

wie planen wir den Holzbau

Ansgar Hüls
Hüls-Ingenieure – Tragwerke aus Holz
Blankenfelde-Mahlow, Deutschland



wie planen wir den Holzbau

1. Holzbau die Zukunftstechnologie

Der Holzbau hat in den letzten Jahren eine erhebliche Stellung im Rahmen des Hochbaus erreicht. Der Wunsch bei vielen Bauherren, Investoren und in der öffentlichen Hand nach Holzbau wächst. Wenn wir z.B. die Einhaltung der Klimaziele auch nur einigermaßen ernst nehmen wollen, dann muss mehr mit Holz gebaut werden.

Der geplante Holzbau soll aber eine entsprechende Qualität aufweisen. Wir möchten all die Vorurteile des letzten Jahrhunderts insbesondere der Nachkriegszeit hinter uns lassen. Der Holzbau ist heutzutage kein Billigbau – er ist eine überwiegend ökologische, qualitative und ansprechende Bauweise auf gutem Niveau. Um dieses Ziel zu erreichen ist eine entsprechende Planung, insbesondere auch des Holzrohbaus, erforderlich. Dies bietet allen Ingenieurbüros die Möglichkeit sich entsprechend zu qualifizieren und am Markt zu positionieren.



Abbildung 1

2. TragwerksPlanung

Zur Tragwerksplanung gehören die Statik, die Rohbauplanung, Detailarbeit, Schallwiderstandsplanung, Brandwiderstandsplanung, Wärmeschutzplanung, Ausschreibung und die Baustellenbegleitung.

Tragwerksplanung ist mehr als nur Statik zu rechnen.

Mehr als in der FEM aufs Knöpfchen zu drücken.

Der Holzbau hat sich enorm weiter entwickelt, da zum einen der Baustoff Holz sich technologisch entwickelt hat, zum anderen gibt es aber auch erheblich mehr Möglichkeiten durch die Entwicklung der Verbindungsmittel, sowie die Möglichkeiten der elektronischen Bemessungsverfahren wie z.B. RFEM – Berechnungen. Hierdurch sind die Anwendungen der Tragwerksplanung mit Holz erheblich gestiegen.

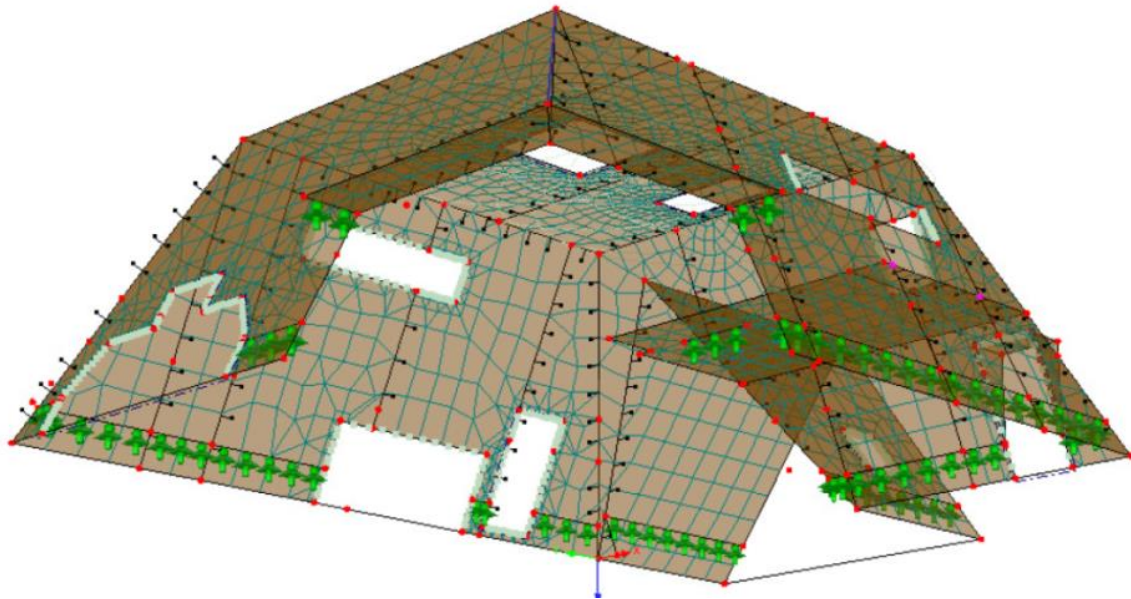


Abbildung 2

3. Zeichnung als Sprache des Ingenieurs

Zur Tragwerksplanung gehören, wie bereits festgestellt, die Statik, die Rohbauplanung, Detailarbeit, Schallwiderstandsplanung, Brandwiderstandsplanung, Wärmeschutzplanung, Ausschreibung und die Baustellenbegleitung.

Die Zeichnung ist aber die Sprache des Ingenieurs.

Mit entsprechenden Konstruktions.- bzw. Rohbauplänen kann die geforderte Qualität umgesetzt werden.

Diese Zeichnungen sind eine hervorragende Basis für die Ausschreibung.

Sie sind wie der Bauplan eines Bausatzes, die Arbeitsanweisung für den Zimmermann.

In den Plänen sollen alle für den Rohbau relevanten Informationen zur Lage der Bauteile deren technischen Anforderungen, der Oberflächengüten u.s.w. enthalten sein. Ebenso wichtig ist die Information zu den Details mit Angaben zu z.B. Verbindungsmitteln, erforderlichen Dichtungen, brandschutzrelevanten Informationen und ähnlichem.

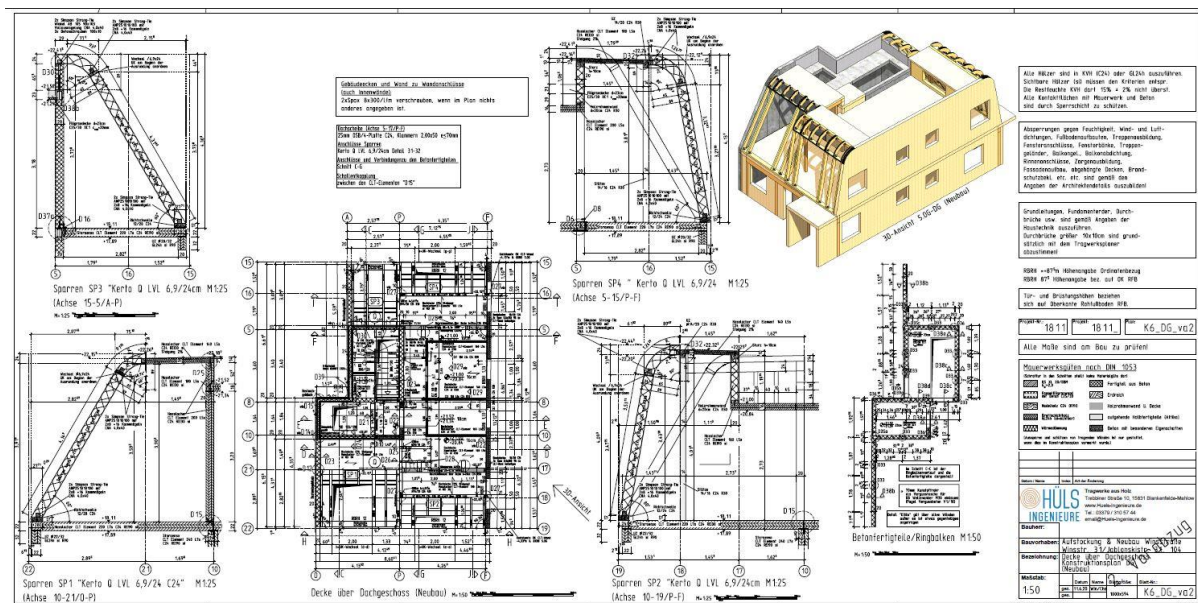


Abbildung 3

Die 3-dimensionale Planung ist im Bereich des Holzbaues ein bereits durch lange, alte Handwerkstradition umgesetzte Grundlage. Daher ist die Übergabe der Planung als ifc-Schnittstelle im 3d-Modell eine wichtige Voraussetzung für die Werksplanung.

Durch eine detaillierte und gründliche Rohbauplanung werden viele Fehler auf der Baustelle vermieden. Durch eine solche Planung können Kosten durch Fehlervermeidung, aber auch durch Einsparungen im Bereich der Werksplanung erreicht werden.

4. Detailarbeit

Die Detailarbeit hat in Kooperation und Abstimmung mit dem Architekten, der Haustechnik, dem Brandschutzkonzeptersteller und evtl. weiteren Beteiligten zu erfolgen. Bei der Tragwerksplanung sollte das Motto «Denken im Ganzen» immer im Vordergrund stehen. Das Ziel ist ein gutes Projekt zu erstellen. Dabei bitte nicht immer auf «Die Anderen» warten, sondern in der Entwicklung der Dinge evtl. auch mal Voran schreiten und andere auf dem Weg mitnehmen.

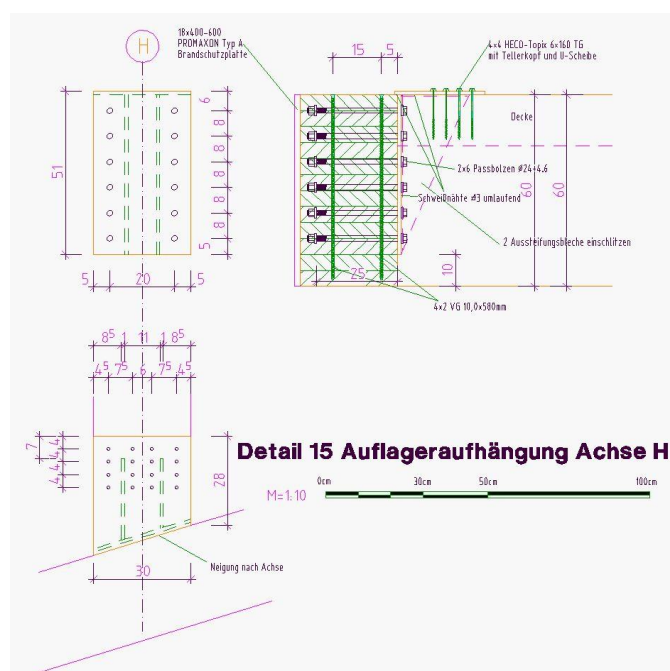


Abbildung 4



Abbildung 5

Details müssen so konzipiert sein, dass alle Belange der Statik, des Schallschutzes, der Brandsicherheit aber auch der Umsetzbarkeit auf der Baustelle beachtet werden.

5. Schallwiderstandsplanung

Holzbau hat viele gute Eigenschaften, aber auch 2 Problemeigenschaften. Die erste Thematik ist der Schallwiderstand.

Es gibt entweder die Möglichkeit der Schallwiderstandsbegrenzung über Masse, wie es im mineralischen Bereich wesentlich einfacher ist, oder die Entkoppelung bzw. das Verfahren mit mehreren getrennten Schichten, um den Frequenzdurchgang zu teilen. Bei der Schallschutzplanung sind der Luftschallübergang von Raum zu Raum durch die Decke und die Wand zu beachten.

Aber auch die Körperschallübertragung und insbesondere die Trittschallübertragung ist zu planen. Es sind die Schall- haupt.- aber auch die Schallnebenwege zu betrachten.

Um die vorangegangene Hochwertigkeit des Holzbaues zu unterstreichen ist insbesondere der niederfrequente Bereich beim Trittschallschutz zu betrachten. Hier sollte der s.g. Spektrumanpassungswert $C_{i50-2500}$ berücksichtigt werden.

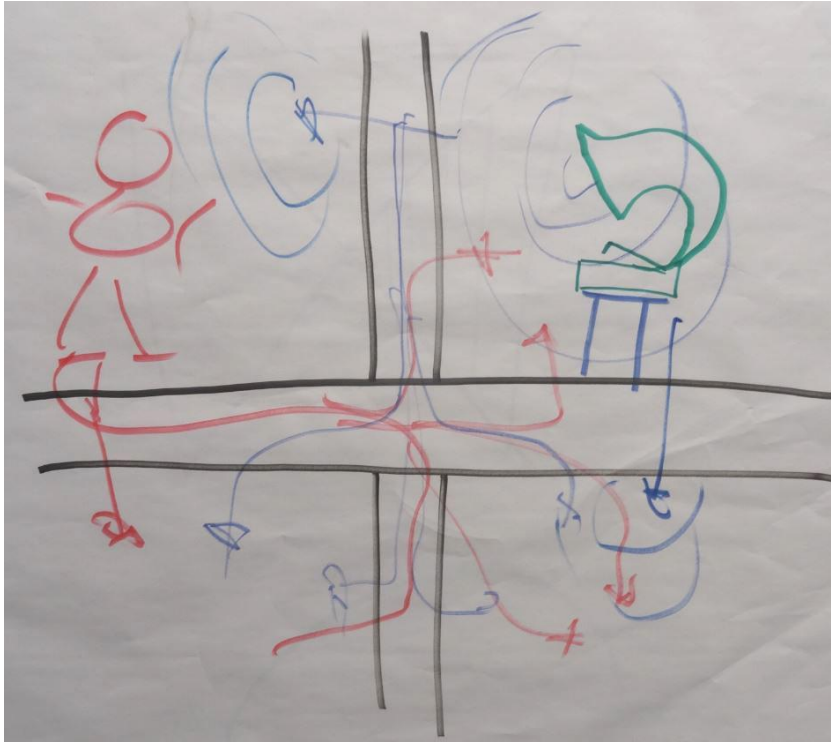


Abbildung 6

Der 1. Problembereich wird hier besonders deutlich durch die Forderung der Statik, die Bauteile kraftschlüssig zu verbinden, um Kräfte übertragen zu können. Die Forderung sowohl aus dem Schall- als auch dem Wärmeschutz verlangen genau das Gegenteil: Die Bauteile müssen getrennt werden.

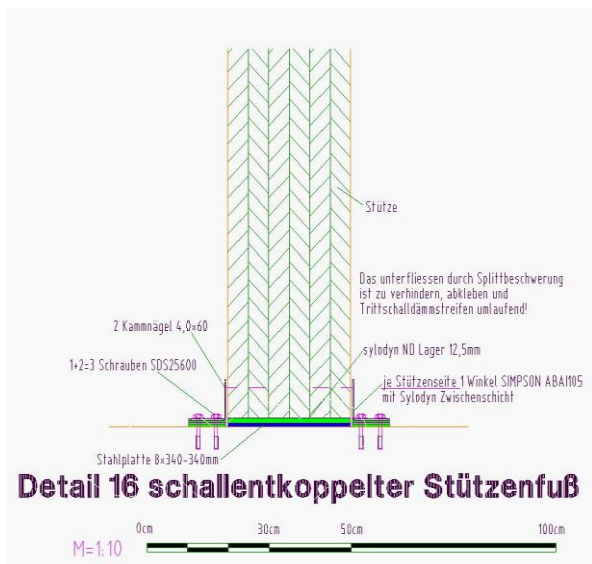


Abbildung 7

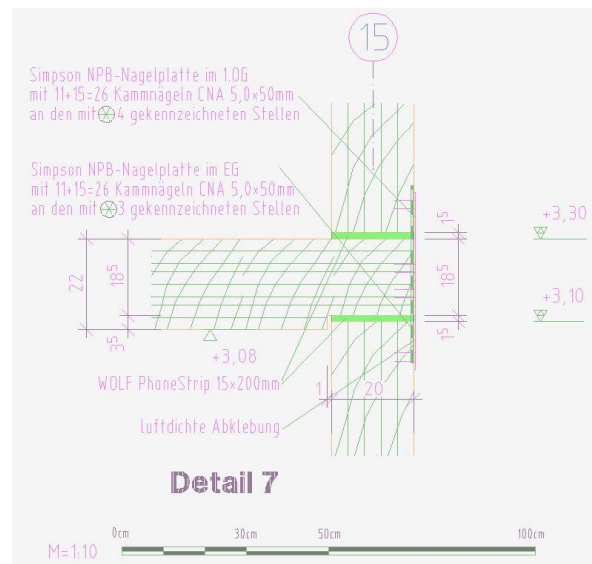


Abbildung 8

Details müssen so konzipiert sein, dass alle Belange der Statik, des Schallschutzes, der Brandsicherheit aber auch der Umsetzbarkeit auf der Baustelle beachtet werden.

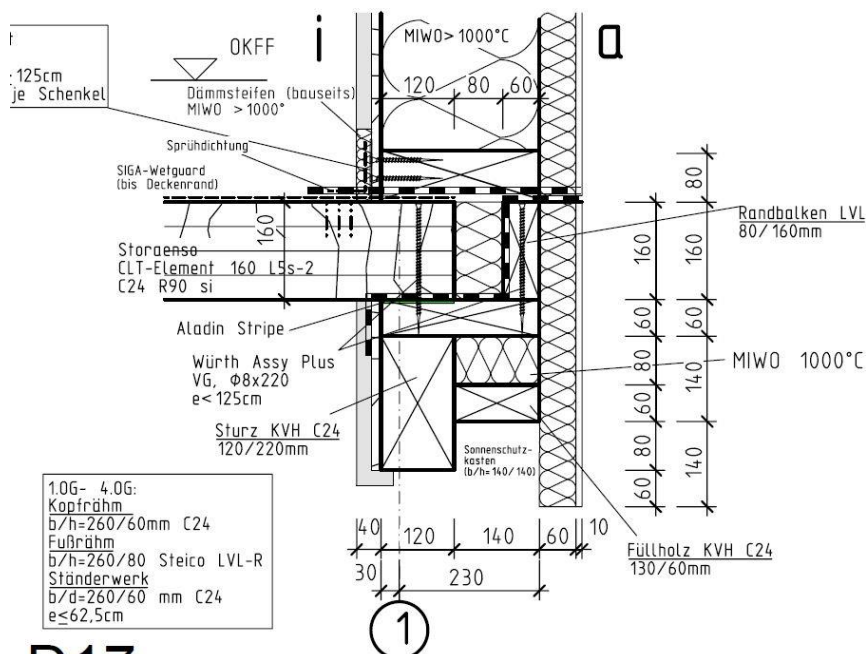
6. Feuchtigkeitsschutz

Die 2. Problemeigenschaft ist die Feuchtigkeitsempfindlichkeit des Baustoffes Holz. Grundsätzlich ist ein möglichst hoher Vorfertigungsgrad ganz allgemein für die Sicherung eines hohen Qualitätsstandards positiv.



Abbildung 9

Um den Holzbau vor Feuchtigkeit zu schützen ist die Planung im Detail erforderlich.



D17 Sturzhöhe Decke d=16cm

Abbildung 10

So sind bis zu 10m Wassersäule dichte Oberflächen zu erzielen.



Abbildung 11

7. Brandschutzplanung

Holz brennt – aber auch nicht von allein!

Holz bringt sogar den eigenen Brandschutz mit. Die Kohleschicht wirkt hitzedämmend.

Holz ist der einzige Baustoff, der kontrolliert abbrennt, je nach Holzrohddichte zwischen 0,5-0,8mm/min. Damit lässt sich der Brandwiderstand definieren und berechnen.



Abbildung 12

Holz kann entweder durch Beplankung vor Abbrand geschützt werden,

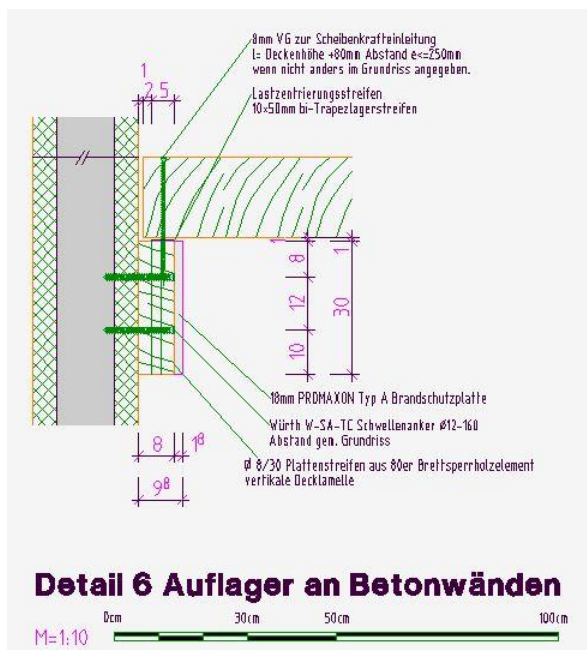


Abbildung 13

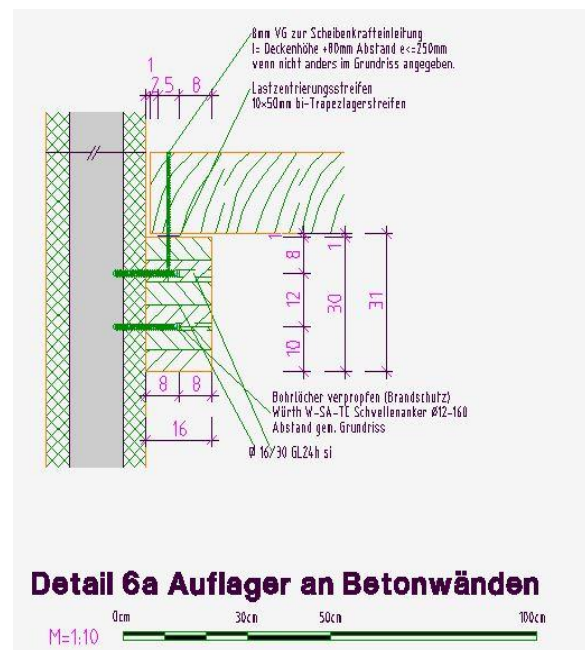


Abbildung 14

Oder durch entsprechende Holzüberdeckung

8. Definition aller Bauteilanforderungen in einem Detail

Planung der Brandanforderungen

REI-Planung

R – Resistance (Widerstand der Tragfähigkeit – Heissbemessung)

E – Étanchéité (Raumabschluss – Behinderung der Ausbreitung schädlicher Gase)

I – Isolation (Dämmung aufgrund Brandhitze)

Auch die Herstellung der luftdichten Gebäudehülle, der Reduzierung der Wärmebrücken, die Erreichung eines guten Schallwiderstandes müssen in ein Rohbaudetail einfließen.

Natürlich sind auch die statischen Belange wie der vertikale Lastfluss, als auch der horizontale Lastfluss s- die Weiterleitung der Wind.- und Aussteifungskräfte im gleichen Detail zu planen.

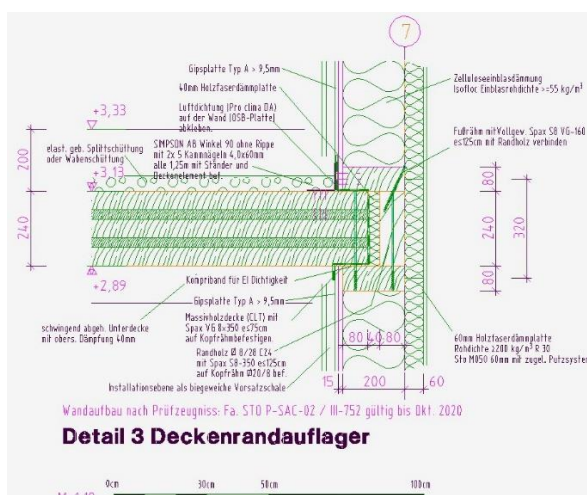


Abbildung 15

9. Ausschreibung

Um Transparenz und Fairness für alle Beteiligten zu erzeugen, müssen alle zu erbringenden Leistungen mit einer Massenangebe und einer entsprechenden Beschreibung definiert werden.

Es gilt Vertrauen zu schaffen, zu einer fairen Bezahlung zu kommen und eine entsprechende Kostensicherheit für den Bauherrn zu erzielen.

Die häufig verbreitete Vorgehensweise z.B. Verbindungsmittel über 3800 kg aus zu schreiben ist einfach aber geht am Ziel vorbei.

Wenn Verbindungsmittel zwischen 80Cent und einigen 100€ kosten, so ist der Einbau der Verbindungsmittel auch noch sehr unterschiedlich und erzeugt verschiedene Kosten. Daher sollten alle Leistungen in klarer Definition ausgeschrieben werden.

Die Nachtragsjägerie bei den Ausschreibungen muss ein Ende haben. So kann eine für jeden transparente und vergleichbare Vergabe erfolgen, es sind keine unnötigen Sicherheiten zu kalkulieren, die Vergabe liegt eng an den tatsächlichen Kosten. Somit kommt Ruhe und Verlässlichkeit in das Baugeschehen.

06.05.2016		Seite 26	
Projekt: NUTH_Zim 3615_Zimmerarbeiten			
Lv: 02 Zimmerarbeiten			
1. Hauptgebäude			
1.5. Verbindungsmittel und Einbauteile			
Pos.Nr.		Einheitspr. €	Gesamtpr. €
1.5.	Titel: Verbindungsmittel und Einbauteile		
1.5.1.	Balkenschuhe Balkenschuhe (z.B. SIMPSON BSI 80/120 o.g.) liefern und einbauen. mit 20 Kammnägeln 4,0*50mm im Hauptträger und 10 Kammnägeln 4,0*50mm im Nebenträger. 40,00 St		
1.5.2.	8*80mm Selbstbohrende Teilgewindeschrauben selbstbohrende Teilgewindeschraube mit Senkkopf 8*80 mm, bauaufsichtliche Zulassung, Kraftangriff T-Star, Fließmoment MYK=20000Nmm (z.B. SPAX S 8*80 o.g.) 228,00 St		
1.5.3.	8*200mm Selbstbohrende Teilgewindeschrauben selbstbohrende Teilgewindeschraube mit Senkkopf 8*200 mm, bauaufsichtliche Zulassung, Kraftangriff T-Star, Fließmoment MYK=20000Nmm (z.B. SPAX S 8*200 o.g.) 799,00 St		
1.5.4.	8*240mm Selbstbohrende Teilgewindeschrauben selbstbohrende Teilgewindeschraube mit Senkkopf 8*240 mm, bauaufsichtliche Zulassung, Kraftangriff T-Star, Fließmoment MYK=20000Nmm (z.B. SPAX S 8*240 o.g.) 21,00 St		
1.5.5.	8*300mm Selbstbohrende Teilgewindeschrauben selbstbohrende Teilgewindeschraube mit Senkkopf 8*300 mm, bauaufsichtliche Zulassung, Kraftangriff T-Star, Fließmoment MYK=20000Nmm (z.B. Würth Assy plus S 8*300 o.g.) 445,00 St		
1.5.6.	8*160mm Selbstbohrende Vollgewindeschrauben Vollgewindeschrauben aus Kaltstaudraht mit bauaufsichtlicher Zulassung zum paarweisen diagonalen Einbau R _{max,ax} /K= 22kN (z.B. Würth Assy plus VG 8*160 o.g.) 643,00 St		

Abbildung 16

10. TragwerksPlanung

Daher **planen** wir unsere Gebäude, damit Fehler reduziert werden, Vertrauen geschaffen wird und zügige Bauabläufe, sowie qualitätsvolle Bauwerke erstellt werden können.

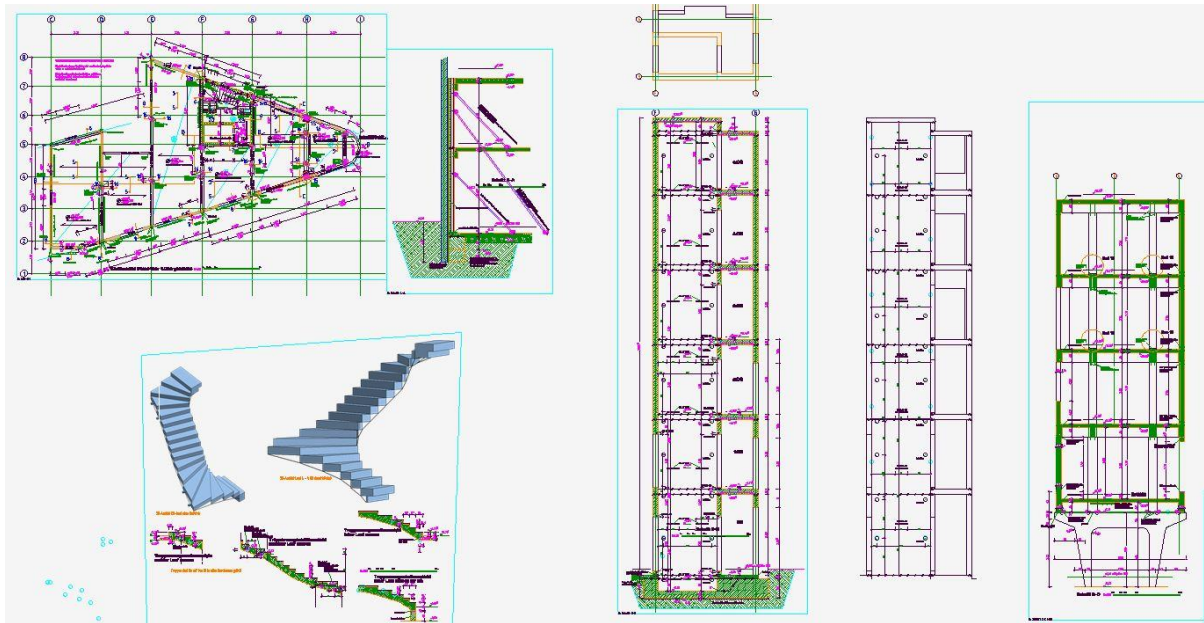


Abbildung 17