



Inhaltsverzeichnis

1 Steinformate	04
2 Mauerwerksverbände	05
3 Sockelausbildung Mauerwerk	06/07
4 Sockelausbildung Elemente	08/09
5 Bauteile	10
6 Wärme- und Feuchteschutz	11
Auffeuchtung durch Wasserdampfdiffusion	11
Zweischalenmauerwerk mit kelesto-Klinker	11
Einfluss Schlagregen	11
Konsequenz auf Konstruktionsaufbau	11
Wärmebrückenverlust durch Zweischalenanker	11
7 Planungsgrundlagen	12/13
Fugenstärken/Fugenausbildung	12
Dilatationsfugen	12
Verankerungen	12
Ankertypen	12
Lagerfugenbewehrungen	12
Murfor Compact	12
Auflagerkonsolen AK	13
8 Fassadenplanung der Keller Systeme AG	14/15
Fassaden-Dienstleistungen	14
Phase 1 – Strategische Planung und Vorstudie	14
Phase 2 – Vorprojekt	14
Phase 4 – Statik und technische Ausführungsplanung für das Ausführungsprojekt	15
Phase 5 – Elementplanung und AVOR	15
Phase 6 – Zusatzleistungen	15
9 Gebietsaufteilung	16

1 Steinformate

Klinker

CH-Formate

(Produktion: Kubrix AG, 5070 Frick/AG)

250/120/65 mm
250/120/90 mm
250/120/140 mm

290/140/65 mm
290/140/90 mm

310/120/45 mm

kemano Klinker

240/115/54 mm
480/90/40 mm – Langformat

DIN-Formate

DF 240/115/52 mm
NF 240/115/71 mm
2 DF 240/115/113 mm

Weitere Formate auf Anfrage

Sichtsteine

CH-Formate

(Produktion: Kubrix AG, 5070 Frick/AG)

250/120/65 mm
250/120/90 mm
250/120/140 mm

290/140/65 mm
290/140/90 mm
290/140/140 mm

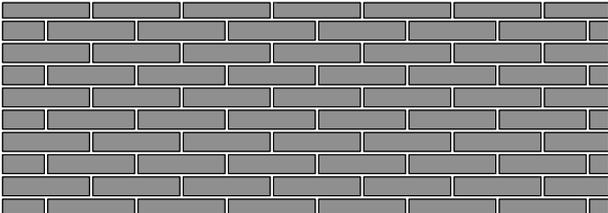
kemano Standard

250/120/60 mm
250/120/55 mm – Ticino

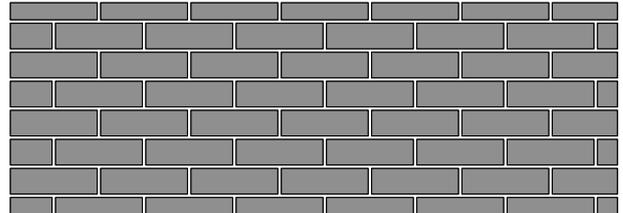
DIN-Formate

DF 240/115/52 mm
NF 240/115/71 mm
2 DF 240/115/113 mm

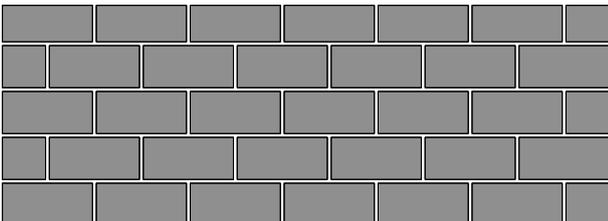
Weitere Formate auf Anfrage



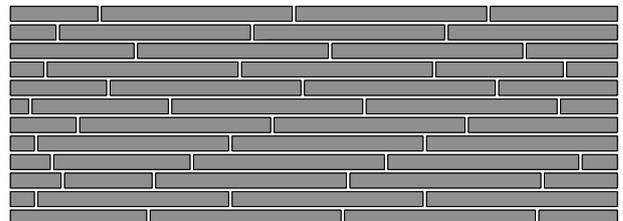
DF-Format 24/11,5/5,2



NF-Format 24/11,5/7,1

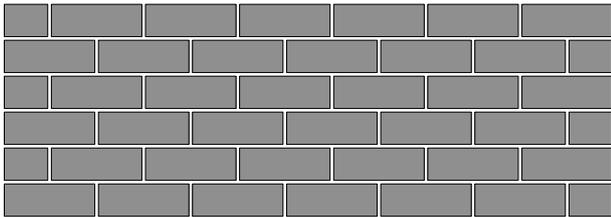


2 DF-Format 24/11,5/11,3

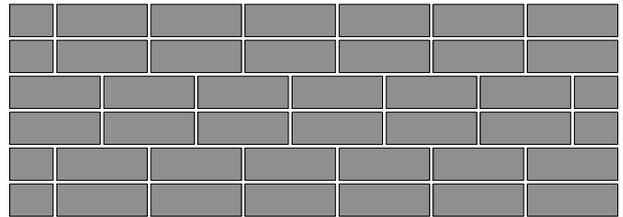


Langformat

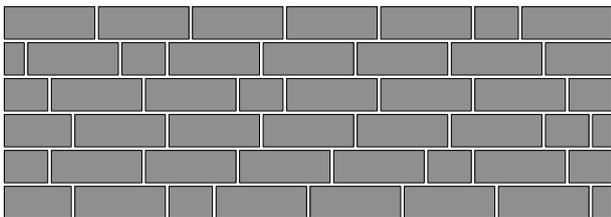
2 Mauerwerksverbände



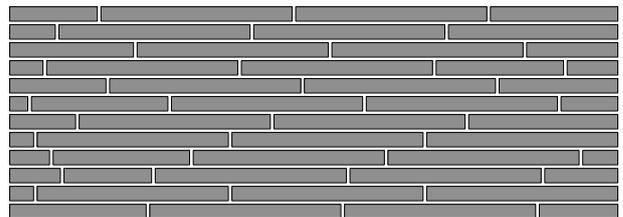
Halbversetzter Läuferverband



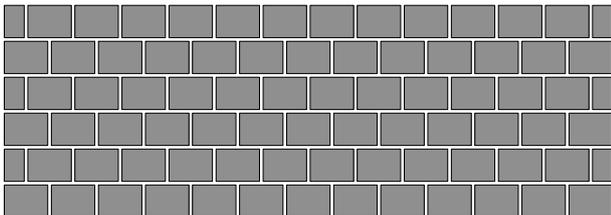
Doppelter halbversetzter Läuferverband



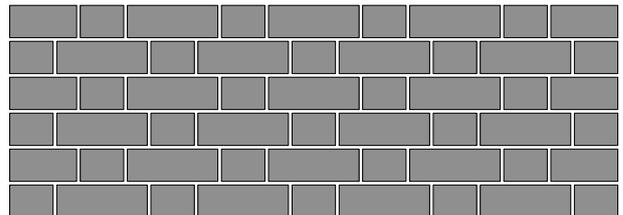
Wilder Verband



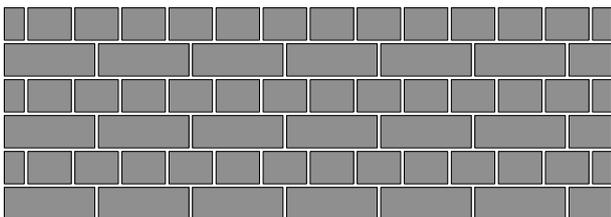
Wilder Verband Langformat



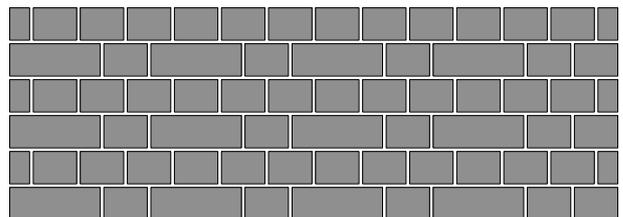
Kopfverband



Flämischer Verband



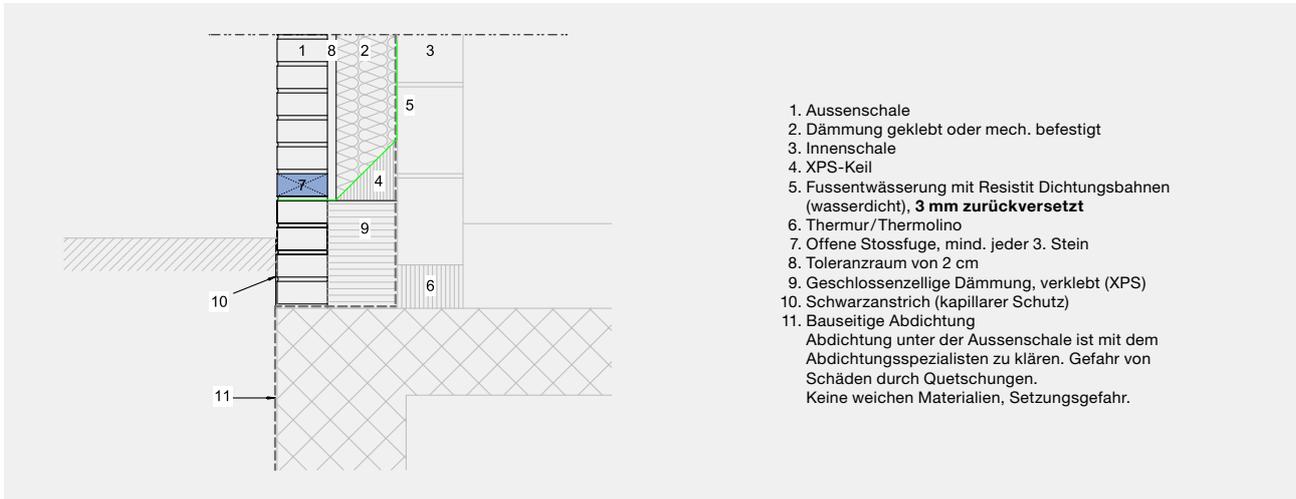
Kreuzverband



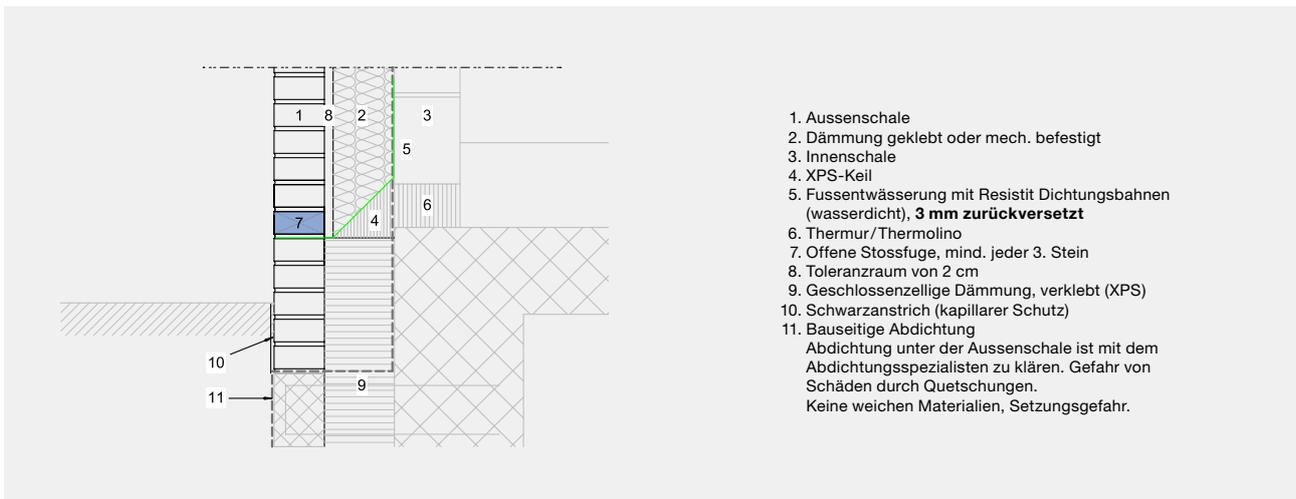
Holländischer Verband

3 Sockelausbildung Mauerwerk

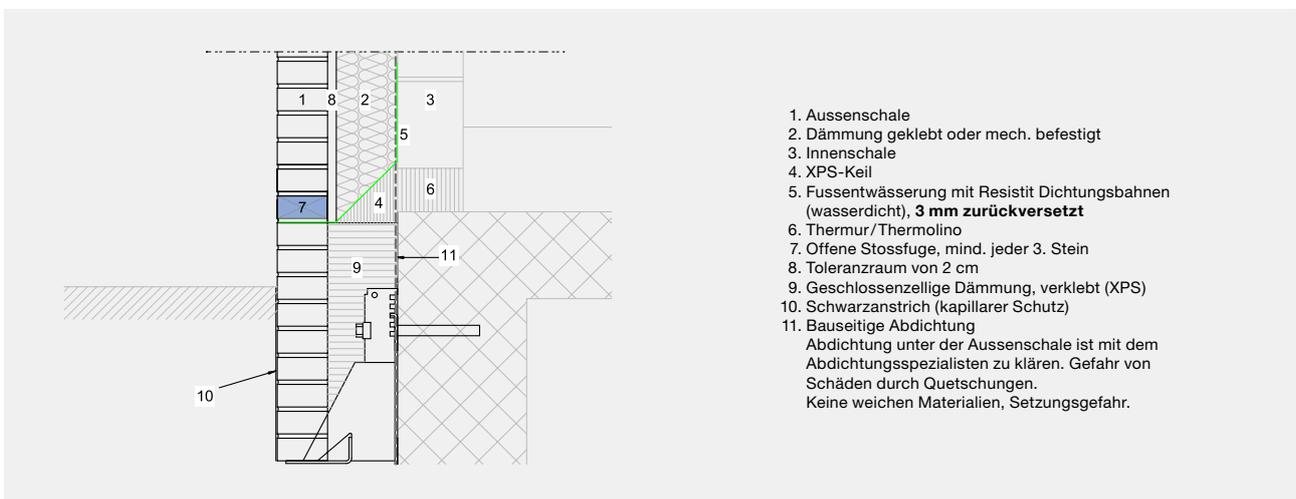
Sockelausbildung mit Klinker-Aussenschale unter Terrain geführt auf Betondecke



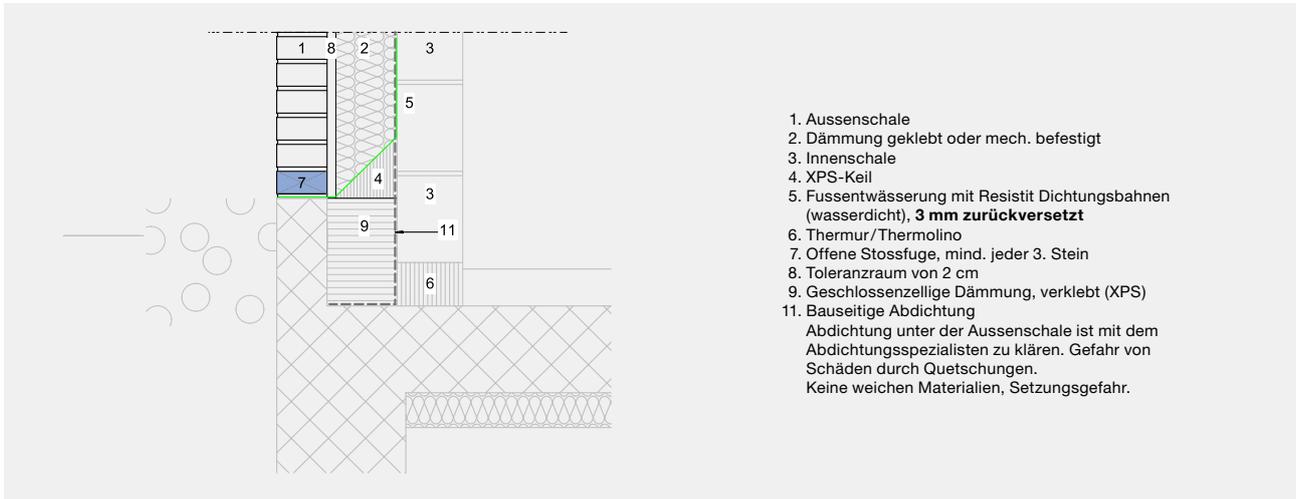
Sockelausbildung mit Klinker-Aussenschale unter Terrain geführt auf Betonriegel



Sockelausbildung mit Klinker-Aussenschale unter Terrain geführt auf Konsolen



Sockelausbildung mit Klinker-Aussenschale auf Betonsockel (Sichtsteine + Klinker)

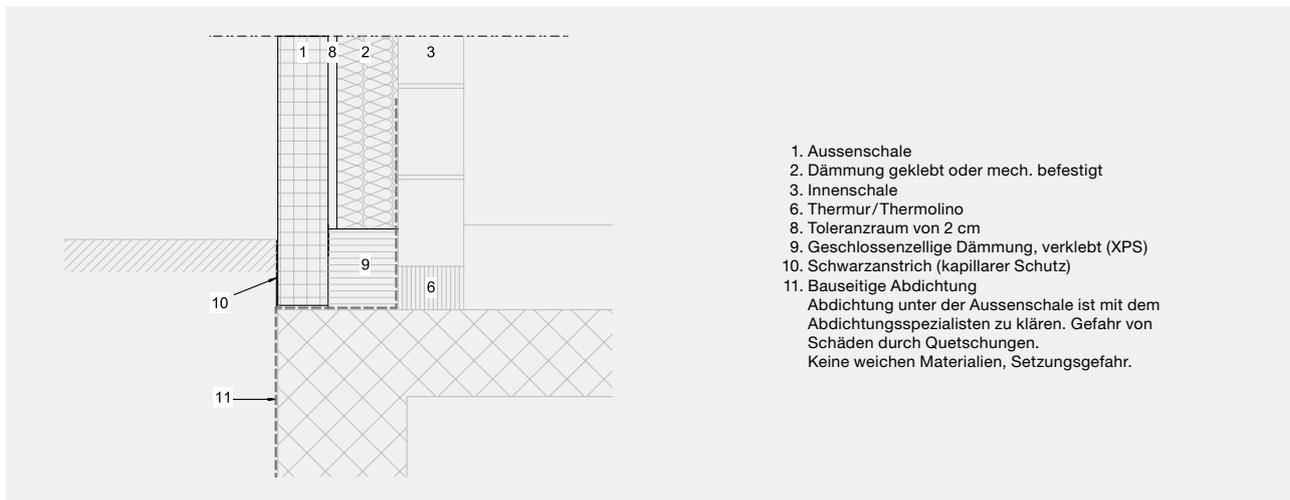


Sockelausbildung mit Klinker-Aussenschale auf Betondecke (Sichtsteine + Klinker)

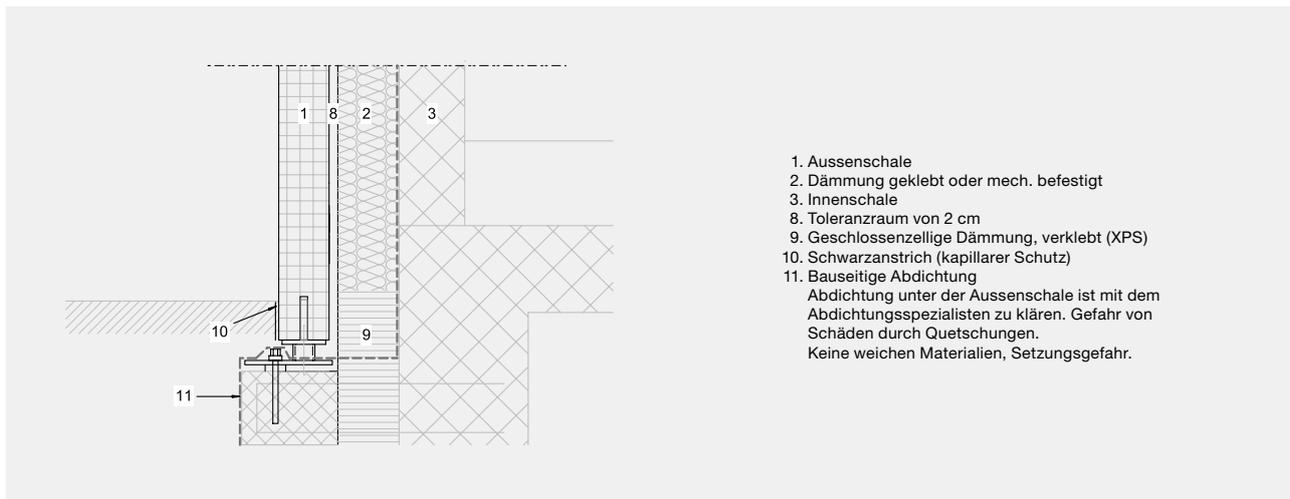


4 Sockelausbildung Elemente

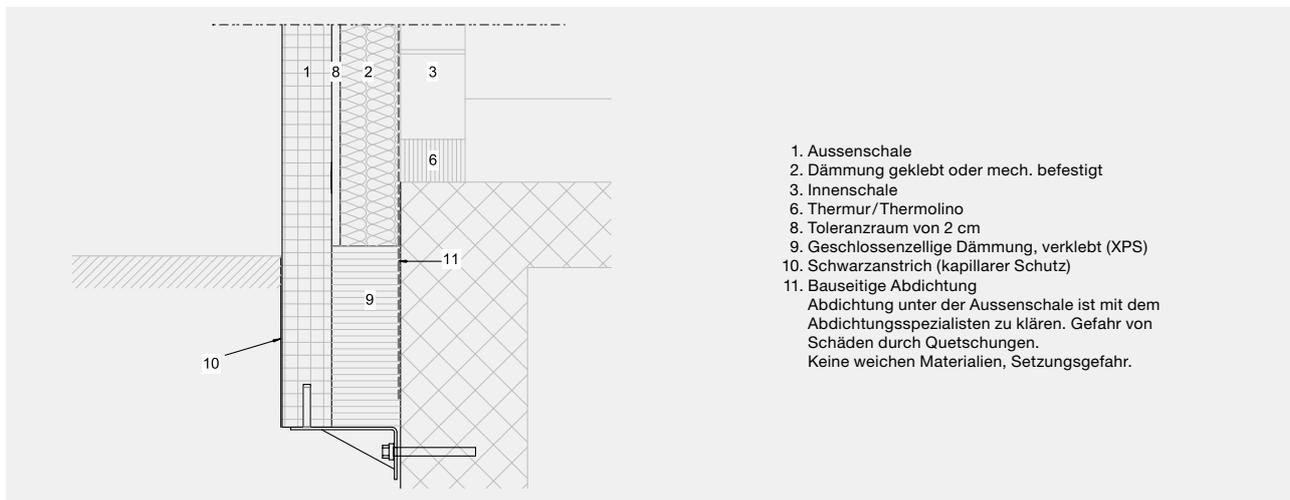
Sockelausbildung mit Beton-/preton-Aussenschale unter Terrain geführt auf Betondecke



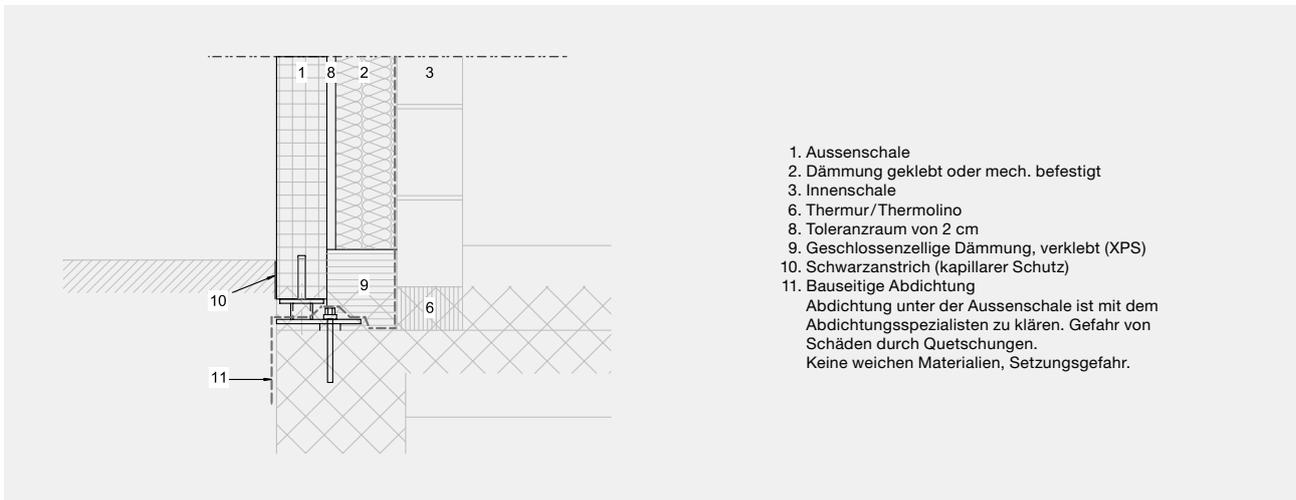
Sockelausbildung mit Beton-/preton-Aussenschale unter Terrain geführt auf Betonriegel



Sockelausbildung mit Beton-/preton-Aussenschale unter Terrain geführt auf Konsolen



Sockelausbildung mit Beton-/preton-Aussenschale unter Terrain geführt auf Betondecke

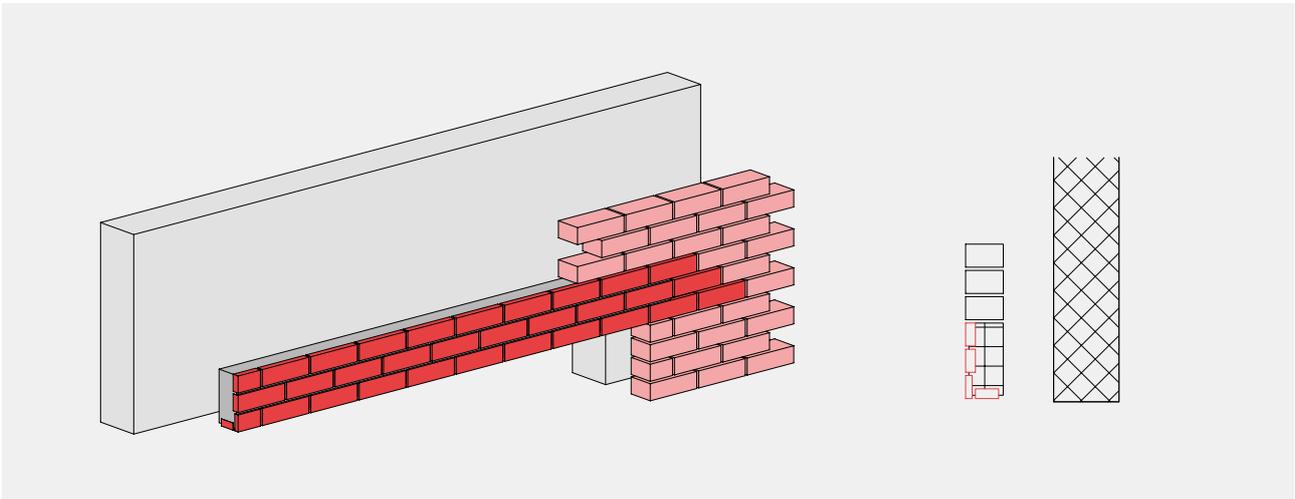


Sockelausbildung mit Beton-/preton-Aussenschale Warmdachbereich

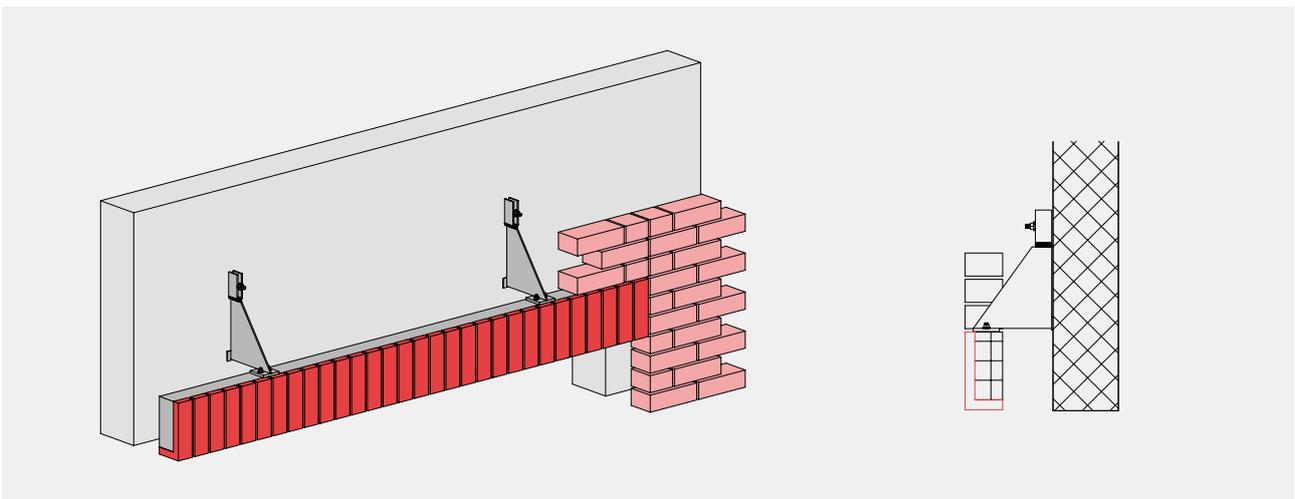


5 Bauteile

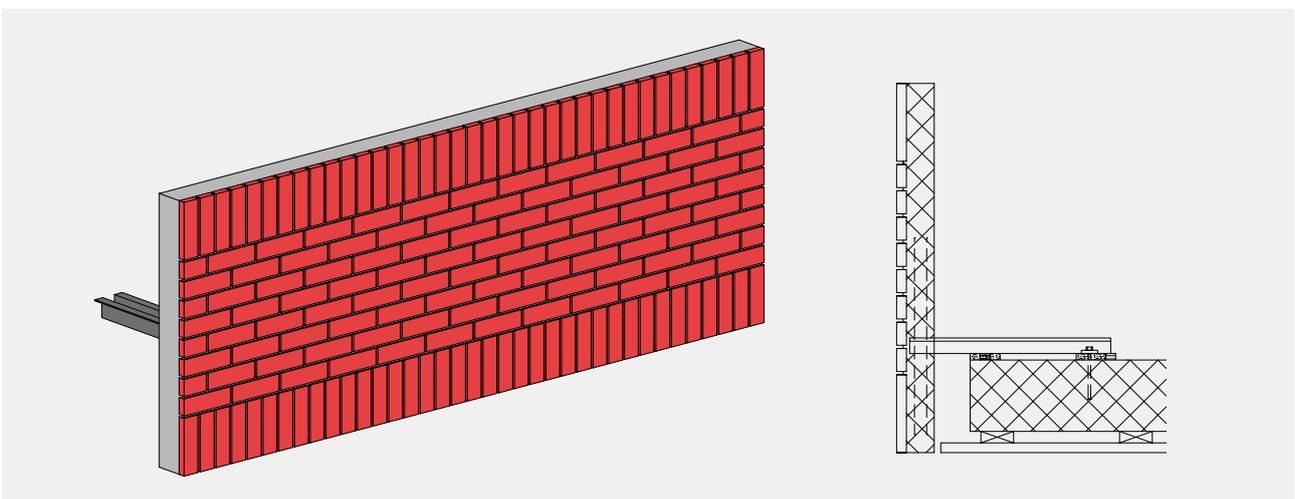
Bauteil mit seitlichem Auflager



Bauteil mit Konsole



Brüstungselement



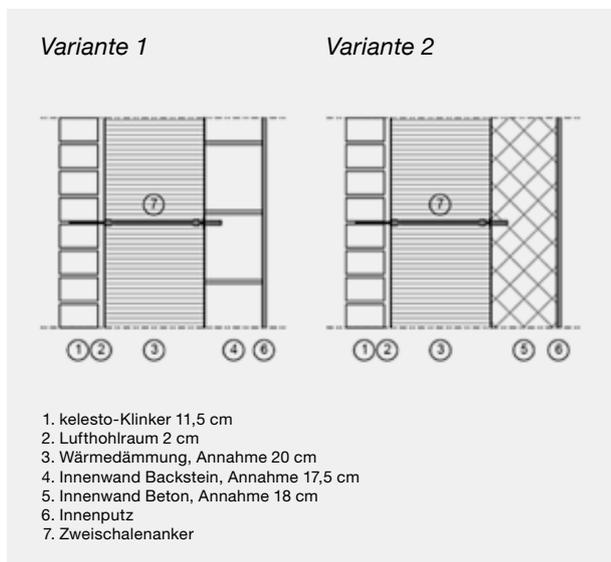
6 Wärme- und Feuchteschutz

Auffeuchtung durch Wasserdampfdiffusion

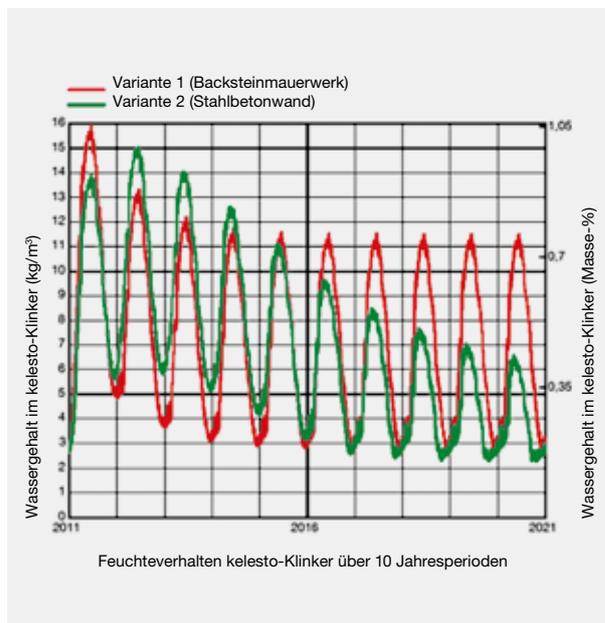
Zur Beurteilung des Feuchteschutzes der Zweischalenkonstruktion mit Klinkermauerwerk ist das standardisierte Verfahren nach «Glaser» nicht geeignet. Die Beurteilung erfolgt deshalb mit dem Berechnungsprogramm «WUFI». Dieses instationäre, hygrothermische Simulationsprogramm berücksichtigt Materialeigenschaften wie Feuchtespeicherfähigkeit, Feuchteverteilung und -weiterleitung sowie die Klimaverhältnisse viel detaillierter als das «Glaser»-Verfahren.

Mit der «WUFI»-Berechnung wird die Auf- und Deffechtung über 10 Jahre rechnerisch simuliert (vgl. Diagramm). Die Berechnungen zeigen bei der Variante 1, mit tragendem Backsteinmauerwerk, eine stetige Abnahme des Feuchtegehaltes in der Klinkerschale bis zu einer «Gleichgewichtsfeuchte» nach etwa 5 Jahren.

Bei der Variante 2 führt der Feuchtegehalt in der tragenden Betonwand anfangs zu einer leichten Auffeuchtung in der Klinkerschale und anschliessend zu einer jährlich kleiner werdenden Feuchte, bis hin zu einer «Gleichgewichtsfeuchte» nach über 10 Jahren. Wegen der im Vergleich zum Backsteinmauerwerk dampfdichteren Betonschale wird in der Klinkerschale bei der Variante 2 bereits nach 5 Jahren ein geringerer Wassergehalt erreicht.



Zweischalenmauerwerk mit kelesto-Klinker



Einfluss Schlagregen

Der Schlagregen hängt von vielfältigen Kriterien ab und dürfte sich in der Regel gravierender auf den Feuchtegehalt der Klinkerschale auswirken als es die Wasserdampfdiffusion tut. Die Erfahrungen zeigen aber, dass Zweischalenmauerwerke mit Klinkerfassaden auch unter dem Einfluss von Schlagregen dauerhaft funktionsfähig bleiben.

Konsequenz auf Konstruktionsaufbau

Die Aussenwände können gemäss Systemskizzen ausgeführt werden. Eine Hinterlüftung im Sinne der Norm SIA 232/2 «Hinterlüftete Bekleidungen von Aussenwänden» ist konstruktiv nicht sinnvoll und bauphysikalisch nicht erforderlich. Nicht verzichtet werden soll aber auf einen Lufthohlraum von 2 cm zwischen Wärmedämmschicht und Klinkerschale. Dies einerseits aus ausführungstechnischer Sicht und andererseits um evtl. anfallende Feuchte (z. B. aus Schlagregenbeanspruchung) abzuleiten. Konsequenz aus dieser Forderung ist die Möglichkeit der Entwässerung über offene Stossfugen im untersten Mauerwerkbereich.

Wärmebrückenverlust durch Zweischalenanker

Bei den heute üblichen Wärmedämmschichten (Dicke, Wärmeleitfähigkeit) verursacht ein Zweischalenanker einen Wärmebrückenverlust von etwa 0,003 W/K. Bei der üblicherweise verwendeten Anzahl Zweischalenanker pro m² Aussenwand liegt die Erhöhung des Wärmeverlustes deutlich unter 3%, was als «wärmebrückenfrei» gilt. Der Zweischalenanker muss somit bei der Berechnung von U-Werten nicht berücksichtigt werden.



Die Berechnungen und die Beurteilung der Themen auf dieser Seite wurden durch das Büro Ragonesi Strobel & Partner AG, Luzern, gemacht.

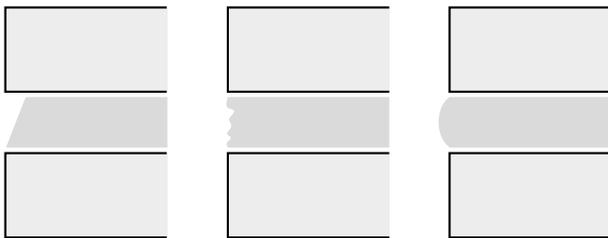
7 Planungsgrundlagen

Fugenstärken

Lager- und Stossfugen werden üblicherweise mit 10 mm geplant. Bei rustikalen Vollsteinen empfiehlt es sich, die Fugenstärke mit 10–12 mm einzuplanen, um allfällige Verformungen des Steinmaterials auszugleichen.

Fugenausbildung

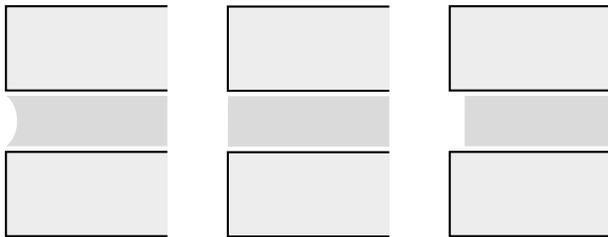
Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass die Lager- und Stossfugen vollfugig und dicht ausgebildet werden. Für die gestalterische Ausbildung der Fugen können die Fugen wie folgt nachbehandelt werden:



*schräg
abgezogen*

*bündig
abgezogen*

*ausquellend
verpresst*



Hohlkehle

glatt

vertieft

Bei der Wahl der Fugenausbildung ist den speziellen Gegebenheiten des Steinmaterials Beachtung zu schenken.

Dilatationsfugen

Die Unterteilung oder Trennung der Vorsatzschale in Dilatationsabschnitte bedingt die Anordnung von Dehnungsfugen. Die Längen der einzelnen Wandscheiben wird in der Regel auf 8–12 m beschränkt. Die Einflussfaktoren für die Anordnung der Bewegungsfugen sind:

- Länge und Höhe der Wandscheiben
- Lage und Grösse der Öffnungen in den Wandscheiben
- Wechselnde Belastung der Vorsatzschale (tragend und nicht tragend)
- Verbindung von langen Bauteilen an die Innenkonstruktion
- Farbton der Fassadenfläche

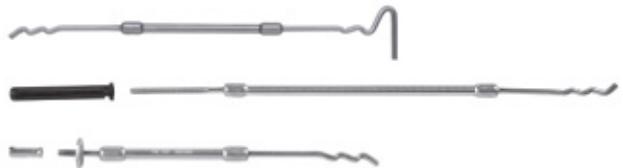
Verankerungen

Die äussere Vorsatzschale muss zur Gewährleistung der Standsicherheit/Tragsicherheit mit der Tragkonstruktion verbunden werden. Die Verbindungen müssen Zug- und Druckbeanspruchungen senkrecht zur Mauer-ebene und durch Temperaturänderungen bedingte allseitige Bewegungen parallel zur Mauer-ebene aufnehmen können.

Ebenfalls muss über die Verankerung die Windbelastung der Aussenschale an die Innenkonstruktion überleitet werden können. Diesen Ansprüchen muss durch die Wahl und die korrekt geplante Anordnung spezieller Zweischalanker und Lagerfugenbewehrungen Rechnung getragen werden.

Die Verwendung von KE-Gelenkanker hat sich in Kombination mit korrosionsbeständigen Lagerfugenbewehrungen bestens bewährt.

KE-Gelenkanker



Lagerfugenbewehrungen

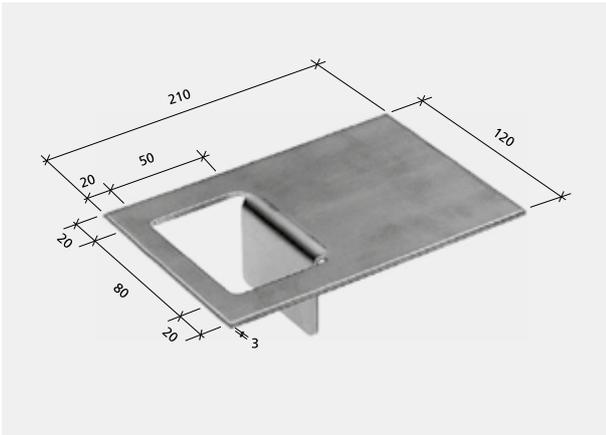


Murfor Compact

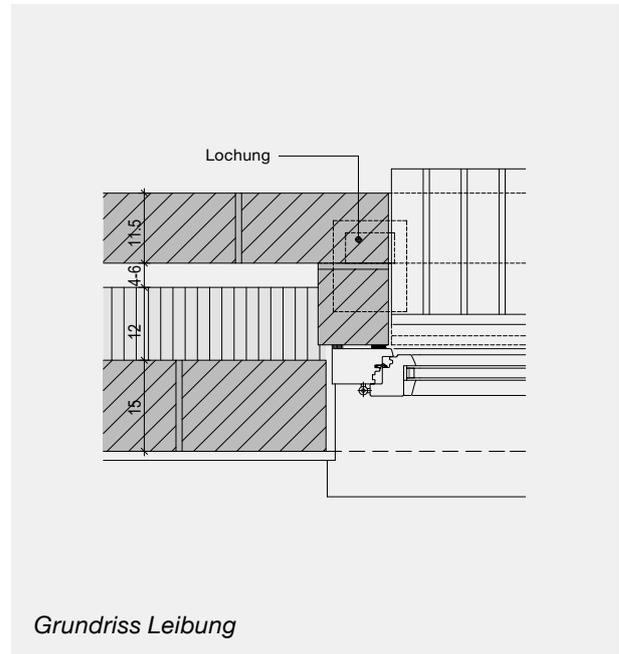


Auflagerkonsolen AK

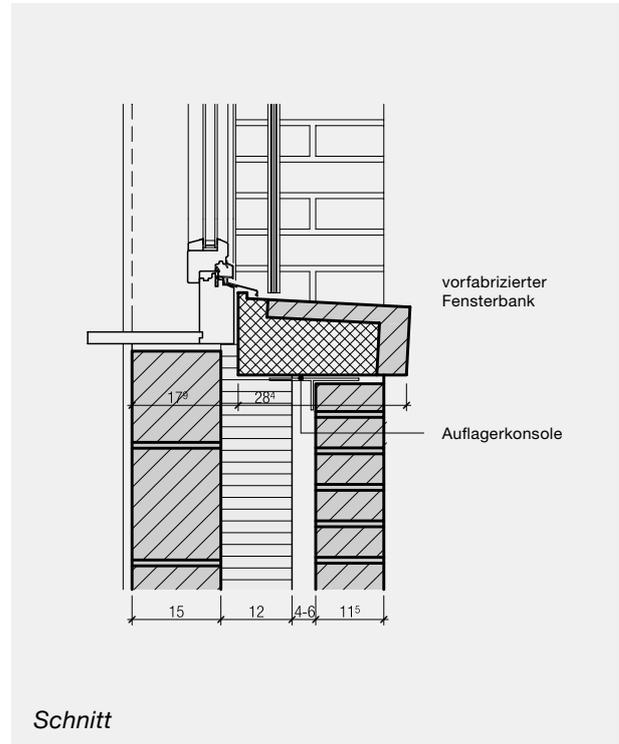
Die Auflagerkonsolen bestehen aus rostfreiem Stahl. Sie dienen als Hilfsmittel für das Aufmauern der Leibungen und zugleich als Auflager für Fensterbänke. Die rechteckige Aussparung kommt in das Mörtelbett zu liegen und garantiert einen guten Verbund zum Untergrund bzw. zum Mauerwerk.



Anwendungen



Grundriss Leibung



Schnitt

Die Planung einer langfristig optimal funktionierenden Sichtstein- oder Klinkerfassade bedingt ein umfassendes und optimiertes Fachwissen. Die Keller Systeme AG bieten Ihnen Fassadenausführungsplanungen mit innovativen und kostengünstigen Lösungen an.

8 Fassadenplanung der Keller Systeme AG



© Martin Stollenwerk, Zürich
Müller Sigrist Architekten AG, Zürich

Die Keller Systeme AG verfügt in den Bereichen vorfabrizierte Wandelemente und Sichtmauerwerksfassaden über eine langjährige Erfahrung. Wir prüfen und planen für Sie die Fassaden und entwickeln innovative Lösungen für effizientes und nachhaltiges Bauen.

Fassaden-Dienstleistungen

Unser Planungsteam bietet Beratung und Unterstützung in Planung und Realisierung von Fassaden. Wir erarbeiten massgeschneiderte Lösungen, die dem Anwender Sicherheit durch unser Fassadenengineering nach den gängigen Normen bieten. Die SIA Norm 112 (Modell Bauplanung) beschreibt mit 6 Phasen und 13 Teilphasen den ganzen Lebenszyklus eines Bauwerks von der Bedürfnisformulierung bis hin zur Bewirtschaftung. Die Keller Systeme AG bietet Ihnen Dienstleistungen zur Fassade in den nachstehenden Phasen an.

Phase 1

Strategische Planung und Vorstudie

In der Ideenfindung und der gestalterischen Lösung unterstützen Sie unsere Fassadenberater kostenneutral. Für alle Produkte aus Sicht- und Klinkersteinen bieten wir die Möglichkeit gegen Voranmeldung unsere grosse Ausstellung zu besuchen. Auf Wunsch erstellen wir für Sie Mustertafeln zur genaueren Visualisierung.

Leistungen:

- Allgemeine Beratung
- Stein-/Oberflächenbemusterung

In der Phase 1 findet eine allgemeine Beratung für Architekten, Bauingenieure, Fachplaner und Unternehmer statt. Kosten, Richtpreise und technische Lösungen können in Phase 2 projektspezifisch ermittelt werden.

Phase 2

Vorprojekt

Die Keller Systeme AG entwickelt in dieser Phase – gegen Honorierung – zusammen mit Architekten, Bauingenieuren und den Fachplanern das statische Fassadensystem. Dies bildet die Grundlage für die darauffolgende Phase 4.

Leistungen:

- Analyse
- Machbarkeitsabklärungen
- Studium von Lösungsmöglichkeiten
- Statische Vordimensionierung
- Elementeteilung ohne Index
- Regeldetails/Regelemente
- Erstellen von Grobkonzepten
- Kostenschätzung und Grobtermine

Ziel des Vorprojektes ist es, für den Bauherrn die bestmögliche Variante für die Fassade auszuarbeiten. Am Ende der Phase 2 erhalten Sie eine Kostenschätzung, welche die terminlich, funktionell und wirtschaftlich beste Lösung beinhaltet.

Phase 4

Statik und technische Ausführungsplanung für das Ausführungsprojekt

Die Keller Systeme AG offeriert Ihnen gegen Honorierung die Fassadenelementierung, Dilatierungen, statische Bemessungen, Befestigungen, Verankerungen sowie das Erstellen der dazugehörigen Planunterlagen und Detailzeichnungen. Voraussetzung für die folgenden Leistungen der Keller Systeme AG in der Phase 4 ist ein abgeschlossenes Ausführungsprojekt (SIA 112, Teilphase 51).

Leistungen:

- Technische Ausführungsplanung ohne Steineinteilung (Steineinteilung folgt immer durch den Architekten)
- Elementeinteilung und Index
- Verankerungsschemen
- Dilatierungen und Befestigungen

Sie erhalten eine komplette und technisch ausgereifte Ausführungsplanung. Anhand dieser kann in der Realisierung garantiert werden, dass die qualitativ hochstehenden vorfabrizierten Elemente pünktlich montiert werden können. Beim vor Ort erstellten Mauerwerk erhält der ausführende Unternehmer die Grundlagen zum Erstellen des Mauerwerks.

Phase 5

Elementplanung und AVOR

Die Elementplanung und AVOR ist im Ausführungsauftrag enthalten. Grundlage der Elementplanung ist eine Ausführungsplanung (SIA 112, Teilphase 52) oder Phase 4 der Keller Systeme AG.

Leistungen:

- Elementplanung/Werkstattpläne zur Produktion
- AVOR
- Stücklisten
- Definitives Elementausmass

Phase 6

Zusatzleistungen

Die Keller Systeme AG bietet folgende Zusatzleistungen an:

- Elementmontage auf dem Bau
- Verschliessen von Versetzhaken auf dem Bau
- Fassadenendreinigung/Graffitienschutz
- Fassadenunterhalt



9 Gebietsaufteilung

Mauerwerk, Elemente und Fassadenberatung



Die Ansprechpartner für die vier Regionen finden Sie auf unserer Homepage: www.keller-unternehmungen.ch

Die in der gesamten Broschüre empfohlenen Details und Angaben entsprechen den heute angewendeten und bewährten Regeln der Baukunst. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Planung in Übereinstimmung mit den technischen Empfehlungen der Keller Systeme AG zu bringen.