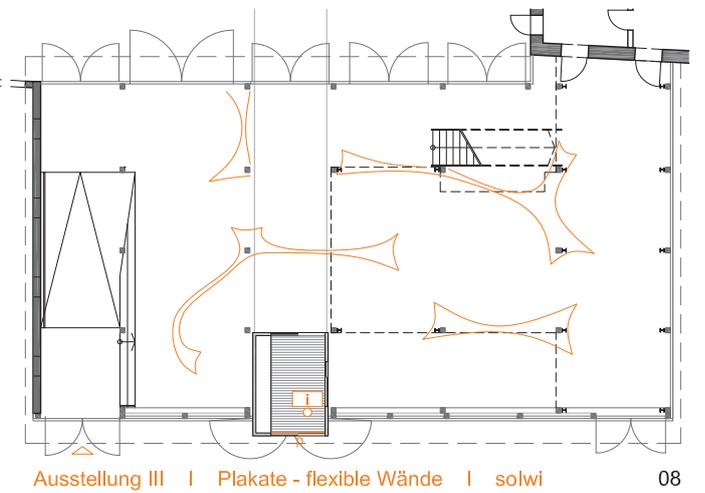
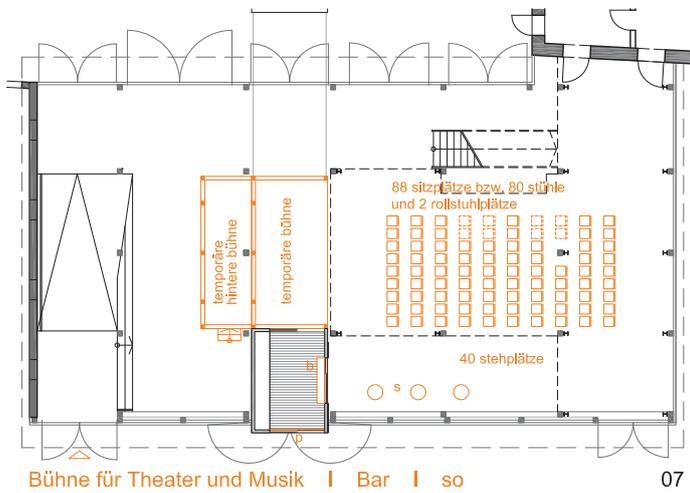
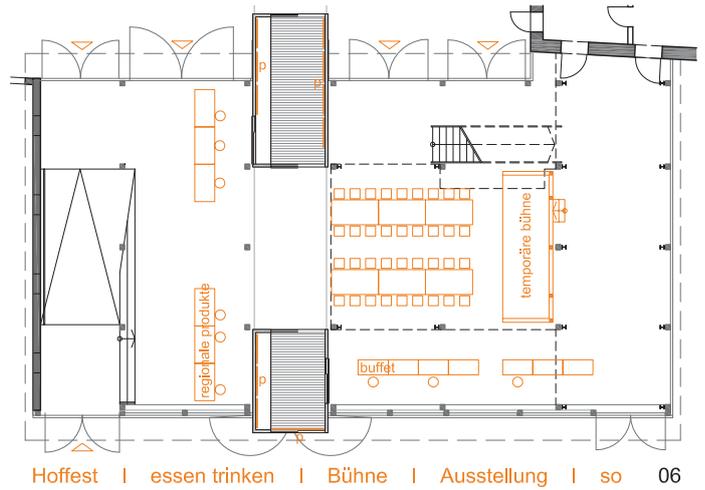
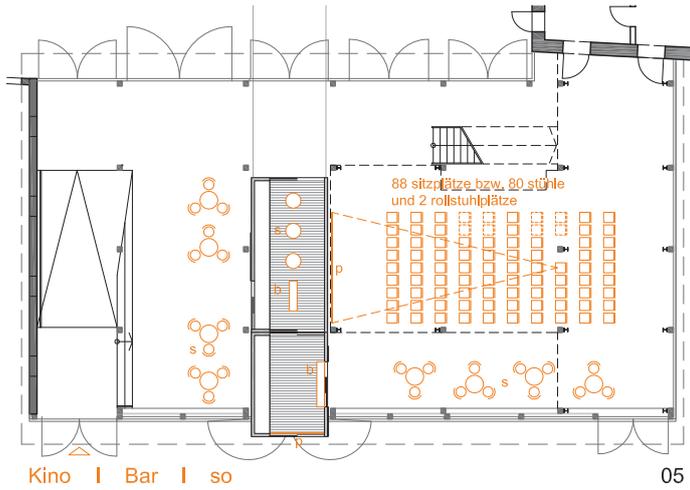
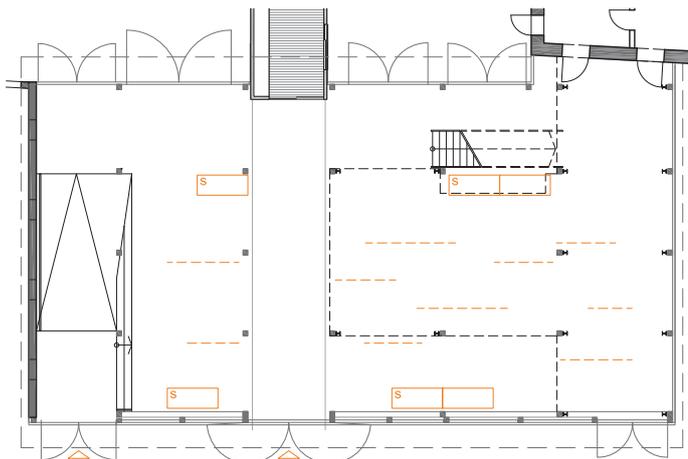
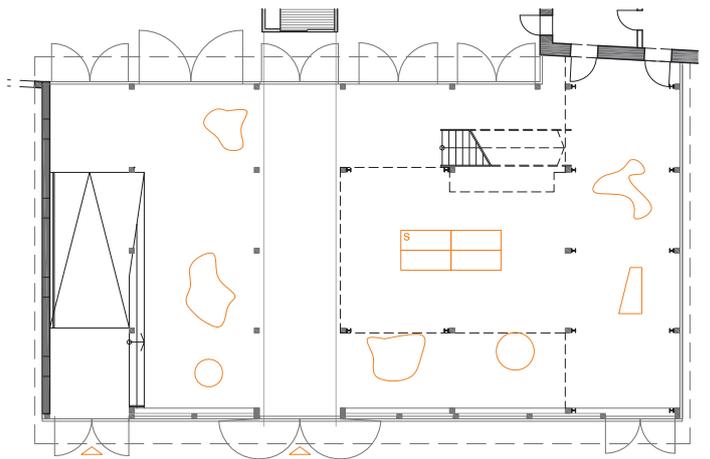


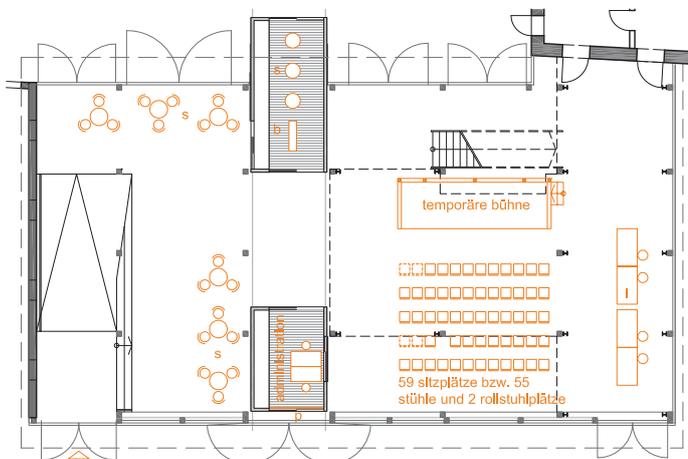
Abb. 58, Variable Lagen der mobilen Raumzellen - Nutzungsvarianten 5 - 10 M 1 : 300



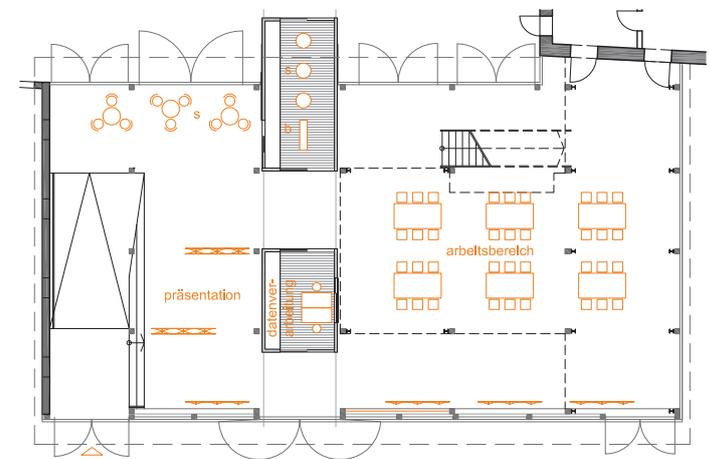
Ausstellung IV | Malerei - abgehängt | solwi 11



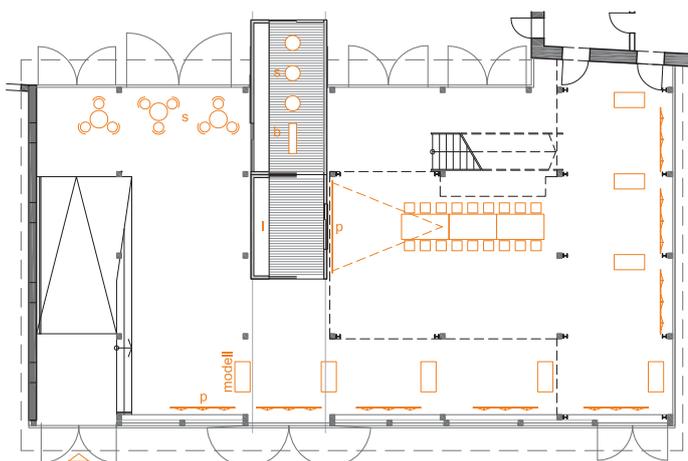
Ausstellung V | Skulpturen | solwi 12



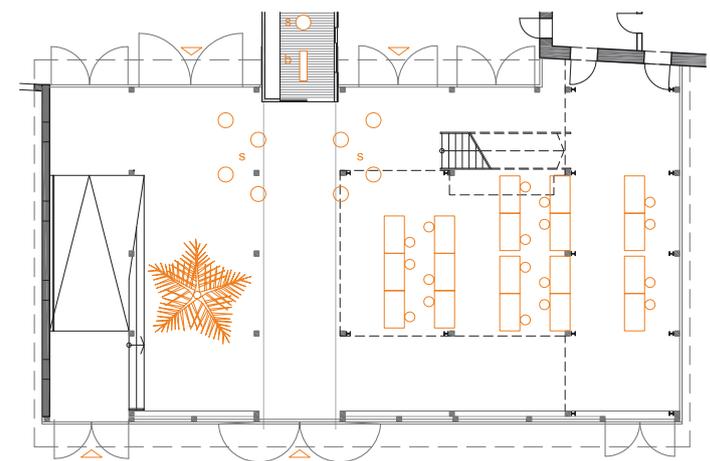
Symposium | Vorträge | Informationen | Bar | so 13



Arbeitsgruppe | Verein Dorferneuerung | so 14



Architekturwettbewerb | Präsentation | Jury | so 15



Weihnachtsmarkt | wi 16

Abb. 59, Variable Lagen der mobilen Raumzellen - Nutzungsvarianten 11 - 16 M 1 : 300

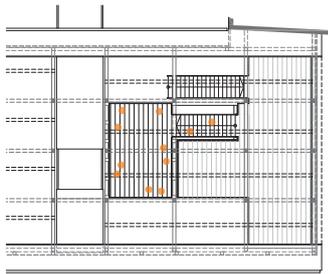
4.2.3.3 Material- und Beleuchtungskonzept

Die bestehenden Bauteile sind aus Fichtenholz. Am Boden verlaufen neue Holzdielen in Gebäudelängsrichtung, die Oberfläche ist sägerauh und unbehandelt. Nur auf der Rampe, die nach dem ersten Tor auf der Straßenseite zum Innenraumniveau führt, sind die Holzdielen in Laufrichtung und damit quer zur Gebäudelängsrichtung verlegt. Die neuen Holzdielen auf den Galerieebenen verlaufen ebenfalls quer zur Firsrichtung. Die Trittstufen der Stiegen sind in Holz ausgeführt und in den 10 mm starken Wangen aus Stahlblech verankert, die Absturzsicherungen der Stiegen, sowie der Galerieebenen sind in Streckmetall ausgeführt, die Handläufe werden aus Flachstahlelementen gebildet. Die tragenden Bauteile für die Galerieebenen sind in Stahl ausgeführt, damit ist bestehendes und neues Tragsystem eindeutig erkennbar.

Die Raumzellen wurden in Holzbauweise konstruiert. In Anlehnung an den Bestand wurde auch hier ausschließlich Vollholz (Fichte) verwendet, auf Isolationsmaterial wurde verzichtet und die Verbindungsmittel sind ebenfalls aus Holz. Durch diese Anforderungen fiel die Wahl auf die Bauweise des gedübelten Brettstapels. Dabei werden Fichtenvollholzlamellen mit Hartholzdübel aus Buchenholz zu Wand- und Deckenelementen gefügt. Es kommen weder Leim, noch Nägel zum Einsatz.

Ausstellungsobjekte können gezielt beleuchtet werden. Kabel und variable Aufhängevorrichtungen für Objekte und Scheinwerfer werden in U-förmigen, unbeschichteten Stahlprofilen geführt. Die Profile mit den Elektroleitungen werden an den Giebelwänden hochgeführt. Horizontal verlaufen sie unter der Galerieebene +3.42 weiter, um den Bereich unter der Ebene zu beleuchten, sowie über den Binderbalken und den Binderzangen in Gebäudelängsrichtung. Im Bereich der Tenne über den Raumzellen sind die Profile entsprechend dem parallel verlaufenden Längsverbandbalken unterbrochen. Die mobilen Raumzellen werden mit elektrischer Energie über Bodenanschlüsse versorgt. Befinden sich die Raumzellen hofseitig im Freien, können sie ebenfalls über Schächte im Boden und feuchtigkeitsgeschützt an die Stromversorgung angeschlossen werden.

4.2.3.4 Konstruktives Konzept



Der Stadel wurde in Fichtenholz errichtet, die Verbindungen der konstruktiven Elemente wurden in Form von Verblattungen ausgeführt, zur Sicherung der Verbindungen wurden Hartholz-nägeln (Zwetschkenholz) verwendet. Die neuen Holzdielen der Galerieebene +3.42 liegen auf den vorhandenen, aber tiefergesetzten Holzträgern auf, jene der Ebene +6.07 auf neuen Stahlträgern. Beide Ebenen werden von neu errichteten Stahlstützen getragen, die mit geringem Abstand neben den jeweiligen bestehenden Holzstützen stehen und mit diesen verschraubt sind. Die Lasten durch die beiden Galerieebenen werden unabhängig vom bestehenden Tragwerk über die neuen Stahlbauteile abgeleitet.

Im vierten und fünften Binderfeld besteht mittig ein stützenfreier Bereich. Die hier ursprünglich vorhandenen Firsäulen wurden durch den nachträglichen Einbau des Getreideblockbauspeichers entfernt und die Lasten wurden über eine Verdoppelung des Riegels bzw. über den Speicherbau selbst abgeleitet. Nach Entfernen des Getreidespeichers, soll der stützenfreie Raum erhalten bleiben, dazu werden parallel zu den Holzriegel Stahlträger eingezogen, mit den Stahlstützen für die Galerieebene verbunden und mit der bestehenden Tragkonstruktion verschraubt.

Ausführliche Berechnungen zur Statik finden sich in der Statischen Vorbemessung und Machbarkeitsstudie im Anhang A.

4.2.3.5 Brandschutztechnisches Konzept

Die Anzahl der Personen, die sich zum selben Zeitpunkt im Raum aufhalten, wird auf 140 Nutzer beschränkt. Basis für die Festlegung der Personenzahl ist die Breite der Fluchtwege: Die Oberösterreichische Veranstaltungssicherungsverordnung sieht eine Fluchtwegmindestbreite von 1cm pro Veranstaltungsteilnehmer vor (s. §2(2) d.o.g. Gesetzes). Die engsten Stellen der Hauptebene 0.00 liegen im Bereich der Tenne, wenn sich beide Raumzellen im Stadel befinden. Eine mögliche Verteilung der Personen ist in Abb. 60 mittels orangefarbiger Punkte dargestellt. Das zulässige Gesamtfassungsvermögen von Personen laut §2(1) der Oberösterreichischen Veranstaltungssicherungsverordnung wird damit deutlich unterschritten.

Die Fluchtweglängen betragen auch von der obersten Ebene maximal 40 Meter (Abb. 61).

Die bestehenden Tore sind mit über drei Meter breiter als durch die Bestimmungen in der OIB-Richtlinie 2 gefordert.

Für den anlagentechnischen Brandschutz sind Fluchtweg-Orientierungsbeleuchtungen, sowie eine Blitzschutzanlage anzubringen.

Für den organisatorischen Brandschutz ist bei Veranstaltungen für eine Brandsicherheitswache der örtlichen Feuerwehr zu sorgen.

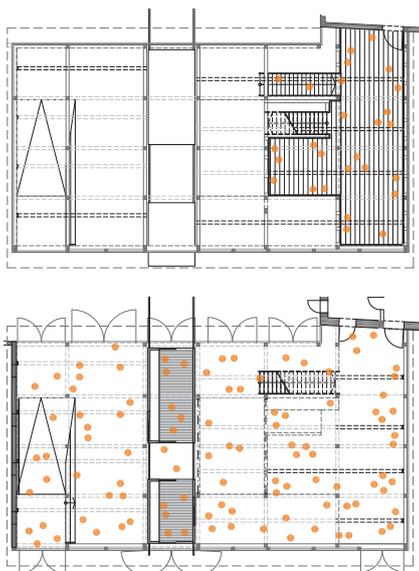


Abb. 60, Die Verteilung von 140 Personen auf drei Ebenen

Durch die günstigen Gegebenheiten des baulichen Brandschutzes und die angeführten Kompensationsmaßnahmen, die den anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutz betreffen, kann der Stadel mit der neuen Nutzung brandschutztechnisch nach der Gebäudeklasse 1 der OIB-Richtlinie 2 beurteilt werden. Die Abweichungen von den Bestimmungen der Gebäudeklasse 1 werden als unwesentlich gewertet. Es ist kein Brandschutzkonzept erforderlich. Eine ausführliche Darstellung der Grundlagen zur Bewertung des Brandschutzes und die Beurteilung durch einen Brandschutzexperten finden sich im Anhang B.

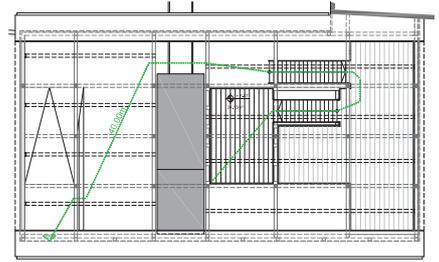


Abb. 61, Der längste Fluchtweg von der obersten Ebene bei ungünstigster Lage der Raumzellen beträgt 40m.

4.2.3.6 Plandarstellungen

Grundrisse

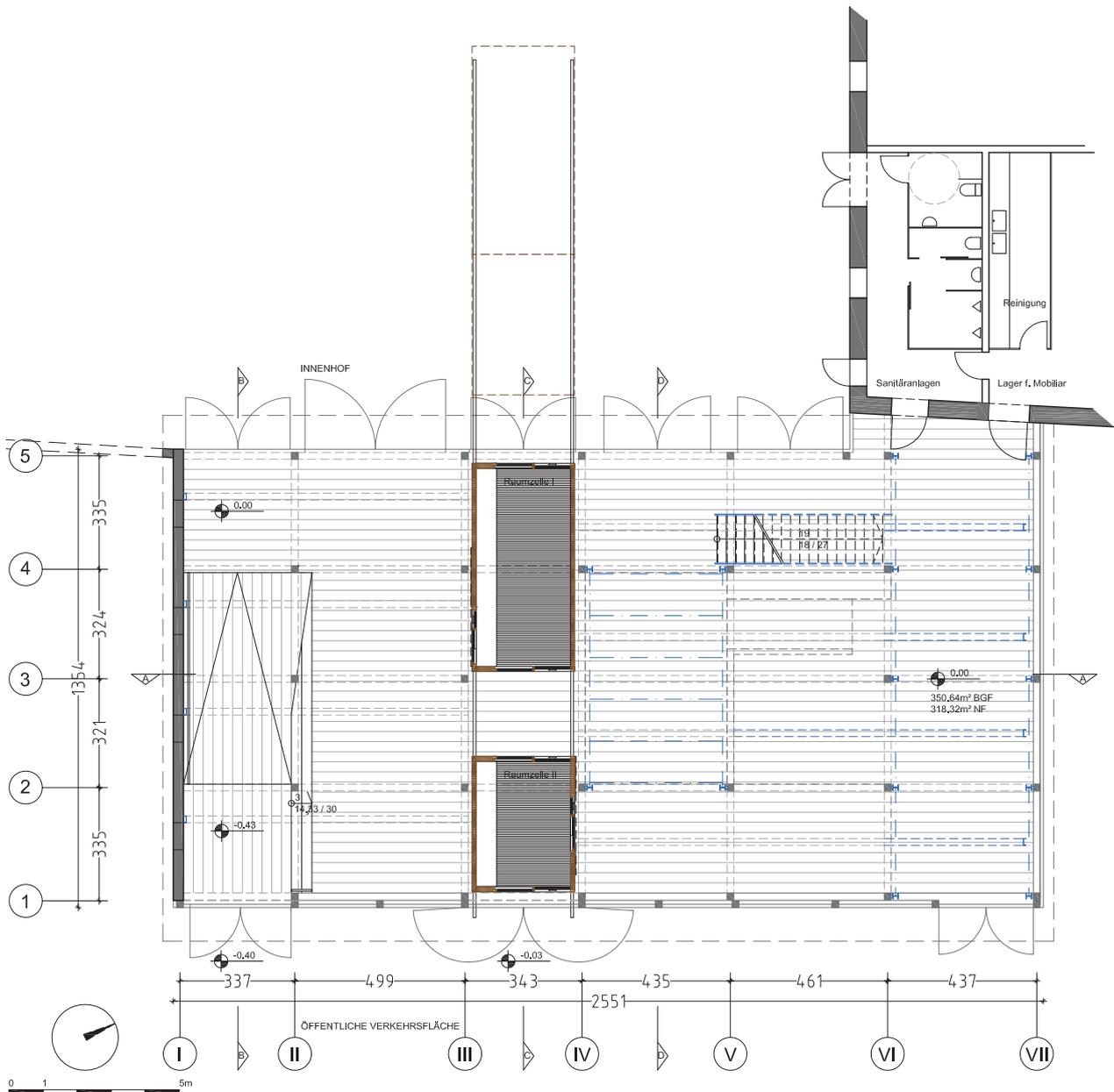


Abb. 62, Grundriss Ebene 0.00 M 1 : 200

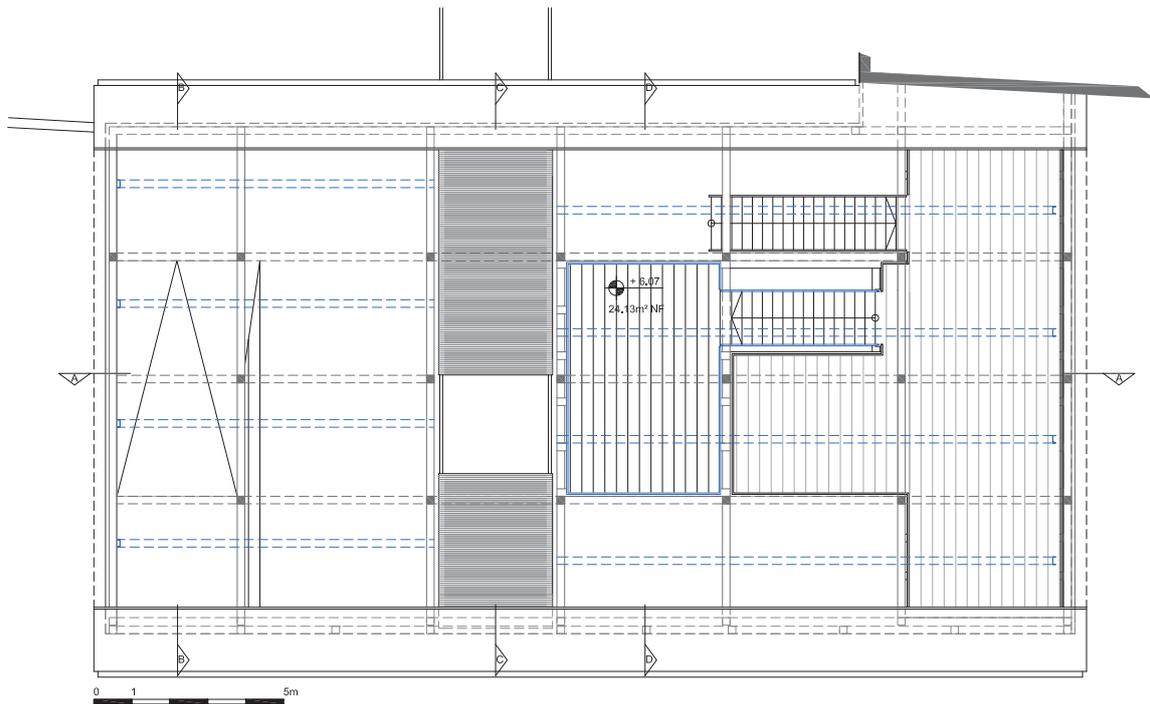


Abb. 63, Grundriss Ebene +6.07 M 1 : 200

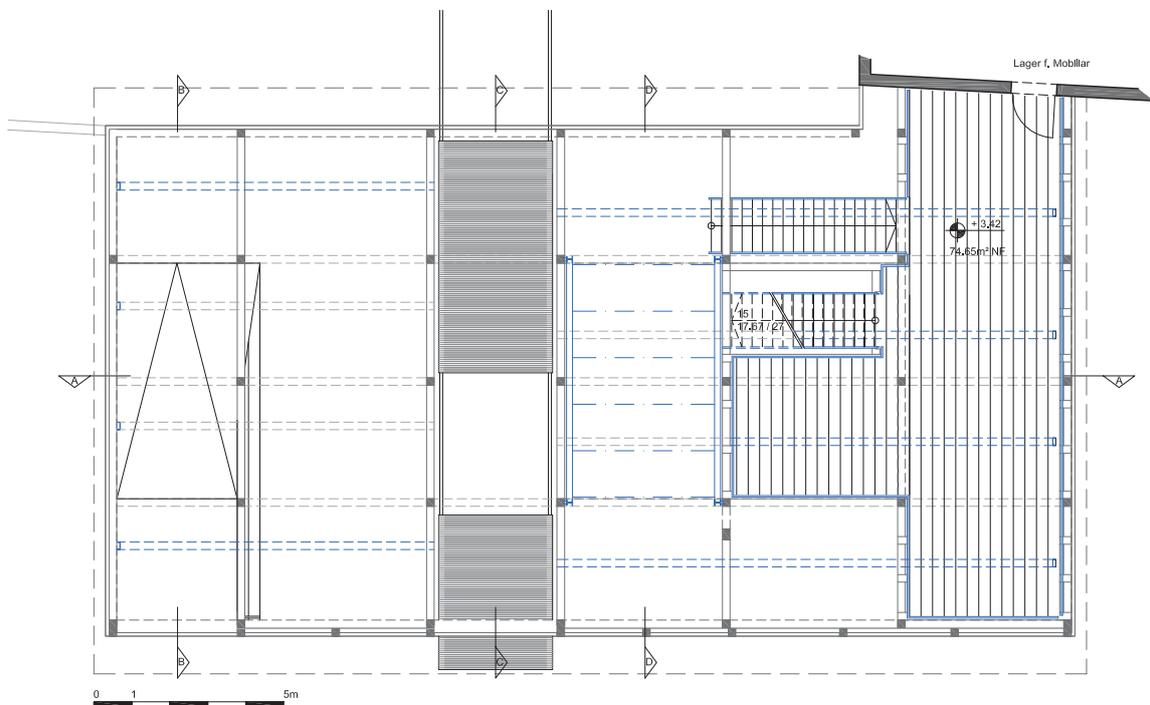


Abb. 64, Grundriss Ebene +3.42 M 1 : 200

Schnitte

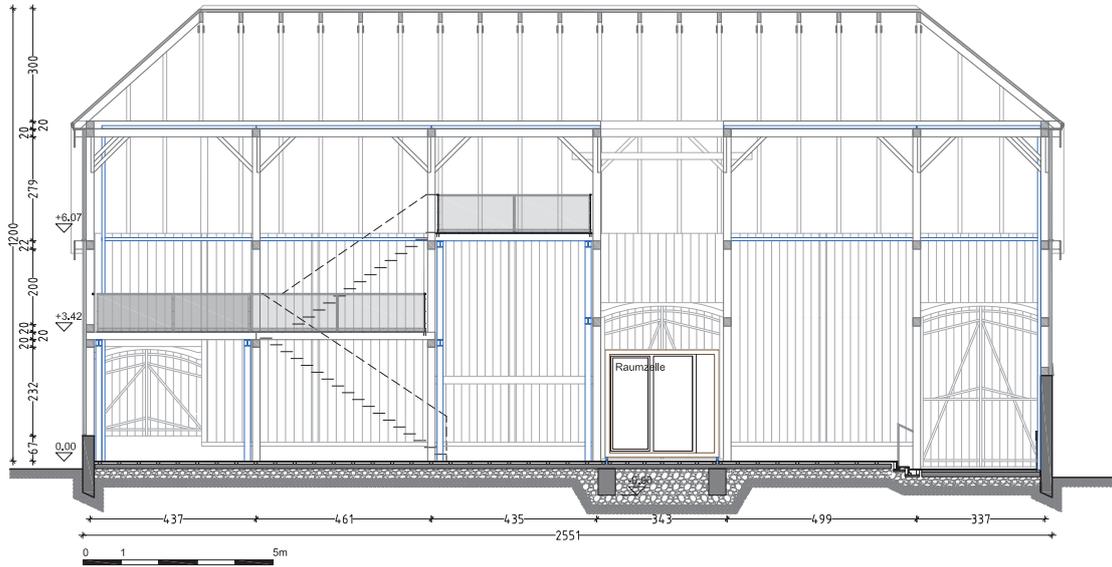


Abb. 65, Schnitt A - A M 1 : 200

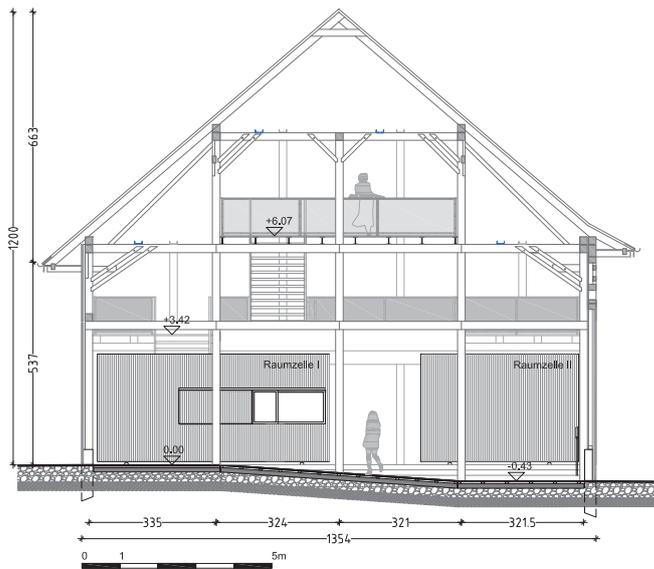


Abb. 66, Schnitt B - B M 1 : 200

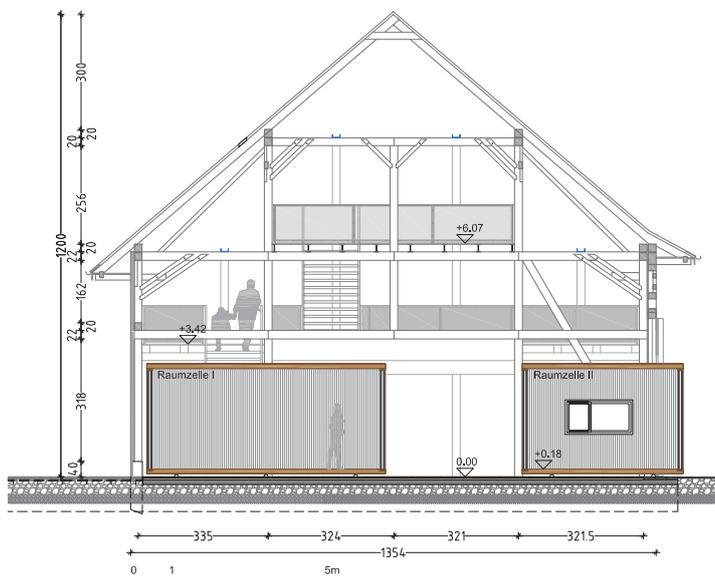


Abb. 67, Schnitt C - C M 1 : 200

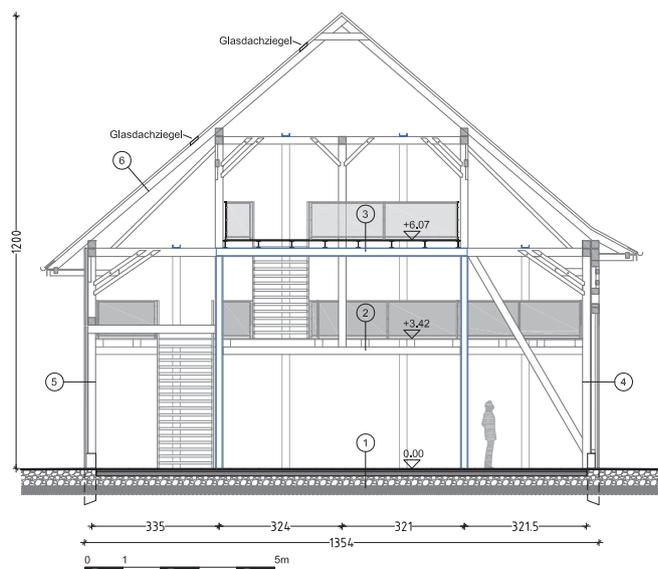


Abb. 68, Schnitt D - D M 1 : 200

- ① **Bodenaufbau Ebene 0,00**
27mm Holzdielen Lärche
43mm Querlattung Lärche 43/80
120mm Unterlagsbeton
Folie
200mm Füllierung
Erdreich
- ② **Bodenaufbau Ebene +3,42**
27mm Holzdielen Lärche
200mm bestehende Holzbalken
Fichte 200/200 e=100-122cm
- ③ **Bodenaufbau Ebene +6,07**
27mm Holzdielen Lärche
Stahlträger IPE Profil II, Statik
- ④ **Wandaufbau Strassenseite**
Holzstützen 20/20
20mm Holzschalung
vorgefertigtes Bundwerk (Holz)
- ⑤ **Wandaufbau Hofseite**
Holzstützen 20/20
20mm Holzschalung
- ⑥ **Dachaufbau**
40mm Dachziegel
Lattung (Holz)
220mm Sparren (Holz)

Detaildarstellungen

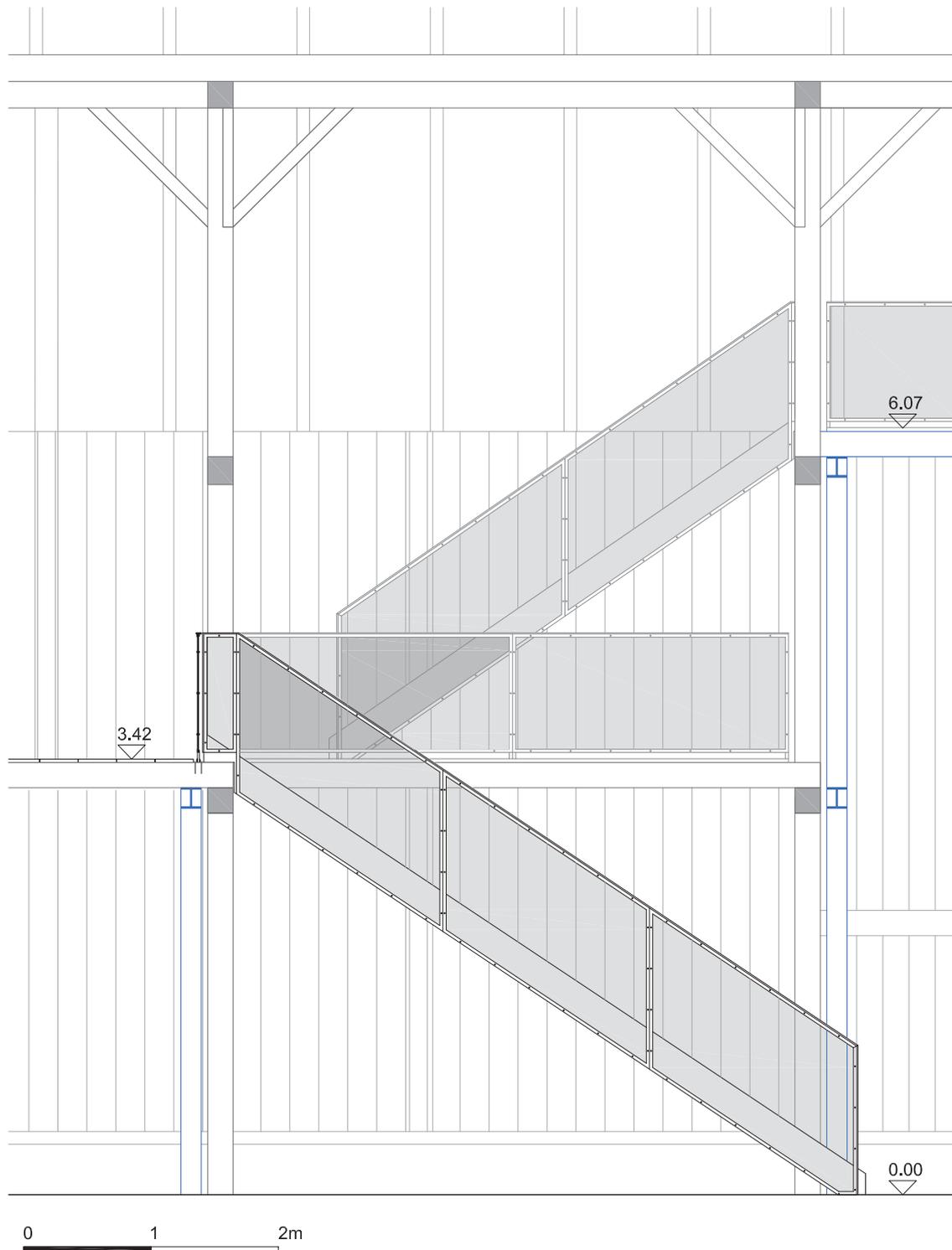


Abb. 69, Ansicht Stiege M 1 : 50

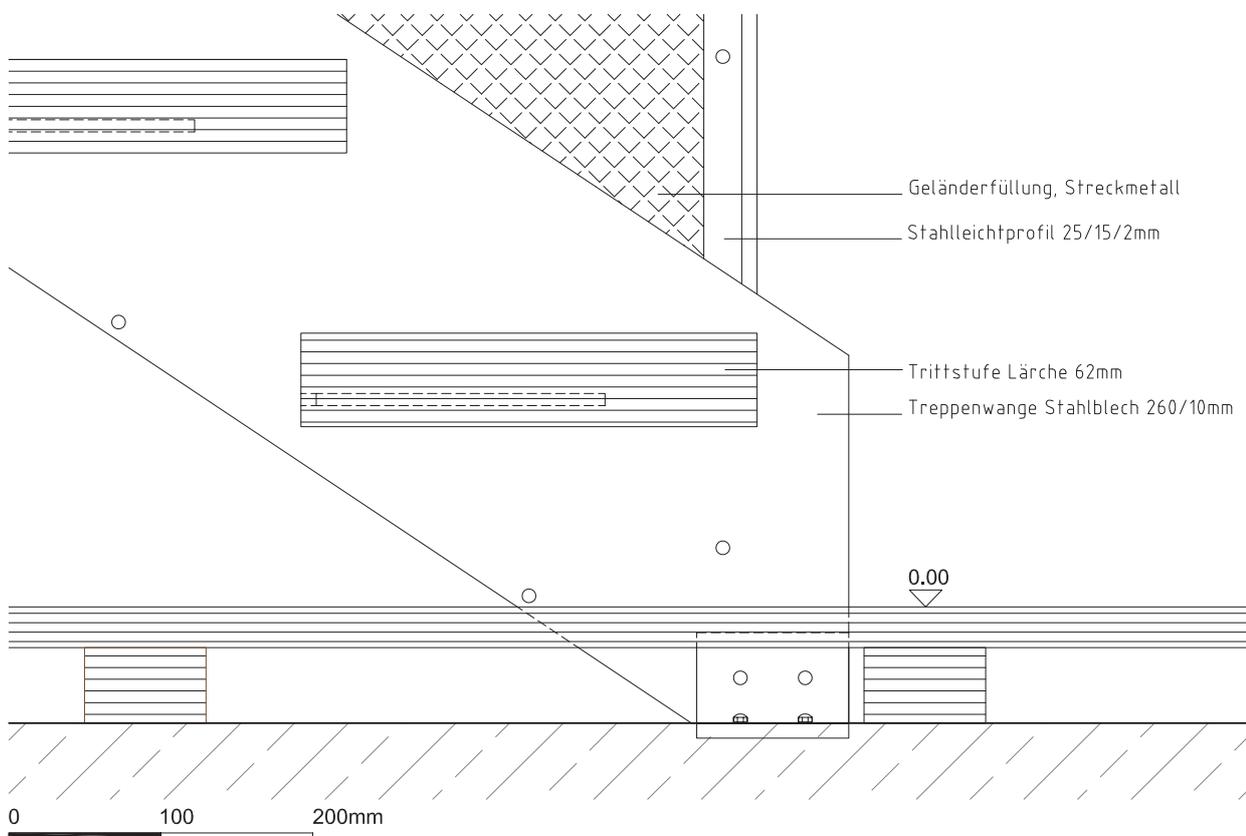
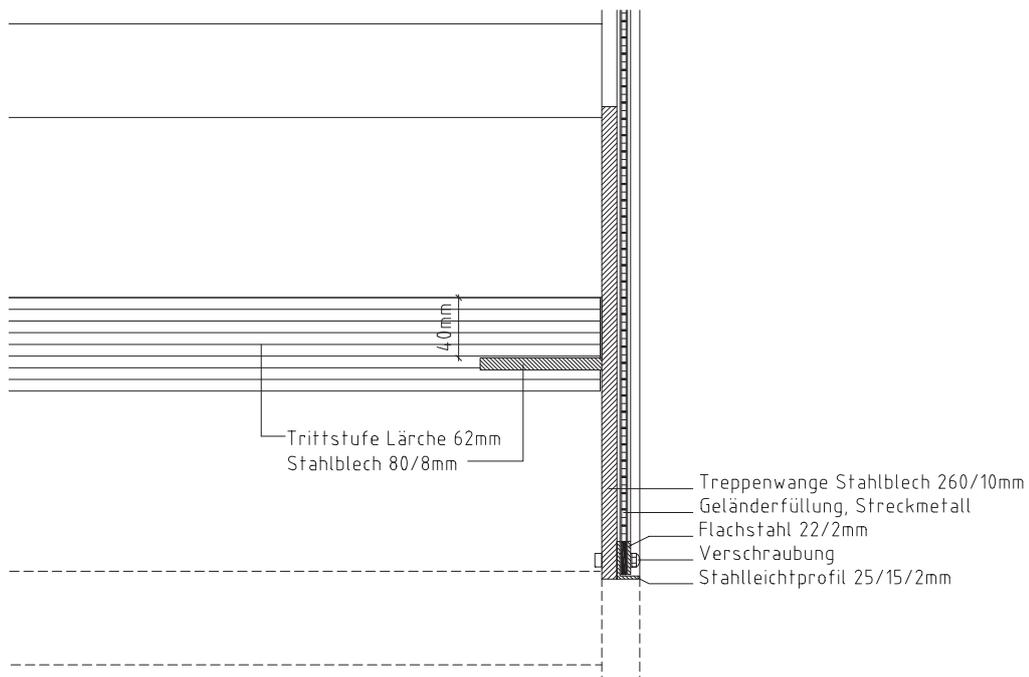


Abb. 70, Detail Stiege - Querschnitt (o.) und Längsschnitt (u.) M 1 : 5

Mobile Raumzellen

Die mobilen Raumzellen werden mit gedübelten Brettstapelholzelementen vorgefertigt, per LKW angeliefert und auf den Schienen in den Stadel geschoben. Breite und Höhe der Raumzellen werden primär durch die Abmessungen der Toröffnung im Tennenbereich bestimmt: Die Breite der Tennentore beträgt 3.20 m, die Höhe am tiefsten Punkt des Segmentbogens beträgt straßenseitig 3.80 m und hofseitig 3.75 m. Ein weiteres Kriterium für die Abmessungen der Raumzellen ist die Wahl des Transportmittels: Im Fall der Anlieferung per LKW ist das Ladevolumen auf eine Breite von 2.50 m, eine Höhe von 2.80 m und eine Länge von 12.00 m beschränkt. Das Gewicht für Fahrzeug und Transportgut darf 40 t nicht überschreiten. Beim Einhalten dieser Abmessungen ist keine Genehmigung für den Transport erforderlich. Bei größeren Abmessungen ist eine Genehmigung zur Benützung der Straße erforderlich und die Ausmaße für das Fahrzeug mit dem Transportgut dürfen eine Breite von 3.50 m, eine Höhe von 4.20 m und eine Länge von 25.00 m, sowie ein Gesamtgewicht von 60 t nicht überschreiten.³³ Die Abmessungen der Raumzellen wurden unter Beachtung der genannten Kriterien mit einer Breite von 3.00 m (ohne Schiebeelement der Fensteröffnung), einer Länge von 6.00 m bzw. 4.00 m, und einer Höhe von 2.80 m (von der Deckenoberkante bis zur Unterkante des Fahrwerks) festgelegt.

Die Elemente für Wände, Boden und Decke werden aus 60 cm breiten Brettstapelholzelementen gefügt. Jedes Element besteht aus Fichtenholzlamellen, die mit Hartholzdübel (Durchmesser 20mm) aus Buchenholz verbunden werden. Die Lamellen haben einen Querschnitt von 5/8cm, 5/10, 5/12 und 5/15 cm. Gekreuzte Vollgewindeschrauben verbinden die Elemente bis zur gewünschten Plattenbreite. Die Elemente bestehen ausschließlich aus Vollholz, es wird kein Leim verwendet. Bei der Montage der Elemente zum Baukörper sind allerdings Schrauben erforderlich.

Die Raumzellen werden nicht gedämmt, wirksam für den Wärmeschutz ist allein die Wärmespeicherfähigkeit des Holzes. Der Wärmedurchgangskoeffizient (U) für ein Vollholzelement (Fichte) von 8 cm Bauteilstärke beträgt 1,27 W/m²K, von 15 cm Bauteilstärke 0,76 W/m²K. Die Raumzellen sind im Unterschied zum restlichen Gebäude beheizbar. Heizquelle ist je ein Ethanolofen. Der flüssige Brennstoff Ethanol wird für den Heizbedarf von ca. 8 Stunden für Veranstaltungen an 24 Tagen in der kalten Jahreszeit in einem Brennstofflagerraum im ehemaligen Stallgebäude bereitgestellt. Die dafür benötigte Heizleistung wurde näherungsweise mit 80 Liter Ethanol³⁴ ermittelt.

Die Außenseite des Deckenelements ist durch eine transparente Coelanbeschichtung, wie sie im Bootsbau verwendet wird, vor kurzen Regeneinflüssen geschützt. Weitere Feuchteschutzmaßnahmen sind nicht nötig, da die Raumzellen grundsätzlich in der Tenne stehen bzw. jederzeit hineingeschoben werden können.

Über Bodensteckdosen neben den Schienen können die Raumzellen mit elektrischer Energie versorgt werden.

Das Holzbausystem des gedübelten Brettstapels wurde in der Anwendungsstudie aus ideologischen Gründen eingesetzt: Die neuen Baukörper sollen wie das bestehende Gebäude möglichst aus nur einem Material bestehen und nur eine Bauteilschicht aufweisen, die die tragende, raumabschließende und isolierende Funktion übernimmt. Die Grundelemente aus Fichtenholzlamellen mit dem Verbindungsmittel aus Hartholzdübel erfüllen die Anforderungen, bei der Montage der Elemente zum dreidimensionalen Baukörper sind aber Schrauben erforderlich. Da die Raumzellen kurzfristig beheizbar sind, werden die Öffnungen nicht wie beim Stadel durch Tore mit Holzverschalung geschlossen, sondern durch Glasschiebeelemente.

Die Konstruktion eines Kubus ausschließlich mit gedübelten Brettstapelelementen weist folgende Probleme auf:³⁵

- Geringe Steifigkeit: Der Schwachpunkt kann im vorliegenden Fall toleriert werden, da die Raumzellen im Stadel vor Windkräften geschützt sind. Befinden sich die Baukörper temporär im Freien, ist auf die Windstärke zu achten. Das Aufbringen einer zusätzlichen Schicht in Form einer aufgenagelten Holzwerkstoffplatte würde eine ausreichende Aussteifung bewirken.
- Punktförmige Lasten auf einzelne Lamellen orthogonal zur Plattenebene müssen vermieden werden. Das Fahrwerk sollte daher möglichst unter den Außenwänden montiert werden. Zusätzlich muß die Stärke der Bodenplatte höher bemessen werden, im vorliegenden Fall mit 12 cm, während bei den Wänden 10 cm und bei der Deckenplatte 8 cm Bauteilstärke ausreichen.
- Der lange Fenstersturz ist als Untergurt für die darüberliegenden Lamellen der Außenwand auszubilden.

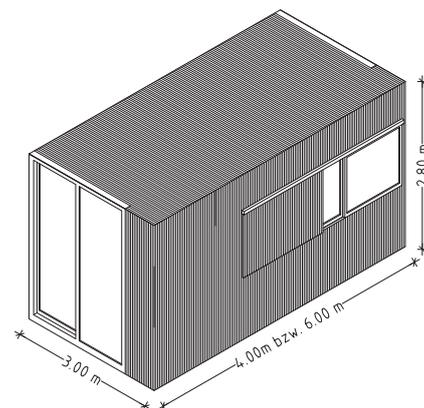


Abb. 71, Abmessungen der Raumzellen

³³ Holzbauatlas 2003, S. 74; Holzbau Willibald Longin GmbH, Döbersberg.

Anmerkung: Die maximale Breite für Ladevolumen bei Transporten ohne Genehmigung gibt Kolb mit 2.60 m an, Holzbau Longin mit 2.80 m.

³⁴ Gesamtraumvolumen 68m³ x 0,04kW/h Heizleistung = 2,72kW/h. 1 Liter Ethanol = 7,16kW/h. Für den oben angeführten Zeitraum ergibt sich ein Bedarf von 73 Liter Ethanol. Quelle: <http://www.muenkel.eu/de/Heizleistung-und-Waermeabgabe-in-kW-/Kilowatt>, abgerufen am 2013-11-21.

³⁵ Kaufmann, Michael: Kaufmann Zimmerei und Tischlerei GmbH, Reuthe / Kley, Gordian: Merz Kley Partner ZT GmbH, Dornbirn (2014): Überlegungen zur Bauweise der Raumzellen in gedübeltem Brettstapel wurden im Zeitraum vom 30. Juni bis 29. Juli 2014 per E-mail kommuniziert.

- Gedübelte Brettstapelelemente sind nicht dicht bezüglich Regen, Wind und Licht. Im vorliegenden Fall sind diese Kriterien vernachlässigbar, da die Raumzellen grundsätzlich im Stadelinneren stehen. Die Dachebene wurde aber für temporäre Aufenthalte im Freien beschichtet. Um Lichteinfall zu vermeiden, können Kompribänder bei den Bauteiffugen eingelegt werden. Das Aufbringen einer zusätzlichen aussteifenden Schicht aus Holzwerkstoffplatten würde auch die Dichtheit gewähren.

Alternative Holzbausysteme zum gedübelten Brettstapel, die auch die Steifigkeit und Dichtheit gewährleisten, sind Bauteile aus Brettsperrholz (kreuzweise verlegte und verleimte Holzschichten) oder Thoma-Holz100 (kreuzweise verlegte und verdübelte Holzbretter). Brettsperrholz wurde für die vorliegende Anwendungsstudie aufgrund des Leimgehaltes ausgeschlossen, verfügt aber neben Steifigkeit und Dichtheit über die weiteren Vorteile der geringen Bauteilstärke ab 12cm und der geringeren Herstellungskosten als bei gedübeltem Brettstapel. Thoma-Holz100 wurde ausgeschlossen aufgrund der höheren Bauteilstärken für tragende Bauteile (ab 17 cm), die bei den relativ kleinen Innenraumflächen der Raumzellen von Nachteil wären und der höheren Herstellungskosten als bei gedübeltem Brettstapel.

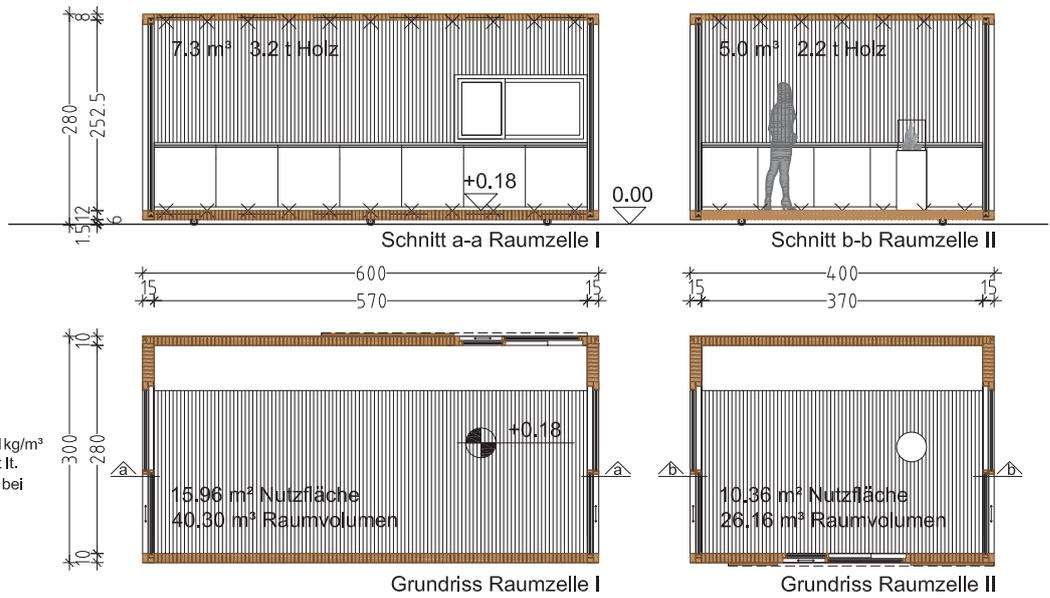


Abb. 72, Grundrisse und Schnitte der mobilen Raumzellen

Gewicht der Holzanteile der Raumzelle I = 3,2 t (7,3m³ Fichtenholz) *

Gewicht der Holzanteile der Raumzelle II = 2,2 t (5,0m³ Fichtenholz) *

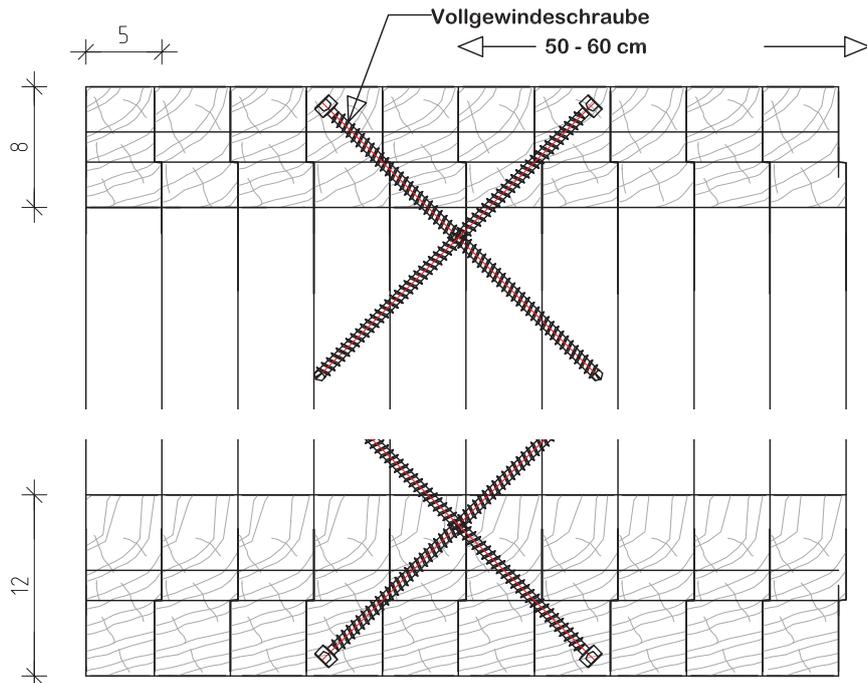


Abb. 73, Detail Brettstapelelemente Decke (o.) und Boden (u.) M 1 : 5

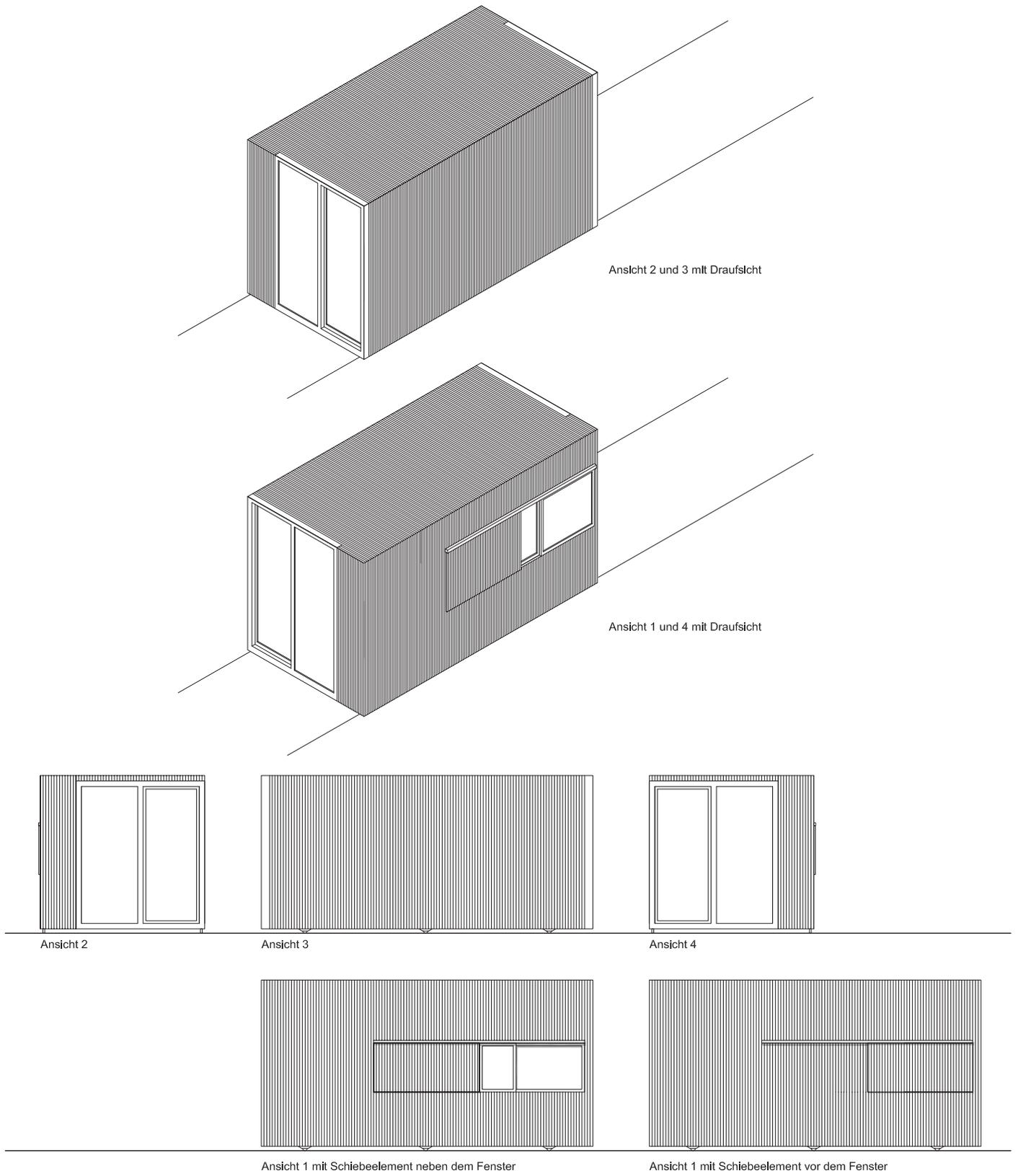


Abb. 74, Schematische Darstellung der mobilen Raumzellen

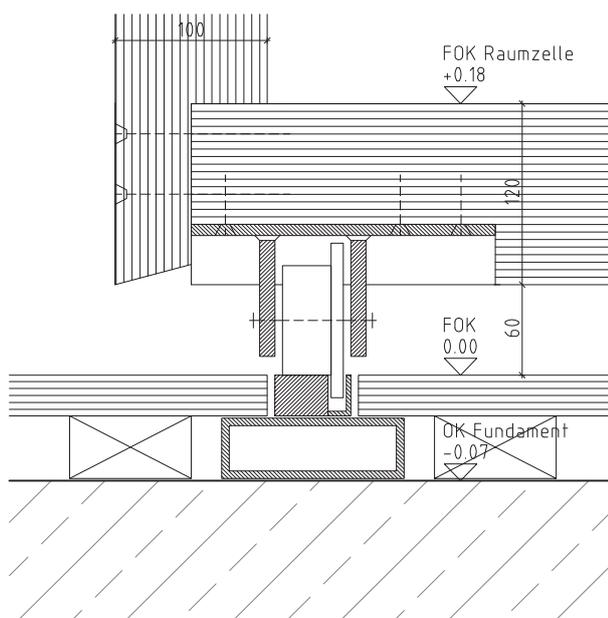
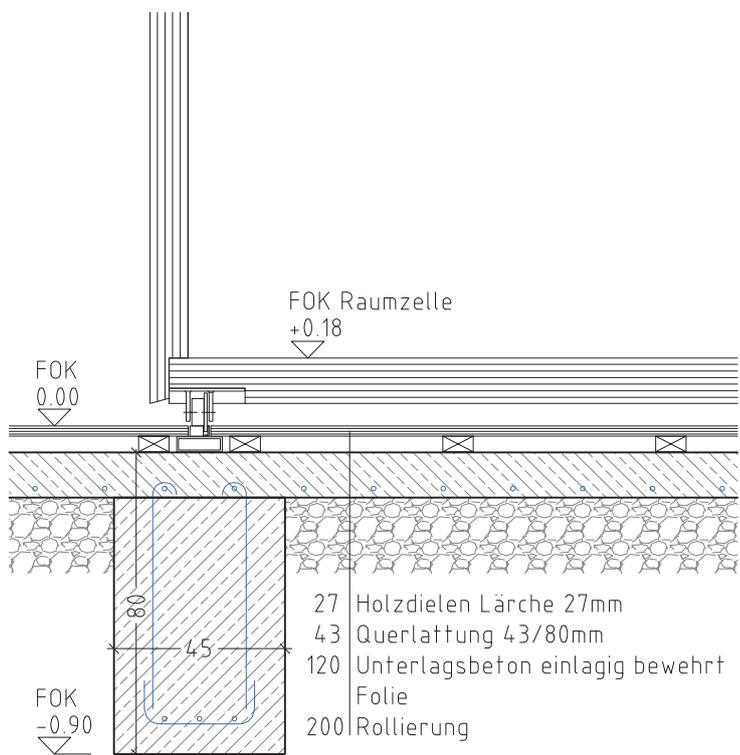


Abb. 75, Detail Fundierung der Schienen M 1 : 20 (o.)
 Detail Fahrwerk der Raumzellen und Schienen
 M 1 : 5 (u.)

4.2.3.7 Räumliche Darstellungen



Abb. 76, Das bestehende Tragwerk ohne Gebäudehülle (li.) und mit den Veränderungen durch den Entwurf für die neue Nutzung (re.).

DI Petra Zwetzbacher

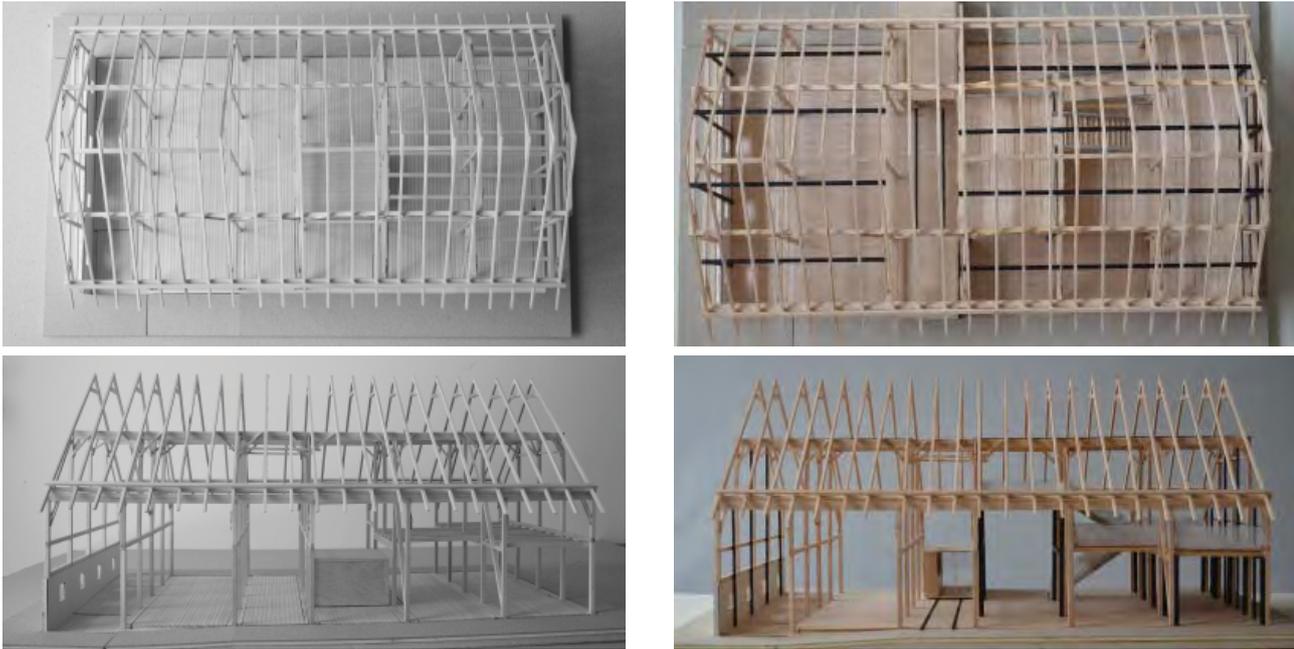


Abb. 77, Dachdraufsicht und straßenseitige Ansicht des bestehenden Tragwerks ohne Gebäudehülle (li.) und mit den Veränderungen durch den Entwurf für die neue Nutzung (re.).



Abb. 78, Unter der Galerieebene, Blick Richtung Süden (o.) und Richtung Südwesten zur Giebelwand (u.).



Abb. 79, Eine Raumzelle befindet sich im Stadel (o.), beide Raumzellen teilen die Ebene 0.00 in zwei Bereiche (u.).

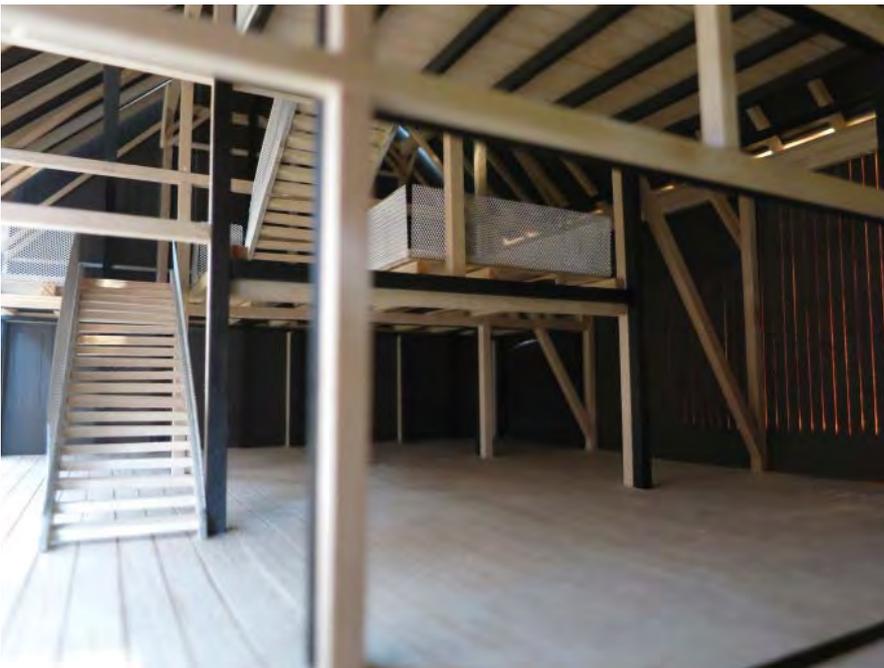


Abb. 80, Ebene +3.42 und Ebene 6.07 (o.), zwei Stiegenläufe verbinden die drei Ebenen (u.).

DI Petra Zwetzbacher

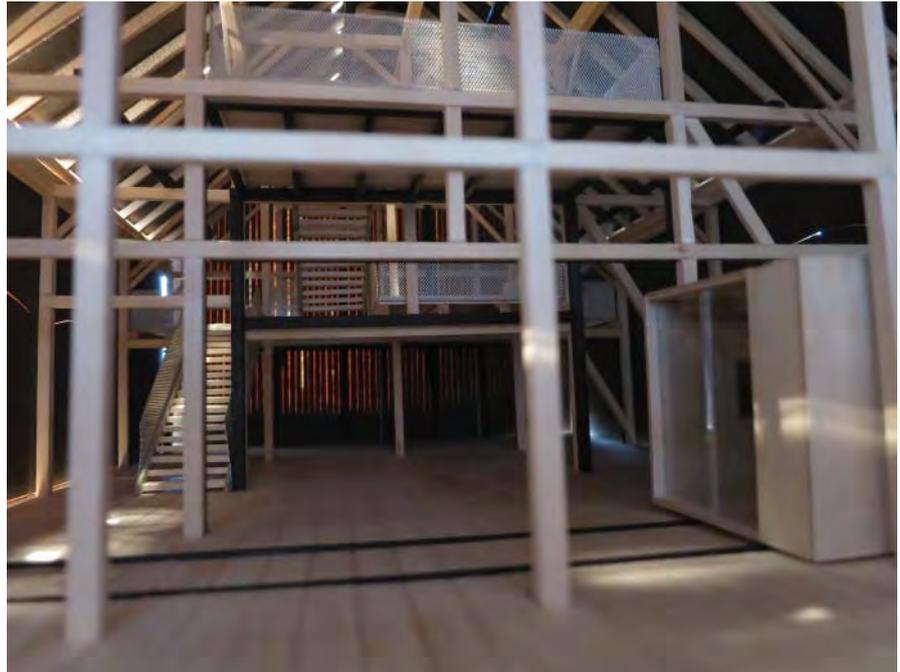


Abb. 81, Blick durch die Tenne auf die zwei höhergelegenen Ebenen vor der nordostseitigen Giebelwand mit geschlossenen Toren zum Innenhof (o.) und mit Lichteinfall durch ein geöffnetes Tor (u.).



Abb. 82 , Blick Richtung nordostseitiger Giebelwand ohne mobiler Raumzellen (o.) und mit Raumzelle in der Tenne (u.).



Abb. 83, Die Galerieebenen vor der südostseitigen Bundwerkwand zur Straße (o.) und Raumzelle vor dem geschlossenen Tor zur Straße (u.).



Abb. 84, Die Rampe im Eingangsbereich führt auf das Niveau des Veranstaltungsbereichs. Die Tenne ohne Raumzelle (o.) und mit Raumzelle vor dem geschlossenen Tor zur Straße (u.).



Abb. 85, Die Außenwand zum Hof ohne (o.) und mit Raumzelle in der Tenne (u.).



Abb. 86, Die Außenwand zur Straße mit Eingangsbereich und Raumzelle bei geöffneten Toren (o.) und dieselbe Wand mit Raumzelle in der Tenne und Galeriebereich bei geschlossenen Toren (u.).



Abb. 87, Der Innenraum mit geöffneten Toren zum Hof. Blick durch die Raumzelle (o.) und durch die Tenne (u.) zur Stiege und den Galerieebenen.



Abb. 88, Der Innenraum mit geöffneten Toren zum Hof. Blick auf Stiege und Raumzelle (o.). Einzelne Glasdachziegel ermöglichen Tageslichteinfall über dem Weg zur Stiege und über den Stiegenläufen (u.).

5 REFERENZBEISPIELE



Abb. 89, Ansicht Angelika Kauffmann Museum

ANGELIKA KAUFFMANN MUSEUM IN SCHWARZENBERG (A) ³⁶

Baujahr: 1556

Ursprüngliche Nutzung: Wirtschaftstrakt eines Bregenzerwälderhauses

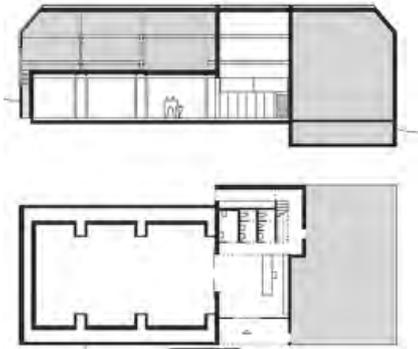
Neue Nutzung: Museum

Fertigstellung des Umbaus: 2007

Planung des Umbaus: Dietrich | Untertrifaller Architekten, Bregenz

Tragwerksplanung: Merz Kaufmann, Dornbirn

Holzbau: Berchthold, Schwarzenberg



nicht vom Umbau betroffener Bereich

Abb. 90, Längsschnitt, Grundriss (v.o.n.u.)

Das Museum für die Gemälde von Angelika Kauffmann (1741-1807) befindet sich im Wirtschaftsteil eines Bregenzerwälderhauses. Der anschließende ehemalige Wohnbereich bleibt als solcher in Form eines Heimatmuseums erhalten.

Ein breites Holzschiebetor öffnet den neu verglasten Eingangsbereich zum Foyer (ehemalige Tenne) des Museums. Im geschlossenen Zustand des Tores ist der innere Umbau nicht erkennbar. Die Gebäudehülle des historisch bedeutenden Wälderhauses bleibt nach außen hin unverändert bestehen. Das Foyer erstreckt sich über die gesamte Raumhöhe und erschließt den Ausstellungsbereich, die Sanitärräume und die Stiege zum Obergeschoß.

Die Gemälde werden auf neu errichteten, weiß gestrichenen Wänden präsentiert. Leuchtmittel an der ebenfalls in weiß gehaltenen Deckenuntersicht sorgen für eine fokussierte Beleuchtung. Der Gemäldebereich ist unabhängig vom umgebenden Raum klimatisch konditionierbar. Verglaste Unterbrechungen der Wände gewähren Durchblick zur dahinterliegenden bestehenden Gebäudehülle und verdeutlichen die Distanz zwischen den Bauteilen. Auch die zur Verstärkung nötigen Stahlstützen sind hinter der Verglasung erkennbar. „Die flache Decke und die Nischen-elemente sollen nicht raumschließend wirken. [...] Es wurde kein `Haus im Haus` gebaut - vielmehr definieren die raumbildenden Elemente zwar den Ausstellungssaal, lassen aber trotzdem die Erinnerung an das schirmende, ehemalige Wirtschaftsgebäude zu [...]“ ³⁷

Alle neuen Oberflächen wurden in hellem Weißtannenholz oder weiß gestrichen errichtet, statische Verstärkungen wurden in schwarz gestrichenem Stahl ausgeführt. Die neuen Bauteile heben sich klar definiert vom bestehenden Tragwerk und den alten Blockwänden ab.



Abb. 91, Tor zum Foyer, geschlossen (o.) und offen(u.)



Abb. 92, Foyer in der ehemaligen Tenne



Abb. 93, Eingang und Ausstellungsraum

³⁶ Vgl. Walter Zschokke, 2008, zitiert nach: Sampl, 2012, S.108; Kaiser, o.J. in: <http://www.nextroom.at/building.php?id=30199&sid=28317>, abgerufen am 08.06.2014; Guetg, 2010 in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.24; Besichtigung mit Führung durch H. Dietrich im Rahmen des Lehrgangs überholz am 21.01.2012. (Gilt für den gesamten Text über das A. Kauffmann Museum)

³⁷ Walter Zschokke, 2008, zitiert nach: Sampl, 2012, S.108

JUPPENWERKSTATT IN RIEFENSBERG (A) ³⁸

Baujahr: 1895

Ursprüngliche Nutzung: Wirtschaftstrakt eines Bregenzerwälderhauses

Neue Nutzung: Manufaktur und Ausstellungsraum der Bregenzerwälder Tracht

Fertigstellung des Umbaus: 2003

Planung des Umbaus: DI Gerhard Gruber, Bregenz

Tragwerksplanung: Rudhart & Gasser, Bregenz

Holzbau: Zimmerei Bilgeri, Riefensberg

Glas- und Metallbau: Rudolf Meier, Bezau

Die Juppenwerkstatt wurde im Wirtschaftsteil eines Bregenzerwälderhauses eingerichtet. Sie dient sowohl der Weiterführung des Handwerks als auch der Präsentation der Trachten, historischer Geräte und der Arbeitstechnik.

Der umgestaltete Raum wird auf zwei Ebenen genutzt: Im unteren Bereich befinden sich im ehemaligen Rinder- und Pferdestall der Eingang mit den Sanitärräumen, sowie die Färberei mit Appreturküche (färben und stärken), Glästraum (Glanz erzeugen) und Plissieraum (fälteln). Über die offene Stiege gelangt man nach oben, wo das Holztragwerk im etwa 10 Meter hohen Luftraum (dem ehemaligen Heustock) sichtbar wird. Hier befinden sich die Vitrinen mit den Trachten, eine kleine Veranstaltungsfläche und die Nähstube. Letztere wurde in Form eines quaderförmigen Einbaus aus sägerauher Weißtanne, Glas und Stahl gefertigt. Der „Raum im Raum“ ist im Gegensatz zum umliegenden Gebäudeteil beheizbar und wird ganzjährig genutzt. Fassade und Dachhaut wurden weder gedämmt noch verkleidet. Das ursprüngliche Erscheinungsbild der raumabschließenden Bauteile bleibt damit erhalten. Der nicht temperierte Raum wird saisonal genutzt. Die längsseitigen Fassaden bewahren mit der Holzschindelung die originale Wandverkleidung, während die kleinen Holzschindel der nördlichen Giebelseite durch großformatige Glasschindel ersetzt wurden. Das bestehende Tragwerk wurde an der Giebelwand durch eine vorgesetzte Stahlkonstruktion verstärkt, die die Windlast der neuen Glasfassade aufnimmt. Der quaderförmige Einbau übernimmt dabei eine aussteifende Funktion.

Der Eingriff in der Giebelwand ist das Besondere an der Neugestaltung: Durch die raumhohe Verglasung wird der traditionell dunkle Wirtschaftstrakt gleichmäßig mit Tageslicht durchflutet. Umgekehrt wird von außen das sonst verborgene Tragwerk sichtbar. Die Architektur des Umbaus verkörpert in gelungener Symbiose von alten und neuen Elementen den auch inhaltlich in dieser Werkstatt verwirklichten Dialog zwischen Tradition und Fortschritt.



Abb. 94, Ansicht Juppenwerkstatt

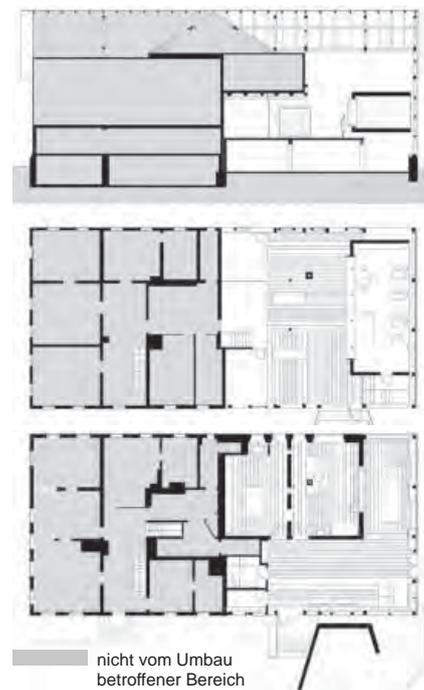


Abb. 95, Längsschnitt, Grundriss Ebene +1, Grundriss Ebene 0 (v.o.n.u.)

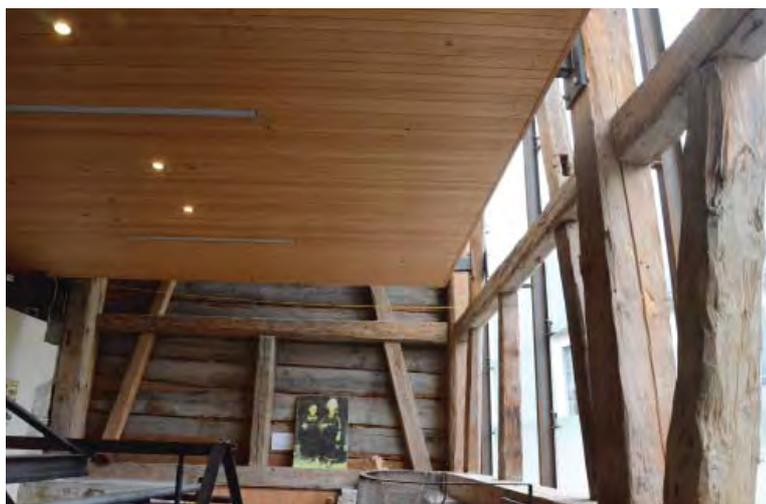


Abb. 96, Ein Teil der Färberei im unteren Geschöß. Untersicht der Nähstube als oberer Raumabschluss.



Abb. 97, Die Nähstube als „Raum im Raum“

³⁸ Vgl. Fabach 2008, S. 6-7; Gruber o.J., <http://www.nextroom.at/building.php?id=18944&sid=12964>, abgerufen am 30.05.2014; Besichtigung der Juppenwerkstatt mit Führung am 29.06.2013. (Gilt für den gesamten Text über die Juppenwerkstatt, autorisiert von G. Gruber am 23.06.2014 per E-mail.)

DI Petra Zwetzbacher



Abb. 98, Ansicht Artenne

ARTENNE IN NENZING (A) ³⁹

Baujahr: 1841

Ursprüngliche Nutzung: Wirtschaftstrakt eines Bauernhauses

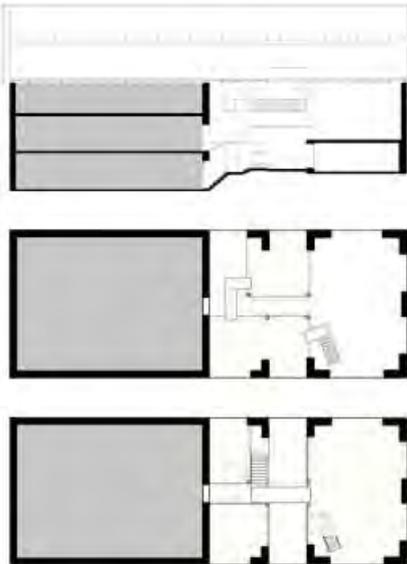
Neue Nutzung: Plattform für Kunst und Kultur im ländlichen Raum

Fertigstellung des Umbaus: 2011

Planung des Umbaus: DI Hansjörg Thum, Feldkirch

Tragwerksplanung: DI Martin Albrecht, Nenzing

Schlosserarbeiten: Summer Metall, Weiler



■ nicht vom Umbau betroffener Bereich

Abb. 99, Längsschnitt, Grundriss Ebene +1, Grundriss Ebene 0 (v.o.n.u.)

Der Verein Artenne bietet der Bevölkerung auf 400m² eine Plattform für Kunst und Kultur. Der Raum dazu wurde in der Umnutzung des ehemaligen Wirtschaftsteils des Martehofs realisiert. Der Bau orientierte sich an Bündnerhäusern und ist einer der größten und wenigen dieser Art, die im Walgau erhalten sind.

Die ehemalige Scheunendurchfahrt bleibt in Form des zentralen Eingangsbereiches als solche erhalten. Zwölf Meter lange, in einem Stück durchlaufende Dielen aus Weißtanne verlaufen am Boden von Tor zu Tor über die gesamte Gebäudebreite. Der ehemalige Kuhstall ist beheizbar und wird als Ausstellungsraum genutzt. Die übrigen gemauerten Räumlichkeiten im Erdgeschoß dienen als Schank, Sanitär- und Nebenräume. Die darüberliegenden, versetzt angeordneten Ebenen werden über Stiegen und Stege aus rohem Walzblech erschlossen und erinnern an die ursprünglichen flexiblen Anstiege zu den Heuböden. Zwischen den eingebauten Elementen verbleiben raumhohe Bereiche, die vom Eingangsbereich einen Blick bis zum Dachfirst ermöglichen. Der Raum bleibt damit in seinem gesamten Ausmaß erfahrbar.

Die Artenne wird überwiegend saisonal betrieben. Auf eine Isolierung der Fassade wurde verzichtet. Die Besonderheit des Wirtschaftstrakts, der Wechsel von massiven Mauerpfeilern und luftdurchlässigen Holzwandsegmenten bleibt damit von innen wie auch von außen unverändert erhalten. Auch die Lichtverhältnisse entsprechen jenen einer Scheune und bieten zudem optimale Voraussetzungen für eine fokussierte künstliche Beleuchtung der Ausstellungsobjekte. Die gitterartigen Holzelemente lassen kunstvoll und fein dosiert ein wenig Tageslicht ins Innere und erinnern an orientalische Wandstrukturen.

„Das Neue ist nirgends kostbarer als das Alte, doch von gleicher Intelligenz“ (so Otto Kapfinger als Jurymitglied des Architekturwettbewerbs für die Artenne ⁴⁰).



Abb. 100, Die Ebenen und Stiegen lassen Durchblicke über die gesamte Gebäudehöhe frei

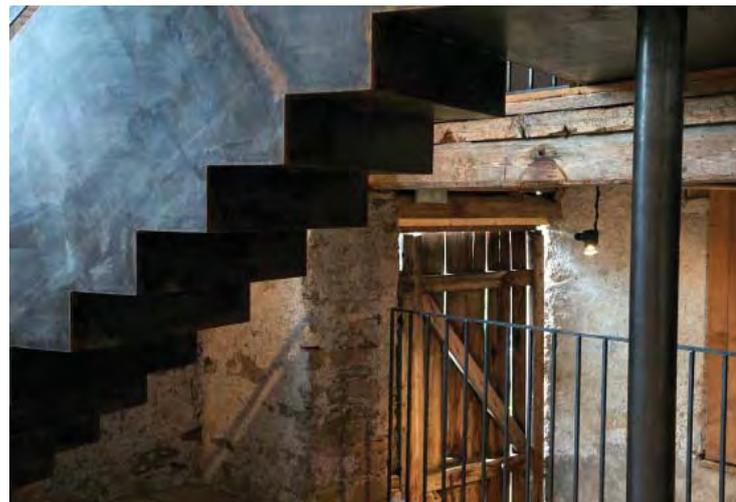


Abb. 101, Stiege aus rohem Walzblech

³⁹ Vgl. Artenne - Plattform für Kunst und Kultur, 2011 in: <http://www.artenne.at>, abgerufen am 10.04.2013; Vorarlberger Architektur Institut, 2012 in: <http://www.nextroom.at/building.php?id=35214&sid=36710>, abgerufen am 10.04.2013; Besichtigung mit Führung durch H. Schlatter am 29.06.2013. (Gilt für den gesamten Text über die Artenne, autorisiert von H. Schlatter am 11.06.2014 per E-mail.)

⁴⁰ vgl. Kapfinger, 2011 in: <http://www.artenne.at/Lob/Bauherrenpreis2011.html>, abgerufen am 10.04.2013

SPRUNGHALLE, ARBEITSRAUM UND ATELIER IN DOREN (A) ⁴¹

Baujahr: um 1910

Ursprüngliche Nutzung: Wirtschaftstrakt eines Bauernhauses

Neue Nutzung: Sprunghalle, Arbeitsraum und Atelier

Fertigstellung des Umbaus: 2012

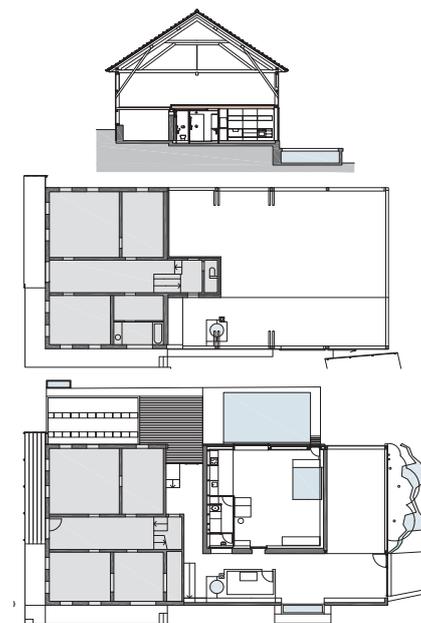
Planung des Umbaus: Edgar Höscheler, Doren

Glas- und Metallbau: Rudolf Meier, Bezaun

Das Allgäuer Bauernhaus im Vorderen Bregenzerwald wurde von den Eigentümern durch Sanierung des Wohnbereichs, sowie Umbau für die neue Nutzung des ehemaligen Wirtschaftsteils vor dem Verfall bewahrt. Auf unterster Ebene wurde im ehemaligen Viehstall eine Brettstapeldecke aus unbehandelten, verwitterten 22mm schmalen Fichtenbrettern eingezogen und ein beheizbarer Arbeitsraum mit Küche und Sanitärräumen eingerichtet. Er dient als Planungs- werkstatt und Therapieraum. Ein öffentlicher Bereich im Fußboden erscheint im aufgeklappten Zustand als rotes Wandgemälde und legt ein Edelstahlwasserbecken frei. Auch draußen vor dem großen südseitigen Fenster des Arbeitsraumes befindet sich ein großer Wassertrog, die ehemalige Jauchengrube, der den Innenraum mit Lichtreflexionen bespielt. Der Raum darüber bleibt weitgehend ohne Einbauten bis zum Dachfirst offen und dient als Werkstatt und den jüngeren Bewohnern als Trainingshalle für Sprungkrobatik. Dieser Bereich wurde nicht gedämmt, der Raumeindruck einer Scheune blieb erhalten. Um ausreichend Tageslicht hereinzulassen, wurden an der westseitigen Giebelwand die verwitterten Holzschindel entfernt und vertikale Profilbauglaselemente auf der alten Tragkonstruktion montiert. Die bis zu 5 Meter langen und 29 Kilogramm schweren Glaselemente wurden außen an den Montagestößen mit schmalen Holzleisten gedeckt. Die Struktur der Bretter-Leistenkonstruktion der anschließenden nordseitigen Längsfassade wird so durch den Raster der Glas- und Holzelemente weitergeführt. Bei der Längsfassade wurde ein einzelnes Brett durch ein Glaselement ersetzt, das die dahinterliegende Stiege mit Tageslicht versorgt. Die Stiege verbindet den ehemaligen Scheunenbereich mit dem Atelier, das sich über dem Wohnteil bis zur ostseitigen Giebelwand erstreckt. Charakteristisches Element des Entwurfs für die Umgestaltung des Wirtschaftstrakts ist die transluzente Giebelwand und die adäquate Nutzung des hohen unbeheizten Raumes für Sprünge.



Abb. 102, Ansicht Haus Höck-Höscheler



■ nicht vom Umbau betroffener Bereich

Abb. 103, Querschnitt, Grundriss Ebene +1, Grundriss Ebene 0 (v.o.n.u.)



Abb. 104, Sprünge hinter der transluzenten Holz-Glaswand



Abb. 105, Die westseitige Giebelwand

⁴¹ Vgl. Aicher, 2010, S. 24 f.; Besichtigung mit Führung durch E. Höscheler am 16.11.2013. (Gilt für den gesamten Text über das Haus in Doren, autorisiert von E. Höscheler am 16.06.2014 per E-mail.)

DI Petra Zwetzbacher



Abb. 106, Ansicht Allmeinde

ALLMEINDE COMMONGROUNDS IN LECH (A) ⁴²

Baujahr: Mitte des 20. Jahrhunderts
 Ursprüngliche Nutzung: Stall und Heustock
 Neue Nutzung: Kulturinstitution und Büro
 Fertigstellung des Umbaus: 2006
 Planung des Umbaus: Architekten Katia und Gerold Schneider, Lech am Arlberg
 Tragwerksplanung: Roland Mayrhofer und Josef Galehr, Feldkirch
 Holzbau: Michael Kaufmann, Reuthe

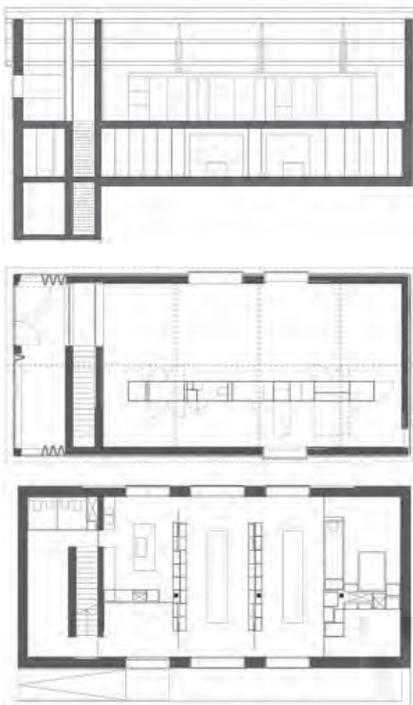


Abb. 107, Längsschnitt, Grundriss Ebene +1, Grundriss Ebene 0 (v.o.n.u.)

Das ursprünglich als Stall und Heustock dienende Gebäude wurde für die neue Nutzung als Büro und Kulturinstitution adaptiert. Im übertragenen Sinn einer Allmeinde steht es der Öffentlichkeit temporär für kulturelle Veranstaltungen wie Symposien, Konferenzen, Ausstellungen, oder Musik zur Verfügung.

Im Jahr 2000 wurde in der ersten Bauphase das nur über die außen liegende Rampe erschlossene Obergeschoß, der ehemalige Heustock ausgebaut. Das untere Geschoß wurde weiterhin bewohnt. Die Holzkonstruktion des Dachstuhls bleibt unter der gedämmten Dachhaut unverkleidet sichtbar. Die Holzriegelkonstruktion der Außenwände ist innen mit einer beheizbaren acht Zentimeter starken mehrschichtigen Lehmputzverkleidung verkleidet und außen mit rohen Fichtenholzbrettern verschalt. Die Decke zwischen den Geschoßen wurde erneuert und in Längsrichtung des Raumes wurde ein linienförmiges Möbelstück errichtet, das durch Klappen oder Drehen der Deckpaneele Teeküche, Schlafstätte, Toilette, Dusche und Stauräume freigibt. Im geschlossenen Zustand dient es u.a. als Präsentationsfläche für Ausstellungen. Während der anschließenden Umbauarbeiten im Erdgeschoß und der Errichtung eines Zubaus wurde der Raum unter dem Dach bereits genutzt und diente als temporärer Schaffens- und Aufenthaltsort für Künstler im Rahmen des „Artist in Residence“ Konzepts. Der Zugang erfolgte weiterhin ausschließlich über die außenliegende Rampe.

Bis zur Fertigstellung der zweiten Ausbaustufe im Jahr 2006 wurde an der südwestseitigen Giebelwand ein dreigeschossiger Zubau mit innenliegendem Stiegenhaus errichtet. Die oberirdischen Geschoße sind seither neben der außenliegenden Rampe auch intern verbunden, sowie mit dem neu geschaffenen Kellerbereich, wo sich Technikraum und Lager befinden. Im Erdgeschoß des Zubaus liegen Garderobe und Toilette und im Obergeschoß findet sich eine Loggia, als Interpretation des bregenerwälder Schopfs ⁴³. Das Erdgeschoß wurde vollständig erneuert: Die Bodenplatte wurde abgesenkt und während der temporären Abstützung des Obergeschosses, alle Außenwände neu errichtet. Das Ziegelmauerwerk ist außen mit Kork gedämmt und verputzt, die Innenseite mit Kalkputz versehen. Durch die neu geschaffenen Außenwände wurden die großen Öffnungen im Erdgeschoß ermöglicht. Der Bereich wird als Büro mit Bibliothek und Küche genutzt.

Der Entwurf schafft es auf raffinierte Weise die Kleinteiligkeit einer alltäglichen Nutzung in einem wandelbaren Möbelstück mit geringstem Platzbedarf unterzubringen und damit die Größe der ursprünglichen Fläche des Raumes zu bewahren und eine alternierende Nutzung in gleichwertiger Qualität von öffentlich und privat zu ermöglichen.



Abb. 108, Die multifunktionale Schrankwand im Obergeschoß

⁴² Vgl. Informationen per E-mail von G. Schneider am 05.07.2014; Simon, o.J. in: Hochparterre - Ein Ausstellungskatalog - Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.28; Kaiser, 2008: Beitrag von Az W - Architekturzentrum Wien, in: <http://www.nextroom.at/building.php?id=13075&sid=29116>, abgerufen am 11.07.2013; Besichtigung mit Führung durch G. Schneider im Rahmen des Lehrgangs überholz am 20.04.2013. (Gilt für den gesamten Text über die Allmeinde, autorisiert von G. Schneider am 09.07.2014 per E-mail.)

⁴³ Schopf: [...] halböffentlicher Raum des [Bregener- ; Anm. d. Verf.] Wälderhauses. Vgl. Guetg, 2010 in: Hochparterre - Ein Ausstellungskatalog - Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.24

5.1 Auswertung der Referenzbeispiele und der Lösung für die Anwendungsstudie

Die angeführten Beispiele für Umbauten von ausgedienten Wirtschaftsgebäuden bewahren den charakteristischen kathedralenartigen Innenraum mit der meist beeindruckenden Raumhöhe zumindest in Teilbereichen. Mit Ausnahme eines Beispiels, das überwiegend der ganzjährigen privaten Nutzung dient, wird die Außenhaut nicht isoliert. Das Erscheinungsbild der originalen Gebäudehülle bleibt sowohl innen als auch außen erhalten. Einigen Beispielen gelingt es, die ursprünglichen Lichtverhältnisse einer Scheune zu wahren und die überwiegende Dunkelheit für ihre Zwecke zu nutzen. Tageslicht, das reduziert durch die Zwischenräume der Wandverkleidungen oder durch minimale Öffnungen für ursprüngliche Lüftungszwecke einfällt, erzeugt die besondere Lichtstimmung im Inneren. Andere Beispiele benötigen für die Nutzung mehr Tageslicht und schaffen großformatige Öffnungen. Ebenso großformatige Schiebeelemente lassen die neuen Öffnungen wieder in der Fassade verschwinden. Oder die gesamte Giebelfassade wird anstelle der Holzschalung mit transluzentem Material verkleidet, das die früher verborgene Tragkonstruktion nach außen hin durchscheinen läßt.

Im Anschluß findet sich eine Auswertung der Beispiele, einschließlich der vorliegenden Entwurfsarbeit, hinsichtlich der Kriterien unter Punkt 4.2.1:

Umgebaute Objekte	Angelika Kaufmann Museum	Juppenwerkstatt	Artenne	Haus Höck-Höscheler	Allmeinde Com-mongrounds	Bundwerkstadel (Entwurf)
Raum						
Gesamter Raum erfassbar, konditionierte Einbauten nur in Teilbereichen	●		●	●		●
Gesamter Raum nicht erfassbar, durch Trenndecken u./od. Einbauten		●			●	
Gebäudehülle						
überwiegend unverändert, keine Dämmung	●	●	●	●		●
gedämmt					●	
Licht						
überwiegend dunkler Innenraum durch unveränderte Gebäudehülle	●		●			●
veränderte Lichtsituation durch große Öffnungen		●		●	●	
Nutzung						
öffentlich bzw. temporär öffentlich	●	●	●		●	●
privat				●	●	
ganzjährig		●		●	●	●
saisonal	●		●			

Tab. 1, Auswertung der Referenzbeispiele und des Entwurfsprojekts der Anwendungsstudie nach den Kriterien für den Umbau und die neue Nutzung von Leerständen

6 ZUSAMMENFASSUNG

Um einen leer stehenden Stadel in sinnvoller Weise weiter zu nutzen und damit zu erhalten, ist neben der Analyse des Bestands die Einbeziehung des räumlichen und gesellschaftlichen Kontextes erforderlich. Der für die Anwendungsstudie gewählte Bundwerkstadel verfügt über optimale Voraussetzungen: Er liegt im Ortszentrum, das Ausmaß des Gebäudevolumens ermöglicht vielfältige Nutzungen, er ist in gutem baulichen Zustand erhalten und er verfügt über eine konstruktive Besonderheit: das Bundwerk an der straßenseitigen Längsfassade. Der gesellschaftliche Kontext des Ortes zeichnet sich durch eine ausgeprägte Vereinstätigkeit im kulturellen Bereich aus. Die Nutzung des Stadels als Allmeinde im Sinn eines Zentrums für Kunst und Kultur öffnet das Gebäude für die Allgemeinheit. Das bauhistorische Erbe wird dadurch nicht nur bewahrt, sondern durch die neue Nutzung öffentlich zugänglich gemacht.

Die Analyse des Bestands zeigt das räumliche Potenzial des leer stehenden Stadels. Dabei ist zu entscheiden, ob spätere Einbauten und Veränderungen am Gebäude in den Entwurf für eine Revitalisierung einbezogen werden oder ob es durch Rückbau von nachträglich eingefügten Bauteilen zu einer Annäherung an den ursprünglichen Zustand des Gebäudes kommt. In der vorliegenden Anwendungsstudie werden spätere Einbauten entfernt. Nur ein stützenfreier Bereich, der durch Umbauten im Lauf der Geschichte des Stadels entstanden ist, soll erhalten bleiben. Die höher gelegene bestehende Ebene, auf der das Heu gelagert wurde, bleibt bestehen. Sie überdeckt rund ein Viertel der Grundfläche. Zusätzlich wird eine kleinere räumlich versetzt angeordnete neue Galerieebene errichtet. Neue Stiegenläufe verbinden die Ebenen anstelle der ursprünglichen mobilen Anstalleitern. Der Raum, sowie der Inhalt der jeweiligen Nutzung wird aus unterschiedlichen Perspektiven erfahrbar. Die Gebäudehülle wird nicht verändert, damit bleibt der charakteristische Raumeindruck des Stadels erhalten. Das Innenraumklima entspricht weiterhin dem eines Stadels, die neue Nutzung ist damit eingeschränkt und von den Jahreszeiten abhängig. Die Tenne, die immer als Einfahrt und Durchfahrt diente, bleibt in dieser Funktion erhalten. Anstelle des Erntewagens werden zwei beheizbare Raumzellen in vorgefertigter Holzbauweise auf Schienen durch die Tenne und in den Innenhof hinaus geschoben. Die mobile Lage ermöglicht unterschiedliche Nutzungsvarianten. Da jeder Stadel objektspezifisch über eine oder mehrere Tennen verfügt, ist das Konzept der vorgefertigten mobilen Raumzellen allgemein auf Stadel unterschiedlicher Bauweise anwendbar: Bei Querstadel verläuft die Tenne wie in der vorliegenden Anwendungsstudie quer zur Firstrichtung, die Tore liegen traufenseitig. Bei Längsstadel liegen die Tore an den Giebelseiten und die Tenne verläuft parallel zum First.

Neben der Nutzung der Tenne durch mobile und beheizbare Raumzellen, ist der Erhalt des großen unverbauten Raumes, die unveränderte Gebäudehülle, die Reduktion auf wenige vorhandene oder neue Ebenen und die öffentliche Nutzung im Sinn einer Allmeinde als allgemeingültiges Konzept für die Revitalisierung eines leer stehenden Stadels zu verstehen. Trotz des Anspruchs der Allgemeingültigkeit zeigt das Ergebnis der Studie nur eine von zahlreichen Möglichkeiten der Weiternutzung eines Stadels auf. Der Schwerpunkt der vorliegenden Lösung liegt im respektvollen Umgang mit dem Bestand und der Ergänzung durch neue Bauelemente in zeitgemäßer Holzbauweise bzw. Stahlbauteile wo ein Kontrast zwischen Alt und Neu erforderlich ist.

Im Anschluß an die Anwendungsstudie werden bereits realisierte Umbauten von landwirtschaftlichen Nutzbauten, die überwiegend in Holzbauweise errichtet und entsprechend revitalisiert wurden, beschrieben. Die Referenzbeispiele befinden sich in Vorarlberg, wo auch der Lehrgang zur Masterarbeit stattfand.

Die realisierten Umbauten der Wirtschaftsgebäude von Bauernhäusern und das Lösungskonzept der Anwendungsstudie sollen das räumliche Potenzial von landwirtschaftlichen Leerständen aufzeigen und zum Weiterdenken animieren.

LITERATURVERZEICHNIS

- Adam, Hubertus (o.J.): Monochromer Klangkörper, in der Zeitschrift Deutsche Bauzeitung, 02.03.2008
- Aicher, Florian (2010): Haus Höck-Höscheler - Implantat, in der Zeitschrift Bauwelt 31.2010, 13.08.2010, Gütersloh: Bauverlag BV GmbH, 2010.
- Aigner, Anita (Hg.) (2010): Vernakulare Moderne. Grenzüberschreitungen in der Architektur um 1900. Das Bauernhaus und seine Aneignung, Bielefeld: transcript Verlag, 2010.
- Deiningner, Johann W. (1902): Das Bauernhaus in Tirol und Vorarlberg, Wien 1902. Reprint München 1979.
- Fabach, Robert (2008): Juppenwerkstatt Riefensberg. Von steifem Leinen und weichem Balkenwerk, in: Zuschnitt. Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz, März 2008 Nr. 29, Wien: proHolz Austria, 2008.
- Fischbacher, Bettina / Müller, Julia (2011): Gefügekunde und Verarbeitung sowie Zustand des historischen Werkstoffs Holz an ausgesuchten Beispielen des Museumsdorf Niedersulz, Niederösterreich, Masterarbeit, Otto-Friedrich-Universität Bamberg und Hochschule für angewandte Wissenschaften Fachhochschule Coburg, 2011.
- Gueting, Marco (2010) in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J.
- Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., Zürich: o.J.
- Knesch, Günther (1997): Bundwerkstadel in Niederbayern. Eine Dokumentation. Quellen und Materialien zur Hausforschung in Bayern, Band 8, herausgegeben von Kilian Kreiling und Georg Waldemer, Amerang 1997.
- Kolb, Josef (2010/2012): Holzbau mit System. Tragkonstruktion und Schichtaufbau der Bauteile, Zürich: Lignum - Holzwirtschaft Schweiz und Basel: Birkhäuser, 2010/2012.
- Kräftner, Johann (1987): Naive Architektur II. Zur Ästhetik ländlichen Bauens in Niederösterreich, St. Pölten: Niederösterreichisches Presshaus, 1987.
- Mauer, Rolf (o.J.): Gegenüberstellung, in der Zeitschrift Deutsche Bauzeitung, 01.12.2008
- Meier, Hans-Peter (2010) in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J.
- Ruch, Hans Jörg / Seifert-Uherkovich, Ludmila (2009): Historische Häuser im Engadin. Architektonische Interventionen von Hans Jörg Ruch, Zürich: Scheidegger & Spiess, 2009.
- Sampl, Hannes (2012): Weiterdenken. Über das Bauernhaus, Spittal a.d. Drau: Fachhochschule Kärnten, 2012.
- Simon, Axel (o.J.) in: Hochparterre. Ein Ausstellungskatalog. Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J.
- Stade, Franz (1904): Die Holzkonstruktionen. Lehrbuch zum Selbstunterrichte, Leipzig 1904. Reprint Leipzig: Bechtermünz, 1997.
- Teibinger, Martin (2012): Brandschutzvorschriften in Österreich. Anforderungen nach OIB-Richtlinie 2, in: att. zuschnitt, Zuschnitt Attachment - Sonderthemen im Bereich Holz, Holzwerkstoff und Holzbau, März 2012, Wien: proHolz Austria, 2012.
- Werner, Paul (1985): Das Bundwerk. Eine alte Zimmermannstechnik. Konstruktion Gestaltung Ornamentik, München: Callwey, 1985.
- Zuschnitt. Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz, März 2008 Nr. 29, Wien: proHolz Austria, 2008.
- O.V. (1906): Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und seinen Grenzgebieten. Atlas und Textband, herausgegeben vom Verband Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, Dresden 1906. Unveränderter Nachdruck Hannover 1973/74.
- O.V. (1973): Haus und Hof in Österreichs Landschaft, Notring-Jahrbuch. o.O., 1973.
- O.V. (1997): Weinviertler Museumsdorf Niedersulz, herausgegeben von Richard Edl. Korneuburg: Verlag Gottfried Rennhofer, 1997.
- O.V. (2003): Holzbauatlas, herausgegeben vom Institut für internationale Architektur-Dokumentation GmbH & Co. KG, München. Basel: Birkhäuser - Verlag für Architektur, 2003.
- O.V. (2011): Bauen mit Holz. Wege in die Zukunft. Publikation zur Ausstellung des Architekturmuseums der TU München in der Pinakothek der Moderne 10. November 2011 bis 5. Februar 2012, herausgegeben von Hermann Kaufmann und Winfried Nerdinger. München, London, New York: Prestel, 2011.

DI Petra Zwetzbacher

QUELLENVERZEICHNIS

Juristische Quellen:

Oberösterreichisches Veranstaltungssicherheitsgesetz, LGBl. Nr. 78/2007, Fassung vom 01.07.2014

Oberösterreichische Veranstaltungssicherheitsverordnung, LGBl. Nr. 25/2008, Fassung vom 01.07.2014

ÖNORM EN 13501-1 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten, Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, Dezember 2009

OIB-Richtlinie 2, Brandschutz, Oktober 2011

OIB-Richtlinie 4, Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit, Oktober 2011

Leitfaden: Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte, Oktober 2011

TRVB A 001, Definitionen, Jänner 2009

TRVB A 107, Brandschutzkonzepte, 2004

Quellen aus dem Internet:

nextroom (1996): Architektur im Netz. Verein zur Förderung der kulturellen Auseinandersetzung mit Architektur, www.nextroom.at

Az W (1993): Architekturzentrum Wien, www.azw.at

Kuglstätter, Peter (o.J): Planungsstudie Ortskern Hochburg, Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung - Linz, Institut für Städtebau, Raumplanung und Wohnungswesen, http://www.hochburg-ach.at/gemeindeamt/download/220171310_1.pdf, abgerufen am 04.03.2013.

Interviews:

Leibetseder, Gerhard (2014): Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Brandschutzwesen, Feuerpolizei und Brandermittlung am IBS - Linz, Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung. Persönliches Gespräch (s. Anhang B) am 30. Juni 2014 per Telefon.

Kaufmann, Michael: Kaufmann Zimmerei und Tischlerei GmbH, Reuthe / Kley, Gordian: Merz Kley Partner ZT GmbH, Dornbirn (2014). Überlegungen zur Bauweise der Raumzellen in gedübeltem Brettstapel (s. 4.2.3.6 Plandarstellungen - Mobile Raumzellen der vorliegenden Arbeit) wurden im Zeitraum vom 30. Juni bis 29. Juli 2014 per E-mail kommuniziert.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Alle Abbildungen, die hier nicht verzeichnet sind, stammen aus dem Archiv der Autorin.

- Abb. 1, Hofformen in Österreich, Quelle: Vgl. o.V., Haus und Hof in Österreichs Landschaft.
- Abb. 11, Der ehemalige Wirtschaftstrakt eines Bregenzerwälderhauses in Röthis wird als Atelier genutzt., Quelle: <http://www.architekturterminal.at/projekte/business/atelierhaus-walgaustrasse-roethis.html>, abgerufen am 14.07.2014.
- Abb. 12, Der Wirtschaftsteil des Bregenzerwälderhauses in Röthis vor und nach dem Umbau als Atelier, <http://www.architekturterminal.at/projekte/business/atelierhaus-walgaustrasse-roethis.html>, abgerufen am 14.07.2014.
- Abb. 13, Kunstgalerie im Stadel der Chesa Not in Tschlin, Quelle: Filippo Simonetti
- Abb. 14, Atelier für Linard Bardill in Scharans, Quelle: Büro Valerio Olgiati, Flims
- Abb. 15, Casascura in Fläsch. Ein neuer Wohnteil wurde an Stelle des Stadels errichtet, Quelle: Jenna Welzel
- Abb. 16, Casascura in Fläsch. Ein verglaster Bereich verbindet Alt und Neu, Quelle: <http://www.dw.de/euromaxx-ambiente-ein-umgebautes-winzerhaus-in-graub%C3%BCnden-schweiz/a-16544985>, abgerufen am 14.07.2014.
- Abb. 18, Lage des Bundeswerkstadels im Ortskern von Hochburg-Ach, Lageplan, Quelle: Vgl. Kuglstätter, Planungsstudie Ortskern Hochburg o.J., S. 12
- Abb. 19, Lage des Bundeswerkstadels im Ortskern von Hochburg-Ach, Topographisches Modell, Quelle: Vgl. Kuglstätter, Planungsstudie Ortskern Hochburg o.J., S. 14
- Abb., 41 Bundeswerkwand mit Gitterbund (oben), Rauten (Kopf- u. Fußbänder in der Mitte) und Andreskreuze (unten) am Stadel in Wilgering bei Tengling, Quelle: Werner 1985, S. 28
- Abb. 42, Schema eines Pfostenbaus, Quelle: Werner 1985, S. 11
- Abb. 43, Schema eines Ständerbaus, Quelle: Werner 1985, S. 12
- Abb. 44, Verbreitungsgebiet von Bundeswerkkonstruktionen, Quelle: Werner 1985, S. 68
- Abb. 48, Kopfband in Form einer Hand, mit der Säule verblattet an einem Stadel in Grundhub / Vilsbiburg (Lkrs. Landshut, 1854), vgl. Quelle: Knesch 1997, S. 33
- Abb. 49, Formen der Verblattung, vgl. Quelle: Fischbacher / Müller 2011, S. 17
- Abb. 73, Detail Brettstapelelemente Decke und Boden, M 1 : 5, vgl. Quelle: Holzbau Willibald Longin GmbH, Dobersberg
- Abb. 89, Ansicht Angelika Kauffmann Museum, vgl. Quelle: Hochparterre - Ein Ausstellungskatalog - Der nicht mehr gebrauchte Stall, o.J., S.25
- Abb. 90, Längsschnitt Grundriss, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=30199&sid=28317>, abgerufen am 08.06.2014
- Abb. 91, Foyer in der ehemaligen Tenne, B. Klomfar, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=30199&sid=28317>, abgerufen am 08.06.2014
- Abb. 92, Eingang und Ausstellungsraum, B. Klomfar, vgl. Quelle: <http://www.angelika-kauffmann.com>, abgerufen am 20.06.2013, Abschnitt „Museum“
- Abb. 93, Tor zum Foyer, A. Bereuter, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=30199&sid=28317>, abgerufen am 08.06.2014
- Abb. 94, Ansicht Juppenwerkstatt, Quelle: Zuschnitt 29 2008, S. 6
- Abb. 95, Längsschnitt Grundriss Ebene +1 Grundriss Ebene 0, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=18944&sid=12964>, abgerufen am 30.05.2014
- Abb. 97, Die Nähstube als „Raum im Raum“, Quelle: Zuschnitt 29 2008, S. 6
- Abb. 98, Ansicht Artenne, Quelle: Archiv der Autorin
- Abb. 99, Längsschnitt Grundriss Ebene +1 Grundriss Ebene 0, vgl. Quelle: H. Thum
- Abb. 100, Die Ebenen und Stiegen lassen Durchblicke über die gesamte Gebäudehöhe frei, Quelle: H. Schlatter
- Abb. 101, Stiege aus rohem Walzblech, Quelle: H. Schlatter
- Abb. 103, Querschnitt Grundriss Ebene +1 Grundriss Ebene 0, vgl. Quelle: E. Höscheler
- Abb. 104, Sprünge hinter der transluzenten Holz-Glaswand, Quelle: E. Höscheler
- Abb. 106, Ansicht Allmeinde, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=13075>, abgerufen am 11.07.2013
- Abb. 107, Querschnitt Grundriss Ebene +1 Grundriss Ebene 0, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=13075>, 10.04.2013, abgerufen am 11.07.2013
- Abb. 108, Die multifunktionale Schrankwand im Obergeschoß, vgl. Quelle: <http://www.nextroom.at/building.php?id=13075>, abgerufen am 11.07.2013

TABELLENVERZEICHNIS

- Tab. 1, Auswertung der Referenzbeispiele und des Entwurfsprojekts der Anwendungsstudie nach den Kriterien für den Umbau und die neue Nutzung von Leerständen. Quelle: Archiv der Autorin.

ANHANG

- A STATISCHE VORBEMESSUNG
 MACHBARKEITSSTUDIE
- B BRANDSCHUTZ
- C PLANUNTERLAGEN M 1 : 100
- D DETAIL RAUMZELLE

ANHANG A

STATISCHE VORBEMESSUNG MACHBARKEITSSTUDIE



LUGGIN – Ziviltechnikergesellschaft m.b.H.

A-8522 Groß St. Florian • Grünauerstraße 5

T 03464/2397 • F 03464/2397-10

zt@luggin.at • www.luggin.at

Niederlassung

A-1040 Wien • Graf Starhemberg-Gasse 43/1

T 01/504 53 33 • F 01/504 53 33-10

zt-wien@luggin.at • www.luggin.at

UID-Nr.: ATU 66888549

FN: 373123 k

STATISCHE VORBEMESSUNG | MACHBARKEITSSTUDIE

Projekt	Masterarbeit von Arch. DI Petra Zwetzbacher „Revitalisierung und Umnutzung eines historischen Bundwerkstadels in Hochburg-Ach, 5280 Braunau am Inn“
laufende Nummer	14/xxx
Auftraggeber	Petra Zwetzbacher Bennogasse 28/ 22 A-1080 Wien
Bearbeiter	W. Weiss, W. Luggin
Datum	07.07.2014
Revision	0

Inhalt

1. Allgemeines	2
2. Übersicht	3
3. Belastungen.....	8
3.1. Eigengewicht lt. ÖNORM EN 1991-1-1 bzw. ÖNORM B 1991-1-1	8
3.2. Schnee lt. ÖNORM EN 1991-1-3 bzw. ÖNORM B 1991-1-3	9
3.3. Wind lt. ÖNORM EN 1991-1-4 bzw. ÖNORM B 1991-1-4	9
3.4. Nutzlast lt. ÖNORM EN 1991-1-1 bzw. ÖNORM B 1991-1-1.....	9
4. Statische Berechnung	10

1. Allgemeines

AUFGABENSTELLUNG

Für die Masterarbeit von Arch. DI Petra Zwetzbacher:

*„Revitalisierung und Umnutzung eines historischen Bundwerkstadels
in Hochburg-Ach, 5280 Braunau am Inn“*

wird eine statische Vorbemessung bzw. Machbarkeitsstudie des Tragwerkes (Holz- und Stahlkonstruktion) durchgeführt.

Die Bestandsaufnahme erfolgte über die frei zugänglichen Stellen und ergab, dass die Holzkonstruktion fast ausschließlich aus Vollholzquerschnitten mit einem QS von 20/20 cm besteht (bei hoch belasteten Stellen des Bauwerkes sind entsprechende Doppelquerschnitte 2 x 20/20 cm vorhanden).

Die Bemessung der Fundamente ist nicht Bestandteil der vorliegenden statischen Vorbemessung; aufgrund der geringen Lasterhöhungen kann davon ausgegangen werden, dass die bestehende Fundierung ausreichend ist.

Tragende Bauteile des historischen Stadels werden im Zuge der Umnutzung und des Umbaus nicht entfernt. Die Zwischenebene auf +6,07 m wird als unabhängiges, „neues“ statisches System errichtet, wobei eine Stahltischkonstruktion mit HE-A 200 (Stützen und Hauptträger) und IPE 160 (Sekundärträger) entworfen wurde. In der Ebene +3,42 m werden zu den bestehenden 20/20 cm starken Holzträgern neue Holzträger 20/20 cm dazugelegt; die Hauptträger werden mit einem HE-A 200 verstärkt, ebenso wie die bestehenden Stützen (HE-A 160) in diesem Bereich.

Die horizontalen Aussteifungen des Bestandes (Verschalungen, Diagonalstreben aus Holz und dgl.) sind auch nach dem Umbau ausreichend und müssen nicht verstärkt werden. Der Treppenlauf wird ebenfalls als Stahlkonstruktion (Flachstahl 30/260) ausgeführt.

UNTERLAGEN

Dokument	Verfasser	Stand / Datum
Vorabzug Masterarbeit, Bestandspläne	Arch. DI Petra Zwetzbacher	Juni 2014

NORMEN

ÖNORMEN und EN in den derzeit gültigen Fassungen

2. Übersicht

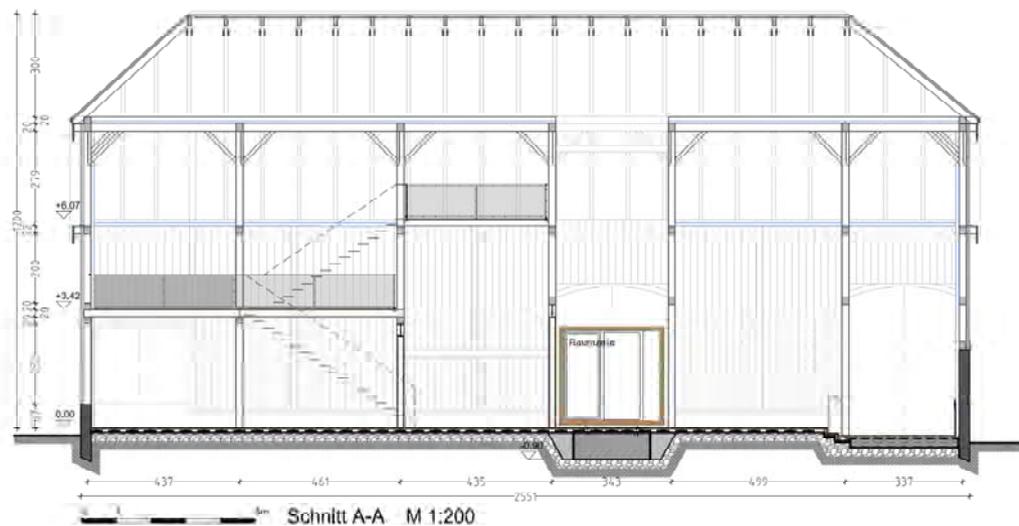
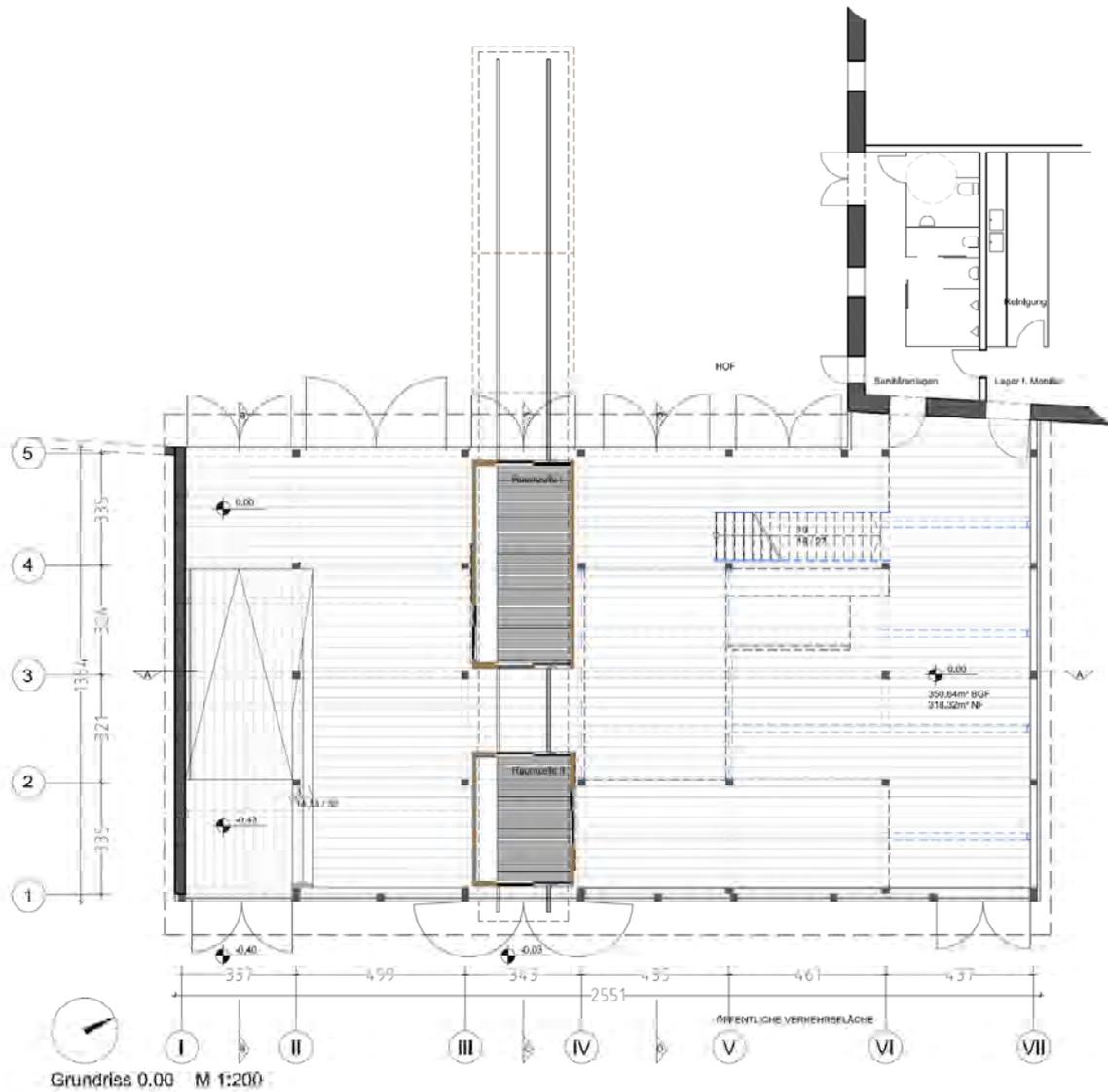


Abbildung 1: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

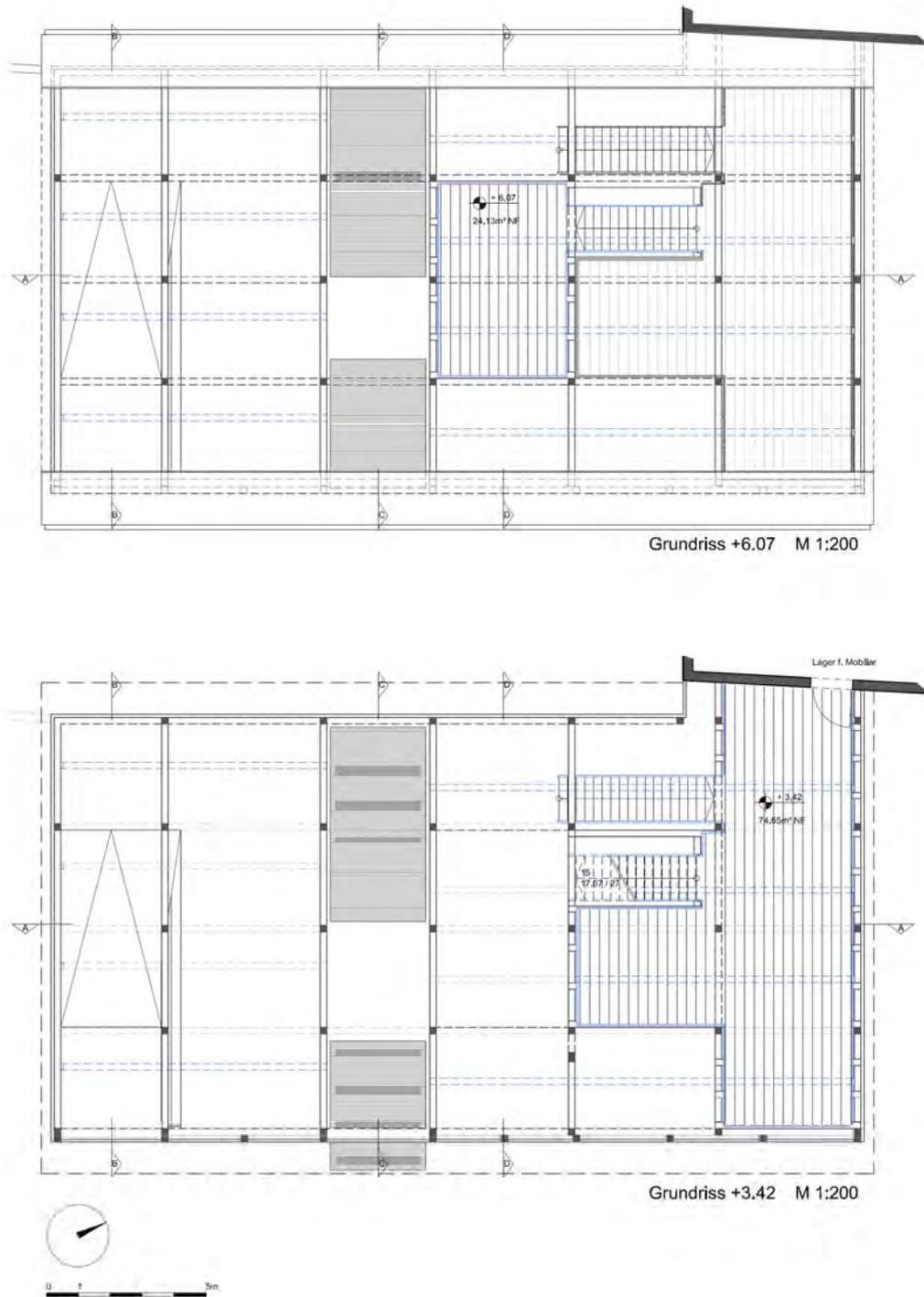
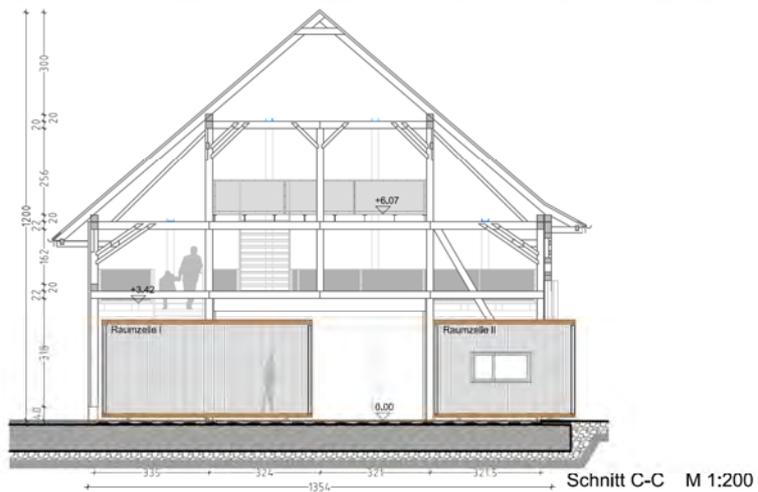
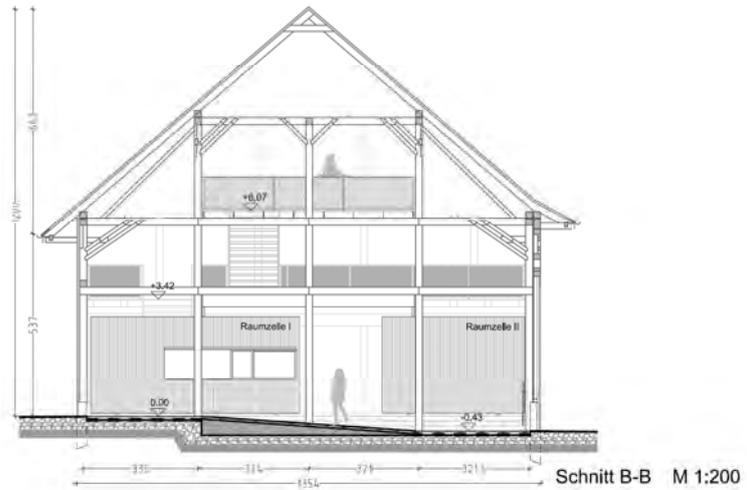


Abbildung 2: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

DI Petra Zwetzbacher



- 1 Bodenaufbau Ebene 0.00
 27mm Holzdielen Lärche
 43mm Querlattung Lärche 43/80
 120mm Unterlagsbeton
 Folie
 200mm Rollierung
 Erdreich
- 2 Bodenaufbau Ebene +3.42
 27mm Holzdielen Lärche
 200mm bestehende Holzbalken
 Fichte 200/200 e=100-122cm
- 3 Bodenaufbau Ebene +6.07
 27mm Holzdielen Lärche
 200mm ? Stahlträger *Dimensionierung!*
- 4 Wandaufbau Strassenseite
 Holzstützen 20/20
 20mm Holzschalung
 vorgelagertes Bundwerk (Holz)
- 5 Wandaufbau Hofseite
 Holzstützen 20/20
 20mm Holzschalung
- 6 Dachaufbau
 Dachziegel
 40mm Lattung (Holz)
 220mm Sparren (Holz)

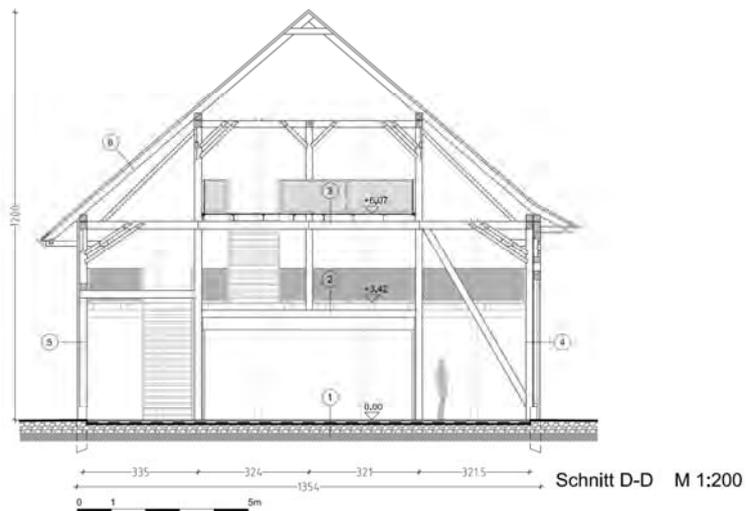


Abbildung 3: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

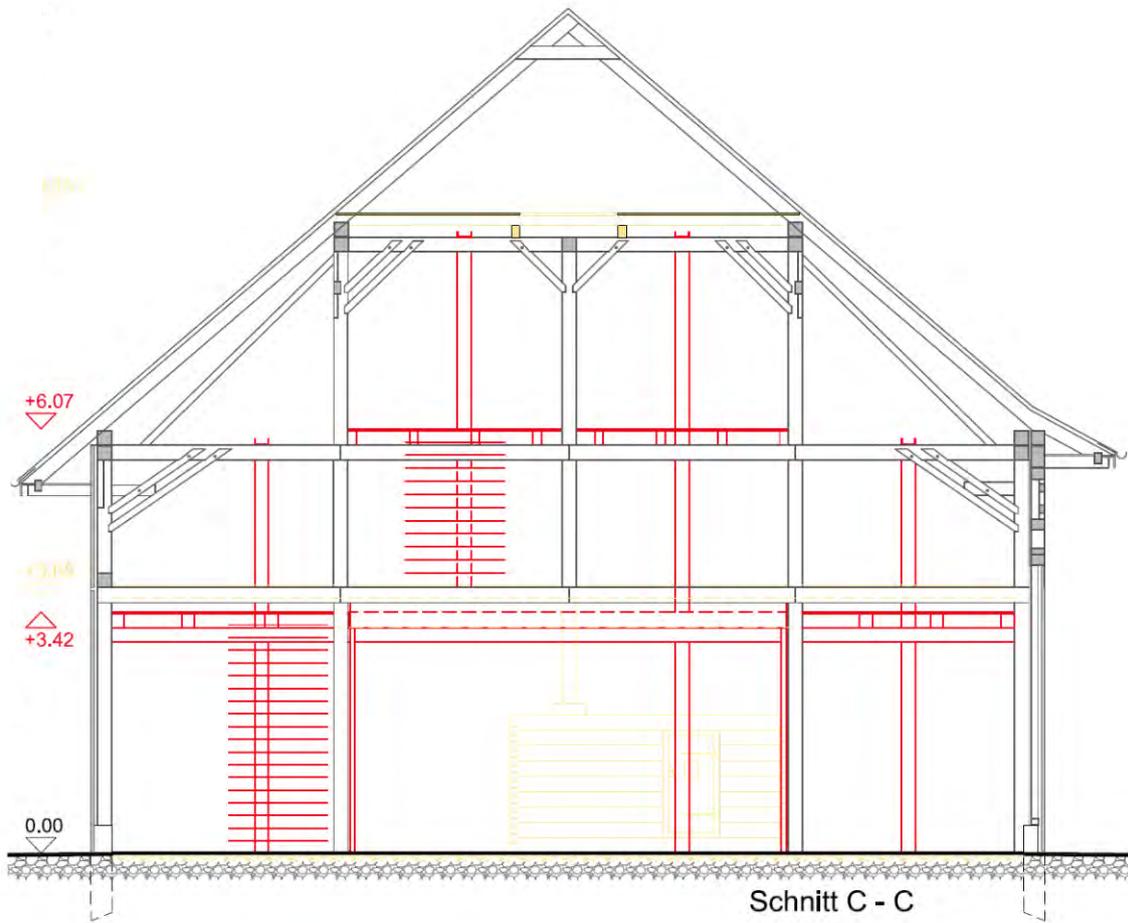


Abbildung 4: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

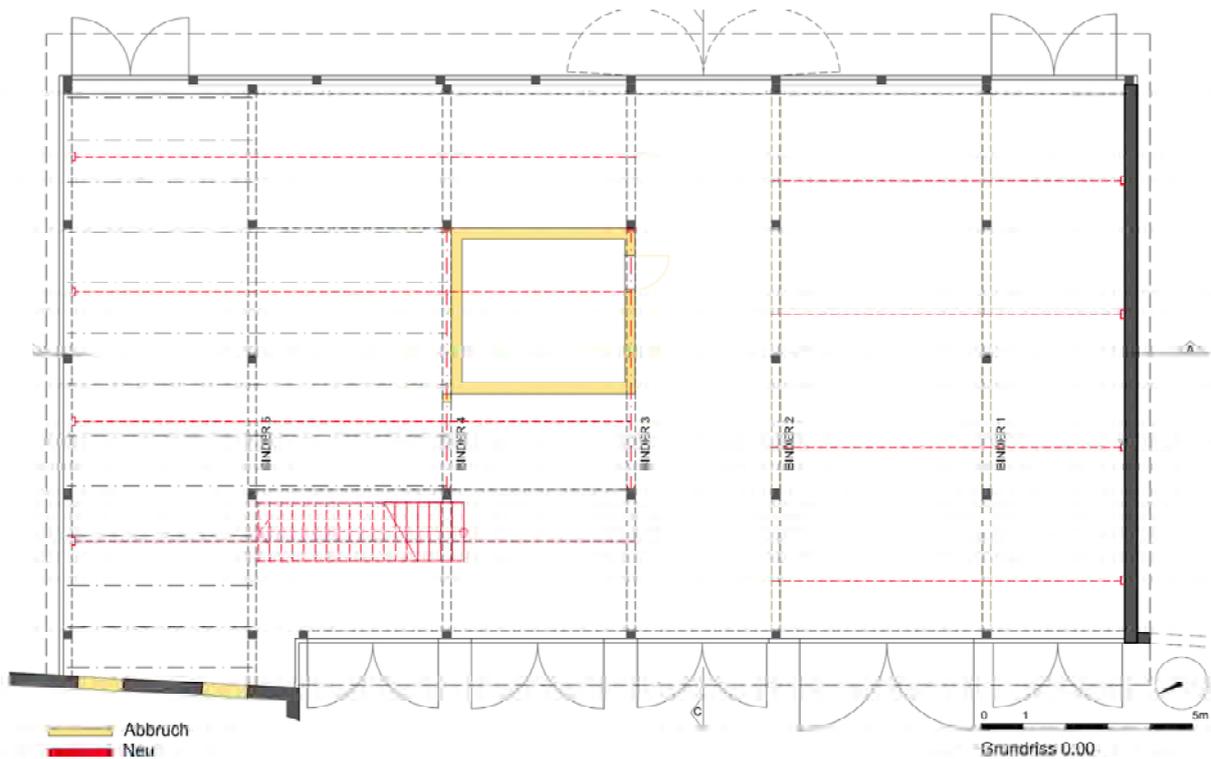


Abbildung 5: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

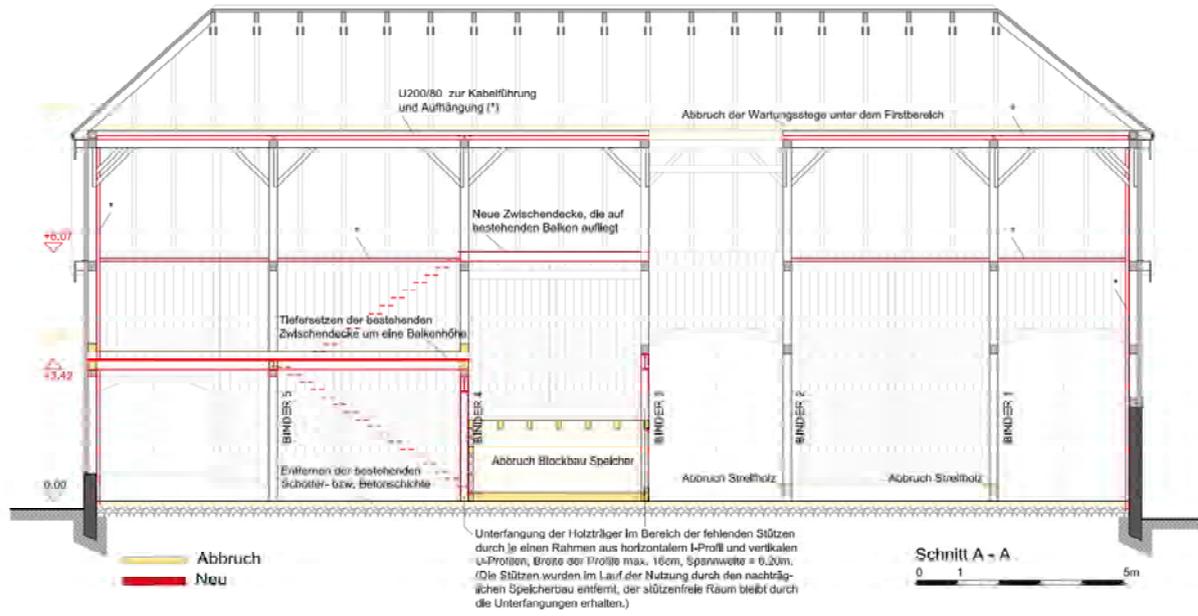


Abbildung 6: Auszüge aus der Masterarbeit, ohne Maßstab

3. Belastungen

3.1. Eigengewicht lt. ÖNORM EN 1991-1-1 bzw. ÖNORM B 1991-1-1

Decke Ebene +3,42 Aufbau

Bauteilschicht	Stärke [m]	Wichte [kN/m ³]	Gewicht [kN/m ²]
Holzdielen Lärche	0,03	5,50	0,15
Holzbalken 20/20 Fichte e=1	0,20	5,50	0,19
	0,23	g_{DE02}	0,34

Decke Ebene +6,07 Aufbau

Bauteilschicht	Stärke [m]	Wichte [kN/m ³]	Gewicht [kN/m ²]
Holzdielen Lärche	0,03	5,50	0,15
Stahlträger IPE 200 e=1,2	0,20	78,50	0,19
	0,23	g_{DE03}	0,34

Stiege Aufbau (in EDV-Berechnung berücksichtigt!)

Bauteilschicht	Stärke [m]	Wichte [kN/m ³]	Gewicht [kN/m ²]
Trittstufen Lärche	0,06	5,50	0,34
Handlauf Stahl 40/10		78,50	0,04
Geländerfüllung Streckmetall		78,50	0,22
	0,06	g_{DE03}	0,60

Dach Aufbau

Bauteilschicht	Stärke [m]	Wichte [kN/m ³]	Gewicht [kN/m ²]
Flachdachpfannen mit Latt.			0,50
	0,00	g_{DE03}	0,50

Wand Aufbau

Bauteilschicht	Stärke [m]	Wichte [kN/m ³]	Gewicht [kN/m ²]
Holzbretter	0,03	5,50	0,17
	0,03	g_{DE03}	0,17

3.2. Schnee lt. ÖNORM EN 1991-1-3 bzw. ÖNORM B 1991-1-3

Schneezone: 2
char. Schneelast s_k : 1,60 kN/m²
siehe conlast, Lastannahmen im Hochbau, Anhang A.

Formbeiwert $\mu = 0,8 \cdot (60-41)/30 = 0,50$

Schneelast $s = 1,60 \text{ kN/m}^2 \times 0,50 = 0,80 \text{ kN/m}^2$

3.3. Wind lt. ÖNORM EN 1991-1-4 bzw. ÖNORM B 1991-1-4

Geländekategorie: II
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$: 0,42 kN/m²
Basisgeschwindigkeit $v_{b,0}$: 25,8 m/s
siehe conlast, Lastannahmen im Hochbau, Anhang A.

max. Windbelastung (Druck) auf Dach	0,20 kN/m ²
min. Windbelastung (Sog) auf Dach	-1,41 kN/m ²
Windbelastung gegen Wand (Druck)	0,78 kN/m ²
Windbelastung gegen Wand (Sog)	-0,98 kN/m ²

3.4. Nutzlast lt. ÖNORM EN 1991-1-1 bzw. ÖNORM B 1991-1-1

Veranstaltungsraum:

Kategorie C5 (Menschengedränge):

Nutzlast Decken: $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Treppen: $q_k = 6,00 \text{ kN/m}^2$

4. Statische Berechnung

Die statische Berechnung des Tragwerkes erfolgt per EDV (RStab, Fa. Dlubal).

Berechnungsparameter

- Die tragenden Holzbauteile werden laut Bestandsaufnahme von Arch. DI P. Zwetzbacher mit einem Querschnitt von 20/20 cm in Rechnung gestellt.
- Die Knotenverbindungen werden als Gelenke in der EDV-rechnung abgebildet.
- Das Vollholz der Bestandskonstruktion weist eine Festigkeitsklasse von C24 auf („gutes Bauholz“).
- Die bestehenden Aussteifungskonstruktionen aus Holz (Verschalungen, Diagonalstreben, und dgl.) werden in der EDV-Berechnung mittels gekreuzten Zugdiagonalen simuliert.
- Bei Überschreitung der Spannungs- bzw. Tragfähigkeitsnachweisen werden die bestehenden Holzdimensionen durch ein Hinzufügen eines Holzes mit einem Querschnitt von 20/20 cm verstärkt.

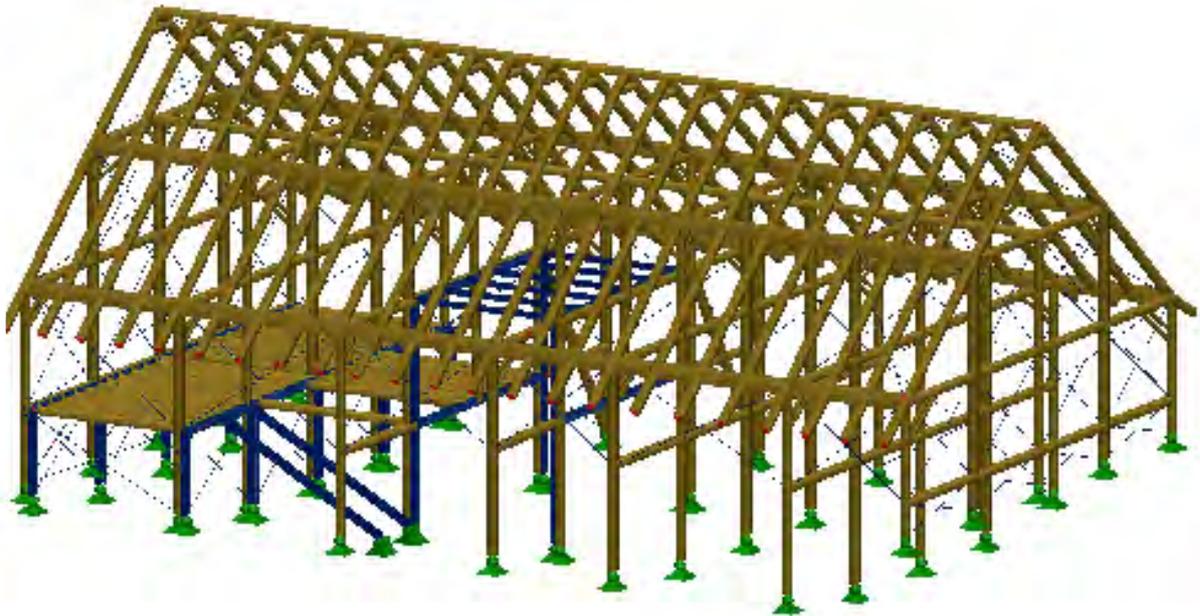


Abbildung 7: 3D-Berechnungsmodell Statik

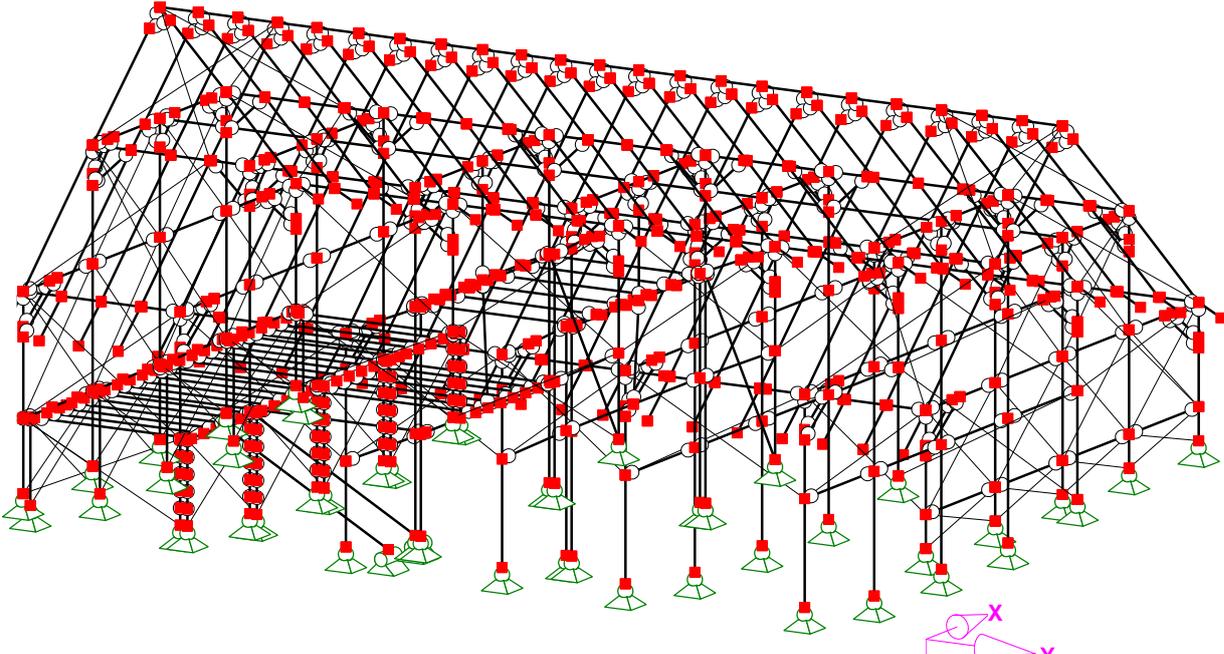


Abbildung 8: 3D-Berechnungsmodell Statik

Berechnungsergebnisse

→ Siehe EDV-Ausdruck

Nachweis der Tragsicherheit

→ Siehe EDV-Ausdruck

- Spannungsnachweis im Querschnitt-Holz:
 $\eta_{\max} = 0,81 \leq 1,00$
Nachweis: OK!
- Spannungsnachweis im Querschnitt-Stahl:
 $\eta_{\max} = 0,60 \leq 1,00$
Nachweis: OK!

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

→ Siehe EDV-Ausdruck

- Für die Ebene +3,42 und +6,07:
 $U_{\max, \text{Stab } 1014} = l/330 \leq l/300$
Nachweis: OK!

INHALT

Inhalt	1
Basisangaben	1
Strukturdaten	
Knoten	1
Materialien	9
Querschnitte	9
Stabendgelenke	9
Auflager	10
Grafik - Struktur-Rendering	11
Grafik - Struktur	12
Belastungen	
Basisangaben der Lastfälle	13
LF 1 - Eigengewicht	13
LF 2 - Nutzlast	14
LF 3 - Schnee unverweht	15
LF 4 - Schnee verweht links	16
LF 5 - Schnee verweht rechts	17
LF 6 - Wind Ost	18
LF 7 - Wind West	19
LF 8 - Wind Nord	20
LF 9 - Wind Süd	21
LF-Gruppen	23
LF-Kombinationen	23
LK-, /SK- Ergebnisse	
Grafik - Ergebnisse	24
Grafik - Ergebnisse	25
Grafik - Ergebnisse	26
STAHL	27
STAHL1 - Spannungsanalyse	27
Basisangaben	27
Grenzspannungen	27
Querschnitte	27
Ergebnisse	27
Stückliste stabbezogen	27
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG	29
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG	30
HOLZ	31
HOLZ1 - Spannungsbemessung	31
Basisangaben	31
Zulässige Spannungen	31
Querschnitte	31
Ergebnisse	31
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG	32
Grafik - SPANNUNGSAUSNUTZUNG	33
DEFORM	33
DEFORM1 - Verformungsnachweis	34
Basisangaben	34
Zulässige Verformung für Stäbe	34
Verformungsnachweis für	34
Maßgebende Stäbe	34

BASISANGABEN

BERECHNUNGSART

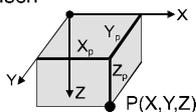
- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Statik | <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Nachweis | <input type="checkbox"/> Theorie II. Ordnung |
| <input type="checkbox"/> Dynamik | <input type="checkbox"/> Seiltheorie |
| <input checked="" type="checkbox"/> Lastfälle | <input checked="" type="checkbox"/> Bemessungsfälle |
| <input checked="" type="checkbox"/> LF-Gruppen | <input type="checkbox"/> Dynamikfälle |
| <input checked="" type="checkbox"/> LF-Kombinationen | <input type="checkbox"/> Knickfiguren |

STRUKTURKENNWERTE

- | | | |
|---|------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1D-Durchlaufträger | 663 Knoten | 1106 Stäbe |
| <input type="checkbox"/> 2D-Stabwerk | 3 Materialien | 0 Seilstäbe |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3D-Stabwerk | 13 Querschnitte | 0 Voutenstäbe |
| <input type="checkbox"/> Trägerrost | 4 Stabendgelenke | 0 El. gebet. Stäbe |
| | 0 Stabteilungen | 0 Stabzüge |

STRUKTUR

Kartesisch



KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1	Kartesisch Gelagert	-	0.000	0.000	-2.270
2	Kartesisch Gelagert	-	3.350	0.000	-2.270
3	Kartesisch Gelagert	-	6.590	0.000	-2.270
4	Kartesisch Gelagert	-	9.800	0.000	-2.270
5	Kartesisch Gelagert	-	13.150	0.000	-2.270
6	Kartesisch	-	0.000	0.000	-3.120
8	Kartesisch	-	6.590	0.000	-3.120
9	Kartesisch	-	9.800	0.000	-3.120
10	Kartesisch	-	13.150	0.000	-3.120
11	Kartesisch	-	0.000	0.000	-5.730
12	Kartesisch	-	3.350	0.000	-5.730
13	Kartesisch	-	6.590	0.000	-5.730
14	Kartesisch	-	9.800	0.000	-5.730

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
15	Kartesisch	-	13.150	0.000	-5.730
16	Kartesisch	-	13.150	-1.120	-5.730
17	Kartesisch	-	3.350	0.000	-8.700
18	Kartesisch	-	6.590	0.000	-8.700
19	Kartesisch	-	9.800	0.000	-8.700
20	Kartesisch	-	6.090	0.000	-11.055
21	Kartesisch	-	7.090	0.000	-11.055
22	Kartesisch	-	6.590	0.000	-11.485
23	Kartesisch	-	7.300	0.000	-8.700
24	Kartesisch	-	5.880	0.000	-8.700
25	Kartesisch	-	9.090	0.000	-8.700
26	Kartesisch	-	4.060	0.000	-8.700
27	Kartesisch	-	4.360	0.000	-8.700
28	Kartesisch	-	8.790	0.000	-8.700
29	Kartesisch	-	11.880	0.000	-5.730
30	Kartesisch	-	1.270	0.000	-5.730
31	Kartesisch	-	11.510	0.000	-5.730
32	Kartesisch	-	1.640	0.000	-5.730
33	Kartesisch	-	9.800	0.000	-7.990
34	Kartesisch	-	3.350	0.000	-7.990
35	Kartesisch	-	3.350	0.000	-7.690
36	Kartesisch	-	9.800	0.000	-7.690
37	Kartesisch	-	0.000	0.000	-4.850
38	Kartesisch	-	13.150	0.000	-4.850
39	Kartesisch	-	0.000	0.000	-4.590
40	Kartesisch	-	13.150	0.000	-4.590
41	Kartesisch	-	6.590	0.000	-7.990
42	Kartesisch	-	0.000	-3.370	-0.400
43	Kartesisch Gelagert	-	3.350	-3.370	0.000
44	Kartesisch Gelagert	-	6.590	-3.370	0.000
45	Kartesisch Gelagert	-	9.800	-3.370	0.000
46	Kartesisch Gelagert	-	13.150	-3.370	-0.400
47	Kartesisch	-	0.000	-3.370	-3.120
49	Kartesisch	-	6.590	-3.370	-3.120
50	Kartesisch	-	9.800	-3.370	-3.120
51	Kartesisch	-	13.150	-3.370	-3.120
52	Kartesisch	-	0.000	-3.370	-5.730
53	Kartesisch	-	3.350	-3.370	-5.730
54	Kartesisch	-	6.590	-3.370	-5.730
55	Kartesisch	-	9.800	-3.370	-5.730
56	Kartesisch	-	13.150	-3.370	-5.730
57	Kartesisch	-	3.350	-3.370	-8.700
58	Kartesisch	-	6.590	-3.370	-8.700
59	Kartesisch	-	9.800	-3.370	-8.700
60	Kartesisch	-	6.090	-3.370	-11.055
61	Kartesisch	-	7.090	-3.370	-11.055
62	Kartesisch	-	6.590	-3.370	-11.485
63	Kartesisch	-	7.300	-3.370	-8.700
64	Kartesisch	-	5.880	-3.370	-8.700
65	Kartesisch	-	9.090	-3.370	-8.700
66	Kartesisch	-	4.060	-3.370	-8.700
67	Kartesisch	-	4.360	-3.370	-8.700
68	Kartesisch	-	8.790	-3.370	-8.700
69	Kartesisch	-	11.880	-3.370	-5.730
70	Kartesisch	-	1.270	-3.370	-5.730
71	Kartesisch	-	11.510	-3.370	-5.730
72	Kartesisch	-	1.640	-3.370	-5.730
73	Kartesisch	-	9.800	-3.370	-7.990
74	Kartesisch	-	3.350	-3.370	-7.990
75	Kartesisch	-	3.350	-3.370	-7.690
76	Kartesisch	-	9.800	-3.370	-7.690
77	Kartesisch	-	0.000	-3.370	-4.850
78	Kartesisch	-	13.150	-3.370	-4.850
79	Kartesisch	-	0.000	-3.370	-4.590
80	Kartesisch	-	13.150	-3.370	-4.590
81	Kartesisch	-	6.590	-3.370	-7.990
82	Kartesisch	-	3.350	-1.070	-8.700
83	Kartesisch	-	13.150	-2.240	-5.730
84	Kartesisch	-	9.800	-1.070	-8.700
91	Kartesisch	-	3.350	-2.300	-8.700
93	Kartesisch	-	9.800	-2.300	-8.700
278	Kartesisch Gelagert	-	0.000	-8.360	-0.400
279	Kartesisch Gelagert	-	3.350	-8.360	0.000
280	Kartesisch Gelagert	-	6.590	-8.360	0.000
281	Kartesisch Gelagert	-	9.800	-8.360	0.000
282	Kartesisch Gelagert	-	13.150	-8.360	-0.400
283	Kartesisch	-	0.000	-8.360	-3.120
285	Kartesisch	-	6.590	-8.360	-3.120
286	Kartesisch	-	9.800	-8.360	-3.120
287	Kartesisch	-	13.150	-8.360	-3.120
288	Kartesisch	-	0.000	-8.360	-5.730
289	Kartesisch	-	3.350	-8.360	-5.730
290	Kartesisch	-	6.590	-8.360	-5.730
291	Kartesisch	-	9.800	-8.360	-5.730
292	Kartesisch	-	13.150	-8.360	-5.730
293	Kartesisch	-	3.350	-8.360	-8.700

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
294	Kartesisch	-	6.590	-8.360	-8.700
295	Kartesisch	-	9.800	-8.360	-8.700
296	Kartesisch	-	6.090	-8.360	-11.055
297	Kartesisch	-	7.090	-8.360	-11.055
298	Kartesisch	-	6.590	-8.360	-11.485
299	Kartesisch	-	7.300	-8.360	-8.700
300	Kartesisch	-	5.880	-8.360	-8.700
301	Kartesisch	-	9.090	-8.360	-8.700
302	Kartesisch	-	4.060	-8.360	-8.700
303	Kartesisch	-	4.360	-8.360	-8.700
304	Kartesisch	-	8.790	-8.360	-8.700
305	Kartesisch	-	11.880	-8.360	-5.730
306	Kartesisch	-	1.270	-8.360	-5.730
307	Kartesisch	-	11.510	-8.360	-5.730
308	Kartesisch	-	1.640	-8.360	-5.730
309	Kartesisch	-	9.800	-8.360	-7.990
310	Kartesisch	-	3.350	-8.360	-7.990
311	Kartesisch	-	3.350	-8.360	-7.690
312	Kartesisch	-	9.800	-8.360	-7.690
313	Kartesisch	-	0.000	-8.360	-4.850
314	Kartesisch	-	13.150	-8.360	-4.850
315	Kartesisch	-	0.000	-8.360	-4.590
316	Kartesisch	-	13.150	-8.360	-4.590
317	Kartesisch	-	6.590	-8.360	-7.990
324	Kartesisch	-	0.000	-11.790	-0.400
325	Kartesisch Gelagert	-	3.350	-11.790	0.000
327	Kartesisch Gelagert	-	9.800	-11.790	0.000
328	Kartesisch Gelagert	-	13.150	-11.790	-0.400
329	Kartesisch	-	0.000	-11.790	-3.120
331	Kartesisch	-	6.590	-11.940	-3.120
332	Kartesisch	-	9.800	-11.790	-3.120
333	Kartesisch	-	13.150	-11.790	-3.120
334	Kartesisch	-	0.000	-11.790	-5.730
335	Kartesisch	-	3.350	-11.790	-5.730
336	Kartesisch	-	6.590	-11.790	-5.730
337	Kartesisch	-	9.800	-11.790	-5.730
338	Kartesisch	-	13.150	-11.790	-5.730
339	Kartesisch	-	3.350	-11.790	-8.700
340	Kartesisch	-	6.590	-11.790	-8.700
341	Kartesisch	-	9.800	-11.790	-8.700
342	Kartesisch	-	6.090	-11.790	-11.055
343	Kartesisch	-	7.090	-11.790	-11.055
344	Kartesisch	-	6.590	-11.790	-11.485
345	Kartesisch	-	7.300	-11.790	-8.700
346	Kartesisch	-	5.880	-11.790	-8.700
347	Kartesisch	-	9.090	-11.790	-8.700
348	Kartesisch	-	4.060	-11.790	-8.700
349	Kartesisch	-	4.360	-11.790	-8.700
350	Kartesisch	-	8.790	-11.790	-8.700
351	Kartesisch	-	11.880	-11.790	-5.730
352	Kartesisch	-	1.270	-11.790	-5.730
353	Kartesisch	-	11.510	-11.790	-5.730
354	Kartesisch	-	1.640	-11.790	-5.730
355	Kartesisch	-	9.800	-11.790	-7.990
356	Kartesisch	-	3.350	-11.790	-7.990
357	Kartesisch	-	3.350	-11.790	-7.690
358	Kartesisch	-	9.800	-11.790	-7.690
359	Kartesisch	-	0.000	-11.790	-4.850
360	Kartesisch	-	13.150	-11.790	-4.850
361	Kartesisch	-	0.000	-11.790	-4.590
362	Kartesisch	-	13.150	-11.790	-4.590
363	Kartesisch	-	6.590	-11.790	-7.990
370	Kartesisch	-	0.000	-16.140	-0.400
371	Kartesisch Gelagert	-	3.350	-16.140	0.000
373	Kartesisch Gelagert	-	9.800	-16.140	0.000
374	Kartesisch Gelagert	-	13.150	-16.140	-0.400
375	Kartesisch	-	0.000	-16.140	-2.550
376	Kartesisch	-	3.350	-16.140	-2.550
378	Kartesisch	-	9.800	-16.140	-2.550
379	Kartesisch	-	13.150	-16.140	-2.550
380	Kartesisch	-	0.000	-16.140	-5.730
381	Kartesisch	-	3.350	-16.140	-5.730
382	Kartesisch	-	6.590	-16.140	-5.730
383	Kartesisch	-	9.800	-16.140	-5.730
384	Kartesisch	-	13.150	-16.140	-5.730
385	Kartesisch	-	3.350	-16.140	-8.700
386	Kartesisch	-	6.590	-16.140	-8.700
387	Kartesisch	-	9.800	-16.140	-8.700
388	Kartesisch	-	6.090	-16.140	-11.055
389	Kartesisch	-	7.090	-16.140	-11.055
390	Kartesisch	-	6.590	-16.140	-11.485
391	Kartesisch	-	7.300	-16.140	-8.700
392	Kartesisch	-	5.880	-16.140	-8.700
393	Kartesisch	-	9.090	-16.140	-8.700
394	Kartesisch	-	4.060	-16.140	-8.700
395	Kartesisch	-	4.360	-16.140	-8.700
396	Kartesisch	-	8.790	-16.140	-8.700
397	Kartesisch	-	11.880	-16.140	-5.730

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
398	Kartesisch	-	1.270	-16.140	-5.730
399	Kartesisch	-	11.510	-16.140	-5.730
400	Kartesisch	-	1.640	-16.140	-5.730
401	Kartesisch	-	9.800	-16.140	-7.990
402	Kartesisch	-	3.350	-16.140	-7.990
403	Kartesisch	-	3.350	-16.140	-7.690
404	Kartesisch	-	9.800	-16.140	-7.690
405	Kartesisch	-	0.000	-16.140	-4.850
406	Kartesisch	-	13.150	-16.140	-4.850
407	Kartesisch	-	0.000	-16.140	-4.590
408	Kartesisch	-	13.150	-16.140	-4.590
409	Kartesisch	-	6.590	-16.140	-7.990
411	Kartesisch	-	4.250	-16.140	-5.730
412	Kartesisch	-	6.590	-15.990	-2.550
413	Kartesisch	-	9.600	-15.990	-2.550
416	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-0.400
	Gelagert				
417	Kartesisch	-	3.350	-20.750	0.000
	Gelagert				
418	Kartesisch	-	6.590	-20.750	0.000
	Gelagert				
419	Kartesisch	-	9.800	-20.750	0.000
	Gelagert				
420	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-0.400
	Gelagert				
421	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-2.550
422	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-2.550
423	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-2.550
424	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-2.550
425	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-2.550
426	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-5.730
427	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-5.730
428	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-5.730
429	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-5.730
430	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-5.730
431	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-8.700
432	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-8.700
433	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-8.700
434	Kartesisch	-	6.090	-20.750	-11.055
435	Kartesisch	-	7.090	-20.750	-11.055
436	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-11.485
437	Kartesisch	-	7.300	-20.750	-8.700
438	Kartesisch	-	5.880	-20.750	-8.700
439	Kartesisch	-	9.090	-20.750	-8.700
440	Kartesisch	-	4.060	-20.750	-8.700
441	Kartesisch	-	4.360	-20.750	-8.700
442	Kartesisch	-	8.790	-20.750	-8.700
443	Kartesisch	-	11.880	-20.750	-5.730
444	Kartesisch	-	1.270	-20.750	-5.730
445	Kartesisch	-	11.510	-20.750	-5.730
446	Kartesisch	-	1.640	-20.750	-5.730
447	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-7.990
448	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-7.990
449	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-7.690
450	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-7.690
451	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-4.850
452	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-4.850
453	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-4.590
454	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-4.590
455	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-7.990
456	Kartesisch	-	9.600	-20.550	-2.550
457	Kartesisch	-	9.600	-11.790	-5.730
458	Kartesisch	-	9.600	-11.940	-5.730
459	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-0.830
460	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-1.260
461	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-1.690
462	Kartesisch	-	13.150	-20.750	-2.120
463	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-0.670
	Gelagert				
464	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-0.670
	Gelagert				
465	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-0.670
	Gelagert				
466	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-0.425
467	Kartesisch	-	0.000	-25.120	-2.550
468	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-2.550
469	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-2.550
470	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-2.550
471	Kartesisch	-	13.150	-25.120	-2.550
472	Kartesisch	-	0.000	-25.120	-5.730
473	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-5.730
474	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-5.730
475	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-5.730
476	Kartesisch	-	13.150	-25.120	-5.730
477	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-8.700
478	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-8.700
479	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-8.700
480	Kartesisch	-	6.090	-25.120	-11.055
481	Kartesisch	-	7.090	-25.120	-11.055
482	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-11.485
483	Kartesisch	-	7.300	-25.120	-8.700
484	Kartesisch	-	5.880	-25.120	-8.700
485	Kartesisch	-	9.090	-25.120	-8.700
486	Kartesisch	-	4.060	-25.120	-8.700
487	Kartesisch	-	4.360	-25.120	-8.700
488	Kartesisch	-	8.790	-25.120	-8.700

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
489	Kartesisch	-	11.880	-25.120	-5.730
490	Kartesisch	-	1.270	-25.120	-5.730
491	Kartesisch	-	11.510	-25.120	-5.730
492	Kartesisch	-	1.640	-25.120	-5.730
493	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-7.990
494	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-7.990
495	Kartesisch	-	3.350	-25.120	-7.690
496	Kartesisch	-	9.800	-25.120	-7.690
497	Kartesisch	-	0.000	-25.120	-4.850
498	Kartesisch	-	13.150	-25.120	-4.850
499	Kartesisch	-	0.000	-25.120	-4.590
500	Kartesisch	-	13.150	-25.120	-4.590
501	Kartesisch	-	6.590	-25.120	-7.990
502	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-0.850
503	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-1.275
504	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-1.700
505	Kartesisch	-	9.800	-20.750	-2.125
506	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-0.425
507	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-0.850
508	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-1.275
509	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-1.700
510	Kartesisch	-	3.350	-20.750	-2.125
511	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-0.425
512	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-0.850
513	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-1.275
514	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-1.700
515	Kartesisch	-	6.590	-20.750	-2.125
516	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-0.830
517	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-1.260
518	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-1.690
519	Kartesisch	-	0.000	-20.750	-2.120
536	Kartesisch	-	3.350	-4.440	-8.700
538	Kartesisch	-	9.800	-4.440	-8.700
539	Kartesisch	-	3.350	-7.290	-8.700
541	Kartesisch	-	9.800	-7.290	-8.700
580	Kartesisch	-	3.350	-9.430	-8.700
582	Kartesisch	-	9.800	-9.430	-8.700
583	Kartesisch	-	3.350	-10.720	-8.700
585	Kartesisch	-	9.800	-10.720	-8.700
624	Kartesisch	-	3.350	-12.860	-8.700
626	Kartesisch	-	9.800	-12.860	-8.700
627	Kartesisch	-	3.350	-15.070	-8.700
629	Kartesisch	-	9.800	-15.070	-8.700
673	Kartesisch	-	3.350	-17.210	-8.700
675	Kartesisch	-	9.800	-17.210	-8.700
676	Kartesisch	-	3.350	-19.680	-8.700
678	Kartesisch	-	9.800	-19.680	-8.700
724	Kartesisch	-	3.350	-21.820	-8.700
726	Kartesisch	-	9.800	-21.820	-8.700
727	Kartesisch	-	3.350	-24.050	-8.700
729	Kartesisch	-	9.800	-24.050	-8.700
742	Kartesisch	-	13.150	-25.120	-0.670
744	Kartesisch Gelagert	-	0.000	-25.120	-0.670
745	Kartesisch	-	8.400	-15.990	-2.550
746	Kartesisch	-	8.400	-20.550	-2.550
747	Kartesisch	-	7.200	-15.990	-2.550
748	Kartesisch	-	7.200	-20.550	-2.550
749	Kartesisch	-	6.000	-15.990	-2.550
750	Kartesisch	-	6.000	-20.550	-2.550
751	Kartesisch	-	8.400	-11.790	-5.730
753	Kartesisch	-	3.600	-15.990	-2.550
754	Kartesisch	-	3.600	-20.550	-2.550
755	Kartesisch	-	12.950	-20.550	-2.550
756	Kartesisch	-	12.950	-25.120	-2.550
757	Kartesisch	-	11.750	-20.550	-2.550
758	Kartesisch	-	11.750	-25.120	-2.550
759	Kartesisch	-	10.550	-20.550	-2.550
760	Kartesisch	-	10.550	-25.120	-2.550
761	Kartesisch	-	7.200	-11.790	-5.730
762	Kartesisch	-	6.000	-11.790	-5.730
763	Kartesisch	-	4.800	-11.790	-5.730
764	Kartesisch	-	3.600	-11.790	-5.730
765	Kartesisch	-	8.400	-11.940	-5.730
766	Kartesisch	-	7.200	-11.940	-5.730
767	Kartesisch	-	0.200	-20.550	-2.550
768	Kartesisch	-	0.200	-25.120	-2.550
769	Kartesisch	-	1.400	-20.550	-2.550
770	Kartesisch	-	1.400	-25.120	-2.550
771	Kartesisch	-	2.600	-20.550	-2.550
772	Kartesisch	-	2.600	-25.120	-2.550
773	Kartesisch	-	9.600	-25.120	-2.550
774	Kartesisch	-	8.400	-25.120	-2.550
775	Kartesisch	-	7.200	-25.120	-2.550
776	Kartesisch	-	6.000	-25.120	-2.550
777	Kartesisch	-	4.800	-25.120	-2.550
778	Kartesisch	-	3.600	-25.120	-2.550
780	Kartesisch	-	9.600	-16.140	-5.730
781	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-2.550
782	Kartesisch	-	8.400	-16.140	-5.730
783	Kartesisch	-	7.200	-16.140	-5.730
784	Kartesisch	-	6.000	-16.140	-5.730
785	Kartesisch	-	4.800	-16.140	-5.730
786	Kartesisch	-	3.600	-16.140	-5.730
787	Kartesisch	-	-1.050	-0.020	-4.830

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
788	Kartesisch	-	-1.050	-3.390	-4.830
789	Kartesisch	-	-1.050	-8.380	-4.830
790	Kartesisch	-	-1.050	-11.810	-4.830
791	Kartesisch	-	-1.050	-16.160	-4.830
792	Kartesisch	-	-1.050	-20.770	-4.830
793	Kartesisch	-	-1.050	-25.140	-4.830
794	Kartesisch	-	14.230	0.000	-5.120
795	Kartesisch	-	14.230	-3.370	-5.120
796	Kartesisch	-	14.230	-8.360	-5.120
797	Kartesisch	-	14.230	-11.790	-5.120
798	Kartesisch	-	14.230	-16.140	-5.120
799	Kartesisch	-	14.230	-20.750	-5.120
800	Kartesisch	-	14.230	-25.120	-5.120
801	Kartesisch	-	0.000	-1.120	-5.730
802	Kartesisch	-	6.000	-11.940	-5.730
803	Kartesisch	-	3.350	-1.120	-8.700
804	Kartesisch	-	9.800	-1.120	-8.700
805	Kartesisch	-	6.090	-1.120	-11.055
806	Kartesisch	-	7.090	-1.120	-11.055
807	Kartesisch	-	6.590	-1.120	-11.485
808	Kartesisch	-	-1.050	-1.140	-4.830
809	Kartesisch	-	14.230	-1.120	-5.120
810	Kartesisch	-	0.000	-2.240	-5.730
811	Kartesisch	-	4.800	-11.940	-5.730
812	Kartesisch	-	3.350	-2.240	-8.700
813	Kartesisch	-	9.800	-2.240	-8.700
814	Kartesisch	-	6.090	-2.240	-11.055
815	Kartesisch	-	7.090	-2.240	-11.055
816	Kartesisch	-	6.590	-2.240	-11.485
817	Kartesisch	-	-1.050	-2.260	-4.830
818	Kartesisch	-	14.230	-2.240	-5.120
819	Kartesisch	-	0.000	-4.620	-5.730
820	Kartesisch	-	13.150	-4.620	-5.730
821	Kartesisch	-	3.350	-4.620	-8.700
822	Kartesisch	-	9.800	-4.620	-8.700
823	Kartesisch	-	6.090	-4.620	-11.055
824	Kartesisch	-	7.090	-4.620	-11.055
825	Kartesisch	-	6.590	-4.620	-11.485
826	Kartesisch	-	-1.050	-4.640	-4.830
827	Kartesisch	-	14.230	-4.620	-5.120
828	Kartesisch	-	0.000	-5.870	-5.730
829	Kartesisch	-	13.150	-5.870	-5.730
830	Kartesisch	-	3.350	-5.870	-8.700
831	Kartesisch	-	9.800	-5.870	-8.700
832	Kartesisch	-	6.090	-5.870	-11.055
833	Kartesisch	-	7.090	-5.870	-11.055
834	Kartesisch	-	6.590	-5.870	-11.485
835	Kartesisch	-	-1.050	-5.890	-4.830
836	Kartesisch	-	14.230	-5.870	-5.120
837	Kartesisch	-	0.000	-7.120	-5.730
838	Kartesisch	-	13.150	-7.120	-5.730
839	Kartesisch	-	3.350	-7.120	-8.700
840	Kartesisch	-	9.800	-7.120	-8.700
841	Kartesisch	-	6.090	-7.120	-11.055
842	Kartesisch	-	7.090	-7.120	-11.055
843	Kartesisch	-	6.590	-7.120	-11.485
844	Kartesisch	-	-1.050	-7.140	-4.830
845	Kartesisch	-	14.230	-7.120	-5.120
846	Kartesisch	-	0.000	-9.500	-5.730
847	Kartesisch	-	13.150	-9.500	-5.730
848	Kartesisch	-	3.350	-9.500	-8.700
849	Kartesisch	-	9.800	-9.500	-8.700
850	Kartesisch	-	6.090	-9.500	-11.055
851	Kartesisch	-	7.090	-9.500	-11.055
852	Kartesisch	-	6.590	-9.500	-11.485
853	Kartesisch	-	-1.050	-9.520	-4.830
854	Kartesisch	-	14.230	-9.500	-5.120
855	Kartesisch	-	0.000	-10.640	-5.730
856	Kartesisch	-	13.150	-10.640	-5.730
857	Kartesisch	-	3.350	-10.640	-8.700
858	Kartesisch	-	9.800	-10.640	-8.700
859	Kartesisch	-	6.090	-10.640	-11.055
860	Kartesisch	-	7.090	-10.640	-11.055
861	Kartesisch	-	6.590	-10.640	-11.485
862	Kartesisch	-	-1.050	-10.660	-4.830
863	Kartesisch	-	14.230	-10.640	-5.120
864	Kartesisch	-	0.000	-12.880	-5.730
865	Kartesisch	-	13.150	-12.880	-5.730
866	Kartesisch	-	3.350	-12.880	-8.700
867	Kartesisch	-	9.800	-12.880	-8.700
868	Kartesisch	-	6.090	-12.880	-11.055
869	Kartesisch	-	7.090	-12.880	-11.055
870	Kartesisch	-	6.590	-12.880	-11.485
871	Kartesisch	-	-1.050	-12.900	-4.830
872	Kartesisch	-	14.230	-12.880	-5.120
873	Kartesisch	-	0.000	-13.970	-5.730
874	Kartesisch	-	13.150	-13.970	-5.730
875	Kartesisch	-	3.350	-13.970	-8.700
876	Kartesisch	-	9.800	-13.970	-8.700
877	Kartesisch	-	6.090	-13.970	-11.055
878	Kartesisch	-	7.090	-13.970	-11.055
879	Kartesisch	-	6.590	-13.970	-11.485
880	Kartesisch	-	-1.050	-13.990	-4.830
881	Kartesisch	-	14.230	-13.970	-5.120
882	Kartesisch	-	0.000	-15.060	-5.730
883	Kartesisch	-	13.150	-15.060	-5.730

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
884	Kartesisch	-	3.350	-15.060	-8.700
885	Kartesisch	-	9.800	-15.060	-8.700
886	Kartesisch	-	6.090	-15.060	-11.055
887	Kartesisch	-	7.090	-15.060	-11.055
888	Kartesisch	-	6.590	-15.060	-11.485
889	Kartesisch	-	-1.050	-15.080	-4.830
890	Kartesisch	-	14.230	-15.060	-5.120
891	Kartesisch	-	0.000	-17.290	-5.730
892	Kartesisch	-	13.150	-17.290	-5.730
893	Kartesisch	-	3.350	-17.290	-8.700
894	Kartesisch	-	9.800	-17.290	-8.700
895	Kartesisch	-	6.090	-17.290	-11.055
896	Kartesisch	-	7.090	-17.290	-11.055
897	Kartesisch	-	6.590	-17.290	-11.485
898	Kartesisch	-	-1.050	-17.310	-4.830
899	Kartesisch	-	14.230	-17.290	-5.120
900	Kartesisch	-	0.000	-18.440	-5.730
901	Kartesisch	-	13.150	-18.440	-5.730
902	Kartesisch	-	3.350	-18.440	-8.700
903	Kartesisch	-	9.800	-18.440	-8.700
904	Kartesisch	-	6.090	-18.440	-11.055
905	Kartesisch	-	7.090	-18.440	-11.055
906	Kartesisch	-	6.590	-18.440	-11.485
907	Kartesisch	-	-1.050	-18.460	-4.830
908	Kartesisch	-	14.230	-18.440	-5.120
909	Kartesisch	-	0.000	-19.590	-5.730
910	Kartesisch	-	13.150	-19.590	-5.730
911	Kartesisch	-	3.350	-19.590	-8.700
912	Kartesisch	-	9.800	-19.590	-8.700
913	Kartesisch	-	6.090	-19.590	-11.055
914	Kartesisch	-	7.090	-19.590	-11.055
915	Kartesisch	-	6.590	-19.590	-11.485
916	Kartesisch	-	-1.050	-19.610	-4.830
917	Kartesisch	-	14.230	-19.590	-5.120
918	Kartesisch	-	0.000	-21.850	-5.730
919	Kartesisch	-	13.150	-21.850	-5.730
920	Kartesisch	-	3.350	-21.850	-8.700
921	Kartesisch	-	9.800	-21.850	-8.700
922	Kartesisch	-	6.090	-21.850	-11.055
923	Kartesisch	-	7.090	-21.850	-11.055
924	Kartesisch	-	6.590	-21.850	-11.485
925	Kartesisch	-	-1.050	-21.870	-4.830
926	Kartesisch	-	14.230	-21.850	-5.120
927	Kartesisch	-	0.000	-22.950	-5.730
928	Kartesisch	-	13.150	-22.950	-5.730
929	Kartesisch	-	3.350	-22.950	-8.700
930	Kartesisch	-	9.800	-22.950	-8.700
931	Kartesisch	-	6.090	-22.950	-11.055
932	Kartesisch	-	7.090	-22.950	-11.055
933	Kartesisch	-	6.590	-22.950	-11.485
934	Kartesisch	-	-1.050	-22.970	-4.830
935	Kartesisch	-	14.230	-22.950	-5.120
936	Kartesisch	-	0.000	-24.050	-5.730
937	Kartesisch	-	13.150	-24.050	-5.730
938	Kartesisch	-	6.090	-24.050	-11.055
939	Kartesisch	-	7.090	-24.050	-11.055
940	Kartesisch	-	6.590	-24.050	-11.485
941	Kartesisch	-	-1.050	-24.070	-4.830
942	Kartesisch	-	14.230	-24.050	-5.120
943	Kartesisch	-	13.150	-1.070	-5.730
944	Kartesisch	-	13.150	-2.300	-5.730
945	Kartesisch	-	0.000	-1.070	-5.730
946	Kartesisch	-	0.000	-2.300	-5.730
947	Kartesisch	-	0.000	-4.440	-5.730
948	Kartesisch	-	0.000	-7.290	-5.730
949	Kartesisch	-	13.150	-4.440	-5.730
950	Kartesisch	-	13.150	-7.290	-5.730
951	Kartesisch	-	13.150	-9.430	-5.730
952	Kartesisch	-	13.150	-10.720	-5.730
953	Kartesisch	-	13.150	-21.820	-5.730
954	Kartesisch	-	0.000	-9.430	-5.730
955	Kartesisch	-	0.000	-10.720	-5.730
956	Kartesisch	-	0.000	-21.820	-5.730
957	Kartesisch	-	0.000	-12.860	-5.730
958	Kartesisch	-	0.000	-15.070	-5.730
959	Kartesisch	-	13.150	-12.860	-5.730
960	Kartesisch	-	13.150	-15.070	-5.730
961	Kartesisch	-	0.000	-17.210	-5.730
962	Kartesisch	-	0.000	-19.680	-5.730
963	Kartesisch	-	13.150	-17.210	-5.730
964	Kartesisch	-	13.150	-19.680	-5.730
965	Kartesisch	-	3.600	-11.940	-5.730
966	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-0.425
967	Kartesisch	-	5.690	-16.140	-5.730
968	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-0.850
969	Kartesisch	-	3.180	-15.960	0.000
970	Gelagert	-			
970	Kartesisch	-	1.740	-15.960	0.000
971	Gelagert	-			
971	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-1.275
972	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-1.700
973	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-0.400
974	Gelagert	-			
974	Kartesisch	-	3.350	-20.550	0.000
975	Gelagert	-			
975	Kartesisch	-	6.590	-20.550	0.000

KNOTEN

Knoten-Nr.	Koordinaten-system	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
	Gelagert				
976	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-2.550
977	Kartesisch	-	3.350	-20.550	-2.125
978	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-2.550
979	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-0.425
980	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-0.850
981	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-1.275
982	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-1.700
983	Kartesisch	-	1.740	-20.550	-2.550
984	Kartesisch	-	6.590	-20.550	-2.125
985	Kartesisch	-	3.180	-20.550	-2.550
986	Kartesisch	-	3.350	-15.990	0.000
	Gelagert				
987	Kartesisch	-	9.800	-15.990	0.000
	Gelagert				
988	Kartesisch	-	3.350	-15.990	-2.550
989	Kartesisch	-	9.800	-15.990	-2.550
990	Kartesisch	-	3.350	-15.990	-5.730
991	Kartesisch	-	6.590	-15.990	-5.730
992	Kartesisch	-	9.800	-15.990	-5.730
993	Kartesisch	-	4.250	-15.990	-5.730
994	Kartesisch	-	9.600	-15.990	-5.730
995	Kartesisch	-	8.400	-15.990	-5.730
996	Kartesisch	-	7.200	-15.990	-5.730
997	Kartesisch	-	6.000	-15.990	-5.730
998	Kartesisch	-	4.800	-15.990	-5.730
999	Kartesisch	-	3.600	-15.990	-5.730
1000	Kartesisch	-	5.690	-15.990	-5.730
1001	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-0.830
1002	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-1.260
1003	Kartesisch	-	3.350	-11.940	0.000
	Gelagert				
1004	Kartesisch	-	9.800	-11.940	0.000
	Gelagert				
1005	Kartesisch	-	3.350	-11.940	-3.120
1006	Kartesisch	-	9.800	-11.940	-3.120
1007	Kartesisch	-	3.350	-11.940	-5.730
1008	Kartesisch	-	6.590	-11.940	-5.730
1009	Kartesisch	-	9.800	-11.940	-5.730
1010	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-1.690
1011	Kartesisch	-	0.000	-20.550	-2.120
1017	Kartesisch	-	5.690	-11.940	-5.730
1020	Kartesisch	-	3.350	0.000	-3.120
1022	Kartesisch	-	3.350	-3.370	-3.120
1024	Kartesisch	-	3.350	-8.360	-3.120
1025	Kartesisch	-	3.350	-11.790	-3.120
1026	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-2.550
1027	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-2.550
1028	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-0.830
1029	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-1.260
1030	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-1.690
1031	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-2.120
1032	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-0.425
1033	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-0.850
1034	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-1.275
1035	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-1.700
1036	Kartesisch	-	9.800	-20.550	-2.125
1037	Kartesisch	-	9.800	-20.550	0.000
	Gelagert				
1038	Kartesisch	-	13.150	-20.550	-0.400
	Gelagert				
1039	Kartesisch	-	9.600	-24.920	-2.550
1040	Kartesisch	-	8.400	-24.920	-2.550
1041	Kartesisch	-	7.200	-24.920	-2.550
1042	Kartesisch	-	6.000	-24.920	-2.550
1043	Kartesisch	-	4.800	-24.920	-2.550
1044	Kartesisch	-	3.600	-24.920	-2.550
1045	Kartesisch	-	12.950	-24.920	-2.550
1046	Kartesisch	-	11.750	-24.920	-2.550
1047	Kartesisch	-	10.550	-24.920	-2.550
1048	Kartesisch	-	0.200	-24.920	-2.550
1049	Kartesisch	-	1.400	-24.920	-2.550
1050	Kartesisch	-	2.600	-24.920	-2.550
1051	Kartesisch	-	3.350	-24.920	-2.550
1052	Kartesisch	-	0.000	-24.920	-0.400
	Gelagert				
1053	Kartesisch	-	3.350	-24.920	0.000
	Gelagert				
1054	Kartesisch	-	6.590	-24.920	0.000
	Gelagert				
1055	Kartesisch	-	0.000	-24.920	-2.550
1056	Kartesisch	-	6.590	-24.920	-2.550
1057	Kartesisch	-	1.740	-24.920	-2.550
1058	Kartesisch	-	3.180	-24.920	-2.550
1059	Kartesisch	-	9.800	-24.920	-2.550
1060	Kartesisch	-	13.150	-24.920	-2.550
1061	Kartesisch	-	9.800	-24.920	0.000
	Gelagert				
1062	Kartesisch	-	13.150	-24.920	-0.400
	Gelagert				
1065	Kartesisch	-	4.800	-20.550	-2.550
1066	Kartesisch	-	0.800	-20.550	-2.550
1067	Kartesisch	-	0.800	-24.920	-2.550
1068	Kartesisch	-	2.000	-20.550	-2.550
1069	Kartesisch	-	2.000	-24.920	-2.550
1070	Kartesisch	-	3.200	-20.550	-2.550

KNOTEN

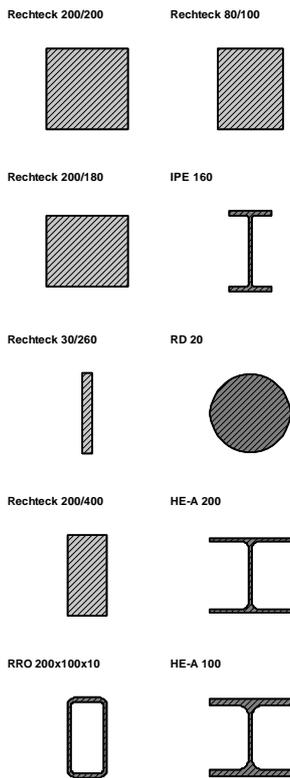
Knoten-Nr.	Koordinatensystem	Bezugs-Knoten	Knotenkoordinaten		
			X [m]	Y [m]	Z [m]
1071	Kartesisch	-	3.200	-24.920	-2.550
1072	Kartesisch	-	4.200	-20.550	-2.550
1073	Kartesisch	-	4.200	-24.920	-2.550
1074	Kartesisch	-	5.400	-24.920	-2.550
1075	Kartesisch	-	5.400	-20.550	-2.550
1076	Kartesisch	-	6.600	-20.550	-2.550
1077	Kartesisch	-	6.600	-24.920	-2.550
1078	Kartesisch	-	7.800	-20.550	-2.550
1079	Kartesisch	-	7.800	-24.920	-2.550
1080	Kartesisch	-	9.000	-20.550	-2.550
1081	Kartesisch	-	9.000	-24.920	-2.550
1082	Kartesisch	-	10.200	-20.550	-2.550
1083	Kartesisch	-	10.200	-24.920	-2.550
1084	Kartesisch	-	11.150	-20.550	-2.550
1085	Kartesisch	-	11.150	-24.920	-2.550
1086	Kartesisch	-	12.350	-20.550	-2.550
1087	Kartesisch	-	12.350	-24.920	-2.550
1088	Kartesisch	-	6.500	-20.550	-2.550
1090	Kartesisch	-	6.400	-20.550	-2.550
1091	Kartesisch	-	6.400	-24.920	-2.550
1092	Kartesisch	-	7.800	-15.990	-2.550
1093	Kartesisch	-	9.000	-15.990	-2.550

MATERIALIEN

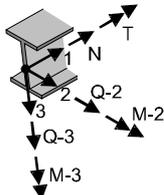
Mater.-Nr.	Material-Bezeichnung	E-Modul [kN/cm ²]	Schubmodul [kN/cm ²]	Sp. Gewicht [kN/cm ³]	Wärmedehn. [1/°C]
1	Nadelholz S13	1.050E+03	3.300E+01	6.000E-06	5.500E-06
2	Nadelholz S13	1.050E+03	3.300E+01	6.000E-06	5.500E-06
3	S 355 J0	2.100E+04	8.100E+03	7.850E-05	1.200E-05

QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mater.-Nr.	Querschnitts-Bezeichnung	I _T A	I ₂ A ₂	I ₃ [cm ⁴] A ₃ [cm ²]
1	1	Rechteck 200/200	22506.70 400.000	13333.30	13333.30
2	1	Rechteck 200/200	22506.70 400.000	13333.30	13333.30
3	1	Rechteck 80/100	875.59 80.000	666.67	426.67
4	1	Rechteck 200/180	18028.90 360.000	9720.00	12000.00
5	3	IPE 160	3.62 20.100	869.00	68.30
6	3	Rechteck 30/260	216.99 78.000	4394.00	58.50
7	3	RD 20	1.57 3.140	0.79	0.79
8	1	Rechteck 200/400	73240.00 800.000	106667.00	26666.70
9	3	HE-A 200	21.10 53.800	3690.00	1340.00
10	1	Rechteck 200/200	22506.70 400.000	13333.30	13333.30
11	3	HE-A 200	21.10 53.800	3690.00	1340.00
12	3	RRO 200x100x10	2140.00 53.400	2530.00	839.00
13	3	HE-A 100	5.26 21.200	349.00	134.00



Lokale Gelenkdefinition

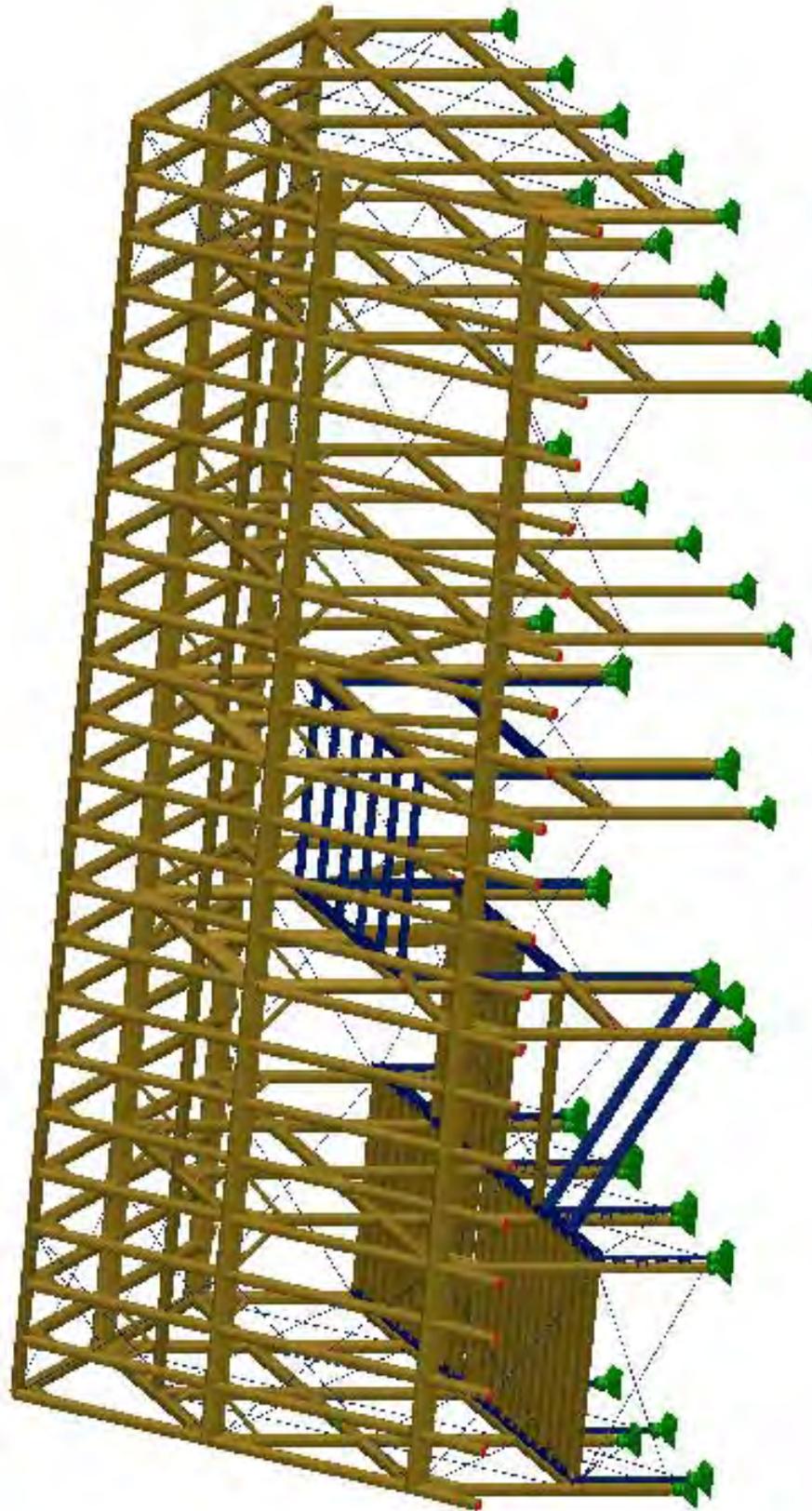


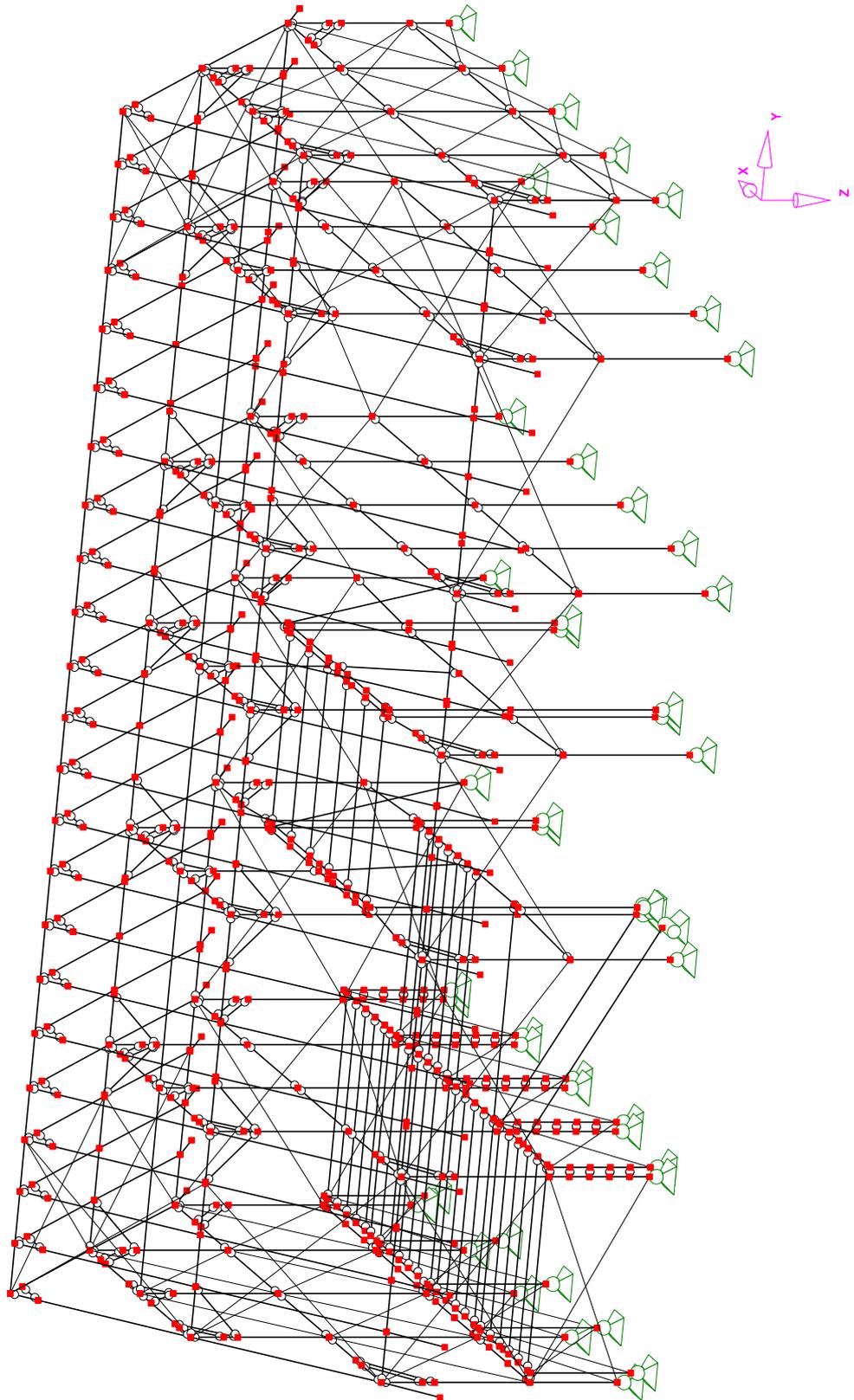
STABENGELENKE

Gelenk-Nr.	Bezugs-Achse	N/Q-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			T/M-Gelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		1-Normal	2-Schub	3-Schub	1-Torsion	2-Biegung	3-Biegung
1	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Nein
2	Lokal	Nein	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
3	Lokal	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
4	Lokal	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja

AUFLAGER

Lager-Nr.	Gelagerte Knoten	Drehung [°]		Festes Auflager bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]					
		Alpha	Beta	in X	in Y	in Z	um X	um Y	um Z
2	1-5,42-46, 278-282, 324,325, 327,328, 370,371, 373,374, 416-420, 463-465,742, 744,973-975, 986,987, 1003,1004, 1037,1038, 1052-1054, 1061,1062	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja
4	969,970	0.0	0.0	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja





BELASTUNG

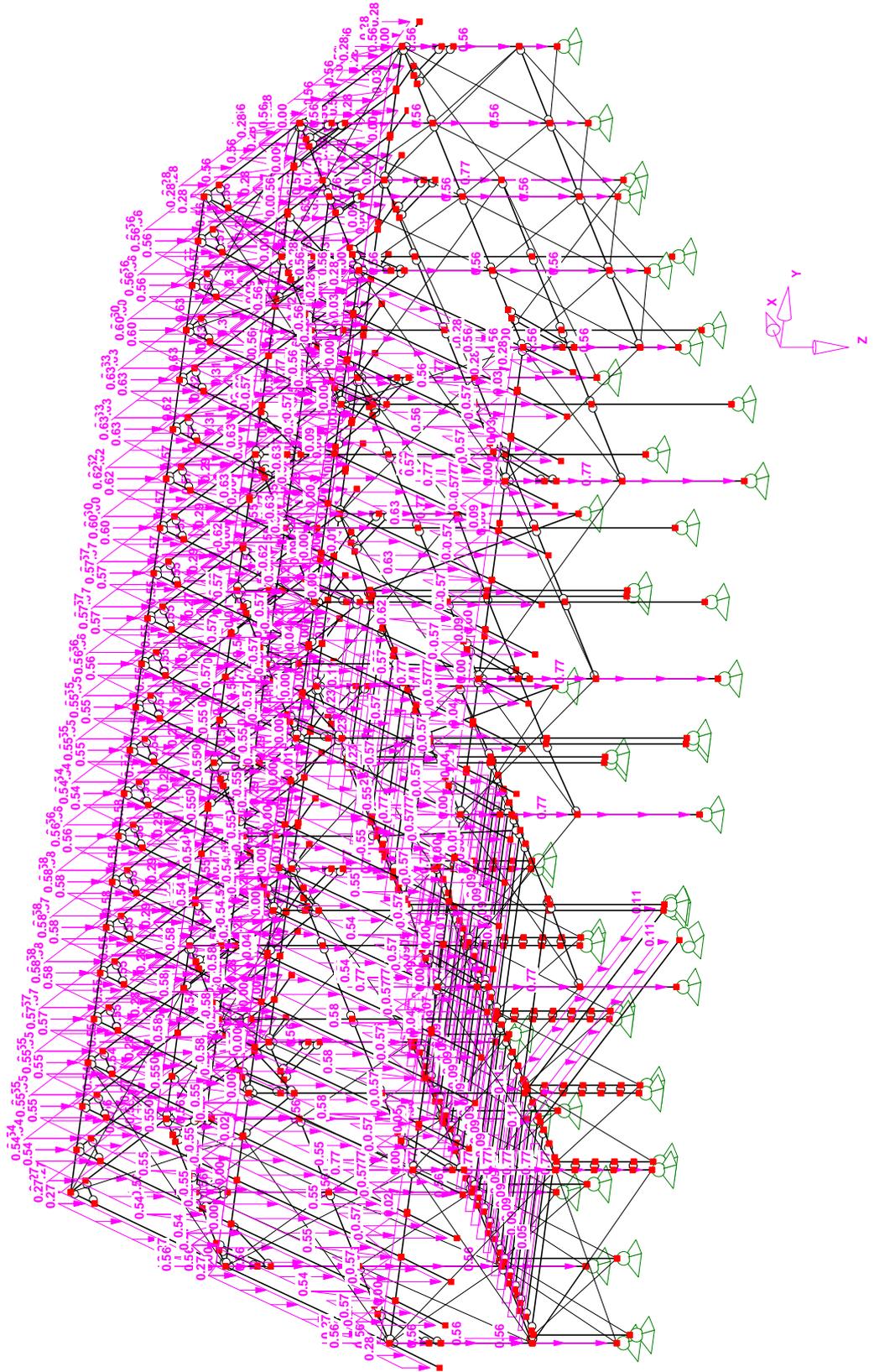
BASISANGABEN DER LASTFÄLLE

LF-Nr.	LF-Bezeichnung	Faktor	Überlagerungsart	Eigengewicht
1	Eigengewicht	1.00	Ständig	1.00
2	Nutzlast	1.00	Veränderlich	-
3	Schnee unverweht	1.00	Veränderlich	-
4	Schnee verweht links	1.00	Veränderlich	-
5	Schnee verweht rechts	1.00	Veränderlich	-
6	Wind Ost	1.00	Veränderlich	-
7	Wind West	1.00	Veränderlich	-
8	Wind Nord	1.00	Veränderlich	-
9	Wind Süd	1.00	Veränderlich	-

BELASTUNG

LF 1 - Eigengewicht
[kN/m]

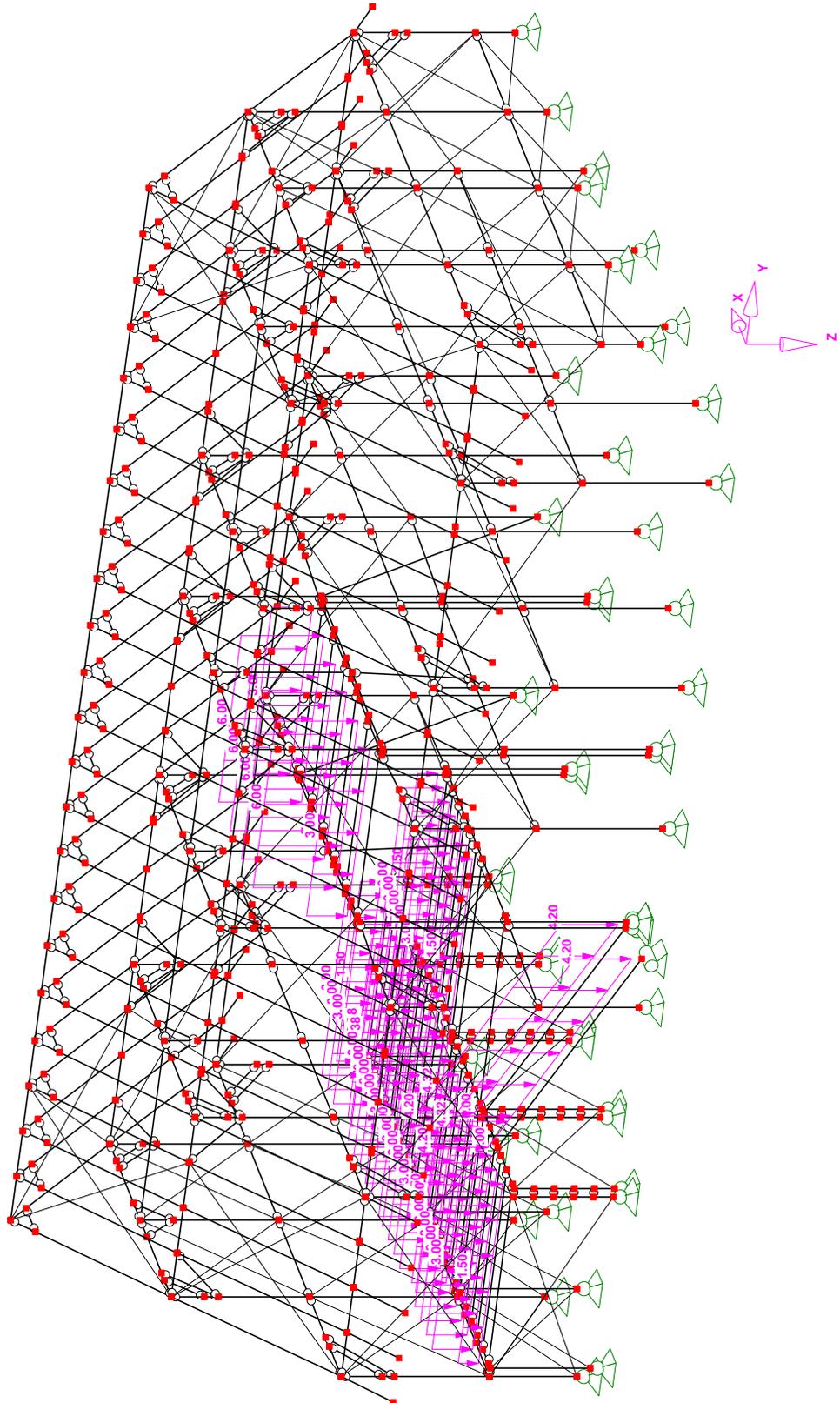
Isometrie



BELASTUNG

LF 2 - Nutzlast
[kN/m]

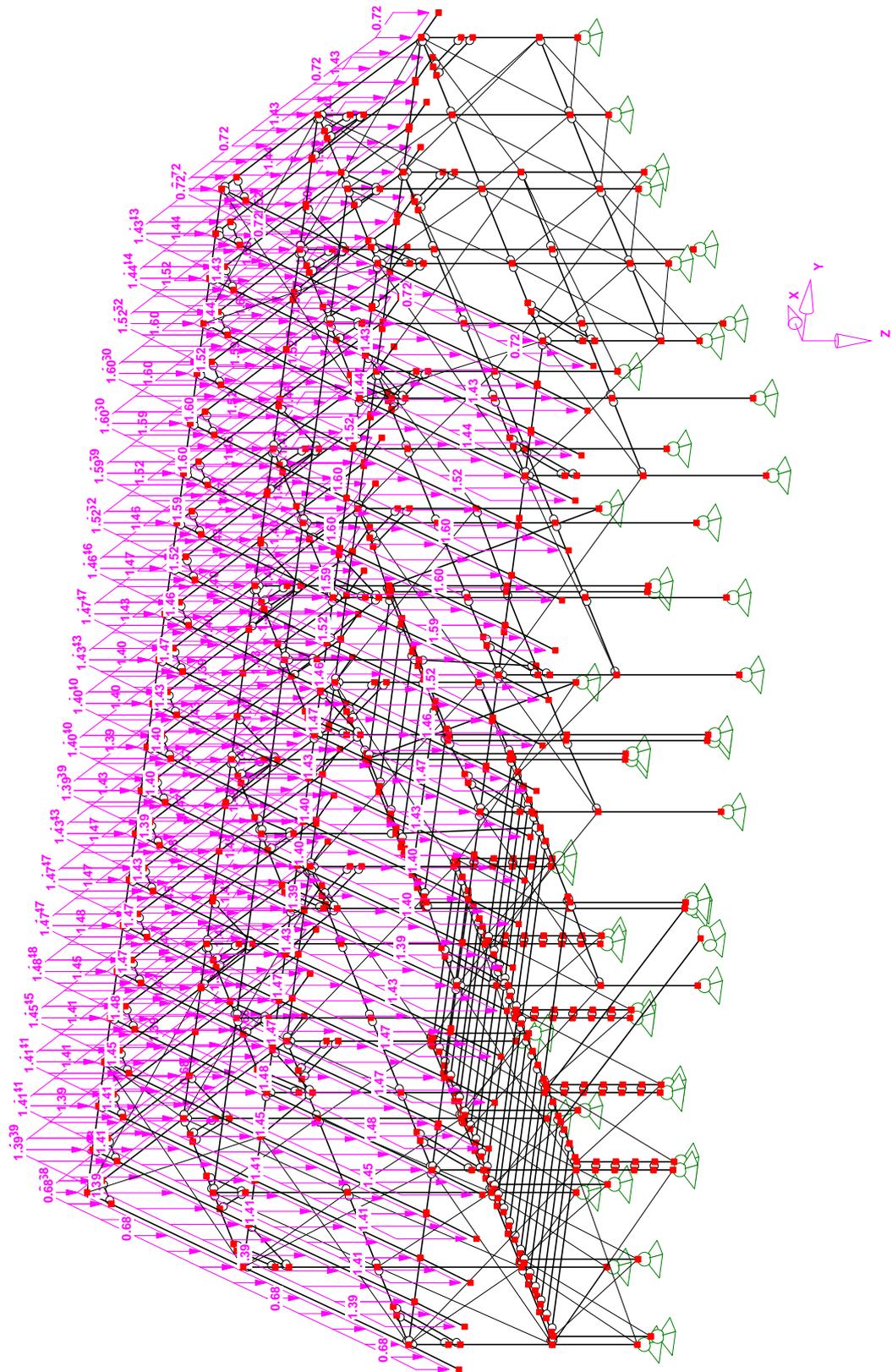
Isometrie



BELASTUNG

LF 3 - Schnee unverweht
[kN/m]

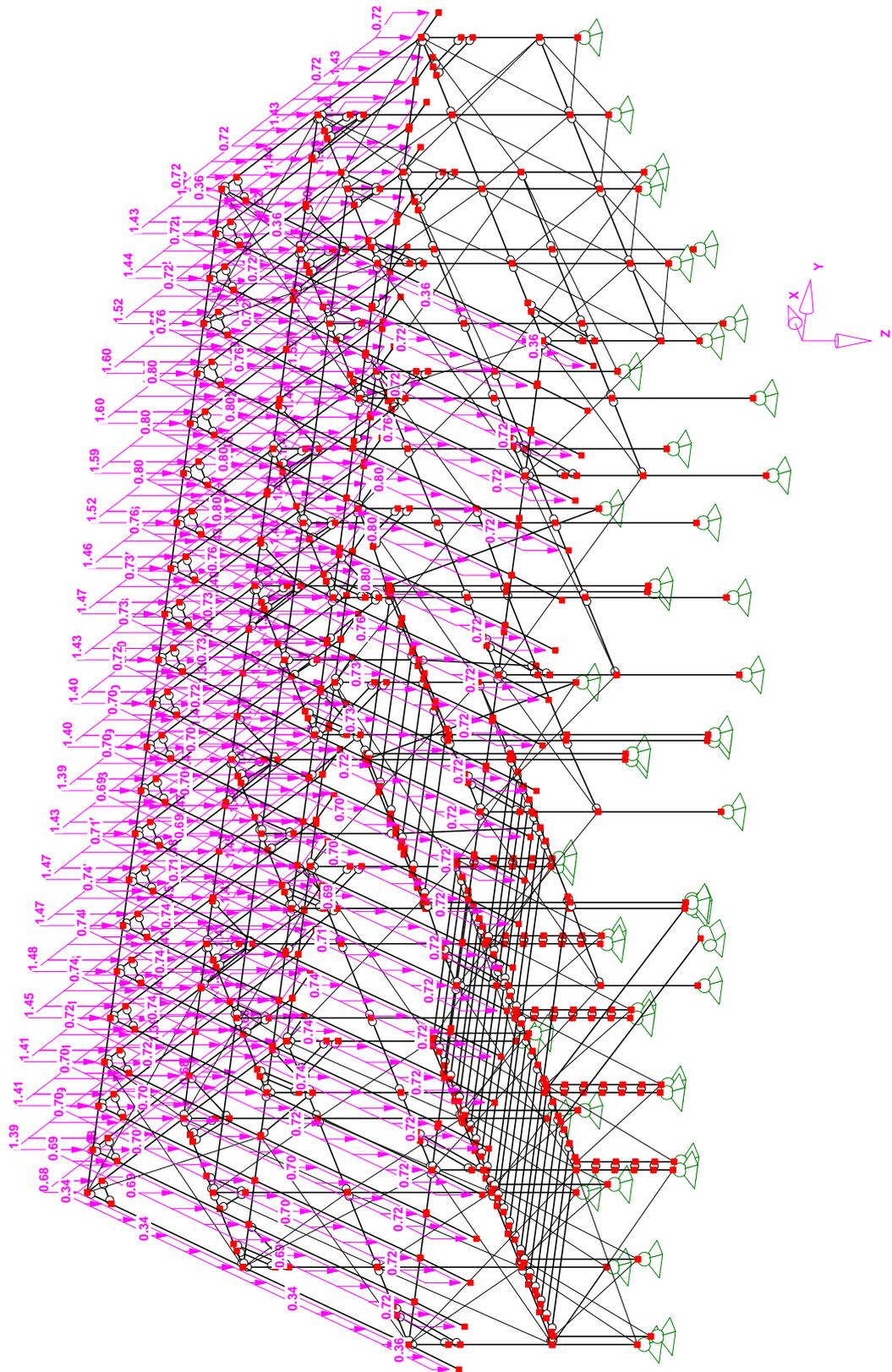
Isometrie



BELASTUNG

LF 4 - Schnee verweht links
[kN/m]

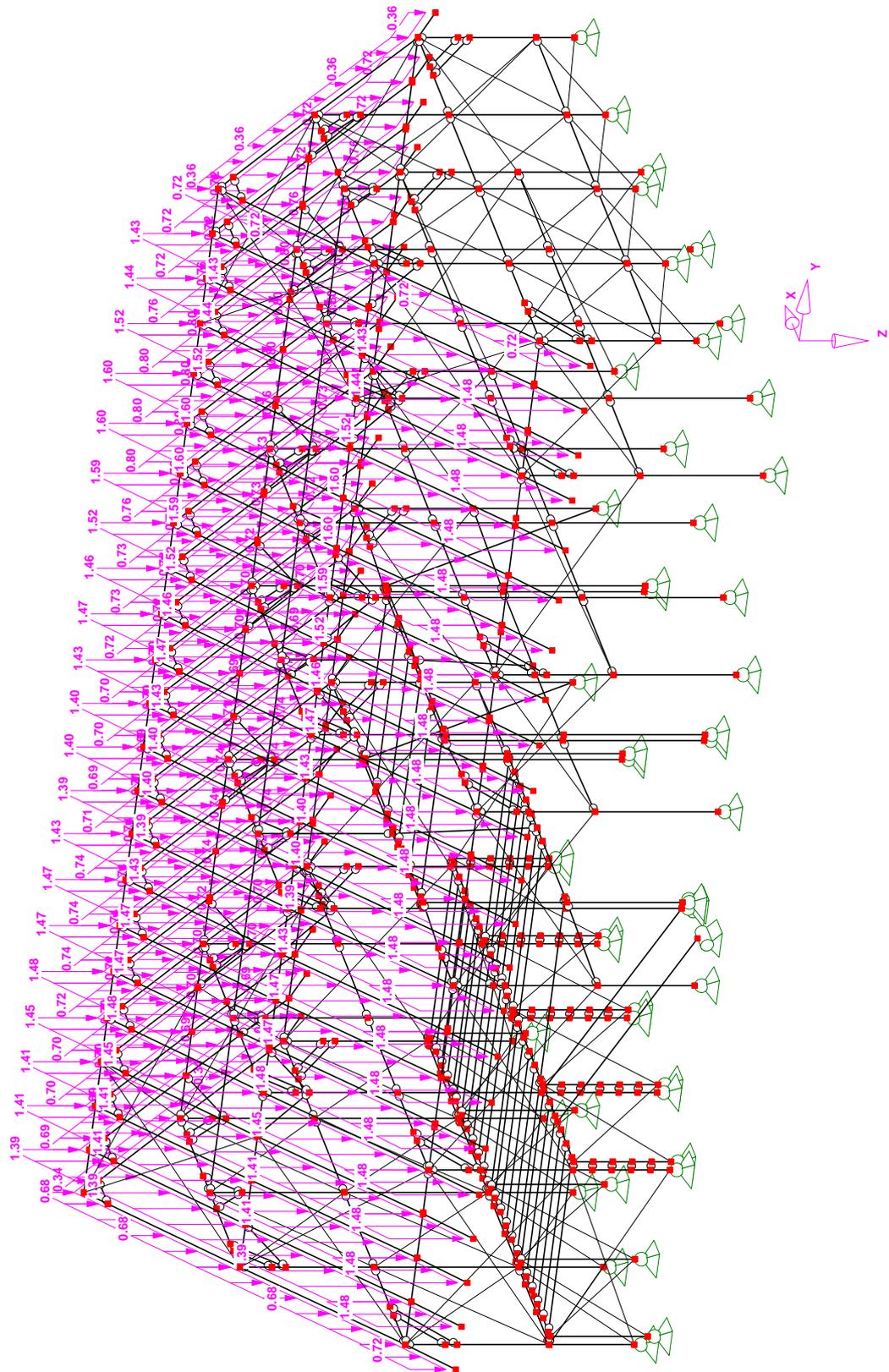
Isometrie



BELASTUNG

LF 5 - Schnee verweht rechts
[kN/m]

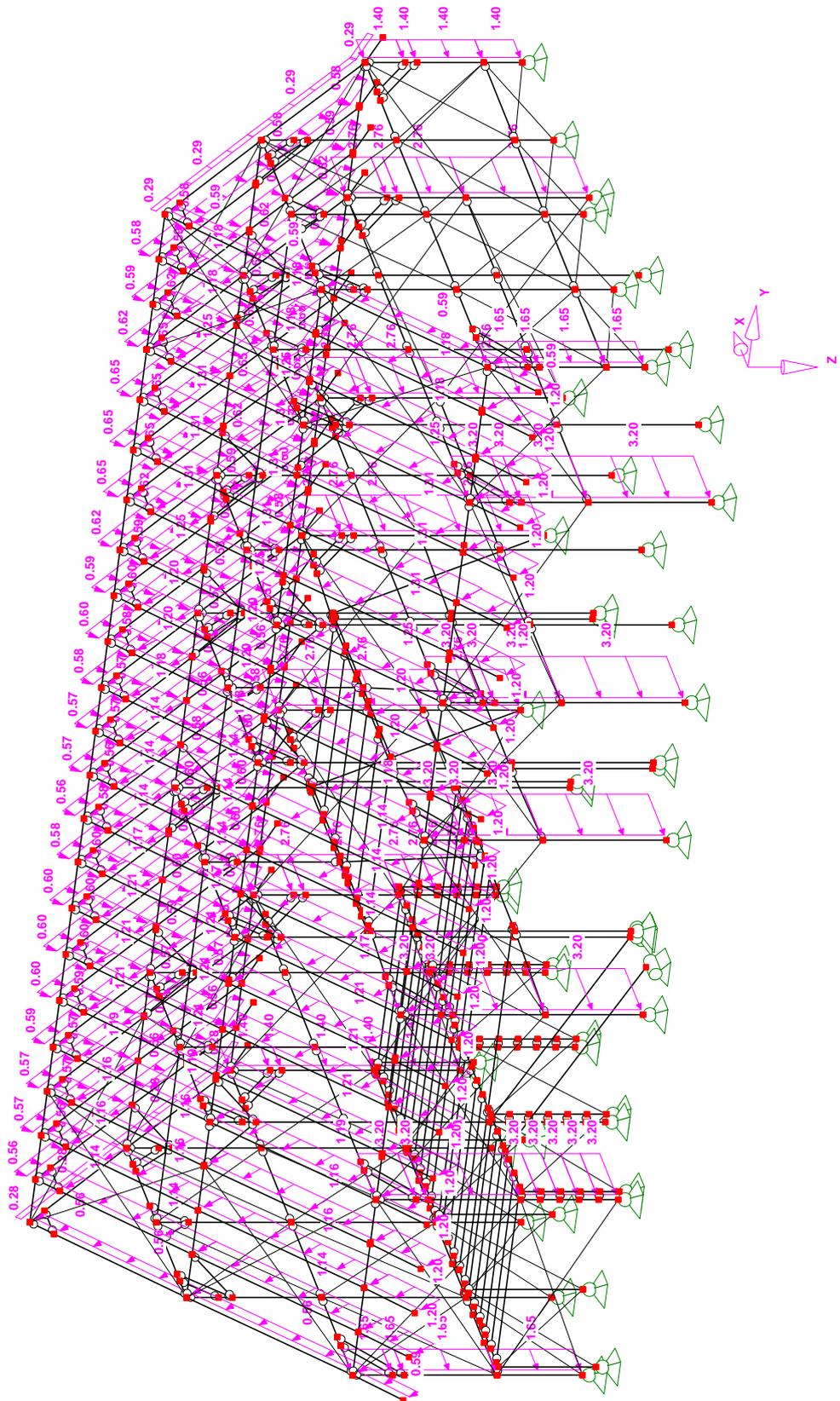
Isometrie



BELASTUNG

LF 6 - Wind Ost
[kN/m]

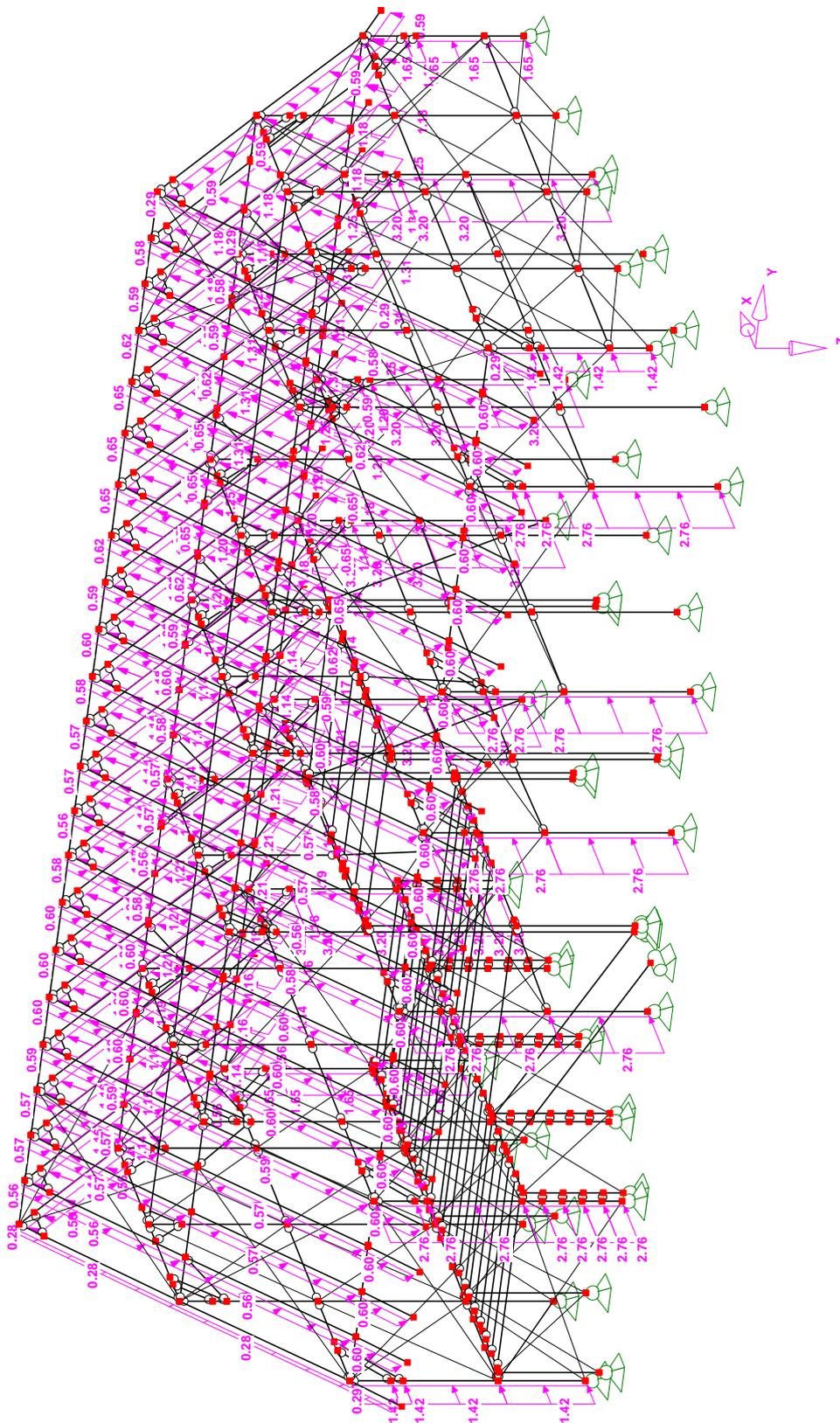
Isometrie



BELASTUNG

LF 7 - Wind West
[kN/m]

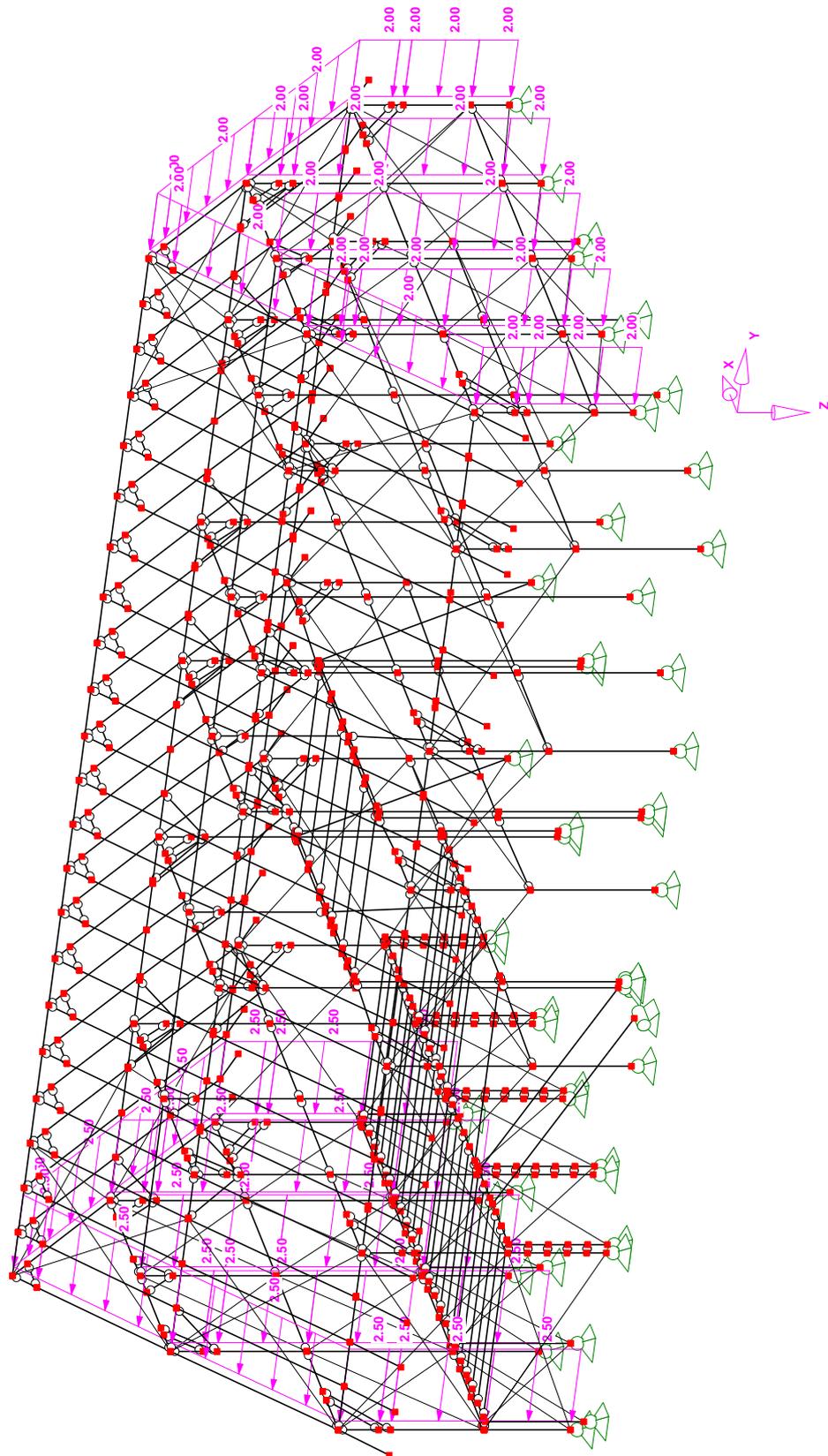
Isometrie



BELASTUNG

LF 9 - Wind Süd
[kN/m]

Isometrie



LF-GRUPPEN

LG-Nr.	LG-Bezeichnung	Faktor	Beiwert γ_M	Lastfälle in LG
1		1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 1.50*LF6
2		1.00	1.10	1.35*LF1 + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 + 1.50*LF8

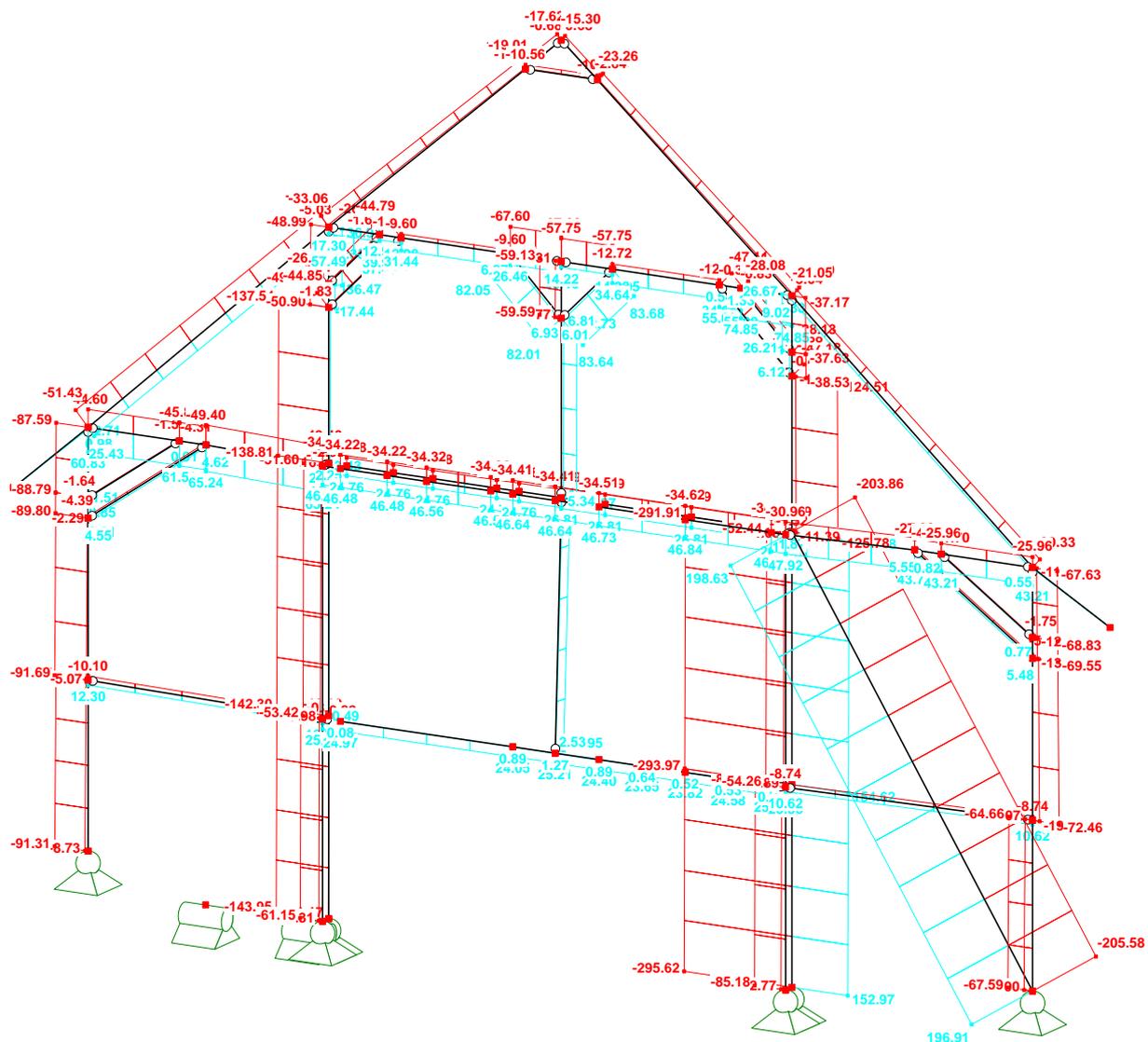
LF-KOMBINATIONEN

LK-Nr.	LK-Bezeichnung	Kombinationskriterium
1	ULS_G+Q+S+W	1.35*LF1/S + 1.50*LF2 + 1.50*LF3 o 1.50*LF4 o 1.50*LF5 + 1.50*LF6 o 1.50*LF7 o 1.50*LF8 o 1.50*LF9
2	SLS_EG+S+W	LF1/S + LF2 + LF3 o LF4 o LF5 + LF6 o LF7 o LF8 o LF9

ERGEBNISSE

LK 1 - ULS_G+Q+S+W
Max/Min Schnittgrößen N

Isometrie



Max N: 198.63, Min N: -295.62 kN

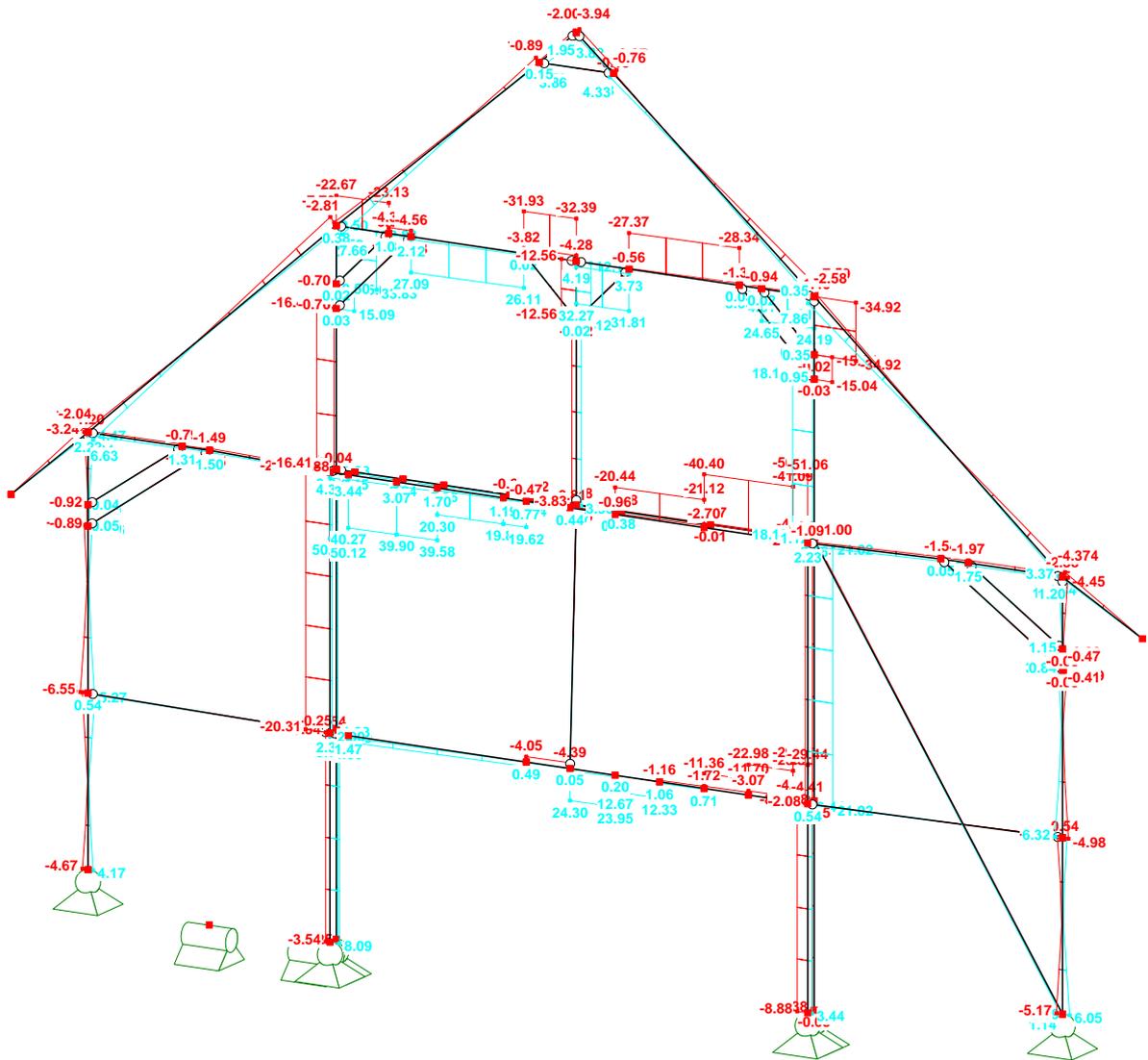
168.181 kN



ERGEBNISSE

LK 1 - ULS_G+Q+S+W
 Max/Min Schnittgrößen Q-3

Isometrie



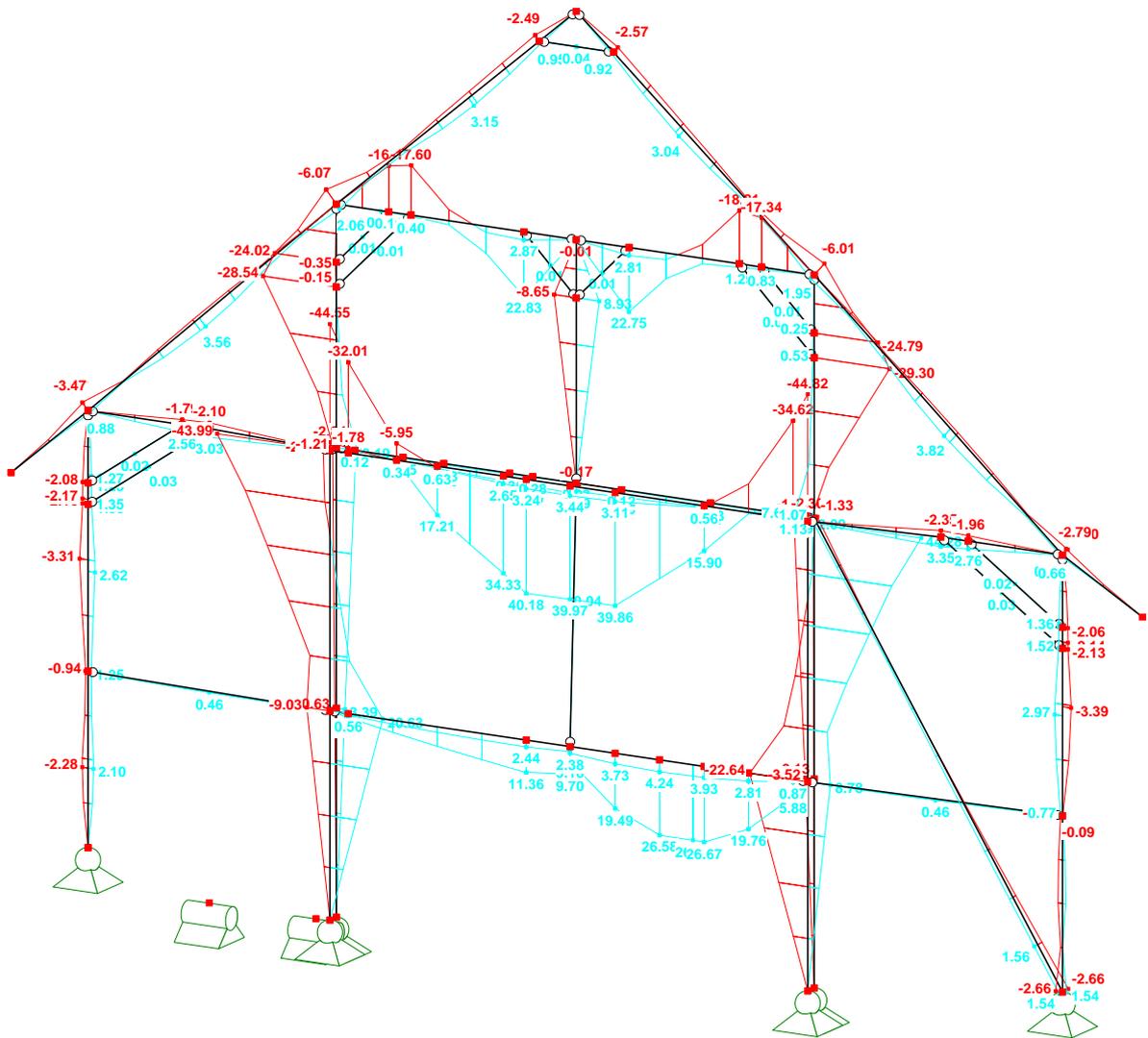
Max Q-3: 50.27, Min Q-3: -51.06 kN

53.130 kN

ERGEBNISSE

LK 1 - ULS_G+Q+S+W
Max/Min Schnittgrößen M-2

Isometrie



Max M-2: 44.28, Min M-2: -44.82 kNm

24.693 kNm

STAHL1 - SPANNUNGSANALYSE

BASISANGABEN

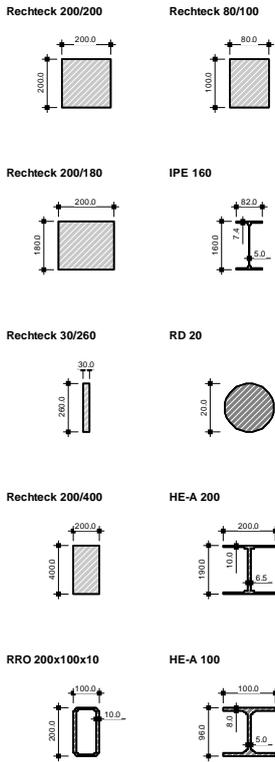
ZU BEMESSENDE STÄBE 510,1013-1022,1025,1315,1318,1321-1324,1401,1402,1481-1526,
ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE LK1 ULS_G+Q+S+W

GRENZSPANNUNGEN

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Material-Norm, Kriterium	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
			Sigma	Tau	Sigma-v
1	S 355 J0	DIN 18800 t <= 40 mm	32.73	18.89	32.73
2	S 355 J0	DIN 18800 t <= 40 mm	32.73	18.89	32.73
3	S 355 J0	DIN 18800 t <= 40 mm	32.73	18.89	32.73

QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsdrehung	I-T [cm ⁴] A [cm ²]	I-2 [cm ⁴] Alpha pl. y	I-3 [cm ⁴] Alpha pl. z
1	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
2	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
3	1	Rechteck 80/100	875.59 80.00	666.67 1.00	426.67 1.00
4	1	Rechteck 200/180	18028.90 360.00	9720.00 1.00	12000.00 1.00
5	3	IPE 160	3.62 20.10	869.00 1.14	68.30 1.25
6	3	Rechteck 30/260	216.99 78.00	4394.00 1.00	58.50 1.00
7	3	RD 20	1.57 3.14	0.79 1.00	0.79 1.00
8	1	Rechteck 200/400	73240.02 800.00	106666.69 1.00	26666.67 1.00
9	3	HE-A 200	21.10 53.80	3690.00 1.14	1340.00 1.25
10	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
11	3	HE-A 200	21.10 53.80	3690.00 1.14	1340.00 1.25
12	3	RRO 200x100x10	2140.00 53.40	2530.00 1.00	839.00 1.00
13	3	HE-A 100	5.26 21.20	349.00 1.14	134.00 1.25



STÜCKLISTE STABBEZOGEN

Pos.-Nr.	Anzahl Stäbe	Querschnitt	Länge [m]	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	Gewicht [kg]	G-Gewicht [t]
1	1	9 - HE-A 200	3.210	3.210	42.233	135.57	0.14
2	6	5 - IPE 160	4.050	24.300	15.779	63.90	0.38
3	3	9 - HE-A 200	0.250	0.750	42.233	10.56	0.03
4	1	9 - HE-A 200	2.400	2.400	42.233	101.36	0.10
5	1	9 - HE-A 200	0.590	0.590	42.233	24.92	0.02
6	3	9 - HE-A 200	0.610	1.830	42.233	25.76	0.08
7	7	9 - HE-A 200	0.200	1.400	42.233	8.45	0.06
8	2	8 - Rechteck 200/400	0.020	0.040	48.000	0.96	0.00
9	2	8 - Rechteck 200/400	0.010	0.020	48.000	0.48	0.00
10	2	8 - Rechteck 200/400	1.090	2.180	48.000	52.32	0.10
11	2	6 - Rechteck 30/260	5.251	10.502	61.230	321.50	0.64
12	10	13 - HE-A 100	0.430	4.300	16.642	7.16	0.07
13	18	13 - HE-A 100	0.425	7.650	16.642	7.07	0.13
14	2	9 - HE-A 200	0.580	1.160	42.233	24.50	0.05
15	2	11 - HE-A 200	2.550	5.100	42.233	107.69	0.22
16	2	11 - HE-A 200	3.180	6.360	42.233	134.30	0.27
17	2	11 - HE-A 200	0.250	0.500	42.233	10.56	0.02
18	2	11 - HE-A 200	0.590	1.180	42.233	24.92	0.05
19	2	11 - HE-A 200	0.610	1.220	42.233	25.76	0.05
20	5	11 - HE-A 200	1.200	6.000	42.233	50.68	0.25
21	2	11 - HE-A 200	0.200	0.400	42.233	8.45	0.02
22	1	11 - HE-A 200	0.650	0.650	42.233	27.45	0.03
23	1	11 - HE-A 200	0.550	0.550	42.233	23.23	0.02
24	2	11 - HE-A 200	0.890	1.780	42.233	37.59	0.08
25	2	11 - HE-A 200	0.310	0.620	42.233	13.09	0.03
26	2	11 - HE-A 200	3.120	6.240	42.233	131.77	0.26
27	2	11 - HE-A 200	2.610	5.220	42.233	110.23	0.22
28	2	9 - HE-A 200	0.340	0.680	42.233	14.36	0.03

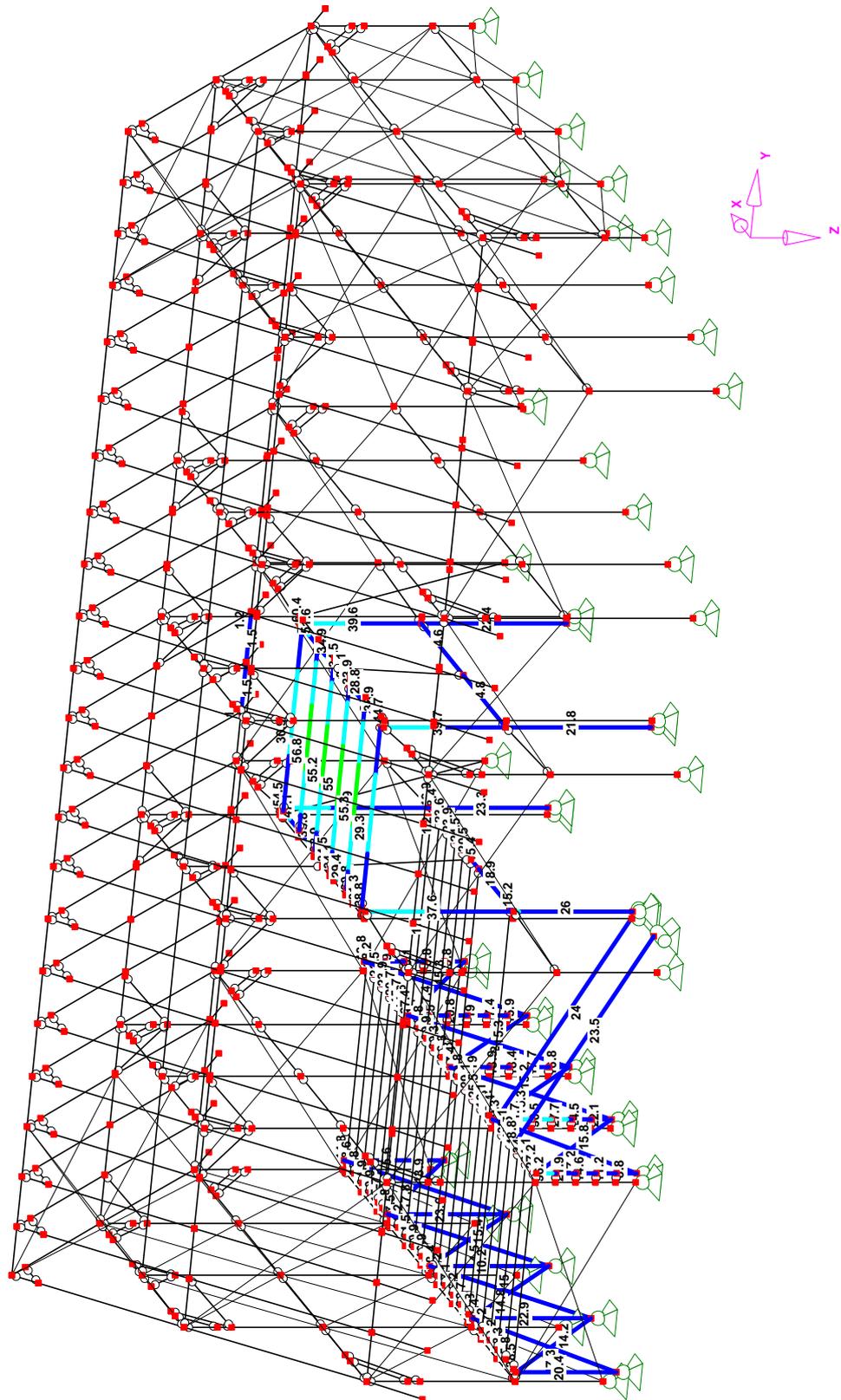
STÜCKLISTE STABBEZOGEN

Pos-Nr.	Anzahl Stäbe	Querschnitt	Länge [m]	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	Gewicht [kg]	G-Gewicht [t]
29	1	9 - HE-A 200	3.240	3.240	42.233	136.83	0.14
30	4	7 - RD 20	3.981	15.922	2.465	9.81	0.04
31	4	7 - RD 20	4.100	16.398	2.465	10.11	0.04
32	4	7 - RD 20	4.123	16.492	2.465	10.16	0.04
33	4	7 - RD 20	4.210	16.840	2.465	10.38	0.04
34	2	13 - HE-A 100	2.150	4.300	16.642	35.78	0.07
35	3	13 - HE-A 100	2.550	7.650	16.642	42.44	0.13
36	34	9 - HE-A 200	0.600	20.400	42.233	25.34	0.86
37	2	9 - HE-A 200	0.260	0.520	42.233	10.98	0.02
38	2	9 - HE-A 200	0.020	0.040	42.233	0.84	0.00
39	2	9 - HE-A 200	0.150	0.300	42.233	6.33	0.01
40	4	9 - HE-A 200	0.400	1.600	42.233	16.89	0.07
41	1	9 - HE-A 200	0.100	0.100	42.233	4.22	0.00
42	1	9 - HE-A 200	0.090	0.090	42.233	3.80	0.00
43	2	9 - HE-A 200	0.350	0.700	42.233	14.78	0.03
44	1	9 - HE-A 200	0.190	0.190	42.233	8.02	0.01
Summe	160			201.615			4.86

SPANNUNGS-AUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

Isometrie

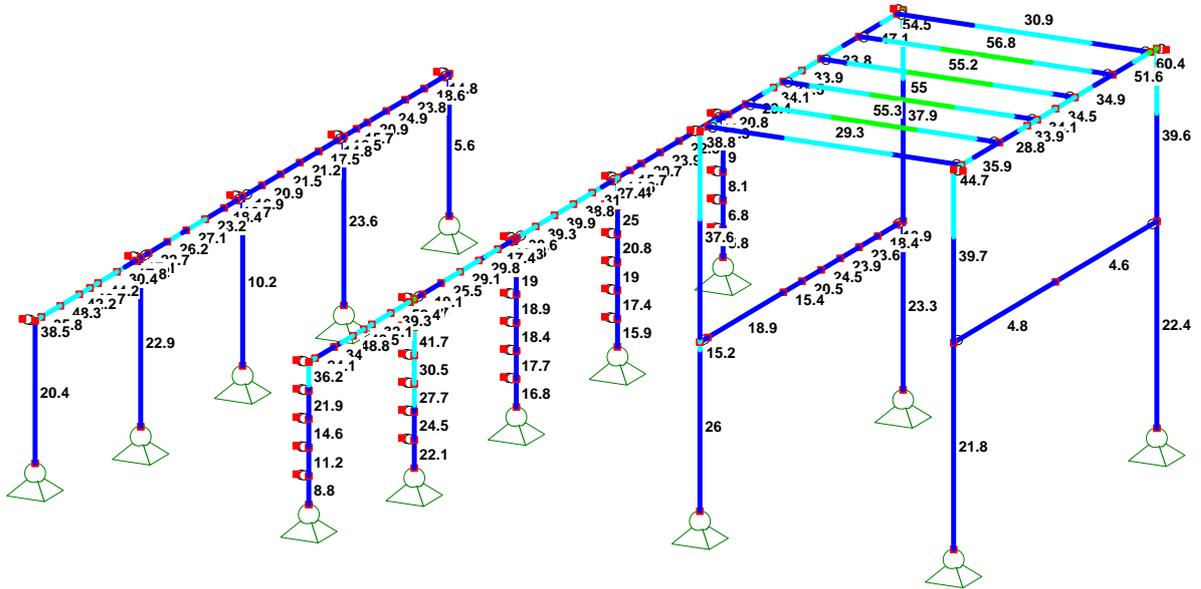


Max = 60.4%

SPANNUNGS AUSNUTZUNG

STAHL1 - Spannungsanalyse
Sigma-v

Isometrie



Max = 60.4%

HOLZ1 - SPANNUNGSBEMESSUNG

BASISANGABEN

ZU BEMESSENDE STÄBE
Alle

ZU BEMESSENDE LASTFÄLLE
LK1 - ULS_G+Q+S+W

ANGABEN ZUM STABILITÄTSNACHWEIS
Nach Omega-Verfahren
Maximal möglicher Schlankheitsgrad Lambda:
Ausknicken aus der Ebene möglich:

150
Nein

ZULÄSSIGE SPANNUNGEN

Mat.-Nr.	Material-Bezeichnung	Zulässige Spannungen [kN/cm ²]				
		Sigma-Bie	Sigma-Zug	Sigma-Druck	Tau-Schub	Tau-Torsion
1	Nadelholz S13	1.30	0.90	1.10	0.09	0.10
2	Nadelholz S13	1.30	0.90	1.10	0.09	0.10
3	S 355 J0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Rechteck 200/200



Rechteck 80/100



Rechteck 200/180



IPE 160



Rechteck 30/260



RD 20



Rechteck 200/400



HE-A 200



RRO 200x100x10



HE-A 100



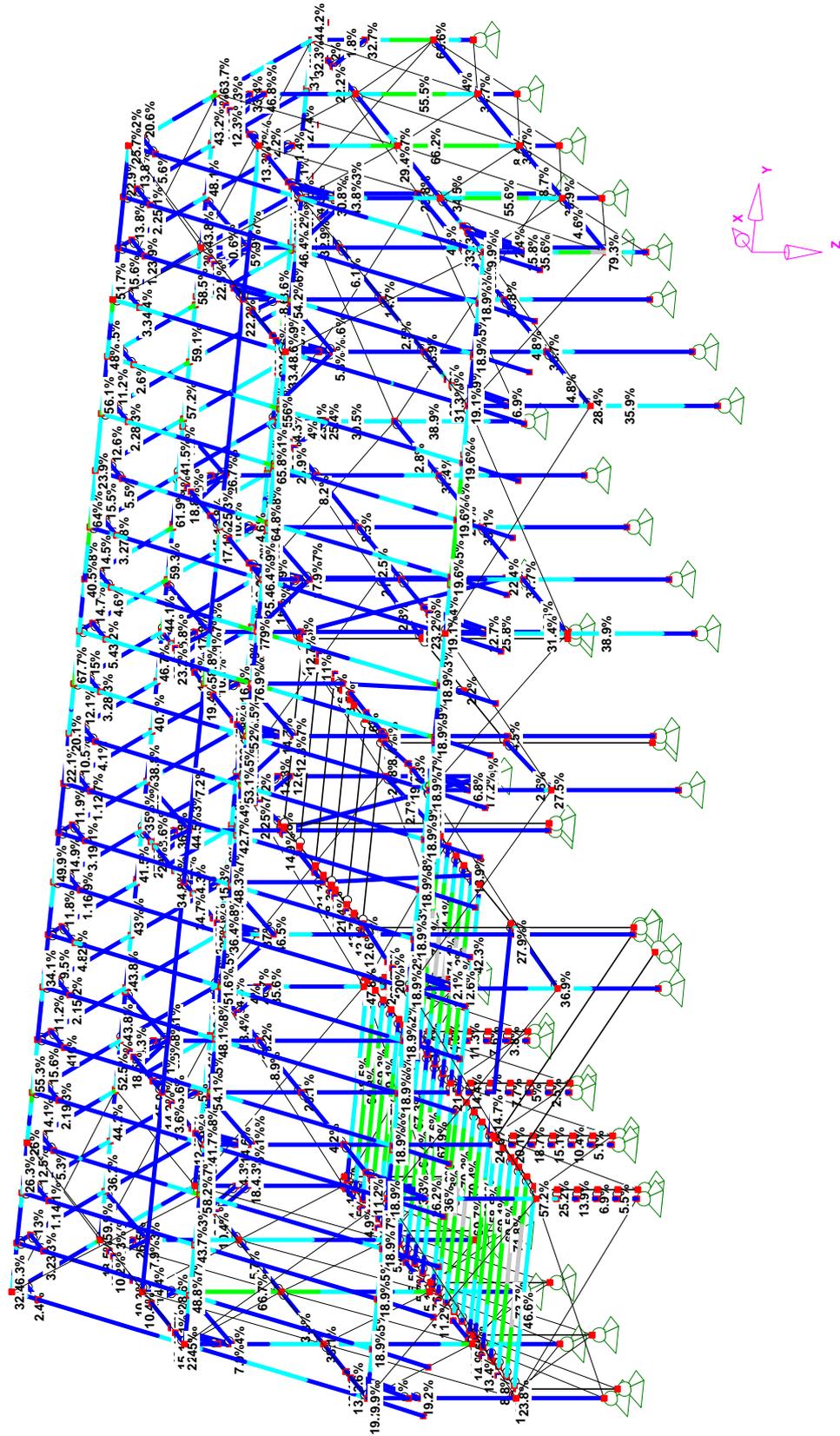
QUERSCHNITTE

Quer.-Nr.	Mat.-Nr.	Querschnittsbezeichnung Querschnittsrehung	I-T [cm ⁴] A [cm ²]	I-2 [cm ⁴] Alpha pl. y	I-3 [cm ⁴] Alpha pl. z
1	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
2	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
3	1	Rechteck 80/100	875.59 80.00	666.67 1.00	426.67 1.00
4	1	Rechteck 200/180	18028.90 360.00	9720.00 1.00	12000.00 1.00
5	3	IPE 160	3.62 20.10	869.00 1.14	68.30 1.25
6	3	Rechteck 30/260	216.99 78.00	4394.00 1.00	58.50 1.00
7	3	RD 20	1.57 3.14	0.79 1.00	0.79 1.00
8	1	Rechteck 200/400	73240.02 800.00	106666.69 1.00	26666.67 1.00
9	3	HE-A 200	21.10 53.80	3690.00 1.14	1340.00 1.25
10	1	Rechteck 200/200	22506.71 400.00	13333.34 1.00	13333.34 1.00
11	3	HE-A 200	21.10 53.80	3690.00 1.14	1340.00 1.25
12	3	RRO 200x100x10	2140.00 53.40	2530.00 1.00	839.00 1.00
13	3	HE-A 100	5.26 21.20	349.00 1.14	134.00 1.25

SPANNUNGS-AUSNUTZUNG

HOLZ1 - Spannungsbeurteilung
Sigma M

Isometrie

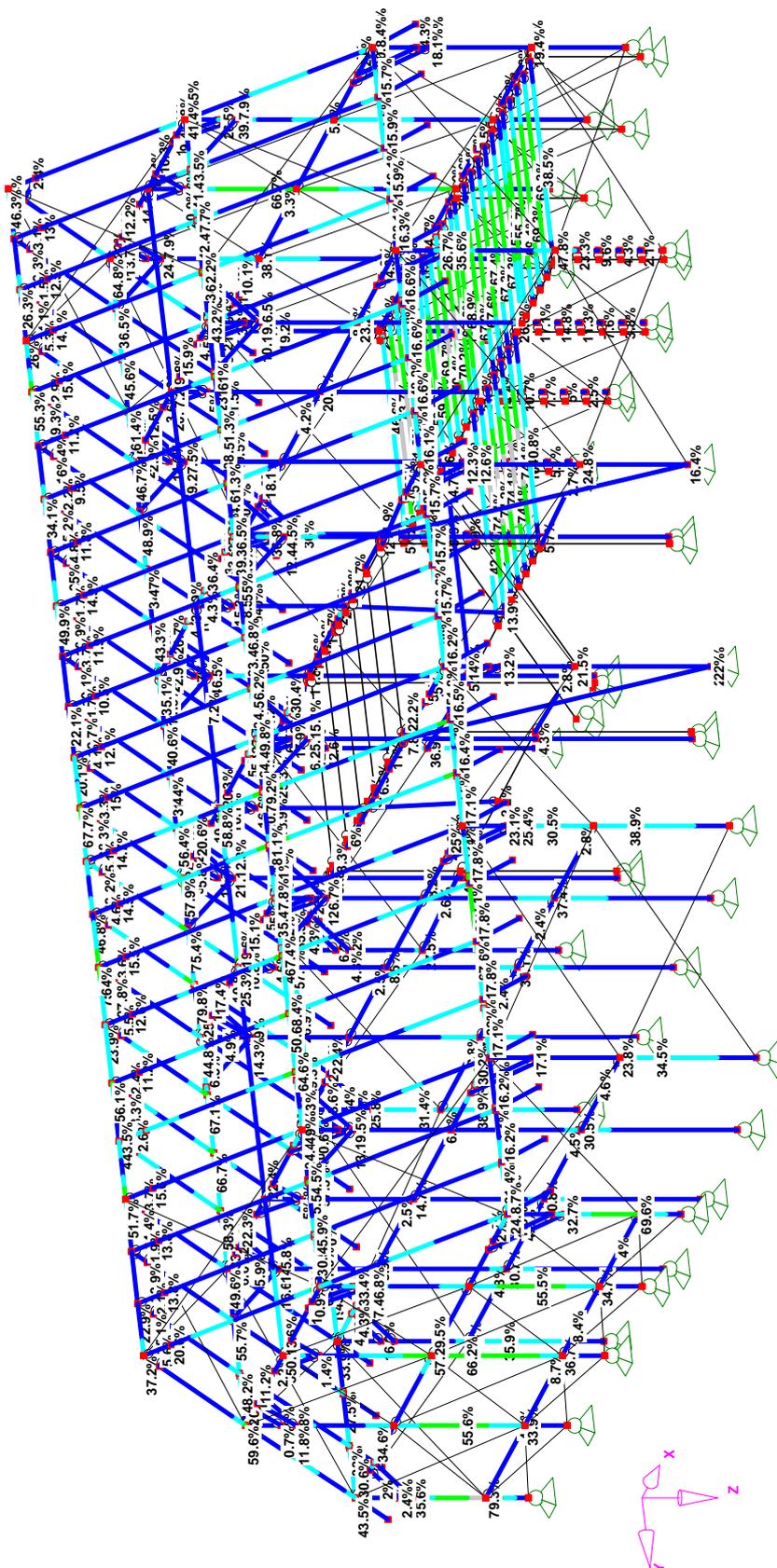


Max = 81.1%

SPANNUNGS-AUSNUTZUNG

HOLZ1 - Spannungsbeurteilung
Sigma M

Isometrie



Max = 81.1%

DEFORM1 - VERFORMUNGSNACHWEIS

BASISANGABEN

Verformungsnachweis von LK2 - SLS_EG+S+W

ZULÄSSIGE VERFORMUNG FÜR STÄBE

Nr.	Verformungsnachweis von Stäben	Verformung beziehen auf	Richtung	Zulässig l/w	Zulässig w [mm]	Bezugslänge l [m]
1	1001-1003,1007-1018,1060 -1063,1065,1355,1356,1621 -1632,1681-1683	Versobene Stabenden	Z	300.00		4.050...4.560

MASSGEBENDE STÄBE

Nr.	Stab-Nr.	LF Nr.	Querschnittsbezeichnung	Bezugs-		Vorhanden l/w	Zulässig l/w	Vorhanden w [mm]	Zulässig w [mm]
				länge l [m]	Richt.				
1	1014	LK2+	IPE 160	4.050	Z	330.4	300.0	12.3	13.5

ANHANG B

BRANDSCHUTZ

Im folgenden Anhang B wurden die Grundlagen zur Beurteilung des Brandschutzes erarbeitet.
Im anschließenden Gespräch mit einem Experten für Brandschutzplanung wurden die Fragen nach den zutreffenden brandschutztechnischen Vorschriften und Maßnahmen beantwortet.

INHALT

1.	Welche brandschutztechnischen Vorschriften treffen auf das bestehende Gebäude mit der neuen Nutzung zu?	1
1.1	Ist der Brandschutz für das Gebäude durch Einhaltung der Anforderungen an den Brandschutz für Gebäude der Gebäudeklasse 1 nach OIB-Richtlinie 2 (2011) erfüllt?	1
1.2	Ist für das Gebäude ein Brandschutzkonzept zu erstellen?	1
2.	Grundlagen zur Beurteilung des Brandschutzes	1
2.1	Der Planung zugrundeliegende gesetzliche Vorschriften, Normen und technische Regelwerke	1
2.2	Beschreibung des Gebäudes	1
2.3	Lage	2
2.4	Grundrisse	3
2.5	Schnitte und Ansicht mit straßenseitigen Zugängen	4
2.6	Nutzung und Personendichte	5
2.7	Fluchtwege	6
2.8	Haustechnische Anlagen	9
2.9	Schutzziele	9
2.10	Besprechung mit einem Brandschutztechniker ...	9
3.	Ergebnis der Besprechung mit einem Brandschutztechniker	10
3.1	Zusammenfassung des Gesprächs	10
3.2	Richtigstellung der Tabelle 1	11

DI Petra Zwetzbacher

1. Welche brandschutztechnischen Vorschriften treffen auf das bestehende Gebäude mit der neuen Nutzung zu?

1.1 Ist der Brandschutz für das Gebäude durch Einhaltung der Anforderungen an den Brandschutz für Gebäude der Gebäudeklasse 1 nach OIB-Richtlinie 2 (2011) erfüllt?

Definition Gebäude der Gebäudeklasse 1 ¹	trifft zu	trifft nicht zu
Frei stehende, an mindestens drei Seiten auf eigenem Grund oder von Verkehrsflächen für die Brandbekämpfung von außen zugängliche Gebäude	<input checked="" type="checkbox"/> ^a	<input type="checkbox"/>
mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7 m,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bestehend aus einer Wohnung oder einer Betriebseinheit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^b
von jeweils nicht mehr als 400m ² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschosse.	<input checked="" type="checkbox"/> ^c	<input type="checkbox"/>
Der Personenschutz wird mittels Einbau von Rauchwarnmeldern sichergestellt.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Grundstücksgrenze sind 2m Randabstand einzuhalten.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^d

^a Die hofseitige Fassade ist überwiegend freistehend. Sie schließt mit nur ca. einem fünftel der Fassadenlänge an das massive Stallgebäude an. Der angrenzende ehemalige Stallbereich wird für Sanitärräume und als Lager für Mobiliar genutzt.

^b Es handelt sich um eine Versammlungsstätte für max. 140 Personen.

^c Die Bruttogrundfläche des Gebäudes auf dem Niveau 0,00 beträgt 350,64m². Die beiden höherliegenden Ebenen sind als Galeriegeschosse ausgeführt und umfassen eine Bruttogrundfläche von 106,02m².

^d Die Fassade mit den Öffnungen zur öffentlichen Verkehrsfläche hat einen Abstand von 92cm bis 2,37m zur Grundgrenze an der Straße. In Gebäudemitte beträgt der Abstand 1,90m.

Tab. 1: Definition für Gebäude der Gebäudeklasse 1 mit Auswertung für den Umbau des Stadels in Hochburg-Ach.

Sind alle oben angeführten Voraussetzungen erfüllt, werden keine Anforderungen an den Feuerwiderstand der Bauteile gestellt. Die Baustoffe der Gebäudehülle, das ist im vorliegenden Fall Fichtenvollholz für Tragkonstruktion und Schalung, haben die Anforderungen an das Brandverhalten der Klasse E (laut ÖNORM EN 13501-1) zu erfüllen.

Im konkreten Fall werden zwei von sieben Punkten nicht oder nicht vollständig erfüllt. Es ist mit Experten für Brandschutzplanung zu klären, ob es sich bei den beiden Punkten um unwesentliche Abweichungen handelt, durch die keine Personen gefährdet und die Brandausbreitung nicht verstärkt werden, oder ob der folgende Punkt 1.2 zur Anwendung kommt.

1.2 Ist für das Gebäude ein Brandschutzkonzept zu erstellen?

Gemäß Punkt 11 (e) der OIB-Richtlinie 2 (2011) ist für Sondergebäude und Bauwerke, auf die die Anforderungen der Richtlinie aufgrund des Verwendungszwecks oder der Bauweise nicht anwendbar sind, ein Brandschutzkonzept erforderlich. Der OIB-Leitfaden "Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte" (2011) definiert den Inhalt eines Brandschutzkonzepts.

Zur Beurteilung dienen die Darstellungen und Erklärungen aus dem Inhalt der Masterarbeit und die folgenden Punkte:

2. Grundlagen zur Beurteilung des Brandschutzes²

2.1 Der Planung zugrundeliegende gesetzliche Vorschriften, Normen und technische Regelwerke

- Oberösterreichisches Veranstaltungssicherheitsgesetz
LGBl. Nr. 78/2007, Fassung vom 01.07.2014
- Oberösterreichische Veranstaltungssicherheitsverordnung
LGBl. Nr. 25/2008, Fassung vom 01.07.2014
- ÖNORM EN 13501-1 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten
Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten, Dez. 2009
- OIB-Richtlinie 2 Brandschutz, Oktober 2011
- OIB-Richtlinie 4 Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit, Oktober 2011
- Leitfaden Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte, Oktober 2011
- TRVB A 001 Definitionen, Jänner 2009
- TRVB A 107 Brandschutzkonzepte, 2004

2.2 Beschreibung des Gebäudes

Das straßenseitige Wirtschaftsgebäude eines Vierseithofes wurde 1889 in Holzständerbauweise mit Fichtenholz errichtet. Drei Fassaden sind verschalt bzw. geschindelt, die Hauptfassade ist als Bundwerk ausgeführt und historisch bedeutend. Das Dach wurde erneuert und ist mit Tonziegel gedeckt. Das Gebäude wird mit unverändertem Zustand der Außenhaut, ohne Isolierung als Veranstaltungsraum für Kunst und Kultur verwendet. Vom bestehenden Zustand werden alle temporären Nutzebenen und Leitern, sowie spätere massive Einbauten entfernt. Nur eine Ebene bleibt als Galerie erhalten und wird durch eine kleinere höherliegende Ebene ergänzt. Die Stiegen werden als offene Holzstufen mit Stahlwangen, der Boden, sowie zwei mobile Raumzellen in massiver Holzbauweise ausgeführt. Alle Holzbauteile haben Holz-Holz- oder Holz-Stahlverbindungen. Es kommt kein Leim zum Einsatz.

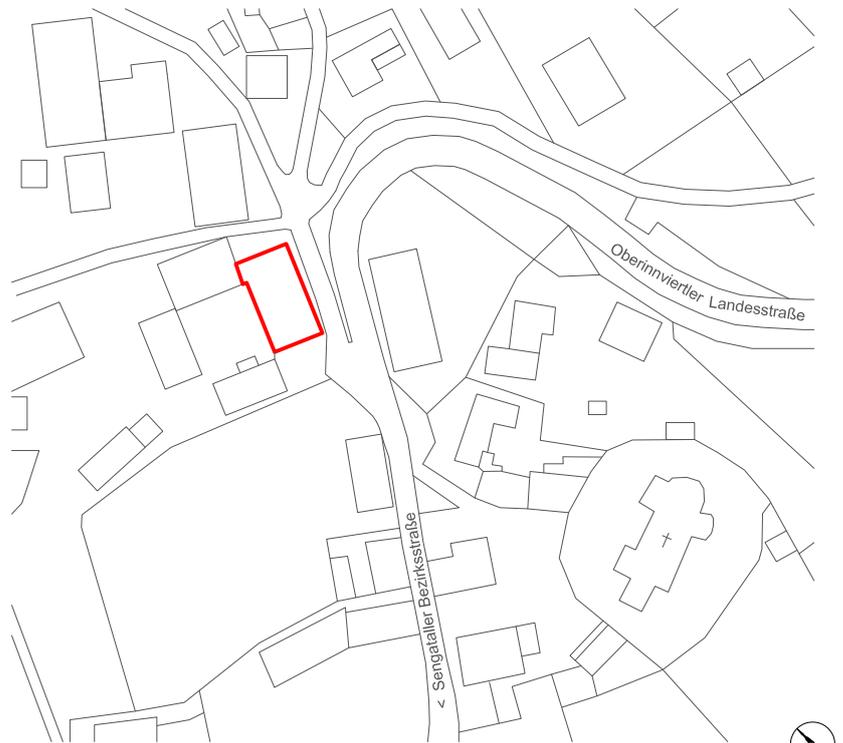
¹ Teibinger, Martin (2012): Brandschutzvorschriften in Österreich. Anforderungen nach OIB-Richtlinie 2, In: att. zuschnitt, Zuschnitt Attachment - Sonderthemen im Bereich Holz, Holzwerkstoff und Holzbau, März 2012, Wien: proHolz Austria, 2012.

² nach den Kriterien unter 4.4 Inhalt, des Leitfadens zur OIB-Richtlinie 2: Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte, Oktober 2011

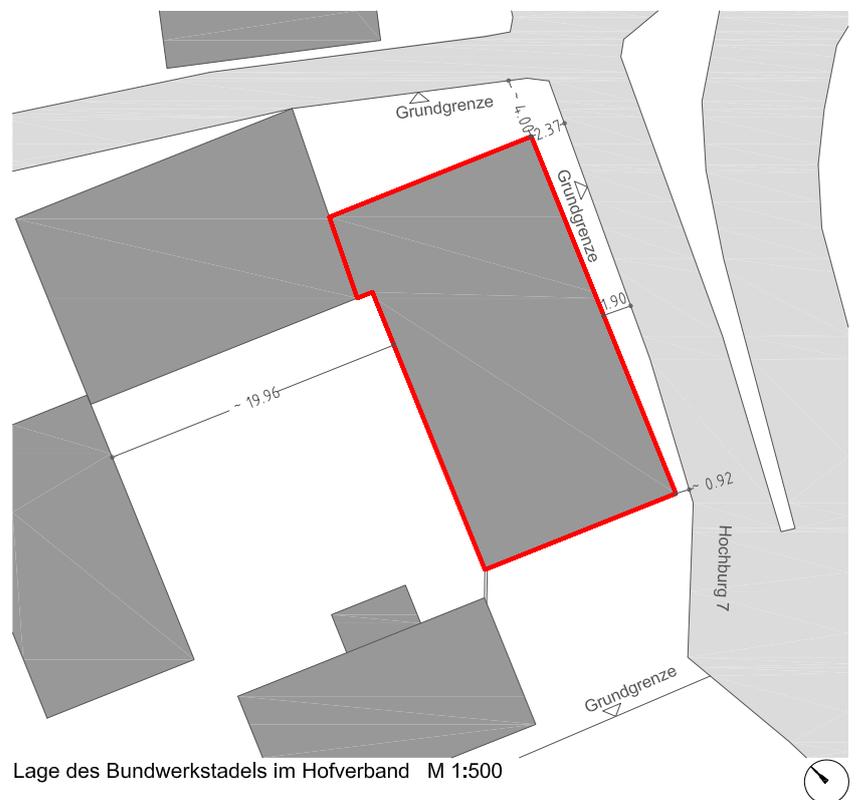
DI Petra Zwetzbacher

2.3 Lage

Das Gebäude liegt im Zentrum von Hochburg-Ach, in unmittelbarer Nähe der Kirche und dem Kirchenvorplatz. Es ist von der öffentlichen Verkehrsfläche aus zugänglich und dreiseitig freistehend. Die vierte Seite, die zum Hof weist, steht ebenfalls überwiegend frei. Sie schließt in einem kurzen Abschnitt an das massive Stallgebäude an. An der Südseite führt neben dem Stadel ein Tor zum Hof. Dieser ist nicht vollständig geschlossen; eine Distanz von ca. 3,75m zwischen zwei Gebäuden ermöglicht den Zugang zu den landwirtschaftlichen Nutzflächen.



Lage des Bundwerkstadels ins Hochburg-Ach, Oberösterreich M 1:2000



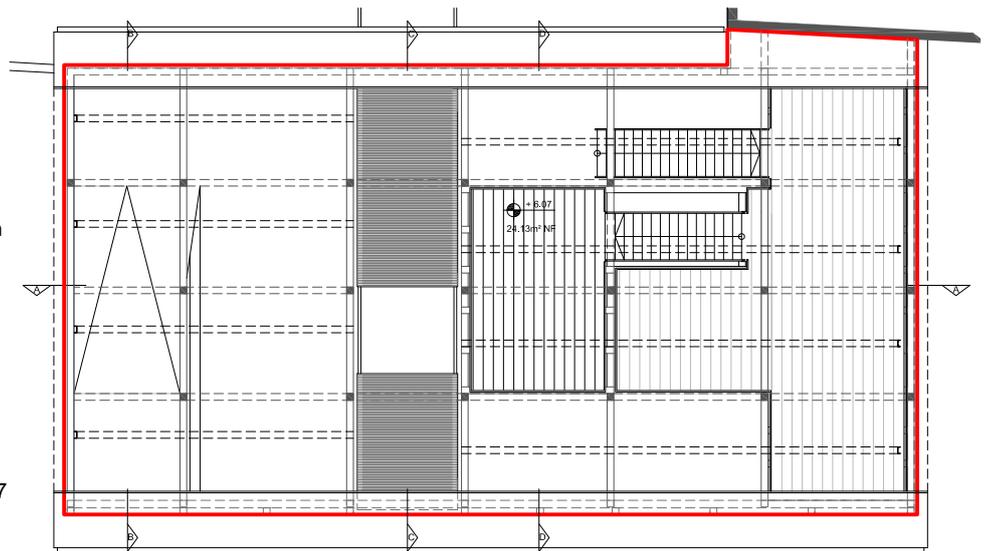
Lage des Bundwerkstadels im Hofverband M 1:500

DI Petra Zwetzbacher

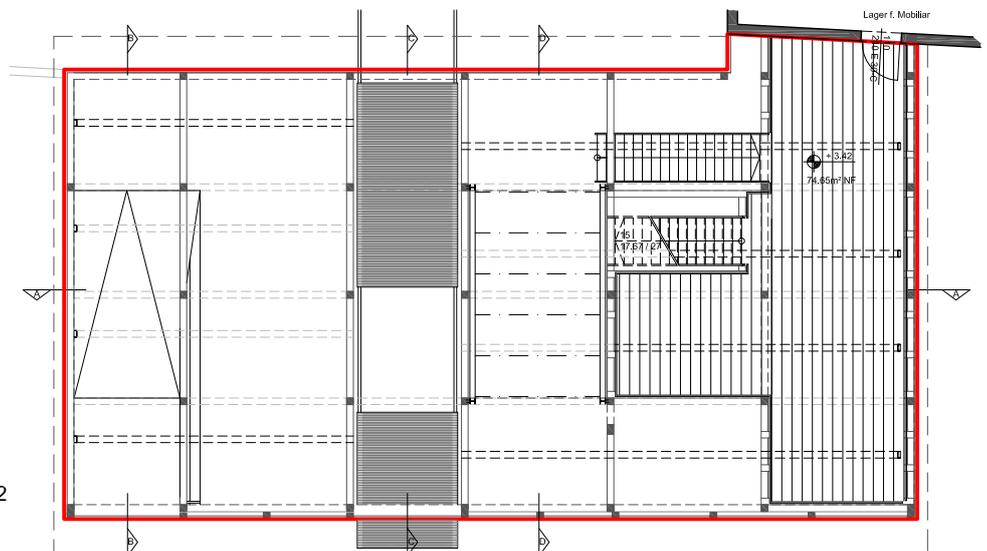
2.4 Grundrisse

Die Bruttogrundfläche der Ebene 0.00 beträgt 350,64m², die beiden höhergelegenen Ebenen umfassen 106,02m². Sofern die Überschreitung der mit 400 m² begrenzten Bruttogrundfläche für einen Brandabschnitt lt. OIB-Richtlinie 2, 3.1 als geringfügig gewertet werden kann, bildet der Stadel nur einen Brandabschnitt.

Ebene +6.07

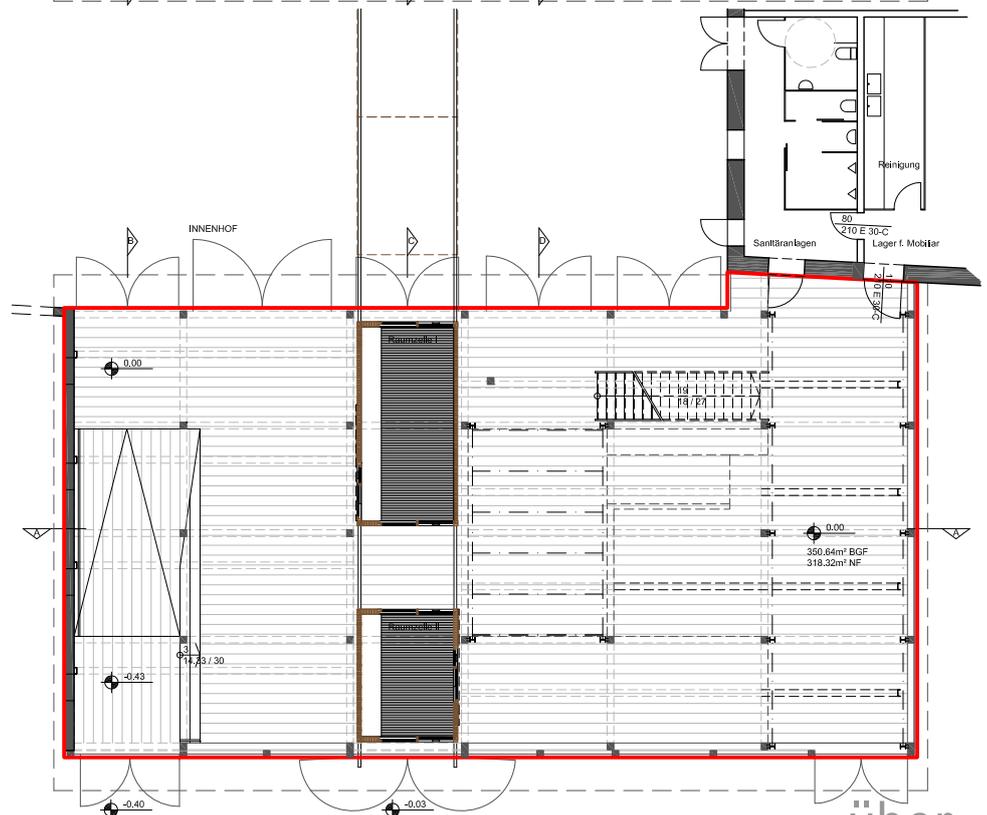


Ebene +3.42



Ebene 0.00

— Begrenzung des Brandabschnitts



DI Petra Zwetzbacher

2.6 Nutzung und Personendichte

Das Gebäude wird als Raum für Kunst und Kultur genutzt. Nutzer sind die Mitglieder der zahlreichen Vereine der Gemeinde und im Fall von Veranstaltungen eventuell gemeindefremde Besucher.

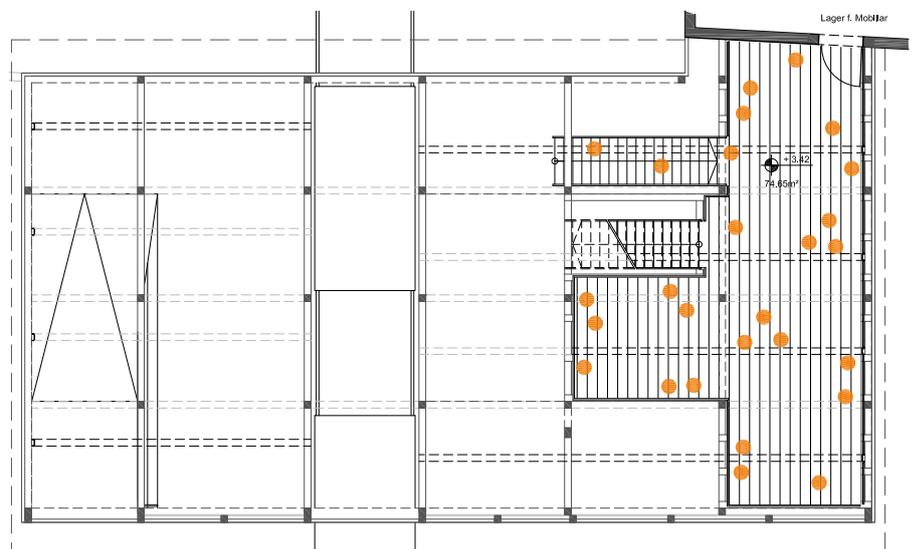
Die Veranstaltungen beschränken sich auf jene in den Bereichen Volks-, Jugend- und Erwachsenenbildung und umfassen u.a. Vorträge, Ausstellungen und Vorführungen, die der historisch begründeten Brauchtumpflege dienen und unterliegen damit nicht den Bestimmungen des Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsgesetzes vom 1.7.2014 [s. §1(2) d.o.g. Gesetzes]. Einzuhalten sind aber hingegen die Bestimmungen der Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsverordnung vom 1.7.2014.

Die Anzahl der Personen, die sich zum selben Zeitpunkt im Raum aufhalten, wird auf 140 Nutzer beschränkt. Basis für die Festlegung der Personenzahl ist die Breite der Fluchtwege: Die Oberösterreichische Veranstaltungssicherheitsverordnung vom 1.7.2014 sieht eine Fluchtwegmindestbreite von 1cm pro Veranstaltungsteilnehmer vor [s. §2(2) d.o.g. Gesetzes]. Die engsten Stellen der Hauptebene liegen im Bereich der Tenne, wenn sich beide Raumzellen im Stadel befinden.

Eine mögliche Verteilung der Personen ist in nebenstehenden Graphiken mittels orangefarbiger Punkte dargestellt. Bei der Gesamtnutzfläche für Steh- und Sitzplatzbereiche von ca. 310m² befinden sich 0,45 Personen pro m² (jeder Person stehen damit 2,21m² zur Verfügung. Anmerkung: Durch die variable Raumnutzung gibt es keinen definierten Fluchtweg, der dafür vorzusehende Bereich wird als Mittelwert mit 25% der Gesamtnutzfläche festgelegt). Damit wird das zulässige Gesamtfassungsvermögen lt. §2 (1) der Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsverordnung vom 1.7.2014, daß die Personendichte im Steh- und Sitzplatzbereich auf 3 Personen pro Quadratmeter begrenzt, deutlich unterschritten.

Relevante Brandbelastungen stellen die mobilen Raumzellen aus Fichtenvollholz, sowie das temporäre Mobiliar dar. Letzteres wird in einem Lager im angrenzenden massiven Stallgebäude verwahrt und umfasst Stühle, Tische, mobile Bühnen, Ausstellungsvitrinen, Scheinwerfer, Projektionsleinwände und Elektronische Geräte für Bild und Ton. Das Mobiliar besteht überwiegend aus Holz.

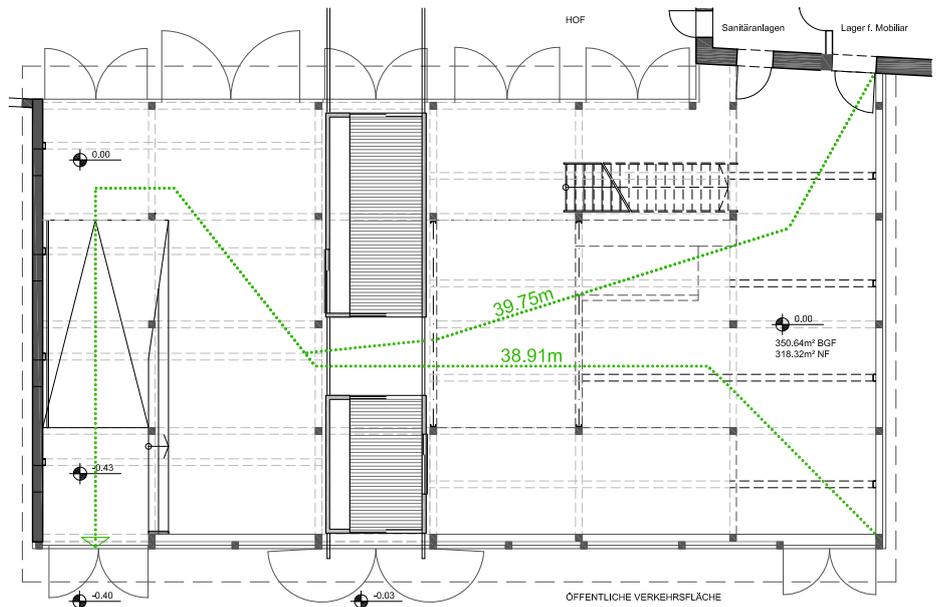
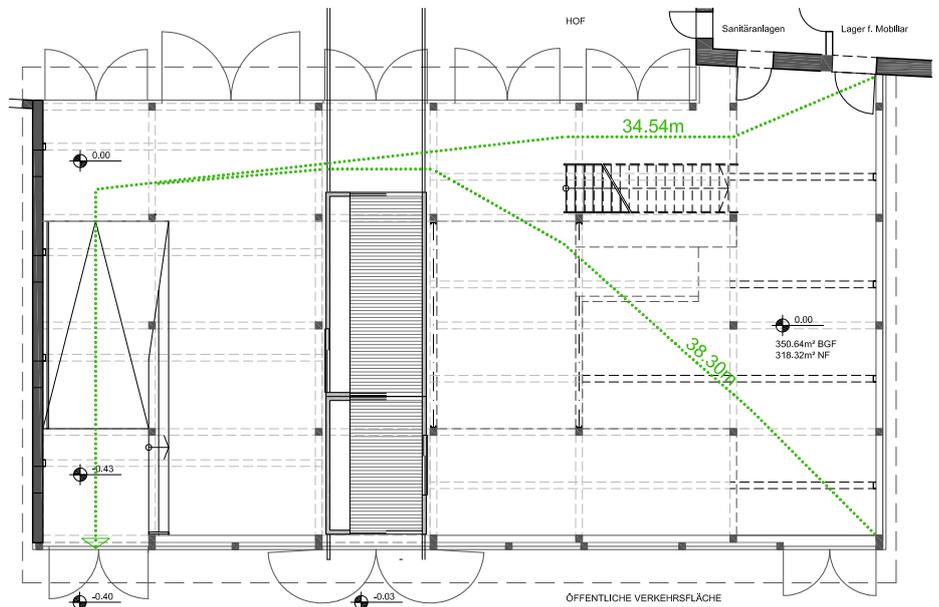
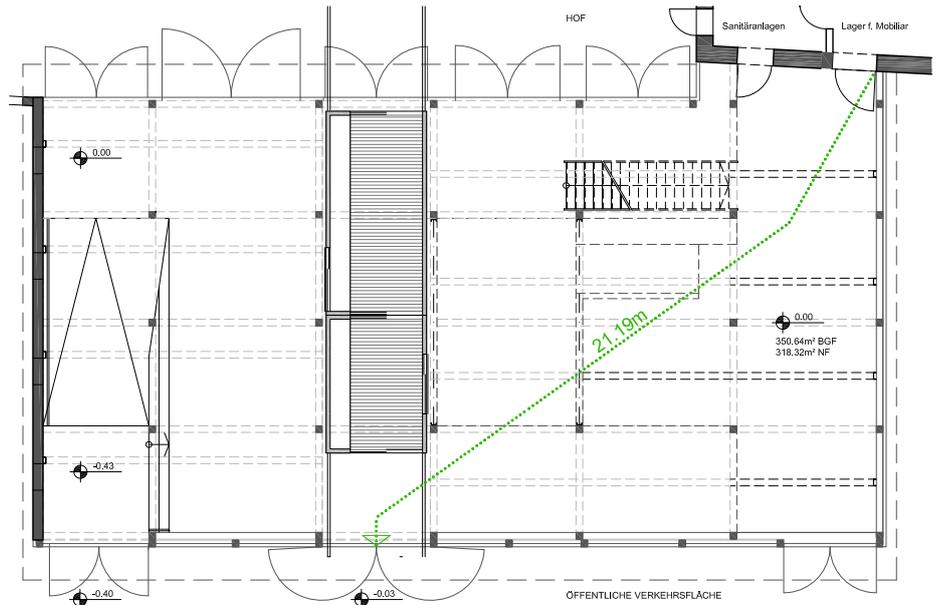
Beide mobile Raumzellen können mittels Ethanolöfen beheizt werden. Der flüssige Brennstoff (80 Liter Ethanol für den jährlichen Bedarf) wird ebenfalls im angrenzenden Lager in einem Brennstofflageraum aufbewahrt.



DI Petra Zwetzbacher

2.7 Fluchtwege

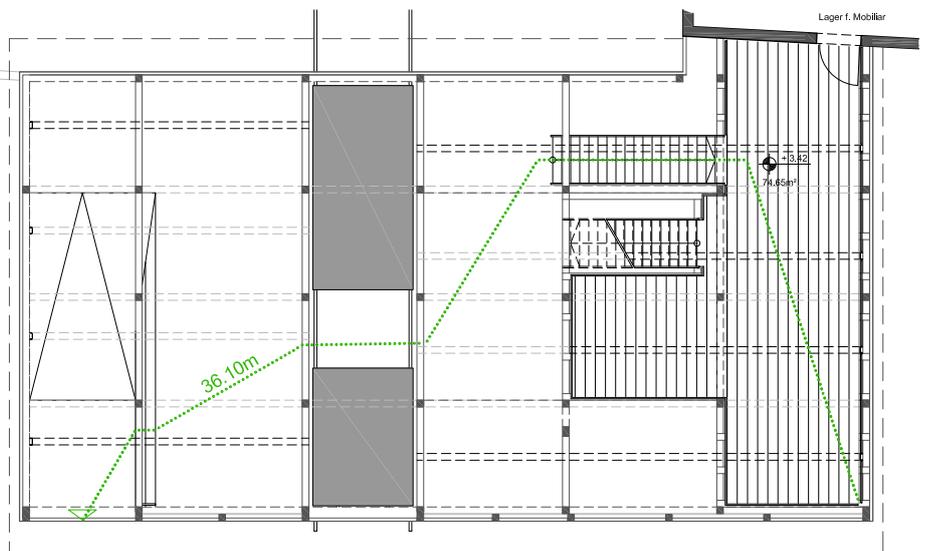
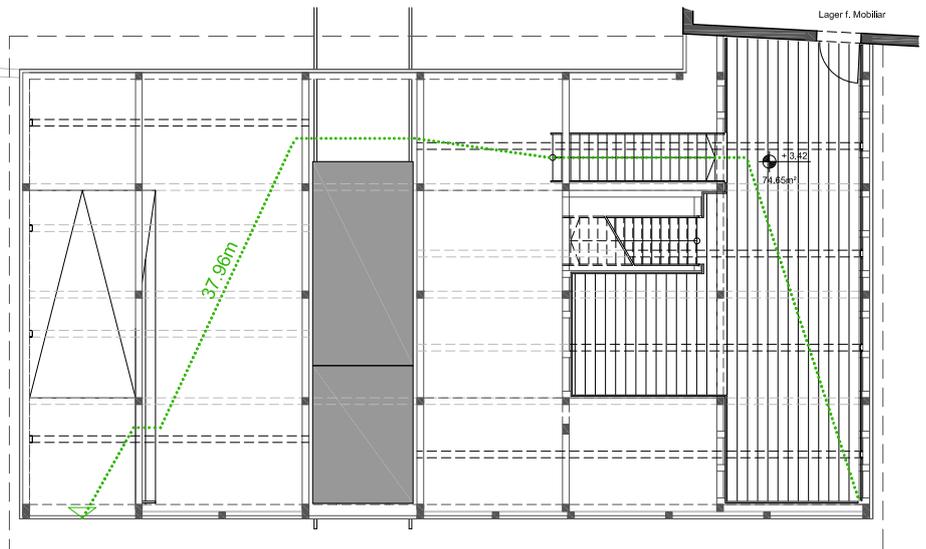
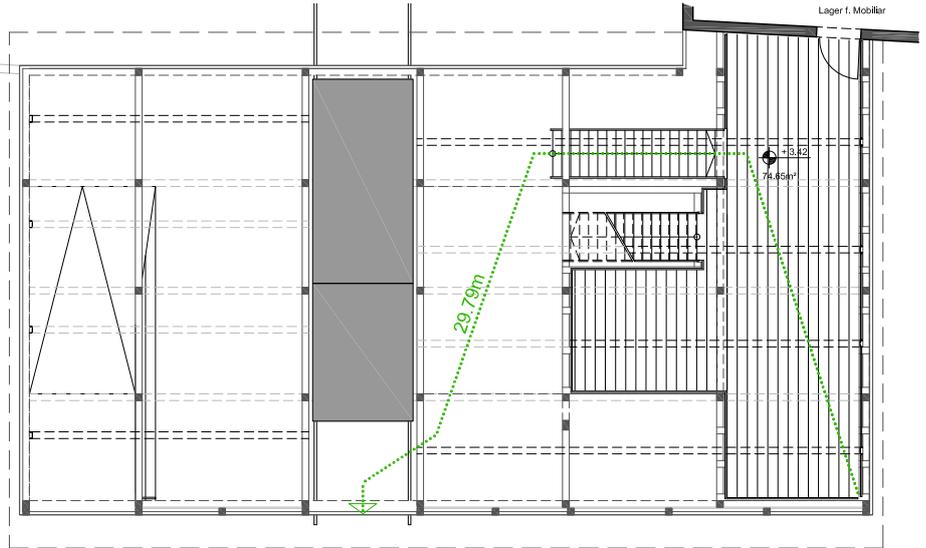
Die Fluchtwegbreiten entsprechen mit 1cm pro Person den Bestimmungen des §2 (2) der Oberösterreichischen Veranstaltungsicherheitsverordnung vom 01.07.2014. Die Breite der Fluchtwege ist im Bereich der mobilenRaumzellen relevant.



Ebene 0.00
Die längsten barrierefreien Fluchtwege bei veränderter Lage der Raumzellen



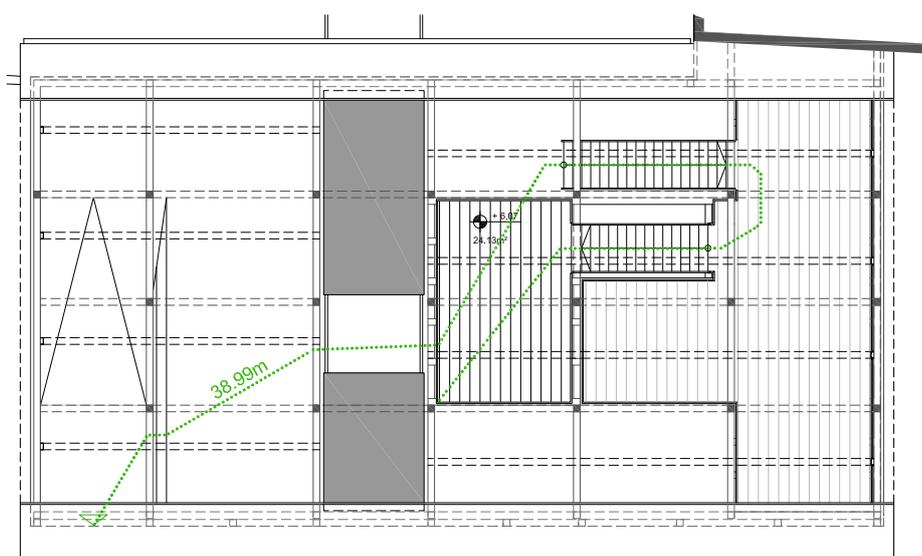
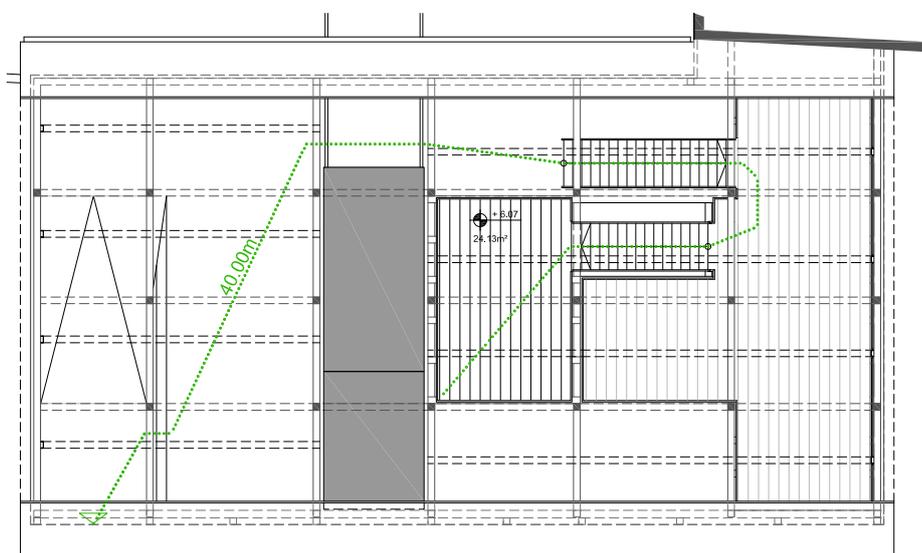
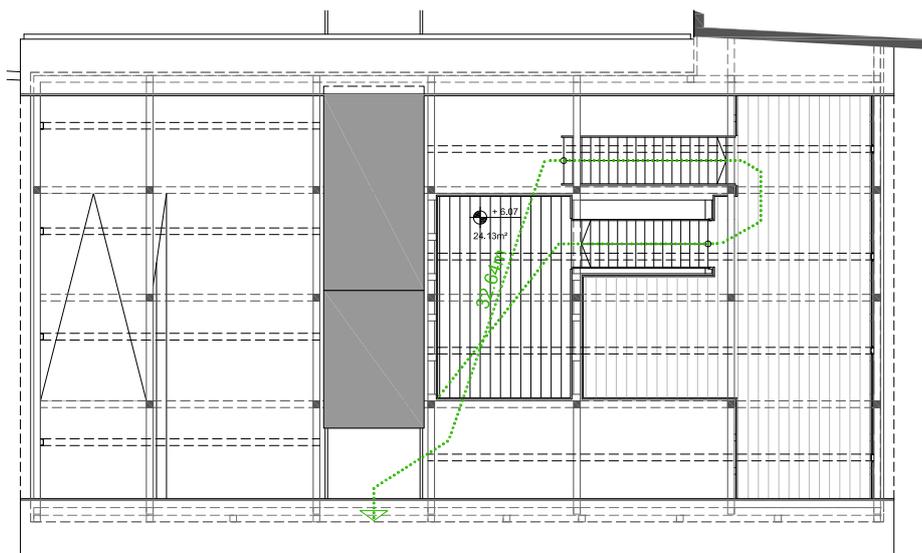
DI Petra Zwetzbacher



Ebene +3.42
Die längsten Fluchtwege
bei veränderter Lage der Raumzellen



DI Petra Zwetzbacher



Ebene +6.07
Die längsten Fluchtwege
bei veränderter Lage der Raumzellen



DI Petra Zwetzbacher

2.8 Haustechnische Anlagen

Elektroleitungen werden gemeinsam mit Montagevorrichtungen für Scheinwerfer und Ausstellungsobjekte in nach oben hin offenen U-Profilen aus unbehandeltem Stahl geführt. Die Profile liegen auf der Tragkonstruktion auf und überspannen die Binderfelder. Im Boden werden ebenfalls Elektroanschlüsse vorgesehen.

Das Gebäude ist unbeheizt. Nur in den mobilen Raumzellen werden bei Bedarf Ethanolöfen aufgestellt. 80 Liter Ethanol werden im angrenzenden massiven Lagerraum bereitgestellt. Da die Außenhaut im Originalzustand erhalten bleibt und damit nicht isoliert wird, ist sie luftdurchlässig. Das Gebäude verfügt über keine Lüftungsanlage.

2.9 Schutzziele

Die fünf wesentlichen Schutzziele laut OIB-Richtlinie 2 müssen erfüllt werden:

- 1) Die Tragfähigkeit des Bauwerks muß während eines (vom Brandschutzplaner) definierten Zeitraumes erhalten bleiben.
- 2) Die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerks muß begrenzt werden.
- 3) Die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke³ muß begrenzt werden.
- 4) Die Bewohner müssen das Gebäude unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können.
- 5) Die Sicherheit der Rettungsmannschaften muß berücksichtigt werden und wirksame Löscharbeiten müssen ermöglicht werden.

Ein weiteres Objektspezifisches Schutzziel muß ebenfalls erfüllt werden:

- 6) Die straßenseitige historisch bedeutende Bundwerkfassade muß möglichst ohne Brandschäden erhalten bleiben.

2.10 Besprechung mit einem Brandschutztechniker

Anhand der oben angeführten Fragen bzw. Grundlagen soll eine adäquate Lösung für den baulichen, anlagentechnischen, organisatorischen und abwehrenden Brandschutz des Gebäudes erarbeitet werden.

Das Gespräch (s.S.10) wurde geführt mit: Dipl. Ing. Gerhard Leibetseder, Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Brandschutzwesen, Feuerpolizei und Brandermittlung am IBS - Linz (Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung).

³ Das nordostseitig benachbarte Gebäude ist ein nahezu identischer Bundwerkstadel, auf dessen Unversehrtheit aus bauhistorischem Interesse geachtet werden muß.

3. Ergebnis der Besprechung mit einem Brandschutztechniker

3.1 Zusammenfassung des Gesprächs

Zusammenfassung des Gesprächs mit Dipl. Ing. Gerhard Leibetseder⁴ am 30. Juni 2014 über Brandschutzmaßnahmen für die Revitalisierung und Umnutzung des Bundwerkstadels in Hochburg-Ach im Rahmen der Masterarbeit für den Lehrgang Überholz:

1. Für den Umbau und die neue Nutzung des Stadels als Versammlungsstätte für bis zu 140 Personen ist kein Brandschutzkonzept erforderlich.
2. Der Stadel kann durch Kompensationsmaßnahmen brandschutztechnisch nach der Gebäudeklasse 1 (GK-1) beurteilt werden.
 - 2.1 Abweichungen von der Gebäudeklasse 1:
 - 2.1.1 Die Nutzung kann durch Kompensationsmaßnahmen als "Betriebseinheit" interpretiert werden.
 - 2.1.2 Die Summe der Bruttogrundfläche der drei Ebenen beträgt 456.66m² und liegt damit über der für die GK-1 zulässigen Fläche von 400m². Die Differenz wird durch Kompensationsmaßnahmen als unwesentliche Abweichung behandelt.
 - 2.1.3 Der Einbau von Rauchwarnmelder ist aufgrund der relativ geringen Ausmaße des Gebäudes und durch Kompensationsmaßnahmen nicht erforderlich.
 - 2.1.4 Die Abweichungen vom geforderten Randabstand des Gebäudes zur Grundgrenze werden als unwesentlich gewertet.
 - 2.2 Kompensationsmaßnahmen: Durch folgende Maßnahmen sind kurze Räumungszeiten und damit ein ausreichender Personenschutz im Brandfall zu erwarten:
 - 2.2.1 Fluchtwege: die Länge der Fluchtwege auf der Ebene des Straßenniveaus beträgt weniger als 40m, auch der längste Fluchtweg von der höchstgelegenen Ebene beträgt nicht mehr als 40m.
 - 2.2.2 Das zulässige Gesamtfassungsvermögen für Personen wird mit der Nutzung durch maximal 140 Personen lt. §2 (1) der Oberösterreichischen Veranstaltungssicherheitsverordnung (LGBl. Nr. 25/2008, Fassung vom 01.07.2014) deutlich unterschritten.
 - 2.2.3 Die beiden bestehenden Tore zur öffentlichen Verkehrsfläche sind mit einer lichten Durchgangsbreite von über 3m breiter als erforderlich.
 - 2.2.4 Anlagentechnischer Brandschutz: Es ist eine Fluchtweg-Orientierungsbeleuchtung im Rauminneren, sowie ein Blitzschutzanlage außen anzubringen.
 - 2.2.5 Organisatorischer Brandschutz: Bei Veranstaltungen ist für eine Brandsicherheitswache der örtlichen Feuerwehr zu sorgen.
3. Es werden keine Anforderungen an den Feuerwiderstand der Bauteile gestellt (Feuerwiderstandsklasse = R0). Für den Brandschutz des umgebauten Stadels ist primär der Personenschutz relevant, der aus den Bestimmungen für Gebäude der GK-1, sowie aus den projektspezifischen Kompensationsmaßnahmen resultiert.

⁴ Dipl. Ing. Gerhard Leibetseder ist Allgemein beideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Brandschutzwesen, Feuerpolizei und Brandermittlung am IBS - Linz (Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung).

3.2 Richtigstellung der Tabelle 1

Basierend auf dem Gespräch mit Dipl. Ing. Gerhard Leibetseder am 30. Juni 2014 (s.S.10) wurde die Tabelle 1 (s.S.1) richtiggestellt:

Definition Gebäude der Gebäudeklasse 1	trifft zu	trifft nicht zu
Frei stehende, an mindestens drei Seiten auf eigenem Grund oder von Verkehrsflächen für die Brandbekämpfung von außen zugängliche Gebäude	<input checked="" type="checkbox"/> ^a	<input type="checkbox"/>
mit nicht mehr als drei oberirdischen Geschossen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
und mit einem Fluchtniveau von nicht mehr als 7 m,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
bestehend aus einer Wohnung oder einer Betriebseinheit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^b
von jeweils nicht mehr als 400m ² Brutto-Grundfläche der oberirdischen Geschosse.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^c
Der Personenschutz wird mittels Einbau von Rauchwarnmeldern sichergestellt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^e
Zur Grundstücksgrenze sind 2m Randabstand einzuhalten.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> ^d

^a Die hofseitige Fassade ist überwiegend freistehend. Sie schließt mit nur ca. einem fünftel der Fassadenlänge an das massive Stallgebäude an. Der angrenzende ehemalige Stallbereich wird für Sanitärräume und als Lager für Mobiliar genutzt.

^b Es handelt sich um eine Versammlungsstätte für max. 140 Personen. *Entscheidend ist, daß es sich nur um eine Einheit handelt, der Fall wird unter Anwendung von Kompensationsmaßnahmen als "Betriebseinheit" interpretiert.*

^c Die Bruttogrundfläche des Gebäudes auf dem Niveau 0.00 beträgt 350.64m². Die beiden höherliegenden Ebenen sind als Galeriegeschosse ausgeführt und umfassen eine Bruttogrundfläche von 106.02m². *Es zählt die Summe der Bruttogrundflächen der drei Geschosse. Unter Anwendung von Kompensationsmaßnahmen wird die Differenz zu den zulässigen 400 m² aber als unwesentliche Abweichung gewertet.*

^d Die Fassade mit den Öffnungen zur öffentlichen Verkehrsfläche hat einen Abstand von 92cm bis 2.37m zur Grundgrenze an der Straße. In Gebäudemitte beträgt der Abstand 1.90m. *Die Abweichungen werden als unwesentlich gewertet.*

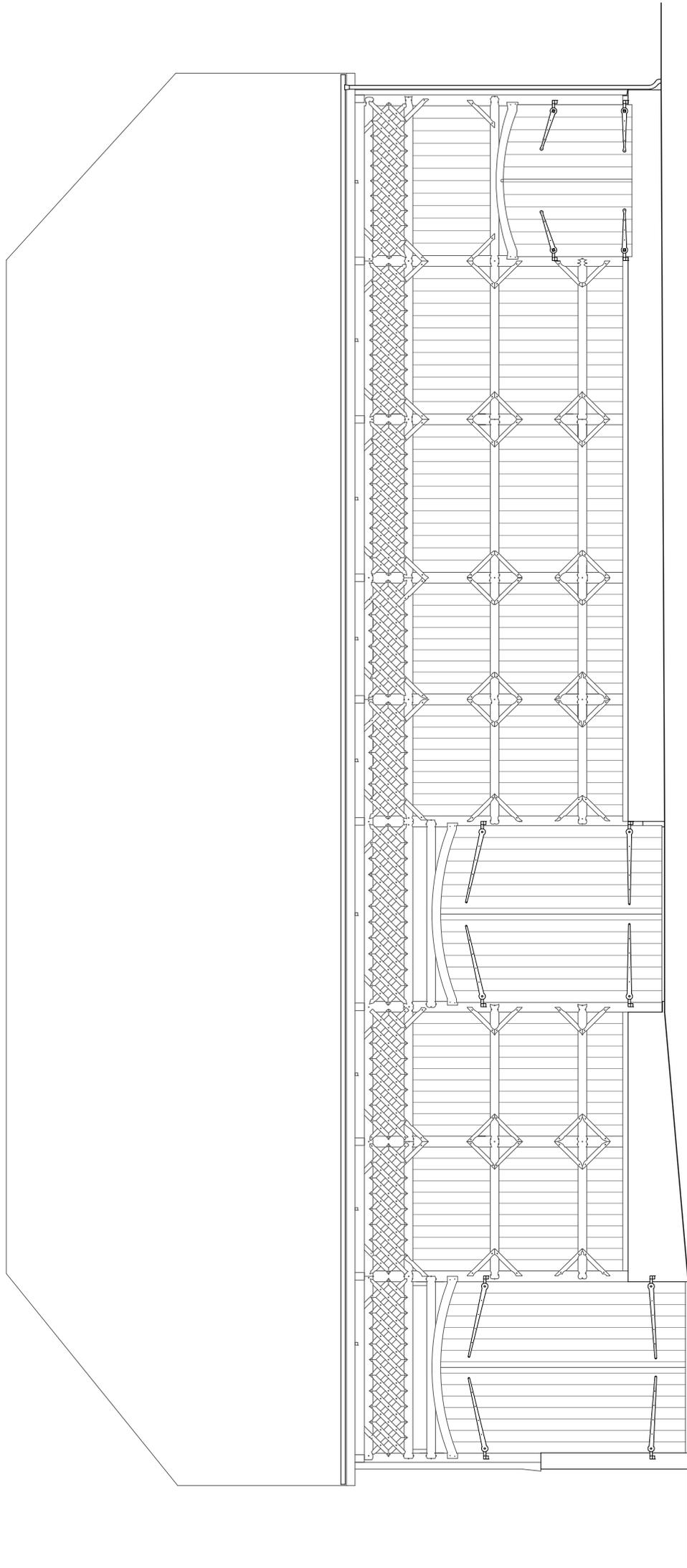
^e *Rauchwarnmelder sind zum Personenschutz bei diesem Objekt nicht erforderlich, aufgrund des relativ kleinen Raumvolumens, sowie der Offenheit und Überschaubarkeit des Innenraums.*

Tab. 1a: Definition für Gebäude der Gebäudeklasse 1 mit Auswertung für den Umbau des Stadels in Hochburg-Ach.
Korrigiert bzw. ergänzt nach einem Gespräch mit Dipl. Ing. Gerhard Leibetseder.
Geänderte bzw. erweiterte Textteile sind kursiv und rot gekennzeichnet.

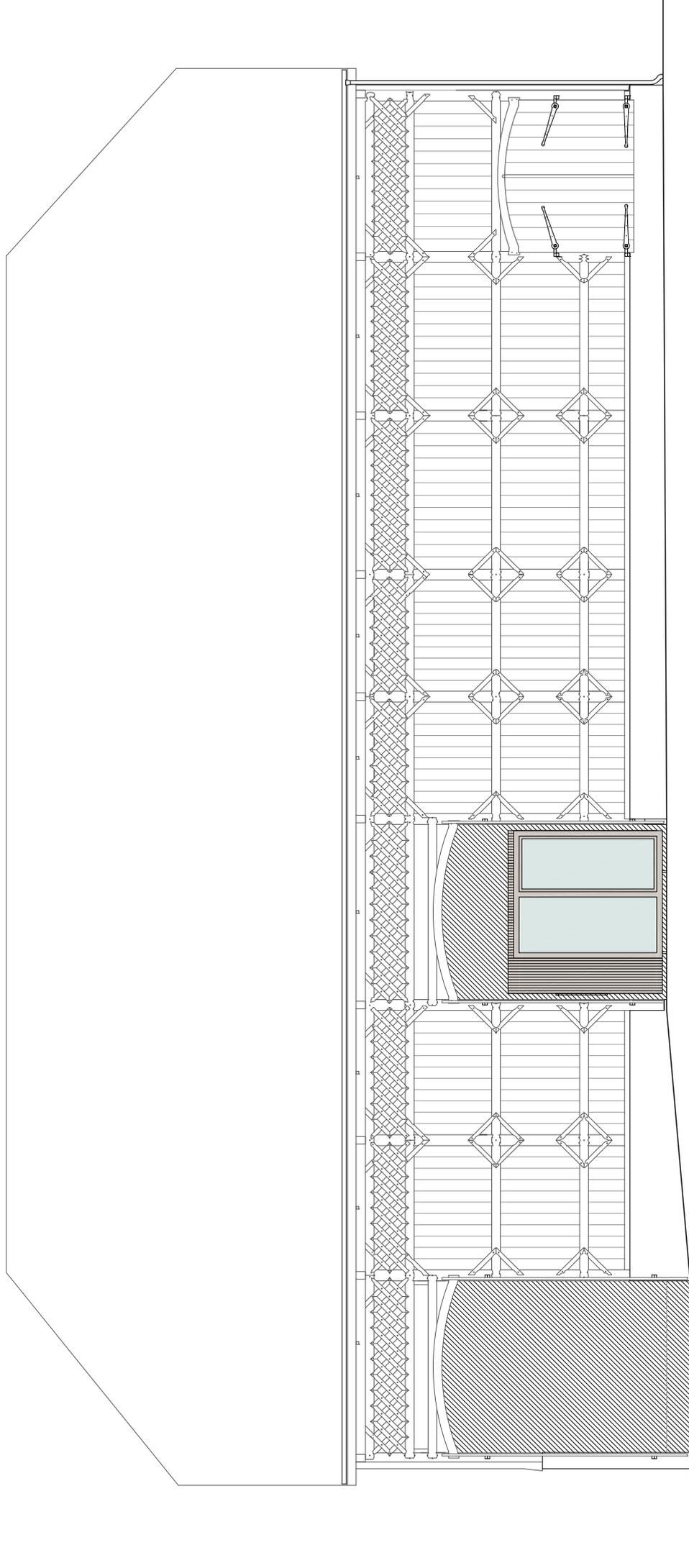
ANHANG C

PLANUNTERLAGEN

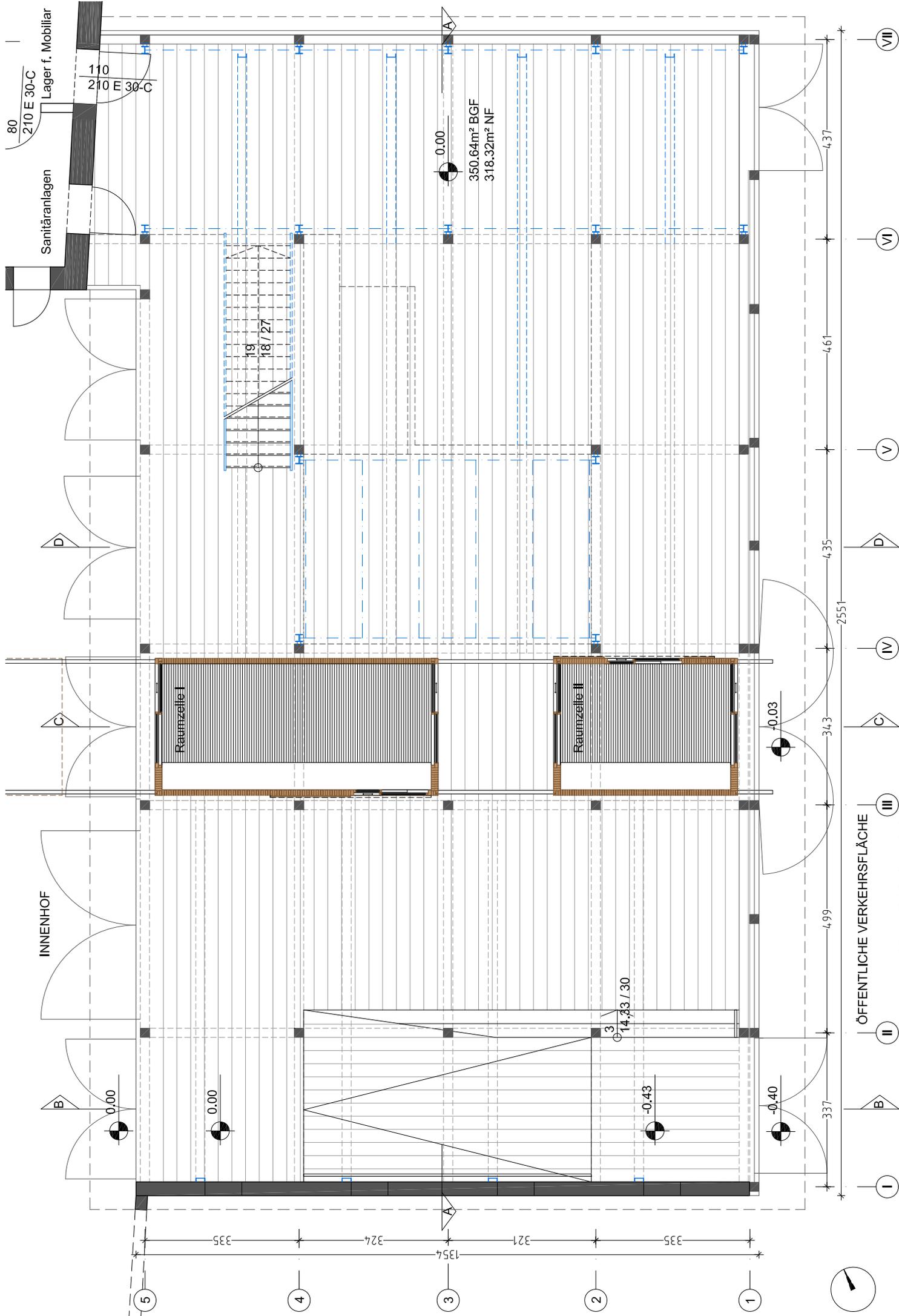
M 1 : 100



Bei geschlossenen Toren erscheint die Fassade in unverändertem Zustand.



Bei geöffneten Toren kann die Raumzelle vor die Baulinie gefahren werden.



80
210 E 30-C
Lager f. Mobilien
110
210 E 30-C
Sanitäranlagen

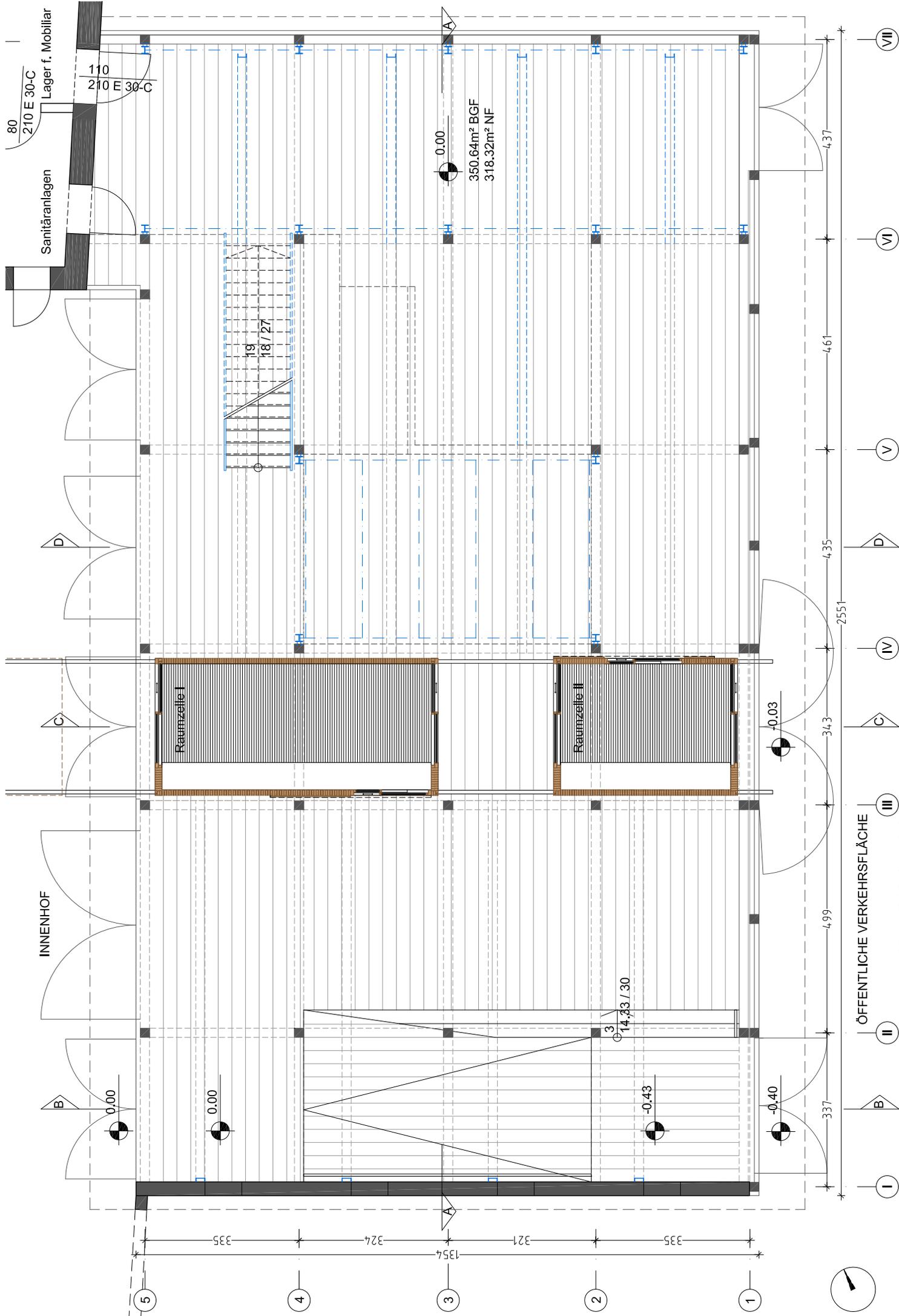
Raumzelle I

Raumzelle II

18
18 / 27

0.00
350.64m² BGF
318.32m² NF

3
14.33 / 30



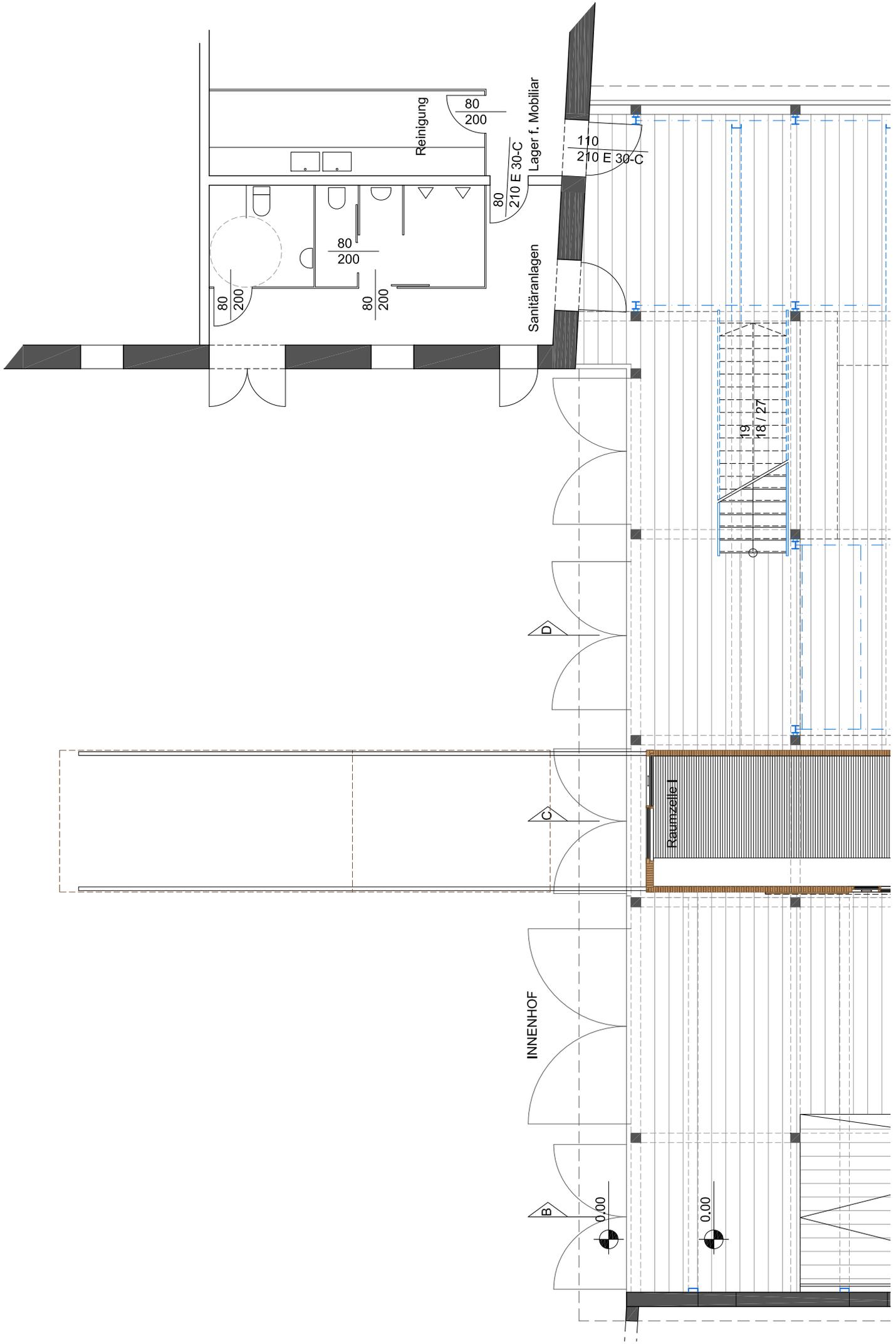
GRUNDRISS EBENE 0.00 M 1 : 100

PLAN-N. 03

H Stützen: HE-A Profile laut Statik (s. Anhang)
Träger: HE-A Profile bzw. IPE Profile laut Statik (s. Anhang)

ÖFFENTLICHE VERKEHRSFLÄCHE

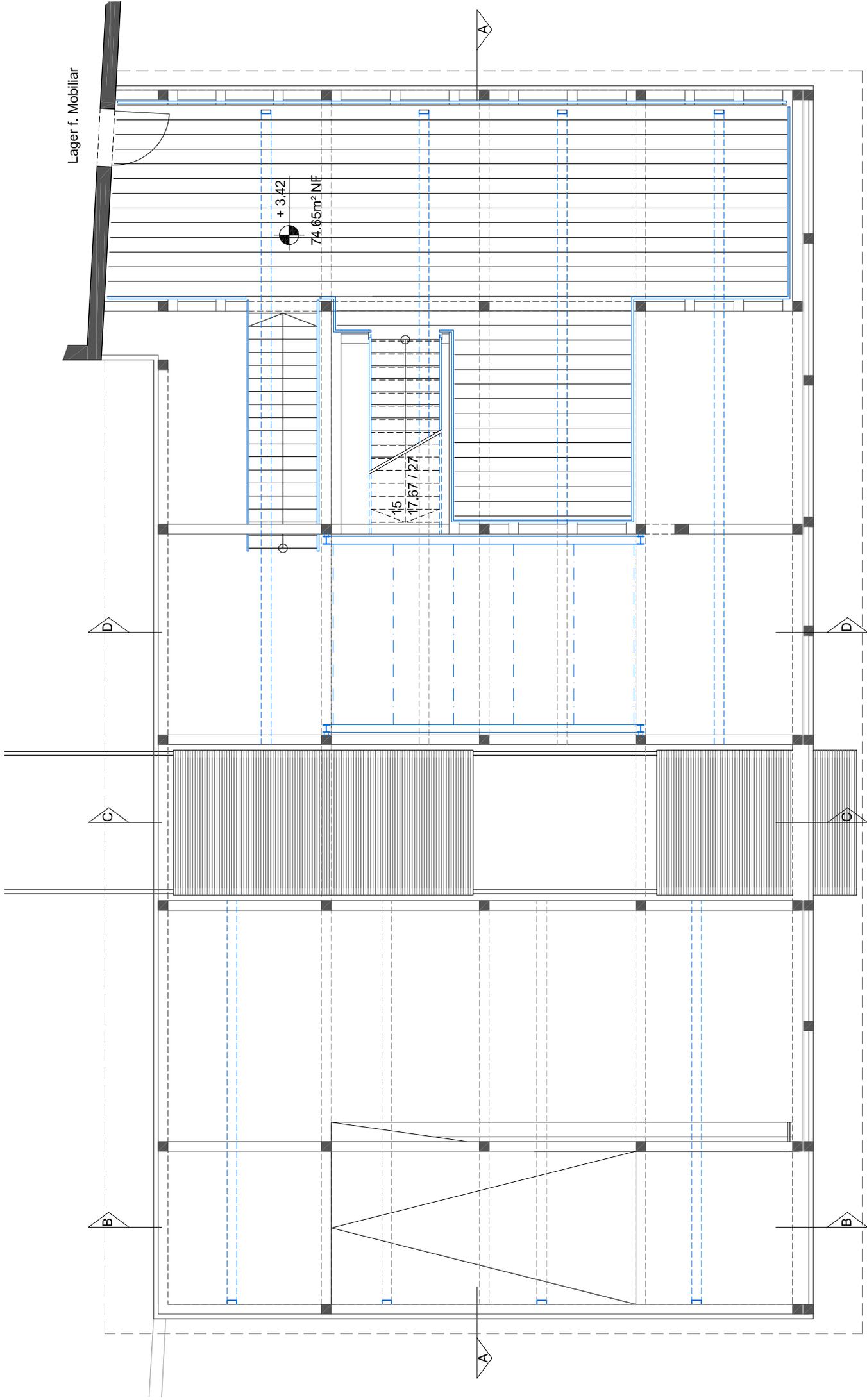




Ausschnitt mit Sanitärräumen und Lager im angrenzenden Stall

GRUNDRISS EBENE 0.00 M 1 : 100

PLAN-N. 04



Lager f. Mobilien

+ 3.42

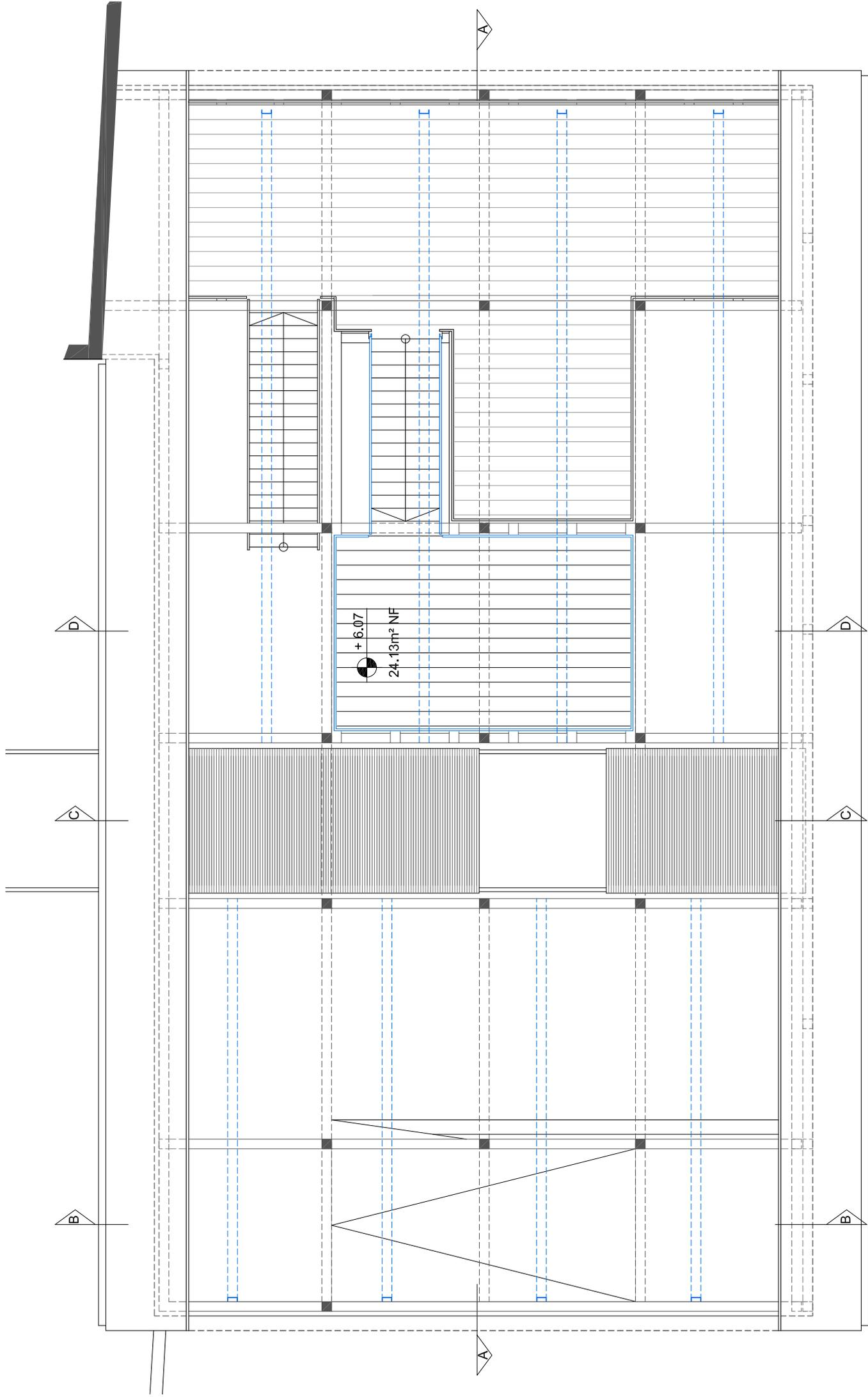
74.65m² NE

15
17.67 / 27

PLAN-N. 05

GRUNDRISS EBENE +3.42 M 1 : 100

0 1 5m

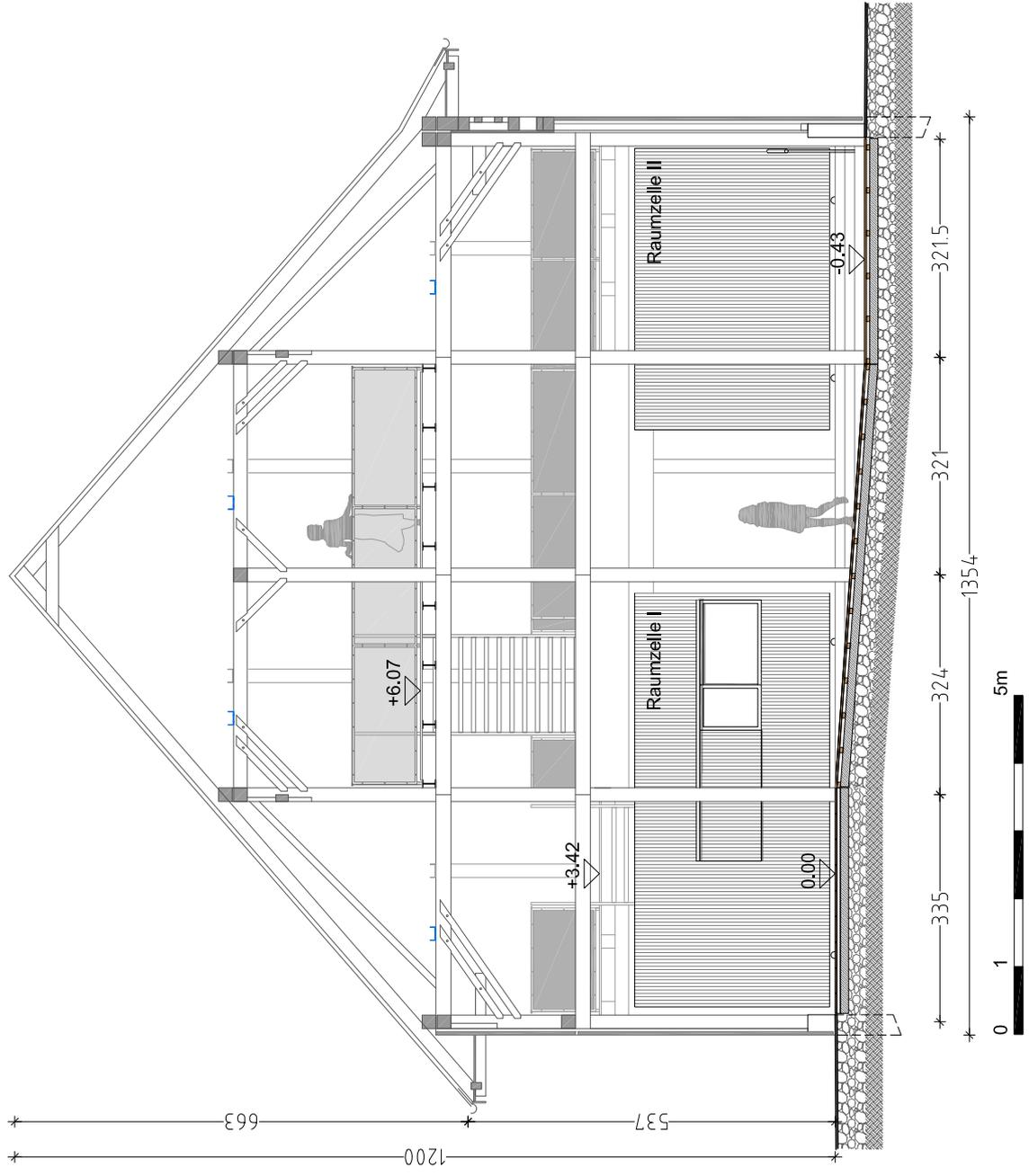


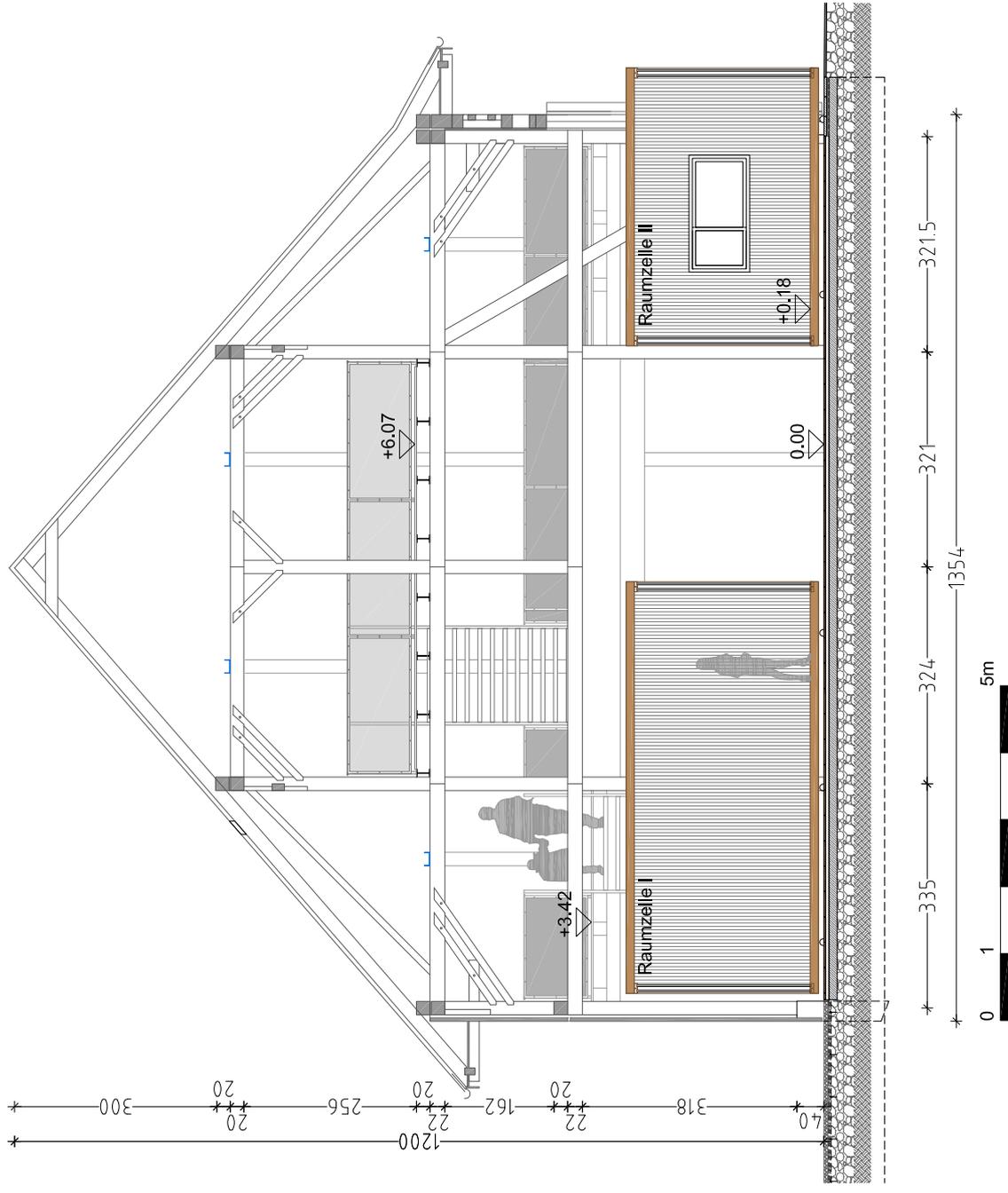
+ 6.07
24.13m² NF



PLAN-N. 06

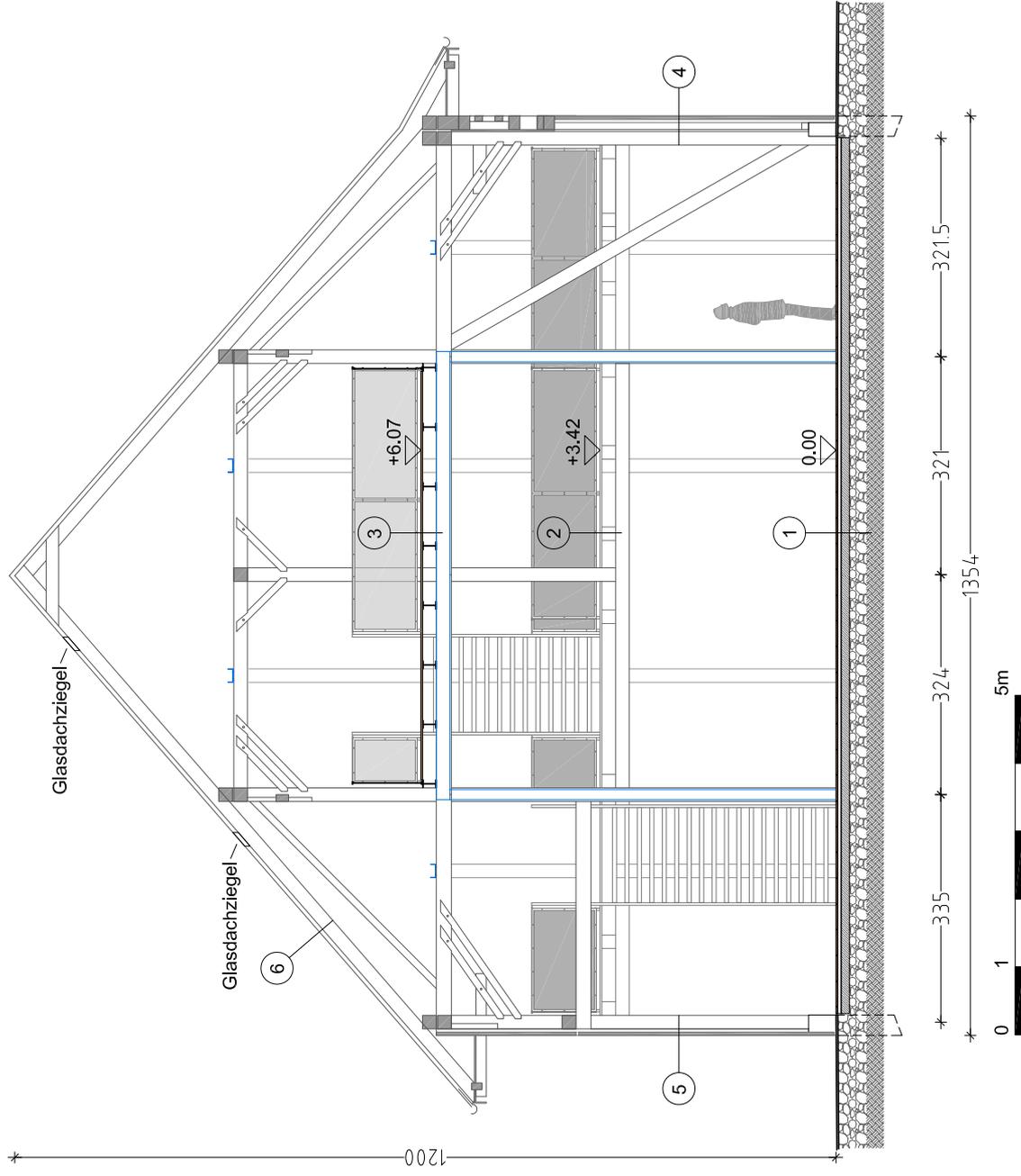
GRUNDRISS EBENE +6.07 M 1 : 100





PLAN-N. 09

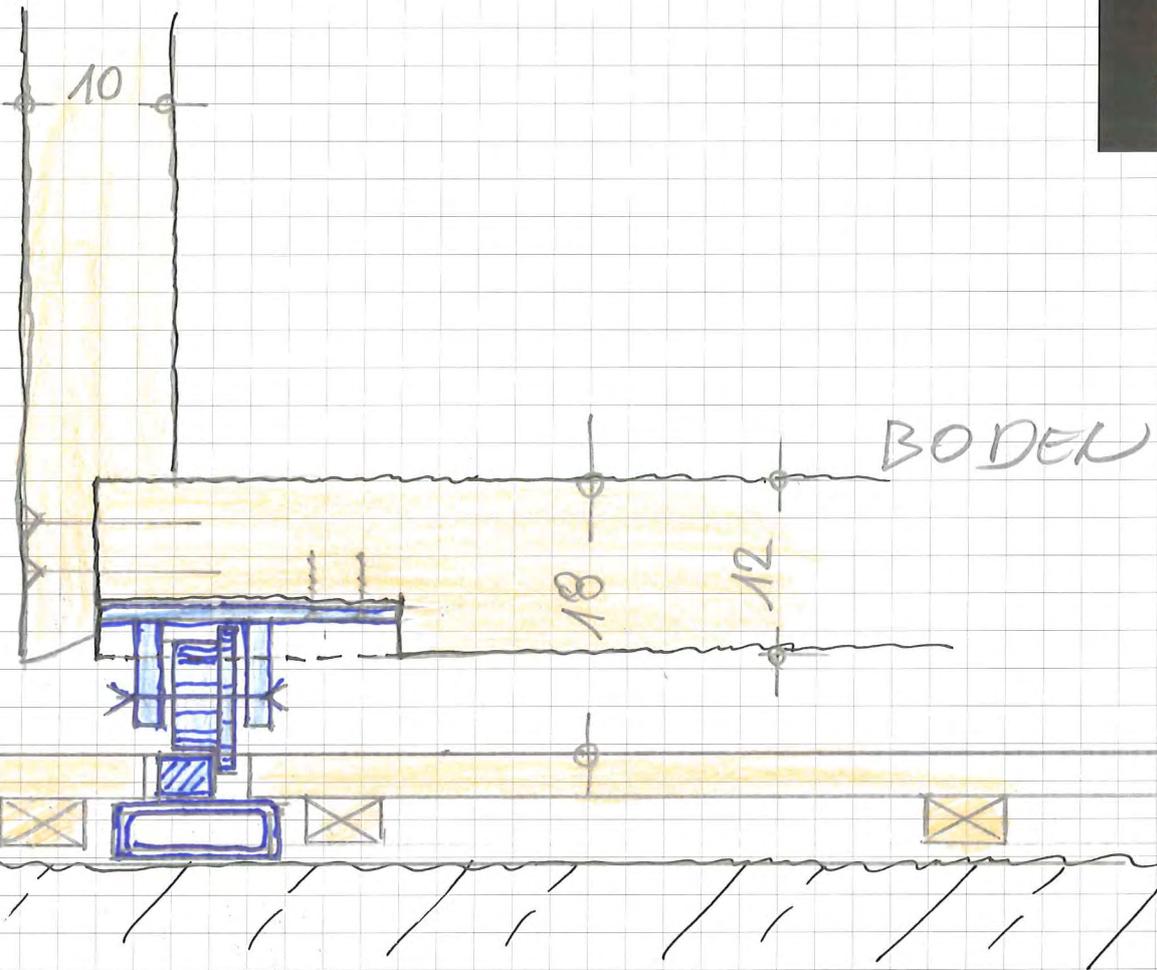
SCHNITT C-C M 1 : 100



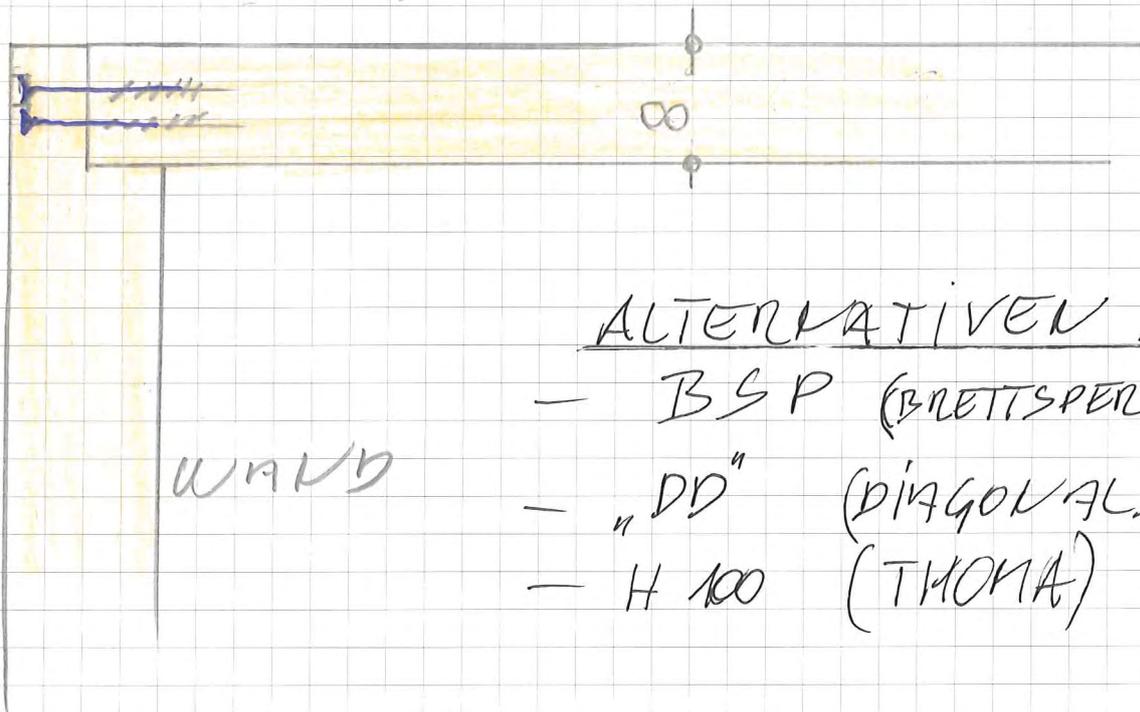
- ① Bodenaufbau Ebene 0.00
 27mm Holzleien Lärche
 43mm Querlattung Lärche 43/80
 120mm Unterlagsbeton
 Folie
 200mm Rollierung
 Erdreich
- ② Bodenaufbau Ebene +3.42
 27mm Holzleien Lärche
 200mm bestehende Holzbalken
 Fichte 200/200 e=100-122cm
- ③ Bodenaufbau Ebene +6.07
 27mm Holzleien Lärche
 Stahlträger I-PE Profil lt. Statik
- ④ Wandaufbau Strassenseite
 20mm Holzstützen 20/20
 Holzschalung
 vorgelagertes Bundwerk (Holz)
- ⑤ Wandaufbau Hofseite
 20mm Holzstützen 20/20
 Holzschalung
- ⑥ Dachaufbau
 Dachziegel
 40mm Lattung (Holz)
 220mm Sparren (Holz)

ANHANG D

DETAIL RAUMZELLE



DACH



ALTERNATIVEN:

- BSP (BRETTSPERLHOLZ)
- "DD" (DIAGONALDÜBEL)
- H 100 (THOMA)