

Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenkatolog



Capatect IDS Thermowinkel – Innovative Wärmebrückenoptimierung

- Besteht aus einem auf einen Dämmstreifen kaschierten, gelochten Aluminiumwinkel mit angeklebtem Armierungsgewebe.
- Stellt eine höhere Oberflächentemperatur bei kritischen Detailpunkten sicher.
- Funktioniert wie ein Dämmkeil und wird vollständig in die Altputzebene integriert.
- Ist durch sein Verschwinden in der Wand deutlich attraktiver als ein Dämmkeil.

Capatect IDS Thermowinkel bietet in einem innen gedämmten Raum Gestaltung ohne Kompromisse –

Volle Leistung, komplett unsichtbar !



Um die bei einer Innendämmung unvermeidlichen Wärmebrücken zu minimieren und damit Schimmelbildung zu vermeiden, wird ein Teil der einbindenden Innenwand und der Betondecke mitgedämmt. Das geschieht normalerweise mit einem Dämmkeil. Deutlich attraktiver als der Dämmkeil ist Caparols Innovation gegen Wärmebrücken: Der IDS Thermowinkel. Er bietet in einem innen gedämmten Raum ästhetische Gestaltung ohne Kompromisse!

Das Einzigartige daran: Volle Leistung, komplett unsichtbar. Er besteht aus einem gelochten Aluminiumwinkel mit Dämmstoff-

streifen und angeklebtem Armierungsgewebe. In die Altputzebene integriert, nimmt das Aluminium die Wärme der gedämmten Oberfläche auf und verteilt sie gleichmäßig – so ist die Ecke nicht mehr kälteste Stelle und die Schimmelgefahr ist gebannt.

Der IDS Thermowinkel ist als nahezu universeller Problemlöser mit Capatect IDS Systemen, IDS Mineral und IDS Protect kombinierbar. Einzelheiten und Nachweise des Mindestwärmeschutzes gemäß DIN 4108-2 im Bereich der Wärmebrücken finden sie für beispielhaft ausgewählte Konstruktionsdetails im nachfolgenden Wärmebrückenkatolog.

Qualität erleben.



Gegenstand Wärmebrückenkatalog
Anwendungsdetails für den
Capatect IDS Thermowinkel

ANSCHRIFT
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden

TELEFON
(0351) 254 69-0

TELEFAX
(0351) 254 69-18

Auftraggeber DAW SE

Rößdorfer Straße 50
64372 Ober-Ramstadt

E-MAIL
info@ib-scheffler.de

INTERNET
www.ib-scheffler.de

Ansprechpartner Herr Heiko Riggert

DATUM
27.12.2016

Auftragnehmer Ingenieurbüro Dr. Scheffler & Partner GmbH

Fiedlerstraße 4
01307 Dresden

Autor/Ansprechpartner: Dr.-Ing. Gregor Scheffler

Datum 27.12.2016

Dieser Bericht darf nur ungekürzt und nur mit Zustimmung des Auftraggebers vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden. Eine gesamte oder auszugsweise Veröffentlichung des Berichtes bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Autors.

Inhalt

1.	Hintergrund und Zielstellung	3
2.	Untersuchungs- und Prüfmethode.....	4
2.1.	Konstruktion	4
2.2.	Materialdaten	4
2.3.	Klimatische Randbedingungen.....	4
2.4.	Bewertungskriterien.....	5
3.	Ergebnisdiskussion	5
4.	Fazit	6
5.	Referenzen.....	6
6.	Ergebnisdatenblätter	7
6.1.	In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit	7
6.2.	In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit.....	15
6.3.	In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit	23
6.4.	Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit	29
6.5.	Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit.....	37
6.6.	Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit	45
6.7.	Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit	53
6.8.	Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit.....	57
6.9.	Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit	61
6.10.	Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit	65

1. Hintergrund und Zielstellung

Im Rahmen der Sanierung von Bestandsgebäuden müssen häufig die vorhandenen Wärmebrücken im Hinblick auf den Mindestwärmeschutz, d.h. auf die Tauwasser- und Schimmelfreiheit der inneren Oberflächen, thermisch ertüchtigt werden. Wird zur generellen energetischen Verbesserung eine Innendämmung vorgesehen, verstärkt sich in der Regel der Einfluss der Wärmebrücken, so dass diese in jedem Fall mitbetrachtet werden müssen. Im Bereich der in die Außenwandkonstruktion einbindenden Wände und Decken sind hierfür in der Regel Flankendämmungen (z.B. mit Dämmkeil) im Anschlussbereich der einbindenden Bauteile erforderlich.

Da die Flankendämmung aus architektonischer Sicht häufig unerwünscht ist, wurde bei Caparol der Capatect IDS Thermowinkel entwickelt, mit dessen Hilfe bei vielen Konstruktionen auf eine zusätzliche Flankendämmung verzichtet werden kann.

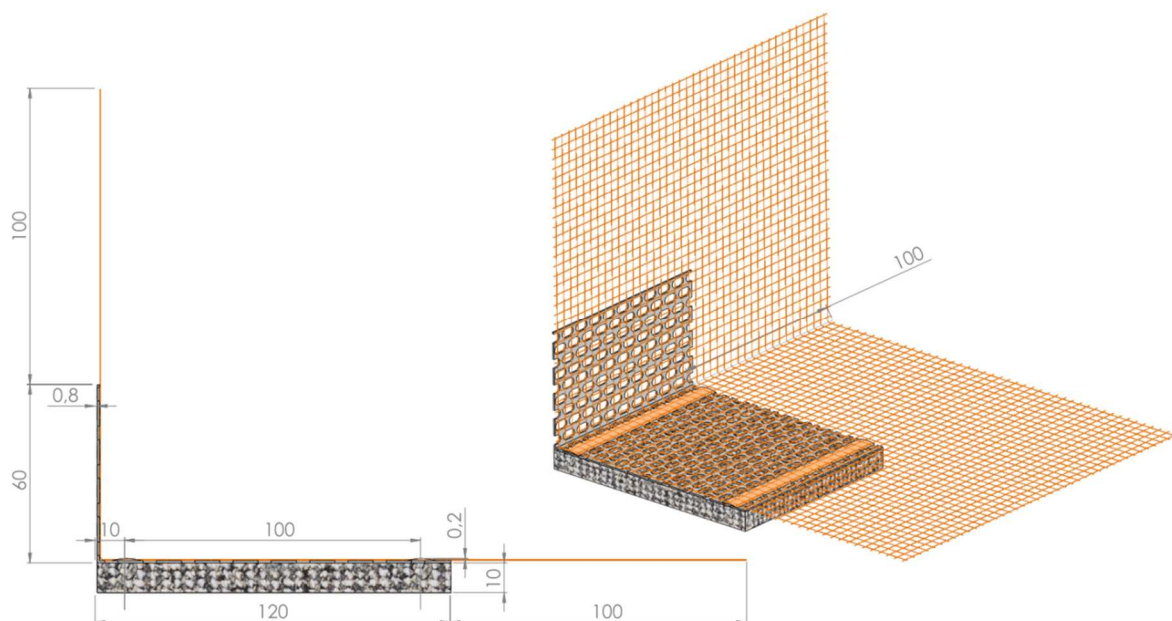


Bild 1 Ansicht und Abmaße des Capatect IDS Thermowinkels (Darstellung gemäß [1]).

In der Produktbeschreibung [1] des Capatect IDS Thermowinkel heißt es: *Dämmstoffkaschierter Aluminiumwinkel zur Wärmebrückenoptimierung [...] auf einbindenden Bauteilen zur oberflächenbündigen Montage durch Einlassen in den Bestandputz.*

Mit Hilfe des vorliegenden Kataloges wird die Wirkung des Capatect IDS Thermowinkels anhand von konkreten Anwendungsdetails aufgezeigt. Für die Bestandskonstruktion werden dazu jeweils die Einflussgrößen so variiert, dass der für die Anwendung interessante Einsatzbereich deutlich wird. Zudem wird die Anwendung mit beiden Capatect Innendämmsystemen in verschiedenen Dämmstärken kombiniert. Das Nachweiskriterium ist jeweils die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes gemäß DIN 4108-2.

2. Untersuchungs- und Prüfmethode

Für die Untersuchung wurde die Software *PSI-Therm* verwendet. Das Programm erlaubt es, Wärmebrückenberechnungen von zwei- und dreidimensionalen Konstruktionsdetails unter stationären Randbedingungen durchzuführen.

Die Berechnungen erfolgten auf Grundlage von DIN EN ISO 10211 [3] zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes im Bereich der Wärmebrücken gemäß DIN 4108-2 [2].

2.1. Konstruktion

Als Konstruktion werden die folgenden Details untersucht:

- in die Außenwand einbindende Innenwand (Mauerwerk)
- in die Außenwand einbindende Betondecke

Die Grunddetails wurden jeweils in zwei Stufen variiert: Im ersten Schritt wurde auf der Innenseite der Außenwand eine Innendämmung mit dem System Capatect IDS Protect oder Capatect IDS Mineral vorgesehen. Im zweiten Schritt wurde zusätzlich im Eckbereich der Capatect IDS Thermowinkel vorgesehen.

Der Capatect IDS Thermowinkel wird wie folgt berücksichtigt:

- Dämmstreifen (EPS): 120 mm x 10 mm, WLF 032
- Maße Alu-Lochblech: 0,8 mm dick, 50 % Lochanteil, Breite der Schenkel: 120 mm Schenkel auf Dämmstreifen, 60 mm der andere Schenkel

Der Aluminiumwinkel des Capatect IDS Thermowinkels wurde mit einer Dicke von 0,8 mm, jedoch aufgrund des Lochanteils nur mit der halben Wärmeleitfähigkeit von Aluminium (50 % von 204 W/(mK) entspricht 102 W/(mK)) bei den Berechnungen angesetzt.

2.2. Materialdaten

Die bei der Berechnung angesetzten Baustoffe sind mit ihren Wärmeleitfähigkeiten jeweils im Kontext der Ergebnisse angegeben.

2.3. Klimatische Randbedingungen

Die Nachweise werden unter konstanten klimatischen Randbedingungen erbracht. Als Klimarandbedingung wird das Winterklima, das gemäß DIN 4108-2 zum Nachweis des Mindestwärmeschutzes Anwendung findet, verwendet.

Für den Innenraum wird demnach eine Raumlufttemperatur von 20°C bei einem inneren Wärmeübergangswiderstand von $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ angesetzt. Als Außenklima wird eine Temperatur von -5°C bei einem äußeren Wärmeübergangswiderstand von $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$ angesetzt. Die Berechnung erfolgt gemäß DIN EN ISO 10211 bis zum Erreichen des stationären Zustandes.

2.4. Bewertungskriterien

Für die Bewertung der Ergebnisse wird jeweils die stationäre Temperaturverteilung über der Konstruktion herangezogen. Zum Nachweis des ausreichenden Mindestwärmeschutzes muss dazu die Temperatur an der kältesten Stelle der raumseitigen Oberflächen stets $> 12,6^{\circ}\text{C}$ sein. Das in diesem Kontext normativ verwendete Kriterium ist der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} mit $f_{\text{Rsi}} \geq 0,7$.

$$f_{\text{Rsi}} = (\theta_{\text{si}} - \theta_{\text{e}}) / (\theta_{\text{i}} - \theta_{\text{e}})$$

Der Oberflächentemperaturfaktor f_{Rsi} ist definiert als das Verhältnis aus der Differenz von Innenoberflächen- und Außentemperatur zur Differenz von Innen- und Außentemperatur. Unter den genannten Bedingungen der Norm (DIN 4108-2) ergibt eine raumseitige Oberflächentemperatur von $12,6^{\circ}\text{C}$ genau den Oberflächentemperaturfaktor von $f_{\text{Rsi}} = 0,7$.

3. Ergebnisdiskussion

Die Ergebnisse der Wärmebrückenberechnungen sind nachfolgend in Abschnitt 6 zusammengestellt. Die wesentlichen Schlussfolgerungen werden hier diskutiert.

Der Einbau einer Innendämmung führt vor allem bei geringen Dämmstärken häufig dazu, dass die Wärmebrückenwirkung verstärkt wird. Das in der Folge die minimalen Oberflächentemperaturen im Anschlussbereich häufig niedriger werden als ohne Innendämmung, wird anhand der Vergleichsrechnungen ohne Innendämmung / mit Innendämmung verdeutlicht.

Mit Hilfe des Capatect IDS Thermowinkels kann die Oberflächentemperatur in der Ecke der Wärmebrücke spürbar angehoben werden. Die Berechnungen haben gezeigt, dass die Oberflächentemperatur um 2 bis 3°C angehoben wird. Die genauen Werte sind abhängig von den Wärmeleitfähigkeiten des Außenbauteils und des einbindenden Bauteils. Bei der einbindenden Innenwand (jeweils Mauerwerk) beträgt die Anhebung mitunter sogar mehr als 3°C . Bei in eine Mauerwerkswand einbindenden Betondecken beträgt sie hingegen z.T. nur rund 2°C .

Der Capatect IDS Thermowinkel lässt sich immer dann besonders gut einsetzen, wenn für die Konstruktion mit Innendämmung der Mindestwärmeschutznachweis nicht erbracht werden kann.

- Bei in die Außenwand einbindenden Innenwänden zeigen die Rechnungen, dass der Grenzbereich bei einer Wärmeleitfähigkeit λ des Mauerwerks von rund $0,5 \text{ W}/(\text{mK})$ liegt. Der genaue Wert hängt von der Wandstärke und von der Dämmstärke und Wärmeleitfähigkeit der zusätzlichen Innendämmung ab – siehe insbesondere die Vergleichsergebnisse in den Abschnitten 6.2 und 6.3. Hat die Bestandskonstruktion eine Wärmeleitfähigkeit λ von deutlich weniger als $0,5 \text{ W}/(\text{mK})$ ist der Einsatz des Capatect IDS Thermowinkels bei dieser Konstruktion nicht sinnvoll bzw. nicht nötig, um den Mindestwärmeschutznachweis zu erbringen.

- Bei in die Außenwand einbindenden Betondecken zeigen die Rechnungen, dass der Grenzbereich für die Wärmeleitfähigkeit der Außenwand noch etwas niedriger liegt. Auch hier hängen die genauen Werte von den Maßen der Bestandskonstruktion und von den Eigenschaften der geplanten Innendämmung ab – siehe insbesondere die Abschnitte 6.5 und 6.6.

4. Fazit

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass der Capatect IDS Thermowinkel sehr gut geeignet ist, in vielen verschiedenen Anwendungsfällen die Wärmebrücke soweit zu entschärfen, dass der Mindestwärmeschutznachweis ohne zusätzliche Flankendämmung erbracht werden kann. Bei den Berechnungen hat sich gezeigt, dass der Capatect IDS Thermowinkel immer dann sinnvoll eingesetzt werden kann, wenn die Abweichung zur Mindestoberflächentemperatur von 12,6°C im Bereich von bis zu 3°C liegt. Für konkrete Bauvorhaben wird der auf die Konstruktion abgestimmte Einzelnachweis in jedem Fall empfohlen.

Dresden, den 27.12.2016



Dr.-Ing. Gregor A. Scheffler
Beratender Ingenieur für Bauphysik und Bauklimatik







5. Referenzen

- [1] DAW SE - Caparol Innendämmsysteme: zur Verfügung gestellte Unterlagen und Daten zum Capatect IDS Thermowinkel.
- [2] DIN 4108-2: 2013-02 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz. Beuth Verlag Berlin.
- [3] DIN EN ISO 10211:2008-04 Wärmebrücken in Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen. Beuth Verlag Berlin.

6. Ergebnisdatenblätter

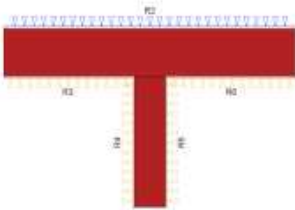
6.1. In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

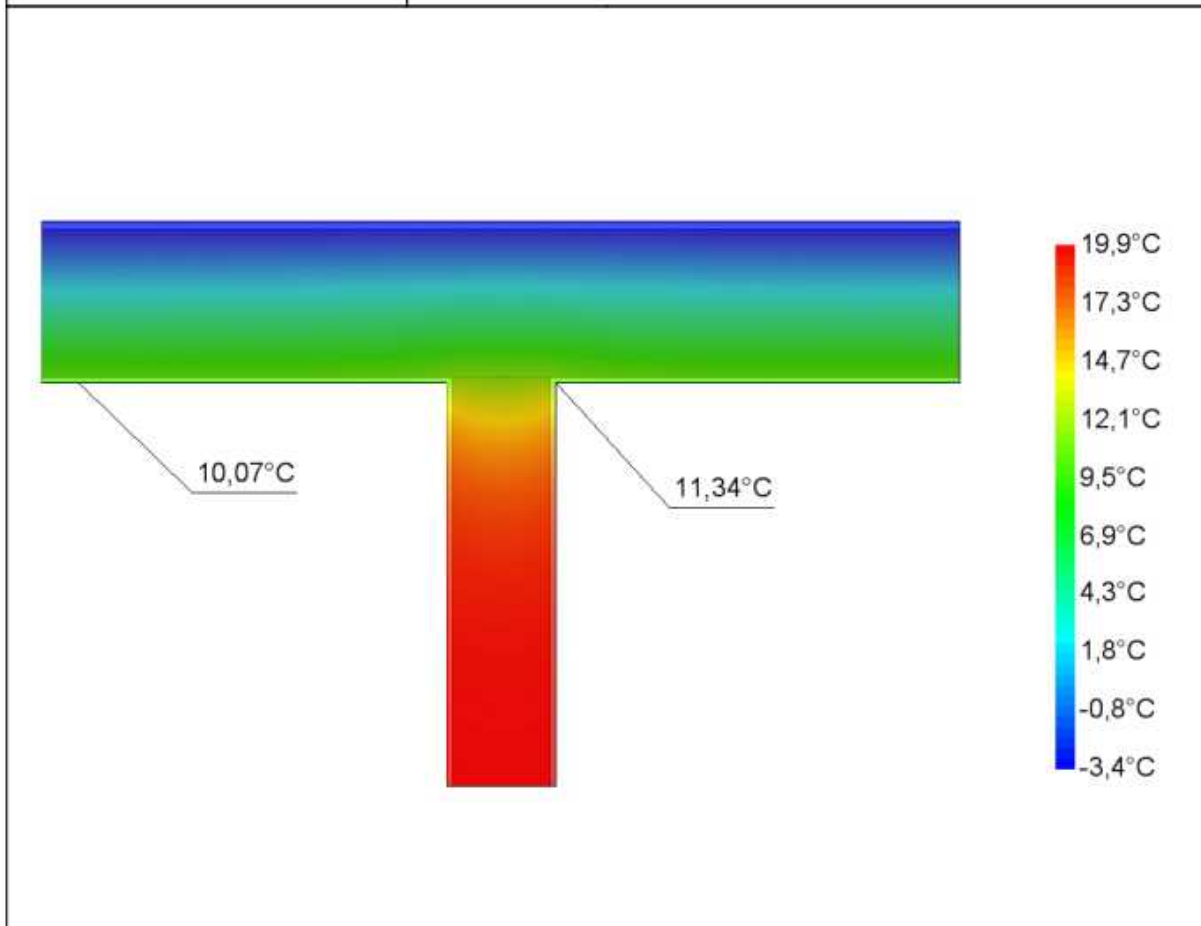
Tabelle 1 Übersicht der verwendeten Materialdaten
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	1,2
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Innenwand Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch Bemerkungen: ohne Innendämmung ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--

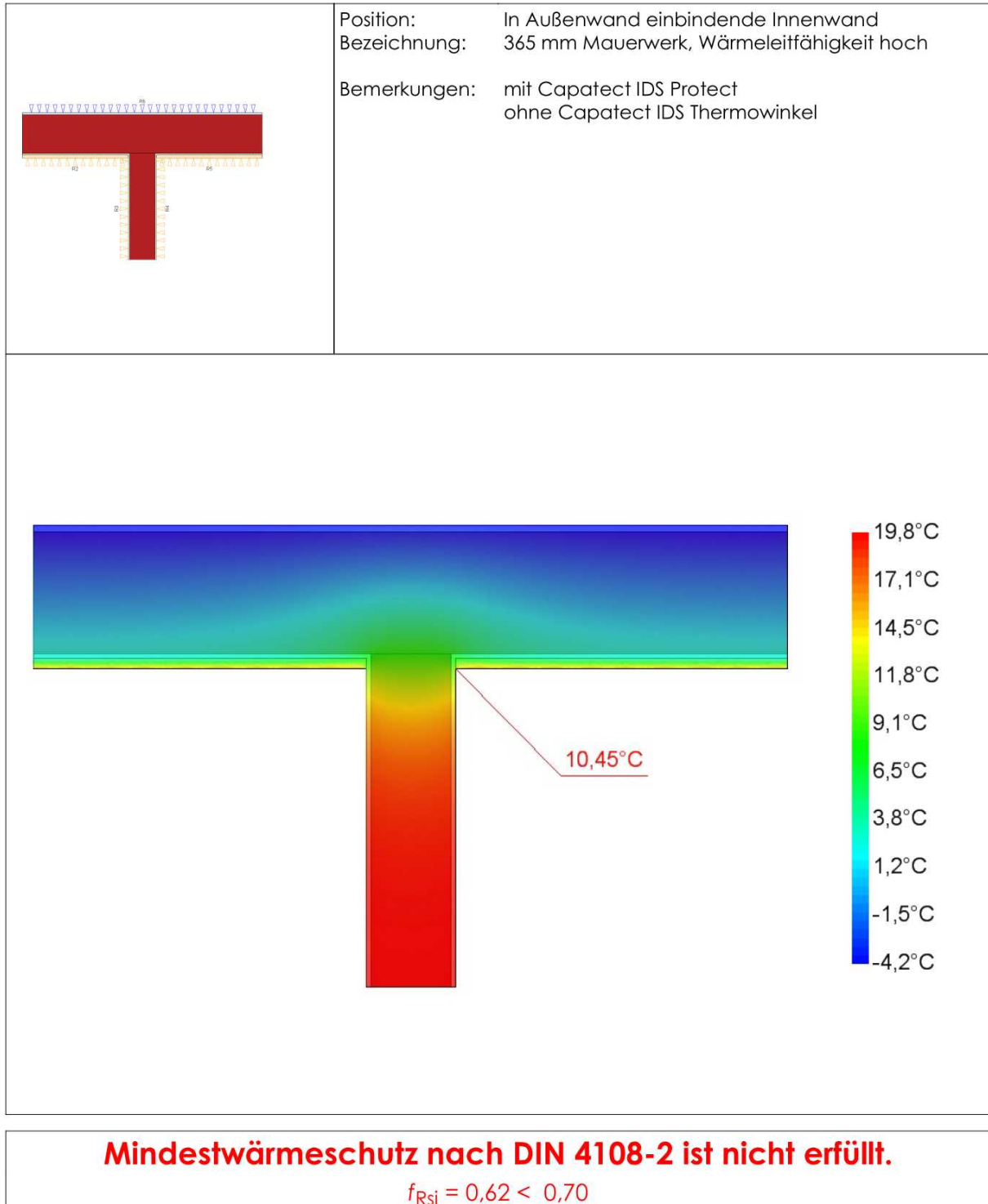


Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,60 < 0,70$$

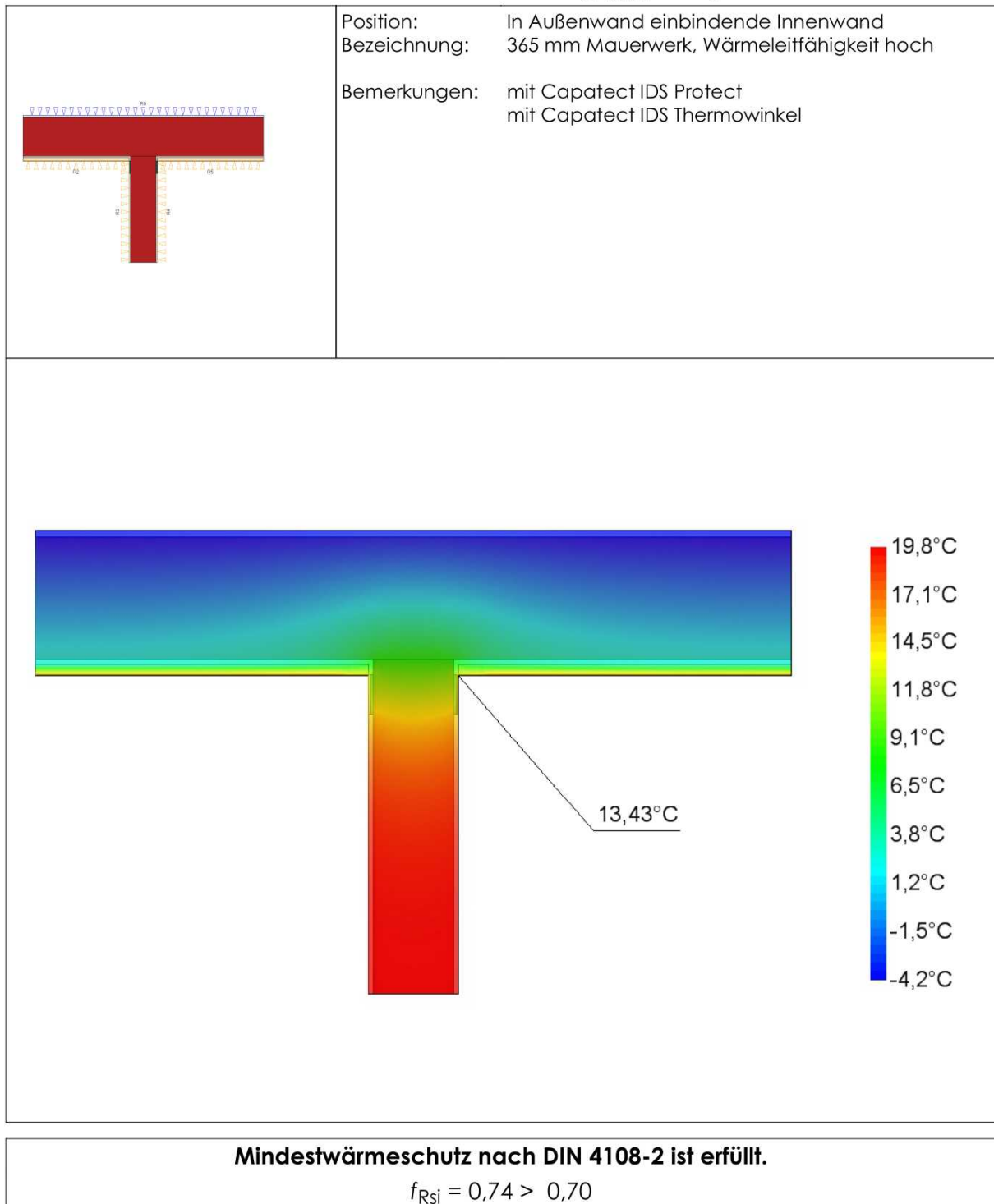
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



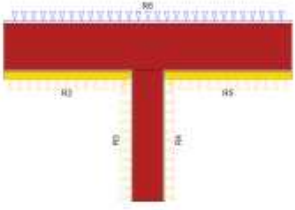
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

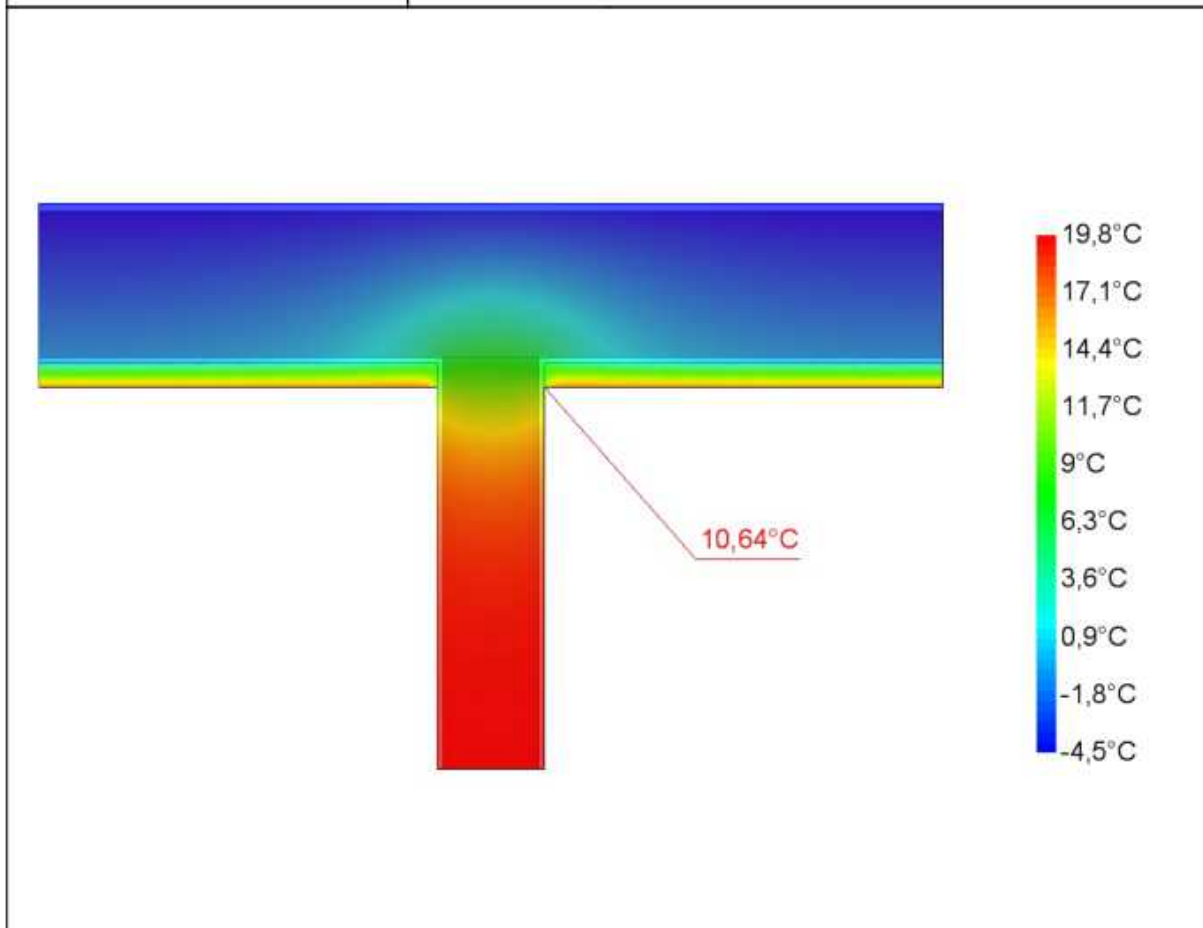
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Innenwand Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch Bemerkungen: mit Capatect IDS Mineral (6 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---

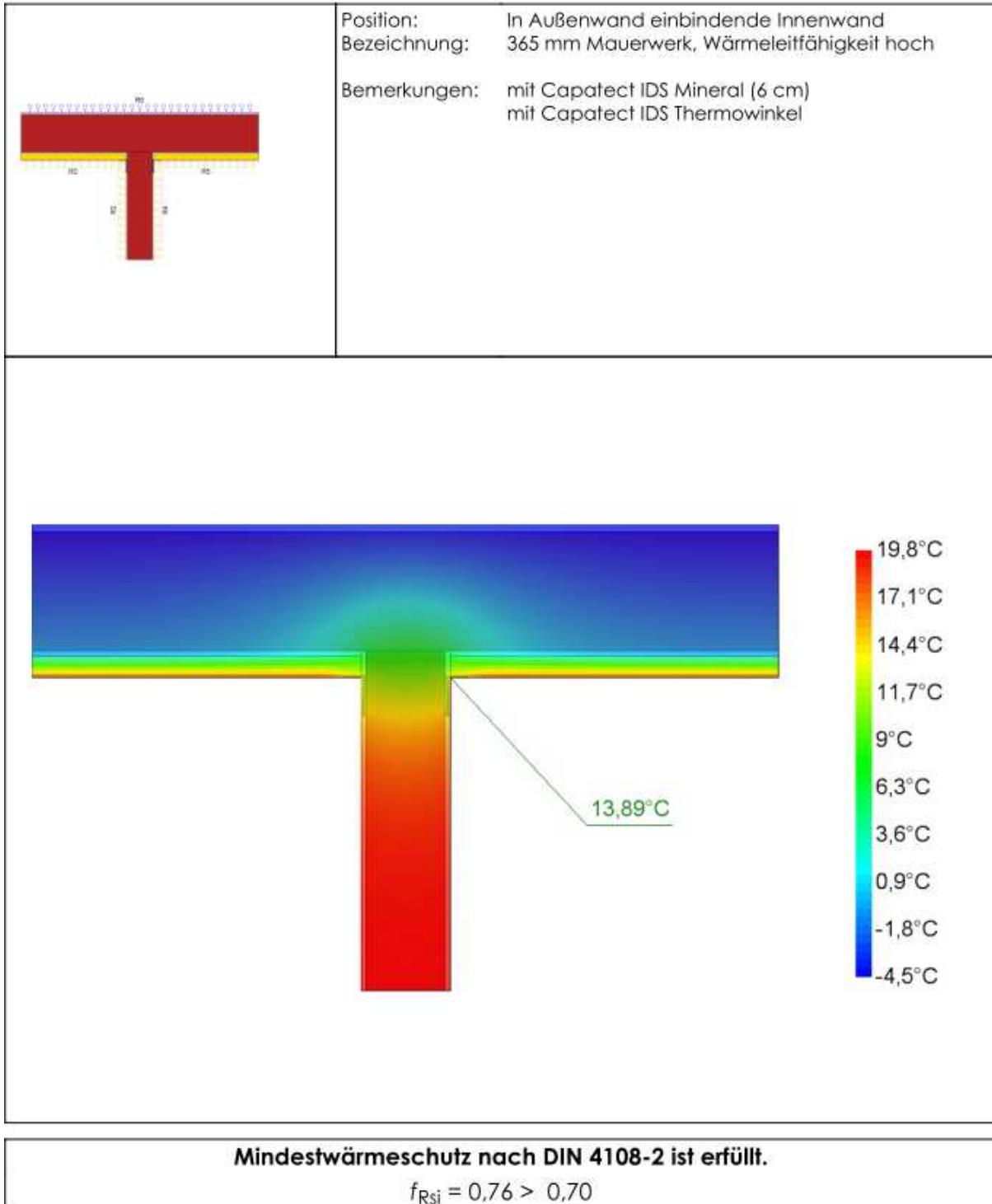


Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,63 < 0,70$$

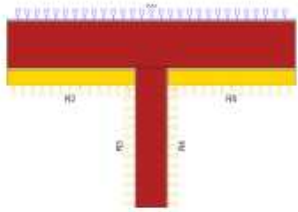
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

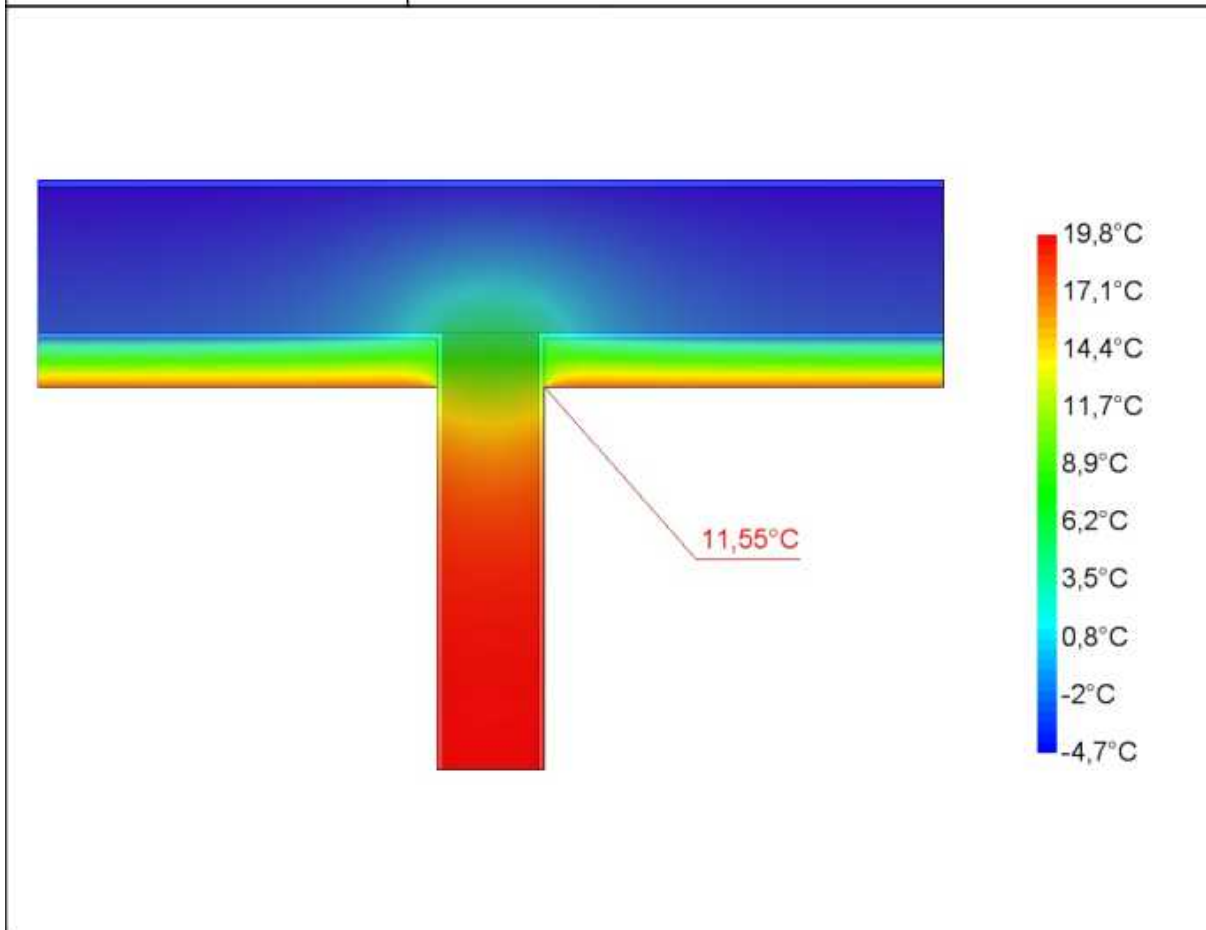
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsj} -Wert)

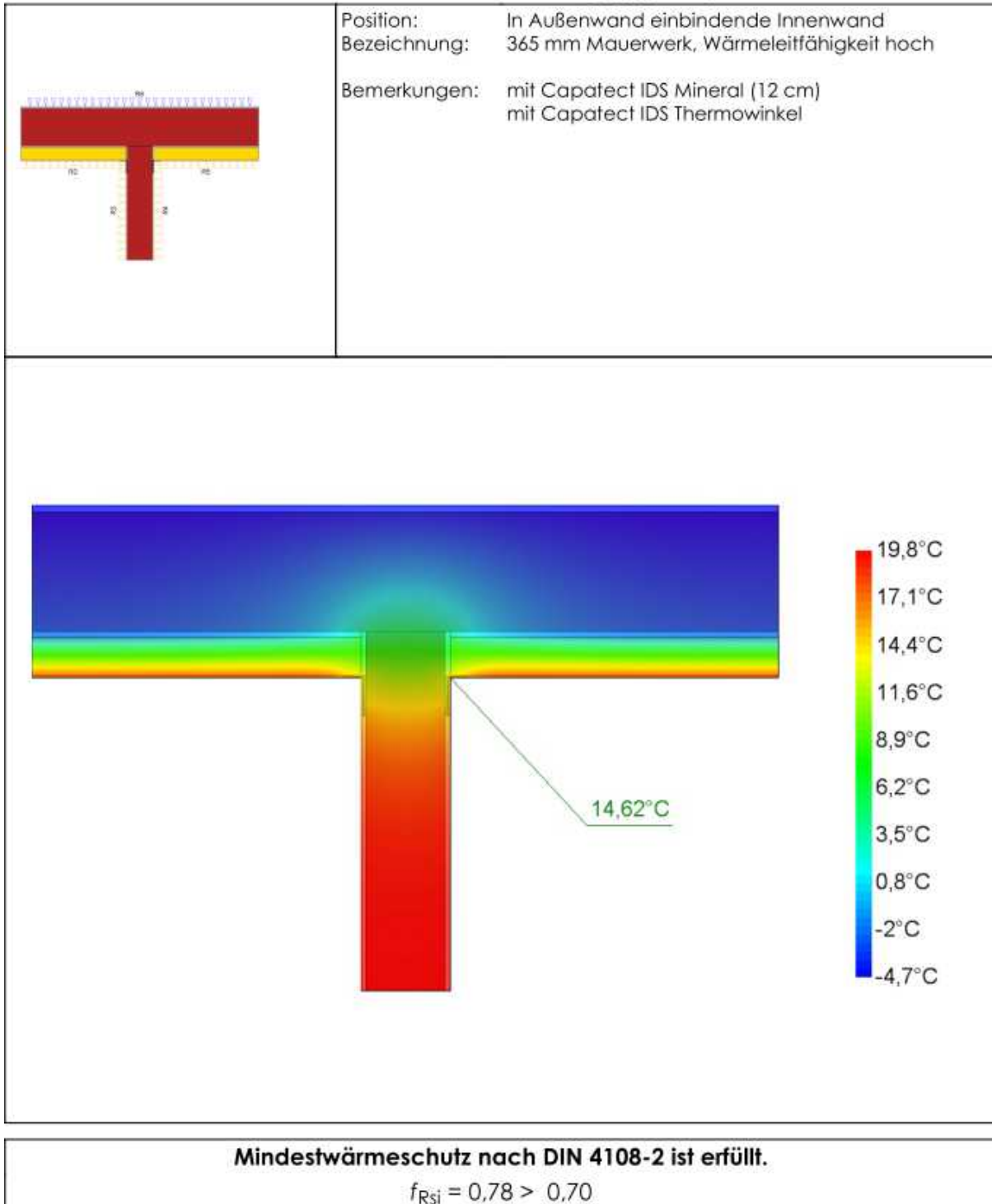
	<p>Position: In Außenwand einbindende Innenwand Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch Bemerkungen: mit Capatect IDS Mineral (12 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.
 $f_{Rsj} = 0,66 < 0,70$







In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



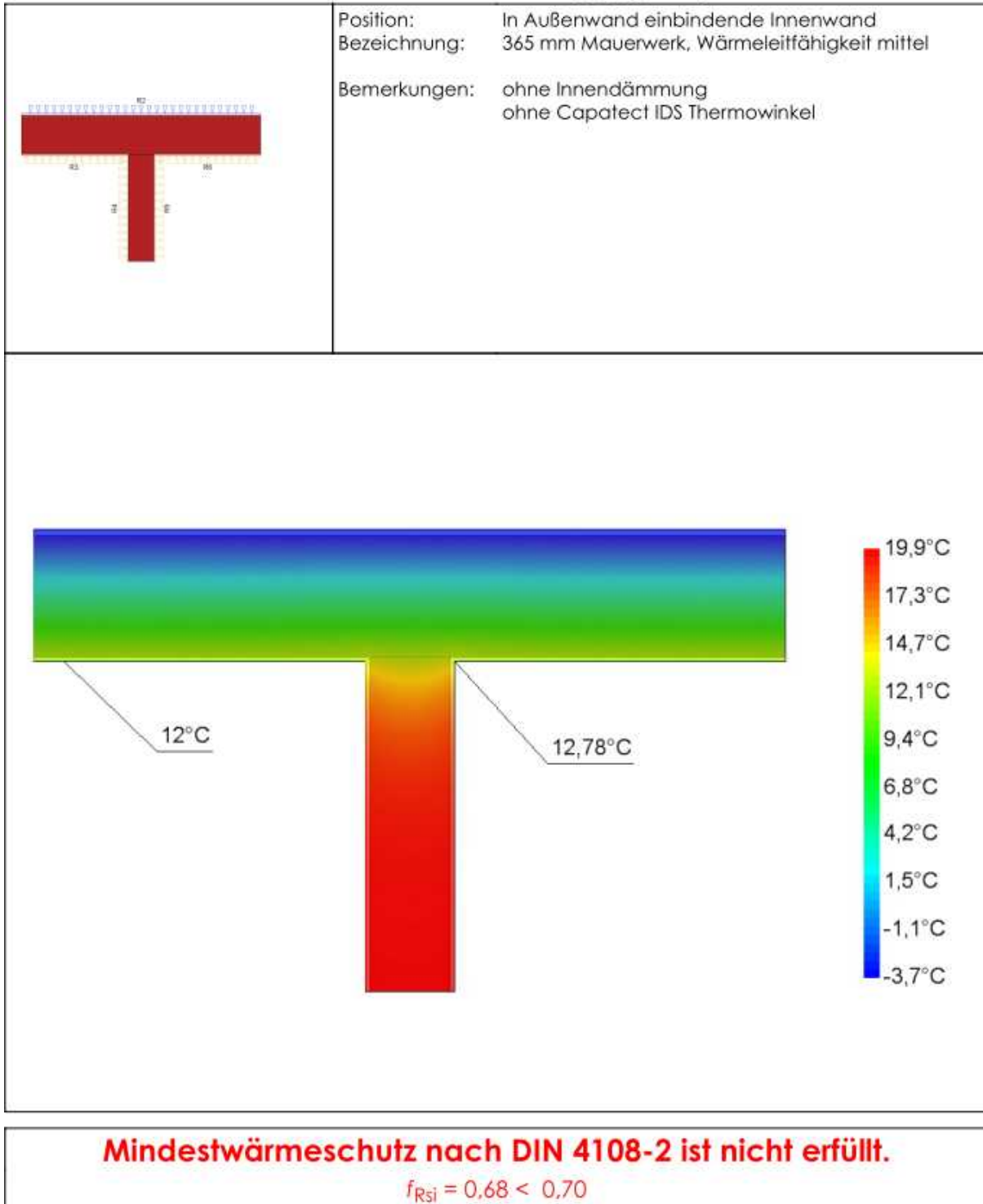
6.2. In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 2 Übersicht der verwendeten Materialdaten
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,8
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

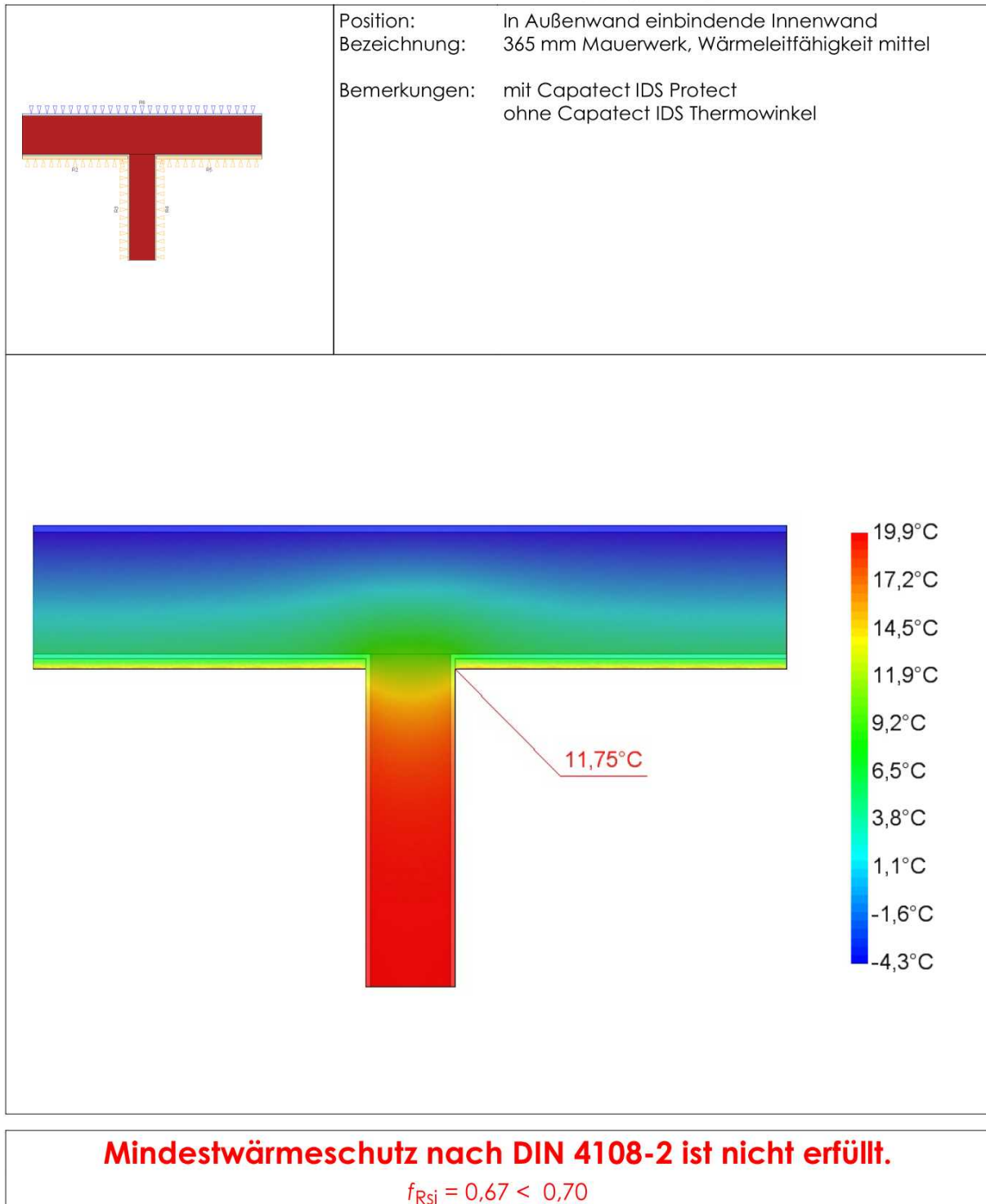
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



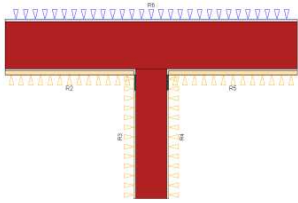
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

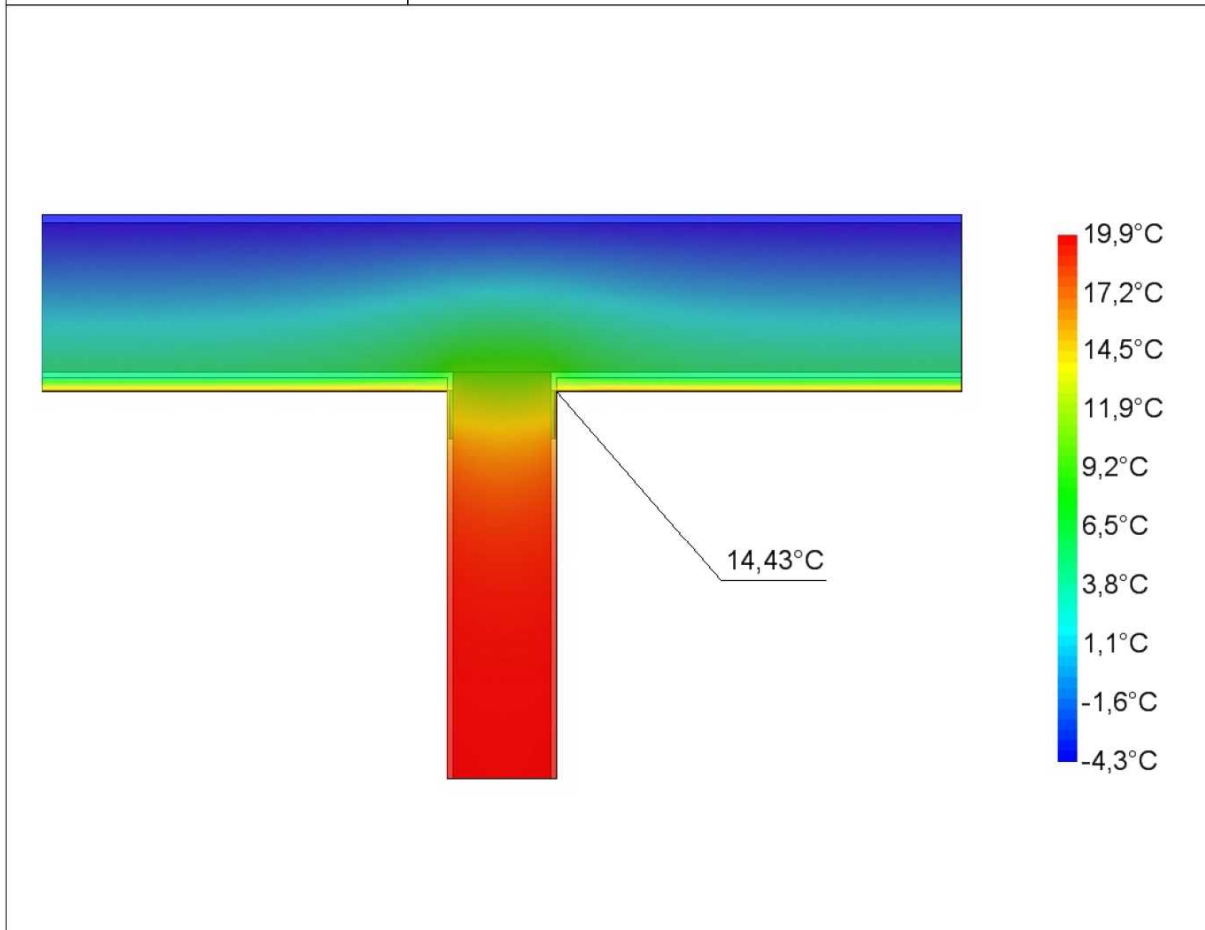
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

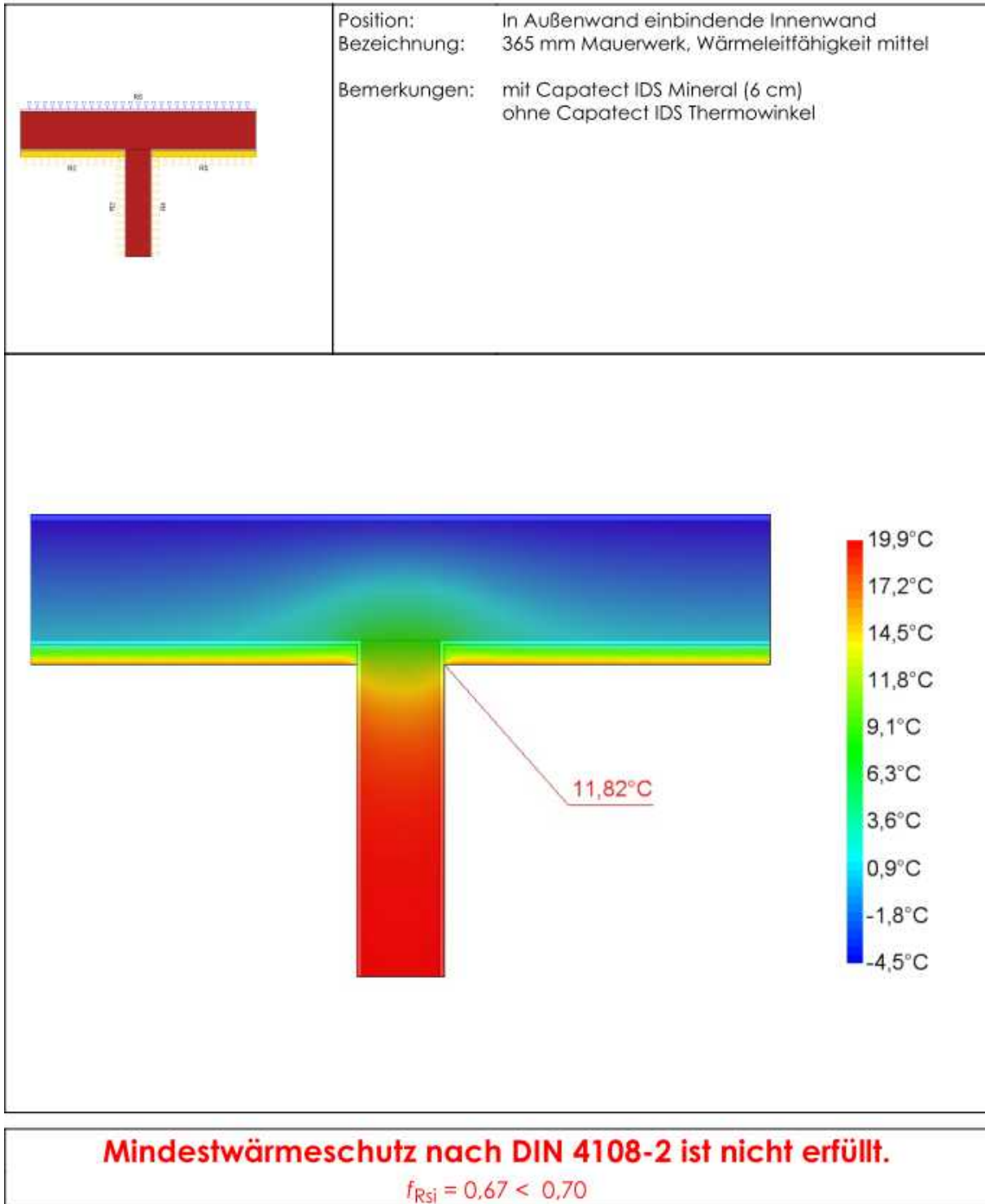
	<p>Position: In Außenwand einbindende Innenwand Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit mittel Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.
 $f_{Rsi} = 0,78 > 0,70$

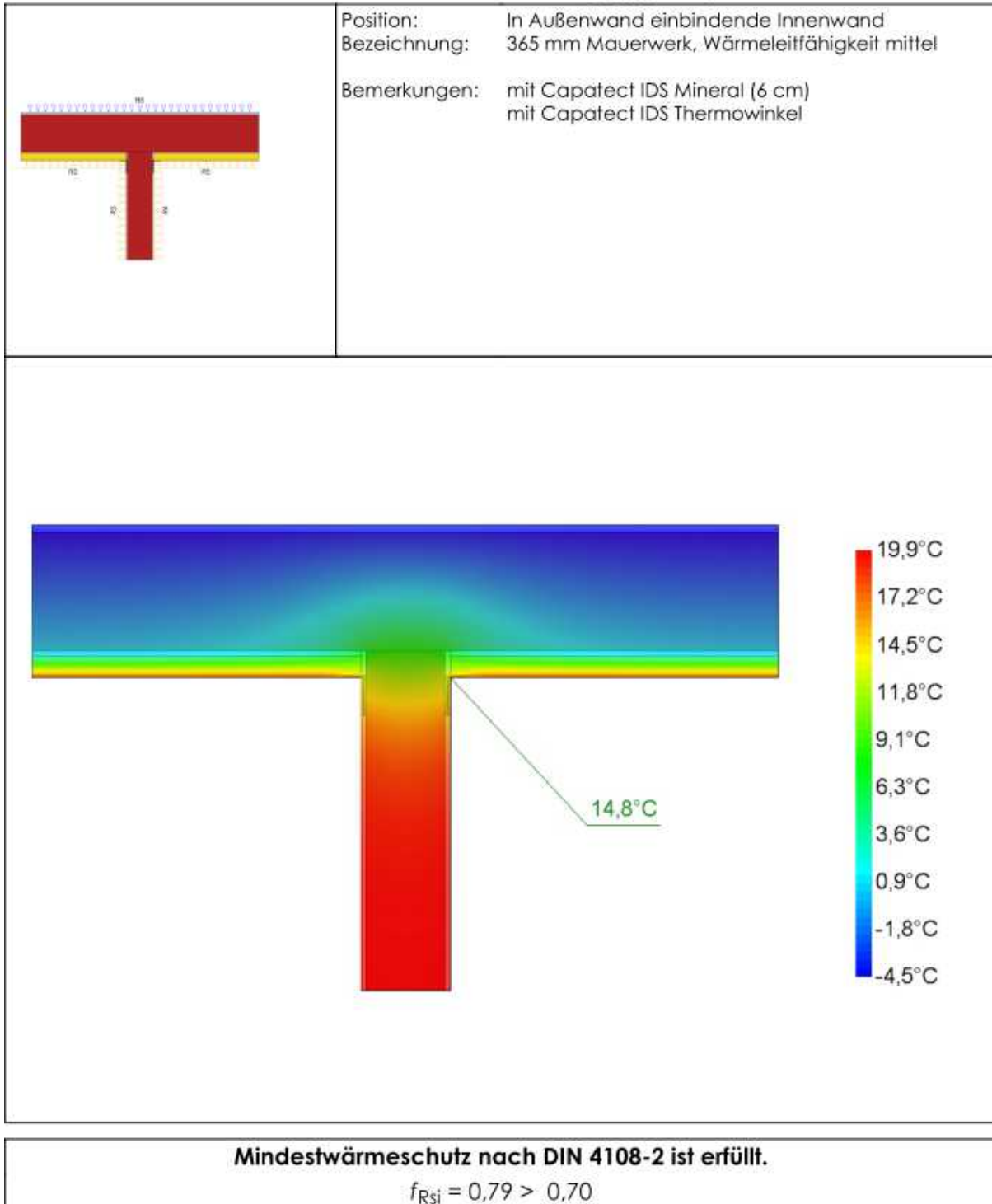
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



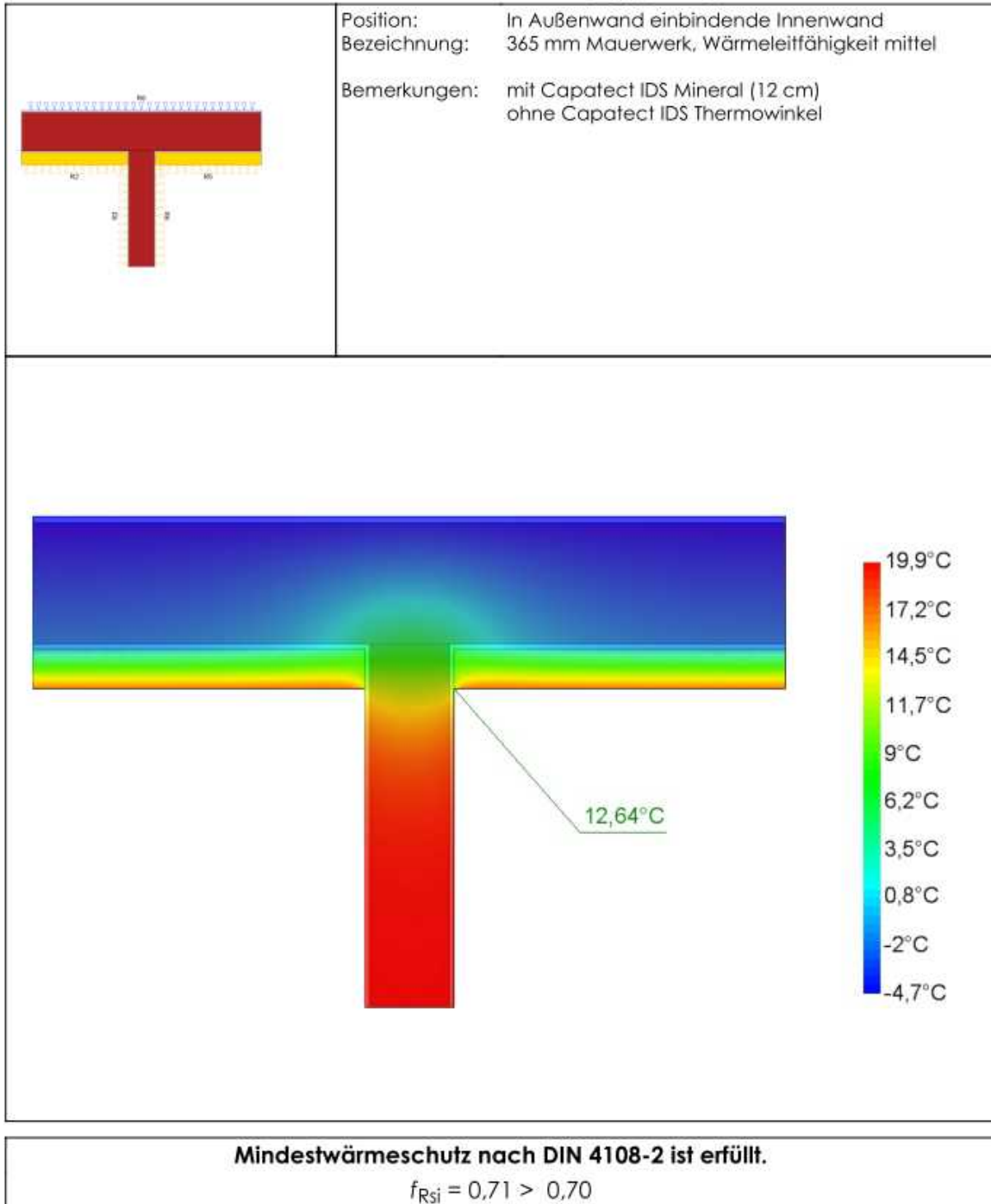
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



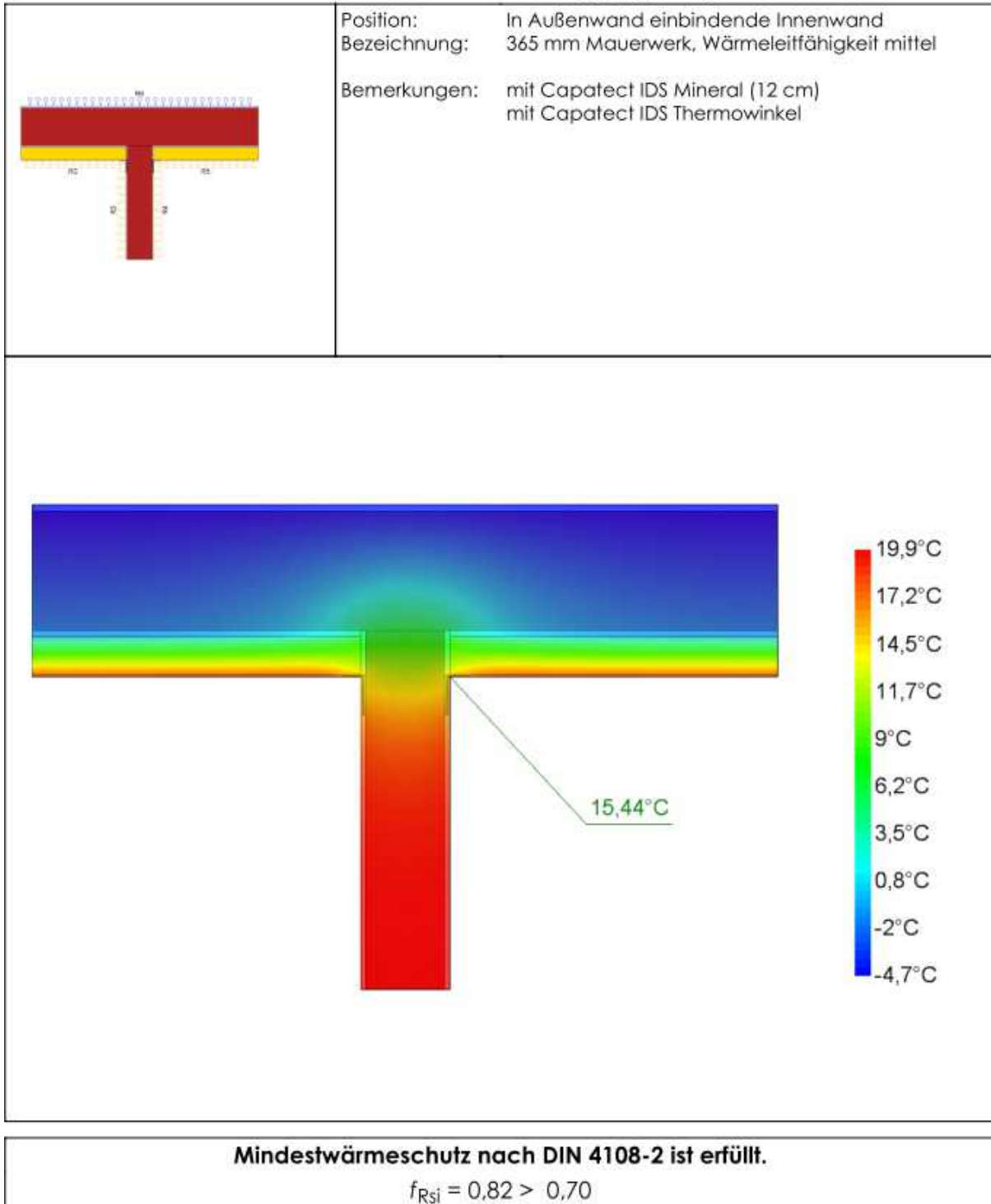
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)









In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



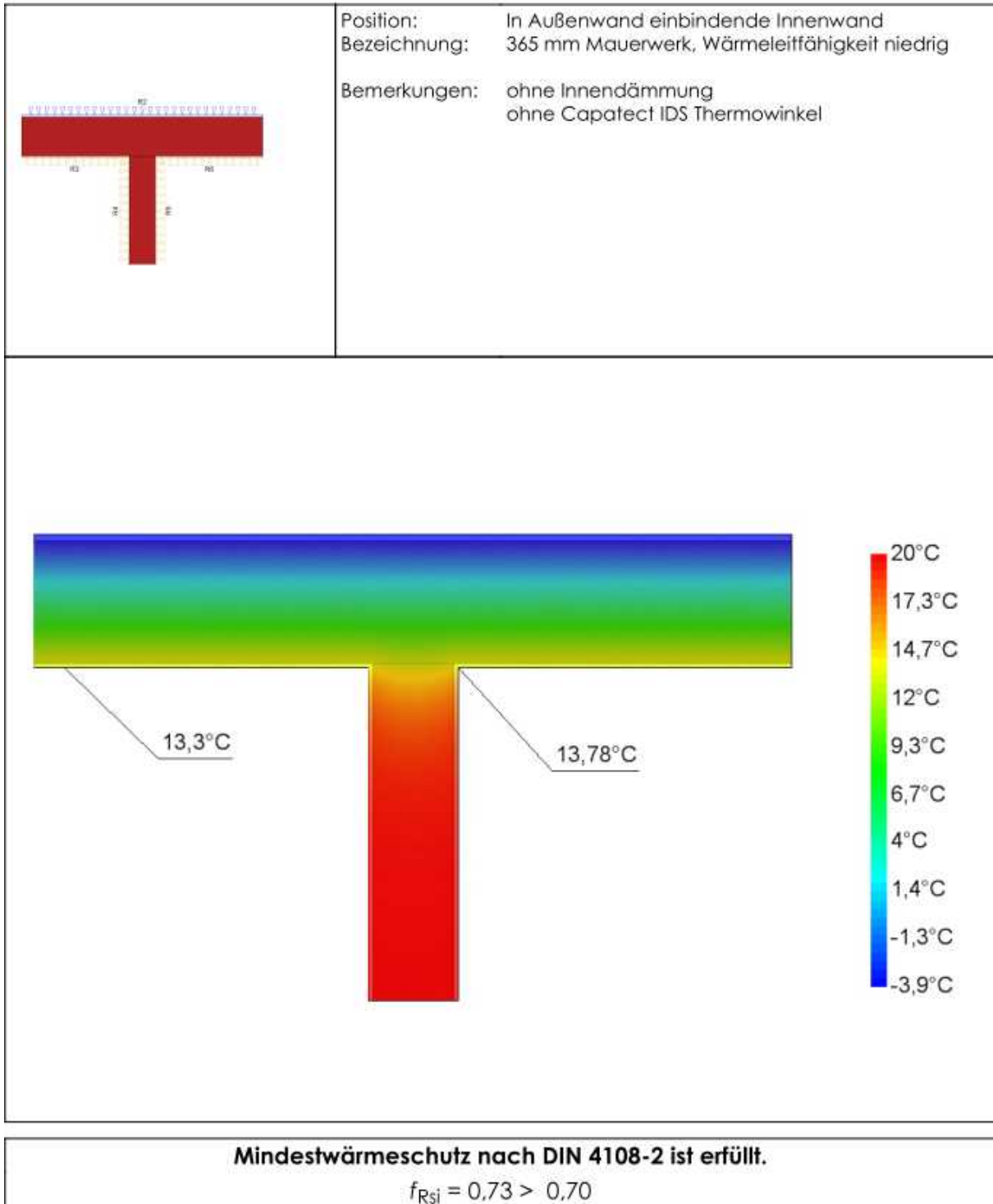
6.3. In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 3 Übersicht der verwendeten Materialdaten
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,6
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

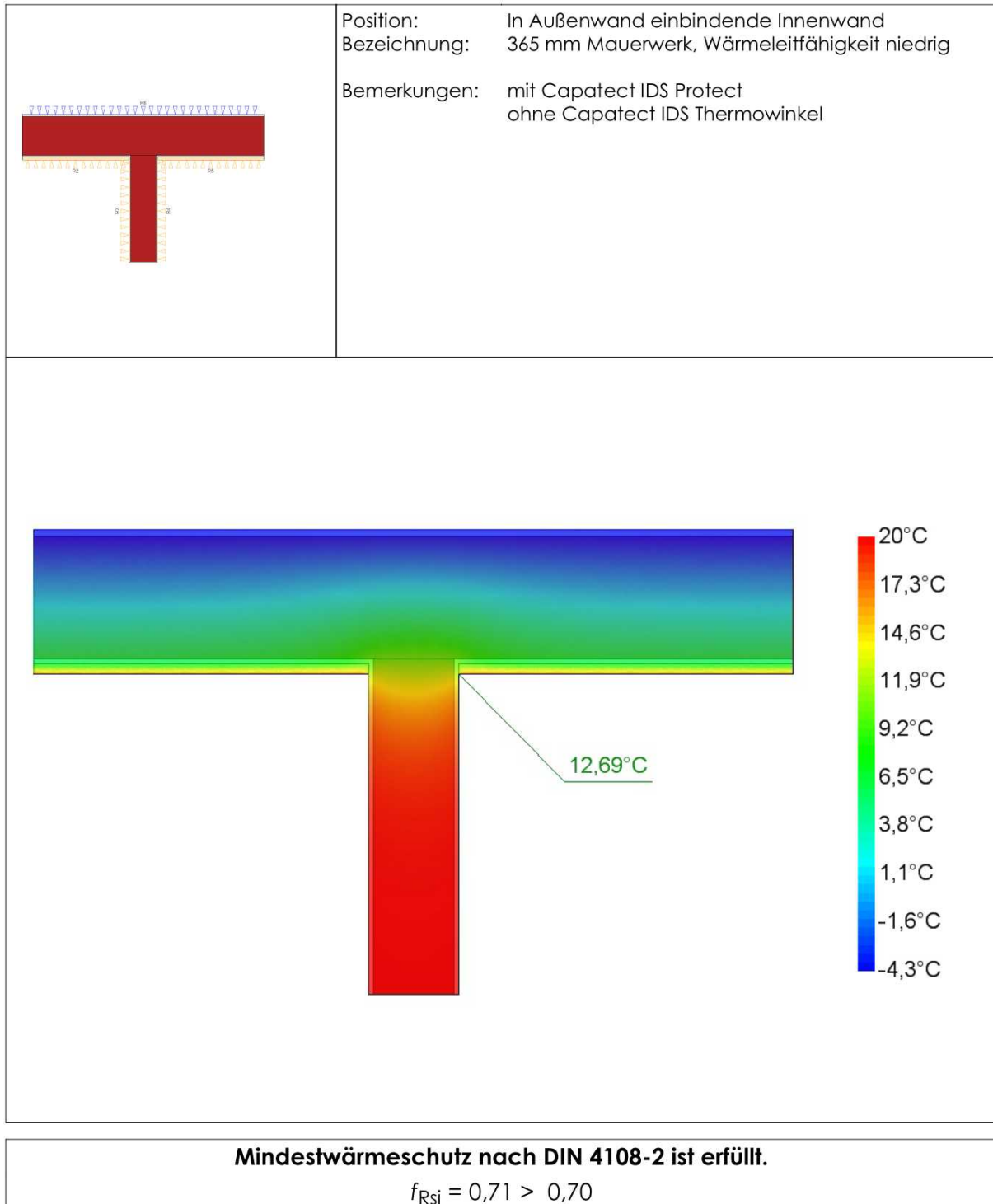
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



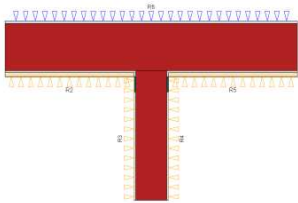
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

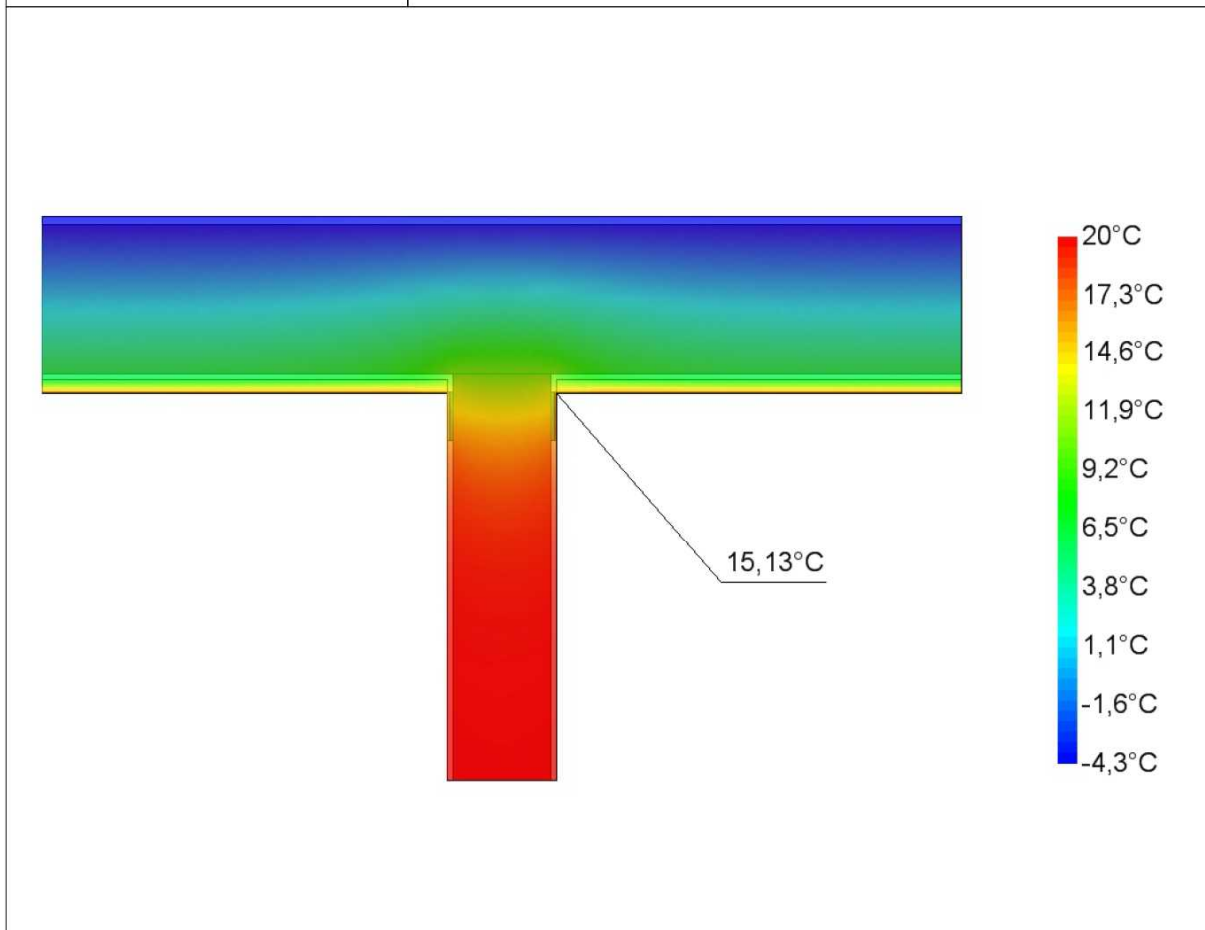
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

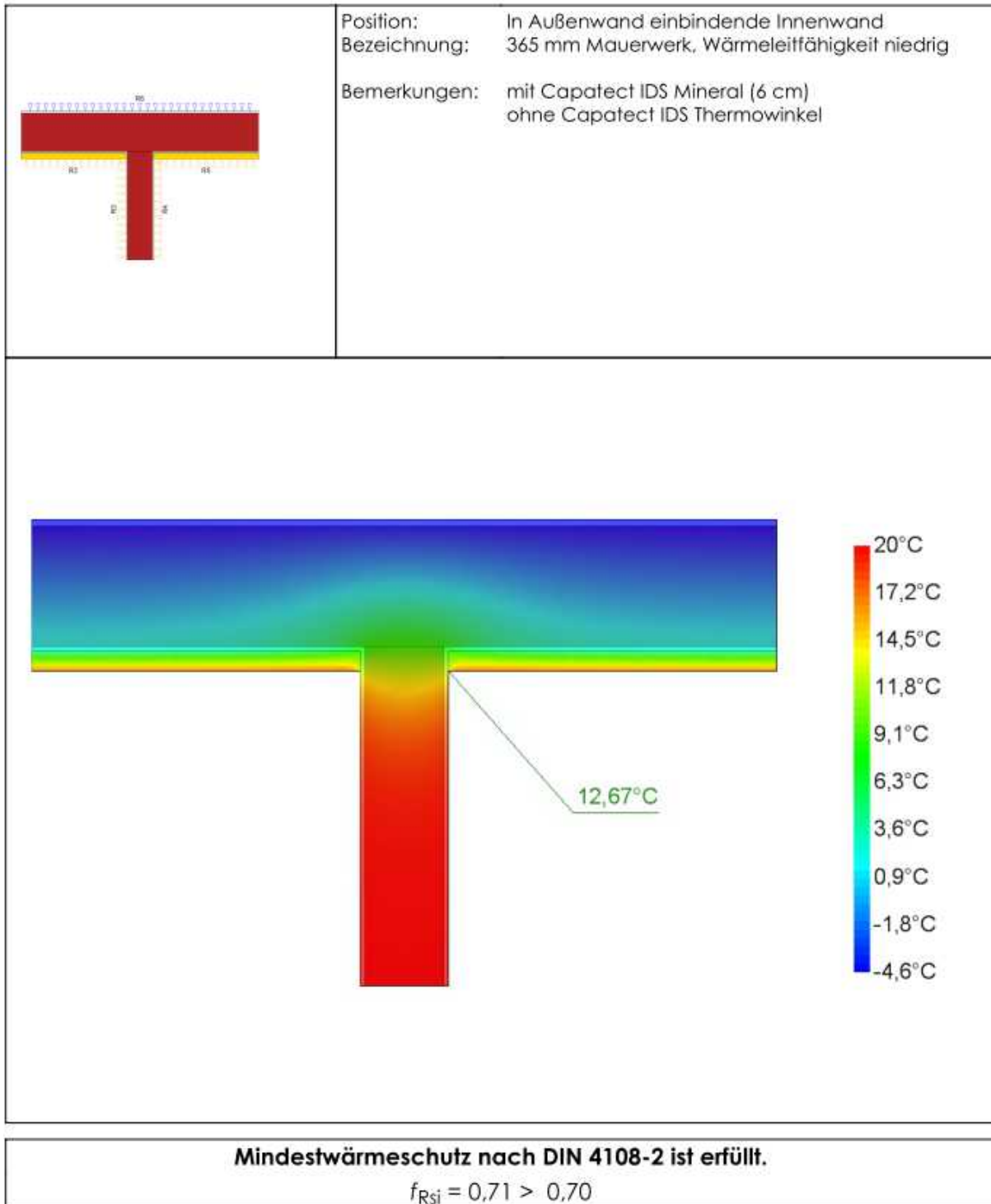
	<p>Position: In Außenwand einbindende Innenwand Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.
 $f_{Rsi} = 0,80 > 0,70$

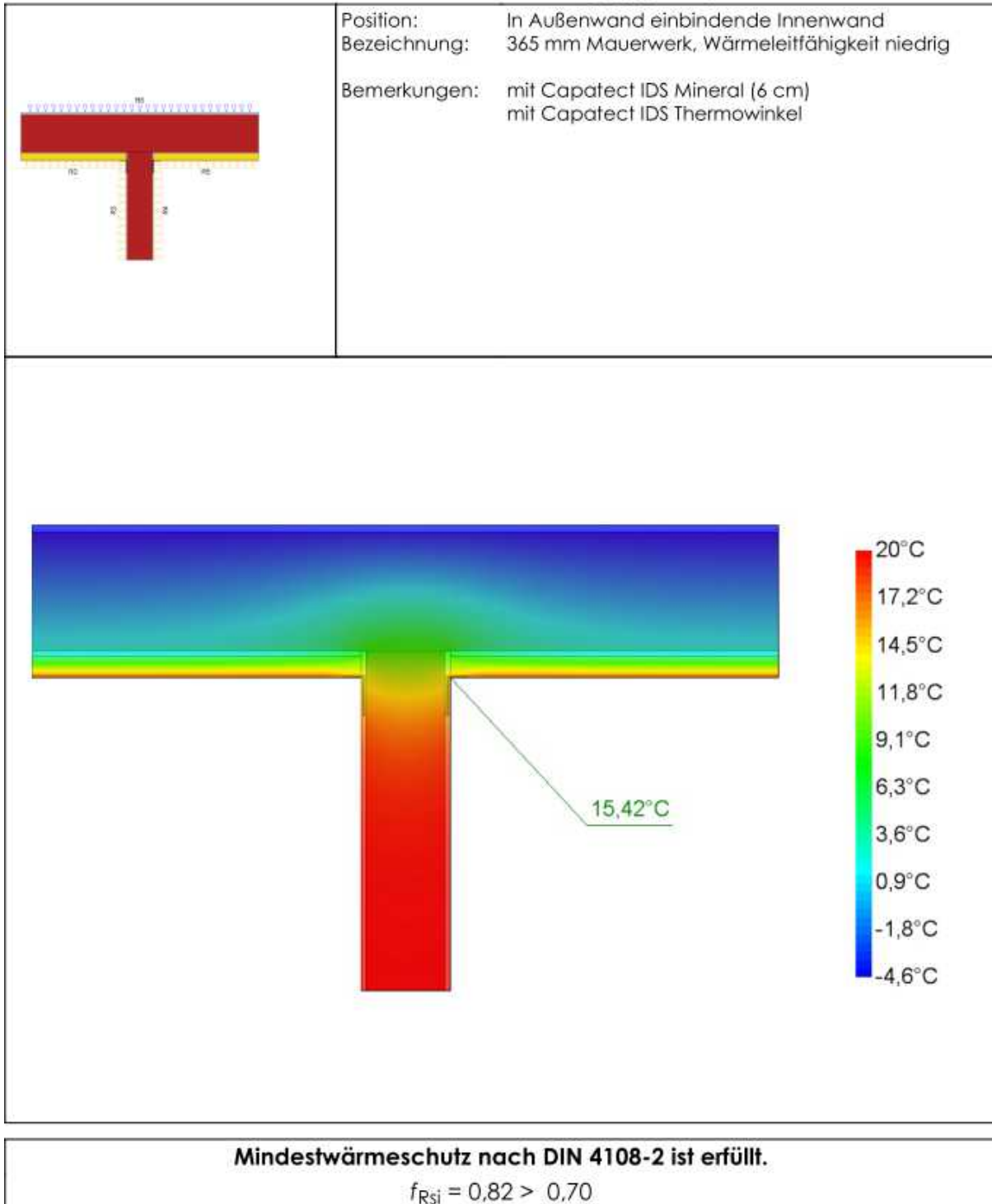
In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)









In die Außenwand einbindende Innenwand (365 mm Mauerwerk)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



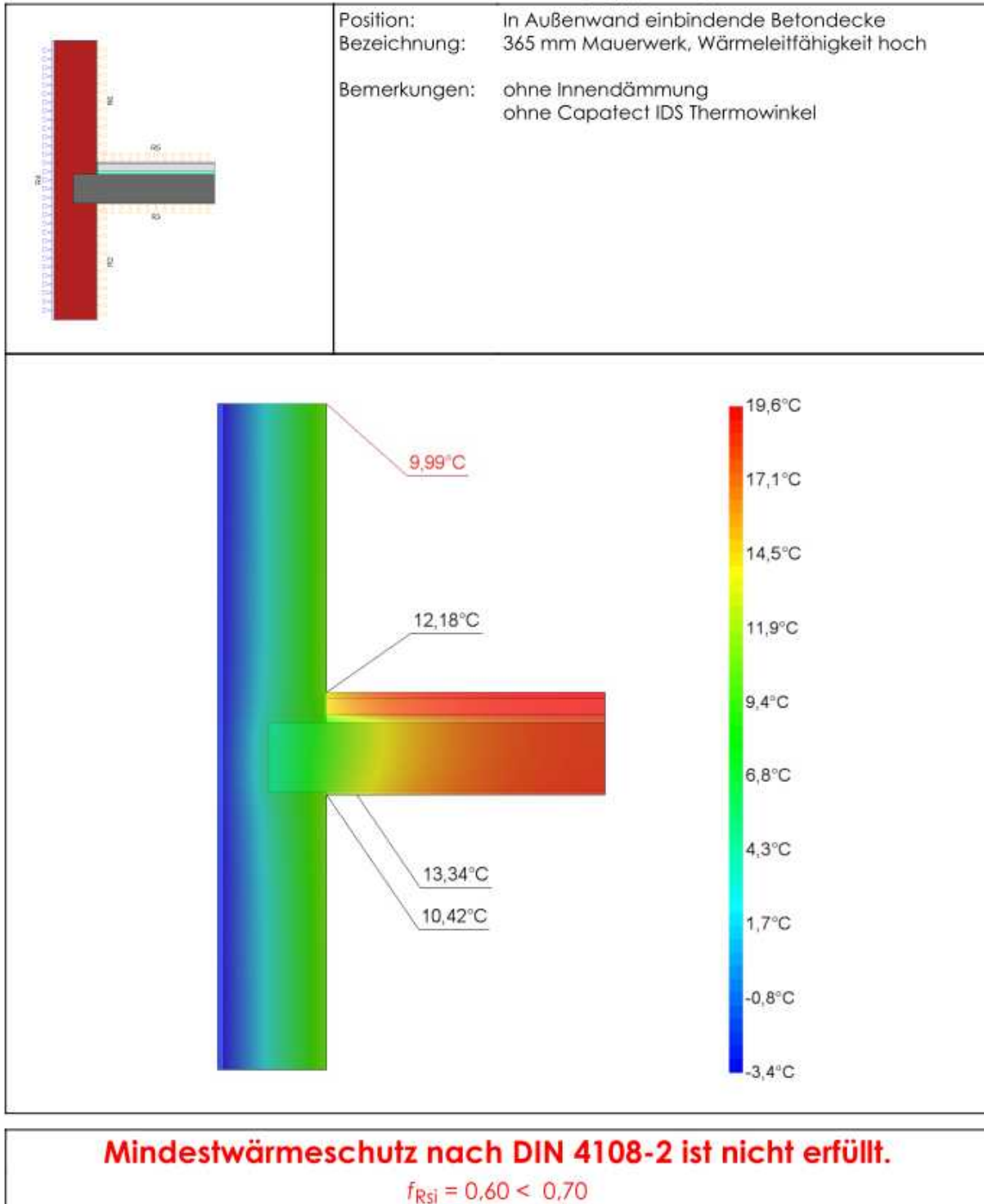
6.4. Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 4 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	1,2
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

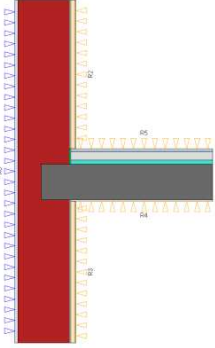
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

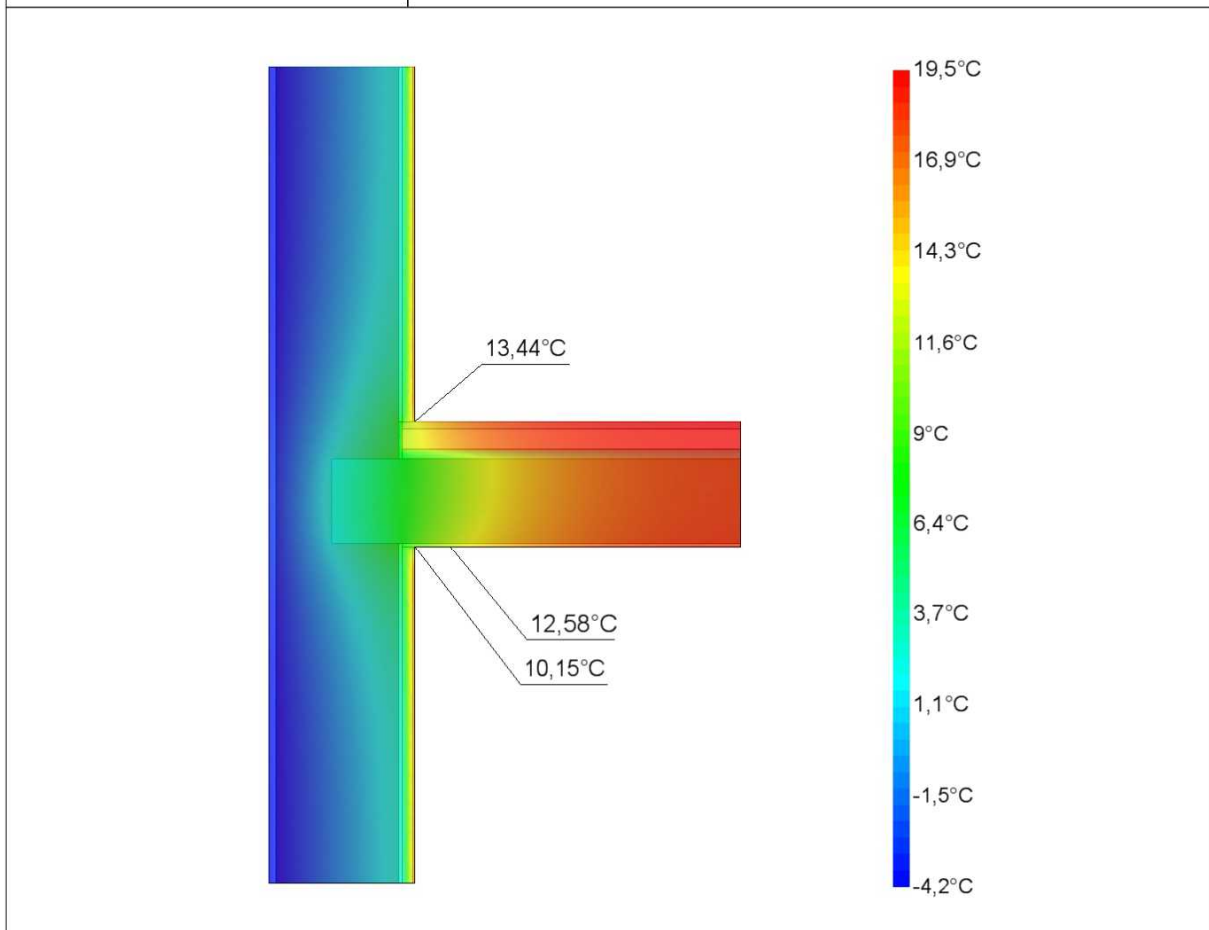
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsj} -Wert)



Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch Bemerkungen: mit 3 cm Capatect IDS Protect ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--

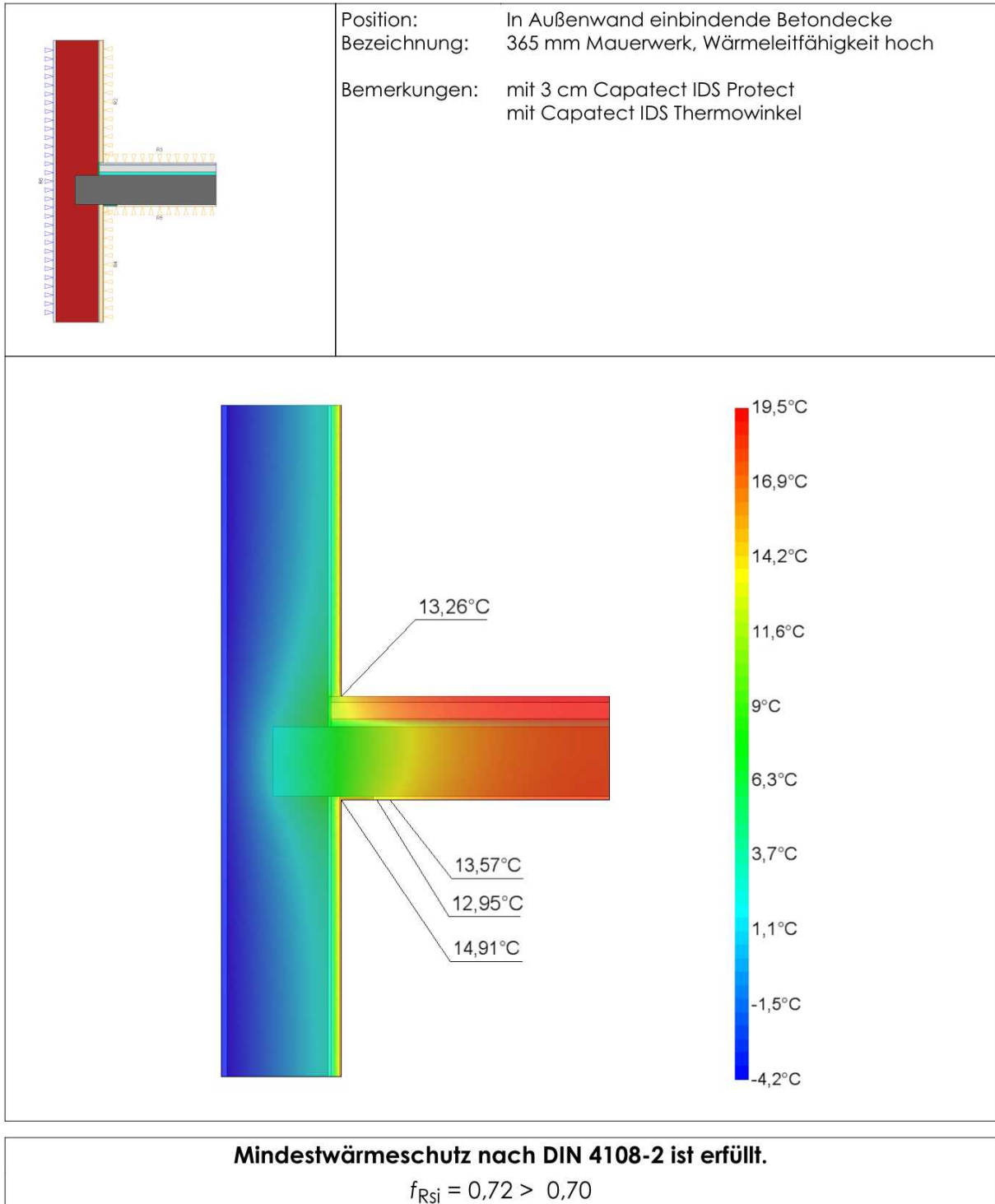


Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,60 < 0,70$$

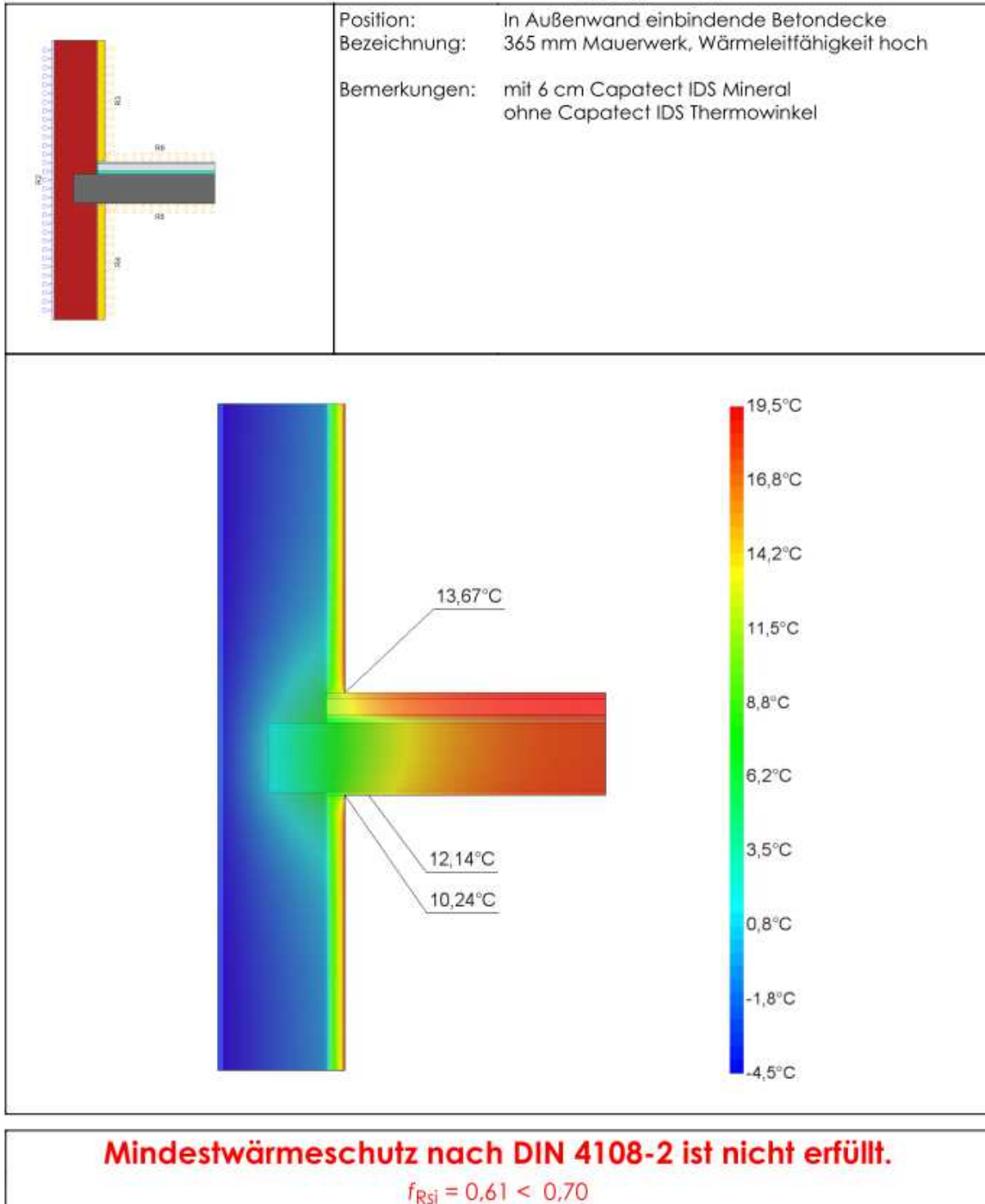
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



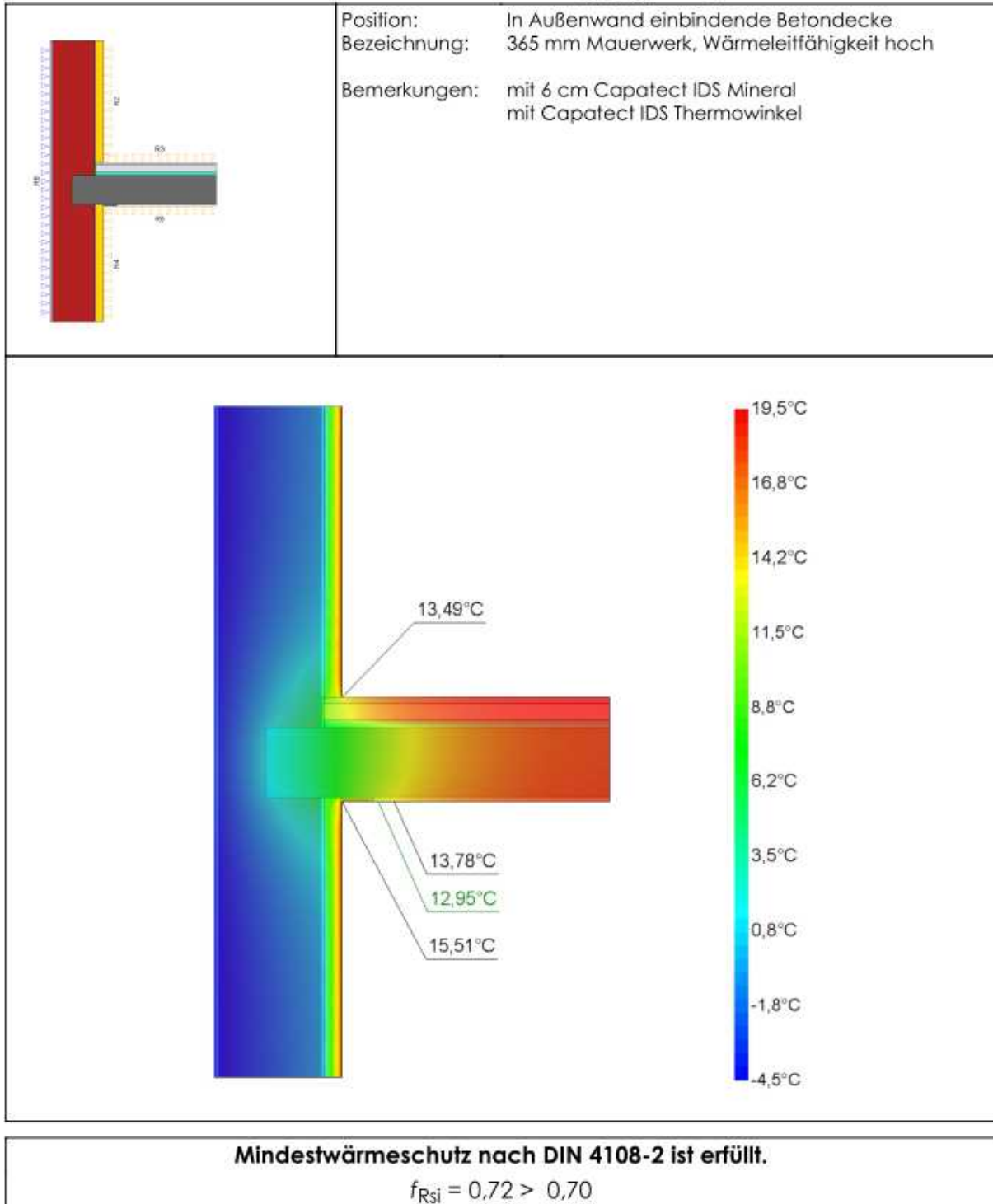
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



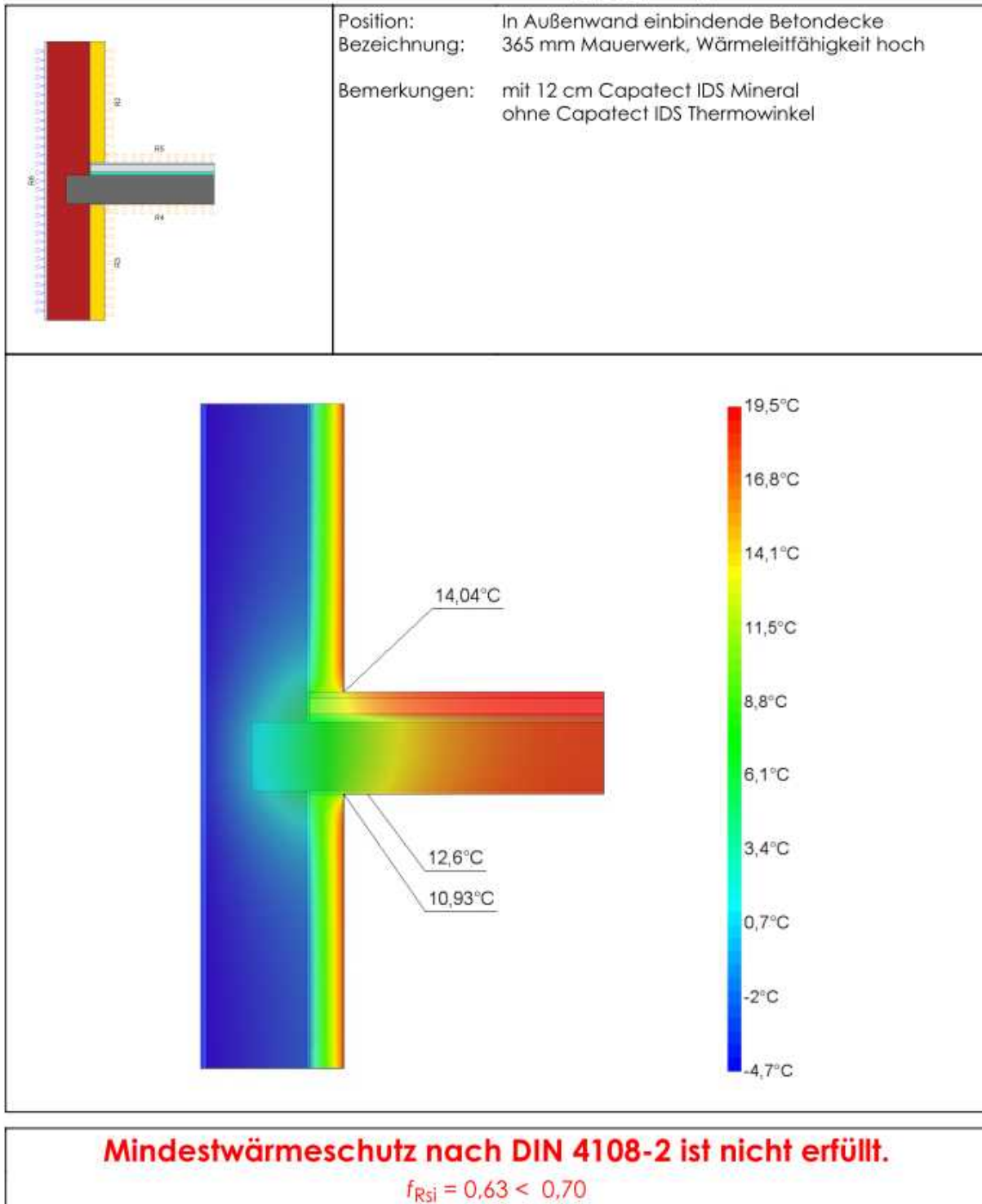
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



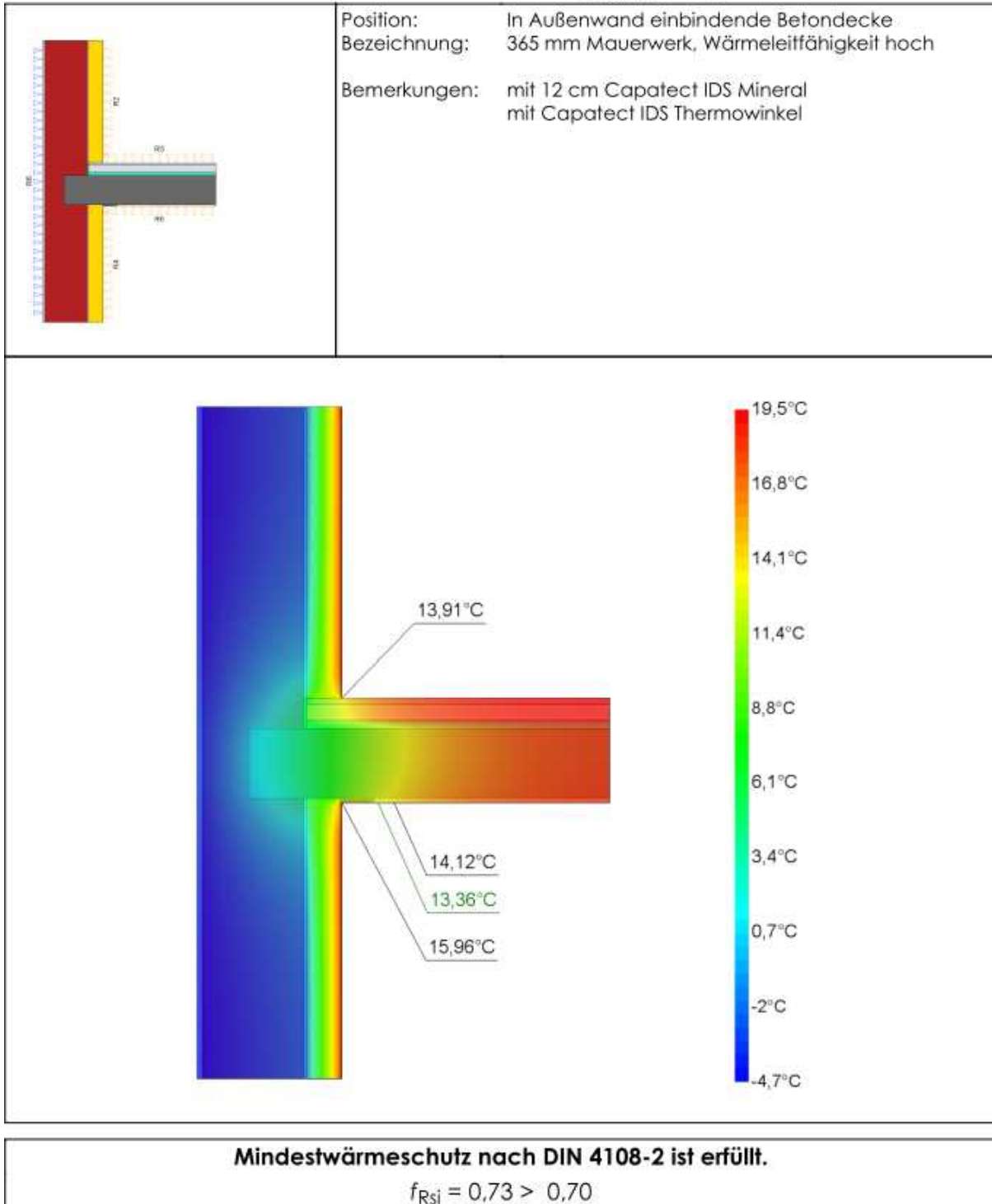
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)









Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



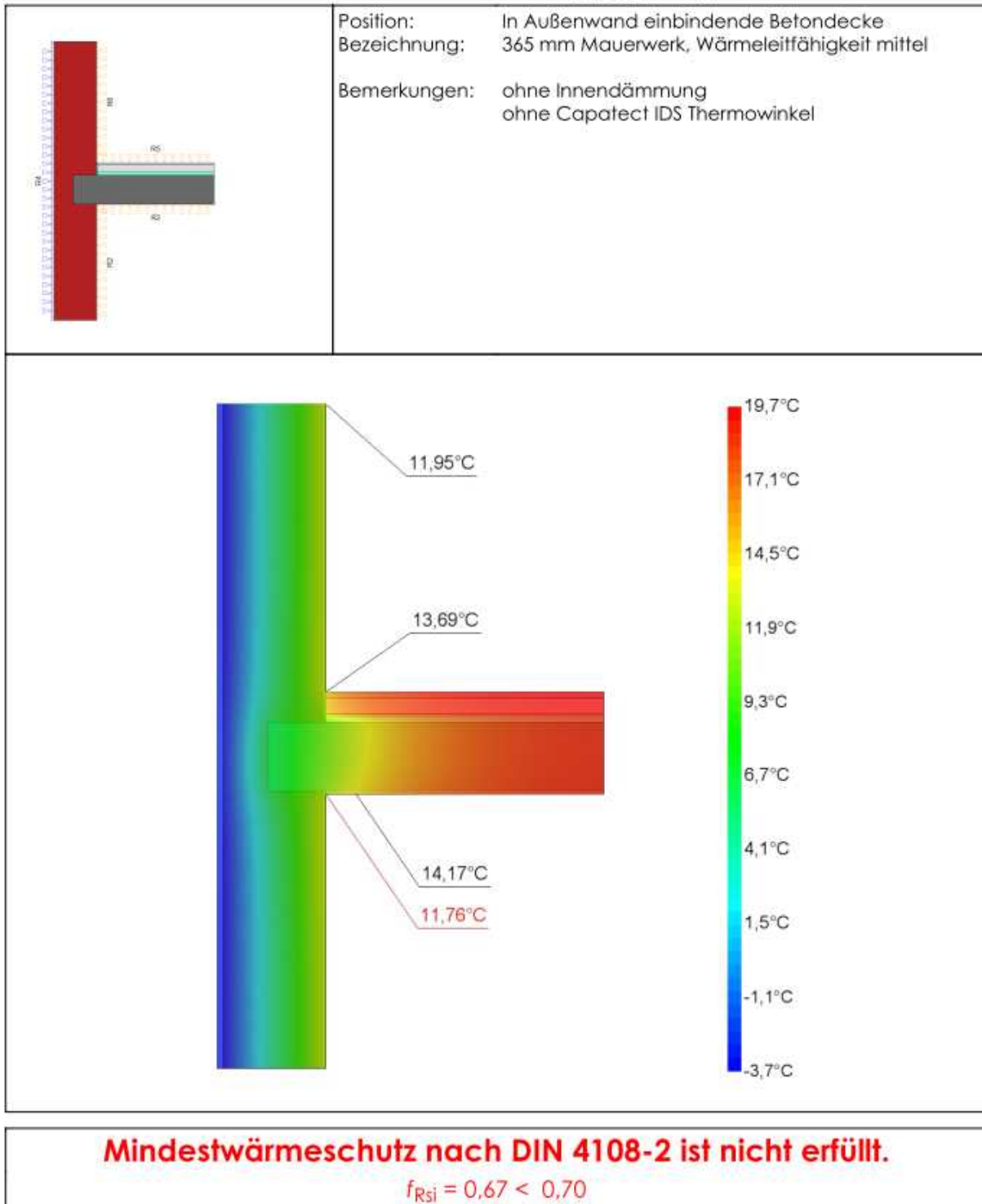
6.5. Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 5 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	1,2
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

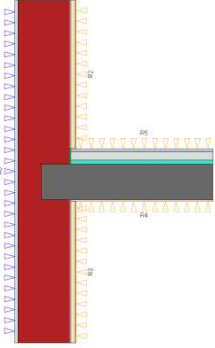
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

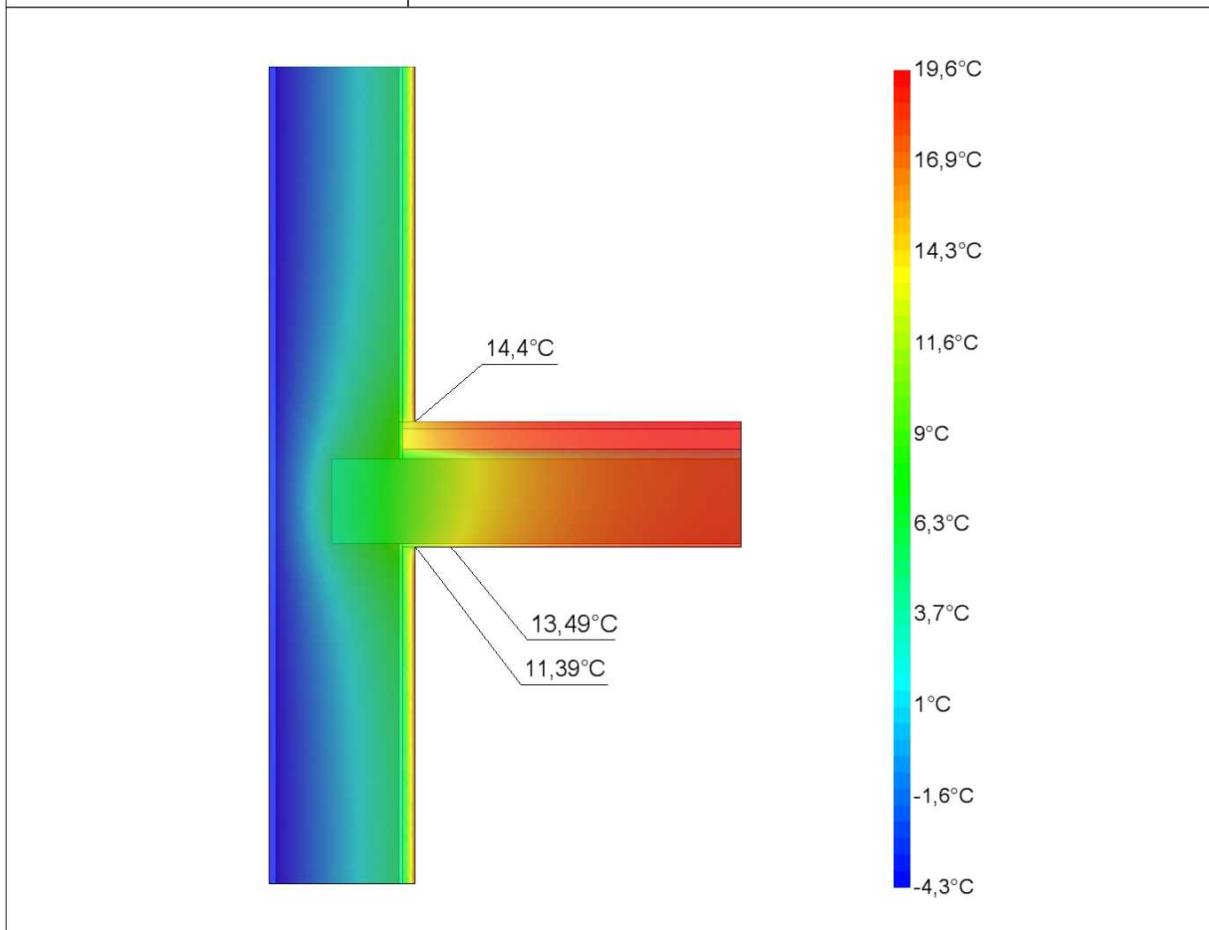
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit mittel Bemerkungen: mit 3 cm Capatect IDS Protect ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--

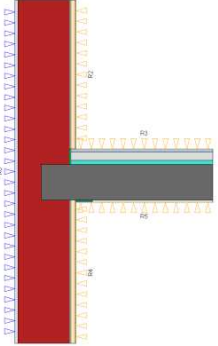


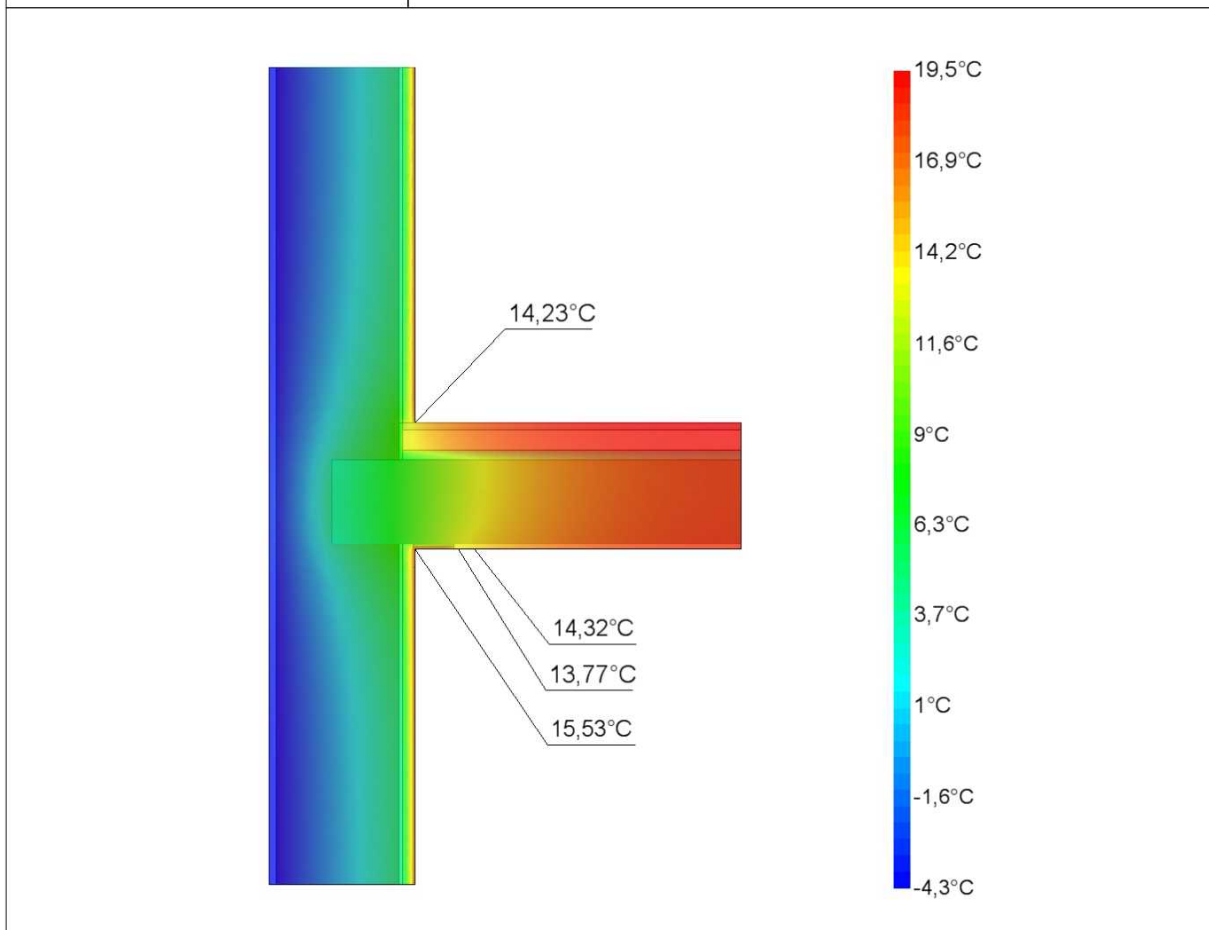
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,65 < 0,70$$

Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit mittel Bemerkungen: mit 3 cm Capatect IDS Protect mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---

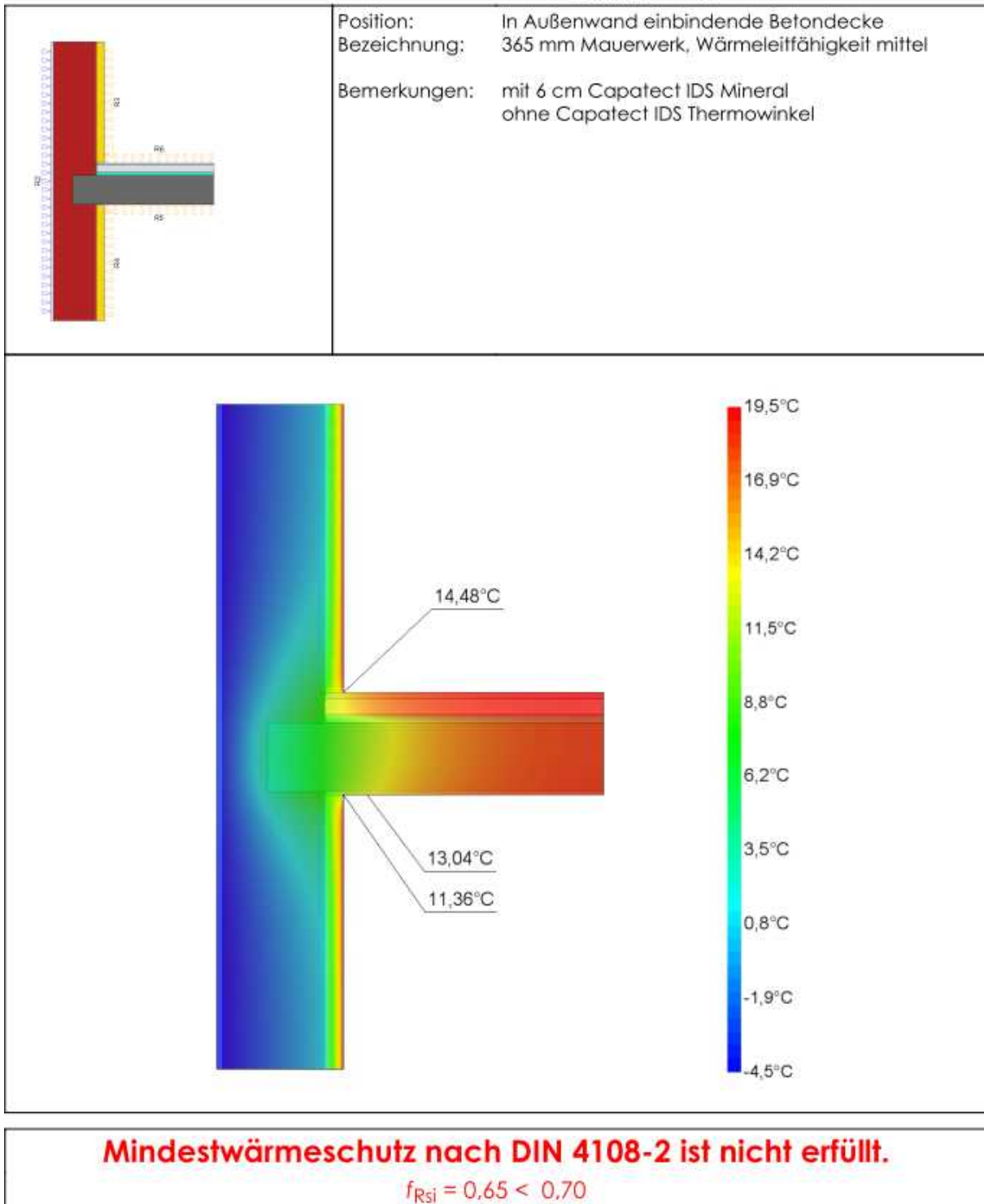


Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,75 > 0,70$$

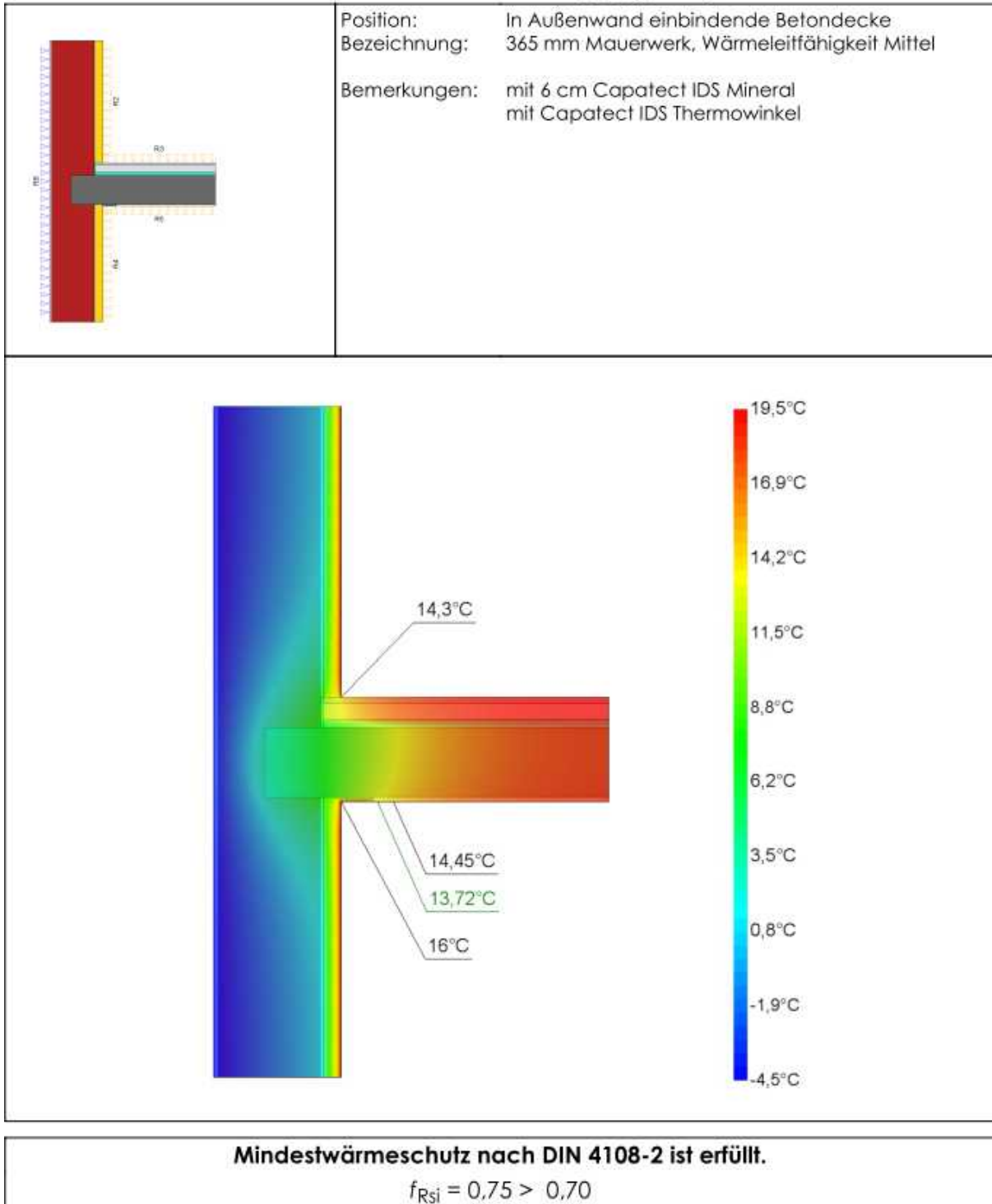
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



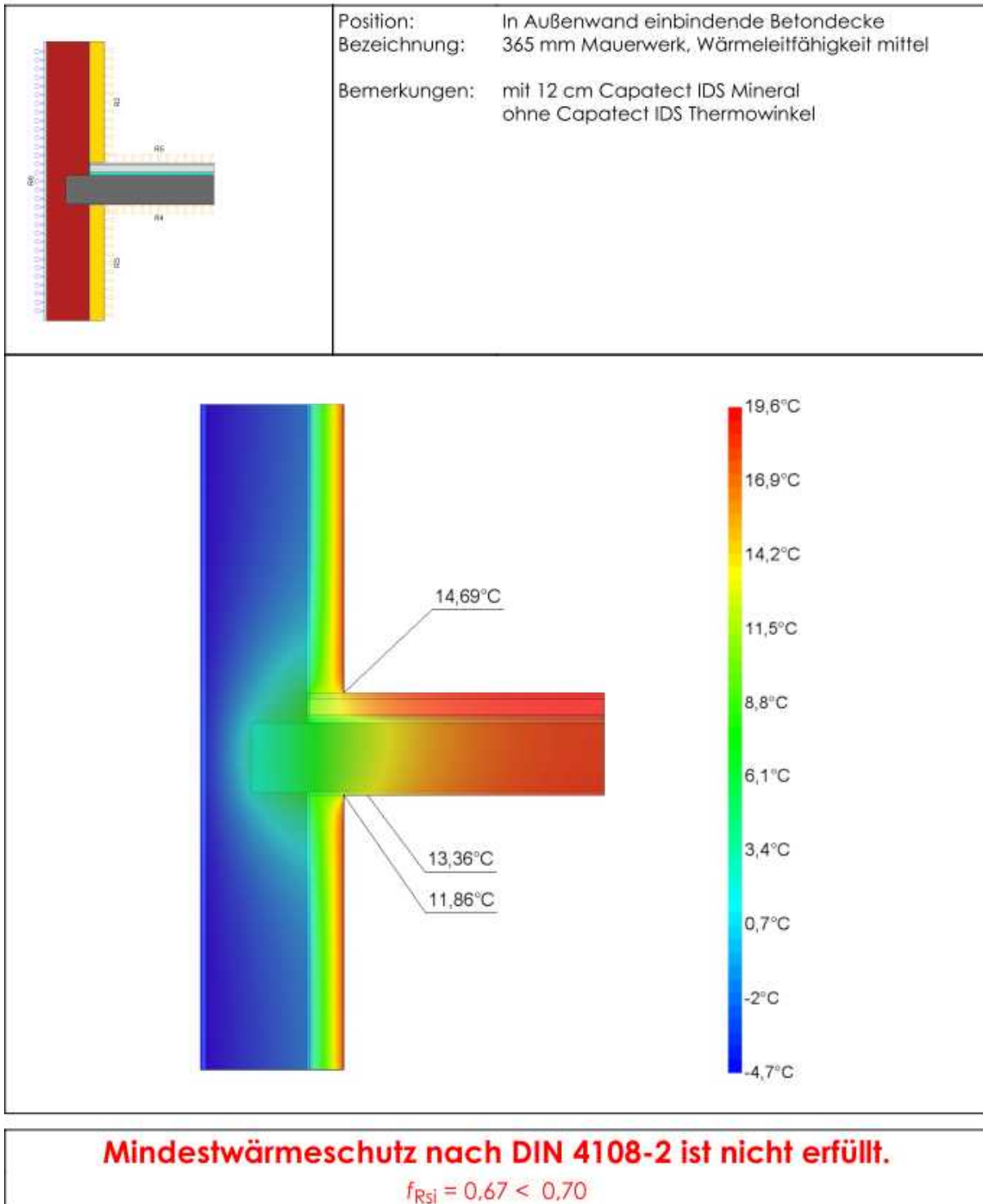
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)









Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



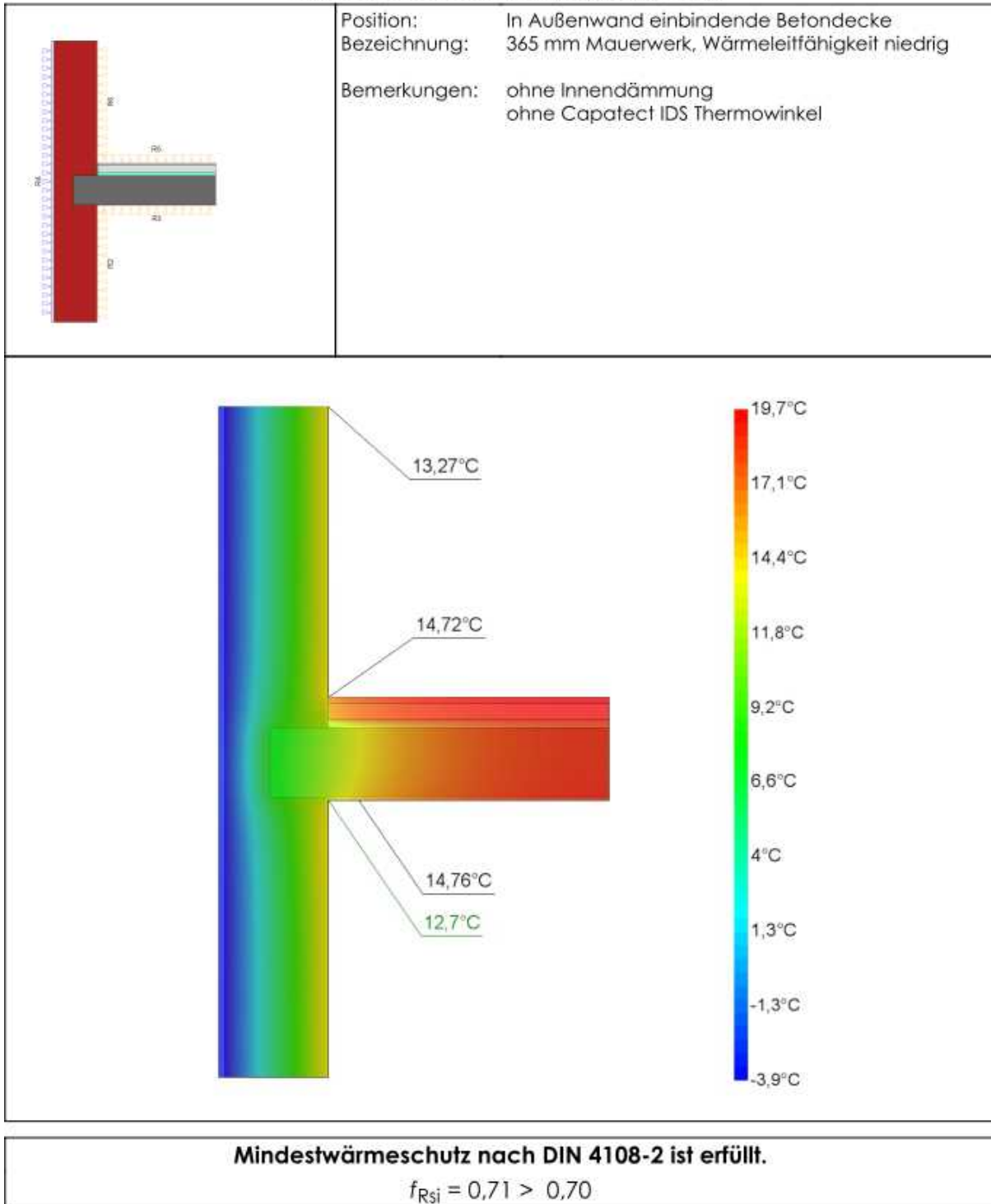
6.6. Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 6 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,6
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Capatect IDS Mineral	0,042
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

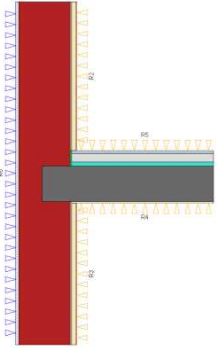
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

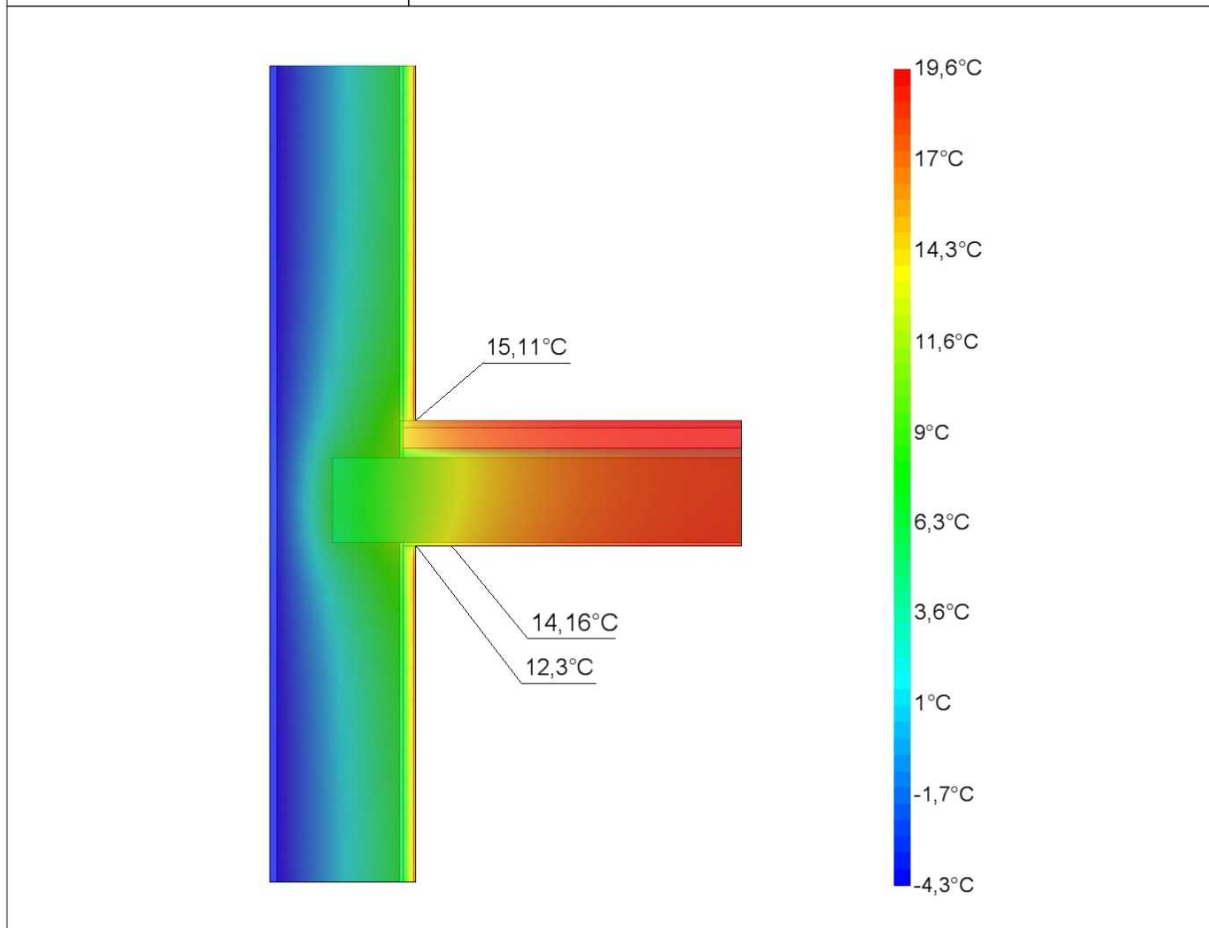
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



*Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect*

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit 3 cm Capatect IDS Protect ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---

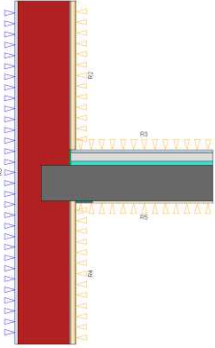


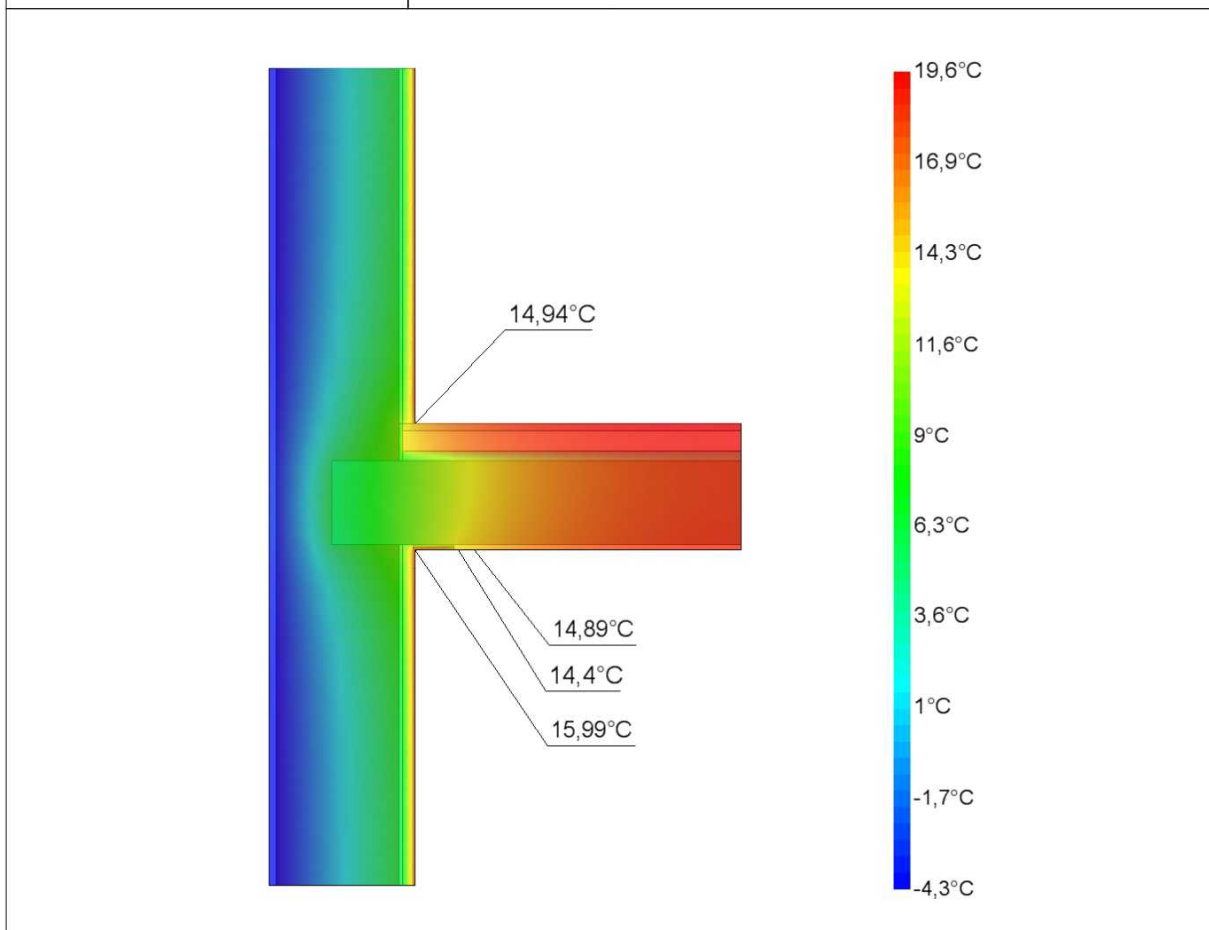
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,69 < 0,70$$

Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit 3 cm Capatect IDS Protect mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--

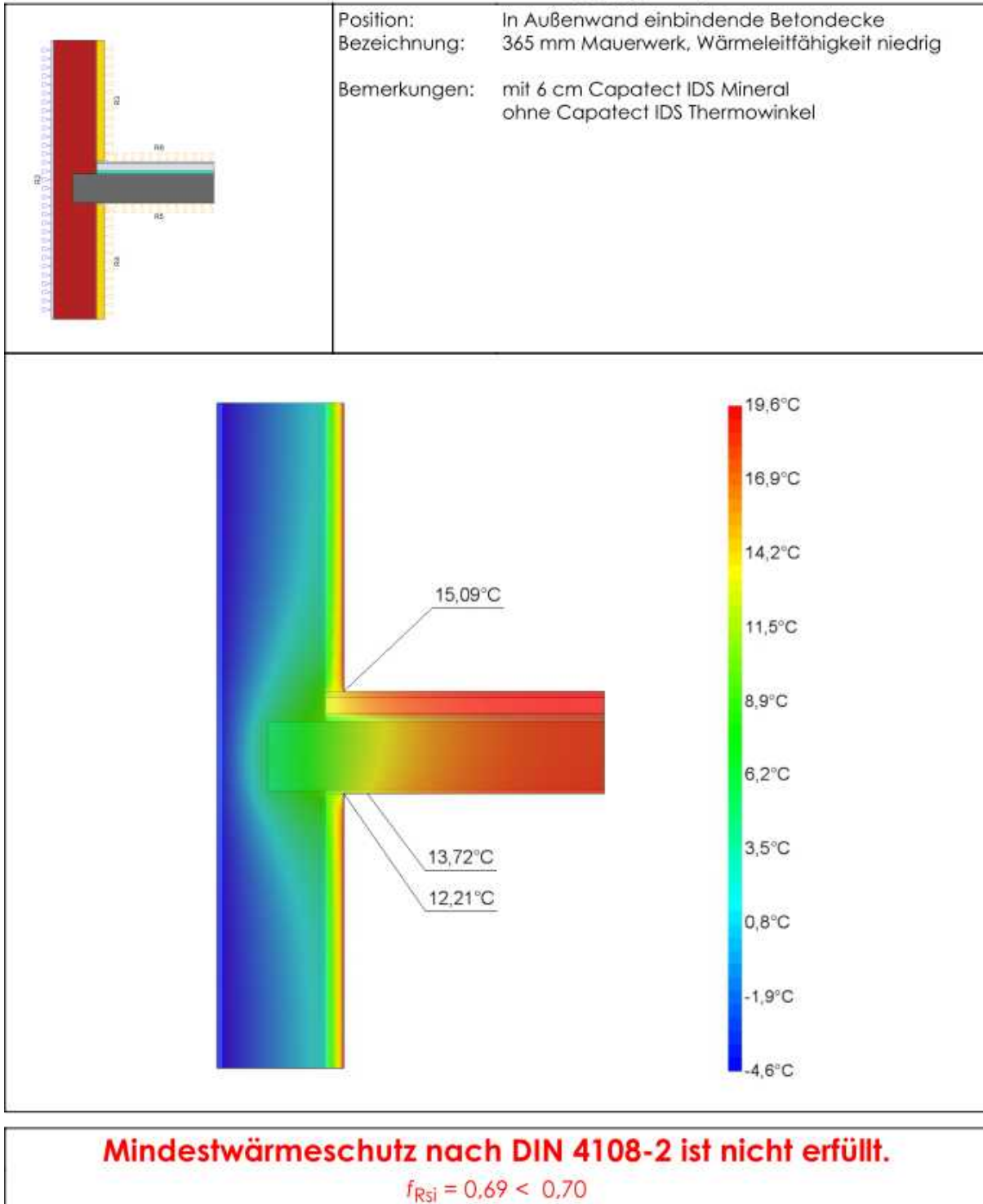


Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,78 > 0,70$$

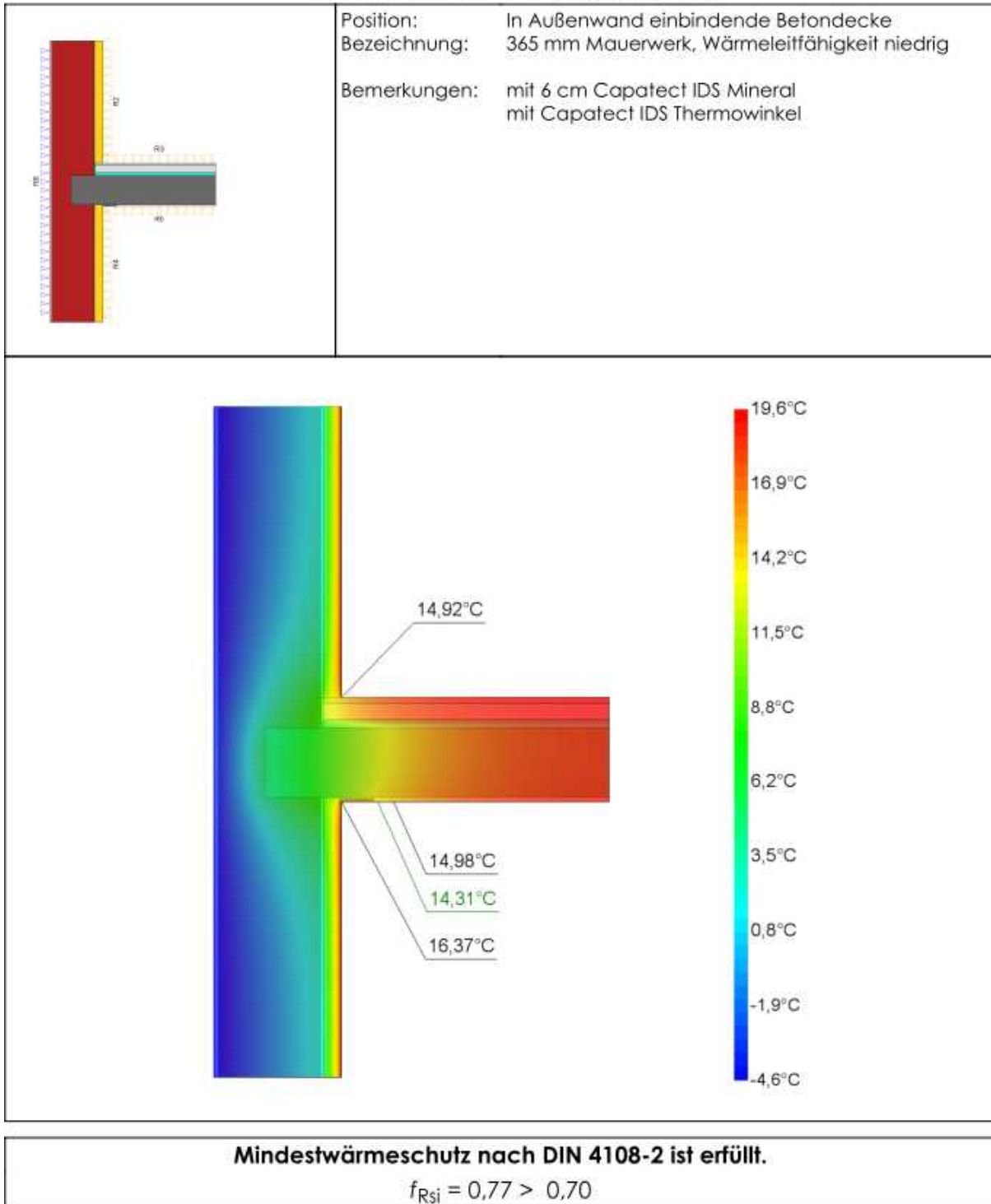
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



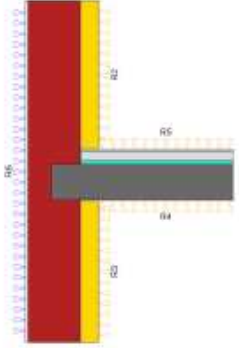
Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 6 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

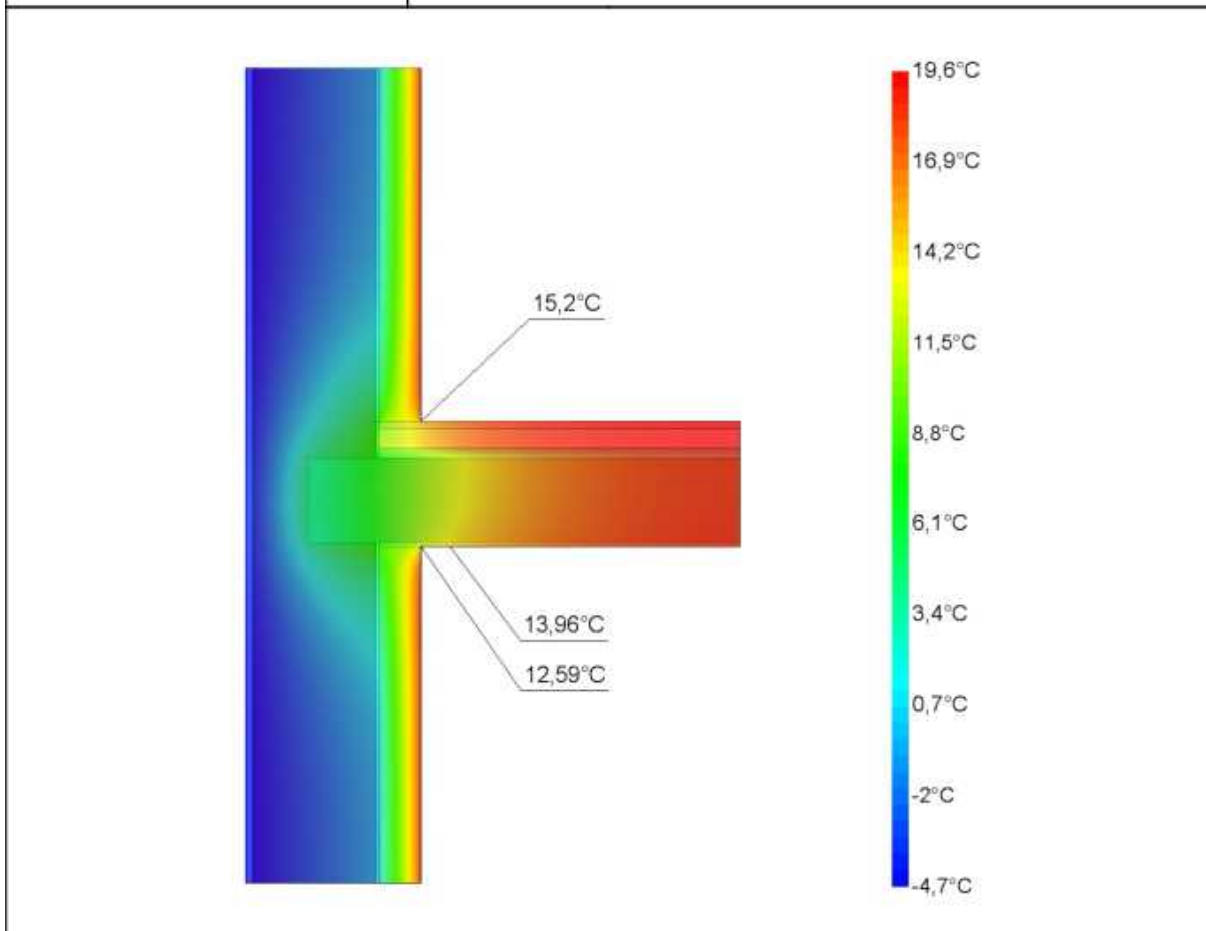
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit 12 cm Capatect IDS Mineral ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--



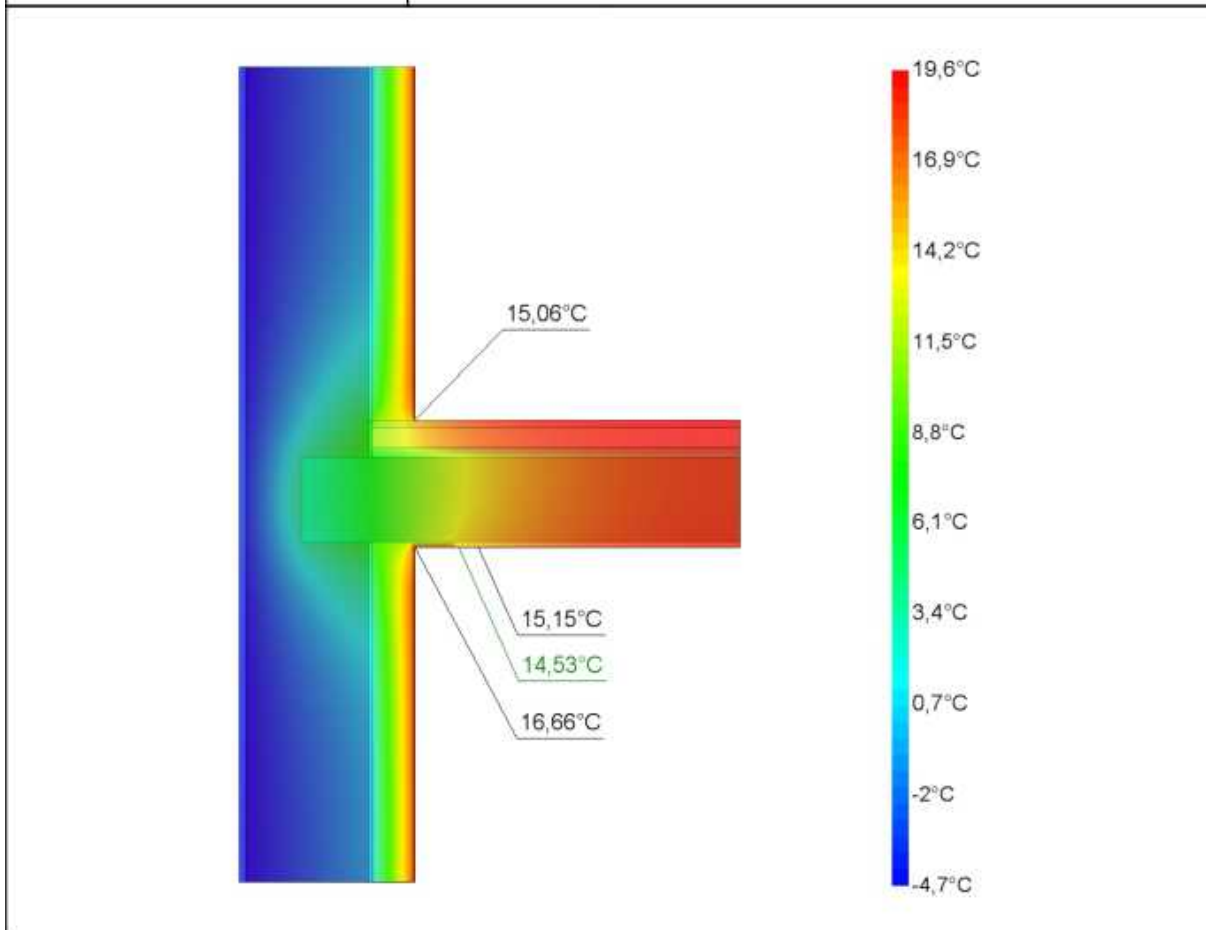
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,70 > 0,70$$

Einbindende Betondecke in Außenwand (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 12 cm Capatect IDS Mineral und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)







	<p>Position: In Außenwand einbindende Betondecke Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit 12 cm Capatect IDS Mineral mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.
 $f_{Rsi} = 0,78 > 0,70$

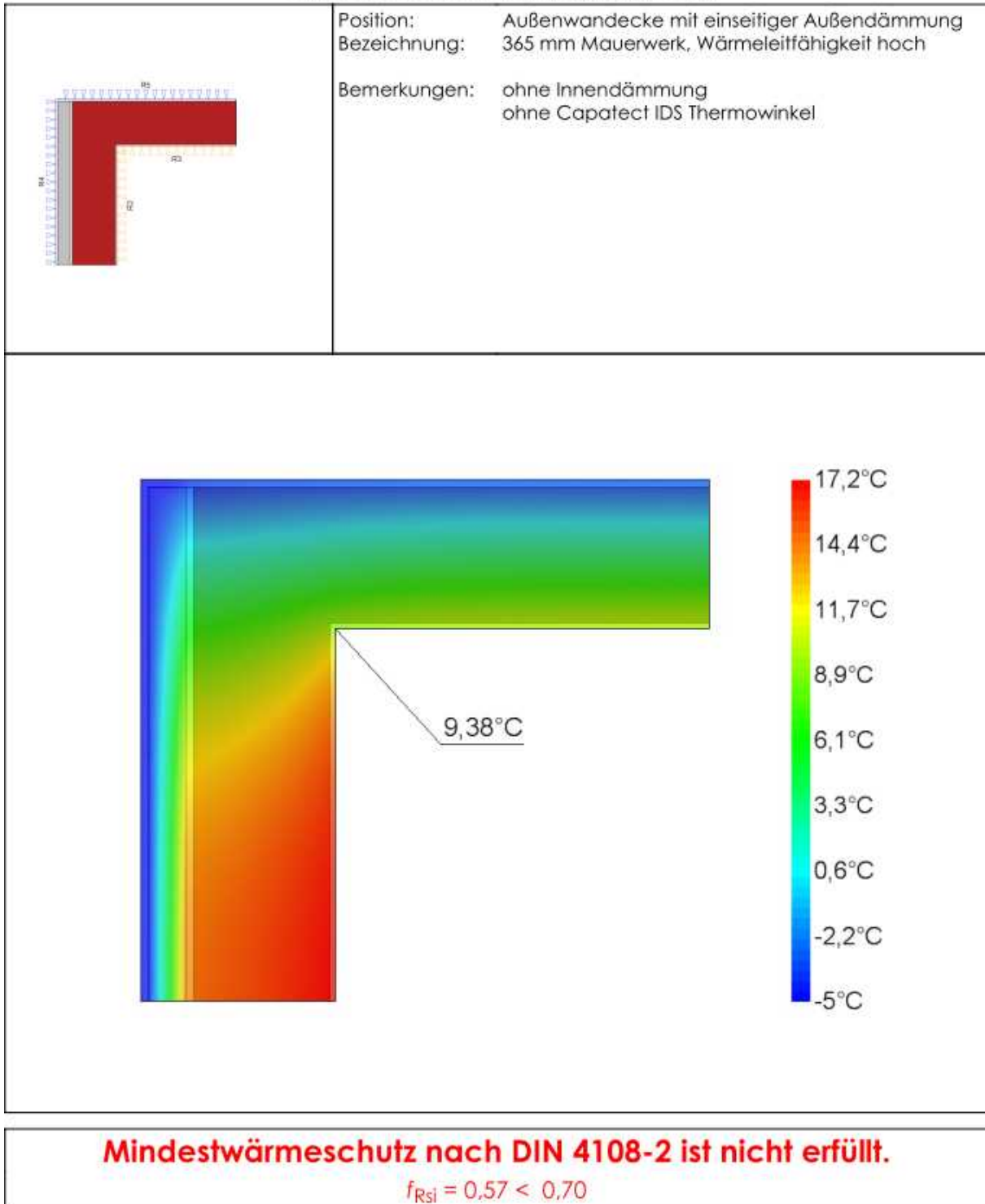
6.7. Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 7 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	1,2
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Dalmatiner Fassadendämmplatte 035 160	0,035
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

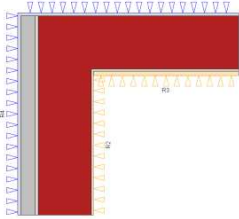
Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

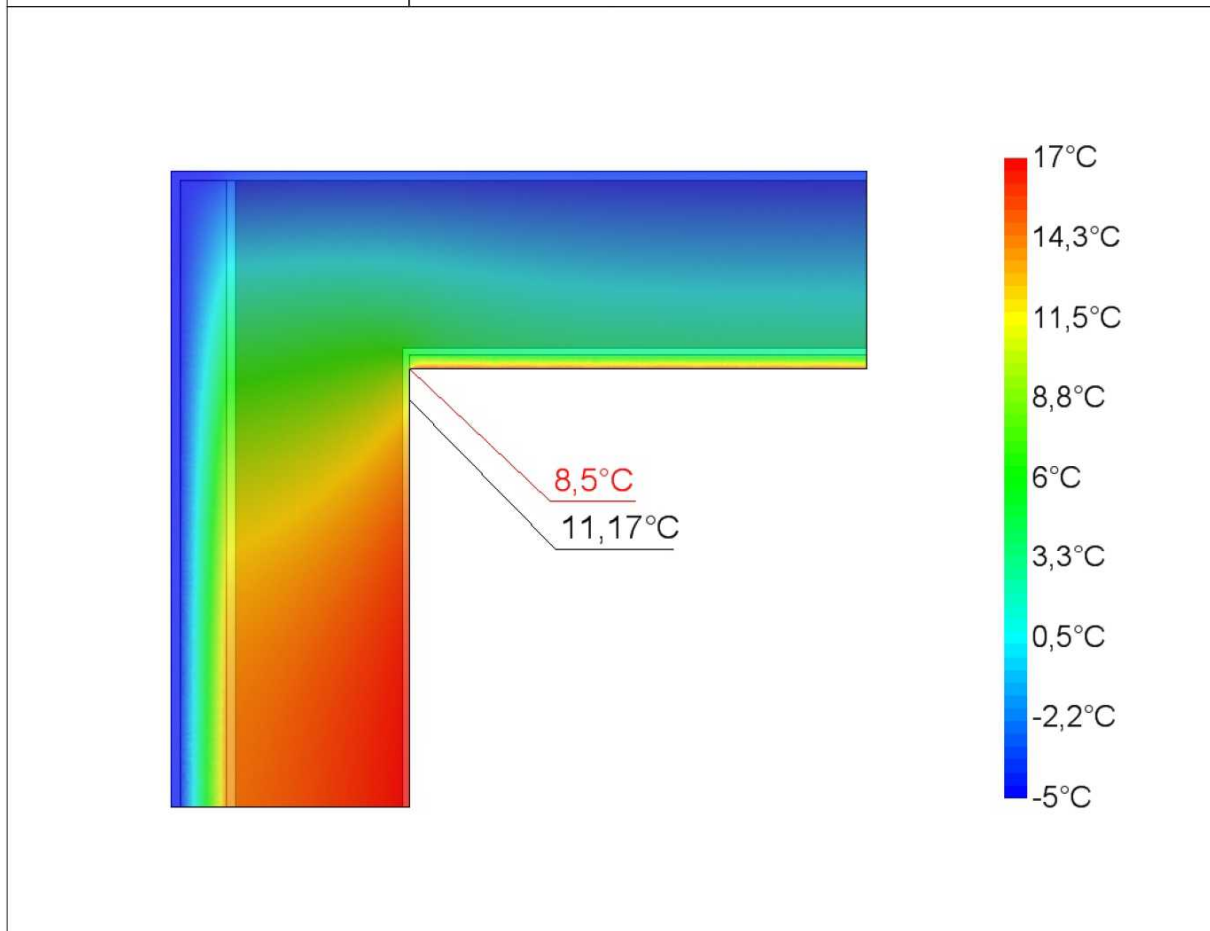
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---

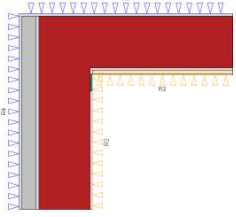


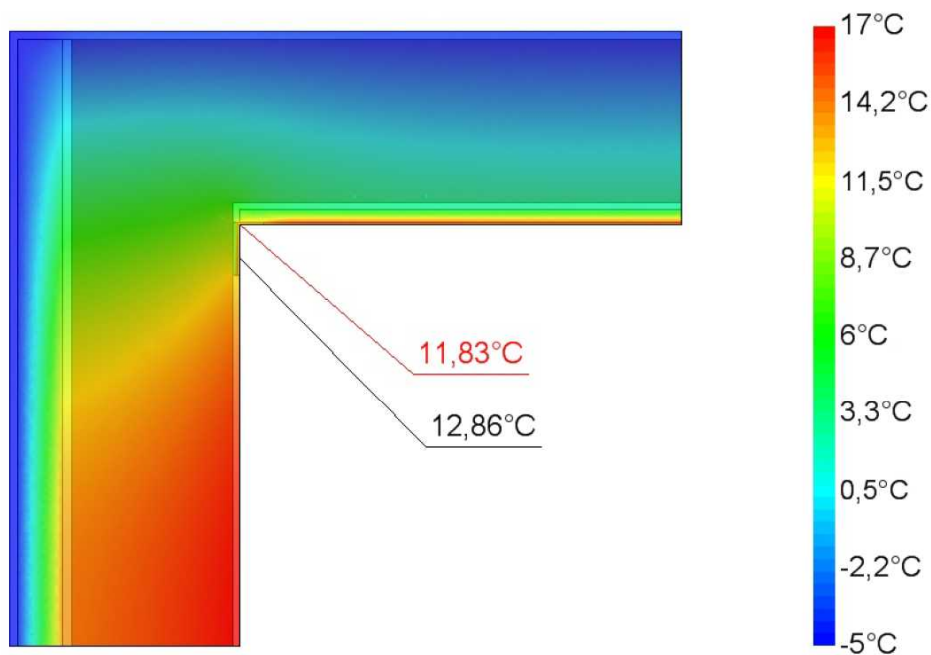
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,54 < 0,70$$

Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit hoher Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit hoch</p> <p>Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) mit Capatect IDS Thermowinkel</p> <p>In der Konstellation ist auch mit dem IDS Thermowinkel ein erfolgreicher Nachweis nicht möglich. Dafür wäre eine Flankendämmung an der außengedämmten Wand, oder eine größere Dämmstärke bei der Innendämmung erforderlich.</p>
---	--









Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,67 < 0,70$$

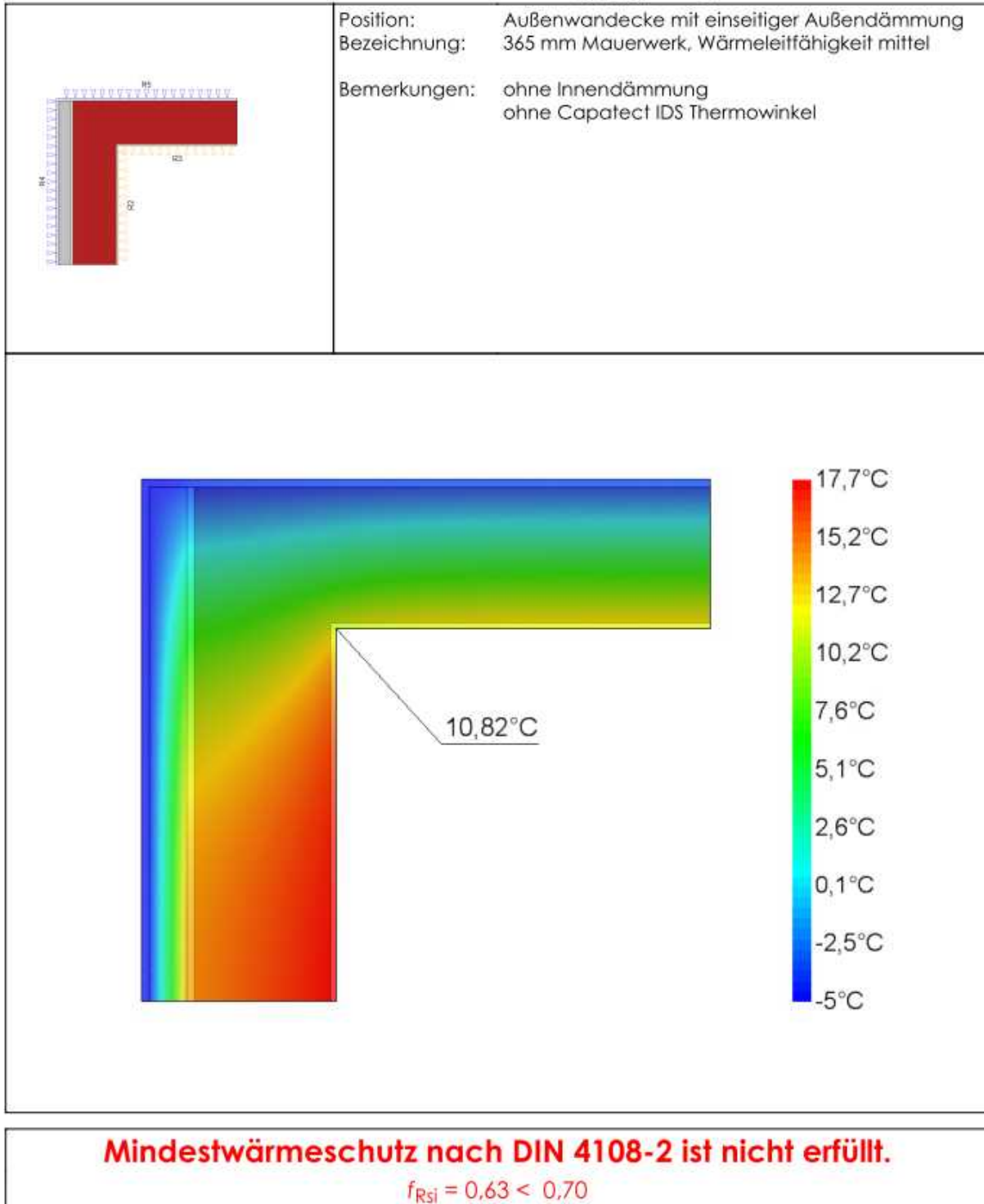
6.8. Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 8 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,8
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Dalmatiner Fassadendämmplatte 035 160	0,035
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

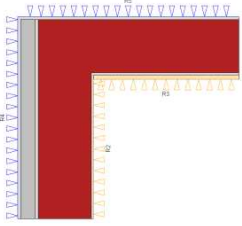
Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

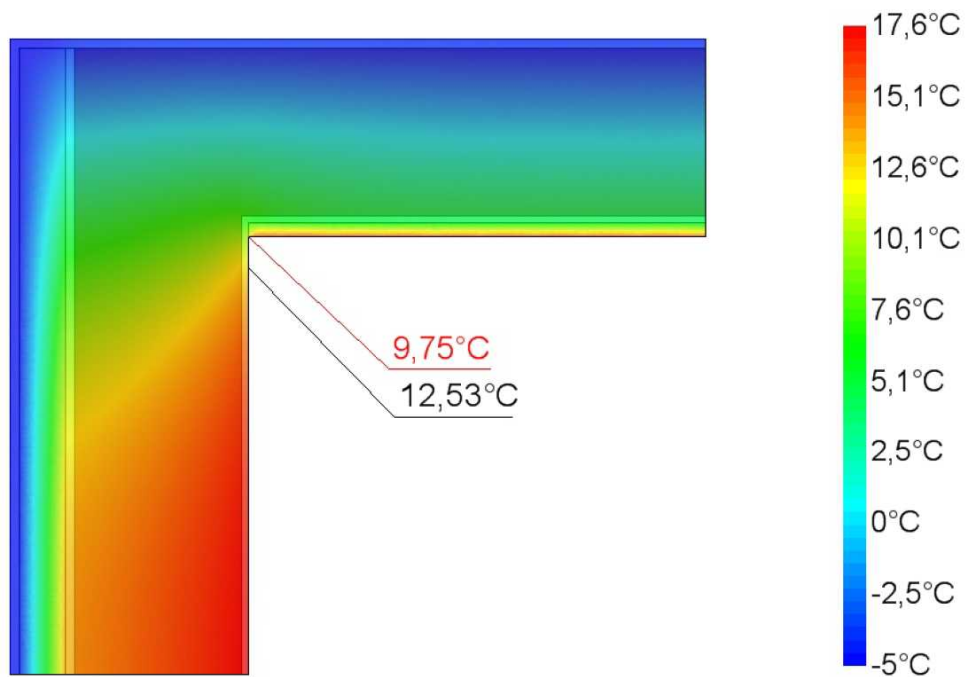
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit mittel Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---

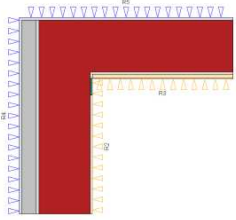


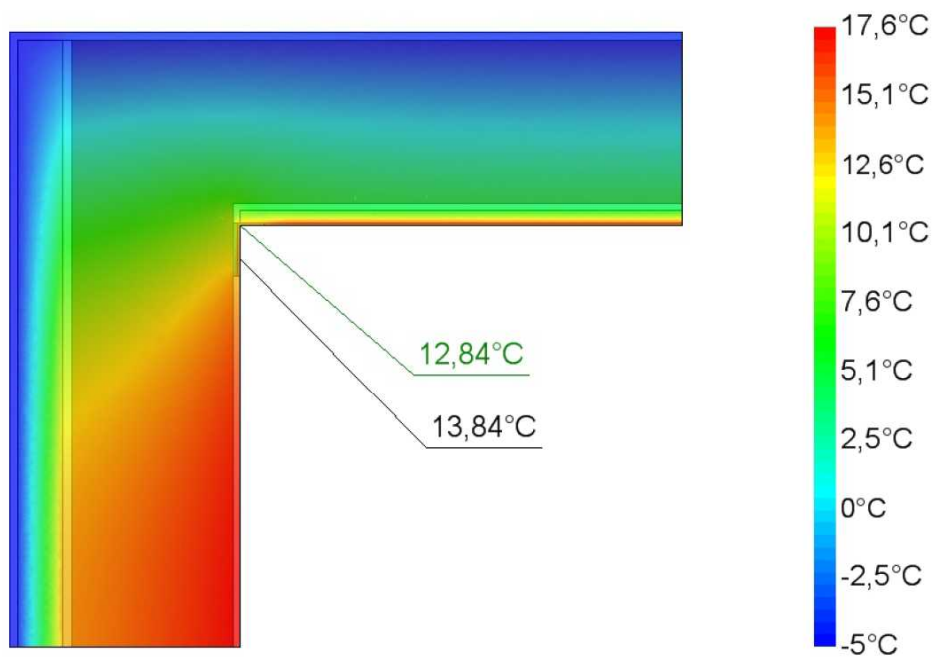
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,59 < 0,70$$

Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit mittel Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---









Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,71 > 0,70$$

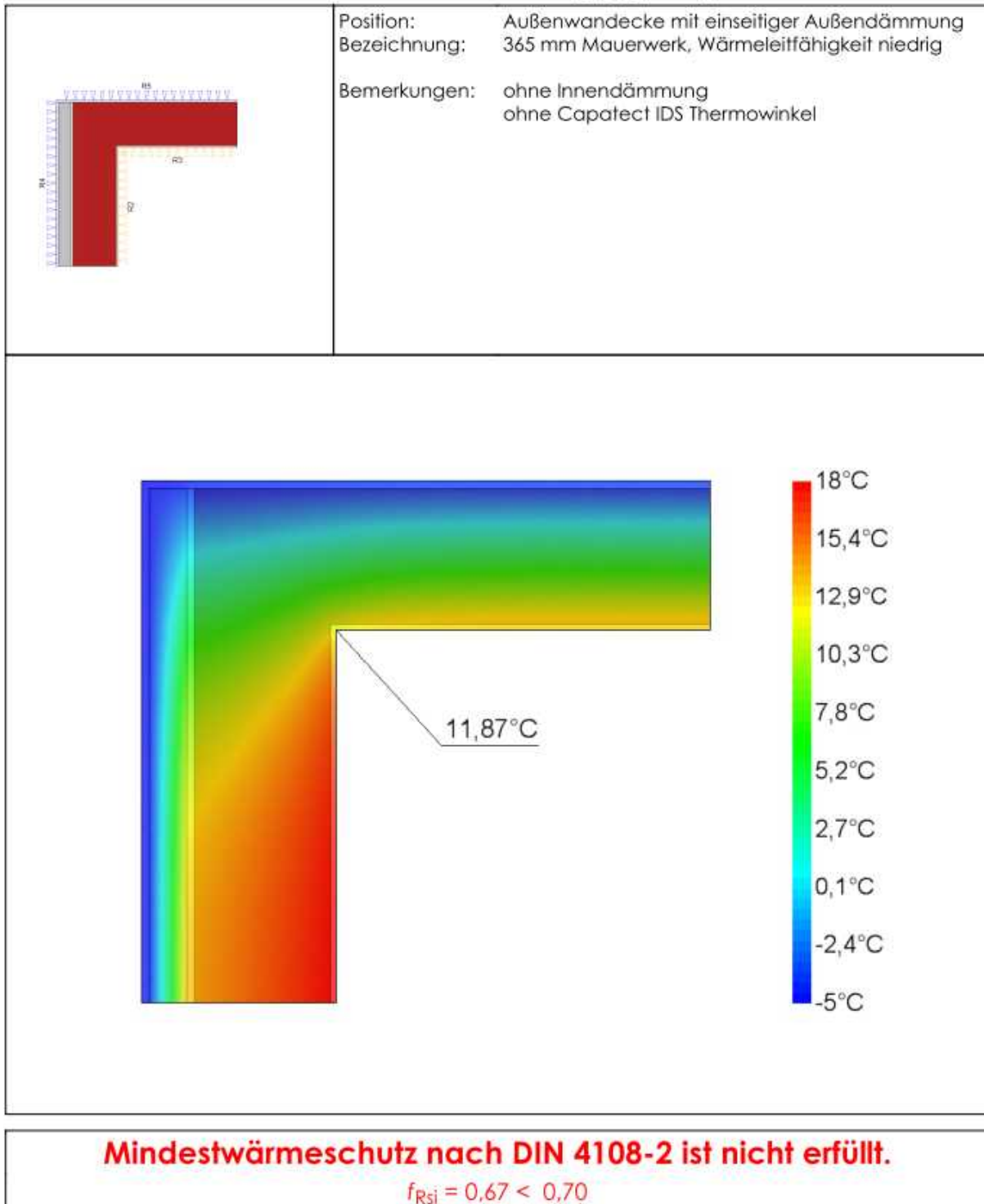
6.9. Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 9 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,6
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Dalmatiner Fassadendämmplatte 035 160	0,035
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

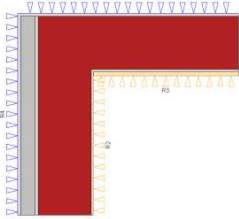
Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

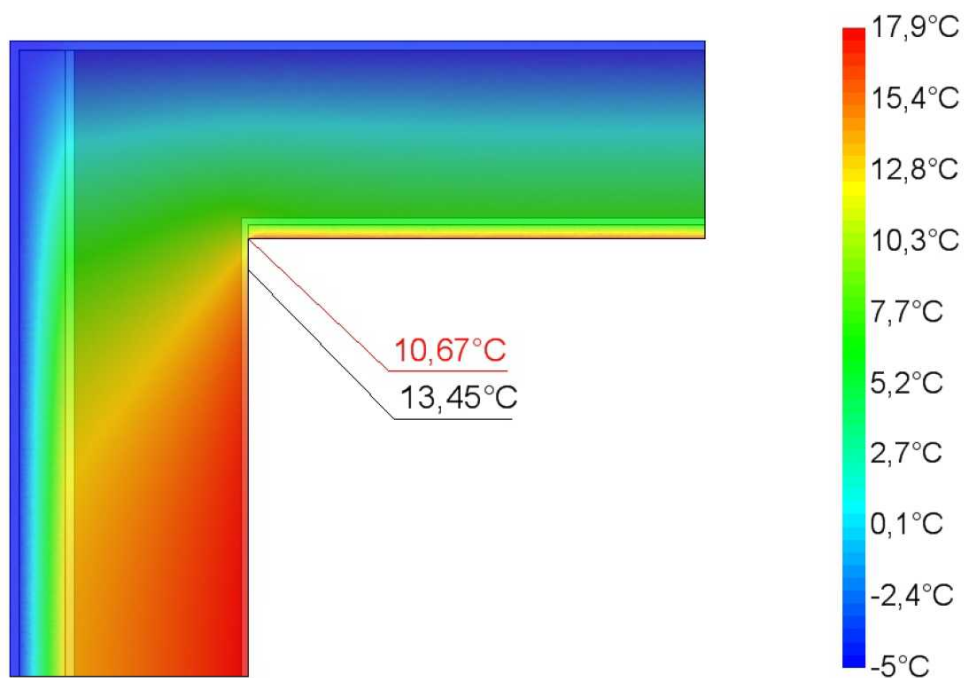
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)



Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	--

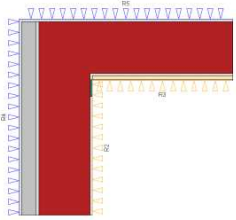


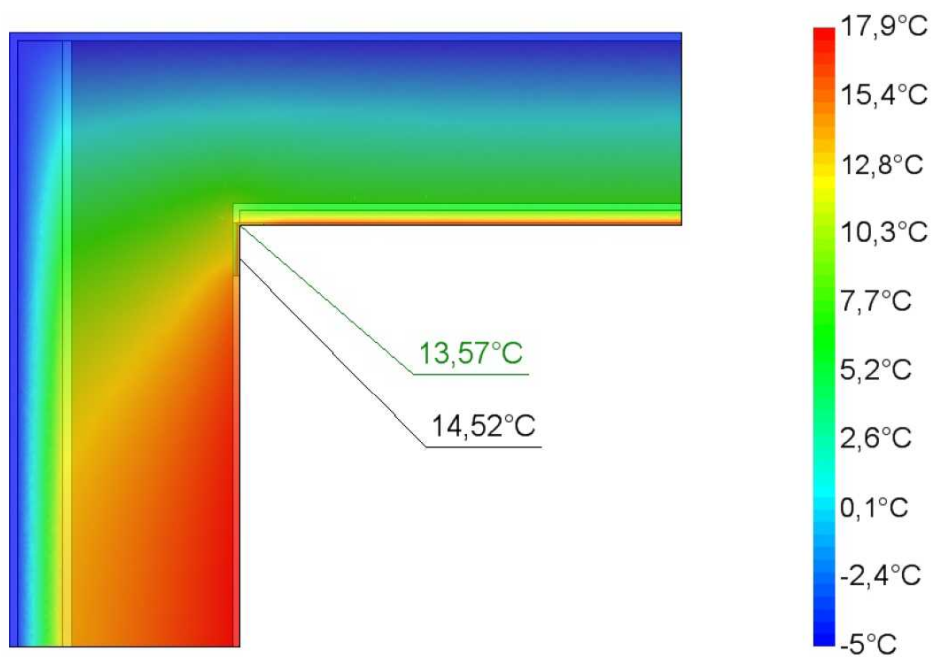
Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist nicht erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,63 < 0,70$$

Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit niedrig Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) mit Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---









Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,74 > 0,70$$

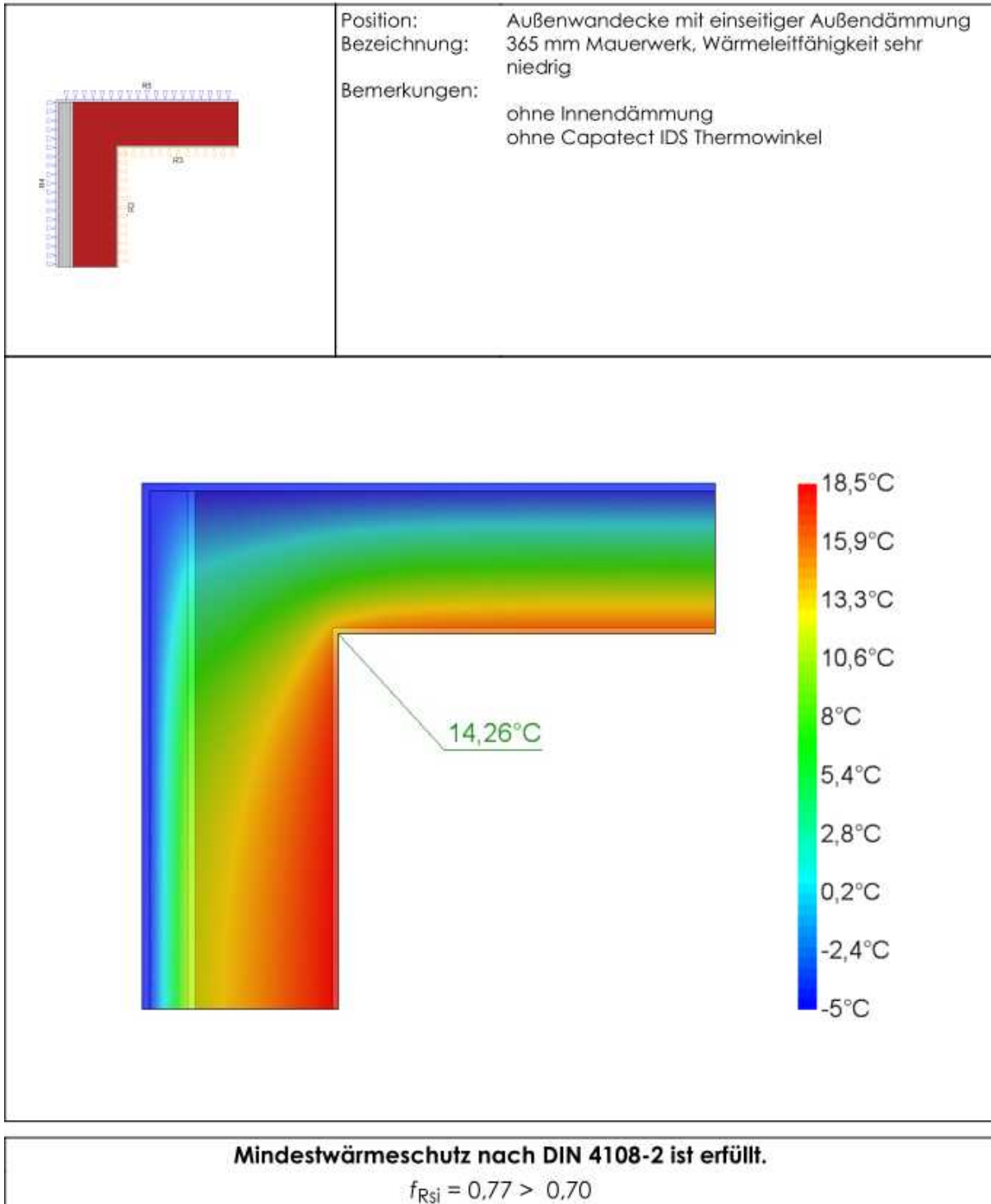
6.10. Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm) Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit

Tabelle 10 Übersicht der verwendeten Materialdaten
Wandecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/(mK)]
 Mauerwerk	0,3
 Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,0
 Dalmatiner Fassadendämmplatte 035 160	0,035
 Capatect IDS Protect	0,050
 Aluminium (50 % WLF da 50 % Lochanteil)	102
 EPS (Thermowinkel)	0,032

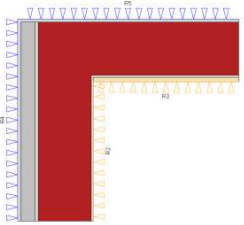
Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail ohne Innendämmung und ohne Thermowinkel

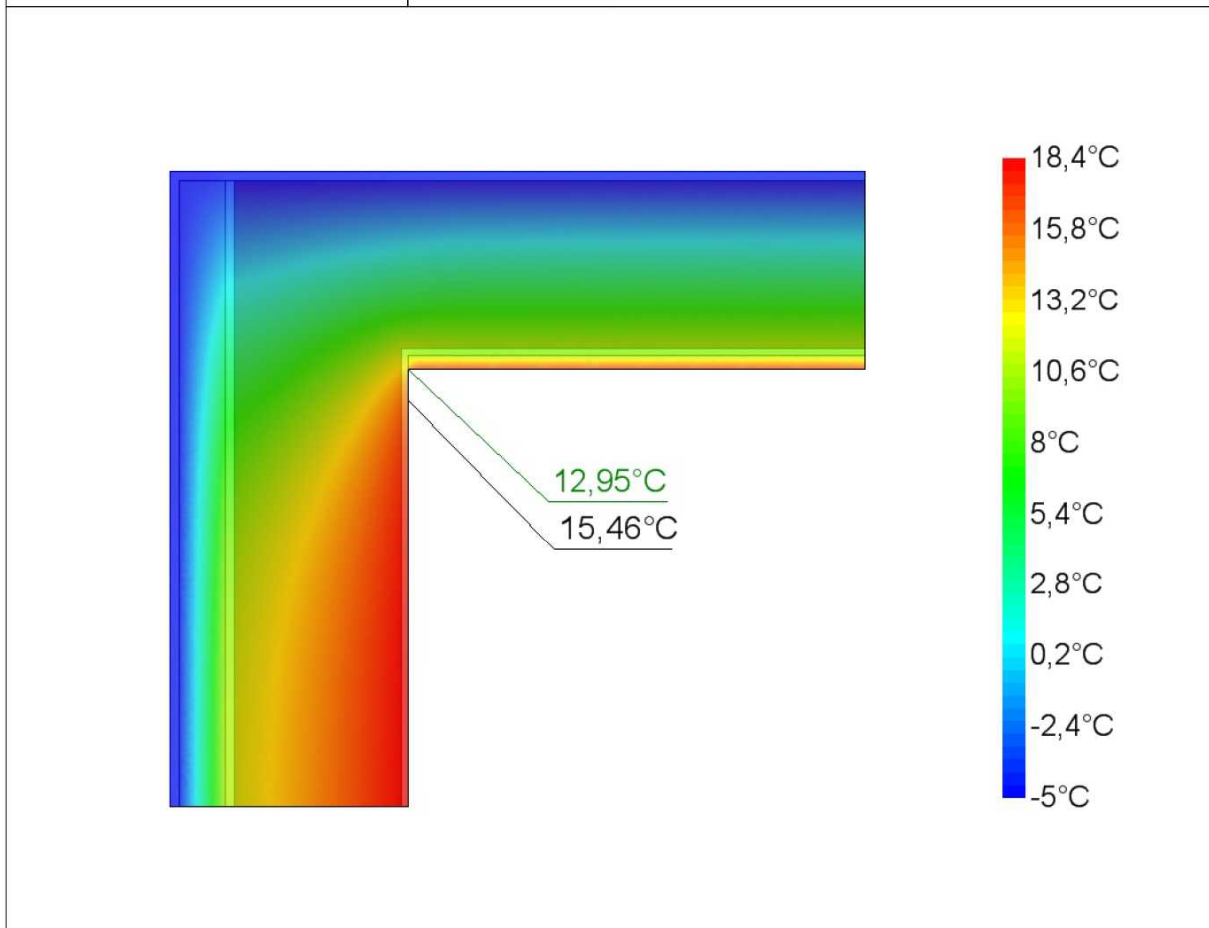
Wärmebrückenberechnung (f_{Rsj} -Wert)



Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
 Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit
 Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

	<p>Position: Außenwanddecke mit einseitiger Außendämmung</p> <p>Bezeichnung: 365 mm Mauerwerk, Wärmeleitfähigkeit sehr niedrig</p> <p>Bemerkungen: mit Capatect IDS Protect (3 cm) ohne Capatect IDS Thermowinkel</p>
---	---



Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2 ist erfüllt.

$$f_{Rsi} = 0,72 > 0,70$$

Wanddecke Außendämmung – Innendämmung (Mauerwerk 365 mm)
Mauerwerk mit sehr niedriger Wärmeleitfähigkeit
Detail mit 3 cm Capatect IDS Protect und Capatect IDS Thermowinkel

Wärmebrückenberechnung (f_{Rsi} -Wert)

