

# Der einzigartige Dachstuhl der Basilika St. Martin in Amberg

- Bau-Daten und Schadensbilder vor Sanierung
- Vergleich mit anderen Hallenkirchen
- Virtueller Rekonstruktionsversuch über die Errichtung der Basilika vor knapp 600 Jahren

# Basilika St. Martin in Amberg

Baubeginn:

Bauabschnitt 1: 1421

Bauabschnitt 2: 1460

Fertigstellung: 1522

Abmessungen:

Länge: 72 m

Breite: 28 m

Traufhöhe: 20 m

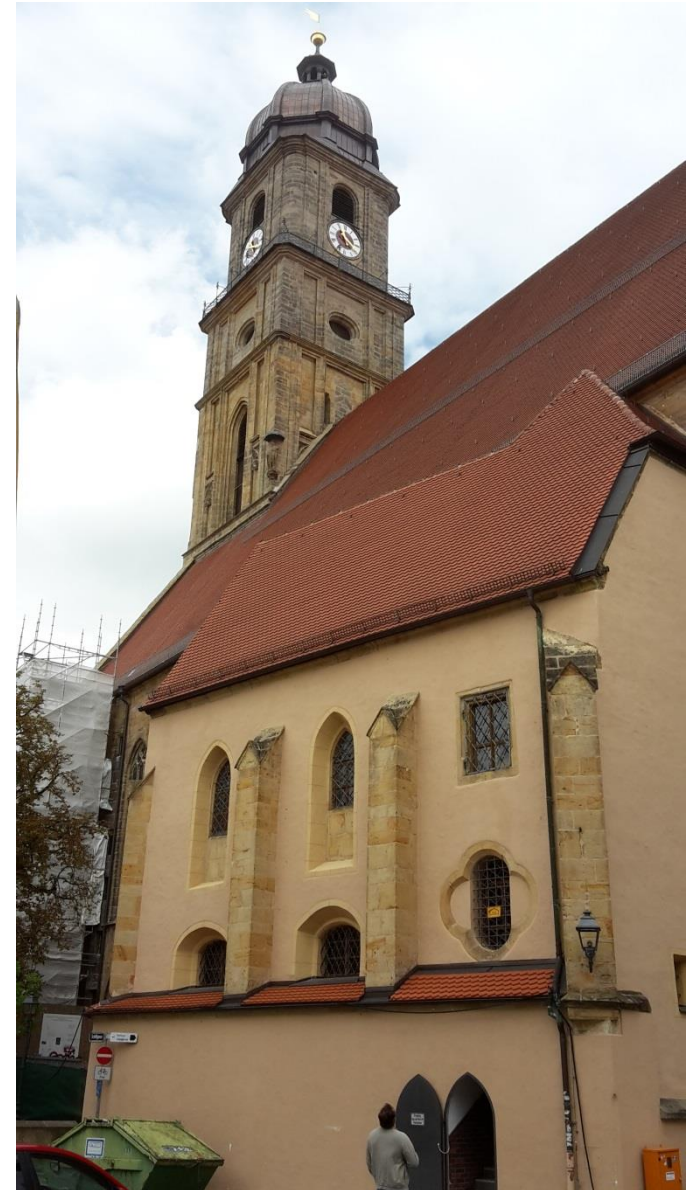
Firsthöhe: 43 m

Turmhöhe : 96 m

Tur Mumgang: 62 m



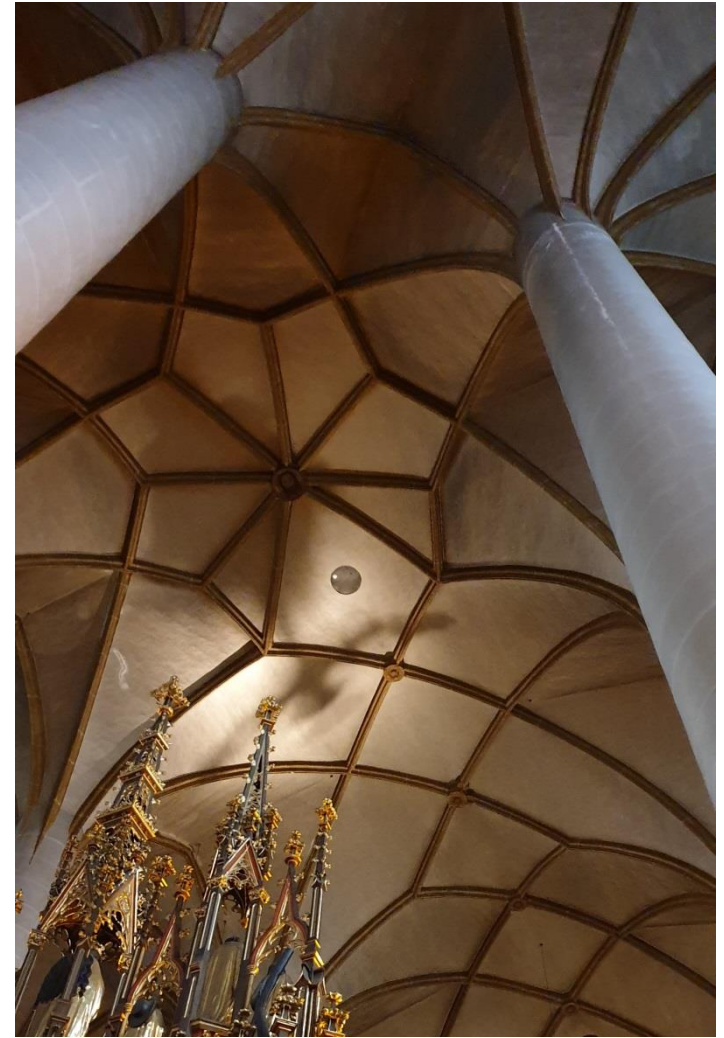
Nord-Ost Ansicht



Süd-Ost Ansicht

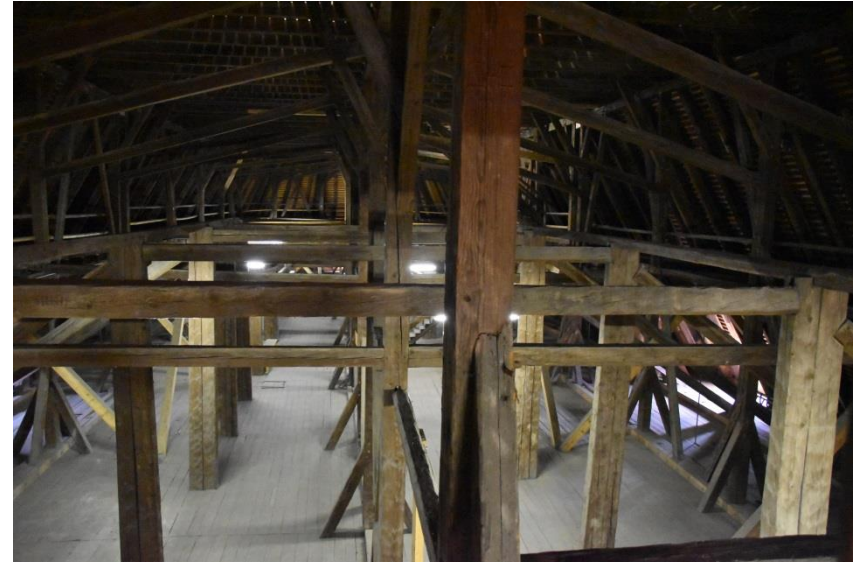


Blick vom Turmumgang aus 62 m Höhe auf das Dach der Basilika und den Marktplatz mit Rathaus



Innenansicht:  
Dreischiffige Hallenkirche mit  
schönem Rippennetzgewölbe

# Der Dachstuhl – ein verbauter Wald und eine gewagte Konstruktion



Das Gewölbe wurde nach der Errichtung des Dachstuhls eingezogen.

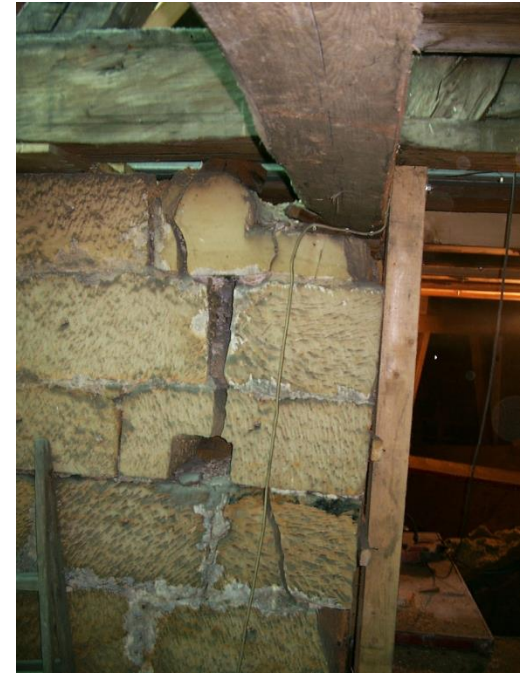
Die Pfeiler sind erst nach der Einwölbung hochgezogen worden nehmen die Last des nachträglich eingebauten Balkenträgers auf, der den ursprünglich eingebauten Unterzug unterstützt.



## Bauschäden vor der Sanierung

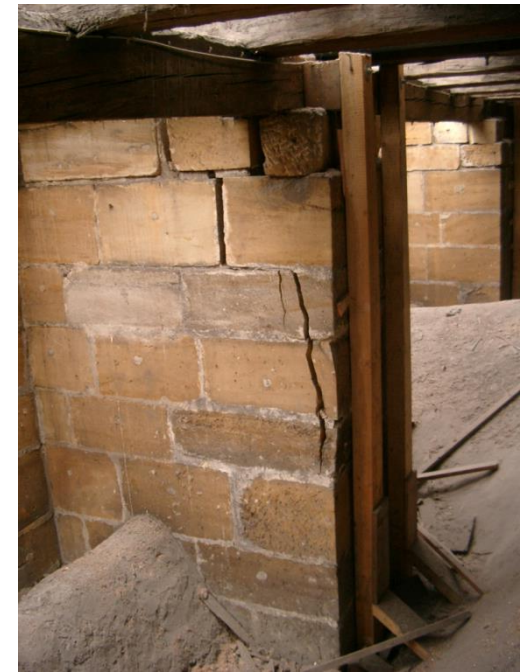


Die unsachgemäße Sanierung des Zerrbalkens bringt die Hauptlast des Daches auf den inneren Träger, wodurch die Mauerpfeiler überlastet werden.



Längsmauerrisse bis zu 10 cm

Kehlbalken sind aus dem Blattsitz und somit nicht mehr kraftschlüssig.

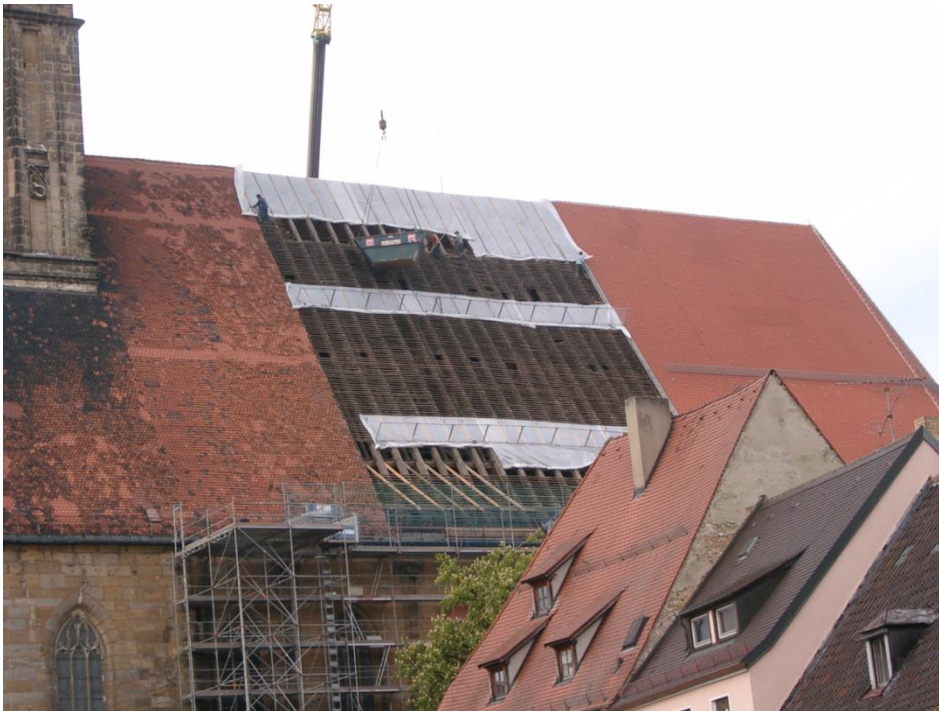


# Beschussschäden aus österreichischen Erbfolgekrieg





# Dachsanierung in 3 Bauabschnitten



Viele Bauschäden wurden erst bei den umfangreichen Sanierungsarbeiten entdeckt.

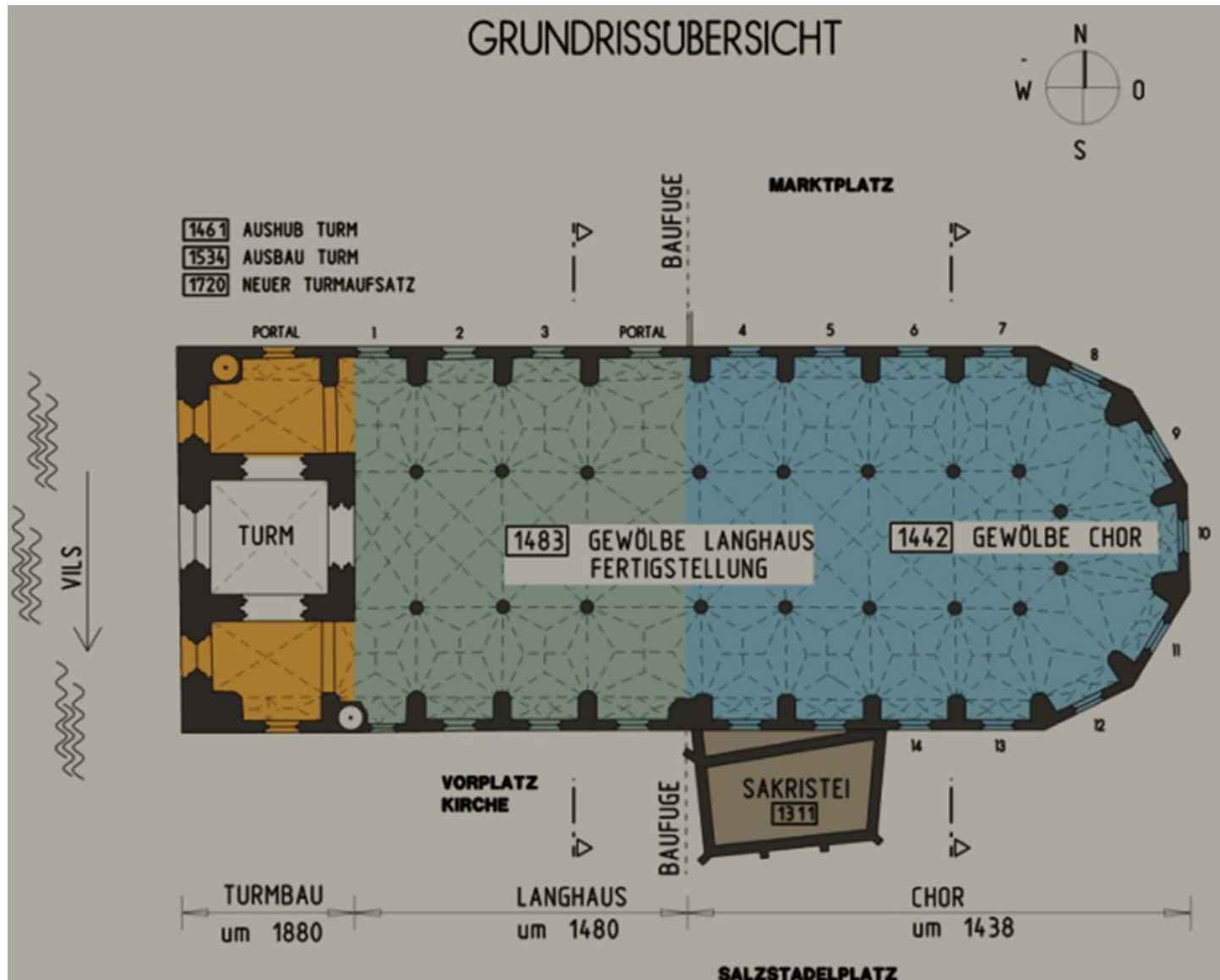


Der Dachstuhl ist fertig saniert, das Gebälk wieder kraftschlüssig angeschlossen.  
Die Dachfläche mit 3800 m<sup>2</sup> ist mit ca. 120 000 neuen Kirchenbiberziegeln eingedeckt worden.



# Der Grundriss mit Darstellung der Bauabschnitte und Bauzeiten

Grundsteinlegung war am 25. Mai 1421



## Vergleich Regensburger Dom mit St. Martin Amberg

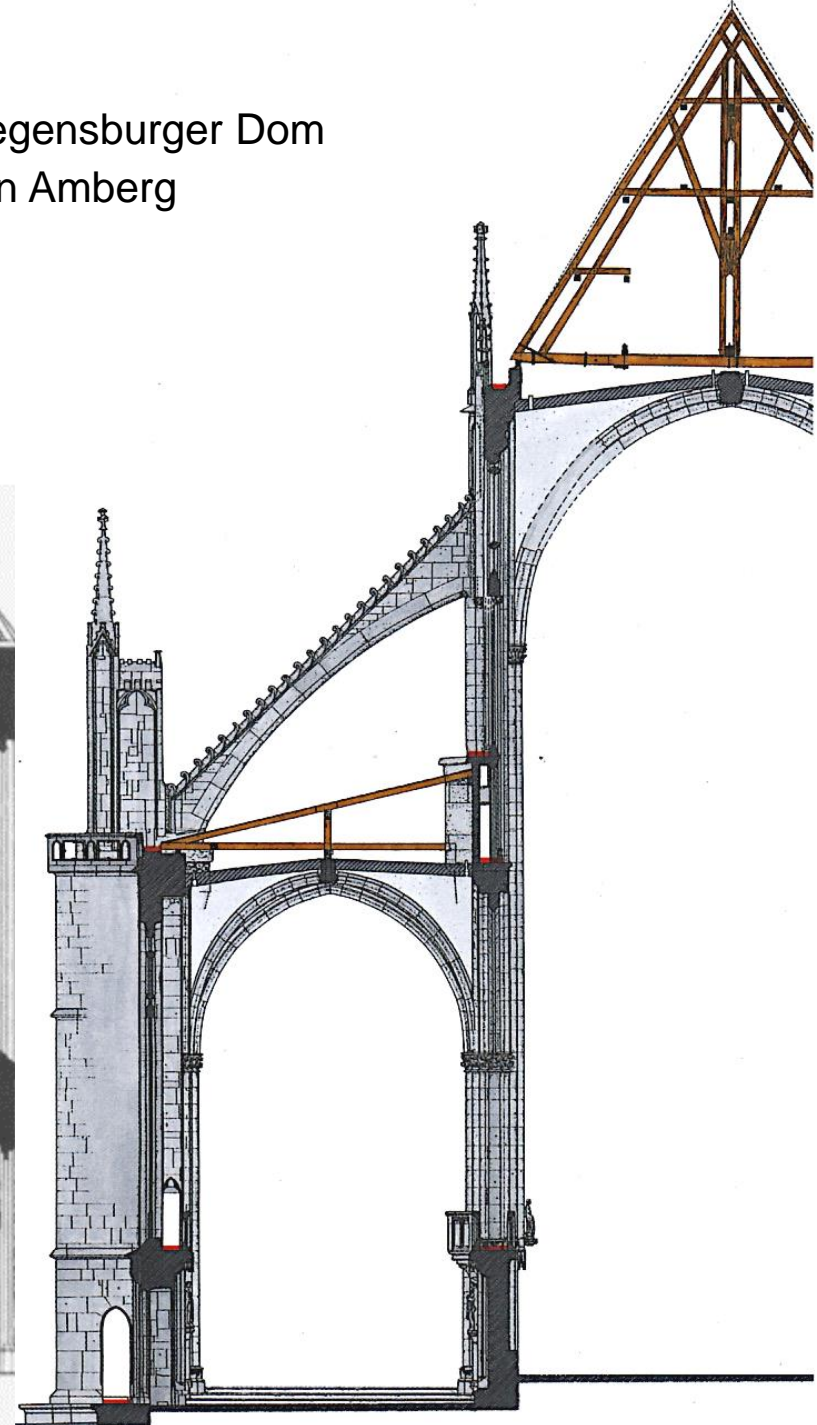
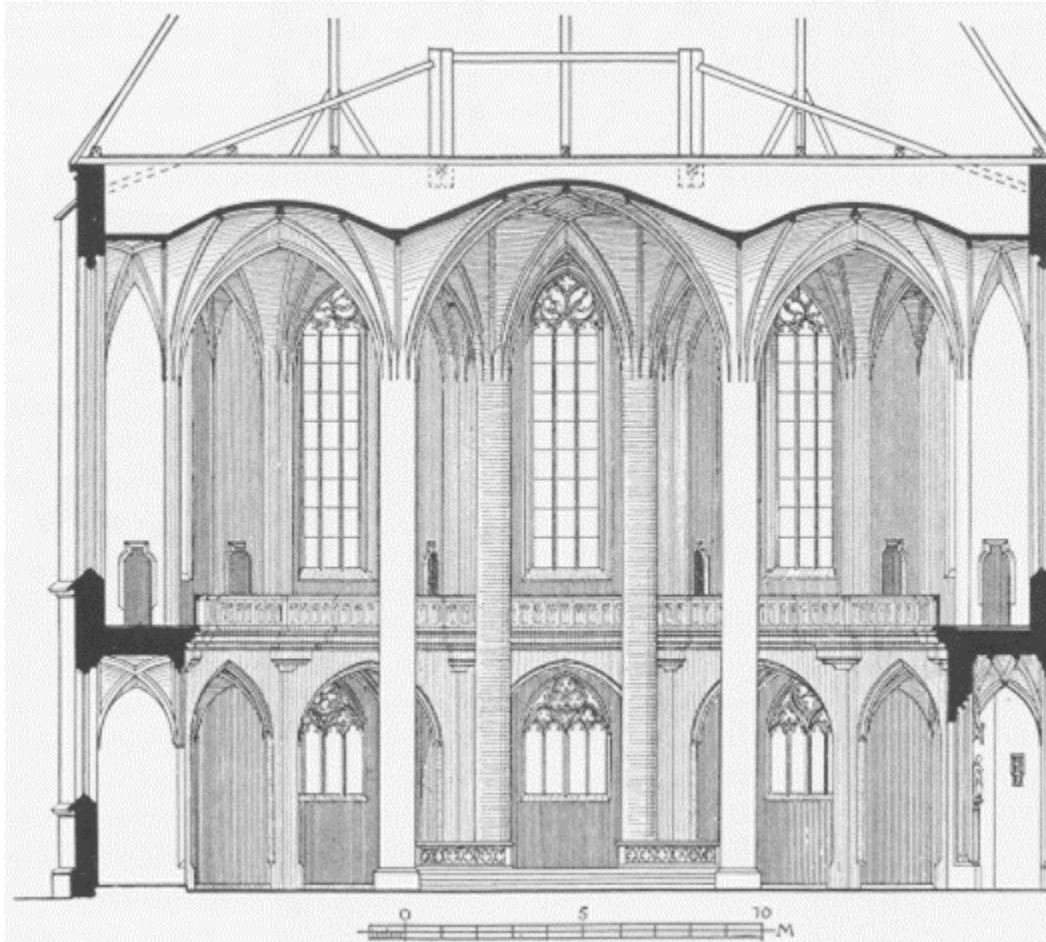
These *Hallenkirche als Vereinfachung der Basilika*:

kein Strebewerk, kein Obergaden ✓

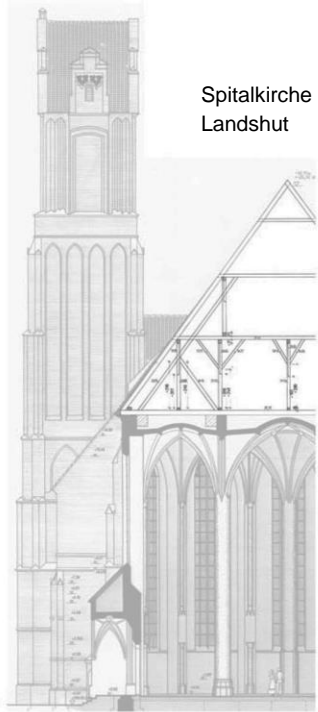
aber

Breite Mittelschiff Regensburger Dom: ca. 13,5 m

Breite Amberg St. Martin: ca. 27,8 m → **Dachwerk = wesentlich höherer Aufwand**

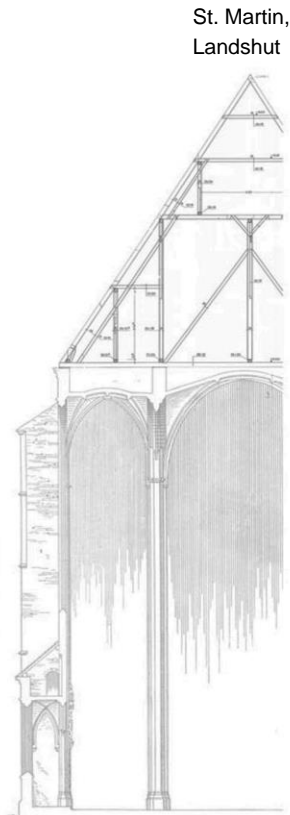


# Hallenkirchen im Vergleich



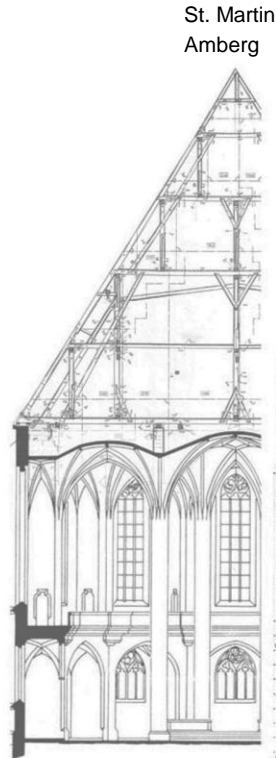
Spitalkirche  
Landshut

Spitalkirche H. Genl in Landshut 1:100



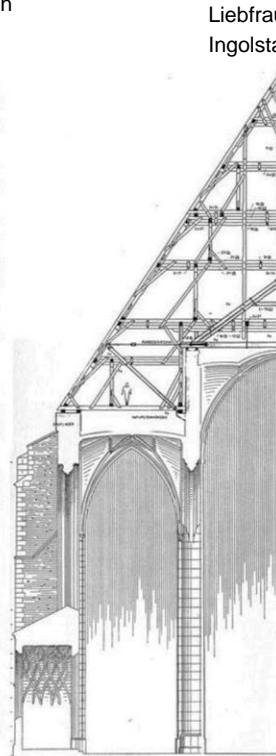
St. Martin,  
Landshut

St. Martin in Landshut 1:100



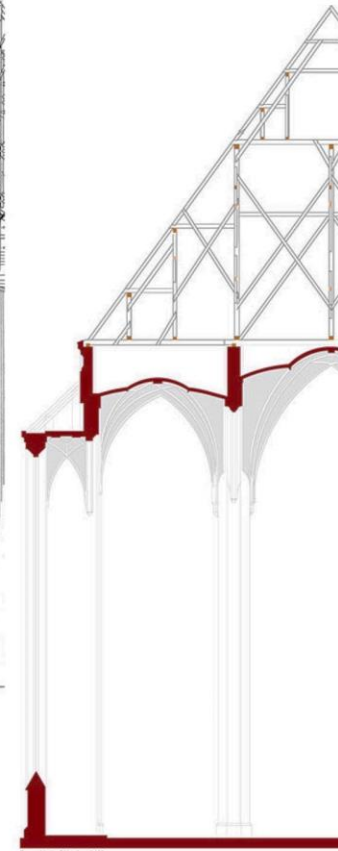
St. Martin  
Amberg

St. Martin in Amberg 1:100



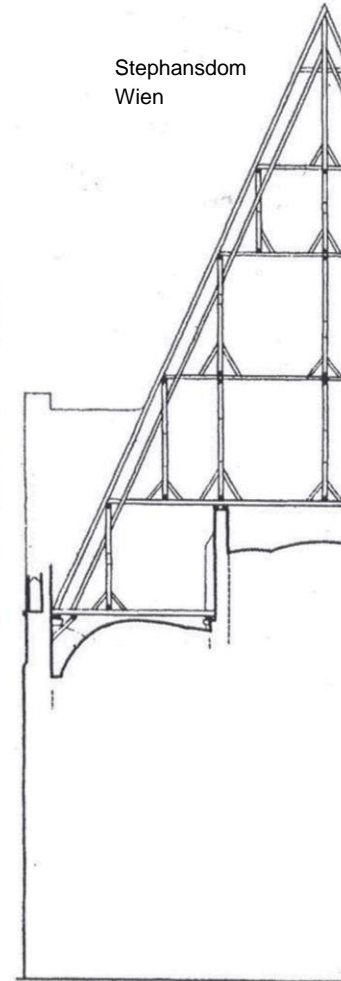
Liebfrauenmünster  
Ingolstadt

Liebfrauenmünster Ingolstadt 1:100



Liebfrauenendom  
München

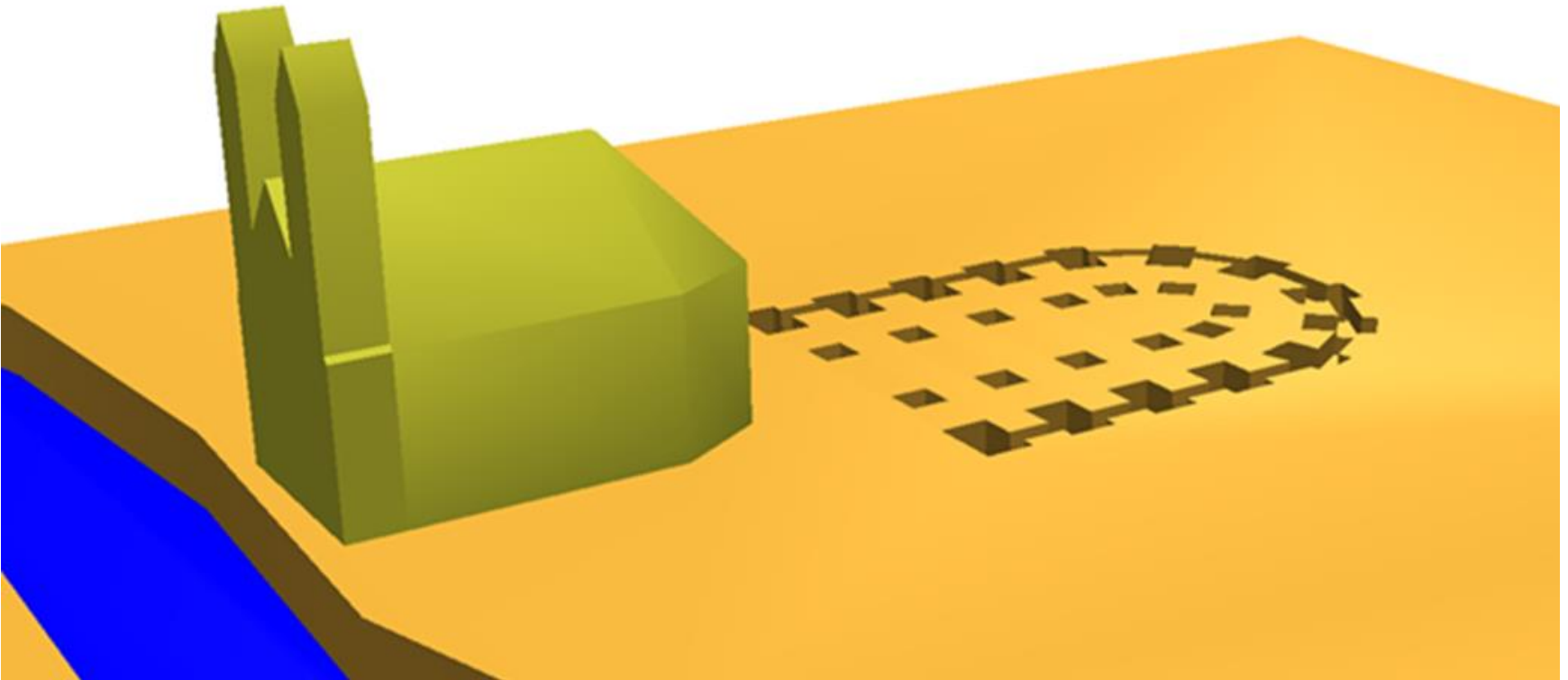
Liebfrauenkirche München 1:100



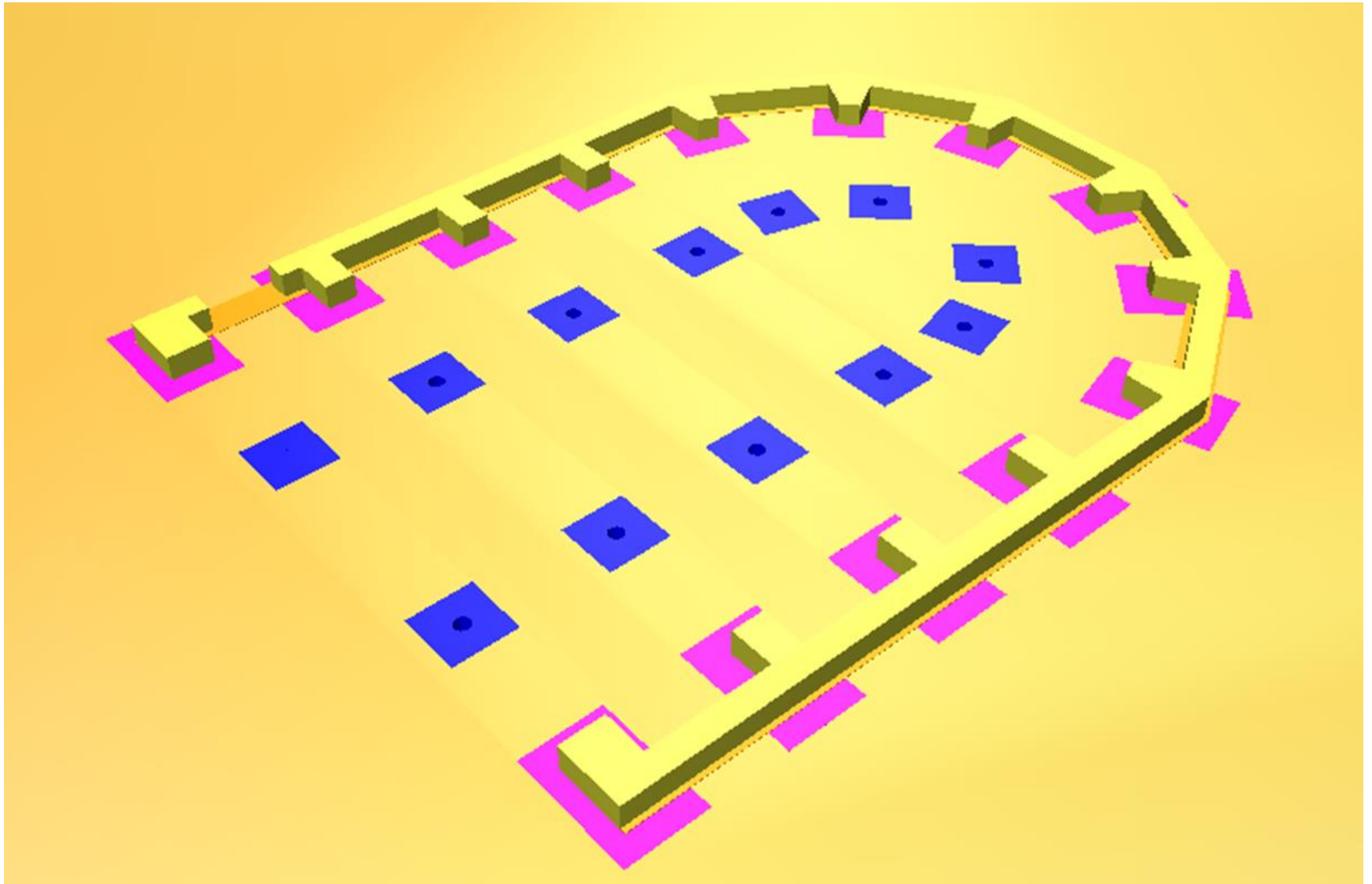
Stephansdom  
Wien

# Baurekonstruktionsversuch eines Zimmerermeisters

Im Westen stand noch der Vorgängerbau deshalb wird in 2 Bauabschnitten gebaut.  
Die Fundamentierung wurde wohl in mühsamer Handarbeit ausgeführt.

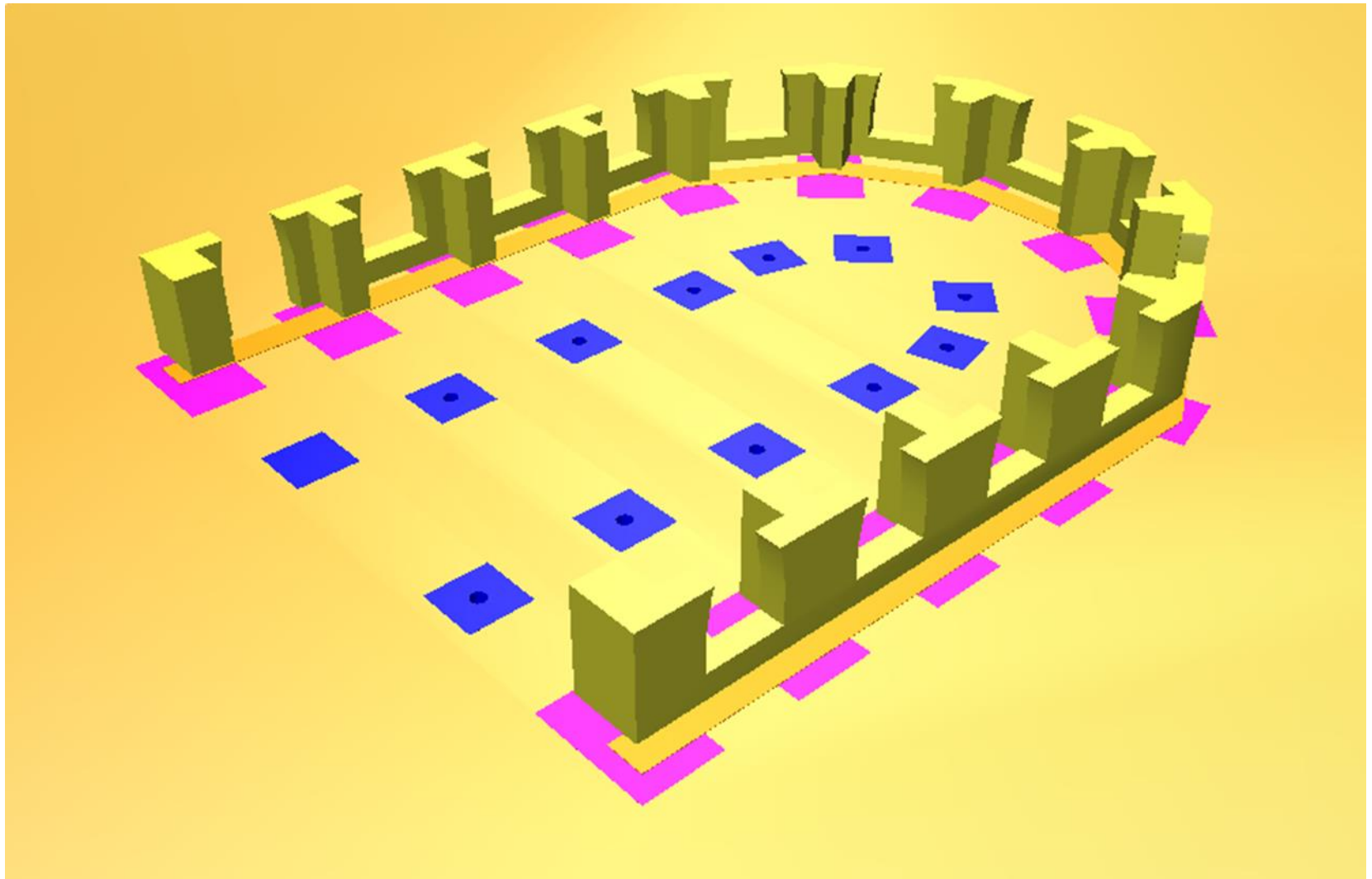


Die Sockelmauern sind hier mit 1m Höhe dargestellt.

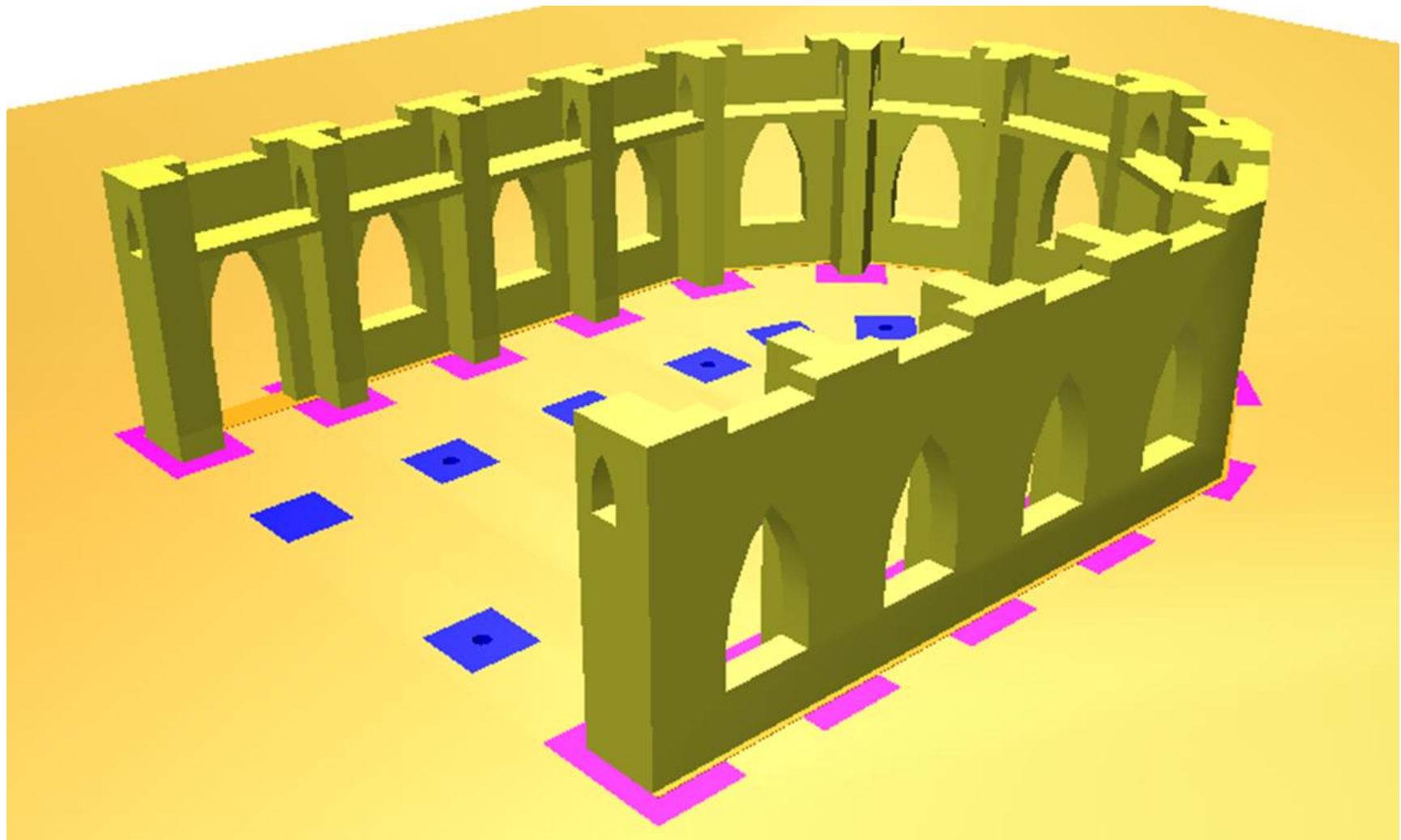




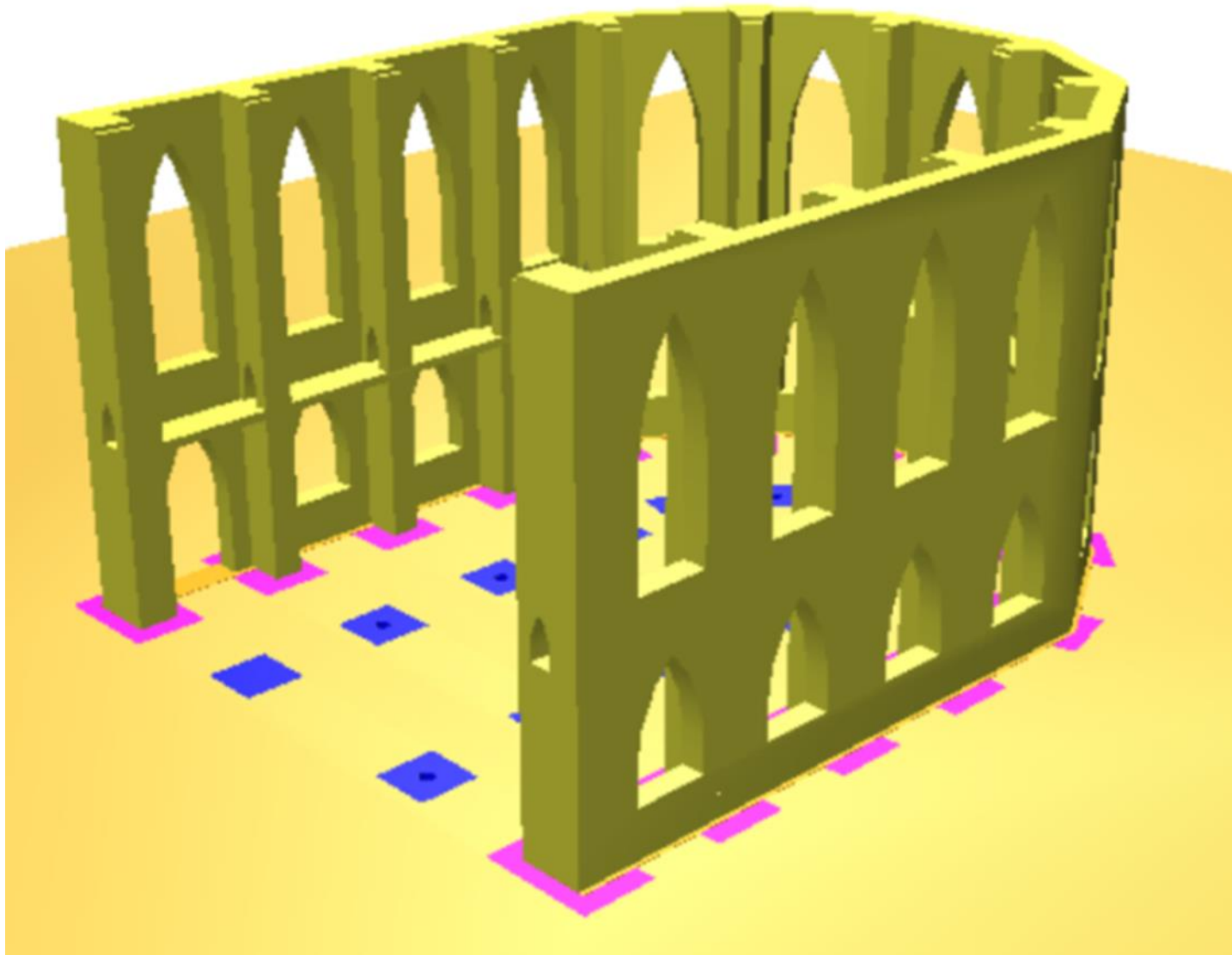
Die Außenmauern sind hier mit 5 m Höhe dargestellt.



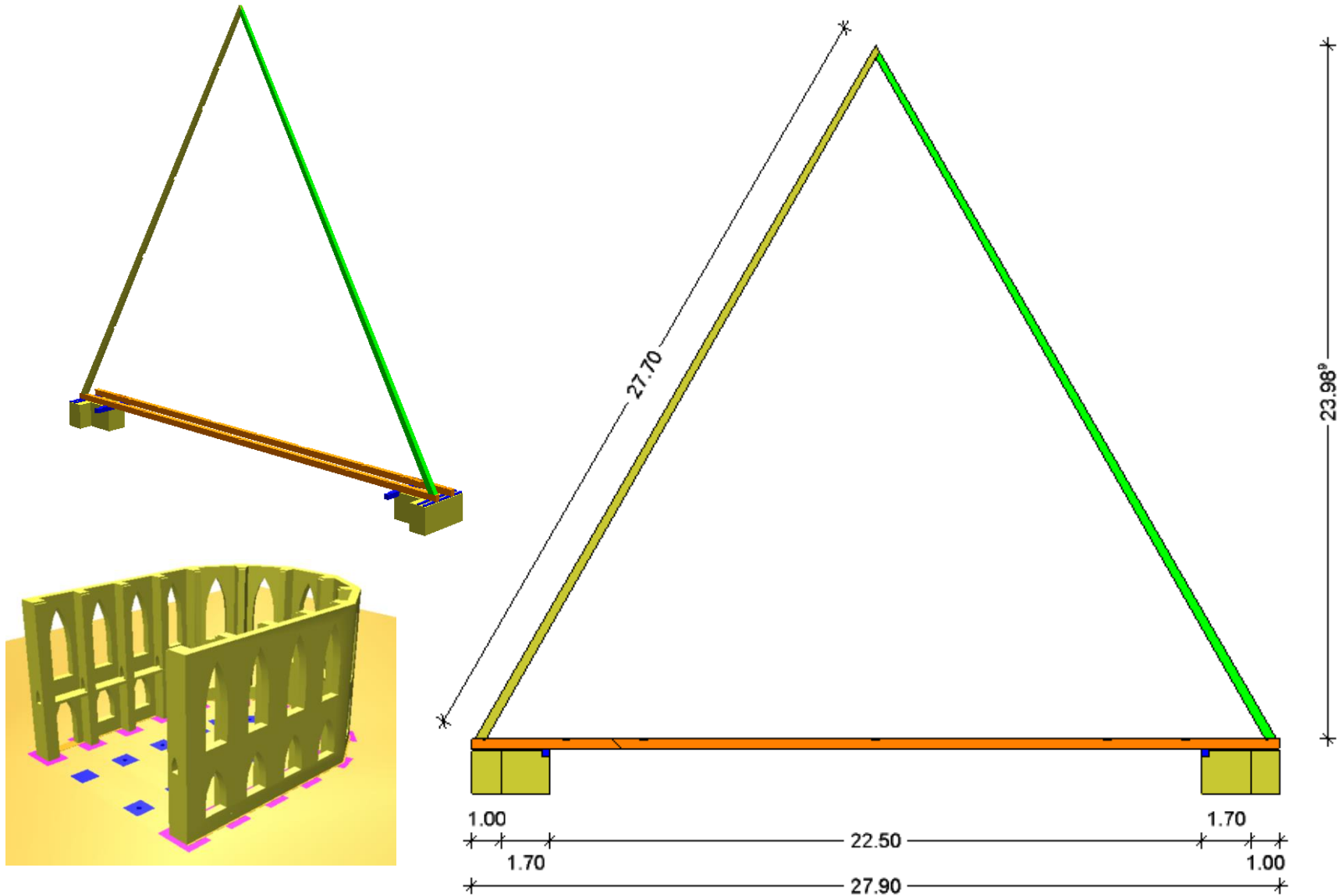
Die Außenmauern sind hier mit 10 m Höhe dargestellt.



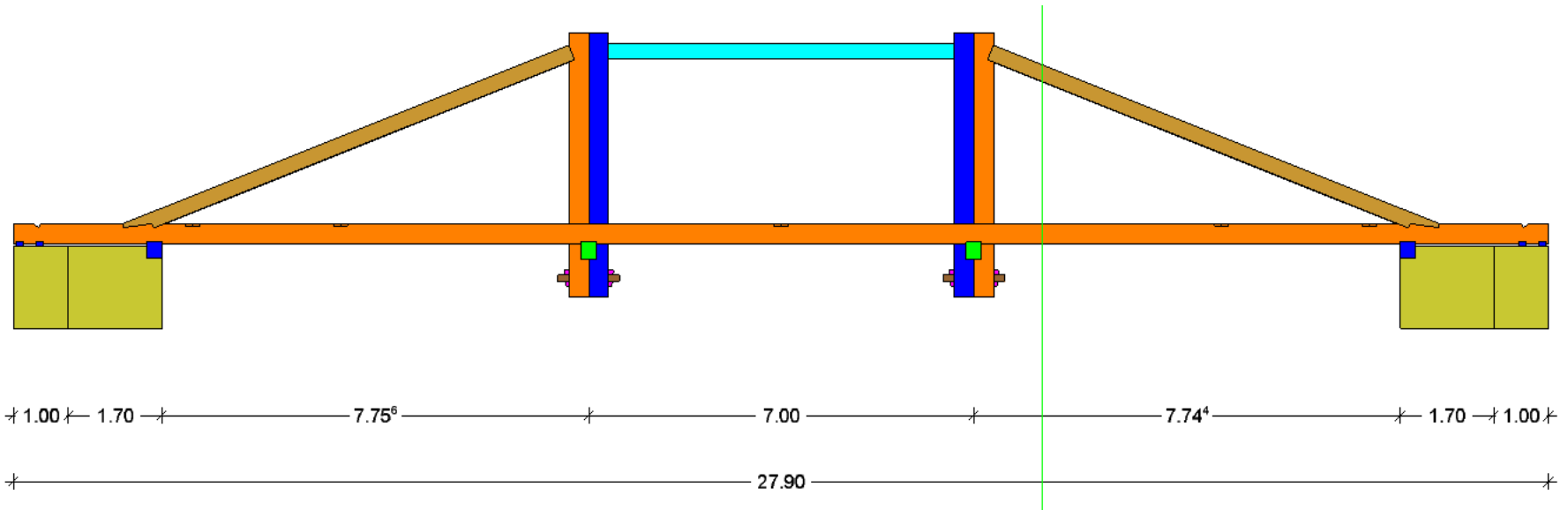
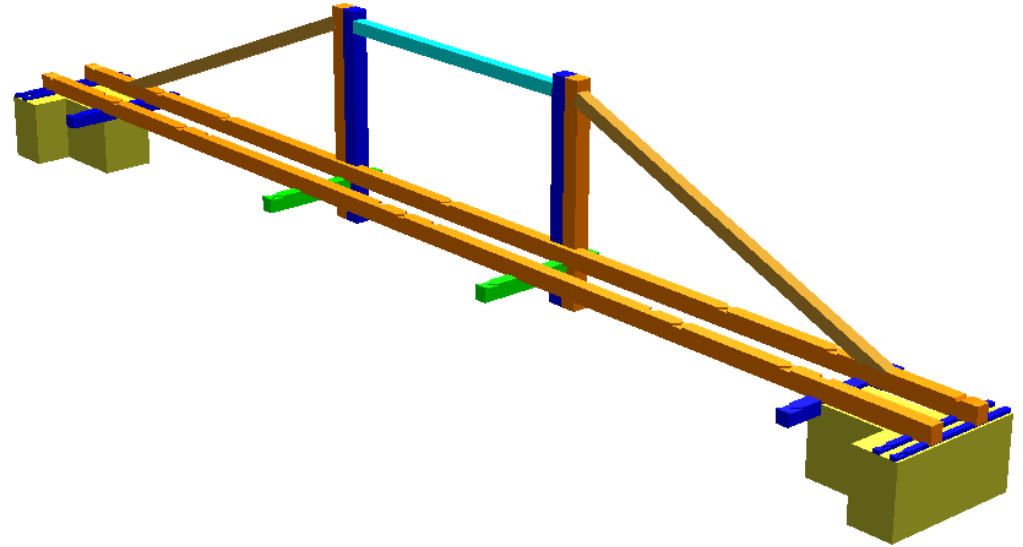
20 m hoch sind die fertigen Außenmauern. Nach innen nur gestützt durch die Mauern, die die Seitenkapellen abtrennen.



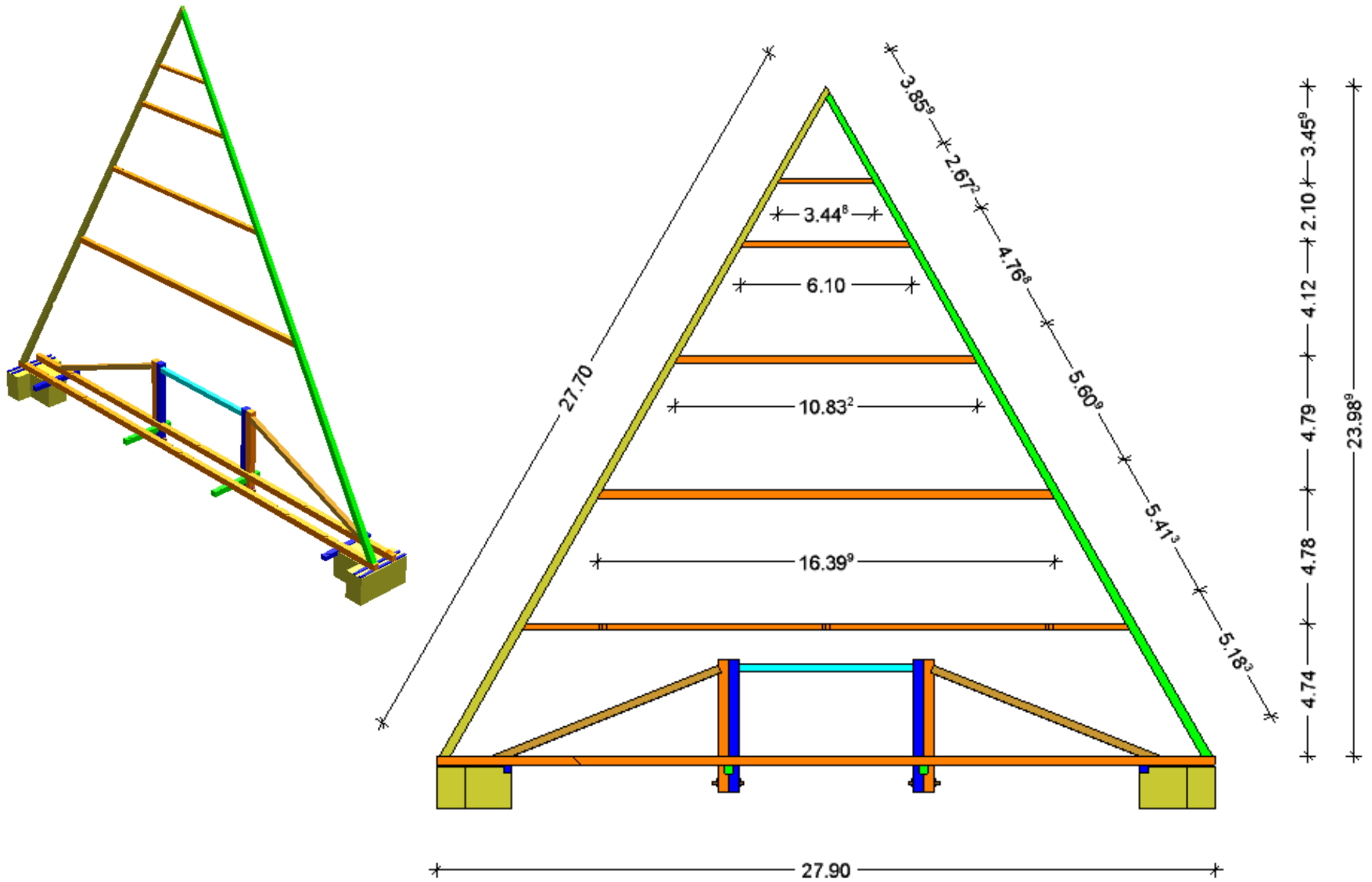
Darüber soll ein freitragender Dachstuhl mit einer Dachneigung von  $60^\circ$  errichtet werden. Konstruktionsholz: nur Bäume der Umgebung



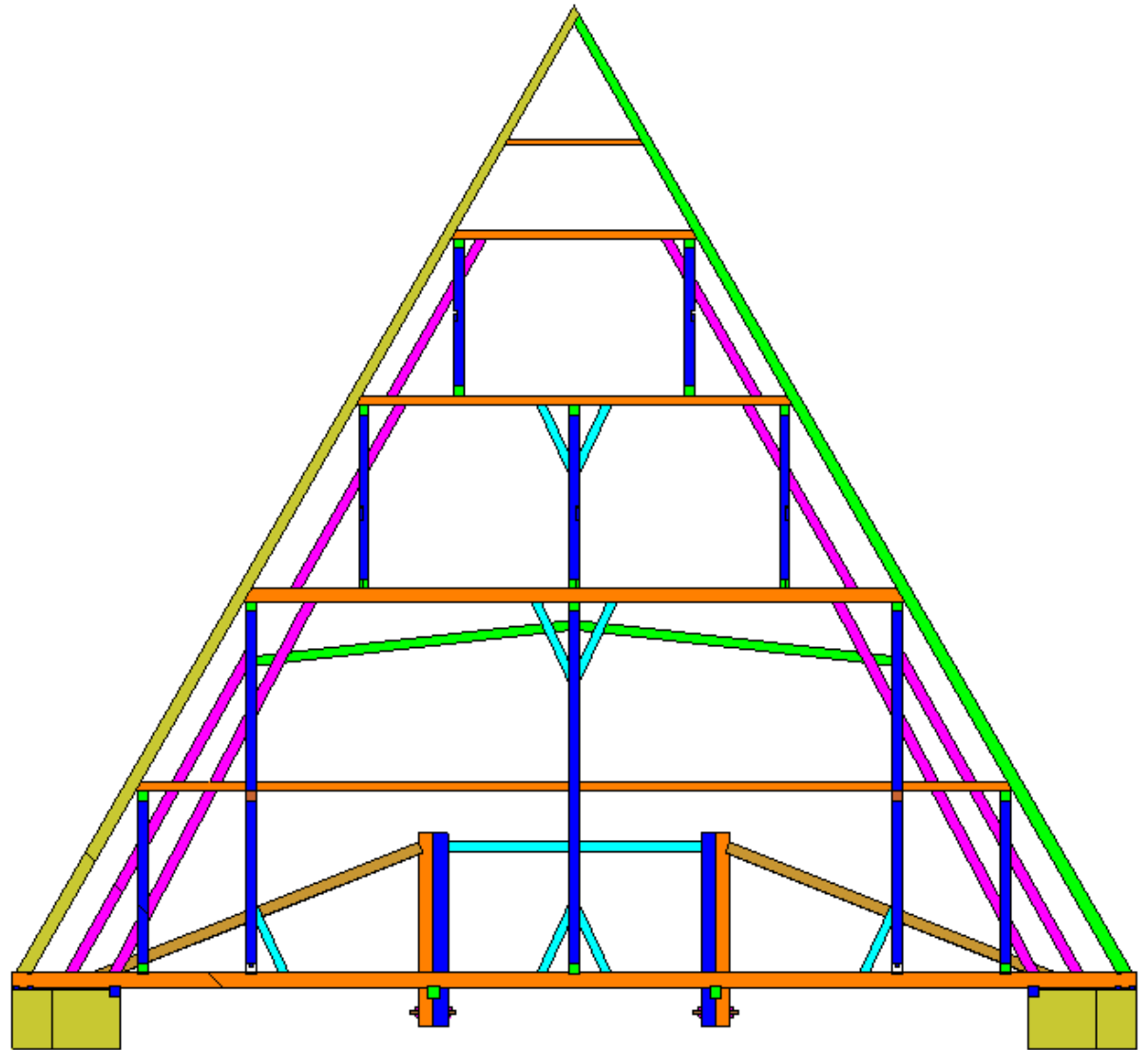
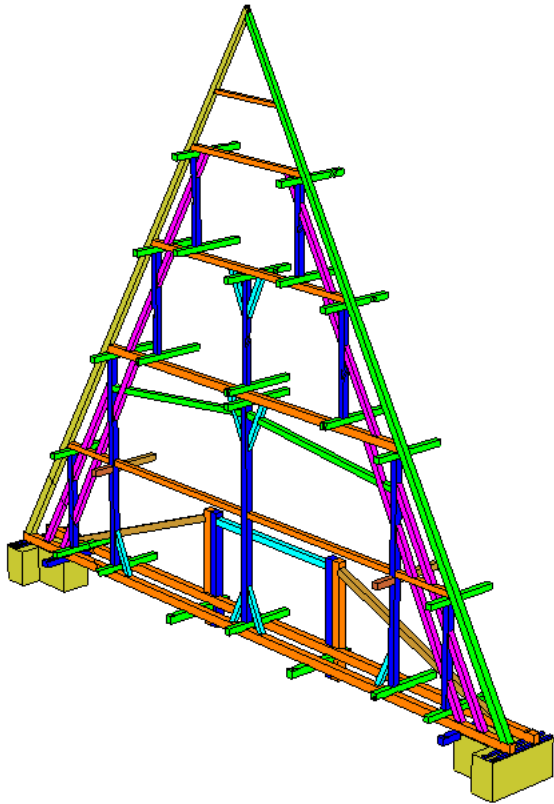
Zur Entlastung der Balken kann man 2 Unterzüge einbauen, die von einem doppelten Hängewerk getragen, die Last auf die Außenwände ableiten.



Um die Durchbiegung der Sparren zu verhindern werden Kehlbalcken eingeplant.  
Wie aber kann man eine Konstruktion mit so großen Abmessungen aufrichten?

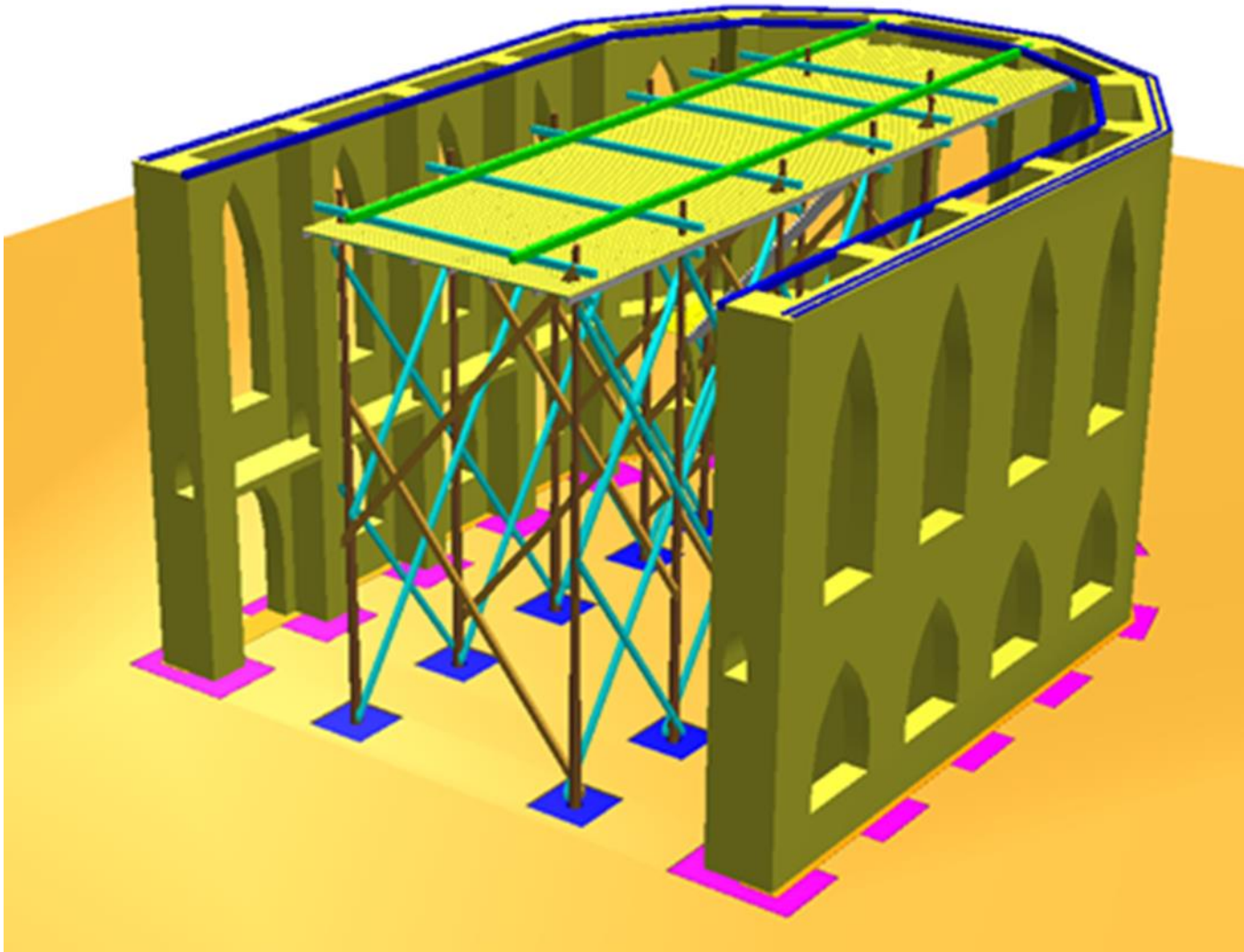


Die vorangegangenen Überlegungen führten die Zimmerleute von einst zu dieser verwirklichten Konstruktion.



## Das Aufrichten der Dachkonstruktion beginnt:

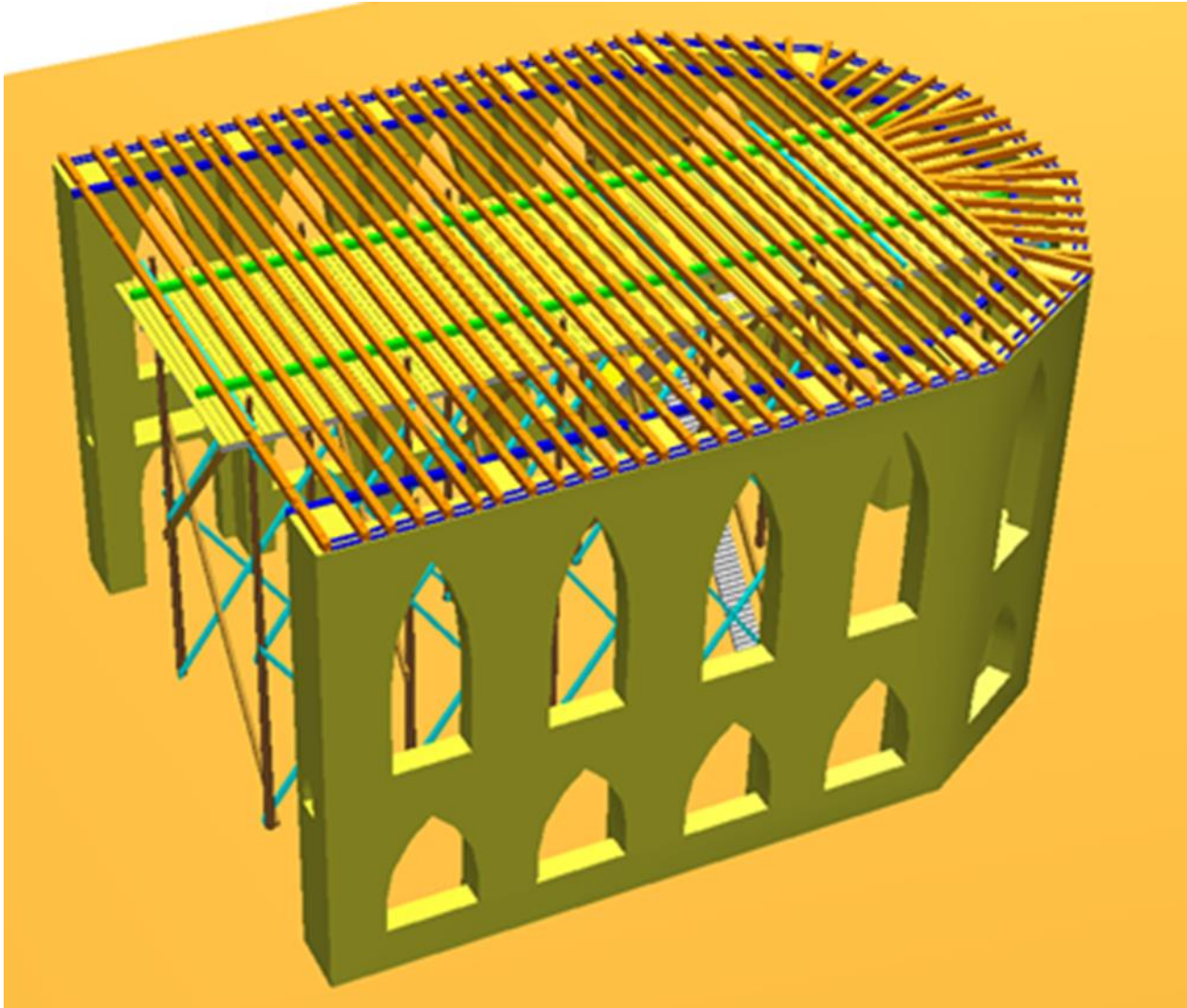
Auf dem Traggerüst wurden Unterzüge (grün) aufgelegt. Ferner wurden auf den Mauern die Schwellen (blau) angebracht.





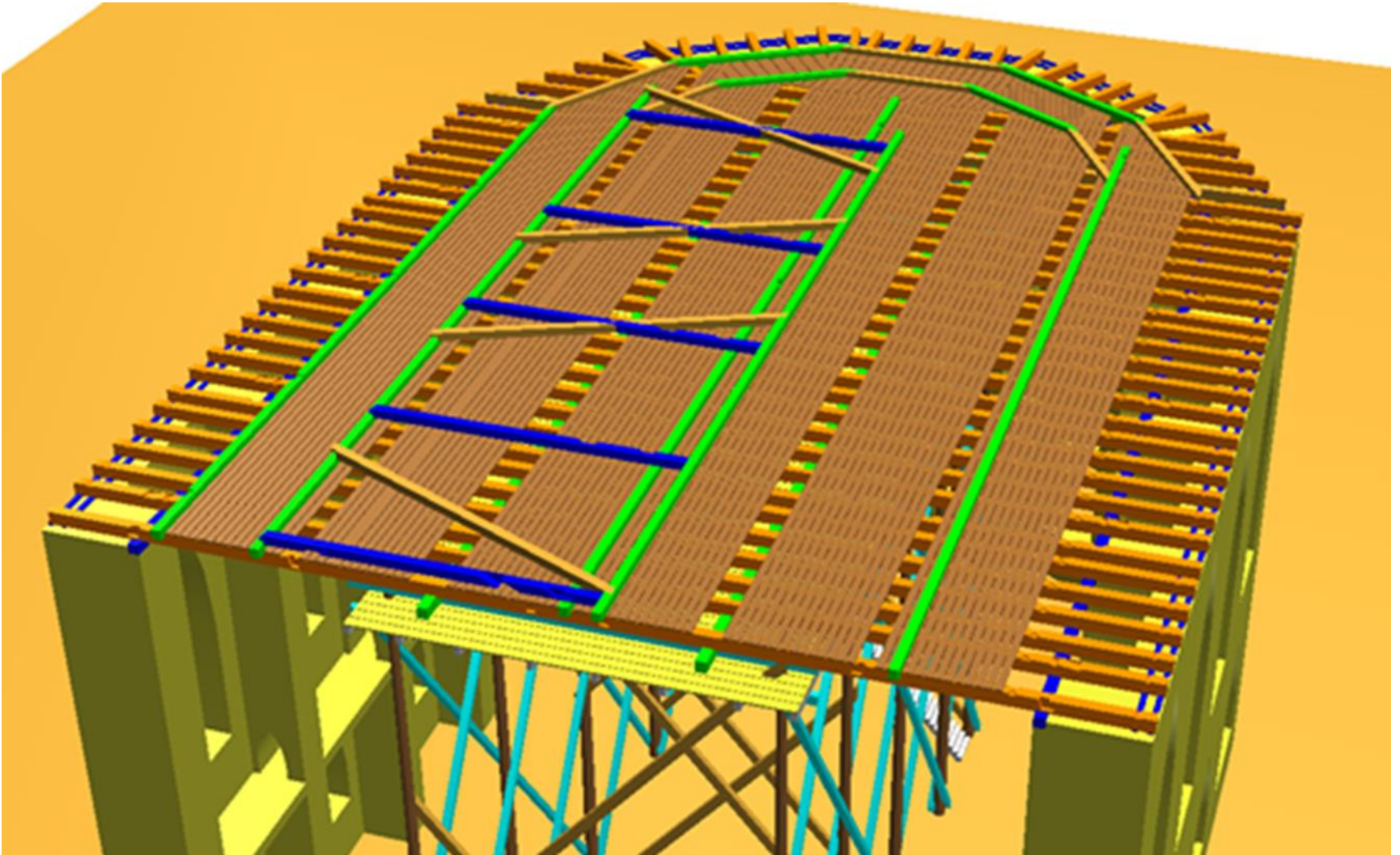
## Die Balkenlage:

Die Balken mit der Länge von 28 m und einem mittleren Querschnitt von ca. 28/36 cm werden aufgebracht. Jeder hat ein Volumen von 2,8 m<sup>3</sup> und somit ein Gewicht von 2 Tonnen.



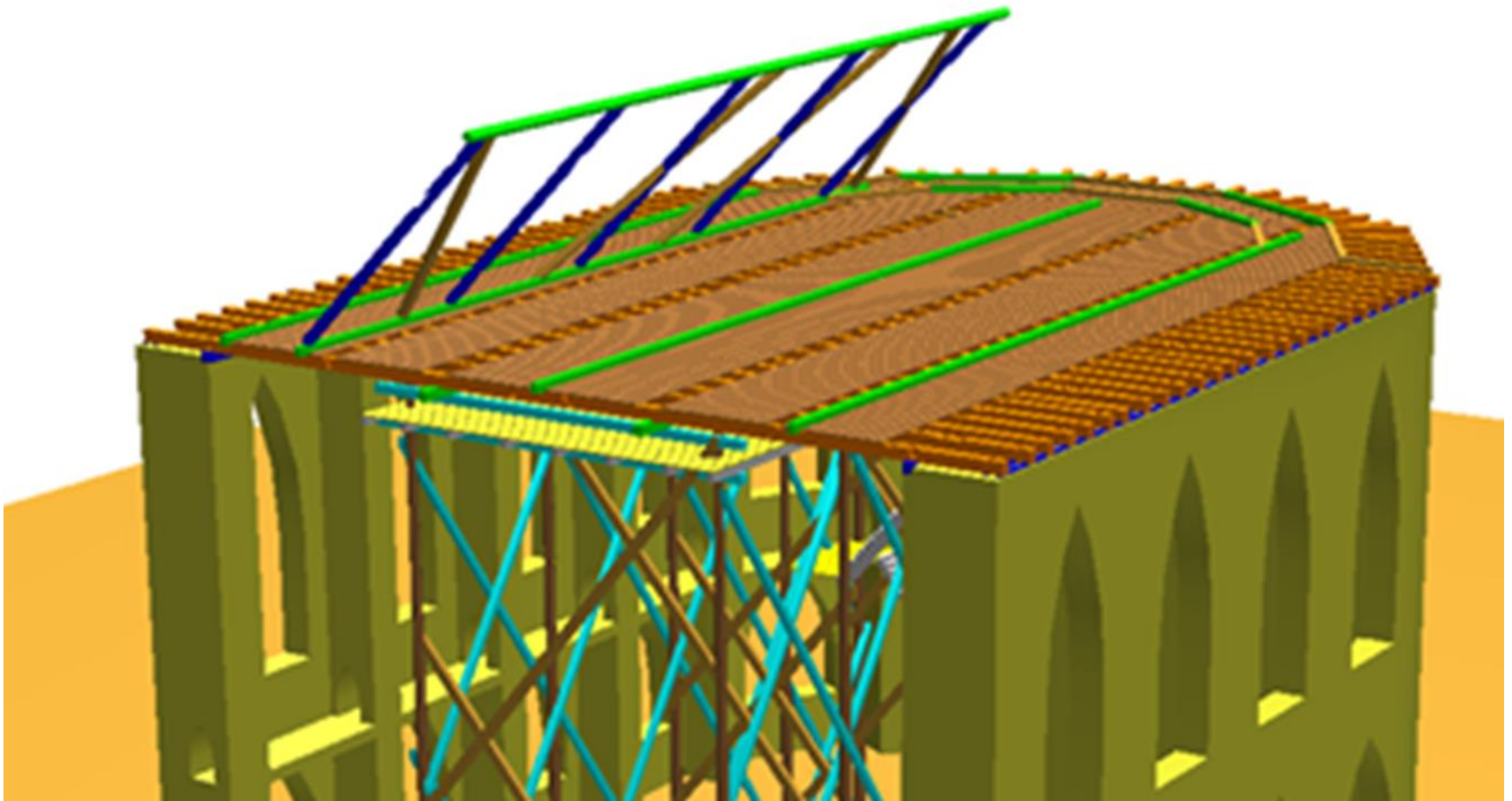
## Längsverband auf der Nordseite:

Auf der mit Brettern belegten Balkenlage hat man eine sichere Arbeitsfläche für den Aufbau des 30 m langen und 10 m hohen Längsverbandes.



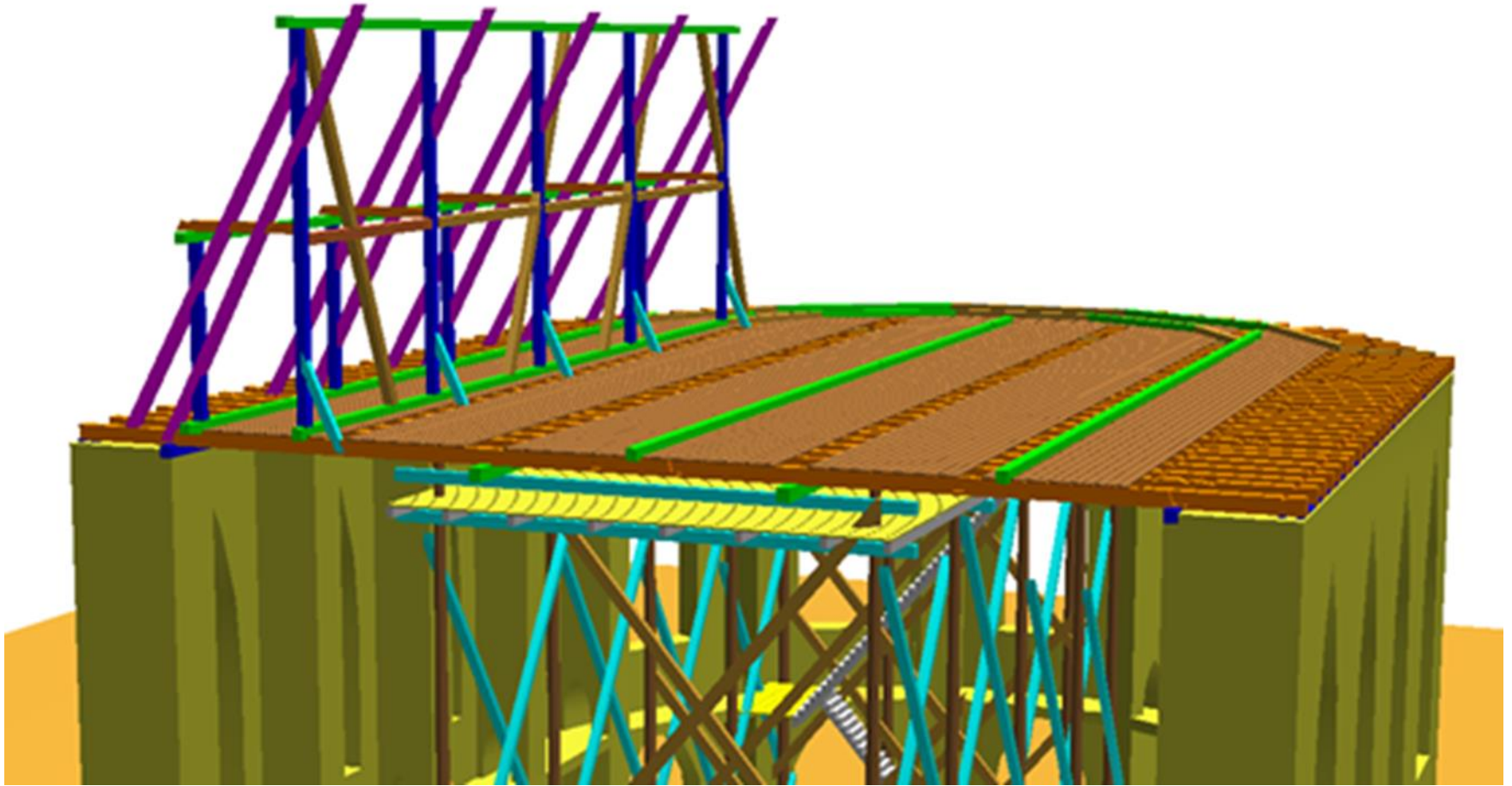
## Aufrichten des Längsverbandes:

Um die 5,3 Tonnen schwere Konstruktion aufzurichten brauchte man viele Männer und einen umsichtigen „Kapo“.



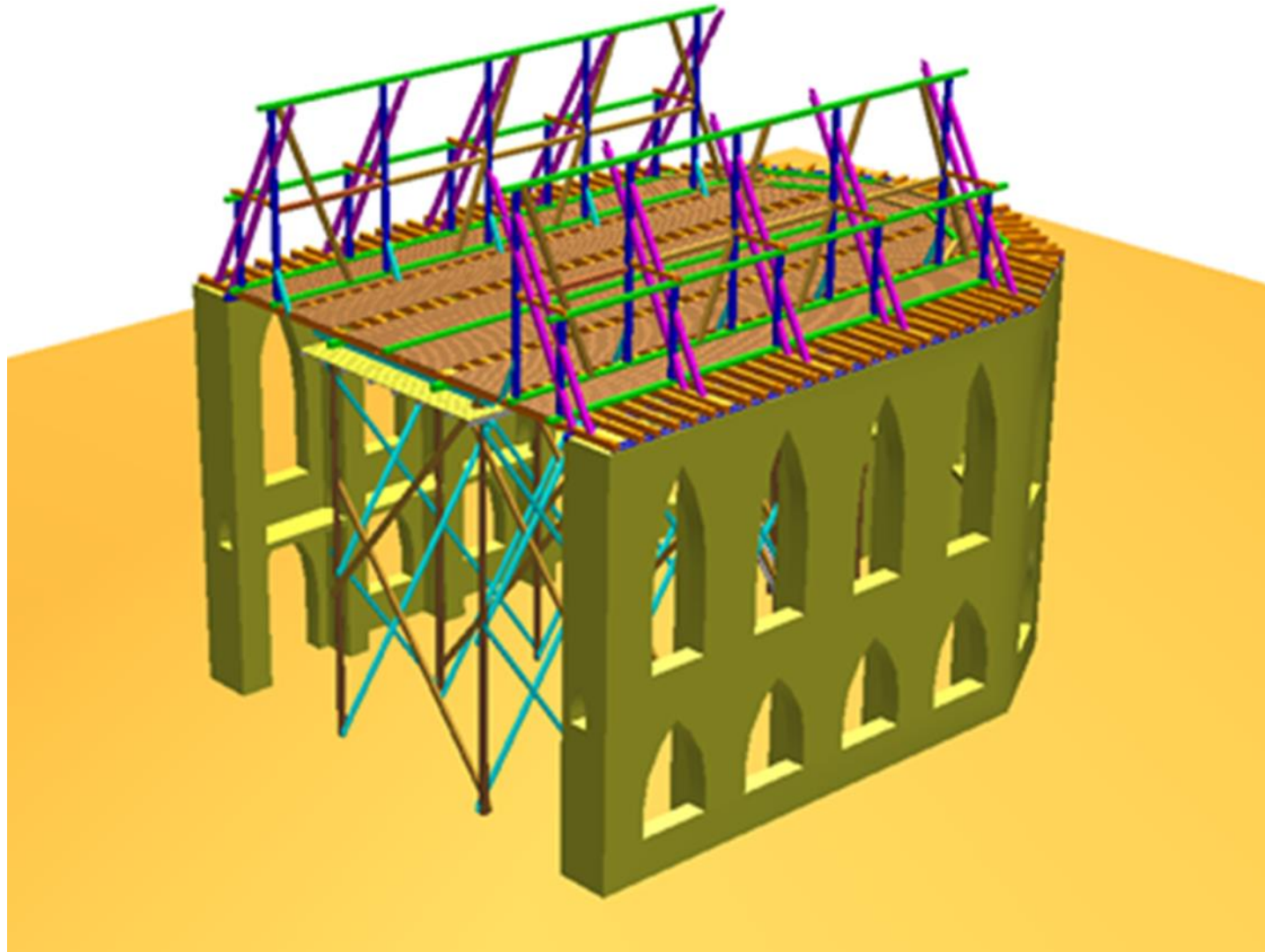
## Aussteifung des Längsverbandes:

Mit Fußstreben von Innen und Doppelstreben von Außen wurde ein sicherer Querverband hergestellt.



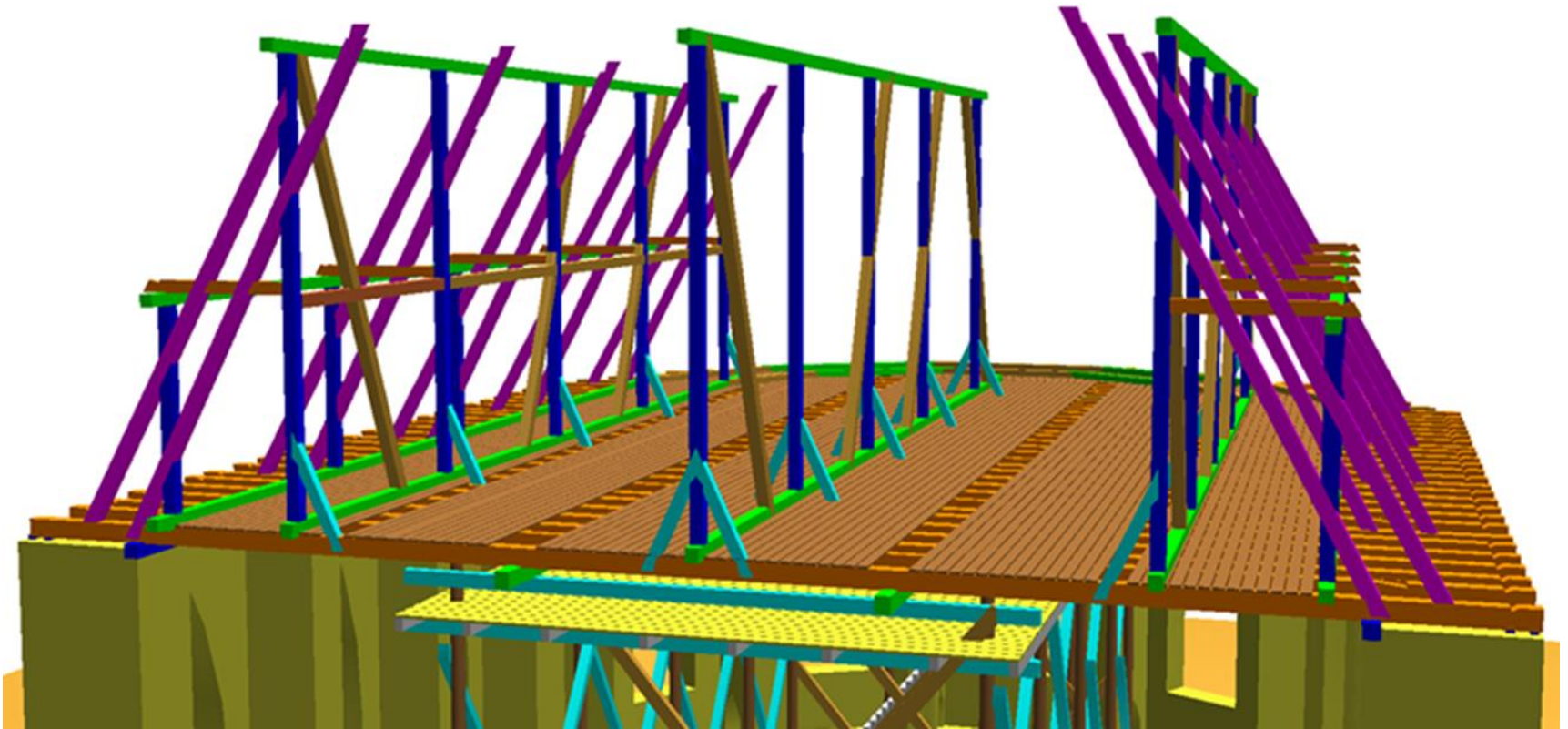
## Längsverband an der Südseite:

Auf gleiche Weise wurde der südseitige Längsverband aufgestellt und verstrebt.



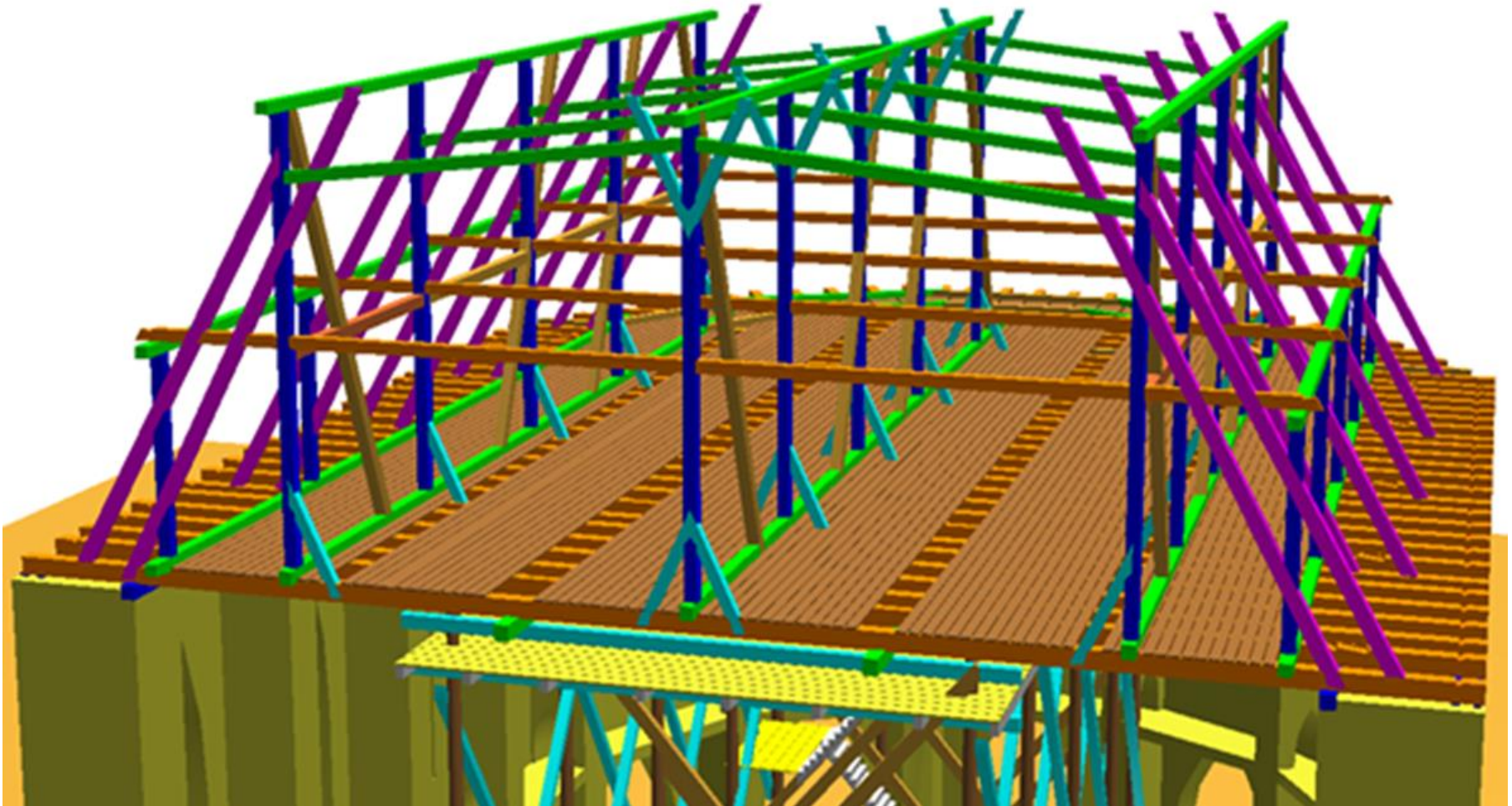
## Mittlerer Längsverband:

Der mittlere Längsverband konnte erst nach dem Aufrichten an den richtigen Ort verschoben und dort mit Fußstreben gehalten werden.



## Einbau der Streben und Spannriegel:

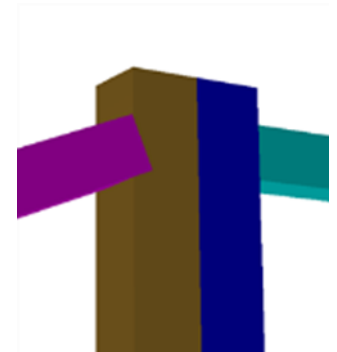
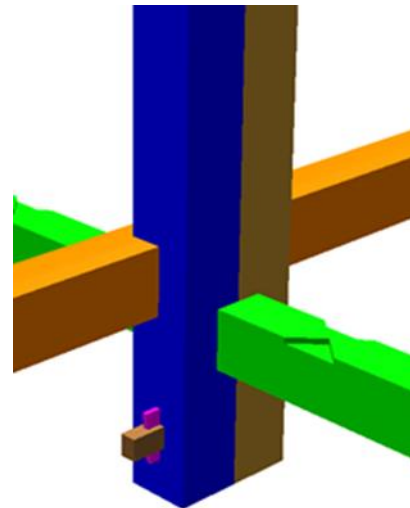
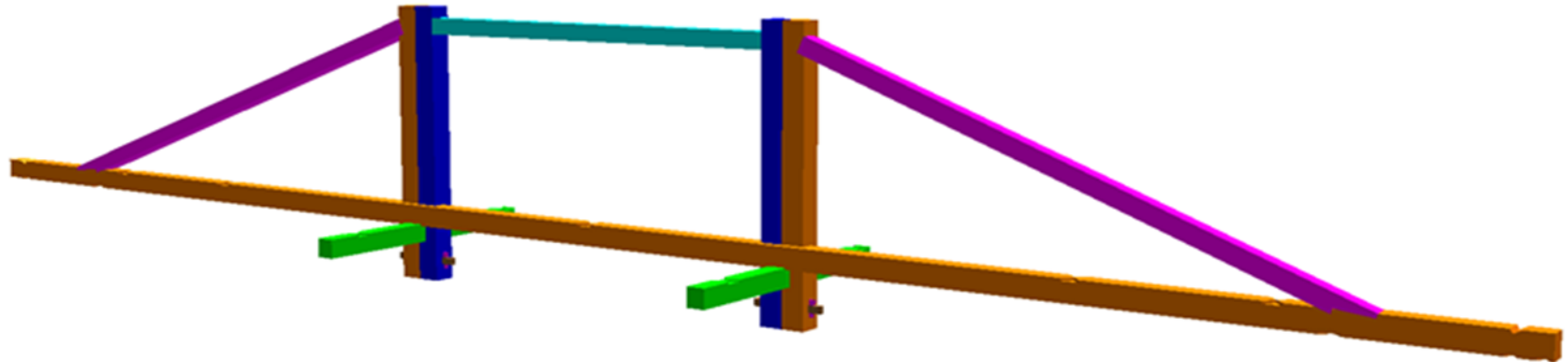
Mit den Spannriegeln hat man dann eine stabile Tragkonstruktion errichtet. Diese belastet aber die Balkenlage mit zusätzlich etwa 30 Tonnen.



## Nachträglicher Einbau des doppelten Hängewerks:

Beim Aufrichten des Längsverbandes hätten die Hängewerksbinder gestört.

Der nachträgliche Einbau war mit Doppelhängesäulen möglich, die für die Unterzugaufnahme und am Hängewerksbalken ausgeblattet waren.

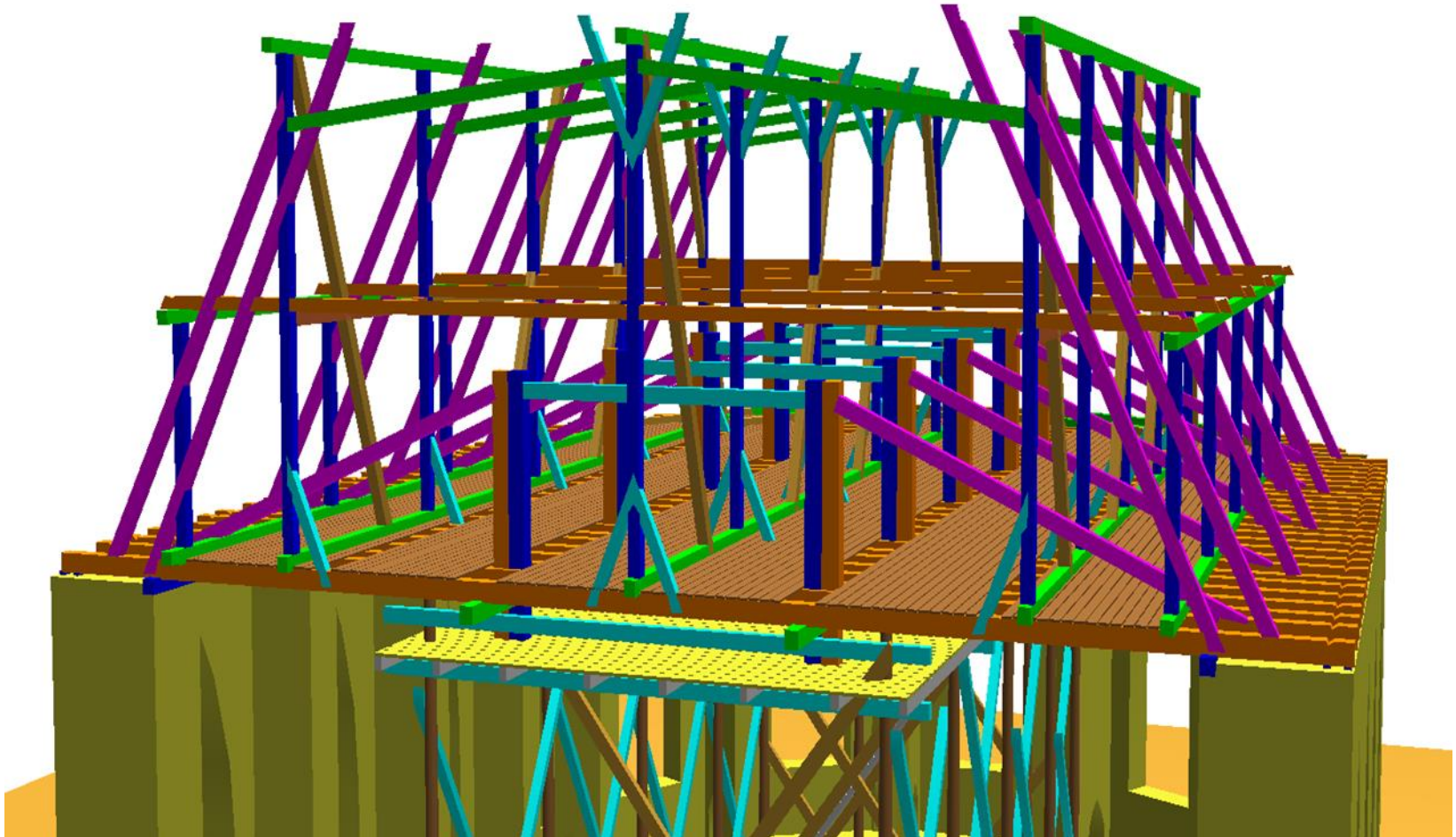




# 1. Ebene mit Dach- und Hängewerksbinder ist aufgerichtet:

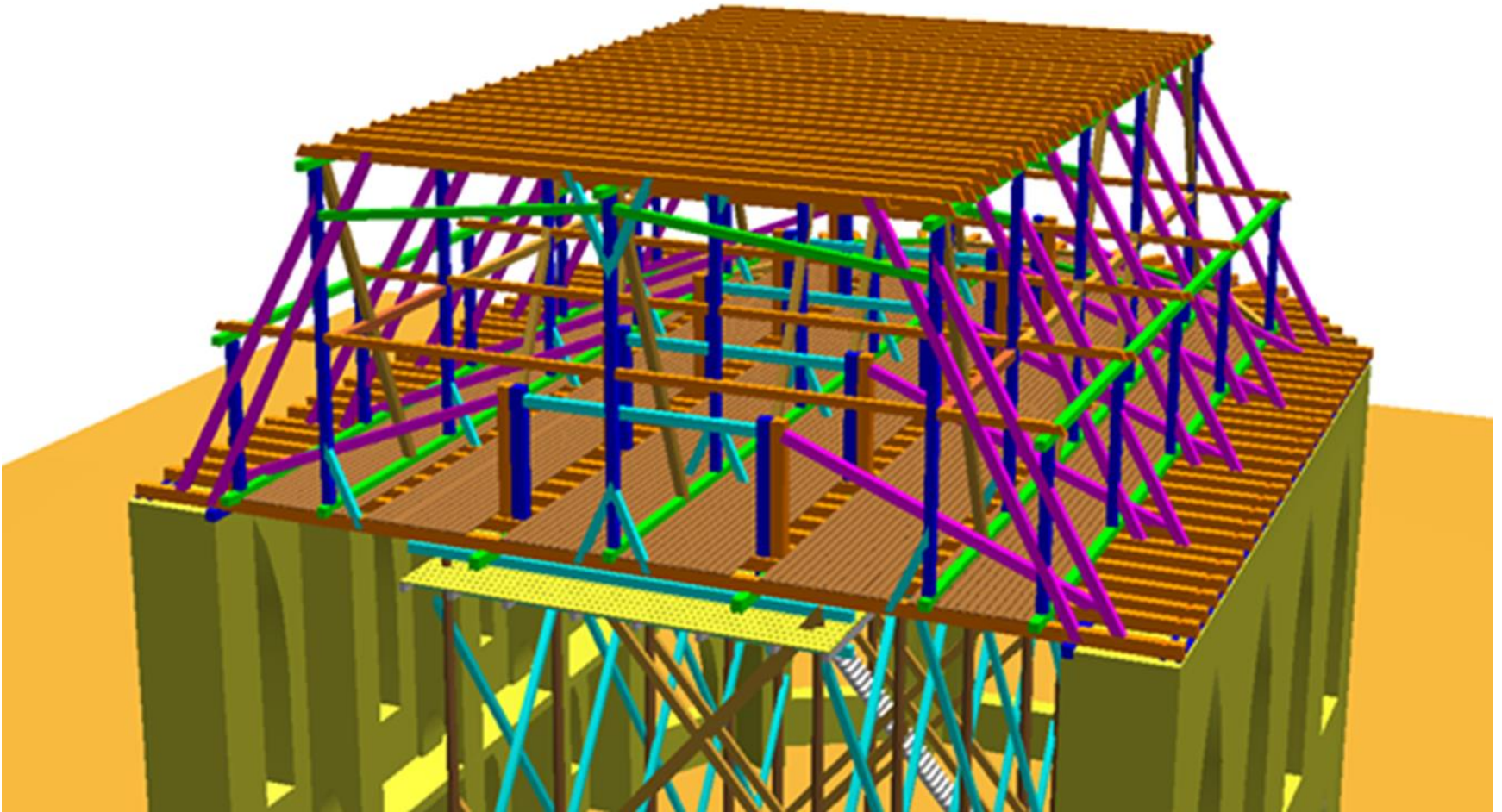
Die Hängewerksbinder sind mit einem Balkenabstand vom Dachbinder abgesetzt und können die Lasten des Unterzugs nun auf die Außenwände übertragen.

Das Traggerüst darunter könnte jetzt entfernt werden.



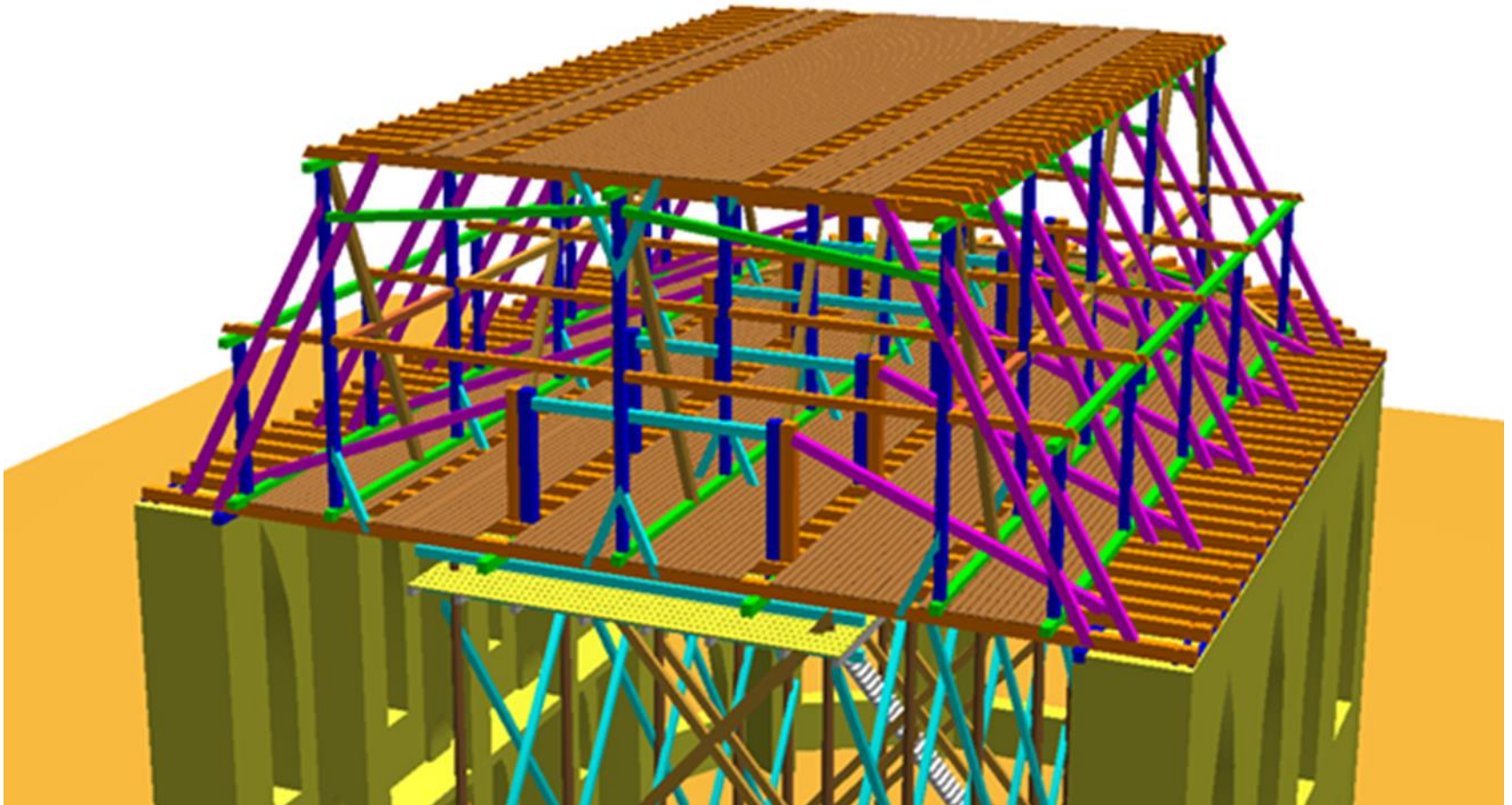
## Kehlbalkenlage 1 ist aufgebracht:

Auf den Längsträgern (Rähm) konnten nun die noch 17 m langen Kehlbalken aufgekämmt werden.



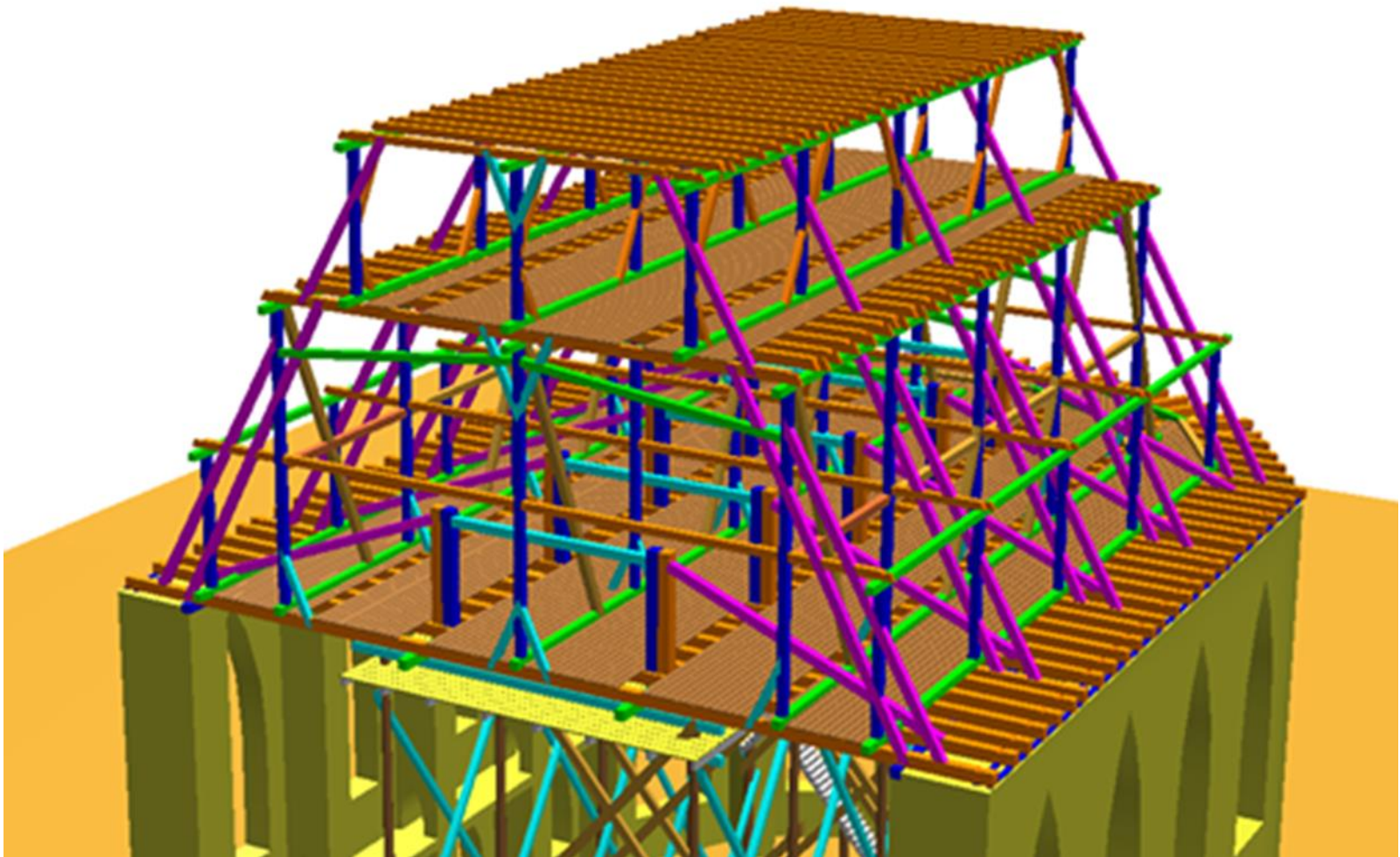
## Belag für neue Arbeitsbühne in 30 m Höhe:

Sicheres Arbeiten war bestimmt auch vor 580 Jahren wichtig. Ob es damals auch Gerüstbauvorschriften und UVV's gab?

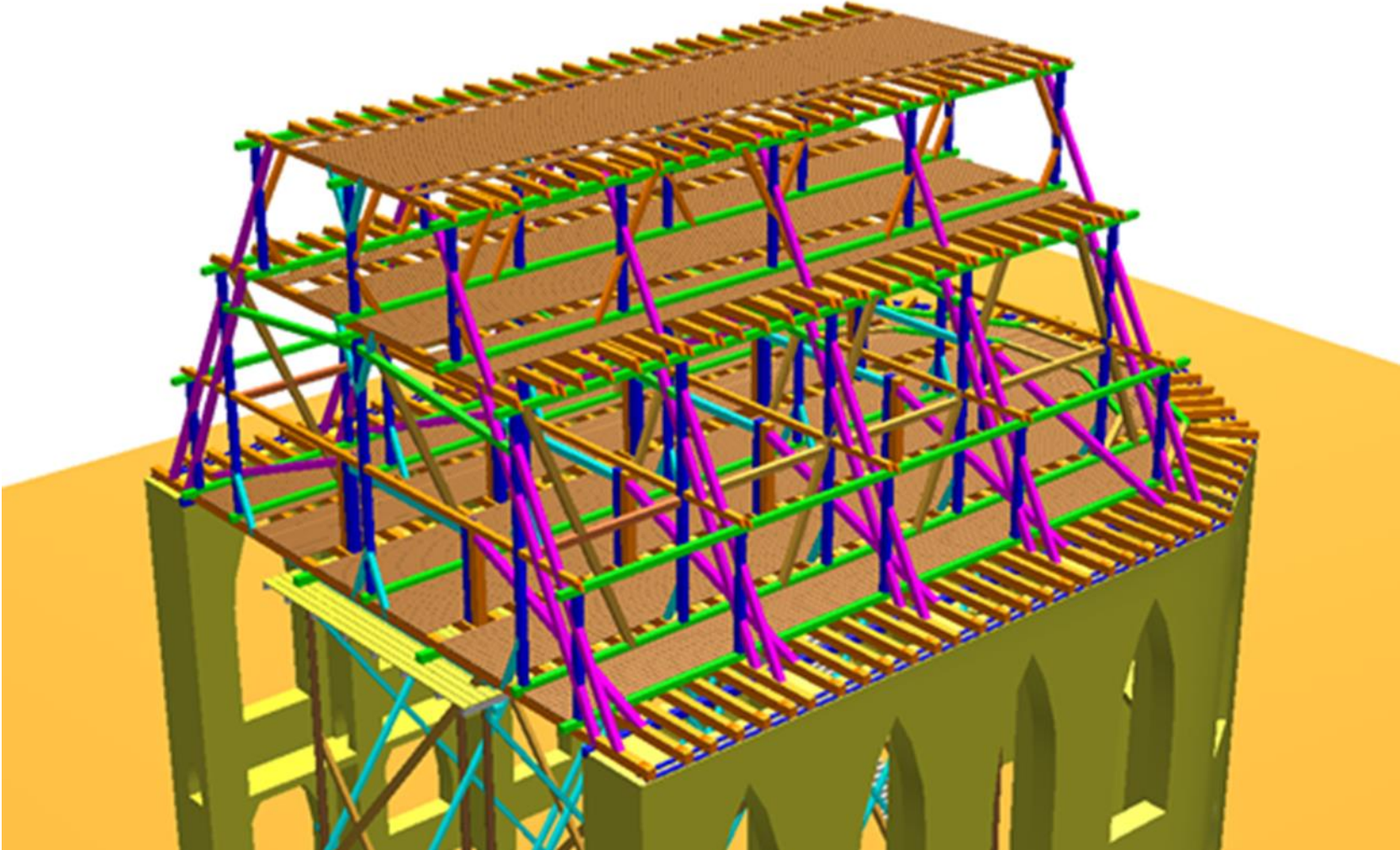


## Dreifacher Längsverband und Kehlbalckenlage 2. Ebene:

Der 4,8 m hohe Längsverband konnte jetzt aufgerichtet und die nächste Kehlbalckenlage verkämmt werden. Die Kehlbalcken sind noch 11,3 m lang.

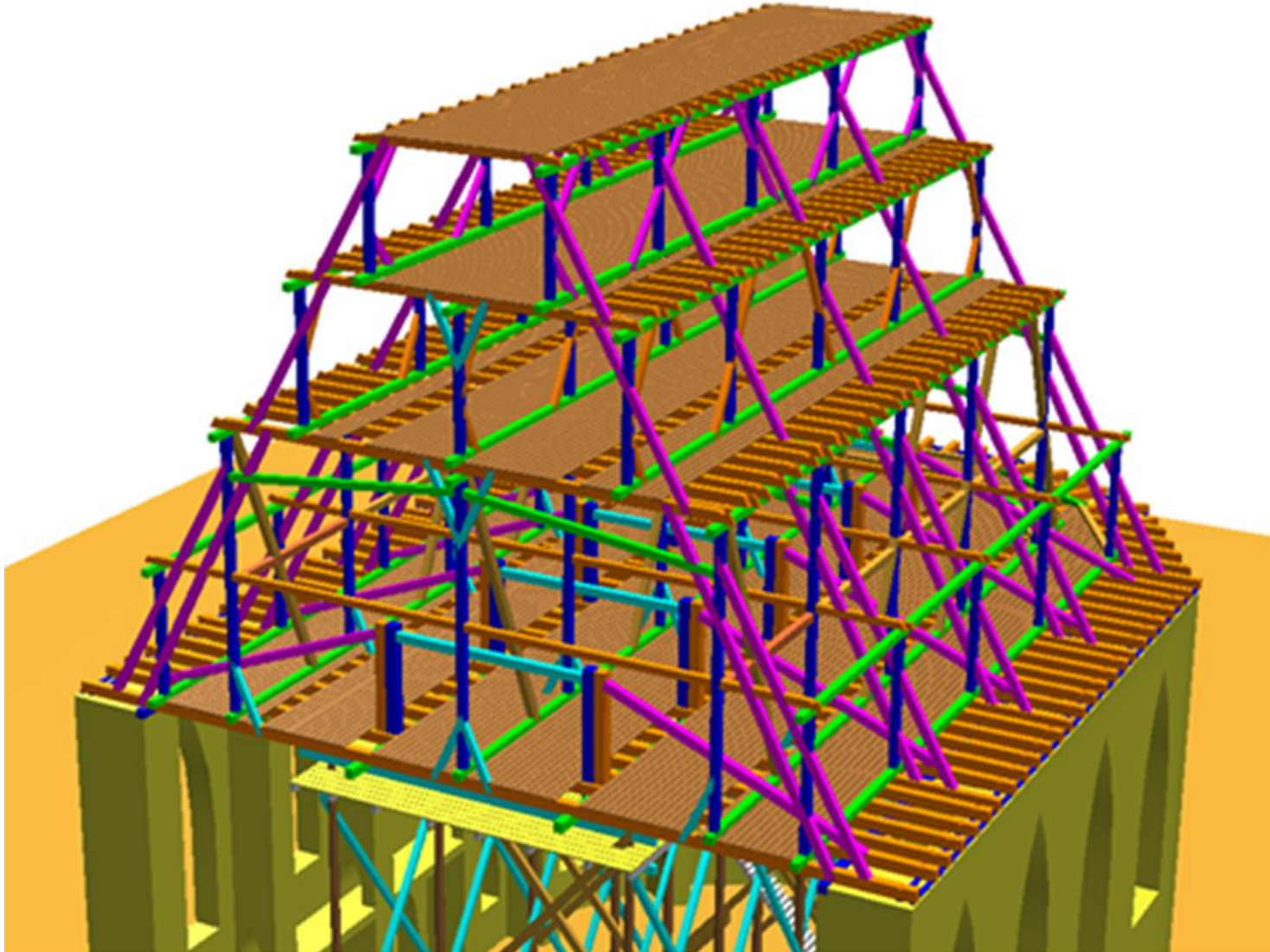


**Neue Arbeitsbühne in 34,8 m Höhe:**



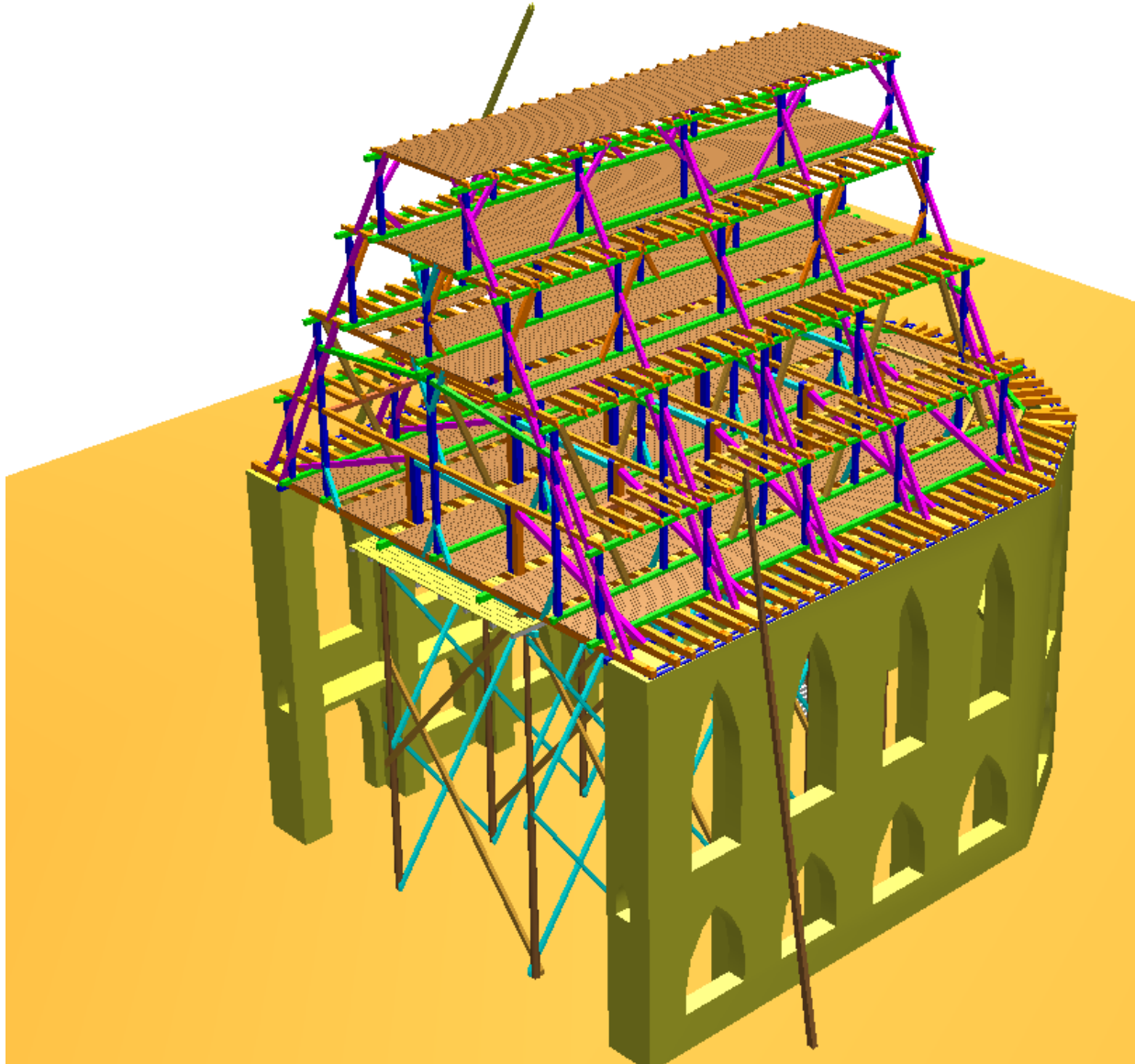
## Zweifacher Längsverband und 3. Kehlbalckenlage:

In 38,5 m Höhe hat man die höchste Arbeitsbühne geschaffen.



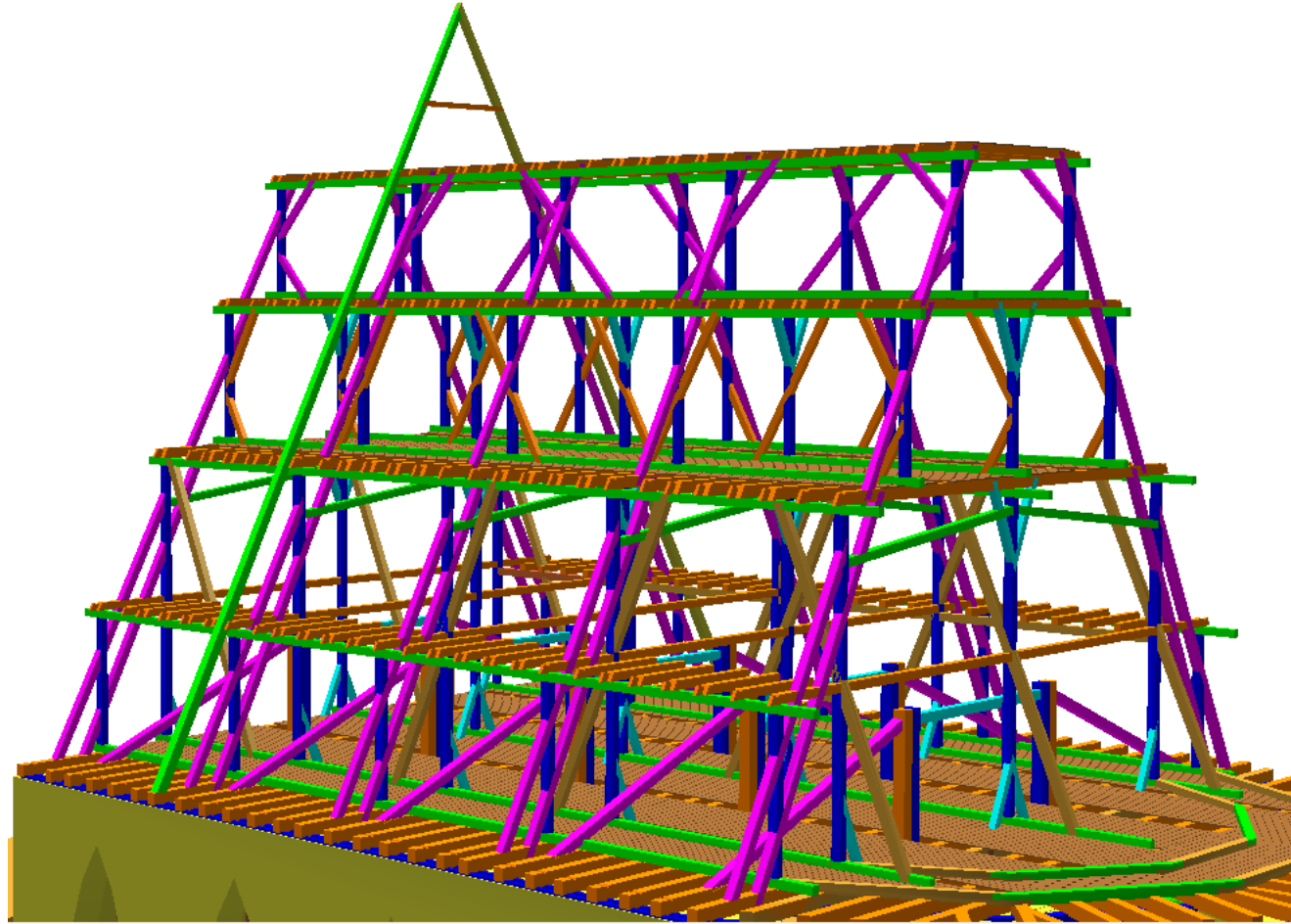
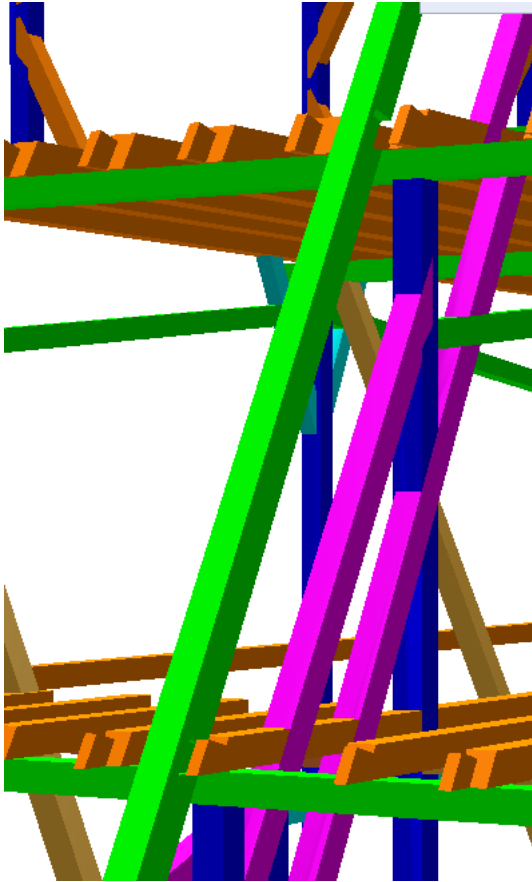
## Die Sparrenmontage:

Die 27,5 m langen Sparren werden aufgestellt und danach aufgezogen. Auf der Balken- und den Kehlbalkenlagen können jeweils 2-3 Mann stehen und den Sparren in die Schwalbenschwanzblätter eindrücken.



## Einpassung in die Ausblattungen:

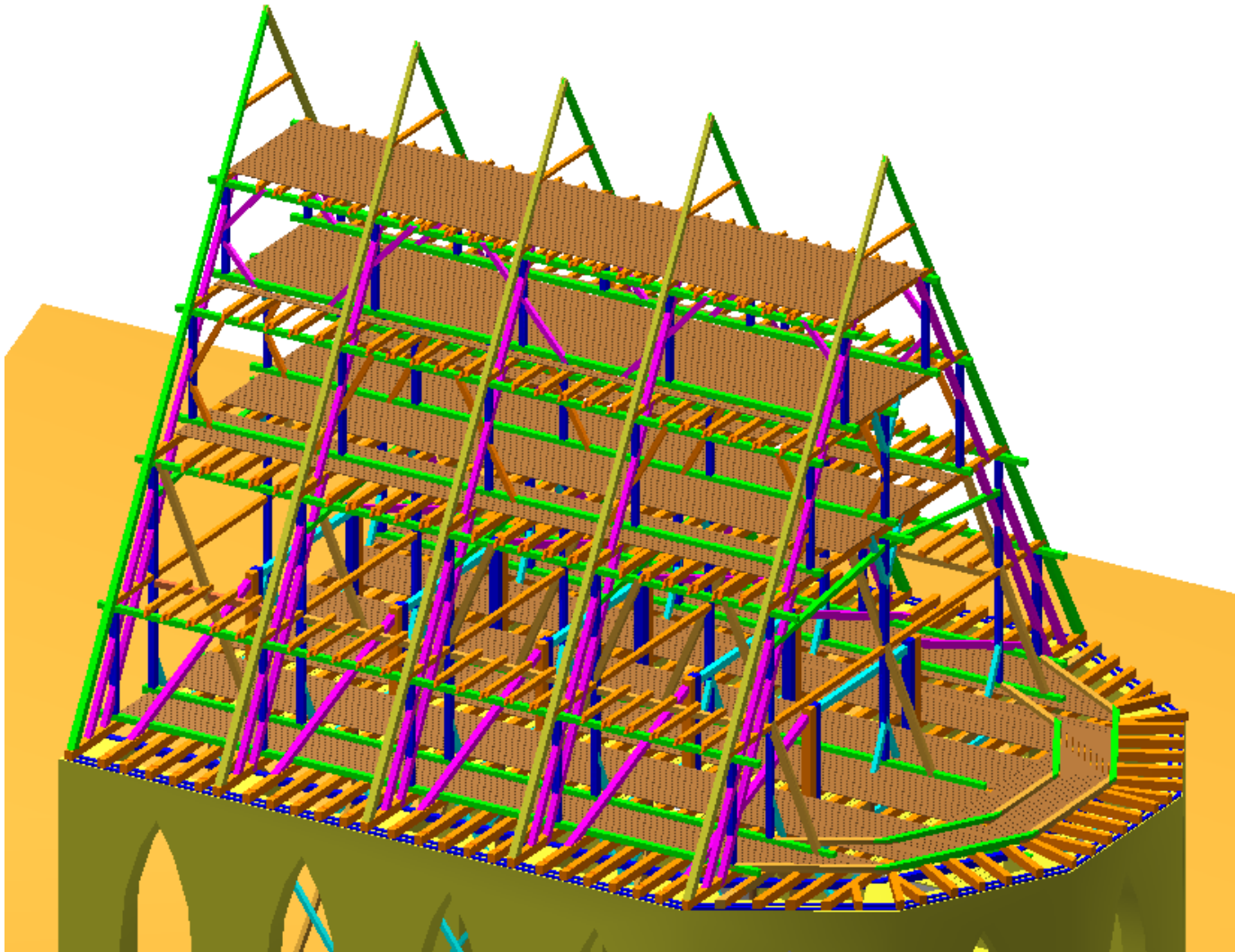
Das Einpassen in die Ausblattungen war in schwindelnder Höhe sicher kein leichtes Unterfangen, zumal zwischen dem Abbund und der Montage der Teile mehrere Wochen/Monate vergangen waren.





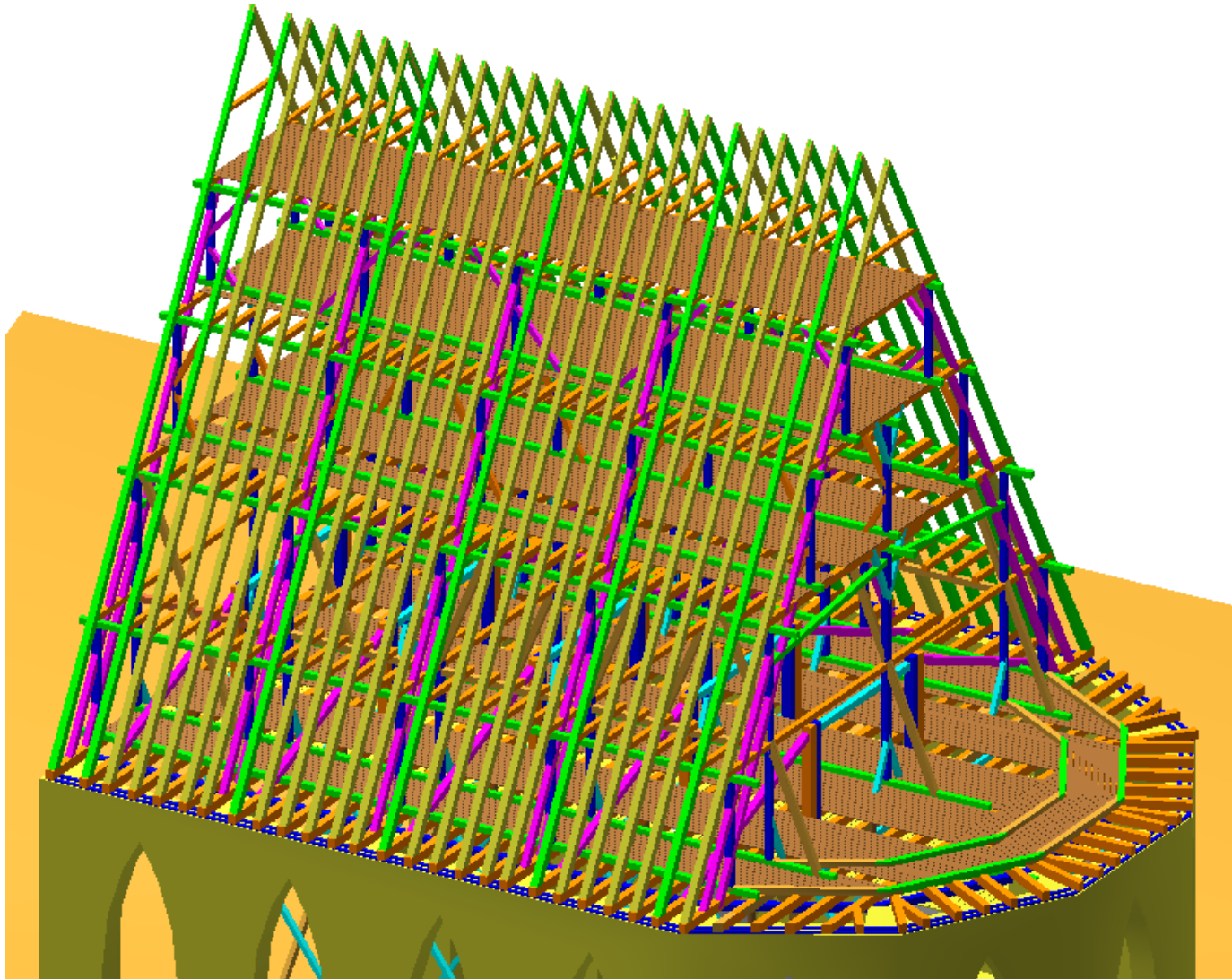
## Die Bindersparren werden zuerst montiert:

In jedes Sparrenpaar wird noch ein Hahnenbalken eingepasst.

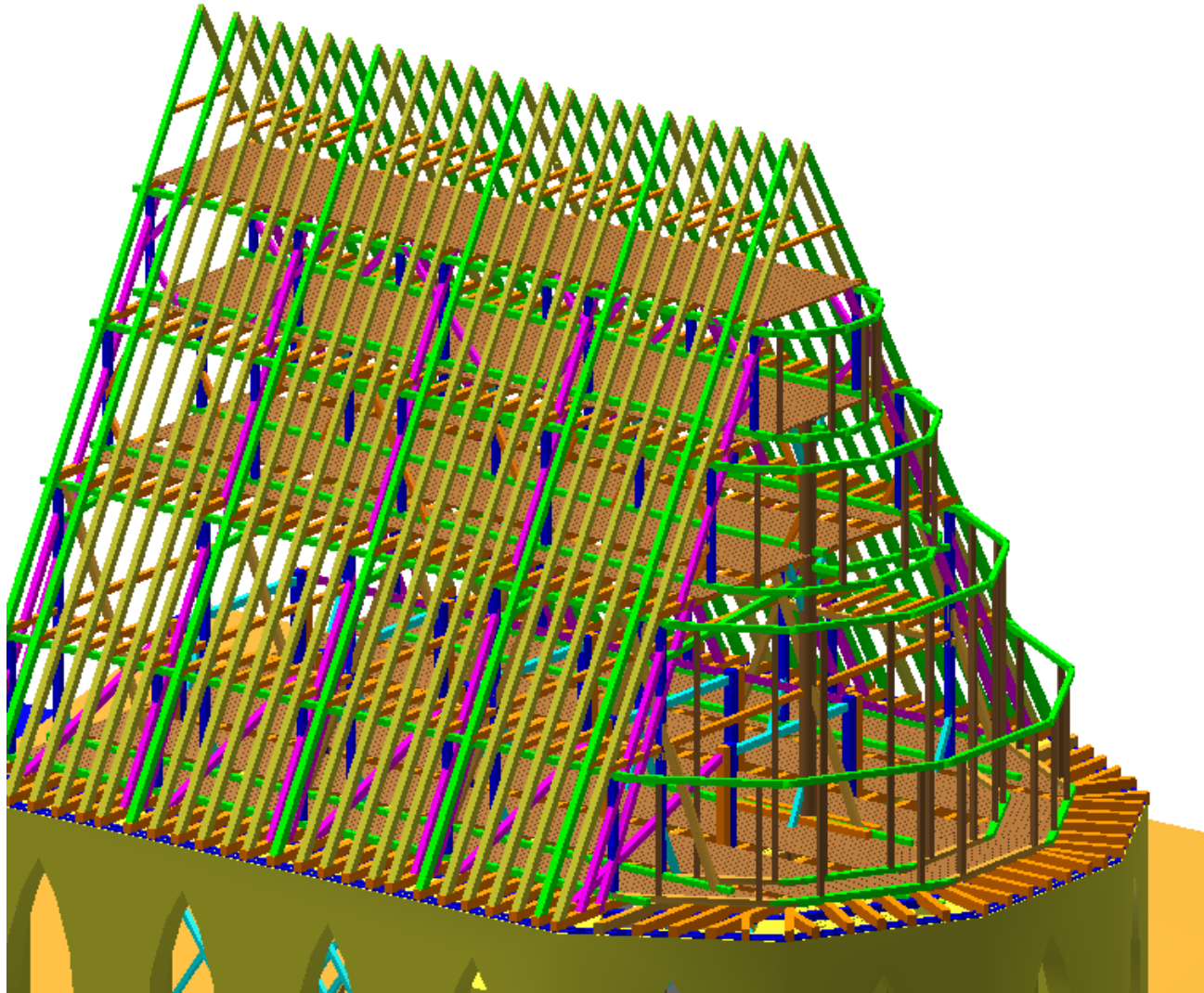


## Die Hauptdachkonstruktion ist fertig:

Nach Einpassen aller Leersparren ist das Hauptdach fertig.



## Die Pfettenlage im Chorbereich:

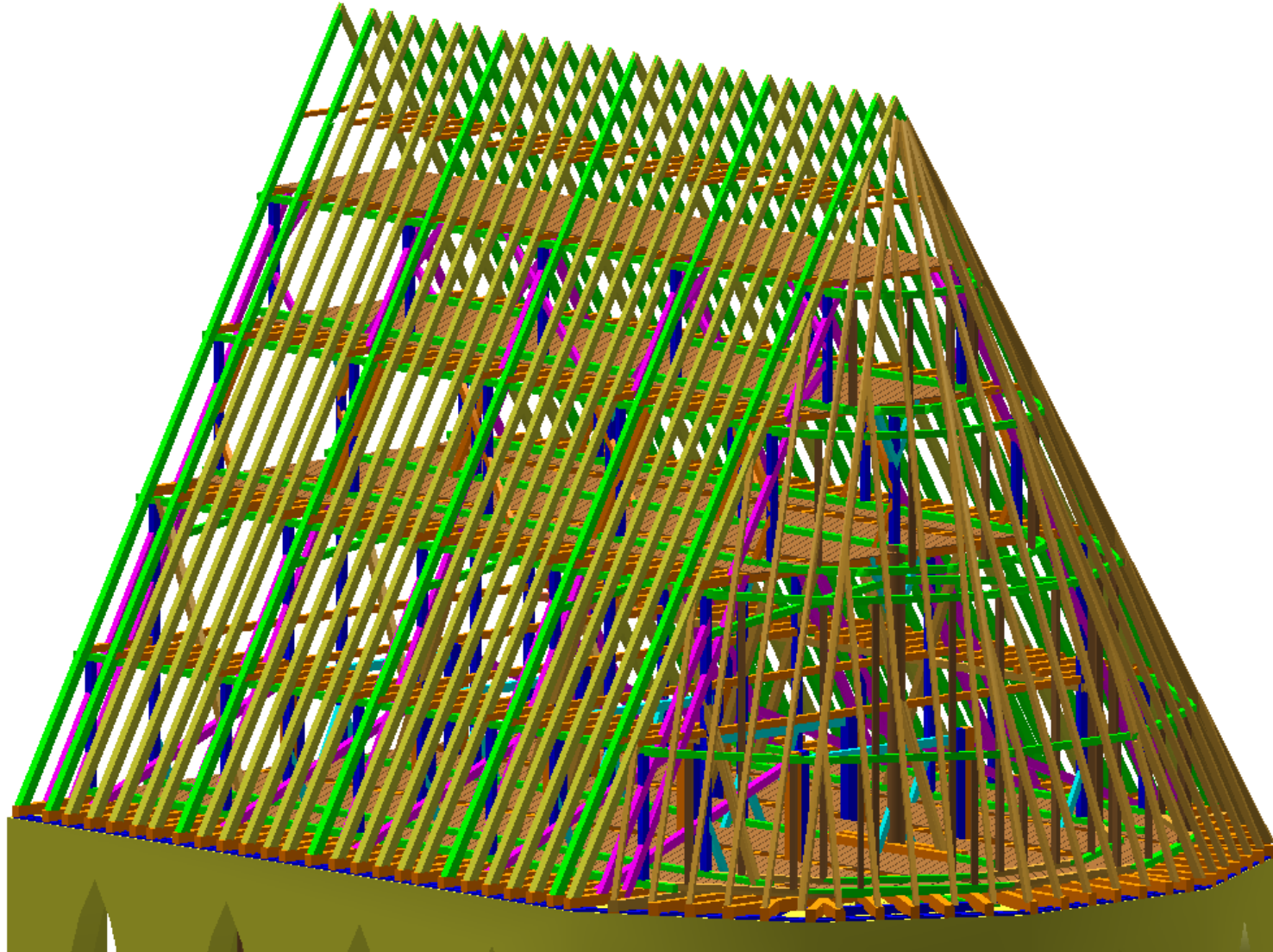


## Gratsparren und Schifter vervollständigen die Dachkonstruktion:

Der Dachstuhl für den 1. Bauabschnitt ist nun fertig. Das Richtfest wird gefeiert!!!

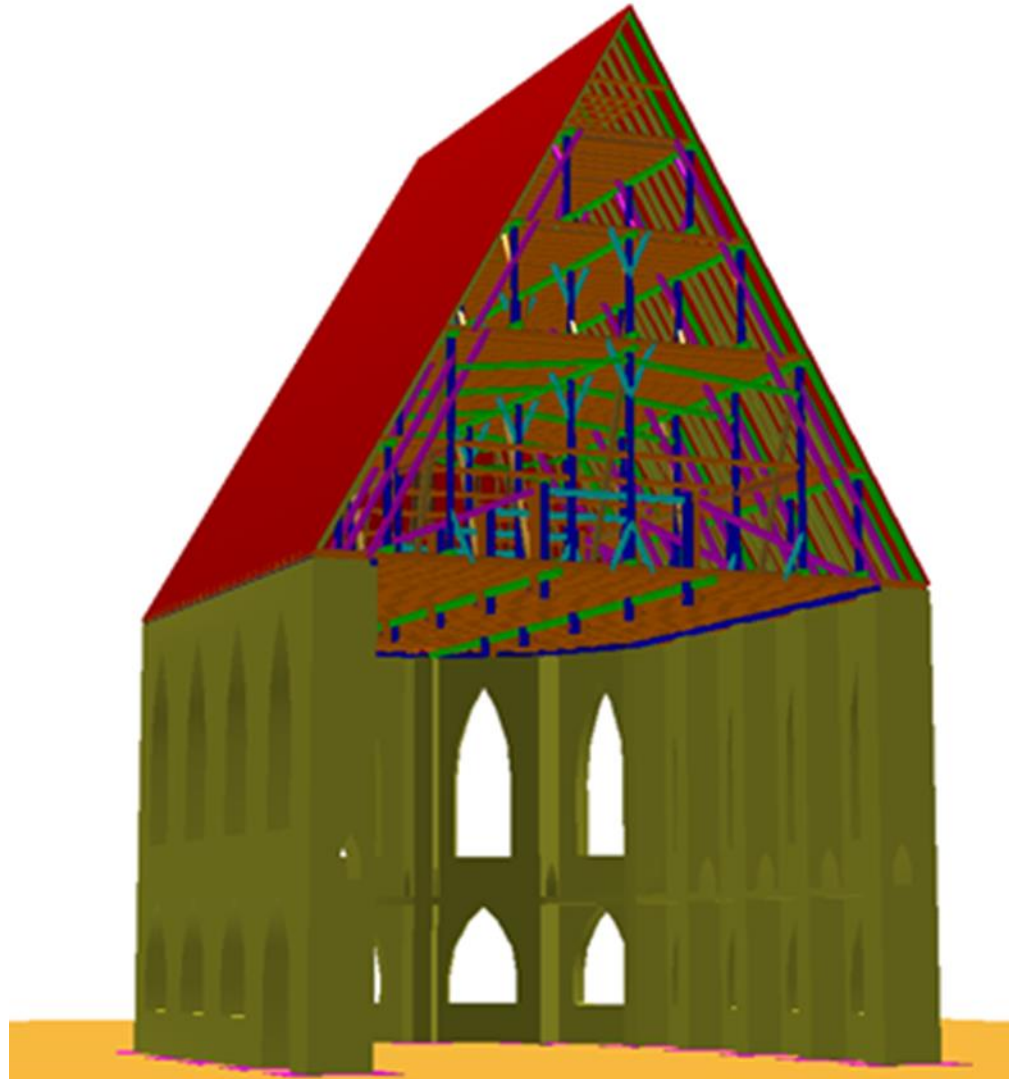
Für den Dachstuhl des 1. Bauabschnittes wurden 887 Holzteile verarbeitet

Alle Hölzer hintereinander gelegt sind 8875 m. Das Volumen 425 m<sup>3</sup>.



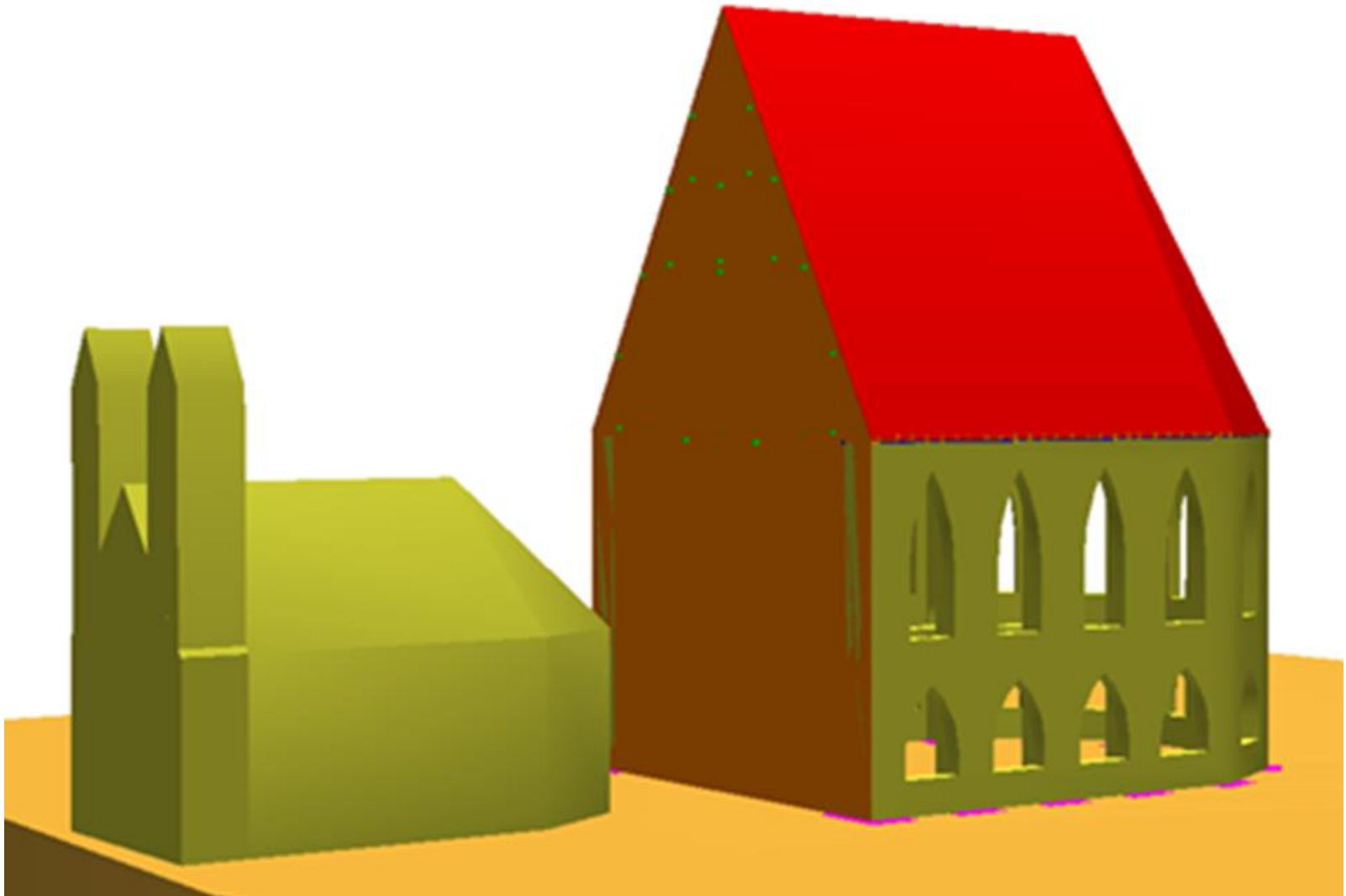
## Das Aussehen der Hallenkirche nach Abbau der Gerüste:

So konnten die Bürger ihre Hallenkirche etwa im Jahr 1436 nach 15-jähriger Bauzeit betrachten.  
92% des damals verbauten Holzes ist nach 582 Jahren noch eingebaut und tragfähig!



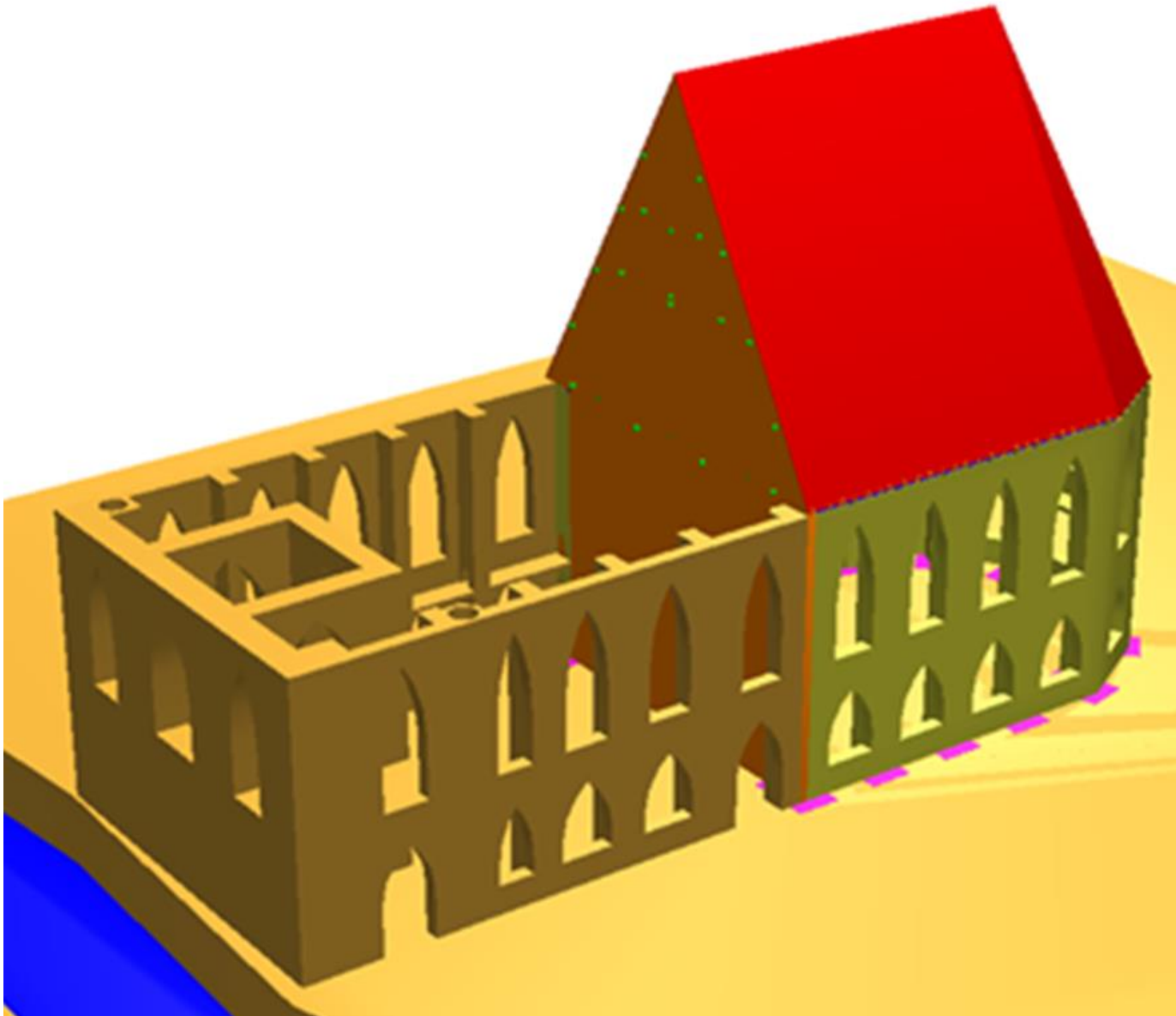
## Trennwandeinbau:

Mit einer Trennwand musste der 1. Bauabschnitt abgeschlossen werden. Danach begann die Einwölbung und Fertigstellung des 1. Bauabschnittes, damit man hier Gottesdienste abhalten konnte. Erst danach konnte der Vorgängerbau abgebrochen werden.



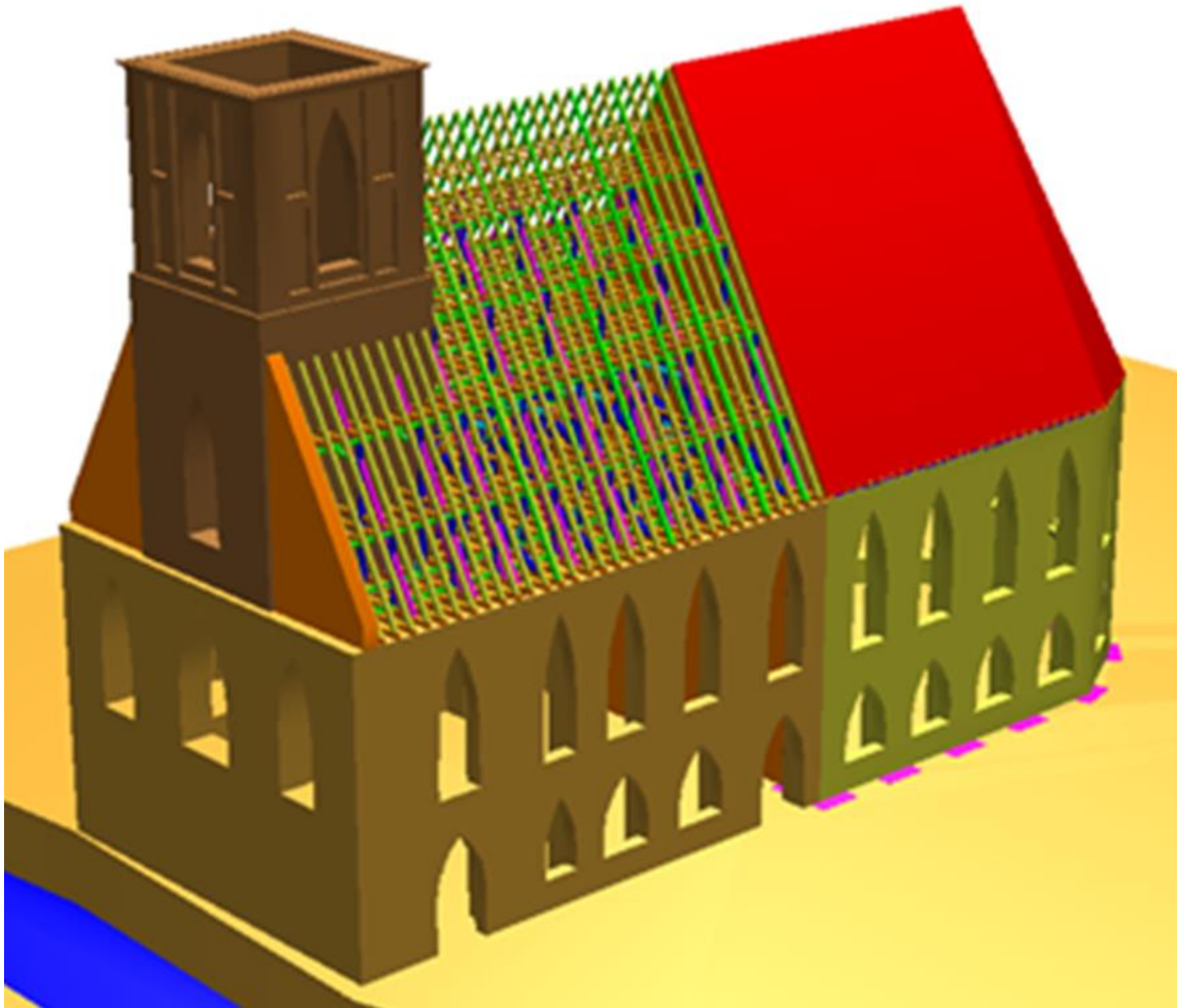
## Wände des 2. Bauabschnittes:

Nach Fertigstellung des BA 1 und Abbruch des Vorgängerbaus konnten die Wände des BA 2 einschl. der Turmmauern hochgezogen werden.



## Dachkonstruktion des 2. Bauabschnittes:

Die im Detail leicht geänderte Dachkonstruktion entspricht ansonsten der des 1. Bauabschnitts, der 42 Jahre früher errichtet wurde.





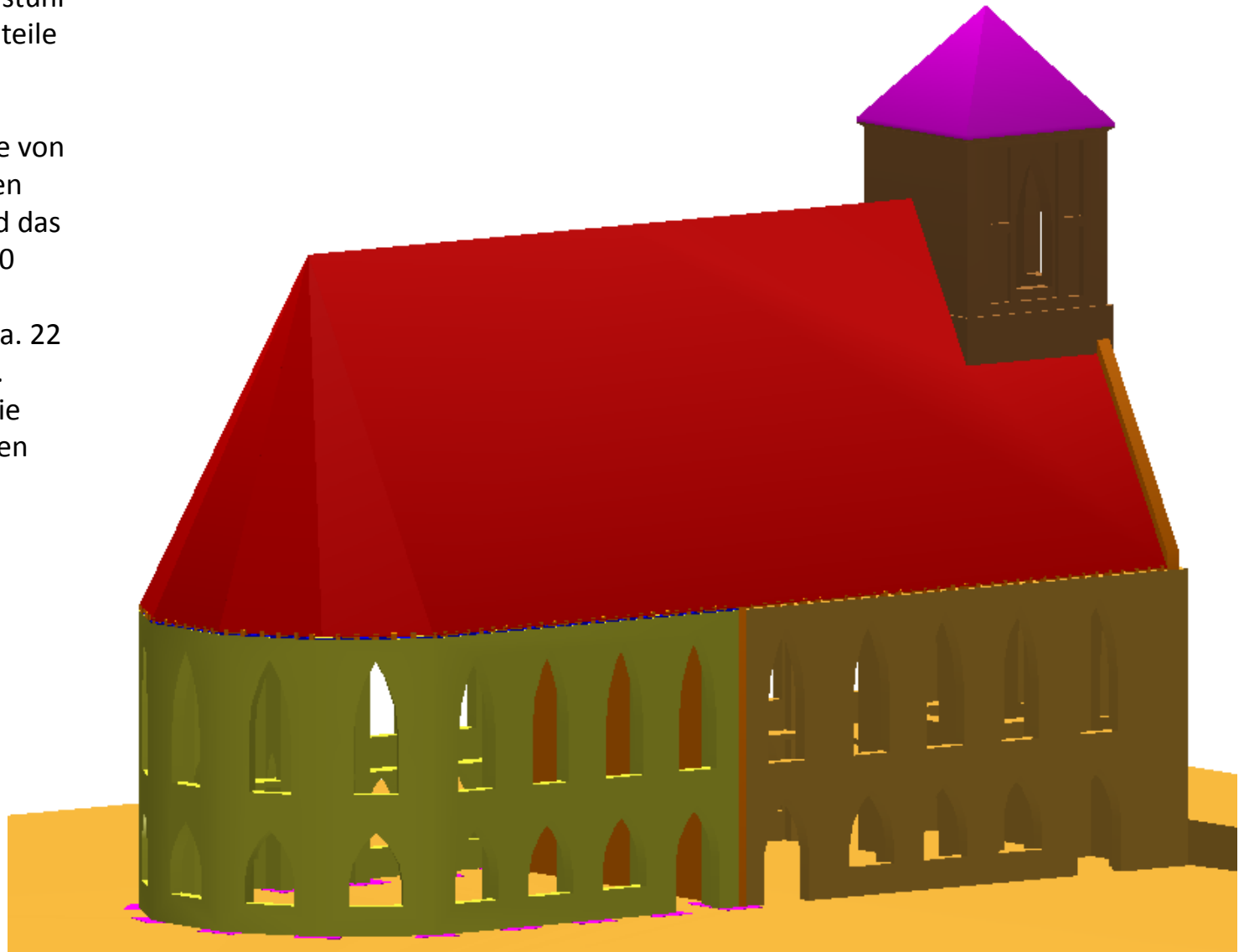
## Das gesamte Dach ist fertig:

Der Turm wurde über dem First zunächst nur mit einem Notdach versehen.

In den gesamten Dachstuhl hat man ca. 1535 Holzteile eingebaut.

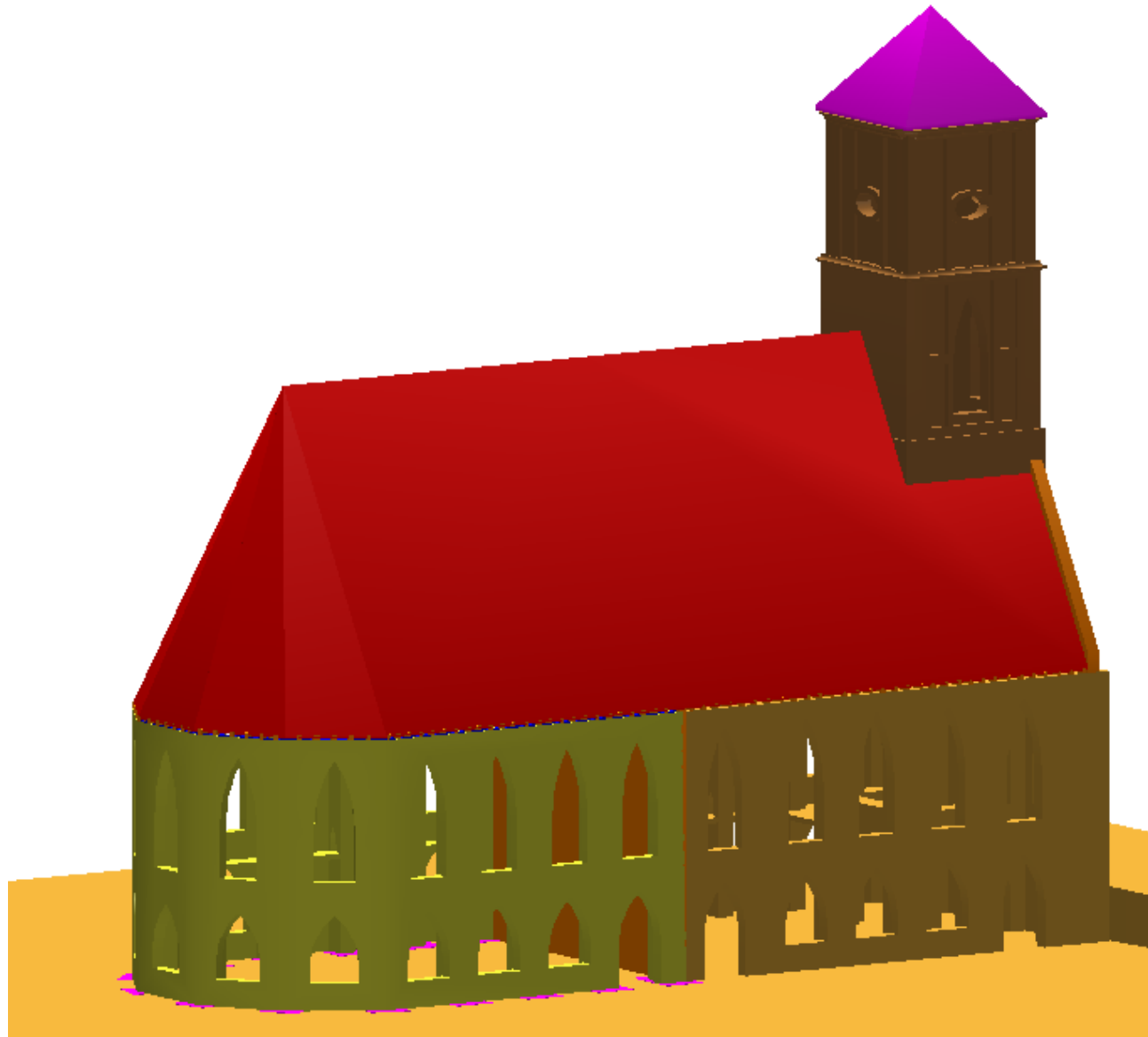
Hintereinandergelegt ergeben sie eine Länge von ca. 15 km. Das Volumen misst etwa  $800 \text{ m}^3$  und das Gesamtgewicht ca. 500 Tonnen.

Hinzu kommen noch ca. 22 km Dachlatten und ca. 120.000 Dachziegel, die nochmal ca. 310 Tonnen wiegen.



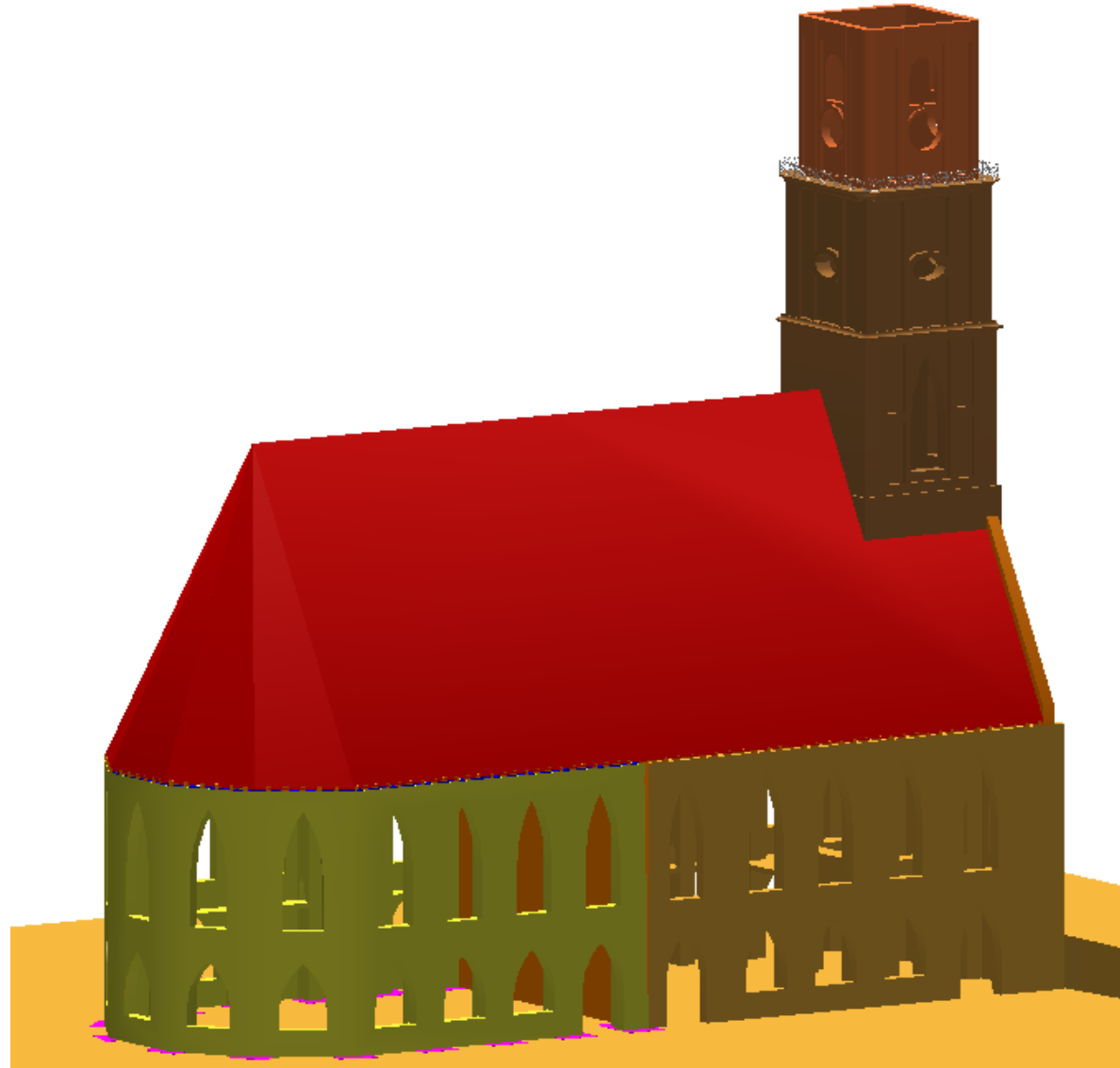
## Ausbau der Glockenstube:

Der Turm wurde erst im 16. Jahrhundert mit der Glockenstube ausgebaut.

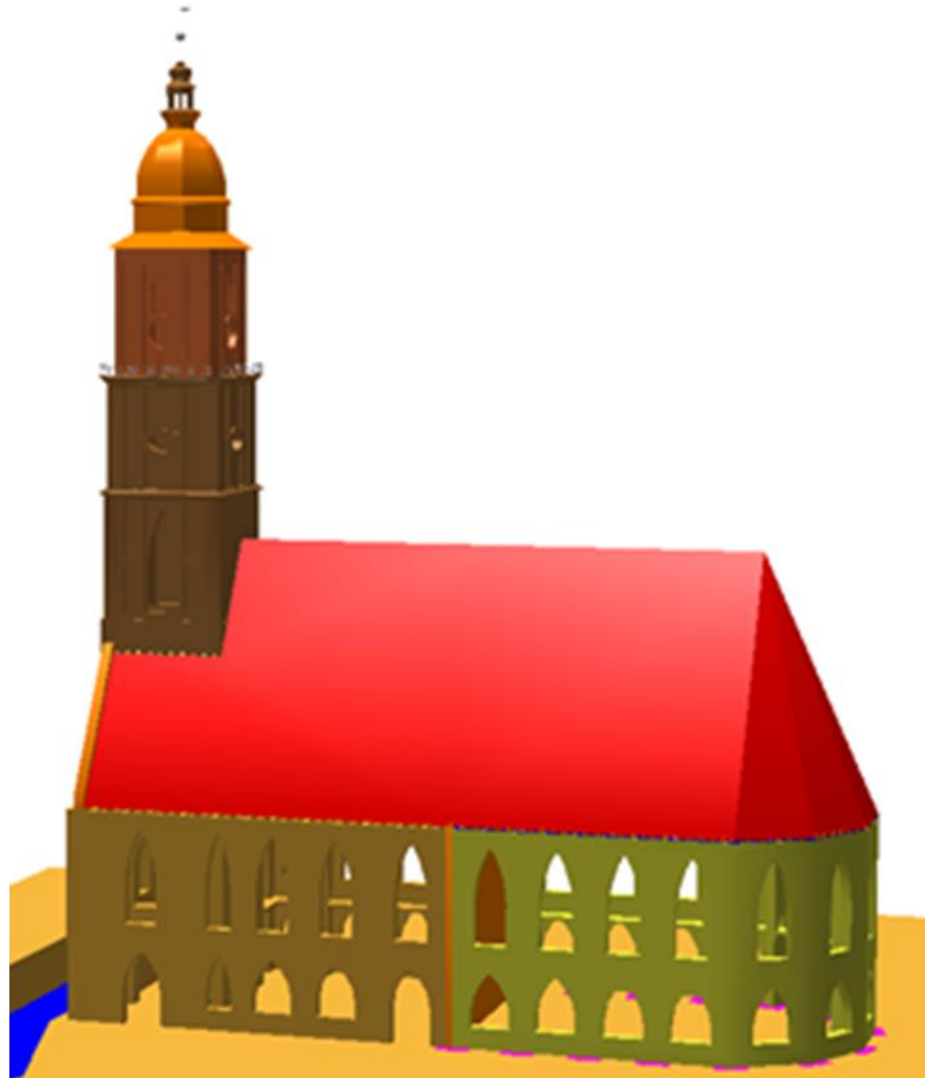


## Weiterer Ausbau im 18. Jahrhundert:

Der Turm wurde teilweise wieder abgetragen und erst im 18. Jahrhundert mit der Türmerstube erweitert.



**Dieses Aussehen hat die Basilika erst seit Ende des 19. Jahrhunderts.**



**Der Dachstuhl ist mit allen Einzelheiten im Jahr 2016 von Zimmerermeister Josef Hauer aus Parkstein im Modell M1:15 nachgebaut worden.**

Das Modell steht jetzt auf der Empore der Basilika und hat inzwischen schon viele Besucher angelockt.



## Namhafte Bauforscher besuchten das einzigartige Dach:

Nachdem Herr Hauer das Modell, das ich mir eigentlich vorgenommen habe zu bauen , erstellt hat, bemühe mich, diese Meisterleistung der Zimmerleute von einst und die des Herrn Hauer dem interessierten Publikum nahe zu bringen.

Namhafte Wissenschaftler und Bauforscher waren schon auf dem Dach:

<b>Prof. Dr.-Ing. Kurapkat</b>	<b>OTH</b>	schon mehrmals mit seinen Studierenden	seit 2016 jährlich
<b>Prof. Dr.-Ing. Schuller</b>	<b>TUM</b>	mit 12 Doktoranden und nochmal Privat	2017
<b>Prof. Dr.-Ing. Bedal</b>	<b>TH BA</b>		2016
<b>Prof. Dr.-Ing. Caston</b>	<b>TH Neubrandenburg</b>		2016

Angefragt und demnächst besucht uns:

**Prof. Dr.-Ing. Tomlow**    **TH Zittau-Görlitz**

Er hat die Annenkirche in Annaberg-Buchholz aufgemessen und möchte jetzt unsere Basilika (Vorgängerbau der Annenkirche) näher untersuchen um die Erkenntnisse in einem Vortrag im Juni 2019 bei ETH-Zürich vorstellen zu können.

**Angeboten habe ich die Dachkonstruktion bei einer internationalen Bau-Forscherkonferenz im Juni 2019 darzustellen. -siehe nächste Folie**

**Gesucht wird ein Bauforscherteam, das alle Infos zu einer Studie über den einzigartigen Dachstuhl erforschen!**

**Bei Interesse wenden sie sich an Pfarrei St. Martin**

**[st-martin.amberg@bistum-regensburg.de](mailto:st-martin.amberg@bistum-regensburg.de)**

## Internationale Bedeutung:



KONFERENZ AM 27. / 28. JUNI 2019

· ETH ZÜRICH, SCHWEIZ