

Fertigteilbau als Teil vom Lean Construction

Optimierungspotenzial vom Entwurf bis zum Bau

M. Sc. Ing. Lilia Brandt

Status quo

- Fachkräftemangel, Rohstoffknappheit und deutlicher Preisanstieg
- Ziel der Bundesregierung: pro Jahr 400 Tsd. WE schaffen
- ‚Bündnis bezahlbarer Wohnraum‘ hat das Ziel u.a.
→ Baukosten senken

2021 Fehlerkostenanteil 11,4% vom Branchenumsatz
(144,8 Mrd. € → Fehlerkosten 16,51 Mrd. €)

BauInfoConsult GmbH, 2022

Inhalt

Lean Construction

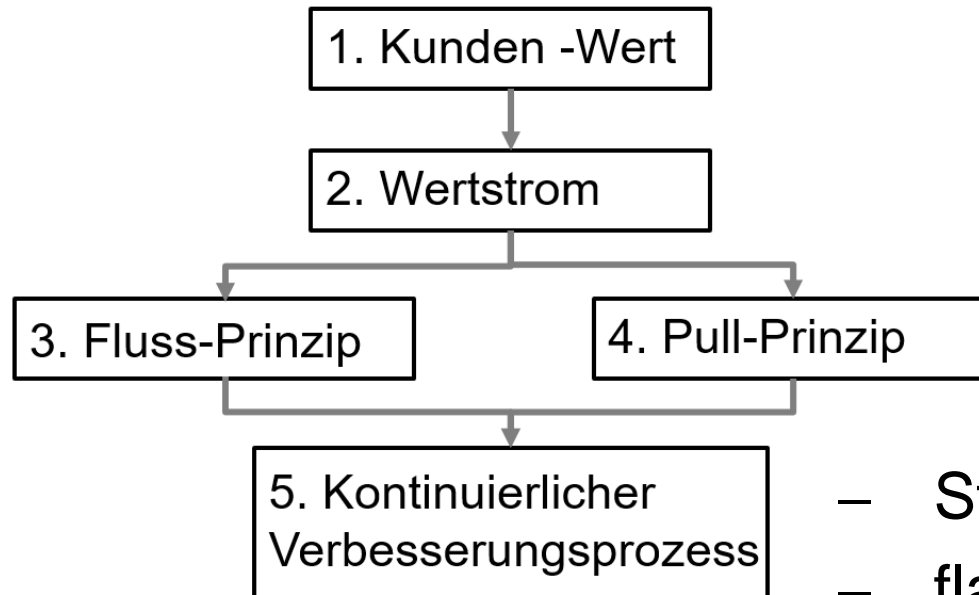
- Prinzipien
- Verschwendungsarten
- Entstehung
- Lean Methoden

Fertigteilbau

- Fertigteile
- Ablaufplanung

Musterhaus

Lean Construction Prinzipien



- Standardisierung
- flache Hierarchien
- Eigenverantwortung im Team
- Transparenz

Verschwendungsarten → Fehlerkosten



Lean Construction

Entstehung



Lean Construction

Entstehung



- Ressourcenknappheit in Japan nach dem 2. Weltkrieg
- Ziel: Entwicklung eines Produktionssystem
 - maximale Produktivität
 - bestmögliche Qualität
 - rechtzeitige Auslieferung bei dem Kunden
- 1975 weltweit das effizienteste Produktionssystem

Lean Construction

Entstehung



- 1985-1990 Analyse der bestehenden Produktionssysteme
- Prinzipien der „schlanken Produktion“
- Vermeidung von Verschwendungen und Reduzierung der Produktion auf das Wesentliche

Lean Construction

Entstehung



- Verallgemeinerung des Lean Production
- Anwendung der Lean Grundsätze in Prozessen
 - Management
 - Logistik
 - Vertrieb
 - Einkauf
 - Verwaltung

Lean Construction

Entstehung



Transformation Lean Management in Lean Construction

Unterschiede	Automobilindustrie	Bauindustrie
Produkt	Serienfertigung	Unikat
Produktion	standortgebunden, witterungs <u>un</u> abhängig	wechselnder Bauort, witterungsabhängig
Projektbeteiligte	bestehendes Planungs- und Projektteam	wechselnde Beteiligte

Lean Construction

Methoden

Produkt Unikat → Serienfertigung

- hoher Wiederholungsgrad der Vorgänge
 - Arbeitsteilung/ Spezialisierung der Kolonnen

Takt-Planung → Umsetzung der Fließfertigung

Rationalisierungspotenzial

- Hoher Lerneffekt der Kolonnen
- Kolonnen optimieren bis hin zur Fließfertigung
- Optimierung der Baustellenorganisation zur Vermeidung von Leerlauf- und Wartezeiten
- Just in Time Ansatz in der Baustellenversorgung bzw. -logistik

Lean Construction

Methoden

Projektbeteiligte wechselnde Beteiligte → bestehendes Planungs- und Projektteam

Integrated Project Delivery (IPD)/ Alliancing
Last Planner System

Rationalisierungspotenzial

- Verbesserung des Informationsflusses
- Transparenz
- Ganzheitliches Planen und Bauen
- Zusammengehörigkeitsgefühl
- Verbesserung des Entscheidungsprozesses

Lean Construction

Methoden

Produktion	wechselnder Bauort, witterungsabhängig	→	standortgebunden, witterungs <u>un</u> abhängig
------------	---	---	--

Fertigteilbau

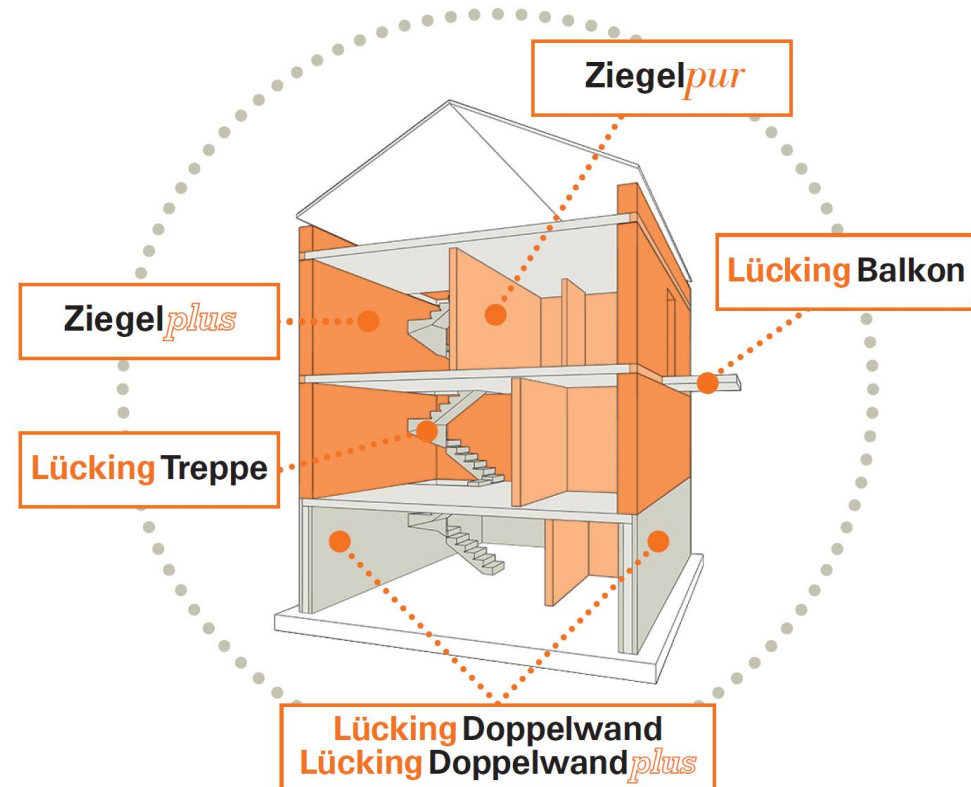
- Höherstufung der Vorfertigung und Montage

Rationalisierungspotenzial

- Störungsfreier Bauablauf
- Ausführungssicherheit
- geringe körperliche Belastung
- Fertigteile nach der Montage sofort belastbar
- saubere Baustelle
- Geringe Ressourcenbindung → kurze Bauzeit

Fertigteilbau

→ Auch das ‚Bündnis bezahlbarer Wohnraum‘ ist überzeugt, serielle und modulare Bauen kann zu der Begrenzung der Baukosten beitragen und soll gefördert werden!



Fertigteilbau

Ziegelelementwand

- Wandstärken: 11,5 – 50 cm



- Elementmaß 7,0 x 3,25 m
- Aussparungen und Laibungsputz
- Einbauteile: Flachstürze, Rollladen- und Raffstorekästen, StB.-Balken, Ringanker, U-Schalen, Luftschichtanker



Fertigteilbau

Montage Ziegelelementwand



Dauer 20-15 Min/ Element

Fertigteilbau

Doppelwand/ Doppelwand PLUS

- Einsatz überwiegend im KG, hohe Lasten, Schallschutzwand
- Wandstärke:
 - DW 24,0 - 40,0cm
 - DW PLUS 36,5 - 40,0cm
- Elementmaß 7,0 x 2,85 m
- Plattenstärke: 5 – 8 cm
- Aussparungen/ Öffnungen
- Einbauteile:
 - Bewehrungsanschlusskasten/ -schiene
 - Zargen für Kellerfenster
 - Leerrohre für Elektroinstallationen



6,0-14,0 cm



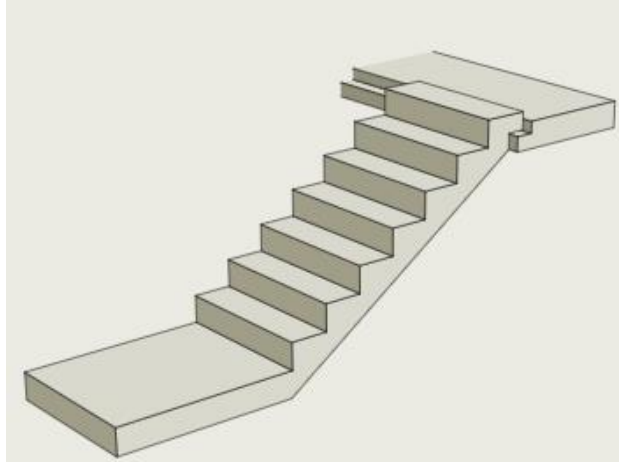
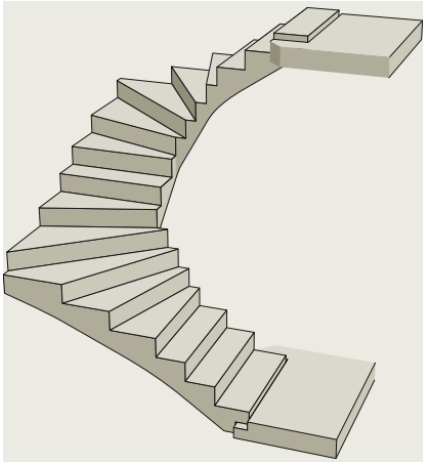
Fertigteilbau

Plattendecken

- Bewehrung
- Aussparungen
- Sonderformen
 - Aufkantungen
 - Treppenkonsolen
 - Wassernase
- Einbauteile:
 - Isokörbe
 - Deckendosen
- Plattenstärke: 5 – 7cm
- Elementmaß: 10,0 x 2,53 m



Sonstige Fertig- und Halbfertigteile



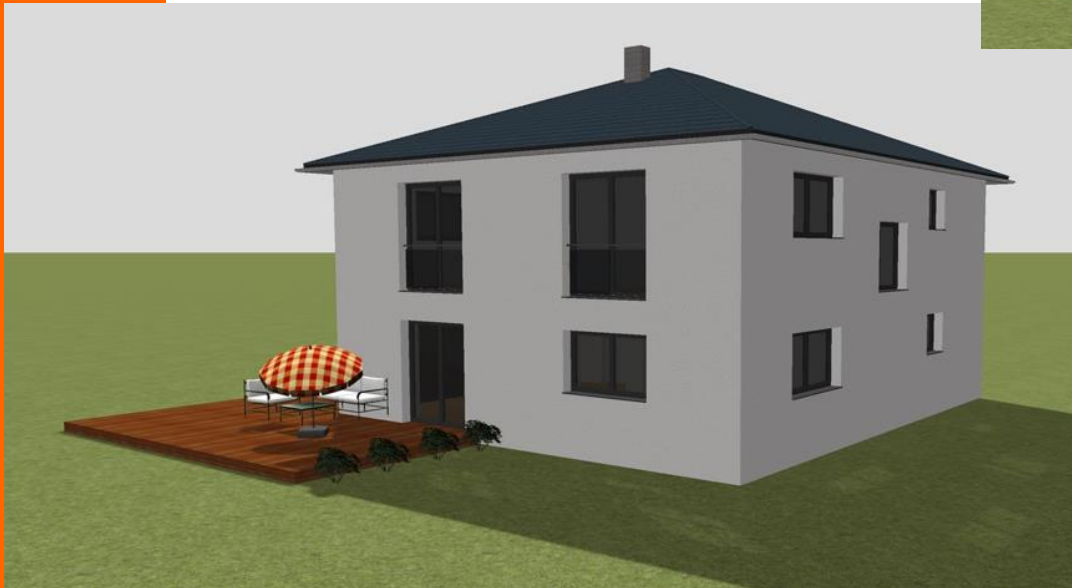
- Drepel
- Stb. Balken
- Stützen
- Fahrstuhlunterfahrten

Verschwendungsarten im Fertigteilbau

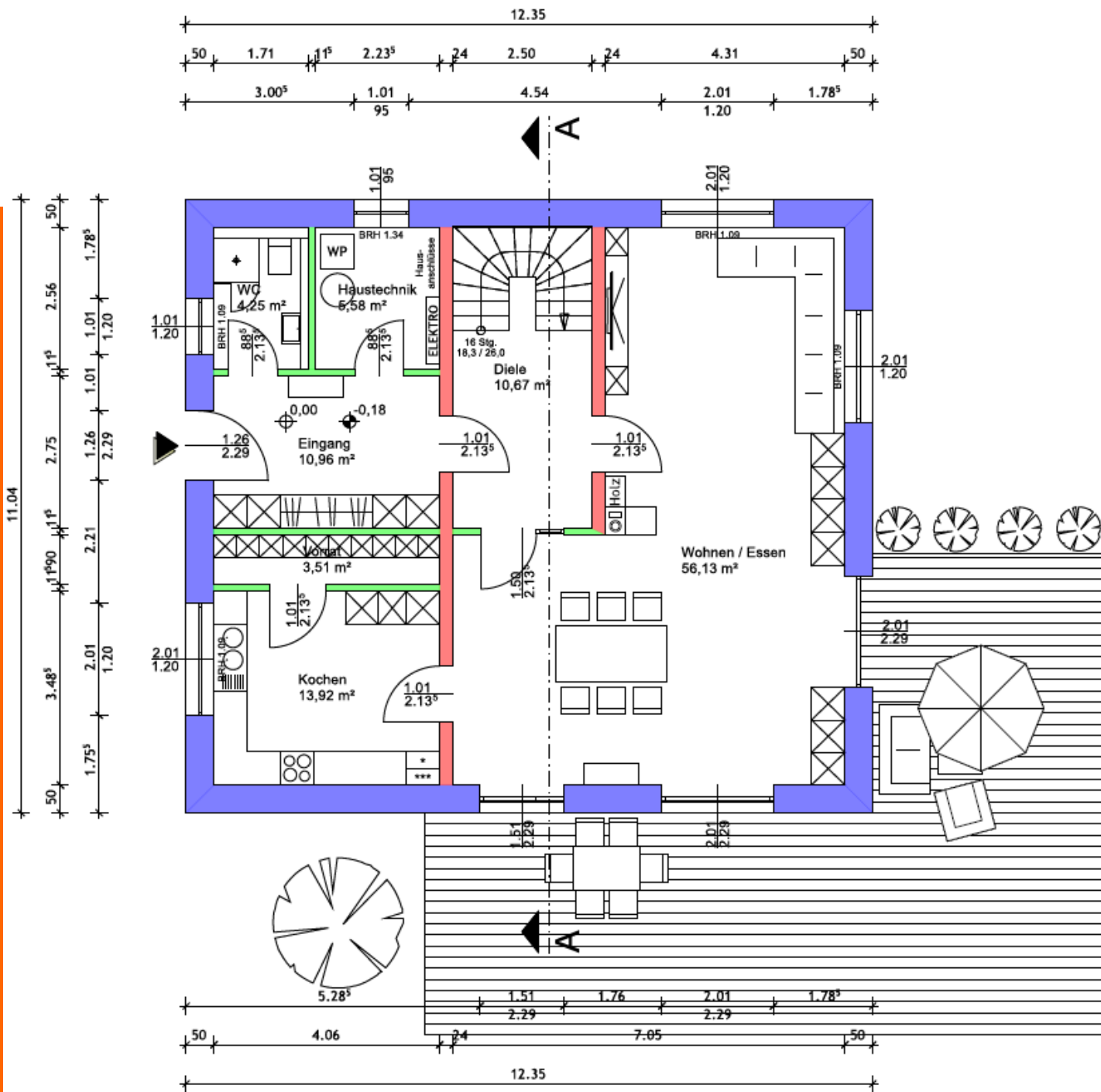


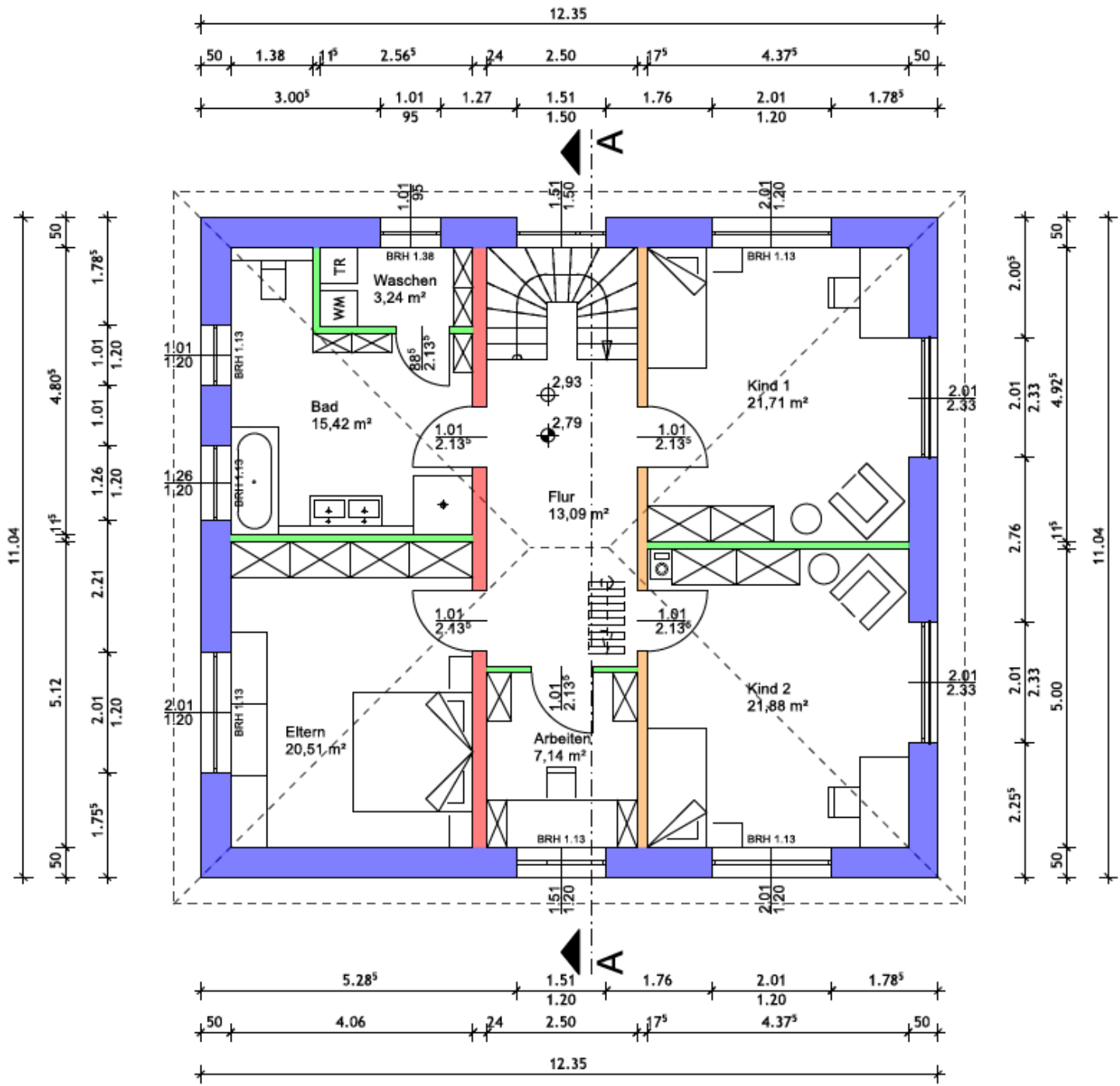
Musterhaus

- Beispiel EH 40
- Entwurf nach der Elementierung



EG

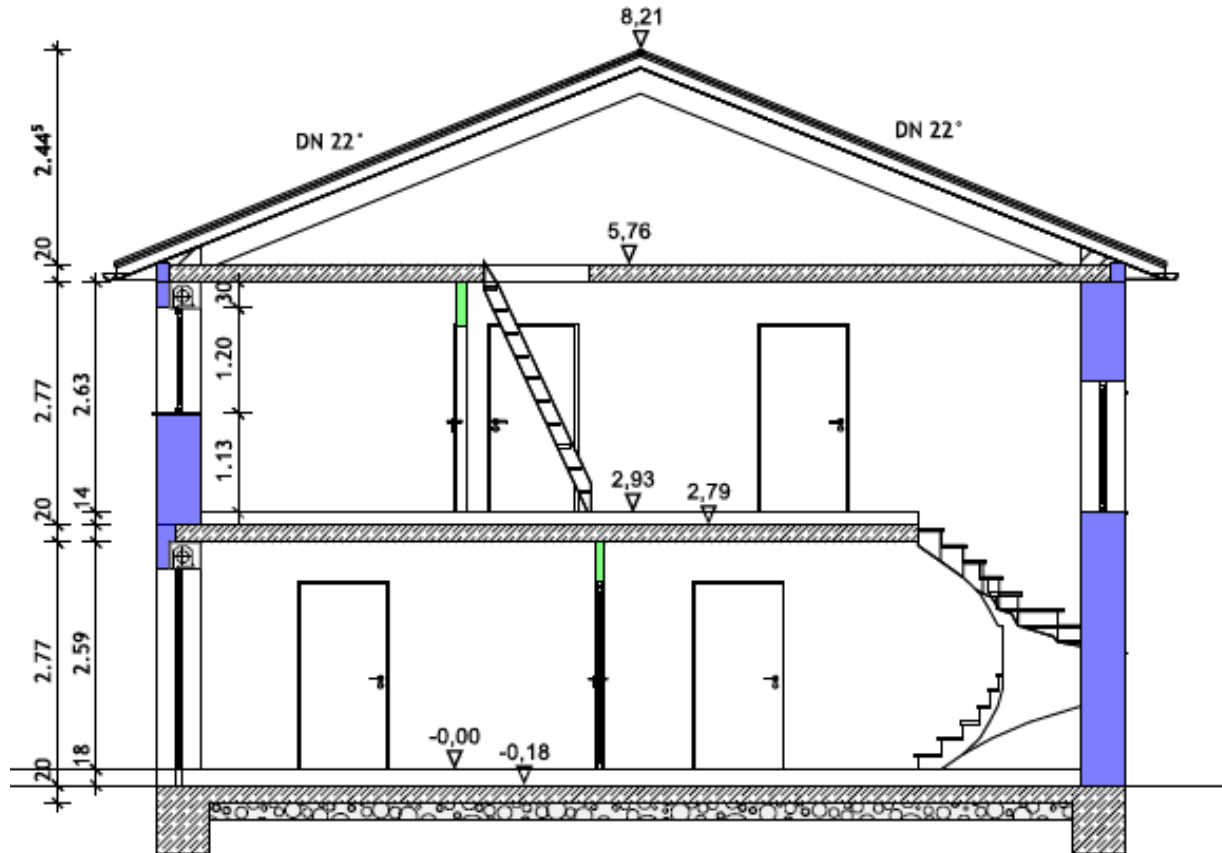




OG

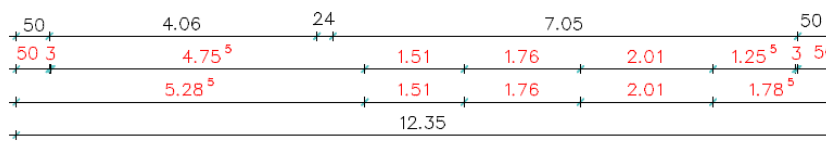
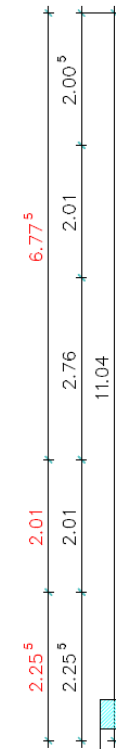
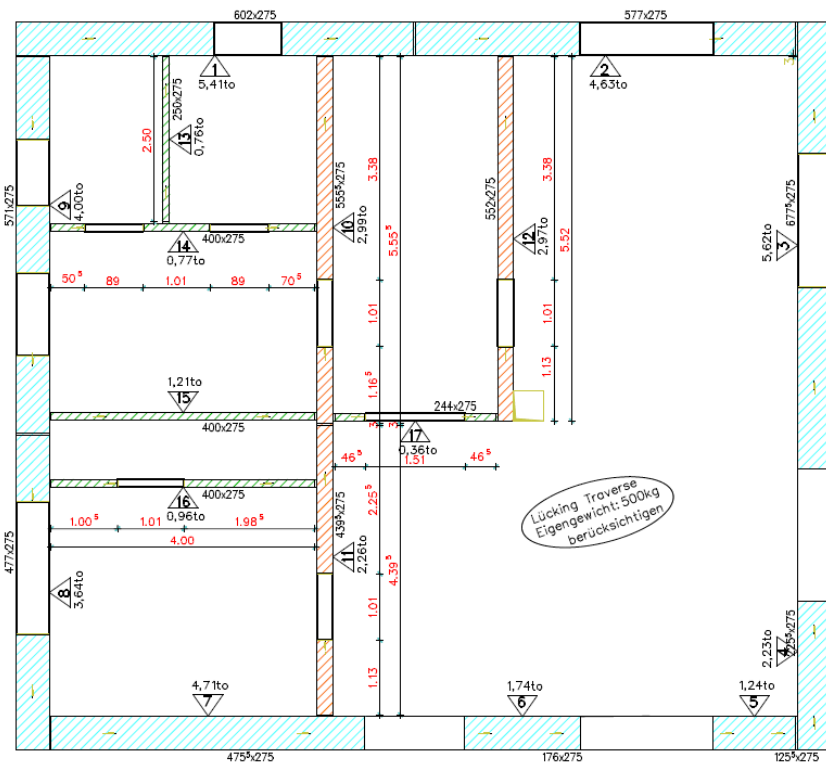
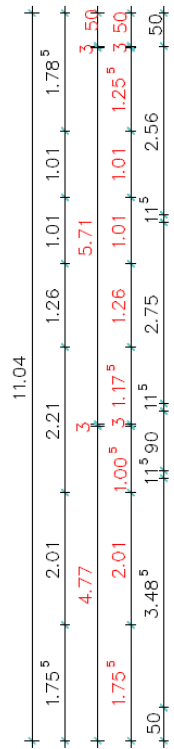
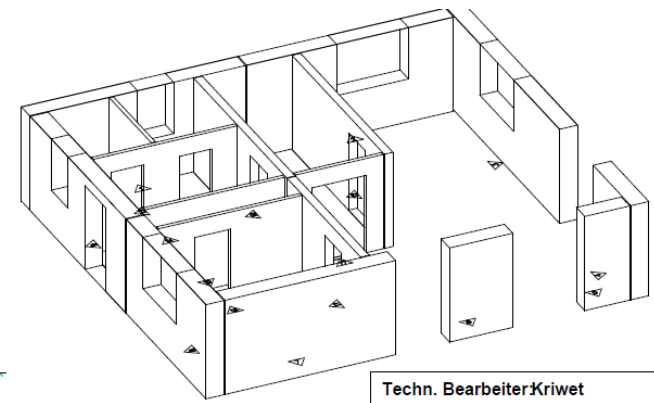
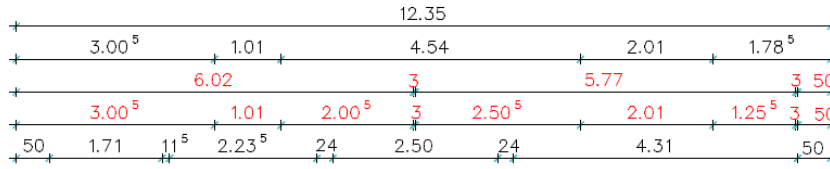
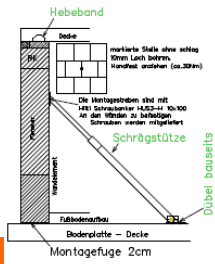
Musterhaus

Schnitt



Schnitt A-A

Systemschnitt



⊕ A= Vertikalfuge

Fugenbreite (Nennmaß) A	=	30mm
Fugentoleranz FT	=	+5mm
Montagetoleranz MT	=	+5mm
A-FT-MT	=	minA = 20mm
A+FT+MT	=	minA = 40mm

Techn. Bearbeiter: Kriwet
Tel.: 0 56 42 / 60 07-130 Fax: 0 56 42 / 60 07-44
E-mail: dennis.kriwet@luecking.de

- ZIEGELELEMENT
Grundlage: allgemeine bauaufsichtlich Zulassung 17.1-1190

- Hinweise zur Montage:
- Für die Montage ist eine lastausgleichende Traverse bis 6.0 to zu verwenden
 - Alle Transportanker sind zu benutzen
 - Je Montageelement sind mind. zwei Montagestreben zu benutzen
 - Die Montagestreben sind mit Hilti Schraubanker HSU3-H 10x100 an den Wänden zu befestigen
 - Mörtelfuge unten 2cm (Wenn nichts anderes vereinbart)
 - Für die untere Montagefuge ist ein Mörtel der Gruppe > IIa zu verwenden.
 - Vertikale Fugen im Außen- und Innenmauerwerk sind über den gesamten Querschnitt zu vermörteln. Bei monolithischen Außenwänden KM Therm und bei Innenmauerwerk MG IIa
 - Die Transportbänder sind erst zu entfernen wenn die Wände montiert, mit Schrägstützen fixiert u. justiert sind
 - Bei der Montage im Keller-sowie Erdgeschoss ist eine waagerechte Abdichtung unter der ersten Schicht vorzusehen.
 - Wände sind auf den Transportpaletten gegen Umfallen zu sichern.
 - Sämtliche Materialien zur Montage (Bänderreste, Kopfformteile, Anhänggehülsen, Kanthölzer und Ausgleichstraverse sind Eigentum der Fa. Lücking, und sind auf den Leerpaletten zurück zu führen.
 - Sämtliche Merkblätter, Montageanleitung und Versetzrichtlinien finden Sie im Internet unter: www.luecking.de

Pos.: 801 Elemente: 802



Bauvorh.:	Musterhaus
Bauort :	34414 Bonenburg
Straße :	Ulrich Thater
Bauteil :	ZE Ebene : EG
Datum :	03.11.22 Bearbeiter: Kriwet
Auftr.Nr.:	16665E01 VERLEGERPLAN 1:50

Phaenolspalt W 75, 10 DP/SL	SLZ B [2-17.5-147]	Zulassung Nr	2-17.1-147
		Mörtelgruppe	ZP99
		Stein Artikelnummer	2648
		Produktnummer	312
		Stoßfugenbreite Variante	-2-
Phaenolspalt T 10, 12 DP	SLZ B [2-17.5-142]	Zulassung Nr	2-17.1-142
		Mörtelgruppe	ZP99
		Stein Artikelnummer	3628
		Produktnummer	58
		Stoßfugenbreite Variante	-2-
Phaenolspalt HLZ B 10-0,10, 8 DP	SLZ B [2-17.5-143]	Zulassung Nr	2-17.1-143
		Mörtelgruppe	ZP99
		Stein Artikelnummer	3698
		Produktnummer	56
		Stoßfugenbreite Variante	-2-

Effizientes Bauen mit Fertigteilen

Ziegelelementwand

Pflicht:

- Pfeiler Breite > 50cm
- Türanschlag > 25cm

Soll:

- Rohbau - Geschosshöhe und Brüstungshöhe:
→ 1/8 Meter - Maß + 2 cm Fuge

Preis

Ziegelelemente aus:

Planziegel W75	50,0 cm
Planziegel T18	24,0 cm
Planziegel T18	17,5 cm
Planziegel HLZ B 16 0.80	11,5 cm

Preis frei Werk EG+OG: ca. **34.490,-€**

Lücking Plattendecke

d=5cm frei Baustelle EG+OG: ca. **6.310,-€**

Lücking Fertigteiltreppe gewandelt

Steigungsverhältnis 18,3/26cm 16 Stufen ca. **2.350,-€**

Preisvergleich der Außenwand

Ziegelelemente

Wärmeleitfähigkeit

			λ_R	U-Wert
			[W/mK]	[W/m ² K]
Planziegel W8	36,5 cm	28.040,-€	0,08	0,21
Planziegel W8	50,0 cm	32.530,-€	0,08	0,15
Planziegel W75	50,0 cm	34.490,-€	0,075	0,14
Thermoplan MZ 70	49,0 cm	35.460,-€	0,07	0,14
Planziegel MZ60	42,5 cm	39.180,-€	0,06	0,14

Musterhaus

Ablaufplanung

Ziegelelemente 15 Min/Element

EG/OG: 18 Elemente → Dauer jeweils 4,5 Std (3 Mann)

Bauseits Mauern

<u>Arbeitszeitrichtwert</u>		<u>[h/m²]</u>
Planziegel W75	50,0 cm	0,65
Planziegel T18	24,0 cm	0,45
Planziegel T18	17,5 cm	0,35
Planziegel HLZ B 16 0.80	11,5 cm	0,35

EG: 180m² → Dauer ca. 4 AT (3 Mann)

OG: 195m² → Dauer ca. 4,5 AT (3 Mann)

Zusammenfassung

- Baukosten senken durch Vermeidung von Verschwendungen → Anwendung der Lean Prinzipien
- Serielles und modulares Bauen birgt enormes Potential
 - Störungsfreier Bauablauf
 - Ausführungssicherheit
 - geringe körperliche Belastung
 - Bauleistung steigt
- FT - Hersteller sind mehr als Lieferanten → frühzeitig in den Planungsprozess einbeziehen

Mit Lücking in die Saison starten

In Vorbereitung auf die neue Bau-Saison möchten wir Sie – unsere Partner mit Ihren Mitarbeitern – fachlich mit wichtigen Hintergrundinformationen und praktischen Hinweisen auf die stetig wachsenden Anforderungen an Mensch und Material vorbereiten.

Unser Team aus erfahrenden Bauberatern möchte Sie anschließend noch zu einer Betriebsbesichtigung an unserem Werksstandort in Warburg-Bonenburg einladen.



Vereinbaren Sie gerne einen Termin mit Ihrem Ansprechpartner!

August Lücking GmbH & Co. KG
 Eggestraße 2
 34414 Warburg – Bonenburg

Tel. 0 56 42 / 60 07 – 0
 E-Mail: info@luecking.de

- Kurze Schulung
- Betriebsbesichtigung
- Abschluss mit kleiner Stärkung

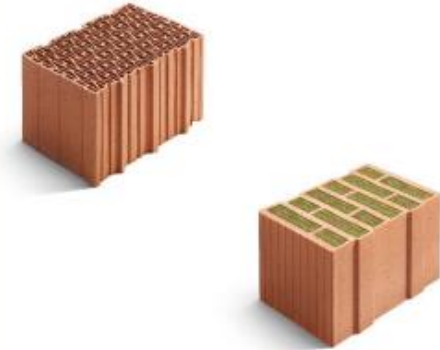


BAUSTEINE FÜR EINE GESUNDE WELT

Die Anforderungen wachsen – Wir bieten **Lösungen** und **Verarbeitungstipps**

Ausführung Ziegelmauerwerk –
 einfach und sicher!

- Einsatz moderner Ziegel in monolithischen und zweischaligen Wandkonstruktionen
- Bauphysikalische Details in der Konstruktion unter den Aspekten: Schall-, Wärme- und Feuerschutz
- Ausführungstipps für den Bauunternehmer



Lücking Doppelwandelemente
 – Ausführung „Weiße Wanne“

- Ausführungsempfehlungen für wasserundurchlässige Keller nach der WU-Richtlinie

Lücking Ziegelement
 – Ziegelvorteile mit der Effizienz des Elementbaus

- Einsatz von Ziegelementen
- Geschosshohe, tragende Mauertafeln aus Lücking Planziegeln
- Werksseitig komplett fertig inklusive verschiedener Einbauteile
- Zeitlich effizienter Ablauf an der Baustelle



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Quellen

- BauInfoConsult GmbH, <https://bauinfoconsult.de/presse-fehlerkosten-am-bau-in-2021-mit-rund-165-milliarden-immer-noch-zu-hoch/#:~:text=Ausgehend%20vom%20Hauptverband%20der%20deutschen,bei%2018%2C3%20Milliarden%20Euro>. vom 28.07.2022