

Buchsystematik

In diesem Buch lernen Sie zunächst die Grundlagen des Bauens. Der weitere Aufbau des Buches entspricht im Wesentlichen dem Vorgehen beim Errichten eines Bauwerks – grob gesagt: von unten nach oben.

Die **Einstiegsseiten** der einzelnen Kapitel geben Ihnen einen groben Überblick: Einerseits finden Sie hier das Inhaltsverzeichnis für das jeweilige Kapitel. Andererseits finden Sie dort eine Kompetenzübersicht, zu welcher Sie nach der Bearbeitung des Kapitels zurückblättern können, um Ihren eigenen Lernfortschritt selbst einschätzen zu können.

Im darauffolgenden theoretischen Teil lernen Sie die Grundlagen zum jeweiligen Thema, wobei in diesem Buch besonders darauf geachtet wurde, stets einen Bogen zur Praxis zu spannen.

In den blau hinterlegten Boxen finden nützliche Hintergrundinformationen, Tipps aus der Praxis und wichtige Fachkompetenzen.

Im Anschluss folgen die **Detaildarstellungen**. Die Beschriftung der Aufbauten ist von oben nach unten und von innen nach außen. Die Ergebnisse der wesentlichen **bauphysikalischen Anforderungen** (U-Werte, Brandschutz, Schallschutz) werden, bezogen auf das jeweilige Detail, in farblich hinterlegten Kästen angeführt.

Wo es sinnvoll ist, wurden in der rechten oberen Ecke **Piktogramme** angebracht, die Ihnen als Orientierung in Bezug auf das jeweilige Detail dienen sollen.

Den Abschluss der jeweiligen Kapitel bildet ein **Wissens- und Kompetenzcheck**, in dem Sie Ihre Kompetenzen stärken können. Diese Wissens- und Kompetenzchecks am Ende sowie die **Kompetenzübersichten** am Beginn der Kapitel gliedern sich in 5 Handlungsdimensionen, welche jeweils ausgewiesen sind und die sich wie folgt definieren:

W = Wiederholen

V = Verstehen

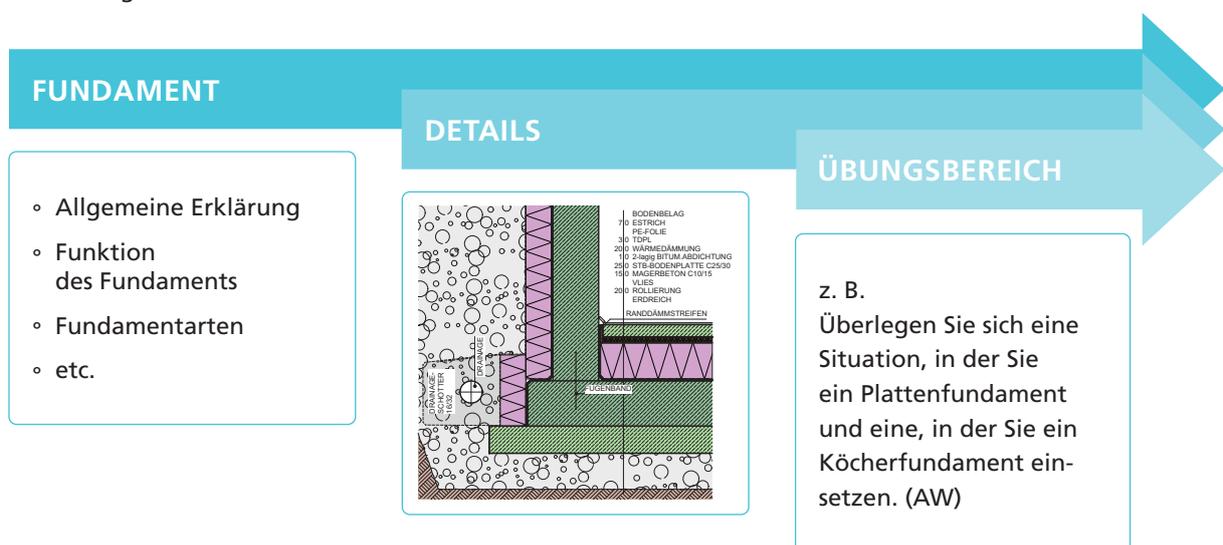
AW = Anwenden

AY = Analysieren

E = Entwickeln

Im Anhang finden Sie Tabellen, die Ihnen den Aufbau und damit die Wirkung des Bauteils auf die bauphysikalischen Werte zeigen.

Des Weiteren finden Sie dort ein Stichwortverzeichnis, in dem Sie die jeweiligen Fachbegriffe auch in der englischen Übersetzung finden.



Schematische Darstellung der Buchsystematik am Beispiel »Fundament«



5. FUNDAMENT

1. Flachgründung	50	4. Köcherfundament	68
1.1 Einzelfundamente	50	5. Keller	70
1.2 Balkenfundament	50	5.1 Kellertypen	70
1.3 Streifenfundament	52	5.2 Kellerabdichtung	70
1.4 Plattenfundament	53	5.3 Kellerherstellung	71
2. Tiefgründungen	54	6. Detaildarstellungen: Sockel/Keller	71
2.1 Pfahlgründung	54	6.1 Sockel Massivbau	71
2.2 Brunnengründung	55	6.2 Sockel Holzbau	76
3. Detaildarstellungen: Fundament	55		
3.1 Fugenband	56		
3.2 Unterschiedliche Details des Streifenfundaments	57		
3.3 Unterschiedliche Details des Plattenfundaments	64		

In diesem Kapitel erwerben Sie die Fähigkeit ...

	+	-
... Fundamentarten und deren Ausführungen zu unterscheiden. (W/V)		
... unterschiedliche Fundamente zweckmäßig einzusetzen. (AW)		
... verschiedene Ausführungen der Sockelzone und deren bauphysikalische Parameter zu beschreiben. (W)		
... die Sockelzone in Abhängigkeit von der Wandlaufbahn und unter Berücksichtigung der bauphysikalischen Parameter zu entwickeln. (E)		
... das System Fundament/Keller im Zusammenhang mit dem Umfeld und dem Lebenszyklus des Gebäudes zu beurteilen. (AY)		
... die Konstruktion des Fundaments und des Kellers in Abhängigkeit von Baugrund, Abdichtungsart und Wärmedämmung zu bestimmen. (AW)		
... die Konsequenzen einer mangelhaften Ausführung der Sockelzone zu erklären. (V)		

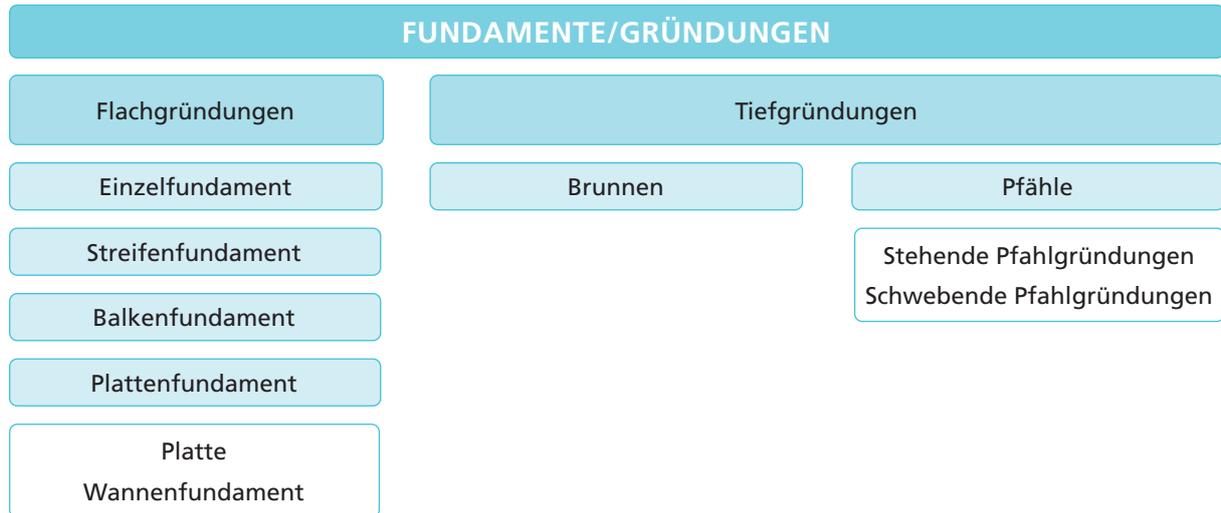
Ein **Fundament** (von lat. *fundus* „Bodengrund“) ist ein Teil der allgemeinen Gründung. Das Fundament [*foundation*] besteht aus Elementen wie Platten, Pfählen (siehe **Pfahlgründung, S. 54**), Träger, Steinen und so weiter.

Die **primäre Aufgabe** eines Fundamentes ist es, die Lasten gleichmäßig in den Baugrund abzuleiten.

Weiters sollen unbeabsichtigte Bewegungen oder Verformungen der angeschlossenen Struktur verhindert und eine gewisse Sicherheit gegenüber Grundbruch geboten werden.

Fundamente sind die Schnittstellen zwischen verschiedenen Funktions- und Strukturbereichen. Diese sind oft die tragenden und die befestigenden Funktionsstrukturen.

Grundsätzlich unterscheidet man folgende Fundamenttypen:



Weiters unterscheidet man zwischen dem **unbewehrten** und dem **bewehrten** Fundament. **Unbewehrte Fundamente** sind starre Körper. Diese werden aus Beton ausgeführt (früher auch aus Naturstein). Die Fundamentsohle muss in frostfreier Tiefe und auf tragfähigem Boden sein. Des Weiteren muss sie auf der gleichen Ebene wie die Nachbarfundamente liegen. Ansonsten ist eine Unterfangung (Sicherung des Gebäudes unter dem Fundament gegen Abrutschen oder Setzen) notwendig. **Bewehrte Fundamente** hingegen sind biegesteife Körper (führen keine Bewegung wie ein Gelenk aus). Auf Grund ihrer Konstruktion werden die horizontalen und vertikalen Lasten in den Baugrund abgeleitet. Auch hier gilt, dass man das Fundament in den frostfreien Bereich legen muss. Das Fundament muss mindestens 50 cm in den gewachsenen Boden eingreifen. Ansonsten muss Material eingebracht und verdichtet werden.

1. Flachgründung

Unter Flachgründung [*shallow foundation*] versteht man einen flächenhaften Gründungskörper unmittelbar unter dem Bauwerk. Die Dimensionierung des Körpers hängt von der statischen Funktion desselbigen ab. Durch eine Flachgründung soll die Last des Bauwerkes auf eine angemessene Fläche verteilt werden, um die Bodenpressung bzw. Sohlspannung nicht zu überschreiten.

Einzelfundamente werden in der Regel für **einzelne Stützen** oder **isolierte Bauteile** wie z. B. Schornsteine errichtet. Sie übertragen Einzel- und Punktlasten in den Boden (siehe Abb. 41). Sie können einerseits unbewehrt (quadratisch) oder bewehrt ausgeführt werden. Bei Skelettbauten (siehe **Kapitel »Skelettbau«, S. ##**) wird diese Konstruktion verwendet, wobei die hohen Lasten über die Stützen in das Einzelfundament abgeleitet werden. Die selbsttragenden Wände werden auf einen Fundamentbalken gesetzt, die wiederum in das Einzelfundament eingehängt sind und so die Lasten in dieses einleiten.

1.1 Einzelfundamente

Folgende Formen von Einzelfundamenten [*single foundation*] unterscheidet man:

- Starre Einzelfundamente
- Biegesteife Einzelfundamente
- Blockfundamente für Fertigteile
- Köcherfundamente (Fertigteile)
- Winkelfundamente (starke ungleichmäßige Lasten und Unterfangungen)

1.2 Balkenfundament

Balkenfundamente [*beam foundation*] werden bei Skelettbauten verwendet, wenn die Einzelfundamente einander berühren oder überschneiden. Dies dient der Überbrückung zwischen den Einzelfundamenten und zum Ausgleich zwischen unterschiedlich tiefen Fundamenten (siehe Abb. 42, 43 und 44).

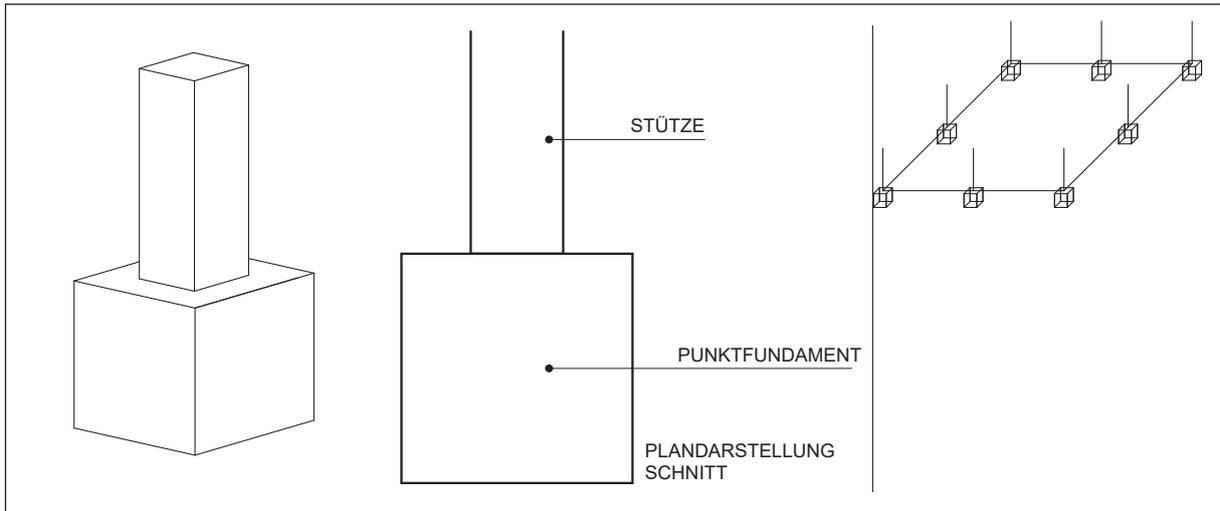


Abb. 41: Punktfundament – Allgemein

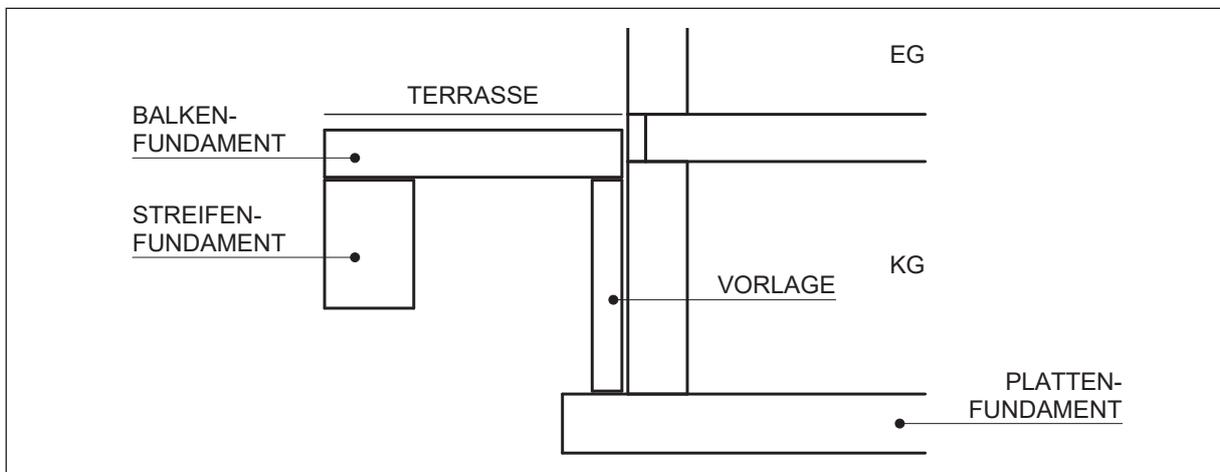


Abb. 42: Balkenfundament – Ausführung Terrasse

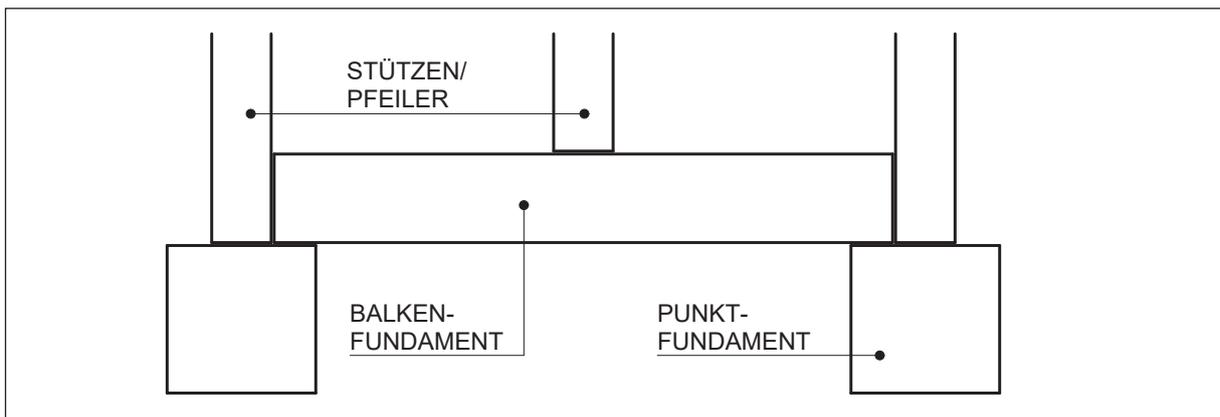


Abb. 43: Balkenfundament – Ausführung Stützenreihe

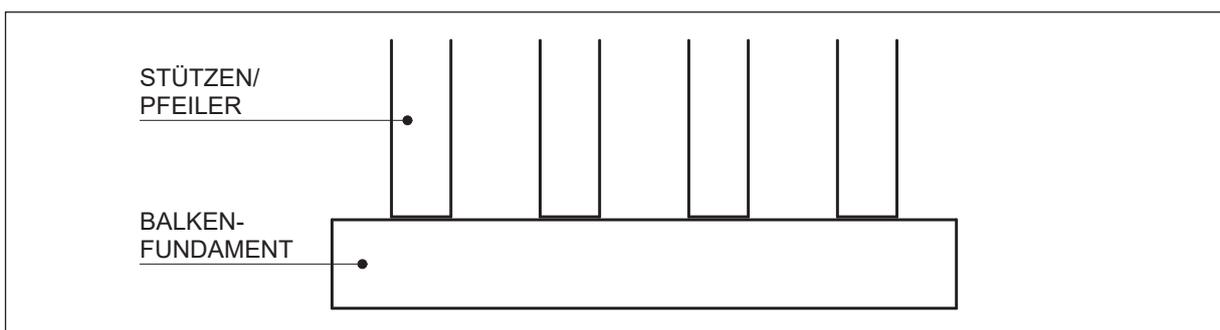


Abb. 44: Balkenfundament – Ausführung Stützenwechsel

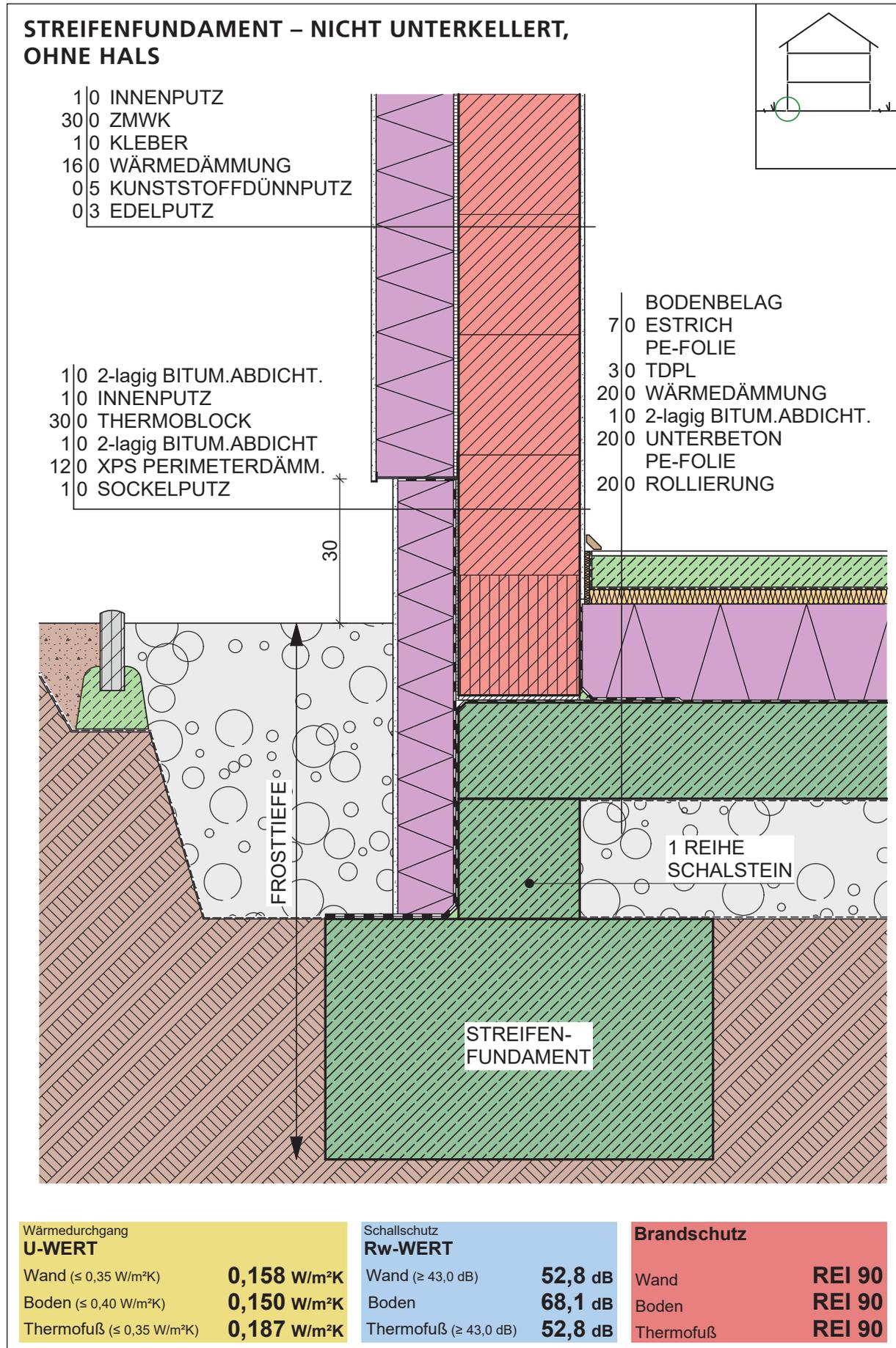


Abb. 60: Streifenfundament – nicht unterkellert, ohne Hals

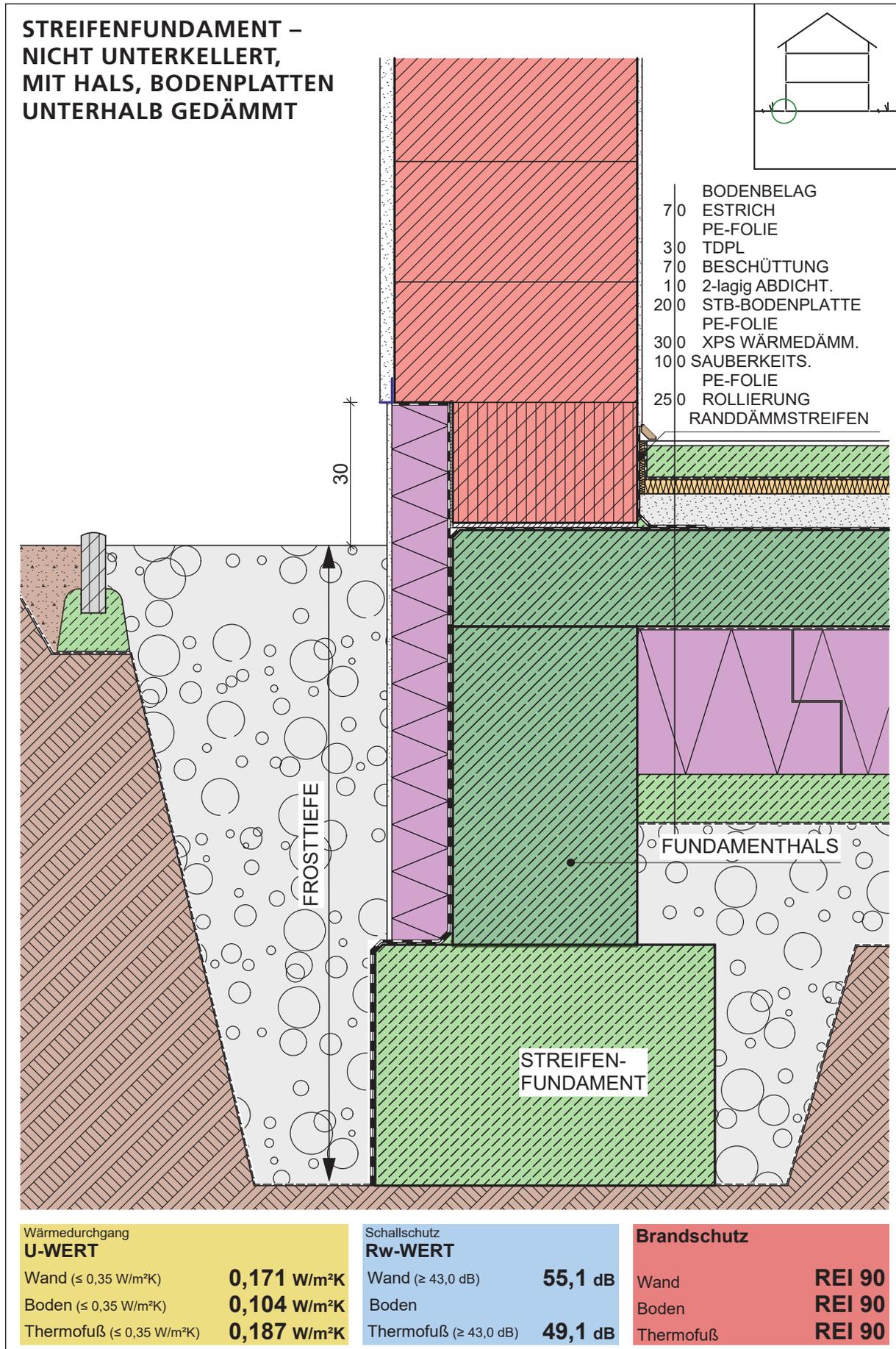


Abb. 63: Streifenfundament – nicht unterkellert, mit Hals, Bodenplatten unterhalb gedämmt

5. Keller

Keller (lat. Cella; auch Kellergeschoss genannt) ist ein geschlossener Teil, der sich ganz oder teilweise unterhalb der Erdoberfläche befindet.

Ein Keller muss sowohl Lasten ableiten, wasserundurchlässig sein (**siehe Kapitel »Abdichtung«, S. 92**) sowie bauphysikalisch (konditioniert oder nicht-konditioniert) richtig erstellt werden (z. B.: Abgang Translationswärme, bis zu 15%, über der Kellerplatte).

Die Kellerwände müssen vertikale Lasten (Eigengewicht sowie Nutzlasten) als auch horizontale Lasten (Erddruck, Wasser etc.) ableiten können.

Aufgrund der konstant kühleren Temperatur diente der Keller früher zur Lagerung von Lebensmitteln.

Keller können aufgrund folgender Aspekte unterschieden werden:

- **Beschaffenheit des Untergrundes:** Erdkeller, Felsenkeller
- **Bauausführung:** Hauskeller oder Kellerbauten
- **Nutzung:** Weinkeller, Bierkeller, Heizkeller oder Eiskeller

Nicht als Keller gelten:

- Erdhäuser und Wohnhöhlen
- Katakomben und Krypta
- Erdstall
- Kasematten
- Bergwerk
- Tunnel

Der Keller besteht aus dem Fundament (normalerweise Stahlbeton) und den aufgehenden Wänden aus Beton oder Mauerwerk. Der Beton wird hier als WU-Beton ausgeführt (**siehe Kapitel »Abdichtung«, Weiße Wanne, S. 96f.**).

Der Keller wird heute im Gegensatz zu früher oftmals als Hobbyraum (Sauna, Geräteraum) oder Lager verwendet. Weiters können hier die Ver- und Entsorgungsleitungen (Gas, Wasser, Elektrizität, Kommunikation) untergebracht sein. Auf Grund der modernen Haustechnik ist heute ein Raum von ca. 10 m² ausreichend.

5.1 Kellertypen

Hauskeller	beschränkt sich auf die Grundfläche des Gebäudes
Hochkeller	Kellergeschoss ist 50 cm über der Geländeoberkante und hat eine natürliche Beleuchtung
Tiefkeller	besteht aus mehreren unterirdischen Geschossen (Tiefbahnhof, Shopping-Center)

Kriechkeller	hat die Funktion eines Versorgungstunnels
Lochkeller	Burgverlies
Felsenkeller	im Felsen geschlagener Hohlraum
Erdkeller	entsteht durch Ausgraben eines Loches im Erdreich
Fertigkeller	besteht aus vorgefertigten Bauteilen/Wänden

Auf Grund ihrer Lage sind unterirdische Geschosse teurer als überirdische. Eine Faustformel besagt, dass Sie bis zu 35 % der Rohbaukosten ausmachen können.

In Hausanlagen sind einzelne Abteile für die Hausbewohner in Form von Metallboxen (früher Holzboxen mit Latten) untergebracht. Da laut Baugesetz bei Hausanlagen sowohl Waschküche als auch Trockenraum vorhanden sein müssen, kann dieser Nassraum ebenfalls im Keller untergebracht werden. Besonderes Augenmerk ist hier auf das *Ableiten des Kondenswassers* zu richten.

Bei Betriebsgebäuden wurden früher die Betriebs-einheiten für Fahrstühle und Lüftungen eingeplant. Diese werden heute vorwiegend am Dach installiert, da eine Wartung und Reparatur (Austausch) deutlich einfacher zu bewerkstelligen ist. Hier ist natürlich auf die Statik zu achten.

5.2 Kellerabdichtung

Durch die Abdichtung verhindert man das Eindringen von Nässe auf der Positivseite (Außenseite – **siehe »Abdichtung«, S. 93**). Dies geschieht durch Schutzanstriche sowie durch eine Drainage um die Fundamentplatte.

Wichtig ist, dass die Dämmplatten auf den flächigen Anstrich aufgeklebt und durch eine Noppenbahn vor der mechanischen Beanspruchung geschützt werden. Falls dies auf Grund von nachträglichen Abdichtungen auf der Positivseite (Außenseite) nicht möglich ist, gibt es folgende Möglichkeiten, den *Schutz auf der Negativseite* (Innenseite) herzustellen:

- Bitumen-Kautschuk-Anstrich
- Dichtschlämme auf Zementbasis
- Beschichtungen mit Epoxidharzen
- Injektionen (z. B. flüssiges Paraffin)
- Bitumen-Polyurethan-Gemische
- Vlies/PVC

5.3 Kellerherstellung

Materialien:

- Ortbeton
- Hohlwandelemente
- Fertigteilkeller
- Steinmauerwerk (Sanierung, Denkmal)
- Ziegelmauerwerk und Schalsteinmauerwerk
- etc.

Nutzungsspezifische Anforderungen an die Umschließungsbauteile von Kellerräumen können lt. Kolbitsch (Merkheft Österreichische Zementindustrie) folgende (siehe Tabelle) sein:

Nutzung	Raumklima	Außenbauteile	Boden	Trennbauteile
Werkstatt, Hauswirtschaftsraum	beheizbar, gute Lüftung	gute Wärmedämmung, direkte Belichtung und Belüftung	wärmegeädämmt, strapazierfähiger und reinigbarer Boden	gute Schaldämmung, Wärmedämmung abhängig von Nutzung
Fitnessraum	beheizbar, gute Lüftung	gute Wärmedämmung, direkte Belichtung und Belüftung	wärmegeädämmt mit hoher Oberflächentemperatur	Wärmedämmung abhängig von Nutzung
Sauna	Nutzungsspezifisch	hohe Wärmedämmung, Anschlüsse für Belüftung	hohe Wärmedämmung	hohe Wärmedämmung
Schwimmbad	beheizbar, gute Lüftung	gute Wärmedämmung, direkte Belichtung und Belüftung	hohe Wärmedämmung, nutzungsspezifische Oberfläche	Wärmedämmung abhängig von Nutzung
Vorratslager	abhängig von Lagergut	Ausnutzung der Speichermasse des Erdreichs – Wärmedämmung nur im oberflächennahen Bereich	nutzungsspezifisch, gegebenenfalls Lehm Boden	Wärmedämmung abhängig von Nutzung
Brennstofflager	keine besonderen Anforderungen*	keine besonderen Anforderungen*	abhängig vom Lagergut	Wärmedämmung abhängig von Nutzung

* Allgemeine Anforderungen lt. Baugesetz/Richtlinien wie z. B. „Brandschutz“ werden hier nicht berücksichtigt.

6. Detaildarstellungen: Sockel/Keller

(Für die Bedeutung der Symbole, Schraffuren, Farben und Abkürzungen in den Detaildarstellungen auf den nachfolgenden Seiten, beachten Sie bitte die Legenden im Anhang ab Seite xx.)

Der Sockel stellt die Übergangszone zwischen den über und den unter der Geländeoberkante liegenden

den Bauteilen des Gebäudes dar. Er besteht aus folgenden **Elementen**: Geschoßdecke (bei Unterkellerung), Fundamentplatte (keine Unterkellerung), Außenwand, Abdichtung, Wärmedämmung, Fußbodenaufbau.

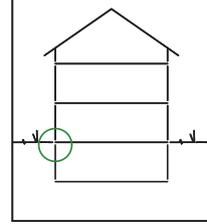
Der Sockel muss die Anforderungen von Statik, Bauphysik und Bauausführung entsprechen.

6.1 Sockel Massivbau

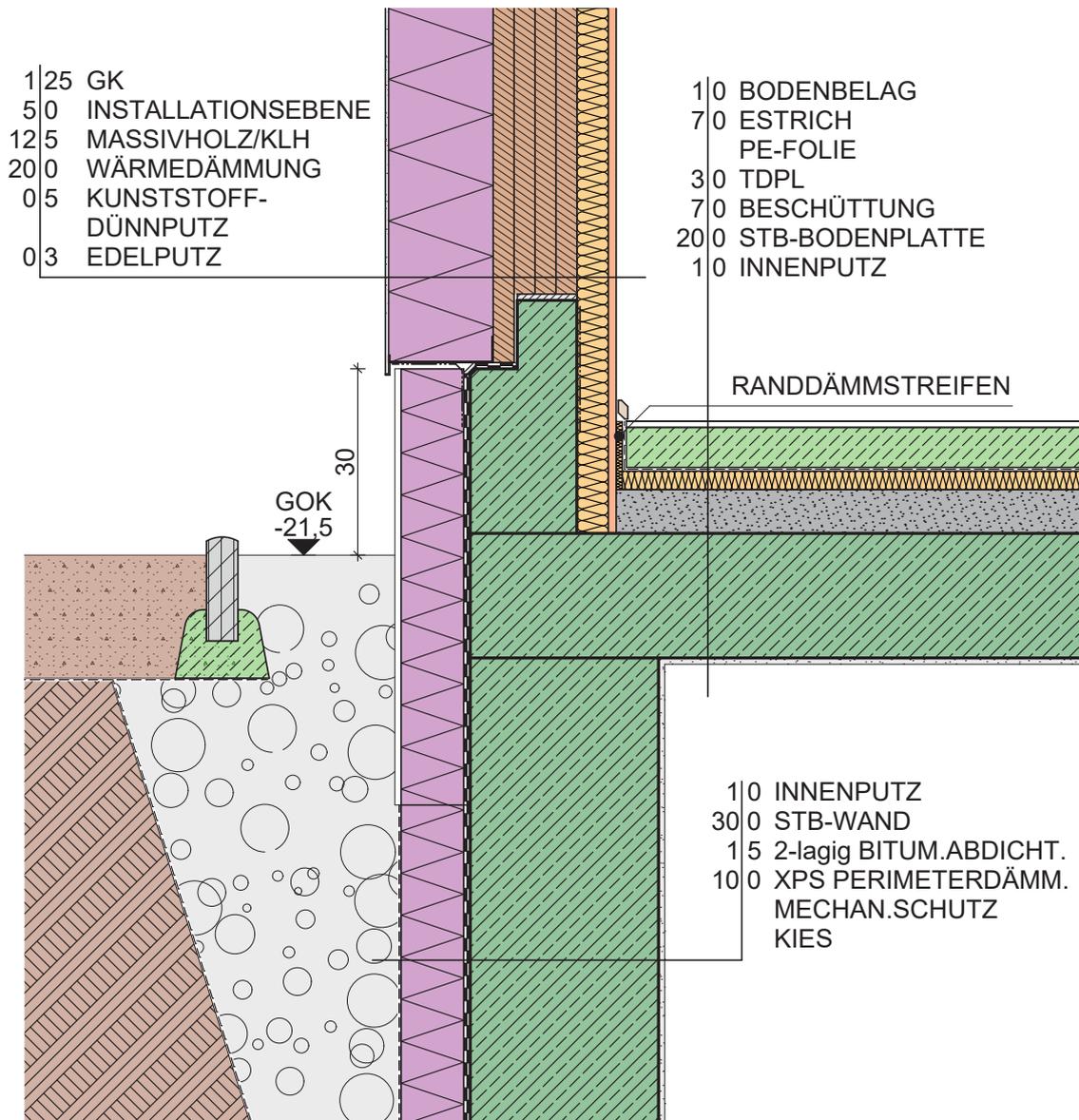
		Qualität	Stärke	Detailausführung	Anmerkung
Wand über GOK	Ziegel, Beton	HLZ, C25/30 Leichtbeton (Ytong, Leca)	ab 17 cm wegen Schallschutz ab 25 cm	mit Mörtelfuge oder Planziegel Ortbeton Halbfertigteile (Hohlwand) Fertigteile	Statik, Bauphysik, Installationsplanung

Thermofuß	Ziegel, Leichtbeton	HLZ, Leichtbeton	ab 25 cm	verhindert Wärmebrücke zwischen Keller und EG	Statik, Bauphysik, Installationsplanung
Wand unter GOK (Kellerwand)	Beton	ab C25/30	ab 17 cm, üblich sind 25 cm	Vorderkante bündig mit Thermofuß für die Anbringung der vertikalen Abdichtung	Statik, Bauphysik, Installationsplanung
Rohdecke	Stahlbetonplatte Hohldiele Ziegelträgerdecke Elementdecke usw.	ab C25/30	siehe OIB RL 1 OIB RL 2 OIB RL 5	obere und untere Bewehrungslage aus min. BST 550 Durchstanzbewehrung bei Stützen	Statik, Bauphysik, Installationsplanung
Fundamentplatte (kein Keller)	Stahlbeton	ab C25/30	ab 20 cm	obere und untere Bewehrungslage aus min. BST 550 Durchstanzbewehrung bei Stützen Frostschürze oder Frostkoffer beachten Vorderkante Frostschürze ist gleich Vorderkante Thermofuß, Grund: Abdichtung	mit Sauberkeitsschicht und Horizontalabdichtung (siehe Bodenplatte)
Abdichtung	horizontale Abdichtung (keine Unterkellerung)	EPDM Folien Bituminöse Abdichtung Flüssigkunststoff	1-3 lagig mit Voranstrich	Anschluss an vertikale Abdichtung überlegen, Hohlkehle	Bodengutachten (Wasserführung im Boden)
	horizontale Abdichtung (mit Unterkellerung)	EPDM Folien Bituminöse Abdichtung,	1 lagig mit Voranstrich	Anschluss an vertikale Abdichtung überlegen, Hohlkehle	Bodengutachten (Wasserführung im Boden)
	vertikale Abdichtung	EPDM Folien Bituminöse Abdichtung Flüssigkunststoff Spachtelmassen	1-3 lagig mit Voranstrich	Anschluss an horizontale Abdichtung überlegen	Bodengutachten (Wasserführung im Boden)
Wärmedämmung	horizontal (bei Unterkellerung)	XPS, EPS, Steinwolle, Kork, usw.	ab 10 cm	Verträglichkeit mit Abdichtung entweder unterhalb oder oberhalb der Rohdecke	U-Wert Berechnung (Energieausweis)
	vertikal	oberhalb Sockel: EPS, Steinwolle Sockel und darunter: XPS, EPS-P	ab 14 cm	Sockelhöhe min. 30 cm über fertiger GOK Verträglichkeit mit Abdichtung Sockelzone wird erst nach Fertigstellung der Hinterfüllung angebracht (Vermeidung von Beschädigungen)	Sockelputz mit Gewebeeinlage gemäß ÖNORM bzw. Herstellerangabe Achtung auf Übergang von Sockeldämmung auf Wanddämmung
Bodenaufbau	nutzungsbezogen (Vorschriften)	gemäß Anforderung	gemäß Anforderung	Die Buchdetails zeigen allenfalls einen Vorschlag. Ein erhöhter Installationsanteil im Fußboden bei nicht unterkellerten Gebäuden erfordert eine größere Beschüttungsstärke	Einreichplan, Ausführungsplan Bodenplatte soll möglichst wenig durchstoßen werden (Rohrdurchführungen usw.), Grund: Abdichtung

HOLZ MASSIV – UNTERKELLERT MIT SOCKEL



AN DER INNENSEITE 1-FACHE ODER 2-FACHE
GIPSKARTONBEPLANKUNG JE NACH
ANFORDERUNG BRANDSCHUTZ



Wärmedurchgang U-WERT	
Wand ($\leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,168 W/m²K
Boden ($\leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,514 W/m²K
Kellerwand ($\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,386 W/m²K

Brandschutz	
Wand	REI 60
Boden	REI 90
Kellerwand	REI 90

Abb. 74: Holz Massiv – unterkellert mit Sockel

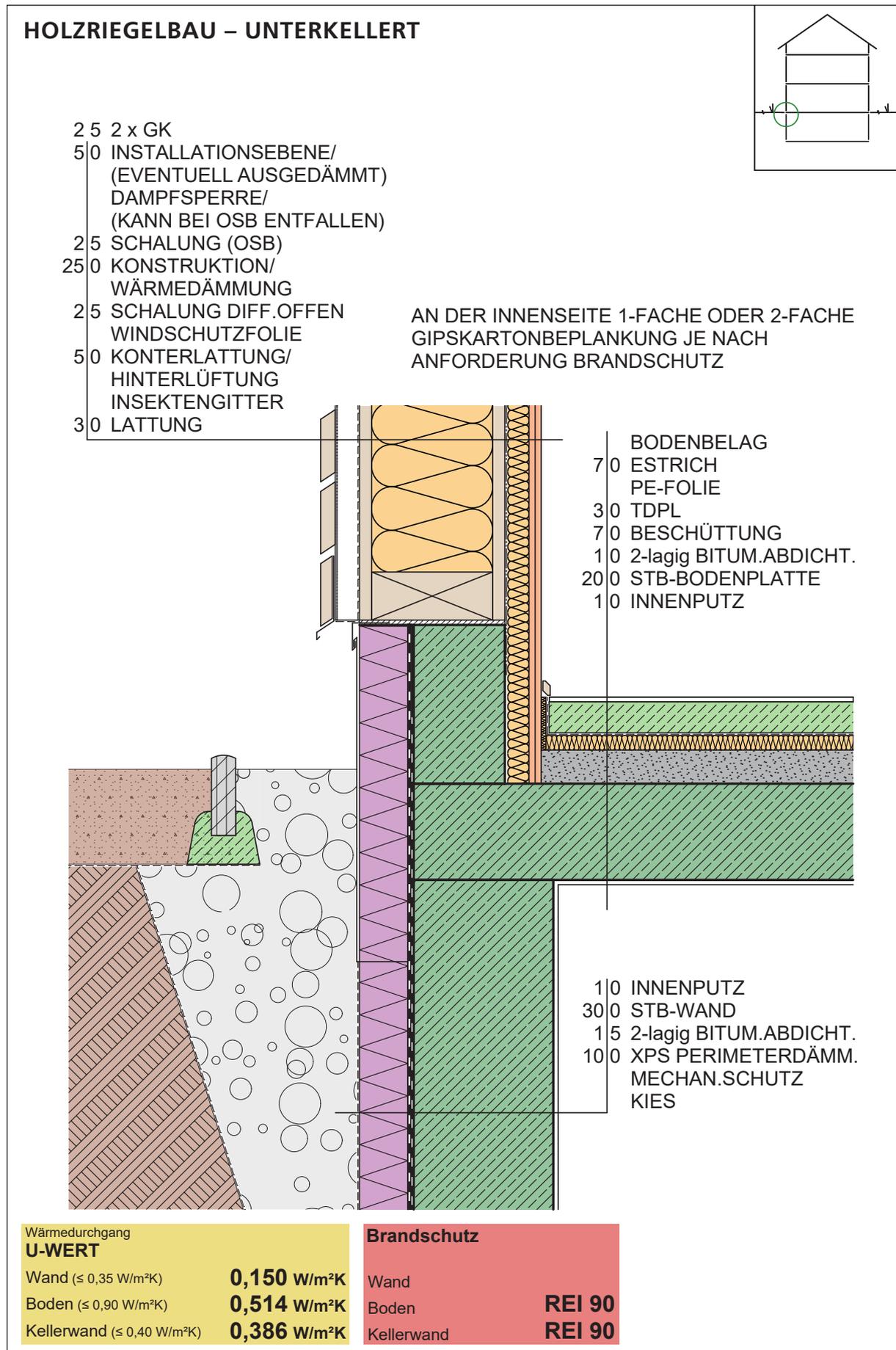


Abb. 77: Holzriegelbau – unterkellert

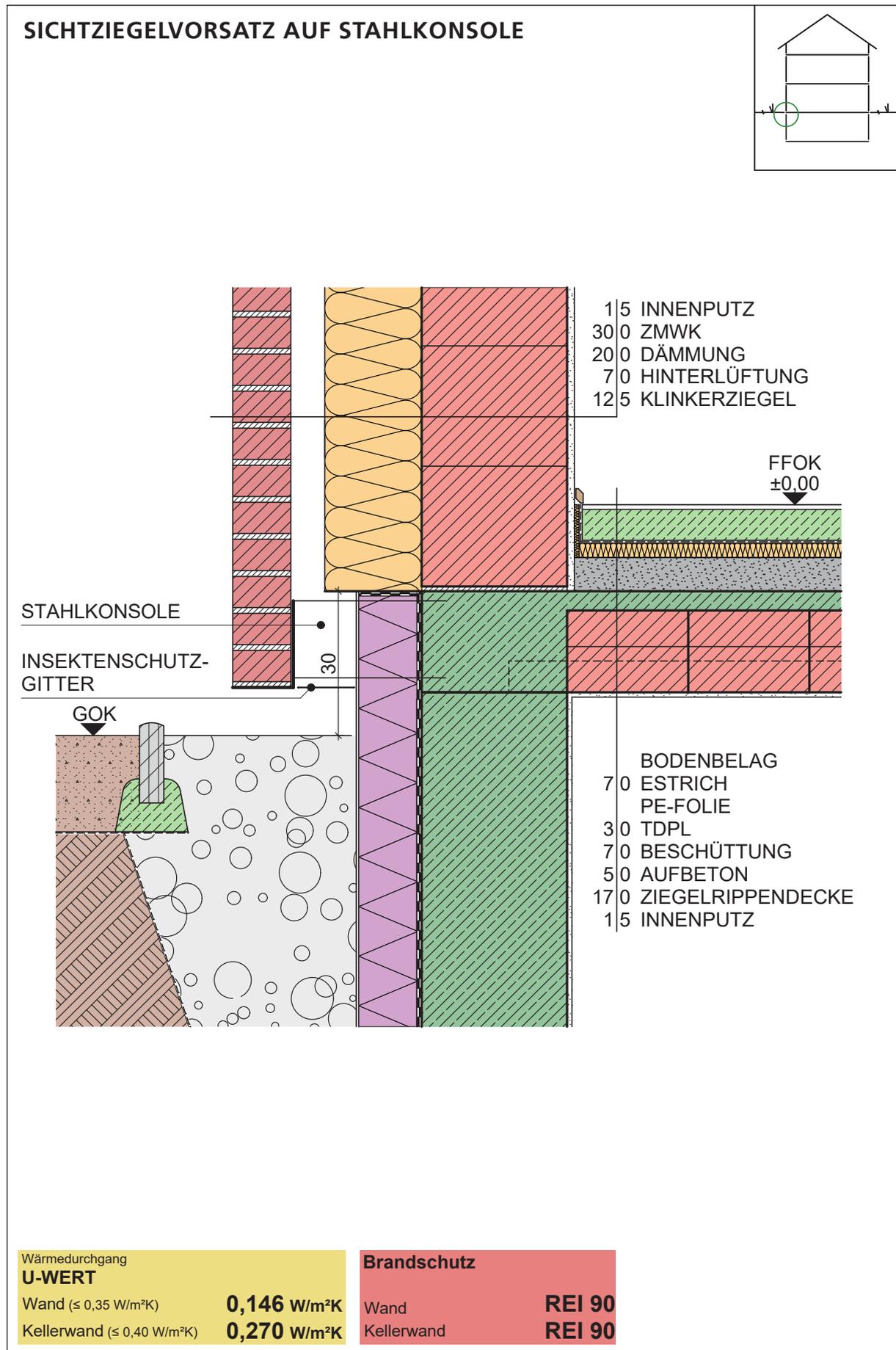
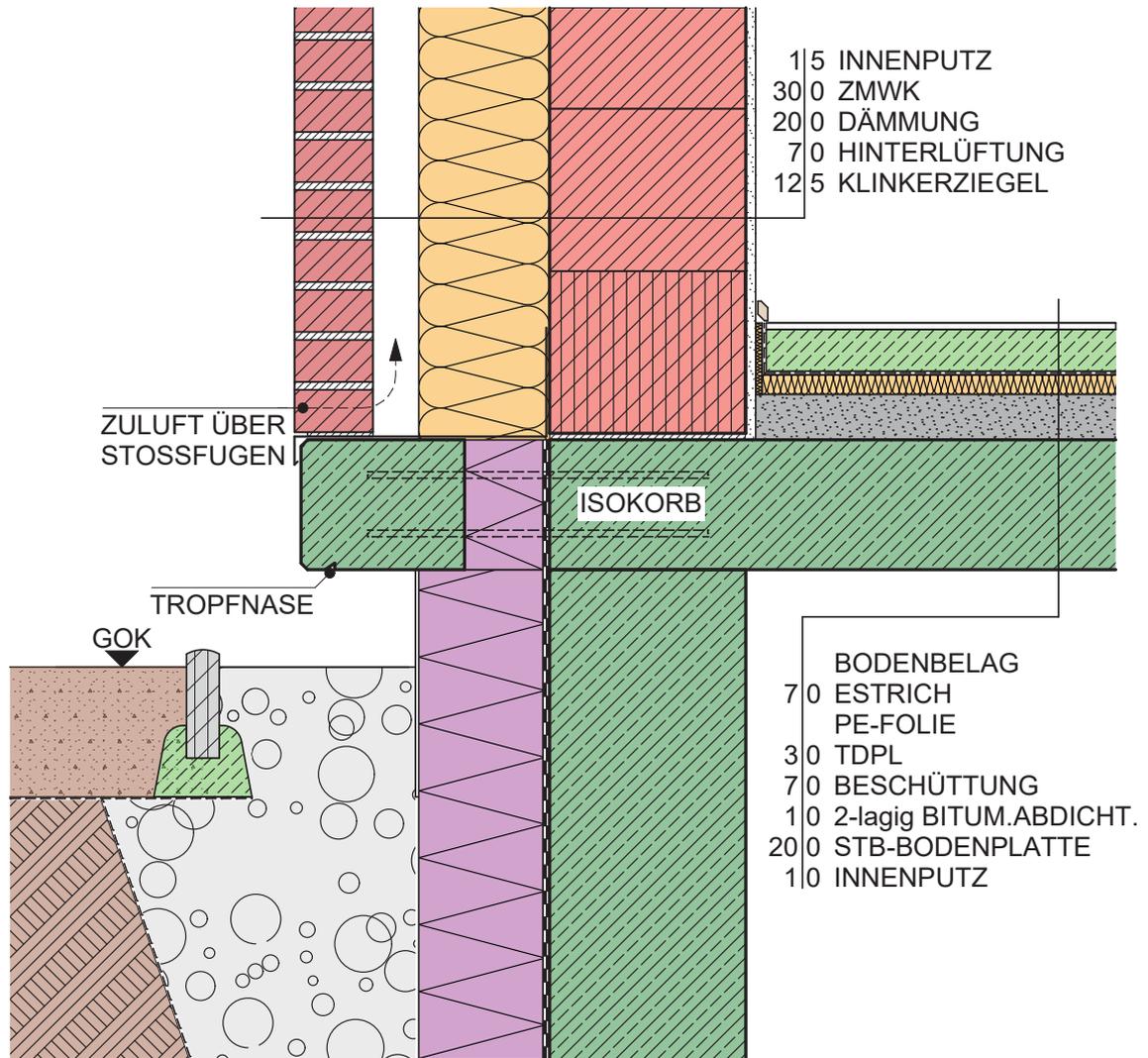
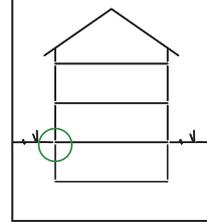


Abb. 85: Sichtziegelvorsatz auf Stahlkonsole

SICHTZIEGELVORSATZ AUF STAHLBETON



Wärmedurchgang	
U-WERT	
Wand ($\leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,146 $\text{W/m}^2\text{K}$
Boden ($\leq 0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,567 $\text{W/m}^2\text{K}$
Kellerwand ($\leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$)	0,208 $\text{W/m}^2\text{K}$

Brandschutz	
Wand	REI 90
Boden	REI 90
Kellerwand	REI 90

Abb. 86: Sichtziegelvorsatz auf Stahlbeton