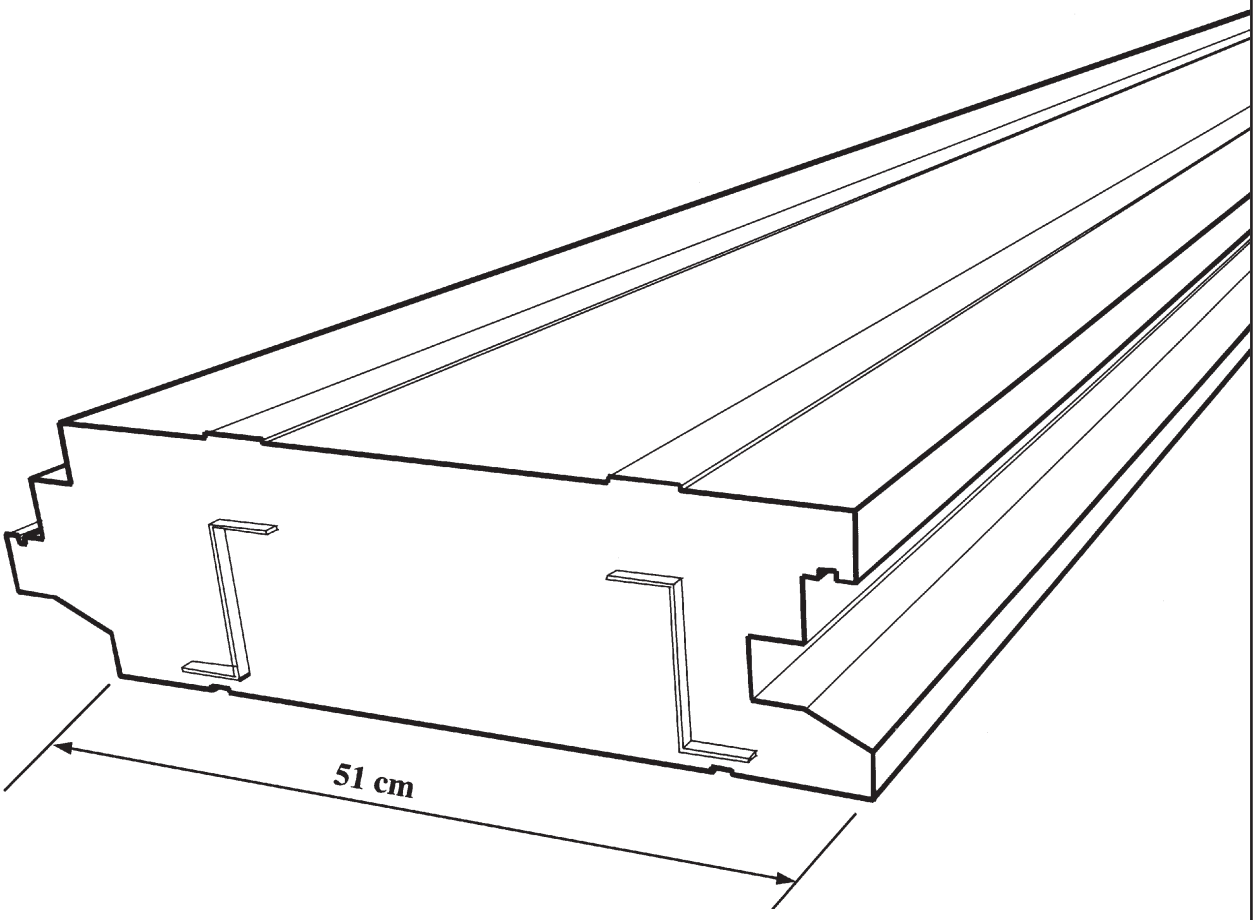
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

MTP2



Gewicht 6 Kg/lfg.m
Länge auf mass
Deckbreite 51 cm
Höhe von 17 cm bis 23 cm

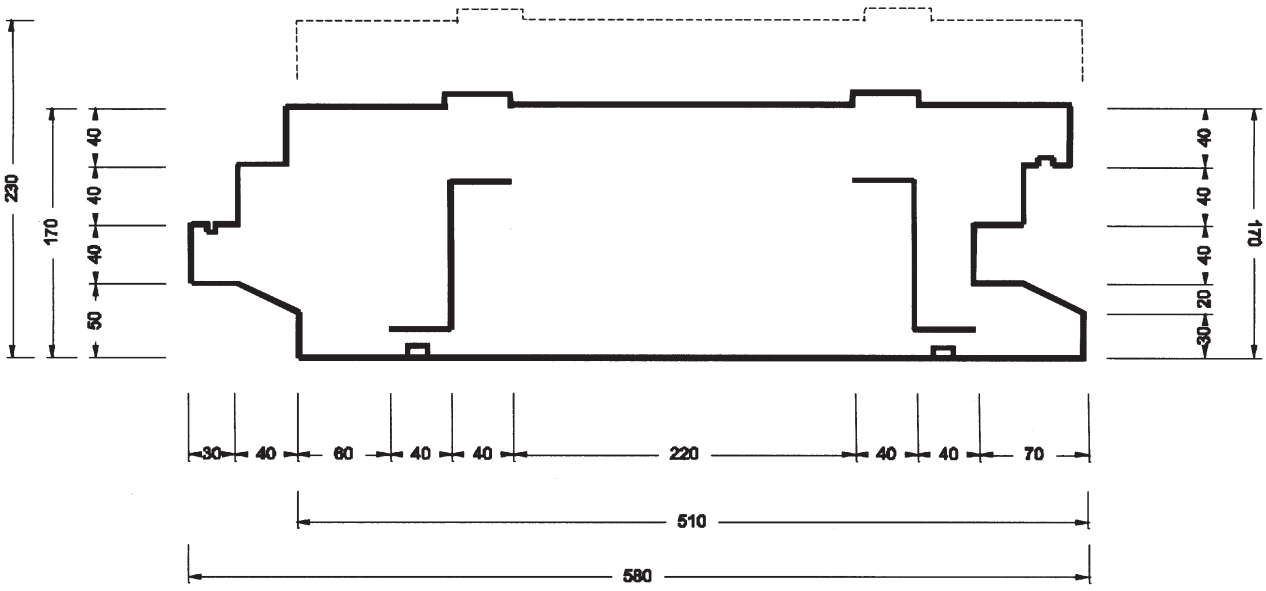
Poids 6 kg / ml
Longueur sur demande
Largeur utile 51 cm
Epaisseur de 17 à 23 cm

EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Schnitt - *Coupe*



Z-Profil verzinkt d = 1,2 mm
MTP2 Elementdicken von 17 cm bis 23 cm
(gerastet je 1 cm)

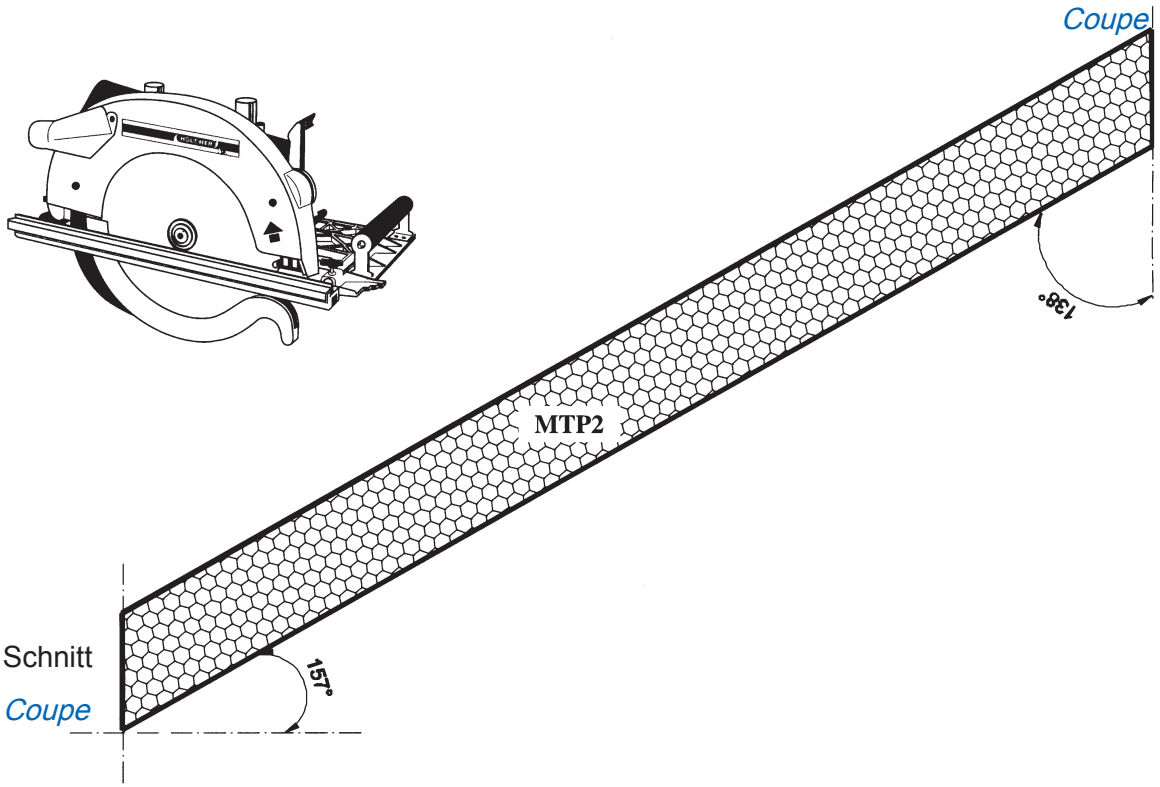
Les profilés en Z en acier sont de 1,2 mm d'épaisseur
Les profilés en Z en acier sont galvanisés
L'épaisseur de l'élément polystyrène peut varier de 170 mm à 230 mm

Gehrungsschnitt nach Dachneigung

Coupe biaises selon les pentes de toit

Beispiel: Handkreissäge HOLZ-HER Ref. : 2137

Scie circulaire électro-portative HOLZ-HER réf. 2137



Gehrungsschnitte sind vor Montage der Dachelemente und der Konterlattung durchzuführen

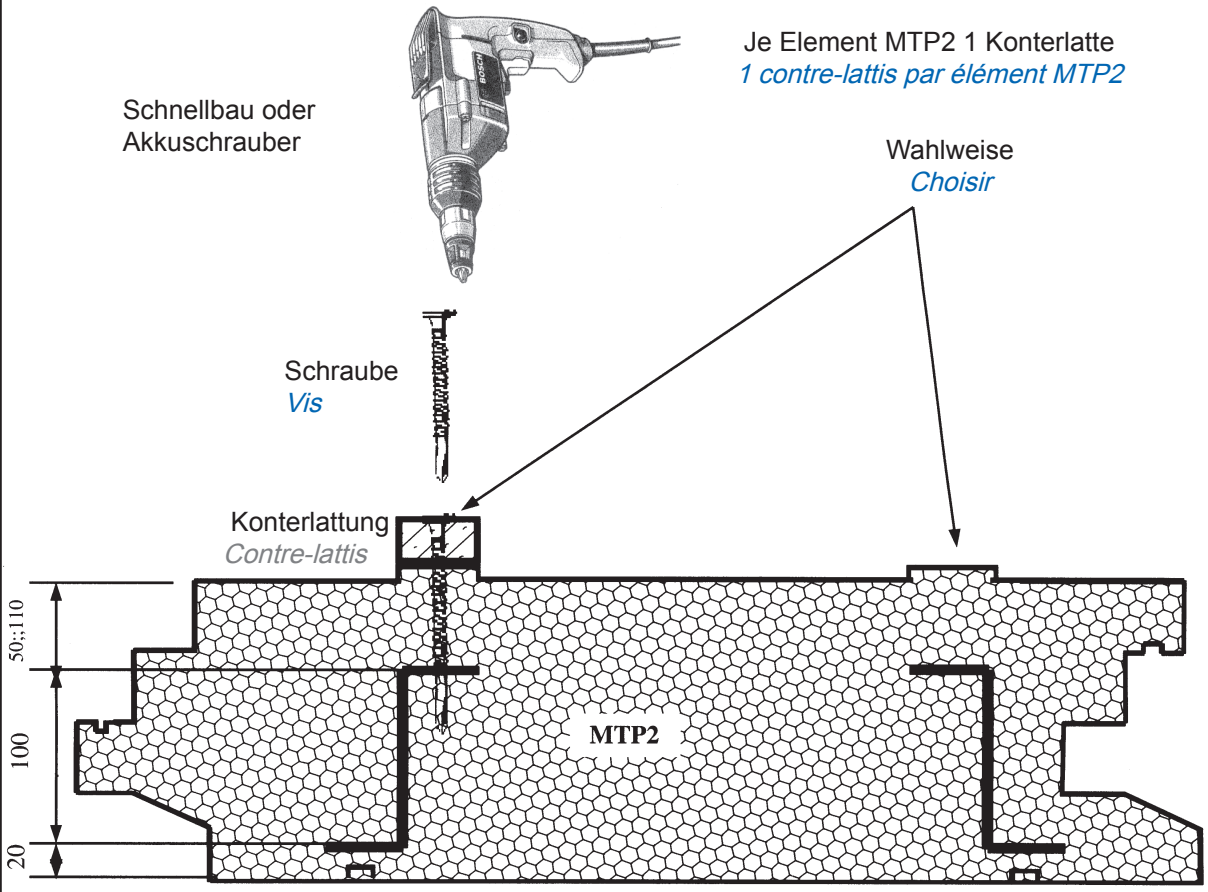
Handkreissäge oder Kreisäge mit entsprechender Schnittiefe und Sägeblatt für Metall verwenden.

Effectuez les coupes biaises au sol, avant de mettre les éléments en place et avant la pose des contrelattis.

Utilisez une scie circulaire avec une grande hauteur de coupe et une lame prévue pour couper les profilés Z en acier.

Konterlattenbefestigung

Fixation du contre-lattis



Befestigung der Konterlattung

Selbstbohrende Schrauben verwenden
Die Länge der Schrauben ist abhängig von:
A: Der Elementstärke (17 – 23 cm) und
B: Der Lattenstärke.
Berechnungsbeispiel (Dicke MTP2 = 17 cm, Lattung = 3 cm)

50 mm + 30 mm + 20 mm = 100 mm
Minimum Schraubelänge.

Fixer le contre-lattage avec les vis adéquates

Ex. : vis auto-perforantes longueur varie selon l'éâisseur de MTP et du contre-lattis.

Calcul de la longueur des vis, pour un MTP2 standard de 170 mm d'épaisseur et un contre-lattis de 30 mm d'épaisseur il faut une vis de : 50 mm + 30 mm + 20 mm = 100 mm mini

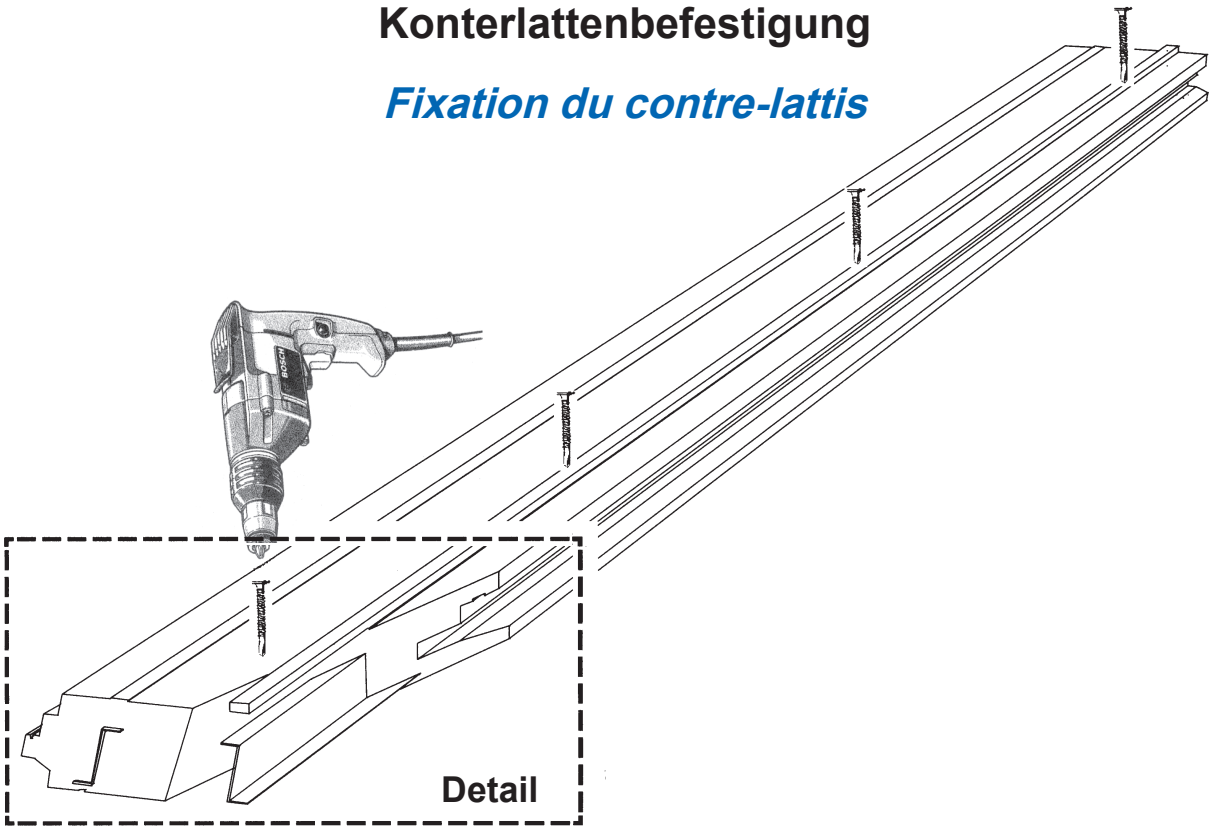
EUROMAC 2

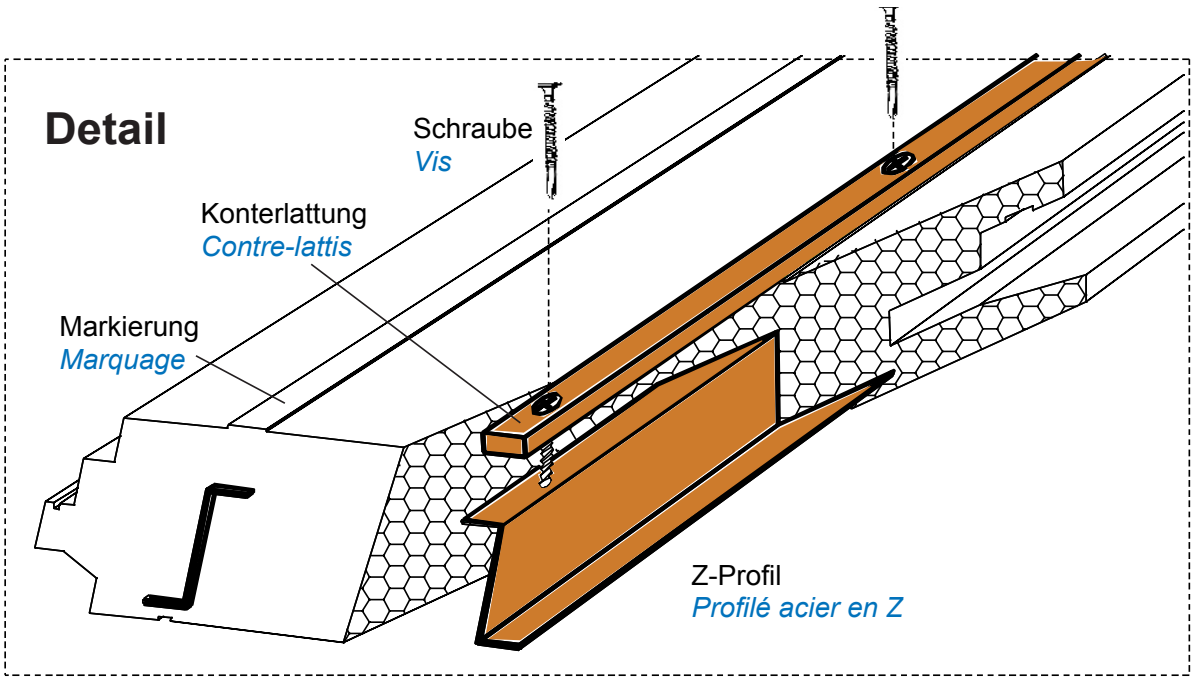
MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Konterlattenbefestigung

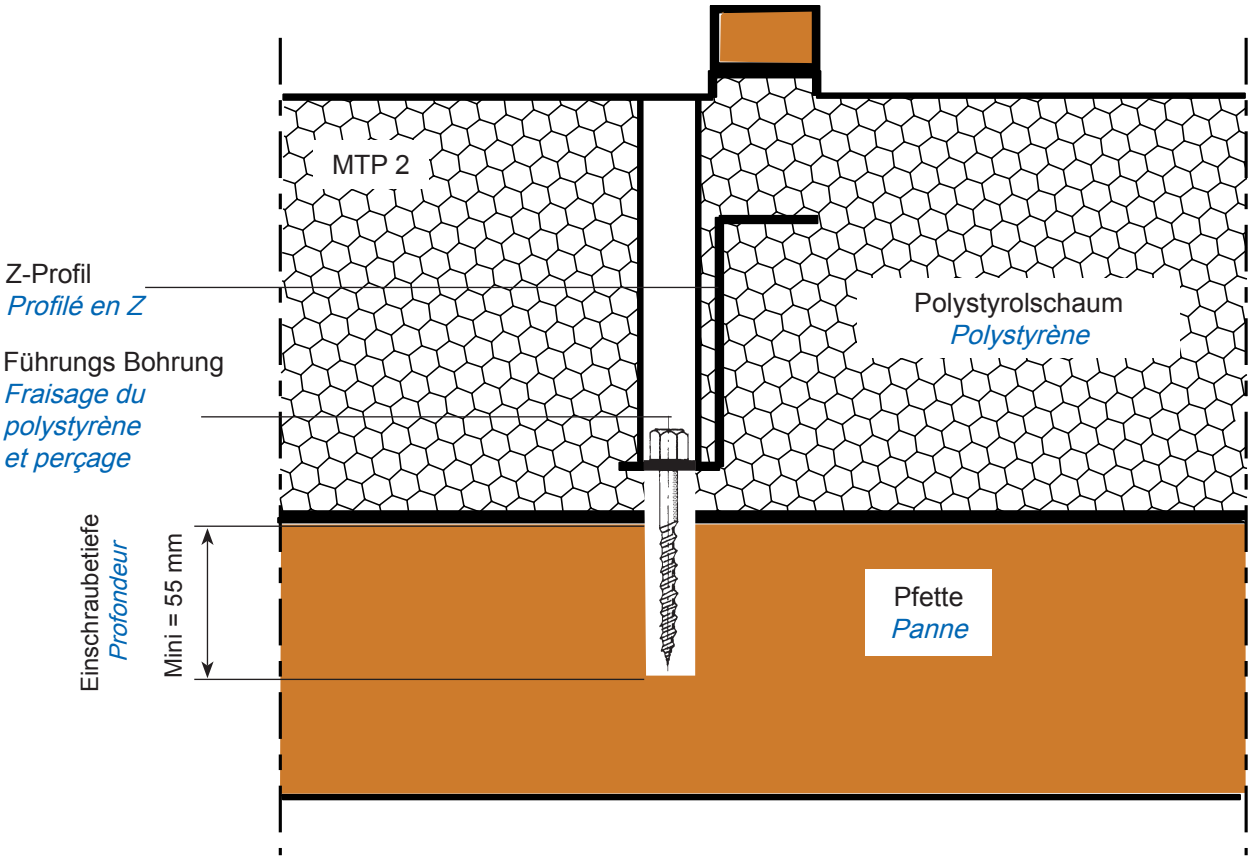
Fixation du contre-lattis





Befestigung des Dachelementes auf den Pfetten

Fixation des éléments de toitures sur les pannes



Sechskant-Holzschrauben DIN 571 vz = 6,5 x 90 mm

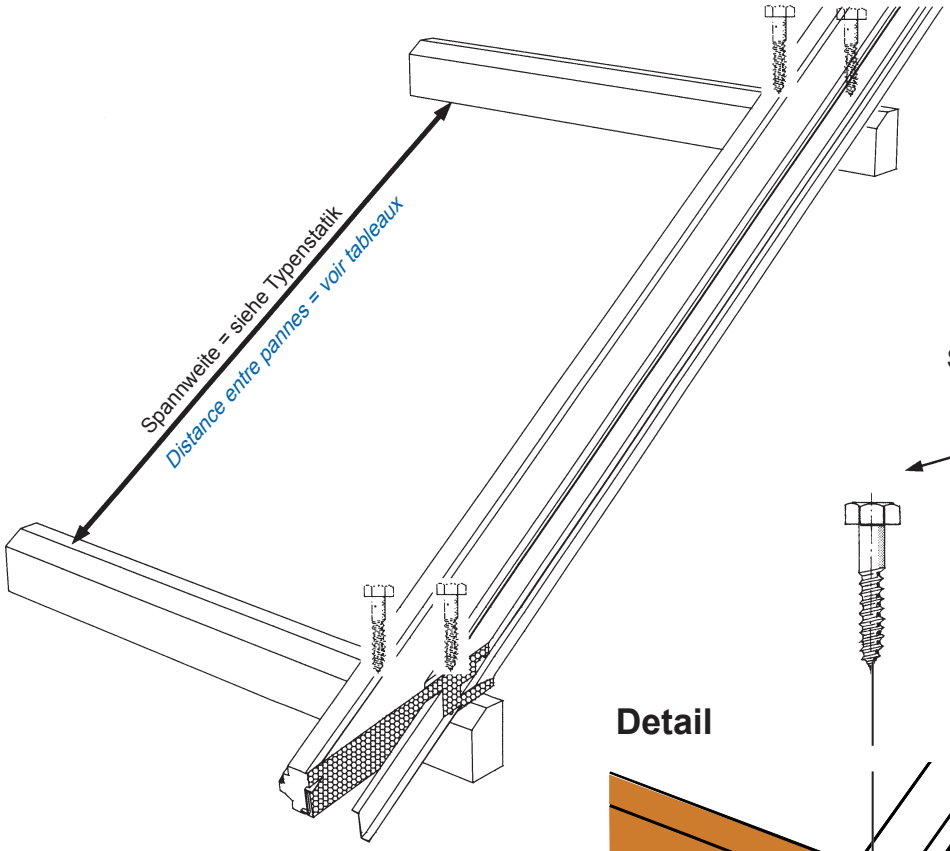
Tire-fond = 6,5 x 90 mm

EUROMAC 2

MTP2

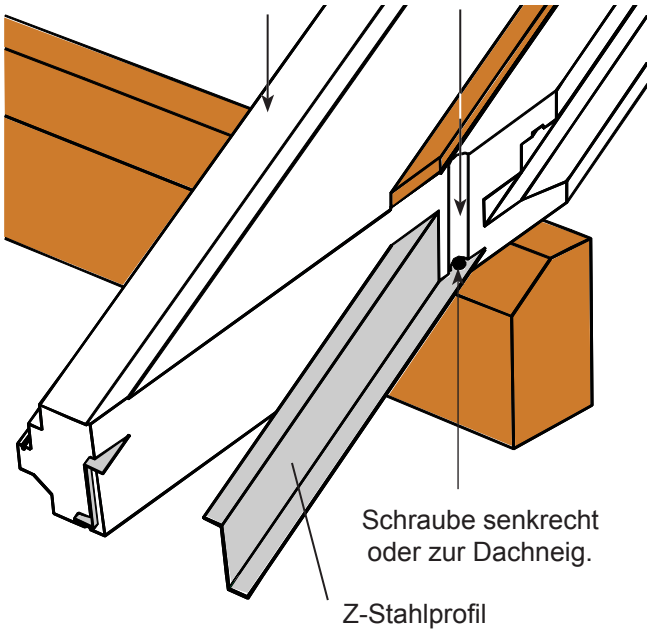
DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Jedes Z-Profil muss auf jeder Pfette befestigt werden. Spannweite : siehe Typenstatik



Sechskant-Holzschrauben
Tire-fond

Detail



Pfette
Panne

Les deux profilés en Z de chaque MTP2 doivent impérativement être fixés sur chaque panne à l'aide de tire-fond

Pour la portée maximale entre deux pannes : voir tableaux ci-joints

MTP2

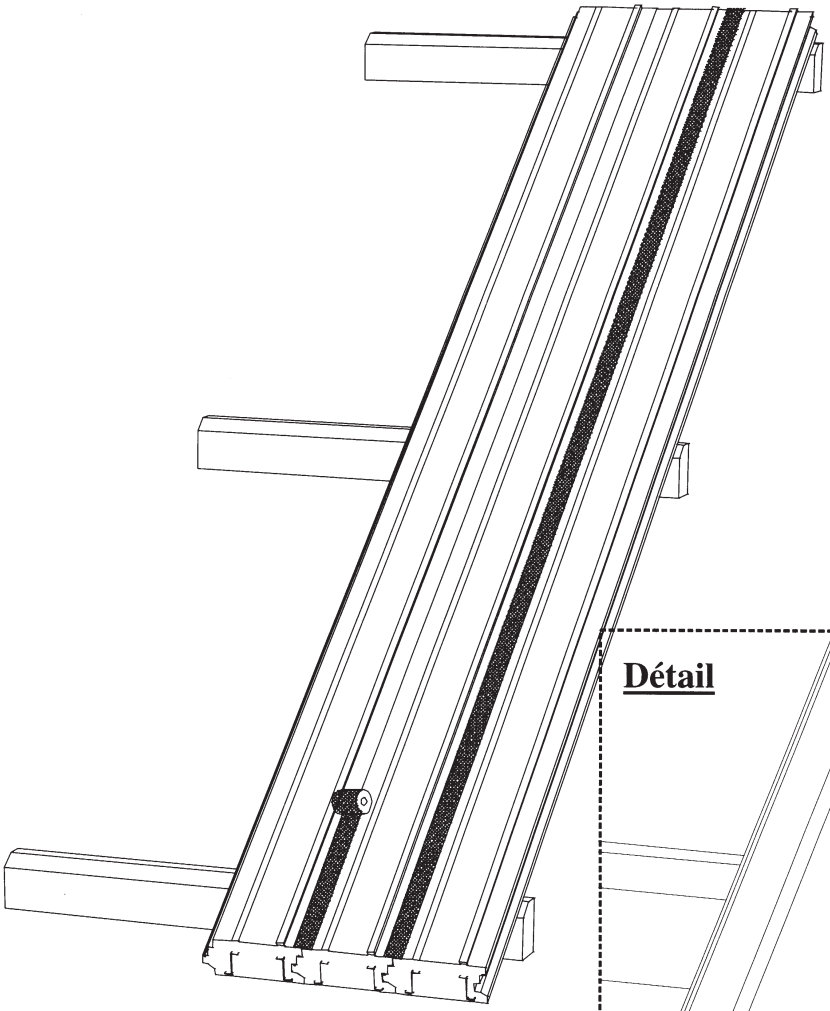
EUROMAC 2

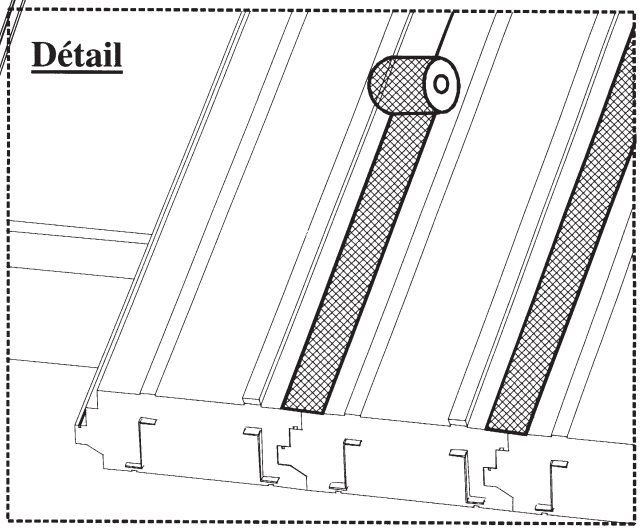
MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Die Stossfugen sind in Längsrichtung mit Dichtband zu verkleben !

Tous les joints des éléments sont traités à l'aide de bandes auto-adhésives





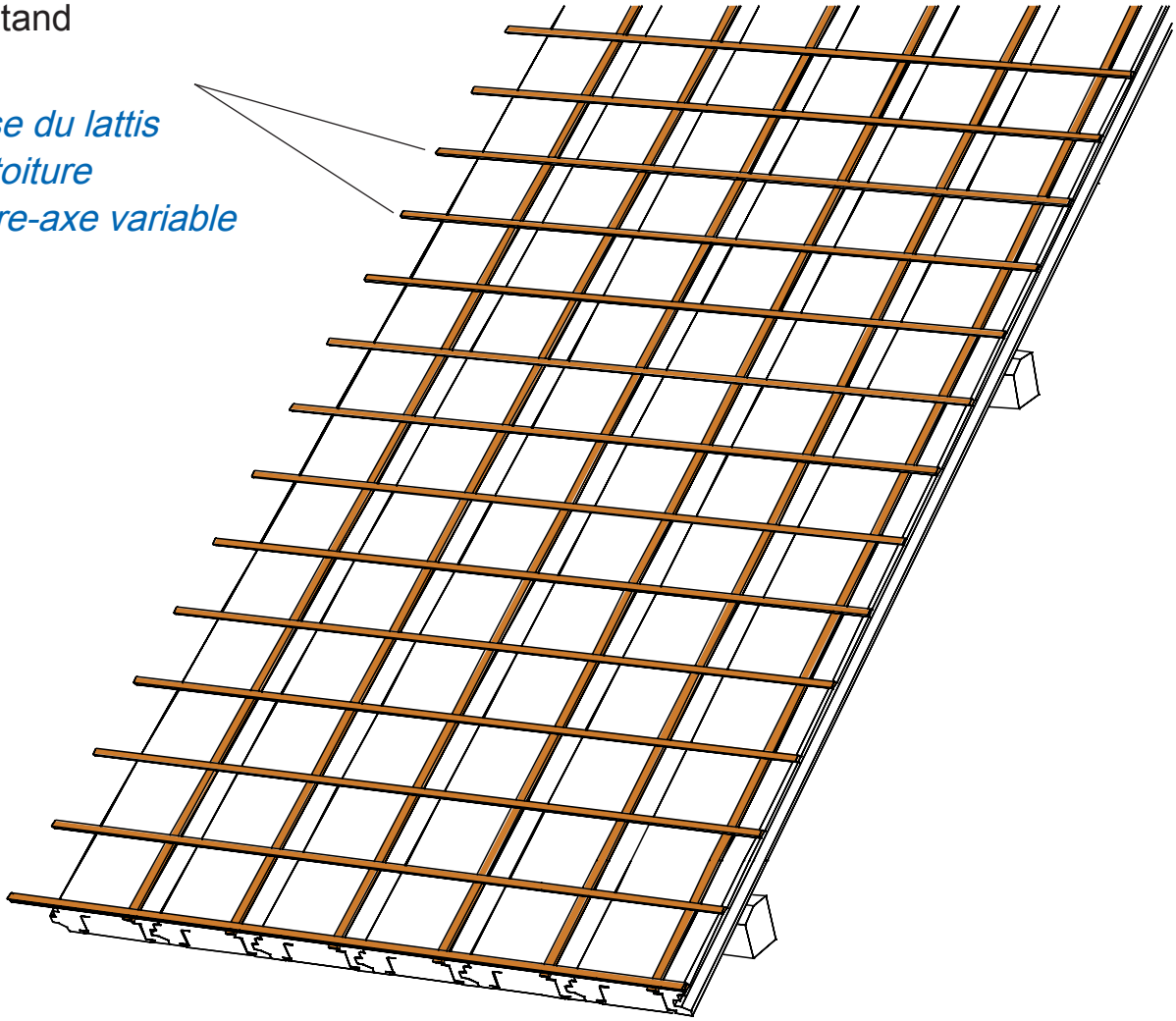
EUROMAC 2

MTP2

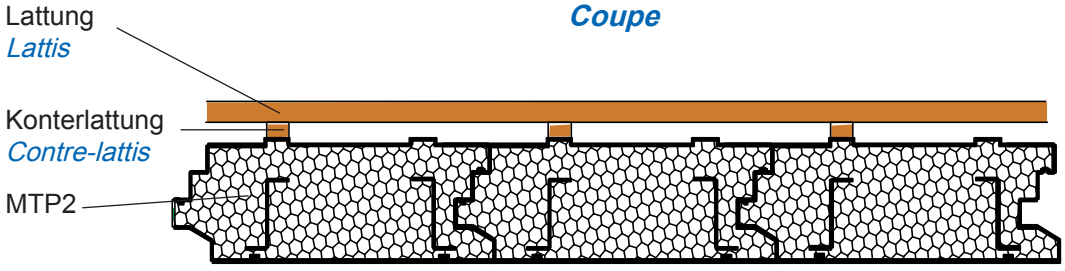
DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Lattung mit variabelem Abstand

Pose du lattis de toiture Entre-axe variable



Schnitt
Coupe



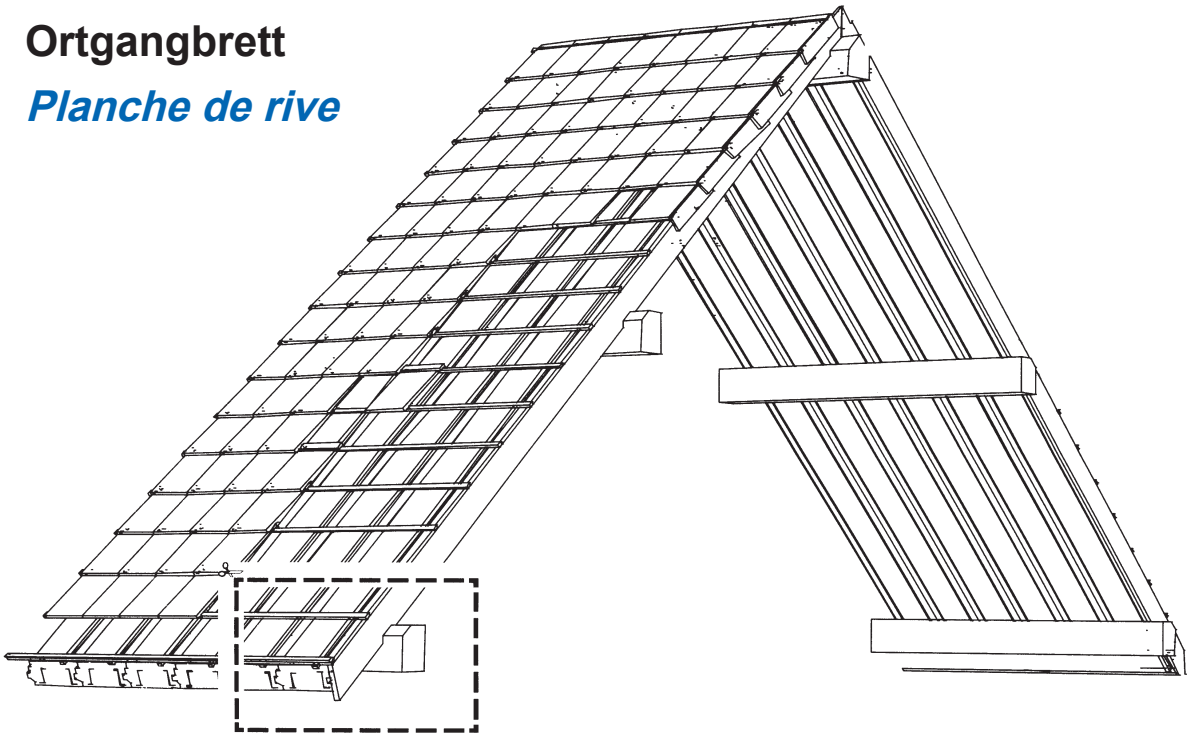
EUROMAC 2

MTP2

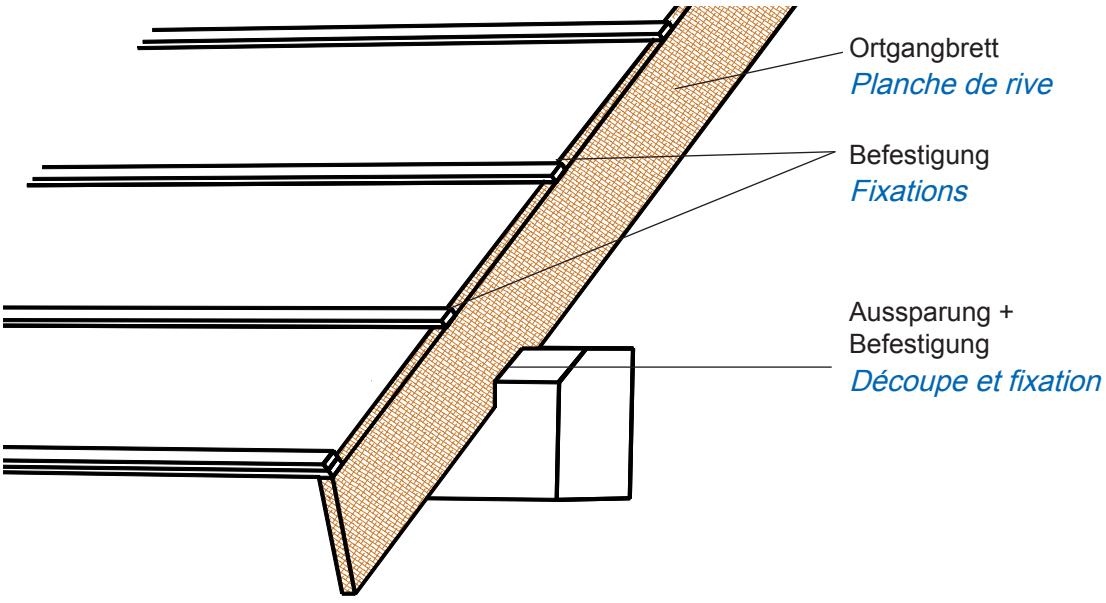
DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Ortgangbrett

Planche de rive



DETAIL



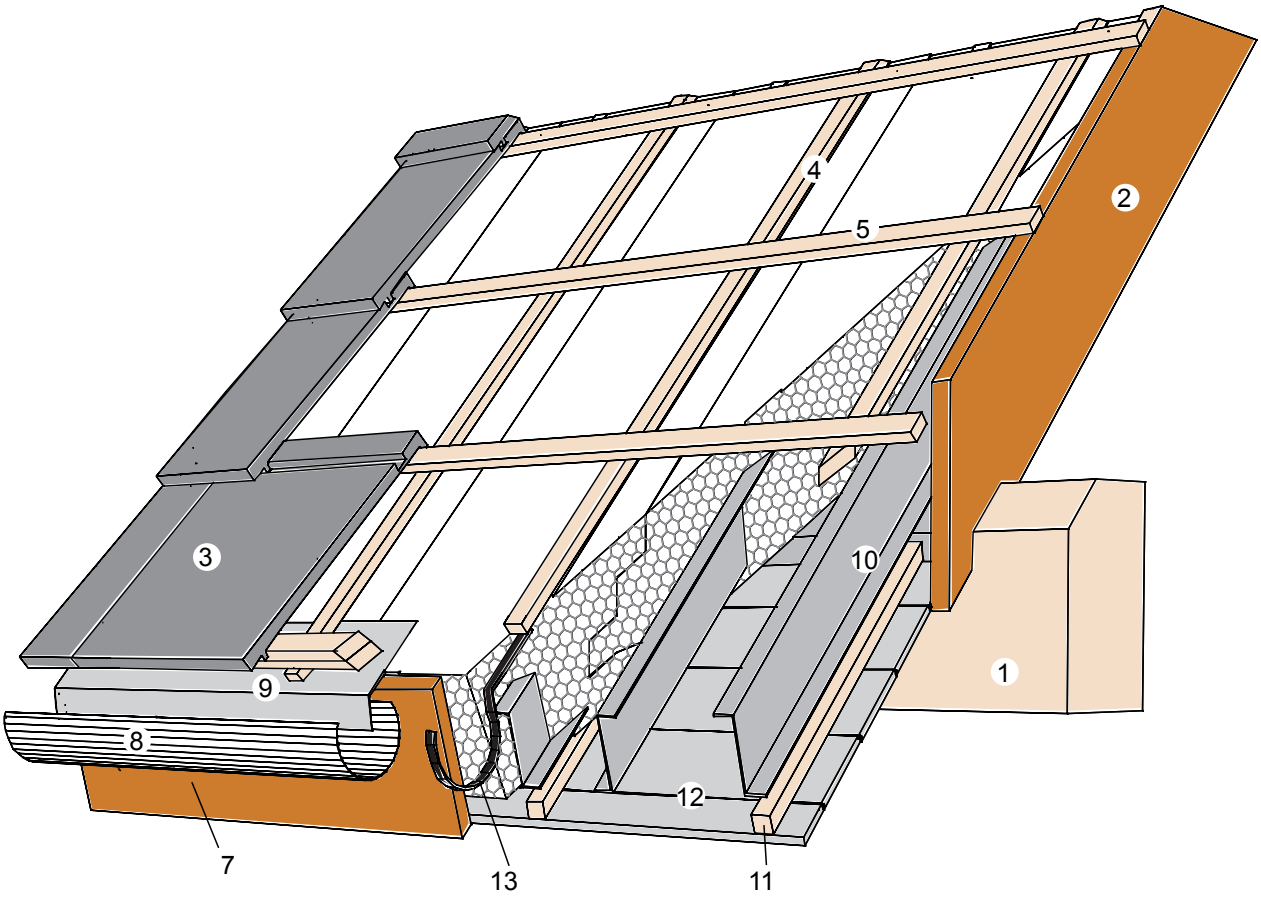
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Traufdetail

Détail du débord de toiture



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ortgangbrett	*2*	*Planche de rive*
3	Ziegel	*3*	*Tuile*
4	Konterlattung	*4*	*Contre-lattis*
5	Lattung	*5*	*Lattis*
6	MTP2	*6*	*MTP2*
7	Stirnbrett	*7*	*Planche de rive*
8	Dachrinne	*8*	*Gouttière*
9	Einlaufblech	*9*	*Tôle de recouvrement*
10	Z-Profil	*10*	*Profilé en Z*
11	Unterlattung	*11*	*Lattis de sous-toiture*
12	Untersichtverkleidung	*12*	*Habillage de sous-face*
13	Rinnenhalter	*13*	*Support de gouttière*

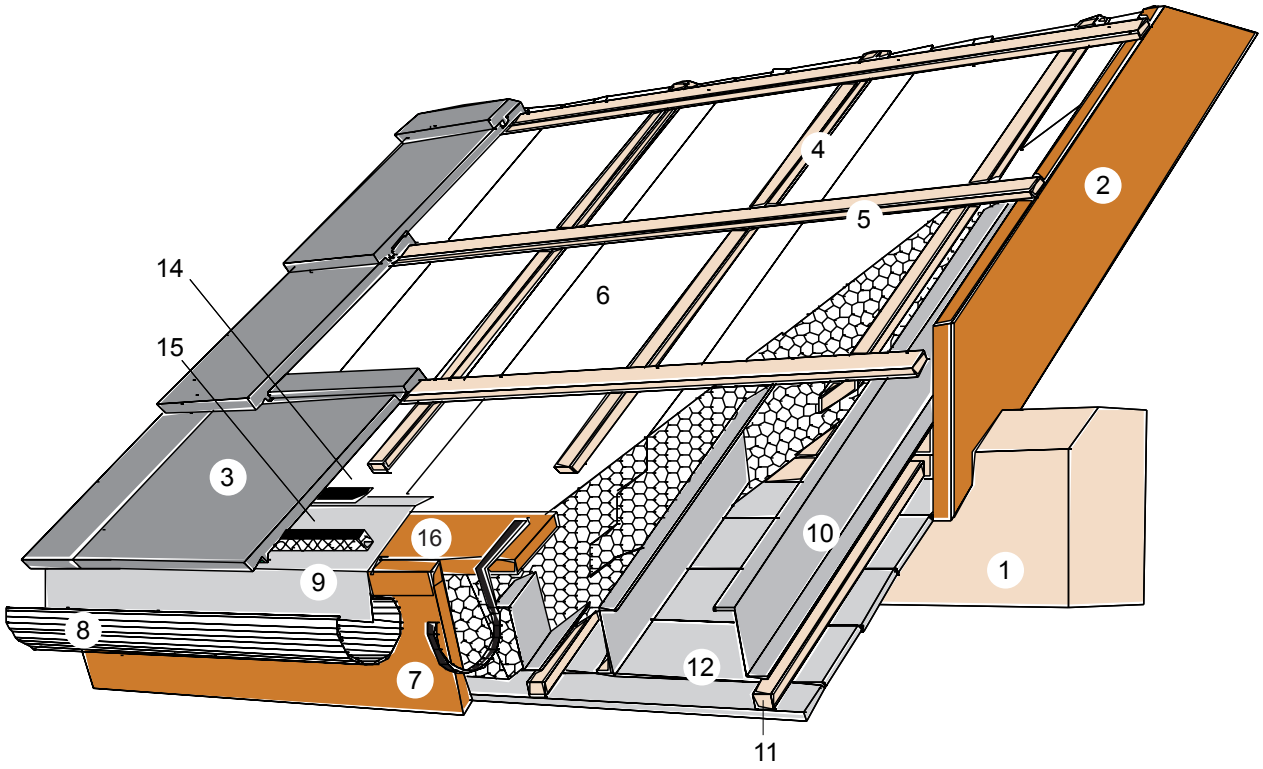
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Traufdetail 1

Détail du débord de toiture 1



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ortgangbrett	*2*	*Planche de rive*
3	Ziegel	*3*	*Tuile*
4	Konterlattung	*4*	*Contre-lattis*
5	Lattung	*5*	*Lattis*
6	MTP2	*6*	*MTP2*
7	Stirnbrett	*7*	*Planche de rive*
8	Dachrinne	*8*	*Gouttière*
9	Einlaufblech	*9*	*Tôle de recouvrement*
10	Z-Profil	*10*	*Profilé en Z*
11	Unterlattung	*11*	*Lattis de sous-toiture*
12	Untersichtverkleidung	*12*	*Habillage de sous-face*
13	Rinnenhalter	*13*	*Support de gouttière*
14	Dichtband	*14*	*Bande adhésive*
15	Lüftungsgitter	*15*	*Grille d'aération et support de tuile*
16	Traufbrett	*16*	*Planche larmier*

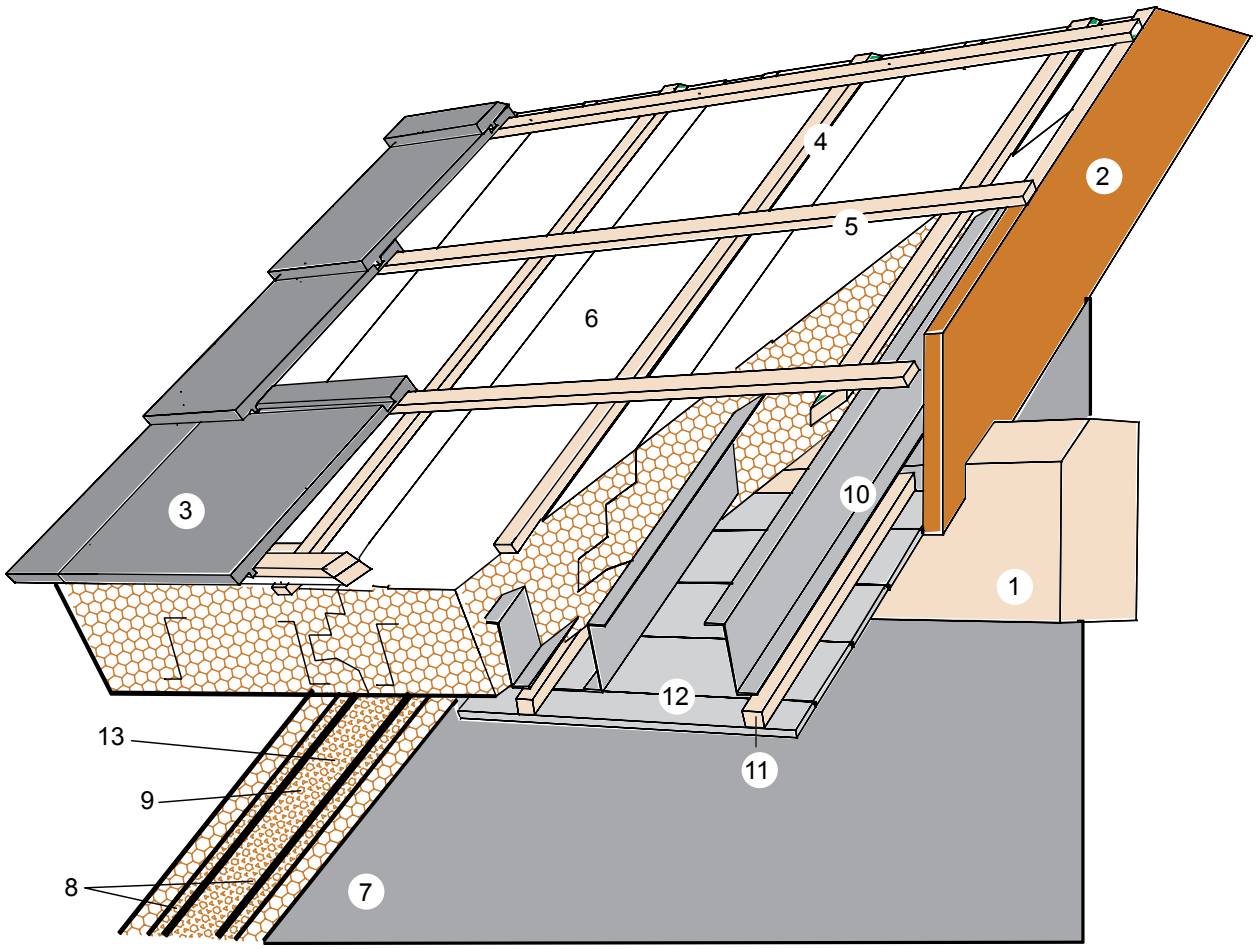
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Traufdetail 2

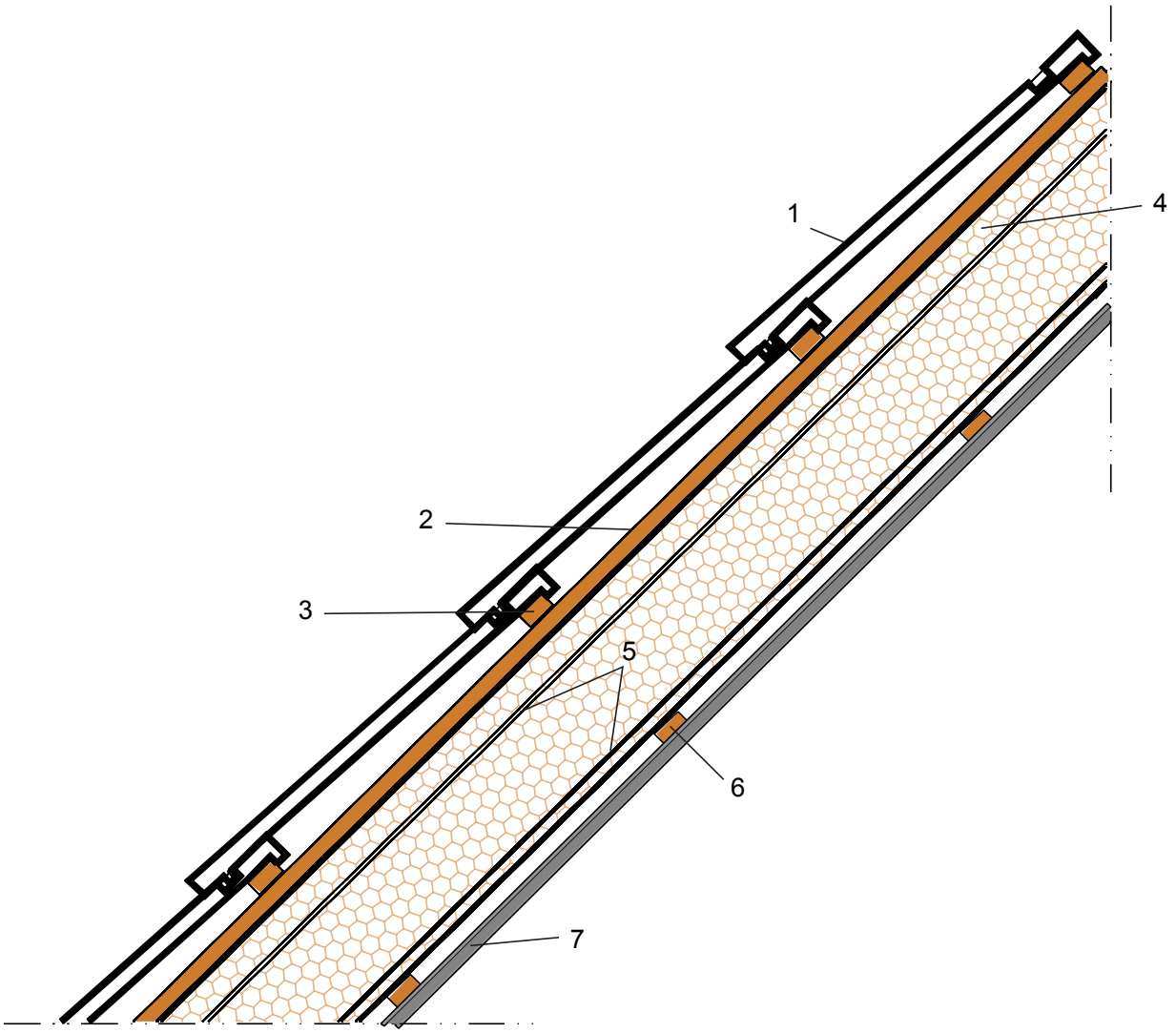
Détail du débord de toiture 2



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ortgangbrett	*2*	*Planche de rive*
3	Ziegel	*3*	*Tuile*
4	Konterlattung	*4*	*Contre-lattis*
5	Lattung	*5*	*Lattis*
6	MTP2	*6*	*MTP2*
7	EUROMAC 2 Wand	*7*	*Mur EUROMAC2*
8	Dichtungsband / Kompriband	*8*	*Joint en mousse compressible*
9	Beton	*9*	*Béton*
10	Z-Profil	*10*	*Profilé en Z*
11	Unterlattung	*11*	*Lattis de sous-toiture*
12	Untersichtverkleidung	*12*	*Habillage de sous-face*
13	EUROMAC 2 Wand/Draufsicht	*13*	*Mur EUROMAC2 / vue de dessus*

Dachaufbau-Schnitt

Coupe sur partie courante



1	Ziegel	*1*	*Tuile*
2	Konterlattung	*2*	*Contre-lattis*
3	Lattung	*3*	*Lattis*
4	MTP2	*4*	*MTP2*
5	Z-Profil	*5*	*Profilé en Z*
6	Unterlattung	*6*	*Lattis de sous-toiture*
7	Untersichtverkleidung	*7*	*Habillage de sous-face*

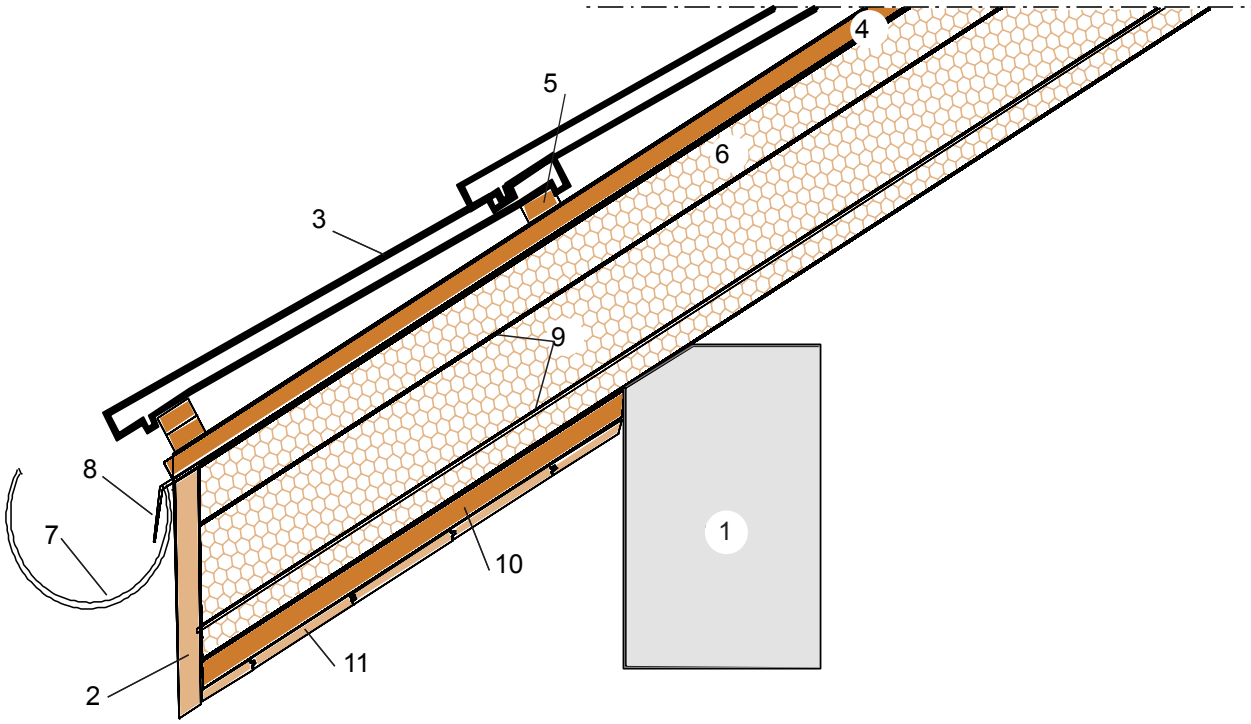
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Traufdetail Schnitt

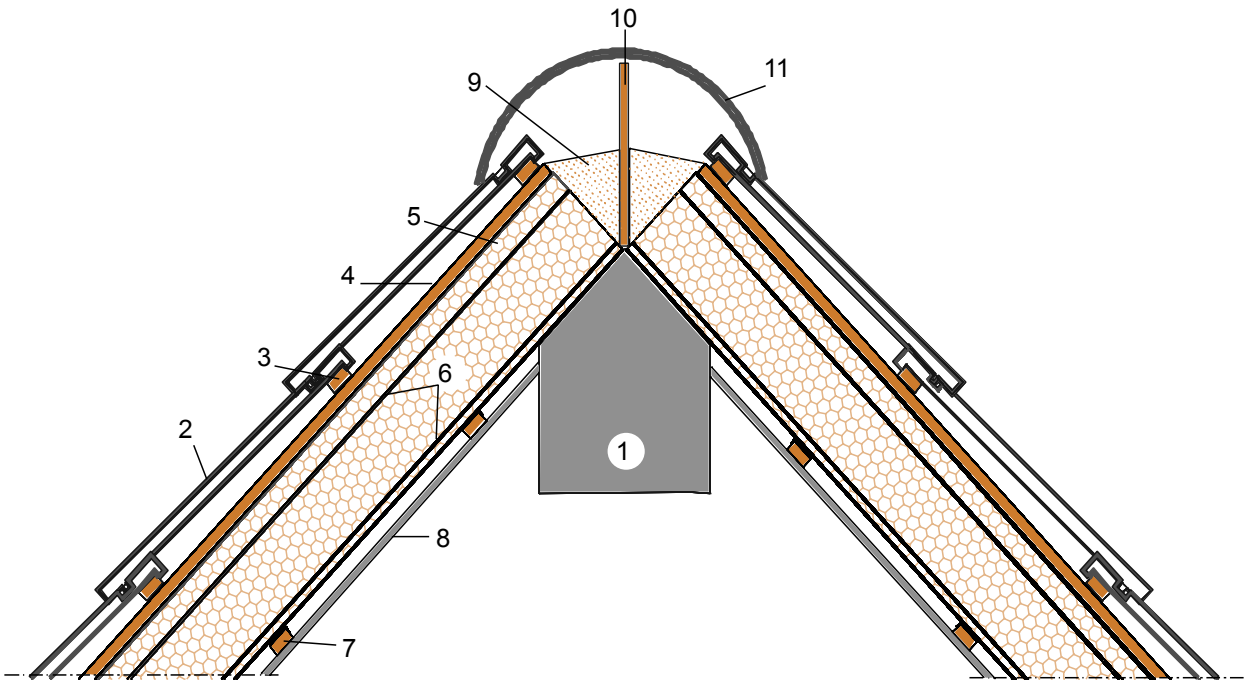
Coupe du débord de toiture



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ortgangbrett	*2*	*Planche de rive*
3	Ziegel	*3*	*Tuile*
4	Konterlattung	*4*	*Contre-lattis*
5	Lattung	*5*	*Lattis*
6	MTP2	*6*	*MTP2*
7	Dachrinne	*7*	*Gouttière*
8	Einlaufblech	*8*	*Tôle de recouvrement*
9	Z-Profil	*9*	*Profilé en Z*
10	Unterlattung	*10*	*Lattis de sous-toiture*
11	Untersichtverkleidung	*11*	*Habillage de sous-face*

Firstdétail Schnitt mit PU-Schaum/Dämmkeile 1

Coupe du détail de faîtage avec mousse rigide ou pièces isolantes 1



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	Unterlattung	*7*	*Lattis de sous-toiture*
8	Untersichtverkleidung	*8*	*Habillage de sous-face*
9	Pu-Schaum oder Dämmkeile	*9*	*Mousse rigide ou pièces isolantes*
10	Firstbrett	*10*	*Planche filière de comble*
11	Firstabdeckziegel	*11*	*Tuile faîtière*

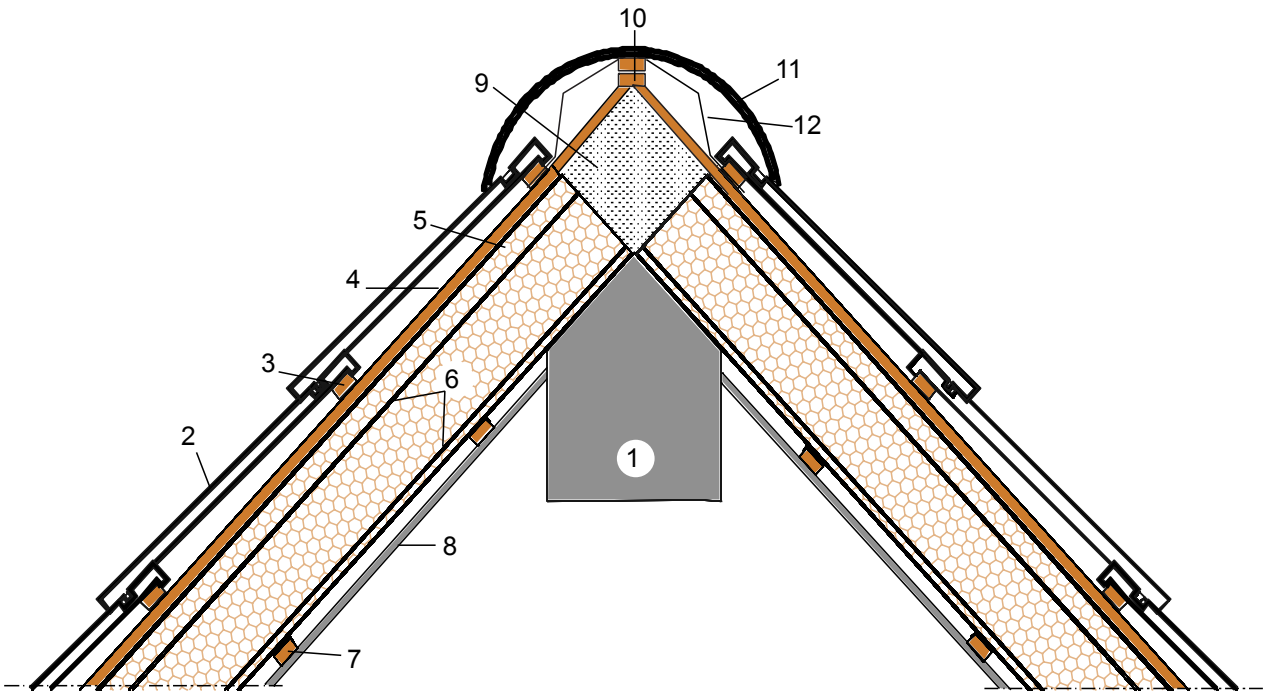
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Firstdétail Schnitt mit PU-Schaum/Dämmkeile 2

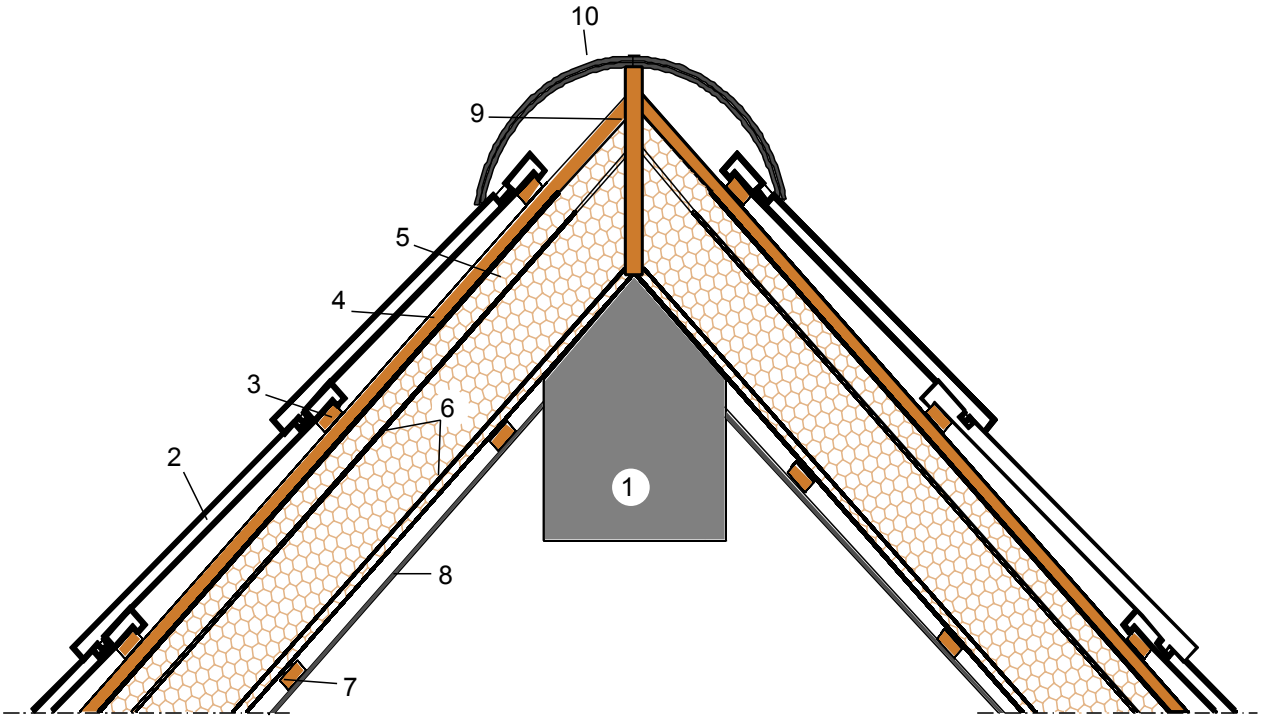
Coupe du détail de faîtage avec mousse rigide ou pièces isolantes 2



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*Lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	Unterlattung	*7*	*Lattis de sous-toiture*
8	Untersichtverkleidung	*8*	*Habillage de sous-face*
9	Pu-Schaum oder Dämmkeile	*9*	*Mousse rigide ou pièces isolantes*
10	Firstlattung	*10*	*Lattes support de toitures*
11	Firstabdeckziegel	*11*	*Tuile faîtière*
12	Lüftungsgitter	*12*	*Toile d'aération*

Firstdetail Schnitt - Elemente auf Gehrung

Coupe du détail de faîtage



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*Lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	Unterlattung	*7*	*Lattis de sous-toiture*
8	Untersichtverkleidung	*8*	*Habillage de sous-face*
9	Firstbrett	*9*	*Planche filière de comble*
10	Firstabdeckziegel	*10*	*Tuile faîtière*

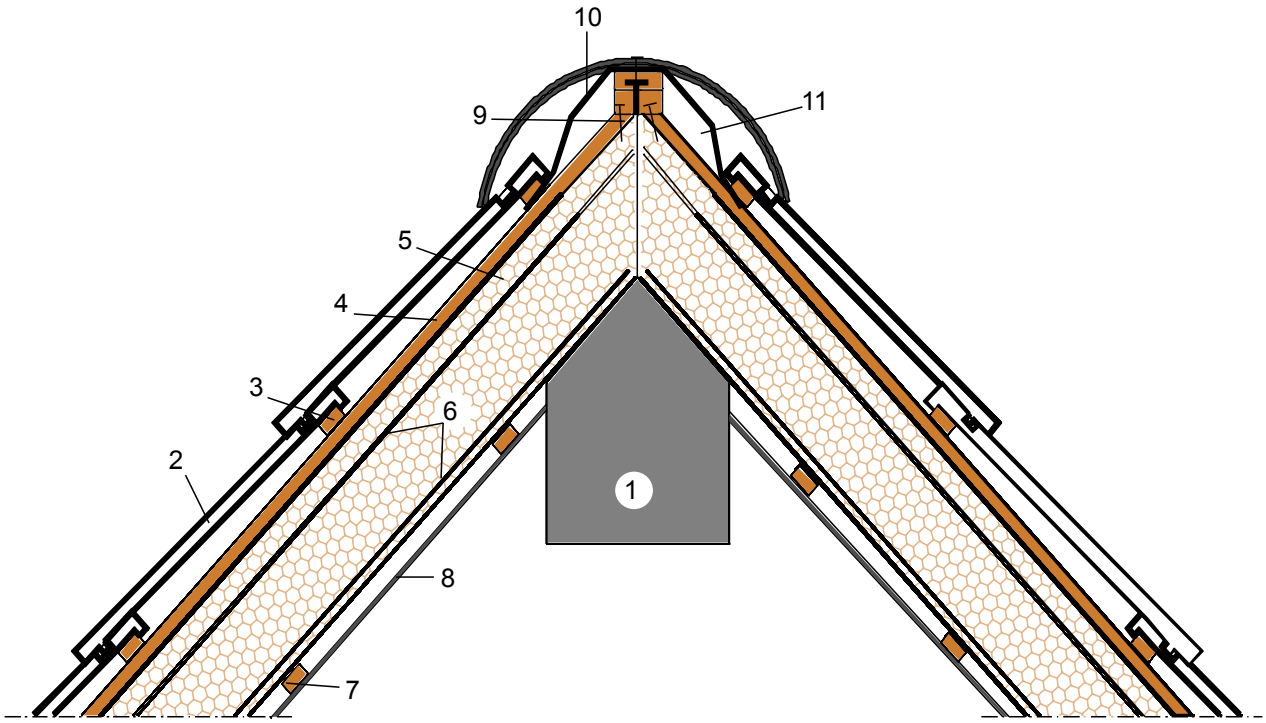
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Firstdetail Schnitt - Elemente auf Gehrung

Coupe du détail de faîtage



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*Lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	Unterlattung	*7*	*Lattis de sous-toiture*
8	Untersichtverkleidung	*8*	*Habillage de sous-face*
9	Firstlattung	*9*	*Mousse rigide ou pièces isolantes*
10	Firstabdeckziegel	*10*	*Lattes support de toitures*
11	Lüftungsgitter	*11*	*Tuile faîtière*

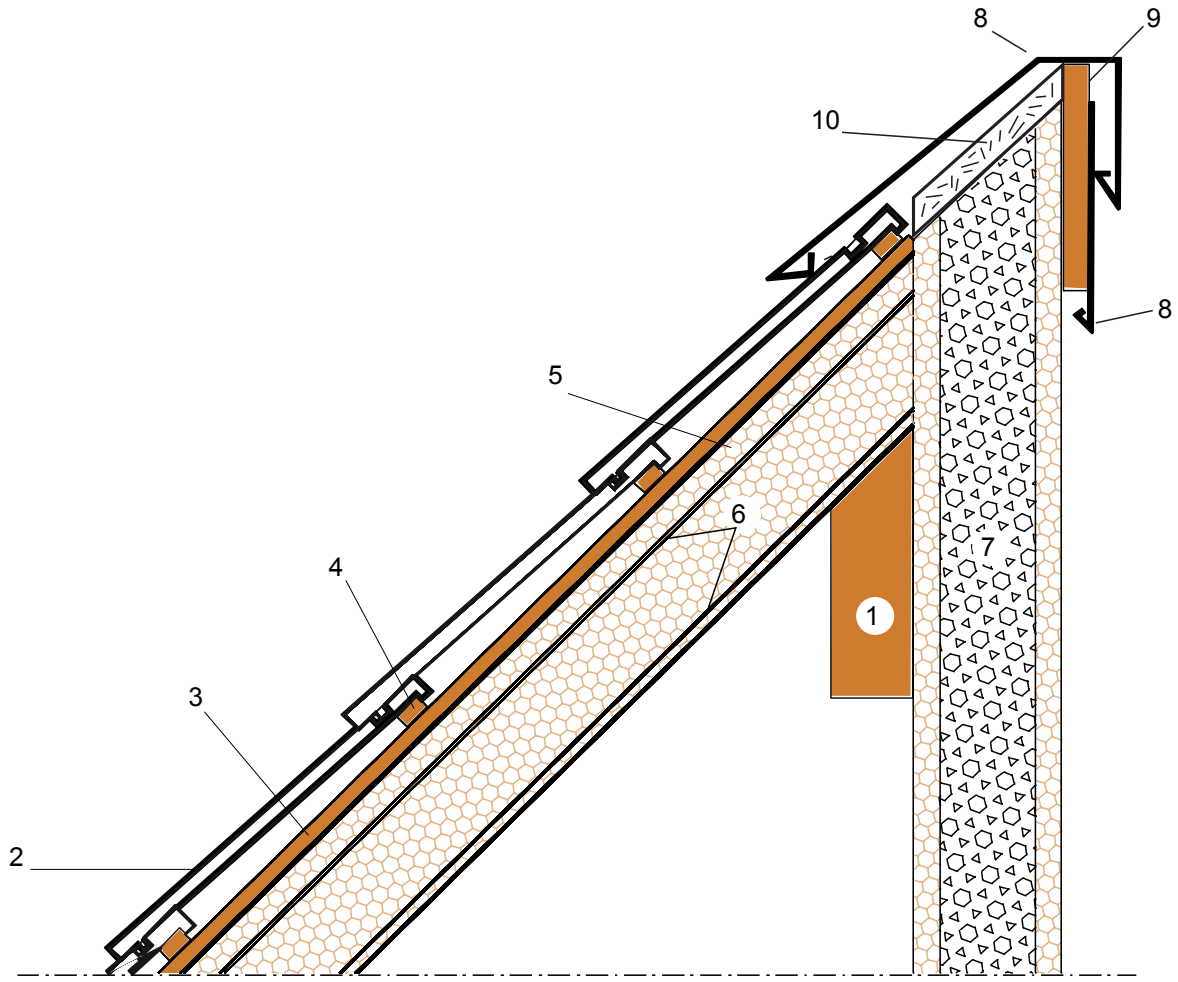
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Pultdach-Firstdetail

Détail de faîtage en appuis sur un mur



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*Lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	EUROMAC 2 Wand	*7*	*Mur EUROMAC2*
8	Blech	*8*	*Zinguerie*
9	Stirnbrett	*9*	*Planche de rive*
10	Dämmung	*10*	*Plaque isolante*

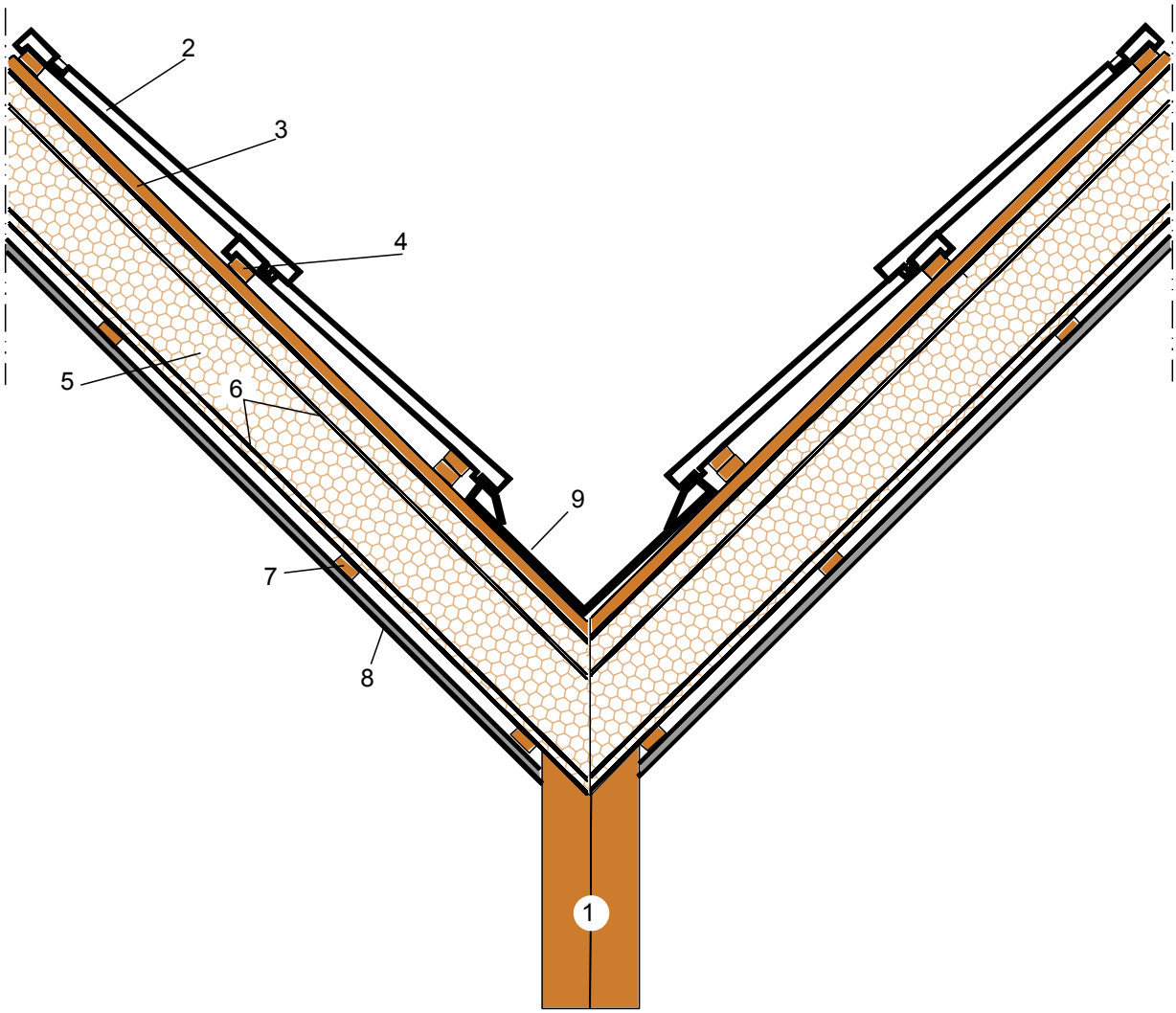
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Kehldetail Schnitt

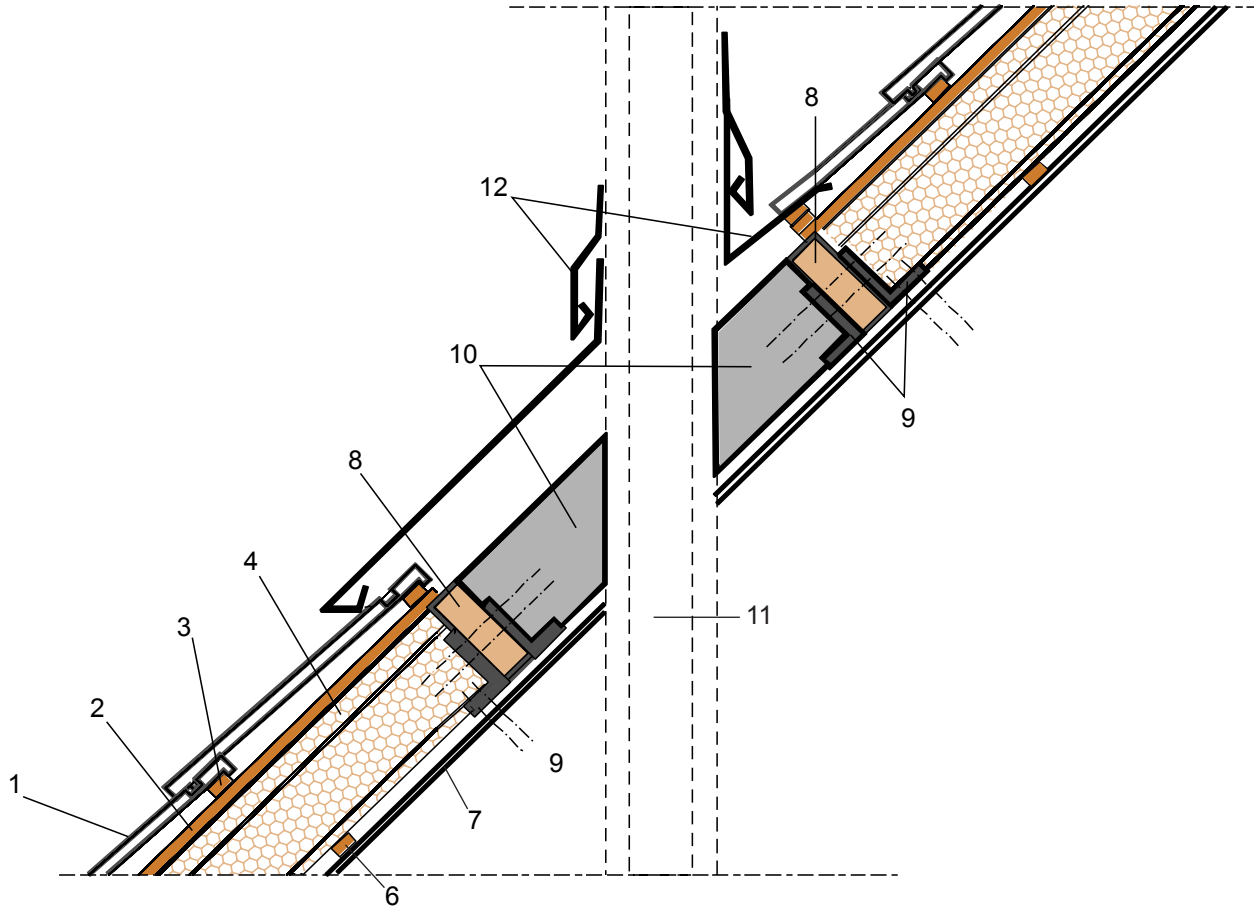
Coupe sur noue



1	Pfette	*1*	*Panne*
2	Ziegel	*2*	*Tuile*
3	Konterlattung	*3*	*Contre-lattis*
4	Lattung	*4*	*Lattis*
5	MTP2	*5*	*MTP2*
6	Z-Profil	*6*	*Profilé en Z*
7	Unterlattung	*7*	*Lattis de sous-toiture*
8	Untersichtverkleidung	*8*	*Habillage de sous-face*
9	Blech	*9*	*Zinguerie*

Schornsteinkopf Schnitt

Coupe sur une souche de cheminée



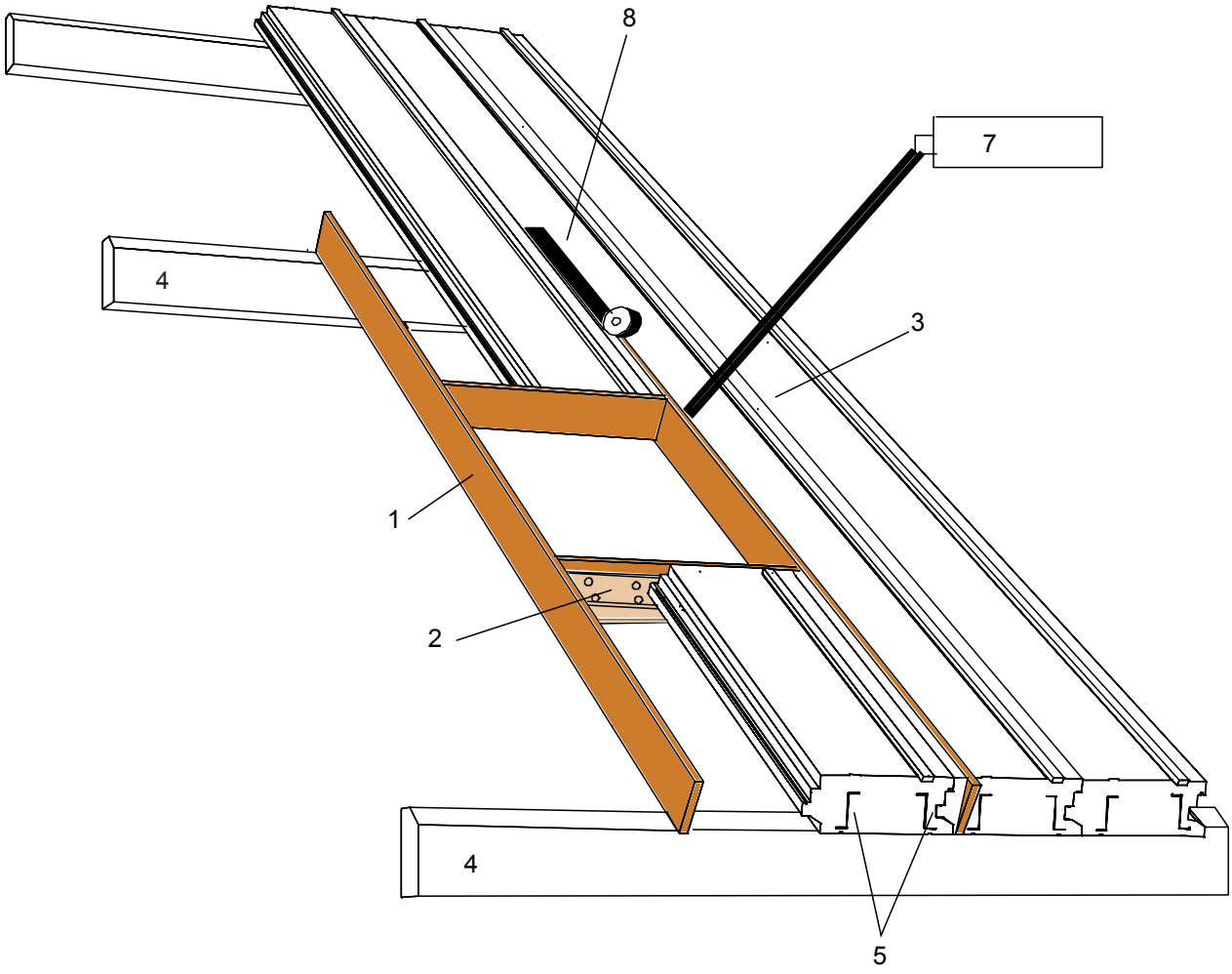
1	Ziegel	*1*	*Tuile*
2	Konterlattung	*2*	*Contre-lattis*
3	Lattung	*3*	*Lattis*
4	MTP2	*4*	*MTP2*
5	Z-Profil	*5*	*Profilé en Z*
6	Unterlattung	*6*	*Lattis de sous-toiture*
7	Untersichtverkleidung	*7*	*Habillage de sous-face*
8	Wechsel	*8*	*Chevêtre*
9	Stahlwinkel	*9*	*Cornière en acier*
10	Kaminverwahrung	*10*	*Protection du conduit selon les normes PU*
11	Kamin	*11*	*Cheminée*
12	Anschlussblech	*12*	*Zinguerie*

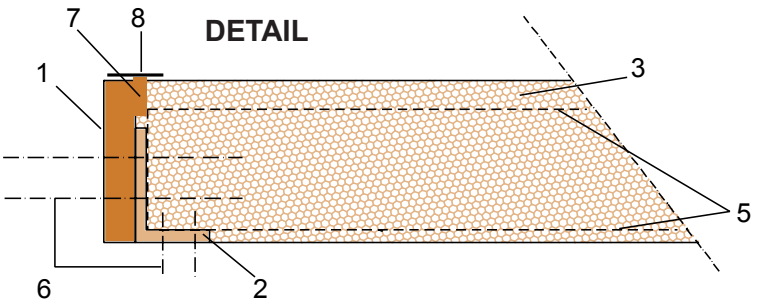
EUROMAC 2

MTP2

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Wechsel *Chevêtre*



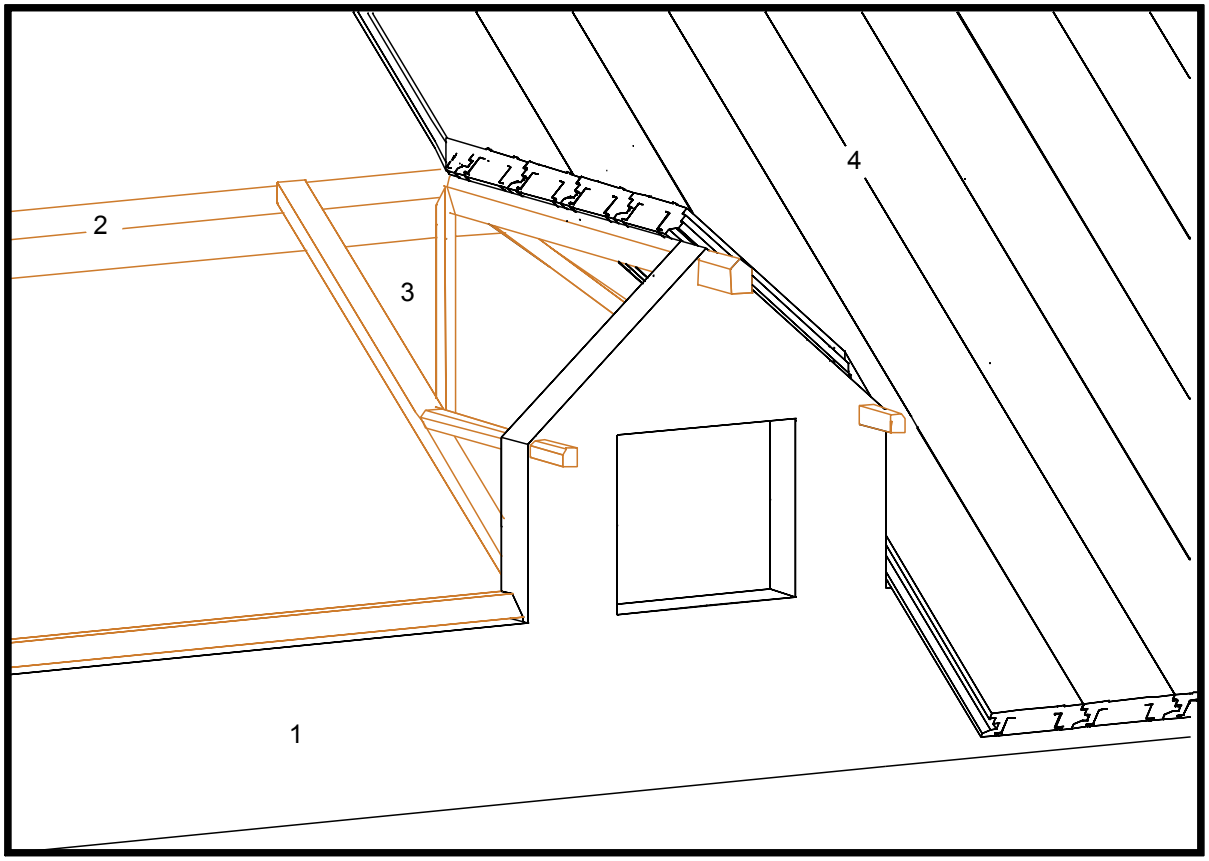


1	Wechsel	*1*	*Chevêtre*
2	Stahlwinkel	*2*	*Cornière en acier*
3	MTP2	*3*	*MTP2*
4	Pfette	*4*	*Panne*
5	Z-Stahlprofil	*5*	*Z Profilé en acier*
6	Befestigung des Winkelstahlprofils	*6*	*Fixation du profilé en acier*
7	PU-Schaum	*7*	*Mousse PU*
8	Dichtband	*8*	*Bande joint*

MTP2

Dachaufbau

Chien-assis



1	EUROMAC 2 Wand	*1*	*Mur EUROMAC2*
3	Pfette	*2*	*Panne*
4	Holzconstruction	*3*	*Construction porteuse en bois*
5	MTP2	*4*	*MTP2*

EUROMAC 2

MTP2

EUROMAC 2 MTP2 Dachelemente mit Z-Profilen t_N = 1,2 mm

Bemessungstabelle für maximale Stützweiten [m] bei Ausführung als Einfeldträger

Zeile 1: Zülässige Stützweite ohne Beschränkung der Durchbiegung
Zeile 2: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/150
Zeile 3: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/300

Annahme: Windlast h <= 20 m
Berechnung nach DASt Richtlinie 016/4/

Regel-schneelast so [kN/m²]	Zeile	Dachneigung α [°] 0	10	20	30	40	50	60	70
0,75	1)	3,48	3,52	3,64	3,57	3,76	3,93	4,24	4,59
	2)	3,48	3,52	3,64	3,57	3,76	3,93	4,24	4,59
	3)	3,04	3,07	3,14	3,04	3,15	3,25	3,46	3,69
1,00	1)	3,25	3,28	3,40	3,39	3,63	3,86	4,22	4,59
	2)	3,25	3,28	3,40	3,39	3,63	3,86	4,22	4,59
	3)	2,91	2,93	3,00	2,94	3,08	3,21	3,45	3,69
1,25	1)	3,05	3,09	3,20	3,23	3,52	3,80	4,21	4,59
	2)	3,05	3,09	3,20	3,23	3,52	3,80	4,21	4,59
	3)	2,80	2,82	2,89	2,85	3,02	3,18	3,43	3,69
1,50	1)	2,89	2,92	3,04	3,10	3,41	3,74	4,19	4,59
	2)	2,89	2,92	3,04	3,10	3,41	3,74	4,19	4,59
	3)	2,70	2,72	2,79	2,77	2,96	3,14	3,42	3,69
1,75	1)	2,75	2,78	2,89	2,98	3,32	3,68	4,18	4,59
	2)	2,75	2,78	2,89	2,98	3,32	3,68	4,18	4,59
	3)	2,62	2,64	2,71	2,70	2,90	3,11	3,40	3,69
2,00	1)	2,63	2,66	2,77	2,86	3,23	3,62	4,17	4,59
	2)	2,63	2,66	2,77	2,86	3,23	3,62	4,17	4,59
	3)	2,54	2,56	2,63	2,64	2,85	3,08	3,39	3,69
2,50	1)	2,42	2,46	2,56	2,66	3,08	3,51	4,14	4,59
	2)	2,42	2,46	2,56	2,66	3,08	3,51	4,14	4,59
	3)	2,41	2,44	2,50	2,53	2,76	3,01	3,36	3,69
3,50	1)	2,13	2,16	2,25	2,37	2,82	3,33	4,04	4,59
	2)	2,13	2,16	2,25	2,37	2,82	3,33	4,04	4,59
	3)	2,13	2,16	2,25	2,35	2,61	2,91	3,31	3,69
4,50	1)	1,92	1,95	2,04	2,15	2,62	3,17	3,95	4,59
	2)	1,92	1,95	2,04	2,15	2,62	3,17	3,95	4,59
	3)	1,92	1,95	2,04	2,15	2,48	2,81	3,26	3,69
5,50	1)	1,77	1,79	1,87	1,99	2,44	3,03	3,87	4,59
	2)	1,77	1,79	1,87	1,99	2,44	3,03	3,87	4,59
	3)	1,77	1,79	1,87	1,99	2,38	2,73	3,21	3,69

für: Schraubenversagen ausgeschlossen!!!

Prüfamt für Baustatik LGA Landesgewerbeanstalt Bayern
S/N 970102 vom 27. JAN 1999

MTP2

EUROMAC 2

MTP2

EUROMAC 2 MTP2 Dachelemente mit Z-Profilen t_N = 1,2 mm

Bemessungstabelle für maximale Stützweiten [m] bei Ausführung als Zweifeldträger

Zeile 1: Zülässige Stützweite ohne Beschränkung der Durchbiegung
Zeile 2: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/150
Zeile 3: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/300

Annahme: Windlast h <= 20 m
Berechnung nach DASt - Richtlinie 016/4/

Regel-schneelast so [kN/m²]	Zeile	Dachneigung α [°] 0	10	20	30	40	50	60	70
0,75	1)	3,48	3,52	3,64	3,57	3,76	3,93	4,28	4,59
	2)	3,48	3,52	3,64	3,57	3,76	3,93	4,28	4,59
	3)	3,48	3,52	3,64	3,57	3,76	3,93	4,28	4,59
1,00	1)	3,25	3,28	3,40	3,39	3,63	3,86	4,28	4,59
	2)	3,25	3,28	3,40	3,39	3,63	3,86	4,28	4,59
	3)	3,25	3,28	3,40	3,39	3,63	3,86	4,28	4,59
1,25	1)	3,05	3,09	3,20	3,23	3,52	3,80	4,27	4,59
	2)	3,05	3,09	3,20	3,23	3,52	3,80	4,27	4,59
	3)	3,05	3,09	3,20	3,23	3,52	3,80	4,27	4,59
1,50	1)	2,89	2,92	3,04	3,10	3,41	3,74	4,24	4,59
	2)	2,89	2,92	3,04	3,10	3,41	3,74	4,24	4,59
	3)	2,89	2,92	3,04	3,10	3,41	3,74	4,24	4,59
1,75	1)	2,75	2,78	2,89	2,98	3,32	3,68	4,22	4,59
	2)	2,75	2,78	2,89	2,98	3,32	3,68	4,22	4,59
	3)	2,75	2,78	2,89	2,98	3,32	3,68	4,22	4,59
2,00	1)	2,63	2,66	2,77	2,88	3,23	3,62	4,19	4,59
	2)	2,63	2,66	2,77	2,88	3,23	3,62	4,19	4,59
	3)	2,63	2,66	2,77	2,88	3,23	3,62	4,19	4,59
2,50	1)	2,42	2,46	2,56	2,69	3,08	3,51	4,14	4,59
	2)	2,42	2,46	2,56	2,69	3,08	3,51	4,14	4,59
	3)	2,42	2,46	2,56	2,69	3,08	3,51	4,14	4,59
3,50	1)	2,13	2,16	2,25	2,41	2,82	3,33	4,04	4,59
	2)	2,13	2,16	2,25	2,41	2,82	3,33	4,04	4,59
	3)	2,13	2,16	2,25	2,41	2,82	3,33	4,04	4,59
4,50	1)	1,80	1,85	2,02	2,19	2,48	3,09	3,95	4,59
	2)	1,80	1,85	2,02	2,19	2,48	3,09	3,95	4,59
	3)	1,80	1,85	2,02	2,19	2,48	3,09	3,95	4,59
5,50	1)	1,52	1,56	1,71	1,96	2,13	2,72	3,87	4,59
	2)	1,52	1,56	1,71	1,96	2,13	2,72	3,87	4,59
	3)	1,52	1,56	1,71	1,96	2,13	2,72	3,87	4,59

für: Schraubenversagen ausgeschlossen!!!

Prüfamt für Baustatik
LGA Landesgewerbeanstalt Bayern
S/N 970102 vom 27. JAN 1999

EUROMAC 2

MTP2

EUROMAC 2 MTP2 Dachelemente mit Z-Profilen t_N = 1,2 mm

Bemessungstabelle für maximale Stützweiten [m] bei Ausführung als Dreifeldträger

Zeile 1: Zülässige Stützweite ohne Beschränkung der Durchbiegung
Zeile 2: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/150
Zeile 3: Zülässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f <= L/300

Annahme: Windlast h <= 20 m
Berechnung nach DASt - Richtlinie 016/4/

Regel-schneelast so [kN/m²]	Zeile	Dachneigung α [°] 0	10	20	30	40	50	60	70
0,75	1)	3,89	3,94	4,07	3,99	4,20	4,40	4,79	5,13
	2)	3,89	3,94	4,07	3,99	4,20	4,40	4,79	5,13
	3)	3,61	3,64	3,72	3,61	3,74	3,86	4,11	4,38
1,00	1)	3,63	3,67	3,80	3,79	4,06	4,32	4,79	5,13
	2)	3,63	3,67	3,80	3,79	4,06	4,32	4,79	5,13
	3)	3,46	3,48	3,56	3,49	3,66	3,81	4,09	4,38
1,25	1)	3,41	3,45	3,58	3,62	3,93	4,25	4,78	5,13
	2)	3,41	3,45	3,58	3,62	3,93	4,25	4,78	5,13
	3)	3,32	3,35	3,43	3,39	3,58	3,77	4,08	4,38
1,50	1)	3,23	3,27	3,39	3,47	3,82	4,18	4,74	5,13
	2)	3,23	3,27	3,39	3,47	3,82	4,18	4,74	5,13
	3)	3,21	3,23	3,32	3,29	3,51	3,73	4,06	4,38
1,75	1)	3,07	3,11	3,23	3,33	3,71	4,11	4,72	5,13
	2)	3,07	3,11	3,23	3,33	3,71	4,11	4,72	5,13
	3)	3,07	3,11	3,21	3,21	3,45	3,69	4,04	4,38
2,00	1)	2,94	2,97	3,09	3,22	3,61	4,05	4,69	5,13
	2)	2,94	2,97	3,09	3,22	3,61	4,05	4,69	5,13
	3)	2,94	2,97	3,09	3,13	3,39	3,65	4,03	4,38
2,50	1)	2,71	2,75	2,86	3,01	3,29	3,79	4,63	5,13
	2)	2,71	2,75	2,86	3,01	3,29	3,79	4,63	5,13
	3)	2,71	2,75	2,86	3,00	3,28	3,58	3,99	4,38
3,50	1)	2,38	2,42	2,52	2,51	2,64	3,19	4,27	5,13
	2)	2,38	2,42	2,52	2,51	2,64	3,19	4,27	5,13
	3)	2,38	2,42	2,52	2,51	2,64	3,19	3,93	4,38
4,50	1)	2,05	2,11	2,28	2,06	2,20	2,75	3,91	5,13
	2)	2,05	2,11	2,28	2,06	2,20	2,75	3,91	5,13
	3)	2,05	2,11	2,28	2,06	2,20	2,75	3,87	4,38
5,50	1)	1,73	1,78	1,94	1,74	1,89	2,42	3,60	5,13
	2)	1,73	1,78	1,94	1,74	1,89	2,42	3,60	5,13
	3)	1,73	1,78	1,94	1,74	1,89	2,42	3,60	4,38

für: Schraubenversagen ausgeschlossen!!!

Prüfamt für Baustatik LGA Landesgewerbeanstalt Bayern
S/N 970102 vom 27. JAN 1999

MTP2

Anlage 2 b

Schrauben: 6,5 x 90

vorgebohrt
Einschraubtiefe t ≥ 55 mm

$M_{y,k}$ = 180 * def 2.6 Nmm (6.3.1.2c)

mit d_{ef} = 0,9 * d (6.7.1 (1))

= 0,9 * 6,5 = 5.85 mm

$M_{y,k} = 180 * 5{,}85^{2.6} = 17778$ Nmm

$M_{y,d} = M_{y,k} / \gamma_M = 17778/1{,}1 = 16162$ Nmm

Holz : $p_k = 380$ kg/m^3 (Tab. 3.2-1)

$f_{h,k} = 0{,}082 * 1 (1 – 0{,}01 * d) * pk$ (6.3.2.1 für vorgebohrte)

$f_{h,k} = 0{,}082 * (1 – 0{,}01 * 6{,}5) * 380' = 29{,}1$ N/mm^2

Nutzungsklasse: 2 (3.1.5)

Lasteinwirkungsdauer: kurz (Tab. 1.3.6)

=> $k_{mod} = 0{,}9$ (Tab. 1.3.7)

= 1.3 (Tab. 2.3.3.2)

$$= \frac{k_{mod} f_{y,k}}{\gamma_M} = \frac{0{,}9 \cdot 29{,}1}{1{,}3} = 20{,}2 \ \frac{N}{mm^2}$$

Tragslasten für die drei Versagensmechanismen:

1. $F^1_{sd} = (\sqrt{2} – 1) f_{y,d} \cdot t1 \cdot d = (\sqrt{2} – 1) \cdot 20{,}2 \cdot 55 \cdot 6{,}5 = 2987$ N

2. $F^2_{sd} = 1.1 \cdot \sqrt{2} \, . M_{y,d} \cdot f_{y,d} \cdot d = 1{,}1 \cdot \sqrt{2} \cdot 16162 \cdot 20{,}2 \cdot 6{,}5 = 2266$ N

3. $F^3_{sd} = \frac{M_{y,d}}{20} = \frac{16162}{20} = 808$ N

=> maßgebend ist Versagensmechanismus 3

=> **$F_{s,d} = 808$ N**

DK 621.882.241 | DEUTSCHE NORM | Dezember 1986

SECHSKANT-HOLZSCHRAUBEN

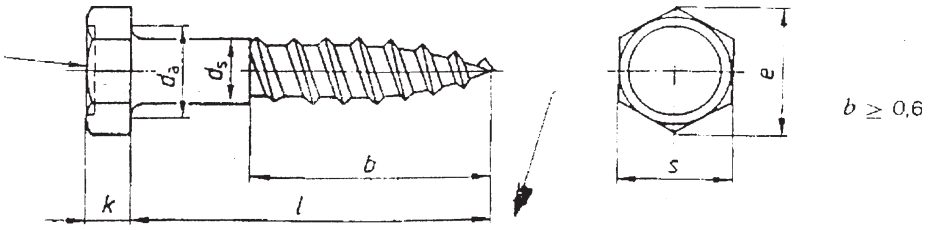
DIN 571

Hexagon head wood screws
Vis à bois à tête hexagonale

Ersatz für Ausgabe 03.75

Maße in mm

preßtechnisch bedingte Einsenkung sulässig



	Gewindegroße	4	5	6	(7)	8	10	12	16	20
d_s	max = Nennmaß ds	4	5	6	7	8	10	12	16	20
	min.	3,52	4,52	5,52	6,42	7,42	9,42	11,3	15,3	19,3
d_a	max.	5	6	7,2	8,2	10,2	12,2	15,2	19,2	24,4
k	Nennmaß	2,8	3,5	4	5	5,5	7	8	10	13
	max.	3,1	3,88	4,38	5,38	5,88	7,45	8,45	10,45	13,90
	min.	2,5	3,13	3,63	4,63	5,13	6,55	7,55	9,55	12,1
s	Nennmaß	7	8	10	12	13	17	19	24	30
	max.	7	8	10	12	13	17	19	24	30
	min.	6,64	7,64	9,64	11,57	12,57	16,57	18,48	23,16	29,16
e	min.	7,50	8,63	10,89	13,07	14,2	18,72	20,88	26,17	32,95

Nennmaß	l min.	l max.	Gewicht: (7.85 kg/dm^3) in kg je 1000 Stück								
16	15,1	16,9	1,71	2,92							
20	18,85	21,05	2,01	3,42	5,02						
25	23,95	26,05	2,41	4,02	5,82		11,5				
30	28,95	31,05	2,81	4,62	6,62		12,9	23,6			
35	33,75	36,25	3,11	5,12	7,42		14,2	25,8	36,2		
40	38,75	41,25	3,51	5,82	8,22		15,6	28,0	39,2		
45	43,75	46,25		6,43	8,94		16,9	30,0	42,1		
50	48,75	51,25		7,03	9,64		18,2	32,1	45,5	84,1	
55	53,5	56,5			10,5		19,6	34,3	48,6	89,7	
60	58,5	61,5			11,2		20,9	36,5	51,8	94,9	165
65	63,5	66,5					22,2	38,5	54,7	995	174
70	68,5	71,5					23,6	40,7	57,8	107	182
75	73,5	76,5					25,0	42,9	61,0	112	192
80	78,5	81,5					26,5	45,2	64,5	118	201
90	88,25	91,75					29,4	49,9	71,0	130	220
100	98,25	101,75					32,0	54,0	77,1	141	238
110	108,25	111,75							83,4	163	275
120	118,25	121,75							89,5	163	275
130	128,0	132,0								175	293
140	138,0	142,0								187	317
150	148,0	152,0								198	328
160	158,0	162,0								209	348
170	168,0	172,0									366
180	178,0	182,0									385
190	187,7	192,3									404
200	197,7	202,3									421

Längen über 200 mm sind von 20 zu 20 mm zu stufen.
Eingeklammerte Größen sind möglichst zu vermeiden.
Üblicherweise werden die Holzschrauben in den durch Gewichtsangabe gekennzeichneten Größen hergestellt
Die Gewichte sind nur Anhaltswerte

Forsetzung Seite 2

Normenausschuß Mechanische Verbindungselemente (FMV) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 21. März 2003
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-252
Telefax : 030 78730-320
GeschZ.: I 31-1.14.5-3/03

Bescheid

über
die Verlängerung der Geltungsdauer
der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom 11. November 1997

Zulassungsnummer: Z-14.5-414

Antragsteller: EUROMAC 2
22, Carreau de la Mine B.P.
F-57730 Folschviller
FRANKREICH

Zulassungsgegenstand: EUROMAC 2 MTP-Dachelemente

Geltungsdauer: 30. November 2007

Dieser Bescheid verlängert die Geltungsdauer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-14.5-414 vom 11. November 1997. Dieser Bescheid umfasst eine Seite. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser verwendet werden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der aligemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Die aligemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Die aligemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender des Zulassungsgegenstands Kopien der aligemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, daß die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muß. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

7. Die in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung genannte Bauprodkte bedürfen des Nachweises der Übereinstimmung (Ubereinstimmgsnachweis) und der Kennzeichnung mit dem Übereinstimmungszeichen (U-Zeichen) nach den übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Bei dem Zulassungsgegenstand handelt es sich um tragende und raumabschließende Dachelemente. Die Dachelemente bestehen jeweils aus zwei dünnwandigen Z-Profil Trägern aus Stahl, die vollständig in Dämmstoff (expandierter Polystyrol (PS)-Hartschaum) eingebettet sind (vgl. Anlage 1). Die Dachelemente werden nach dem Nut-Feder-Prinzip miteinander verbunden. Die Unterseite der Dachelemente ist eben, während auf der Oberseite eine durch Kunststoffleisten verstärkte Profilierung vorhanden ist, die zur Befestigung von Dachziegein dient. Die Dachelemente werden vom First zur Traufe verlegt und mit der Unterkonstruktion (Pfetten) durch mechanische Verbindungselemente verbunden.

Die Z-Profil-Träger übernehmen die primäre Tragfunktion. Der Dämmstoff dient als Wärmedämmung sowie zur Stabilisierung der Z-Profil-Träger gegen seitliches Ausweichen der Druckgurte.

Diese aligemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die Verwendung des Zulassungsgegenstandes als einfeldrig oder über mehrere Felder durchlaufend ausgebildete Tragelemente in Dachkonstruktionen.

2 Bestimmungen fur das Bauprodukt

2.1 Eigenschatten und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Abmessungen der Dachelemente sowie des Querschnitts der Z-Profil-Träger sind den Anlagen 2 und 3 zu entnehmen.

2.1.2 Werkstoffe

2.1.2.1 Z-Profil-Träger

Als Ausgangsmaterial ist ein für die Kaltverformung geeignetes, verzinktes Stahlblech nach DIN EN 10 147, mindestens Festigkeitsklasse S 280 GD+Z, zu verwenden.

2.1.2.2 Dämmstoff

Bei dem Dämmstoff handelt es sich um Platten aus expandiertem Polystyrol (PS)-Hartschaum (Partikelschaum), die entsprechend Anlage 2 profiliert sind.

Der Dämmstoff muß in Anlehnung an DIN 18164-1:1992-08 den Anforderungen des Anwendungstyps WD entsprechen.

Abweichend von DIN 18164-1 :1992-08, Abschnitt 6.6, muß die Druckspannung bei 10 % Stauchung mindestens 0,12 N/mm^2 betragen.

Der Dämmstoff muß bei Prüfung nach DIN 53457 einen E-Modul von mindestens 5,0 N/mm^2 aufweisen.

Der Dämmstoff muß mindestens der Baustoffklasse B1 (schwer entflammbar) nach DIN 4102 entsprechen. Die Schwerentflammbarkeit ist durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen.

2.1.3 Korrosionsschutz der Z-Profil-Träger (einschließlich Verbindungselemente)

Es gelten die Bestimmungen der DASt-Richtlinie 016.

2.1.4 Warmeschutz

Für den rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes ist als Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit für die Dämmstoffplatten nach Abschnitt 2.1.2.2 der zugehörige Rechenwert nach DIN 4108-4:1991-11, Tabelle 1, zu berücksichtigen, und zwar entsprechend der Einstufung in eine Warmeleitf˙ähigkeitsgruppe.

Der Nachwels ist mit einer Dicke der Dämmstoffplatten d = 130 mm zu führen.

2.1.5 Brandschutz

Die Feuerwiderstandsdauer ist nicht nachgewiesen.

2.2 Kennzeichnung

Die Dachelemente müssen vom Hersteller mit dem übereinstimmungszeichen (U-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeich-nung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Zusätzlich sind die Dachelemente entsprechend DIN 18164-1:1992-08; Abschnitt 8, zu kenn-zeichnen.

Der Lieferschein der Dachelemente muß Angaben zum Herstellwerk, zum Herstelljahr, zur Profilbezeichnung und zur Mindeststreckgrenze der Z-Profil-Träger sowie zur Rohdichte, zur Druckfestigkeit und zum E-Modul des Dämmstoffs enthalten.

2.3 Ubereinstimmungsnachweis

2.3.1 Aligemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muß für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüber-wachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzu-schalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durch-zuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, daß die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen.

- Z-Profil-Träger:
  Es gelten die Bestimmungen der DASt-Richtlinie 016.
- Dachelemente:
  Im Herstellwerk sind die im Abschnitt 2.1.1 geforderten Abmessungen durch regelmaßige Messungen zu prüfen.
- Dämmstoff:
  Es gelten die Bestimmungen nach DIN 18164-1:1992-08, Abschnitt 9.2, sowie die Bestimmungen der für den Dämmstoff erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.
  Zusätzlich sind die Druckfestigkeit bei 10 % Stauchung und der E-Modul nach DIN 53457 regelmäßig zu überprüfen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prufung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Auspangsmaterials oder der Bestandteile

- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, daß Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbe-seitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Für die stichprobenartigen Prüfungen gilt:

- Z-Profil-Träger:

  Es gelten die Bestimmungen der DASt-Richtlinie 016.

- Dachelemente:

  Es sind Prüfungen der Abmessungen bzw. der Geometrie durchzuführen. Die statistische Auswertung der bei der Fremdüberwachung gemessenen Werte muß erweisen, daß die Anforderungen nach Abschnitt 2.1.1 erfüllt sind.

- Dämmstoff:

  Es gelten die Bestimmungen nach DIN 18164-1:1992-08, Abschnitt 9.3, sowie die Bestimmungen der für den Dämmstoff erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Zusätzlich sind die Druckfestigkeit bei 10 % Stauchung und der E-Modul nach DIN 53457 zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauafsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Durch eine statische Berechnung ist in jedem Einzelfall die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglich-keit der Dachelemente nachzuweisen. Die erforderlichen Nachweise dürfen auch durch eine amtlich geprüfte Typenberechnung erfolgen. Es gilt das in DIN 18 800-1: 1990-11 angegebene Nachweiskonzept.

Der Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweis für die Z-Profil-Träger ist nach DASt-Richtlinie 016 zu führen. Im Rahmen des Tragfähigkeitsnachweises darf bei Auflast von einer elastischen Bettung der druckbeanspruchten Obergurte durch den Polystyrolschaum ausgegangen werden. Für den Bemessungswert C_d (horizontale Wegfeder) der elastischen Bettung gilt:
$Cd = 0{,}10\ N/mm^2$

Für den Nachweis der Verbindung mit der Unterkonstruktion gelten die Bestimmungen in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. Normen für mechanische Verbindungselemente (vgl. Abschnitt 4.1).

4 Bestimmungen fur die Auefuhrung

4.1 Konstruktive Durchbildung

Die konstruktive Ausführung ist den Anlagen 1 bis 3 zu entnehmen. Die Verbindung mit der Unterkonstruktion erfolgt mit solchen mechanischen Verbindungselementen, deren Verwendung in allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen bzw. in DIN 1052-2 geregelt wird.

4.2 Bestimmungen für den Einbau

Der Einbau des Zulassungsgegenstandes darf nur dann erfolgen, wenn für die Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte der auf diesem Gebiet erfahrenen Firmen gesorgt ist. Vom Hersteller bzw. Verleger der Dachelemente ist eine Ausführungsanweisung anzufertigen und den Montagekolonnen auszuhändigen.

Die Löcher, die zwecks Verbindung der Dachelemente mit der Unterkonstruktion in den Polystyrolschaum gebohrt werden (vgl. Anlage 3), sind anschließend mit Polyurethanschaum zu verfüllen.

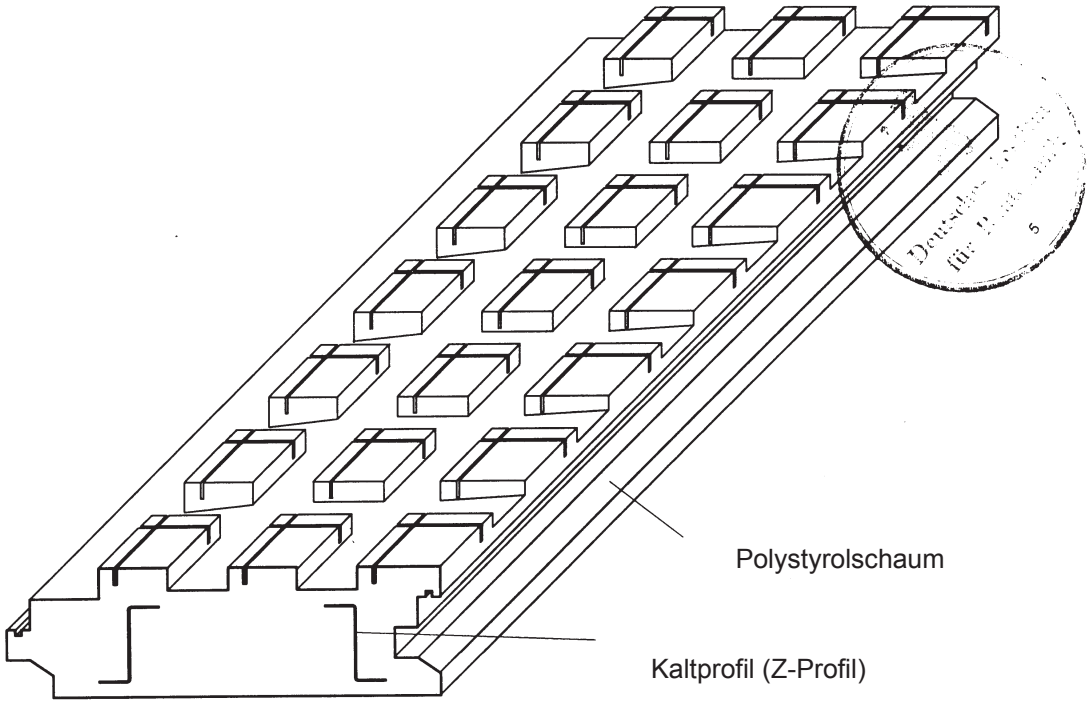
Die Dachelemente durfen während der Montage nur mit Hilfe lastverteilender Maßnahmen begangen werden.

Im Bauzustand sind die Dachelemente durch geeignete Maßnahmen zu sichern.

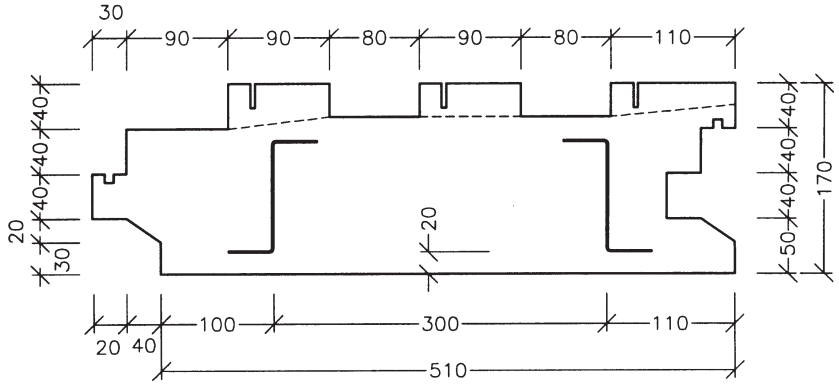
5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

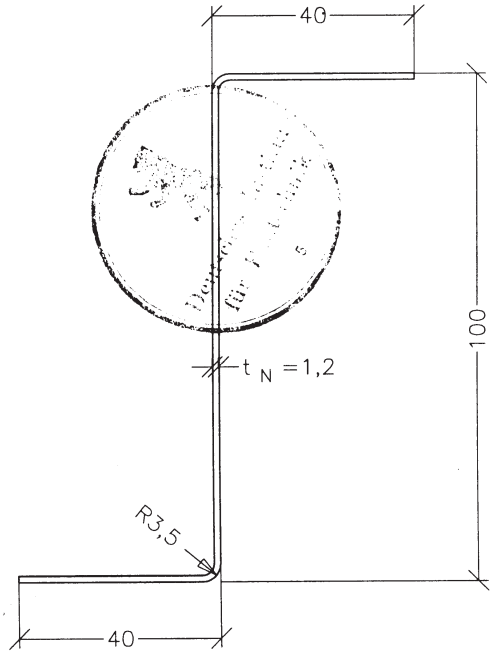
Nach Fertigstellung des Daches dürfen die Dachelemente nur mit Hilfe lastverteilender Maßnahmen begangen werden.

Im Auftrag
Manleitner

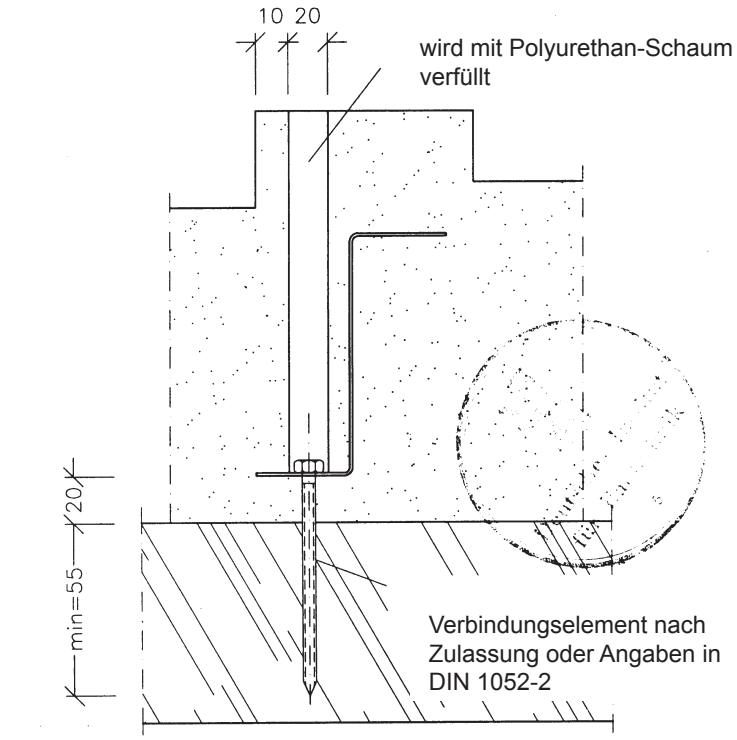


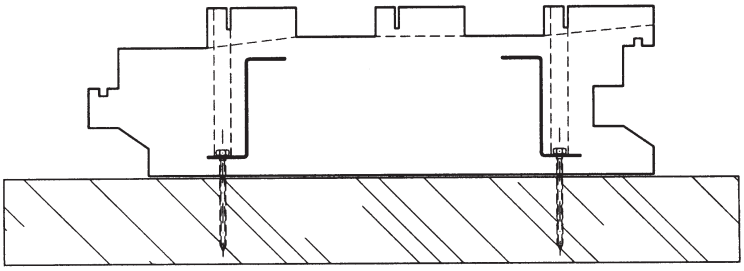
EUROMAC 2 **MTP2 Dachelemente**	**Räumliche Darstellung eines MTP 2 Dachelementes**	Anlage 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nº Z-14.5-414 vom 11. November 1997





EUROMAC 2 **MTP2 Dachelemente**	**Querschnittsabmessungen der Dachelemente und der eingebetteten Z-Profile**	Anlage 2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nº Z-14.5-414 vom 11. November 1997





EUROMAC 2 **MTP2 Dachelemente**	**Verbindung des Dachelementes mit der Unterkonstruktion**	Anlage 3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nº Z-14.5-414 vom 11. November 1997

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Dr. E.h. Karl A. Gertis

Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung • Entwicklung • Prüfung • Demonstration • Beratung

P7 – 57 / 1995

BERECHNUNG DES WÄRMEDURCHLASSWIDERSTANDES UND DES WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENTEN EINES DACHAUFBAUS MIT EPS-HARTSCHAUM-DACHELEMENTEN

Antragsteller: EUROMAC 2 S. à r.l.
B.P. 22
F – 57730 Folschviller / FRANCE

1. Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, den Wärmedurchlaßwiderstand und den Wärmedurchgangskoeffizienten eines Dachaufbaus mit EPS-Hartschaum-Dachelementen (Typ "EUROMAC 2") am Beispiel eines Dachaufbaus mit Aufsparrendämmung und Holzpaneel-Innenverkleidung zu berechnen. Die Berechnungen erfolgten mit einer dreidimensionalen Finite-Differenzen-Methode.

2. Beschreibung der Elemente und des Dachaufbaus

Die Formelemente bestehen aus 550 mm langen, 650 mm breiten und 180 mm hohen expandierten Polystyrol-Hartschaumkörpern. Pro Element ist ein 1 mm dickes Ausstelfungsblech aus Stahl eingeschoben. Bild 1 zeigt eine schematische Darstellung des Dachelementes, Bild 2 den gerechneten Dachaufbau. Die Elemente bilden eine Aufsparrendämmung. Die Innenverkleidung besteht aus 19 mm dicken Holzpaneelen, die an den Sparren (Breite 100 mm, Höhe 160 mm) mittels 24 mm dicken "Holzlatten" befestigt ist. Die Sparrenfeldbreite beträgt 750 mm. Oberhalb der Dämmelemente erfolgt keine Belüftung. Die Luftschicht unter den Ziegein (Dicke 20 mm) wird als ruhend angesehen.

3. Durchführung der Berechnungen

3.1 Methode

Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe eines dreidimensionalen, stationären Finite-Differenzen-Programms, das in [1] beschrieben ist.

3.2 Stoffwerte

Die Wärmeleitfähigkeit des EPS-Hartschaumelementes wurde in Abstimmung mi dem Antragsteller zu 0,035 W/(m·K) eingesetzt (siehe auch [2]). Für die übrigen Komponenten des Dachaufbaus kamen bei der Durchführung der Berechnungen folgende Wärmeleitfähigkeiten zum Ansatz:

- Ziegel 0,68 W / (m · K)
- Holzlattung, Holzsparren, Holz-Innenverkleldung 0,13 W / (m · K)
- AusstelfungsstahilAusstelfungsblech 60 W / (m · K)

Die äquivalente Wärmeleitfähigkeit der im Dachanfbau vorhandenen Luftschichten wurde nach [3] berechnet.

3.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangskoeffizienten zu beiden Seiten des Daches wie folgt vorgegeben:

- Lufttemperatur außen 0 ºC
- Lufttemperatur innen 20 ºC
- Wärmeübergangskoeffizient außen 23 W / (m^2 · K)
- Wärmeübergangskoeffizient innen 8 W / (m^2 · K)

4. Ergebnisse der Berechnangen

Die Berechnungen ergaben folgende Ergebnisse:

Wärmedurchlaßwiderstand des Dachelementes

$1/L = 3{,}83\ m^2 \cdot K/W$

oder $1/L = 4{,}45\ m^2 \cdot h \cdot grd/kcal$

Wärmedurchgangskoeffizient des Dachaufbaus mit EPS-Dachelementen

$k = 0{,}22\ W/(m^2 \cdot K)$

oder $k = 0{,}19\ kcal/(m^2 \cdot h \cdot grd)$

Der Umrechnungsfaktor beträgt $1\ W/(m^2 \cdot K) = 0{,}867\ kcal/(m^2 \cdot h \cdot grd)$

5. Literatur

[1] König, N., Plöger, G. und Schüle, M.: Einfluß der Abmessungen und der Hohlkammerausbildung von Hohlblocksteinen auf die Wärmedämmung von Mauerwerk aus Bimsbaustoffen. Untersuchungen durchgeführt unter Förderung der Forschungsvereinigung der Rheinischen Bimsindustrie e.V., Neuwied (1984). Bericht BW 171/84 des FraunhoferInstituts für Bauphysik (1984).

[2] Prüfbericht P1-473/1993 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik vom 28. Okt. 1993 über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52 612 (Plattengerät,) von EPS-Platten, herausgesägt aus EPS-Schalungssteinen.

[3] DIN EN 30211: Bauelemente und Bauteile; Wärmedurchlaßwiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient; Rechenverfahren. Anhang E, Entwurf Dez. 1992. Beuth-Verlag, Berlin.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten und 2 Bildern.

Stuttgart, den 6. Februar 1995

Bearbeiter	Abteilungsleiter	Institutsleiter i.V.
Oswald	König	
Dr.-Ing. D. Oswald	Dipl.-Phys. N. König	Prof. Dr.-Ing. W. Fasold

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

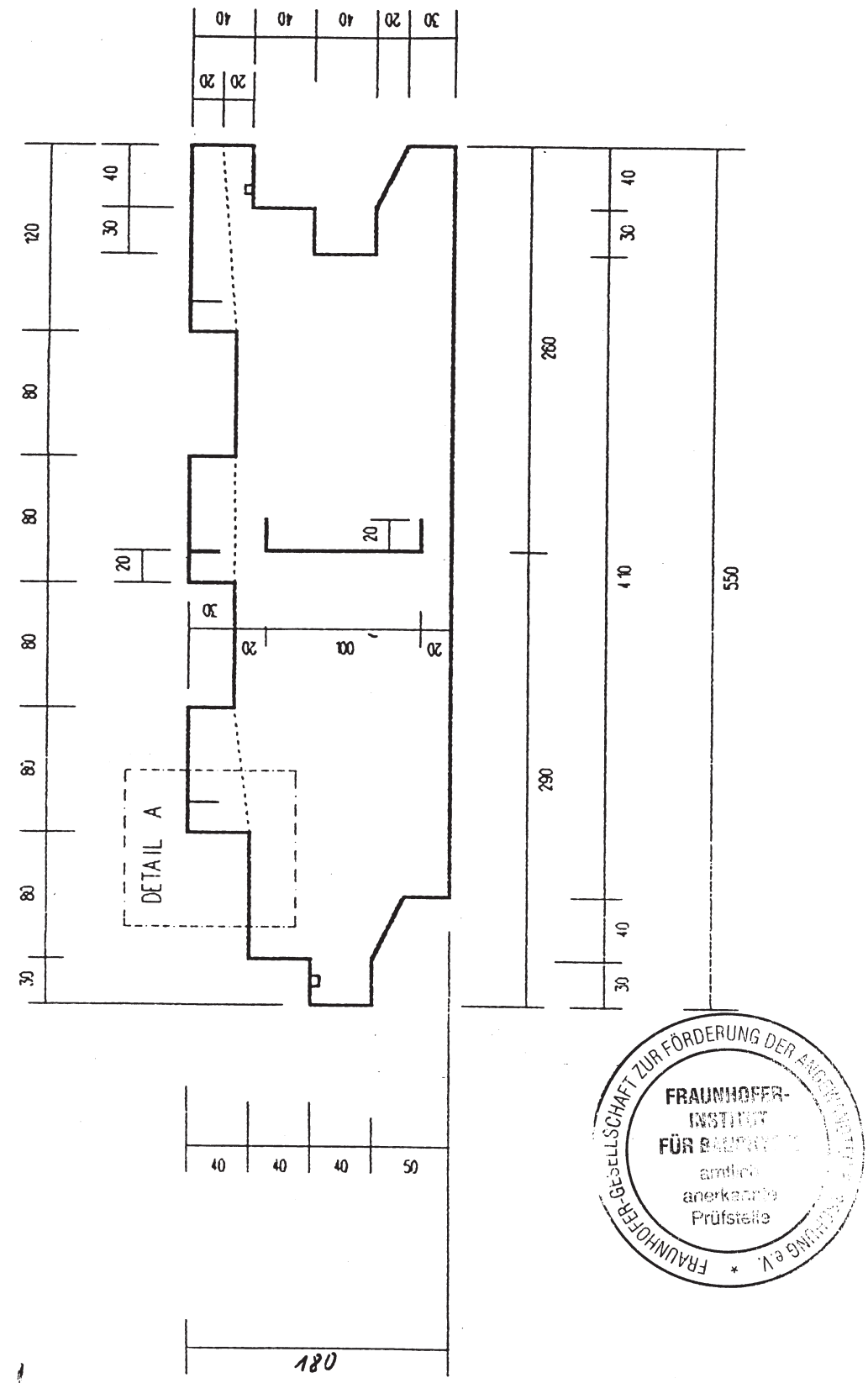
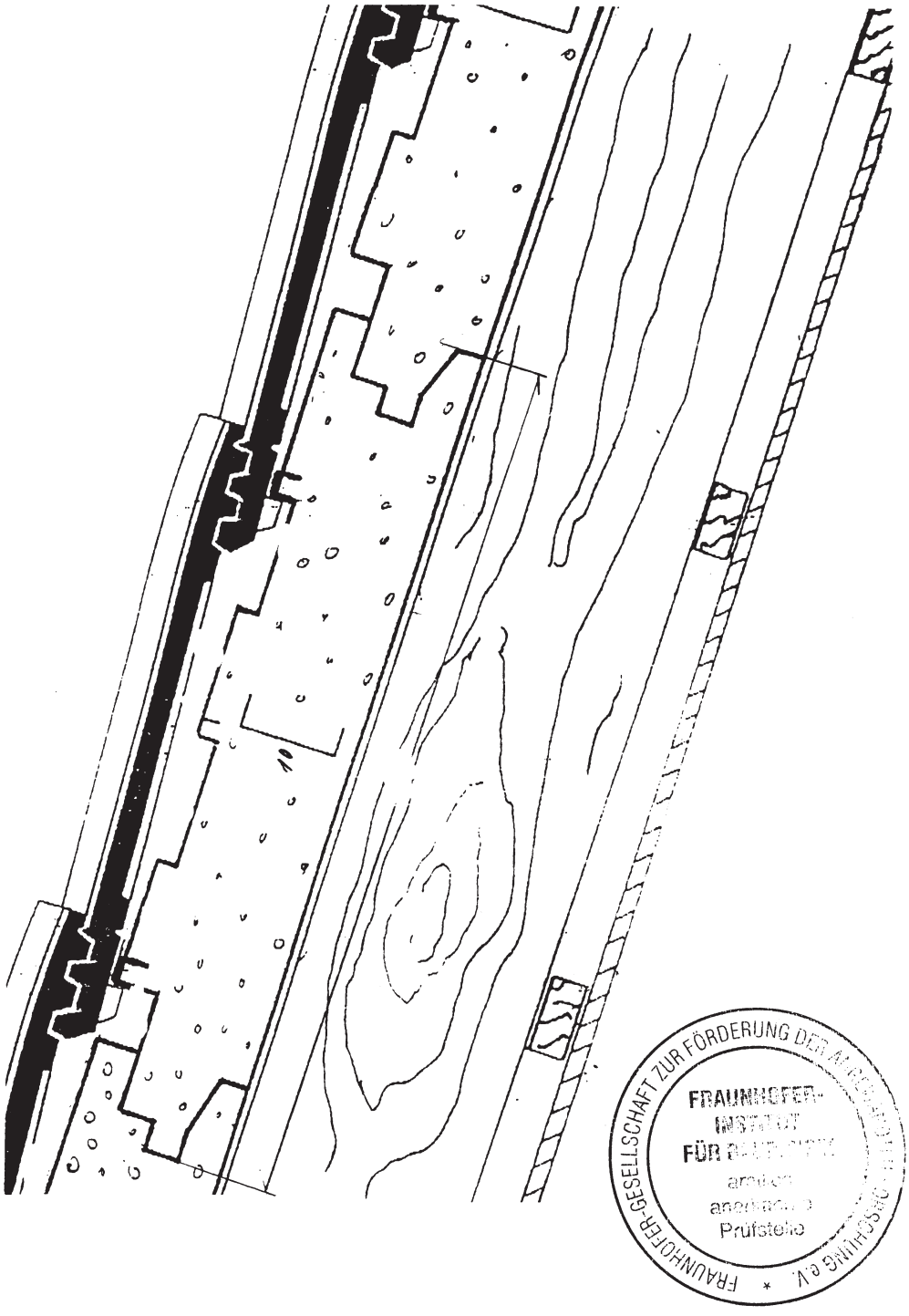


Bild 1: Schematische Schnitt-Darstellung des EPS-Hartschaum-Dachelementes der Firma EUROMAC 2 S.à.r.l., F-57730 Folschviller/France (Angaben in mm; Zeichnung des Antragstellers).



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG e.V.
FRAUNHOFER-
INSTITUT
FÜR
amtlich
anerkannte
Prüfstelle

Bild 2: Schematische Schnitt-Darstellung des den Berechnungen zugrundegelegten Dachaufbaus mit EPS-Hartschaum-Dachelementen der Firma EUROMAC 2 S. à r.l, F-57730 Folschviller/France (Zeichnung des Antragstellers).

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Dr. E.h. Karl A. Gertis

Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung • Entwicklung • Prüfung • Demonstration • Beratung

P10 – 58 / 1995

BEURTEILUNG DES WÄRMESCHUTZES UND DES KLIMABEDINGTEN FEUCHTESCHUTZES EINES DACHAUFBAUS MIT EPS-HARTSCHAUMELEMENTEN

Antragsteller: EUROMAC 2 S. à r.l.
B.P. 22
F – 57730 Folschviller / France

1. Richtlinien für die Beurteilung

Der Wärmeschutz wurde nach DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau), Ausgabe Aug. 1981, berechnet und beurteilt. Die Bekanntmachung der allgemein anerkannten Regein der Technik sowie von Stoffwerten für die Berechnung des Wärmeschutzes nach der Wärmeschutzverordnung im Bundesanzeiger sind zu beachten. Die Einhaltung der Anforderungen der am 1. Jan. 1995 in Kraft getretenen Verordnung wird als vereinfachtes Verfahren für kleine Wohngebäude mit bis zu zwei Vollgeschossen für die einzelnen Außenbauteile der wärmeübertragenden Umfassungsflachen nachgewiesen.

Die Beurteilung des klimabedingten Feuchteschutzes erfolgte nach DIN 4108, Teil 3, Ausgabe Aug. 1981.

2. Der untersuchte Dachaufbau

Untersucht wurde ein Dachaufbau mit einem EPS-Hartschaum-Formelement ohne Dampfsperre und Unterspannbahn. Das Dach besitzt keine Hinterluftungsebene. Der Aufbau ist in Tabelle 1 von oben nach unten beschrieben und in Bild 1 zeichnerisch dargestellt. Es wird zwischen Regelquerschnitt und Sparrenbereich unterschieden.

3. Wärmeleitfähigkeit und Diffusionswiderstandszahl der Baustoffe

Die der rechnerischen Untersuchung zugrunde gelegten Werte der Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe sind in Tabelle 1, die Werte der Diffusionswiderstandszahl in der Tabelle 2 angegeben.

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Wärmeschutz des Daches und Anforderungen nach DIN 4108

4.1.1. Wärmedurchlaßwiderstände

Die Berechnungen der Wärmedurchlaßwiderstände des untersuchten Daches im Regelquerschnitt und im Sparrenbereich sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Ergebnisse sind -zusammen mit den Mindestanforderungen der DIN 4108- in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Beurteilung

Das untersuchte Dach genügt den gesteliten wärmeschutztechnischen Forderungen der DIN 4108.

4.2 Wärmeschutz der Gebäudehulle und Anforderungen nach der neuen Wärmeschutzverordnung

4.2.1 Wärmedurchgangskoeffizienten

Für kleine Wohngebäude mit bis zu zwei Vollgeschossen und nicht mehr als drei Wohneinheiten gelten die Anforderungen der Ziffern 1 und 6 der Wärmeschutzverordnung als erfüllt, wenn die in der Verordnung in Tabelle 2 angegebenen maximal zulassigen Wärmedurchgangskoeffizienten k_{max}. nicht überschritten werden. Die Ergebnisse der Berechnungen des Daches sind -zusammen mit den Mindestanforderungen- in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Beurteilung

Die Anforderungen an die Wärmedurchgangskoeffizienten von Außenbauteilen bei zu errichtenden kleinen Wohngebäuden, in diesem Fall des Daches mit EPS-Hartschaumelementen, werden erfullt.

4.3 Klimabedingter Feuchteschutz

4.3.1 Tanwasserausfall und Verdunstung infolge von Wasserdampfdiffusion

Bei den in DIN 4108 genannten Klimabedingungen ergab die rechnerische Untersuchung des Daches keinen Tauwasserausfall infoige von Dampfdiffusion während der Tauperiode.

Beurteilung

Das untersuchte Dach genügt den gesteliten Forderungen zur Sicherung gegen schädlichen Tauwasserausfall infolge von Dampfdiffusion.

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten, 4 Tabellen und 1 Bild.

Stuttgart, den 6. Februar 1995

Bearbeiter	Abteilungsleiter	Institutsleiter
Oswald	König	i.V.
Dr.-Ing. D. Oswald	Dipl.-Phys. N. König	Prof. Dr.-Ing. W. Fasold

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

P10 – 58 / 1995

Tabelle 1: Aufbau des Bauteils, zugrundegelegte Werte der Wärmeleitfähigkeit der Baustoffe und Ergebnisse der Berechnungen.

Art und Aufbau des Bauteils: Dach mit EPS-Hartschaum-Formelementen.

20 mm	Ziegeleindeckung
16 mm	Luftschicht (nicht belüftet)
150 mm	EPS-Hartschaum-Formelement
160 mm	Holzsparren (Breite 100 mm, Abstand 750 mm), im Gefach Luftschicht (nicht belüftet)
24 mm	Holzlattung (Breite 48 mm, Abstand 750 mm), im Gefach Luftschicht (nicht belüftet)
19 mm	Holzschalung

Aufbau	Dicke	Wärmeleit-fähigkeit	Wärmedurchlaß-widerstand der Schichten		Rohdichte	Flächen-bezogene Masse
	m	W/(m · K)	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	kg / m^3	kg / m^3
Ziegeleindeckung	0,020	0,68	0,029	0,029	1000	20
Luftschicht	0,016	-	0,17	0,17	-	-
EPS-Formelement	0,150	0,035	4,29	4,29	30	4
Luftschicht	0,184	-	0,17	-	-	-
Holzsparren	0,160	0,13	-	1,23	800	34
Holzlattung	0,024	0,13	-	0,18	800	2
Holzschalung	0,019	0,13	0,15	0,15	800	30
Wärmedurchlaßwiderstand		$m^2 \cdot K/W$	4,81	6,05	Summe:	90
Wärmeübergangswiderstand					Flächen-bezogene Gesamtmasse	< 300
innen		$m^2 \cdot K/W$	0,13	0,13		
außen		$m^2 \cdot K/W$	0,04	0,04		
Wärmedurchgangswiderstand		$m^2 \cdot K/W$	4,98	6,22		
Flächenanteile (Gefach/Sparren)		%	87	13		
Wärmedurchgangskoeffizient		W/(m^2·K)	0,20			
Wärmedurchlaßwiderstand		$m^2 \cdot K/W$	4,83			

Flächenbezogene Masse der raumseitigen Bauteilschichten: 66 kg/m^2
(Holzwerkstoffe werden mit zweifacher Masse berücksichtigt)

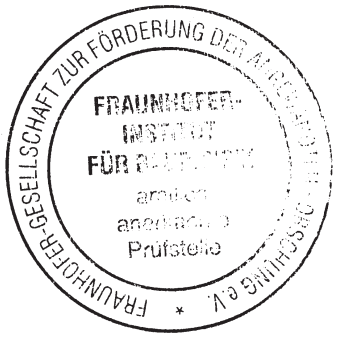


Tabelle 2: Den feuchtetechnischen Berechnungen zugrunde gelegte Diffusionswiderstandszahlen für die einzelnen Baustoffe. Werte nach DIN 4108 (Wärmeschutz im Hochbau).

Baustoff	Diffusionswiderstandszahl μ
Ziegel	10
EPS-Hartschaum	40
Holzsparren	40
Holzlattung	40
Holzschalung	40

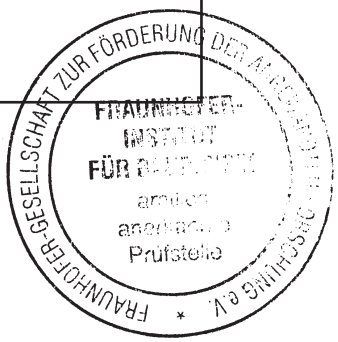


Tabelle 3: Wärmedurchlaßwiderstände und Mindestanforderungen an den Wärmeschutz nach DIN 4108, Teil 2, Ausgabe 1981

Bauteil	Wärmedurchlaßwiderstände				
	Ergebnis der Rechnung			Forderung nach DIN 4108	
	im Mittel	im Gefach	an der ungünstigsten Stelle (Sparren)	im Mittel	an der ungünstigsten Stelle
	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot K/W$
Dach gegen Außenluft (nach Tab. 1)	4,83	4,81	6,05	1,10	0,80
(nach Tab. 2)				0,82	

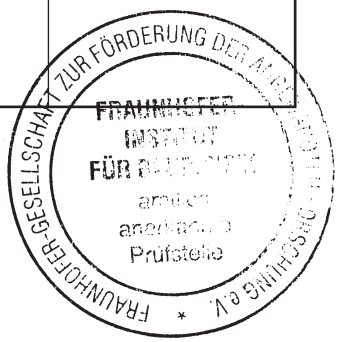
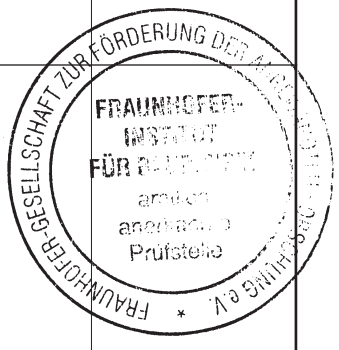


Tabelle 4: Berechnete und maximal zulässige Wärmedurchgangskoeffizienten für einzelne Außenbauteile der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei zu erichtenden kleinen Wohngebäuden nach der neuen Wärmeschutzverordnung (WSVO) 1995.

Wärmedurchgangskoeffizienten k				
Maximal zulässige Werte (nach WSVO 1995)		Berechtnete Werte		Anforderungen erfüllt ?
Bauteil	kmáx W/ ($m^2 \cdot K$)	Bauteil	kmáx W/ ($m^2 \cdot K$)	
Außenwände	≤ 0,50 *)			
Außenliegende Fenster und Fenstertüren sowie Dachfenster	≤ 0,70 **)			
Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen und Decken (einschließlich Dachschrägen), due Räume nach oben und unten gegen die Außenluft abgrenzen	≤ 0,22	Dach gegen Außenluft Regelquerschnitt Sparrenbereich Dach insgesamt	0,20 0,16 0,20	ja
Kellerdecken, Wände und Decken gegen unbeheizte Räume sowie Decken und Wände, die an das Erdreich grenzen	≤ 0,35			



---

*) Die Anforderung gilt als erfüllt, wenn Mauerwerk in einer Wandstärke von 365 mm mit Baustoffen mit einer Wärmeleitfähigkeit von ≤ 0,21 W/(m · K).

**) Der mittlere äquivalente Wärmedurchgangskoeffizient entspicht einem über alle außenliegenden Fenster und Fenstertüren gemittelten Wärmedurchgangskoeffizienten, wobei solare W¨rmegewinne nach den Ziffern 1.6.4.2 der WSVO zu ermitteln sind. Bei Fertighäusern darf für alle Fensterflächen Ost/Westorientierung abgenommen werden.

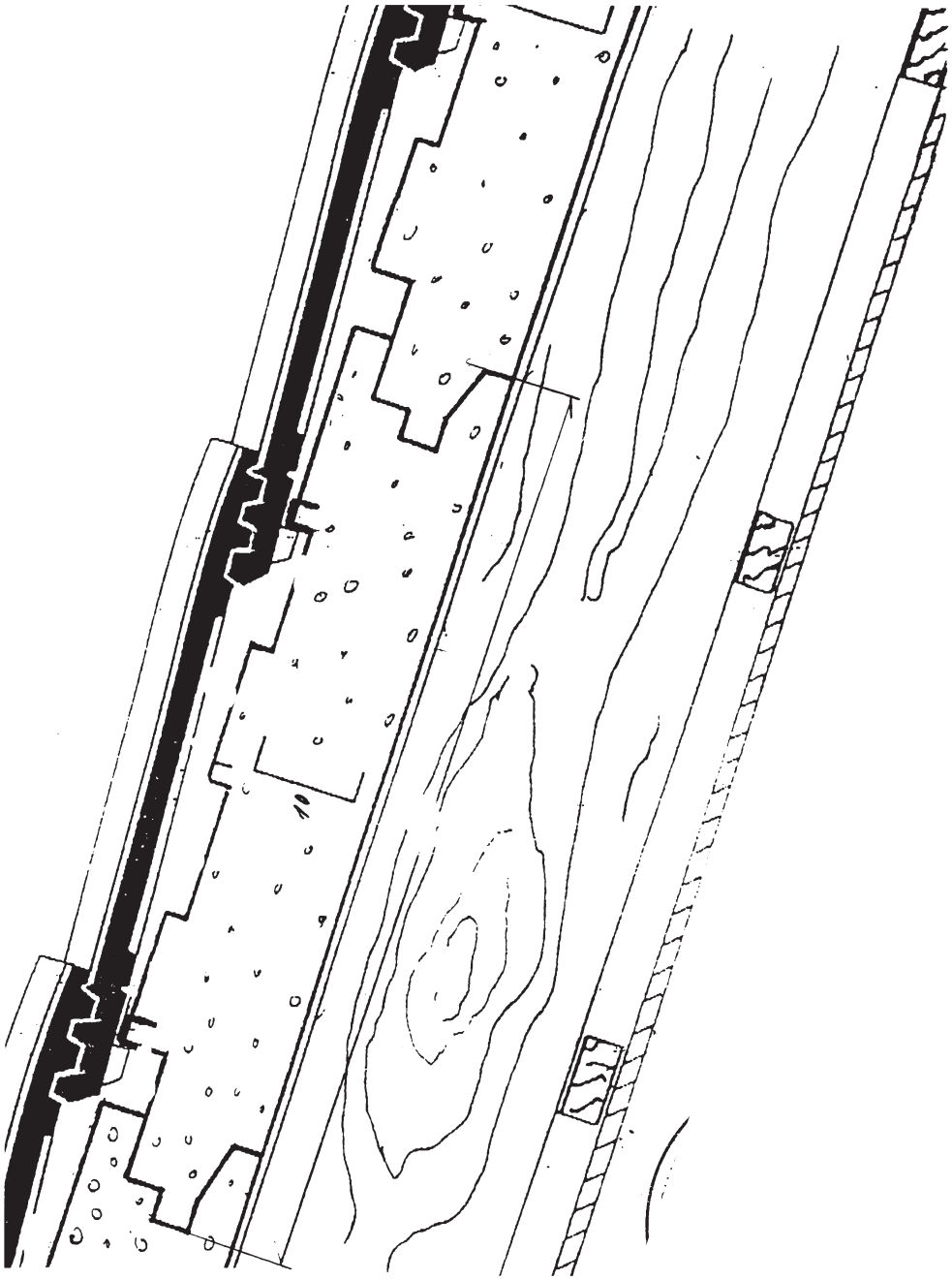


Bild 1 Schematische Schnitt-Darstellung des den Berechnungen zugrundegelegten Dachaufbaus mit EPS-Hartschaum-Dachelementen der Firma EUROMAC 2 S. à r.l, F-57730 Folschviller/France (Zeichnung des Antragstellers).

Firma
EUROMAC 2
Carreau de la Mine B.P. 22
FD-57730 Folschviller
- Frankreich -

STATISCHE BERECHNUNG

Berechnungsgegenstand:	Dachdämmung Typ MTP
Auftraggeber:	Firma EUROMAC 2
Auftragsdtum:	29. März 1995
Aufgestellt:	51588 Nümbrecht März 1995 April 1995 / Beu.

Firma EUROMAC 2

Aufgabenstellung:

Der zu berechnende Gegenstand soll als tragendes Dämmelement mit integrierten Stahl - U - Profilen berechnet werden.

Einsatzbereich:

Obersparrendämmung für fläche und geneigte Dächer:
Anwendungstyp WD (DIN 18164) .

Prodakflonsbeschreibung:

Styropor, FCKW - freier, expandierter Polytyrol - Hartschaum,
(EPS) der Firma BASF:
Güteschutztyp PS 20 SE.

Abmessungen:

Das in der nachstehenden Skizze dargestellte Profil des Dammelementes wird in Längen von 1,00 m bis 6,00 m hergestellt.
Die statisch relevante Kerndicke beträgt 15 cm .

Verlegung und Befestigung:

Die Verlegung erfolgt senkrecht zur Sparren - Spannrichtung
(siehe auch beiliegende Skizze).
Die Befestigung soll - wie auf dem Detailblatt dargestellt -
vorgenommen werden .

ARCHITEKTENKAMMER NW KÖRPERSCHAFT DES RECHTS
A 10220
ARCHITEKT AKNW

Firma EUROMAC 2

Physikalische Eigenschaften:

Mindestrohdichte nach DIN 53420	20 kg / m^3
Baustoffklasse nach DIN 4102	B1 schw. entflam
Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52612	
(Meßwert bei + 10 ºC)	0,031 – 0,035 W / m · K
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit	
nach DIN 4108	0,040 W / m · K
Druckspannung bei 10 % Stauchung nach DIN 53421	0,12 – 0,16 N / mm^2
Dauerdruckbeanspruchung bei Stauchung < 2 %	0,020 – 0,035 N / mm^2
Scherfestigkeit nach DIN 53427	0,12 – 0,15 N / mm^2
Biegefestigkeit nach DIN 53423	0,25 – 0,30 N / mm^2
Zugfestigkeit nach DIN 18164	0,25 – 0,32 N / mm^2
E - Modul (Druckversuch) nach DIN 53457	4,40 – 5,40 N / mm^2

Wärmeformbeständigkeit:

a) kurzfristig in Anlehnung an DIN 53424	100º C
b) langfristig bis 5000 N / m^2	
in Anlehnung an DIN 18164	80 – 85º C
c) langfristig bis 20 000 N / m^2	
nach DIN 18164	80 – 85º C
Thermischer Längenänderungskoeffizient	5 – 7 · 10^{-5} 1 / K
Spezifische Wärmekapazität n. DIN 4108	1500 J / (kg · K)

Wasseraufnahme bei Unterwasserlagerung:

nach 7 Tagen nach DIN 53 428	2,3 % vol.
nach 1 Jahr nach DIN 53428	4,0 % vol.
Wasserdampfdurchlässigkeit	
nach DIN 53429	35 g / m^2 · d
Wasserdampf - Diffusionswiderstandszahl	
nach DIN 4108	30 / 70 1

Lastannahmen : nach DIN 1055

Nachfolgend werden zum statischen Nachweis unter Vernachlässigung des Eigengewichtes der tragenden Dämmelemente für verschiedene Dachneigungen die Belastungen aufgestellt.
Dabei wird für zugängliche Flachdächer eine Verkehrslast von p = 3,50 kN / m^2 angenommen.

Für geneigte Dächer wird die Dachdeckung nach DIN 1055, Teil 1, mit dem Höchstwert von 0,95 kN/m^2 für kleinformatige Biberschwanzziegel und Sonderfomate (DIN 1055) angesetzt.

Für die Schneelast wird nach DIN 1055 (Teil 5) eine Regelschneelast von 2,00 kN / m^2 angenommen.

Diese Annahme entspricht der Schneelastzone III für Bauwerksstandorte bis 700 m über NN.

Für die Windlast wird ein Staudruck von q = 1,1 kN / m^2 für Gebäude mit > 20,00 m Höhe über Gelände angesetzt.

1. Flachdach:

Zugängliche Dächer	P	=	3,50	kN / m^2
Schnee	s	=	2,00	kN / m^2
			---	
	q	=	5,50	kN / m^2
Dachdichtung		=	0,17	kN / m^2
4 cm Betonwerksteinplatten		=	0,96	kN / m^2
Sonstiges		=	0,37	kN / m^2
			---	
	q'	=	7,00	kN / m^2

2. Dachfläche mit 15º Dachneigung:

⊥ zur Dachfläche				
0,95 · 0,9659	g	=	0,92	kN / m²
2,00 · 1,00 · 0,9659 · 0,9659	s	=	1,87	kN / m²
	w	=	0,00	kN / m²
			---	
	qy	=	2,79	kN / m²
‖ zur Dachfläche				
0,95 · 0,2588	g	=	0,25	kN / m²
2,00 · 1,00 · 0,9659 · 0,2588	s	=	0,50	kN / m²
			---	
	qz	=	0,75	kN / m²

3. Dachfläche mit 30º Dachneigung:

⊥ zur Dachfläche				
0,96 · 0,866	q	=	0,82	kN / m²
2,00 · 0,866 · 0,866	s	=	1,50	kN / m²
0,4 · 1,1 + 25 %	w	=	0,55	kN / m²
			---	
	qy	=	2,87	kN / m²
‖ zur Dachfläche				
0,95 · 0,5	g	=	0,48	kN / m²
2,00 · 0,5 · 0,866	s	=	0,87	kN / m²
			---	
	qz	=	1,35	kN / m²

4. Dachfläche mit 45° Dachneigung:

⊥ zur Dachfläche				
0,95 · 0,7071	g	=	0,67	kN / m²
2,00 · 0,62 · 0,7071 · 0,7071	s	=	0,62	kN / m²
0,7 · 1,1 + 25 %	w	=	2,25	kN / m²
			---	
	qy	=	2,25	kN / m²
|| zur Dachfläche				
0,95 · 0,7071	g	=	0,67	kN / m²
2,00 · 0,62 · 0,7071 · 0,7071	s	=	0,62	kN / m²
			---	
	qz	=	1,29	kN / m²

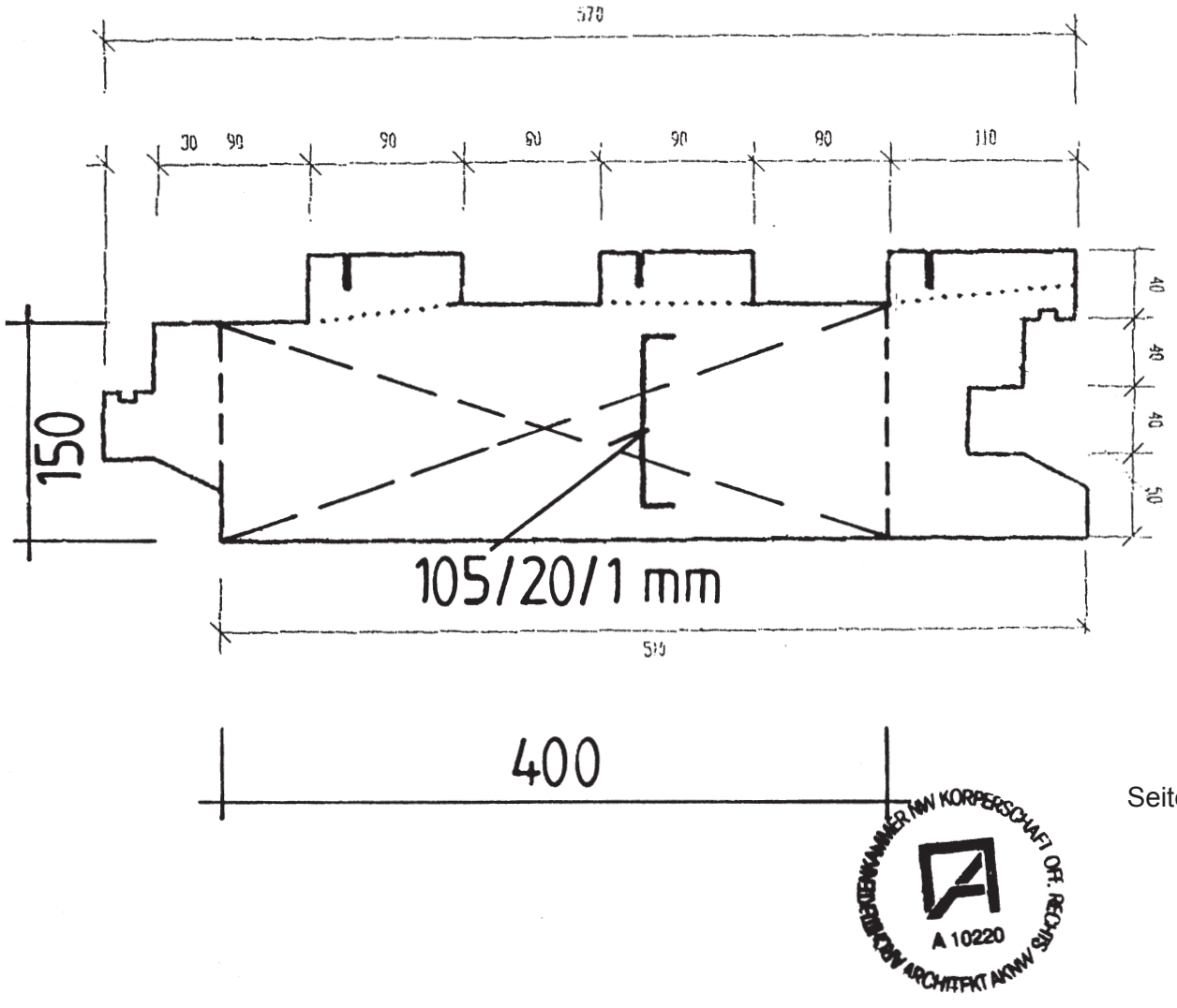
5. Dachfläche mit 60° Dachneigung:

⊥ zur Dachfläche				
0,95 · 0,5	q	=	0,475	kN / m²
2,00 · 1,1 · 0,5 · 0,5	s	=	0,03	kN / m²
0,8 · 1,1 + 25 %	w	=	1,10	kN / m²
			---	
	qy	=	1,61	kN / m²
|| zur Dachfläche				
0,95 · 0,866	g	=	0,82	kN / m²
2,00 · 0,25 · 0,5 · 0,866	s	=	0,22	kN / m²
			---	
	qz	=	1,10	kN / m²

6. Dachfläche mit 75° Dachneigung:

⊥ zur Dachfläche				
0,95 · 0,2588	g	=	0,25	kN / m²
0,95 · 0,00	s	=	0,00	kN / m²
0,8 · 1,1 + 25 %	w	=	1,10	kN / m²
			---	
	qy	=	1,35	kN / m²
‖ zur Dachfläche				
0,95 · 0,9659	g	=	0,92	kN / m²
	s	=	0,00	kN / m²
			---	
	qz	=	0,92	kN / m²

Zum Nachweis benutzte Querschnitte



ARCHITEKTENKAMMER NW KÖRPERSCHAFT ÖFF. RECHTS A 10220 ARCHITEKT AKNW/SIA

STATISCHE VORWERTE:

Sparrenabstand e = 1,00 mm

Widerstands - und Trägheitsmomente:

1. Element, idealisiert ; b / h = 40 /15 cm

Wy = $40 \cdot 15^2 / 6$ = 1500 cm^3
Wz = $15 \cdot 40^2 / 6$ = 4000 cm^3

Iy = $40 \cdot 15^3 / 12$ = 11250 cm^4
Iz = $15 \cdot 40^3 / 12$ = 80000 cm^4

2. U - Profil – 105 / 20 / 1 mm

$$Wy = (2 \cdot 10{,}5^3 - 1{,}9 \cdot 10{,}3^3) \frac{1}{6 \cdot 10{,}5} = 3{,}79\ cm^3$$

$$Wz = (10{,}5 \cdot 2^3 - 10{,}3 \cdot 1{,}9^3) \frac{1}{6 \cdot 2} = 1{,}11\ cm^3$$

Iy = $(2 \cdot 10{,}5^3 - 1{,}9 \cdot 10{,}3^3) / 12$ = 19,92 cm^4
Iz = $(10{,}5 \cdot 2^3 - 10{,}3 \cdot 1{,}9^3) / 12$ = 1,11 cm^4

NACHWEIS:

Die Biegefestigkeit wird für die idealisierte Elementbreite von 40 cm unter der größten Lastannahme für das Flachdach.

In der Mitte des integrierten U - Profiles wird eine Einzellast von 1 kN für den Einbauzustand angesetzt.

max. M	= 7,00 · 1,00^2 · 0,40 / 8	= 0,35 kNm
σ_B	= 0,35 · 10^3 / 1500	= 0,23 N/mm^2
		= < admis.
Mp	= 1,00 · 1,00 / 4	= 0,25 kNm
erf. ly	= 0,25 · 1,00 ·14,9	= 3,73 cm^3
		= (l / 300)
σ_s	= 0,25 · 10^2 / 3,79	= 6,60 kN/cm^2
f	= $\frac{6,60 \cdot 0,0794 \cdot 1,00^2}{10,5}$	= 0,05 cm

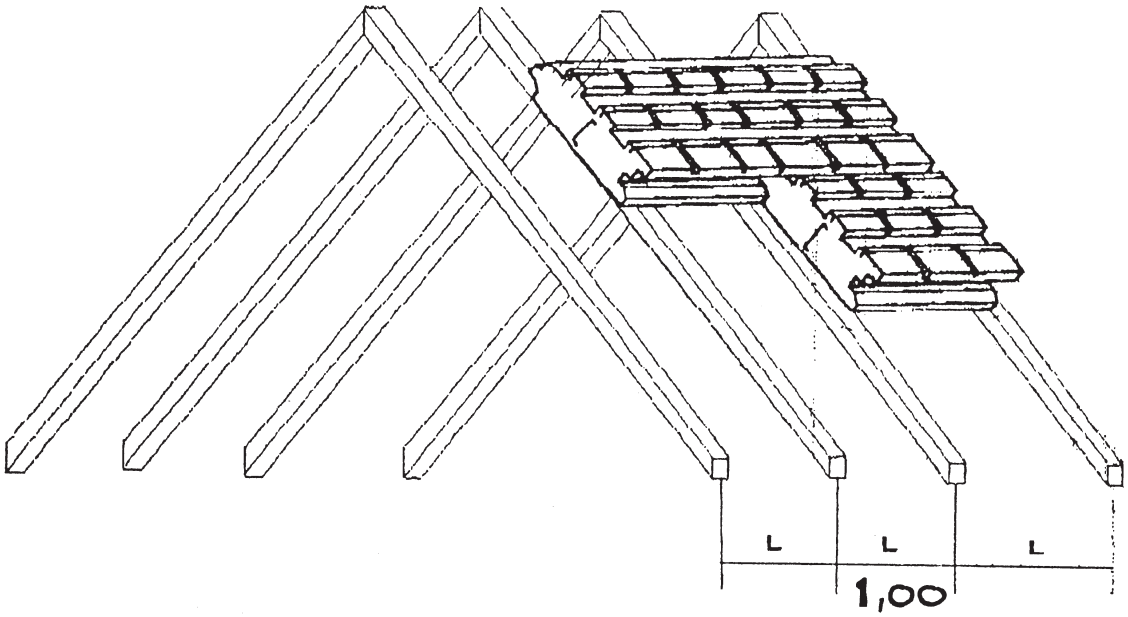
SCHLUSSBEMERKUNGEN:

Die vorstehenden Angabe und Berechnungen führen zu dem Ergebnis, daß Berechnungsgegenstand - Dachdämmung Typ MTP - der Firma EUROMAC 2 in statischer und bauphysikalischer Hinsicht für alle Bereiche der Ober - sparrendämmung bei Flach - und Steildächern anwendbar ist.

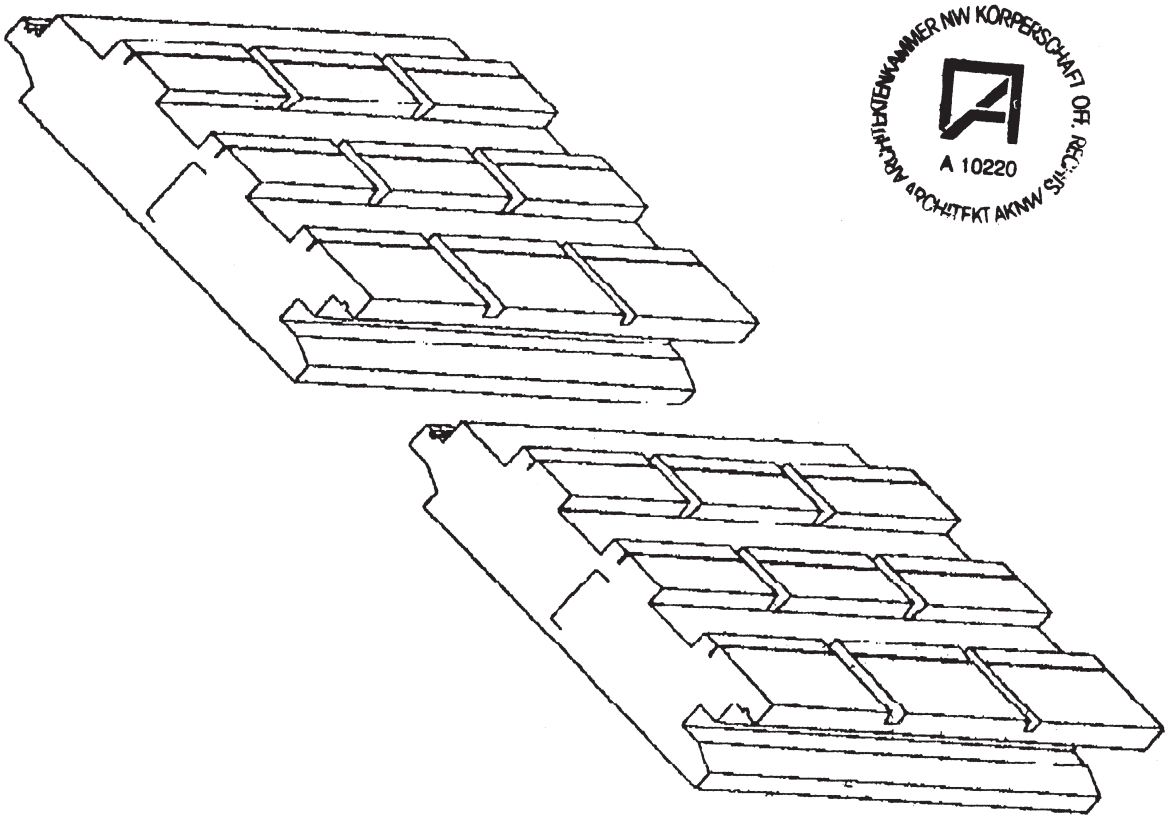
Bei extrem höheren Belastungen, als in der Lastannahme angegeben, (z.B. Gebirge) sollte im Einzelfall der Sparrenabstand untersucht werden.

Aufgestellt: 51588 Nümbrecht, im März / April 1995 / Beu. / Ri.

ANLAGE A



ANLAGE ZUR ÜBERSICHT



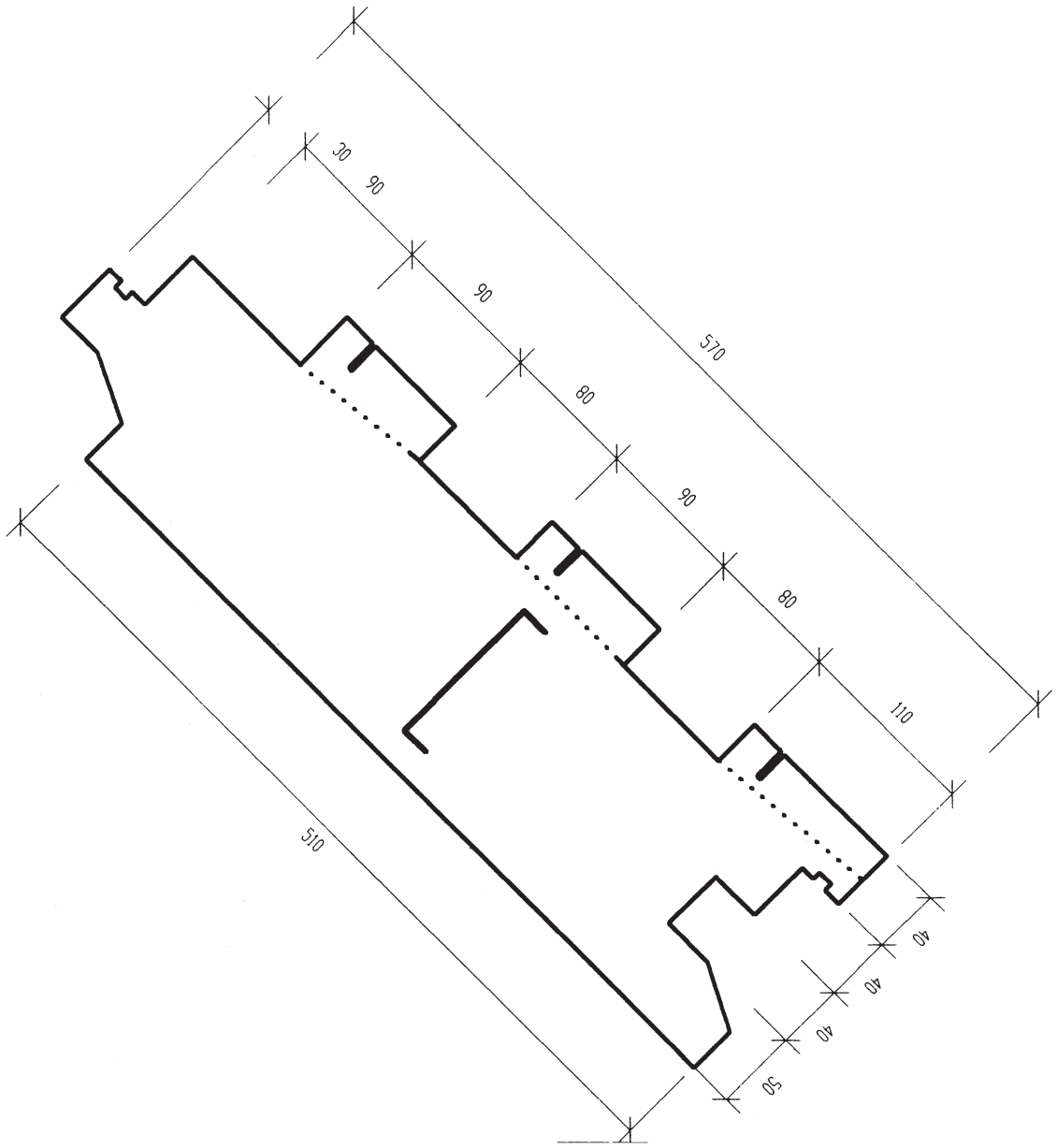
ARCHITEKTENKAMMER NW KÖRPERSCHAFT ÖFF. RECHTS
A 10220
ARCHITEKT AKNW SIA-CH

EUROMAC2 MTP – Verlegenrichtung / *Sens de pose*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

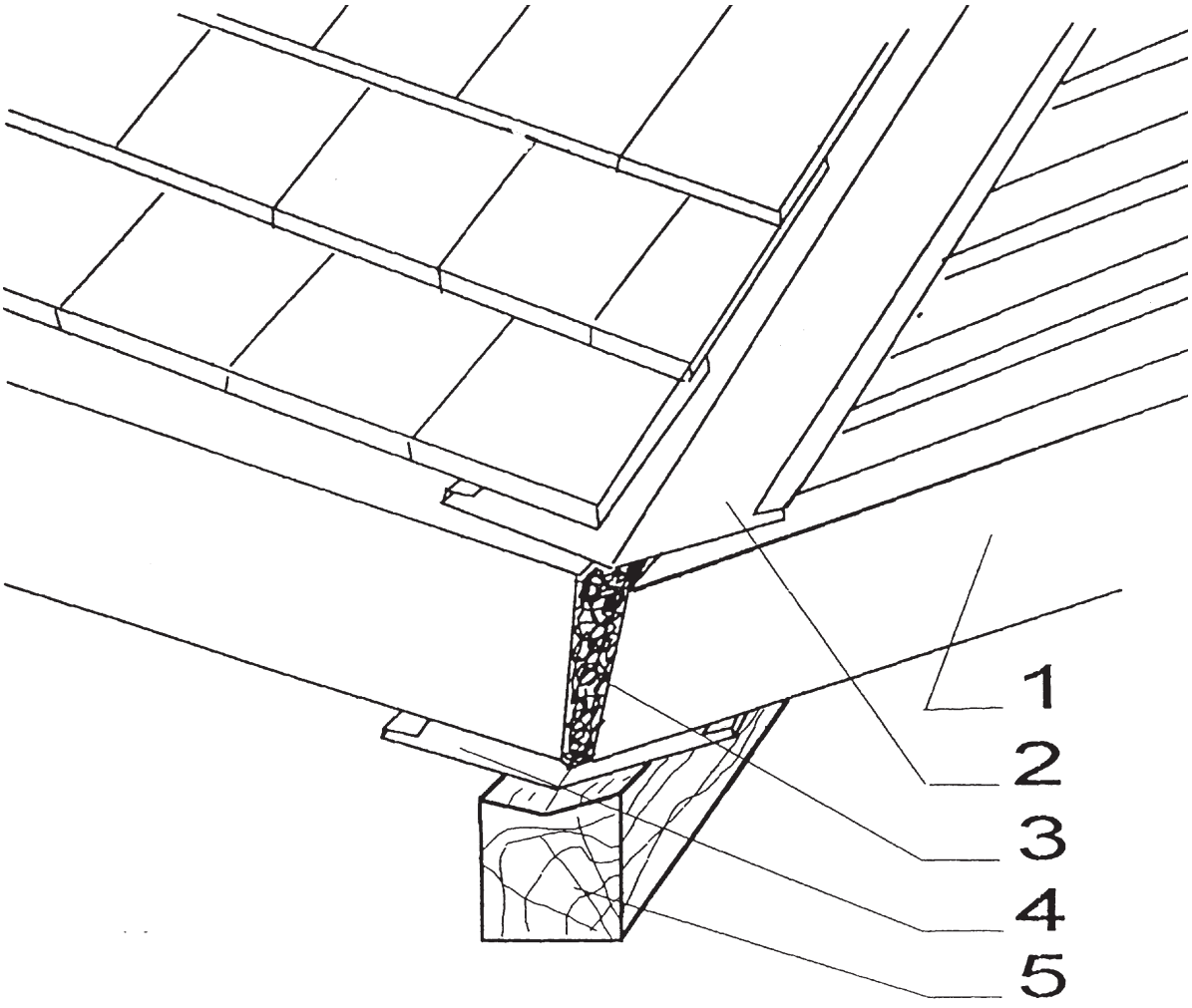


MTP: SCHNITT / *COUPE*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

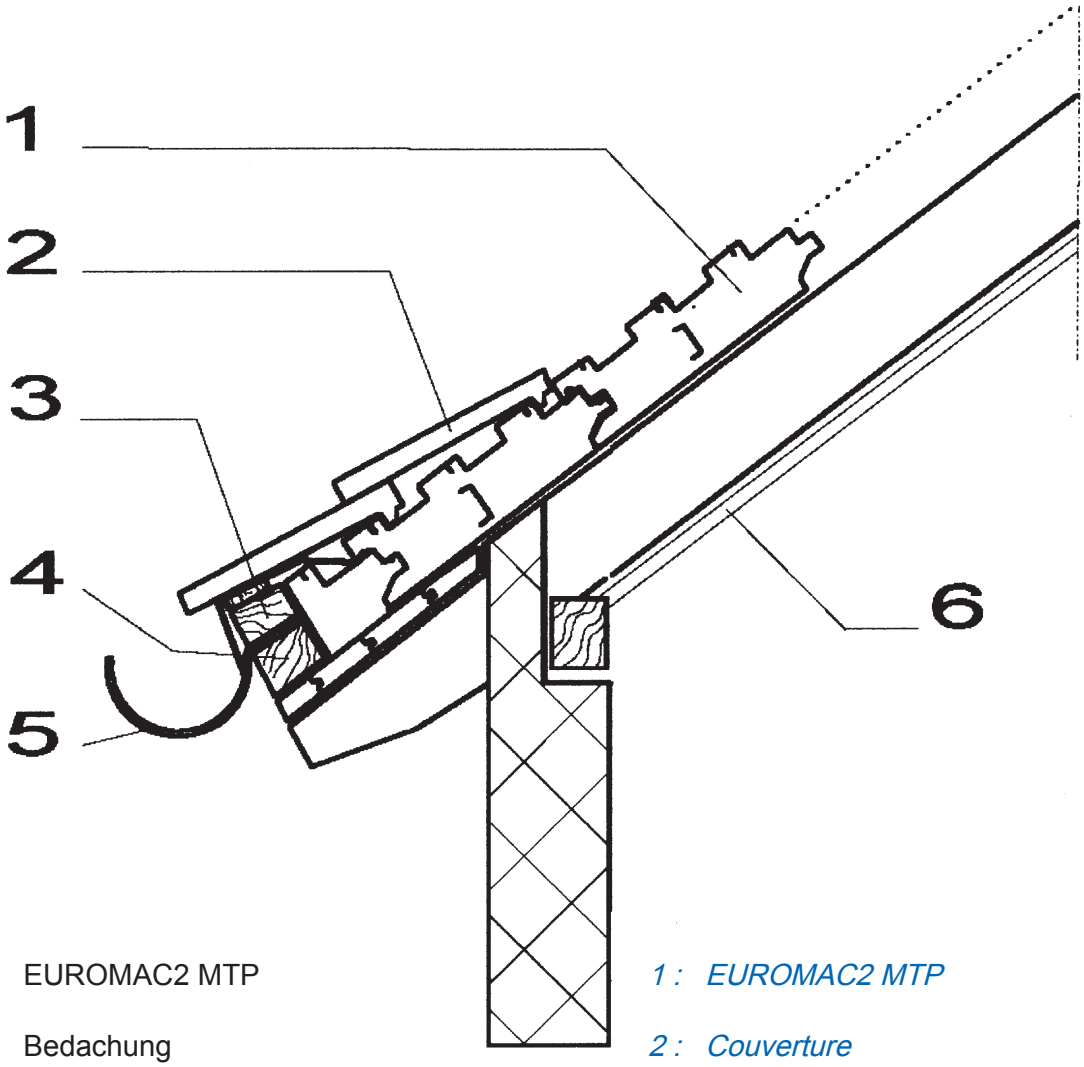


1: EUROMAC2 MTP	*1 : EUROMAC2 MTP*
2: oberes Kehlblech	*2 : Zinguerie*
3: PUschaum	*3 : Mousse expansible*
4: unteres Kehlblech	*4 : Zinguerie*
5. Kehlsparren	*5 : Chevron*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: EUROMAC2 MTP

2: Bedachung

3: Konterholz

4: Traufholz

5: Rinne

6: Gipskarton 15 mm
oder Spanplatte 15 mm

1 : EUROMAC2 MTP

2 : Couverture

3 : Liteau

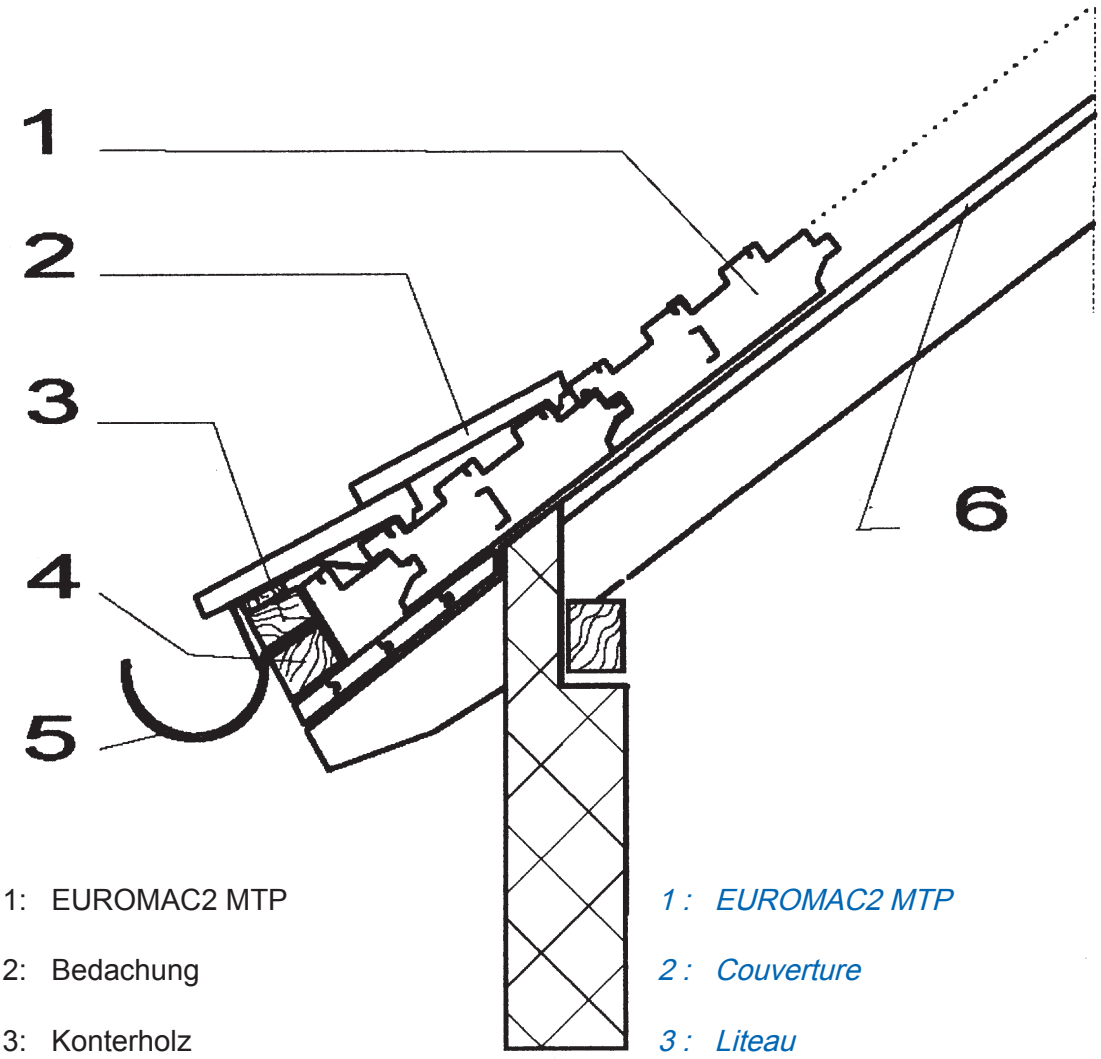
4 : Chevron

5 : Gouttière

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: EUROMAC2 MTP

2: Bedachung

3: Konterholz

4: Traufholz

5: Rinne

6: Gipskarton 15 mm
oder Spanplatte 15 mm

1 : EUROMAC2 MTP

2 : Couverture

3 : Liteau

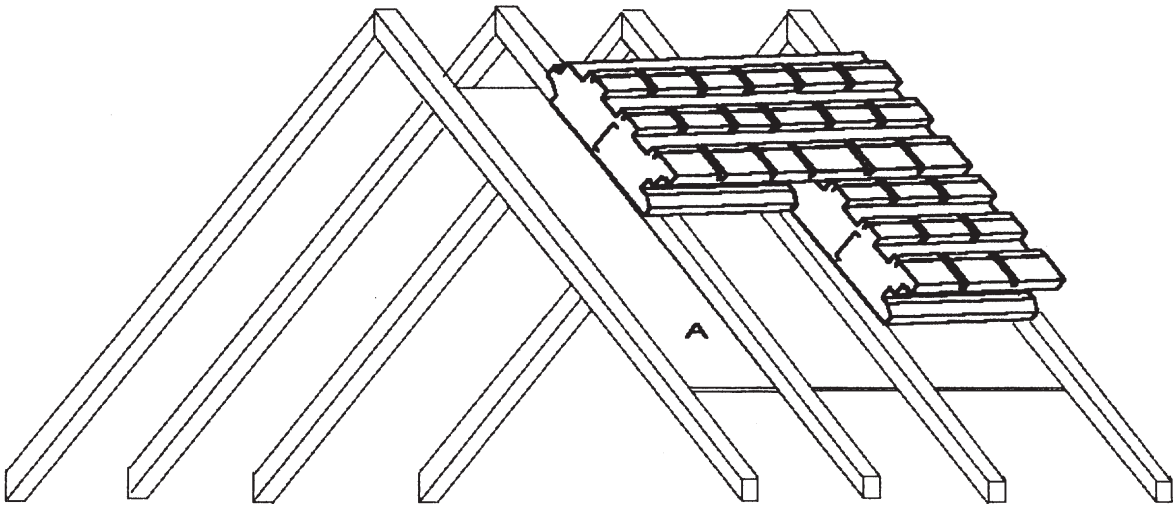
4 : Chevron

5 : Gouttière

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

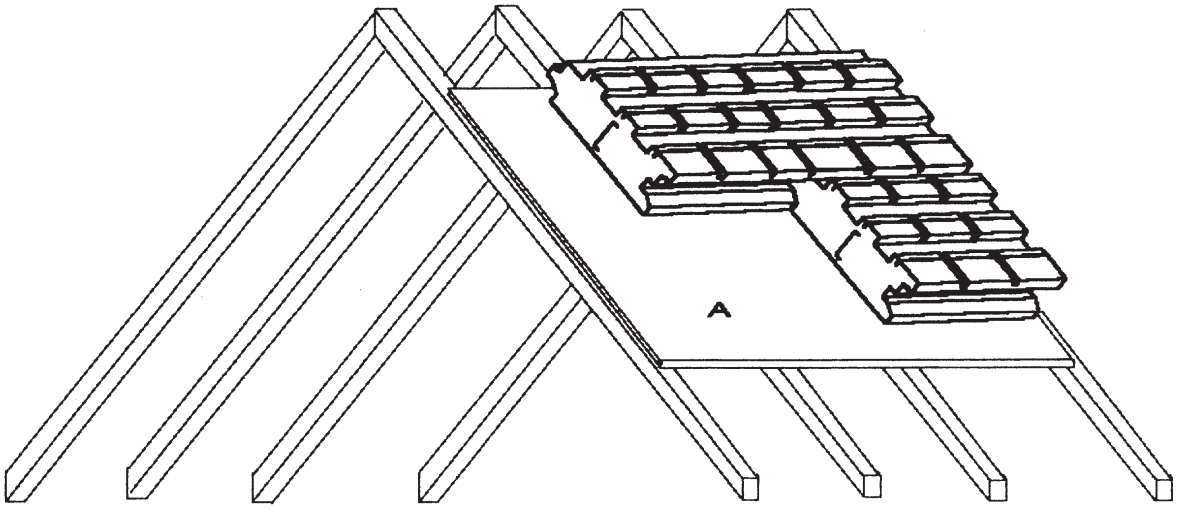


A: Gipskarton 15 mm oder Spannplatte 15 mm

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

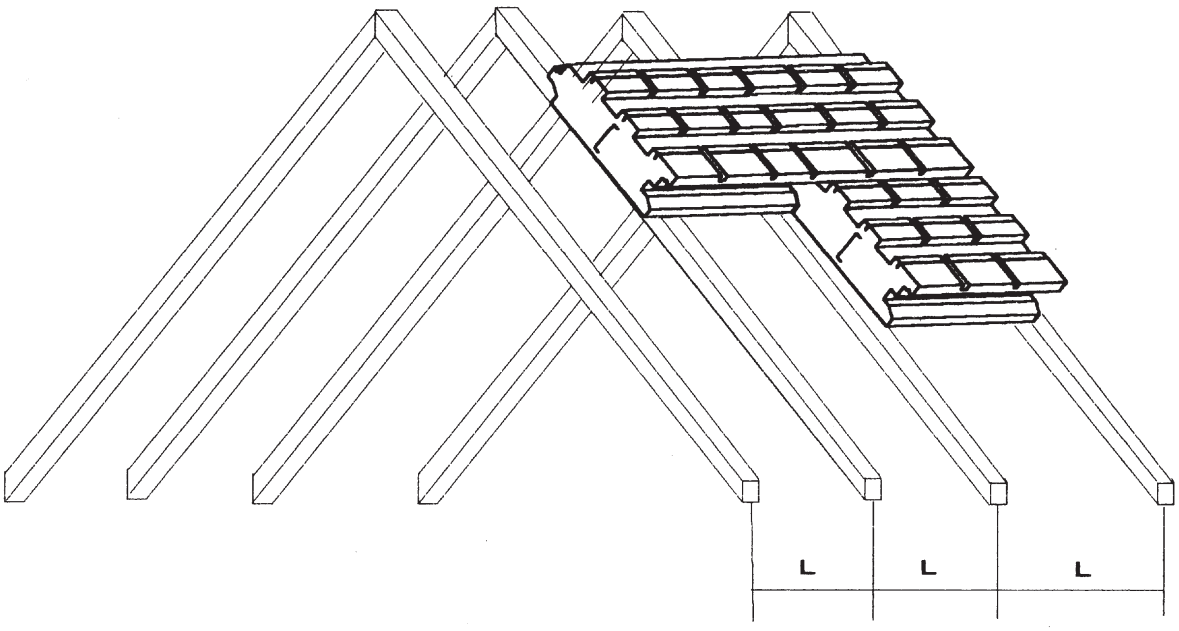


A: Gipskarton 15 mm oder Spannplatte 15 mm

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



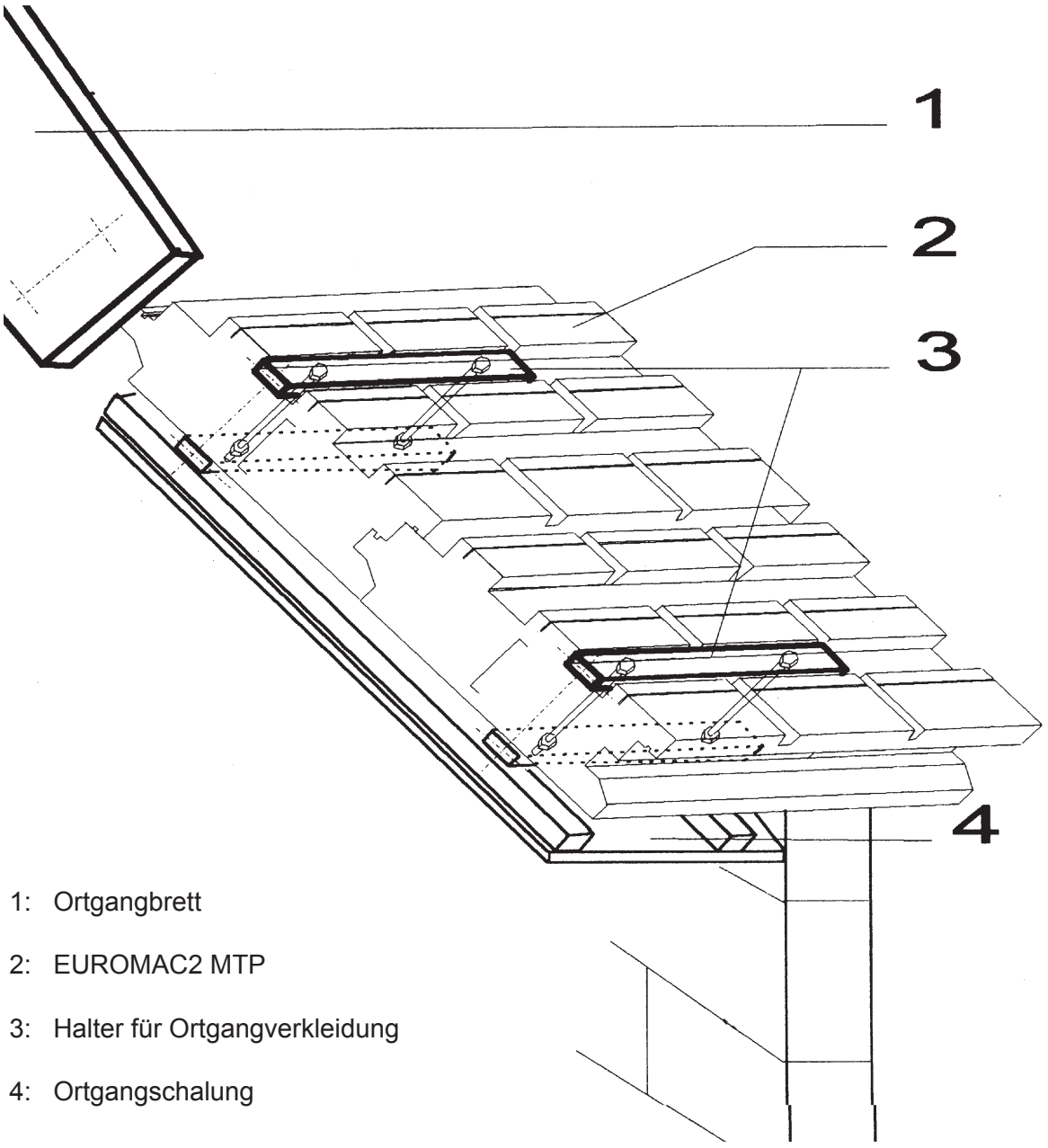
Abstand swischen zwei Sparren: L = 800 mm

Distance entre deux chevrons : L = 800 mm

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: Ortgangbrett

2: EUROMAC2 MTP

3: Halter für Ortgangverkleidung

4: Ortgangschalung

1 : Planche de rive

2 : EUROMAC2 MTP

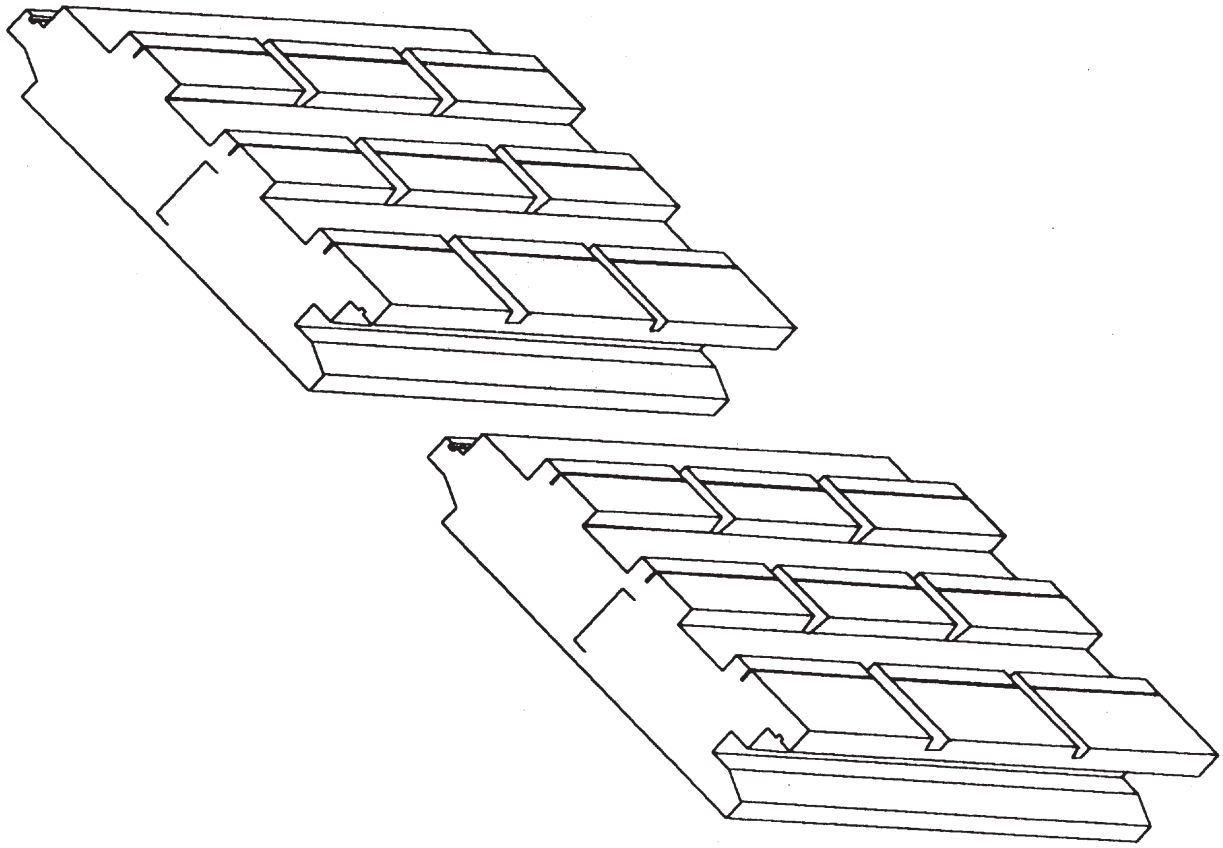
3 : Support de fixation

4 : Habillage

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

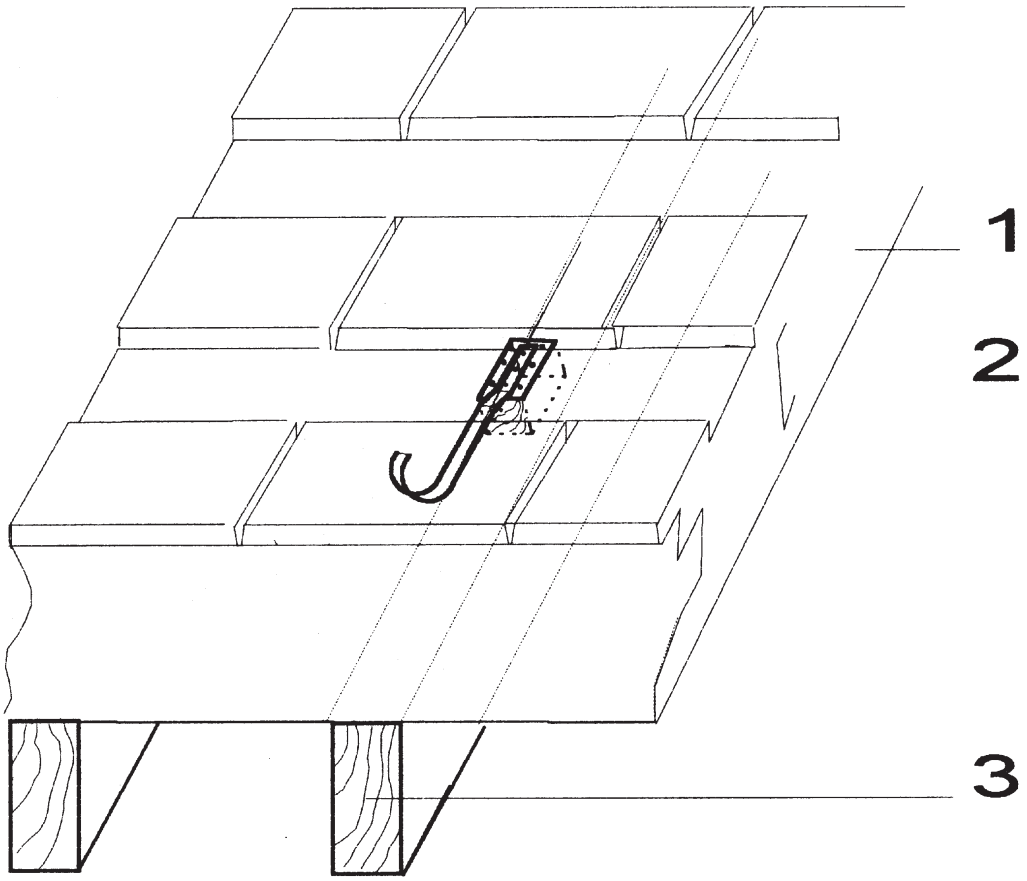


EUROMAC2 MTP Verlegenrichtung / *Sens de pose*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: EUROMAC2 MTP *1 : EUROMAC2 MTP*

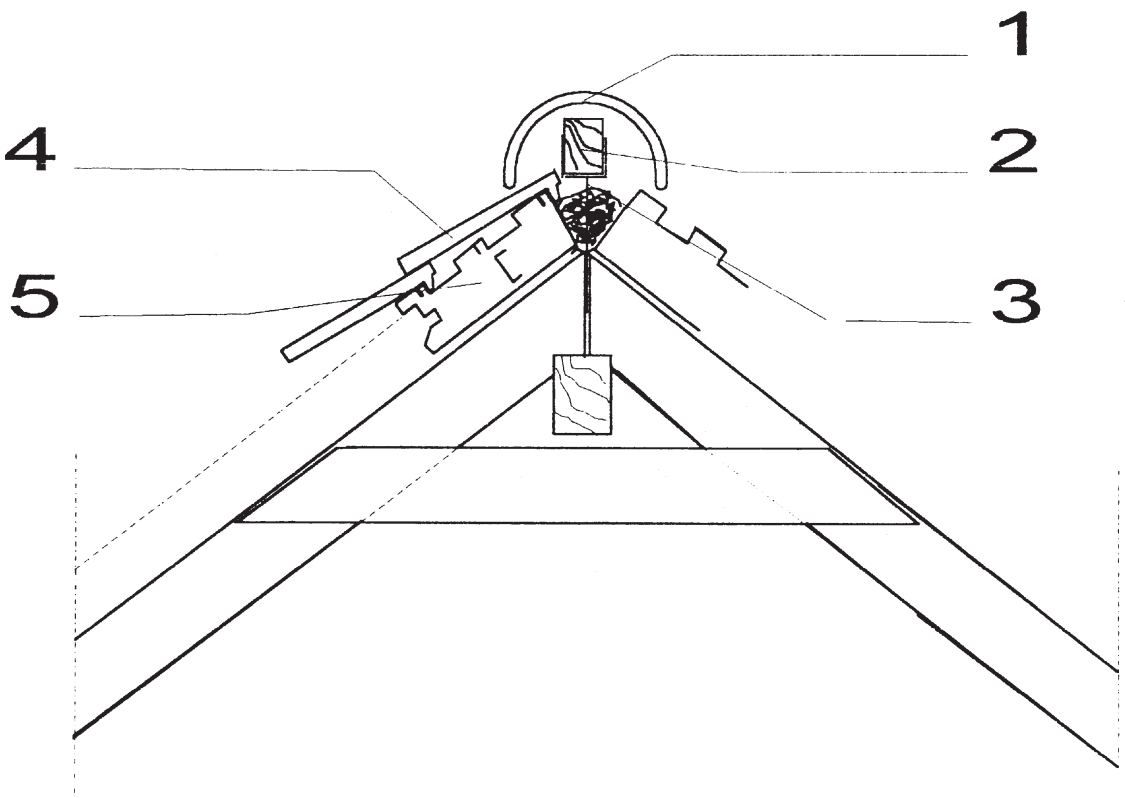
2: Leiterhaken *2 : Support d'échelle*

3: Sparren *3 : Chevron*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

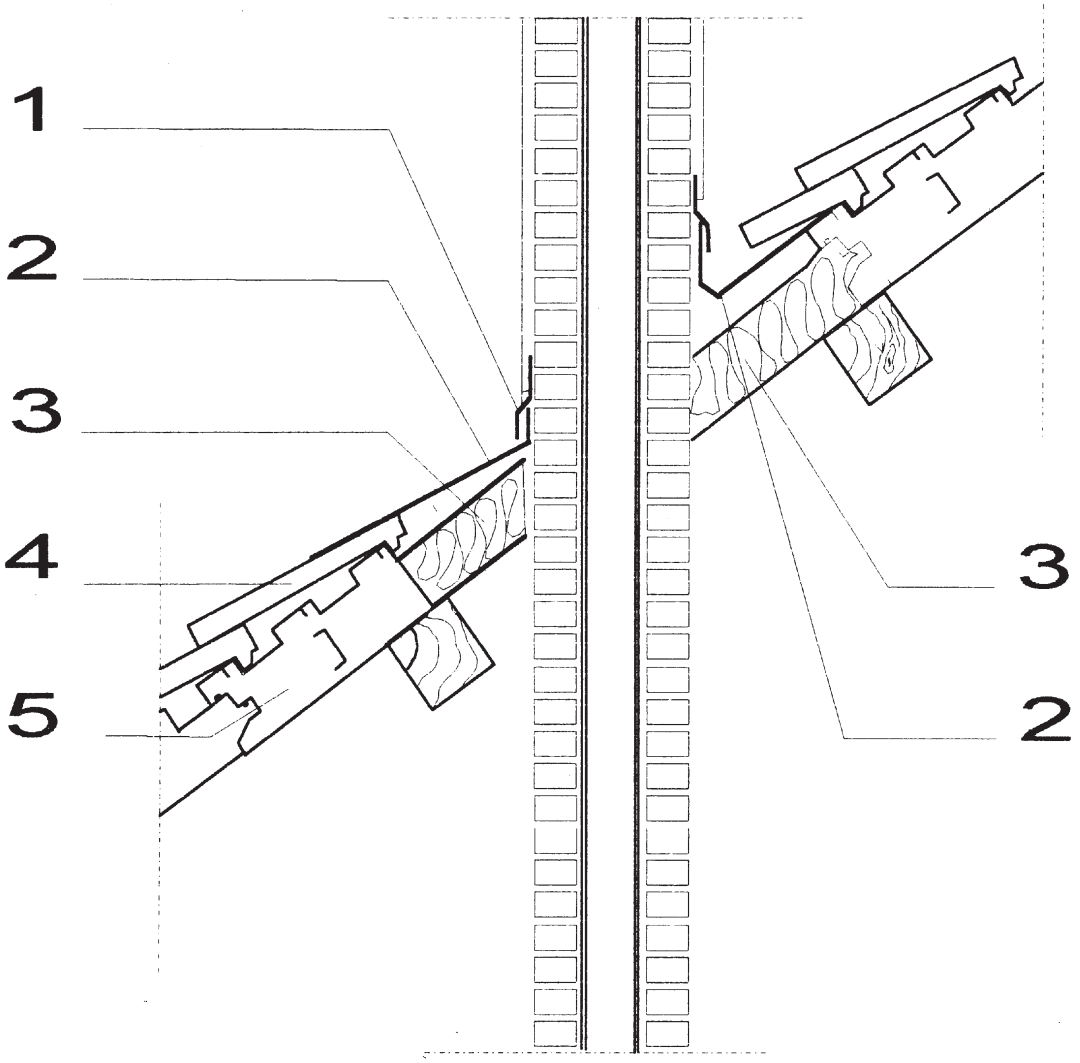


1: Firstziegel	*1 : Tuile faîtière*
2: Firstlatte	*2 : Support de tuile faîtière*
3: PUschaum	*3 : Mousse expansible d'étanchéité*
4: Bedachung	*4 : Couverture*
5: EUROMAC2 MTP	*5 : EUROMAC2 MTP*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: Wandanschlussprofil	*1 : Profil d'étanchéité*
2: Anschlussblech	*2 : Zinguerie*
3: Fugendämmung aus Mineralwolle	*3 : laine de roche*
4: Bedachung	*4 : Couverture*
5: EUROMAC2 MTP	*5 : EUROMAC2 MTP*

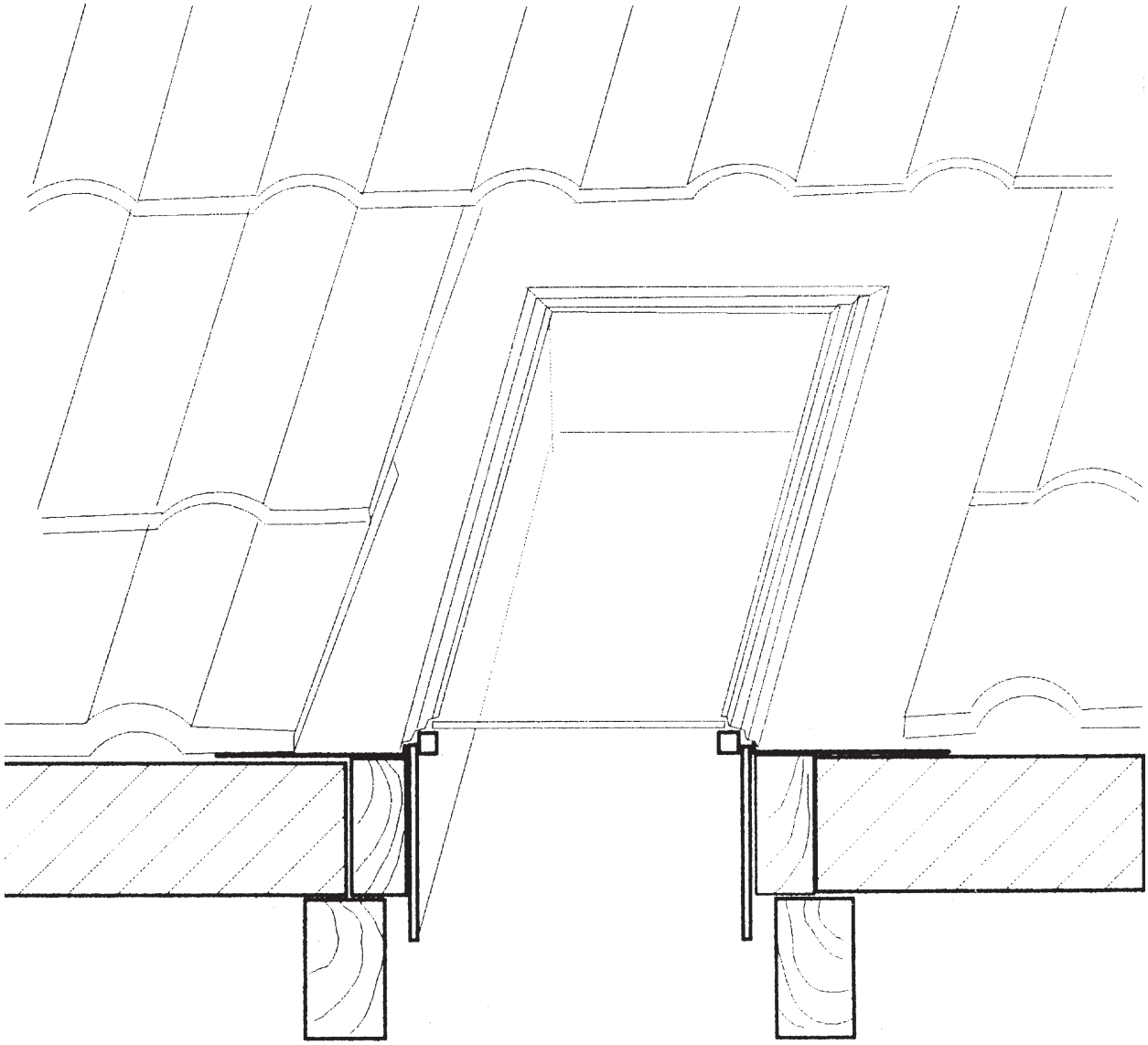
EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

Dachfenster

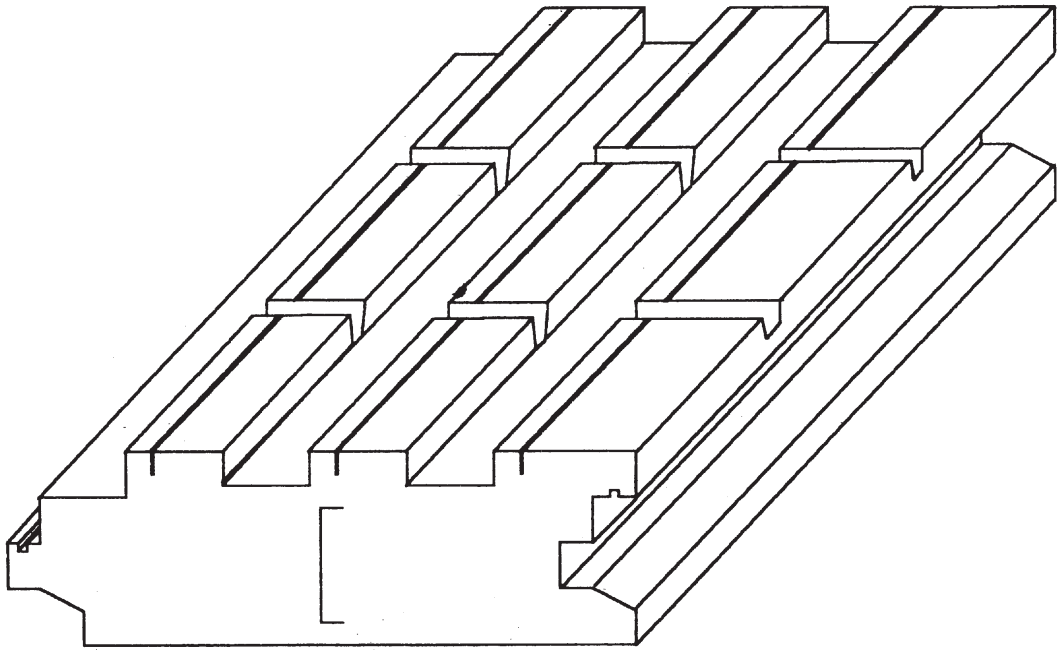
Fenêtre de toit



EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



MTP

Länge: 1m – 2m – 3m
4m – 5m – 6m

Breite: 510 mm

Höhe: 17 mm

Raster: 170 mm – 340 mm

MTP

Longueur : 1m – 2m – 3m
4m – 5m – 6m

Largeur : 510 mm

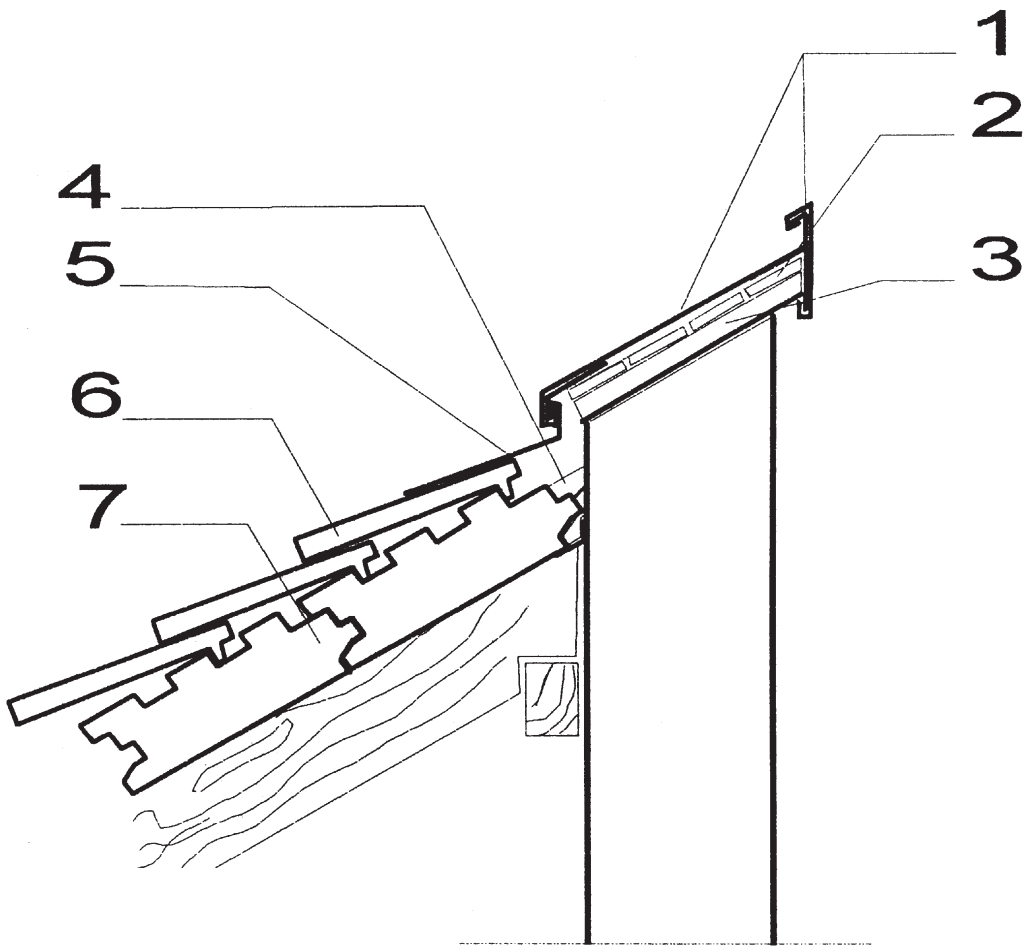
Hauteur : 17 mm

Multiple : 170 mm – 340 mm

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*

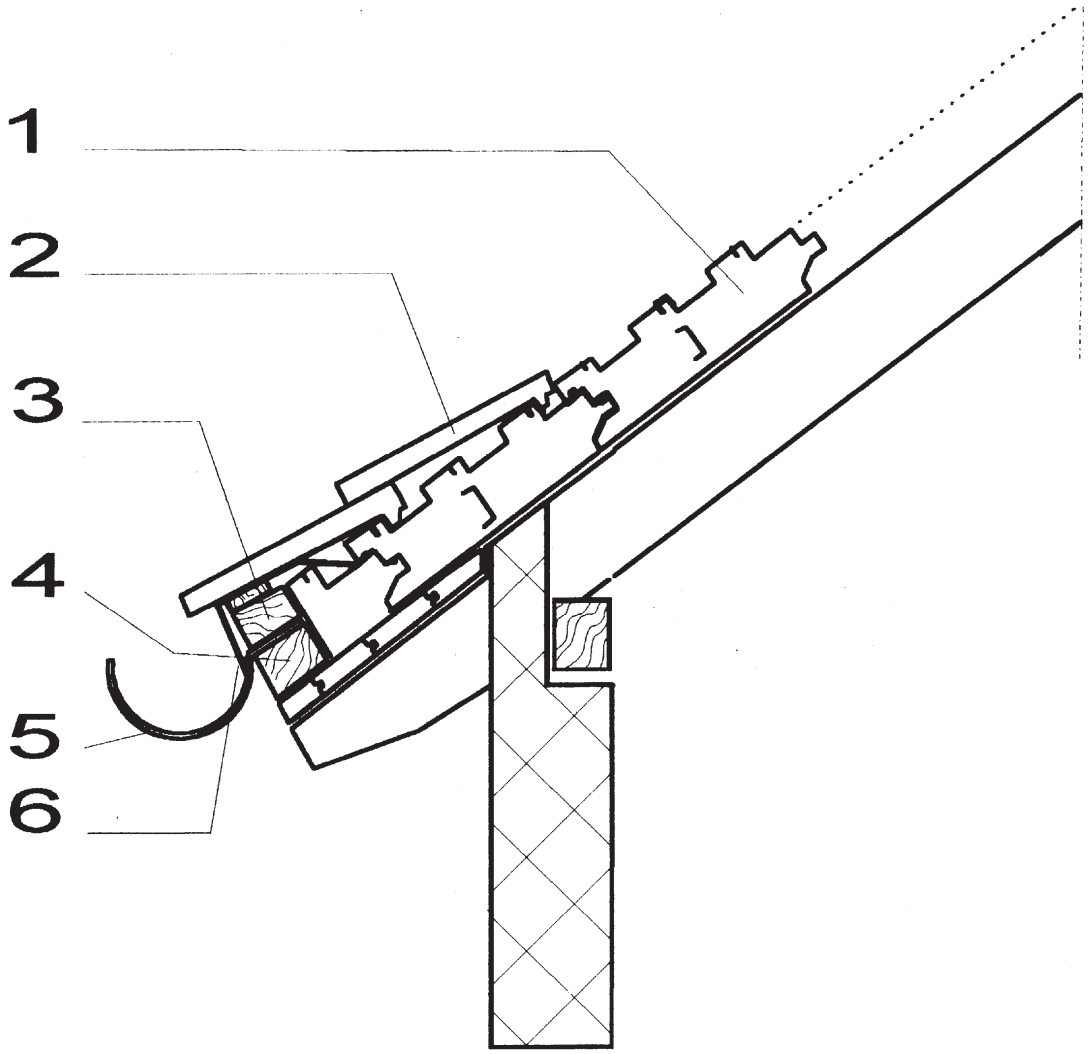


1: Abdeckblech	*1 : Zinguerie*
2: Schalung	*2 : Coffrage*
3: Konterlattung	*3 : Contrelattage*
4: PUschaum	*4 : Mouse expansible d'étanchéité*
5: Walzbleistreifen	*5 : Zinguerie*
6: Bedachung	*6 : Couverture*
7: EUROMAC2 MTP	*7 : EUROMAC2 MTP*

EUROMAC 2

MTP1

DACHELEMENT *ÉLÉMENT DE TOITURE*



1: EUROMAC2 MTP	*1 : EUROMAC2 MTP*
2: Bedachung	*2 : Couverture*
3: Konterholz	*3 : Liteau*
4: Traufholz	*4 : Chevron*
5: Rinne	*5 : Gouttière*
6: Traufblech	*6 : Zinguerie*

Institut für Bautechnik **Instituto del Derecho Anstalt**

des öffentlichen Rechts

BERLIN

Deutsche Institut für Bautechnik, Reichpretschufer 74 76, D 1000 Berlín 30

Neue Postleitzahl ab 01.07.93:
10785 Berlin
Wegen gleitender Arbeitszeit
empfehlen sich Anrufe nur in der
Zeit von 9.00 15.00 Uhr

Telefon: (0 30) 264 87 - 0
Teletex: 308258 IfBt
Telefax: (0 30) 264 87 - 3 20

EUROMAC 2
B.P. 22

F-57730 FOLSCHVILLER

Geschäftszeichen (bitte immer angeben):	Bearbeiter:	Durchwahl 264 87:	Datum:
I 13-A 378	Behrendt	256	28. April 1993

Betr.: Zulassung EUROMAC 2-Steine als Schalungselemente.

Vorg.: Ihr Schreiben vom 26.3.1993

Sehr geehrte Damen und Herren,

Schalungselemente aus Schaumkunststoff bedürfen keiner bauaufsichtlichen Zulassung. Ein Zulassungsbescheid kann deshalb nicht erteilt werden. Bei der Verwendung der Schalungselemente ist unsere Veröffentlichung in den Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Jahrgang 1980, Heft Nr. 3 zu beachten. Wir legen eine Kopie dieser Veröffentlichung bei.

Mit freundlichen Grüßen
In Auftrag

Behrendt

A7000F

Mitteilungen

Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

11. Jahrgang ISSN 0172-3006 2. Juni 1980 Nr 3

Inhalt

Aus der Arbeit der Sachverständigenausschüsse 65

Persönliches..... 66

H. Eggert
Lager im Bauwesen 66

Amtlicher Teil
Muster der Feuerungsverordnung 66

Verzeichnis der Prüfstellen für die Fremdüberwachung von Steinkohlenflugaschen als Betonzusatzstoff nach DIN 1045 78

Verzeichnis der Holzbaufirmen, die den Nachweis der Eignung zum Leimen von tragenden Holzbauteilen nach DIN 1052 erbracht haben 78

Verzeichnis der Zulassungen 81

Verzeichnis der Prüfzeichen 93

Aus der Arbeit der Sachverständigenausschüsse

SVA "Beton- und Stahlbetonbauteille"
Obmann: Baur
Geschäftsführer: Manleitner

Der SVA "Beton- und Stahlbetonbauteille" hat die nachfolgenden, grundsätzliche, Empfehlungen abgegeben:

Mantelbetonwände mit Schalungselementen aus Schaumkunststoff

Schalungselemente aus Schaumkunststoff für Mantelbetonwände werden als verlorene Schalung eingesetzt und verbessern die Wärmedämmwirkung der Wand. Sie bedürfen aus statisch-konstruktiven Gründen keiner allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung mehr, auch dann nicht, wenn der tragende Betonquerschnitt durch die Verbindungsstege der Schalungselemente um mehr als 25 % geschwächt ist. (Dies war bisher die Grenze, von der an Zulassungen erteilt wurden.)

Die Schalungselemente müssen so fest sein, daß sie sich beim lagenweisen ordnungsgemäßen Verdichten des Betons nicht unzulässig verformem.

Beim Standsicherheitsnachweis der Wand darf nur der Nettoquerschnitt der Wand (abzüglich der Querschnittsschwächungen) in Rechnung gestellt werden. Beim Nachweis der Scheibenwirkung dürfen die rechnerischen Schubspannungen, bezogen auf den Nettoquerschnitt, den Wert τ_{011} nach D1N 1045, Ausg. Dezember 1978, Tabelle 13, Zeile 1 b, nicht überschreiten. Für Beton der Festigkeitsklasse B 10 gilt τ_{011} = 0,28 MN/m2.

Der Nachweis des Brandverhaltens Ist entsprechend DIN 4102 durch ein Prüfzeugnis einer anerkannteen Materialprüfanstalt zu führen. Für den Nachwels des Wärme- und Schallschutzes gelten die Normen DIN 4108 und DIN 4109.

Berücksichtigung der Drillsteifigkeit bei der Ermittlung der Schnittgrößen zweiachsig gespannter Fertigplatten mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht

Zur Frage der Drillstelfigkeit von Fertigplatten mit statisch mitwirkander Ortbetonschicht wurden auf Veranlassung des SVA "Beton- und Stahlbetonbauteile" Versuche[1]) durchgeffuhrt. Dlese Decken werden fast ausschließlich mit Gitterträgern (biegesteife Bewehrung) als Verbund- und Schubbewehrung ausgefführt.

Es bestehen aufgrund der Versuchsergebnisse keine Bedenken, abweichend von DIN 1045, Ausg. Dezember l978, Abschnitt 19.7.6, 3. Absatz, bei der Ermittlung der Schnittgrößen die günstige Wirkung einer Drillsteifigkeit in Rechnung zu stellen, wenn sich innerhalb des Drillbereichs entsprechend DIN 1045 Abschnitt 20.1.6.4 keine Stoßfuge der Fertigplatten beflndet.

Diese Regelung ergeht im Einvernahmen mit dem Deutschen Ausschuß für Stahlbeton.

1) 1) Institut für Betonstahl und Stahlbeton e.V., 8000 München 60. Landsberger Straße 414, "Nachweis der Drillsteifigkeit von vorgefertigten Plattendecken mit statisch mittwirkender Ortbetonschicht"

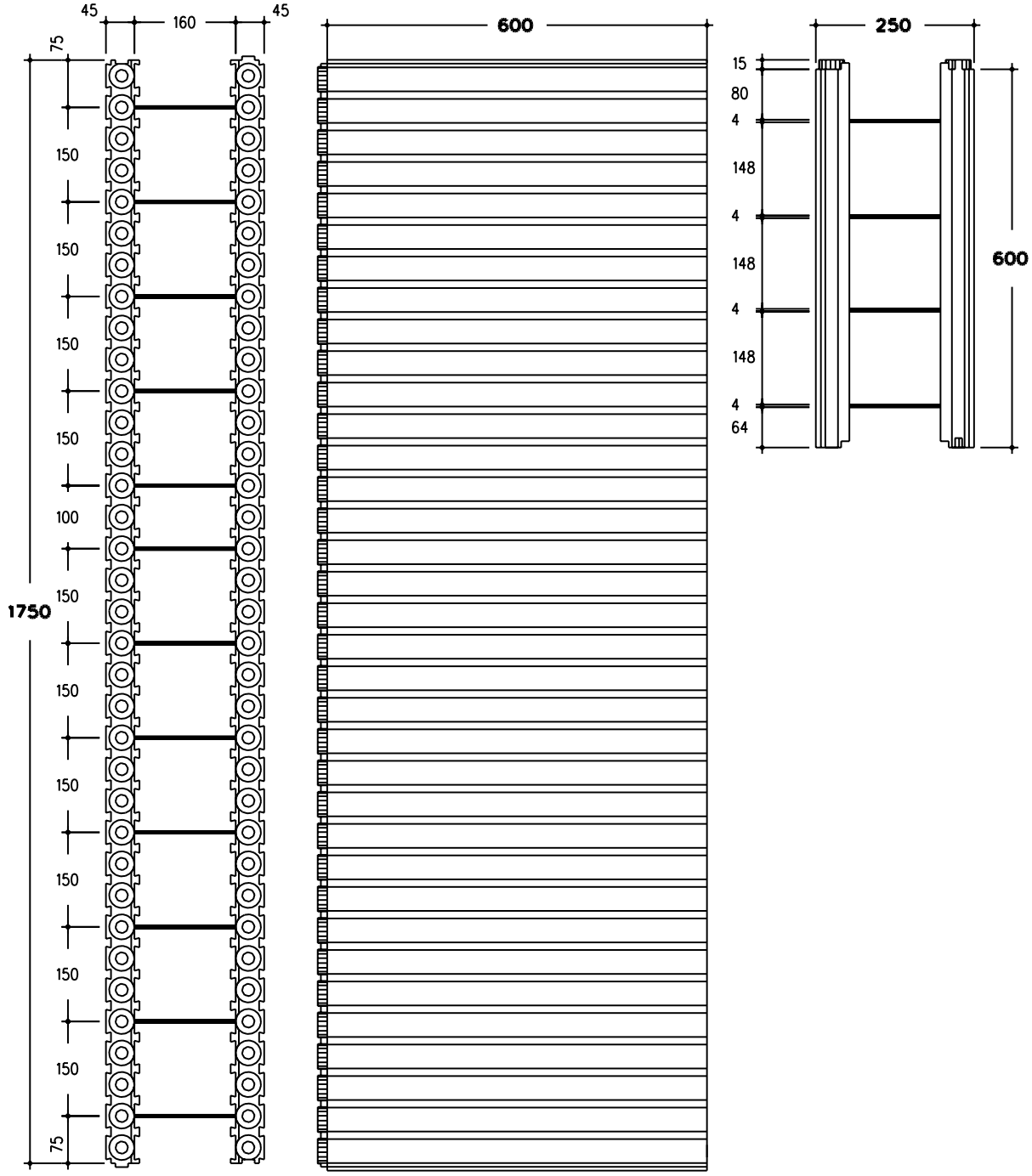
EUROMAC 2

JUMBO M175

WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Normalstein mit Stahlsteg

Module droit à entretoises métalliques



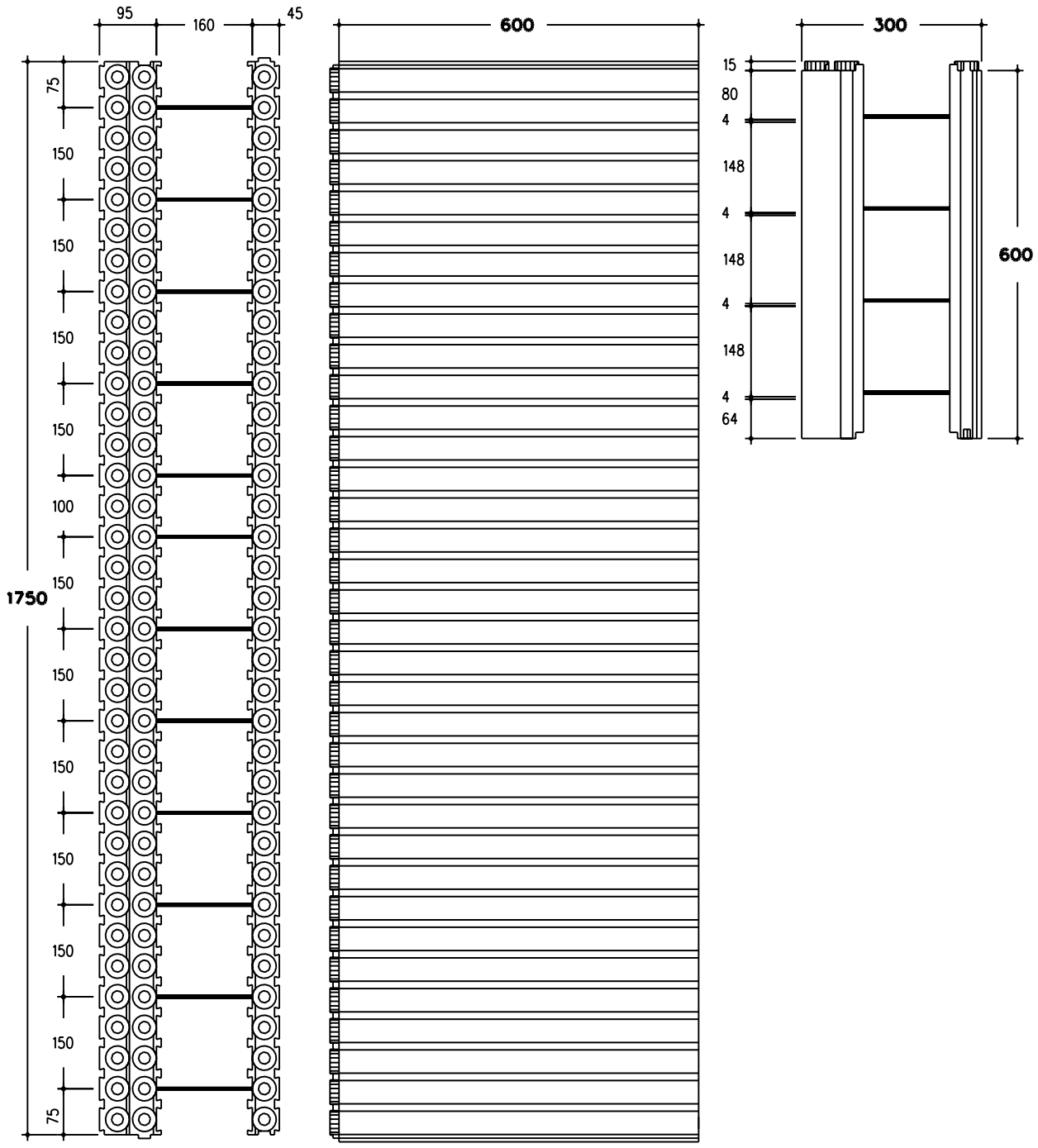
EUROMAC 2

JUMBO M175 + 1

WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Normalstein mit Stahlsteg und verstärkter aussenisolierung

Module droit à entretoises métalliques avec isolation extérieure renforcée



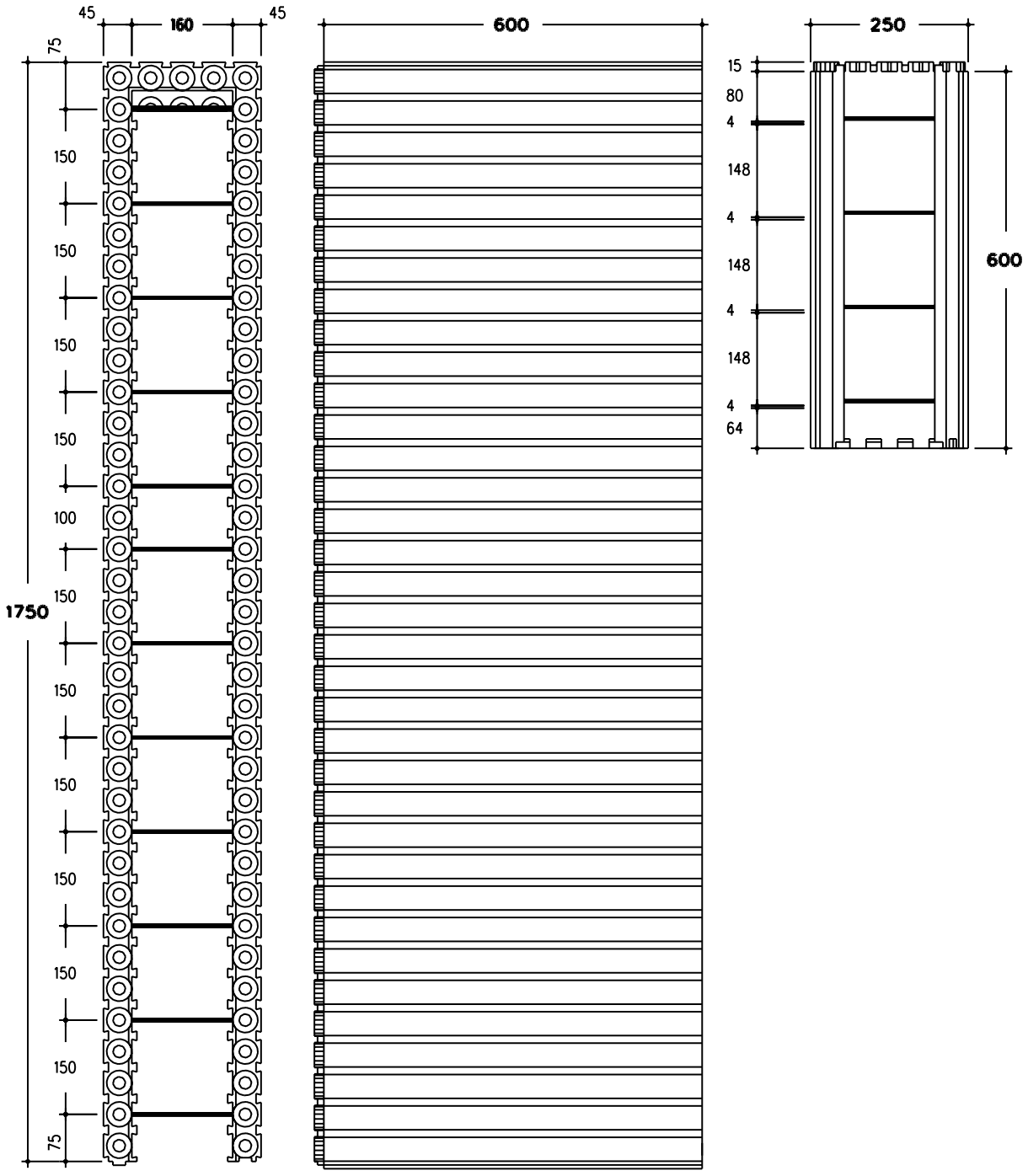
EUROMAC 2

JUMBO C175

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Endstein mit Stahlsteg

Module d'angle à entretoises métalliques



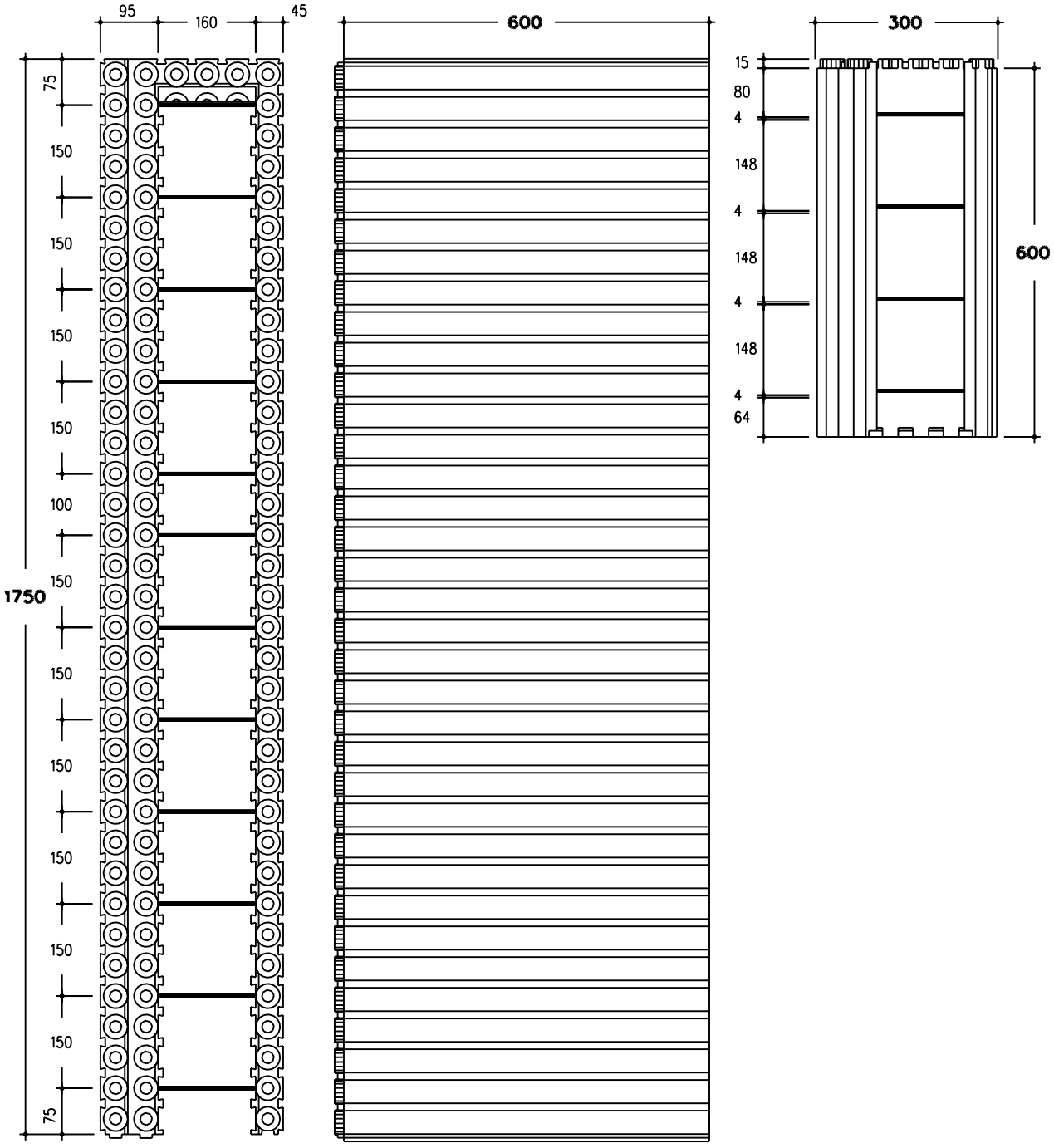
EUROMAC 2

JUMBO C175 + 1D/G

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Endstein mit Stahlsteg und verstärkter aussenisolierung rechts (D = droite) oder links (G = gauche)

Module d'angle à entretoises métalliques avec isolation extérieure renforcée à droite (D) ou à gauche (G)



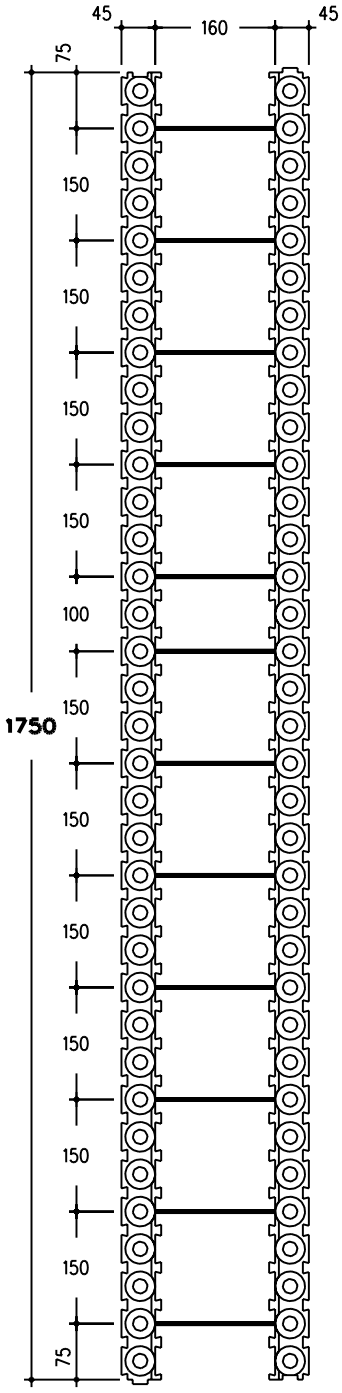
EUROMAC 2

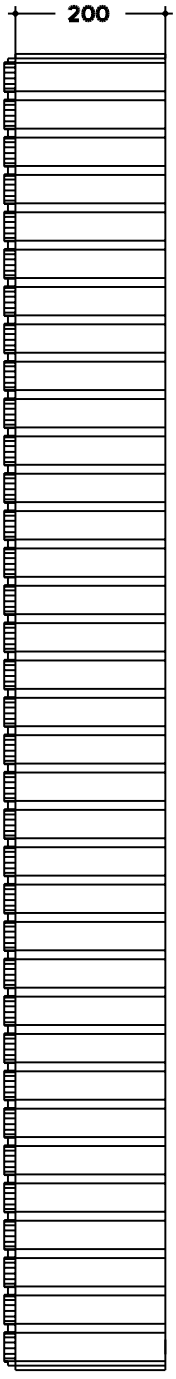
JUMBO M20

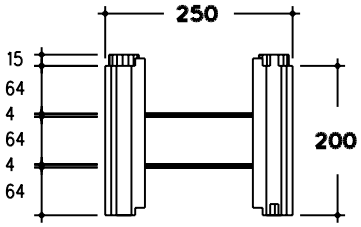
WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Höhenausgleichelement mit Stahlsteg

Module de rehausse à entretoises métalliques







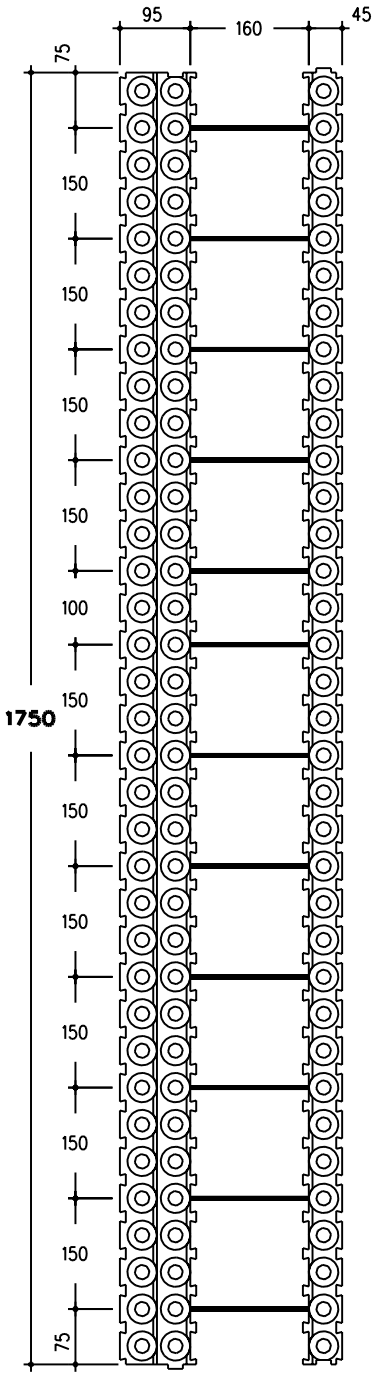
EUROMAC 2

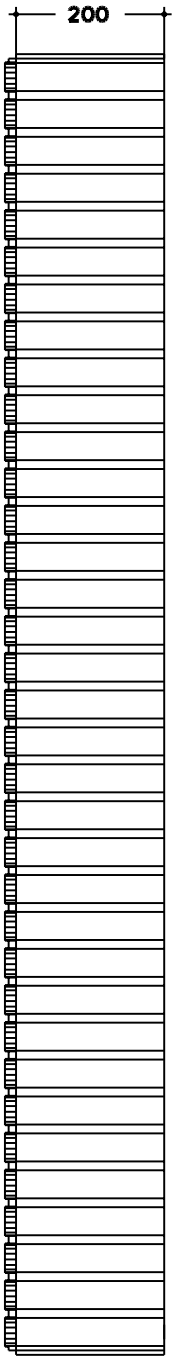
JUMBO M20 + 1

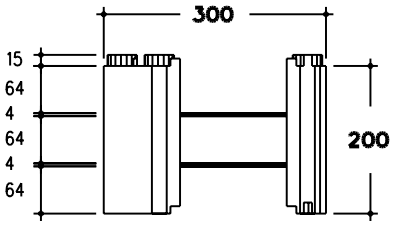
WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Höhenausgleichelement mit stahlsteg und verstärkter aussenisolierung

Module de rehausse à entretoises métalliques avec isolation extérieure renforcée







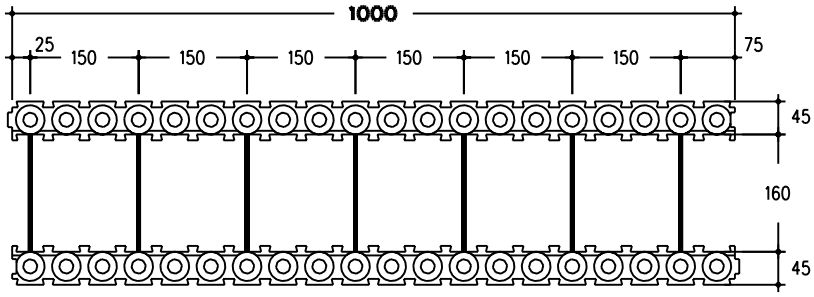
EUROMAC 2

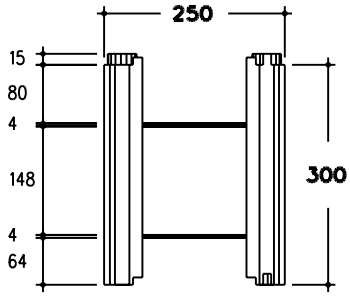
M100

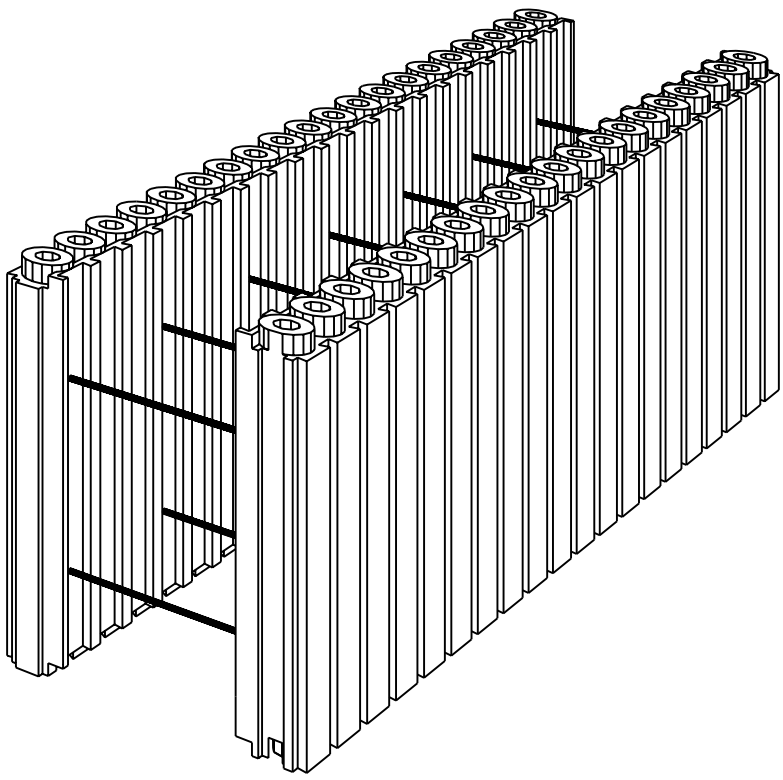
WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Normalstein mit Stahlsteg

Module droit à entretoises métalliques







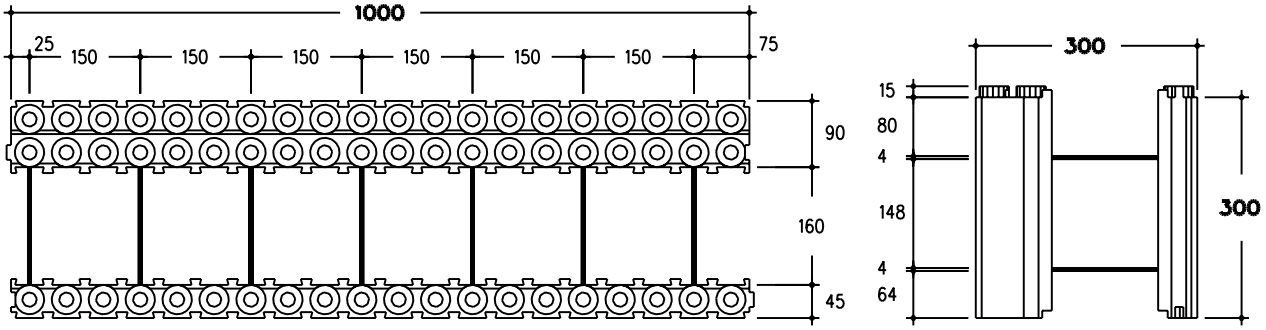
EUROMAC 2

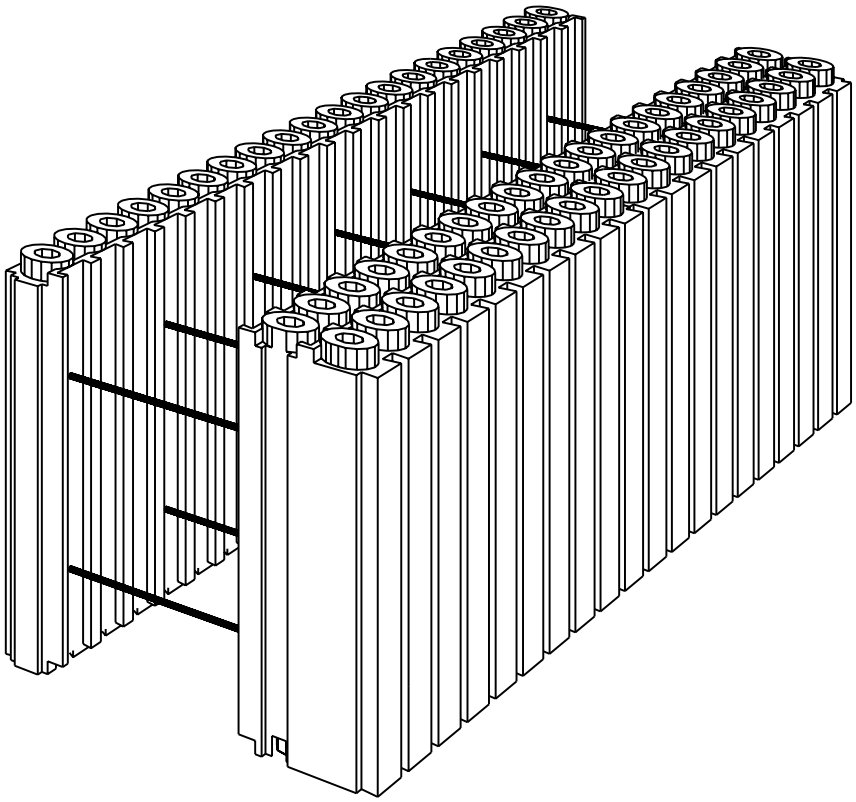
M100 + 1

WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Normalstein mit Stahlsteg und verstärkter aussenisolierung

Module droit à entretoises métalliques avec isolation extérieure renforcée





EUROMAC 2

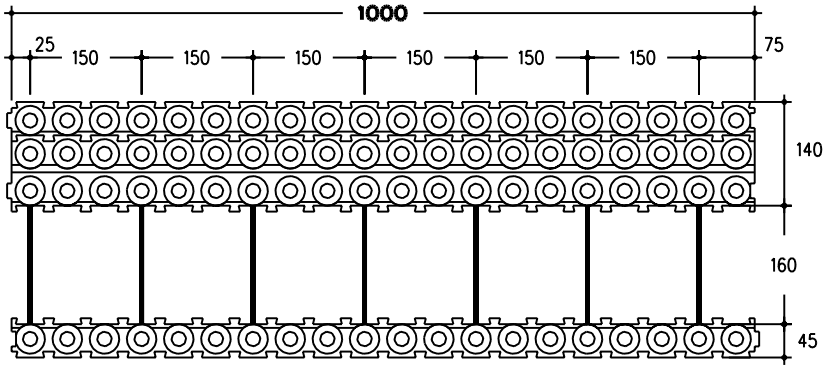
M100 + ____

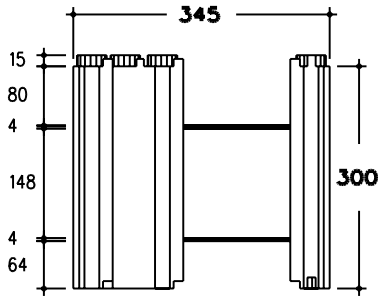
WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Montage siehe gesonderte anleitung

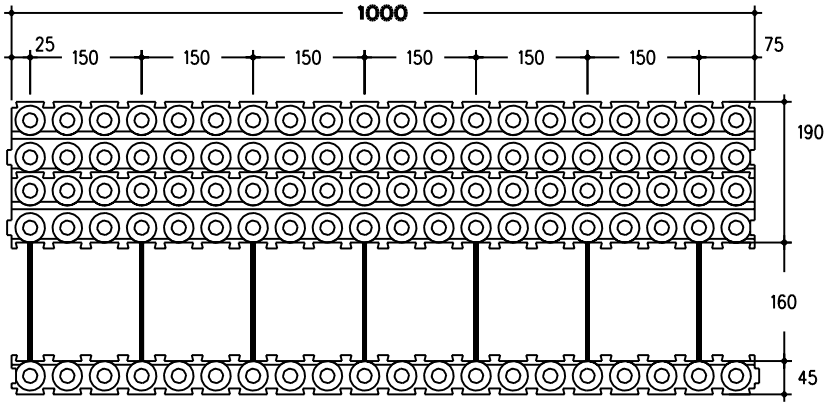
Assemblage voir fiche technique complémentaire

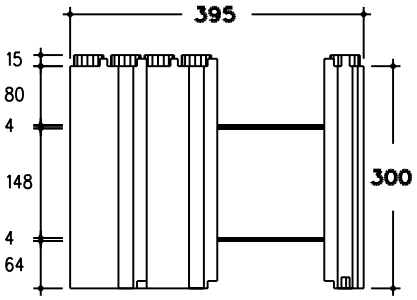
M100 + 2



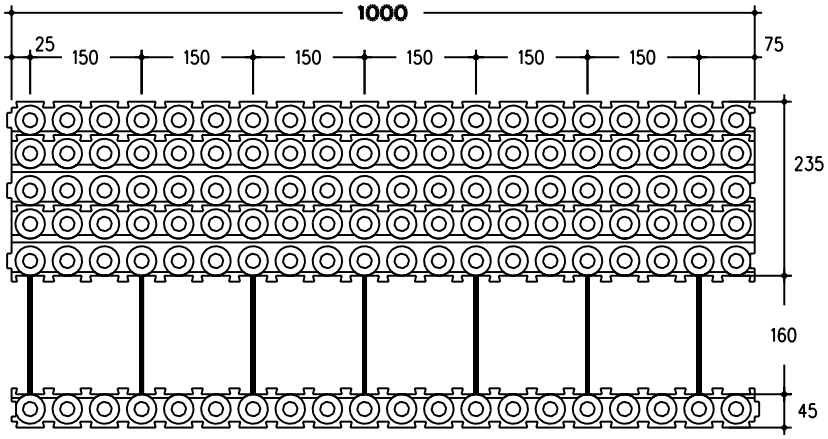


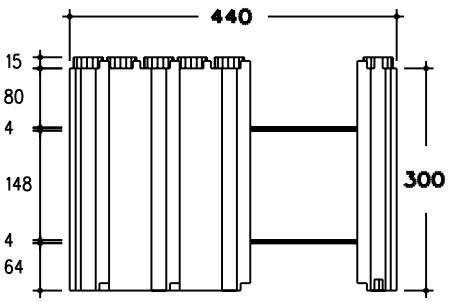
M100 + 3





M100 + 4





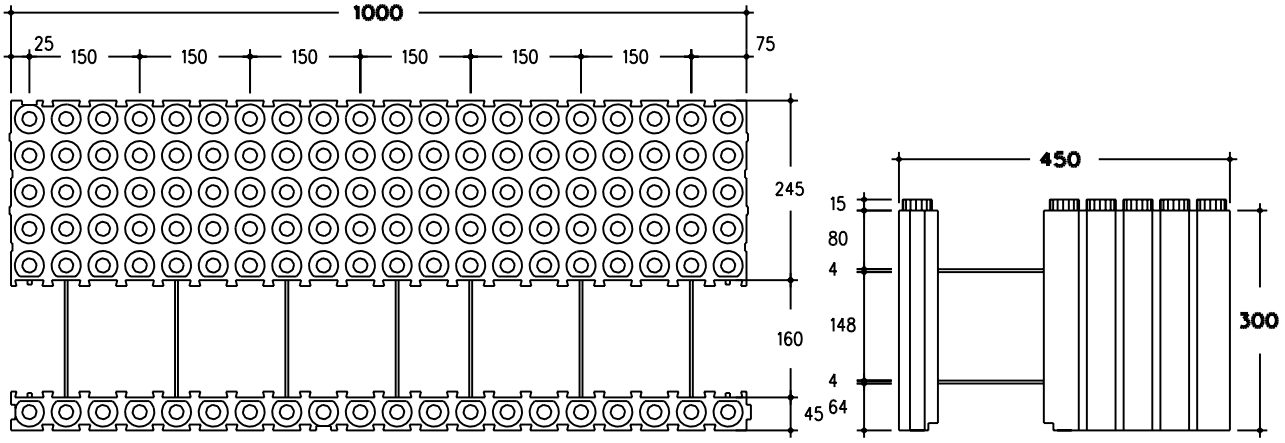
EUROMAC 2

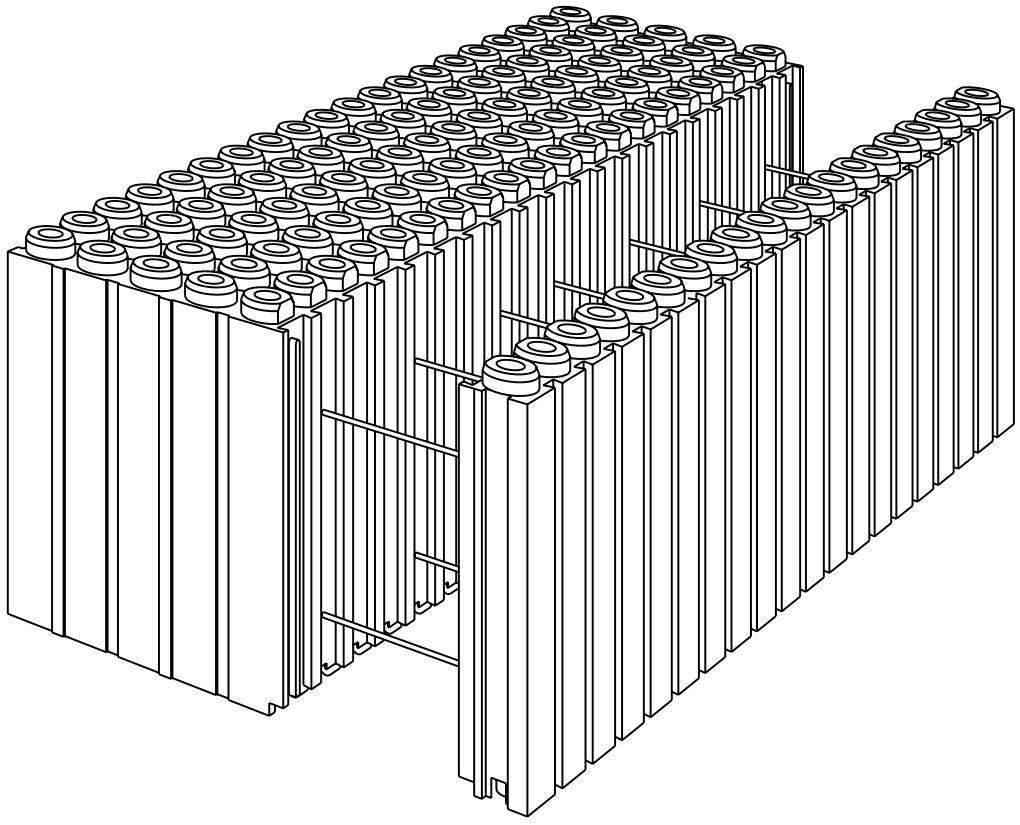
M100 + 4

WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Normalstein mit Stahlsteg und verstärkter aussenisolierung

Module droit à entretoises métalliques avec isolation extérieure renforcée





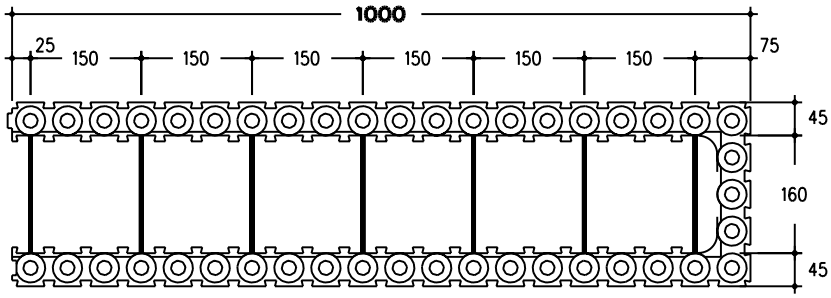
EUROMAC 2

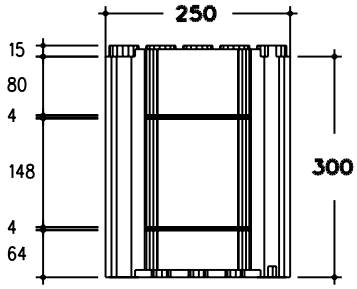
C100

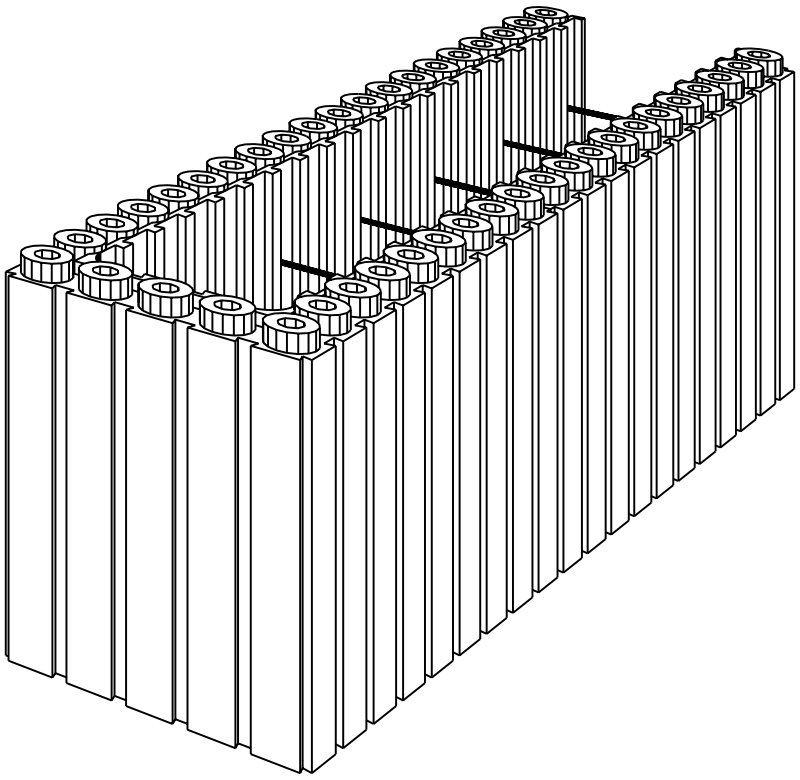
WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Endstein mit Stahlsteg

Module d'angle à entretoises métalliques







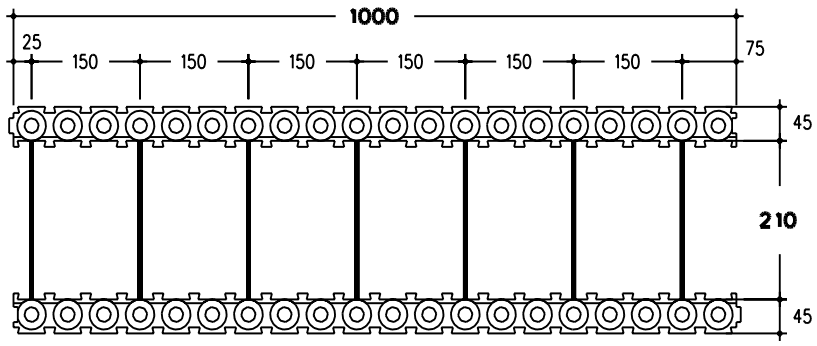
EUROMAC 2

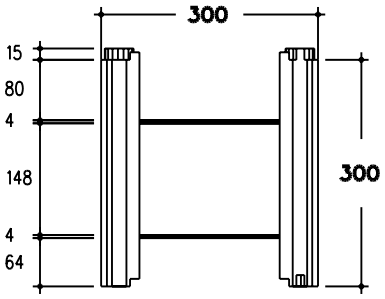
M121

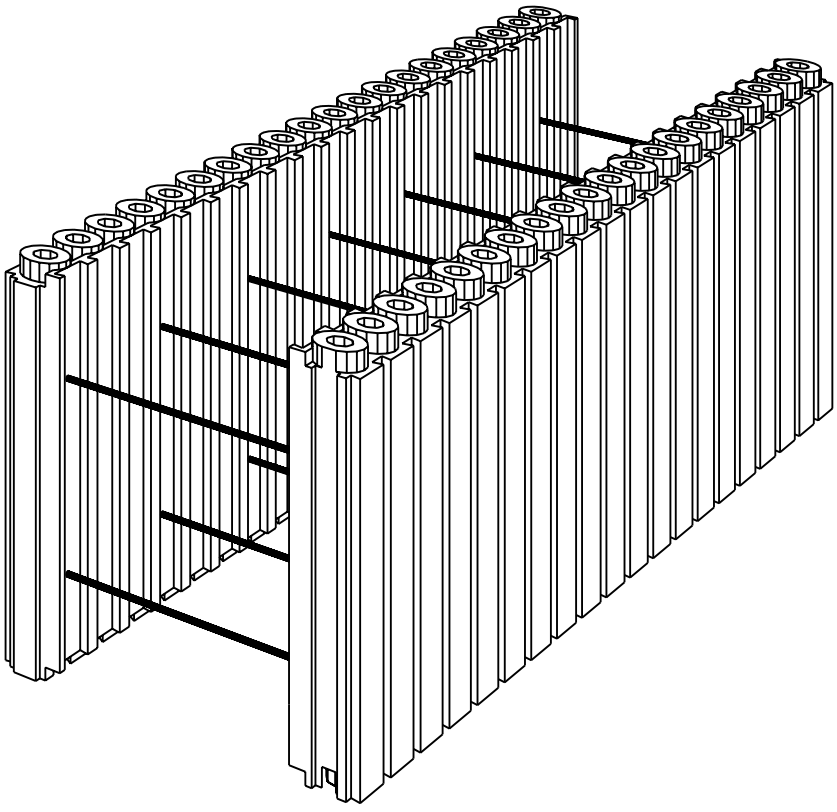
WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Normalstein mit Stahlsteg und Betonkern von 210 mm

Module droit à entretoises métalliques avec béton de 210 mm







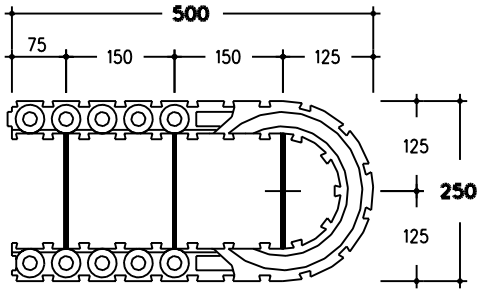
EUROMAC 2

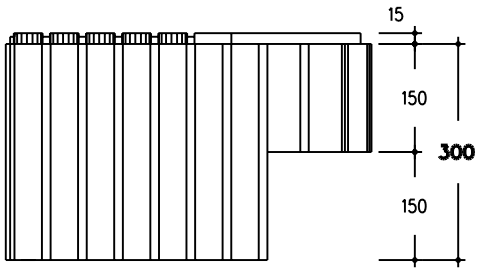
DD50/DG75/DS50

WANDELEMENT | ***ÉLÉMENT DE MURS***

Winkelelement mit Stahlsteg für Ecken >90°<

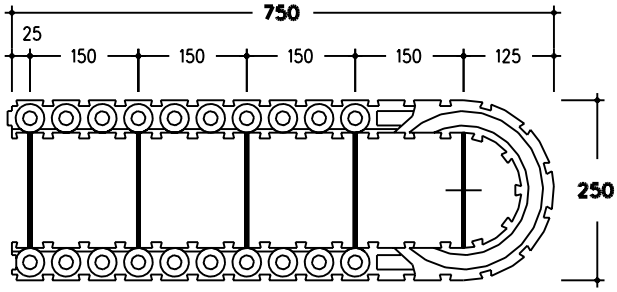
Module articulé pour angle >90°< avec entretoises métalliques

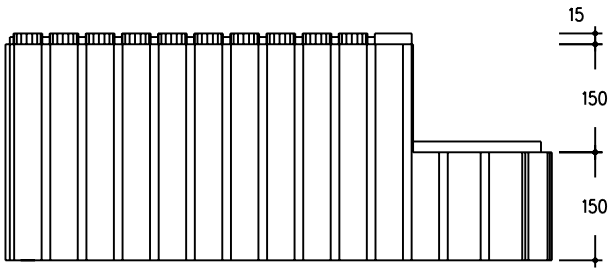




Winkelelement mit Stahlsteg für Ecken >90°<

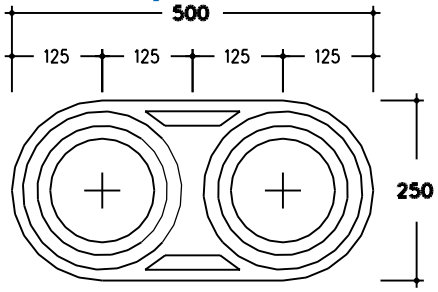
Module articulé pour angle >90°< avec entretoises métalliques

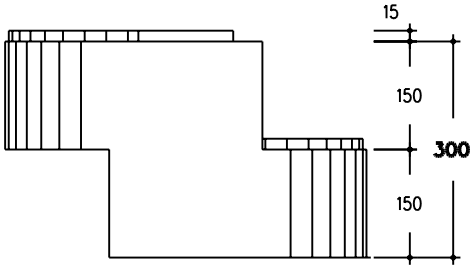




Rundbogenelement

Modulepour arrondi





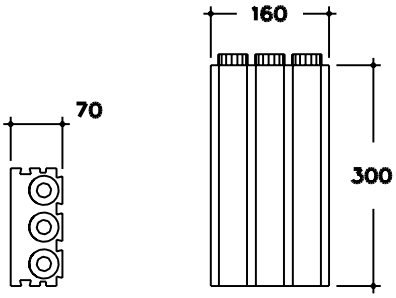
EUROMAC 2

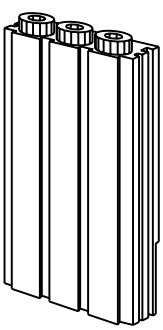
ENDSTÜCK / *BOUCHON*

WANDELEMENT — *ÉLÉMENT DE MURS*

Endstück

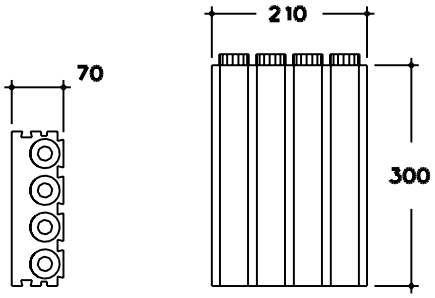
Bouchon

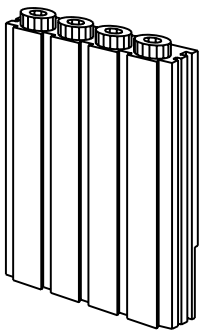




Endstück 21

Bouchon 21





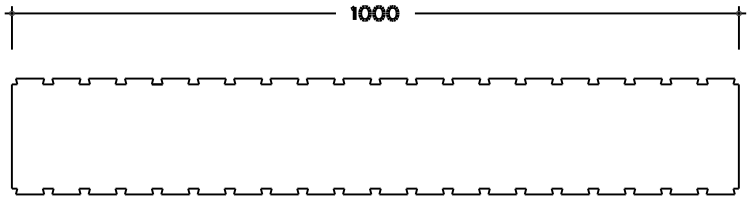
EUROMAC 2

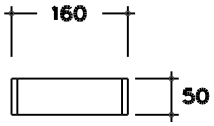
FL

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Sturzelement

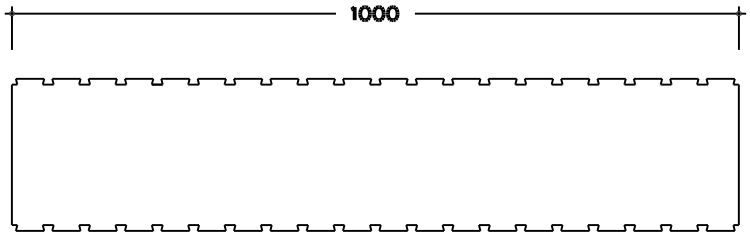
Module fond de linteau

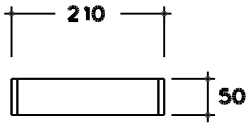


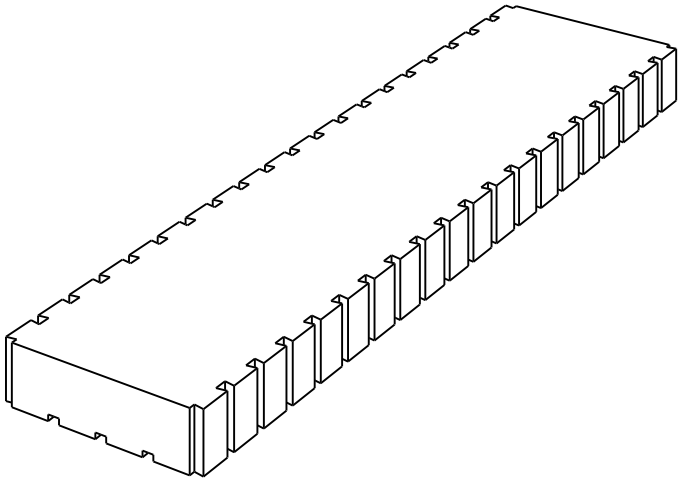


Sturzelement 21

Module fond de linteau 21

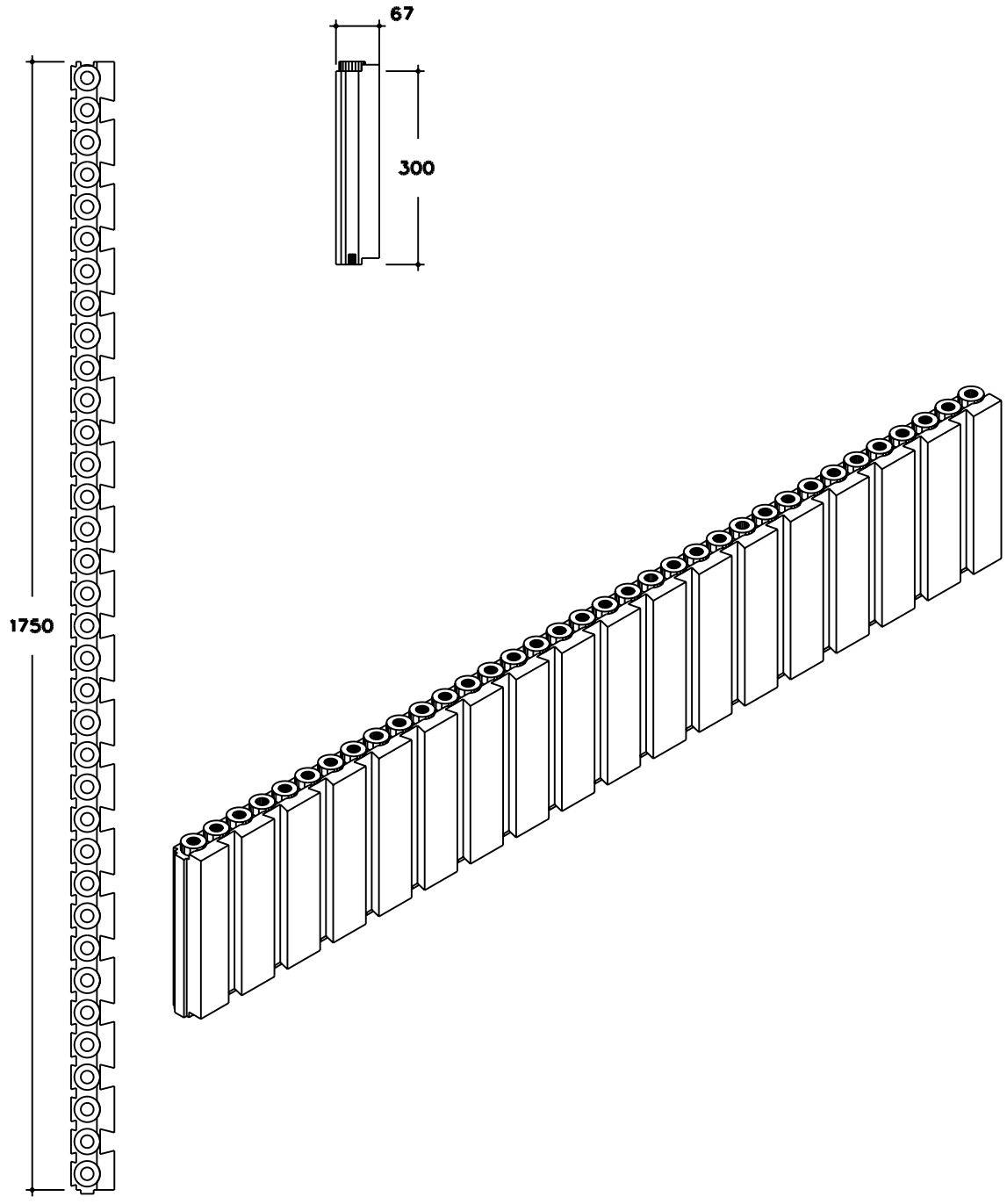






Deckenrandschalung

Coffrage périphérique de la dalle



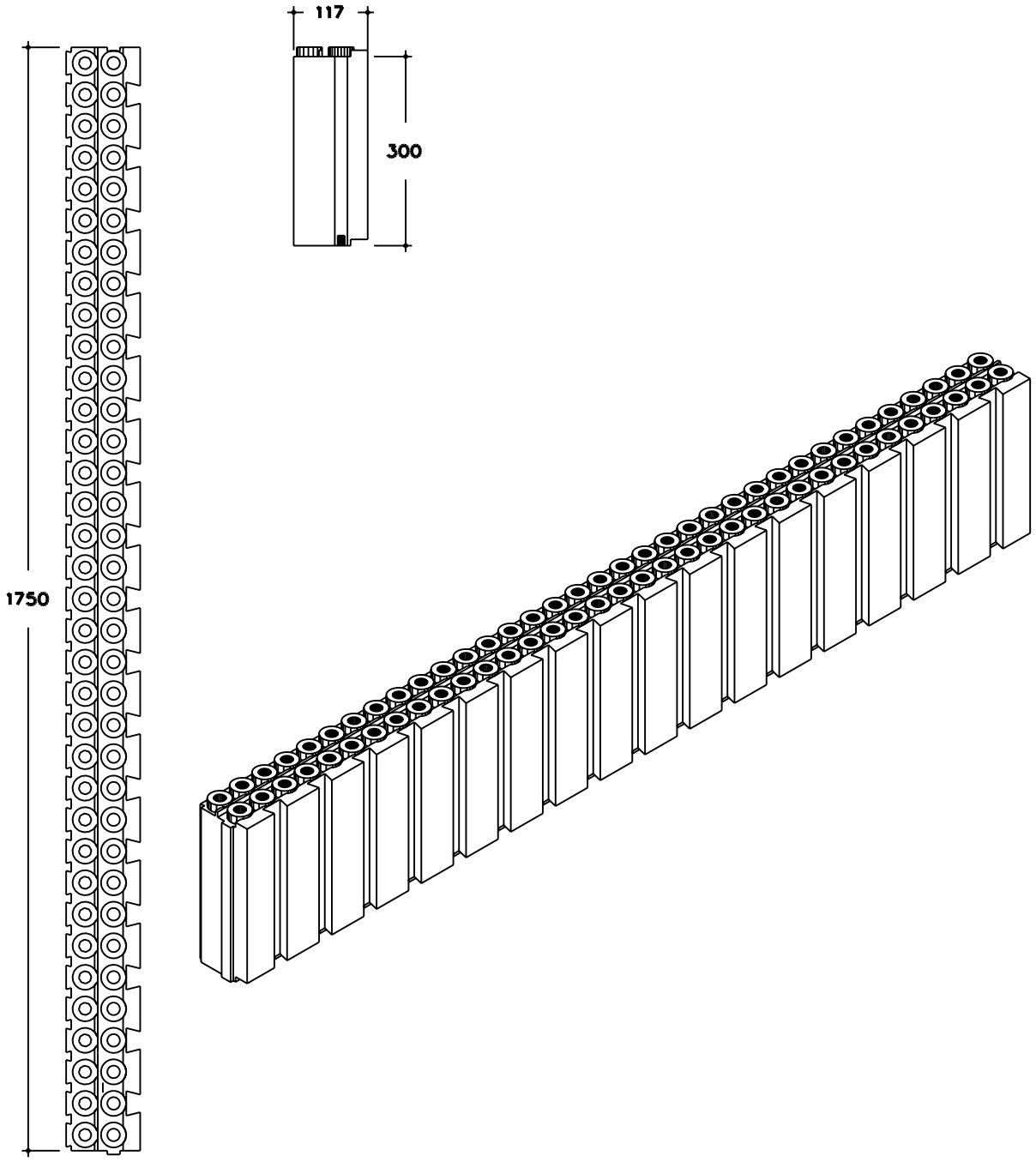
EUROMAC 2

JUMBO L175 + 1

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Deckenrandschalung mit verstärkter aussenisolierung

Coffrage périphérique de la dalle avec isolation extérieure renforcée



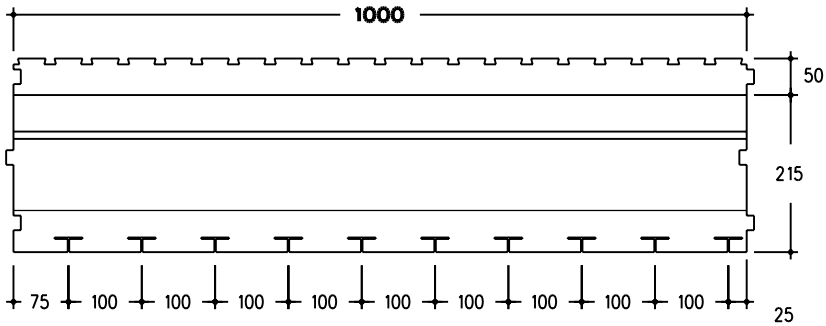
EUROMAC 2

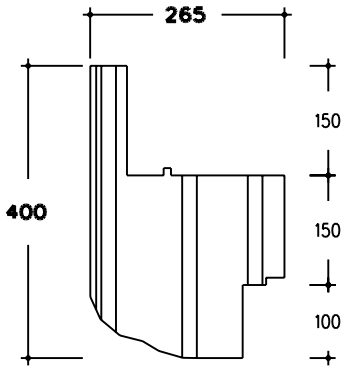
L100K

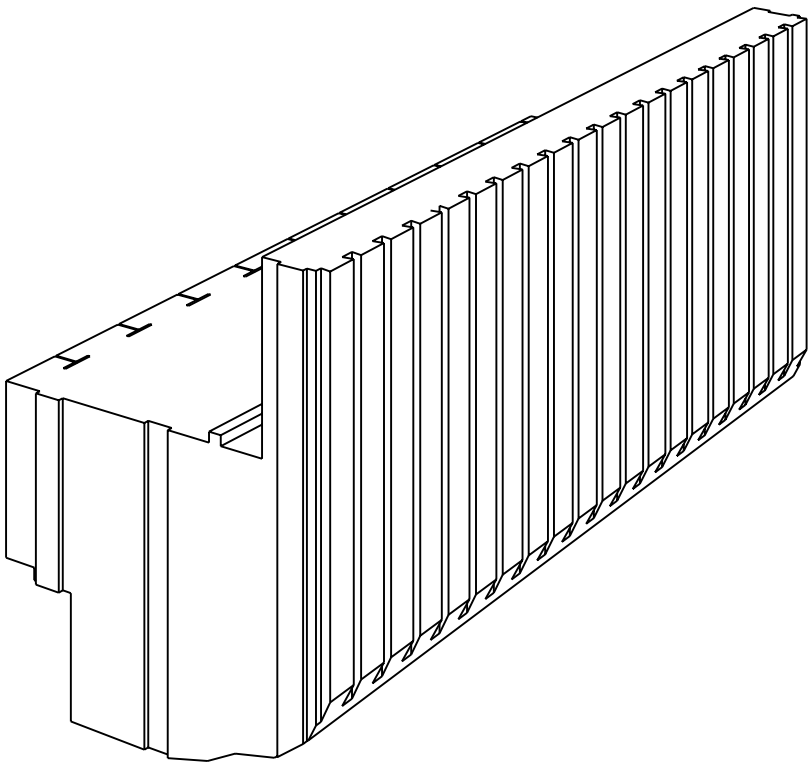
WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Kragstein

Module “acrotère”







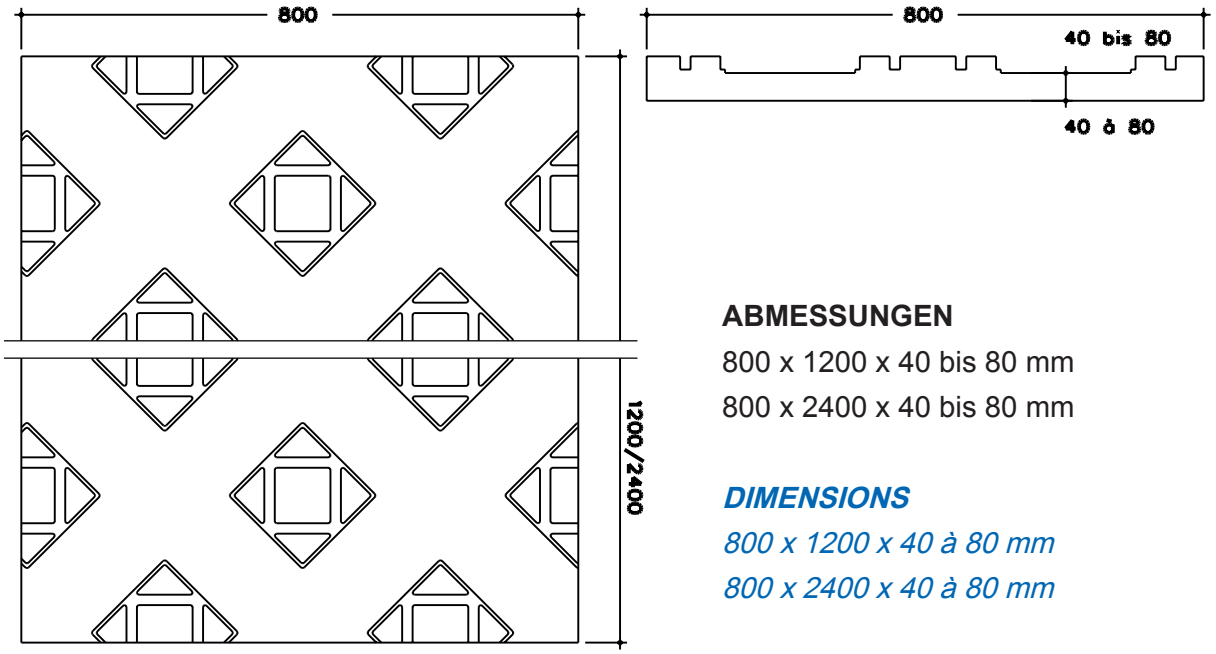
EUROMAC 2

PLATTE / *PLAQUE*

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Drainageplatte / Dämmplatte für Füssbodenheizung / Luftschichtplatte

Plaque de drainage / Plaque d'isolation pour chauffage par le sol / Plaque d'aération



ABMESSUNGEN

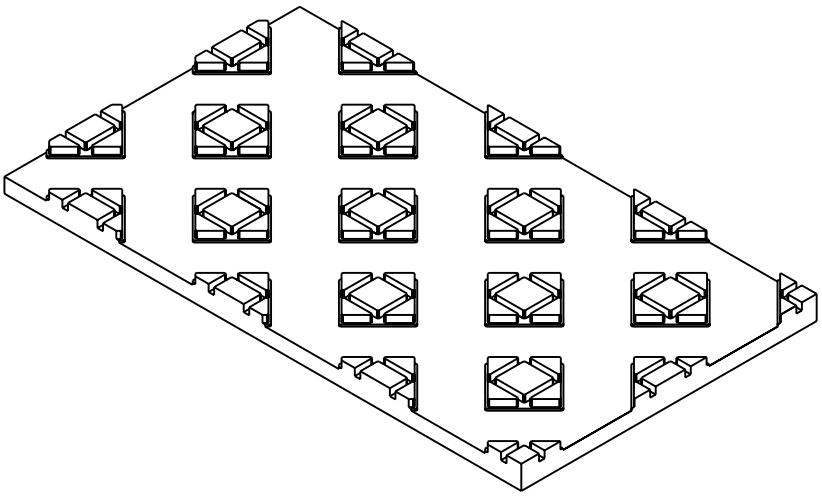
800 x 1200 x 40 bis 80 mm

800 x 2400 x 40 bis 80 mm

DIMENSIONS

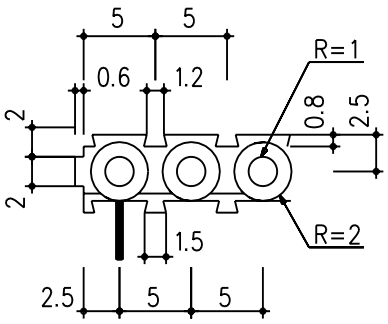
800 x 1200 x 40 à 80 mm

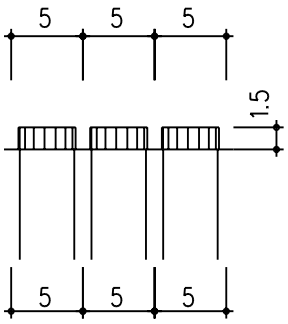
800 x 2400 x 40 à 80 mm

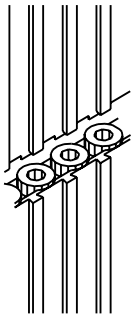


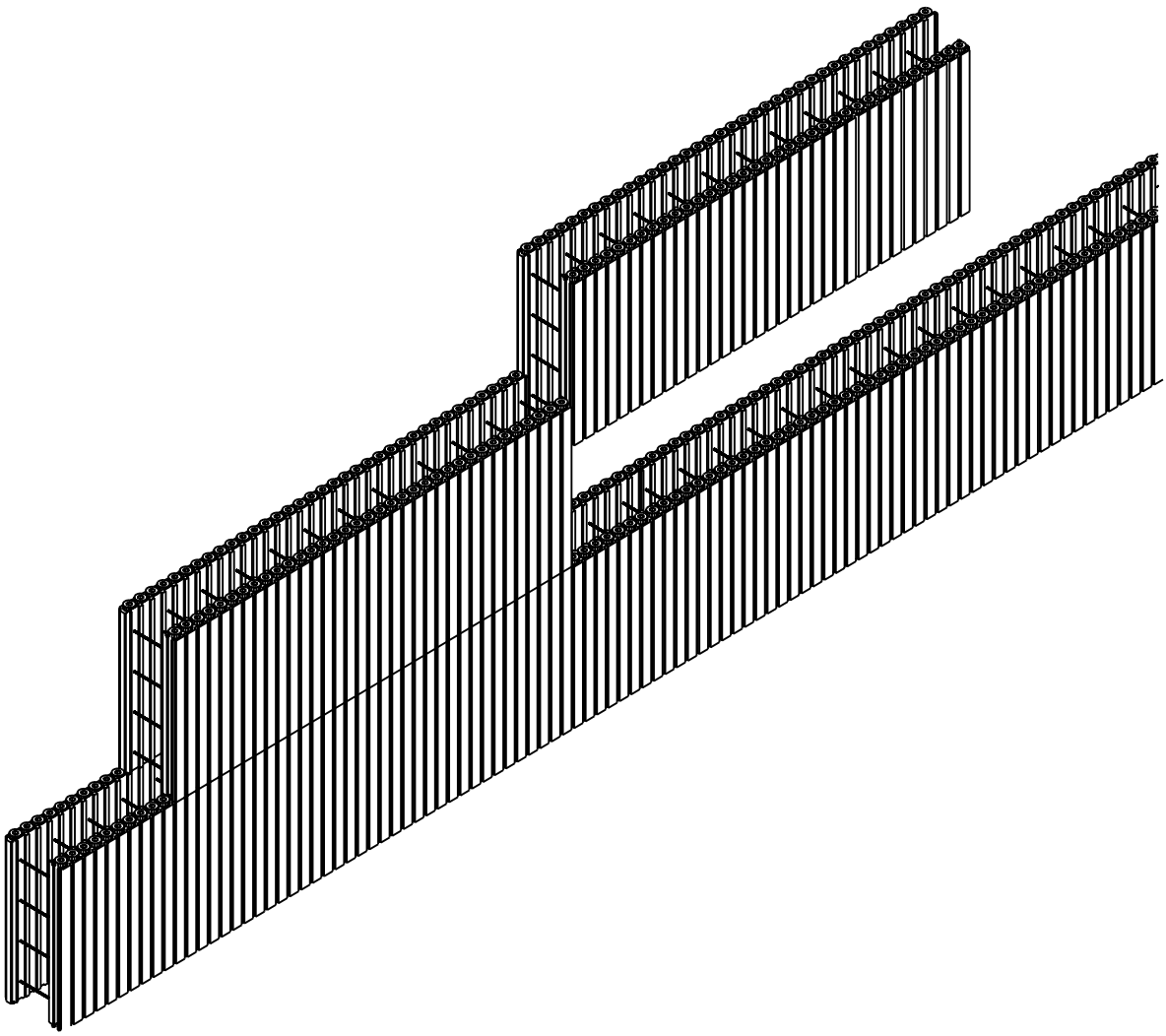
Gerade Wand

Murs droits

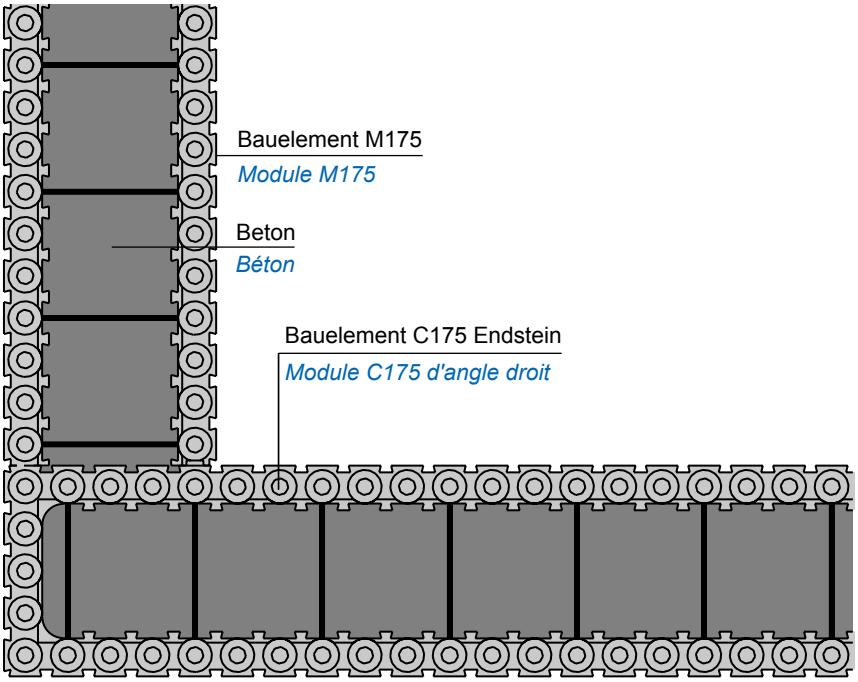


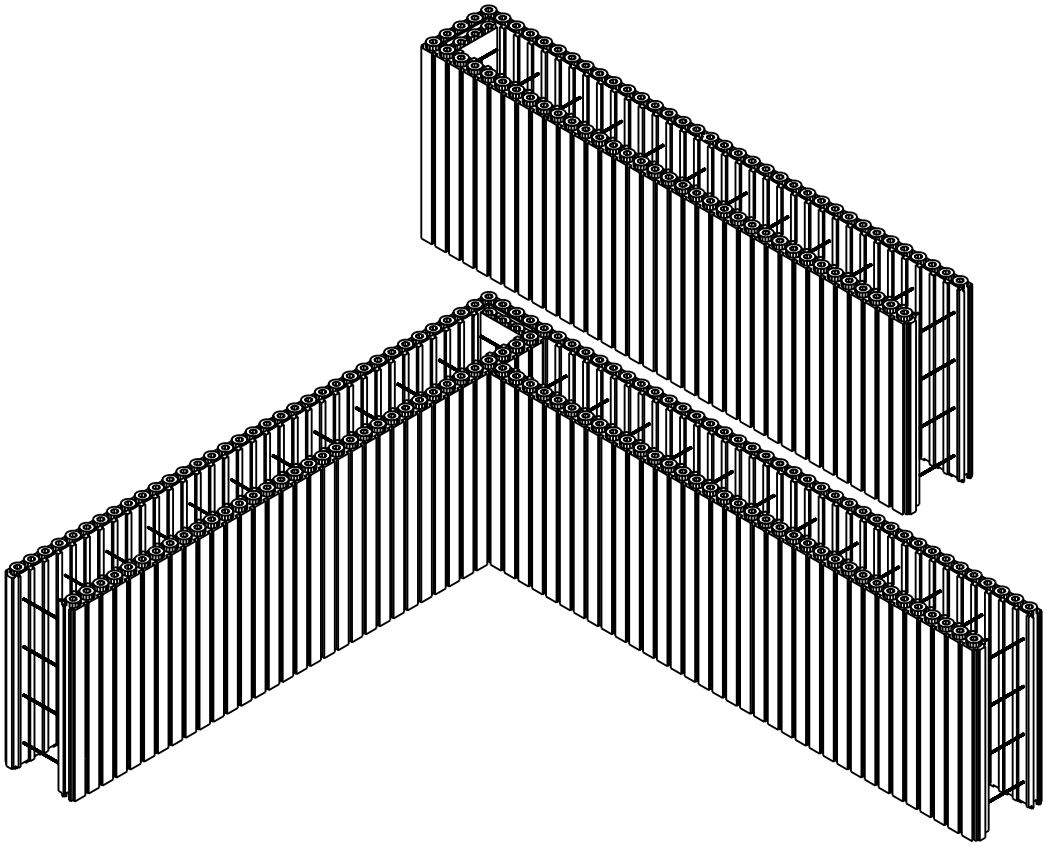




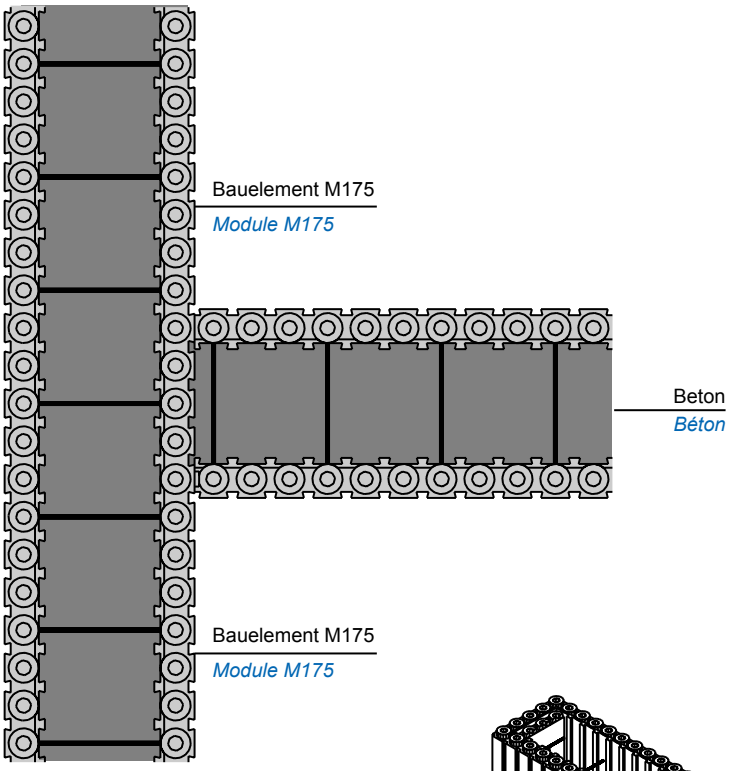


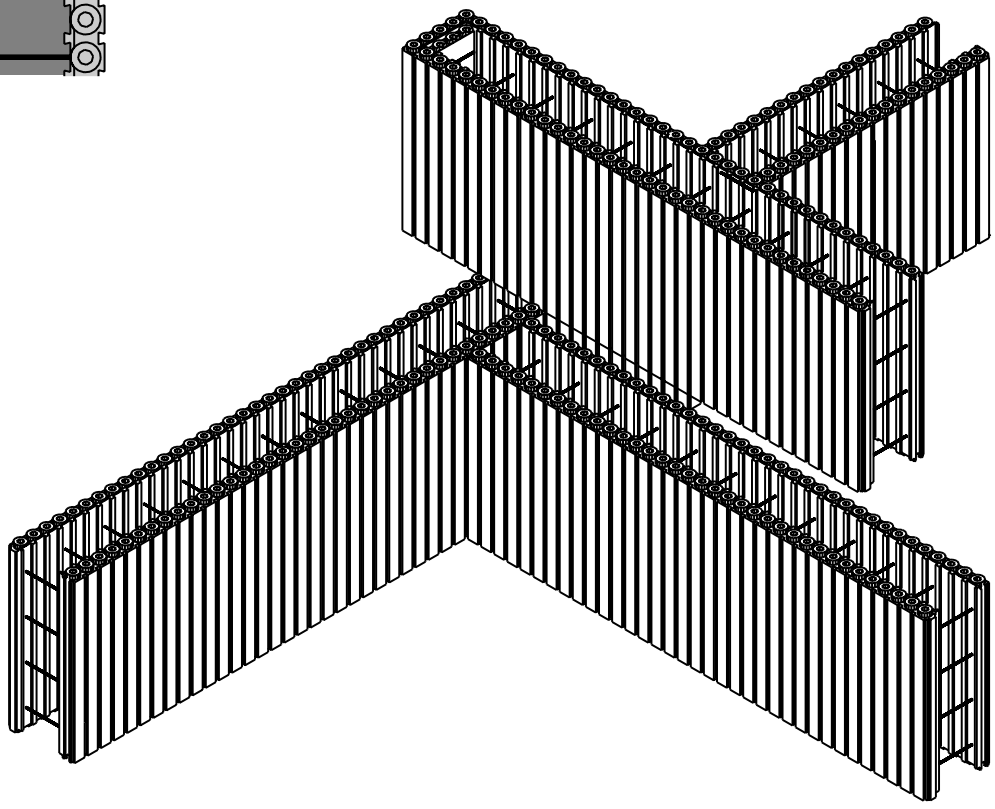
Ecke 90° / *Angle 90°*





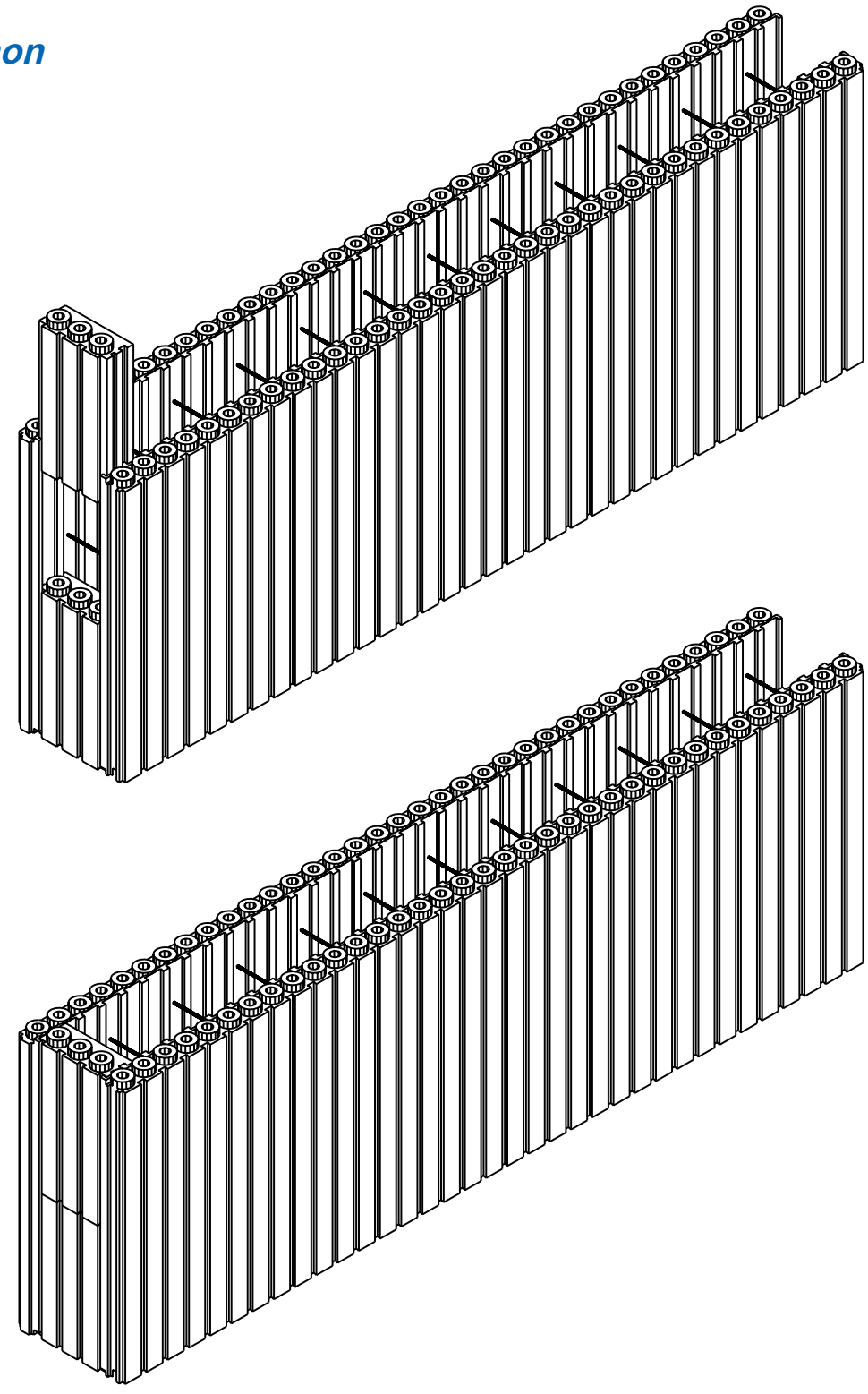
Zwischenwand / *Mur de refend*





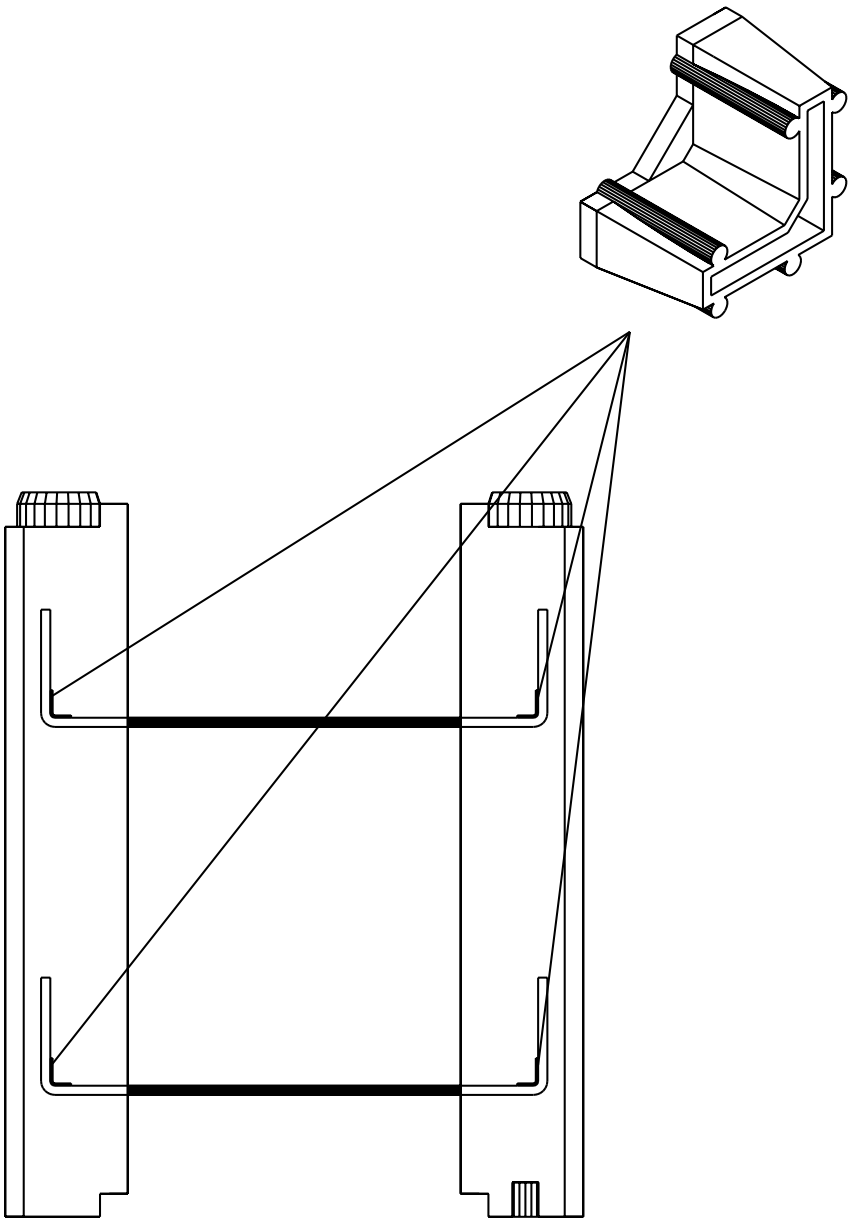
Endstück

Bouchon



Kapsel

Capsule

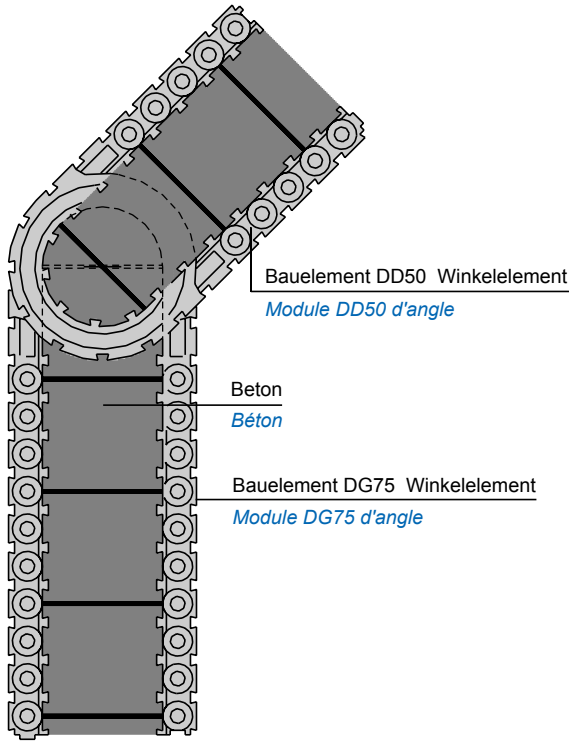


Ab sofort können Sie die Metallstege, die beim Schneiden unseren Elemente z.B. im Türen-U. Fenster bereich sichtbar werden, und unter Umständen rosten könnten, abdecken. Es werden Plastikkapseln auf die sichtbaren Metallstege gesteckt, siehe Skizze.

Afin d'éviter les taches de rouille, il est impératif de couvrir le métal apparent lors de la coupe des éléments par une capsule. (voir croquis).

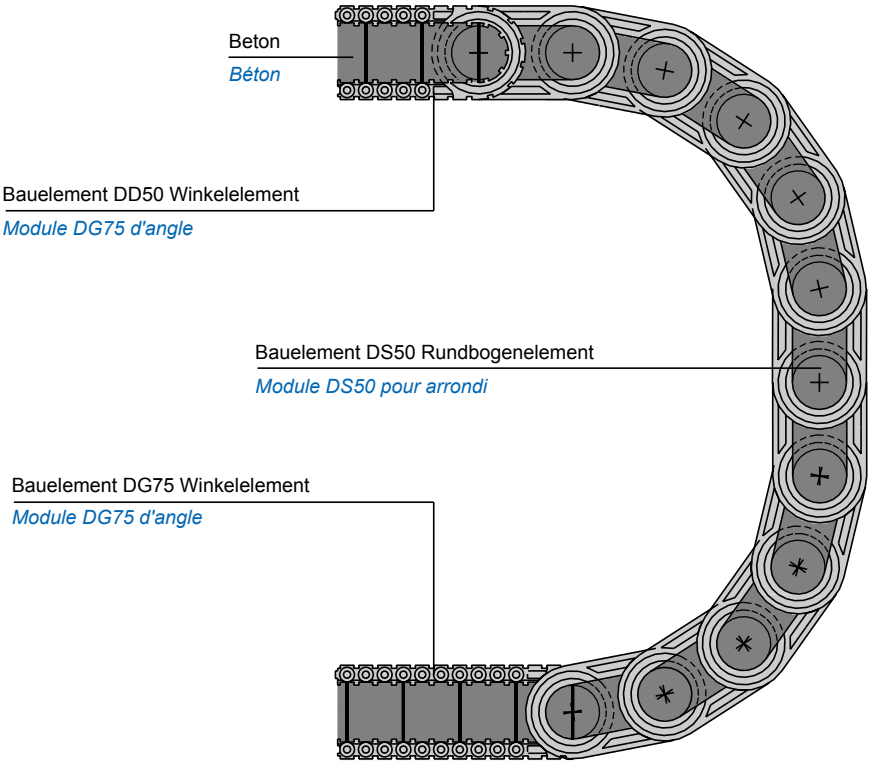
Ecke >90°<

Angle >90°<



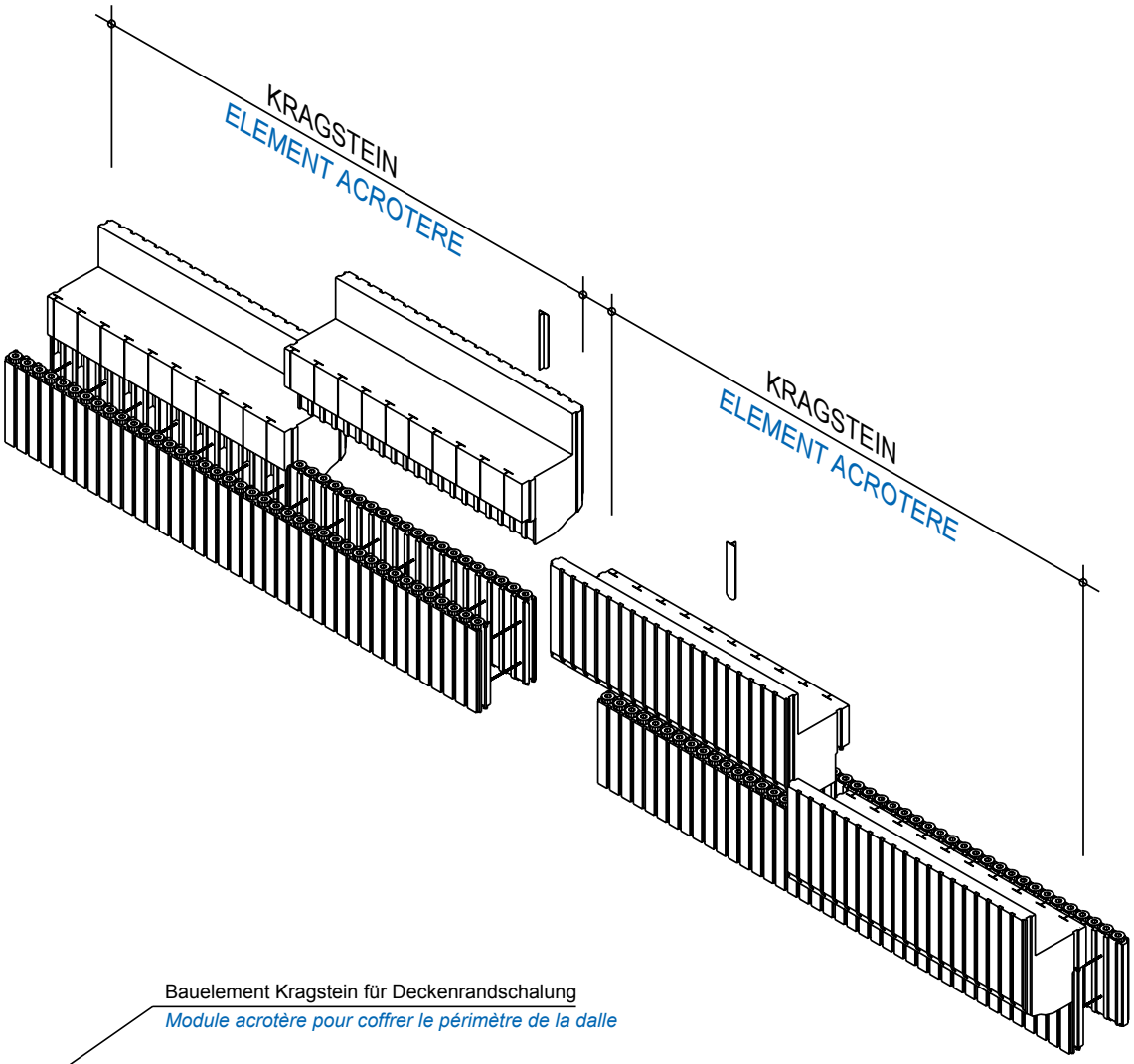
Bogen

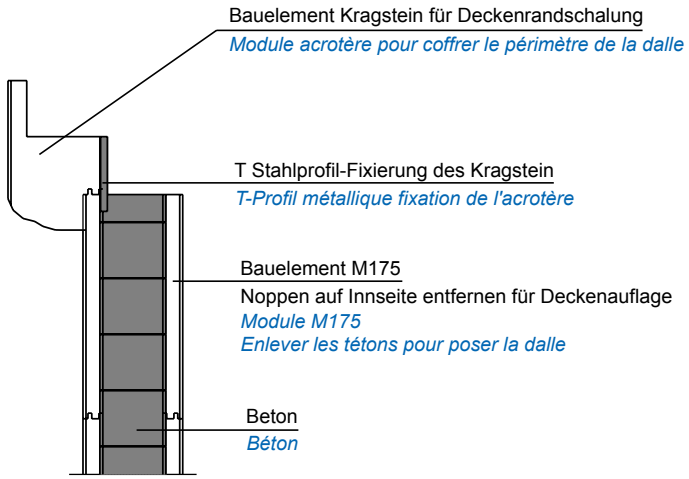
Arrondi



Eckenrandschalung bei verblendschale

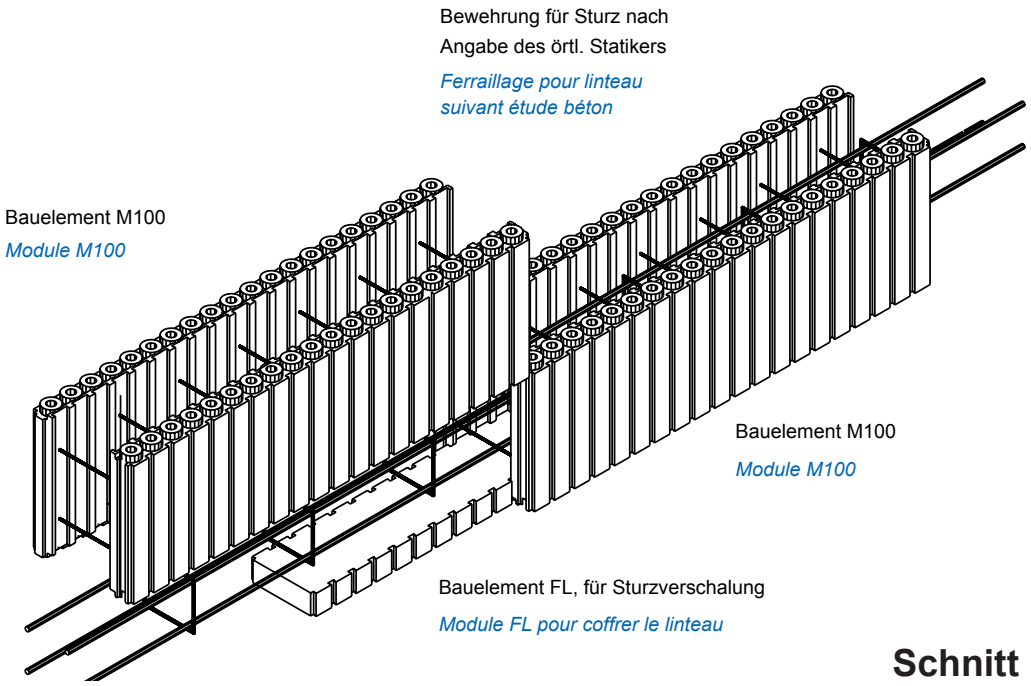
Coffrage périphérique de dalle pour pierre de parement





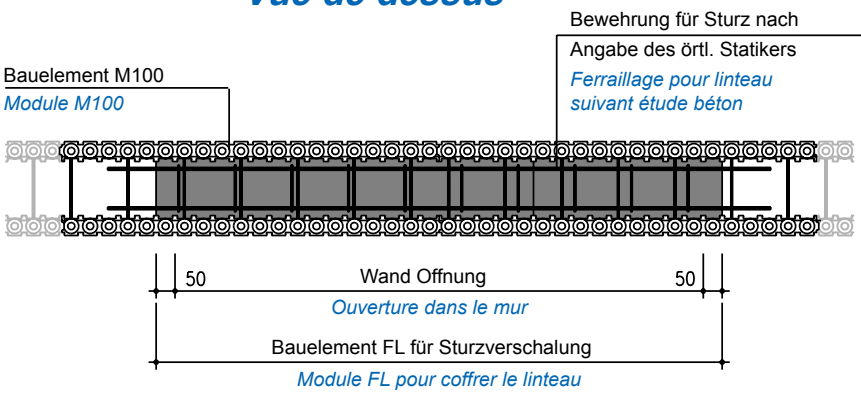
Stürze

Linteau



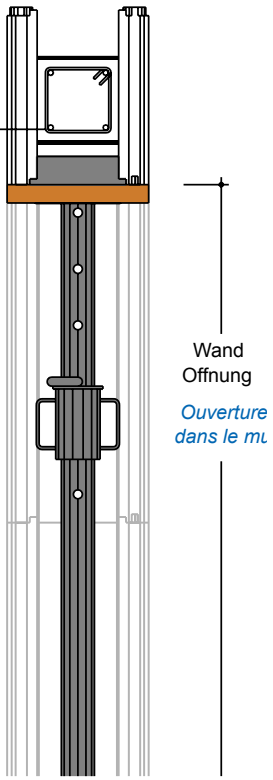
Draufsicht

Vue de dessus



Schnitt

Coupe

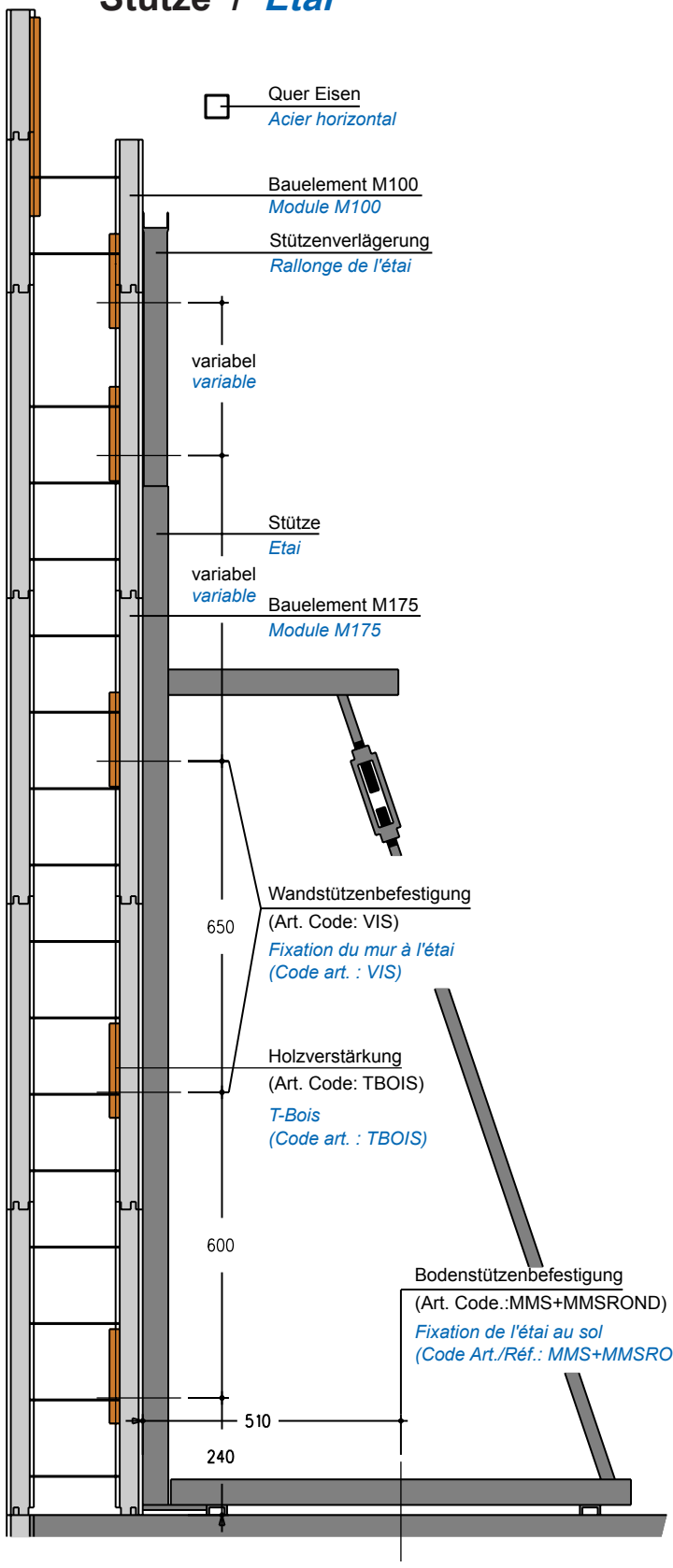


EUROMAC 2

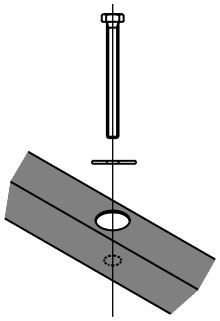
STÜTZE / *ÉTAI*

WANDELEMENT *ÉLÉMENT DE MURS*

Stütze / *Étai*

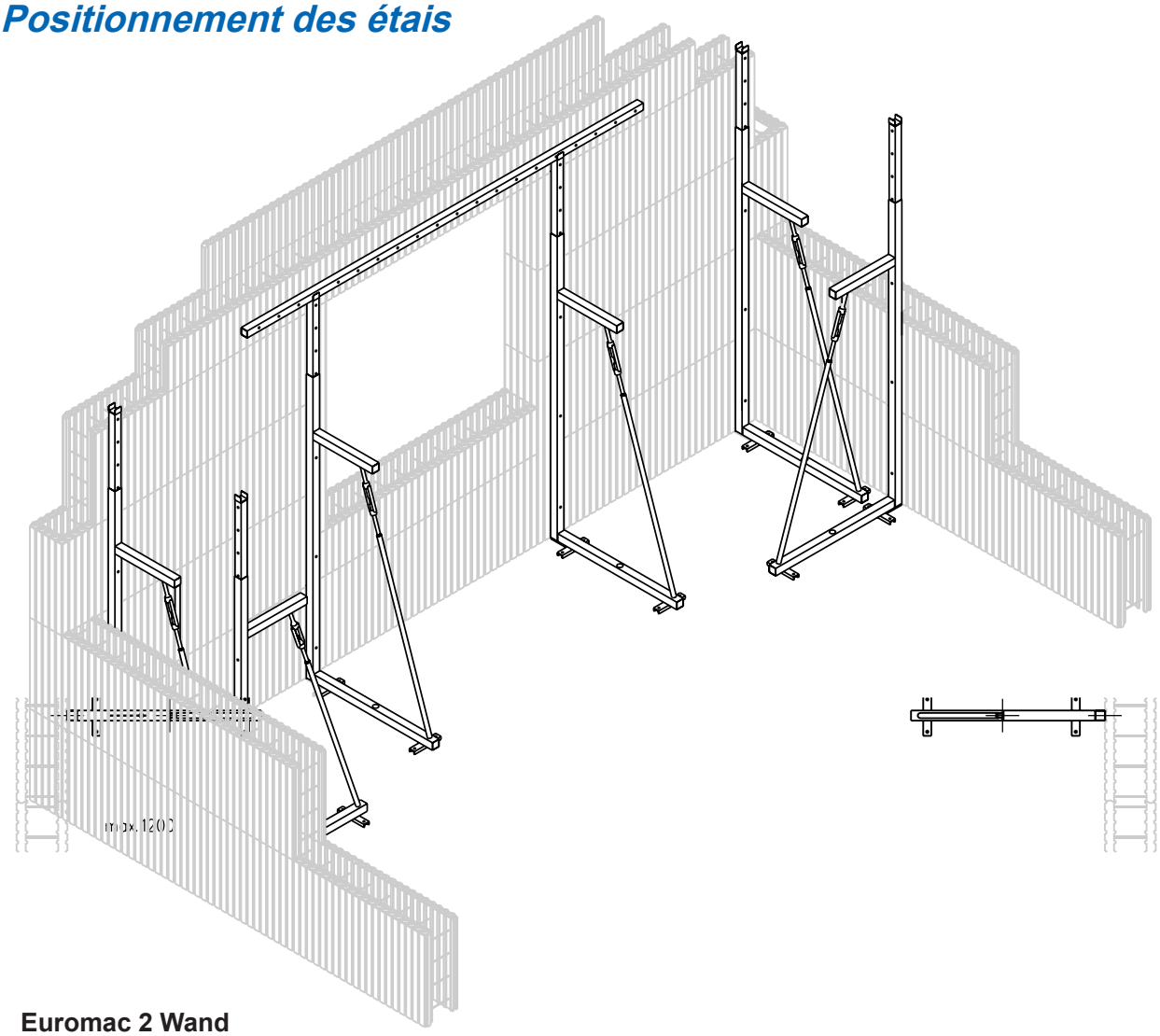


Bodenstützenbefestigung
(Art. Code: MMS+MMSROND)
Fixation de l'étai au sol
(Code Art./Réf.:MMS+MMSROND)



Aufstellung der Stützen

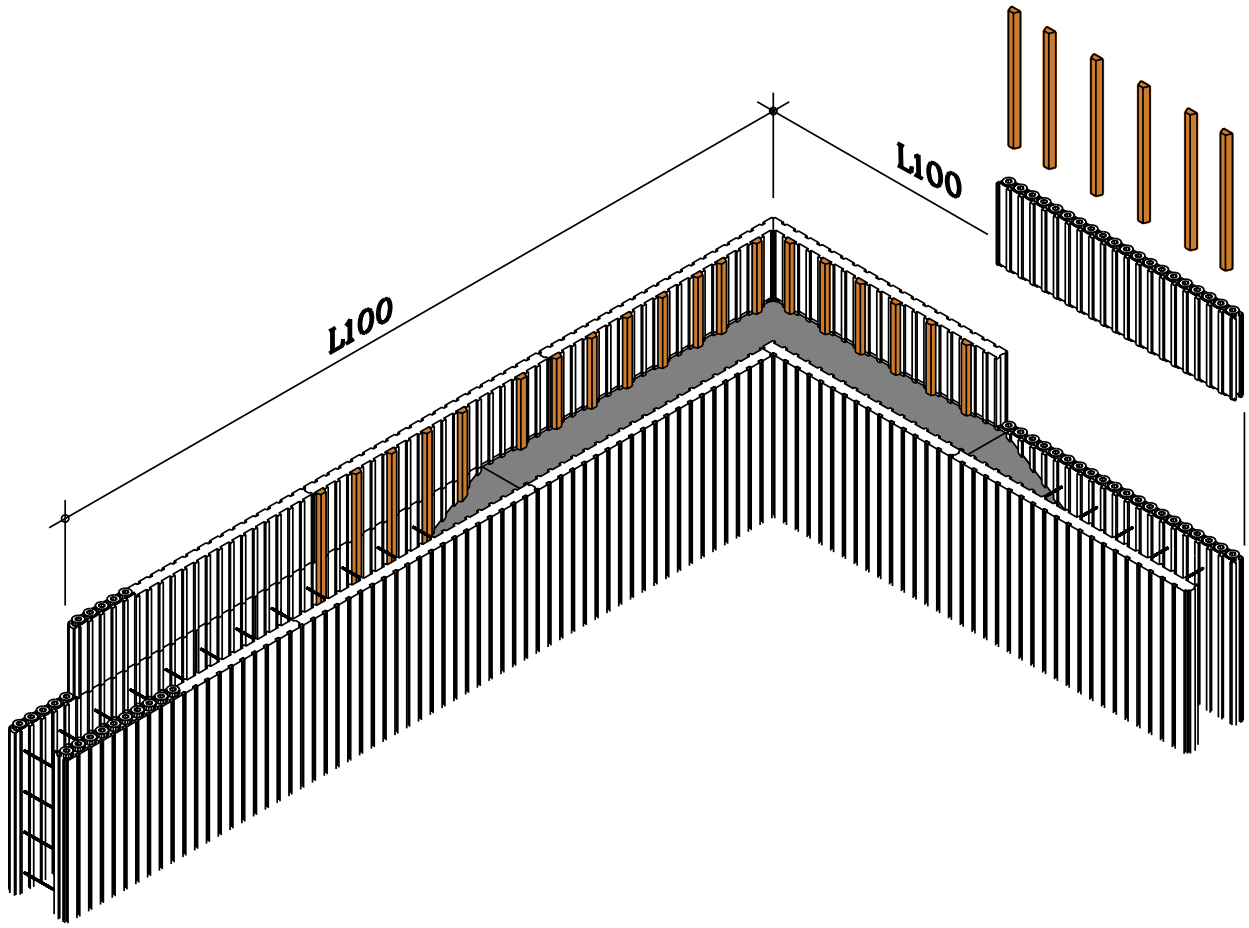
Positionnement des étais

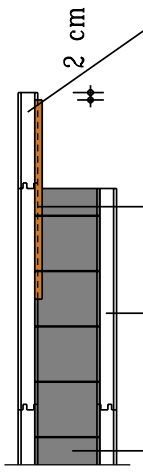


Euromac 2 Wand
Mur EUROMAC 2

Deckenrandschalung

Coffrage périphérique de dalle





Bauelement L100 für Deckenrandschalung
auf OKRD geschnitten
Module L100 à couper suivant la hauteur de la dalle pour coffrer le périmètre de la dalle

Profilholz Fixierung des L100
T bois pour fixation du L100

Bauelement M175
Noppen auf Innenseite entfernen für Deckenauflage
Module M175
Enlever les tétons pour poser la dalle

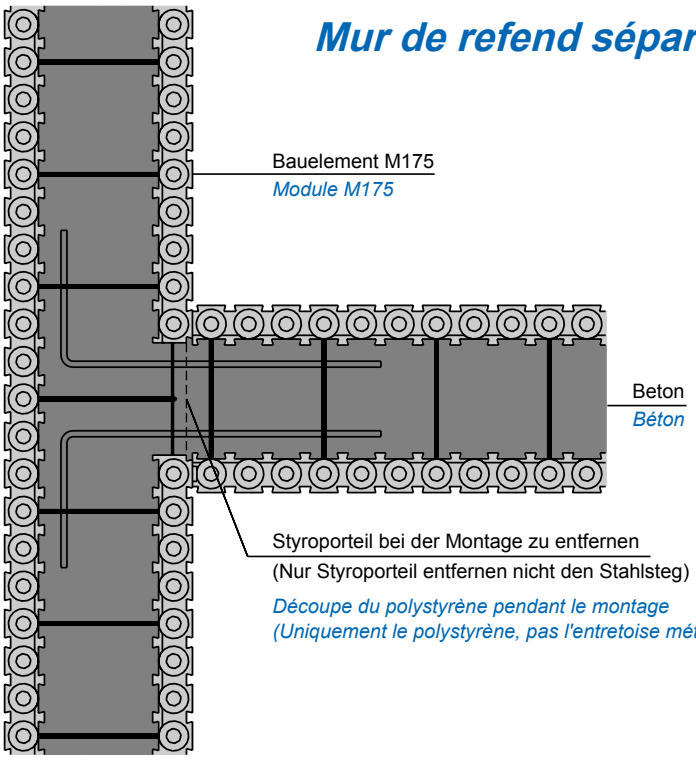
Beton
Béton

L100
BEF.: Aufstecken des Bauelements L100, anschlissend mit 6 Profilhölzer pro lfm fixieren.
Die Profilhölzer werden vor der Betonage der Wände eingeschoben..

L100
FIX. : Emboîter le module L100, mettre ensuite les T bois en place avant le coulage des murs.

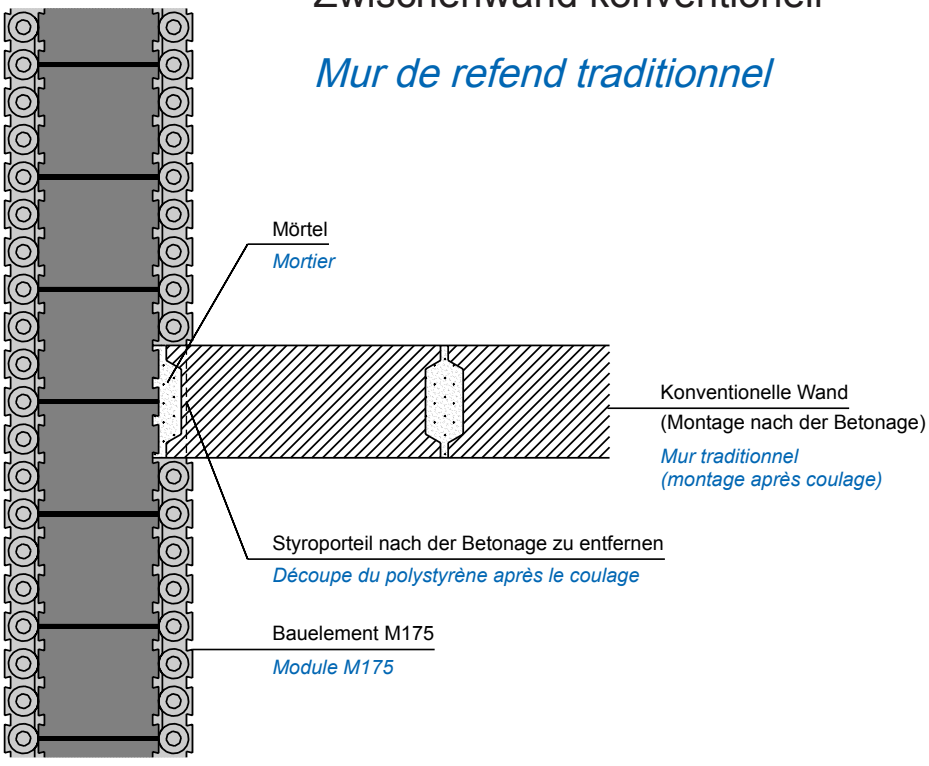
Wohnungstrennwand

Mur de refend séparatif de logements



Zwischenwand konventionell

Mur de refend traditionnel



EUROMAC 2

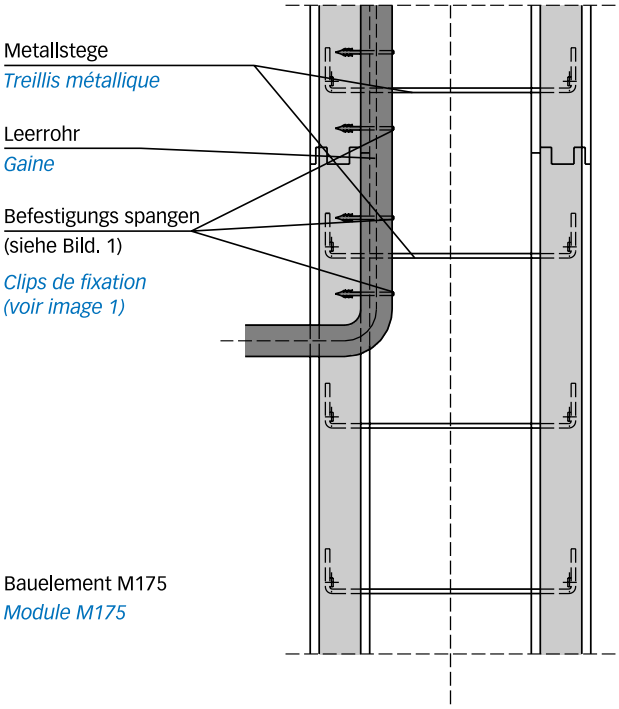
DETAIL / *DÉTAIL*

WÄNDE ***MURS***

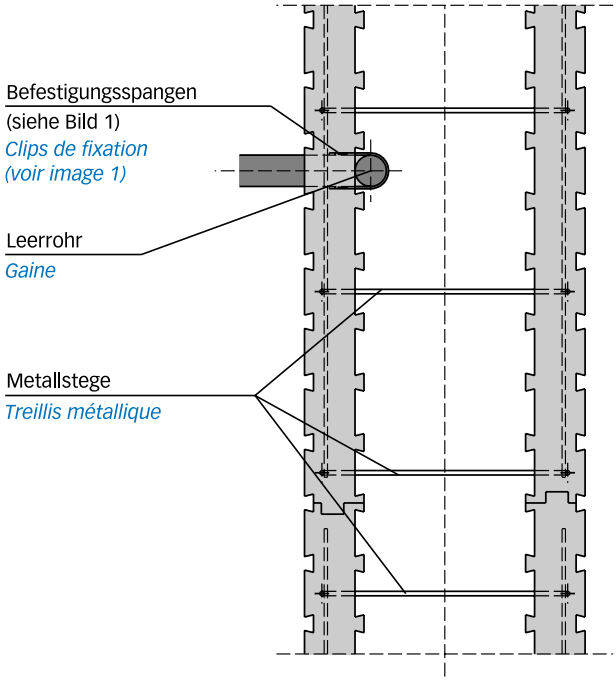
Verlegung der Leerrohre vor der Betonage

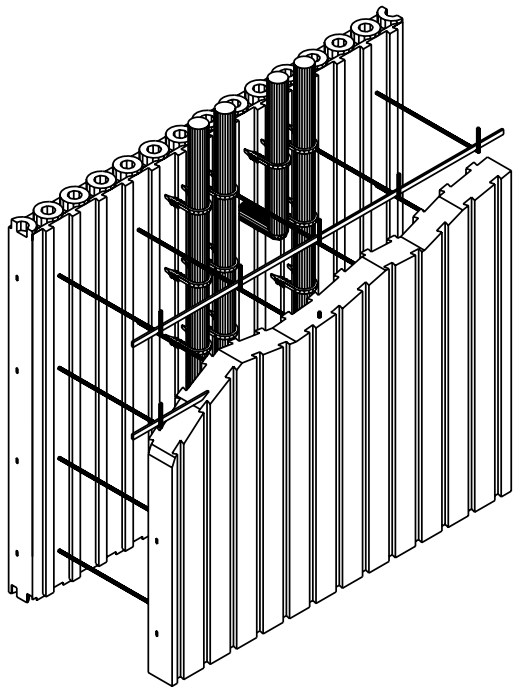
Pose des gaines avant coulage

SCHNITT
COUPE



DRAUFSICHT
VUE DE DESSUS

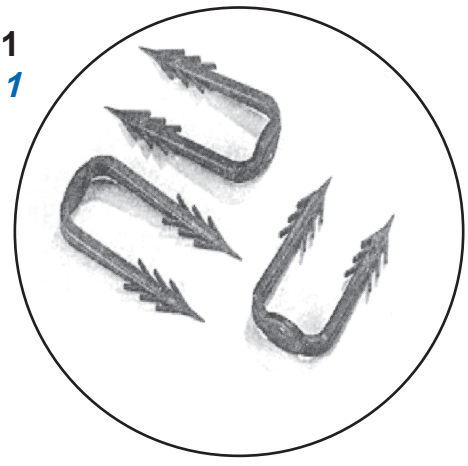




Leerrohr vor der Betonage am Styropor-Element innen mit Spangen (siehe Bild 1) befestigt.

Gaine fixée au polystyrène avant le coulage avec des clips (voir image 1).

Bild 1
Image 1



EUROMAC 2

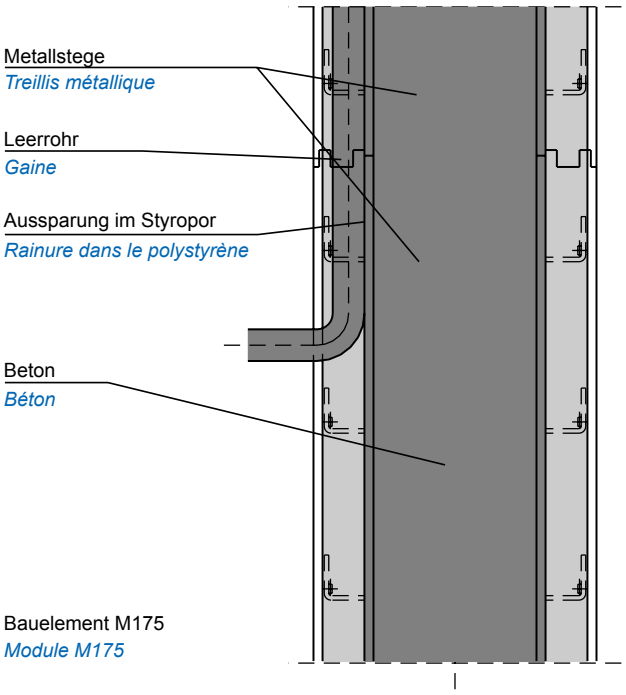
DETAIL / *DÉTAIL*

WÄNDE *MURS*

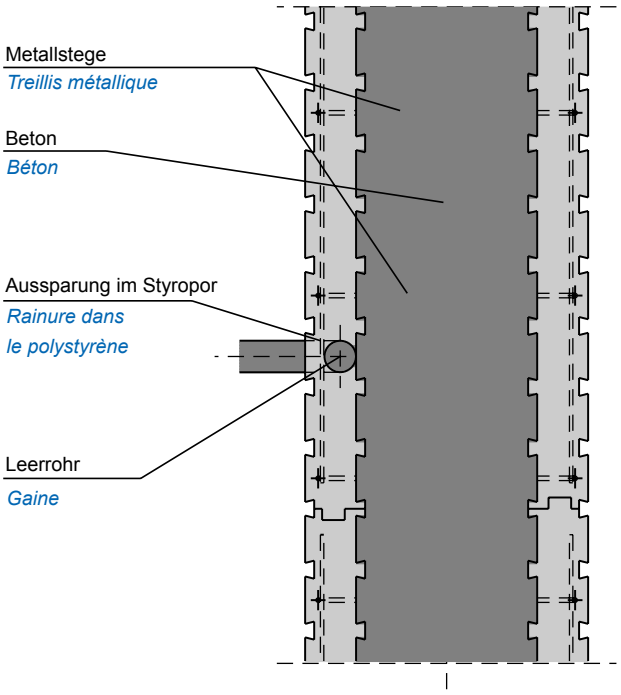
Verlegung der Leerrohre nach der Betonage

Pose des gaines après coulage

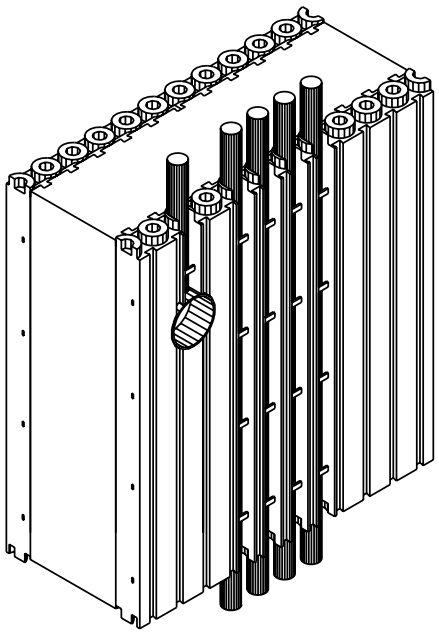
SCHNITT
COUPE



DRAUFSICHT
VUE DE DESSUS



Aussparung im Styropor-Element erstellen.
Leerrohr nach der Betonage hinter dem Metallsteg befestigen.
Aussparung verputzen.

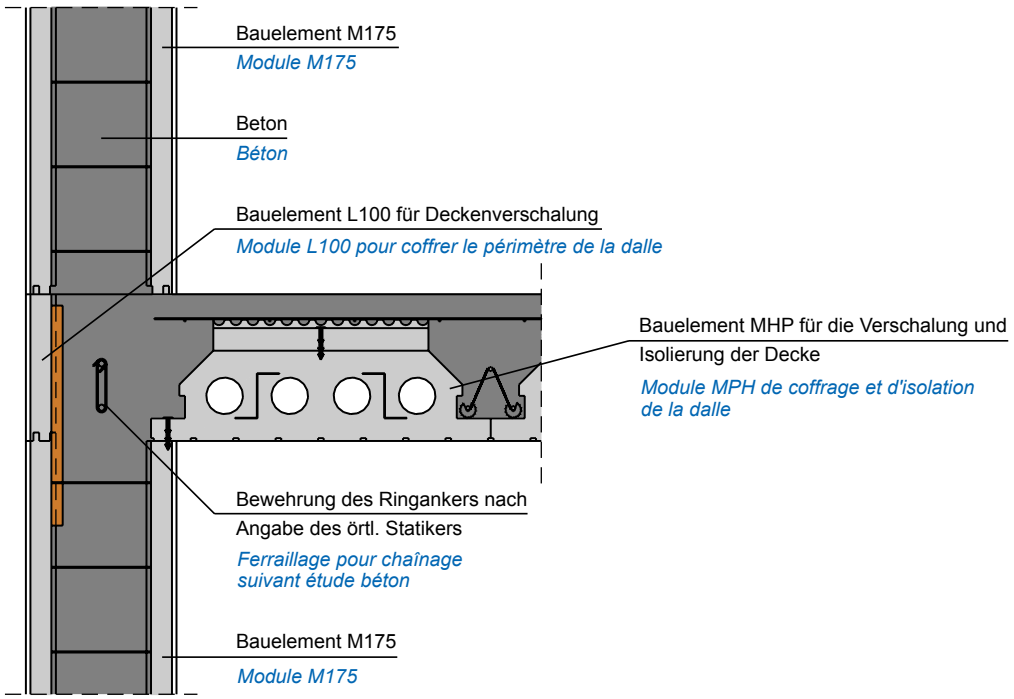


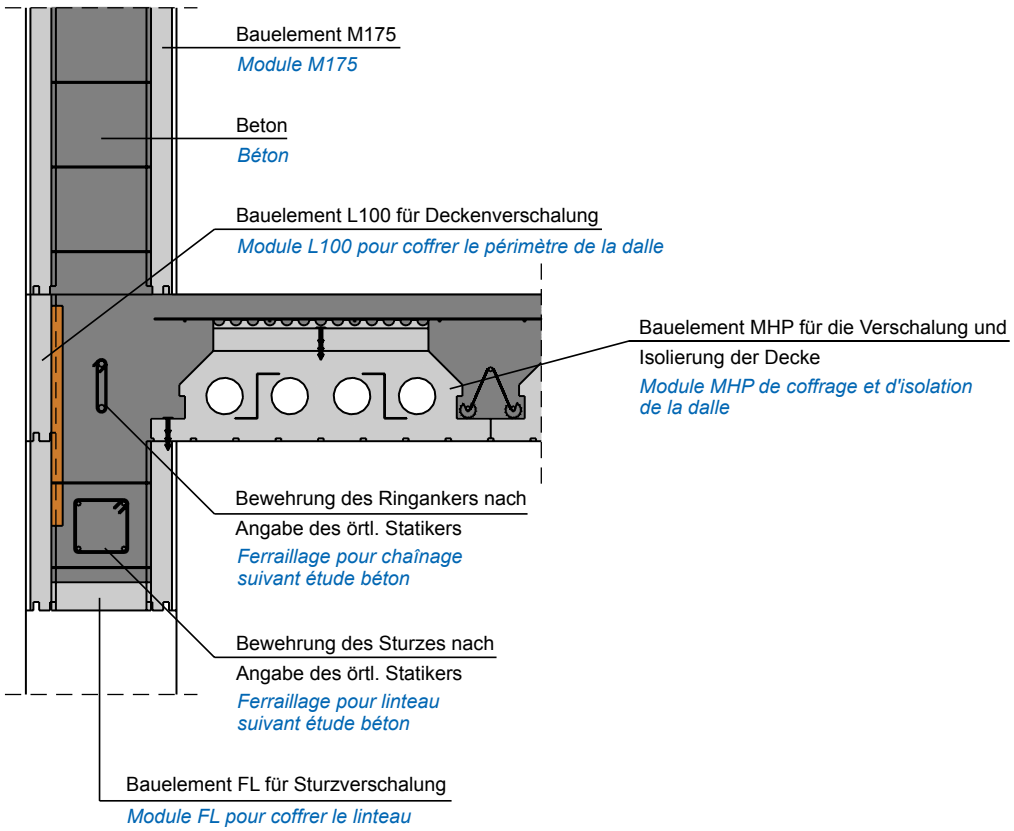
Rainurer le polystyrène.
Fixer après le coulage la gaine derrière le treillis métallique.
Reboucher avec de l'enduit.

EUROMAC 2

DETAIL / *DÉTAIL*

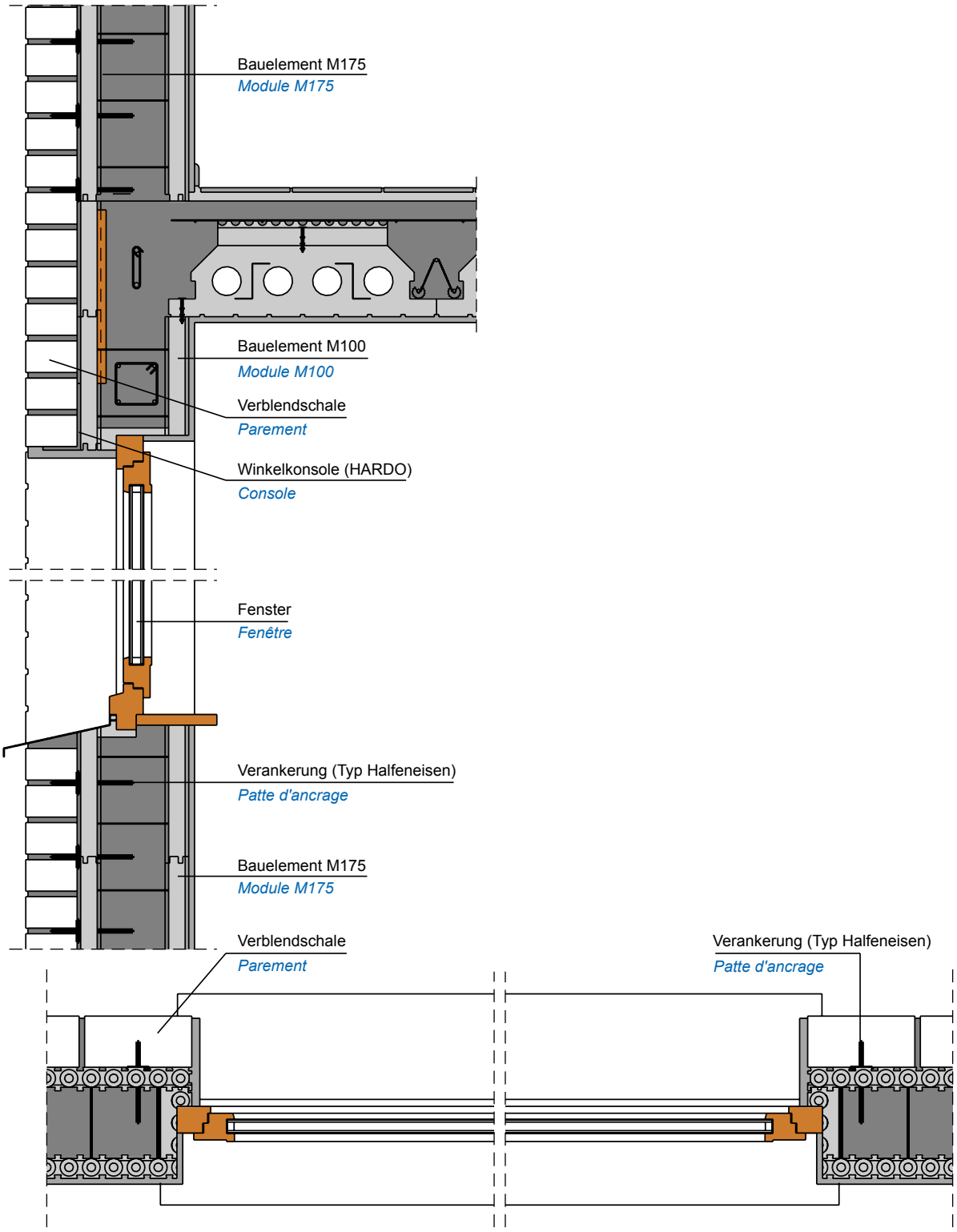
WÄNDE *MURS*





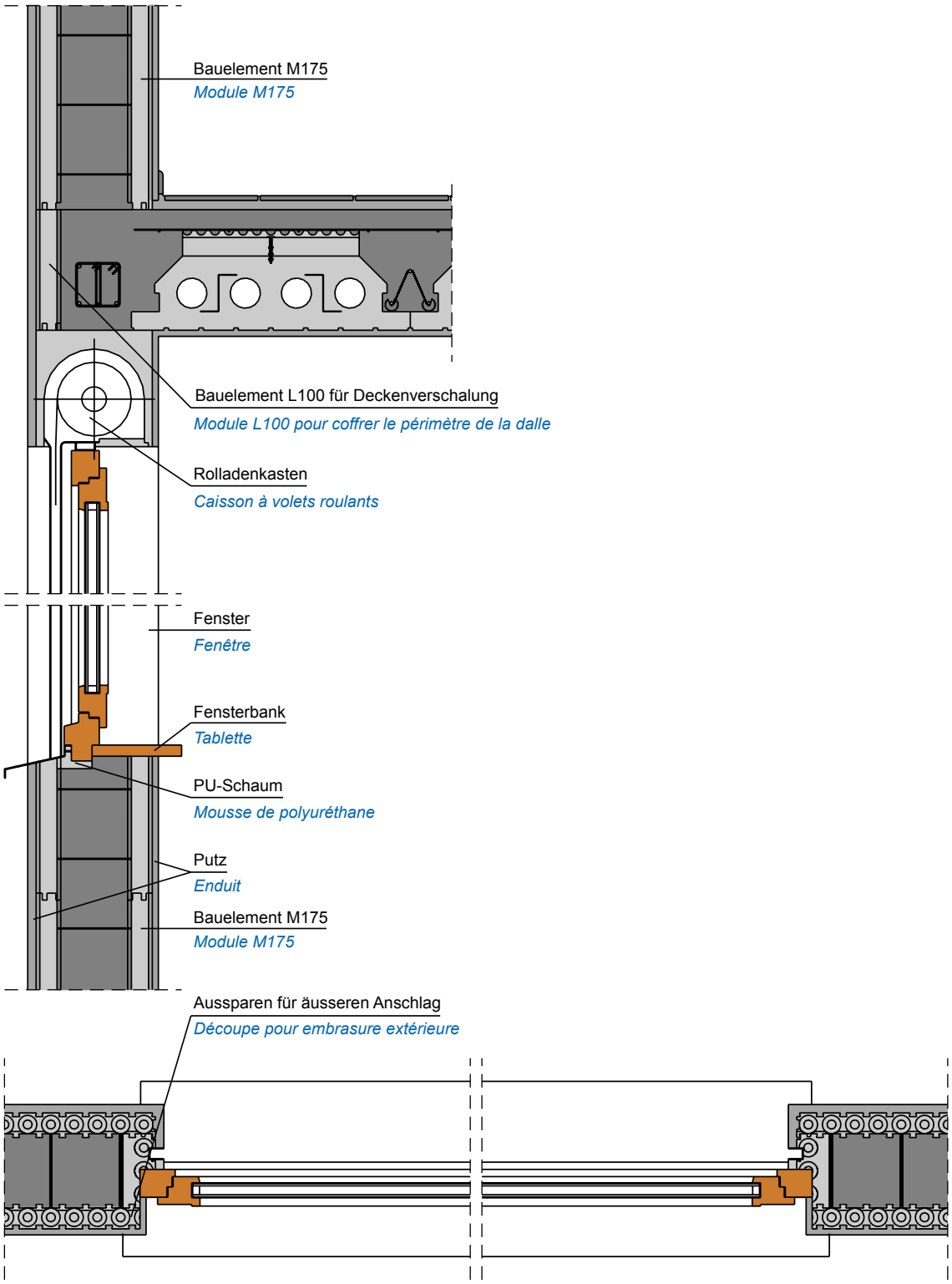
Verblendschale-Wahlweise mit oder ohne Luftschicht

Parement



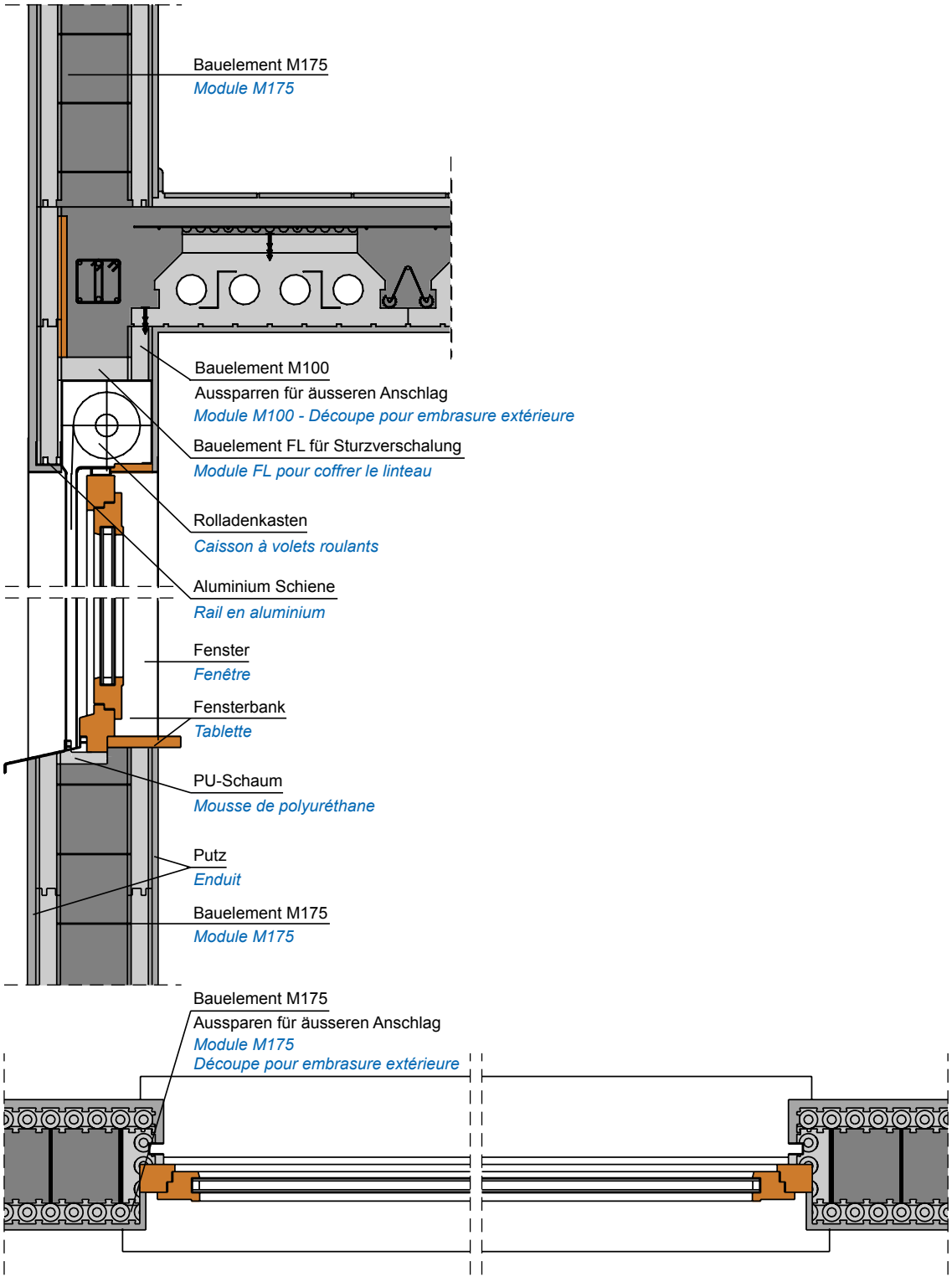
Rolladenkasten

Caisson à volets



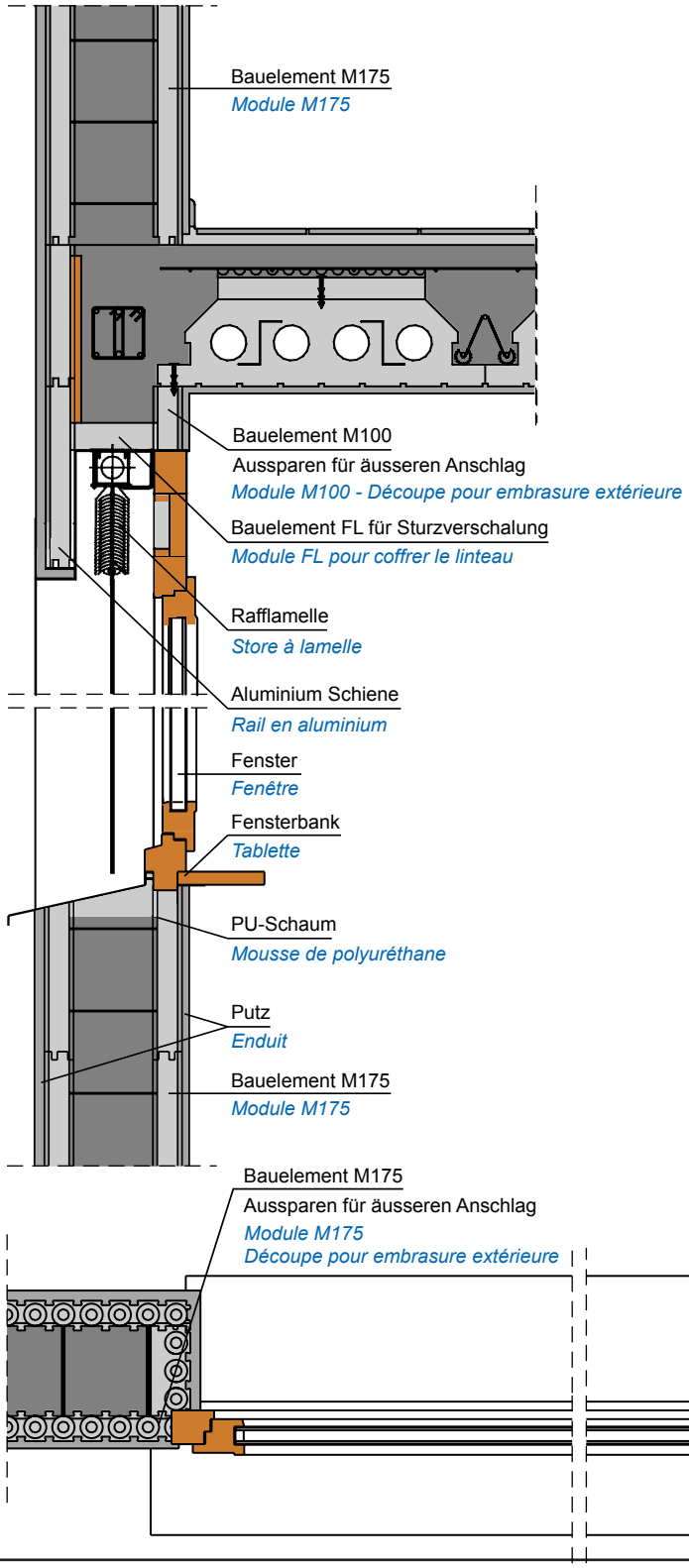
Aussparung für Rolladenkasten

Réservation pour caisson à volets



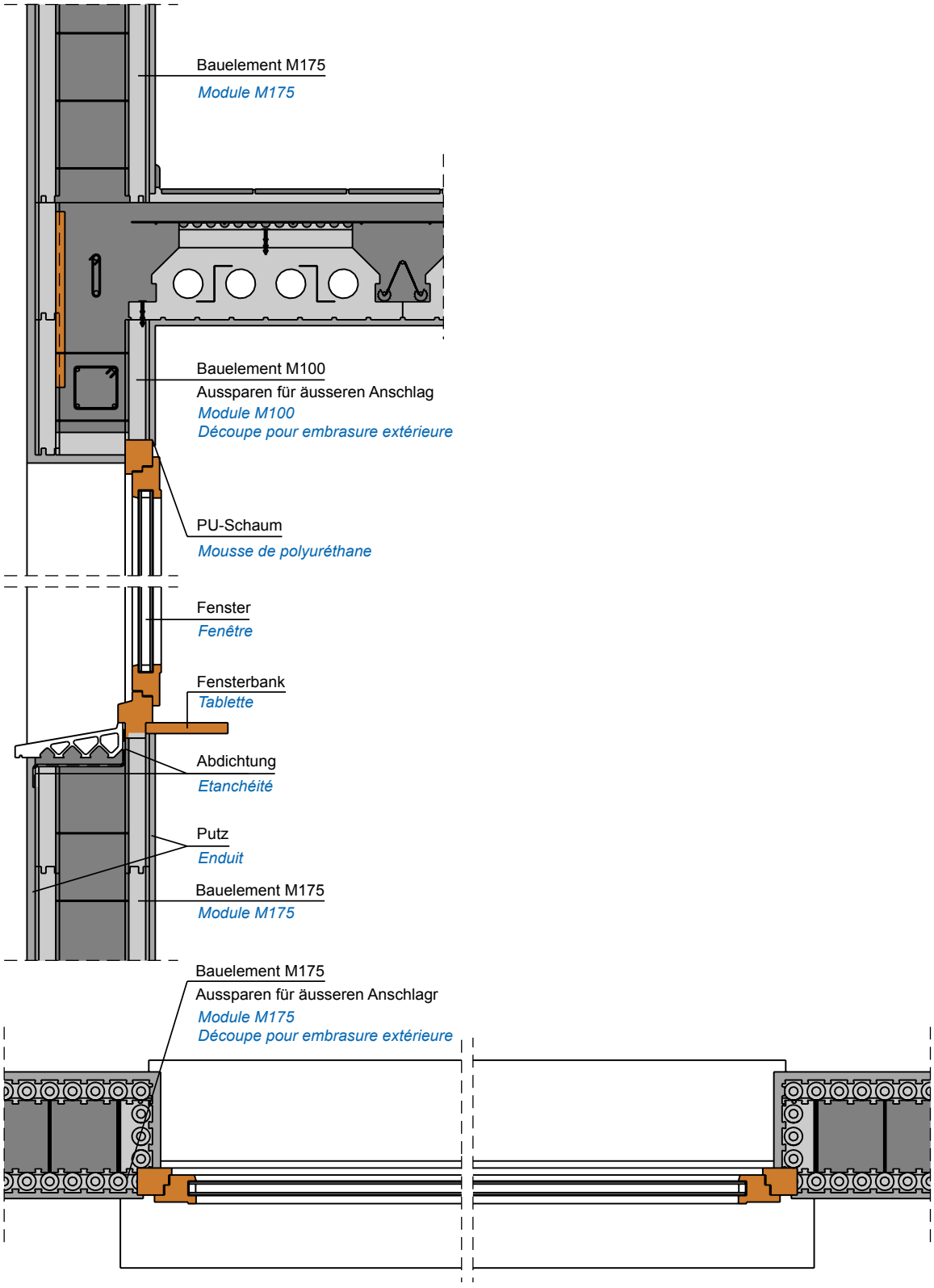
Rafflamelle

Store à lamelles



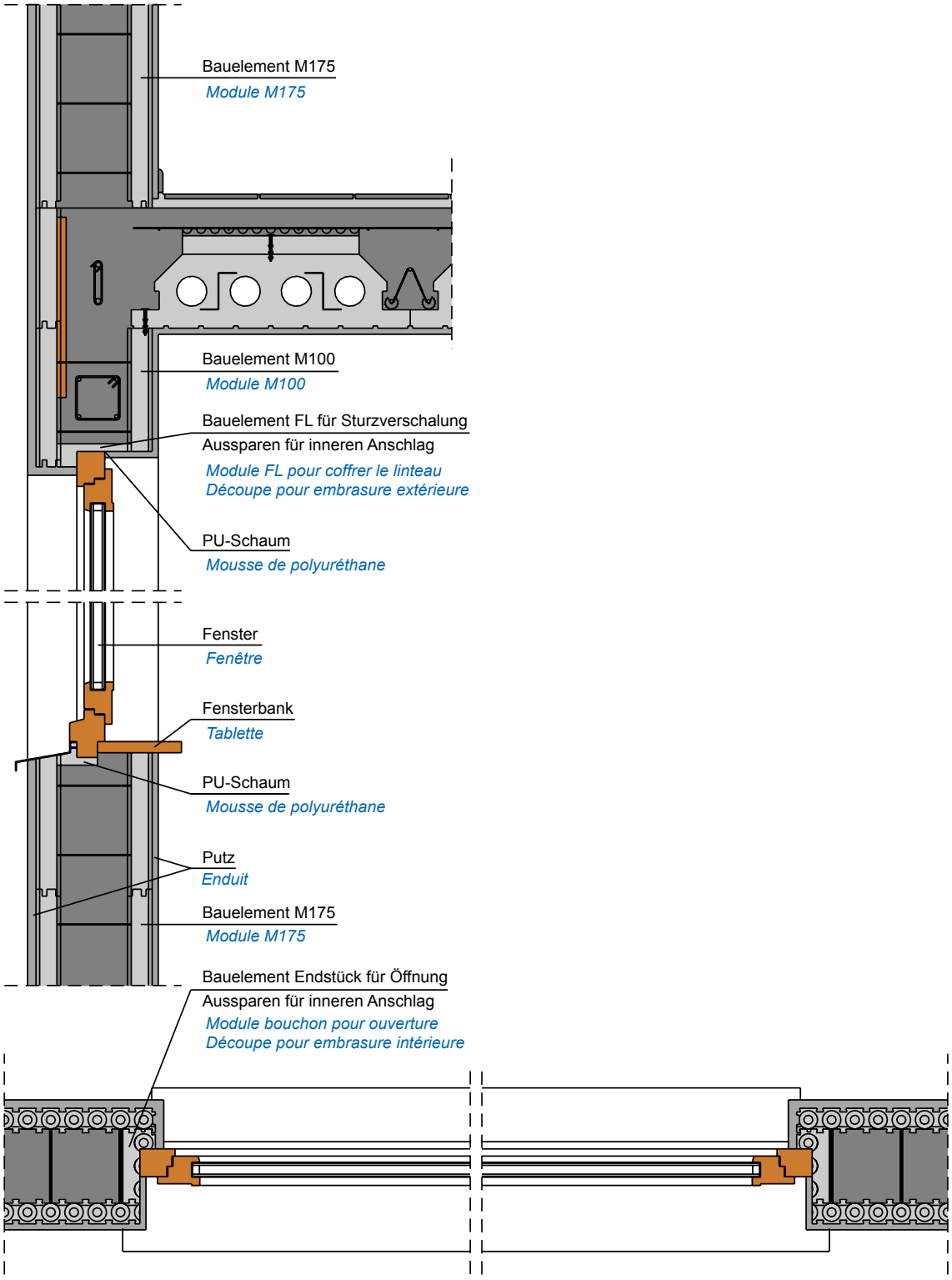
Fenster

Fenêtre



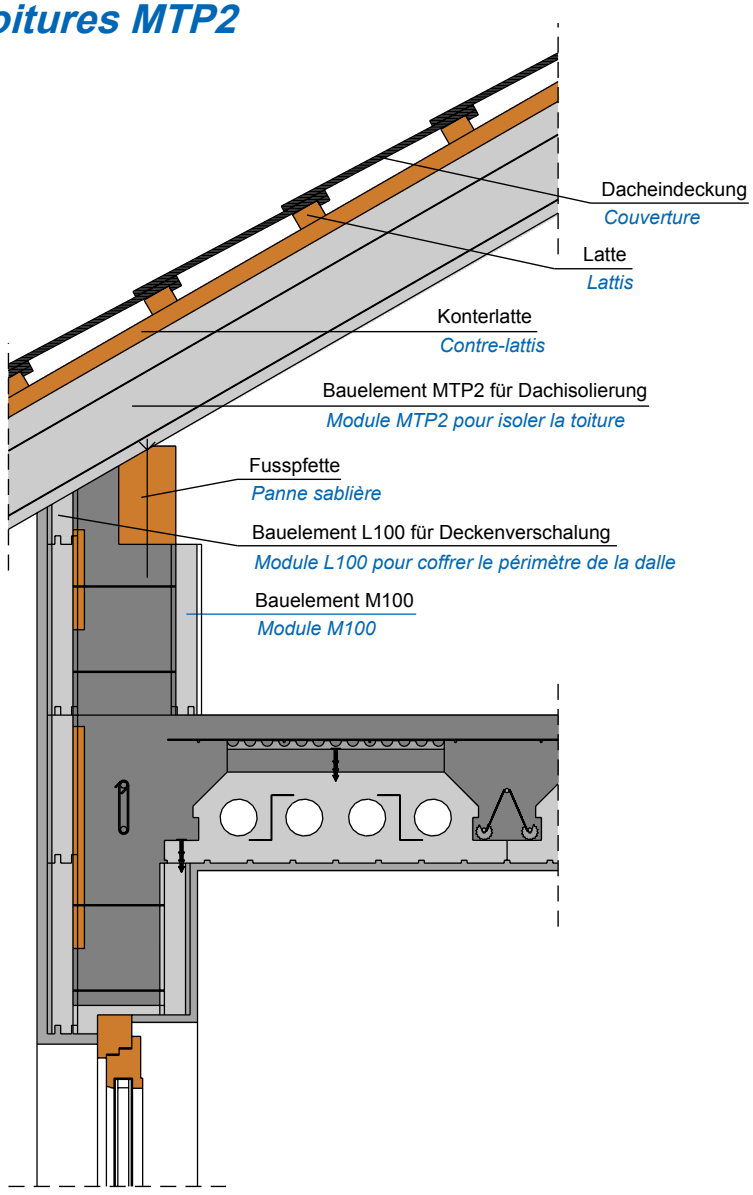
Fenster

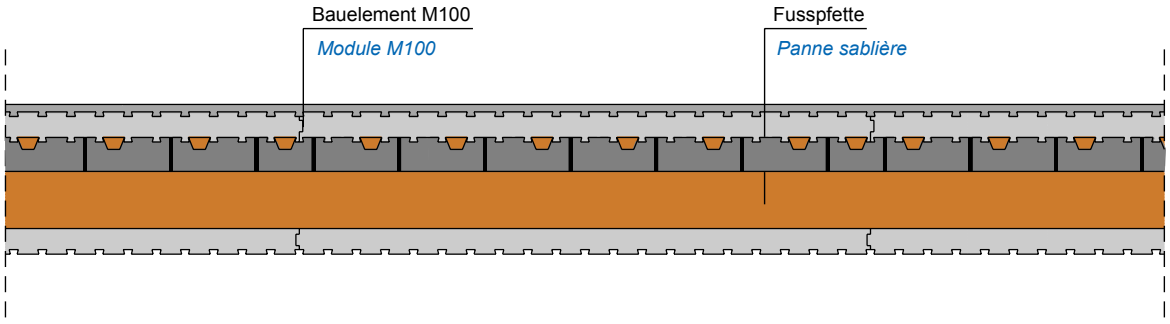
Fenêtre



MTP2 DACH

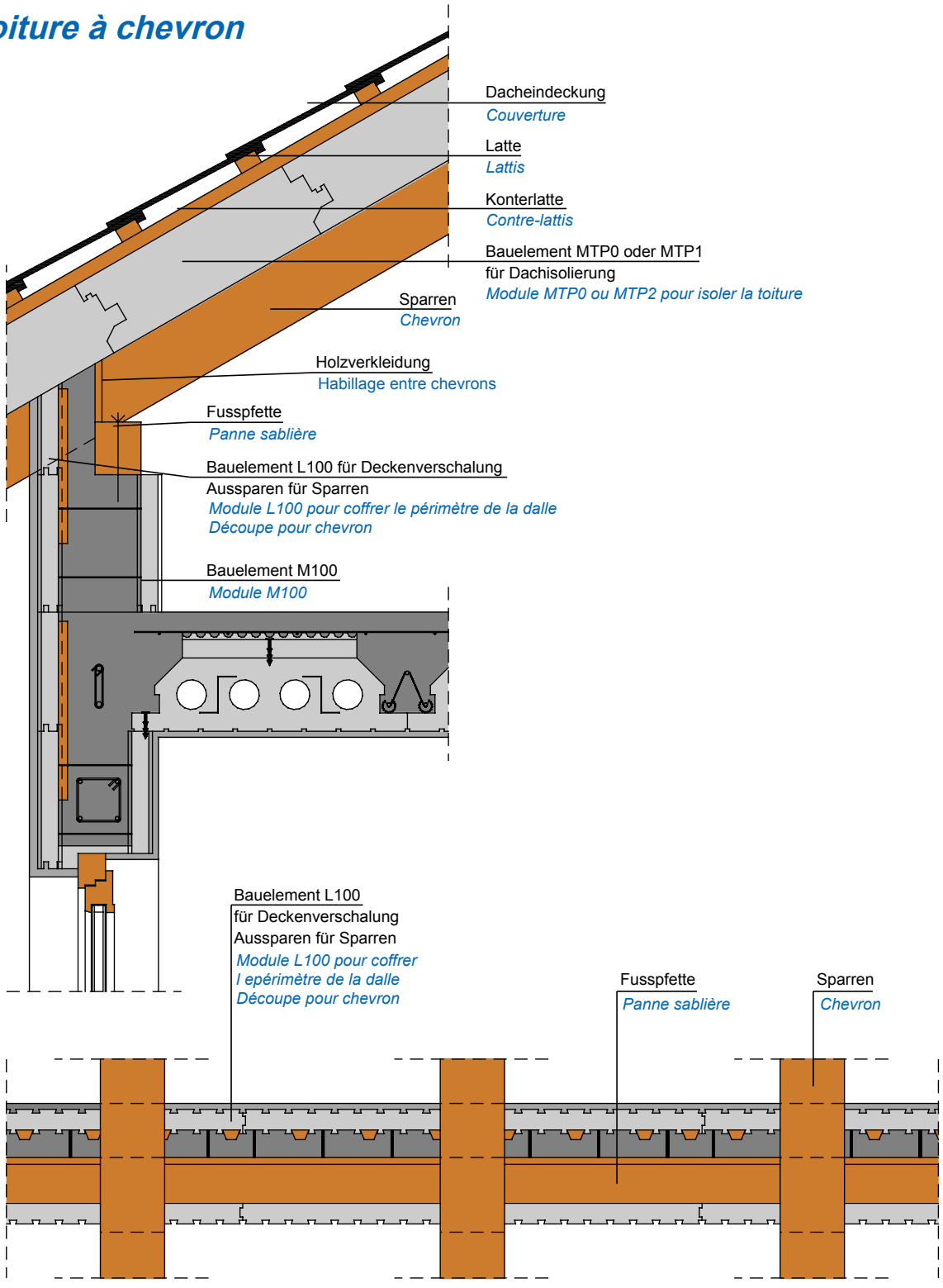
Toitures MTP2





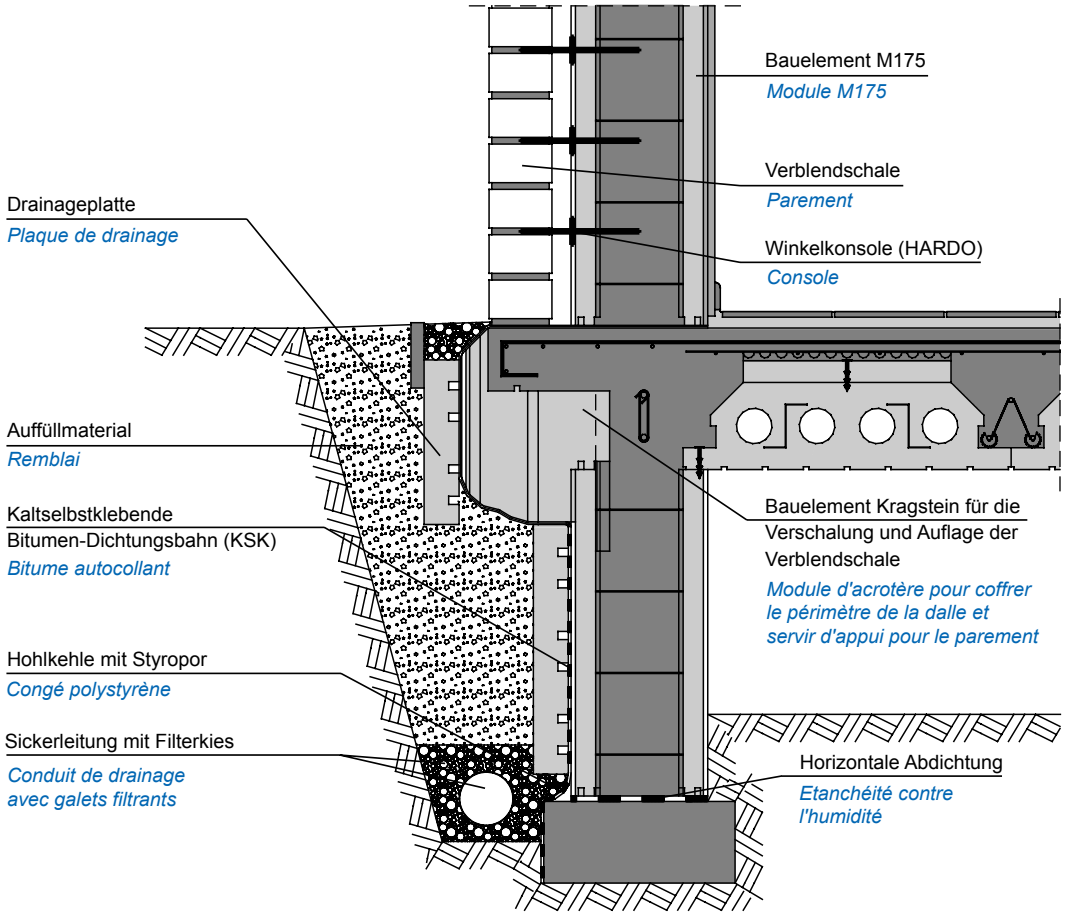
Sparrendach

Toiture à chevron



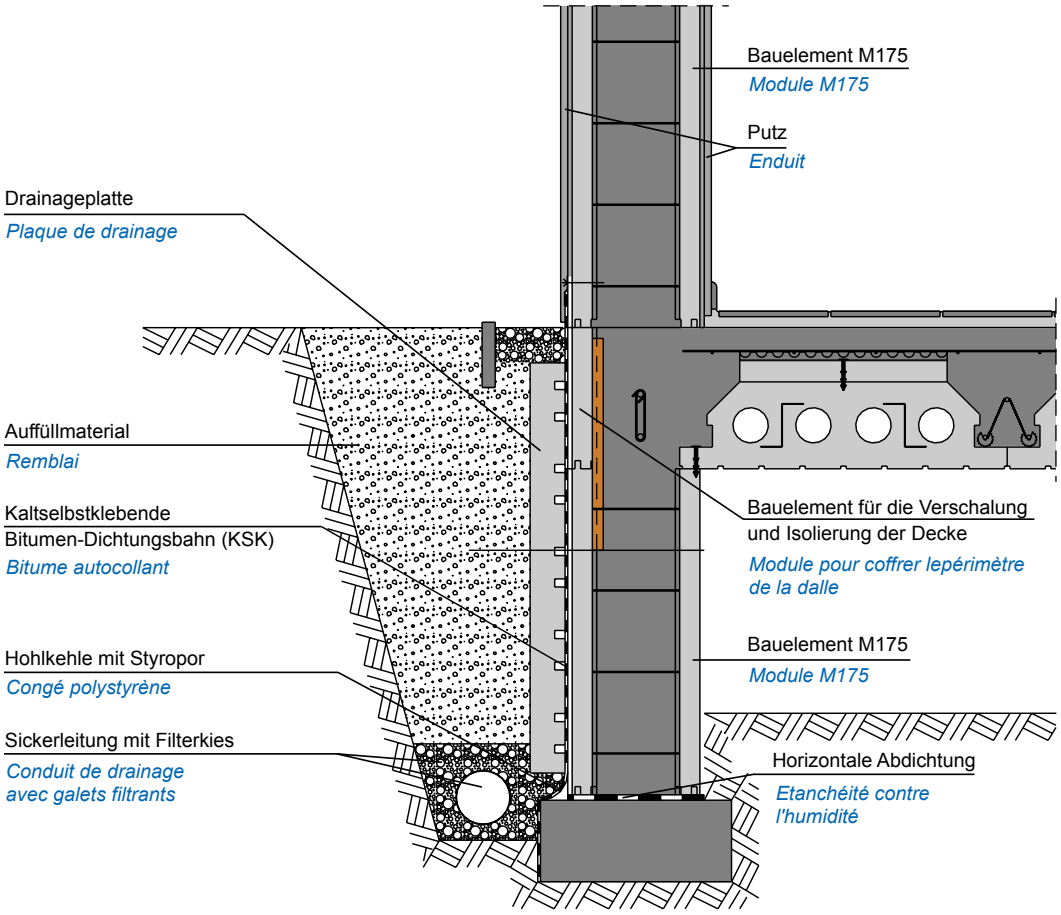
Auflage verblendschale

Appui pour le parement



Abdichtung

Etanchéité



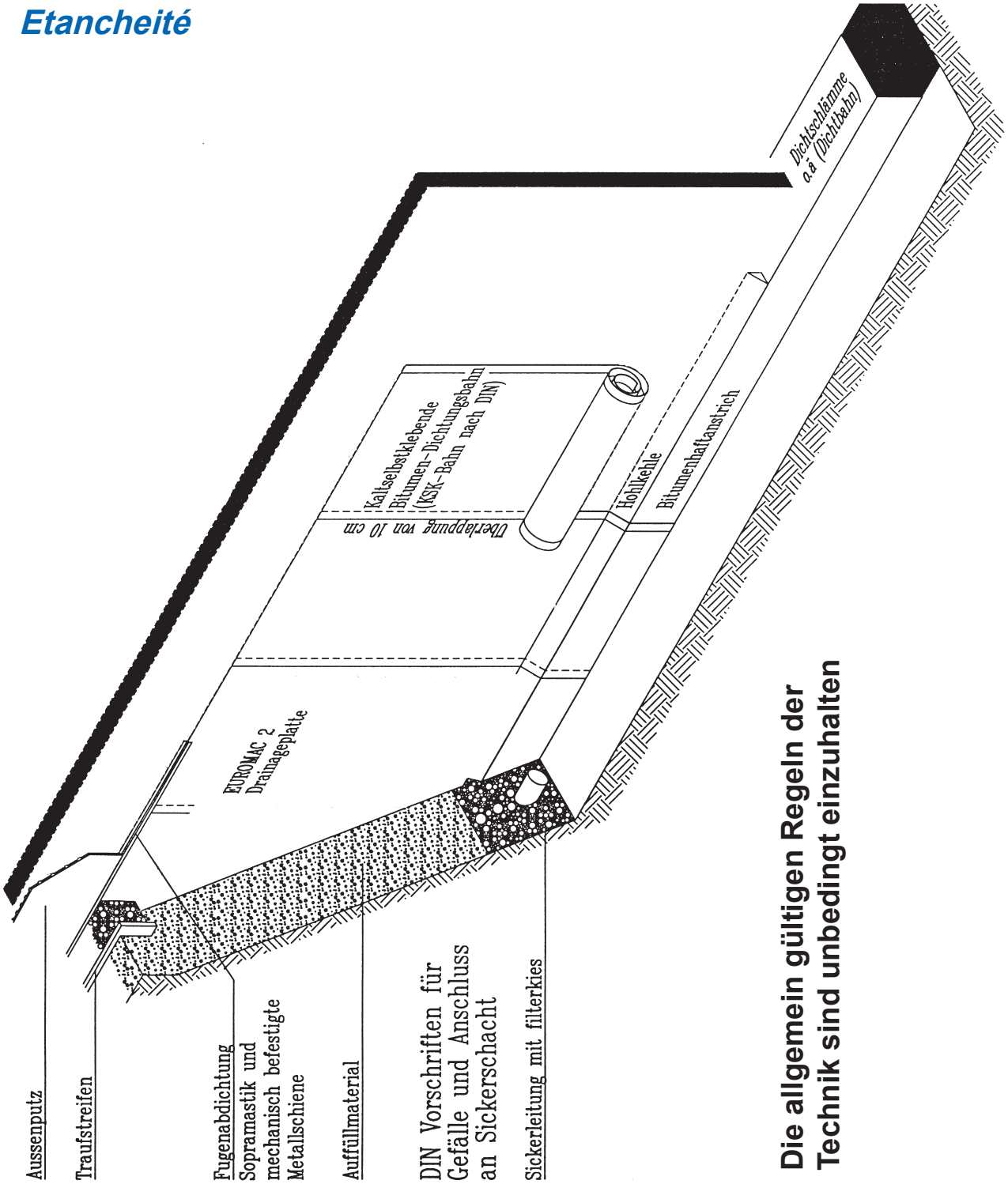
EUROMAC 2

DETAIL

WÄNDE *MURS*

Abdichtung

Etancheité



Die allgemein gültigen Regeln der Technik sind unbedingt einzuhalten

ABDICHTUNG

1. Bezelchnung des Produktes

Wärmedämmplatte (Einstufung Feuerbeständigkeit M1) gedacht zum Verlegen in einer einzigen Schicht, Träger einer selbsthaftende Bitumendichtungsvorlage aus Elastomer.

2. Zusammensetzung

Unelastischer expandierter Styroporstein, durch Preßformen erhalten, gemaß dem sprunghaften Naßverfahren.

Dämmungsplatte entsprechend der Klasse EM, laut Norm NFT 56.201 mit in diesem Lastenheft beschriebenen Vorschriften.

3. Technlsche Angaben

siehe beiliegende Tabelle als Anlage.

EINLEITUNG

Die begrabenen Bauarbeiten bringen viel Unordnung. Eine mangelnde Abdichtung in der laufenden Partie oder eine fehlende Abdichdung sind die Ursachen von Durchsickern und Feuchtigkeit.

Dieses Heft der Verlegeanordnungen betrifft die Abdichtungsvorlagen aus selbsthaftenden Bitumentfolien, die auf Styropor-Elemente verwendet werden, als verlorene Verschalung.

Dieser Vorgang hat den Vorteil, gegen die verbundene Gefahr mit den nicht stockenden Rieselwässern vorzuborgen. Er betrifft keinenfalls die Risiken von überschwemmungen, deren Ursprung der Grundwasserspiegel, Hochwasser, stillstehende Wässer (Schachtausbau), oder Durchfeuchten der Wände durch Haarröhrchenanziehung (Isolierung gegen Feuchtigkeit).

1. PRINZIP.

Das Werk besteht aus :
- einer Auflage (aus EUROMAC2-Elemente bestehend), die als verlorene Schalung dient, in welcher der Beton eingegossen wird,
- einer Abdichtungsvorlage, die auf dir Außenseite der EUROMAC2-Elemente gesetzt wird,
- und zwangsverbindlich einem Schutz der ebenfalls die senkrechte Entwässerung sichert.

2. AUFLAGE DES ÜBERZUGS

Die senkrechte der vergrabenen Wände, die mit EUROMAC2-Elemente realisiert wird, muß sauber und trocken sein, und darf weder aus Unebenheiten noch aus hinausragungen bestehen, die eine Beschädigung der Abdichtungsvorlage verursachen könnten.
Sie muß ebenfalls frei von allen unverträglichen Produkten sein, die eine gute Haftbarkeit der Abdichtung auf längere Zeit verhindern könnte (Öl, Fett, Bauschutt…)

3. REALISIERUNG DER AUFLAGE

Die selbshaftende Abdichtungsfolie wird aul die Außenseite der EUROMAC2-Styropor-Elemente vorgenommen, in dem man Bahnen mit rnaximal 3 Meter Höhe verlegt.

Um des Eindringen von Wasser zwischen den Schwalbenschwänzen und der Abdichtung zu vermeiden, werden die Abdichtungsbahnen im oberen Bereich mit einer bituminösen Fugenausfüllungsmasse überschichtet (6 cm Breit)

Die Längsüberdeckungen der Bahnen müssen mindestens 10 cm betragen und müssen sehr sorgfältig geleimt werclen.

Die Kanten und die Abrundung der Kehle (Skizze 1, Punkt Nr 2) werden verkleidet und durch eine geschnittene Bahn von mindestens 20 cm Entwicklung längs verstärkti.

4. SCHUTZ DER AUFLAGE

Die selbsthaftende Abdichtung muß gegen Verstoßungen geschüzt werden (hauptsächlich beim Auffüllen) und gegen das Risiko einer Verschleppung durch Setzung des gleichen Auffüllmaterials.

Die Art dieses Schutzes ist von den besonderen Zwangslagen jedes einzelnen Bauwerkes abhängig. Er kann unter anderem mit styroporplatten realisiert werden, oder mit bitumbelegten Wellplatten.
Die Realisierung der Auffüllung durch die betroffenen Firrna muß mit der größten Sorgfalt vorgenommen werden, um das Beschädigen der Auflage zu verhindern oder sie zu verschieben.

5. VORRICHTUNGEN FÜR DIE BAUVORDERSEITE

Wenn aus Schönheitsgründen der Fassadenverputz dem Boden sehr nah gebracht werden muß, wird der Kopf der Bauhöhe folgendermaße realisert.

Der Verputz darf keinenfalls in direktem Kontakt mit der Erde sein. Man muß ibn also auf eine Höhe und Breite von je 50 cm mit Kies schützen.

6. INSTANDHALTUNG UND GARANTIE

Die Lebensdauer des Baus kann nur erhalten bleiben, wenn dieser regelmäßig unterhalten wird. Nach dIer Schlüsselübergabe wird diese Unterhaltung zu Lasten des Bauherren. Die Unterhaltung besteht aus regelmäßigen Sichtkontrollen, mindestens einmal jährlich.

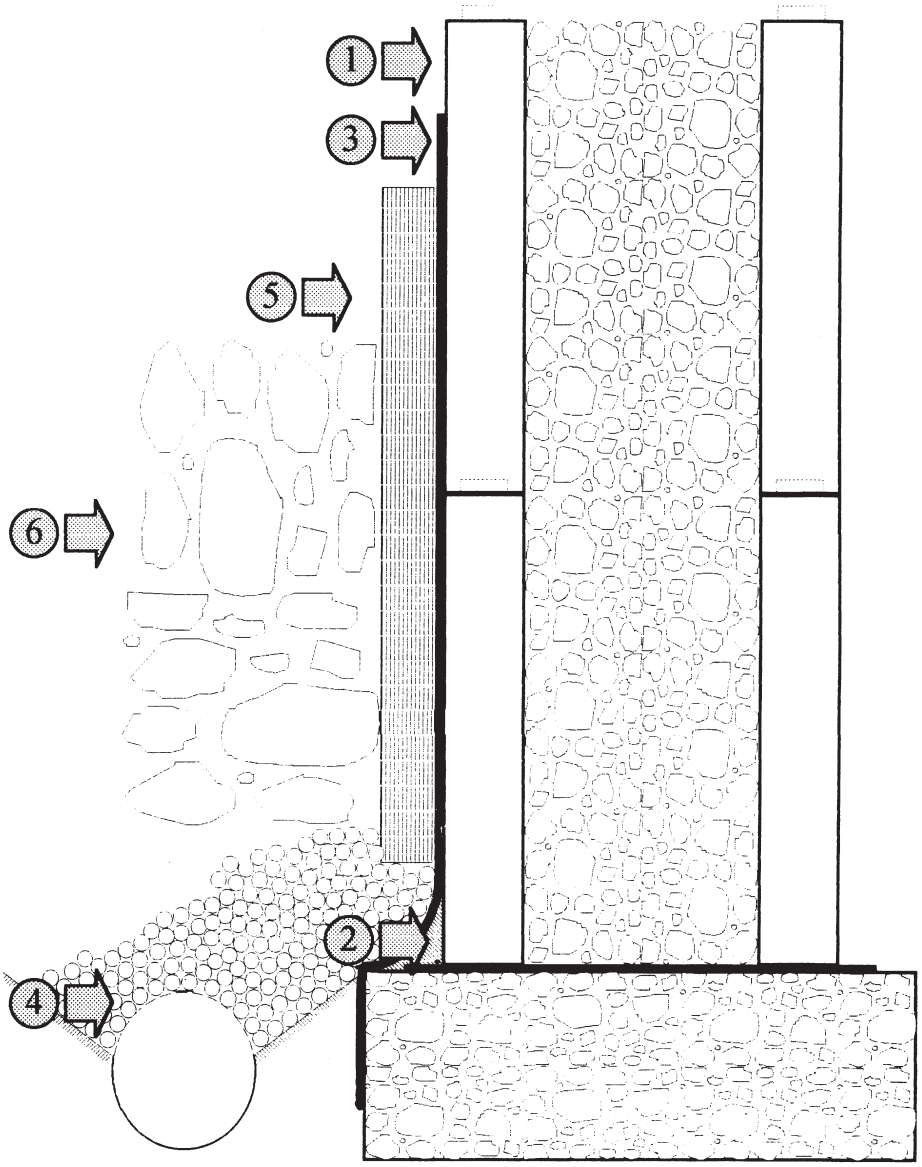
Der Bauherr muß sich von dem guten Zustand der sichtbaren Teile des Baus (Deckblätter, Fugenausstrich, Abdichtungskitt…) die der Notwendigkeit einer Reparatur unterliegen, überzeugen.

Der Bauherr muß sich ebenfalls vom korrekten Funktionieren des Drainungsnetzes im unteren Bereich des Baus überzeugen, damit ein eventuelles Durchsickern von stillstehenden Wässern oder Haarröhrchenanziehung vermeidetwerden kann.

Es dürfen auf keinen Fall angreifende Flüssigkeiten wie Lösemittel, Öl, Fette, Säure… auf die Abdichtungsvorlage geschüttet werden… Dem Bauherr wird auc empfohlen, nur zugelassene Unkrautbekämpfungsmittel zu benutzen (siehe beiliegende Liste der sugelassenen Produkte).

Die Abdichtungsvorlage ist garantiert mangelfrei. Bei genauer Beachtung der Verlegevorschriften dieses Heftes gibt der Hersteller gegen Durchsickern der Abdichtungsfolie eine fünfjährige Garantie.

SKIZZE 1: AUSFÜHRUNGSPRINZIP IM UNTEREN BEREICH



1 EUROMAC 2 - Styropor Element

2 Abrundung mit Zementmörtel

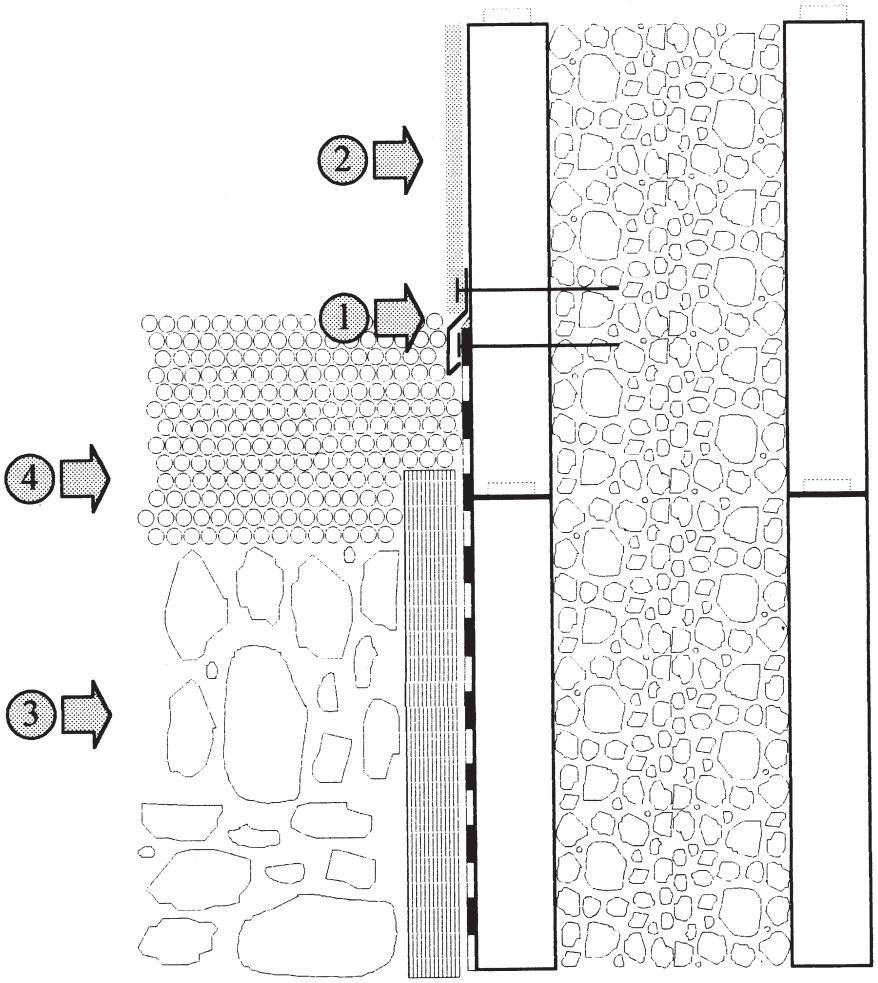
3 Selbstthaftende COLPHENE-Abdichtung

4 Entwässerungssystem (Kiesdrainung)

5 Entwässerungsplatte aus Styropor oder Bitumen

6 Auffüllmaterial

SKIZZE 2: AUSFÜHRUNGSPRINZIP IM OBEREN BEREICH



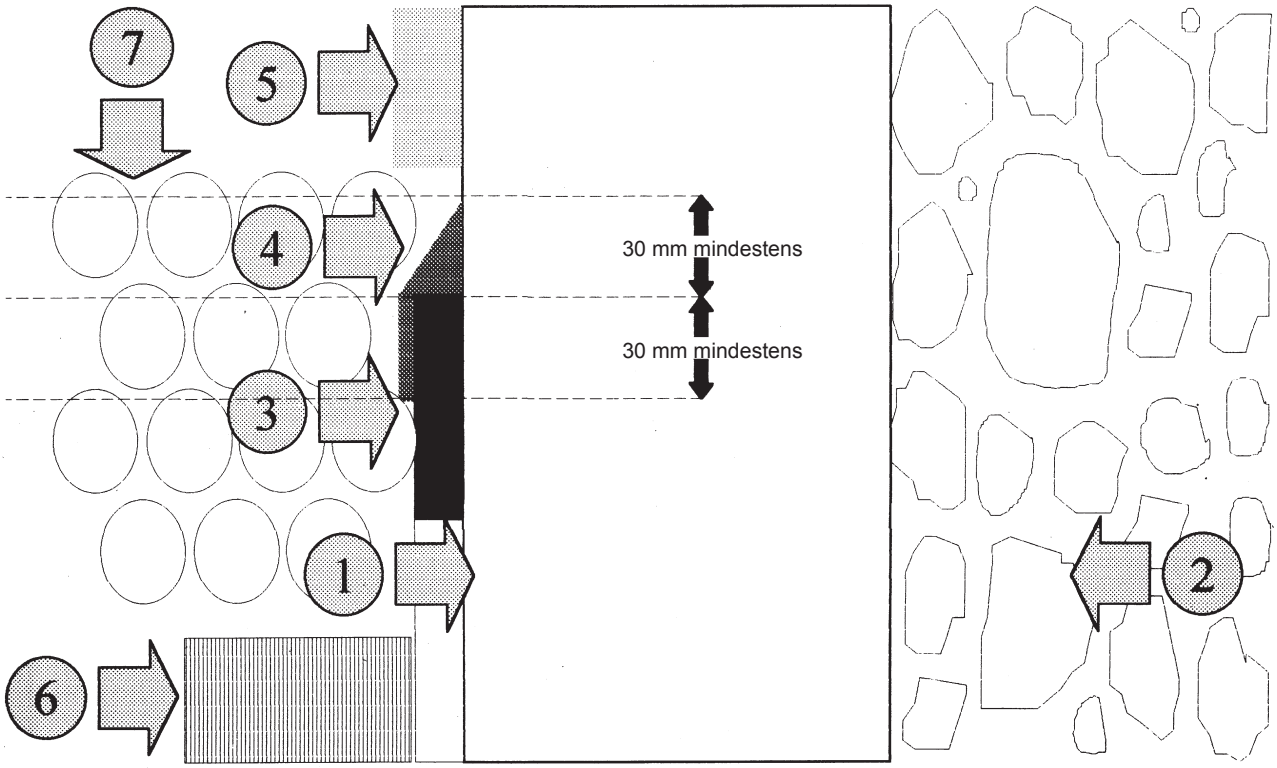
1 Fugenausfüllungsmasse und mechanisch befestigte Metallschiene

2 Fassadenverputz, der die Fugenausfüllungsmasse bedeckt

3 Auffülmaterial

4 Kies

SKIZZE 3: AUSFÜHRUNGSEINZELHEITEN IM OBEREN BEREICH



GÜNSTIGE LÖSUNG
für glatte Elemente

1 EUROMAC 2 - Styropor-Element
2 Beton
3 Selbstthaftende Abdichtung
4 Bituminöse Fugenausfüllungsmasse gegen Eindringen von Wasser zwischen den Schwalbenschwänzen und der Abdichtung
5 Fassadenverputz
6 Entwässerungsplatte aus Styropor oder Bitumen
7 Kies

KOCH MARMORIT GMBH · MÜHLTALSTRASSE 135 ·64625 BENSHEIM

EUROMAC 2
Sr. D. Paul Schreer
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschvillller

KOCH MARMORIT GMBH

MÜHLTALSTRASSE 135
64625 BENSHEIM
POSTFACH 3029
64614 BENSHEIM

TELEFON (06251) 935-0
TELEFAX (06251) 935-23

IHRE NACHRICHT	IHRE ZEICHEN	UNSERE ZEICHEN	RÜCKFRAGEN BITTE AN	TELEFON-DURCHWAHL	BENSHEIM,
		ZÖ/ECK	Herrn Zöhler	(06251) 935-27	25.04.96

Putzbeschichtung auf Ihren Styropor-Elementen

Sehr geehrter Herr Schreer,

wir bedanken uns für Ihr Interesse an unseren Produkten. Weiterhin können wir Ihnen mitteilen, daß der von uns gefertigte mineralische Kalk-Zementmörtel, MARMORIT-SM 700 Das Original, für die Putzbeschichtung auf den von Ihnen gefertigten Styropor-Elementen geeignet ist (Haftzugfestigkeit, Langlebigkeit).

Unser Produkt MARMORIT-SM 700 Das Original als Unterputz, sowie die Deckputze können über den autorisierten Baustoffhandel bezogen werden. Der Preis liegt bei ca. 1,12 DM/kg, je nach Abnahme. Konkrete Preise erfragen Sie bitte direkt beim Baustoffhandel. Auf Wunsch sind wir auch bereit Ihnen Baustoffhändler zu benennen, die ein entsprechendes Preisleistungsverhältnis bieten.

Anbei die Putzempfehlung mit Verbrauchsangaben für die Ausführung auf den Styropor-Elementen.

Mit freundlichen Grüßen

KOCH MARMORIT GmbH
Werk Bensheim

i. V.
Klaus Zöhler

i.A.
Alois Frank

2
25.04.96 ZÖ/ECK
EUROMAC 2, Sr. Paul Schreer
Carreau de la Mine B.P. 22
F-57730 Folschvillller

Ausführungsempfehlung
mineralische Putzbeschichtung auf EUROMAC 2 - Styropor-Schalungselementen

Mineralputzhersteller
KOCH MARMORIT GmbH
Mülhltalstr. 135
64625 Bensheim
Tel.: 0 62 51 / 9 35-0
Fax: 0 62 51 / 9 35-23

MARMORIT-SM 700 Das Original mit ganzflächiger Bewehrong.
Auf trockene, saubere, werksmäßig vorbehandelte Styropor-Schalungselemente MARMORIT-SM 700, faserhaltiger Kalk-Zement-Armiermörtel, wasserabweisend, Mörtelgruppe P II, DIN 18550, ca. 5 mm dick auftragen, eben verziehen.
Diagonal vor allen Öffnungsecken, z.B. Fenster, ca. 30 x 50 cm große MARMORIT-Armiergowebestreifen im Naßmörtel eindrücken. Anschließend ganzflächig MARMORIT-Armiergewebe, mit 10 cm Stoßüberlappung, oberflächennah einbetten. Verbrauch ca. 7 kg/qm.
Nach Ansteifung Mörtelgrade an der Putzoberfläche entfernen.
SM 700 erhärten und trocknen lassen.

MARMORIT-Strukturputze
Erhärteten, trockenen MARMORIT-SM 700-Untergrund mit MARMORIT-ISOGRUND vorstreichen/rollen und trocknen lassen.
Verbrauch ca. 0,2 kg/qm.

MARMORIT-PS 288, Carrara, altdeutsche Putzstruktur
MARMORIT-PS 288, Kalk-Zement-Edelputz, Mörtelgruppe P II, DIN 18550, wasserabweisend, gemäß Werksvorschrift mit Wasser anmischen und auf den trockenen Voranstrich fachgerecht auftragen, verziehen und naß in naß mit entsprechendem Werkzeug (Kelle, Traufel, Spachtel, Bürste, Pinsel, Rolle etc.) strukturieren. Standard-Farbton Nr. 101, carraraweiß.

MARMORIT-RP 240 (Rillenputz und freie Strukturen)
MARMORIT-RP 240, Kalk-Zement-Edelputz, Mörtelgruppe P II, DIN 18550, wasserabweisend, gemäß Werksvorschrift anmischen, auftragen und fachgerecht strukturieren. Je nach Werkzeug und Bearbeitung als Rillenputz, Patschputz, Kellenstrich oder ähnlichen Strukturen ausführbar.
Korngröße 3 mm /5 mm
Standard-Farbton Nr. 102, weiß

MARMORIT-NOBLO, Scheibenputzstruktur
MARMORIT-NOBLO, Kalk-Zement-Edelputz, Mörtelgroppe P 11, DIN 18550, wasserabweisend, nach Werksvorschrift anmischen, auf Kornstärke auftragen und fachgerecht mit Schwammscheibe oder Plastiktraufel kreisförmig abscheiben.
Korngröße 2 mm /3 mm.

Hinweis
Alle vorgenannten Edelputze können nach neuer MARMORIT-Farbkarte, bis mittlere Farbgebung, eingetönt werden.
Für eingefärbte mineralische Edelputze ist ein einmaliger Anstrich mit MARMORIT-SILICONHARZ-EG-Farbe im Putzfarbton erforderlich.

spo GmbH · Postfach 12 20 · D-65826 Kriftel

EUROMAC 2
Mauern, Decken, Dächer

Geschäftsführung
Herrn Paul Schreer
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschvillller

Telefon - Durchwahl
- 334
Telefax - Durchwahl
- 352
Datum
2000-11-29
THE-bü

Mineralisches Leichtputz-System von ispo auf Fassadenflächen aus Euromac 2 Styropor-Schalungselementen

Sehr geehrter Herr Scheer,

gerne bestätigen wir Ihnen, dass seit vielen Jahren die mineralischen ispo Leichtputz-Systeme auf Fassadenflächen aus Euromac 2 Styropor-Schalungselementen zum Einsatz kommen.

Mit freundlichen Grüßen

Ispo GmbH
Product Management

ppa. Klaus Theobald

i.V. Christoph Singer

Anlage: Systemempfehlung

ispo GmbH
Gutenbergstraße 6
D-65830 Kriftel
Telefon (0 61 92) 4 01-0
Telefax (0 61 92) 4 01-325
Internet:
http://www.ispo-online.de
eMail:
ispo.gmbh@ispo-online.de
Beiratsvorsitzender
Dipl.-Kfm. Michael Busch
Geschäftsführer
Dr. Matthias Stein
Dr. Harald G. Beurich
Manfred Müller-Klug
Dipl.-Betrw. (BA) Rolf Wöhrle
Reg.-Gericht Frankfurt a. M.
HRB 24 701

Bankkonto
Dresdner Bank AG
Wiesbaden
BLZ 510 800 60
Konto-Nr. 121 672 700

USt.-Id.-Nr. DE 811 134 635

spo GmbH · Postfach 12 20 · D-65826 Kriftel

EUROMAC 2
Mauern, Decken, Dächer
Geschäftsfürhung
Herrn Paul Schreer
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschvilller

Tel. directo
- 334
Telefax directo:
- 352
29.11.2000
THE-bü

Systemempfehlung

Mineralisches Leichtputz-System auf Fassadenflächen aus Euromac 2 Styropor-Schalungselementen

- ispo SL 540 Armierungsleichtputz
  Mindestschichidicke 5 mm
  Maximalschichtdicke 10 mm
  Verbrauch ca. 0,9 kg/mm Schichtdicke
- ispo Uni-Armierangsgewebe
  Verbrauch ca. 1.1 m^2/m^2
- ispo Putzgrund (bei eingefärbten Oberputzen im entsprechenden Farbton)
  Verbrauch ca. 0,3 kg/ m^2
- ispo Leichtputz K/R Kom 2/3/4 mm
  Verbrauch ca. 2,5 bis 4,5 kg/m^2 je nach Strukturkorn
- Isposil (Egalisierungsanstrich bei eingefärbten Putzen im entsprechenden Farbton)
  Verbrauch ca. 0,3 Liter/m^2

Altemativ:

- ispo Lotusan
  Silicon-Fassadenfarbe mit Lotus-Effekt®
  Für trockene und schöne Fassaden mit Schutzwirkung auch für stark bewitterte Fassaden
  Verbrauch ca. 0,3 Liter/m^2

ispo GmbH
Gutenbergstraße 6
D-65830 Kriftel
Telefon (0 61 92) 4 01-0
Telefax (0 61 92) 4 01-325
Internet:
http://www.ispo-online.de
eMail:
ispo.gmbh@ispo-online.de
Beiratsvorsitzender
Dipl.-Kfm. Michael Busch
Geschäftsführer
Dr. Matthias Stein
Dr. Harald G. Beurich
Manfred Müller-Klug
Dipl.-Betrw. (BA) Rolf Wöhrle
Reg.-Gericht Frankfurt a. M.
HRB 24 701

Bankkonto
Dresdner Bank AG
Wiesbaden
BLZ 510 800 60
Konto-Nr. 121 672 700

USt.-Id.-Nr. DE 811 134 635

Beim Aufbringen des mineralischen Leichtputz~Systems sind vom Verarbeiter nachfolgende Randbedingungen zu beachten:

- Der Untergrund muss trocken und frei von trennenden Substanzon sein.
- Im Bereich von Öffnungen wird an den Ecken vor der Armierung zunächst eine Diagonalarmierung eingebaut.
- Die vorhandene Trapeznut ist vollständig mit Armierungsmörtel auszufüllen.
- Die Verarbeitung unserer Produkte erfolgt nach den gültigen Technischen Merkblättern und unseren Verarbeitungsrichtlinien.
- Bevor der Putzauftrag erfolgt sind im Laibungsbereich Abdeckkapseln auf die durch geschnittene Euromac 2-Elemente freiliegenden Metallstege aufzubringen. Die Abdeckkapseln sind durch Euromac 2 zu liefern.
- Dehnfugen, Gebäudetrennfugen oder sonstige Bewegungsfugen (z.B. Deckenauflager) können nicht überputzt werden und müssen durch entsprechende Profile ausgebildet werden.
- Größere Unebenheiten sind im Voraus zu egalisieren.
- Die Verarbeitung der Putzsysteme darf nur durch qualifizierte Fachfirmen erfolgen.
- Für die Mängelfreiheit und Funktionsfähigkeit unserer Produkte garantieren wir im Rahmen unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen.
- Anschlüsse an angrenzende Bauteile (z.B. Fenster und Türrahmen) sowie Putzabschlüsse (z.B. Tropfkanten) sind entsprechend unseren Arbeitsanweisungen und Emplehlungen auszubilden.
- Im Bereich von Außenecken sind ispo Eckprofile einzubauen.
- ispo Produkte erhalten Sie über das ispo-Verkaufsbüro in Ihrer Nähe oder über die ispo-Zentrale in 65830 Kriftel, Gutenbergstraße 6 (TEL: 06192/401-0, FAX: 06192/401-325)

Für technische Rückfragen steht Ihnen unser Verkaufsberater vor Ort oder unser Technischer Kundendienst unter der Telefonnummer 06192/401-268 zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

ispo GmbH

ppa. Ulrich Geisel

ppa. Klaus Theobald

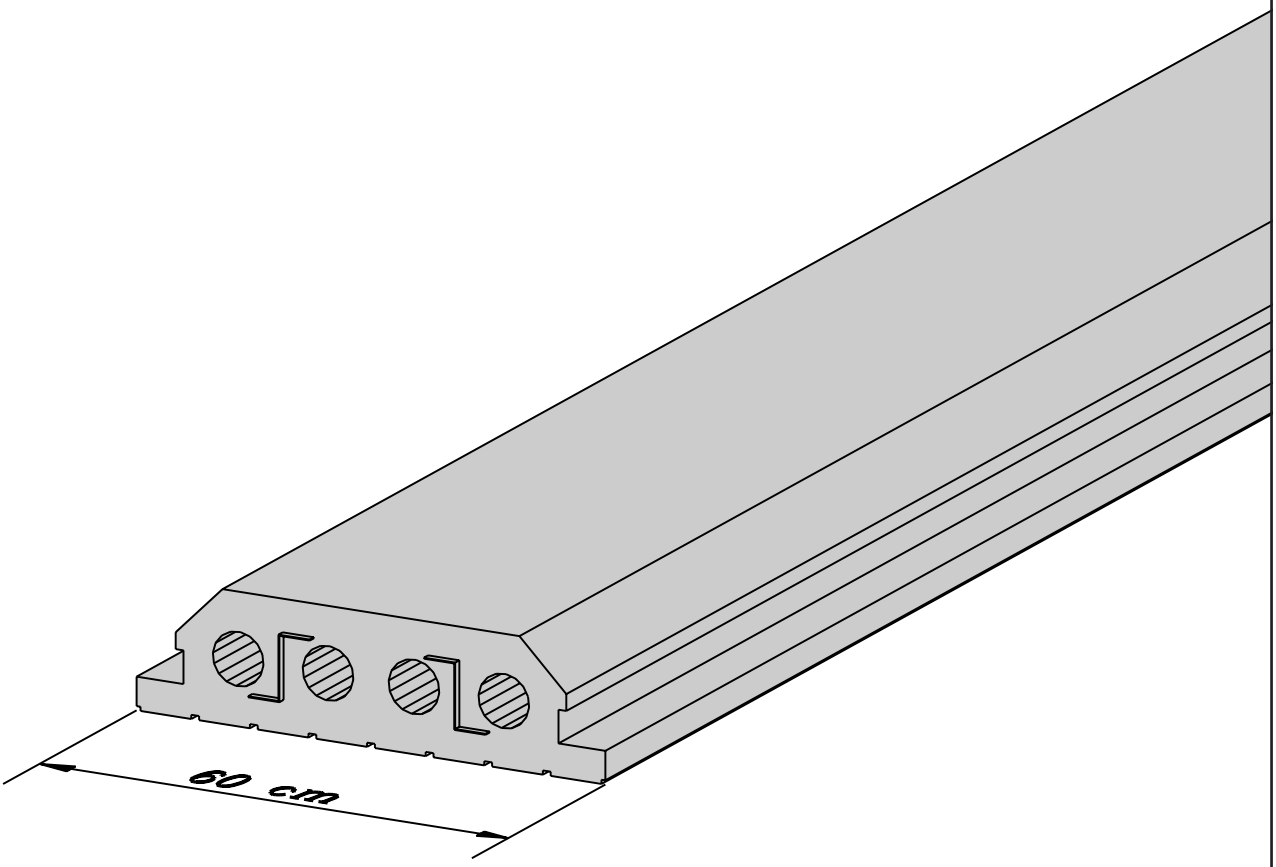
Anlage: Liste der ispo Verkaufsbüros

EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT *ÉLÉMENT DE DALLE*

MHP



Gewicht 5 KG / lfd.m	*Poids 5 kg/ml*
Länge nach plan	*Longueur suivant plan*
Breite 60 cm	*Largeur utile 60 cm*
Höhe von 17 cm	*Epaisseur de 17 cm*

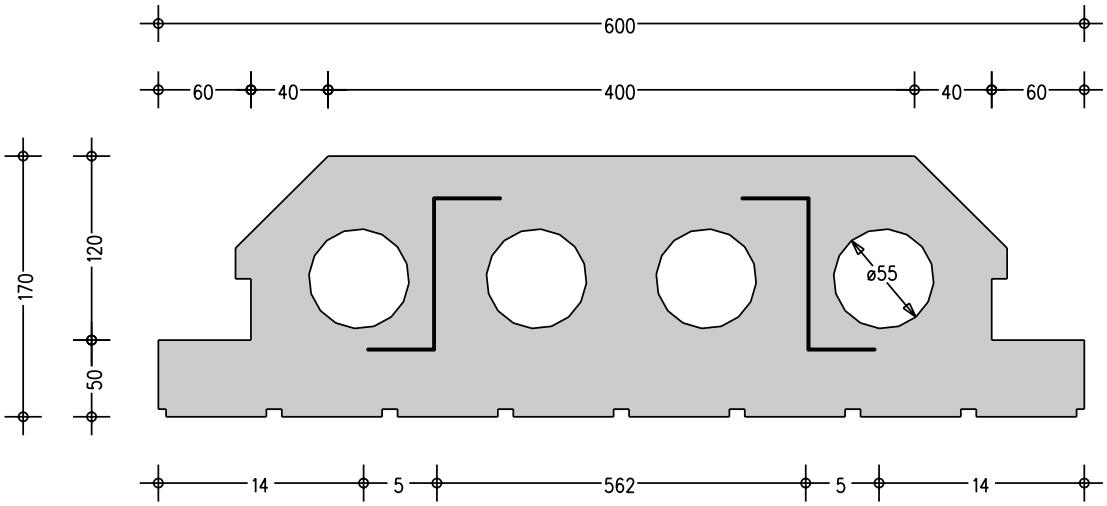
EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT | ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Schnitt

Coupe



Z-Profil verzinkt,
d = 1,2 mm

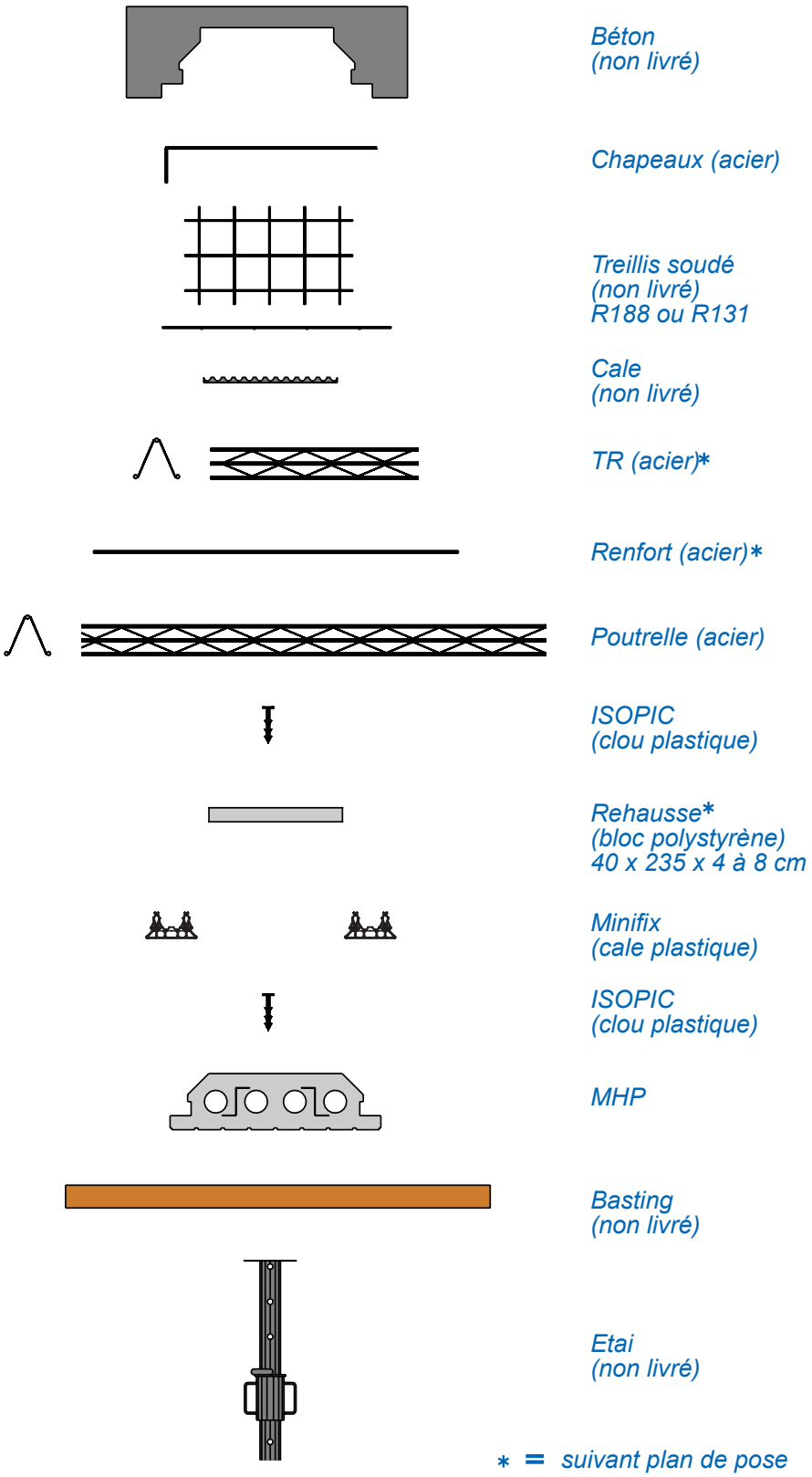
Z en acier galvanisé,
ép. = 1,2 mm

EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT — ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Aufbau *Montage*



* = nach Verlegeplan

* = *suivant plan de pose*

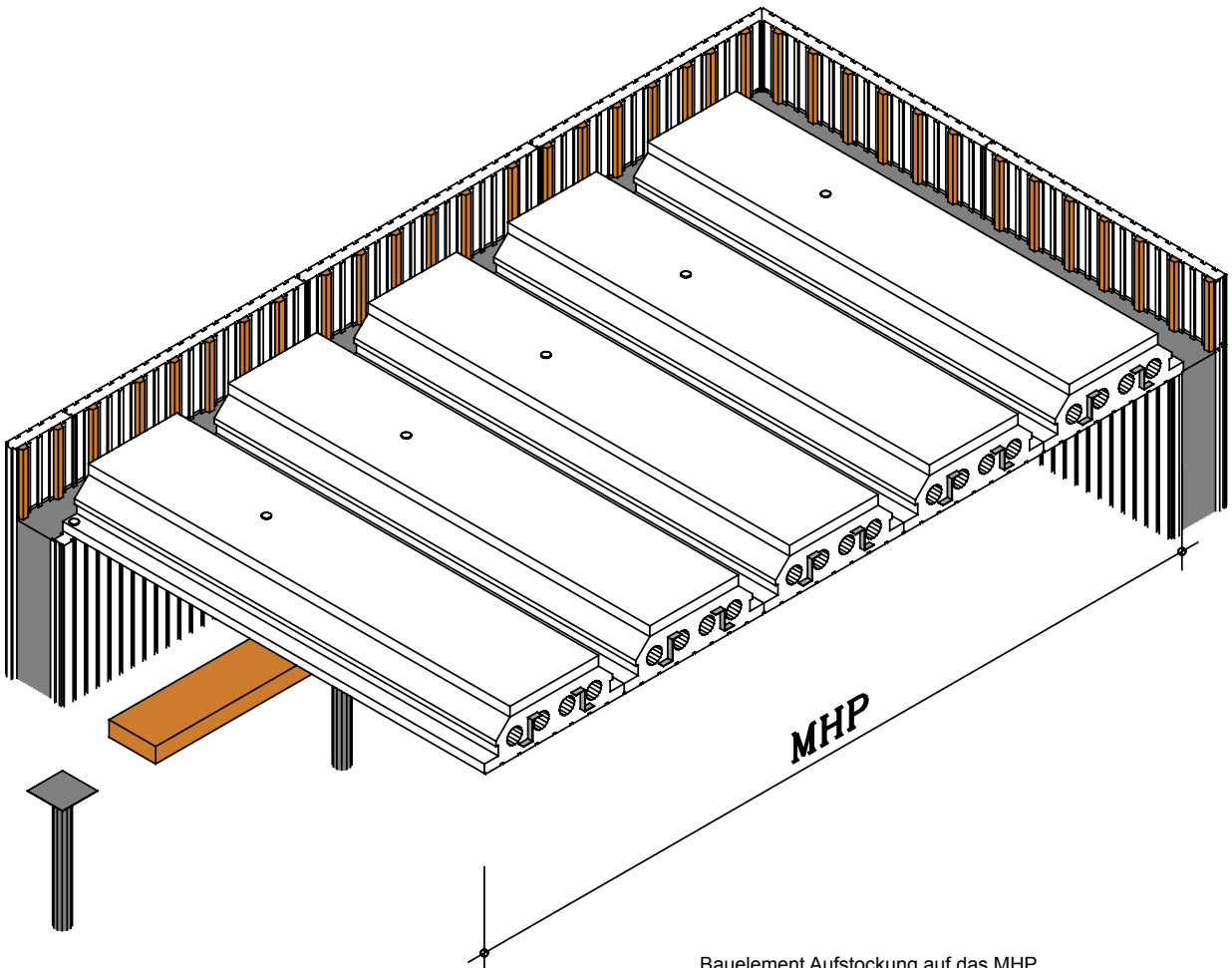
EUROMAC 2

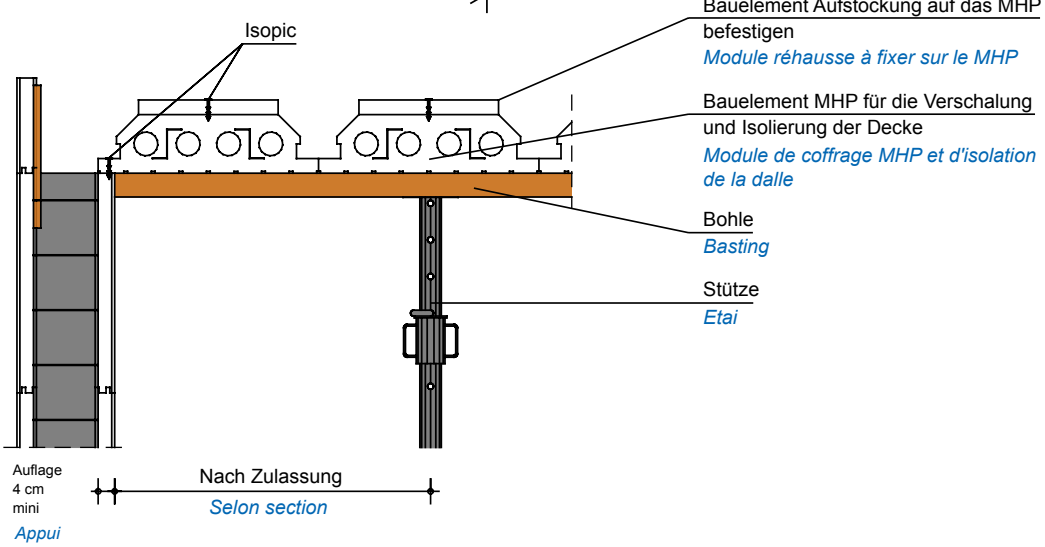
MHP

DECKENELEMENT — ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Deckenverlegung

Pose de la dalle





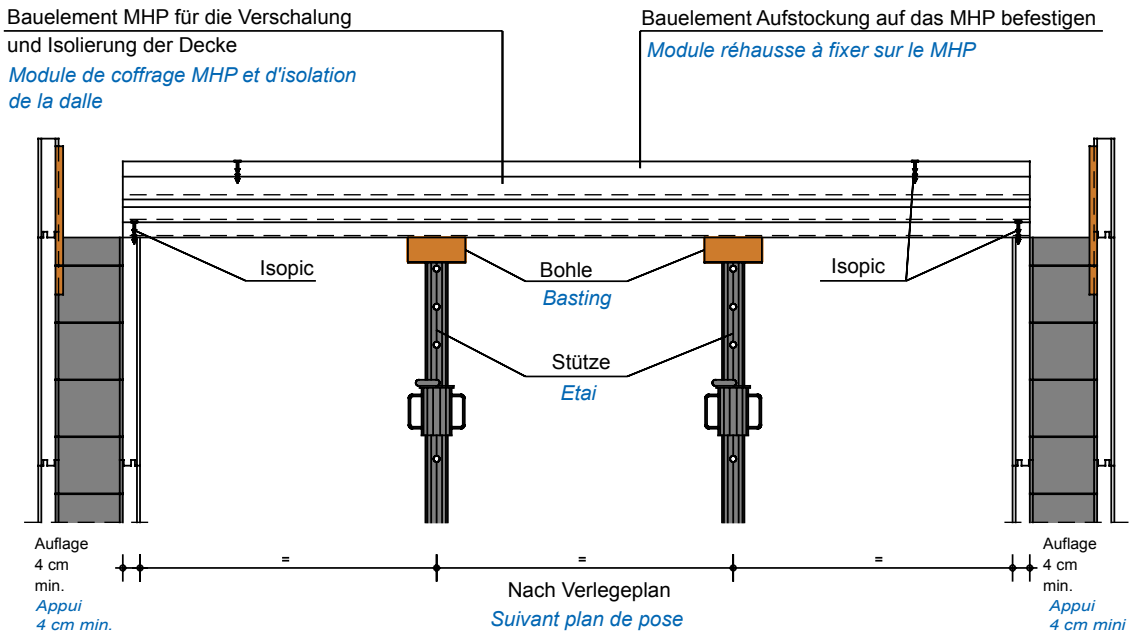
EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT — ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Deckenverlegung

Pose de la dalle



MHP
BEF.: Die Deckelemente werden beidseitig aufgelegt. In einer Mindestauflagertiefe von 4 cm. Lagesicherung durch Isopics an jeder Ecke.

AUFSTOCKUNG :
GRÖSSE: 235 x 40 x Höhe cm
h = nach Verlegeplan
BEF.: Lagesicherung durch Isopics an jedem Ende.

MHP
FIXATION : Les éléments de dalle reposent de 4 cm sur les murs de part et d'autre. Par mesure de sécurité, fixer les éléments avec des Isopics dans chaque coin.

REHAUSSE :
DIMENSIONS : 235 x 40 x Alto cm
h = suivant plan de pose
FIXATION : Par mesure de sécurité fixer les éléments avec des Isopics à chaque extrémité.

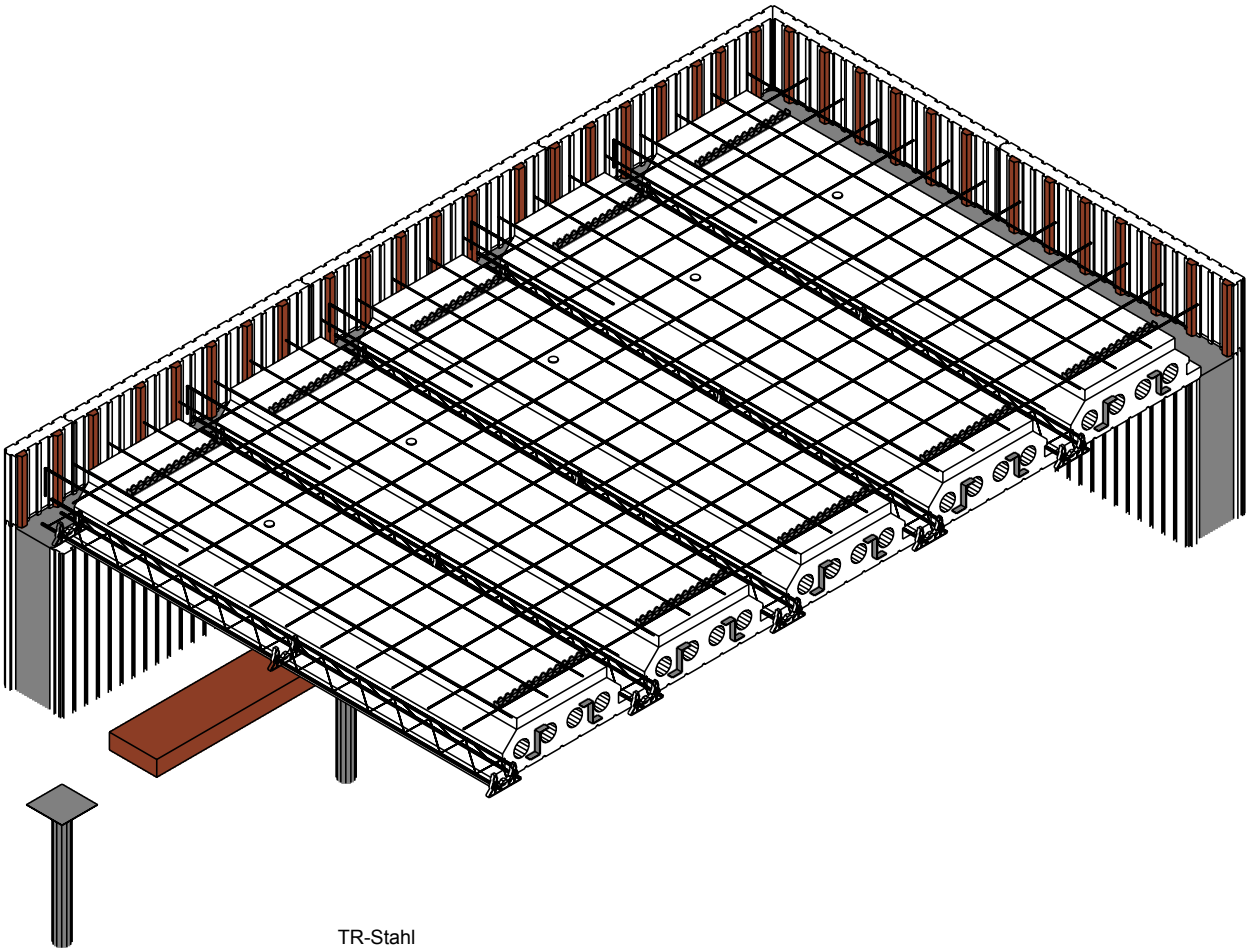
EUROMAC 2

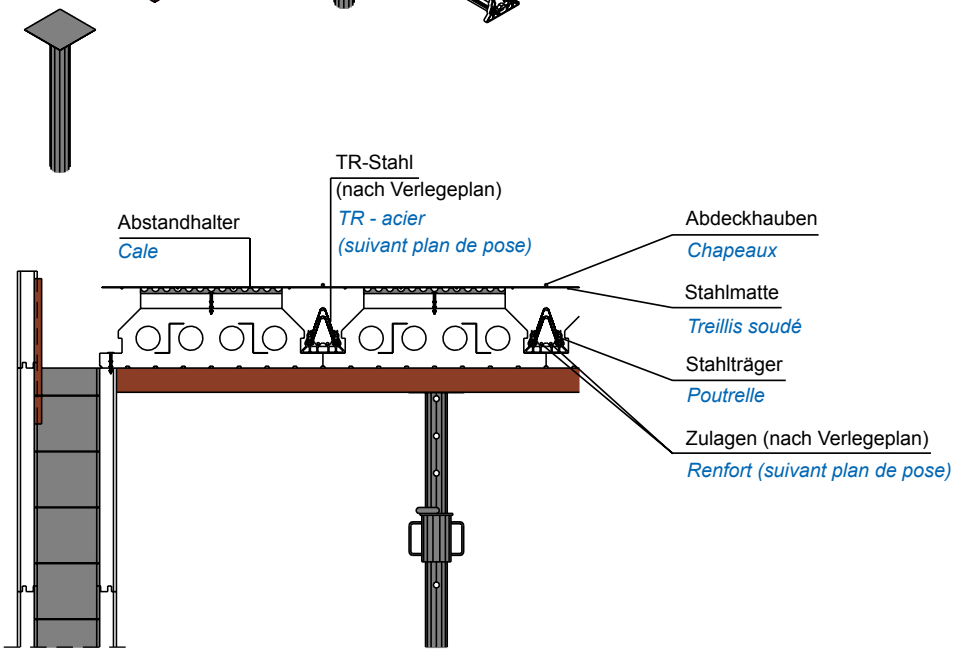
MHP

DECKENELEMENT *ÉLÉMENT DE DALLE*

Deckenbewehrung

Ferraillage de la dalle





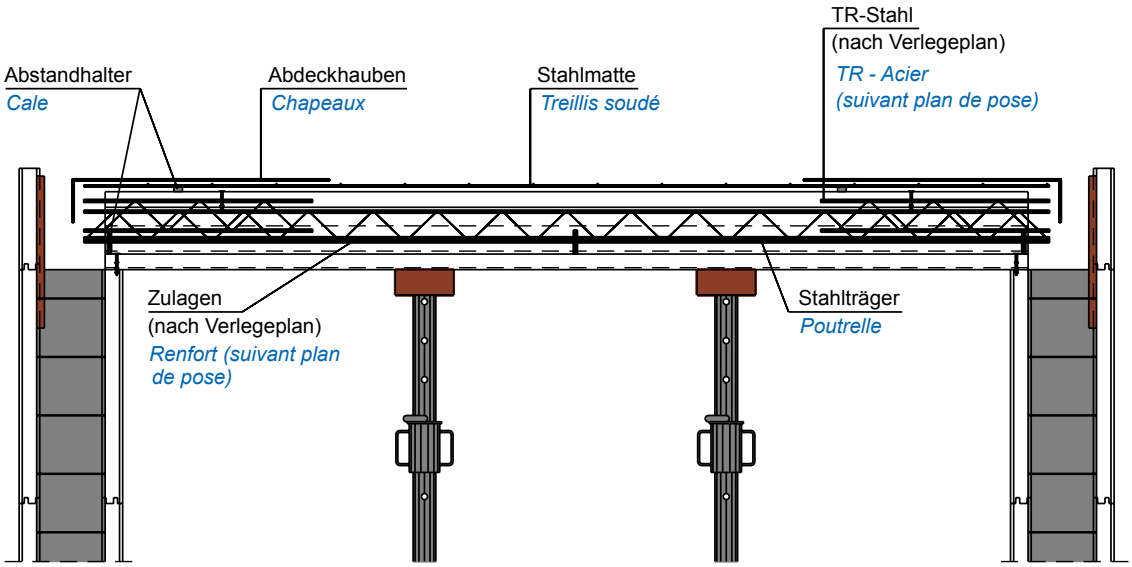
EUROMAC 2

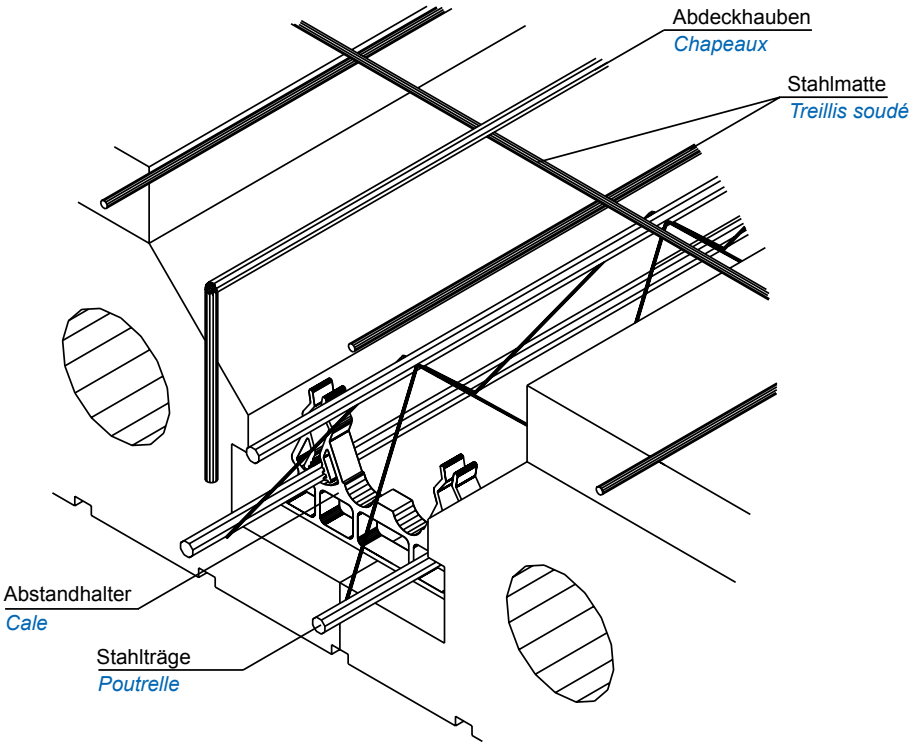
MHP

DECKENELEMENT | ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Deckenbewehrung

Ferraillage de la dalle





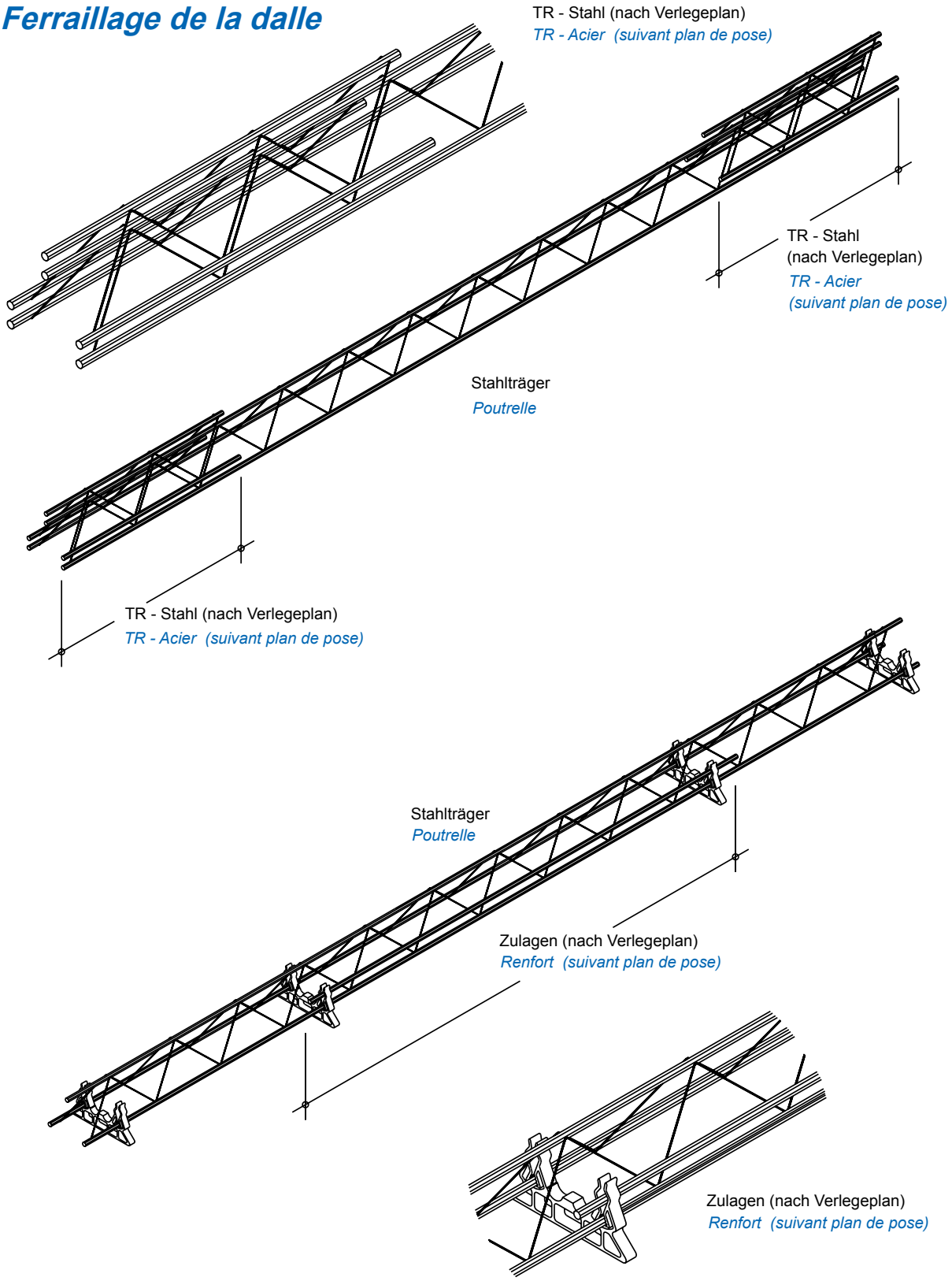
EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT | ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Deckenbewehrung

Ferraillage de la dalle



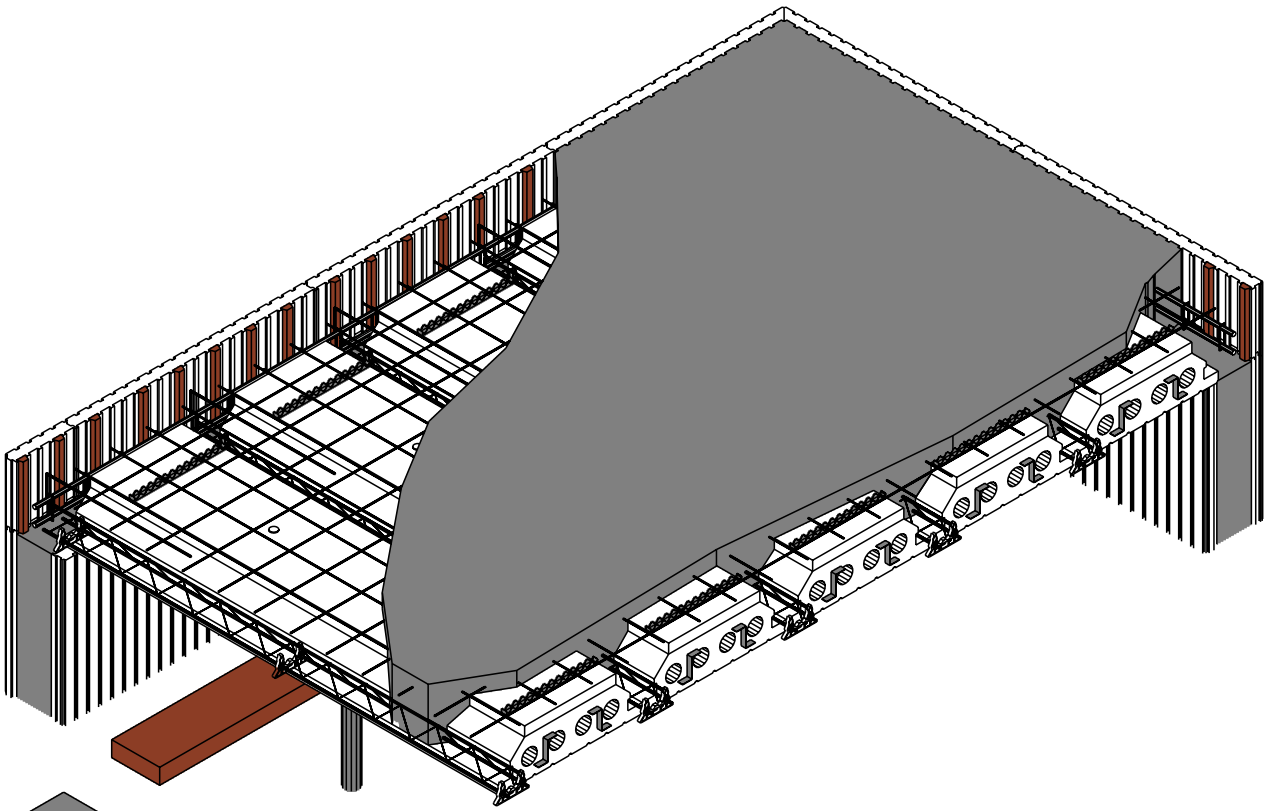
EUROMAC 2

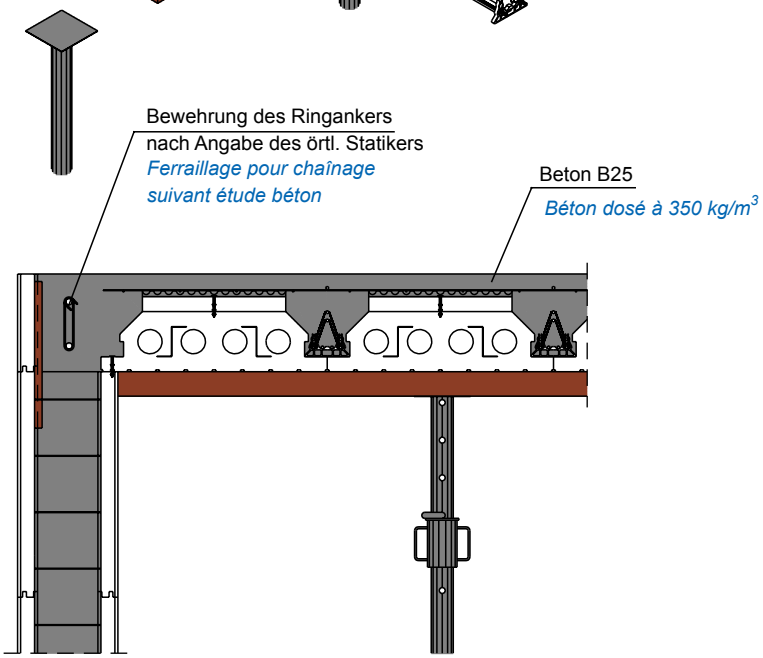
MHP

DECKENELEMENT *ÉLÉMENT DE DALLE*

Betonieren der Decke

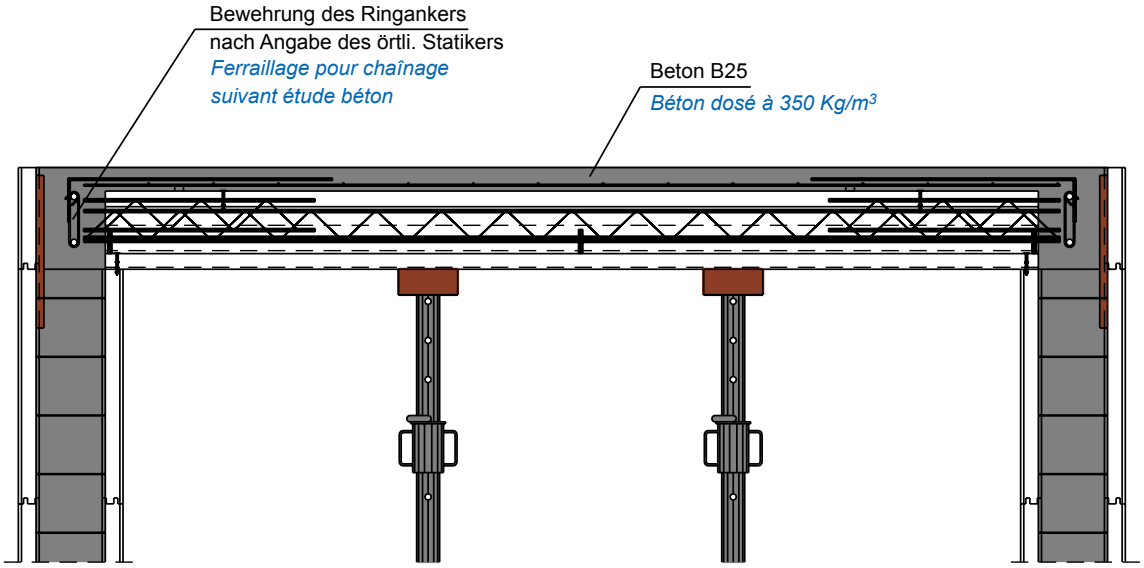
Coulage de la dalle





Betonieren der Decke

Coulage de la dalle



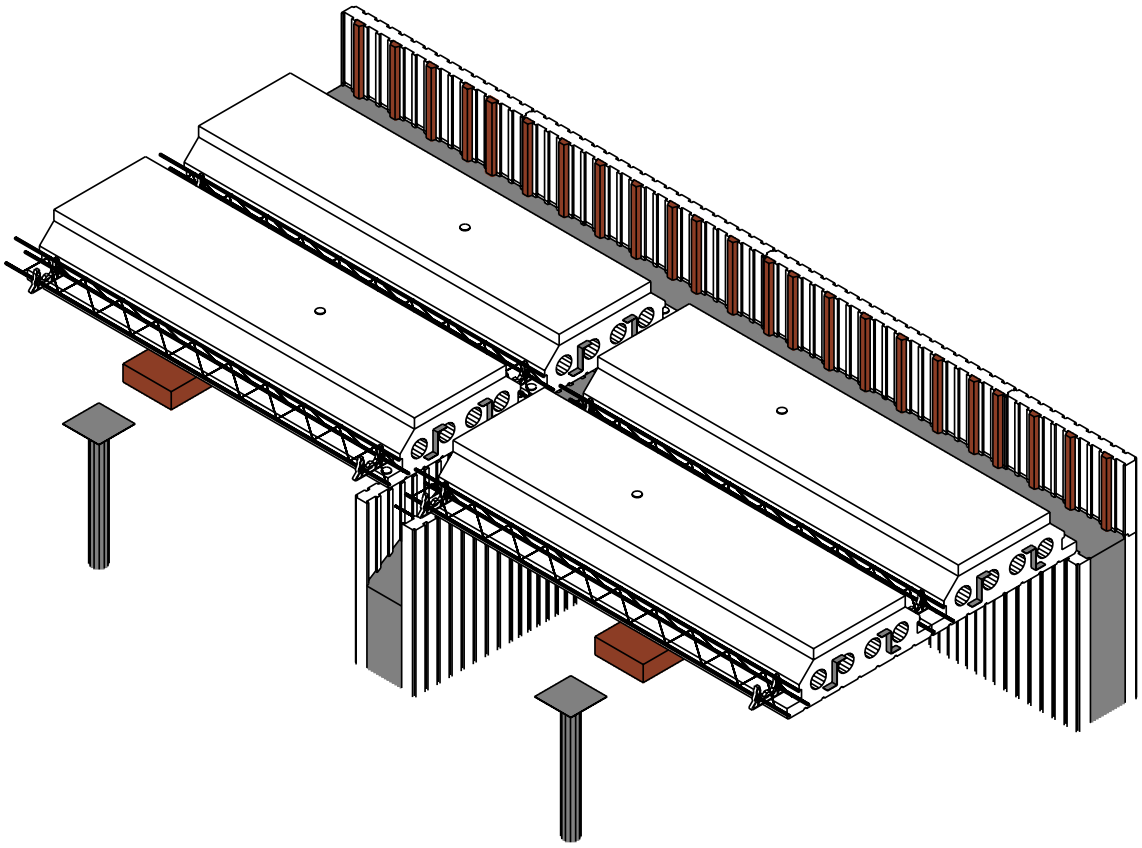
EUROMAC 2

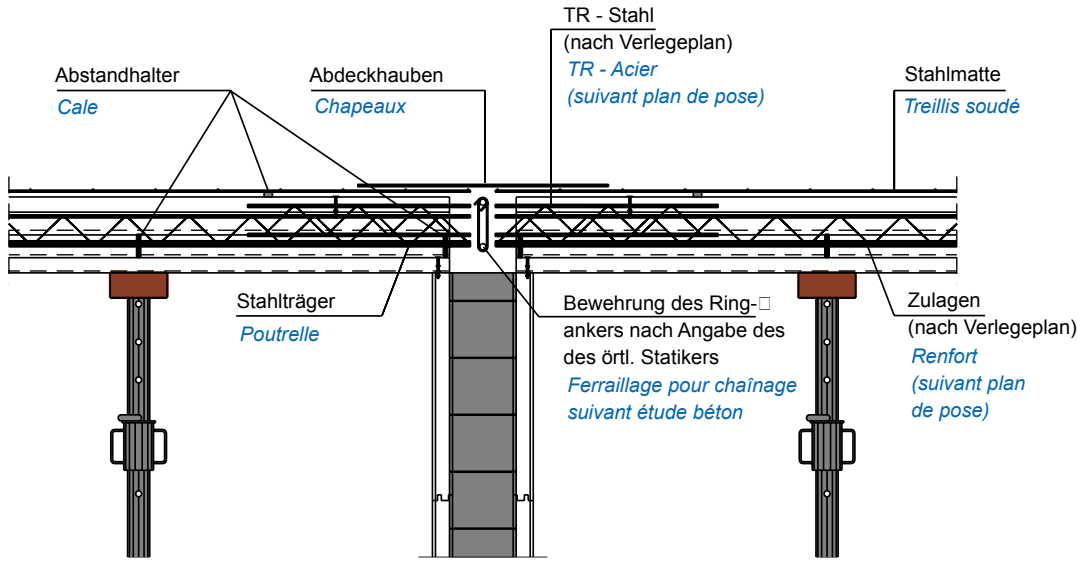
MHP

DECKENELEMENT *ÉLÉMENT DE DALLE*

Deckenverlegung auf Innenwände

Pose de la dalle sur mur de refend





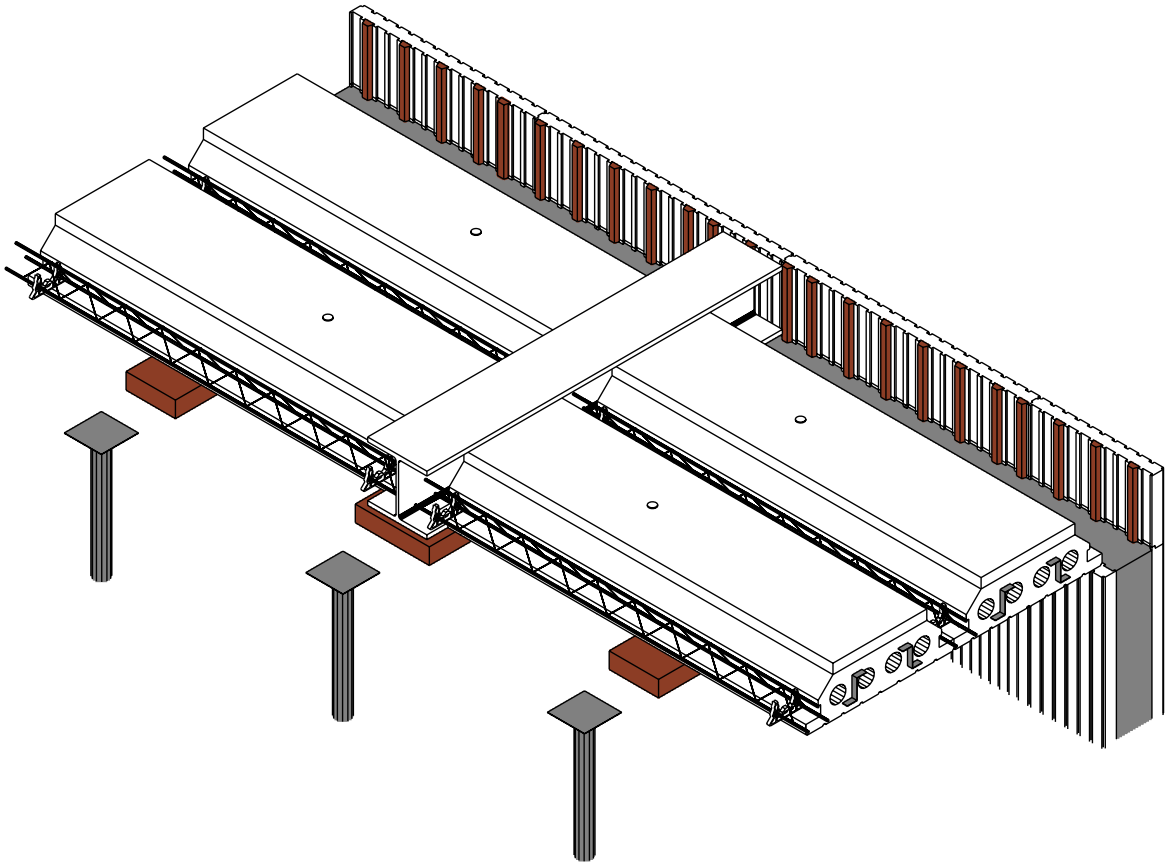
EUROMAC 2

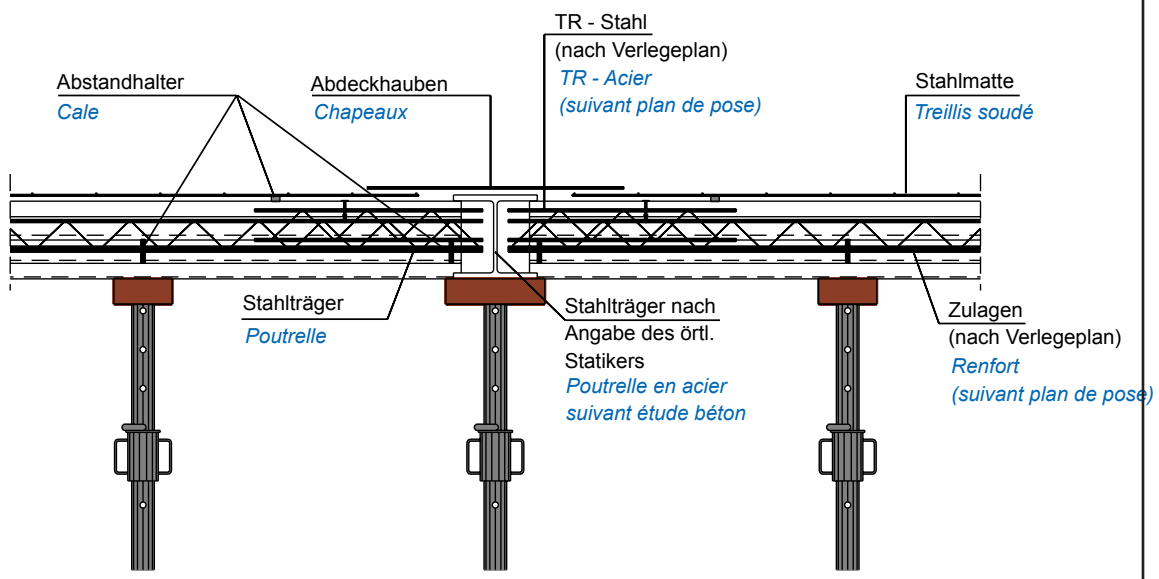
MHP

DECKENELEMENT ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Deckenverlegung auf Stahlträger (Z.B., HEB, IPE, USW...)

Pose de la dalle sur poutre en acier (Ex. : HEB, IPN, etc…)





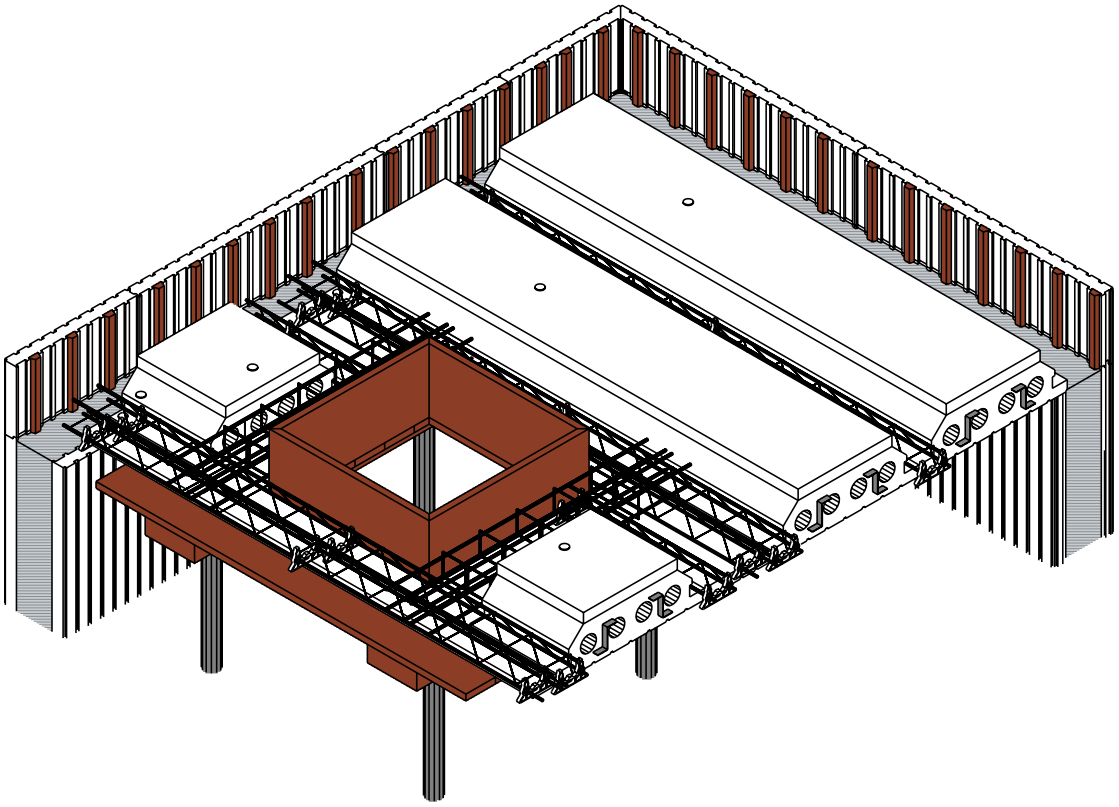
EUROMAC 2

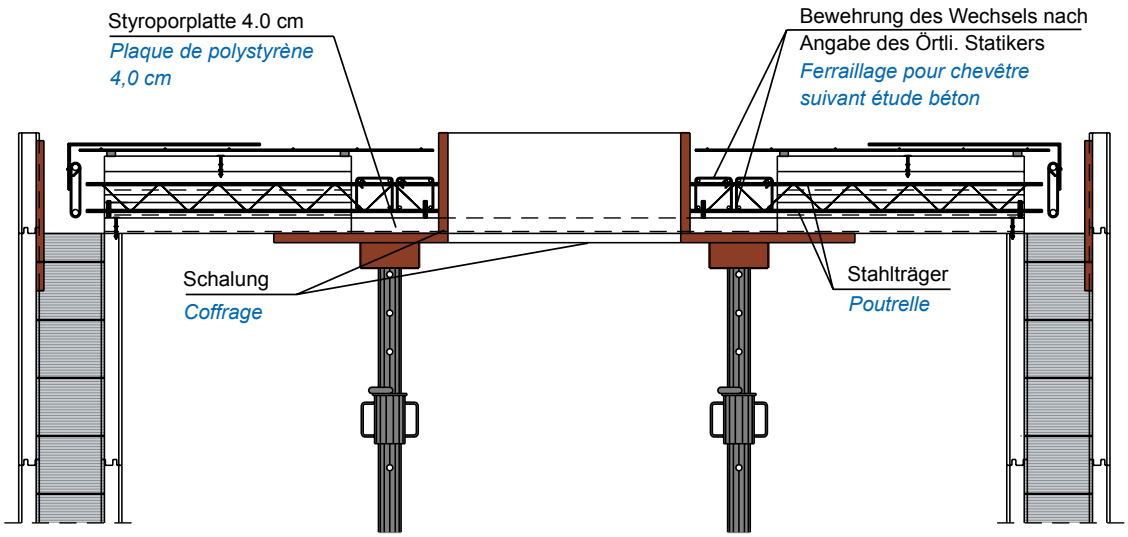
MHP

DECKENELEMENT | ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Aussparungsdarstellung mit Schalung (Z.B. Treppenauge)

Coffrage d'une ouverture (trémie)





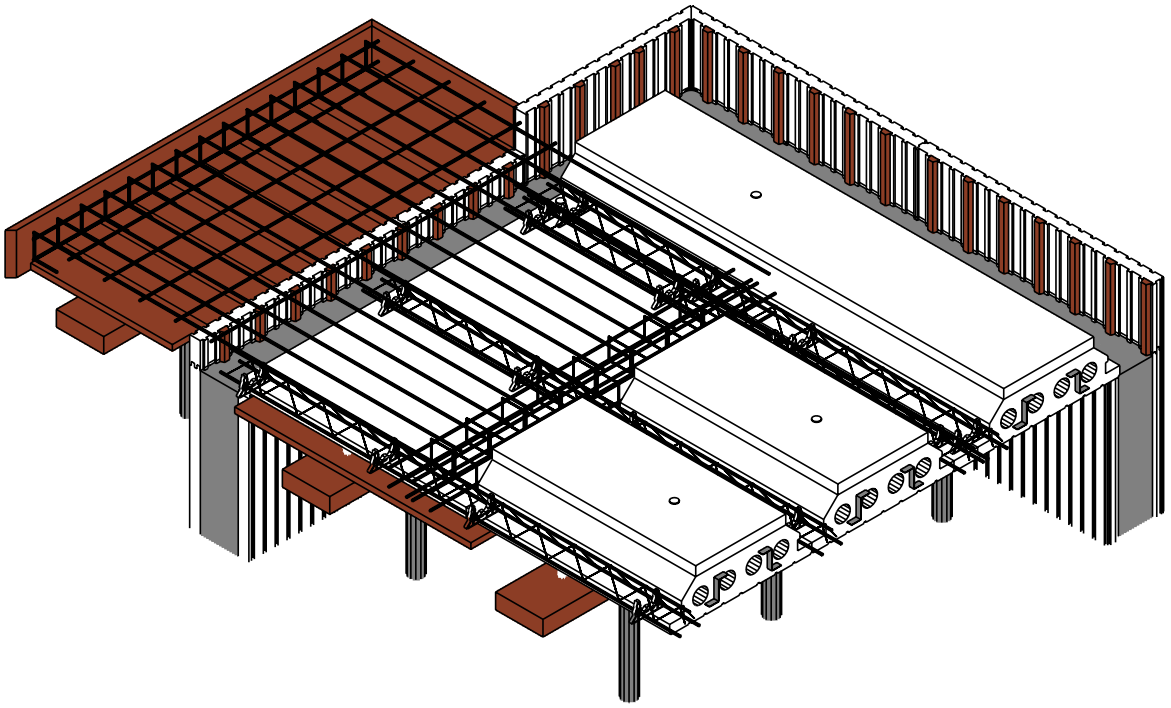
EUROMAC 2

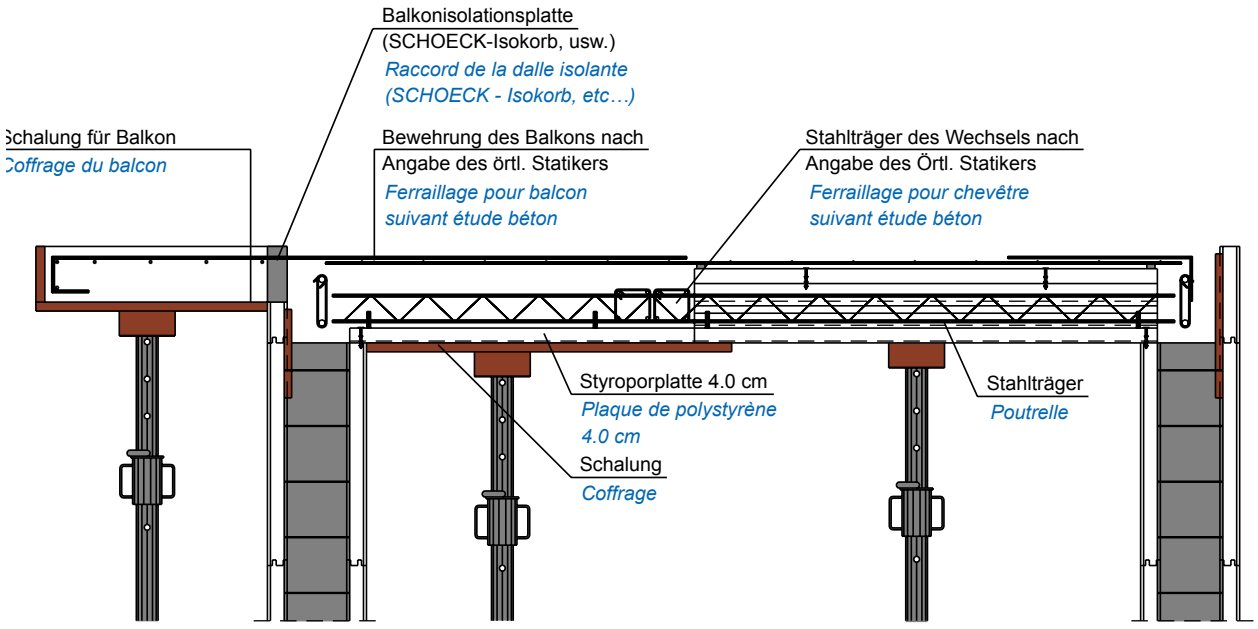
MHP

DECKENELEMENT | ***ÉLÉMENT DE DALLE***

Balkondarstellung mit Schalung

Coffrage d'un balcon





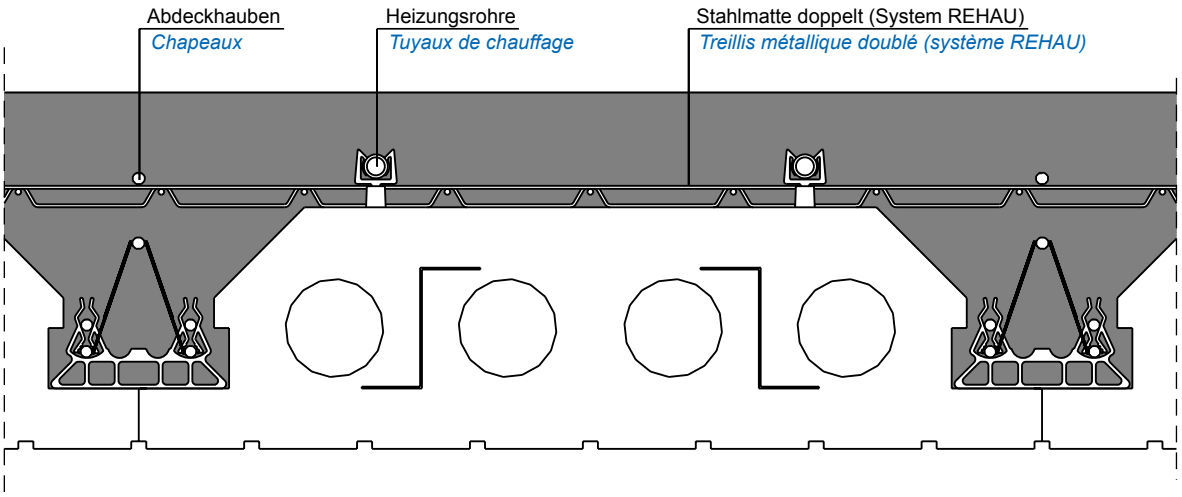
EUROMAC 2

MHP

DECKENELEMENT *ÉLÉMENT DE DALLE*

Fussbodenheizung direkt in der Druckplatte

Chauffage par le sol directement dans la dalle de compression

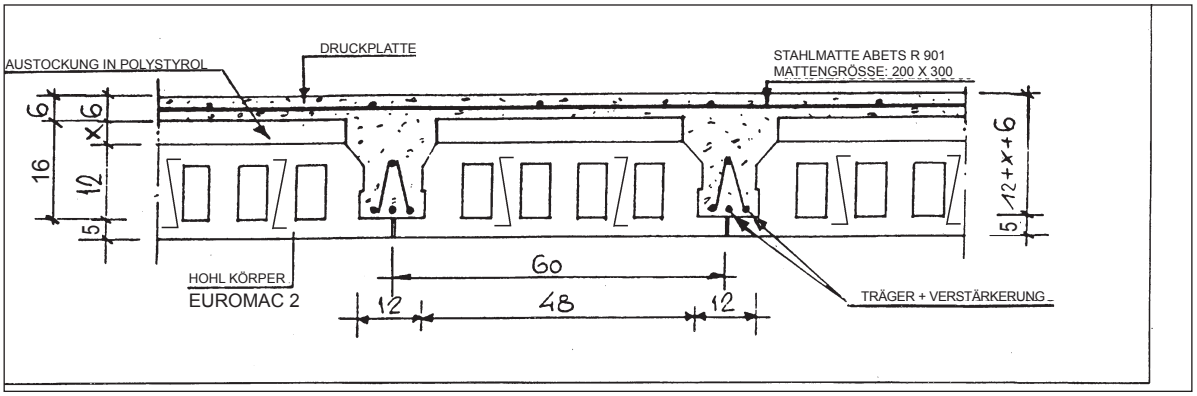


DECKE

EUROMAC 2®

ZULASSUNGSNUMMER: Z -. 4 – 1 – 92
(Institut für Bautechnik Berlin: 18.01.94)

HÄLT ALLES AUS



BEWEHRUNGS - STARKEN

Typen	Freie Spann Weite	Gesamt Länge	BEWEHRUNG		Deckenhöhe + Zulagen	Aufsto-ckung	Unterstützung	Ab-deck-haube
			Basisbe-wehrung	Verstärkung				
R 10	0,90	1,10	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 11	1,00	1,20	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 12	1,10	1,30	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 13	1,20	1,40	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 14	1,30	1,50	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 15	1,40	1,60	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 16	1,50	1,70	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 17	1,60	1,80	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 18	1,70	1,90	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 19	1,80	2,00	2 ø 6	------	4+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 20	1,90	2,10	2 ø 6	------	4+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 21	2,00	2,20	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 22	2,10	2,30	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 23	2,20	2,40	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 24	2,30	2,50	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 25	2,40	2,60	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 26	2,50	2,70	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 27	2,60	2,80	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 28	2,70	2,90	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 29	2,80	3,00	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 30	2,90	3,10	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 31	3,00	3,20	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 32	3,10	3,30	2 ø 6	1 ø6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 33	3,20	3,40	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 34	3,30	3,50	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 35	3,40	3,60	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 36	3,50	3,70	2 ø 6	1 ø 10 =3,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 37	3,60	3,80	2 ø 6	1 ø10 =3,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6

TYPENLISTE

Typen	Freie Spann Weite	Gesamt Länge	BEWEHRUNG		Deckenhöhe + Zulagen	Aufsto-ckung	Unterstützung	Ab-deck-haube
			Basisbe-wehrung	Verstärkung				
RA 38	3,70	3,90	2 ø 8	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 39	3,80	4,00	2 ø 8	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 40	3,90	4,10	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 41	4,00	4,20	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 42	4,10	4,30	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 43	4,20	4,40	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 44	4,30	4,50	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 45	4,40	4,60	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+16+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 46	4,50	4,70	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 47	4,60	4,80	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 48	4,70	4,90	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 49	4,80	5,00	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 50	4,90	5,10	2 ø 8	1 ø 12 =4,50	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 51	5,00	5,20	2 ø 8	1 ø 12 =4,50	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 52	5,10	5,30	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 53	5,20	5,40	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 54	5,30	5,50	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 55	5,40	5,60	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	4	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 56	5,50	5,70	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 57	5,60	5,80	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 58	5,70	5,90	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 59	5,80	6,00	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 60	5,90	6,10	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 61	6,00	6,20	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 62	6,10	6,30	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 63	6,20	6,40	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 64	6,30	6,50	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
GRÖSSERE SPANNWEITEN AUF ANFRAGE								

TECHNISCHE BESCHREIBUNG UND BAUANLEITUNG

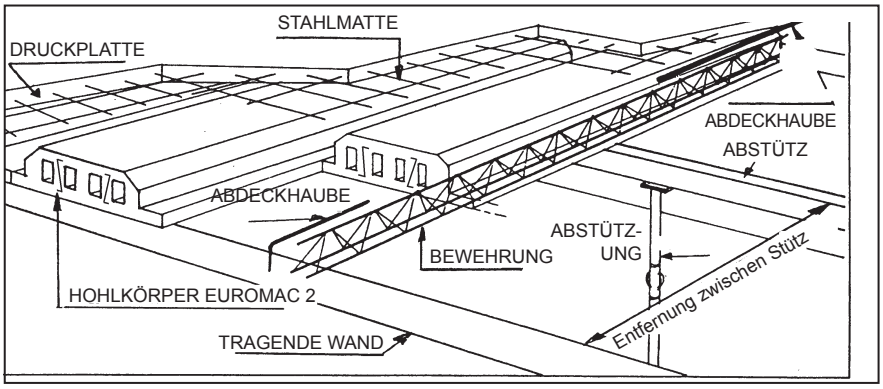
LEISTUNGEN

Mechanische Widerstand

- Die Widerstandsfähigkeit wird kalkuliert wie bei einer Rippendecke.

Dämmwerte.
Ru = 2.26m2º C/W
K-Wert= 0,33 w : m2º C
(in allen Bereichen anwendbar)
Der Feuerwiderstand wird ermittelt wie bei einer Betondecke.

Feuerwiderstand des Styropors: M 1
Feuerwiderstand des Styropors mit Gipsputz : M 0



Unsere Decke kann im Wohn - und Gewerbebau verwendet werden, bei gleichmässiger Belastung bis zu Deckenlasten von:

- 545 kg/m^2 bei einer Höhe von (5) + 12 + 6
  - Eigengewicht = 190 kg/m^2
  - Fussböden (Parkett, Fliesen, Teppich) = 60 kg/m^2
  - Putz = 15 kg/m^2
  - Trennwände = 100 kg/m^2
  - Verbleibende freie Belastung 140 x 1,20 = 168 kg/m^2

- 585 kg/m^2 bei einer Höhe von (5) + 16 + 6
  - Eigengewicht = 230 kg/m^2
  - Fussböden (Parkett, Fliesen, Teppich) = 60 kg/m^2
  - Putz = 15 kg/m^2
  - Trennwände = 100 kg/m^2
  - Verbleibende freie Belastung 150x1,20 = 180 kg/m^2

- 620 kg/m^2 bei einer Höhe von (5) + 20 + 6
  - Eigengewicht = 265 kg/m^2
  - Fussböden (Parkett, Fliesen, Teppich) = 60 kg/m^2
  - Putz = 15 kg/m^2
  - Trennwände = 100 kg/m^2
  - Verbleibende freie Belastung 150x1,20 = 180 kg/m^2

- Abstand der Stahlträger = 60 cm
- Erlaubte Spannung des Stahls + und zusätzlicher Einlage = 3330 kg / cm^2 (Stahl DAFIL 500)
- Basisstahl der Träger gemäss umseitiger Aufstellung
- 4 Typen Zulagestahl (DAFIL 500)
- Positionierung des Stahls : mind. 1,5 cm über Styropor.
- für Türöffnungen berechnete Stahlträger
- Widerstandsfähigkeit des Zulegestahls von Deckenende zur Wand = 2800 kg/m^2
- Bei grösseren Deckenstärken (4 cm für 16 + 5 – 8 cm für 20 + 5) muss das zusätzliche Element mit dem Hauptteil der Decke fest verbunden werden, um jedes Risiko beim Giessen des Betons auszuschliessen.

Technische Beschreibung des Deckenelements EUROMAC 2

In den Styroporkörper sind 2 Bleche eingezogen, um die Trägfähigkeit während der Verlegearbeiten zu gewährleisten.

Breite: 60 cm

Länge: nach Bestellung
Höhe: 17 cm (seitl. Anschlussteile 5 cm) die Höhe (17 cm) bezieht sich auf eine Spannweite bis zu 430 cm

Gewicht: Zwischen 16 – 20 kg je m^2

- Das Material ist schwer entflammbar
- Das Gewicht je lfdm betträgt ca. 3 KG.

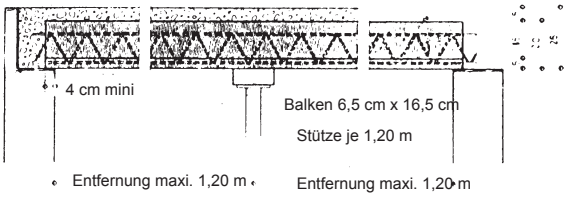
BEWEHRUNG

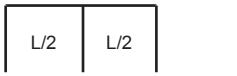
Die Bewehrung richtet sich nach den Erfordernissen des jeweiligen Bauvorhabens, (Spannweite, Tragkraft)
Die Stahlträger werden ab Werk geliefert.
Die erforderliche Stahlmatte muss bauseits gestellt werden.

ANGABE FÜR DIE VERLEGUNG

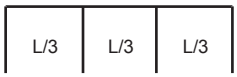
1.- Abgleichung der Wände
2.- Aufstellung der Stützen
3.- Auflegung der Schalkörper
4.- Eventuelle Aufbringung der Styropor-Aufstockung
5.- Verlegung der Bewehrung
6.- Verlegung des Ringankers
7.- Verlegung der Stahlmatte
8.- Verlegung der Abdeckhaube
9.- Giessen des Betons

DETAIL DER ABSTÜTZUNG





1 REIHE STÜTZE



2 REIHE STÜTZE

FÜR DIE DRUCKPLATTE	
HÖHE	MAXIMALE ENTFERNUNG
5 cm	120 cm
6 cm	110 cm
7 cm	100 cm
8 cm	80 cm

BETON BEDARF

Betonklasse: B 25
Betonbedarf: ab 80 ltr./m^2*
Überbeton: 6 cm

*Je m^2 Deckenelement MHP ca. 80 ltr. Zzgl. der Randbereiche und bauseits geschalten Bereiche (z.B. Wechsel Treppenauge, Stahlträger, Unterzüge

Je 1 cm Aufstockungshöhe erhöht sich der Betonbedarf um 4 ltr. / m^2

(Beispiel Deckenhöhe 5+12+4+6 - Element MHP 5+12, 4 cm Aufstockung, 6 cm Beton ergibt einen Betonbedarf von 80 ltr. + 16 ltr. = 96 ltr. / m^2)

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ.-Prof. Dr.-lng. habil. Dr. h.c. Dr. E.h. Karl A. Gertis

Amtlich anerkannte Prufstelle fur die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung Entwicklung Prufung Demonstration Beratung

P7 – 474 / 1993

BERECHNUNG DER ÄQUIVALENTEN WÄRMELEITFÄHIGKEIT, DES WARMEDUR CHLASSWIDERSTANDES UND DES WARMEDURCHGANGSKOEFFIZIENTEN VON MAUERWERK AUS EPS-HARTSCHAUMELEMENTEN TYP "M 100"

Antragsteller: **EUROMAC 2 S. à r.l.**
B.P. 22
F – 57730 FOLSCHVILLER / FRANCE

1. Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut fur Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, die aquivalente Warmeleitfahigkeit, den WarmedurchlaBwiderstand und den Warmedurchgangskoeffizienten v-on Mauerwerk aus EPS-Hartschaumelementen des Typs "M 100" (Normalblock) mit Betonfullung zu berechnen. Die Berechnungen erfoigten mit einer dreidimensionalen Finite-Differenzen-Methode.

2. Beschreibung der Elemente und des Mauerverks

Die Formelemente bestehen aus 1000 mm langen, 250 mm breiten und 300 mm hohen expandierten Polystyrol-Hartschaumkörpern mit je 4 integrierten Hohiraumen der Abmessungen 174 mm x 152 mm. Dazwischen befinden sich je 2 Aussteifungsstahie mit Durchmessern von

10 mm, die dort vor dem AusgieBen der Hohiraume mit Schwerbeton in dafur vorgesehene Haltenoppen gelegt werden. AuBenseitig ist ein Putztrager aufgezogen, dessen Dicke mit 1,1 mm angesetzt wird (Messung am Musterelement). Die Elemente werden im Verband aufeinandergesetzt und bilden den Regelquerschnitt einer AuBenwand. Bild 1 zeigt eine fotografische Ansicht eines EPS-Formkorpers, in Bild 2 ist eine Draufsicht mit Lage der Hohiraume und der Haltenoppen dargestellt.

3. Durchfuhrung der Berechnungen

3.1 Methode.

Die Berechnungen erfoigten mit Hilfe eines dreidimensionalen, stationaren Finite-Differenzen-Programms, das in [1] beschrieben ist.

3.2 Stoffwerte

Die Wärmeleitfähigkeit des EPS-Hartschaumelementes wurde gemessen und zu 0,035 W/(m~K) eingesetzt (siehe [2]). Für die übrigen Komponenten des Mauerwerks kamen bei der Durchführung der Berechnungen folgende Wärmeleitfähigkeiten zum Ansatz:

- Schwerbetonfüllung : 2,1 W / (m · K)
- Aussteifungsstähle: 60 W / (m · K)
- Putzträger-Belag: 0,7 W / (m · K)

Bei der Ermittlung,des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) wurde zusätzlich von einem 15 mm dicken Innenputz der Wärmeleitfähigkeit 0,7 W/(m~K) und einem 20 mm dicken AuBenputz der Wärmeleitfähigkeit 0,87 W/(m~K) ausgegangen.

3.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangskoeffizienten zu beiden Seiten des Mauerwerks wie folgt vorgegeben:

- Lufttemperatur innen: 20 ºC
- Lufttemperatur auBen: 0 ºC
- Wärmeübergangskoeffizient innen: 8 W / (m^2 · K)
- Wärmeübergangskoeffizient auBen: 23 W / (m^2 · K)

4. Ergebnisse der Berechnungen

Die Berechnungen ergaben folgende Ergebnisse:

Äquivalente Wärmeleitfähigkeit des Mauerwerks:

$$\lambda eq = 0{,}09 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$$

Wärmedurchlaßwiderstand des Mauerwerks:

$$1/\lambda = 2{,}78 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) der Wand mit Innen- und Außenputz:

$$kW = 0{,}33 \text{ W}/ (\text{m}^2 \cdot \text{K}).$$

In der Einheit kcal/(m h~grd) beträgt mit dem Umrechnungsfaktor 1 W/(m^2.K) = 0,860 kcal/(m^2. h~grd) der Wärmedurchgangskoeffizient

$$kW = 0{,}28 \text{ kcal} / (\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{grd})$$

5. Literatur

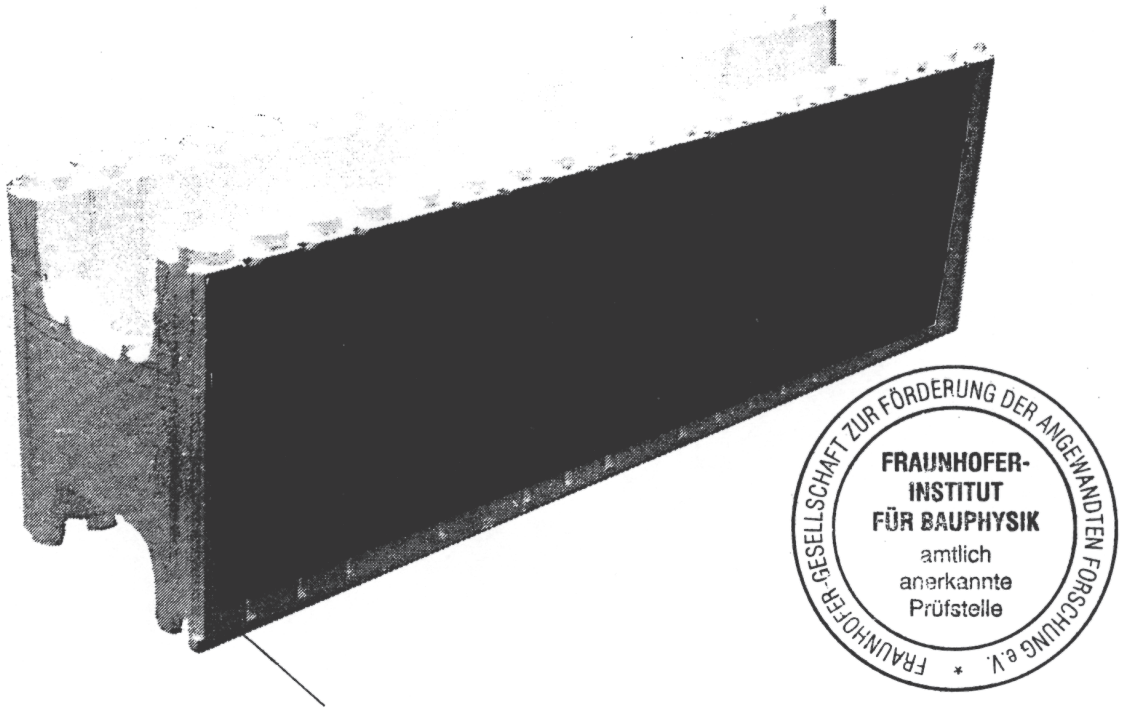
[1] König, N., Plöger, G. und Schüle, M.: Einfluß der Abmessungen und der Hohlkammerausbildung von Hohlblocksteinen auf die Wärmedämmung von Mauerwerk aus Bimsbaustoffen. Untersuchungen durchgeführt unter Förderung der Forschungsvereinigung der Rheinischen Bimsindustrie e.V., Neuwied (1984). Bericht BW 171/84 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (1984).

[2] Prüfbericht P1-473/1993 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik vom 28. Okt. 1993 über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52 612 (Plattengerät) von EPS-Platten, herausgesägt aus EPS-Schalungssteinen.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten und 2 Bildern.

Stuttgart, den 28. Oktober 1993

Bearbeiter	Abteilungsleiter	Institutsleiter
Instituto		i.V.
Dipl.-Ing.	Dipl.-Phys.	Prof. Dr.-Ing.
T. Tanaka	N. König	W. Fasold



Putzträger

Bild. 1 Fotografische Ansicht des EPS-Formkörpers Typ «M 100» mit außenseitigem Putzträger der Firma EUROMAC 2 S.à.r.l. in F.-57730 Folschviller/France.

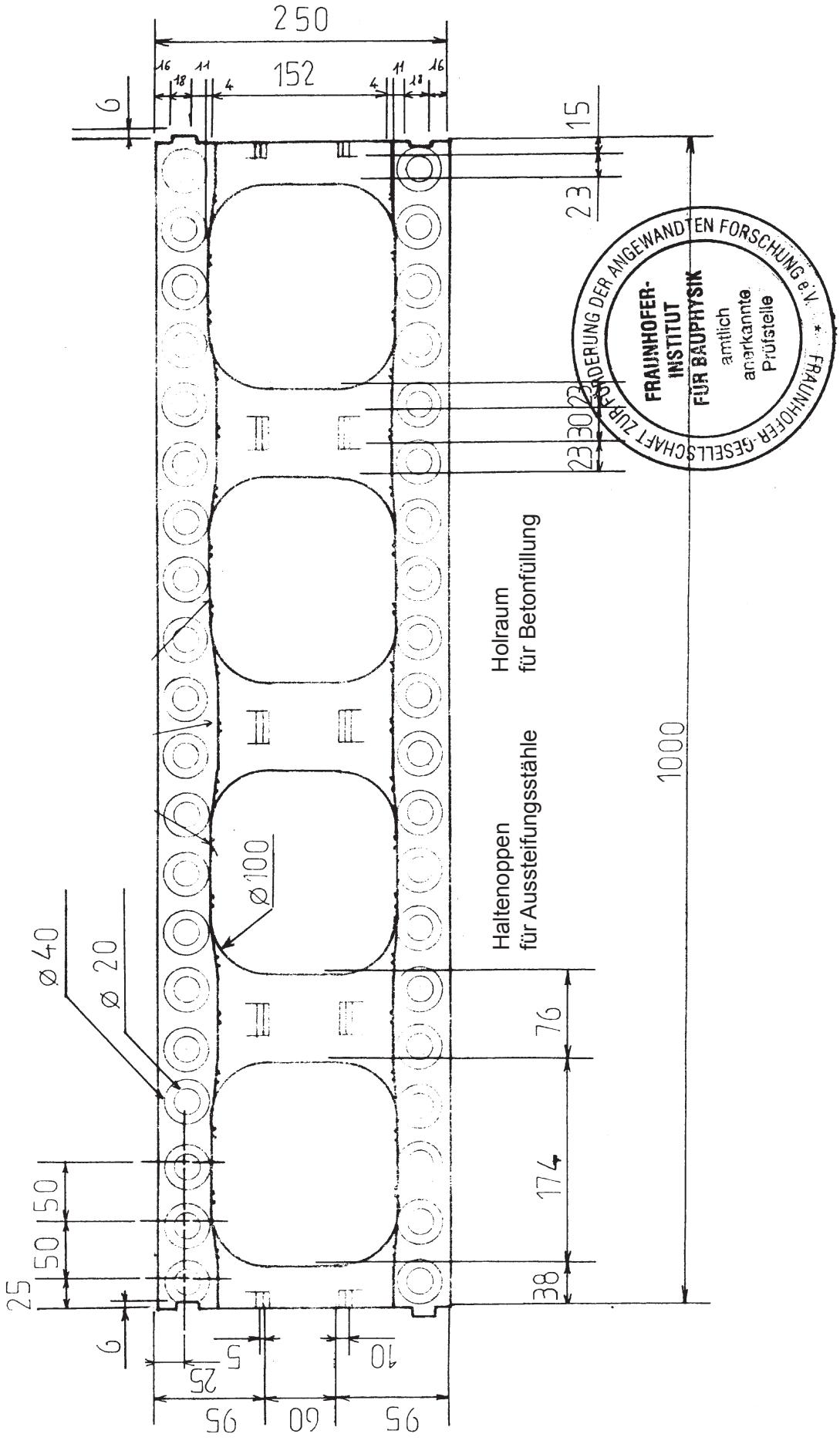


Bild 2: Draufsicht auf das EPS-Hartschaumelement Typ «M 100» (Abmessungen : Länge : 1000 mm, Breite : 250 mm, Höhe : 300 mm) der Firma EUROMAC 2 S.à r.l., in F-57730 Folschviller / France, mit Angabe der Lage der Hohlräume zum Ausgießen und der Haltenoppen für die Aussteifungsstähle (Angaben in mm; Zeichnung des Antragstellers).

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Dr. E. h. Karl A. Gertis
Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung . Entwicklung . Prüfung . Demonstration . Beratung

P-BA 55 / 1994

Luftschalldämmung einer Außenwand nach DIN 52 210

Antragsteller: **EUROMAC 2**

Carreau de la mine B.P. 22
F – 57730 Folschviller / FRANCE

1. Ort und Datum der Messung.

Die Messung wurde am 15. Oktober 1993 im Wohnhaus der Familie Schreer in Rosbruck durchgeführt.

2. Prüfgegenstand.

Außenwand ohne Fenster (siehe Bild 1)

Aufbau der Außenwand (von außen nach innen):

18 mm	Grund-Putz
45 mm	Polystyrol-Hartschaum, Rohdichte unbekannt
160 mm	Stahlbeton
45 mm	Polystyrol-Hartschaum, Rohdichte unbekannt
18 mm	Gipsputz
	Fliesenbelag

Flächenbezogene Masse ca. 420 kg / m^2.

3. Prüfräume.

Der als Badezimmer bezeichnete Melßraum (Empfangsraum) hat ein Volumen von ca. 24 m^3, die zu prüfende Außenwand hat eine Fläche von 10 m^2.

Flankierende Bauteile:

2. Außenwand: wie geprüfte Außenwand		
Innenwand::		wie Außenwand
Boden:		Fliesenbelag
	45 mm	Zementestrich
	50 mm	Druckplatte aus Stahlbeton mit Stahlmatteneinlage
	160 mm	Polystyrol-Hartschaum-Hohlkörper EUROMAC 2
		Einzelbreite 0,6 m, dazwischen Bewehrungsträger und Verstärkung,
		mit Beton verfüllt bis Unterkante Druckplatte
	10 mm	Gipskartonplatte
Decke:		wie Boden

4. Prüfverfahren.

Die Messungen wurden entsprechend DIN 52210, Teil 1, Ausgabe 1984 und Teil 5, Ausgabe 1985 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes erfolgte nach DIN 52210, Teil 4, Ausgabe 1984. Prüfschall war Terzrauschen. Als Lautsprecher wurde eine Box mit gerichteter Schallabstrahlung verwendet. Die Lautsprecherbox wurde in etwa 5 m Entfernung unter einem Winkel von 45° zur Außenwandflächen - Normalen aufgestellt.

Der Abstand des Mikrofons von der Außenseite der Außenwand betrug 1 cm. Mit einem Mikrofon und einem zwischengeschalteten Terzfilter wurden an verschiedenen Meßpunkten die räumlich und zeitlich gemitteJten Schalldruckpegel im Empfangsraum gemessen. Das Schalldämm - Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$R'_{\vartheta} = L1 - L2 + 10 \lg \frac{S \cdot \cos \vartheta}{A} \text{ dB}$$

Dabei bedeuten:

R'_{ϑ}	=	Schalldämm-Maß
L_1	=	Schallpegel an der Oberfläche des Prüfgegenstandes (Sendeseite)
L_2	=	Schallpegel im Empfangsraum
S	=	Fläche des Prüfgegenstandes
A	=	äquivalente Schallabsorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit
ϑ	=	Schalleinfallswinkel.

5. Meßergebnisse.

Die Meßwerte des Schalldämm-Maßes sind in Abhängigkeit von der Frequenz in Bild 2 dargestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß beträgt

$$R'_{9,\,w} = 44\ dB$$

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten und 2 Bildern. Die auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 15. Marz 1994
DB/UB

Bearbeiter:

D. Brandstett

Dipl.-Ing. D. Brandstetter

Prüfstellenleiter und Abteilungsleiter:

i.V.

Dr.-Ing. W. Scholl

P-BA 55/ 1994

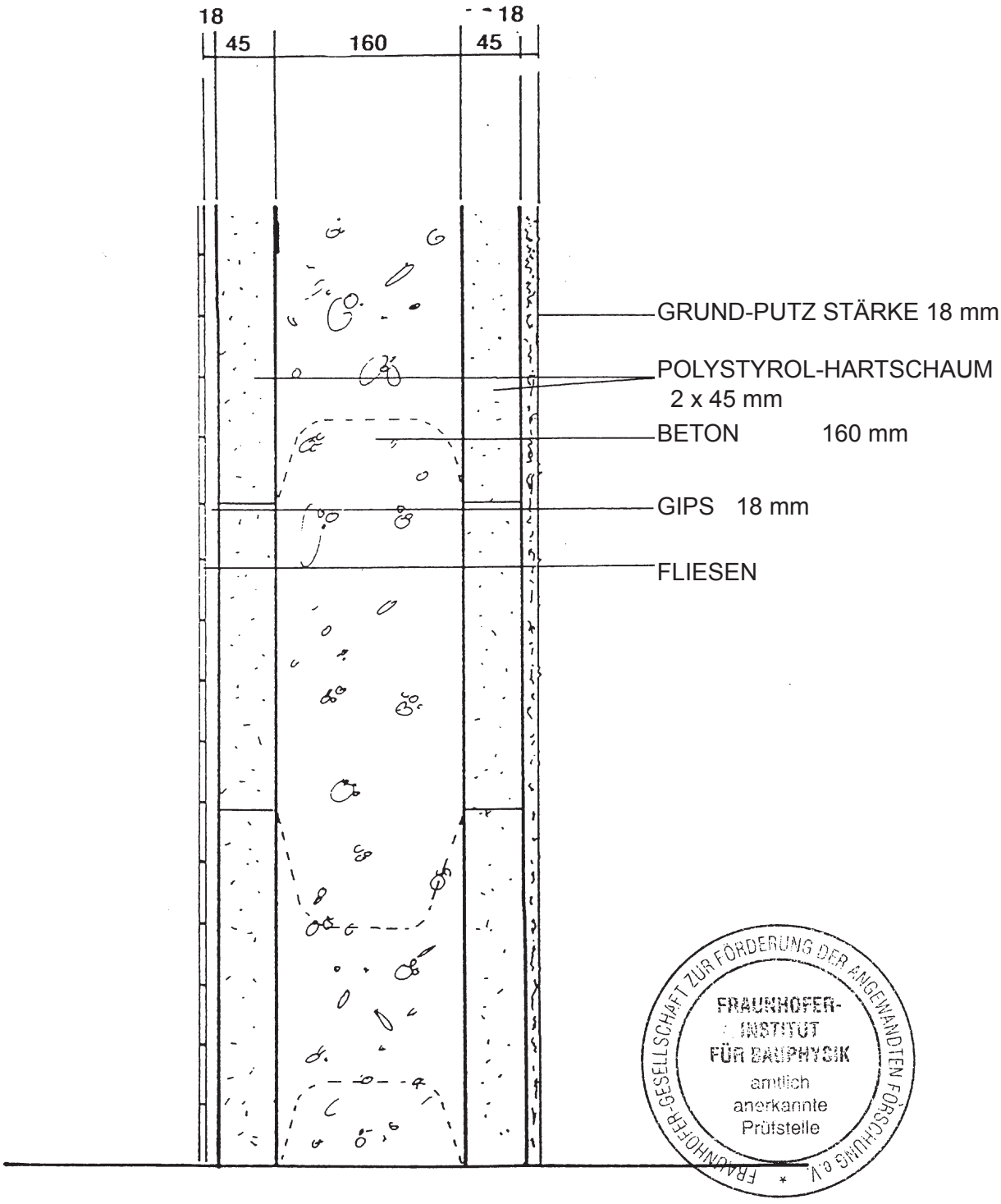


BILD 1: Schnitt der geprüften Außenwand (Zeichnung des Antragstellers).

Schalldämm-Mass nach DIN 52 210, Teil 5

P-BA 55/1994
Bild. 2

Antragsteller : EUROMAC 2 – F – 57 730 Folschviller

Ensayo de calidad

Prufgegenstand:

Aullenwand ohne Fenster (von aullen nach innen):

Aufbau der Außenwand

18 mm	Grund-Putz
45 mm	Polystyrol-Hartschaum, Rohdichte unbekannt
160 mm	Stahlbeton
45 mm	Polystyrol-Hartschaum, Rohdichte unbekannt
18 mm	Gipsputz Fliesenbelag

Flachenbezogene Masse ca 420 kg / m^2.

Prüffläche : 10.00 m^2

Prüfräume :
Volumen: V_s = -- m^3
V_e = 24 m^3

Art : Badezimmer
Zustand : möbliert

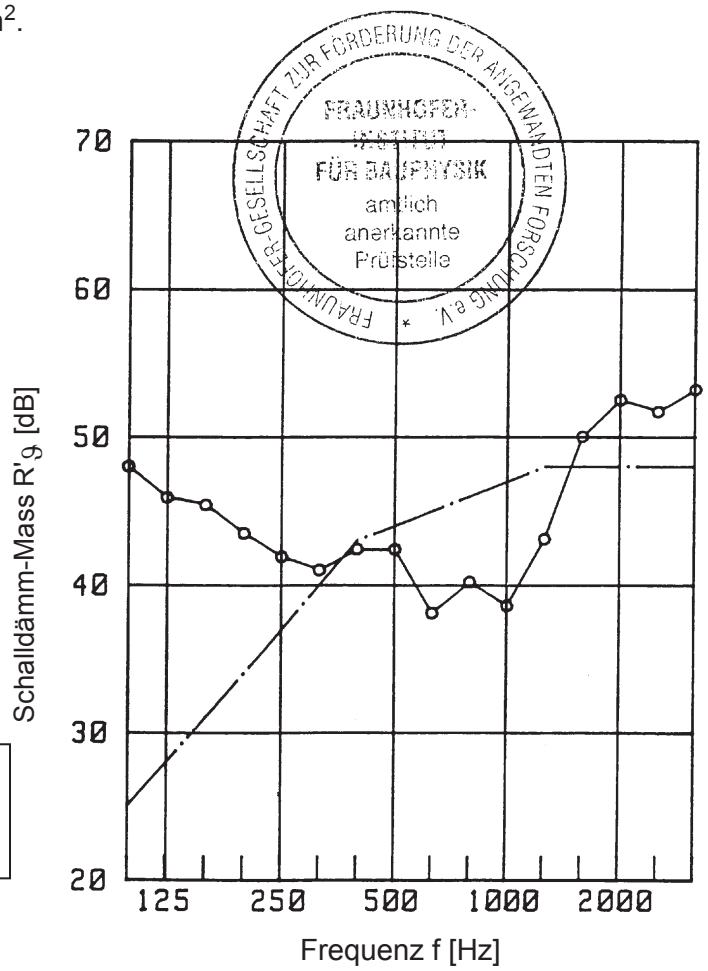
Prüfschall : Terzrauschen

Prüfverfahren :
DIN 52 210-05-LA-N

Prüfdatum : 15 okt. 1993

Bewertetes Schalldämm-Mass

$R'_{\vartheta, w}$ = 44 dB



Stuttgart, el
15 de marzo de 1994

Fraunhofer - Institut für Bauphysik

Prüfstellenleiter : i.V.

AMTLICHE MATERIALPRÜFANTSTALT FÜR DAS BAUWESEN
beim INTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ
Direktoren: Prof. Dr.-Ing. H. Falkner, Prof. Dr.-Ing. F.S. Rostásy

iBMB

TU BRAUNSCHWEIG

Die neue Postleitzahl lautet ab 01.07.1993: 38106
Amtl.Materialprüfanstalt für das Bauwesen · Beethovenstr. 52, 3300 Braunschweig

EUROMAC 2
Carreau de la Mine
B.P. 22
F-57730 Folschviller

Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Sachbearbeiter	Tel. Durchwahl	Braunschweig den
08.11.1994	078/94-Nau-	Sr. Nause	-5475	30.11.1994

Brandschutztechnische Beurteilung von MM 100-Wänden, bestehend aus Styropor-Grundbauelementen mit Metaliquerzwischenträgern in Verbindung mit einer 16 cm dicken Stahlbetonschale hinsichtlich der Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F 9O; Schreiben Nr. 49/Nau/Ma vom 14.1.1994

hier : Ergänzungsschreiben hinsichtlich der Verwendung von Rundstahl mit einem Durchmesser von 4 mm anstelle der beurteilten 1 mm breiten und 6 mm hohen Stahlquerzwischenträger

1 Anlage

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Ihre Anfrage vom 8.11.1994 teilen wir Ihnen mit, daß die in dem o.g. Schreiben Nr. 49/Nau/Ma vom 14.1.1994 gemachten Aussagen weiterhin gültig sind, wenn anstelle der in dem o.g. Schreiben beurteilten 1 mm breiten und 6 mm hohen Metallquerzwischenträger Rundstahl mit einem Durchmesser von 4 mm verwendet wird. Dieses bedeutet, daß die ausgesprochene Klassifizierung durch diese Maßnahme nicht verlorengeht.

Dieses Ergänzungsschreiben gilt nur in Verbindung mit dem o.g. Schreiben.
Die Gültigkeitsdauer dieses Ergänzungsschreiben endet mit Gültigkeit des o.g. Schreibens.

Mit freundlichem Gruß

Dr.-Ing. Wesche
Abteilungsleiter.

Dipl.-Ing. Nause
Sachbearbeiter

Beethovenstraße 52 - D-3300 Braunschweig - Tel. (0531) 391-5431 - Telex 952698 ibstb d - Telefax (0531) 391-4573

AMTLICHE MATERIALPRÜFANTSTALT FÜR DAS BAUWESEN
beim INTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ
Direktoren: Prof. Dr.-Ing. H. Falkner, Prof. Dr.-Ing. F.S. Rostásy

IBMB
TU BRAUNSCHWEIG

Neue Postleitzahl: 38106

Amtl.Materialprüfanstalt für das Bauwesen · Beethovenstr. 52, 3300 Braunschweig

PER EILBOTEN
EUROMAC 2
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschviller
Frankreich

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Sachbearbeiter	tel. Durchwahl	Braunschweig, den
mdl.	29.09.93	49/Nau/Ma	Sr. Nause	-5475	14.01.1994

Brandschutztechnische Beurteilung von MM 100-Wänden, bestehend aus StyroporGrundbauelementen mit Metallquerzwischenträgern in Verbindung mit einer 16 cm dicken Stahlbetonschale hinsichtlich der Einstufung in die Feuerwiderstands-klasse F 90

1 Anlage

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit Gespräch vom 29.09.1993 in unserem Hause baten Sie uns um die Erstellung einer brandschutztechnischen Beurteilung von MM 100-Wänden. Diese MM 100-Wände bestehen aus einem Grundbauelement mit 45 mm dicken Polystyrolaußenstegen, die mit durchgehenden Metallquerzwischenträgern (Blechdicke 1 mm) verbunden sind. Der Abstand zwischen den beiden Polystyrolstegen beträgt 16 cm. Die Grundbauelemente aus Polystyrol sind ober- und unterseitig sowie an den Querseiten derartig geprägt, daß diese Grundbauelemente in der Höhe als auch in der Lange modulartig zusammengesteckt werden können. Der Holziraum zwischen den Stegen wird mit 16 cm dickem Beton mit entsprechender Bewehrung ausgegossen. Weitere konstruktive Einzelheiten zu den MM 100-Wänden sind der Anlage 1 zu diesem Schreiben zu entnehmen.

In brandschutztechnischer Hinsicht kann das Grundbauelement aus Polystyrol als verlorene Schalung angesehen werden können. Das heißt, die Randbedingungen

Beethovenstraße 52 - D-3300 Braunschweig - Tel. (0531) 391-5431 - Telex 952698 ibstb d - Telefax (0531) 391-4573

hinsichtlich einer Klassifizierung in die Feuerwiderstandsklasse F 90 kann lediglich von dem durchgehenden 160 mm dicken Stahlbetonkern erbracht werden. Es bestehen keine Bedenken, die MM 100-Wand in Anlehnung an den Entwurf von DIN 4102 Teil 4, Tabelle 35, Ausgabe 1993, einzustufen. Hieraus ist ersichtlich, daß hinsichtlich der Einstufung von tragenden Wänden in die Feuerwiderstandsklasse F 90 mindestens 140 mm dicke Wände bei einem Ausnutzungsfaktor von α = 1,0 erforderlich sind gegenüber einer hier vorhandenen durchgehenden Wanddicke von 160 mm. Die durchgehenden Metallquerzwischenträger mit einer Blechdicke von 1,0 mm beeinflussen bei dieser vorhandenen Wanddicke die Feuerwiderstandsdauer nicht nennenswert, so daß die Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F 90 - Benennung F 90-AB - ohne weitere Bedenken aussprechbar is..

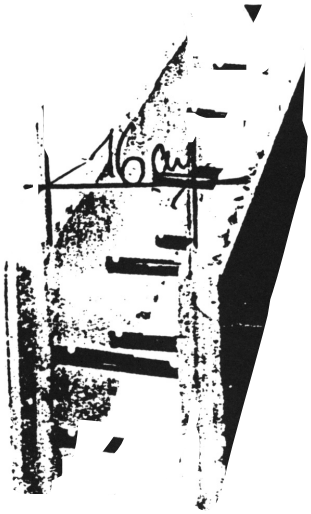
Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur, sofern die lastableitenden und aussteifenden Bauteile ebenfalls eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 Minuten aufweisen. Die Gültigkeit dieser Beurteilung endet am 14.01.1999. Eine Verlängerung der Gültigkeitsdauer kann beantragt werden.

Mit freundlichen Grüßen
i. A.

Dipl.-Ing. Nause
(Sachbearbeiter)

MM 100
Grundbauelement mit
Metallquerzwischenträger



Blenddicke
~ 1 mm

AMTLICHE MATERIALPRÜFANTSTALT FÜR DAS BAUWESEN
beim INTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ
Direktoren: Prof. Dr.-Ing. H. Falkner, Prof. Dr.-Ing. F.S. Rostásy

iBMB
TU BRAUNSCHWEIG

Amtl.Materialprüfanstalt für das Bauwesen · Beethovenstr. 52, 3300 Braunschweig

Euromac 2
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschviller
Frankreich

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Sachbearbeiter	Tel. Durchwahl	Braunschweig den
	07.10.1998	138/98-Nau-	Sr. Nause	-5475	12.10.1998

hier: Gultigkeit der Brandachutztechnischen Beurteilung von MM100-Wänden (49/Nau/Ma) vom 14.01.1994

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund Ihrer o.a. Anfrage teilen wir Ihnen mit, daß die in der o.a. Brandschutztechnischen Beurteilung gemachten Aussage zum Brandverhalten von

„MM100-Wänden", bestehend aus Styropor-Grundbauelementen mit Metallquerzwischenträgern in Verbindung mit einer 16 cm dicken Stahlbetonschale hinsichtlich der Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F 90

weiterhin Gültigkeit besitzt.

Die Gültigkeit der Brandschutztechnischen Beurteilung (49/Nau/Ma) vom 14.01.1994 endet mit diesem Schreiben am 14.01.2004.

Diese Brandschutztechnische Beurteilung kann zusammen mit DIN 4102-4: 1994-03 als Nachweis im bauaufsichtlichen Verfahren verwendet werden da die Abweichungen vom Nachweis brandschutztechnisch als „nicht wesentlich" bewertet werden.

Mit freundlichem Gruß

Der Direktor
i.A.

Dipl.-Ing. Nause
(stellv. Abteilungsleiter)

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Dr. E. h. Karl A. Gertis
Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung . Entwicklung . Prüfung . Demonstration . Beratung

P7 – 56 / 1995

BERECHNUNG DER ÄQUIVALENTEN WÄRMELEITFÄHIGKEIT, DES WÄRMEDURCHLASSWIDERSTANDES UND DES WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENTEN VON MAUERWERK AUS EPS-HARTSCHAUMELEMENTEN

Antragsteller: EUROMAC 2 S. à r.l.
B.P. 22
F – 57730 Folschviller / France

1. Aufgabenstellung

Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, die äquivalente Wärmeleitfähigkeit, den Wärmedurchlaßwiderstand und den Wärmedurchgangskoeffizienten von Mauerwerk aus EPS-Hartschaumelementen des modifizierten Typs "M 100" (Normalblock) mit Betonfüllung zu berechnen. Die Berechnungen erfolgten mit einer dreidimensionalen Finite-Differenzen-Methode.

2. Beschreibung der Elemente und des Mauerwerks

Die Formelemente bestehen aus 1000 mm langen, 340 mm breiten und 300 mm hohen expandierten Polystyrol-Hartschaumkörpern. Dazwischen befinden sich Aussteifungsstähle mit Durchmessern von 4 mm. Die Elemente werden im Verband aufeinandergesetzt und bilden den Regelquerschnitt einer Aussenwand. Bild 1 zeigt eine fotografische Ansicht eines EPSFormkörpers, in Bild 2 ist eine Draufsicht dargestelit.

3. Durchführung der Berechnungen

3.1 Methode

Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe eines dreidimensionalen, stationären Finite-Differenzen-Programms, das in [1] beschrieben ist.

3.2 Stoffwerte

Die Wärmeleitfähigkeit des EPS-Hartschaumelementes wurde in Abstimmung mit dem Antragsteller zu 0,035 W/(m · K) eingesetzt (siehe auch [2]). Für die übrigen Komponenten des Mauerwerks kamen bei der Durchführung der Berechnungen folgende Wärmeleitfähigkeiten zum Ansatz:

- Schwerbetonfullung 2,1 W / (m · K)
- Aussteifungsstähle 60 W / (m · K)
- Putztrager-Belag 0,7 W / (m · K)

Bei der Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten (k-Wert) wurde zusätzlich von einem 15 mm dicken Innenputz der Wärmeleitfähigkeit 0,7 W/(m · K) und einem 20 mm dicken Außenputz der Wärmeleitfähigkeit 0,87 W/(m · K) ausgegangen.

3.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangskoeffizienten zu beiden Seiten des Mauerwerks wie folgt vorgegeben:

- Lufttemperatur außen 0 ºC
- Lufttemperatur innen 20 ºC
- Wärmeübergangskoeffizient außen 23 W / (m^2 · K)
- Wärmeübergangskoeffizient innen 8 W / (m^2 · K)

4. Ergebnisse der Berechnungen

Die Berechnungen ergaben folgende Ergebnisse:

Äquivalente Wärmeleitfähigkeit von Mauerwerk aus diesen Elementen (ohne Putzschichten):

$$\lambda_{eq} = 0{,}070 \text{ W / (m} \cdot \text{K)}$$

Wärmedurchlaßwiderstand von Mauerwerk aus diesen Elementen (ohne Putzschichten):

$$1/\Delta = 4{,}87 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

Wärmedurchgangskoeffizient (k-Wert) der Wand
(mit Innen- und Außenputz):

$$k_W = 0{,}20 \text{ W/ (m}^2 \cdot \text{K).}$$

In der Einheit kcal/(m h grd) beträgt mit dem Umrechnungsfaktor 1 W/(m^2 · K)
= 0,860 kcal (m^2 · h · grd),

der Wärmedurchlaßwiderstand des Mauerwerks (ohne Putzschichten):

$$1/\Delta = 5{,}66 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{grd/kcal}$$

und der Wärmedurchgangskoeffizient
(mit Putzschichten):

$$k_W = 0{,}17 \text{ kcal / (m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{grd)}$$

5. Literatur

[1] König, N., Plöger, G. und Schüle, M.: Einfluß der Abmessungen und der Hohlkammerausbildang von Hohlblocksteinen auf die Wärmedämmung von Mauerwerk aus Bimsbaustoffen. Untersuchungen durchgeführt unter Förderung der Forschungsvereinigung der Rheinischen Bimsindustrie e.V., Neuwied (1984). Bericht BW 171/84 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (1984).

[2] Prüfbericht P1-473/1993 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik vom 28.Okt. 1993 über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52 612 (Plattengerät) von EPS-Platten, herausgesägt aus EPS-Schalungssteinen.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten und 2 Bildern.

Stuttgart, den 6 Februar 1995

Bearbeiter	Abteilungsleiter	Institutleiter i.V..
Oswald	König	
Dr.-Ing. D. Oswald	Dipl.-Phys.N. König	Prof. Dr.-Ing. W. Fasold

Auszugsweise Veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Institut für Bauphysik gestattet.

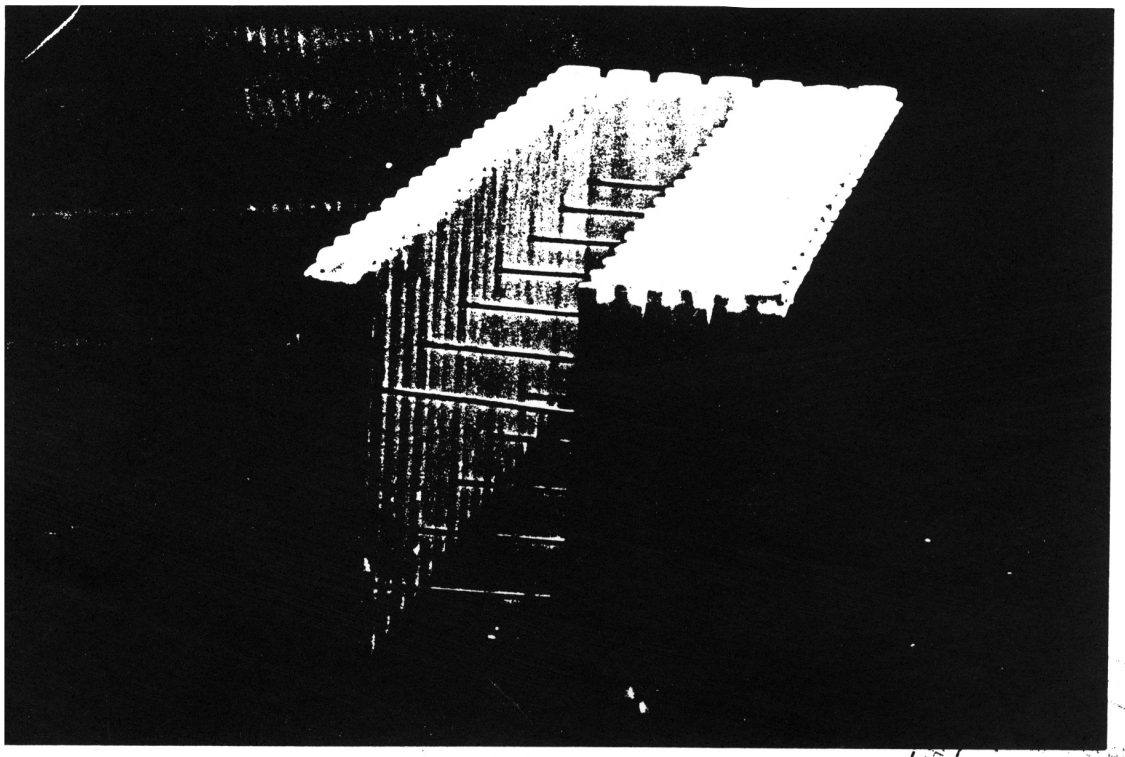
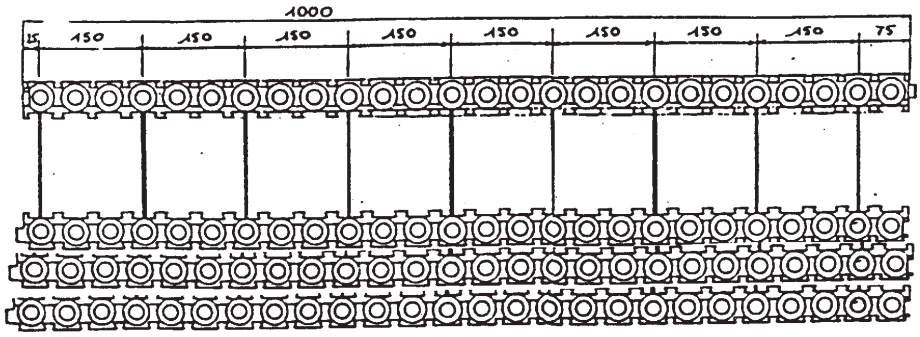
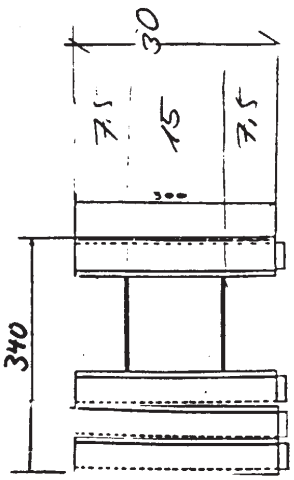


Bild 1 Fotografische Ansicht des untersuchten EPS-Hartschaum-Wandelementes des modifizierten Typs "M 100" (ohne Betonfüllung) der Firma EUROMAC 2 S.à r.l. F - 57730 Folschviller/France

P7 – 56/1995





FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG e.V.
FRAUNHOFER-
INSTITUT
FÜR
Prüfstelle

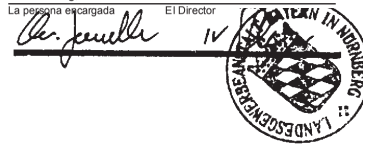
Bild 2 Draufsicht auf und Schnitt durch das untersuchte Mauerwerk aus EPS-Hartschaumelementen des modifizierten Typs "M 100" der Firma EUROMAC 2 S.à r.l. F - 57730 Folschviller/France (tAngaben in mm; Zeichnung des Antragstellers).

TypengeprÛFTE Tragfähigkeitstabellen

für

unbewehrte Wände aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen

Prueba de Tipo
Verificado para la ingeniería civil
Véase el informe de ensayo S/N 94 0391 del 10.08.1994
Instituto de Inspección Industrial Federal de Baviera
Oficina de Ensayo para Estática de Obra
Nuremberg, el 10.08.1994
La persona encargada El Director



Hersteller: **Societé EUROMAC 2**
Carreau de la Mine
BP 22
F-57730 Folschviller

Aufsteller: **Diplomingenieur**
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
G-90537 Feucht

Inhalt:
Vorbemerkungen und Berechnungsgrundlagen
Abmessungn u. Querschnittswerte
Berechnungsformel
Tragfähigkeitstabellen
Berechnungsbeispiel

Ermittlung für zulässigen Belastung von Wänden aus EUROMAC 2 Isolier-Wändschalungselementen

1. Vorbemerkungen

1.1 In dieseem Nachweis werden die zulässigen Belastungen (zul. N) für Wände aus EUROMAC2 Isolier-Wändschalungselementen ermittelt und abhängig von der Geschoßhöhe und der Exzentrizität der Belastung un Typengeprüften Trägfähigkeitstabellen dargestellt.

1.2 Die nachzuweisenden Wände bestehen aus Schalungskörper aus Polystyrol, die mit Beton ausgegossen werden. Die Geometrie der Schalungskörper ist auf Seite 3 ersichtlich.

1.3 Die zul. N werden für unbewehrte Betonquerschnitte ermittelt.

2. Grundlagen.

2.1 DIN 1045 – Beton u. Stahlbeton; Ausgabe Juli 1988.

2.2 Heft 220 - DAfStb - Bemessung von Beton- u. Stahlbetonbauteilen nach DIN 1045 (2. überarbeitete Auflage)

2.3 Heft 400 - DAfStb - Erläuterangen zu DIN 1045 Ausgabe 07.88

3. Voraussetzungen für die Gültigkeit der Tabellen.

3.1 Die Tabellen gelten für übliche Hochbauten (s. DIN 1045 Abschn. 2.2.4).

3.2 Sämtliche Wände sind in der Wandbauart mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen auszuführen. Mischbauweise ist nicht gestattet.

3.3 Die Decken müssen als Scheiben wirken.

3.4 Ungleichmäßige Setzungen würden bei der Aufstellung der Tabellen nicht berücksichtigt. Ungleichmäßige Setzungen sind durch eine geeignete Gründung auszuschließen.

3.5 Als tragendes Element ist nur der reine Betonquerschnitt maßgebend. Die Auflager der Decken und anderer lasteinleitender Bauteile sind entsprechend auszubilden.

3.6 Die Ausmittigkeit des Lastangriffes nach DIN 1045 Abschn. 17.9 u, 25.5.4.1 ist auf den Betonkern zu beziehen.

3.7 Querschnittsschwächungen sind entsprechend der DIN 1045 Abschn. 25.5.5.1 gestattet.

3.8 In Deckenhöhe sind jeweils Ringanker anzuordnen.

3.9 Beim Nachweis der Scheibenwirkung der Wände dürfen die rechnerischen Schubspannungen, bezogen auf den Nettoquerschnitt, den Wert t_{011} nach DIN 1045 Tab. 13 Zeile 1b nicht überschreiten. Dabei ist die Riegelfläche gemäß des Abschnittes 7 dieses Nachweises maßgebend (a_R = 247,3 cm^2/ 0,30 m; bzw. AR = 824,33 cm^2/m).

LGA
S/N 940391 vom 10.08.1994

4. Berechnungsannahmen.

4.1 Die Schallungselemente sind nicht tragend.

4.2 Als tragend gelten die säulenartigen, rechteckigen Kernquerschnitte, die in Verbindung mit den Querriegeln als unbewehrte Betonwand wirken

4.3 Die Wände werden als zweiseitig gehalten angenommen.

5. Berechnung.

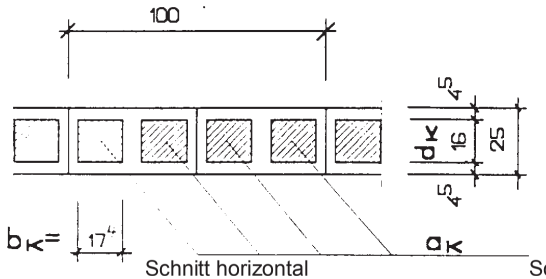
5.1. Die zul. Belastung “zul. N” wird mit dem Näherungsverfahren für unbewehrte Betonquerschnitte nach Heft 220 Abschn. 4.2.7, Gleichnung 4.2.10 ermittelt. Darin werden berücksichtigt:

- die Schlankheit der-Wand
- die Außermittigkeit des Lastangriffes
- die Außermittgkeit nach DIN 1045, Abschn. 17.4.6.
- die Beschränkung der klaffender Fuge.

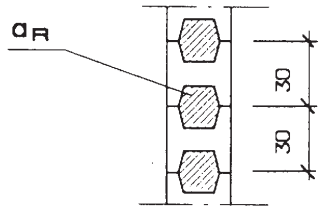
5.2 Die Tabellen sind nach folgenden Veränderliche aufgestellt:

- den Geschoßhöhen
- den bezogenen planmäßigen lastausmitten (e / d_K).
- den Festigkeitklassen des Füllbetons.

6. Geometrie des einzelnen Kernquerschnitts:

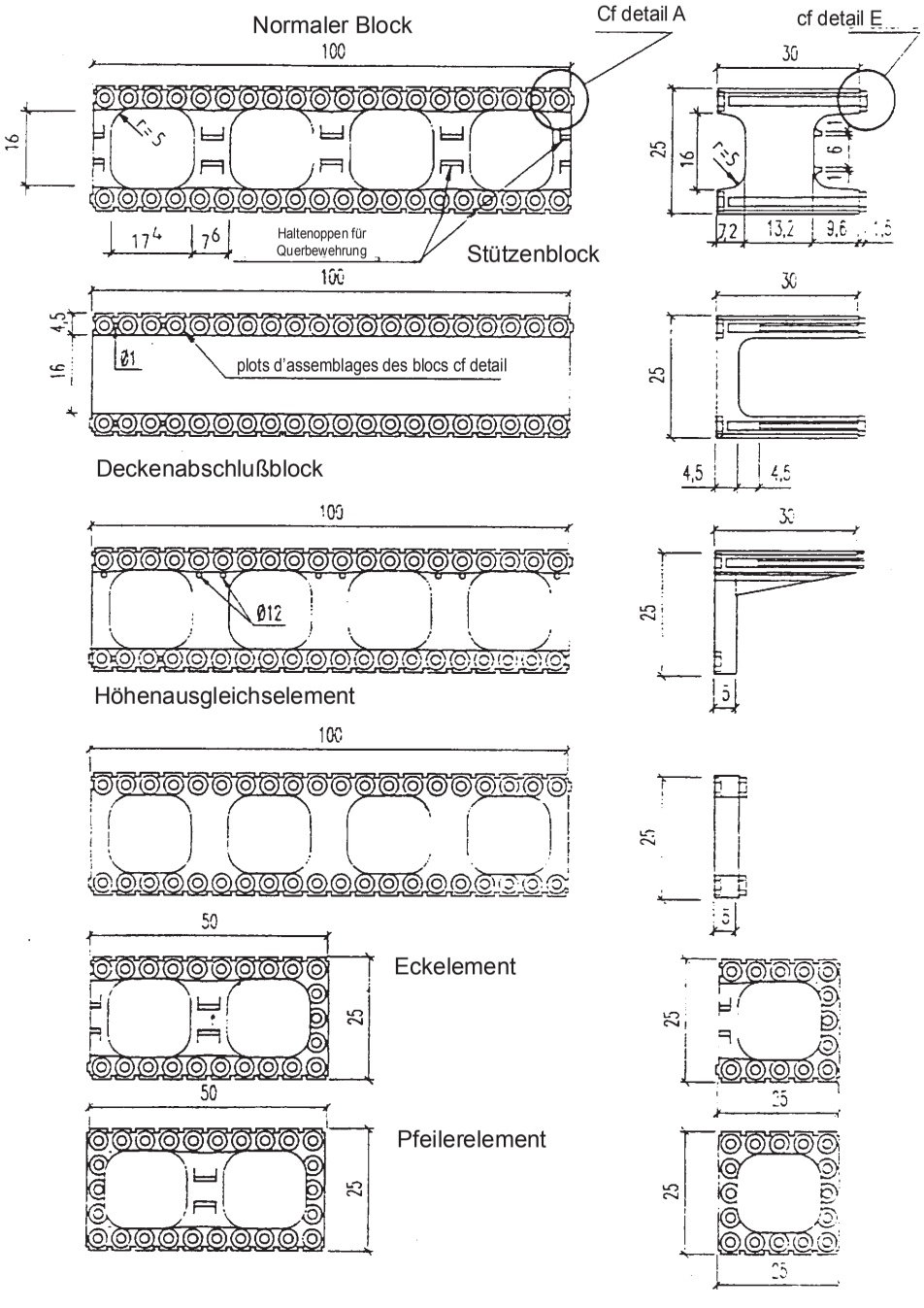


Schnitt horizontal



Schnitt vertikal:

Prüfamt für Baustatik LGA
BIN 940391 vom 10.08.1994



Prüfamt für Baustatik LGA
BIN 940391 vom 10.08.1994

Abmessungen und Querschnittswerte:

Wanddicke	:	D	=	25,0 cm
Kernbetondicke	:	d_K	=	16,0 cm
Kernbreite	:	b_K	=	17,4 cm

Kernflächen:
Pfosten

Abmessungen:	d/b	=	16,0 / 17,4
Fläche:	a'	=	178,40 cm^2
Ausrundungen: (5,02 * 3,14/4 –5, 02) * 4		=	21,50 cm
Einzelfläche	a_K	=	256,90 cm^2

Riegel:

Riegelfläche (7,2+9,6) * 16,0	=	268,80 cm^2
Ausrundungen : (5,02 * 3,14/4 –5, 02) * 4	=	21,50 cm^2
Einzelfläche a_R	=	247,30 cm^2

Riegelfläche je 1,0 m Höhe:
A_R = 1/0,3 * 247,30 = 824,33 cm^2

Volumina:

Pfosten:
Einzelpfosten: V_K = 256,90 * 100,0 = 25690,0 cm^3 = 0,02569 m^3
Pfosten je 1 m^2 Wandfläche:
V_K = V_K *4 = 102760, 0 cm^3 = 0,1027 m^3

Riegel:
Riegel je 1 m^2 Wandfläche:
VR = A_R * (100,0-4*bK) = 824,33* (100-4*17,4) = 25059,6 cm^3 = 0,0251 m^3

- -

Betonvolumen je m^2 Wandfläche: $V_B = V_K+V_R$ = 0,1027 + 0,0251 = 0,128 m^3

Gesamtvolumen je m^2 Wandfläche:
V = D*1,0*1,0 = 0,25*1,0*1,0 = 0,25 m^3

Nettovolumen Schalungskörper je m^2 Wandfläche:
V_S = V-V_B = 0,25 – 0,128 = 0,122 m^3

Wandgewicht je m^2 Wandfläche:

Betongewicht: $G_K = \gamma * V_B$ 24*0,128 = 3,072 kN/m^2

Schalungskörper: $G_S = \gamma * V_S$ 0,2* 0,122 = 0,024 kN/m^2

Summe: G = 3,096 kN/m^2

Querschnittswerte:

Trägheitsmoment: $I = b*h^3/12-4*e_{yi}\ ^2F_i$ = 17,4*16^3 /12-1019,16 = 4920, 04 cm^4

Trägheitsradius: i = $\sqrt{I/A}$ = $\sqrt{4920,04/256,9}$ = 4,38 ≈ 4,4 cm

Kerweite: k = I/d/2/a_K = 4920,04 /8/256,9 = 2,39 cm

Prüfamt für Baustatik LGA Materialprüfamt Bayern
BIN 940391 vom 10.08.1994

Zusammenstellung:

Wanddicke	:	D	=	25,0 cm
Kernbetondicke	:	d_K	=	16,0 cm
Kernbetonfläche Einzelpfosten	:	a_K	=	256,90 cm^2
Kernbetonfläche je lfd. m Wand	:	A_K	=	1027,6 cm^2/m
Querriegelfläche je 1 m^2 Wandhöhe	:	A_R	=	824,3 cm^2/m
Kernbetonvolumen je m^2 Wandfläche	:	V_K	=	0,103 m^3/m^2
Betonvolumen je m^2 Wandfläche	:	V_B	=	0,128 m^3/m^2
Betongewicht je m^2 Wandfläche	:	G_B	=	3,072 kN/m^2
Wandgewicht je m^2 Wandfläche (o. Putz)	:	G	=	3,096 kN/m^2

Querschnittswerte:

Trägheitsmoment:	I	=	4920 cm^4
Trägheitsradius:	i	=	4,4 cm
Kernweite:	k	=	2,39 cm

Maßgebend für die Bemessung sind nur die Pfosten:

Näherungsformel 4.2.10; Heft 220, Abschn. 4.2.7

zul. N = $1/\gamma * A_b * ß_r * (1-2*e/d_k) * (1-\lambda/140*(1+m/3))$

Darin bedeuten:

γ	=	Sicherheitsfaktor für = 2,1
A_b	=	Betonfläche = Kernquerschnitt
$ß_r$	=	Rechenfestigkeit des Beton für B 15 } $ß_r$ = 1,05 B 25 } $ß_r$ = 1,75 B 35 } $ß_r$ = 2,30
e	=	M/N = planmäßige Lastausmitte im mittlerem Drittel der Knicklänge.
d_K	=	Kernbetondicke
λ	=	sk/i = Schlankheit
s_K	=	Knicklänge = Geschoßhöhe
i	=	Trägheitzradius
m	=	e/k= auf die Kernweite bezogene Ausmitte wobei m ″ 1,2 bei λ ″ 70; m ≤ 1,5 bei $\lambda \leq$ 40
k	=	Kernweite

Feucht, Juli 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Bayerische Ingenieurekammer Bau
Beratender Ingenieur
BYIK BAU 11062
Körperschaft des öffentlichen Rechts

Prüfamt für Baustatik LGA Materialprüfamt Bayern
BIN 940391 vom 10.08.1994

Tabelle 1: Trägfähigkeit von Wänden mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen

s_K = Geschoßhöhe = 2,25 m

Schalungselemente sind im Verband zu verlegen.

D = Wanddicke = 25 cm
d_K = Kerndicke = 16 cm
e = größte planmäßige Lastexzentrizität im mittlerem Drittel der Knicklänge s_K.

	zul. N. (kN / m)		
Beton	B 15	B 25	B 35
e / dk			
0	326,26	543,76	714,66
0,01	315,63	526,05	691,39
0,02	305,18	508,63	668,48
0,03	294,89	491,48	645,94
0,04	284,76	474,61	623,77
0,05	274,81	458,02	601,96
0,06	265,02	441,70	580,52
0,07	255,40	425,67	559,45
0,08	245,95	409,91	538,74
0,09	236,66	394,44	518,40
0,1	277,54	379,24	498,43
0,11	218,59	364,32	478,82
0,12	209,81	349,68	459,58
0,13	201,19	335,32	440,71
0,14	192,74	321,24	422,20
0,15	184,46	307,44	404,06
0,16	176,35	293,91	386,28
0,17	168,40	280,67	368,88
0,18	160,62	267,70	351,83
0,19	153,01	255,01	355,16
0,2	145,56	242,60	318,85
0,2077	139,94	233,24	306,54
zul max e/dk = 0,2077			

Typenprüfung
Im Bautechnischer Hinsicht geprüf
Siehe Prüfbereich S/N 94 0391 vom 10.08.1994
Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfamt für Baustatik
Nürnberg, den 10.08.1994
Der Bearbeiter Der Leiter

Bei Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 17.9 und 25.5 der DIN 1045 zu beachten.

Feucht, Juli 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Tabelle 2: Trägfähigkeit von Wänden mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen

s_K = Geschoßhöhe = 2,50 m

Schalungselemente sind im Verband zu verlegen.

D = Wanddicke = 25 cm
d_K = Kerndicke = 16 cm
e = größte planmäßige Lastexzentrizität im mittlerem Drittel der Knicklänge s_K.

	zul. N. (kN / m)		
Beton	B 15	B 25	B 35
e / dk			
0	305,40	508,99	668,96
0,01	294,73	491,22	645,61
0,02	284,26	473,76	622,66
0,03	273,97	456,61	600,12
0,04	263,86	439,77	577,98
0,05	253,94	423,24	556,26
0,06	244,21	407,02	534,94
0,07	234,66	391,11	514,02
0,08	225,30	375,50	493,52
0,09	216,13	360,21	473,42
0,1	207,14	345,23	453,73
0,11	198,33	330,56	434,45
0,12	189,72	316,20	415,57
0,13	181,29	302,14	397,10
0,14	173,04	288,40	379,04
0,15	164,98	274,97	361,38
0,16	157,11	261,84	344,14
0,17	149,42	249,03	327,30
0,18	141,92	236,53	310,86
0,19	134,60	224,33	294,84
0,199	128,17	213,62	280,76
zul max e/dk = 0,199			

Typenprüfung
Im Bautechnischer Hinsicht geprüf
Siehe Prüfbereich S/N 94 0391 vom 10.08.1994
Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfamt für Baustatik
Nürnberg, den 10.08.1994
Der Bearbeiter Der Leiter

Bei Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 17.9 und 25.5 der DIN 1045 zu beachten.

Feucht, Juli 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Tabelle 3: Trägfähigkeit von Wänden mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen

s_K = Geschoßhöhe = 2,75 m

Schalungselemente sind im Verband zu verlegen.

D = Wanddicke = 25 cm
d_K = Kerndicke = 16 cm
e = größte planmäßige Lastexzentrizität im mittlerem Drittel der Knicklänge s_K.

	zul. N. (kN / m)		
Beton	B 15	B 25	B 35
e / dk			
0	284,54	474,23	623,27
0,01	273,84	456,39	599,83
0,02	263,34	438,90	576,84
0,03	253,05	421,75	554,29
0,04	242,96	404,93	532,20
0,05	233,08	388,46	510,55
0,06	223,40	372,33	489,35
0,07	213,93	356,54	468,60
0,08	204,66	341,09	448,30
0,09	195,59	325,99	428,44
0,1	186,73	311,22	409,03
0,11	178,08	296,79	390,07
0,12	169,62	282,71	371,56
0,13	161,38	268,96	353,49
0,14	153,34	255,56	335,88
0,15	145,50	242,50	318,71
0,16	137,86	229,77	301,99
0,17	130,44	217,39	285,72
0,18	123,21	205,35	269,89
0,19	116,19	193,65	254,51
0,1907	115,71	192,85	253,46
zul max e/dk = 0,1907			

Typenprüfung
Im Bautechnischer Hinsicht geprüf
Siehe Prüfbereich S/N 94 0391 vom 10.08.1994
Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfamt für Baustatik
Nürnberg, den 10.08.1994
Der Bearbeiter Der Leiter
IV

Bei Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 17.9 und 25.5 der DIN 1045 zu beachten.

Feucht, Juli 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Tabelle 4 Trägfähigkeit von Wänden mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen

s_K = Geschoßhöhe = 3,00 m

Schalungselemente sind im Verband zu verlegen.

D = Wanddicke = 25 cm
d_K = Kerndicke = 16 cm
e = größte planmäßige Lastexzentrizität im mittlerem Drittel der Knicklänge s_K.

	zul. N. (kN / m)		
Beton	B 15	B 25	B 35
e / dk			
0	263,68	439,46	577,57
0,01	252,94	421,56	554,05
0,02	242,42	404,03	531,02
0,03	232,13	386,88	508,47
0,04	222,06	370,10	486,41
0,05	212,21	353,69	464,85
0,06	202,59	337,65	443,77
0,07	193,19	321,98	423,17
0,08	184,01	306,68	403,07
0,09	175,06	291,76	383,46
0,1	166,33	277,21	364,33
0,11	157,82	263,03	345,70
0,12	149,53	249,22	327,55
0,13	141,47	235,78	309,89
0,14	133,63	222,72	292,72
0,15	126,02	210,03	276,03
0,16	118,62	197,71	259,84
0,17	111,45	185,76	244,14
0,18	104,51	174,18	228,92
0,182	103,14	171,91	225,94

zul max e/dk = 0,182

Typenprüfung
Im Bautechnischer Hinsicht geprüf
Siehe Prüfbereich S/N 94 0391 vom 10.08.1994
Landesgewerbeanstalt Bayern
Prüfamt für Baustatik
Nürnberg, den 10.08.1994
Der Bearbeiter Der Leiter
IV

Bei Anwendung der Tabelle sind die Abschnitte 17.9 und 25.5 der DIN 1045 zu beachten.

Feucht, Juli 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Bemessungsbeispiel:

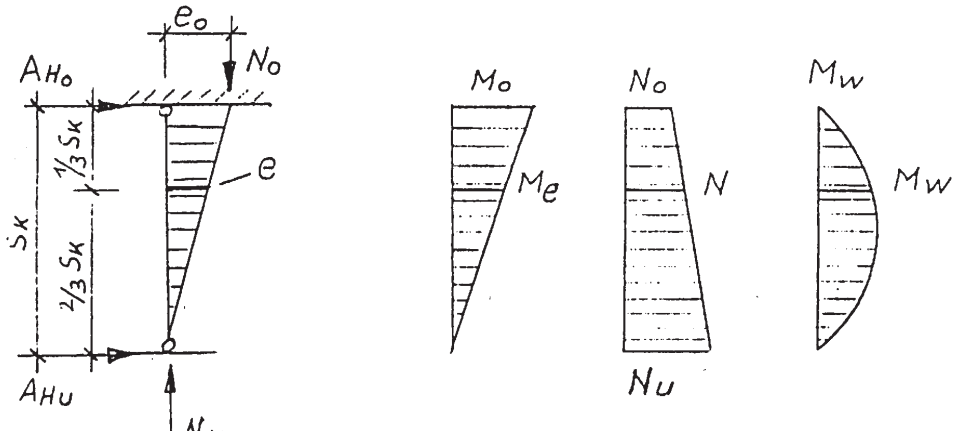
Außenwand aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen.

Geschoßhöhe:	= sk	=	2,95 m
Betongüte:			B 15

Belastung:

N_o	:	aus statischer Berechnung der darüberliegenden Geschoße		=	130,00 kN/m
N_w	:	aus Wand: 2,75*3,096	= 8,51		
		aus Putz: (0,03+0,015)*2,75*18,0	= 2,23	=	10,74 kN/m
			-------		----------
N_u					140,74 kN/m
M_o	:	aus statischer Berechnung der darüberliegenden Geschoße		=	0,40 kN/m

Wind: Staudruck = 0,8 kN/m^2
Beiwert = 0,5 (Sog)
Wind w = 0,8 * 0,5 = 0,40 kN/m^2



Auflagerkräfte u. Schnittgrößen:

A_H	infolge Wind	= 0,40 * 2,95 / 2 = 0,59		
M_w	= 0,59 * 2,95 / 3 – 0,40 * (2,95 / 3)2 * 1/2=		0,387 kNm/m	
M_e	= Mo * 2/3	= 0,40 * 2/3 =	=	0,267 kNm/m

Summe M				0,654 kNm/m

N:	de	N_o	=	130,00 kN/m
	N_w:	10,74 * 1/3	=	3,58 kN/m

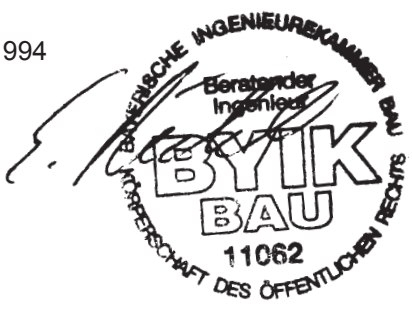
Summe N				133,58 kN/m

Exzentrizität:

e	=	M / N	=	0,654 / 133,58	=	0,005
e / d_K		= 0,005 / 0,16		= 0,031		

Aus Tragfähigkeitstabelle 4 folgt (durch lineare Interpolation):
zul. N. = 235,3 kN/m > vohr. N = 133,58 kN/m

Feucht, Juli 1994



Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Typengeprüfte Tragfähigkeitstafeln

für

Keller - Außenwände aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschallungselementen.

Hersteller: **Société EUROMAC 2**
Carreau de la Mine
B.P. 22
F-57730 Folschviller

Aufsteller: **Diplomingenieur**
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
G-90537 Feucht

Inhalt:

Vorbemerkungen und Berechnungsgrundlagen
Abmessungen u. Querschnittswerte
Tafeln zur Bewehrungsermittlung
Hinweise zur Bewehrungsführung

Stand Mai 1994

1. Vorbemerkungen

1.1 In den vorliegenden Bemessungstafeln wird die erforderliche Bewehrung von Keller-Außenwänden aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen in Abhängigkeit der Geschoßhöe, der vertikalen und der horizontalen Belastung dargestellt.

1.2 Die Wände bestehen aus Schalungskörper aus Polystyrol, die mit Beton ausgegossen werden. Die Geometrie der Schalungskörper ist in Pkt. 5 skizziert.

2. Grundlagen

2.1 DIN 1045 - Beton und Stahlbeton; Ausgabe Juli 1988

2.2 Heft 220 - DAfStb - Bemessung von Beton- u. Stahlbetonbauteilen nach DIN 1045 (2. überarbeitete Auflage)

2.3 Heft 240 - DAfStb - Hilfsmittel zur Berechnung der Schnittgrößen und Formänderungen von Stahlbetonbautragwerken nach DIN 1045 (2. überarbeitete Auflage).

2.4 Heft 400 - DAfStb - Erläuterungen zu DIN 1045 Ausgabe 07.88

3. Voraussetzungen für die Anwendbarkeit der Tafeln

3.1 Die Tafeln gelten für übliche Hochbauten (s. DIN 1045 Abschnitt 2.2.4)

3.2 Sämtliche tragenden und aussteifende Wände sind mit EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen auszuführen. Mischbauweise ist nicht gestattet

3.3 Die Decken müssen als Scheiben wirken. Wirken die Decken nicht als Scheiben, sind Ringanker nach DIN 1045 auszuführen.

3.4 Beim Nachweis der Scheibenwirkung der Wände dürfen die rechn. Schubspannungen, bezogen auf den Nettoquerschnitt, den Wert $\tau 011$ nach DIN 1045, Tab. 13, Zeile 1b, nicht überschreiten. Dabei ist die Riegelfläche gemäß Abschnitt 6. maßgebend (a_R = 247,30 cm^2 / 0,30 m; bzw. A_R = 824,33 cm^2 / m).

3.5 Ungleichmäßige Setzungen wurden bei der Außstellung der Tafeln nicht berücksichtigt. Ungleichmäßige Setzungen sind durch eine geeignete Gründung auszuschließen.

3.6 Sollen Treppen in die Wände eingespannt werden, sind die Tafeln nicht anwendbar.

3.7 Die Wandanschlüsse der bewehrten Wände sind nach Abschnitt 11.4.1 auszuführen.

3.8 Als Auflagervorderkante für die Decken gilt die Innenkante des Betonkerns.

4. Berechnungsannahmen

4.1 Die Schalungselemente sind nicht tragend

4.2 Als tragend gelten die säulenartigen rechteckigen Kernquerschnitte, die in Verbindung mit den Querrriegeln als Betonwand wirken.

4.4 Die Wände werden als zweiseitig gehalten angenommen.

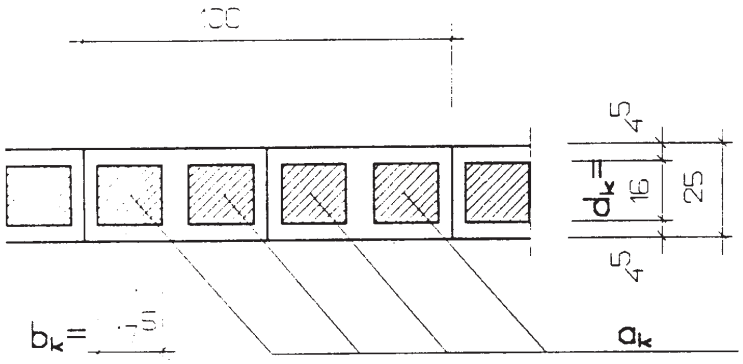
4.5 Die Vertikallast aus den darüberliegenden Wänden und Decken wird als mittig angreifend angenommen (bezügl. der Horizontallast liegt die Annahme auf der sicheren Seite).

4.6 Die Schalungselemente sind im Verband zu verlegen. Die senkrechten Kammern müssen dabei ohne Versatz verlaufen.

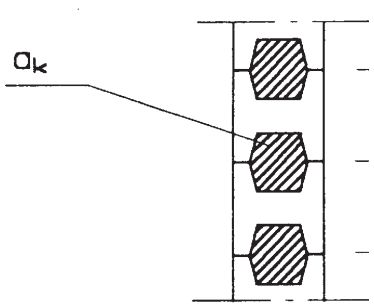
4.7 Die neben öffnungen auftretenden Auflagerlasten aus den Stürzen und Trägern sind entsprechend zu berücksichtigen. Gegebenfalls sind Lastverteilungen und zusätzliche Bewehrungsstäbe einzubauen.

4.8 Unbewehrte Wände sind nach DIN 1045, Abschn. 17.9 nachzuweisen. Als Hilfsmittel für den Nachweis wird auf die Tragfähigkeitstafeln für unbewehrte Wände hingewiesen.

5. Geometrie der Querschnitte

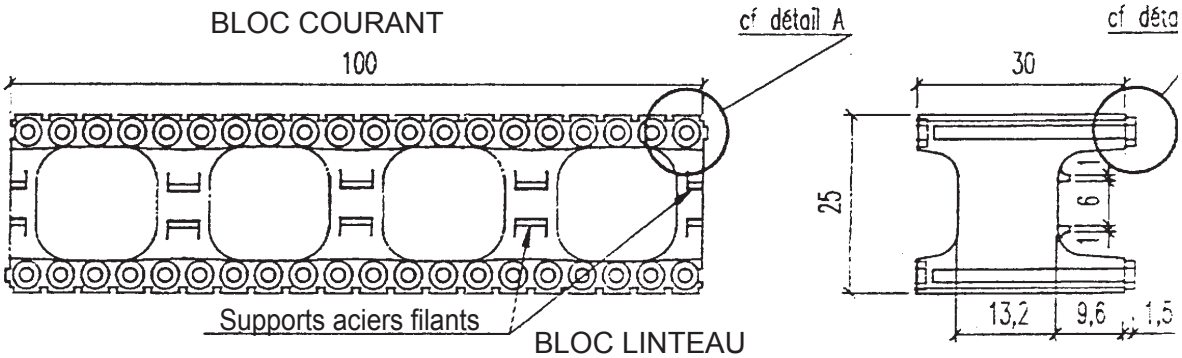


Schnitt horizontal

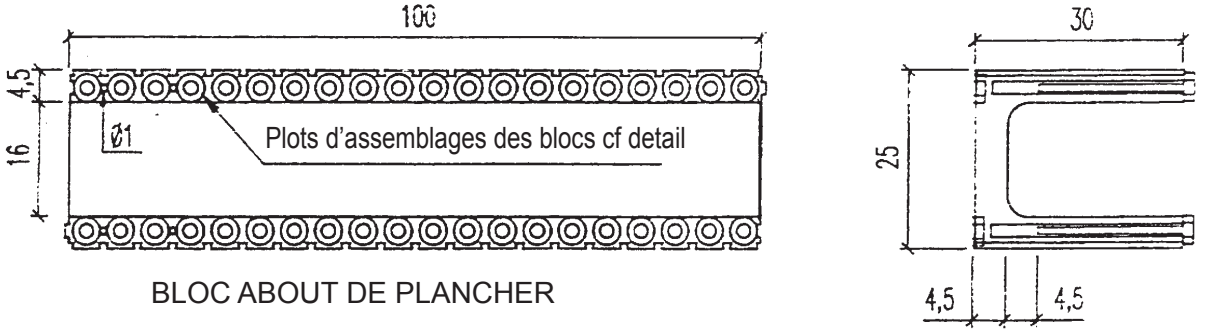


Schnitt vertical

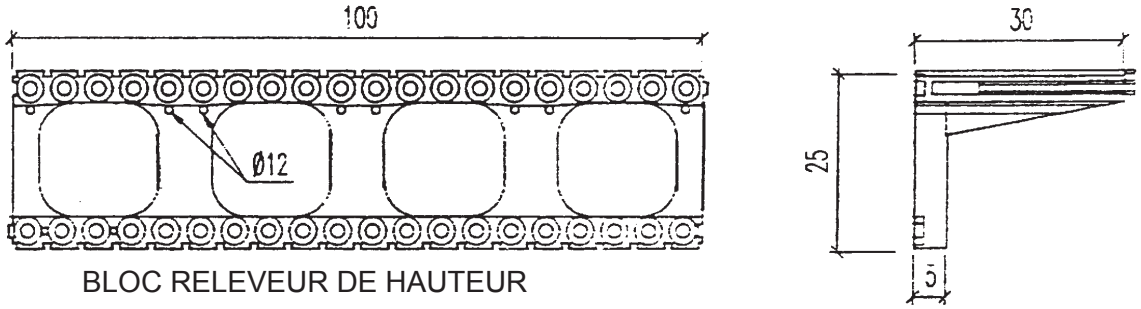
BLOC COURANT



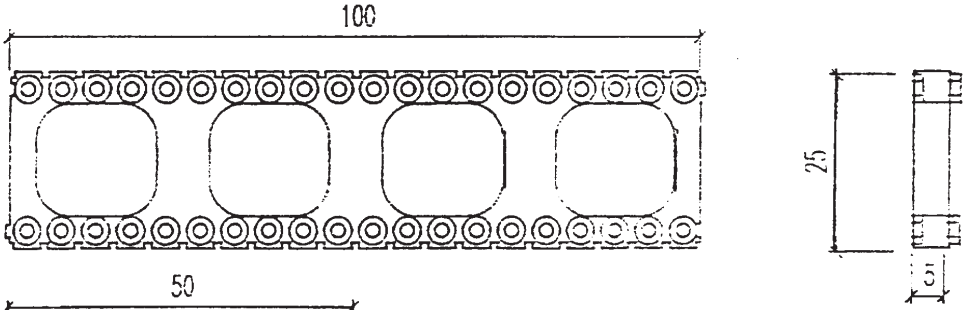
BLOC LINTEAU

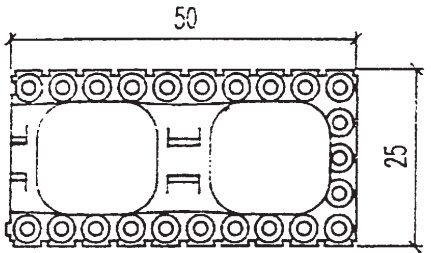


BLOC ABOUT DE PLANCHER

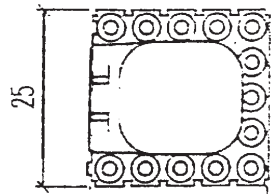


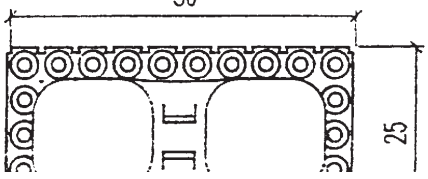
BLOC RELEVEUR DE HAUTEUR



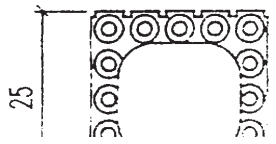


BLOCS D'ANGLES





BLOCS POTEAUX



6. Abmessungen und Querschnittswerte

Wanddicke	:	D	=	25,0 cm	
Kernbetondicke	:	d_K	=	16,0 cm	
Kernbreite	:	b_K	=	17,5 cm	
Kernfläche:					
Pfosten:					
Abmessungen	:	d/b	=	16,0 / 17,5	
Fläche	:	a'		=	280,00 cm^2
Ausrundungen: ($5,0^2$ * 3,14/4 –5, 0^2) * 4				=	-21,50 cm^2

Einzelfläche a_R				=	258,50 cm^2
Riegel:					
Riegelfläche (7,2 + 9,6) * 16,0:				=	268,80 cm^2
Ausrundungen: ($5,0^2$ * 3,14/4 –5, 0^2) * 4				=	-21,50 cm^2

Einzelfläche a_R				=	247,30 cm^2
Riegelfläche je 1,0 m Höhe:					
A_R = 1/0,3 * 247,30				=	824,33 cm^2

Volumina:

Pfosten:

Einzelpfosten: V_K = 258,50 * 100,0 = 25850,0 cm^3 = 0,02585 m^3

Pfosten je 1m^2 Wandfläche:

V_K = V_K *4 = 103400, 0 cm^3 = 0,1034 m^3

Riegel:

Riegel je m^2 Wandfläche:

V_R = A_R * (100,0-4*b_K) = 824,33* (100-4*17,5) = 24729,9 cm^3 = 0,0247 m^3

- -

Betonvolumen je m^2 Wandfläche: V_B = V_K+V_R = = 0,128 m^3

Gesamtvolumen je m^2 Wandfläche:

V = D*1,0*1,0 = 0,25*1,0*1,0 = 0,25 m^3

Nettovolumen Schalungskörper je m^2 Wandfläche:

V_S = V-V_B = 0,25 – 0,128 = 0,122 m^3

Wandgewicht je m^2 Wandfläche:

Betongewicht: $G_K = \gamma * V_B$	25*0,128	=	3,200 kN/m^2
Schalungskörper: $G_S = \gamma * V_S$	0,2* 0,122	=	0,024 kN/m^2

Summe: G		=	3,224 kN/m^2

Querschnittswerte:

Trägheitsmoment: $I = b*h^3/12$ = 17,4*16^3 /12 = 5973,3 cm^4

Trägheitsradius: i = $\sqrt{}$I/A = $\sqrt{}$5973,3/258,5 = 4,80 cm

Zusammenstellung:

Wanddicke	:	D	=	25,0 cm
Kernbetondicke	:	d_K	=	16,0 cm
Kernbetonfläche Einzelpfosten	:	a_K	=	258,50 cm^2
Kernbetonfläche je lfd. m Wand	:	A_K	=	1034,0 cm^2/m
Querriegelfläche je 1 m Wandhöhe	:	A_R	=	824,3 cm^2/m
Kernbetonvolumen je m^2 Wandfläche	:	V_K	=	0,103 m^3/m^2
Betonvolumen je m^2 Wandfläche	:	V_B	=	0,128 m^3/m^2
Betongewicht je m^2 Wandfläche	:	G_B	=	3,072 kN/m^2
Wandgewicht je m^2 Wandfläche (o. Putz)	:	G	=	3,096 kN/m^2

Querschnittswerte:

Trägheitsmoment:	I	=	5973,3 cm^4
Trägheitsradius:	i	≈	4,80 cm

Maßgebend für die Bemessung sind nur die Pfosten:

7. Ausgangwerte:

7.1 Festwerte:

- Beton	B 25
- Betonstahl	BSt 500/550R
- Verkehrslast auf dem Erdreich	p = 5 kN/m^2
- Wichte des Erdreiches	γ = 22 kn/m^3
- Winkel der inneren Reibung	φ' = 30 °
- Wandreibungswinkel	δ = 2/3 φ

7.2 Variablen

- Vertikallast	N [kN]
- Geschoßhöhe bzw. lichte Kellerhöhe sK =	H[m]
- Anschütthöhe	he [m]

8. Bewehrung

8.1 Die Bewehrung hat mit BSt 500S zu erfolgen.

8.2 Die Bewehrungsangaben in den Tafeln beziehen sich für die:
- senkrechte Bewehrung auf den einzelnen Kernquerschnitt
- Querbewehrung auf die einzelne horizontale Fuge

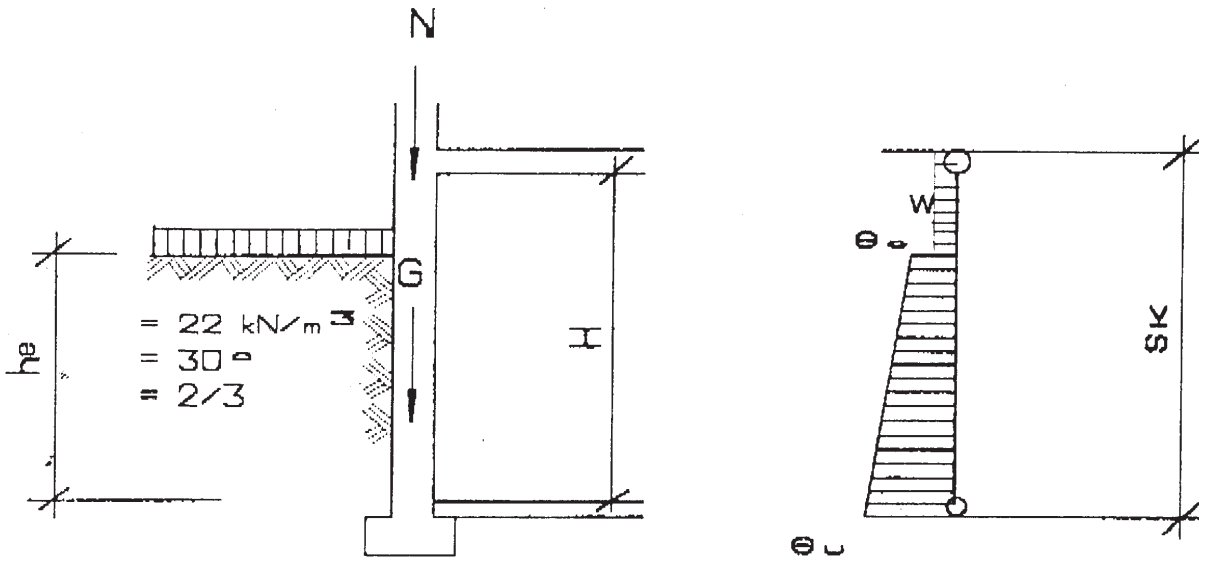
8.3 Wandabschnitte bis 50 cm Breite (bis zu 2 Kernquerschnitten) sind wie Stützen zu bewehren; d.h., die Stäbe der Querbewehrung sind als Bügel einzubauen

8.4 Die Bewehrung erfolgt entsprechend DIN 1045

8.5 Die Bewehrungsstöße sind entsprechend DIN 1045 anzuordnen.

8.6 Hinweise zur Bewehrungsführung sind in Abschnitt 11 dargestellt.

9. Statisches System



Legende:

H	Lichte Geschoßhöhe (m)
S_K	Knicklänge = H (m)
h_e	Höhe der Erdanschüttung (m)
e_o	Erddruck oben aus Verkehrslast (kN/m^2)
e_u	Erddruck unten (kN/m^2)
W	Winddruck über Gelände (kN/m^2)
N	N_G + N_L Last aus Eigengewicht und äußeren Lasten
G	G_E + G_P Eigengewicht + Putzgewicht je nach Höhe
y	Wichte des Erdreiches (gemischtkörniger Boden)
ϕ	innerer Reibungswinkel des Bodens (lokerer Kies o. Sand)
8	Wandreibungswinkel (rauhe Oberfläche)

Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYIK BAU 11062

10. Tafeln zur Bewehrung von bewehrten Wänden aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen.

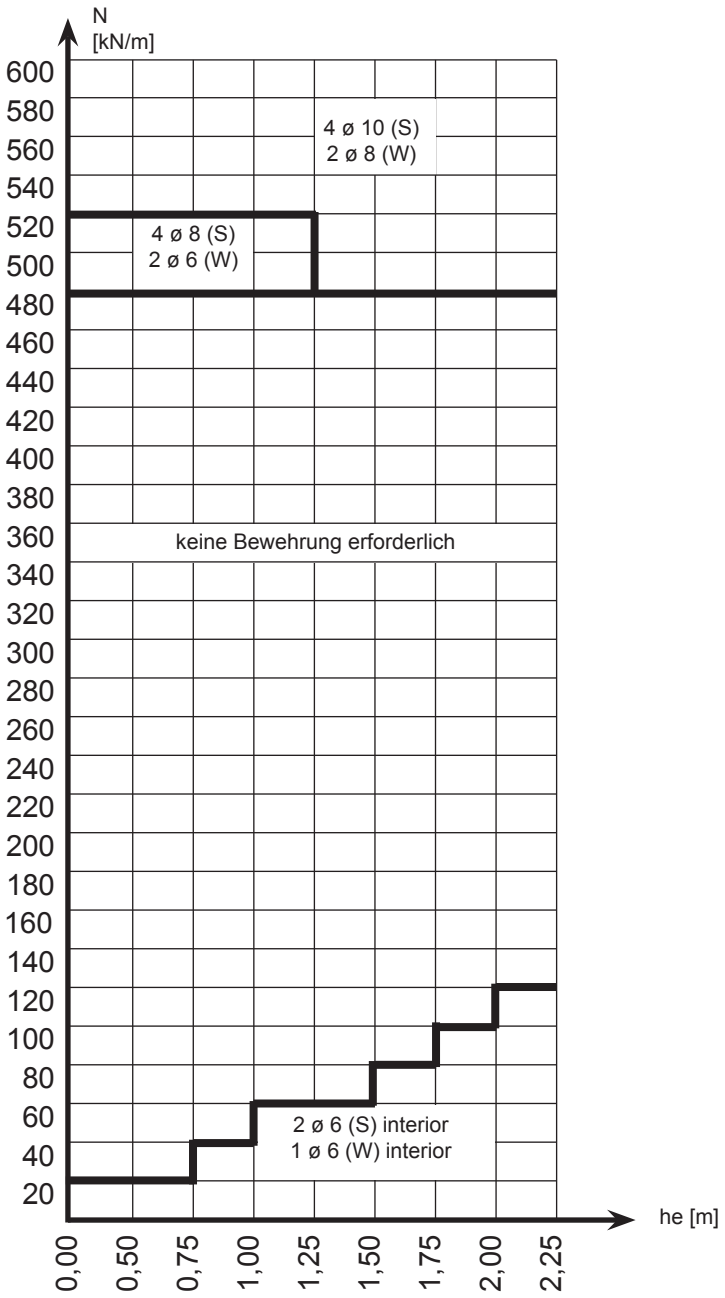
10.1 Tafel 1

H = 2, 25 m

Baustoffe:	Beton	B 25
	Betonstahl	BSt 500S

Hinweis:
Die in ( ) gesetzten Buchstaben bezeichnen die Lage der Stäbe: (S) für senkrecht; (W) für waagrecht

Die Mengenangabe der Stäbe (ø) bezieht sich auf die Anzahl der Stäbe je senkrechten Querschnitt, bzw. je waagrechte Fuge.



Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER BAU
Beratender Ingenieur
BYIK
BAU
11062
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

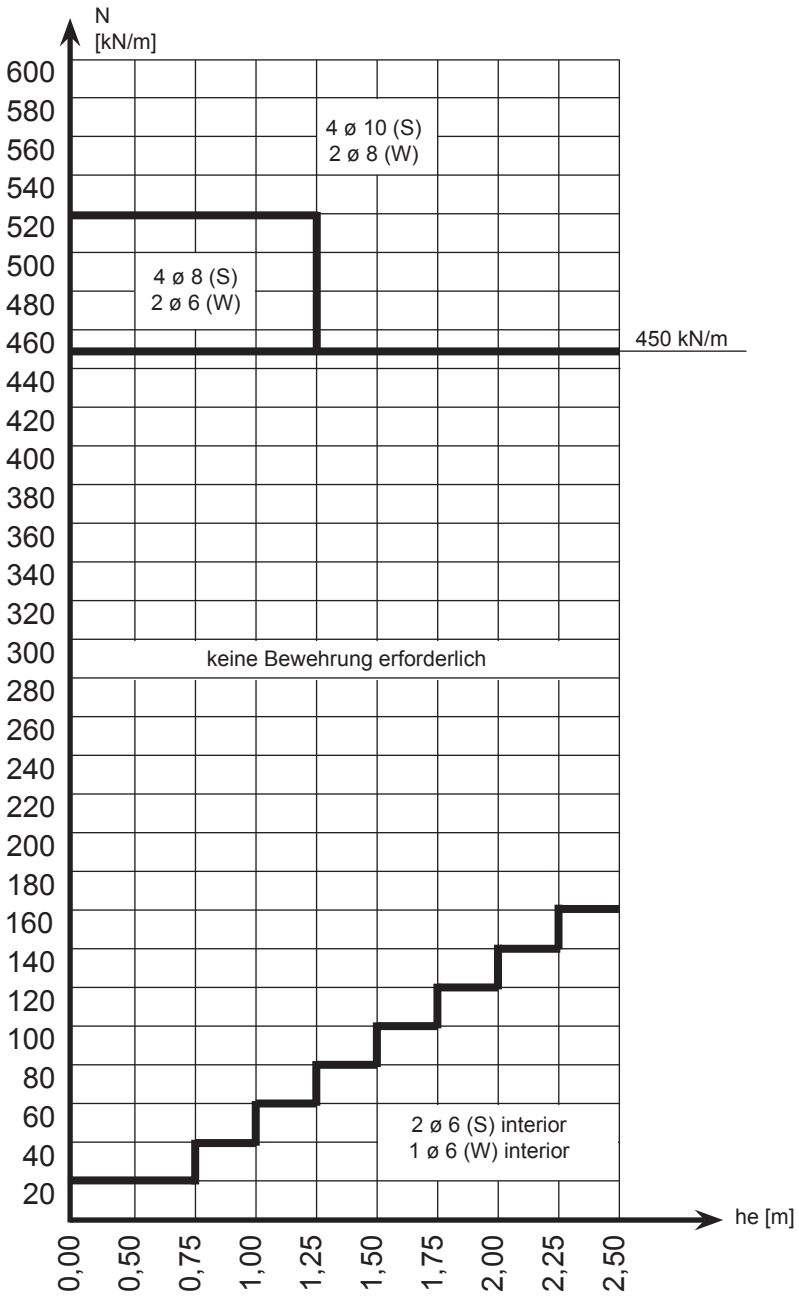
10.2 Tafel 2

H = 2, 50 m

Baustoffe:	Beton	B 25
	Betonstahl	BSt 500S

Hinweis:
Die in ( ) gesetzten Buchstaben bezeichnen die Lage der Stäbe: (S) für senkrecht; (W) für waagrecht

Die Mengenangabe der Stäbe (ø) bezieht sich auf die Anzahl der Stäbe je senkrechten Querschnitt, bzw. je waagrechte Fuge.



Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER BAU KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS
Beratender Ingenieur
BYIK BAU
11062

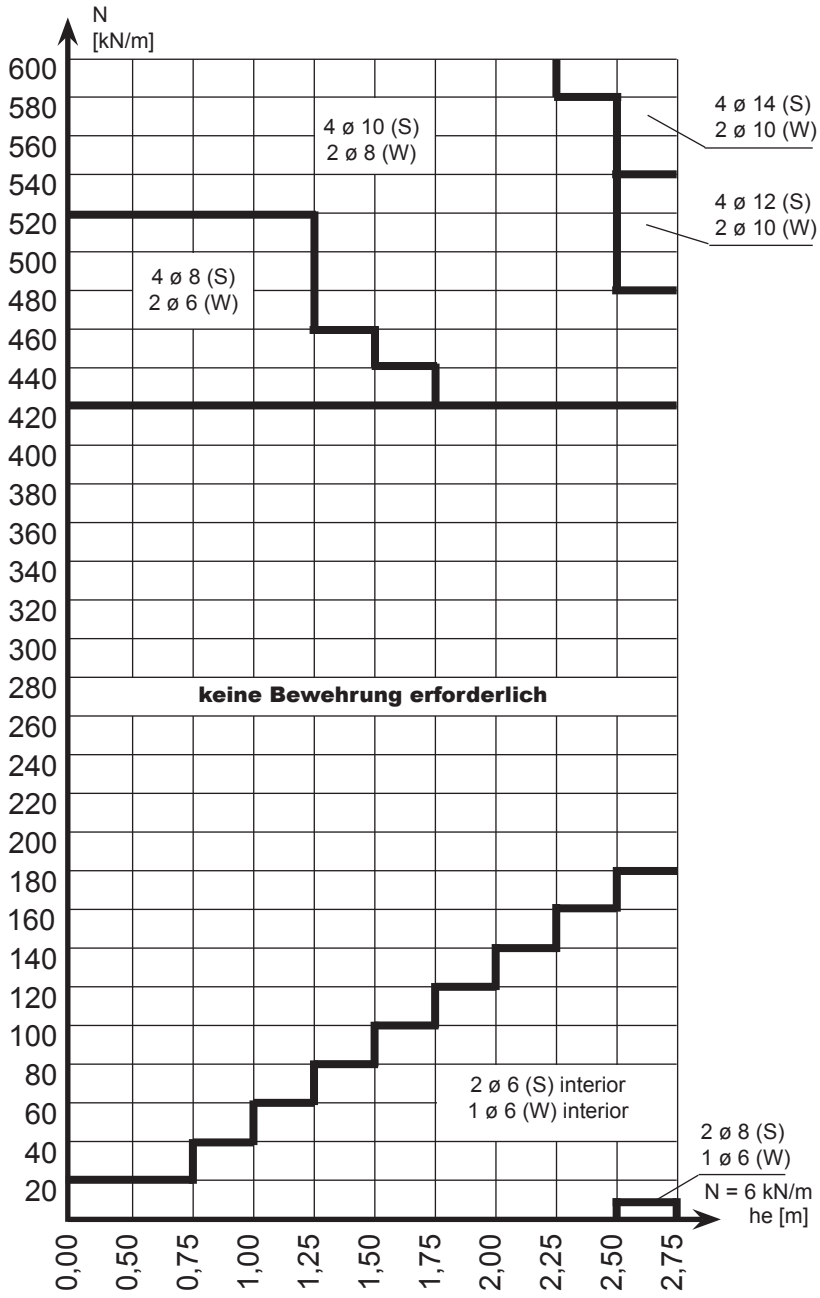
10.3 Tafel 3

H = 2, 75 m

Baustoffe:	Beton	B 25
	Betonstahl	BSt 500S

Hinweis:
Die in ( ) gesetzten Buchstaben bezeichnen die Lage der Stäbe: (S) für senkrecht; (W) für waagrecht

Die Mengenangabe der Stäbe (ø) bezieht sich auf die Anzahl der Stäbe je senkrechten Querschnitt, bzw. je waagrechte Fuge.



Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER BAU
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS
Beratender Ingenieur
BAYIK BAU
11062

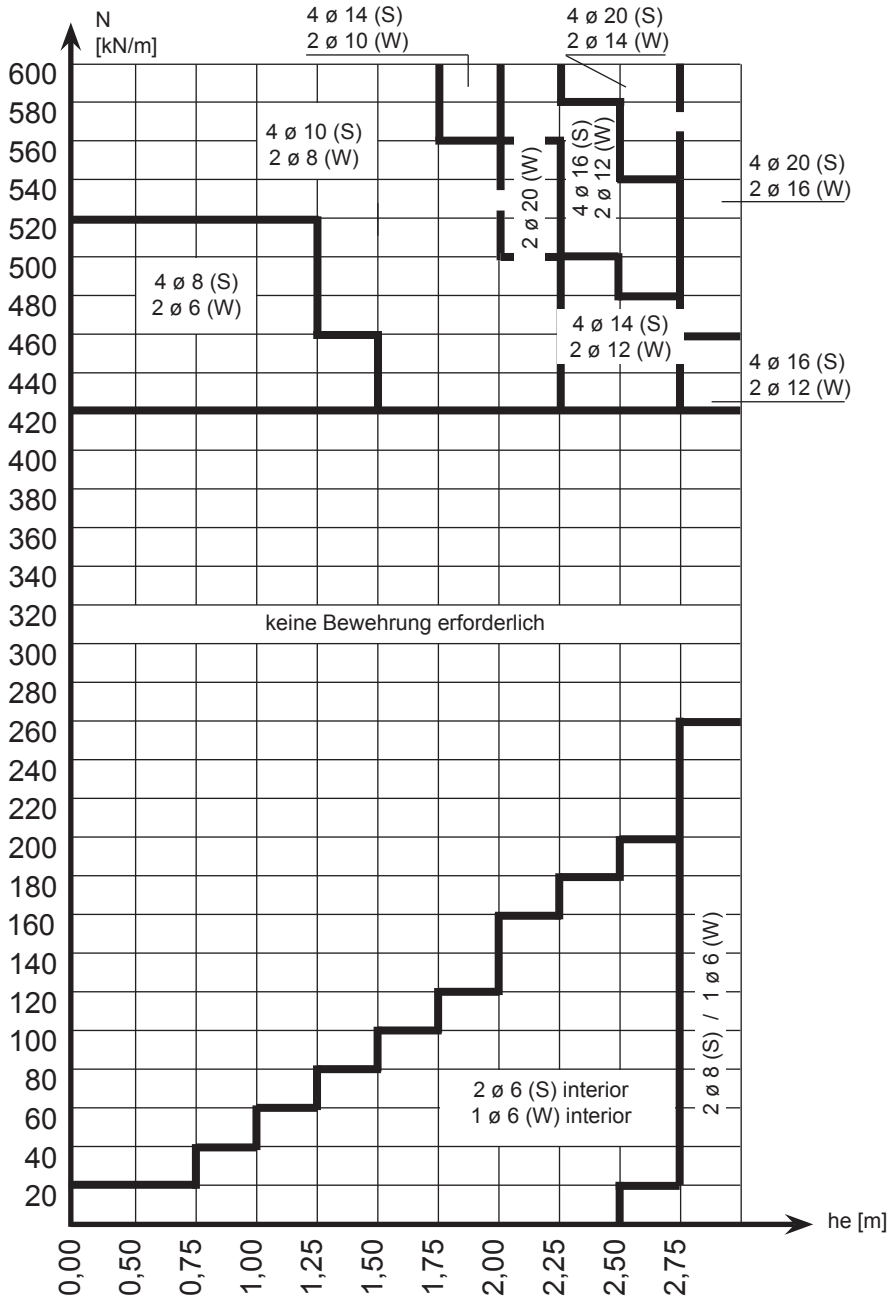
10.4 Tafel 4

H = 3, 00 m

Baustoffe:	Beton	B 25
	Betonstahl	BSt 500S

Hinweis:
Die in ( ) gesetzten Buchstaben bezeichnen die Lage der Stäbe: (S) für senkrecht; (W) für waagrecht

Die Mengenangabe der Stäbe (ø) bezieht sich auf die Anzahl der Stäbe je senkrechten Querschnitt, bzw. je waagrechte Fuge.



Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER BAU
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS
Beratender Ingenieur
BAU
11062

11. Hinweise zum Bewehren von Wänden aus EUROMAC 2 Isolier-Wandschalungselementen.

11.1 Allgemein

Die Bewehrung ist gemäß DIN 1045 Abschn. 18 auszuführen.

Die Biegerollendurchmesser von Haken, Winkelhaken, Schlaufen und Bügel sind gemäß DIN 1045 Abschn. 18.3.1; Tab. 18 auszuführen.

Für die in den Bemessungstabellen gewählten Durchmessern sind die Mindestdurchmesser der Biegerollen in nachstehender Tabelle aufgelistet.

In Wandecken und bei Querwänden ist die Horizontalbewehrung entsprechend Pkt. 11.4 schlaufenförmig zu führen.

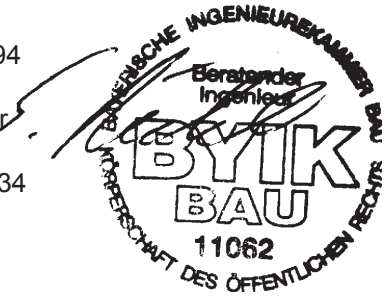
Die Decken sind mit steckeisen entsprechend Pkt. 11.3 mit den Wänden zu verbinden.

Tabelle Biegerollendurchmesser

Nº 1	1 Stab ø	2 3 Haken, Winkelhaken, Bügel, schlaufen		4 5 Schlaufen und Winkelzulagen in Ecken, Querwänden und Deckenauflager	
2	ds (mm)	x ds	B-Rollen ø in mm	x ds	B-Rollen ø in mm
3	6	4	24	20	120
4	8	4	32	20	160
5	10	4	40	20	200
6	12	4	48	20	240
7	14	4	56	20	280
8	16	4	64	20	360
9	20	7	140	20	400

Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

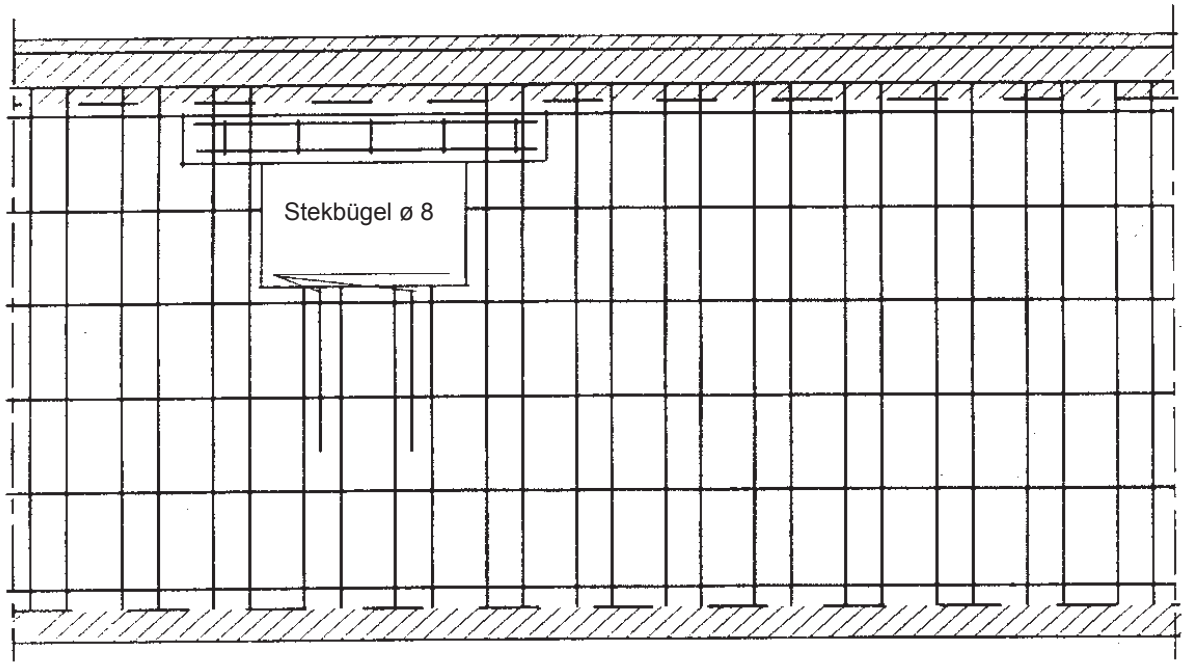


11.1 Ansicht der Wandbewehrung

senkrechte Bewehrung: je Kammer 4 Stäbe entsprechend Tafel

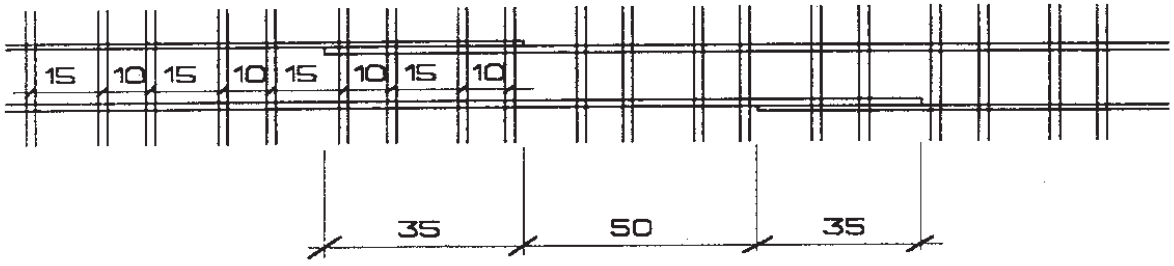
waagrechte Bewehrung: je Fuge 2 Stäbe entsprechend Tafel

Ansicht der Wandbewehrung



11.1 Ansicht Bewehrungsstoß

Stoß der Querbewehrung in der Ansicht

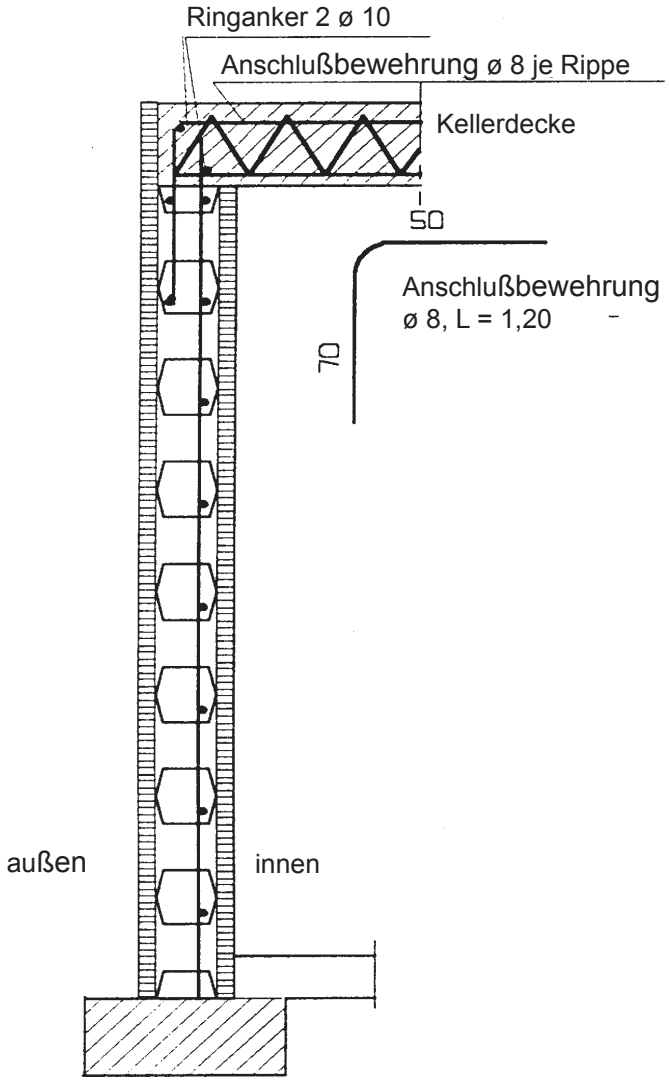


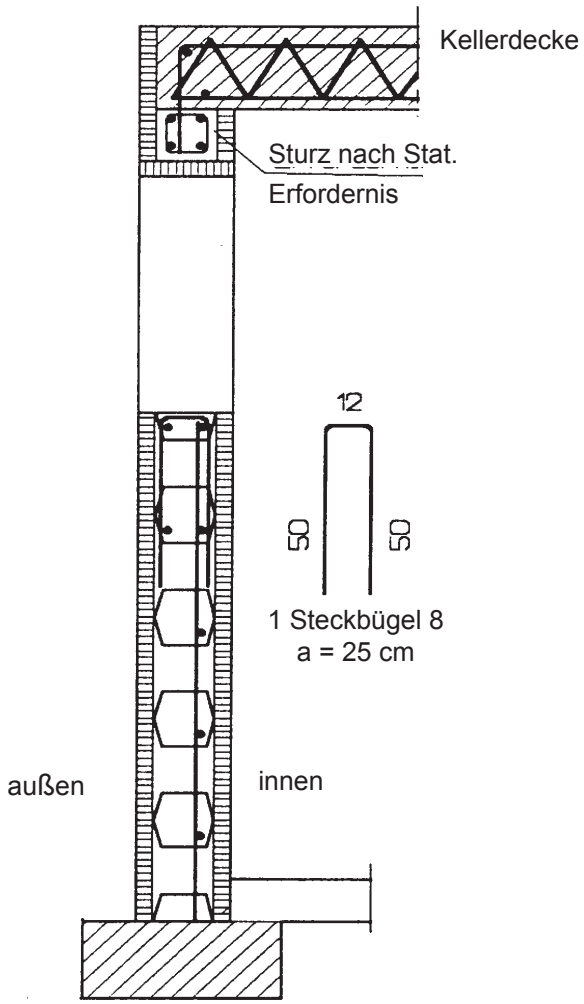
Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

BAYERISCHE INGENIEURKAMMER BAU
Beratender Ingenieur
BYIK BAU
11062
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

11.3 Vertikalschnitte





mit Tür-/Fensteröffnung

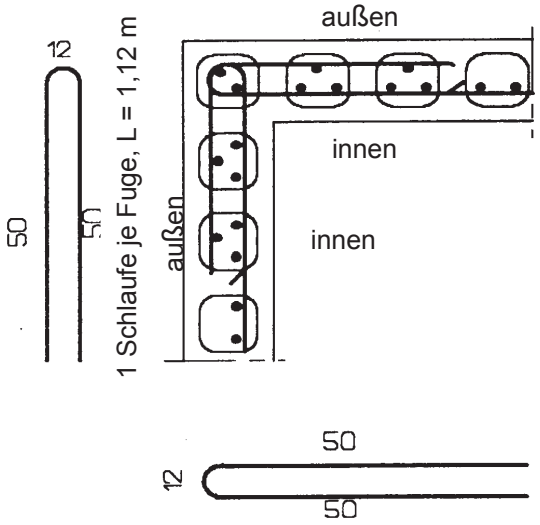
Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

11.4 Horizontalschnitte

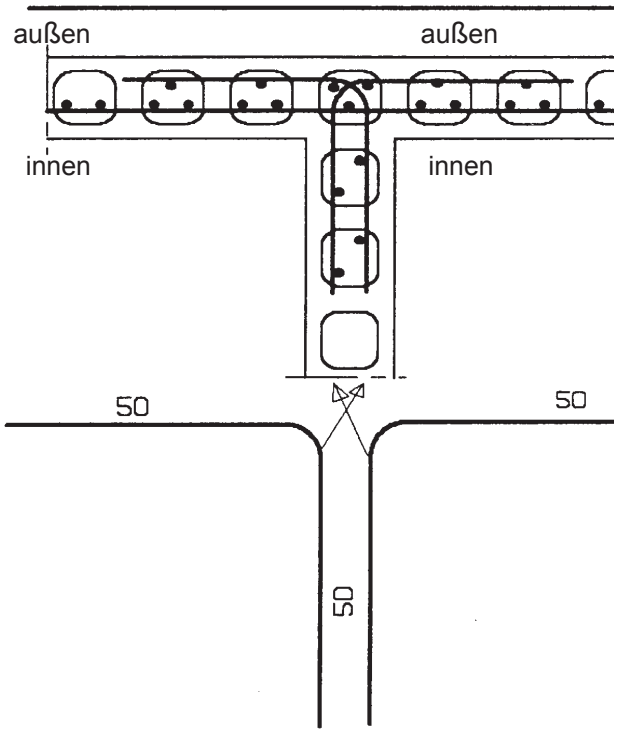
11.4.1 Wandanschlüsse

Ecken



1 Schaufe je Fuge, L = 1,12 m

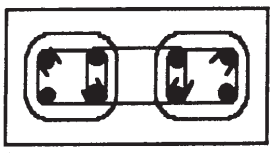
Querwände

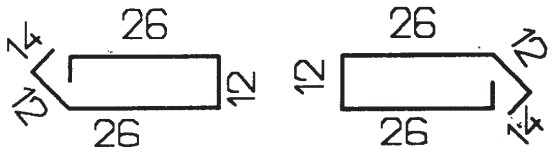


Anschlußbewehrung je Fuge, L = 1,00 m

11.4.2 Pfeiler und Stützen

Horizontalschnitt





2 x 1 Bügel je Fuge; L = 1,04 m

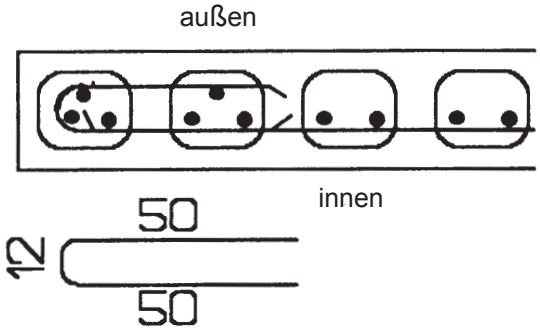
Pfeiler oder Stützen gleich o. kleiner 0,50m sind wie Stahlbetonstützen zu verbügeln.
Die Querschnitte und die Anzahl der Bewehrungsstäbe sind aus den Tafeln zu entnehmen

Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

11.4.3 Freie Ränder

Freie Ränder sind mit Steckbügel einzufassen



1 Schlaufe je Fuge, L = 1,12 m

Feucht, Mai 1994

Diplomingenieur
Erich F. Rühl
Nerrether Weg 34
90537 Feucht

Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

BERLIN

Deutsche Institut für Bautechnik, Reichpretschufer 74 76, D 1000 Berlín 30

Firma
Euromac 2
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57739 FOLSCHVILLER

Neue Postleitzahl ab 01.07.93:
10785 Berlin
Wegen gleitender Arbeitszeit
empfehlen sich Anrufe nur in der
Zeit von 9.00 15.00 Uhr

Telefon: (0 30) 264 87 - 0
Teletex: 308258 IfBt
Telefax: (0 30) 264 87 - 3 20

Geschäftszeichen (bitte immer angeben):	Bearbeiter:	Durchwahl 264 87:	Datum:
I 13-A 397	Behrendt	256	22 August 1994

Betr.: Zulassungsbedürftigkeit der Deckenschalungselemente EUROMAC 2

Vorg.: Ihre Anragen vom 12. April 1994

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Verwendund der Deckenschalungselemente EUROMAC 2 als verlorene Schalung bedarf keiner bauaufsichtlichen Zulassung.
Jedoch sind die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
Für die Beurteilung des Brandverhaltens gilt DIN 4102, des Schallschutzes 4109 und des Wärmeschutzes DIN 4108.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Manleitner

P7 – 556 / 1993

BERECHNUNG DES WÄRMEDURCHLASSWIDERSTANDES
UND DES WÄRMEDURCHGANGSKOEFFIZIENTEN
EINES DECKENAUFBAU MIT EPS-HARTSCHAUM-DECKENELEMENTEN

Antragsteller: **EUROMAC 2 S. à r.l.**
B.P. 22
F – 57730 Folschviller / FRANCE

1. Aufgabenstellung

Das Frauenhofer-Institut für Bauphysik wurde vom Antragsteller beauftragt, den Wärmedurchlaßwiderstand und den Wärmedurchgangskoeffizienten eines Deckenaufbaus mit EPS-Hartschaum-Deckenelementen am Beispiel einer Kellerdecke bzw. einer Zwischengeschoßdecke, jeweils ohne und mit Hartschaum-Aufstockelemente, zu berechnen.
Die Berechnungen erfolgten mit einer dreidimensionalen Finite-Differenzen-Methode.

2. Beschreibung der Elemente und des Deckenaufbaus

Die Formelemente bestehen aus 600mm Breiten und 170 mm hohen expandierten Polystyrol-Hartschaumkörpern mit je 4 Integrierten Hohlräumen der Abmessungen 65 mm x 85 mm. Die Länge kann je nach Anwendung bis zu 4300 mm betragen. Zwischen dem ersten und zweiten sowie

zwischen dem dritten und vierten Hohlraum sind 1 mm dicke Aussteifungsbleche aus Stahl eingeschoben. An derStoßstellen der Elemente befinden sich Betonfüllungen mit Stahlbewehrung (Durchmesser der Stähle 10 mm). Die zur Aufstocknung verwendeten Hartschaumkörper sind 400 mm breit und 80 mm hoch. Bild 1 zeigt schematische Darstellungen der beiden Deckenaufbauten

3. Durchführung der Berechnungen

3.1 Methode

Die Berechnungen erfolgten mit Hilfe eines dreidimensionalen, stationären Finite-Differenzen-Programms, da in [1] beschrieben ist.

3.2 Stoffwerte

Die Wärmeleitfähigkeit des EPS-Hartschaumelementes wurde gemessen und zu 0,035 W/ (m · K) eingesetzt (siehe [2]). Für die übrigen Konponenten des Deckenaufbaus kamen bei der Durchführung der Berechnungen folgende Wärmeleitfähigkeiten zum Ansatz:

- Fliesen: 1,0 W / (m · K)
- Mörtel: 1,0 W / (m · K)
- Estrich: 1,4 W / (m · K)
- Trittschaldämmung: 0,04 W / (m · K)
- Betonfüllung: 2,1 W / (m · K)
- Aussteifungsstahl/Aussteifungsblech: 60 W / (m · K)

3.3 Randbedingungen

Als Randbedingungen wurden die Lufttemperaturen und Wärmeübergangskoeffizienten zu beiden Seiten der Deckenaufbauten wie folgt vorgegeben:

Kellerdecke:

- Lufttemperatur oben: 20 ºC
- Lufttemperatur unten: 10 ºC
- Wärmeübergangskoeffizient oben: 6 W / (m^2 · K)
- Wärmeübergangskoeffizient unten: 6 W / (m^2 · K)

Zwischengeschoßdecke:

- Lufttemperatur oben: 20 ºC
- Lufttemperatur unten: 20 ºC
- Wärmeübergangskoeffizient oben: 8 W / (m^2 · K)
- Wärmeübergangskoeffizient unten: 8 W / (m^2 · K)

4. Ergebnisse der Berechnungen

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

5. Literatur

[1] König, N., Plöger, G. y Schüle, M: Einfluß der Abmessungen und der Hohlkammerausbildung von Hohlblocksteinen auf die Wärmedämmung von Mauerwerk aus Bimsbaustoffen. Untersuchungen durchgeführt unter Förderung der Forschungsvereinigung Rheinischen Bimsindustrie e.V., Neuwied (1984). Bericht BW 171/84 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (1984).

[2] Prüfbericht P1-473/1993 des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik vom 28. Okt. 1993 über die Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit nach DIN 52 612 (Plattengerät) von EPS-Platten, herausgesägt aus EPS-Schalungssteinen.

Dieser Prüfbericht besteht aus 4 Seiten, 1 Tabelle und 1 Bild.

Stuttgart, den 31. Dezember 1993

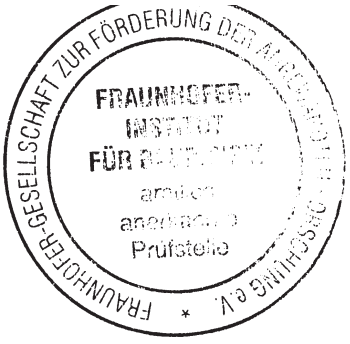
Bearbeiter	Abteilungsleiter	Institutsleiter i.V.
Dr.-Ing. T. Tanaka	Dipl.-Phys. N. König	Prof. Dr.-Ing. W. Fasold

Auszugsweise veröffentlichung nur mit schriftlicher Genehmigung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik gestattet.

Tabelle 1 Wärmedurchlaßwiderstände und Wärmedurchgangskoeffizienten des Keller- und Zwischengeschoß-Deckenaufbaus aus Hartschaum-Deckenelementen mit und ohne Aufstockelement.

Deckenaufbau	Deckentyp	Wärmedurchlaß-widerstand		Wärmedurchgangskoeffizient	
-	-	$m^2 \cdot K/W$	$m^2 \cdot h \cdot grd/kcal$	$W/(m^2 \cdot K)$	$kcal/(m^2 \cdot h \cdot grd)$ *)
ohne Aufstockelement	Kellerdecke	2,65	3,08	0,33	0,28
	Zwischengeschoßdecke	2,65	3,08	0,34	0,29
mit Aufstockelement	Kellerdecke	3,05	3,55	0,30	0,26
	Zwischengeschoßdecke	3,05	3,55	0,30	0,26

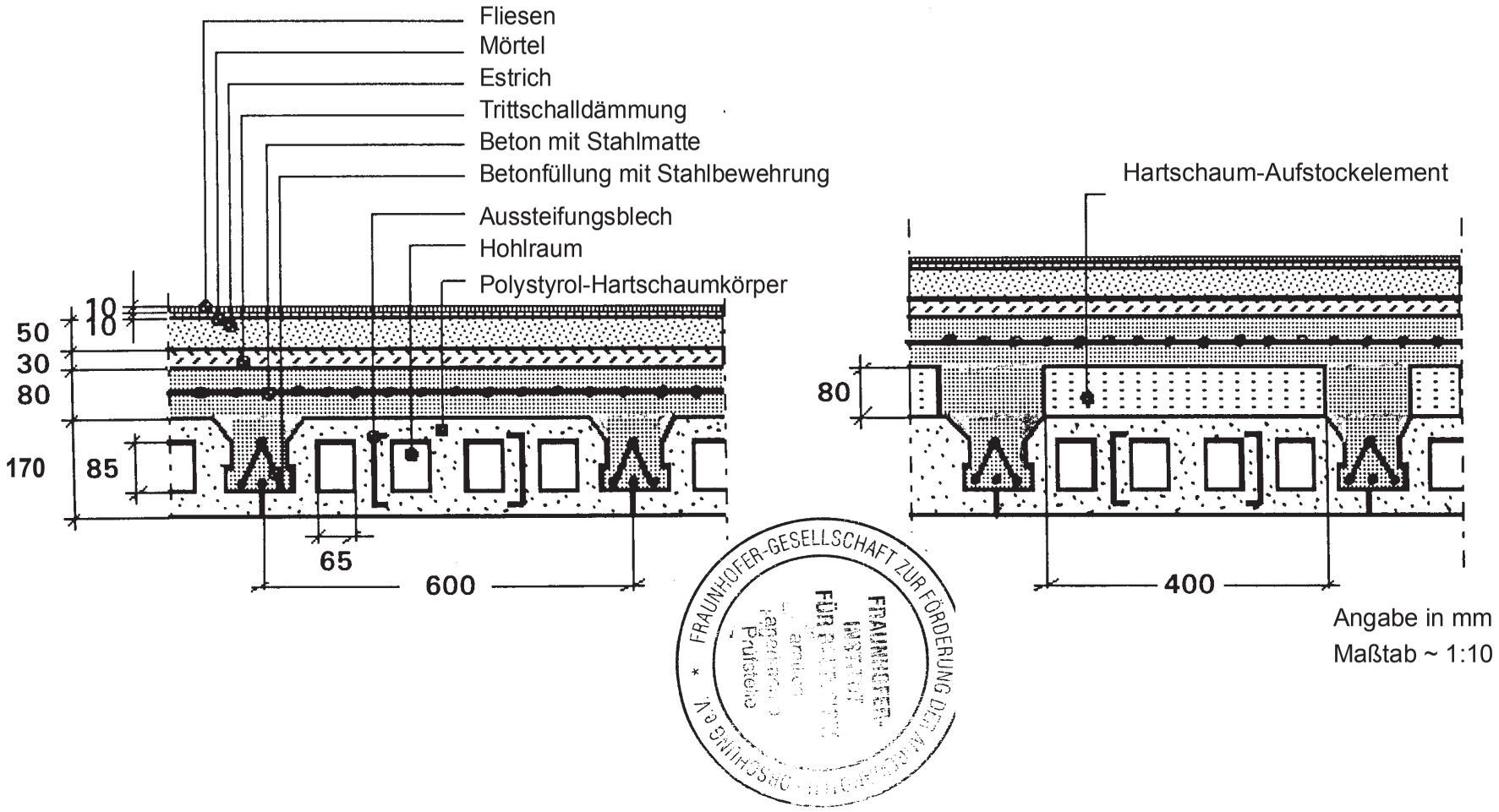
*)
Der Umrechnungsfaktor zwischen den Einheiten $W/(m^2 \cdot K)$ y $kcal/(m^2 \cdot h \cdot grd)$ beträgt $1\ W/(m^2 \cdot K) = 0{,}86\ kcal/(m^2 \cdot h \cdot grd)$.



Kellerdecke/Zwischengeschoßdecke

ohne Aufstockelement

mit Aufstockelement



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG e.V.
FRAUNHOFER INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
Prüfstelle

Bild. 1: Schnitt-Darstellungen der den Berechnungen zugrunde gelegten Deckenaufbauten mit integrieten EPS-Hartschaumelementen und ohne/mit Aufstockelementen.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. h.c. Dr. E. h. Karl A. Gertis
Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung - Entwicklung - Prüfung - Demonstration - Beratung

P – BA 60 / 1994

Luftschalldämmung einer Decke nach DIN 52 210

Antragsteller: **EUROMAC 2 S. à r.l.**
B.P. 22
F – 57730 Folschviller / FRANCE

1. Ort und Datum der Messung

Die Messung wurde am 1. März 1994 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

2. Prüfgegenstand

Trenndecke aus Polystyrol-Hartschaum-Fertigteilen (Aufbau siehe Bild 1).
Produktbezeichnung: MHP-Deckenelement EUROMAC 2. Die fertigen Einzelelemente bestanden aus Polystyrol-Hartschaum mit je 2 Aussteifungsblechen unnd waren stumpf aneinanderstoßend verlegt. Die auf der umlaufenden Konsole des Deckenprüfstandes aufliegenden Einzelelemente wurden durch Verfüllen der Zwischenräume mit Beton, mit eingelegter Stahlbewehrung, verbunden. Auf die Einzelelemente wurde eine ca 6 cm starke Betonschicht mit: eingelegter Stahlbewehrung aufgebracht. Abmessungen eines Fertigteils: ca. 376 cm x 60 cm x 16 cm (L x B x H). Über der Betonschicht: wurde folgender Estrichaufbau aufgebracht (von oben nach unten):

50 mm	Zementestrich	
	Flächenbezogene Masse:	94 kg/m^2

Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Nobelstr. 12 · D-70569 Stuttgart · Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart · Telefon (07 11) 9 70 - 00 • Telefax (07 11) 9 70 - 33 95
Miesbacher Str. 10 · D-83626 Valley ·Postfach 11 52 · D-83601 Holzkirchen · Telefon (0 80 24) 643 - 0 · Telefax (0 80 24) 6 43 - 66
Plauener Straße 163-165 · D-13053 Berlin · Telefon (030) 97 83 - 31 15 · Telefax (030) 97 83 - 20 90

35/30 mm	Mineralfaser-Estrichdämmplatten nach DIN 18 165 Abmessung 1250 mm x 600 mm, Steifigkeitsgruppe 10, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035.
0,2 mm	PE-Folie

Randisolierung aus 15 mm Mineralfaserstreifen.
Unter den Fertigteilen wer eine abgehängte Unterdecke aus Gipskartonplatten angebracht: Luftzwischenraum von ca. 150 mm, Gipskarton 12,5 mm, flächenbezogene Masse ca. 10 kg/m^2. Die Unterdecke war verspachtelt und ringsum dauerplastisch abgedichtet.

Abmessungen des Prüflings: 4 m x 5 m x 0,46 m (L x B x H).
Flächenbezogene Masse: 240 kg/m^2 (berechnet aus Abbruchmasse).
Flankenanschlüsse: Zwischen Decke und Konsole bzw. Prüfstandsflanken befand sich je eine Lage PE-Folie 0,2 mm dick. Der Zwischenraum zwischen Decke und Prüfstandsflanken war mit Beton verfüllt.

3. Probenahme

Rohdecke und Estrich wurden vom Antragsteller am 24. Januar 1994 angeliefert und am 8. Februar 1994 aufgebaut, die Unterdecke am 1. März 1994.

4. Prüfverfahren

Gemessen wurde in einem Deckenprüfstand mit bauähnlicher Flankenübertragung nach DIN 52 210, Teil 2, Ausgabe 1984. Die Messung wurde entsprechend DIN 52 210, Teil 1, Ausgabe 1984 und Teil 3, Ausgabe 1987 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Schalldämm-Maßes erfolgte nach DIN 52 210, Teil 4, Ausgabe 1984. Prüfschall war Terzrauschen. Das Schalldämm-Maß wurde nach folgender Beziehung ermittelt:

$$R' = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A) \quad dB.$$

Dabei bedeuten:

R'	=	Schalldämm-Maß
L_1	=	Schallpegel im Senderaum
L_2	=	Schallpegel im Empfangsraum
S	=	Fläche des Prüfgegenstandes
A	=	äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.

Die Mittelung des Schallpegels im Sende- und Empfangsraum geschah durch Bewegung des Mikrofons und einen Schallpegelmesser mit Mittelungseinrichtung nach DIN 45655.

5. Meßergebnisse

Die Meßwerte des Schalldämm-Maßes sind in Abhängigkeit von der Frequenz in Bild 2 dargestellt. Das bewertete Schalldämm-Maß beträgt

$$R'_w = 56 \text{ dB}.$$

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 2 Bildern. Die auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 15. März 1994
DB/UB

Bearbeiter

D. Brandstett

Dipl.-Ing. D. Brandstetter

Prüfstellenleiter und Abteilungsleiter:

i.V. Scholl

Dr.-Ing. W. Scholl

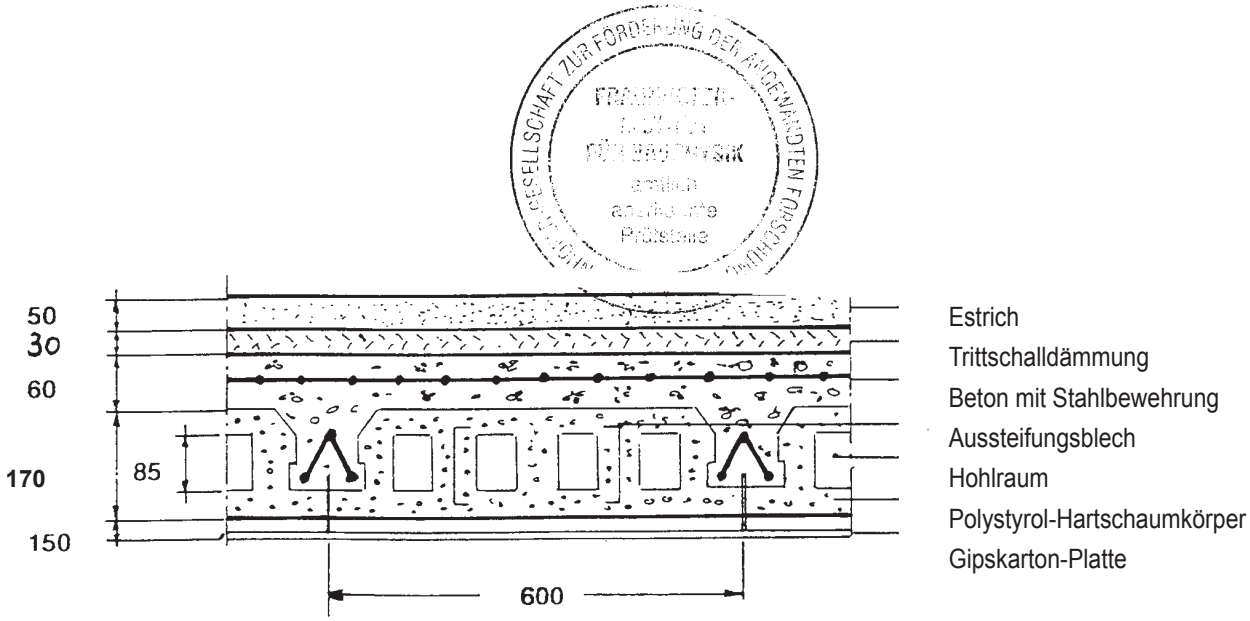


Bild 1: Schnitt durch die geprüfte Decke (Zeichnung des Antragstellers)

Schalldämm-Maß nach DIN 52 210 Teil 3	P-BA60/1994 Bild 2
Antragsteller: EUROMAC 2 – F – 57 730 Folschviller	Baumusterprüfung

Prüfgegenstand:
Trenndecke aus Polystyrol-Hartschaum-Fertigteilen (Aufbau siehe Bild 1).
Beschreibung siehe Textteil Prüfgegenstand.
Über der Betonschicht wurde folgender Estrichaufbau aufgebracht
(von oben nach unten):

50 mm	Zementestrich Flächenbezogene Masse:	94 kg/m^2
35/30 mm	Mineralfaser-Estrichdämmplatten nach DIN 18 165, Abmessung 1250 mm x 600 mm, Steifigkeitsgruppe 10, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035	
0,2 mm	PE-Folie	

Randisolierung aus 15 mm Mineralfaserstreifen.
Unter den Fertigteilen war eine abgehängte Unterdecke aus Gipskartonplatten angebracht:
Luftzwischenraum von ca. 150 mm, Gipskarton 12,5 mm, fiächenbezogene Masse ca. 10kg/m^2.

Prüffläche: 17.30 m^2

Prüfräume:
Volumen: V_s = 81 m^3
V_e = 51 m^3
Art: Prüfstand
Zustand: leer

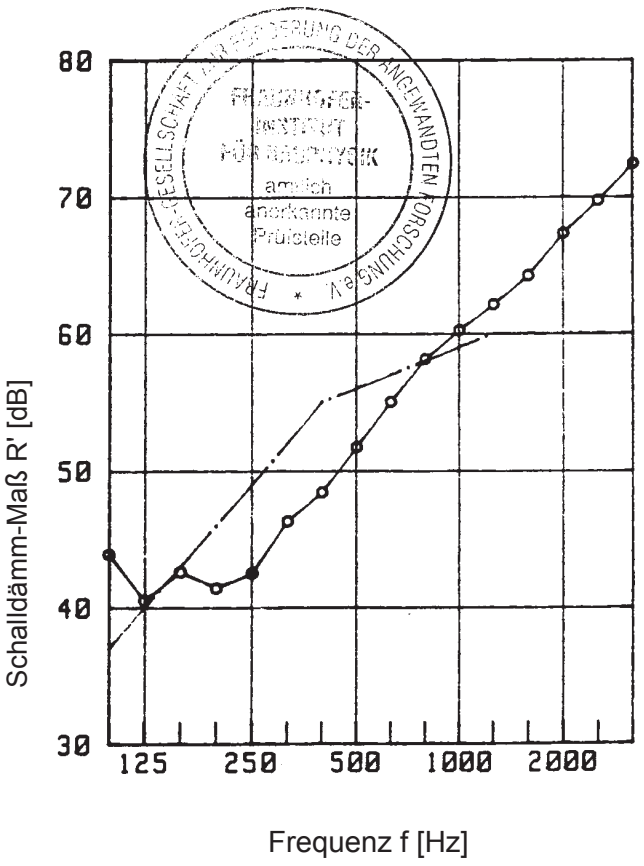
Prüfschall: Terzrauschen

Prüfverfahren:
DIN 52 210-03-M-L-PFL-D

Prüfdatum: 1. März 1994

Bewertetes Schalldämm-Maß

R'_w = 56 dB



Stuttgart, den 15. März 1994	**Fraunhofer-Institut für Bauphysik** **Prüfstellenleiter:** i.V.

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Institutsleiter: Univ. Prof. Dr.-Ing. habil. h.c. Dr. E. h. Karl A. Gertis
Amtlich anerkannte Prüfstelle für die Zulassung neuer Baustoffe, Bauteile und Bauarten
Forschung - Entwicklung - Prüfung - Demonstration - Beratung

P – BA 61 / 1994

Trittschalldämmung einer Decke nach DIN 52 210

Antragsteller: **EUROMAC 2 S. à r.l.**
BP 22
F – 57730 Folschviller / FRANCE

1. Ort und Datum der Messung

Die Messung wurde am 1. März 1994 im Technikum des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik in Stuttgart durchgeführt.

2. Prüfgegenstand

Trenndecke aus Polystyrol-Hartschaum-Fertigteilen (Aufbau siehe Bild 1).
Produktbezeichnung: MHP-Deckenelement EUROMAC 2. Die fertigen Einzelelemente bestanden aus Polystyrol-Hartschaum mit je 2 Aussteifungsblechen und waren stumpf aneinanderstoßend verlegt. Die auf der umlaufenden Konsole des Deckenprüfstandes aufliegenden Einzelelemente wurden durch Verfüllen der Zwischenräume mit Beton, mit eingelegter Stahlbewehrung, verbunden. Auf die Einzelelemente wurde eine ca 6 cm starke Betonschicht mit eingelegter Stahlbewehrung aufgebracht. Abmessungen eines Fertigteils: ca. 376 cm x 60 cm x 16 cm (L x B x H), über der Betonschicht wurde folgender Estrichaufbau aufgebracht (von oben nach unten):

50 mm	Zementestrich	
	Flächenbezogene Masse:	94 kg/m^2

Fraunhofer-Institut für Bauphysik
Nobelstr. 12 · D-70569 Stuttgart · Postfach 80 04 69, D-70504 Stuttgart · Telefon (07 11) 9 70 - 00 • Telefax (07 11) 9 70 - 33 95
Miesbacher Str. 10 · D-83626 Valley · Postfach 11 52 · D-83601 Holzkirchen · Telefon (0 80 24) 643 - 0 · Telefax (0 80 24) 6 43 - 66
Plauener Straße 163-165 · D-13053 Berlin · Telefon (030) 97 83 - 31 15 · Telefax (030) 97 83 - 20 90

35/30 mm	Mineralfaser-Estrichdämmplatten nach DIN 18 165 Abmessung 1250 mm x 600 mm, Steifigkeitsgruppe 10, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035.
0,2 mm	PE-Folie

Randisoliering aus 15 mm Mineralfaserstreifen.
Unter den Fertigteilen war eine abgehängte Unterdecke aus Gipskartonplatten angebracht. Luftzwischenraum von ca. 150 mm, Gipskarton 12,5 mm, flächenbezogene Masse ca. 10 kg/m^2. Die Unterdecke war verspachtelt und ringsum dauerplastisch abgedichtet.

Abmessungen des Prüflings: 4 m x 5 m x 0,46 m (L x B x H).
Flächenbezogene Masse: 240 kg/m^2 (berechnet aus Abbruchmasse).
Flankenanschlüsse: Zwischen Decke und Konsole bzw. Prüfstandsflanken befand sich je eine Lage PE-Folie 0,2 mm dick. Der Zwischenraurn zwischen Decke und Prüfstandsflanken war mit Beton verfüllt.

3. Probenahme

Rohdecke und Estrich wurden vom Antragsteller am 24. Januar 1994 angeliefert und am 8. Februar 1994 aufgebaut, die Unterdecke am 1. März 1994.

4. Prüfverfahren

Gemessen wurde in einem Deckenprüfstand mit bauähnlicher Flankenübertragung nach DIN 52 210, Teil 2, Ausgabe 1984. Die Messung wurde entsprechend DIN 52 210, Teil 1, Ausgabe 1984 und Teil 3, Ausgabe 1987 durchgeführt. Die Berechnung des bewerteten Norm-Trittschall-pegels erfolgte nach DIN 52 210, Teil 4, Ausgabe 1984. Der Norm-Trittschallpegel wurde nach folgender Beziehung ermittelt.

$$L'_n = L + 10 \lg (A/A_0) \text{ dB}.$$

Dabei bedeuten:

L'_n = Norm-Trittschallpegel
L = Schallpegel im Empfangsraum bei Hammerwerkanregung des untersuchten Bauteils
A = äquivalente Absorptionsfläche im Empfangsraum, bestimmt aus Messungen der Nachhallzeit.
A_0 = Bezugs-Absorbtionsfläche (10 m^2).

Die Mittelung des Schallpegels im Empfangsraum geschah durch Bewegung des Mikrofons und einen Schallpegelmesser mit Mittelungseinrichtung nach DIN 45655.

5. Meßergebnisse

Die Meßwerte des Norm-Trittschallpegels sind in Abhängigkeit von der Frequenz in Bild 2 dargestellt. Der bewertete Norm-Trittschallpegel der Decke beträgt

$$L'_{n,w} = 46 \text{ dB}.$$

Dieser Prüfbericht besteht aus 3 Seiten und 2 Bildern. Die auszugsweise Veröffentlichung ist nur mit der schriftlichen Genehmigung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik gestattet.

Stuttgart, den 15 März 1994
DB/UB

Bearbeiter

D. Brandstetter

Dipl.-Ing. D. Brandstetter

Prüfstellenleiter und Abteilungsleiter:

i.V.

Dr.-Ing. W. Scholl

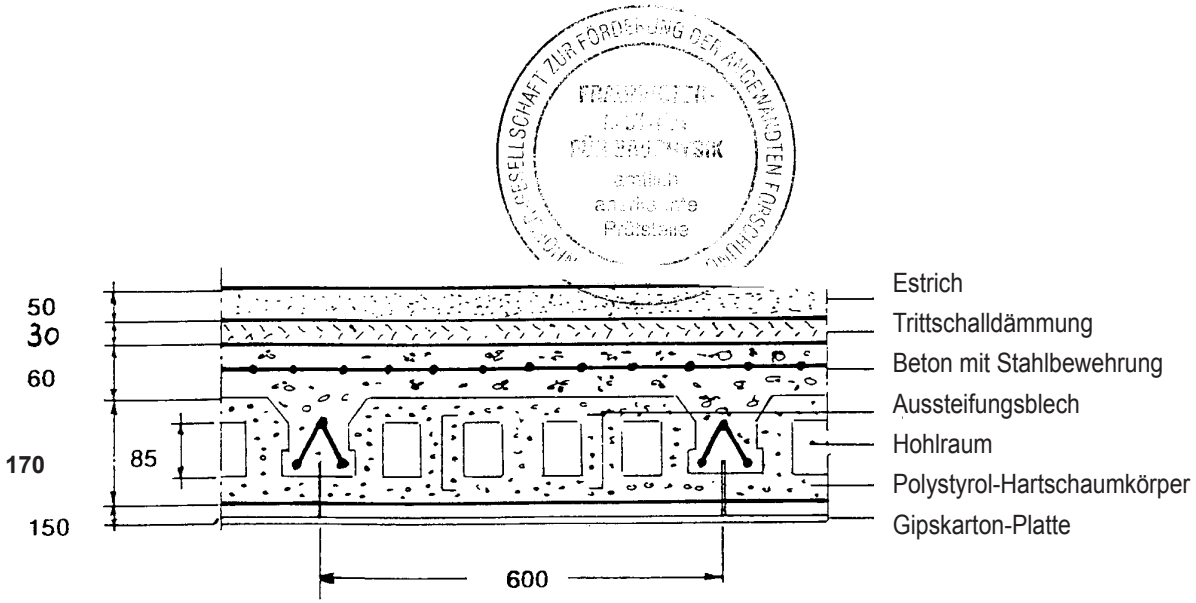


Bild 1: Schnitt durch die geprüfte Decke (Zeichnung des Antragstellers)

Norm-Trittschallpegel nach DIN 52 210 Teil 3

Antragsteller: EUROMAC 2 – F – 57 730 Folschviller

P-BA61/1994
Bild. 2

Baumusterprüfung

Prüfgegenstand:
Trenndecke aus Polystyrol-Hartschaum-Fertigteilen (Aufbau siehe Bild 1).
Beschreibung siehe Textteil Prüfgegenstand.
Über der Betonschicht wurde folgender Estrichaufbau aufgebracht
(von oben nach unten):

50 mm	Zementestrich	
	Flächenbezogene Masse:	94 kg/m^2
35/30 mm	Mineralfaser-Estrichdämmplatten nach DIN 18 165, Abmessung 1250 mm x 600 mm, Steifigkeitsgruppe 10, Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035	
0,2 mm	PE-Folie	

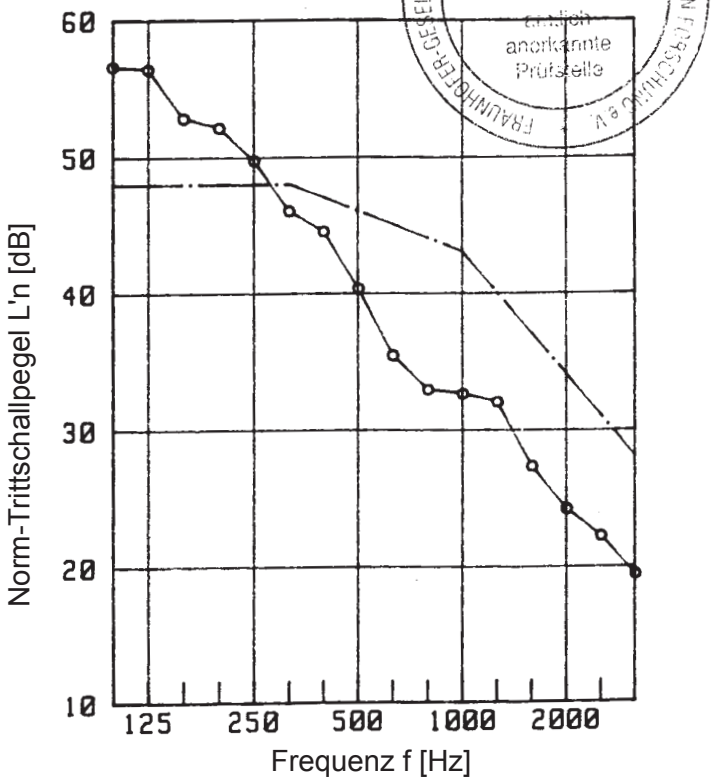
Randisolierung aus 15 mm Mineralfaserstreifen.
Unter den Fertigteilen war eine abgehängte Unterdecke aus Gipskartonplatten angebracht:
Luftzwischenraum von ca. 150 mm, Gipskarton 12,5 mm, fiächenbezogene Masse ca. 10kg/m^2.

Prüffläche: 17.30 m^2

Prüfräume:
Volumen: V_s = 81 m^3
V_e = 51 m^3
Art: Prüfstand
Zustand: leer

Prüfverfahren:
DIN 52 210-03-M-T-PFL-D

Prüfdatum: 1. März 1994



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG e.V.
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
amtlich anerkannte Prüfstelle

Bewerteter Norm-Trittschallpegel

$L'_{n,w}$ = 46 dB

Stuttgart, den
15. März 1994

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Prüfstellenleiter: i.V. Gösele

AMTLICHE MATERIALPRÜFANTSTALT FÜR DAS BAUWESEN
beim INSTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ
Direktoren: Prof. Dr.-Ing. H. Falkner, Prof. Dr.-Ing. F.S. Rostásy

iBMB
TU
BRAUNSCHWEIG

Neue Postleitzahl: 38106

Amtl.Materialprüfanstalt für das Bauwesen · Beethovenstr. 52, 3300 Braunschweig

Euromac 2
Carreau de la Mine B.P. 22

F-57730 Folschviller
Frankreich

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Sachbearbeiter	Tel. Durchwahl	Braunschweig den
mdl.	29.09.93	50/Nau/Ma	H. Nause	-5475	14.01.1994

Brandschutztechnische Beurteilung von EUROMAC 2 -Decke

2 Anlagen

Sehr geehrte Damen und Herren,

rnit Gespräch vom 29.09.1993 baten Sie uns um die Erstellung einer brandschutztechnischen Beurteilung der Euromac2 -Decke Bei der Euromac2 -Decke handelt es sich um einen Schalkörper aus Polystyrol und einer dort aufbetonierten Stahlbetonrippendecke. Die Stahlbetonrippendecke besteht aus einem 7 cm dicken Spiegel und einer 12 cm breiten und 16 cm hohen Rippe. Auf dem Spiegel wird ein rnindestens 40 mm dicker nichtbrennbarer Estrich angeordnet. In der Rippe werden unten mindestens 2 Längseisen angeordnet. Weitere konstruktive Einzelheiten hierzu sind den Anlagen 1 und 2 zu diesem Schreiben zu entnehmen.

In brandschutztechnischer Hinsicht ist der Schallungsträger aus Polystyrol nicht ansetzbar. Die Feuerwiderstandsdauer muß lediglich durch die Stahlbetonrippenkonstruktion erbracht werden. Aufgrund der vorliegenden Abmessungen der Stahlbetonrippendecke bestehen keinerlei Bedenken, diese Konstruktion in die Feuerwiderstandsklasse F 60 nach dem Entwurf von DIN 4102 Teil 4, Tabelle 6 von Ausgabe 1993 einzustufen. Diese Klassifizierung gilt jedoch nur, wenn die Zugbewehrung der Rippen einen unteren Achsabstand bzw. seitlichen Achsabstand von 40 mrn bzw. 50 mm aufweist.

Blatt 2 zum Schreiben 50/Nau/Ma vom 14.01.1994
an EUROMAC 2, Folschviller

Besondere Hinweise

Die vorstehende Beurteilung gilt nur, sofern die lastableitenden und aussteifenden Bauteile ebenfalls eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 60 Minuten aufweisen. Die Gültigkeitsdauer der vorstehenden Beurteilung endet am 14.01.1999. Die Gültigkeitsdauer kann auf Antrag verlängert werden.

Mit freundlichen Grüßen
i.A.

Dipl.-Ing. Nause
(Sachbearbeiter)

MATERIALPRÜFANSTALT FÜR DAS BAUWESEN

INSTITUT FÜR BAUSTOFFE, MASSIVBAU UND BRANDSCHUTZ

iBMB

MPA
BRAUNSCHWEIG

Amtl.Materialprüfanstalt für das Bauwesen · Beethovenstr. 52, 3300 Braunschweig

EUROMAC 2
Carreau de la Mine
B.P. 22

F-57730 Folschviller
Frankreich

Ihre Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unsere Zeichen	Sachbearbeiter	Tel. Durchwahl	Braunschweig den
Scheer	19.02.1999	043/99-Sch- (3929/9299)	H. Schmidt	-5475	1999-03-02

Gültigkeit der brandschutztechnischen Beurteilung 50/Nau/Ma vom 14.01.1994.

Sehr geehrte Damen und Herren,

aufgrund Ihrer Anfrage vom 19.02.1999 teilen wir Ihnen mit, daß die in der o.a. brandschutztechnischen Beurteilung gemachten Aussagen zum Brandverhalten von

"Mac 2-Decken" hinsichtlich der Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse F 60 weiterhin Gültigkeit besitzen.

Die Gültigkeit der brandschutztechnischen Beurteilung 50/Nau/Ma vom 14.01.1994 in Verbindung mit diesem Schreiben endet am 14.01.2004.

Diese brandschutztechnische Beurteilung kann zusammen mit DIN 4102-4: 1994-03 als Nachweis im bauaufsichtlichen Verfahren verwendet werden, da die Abweichungen vom jeweiligen Nachweis brandschutztechnisch als „nicht wesentlich" bewertet werden.

Mit freundlichem Gruß

Der Direktor
i.A.

Dipl.-Ing. Nause
(stellv. Abteilungsleiter

Der Sachbearbeiter

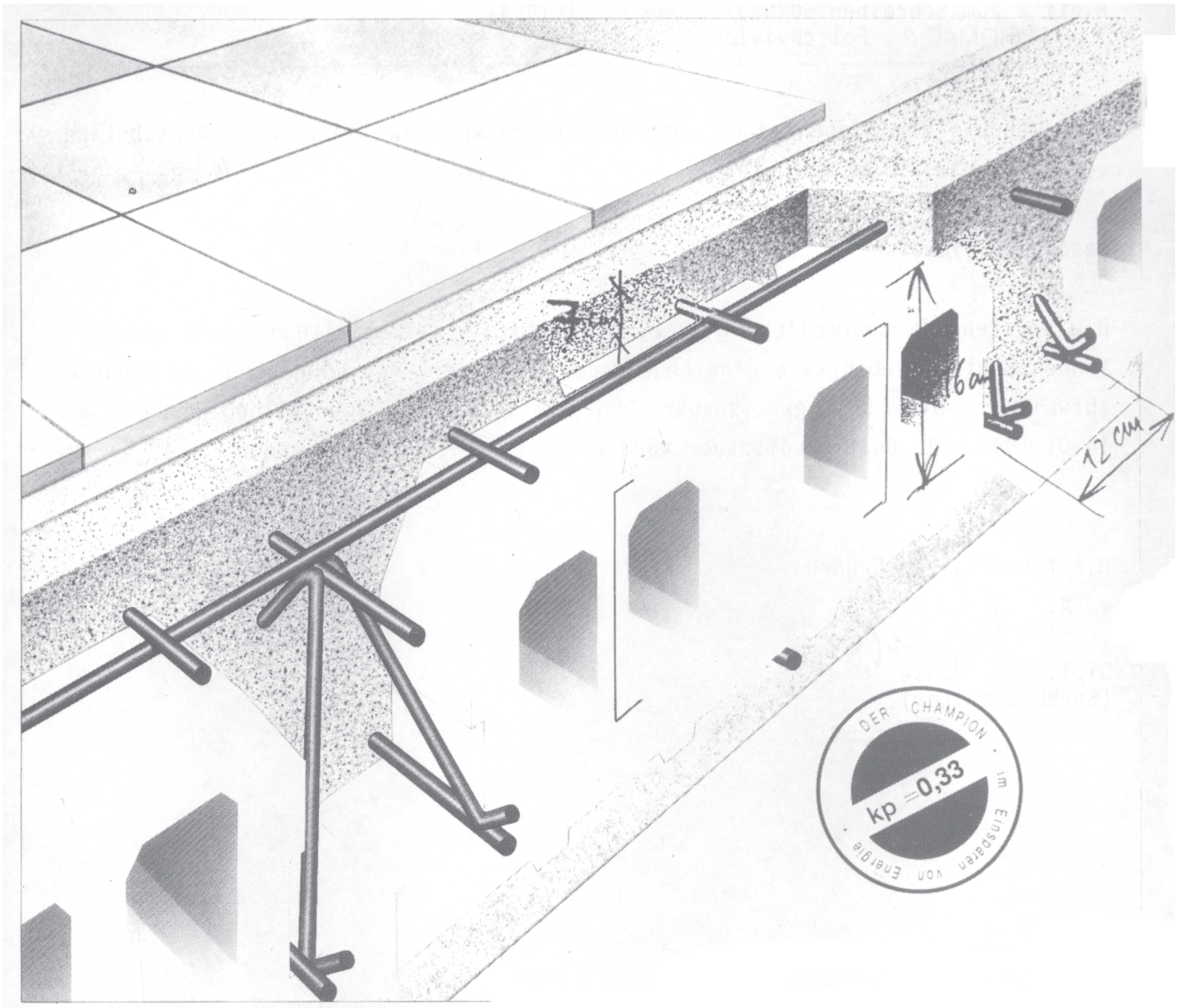
Dipl.-Ing. Schmidt

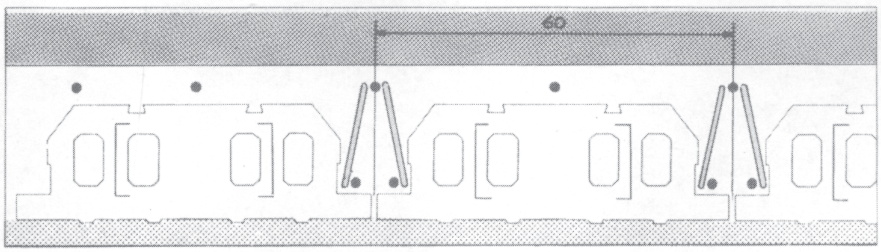
Materialprüfanstalt für das Bauwesen
Technische Universität Braunschweig
Beethovenstraße 52
D-38106 Braunschweig

Tel +49-(0)531-391-5431
Fax +49-(0)531-391-4573
E-Mail mpa@tu-bs.de
http://www.mpa.tu-bs.de

Norddeutsche Landesbank Hannover
Kto. 106 020 050 (BLZ 250 500 00)
Swift-Code: NOLADE 2H
USt.-ID-Nr. MPA-DE 183500654

Deutscher Akkreditierungs Rat
DAR





Sie wollen bauen ?

Fordern Sie ausführliche Unterlagen mit nebenstehendem coupon an.

o Ich erbitte ihre Gratis-informationen über das System EUROMAC 2

o Ich plane meinen Hausbau und erbitte ihr Angebot system Euromac 2 Pläne habe ich beigefügt

NAME: _____

VORNAME: _____

ADRESSE: _____

TELEFON: _____

Stempel unseres Vertriebspartners

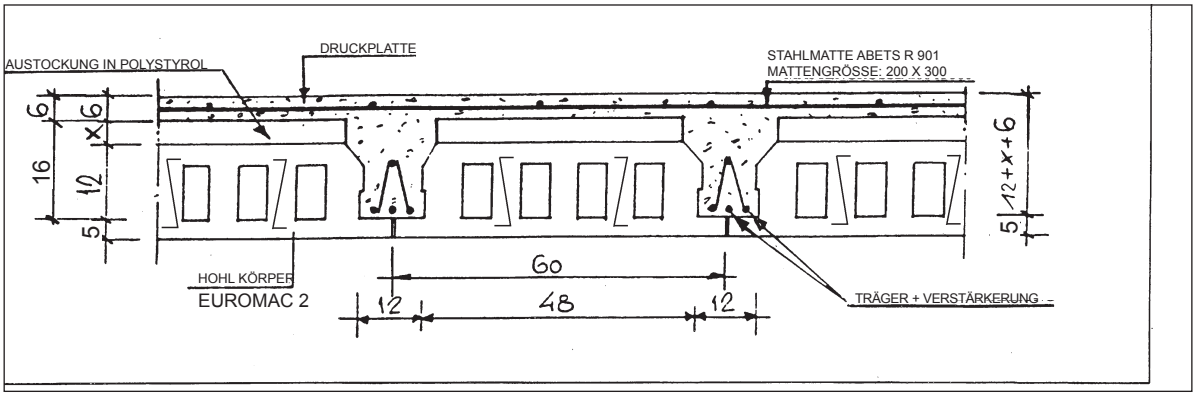
EUROMAC 2
Werk und Büros
Carreau de la Mine, B.P. 22,
F-57730 Forschviller
Tel.: 0033 87 91 16 00
Fax: 0033 87 91 03 31

DECKE

EUROMAC 2®

ZULASSUNGSNUMMER: Z -. 4 – 1 – 92
(Institut für Bautechnik Berlin: 18.01.94)

HÄLT ALLES AUS



BEWEHRUNGS - STARKEN

Typen	Freie Spann Weite	Gesamt Länge	BEWEHRUNG		Deckenhöhe + Zulagen	Aufsto-ckung	Unterstützung	
			Basisbe-wehrung	Verstärkung				
R 10	0,90	1,10	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 11	1,00	1,20	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 12	1,10	1,30	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 13	1,20	1,40	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 14	1,30	1,50	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 15	1,40	1,60	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 16	1,50	1,70	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 17	1,60	1,80	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 18	1,70	1,90	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 19	1,80	2,00	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 20	1,90	2,10	2 ø 6	------	5+12+6	0	ohne Abstützung	1 ø 6
R 21	2,00	2,20	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 22	2,10	2,30	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 23	2,20	2,40	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 24	2,30	2,50	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 25	2,40	2,60	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 26	2,50	2,70	2 ø 6	------	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 27	2,60	2,80	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 28	2,70	2,90	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 29	2,80	3,00	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 30	2,90	3,10	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 31	3,00	3,20	2 ø 6	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 32	3,10	3,30	2 ø 6	1 ø6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 33	3,20	3,40	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
R 34	3,30	3,50	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 35	3,40	3,60	2 ø 6	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 36	3,50	3,70	2 ø 6	1 ø 10 =3,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 37	3,60	3,80	2 ø 6	1 ø10 =3,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6

TYPENLISTE

Typen	Freie Spann Weite	Gesamt Länge	BEWEHRUNG		Deckenhöhe + Zulagen	Aufsto-ckung	Unterstützung	Abdeck-haube
			Basisbe-wehrung	Verstärkung				
RA 38	3,70	3,90	2 ø 8	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 39	3,80	4,00	2 ø 8	1 ø 6 = 2,70	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 40	3,90	4,10	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	1 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 41	4,00	4,20	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 42	4,10	4,30	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 6
RA 43	4,20	4,40	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+12+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 44	4,30	4,50	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 45	4,40	4,60	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+16+6	0	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 46	4,50	4,70	2 ø 8	1 ø 8 =3,40	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 47	4,60	4,80	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 48	4,70	4,90	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 49	4,80	5,00	2 ø 8	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 50	4,90	5,10	2 ø 8	1 ø 12 =4,50	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 51	5,00	5,20	2 ø 8	1 ø 12 =4,50	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 52	5,10	5,30	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 53	5,20	5,40	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 54	5,30	5,50	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+16+6	4	2 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 55	5,40	5,60	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	4	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 56	5,50	5,70	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 57	5,60	5,80	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 58	5,70	5,90	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 59	5,80	6,00	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 60	5,90	6,10	2 ø 10	1 ø 10 =3,70	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 61	6,00	6,20	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	3 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 62	6,10	6,30	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 63	6,20	6,40	2 ø 10	1 ø 12 =4,50	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
RA 64	6,30	6,50	2 ø 10	1 ø 8 =3,40	5+20+6	8	4 Reihe Abstützung	1 ø 8
GRÖSSERE SPANNWEITEN AUF ANFRAGE								

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Antall des öffentlichen rechts

10829 Berlín, 30 de julio de 1999
Kolonnenstraße 30 L
Teléfono: (0 30) 787 30 - 363
Telefax : (0 30) 787 30 – 320
Ref.: I 14-1.15.1-1/99

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:	Z-15.1-155
Antragsteller:	ACOR Aciers de constructions rationalisées 34-36 Route de Thionville F-57140 Woippy
Zulassungsgegenstand:	Fert-Gitterträger für Balken-,Rippen- und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten
Geltungsdauer bis:	31 Januar 2004

Der obengenante Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.*
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfaßt zehn und fünf Anlagen.

*) Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt den Zulassungsbescheid Nr. Z-4. 1-92 vom 18. Januar 1994. Der Gegenstand ist erstmals am 20. Dezember 1976 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNG

1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Die allegemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Gehnemigungen, zustimmungen und Bescheinigungen.

3 Die allegemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt..

4 Hersteller und Vertreibet des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besondeten Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, daß die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muß. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauauf-sichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Die 110 bis 290 mm höhen Fert-Gitterträger müssen Anlage 1 entsprechen.
Die Gitterträger dürfen als "biegesteife Bewehrung" entsprechend DIN 1045, Abschnitt 2.1.3.7, Absatz 2 verwendet werden als:

- Biegezug- und Schubbewehrung in allen Ortbeton- und Fertigteildecken sowie in Ortbeton-und Fertigteilstürzen für Fenster und Türen, die nach DIN 1045:1988-07 bemessen, hergestellt und eingebaut werden können.
- Biegezug-, Verbund- und Schubbewehrung und für die Aufnahme von Deckenlasten im Montagezustand in Balken-, Rippen- und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten sowie in teilweise vorgefertigten Fenster- und Türstürzen.

Die Verwendung für nicht vorwiegend ruhende Verkehrslasten und in Fabriken und Werkstätten mit schwerem Betrieb ist nicht zulässig.
Soweit nachstehend nichts anderes bestimmt wird, sind die Decken und Stürze nach DIN 1045:1988-07 zu bemessen, herzustellen und einzubauen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung.

2.1.1 Gitterträger
Die Gitterträger bestehen aus

- einem Obergurt aus einem Stab ds = 5 bis 12,
- einem Untergurt aus zwei Einzelstäben ds = 5 bis 14 mm
- und Diagonalen ds = 5 bis 6 mm.

Für die Stahlsorten gilt Tabelle 1.

Tabelle 1: Zulässige Durchmesser in Abhängigkeit von der Stahlsorte

	Stahlsorten BSt 500				
	G	P	M	KR	WR
Obergurt	5 – 12	5 – 12	5 – 12	5 – 12	5 – 12
Untergurt	5 – 14	-	5 – 14	6 – 12	6 – 14
Diagonalen	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6	-

Alle Stäbe müssen die Eigenschaften des entsprechenden Stahles nach DIN 488-1:1984-09 bzw. nach Zulassung aufweisen.
Gitterträgeruntergurte mit Nenndurchmesser ds = 14 mm werden abweichend von DIN 488-1:1984-09 als BSt 500 M hergestellt.
Die Maße und Angaben zu den Rippen für den Nenndurchmesser ds = 14 mm sind nachstehend in der Tabelle 2 in Anlehnung an DIN 488-1:1984-09, Tabelle 1 angegeben.
Alle verwendeten Stähle müssen für maschinelles Widerstandspunktschweißen geeignet sein.
Die Bruchscherkraft eines Schweißpunktes am Obergurt bzw. am Untergurt der Gitterträger muß mindestens die Werte der Tabelle 3 erreichen.

Tabelle 2: Durchmesser, Querschnitt und Gewicht (Nennwerte) sowie Maße der Schrägrippen und bezogene Rippenfläche
(bildliche Darstellung der Stäbe wie bei Betonstahlmatten, siehe Abschnitt 3.4.2, DIN 488-4:1986-06)

1	2	3	4	5	6	7	8
			Schrägrippe (Richtwerte)				
			Höhe				
Nenndurch-messer d_s [mm]	Nenn-querschnitt A_s [cm^2]	Nennge-wicht (2) G [Kg/m]	in der Mitte h [mm]	in den Viertel-punkten h 1/4, h 3/4 [mm]	Kopfbreite b 3)	Mitten-abstand C 4)	Bezogene Rippen-fläche f_R *)
14	1,54	1,209	1,13	0,80	≅ 0,1 ds	9,4	0,056

*) Verhältnisgröße
1) Siehe DIN 488-1:1984-09, tabelle 1 (Zeile 14 und Fußnote 8)
2) Errechnet mit einer Dichte von 7,85 kg/dm^3
3) Kopfbreiten in der Mitte der Rippen bis 0,2 d_s sind nicht zu beanstanden
4) Zulässige Abweichung ± 15%

Tabelle 3: Bruchscherkräfte

Obergurte [mm]	Untergurte [mm]	Bruchscherkraft [kN]
5		5,0
6 a 12		8,0
	5 a 6	5,0
	8	8,8
	10	10,0
	12	12,0
	14	14,0

2.1.2 Querbügel
Querbügel mit ds > 5 mm müssen der Anlage 4. Bild 11 bis 13 entsprechen.
Der Biegerollendurchmesser darf den 4 fachen Wert des Stabdurchmessers nicht unterschreiten.
Der Betonstahl der Querbügel muß die Eigenschaften eines BSt 420 S oder BSt 500 S nach DIN 488-1:1984-09 aufweisen.

2.1.3 Beton der Fertigteile
Für die Herstellung der Betonfußleisten ist Beton mindestens der Festigkeitsklasse B 25 nach DIN 1045, für die Herstellung der Fertigplatten mindestens der Festigkeitskasse B 25 nach DIN 1045 oder LB 25 nach DIN 4219 zu verwenden.

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung
Die Diagonalen der Gitterträger sind mit dem Obergurt und mit den Untergurtstätben kraftschlüssig durch maschinelles Widerstands-Punktschweißen zu verbinden

2.2.2 Kennzeichnung
Der Lieferschein des Gitterträgers muß vorn Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmugszeichen- Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.
Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.
Die Gitterträger sind mit einem wetterbeständigen Anhänger zu versehen, aus welchem das Herstellwerk und die Gitterträgerbezeichnung einschließlich Höhe, Stabdurchmesser und Stahlsorten) erkennbar sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muß für jedes Herstellwerk mit einem übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten. Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, daß die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle der Gitterträger sind die „Richtlinien für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern für Stahlbetondecken mit biegesteifer Bewehrung", Fassung August 1993[1]) maßgebend.

Der Hersteller der Gitterträger muß sich davon überzeugen, daß die für das Vormaterial in DIN 488-1:1984-09 oder nach bauaufsichtlicher Zulassung geforderten Eigenschaften durch Werkkennzeichen und Ü-Zeichen belegt sind.

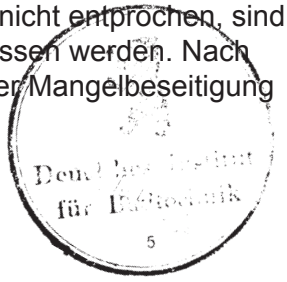
Für die werkseigenen Produktionskontrolle der Betonfertigteilegilt DIN 1084-2:1978-12. Betonfußleisten und Fertigplatten aus Beton B I gelten nicht als werkmäßig herzustellende fertigteile; für ihre werkseigene Produktionskontrolle ist daher keine ständige Prüfstelle (Betonprüfstelle E) nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 5.2.2.6. erforderlich. Die Gitterträgerhersteller müssen jedoch die Abnehmer unterrichten, daß bei der Fertigung der Betonfußleisten und Fertigplatten entsprechend DIN 1084-2:1978-12 Tabelle 1, Zeile 27, besonders auf die Einhaltung der oberen Betondeckung der Gitterträgeruntergurte zu achten ist. Für Feldfarbriken gilt DIN 1084-2:1978-12 Abschnitte 3.1.2 und 3.1.3, für jeden Einsatzort entsprechend mit der Maßgabe, daß unbeschadet der Forderung des Abschnitts 3.2.1 an jeder Feldfabrik eine Überwachungsprüfung durchzuführen ist.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit de Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die, erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte.die den Anforderungen nicht entprochen, sind so zu handhaben, daß Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mangelbeseitigung erforderlich- die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.



---

1) Erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung regelmäßig, jedoch mindestens zweimal jährlich, zu überprüfen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung der Gitterträger sind die „Richtlinien für die Überwachung von geschweißten Gitterträgern für Stahlbetondecken mit biegesteifer Bewehrung"[1)] maßgebend.

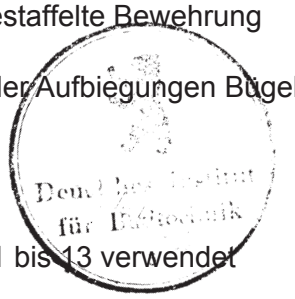
Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmung für Entwurf und Bemessung

3.1 Entwurf

3.1.1 Zulagestäbe

In der Betonfußleiste bzw. in der Fertigplatte dürfen unter den Bedingungen der Tabellen 4a und 4b entsprechend Anlage 3, Bild 9 und Anlage 4, Bild 11 bis 13, zwei Zulagestäbe bis ds = 20 mm dicht neben den angeschweißten Untergurten angeordnet werden.
Im Ortbeton über der Betonfußleiste bzw. über der Fertigplatte darf ohne umschließende Bügel ein Zulagestab bis ds = 16 mm angeordnet werden. Die Zulagestäbe dürfen aufgebogen werden oder auch im Bereich von Betonzugspannungen gerade enden (gestaffelte Bewehrung entsprechend DIN 1045, Abschnitt 18.7.2).
Für den lichten Abstand der Zulagestäbe mit ds ≥ 12 mm sind im Bereich der Aufbiegungen Bügel anzuordnen.



3.1.2 Querbügel

Als Querbewehrung d¨rfen auch Querbügel entsprechend Anlage 4, Bild 11 bis 13 verwendet werden.

3.1.3 Gitterträger als Schubbewehrung

Die Gitterträgerdiagonalen sind wie aufgebogene Längsstäbe in Rechnung zu stellen; für ihren Abstand in Stützrichtüng gilt DIN 1045, Abschnitt 18.8.3. Sie müssen über die ganze Querschnittshöhe reichen, soweit in Abschnitt 3.2.4 nichts anderes bestimmt ist.

3.1.4 Verbundbewehrung

Gitterträger dürfen als Verbundbewehrung angeordnet werden.

Der Abstand zwischen der Oberkante des Fertigbetons und der Unterkante des Obergurtes bzw. des oberen Längsstabes der Mattenstreifen muß mindestens 2,0 cm betragen. Der Abstand der Verbundbewehrung darf abweichend von DIN 1045:1988-07, Abschnitt 19.7.3 das 2,5 fache der Deckendicke bzw. 25 cm nicht überschreiten.

Bei Rippendecken nach DIN 1045, Abschnitt 21.2.2.2, Absatz 5 sind die Gitterträgerdiagonalen nur als Verbundbewehrung erforderlich. Diese ist nach DIN 1045, Abschnitte 19.4 und 19.7.2 zu bemessen.

3.1.5 Anordnung der Querbewehrung

Für die bei der Anordnung von Zulagestäben erforderliche Querbewehrung (Querbügel entsprechend Abschnitt 3.1.2 oder Bügel, die nur die Zulagestäbe umschließen) gelten die Bedingungen der Tabellen 4a und 4b.

---

1) Erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik

Tabelle 4a: Bedingungen für die Anordnung der Querbewehrung

Die Werte gelten für der Festigkeitsklasse B 25, die Werte in Klammer für Beton der Festigkeitsklasse ≥ B 35.

Volle Schubsicherung im Steg			
Schuspannung max. τ_0 [MN/m^2]	bezogene Schubkraft T' = τ_0 *b_0 [kN/m]	Durchmesser der Zulagestäbe < 16 mm	 > 16 mm
≤ 1,0 (≤ 1,3)	≤ 100 (≤ 130)	Querbewehrung nicht erforderlich	Querbewehrung im Bereich der End- und Zwischenauflager jeweils auf 1 m Länge *)
> 1,0 (> 1,3) < 1,4 (< 1,85) ≤ τ_{02}	> 100 (> 130) < 140 (< 185)	Querbewehrung im Bereich zwischen max. τ_0 y τ_0 = 1,0 (1,3) bzw T' = 100 (130), mindestens aber auf 1 m Länge *)	Querbewehrung im Bereich zwischen max. τ_0 y τ_0 = 1,0 (1,3) bzw T' = 100 (130) und auf 1 m Länge über diesen Bereich hinaus *)
≥ 1,4 (≥ 1,85) ≤ τ_{02}	≥ 140 (≥ 185)	Bügel nach DIN 1045, Abschnitt 18.8.2, die die gesamte Zugbewehrung umschließen. Bei Bügeln, die nur die Zulagestäbe umschließen, sind zusätzliche Querbügel jedem Untergurtknotenpunkt zuzuordnen	
Bei gestaffelter Bewehrung müssen stets im Bereich der Verankerung von Stäben mit d_s ≥ 12 mm mindestens 6 Querbügel im Abstand von a = 10 cm zusätzlich angeordnet werden.			

*) Bei Einzellasten, deren Querkraftanteil mindestens 60 % beträgt, sind die Querbügel vom Auflager bis zur Einzellast anzuordnen.

Tabelle 4b: Bedingungen für die Anordnung der Querbewehrung

Die Werte gelten für der Festigkeitsklasse B 25, die Werte in Klammer für Beton der Festigkeitsklasse ≥ B 35.

Verminderte Schubsicherung im Steg Bei Anordnung einer Zusätzlichen Verbundbewehrung in der Fuge zulässig.			
Esfuerzo cortante máx. τ_0 [MN/m^2]	Fuerza de empuje relacionada T' = τ_0 *b_0 [kN/m]	Durchmesser der Zulagestäbe < 16 mm	 > 16 mm
≤ 0,75 (≤ 1,0)	≤ 75 (≤ 100)	Querbewehrung nicht erforderlich	Querbewehrung im Bereich der End- und Zwischenauflager jeweils auf 1 m Länge *)
> 0,75 (> 1,0) < 1,4 (< 1,85) ≤ τ_{02}	> 75 (> 100) < 140 (< 185)	Querbewehrung im Bereich zwischen max. τ_0 y τ_0 = 0,75 (1,0) bzw T' = 75 (100), mindestens aber auf 1 m Länge *)	Querbewehrung im Bereich zwischen max. τ_0 y τ_0 = 0,75 (1,0) bzw T' = 75 (100) und auf 1 m Länge über diesen Bereich hinaus *)
≥ 1,4 (≥ 1,85) ≤ τ_{02}	≥ 140 (≥ 185)	Bügel nach DIN 1045, Abschnitt 18.8.2, die die gesamte Zugbewehrung umschließen. Bei Bügeln, die nur die Zulagestäbe umschließen, sind zusätzliche Querbügel jedem Untergurtknotenpunkt zuzuordnen	
Eine gestffelte Bewehrung ist nicht zulässig			

*) Bei Einzellasten, deren Querkraftanteil mindestens 60 % beträgt, sind die Querbügel vom Auflager bis zur Einzellast anzuordnen.

Für den Abstand und den Durchmesser der Querbewehrung gilt Tabelle 5.

Tabelle 5: Abstand und Durchmesser der Querbewehrung

ausgenutzte Betonfestigkeitsklasse	Querbewehrung	
	d_s [mm]	e [cm]
≤ B 25	≤ 5	20
B 35	≤ 5	15

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Der statische Nachweis für die Tragfähigkeit der Decke ist in jedem Einzelfall zu erbringen. Dabei dürfen auch Bemessungstabellen verwendet werden, die von einem Prüfamt für Baustatik geprüft sind.

Die gerippten Stäbe (Diagonalen) der Gitterträger sind mit $ß_s$ = 500 MN/m^2, und die glatten Stäbe (Diagonalen) der Gitterträger mit $ß_s$ = 420 MN/m^2 in Rechnung zu stellen.
Als zulässige Scherkraft eines Schweißpunktes darf die durch γ = 1,75 geteilte Bruchscherkraft in Rechnung gestellt werden.

3.2.2 Montagestützweiten

Die Montagestützweiten sind unter Beachtung von DIN 1045:1988-07, Abschnitt 19.5.2 und folgender lastannahme entsprechend den in Tabelle 6 angegebenen zulässigen Momenten und Querkräften im Montagezustand zu ermitteln:

Stat. System: Frei drehbar gelagerter Balken auf 2 Stützen.
Lastannahme: Eigengewicht der Rohdecke und als Verkehrslast 1,5 kN/m^2 oder, falls ungünstiger, eine Einzellast von 1,5 kN.

Werden Gitterträger mit Betonfußleisten als Randträger verwendet oder nebeneinander gelegt, so sind die ermittelten Montagestützweiten wegen einseitiger Belastung auf die Hälfte herabzusetzen, falls kein genauer Nachweis geführt wird.

Tabelle 6: Zulässige Momente und Querkräfte zur Ermittlung der Montagestützweiten, bezogen auf den einzelnen Gitterträger.

Trägerhöhe [cm]	Obergurt ∅ [mm]	Zul. M [kNm]	zul Q in kN bei Diagonalendurchmesser [mm]		
			5	5,5	6
11	8	0,9	3,60	4,20	5,00
13	8	1,0	3,50	4,20	5,00
17	8	1,2	3,25	4,20	5,00
21	8	1,4	2,60	3,70	5,00
26	8	1,5	2,05	3,00	4,20
21	10 - 12	2,3	-	-	4,90
25	10 - 12	2,5	-	-	4,60
29	10 - 12	2,6	-	-	2,70

3.2.3 Rißbreitenbeschränkung

Hinsichtlich der Beschränkung der Rißbreite gilt DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17.6 und beiglatten Untergurtstäben zusätzlich Anlage 5.

3.2.4 Nachweis der Querkrafttragfähiggkeit

Die Gitterträger müssen nicht über die ganze Querschnittshöhe reichen, wenn folgende Nachweise geführt werden:

a) Der Abstand a zwischen der Unterkante des Gitterträgerobergurtes und einer "Bezugslinie" muß mindestens den in Tabelle 7 angegebenen Werten entsprechen.
Bezugslinie ist:

- bei Rippen- oder Plattenbalkendecken ohne Vouten, deren seitliche Stegflächen höchstens um 15° gegenüber der Senkrechten geneigt sind, die Unterkante der Platte

oder

- bei Balkendecken und Rippen- oder Plattenbalkendecken mit oder ohne Vouten, deren seitliche Stegflächen um mehr als 15° gegenüber der Senkrechten geneigt sind, die Linie, für die der Rechenwert der Schubspannung $\tau_0 = \tau_0 11$ beträgt.

b) Die Höhe der Gitterträger einschließlich der unteren Betondeckung darf. das 0,6 fache der Deckendicke nicht unterschreiten.

Ist bei Rippendecken die Plattendicke geringer als der sich nach Tabelle 7 unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung ergebende Wert, so genügt es, daß der Gitterträger wie üblich über die ganze Querschnittshöhe reicht.

Tabelle 7: Abstand a der Unterkante des Gitterträgerobergurtes von der Bezugslinie

Schubspannung τ_0 máx. [MN/m^2]	bezogene Schubkraft T' = τ_0 *b_0 [kN/m]	a in cm ≥ B 15	B 25
≤ 1,00	≤ 1,00	3,5	2,5
> 1,00 und < 1,40	> 1,00 und < 1,40	4,5 *)	3,5
≥ 1,40	≥ 1,40	--	4,5 **)

*) nur zulässig bis τ_0 = 1,20 MN/m^2 bzw.T' = 120 kN/m
**) nur zulässig bis τ_0 = 1,80 MN/m^2 bzw T' = 180 kN/m

3.2.5 Verankerung

Die gerippten Untergurte der Gitterträger dürfen wie Betonstahlmatten aus gerippten Stäben verankert werden; dabei sind bei Untergurten mit 5 bis 12 mm Durchmesser ein Schweißpunkt und bei Untergurten mit 14 mm Durchmesser zwei Schweißpunkte je Untergurtstab einem aufgeschweißten Querstab gleichzusetzen. Gerippte Untergurte mit 14 m Durchmesser dürfen sinngemäß wie Untergurte mit 12 mm Durchmesser verankert werden.

Die glatten Untergurte der Gitterträger dürfen entsprechend DIN 1045 Tabelle 20 Zeile 5 verankert werden, wobei das Grundmaß l_o der Verankerungslänge 60 cm beträgt. Es sind zwei Schweißpunkte je Untergurtstab einem aufgeschweißten Querstab gleichzusetzen.

Liegt bei Zwischenauflagern kein untergurtknotenpunkt 5 cm hinter der Auflagervorderkante, so muß mindestens 1/4 der größten Feldbewehrung als Zulagen aus BSt420S über der Betonfußleiste bzw. Fertigplatte angeordnet werden. Diese Zulagen müssen mindestens 0,5 m bzw. 40 d_s von den Auflagervorderkanten ins Feld reichen. Dies gilt auch für glatte Untergurte. Diese Bewehrung ist stets bei Verankerungen an Zwischenauflagern über 11,5 bis 17,5 cm dicken Wänden aus Mauerwerk anzuordnen.

4 Bestimmungen fur die Ausführung

Beim Verlegen sind Gitterträger mit Betonfußleisten bzw. Fertigplatten an den Auflagern in ein Mörtelbett zu legen; bei Fertigplatten darf darauf verzichtet werden, wenn die Montageauflagertiefe höchstens 4 cm beträgt. Wird bei Rippen- und Balkendecken das endgültige Auflager durch Ortbeton (Ringbalken) gebildet, so darf auf ein Mörtelbett verzichtet werden. DIN 1045, Abschnitt 3.2.2, ist zu beachten.

Die Decken sind entsprechend den in Tabelle 6 angegebenen zulässigen Momenten und Querkräften im Montagezustand zu unterstützen.

Montage unterstützungen in der Nähe des Auflagers sind nicht erforderlich:

bei Fertigplatten (gleichmäßig auf der gesamten Plattenbreite), wenn die Montageauflagertiefe mindestens 3,5 cm beträgt und wenn ein Untergurtknoten in der Fertigplatte über dem Auflager liegt;

bei Gitterträgern mit Betonfußleisten, wenn die Auflagertiefe mindestens 10 cm beträgt und ein Untergurtknoten über dem Auflager liegt.

Die Fertigteile dürfen mit Fördergefäßen bis zu 150l Inhalt auf Karrbohlen befahren werden.

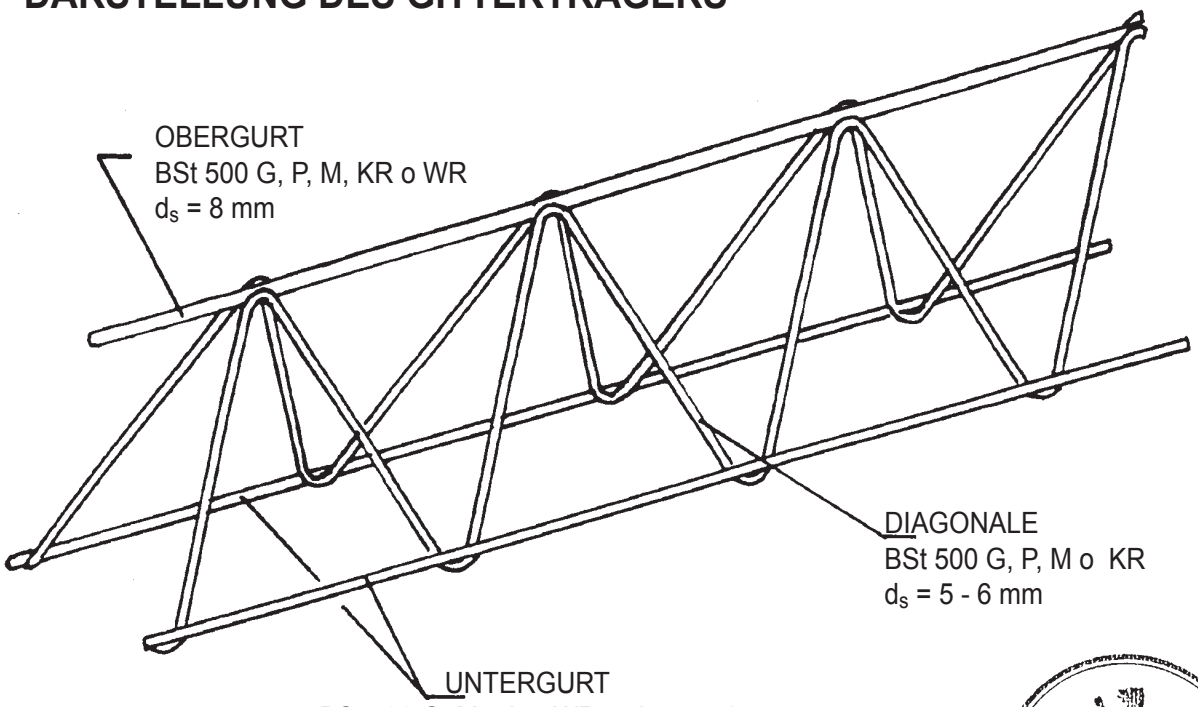
Durchlaufende Decken mit über dem Zwischenauflager gestoßenen Trägern dürfen ab Mauer-Mauerwerksdicken von 11,5 cm ausgeführt werden. Zwischen den Betonfußleisten bzw den Fertigplatten muß über dem Auflager ein mindestens 3,5 cm breiter zwischenraum zum einwandfreien Einbringen des Ortbetons verbleiben.

DIN 1053-1:1990-02, Abschnitt 8.1.2 ist zu beachten. Für Betonwände gilt Din 1045: 1988-07, Abschnitt 25.5.3, Tabelle 33, spalten 4 und 6.

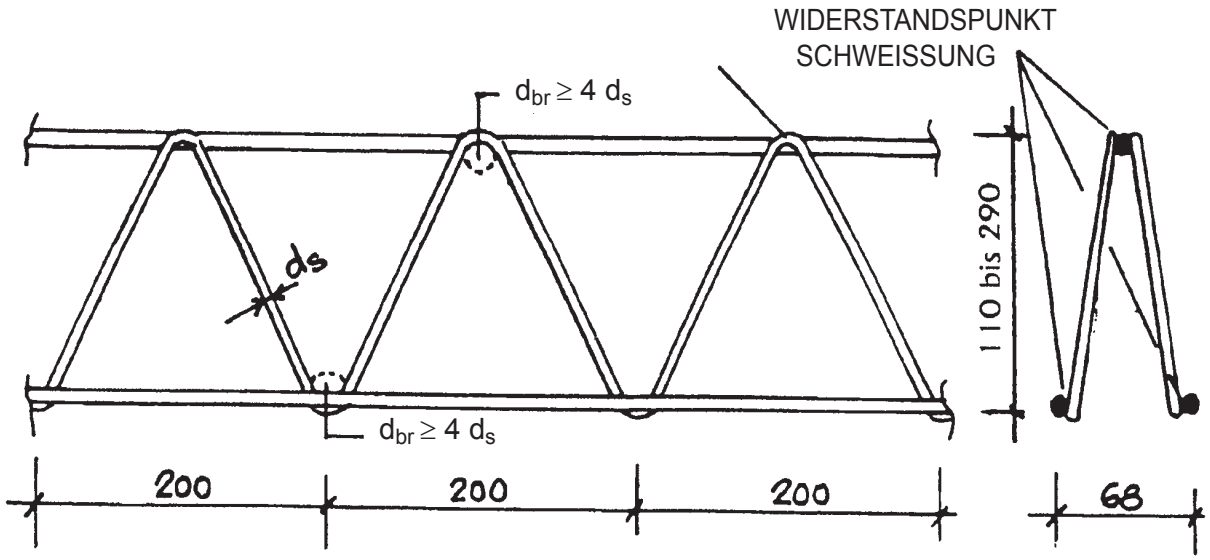
Vom Hersteller der Fertigteile ist unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen von DIN 1045, Abschnitt 19.2 eine Montageanweisung zur Verfügung zu stellen.

Im Auftrag
Dr.-Ing. Hartz

DARSTELLUNG DES GITTERTRÄGERS

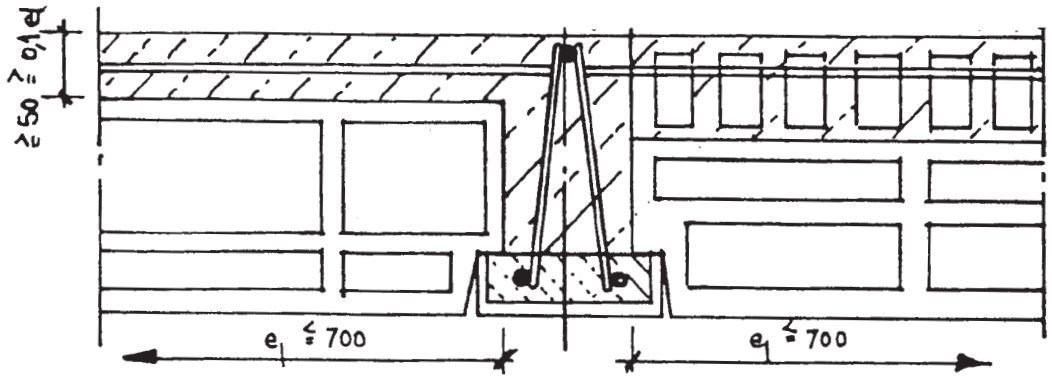


Deutsches Institut für Bautechnik
12

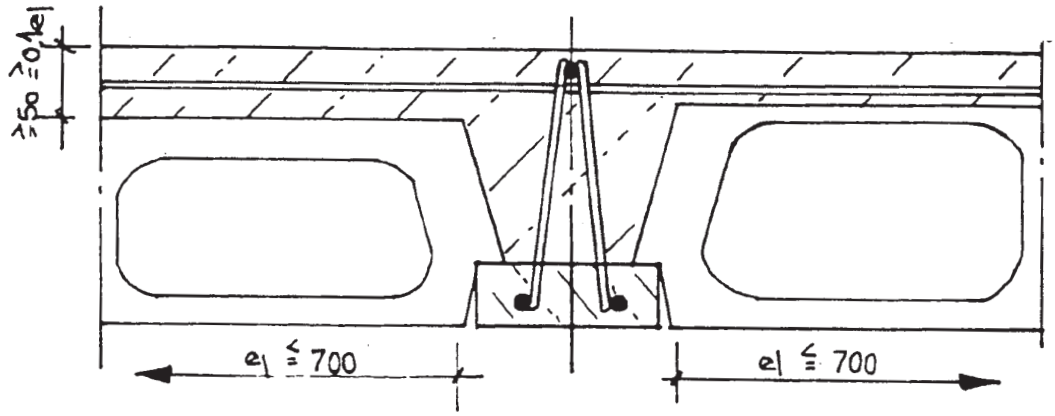


ACOR Aciers de constructions rationalisés 34 – 36 Route de Thionville F – 57140 Woippy	Fert - Gitterträger für Balken - Rippen - und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten Darstellung des Gitterträgers	**Anlage 1** zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung **Nº Z-15.1-155** vom 30 Juli 1999

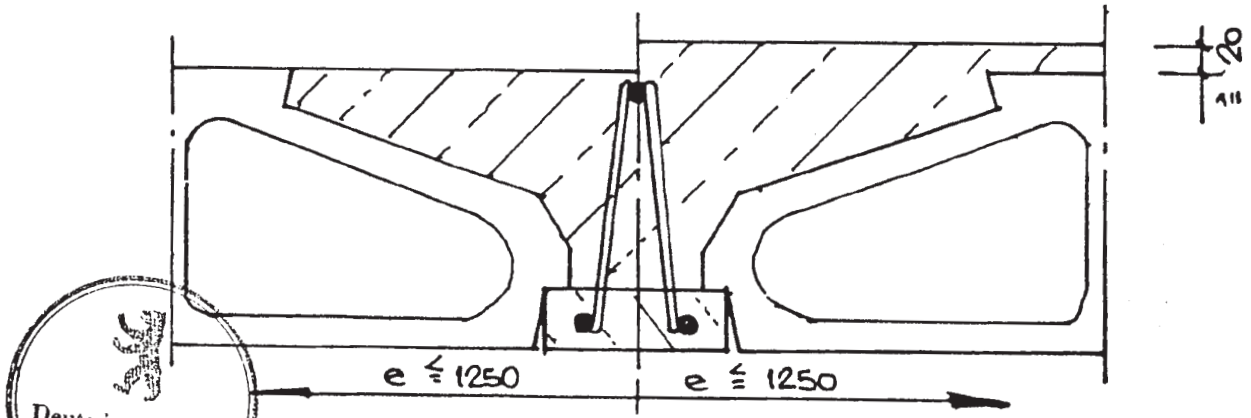
2.RIPPENDECKE, nach DIN 1045, abschnitt. 19.7.8 ZWISCHENBAUTEILE (GEBRANNTER)
STATISCH NICHT MITWIRKEND (DIN 4159) STATISCH MIT WIRKEND (DIN 4160)



3.RIPPENDECKE nach DIN 1045, abschnitt 19.7.8 ZWISCHENBAUTEILE (BETON)
STATISCH NICHT MITWIRKEND STATISCH MIT WIRKEND



4.BALKENDECKE nach DIN 1045 abschnitt. 19.7.7



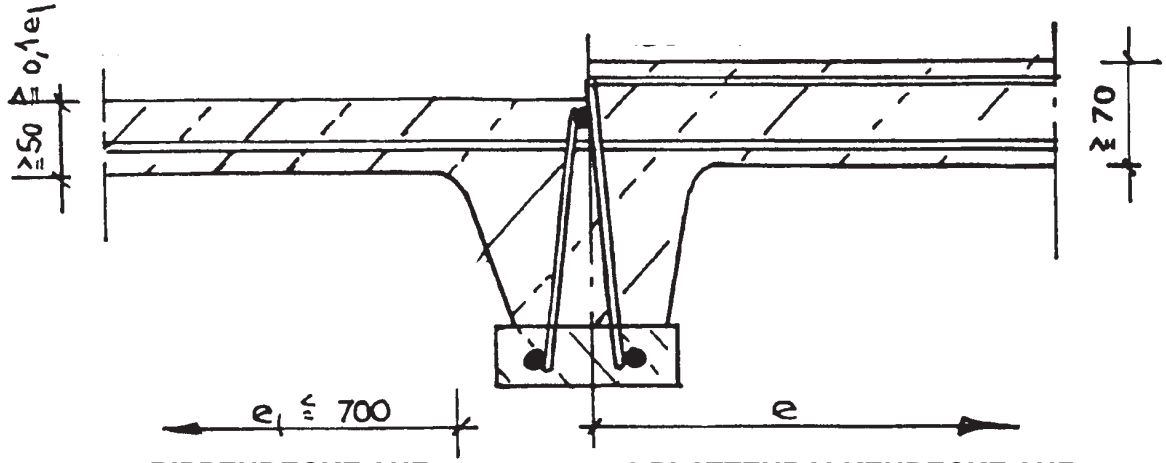
Deutsches Institut für Bautechnik
12

MASSE IN mm

ACOR Aciers de constructions rationalisés 34 – 36 Route de Thionville F – 57140 Woippy	Fert - Gitterträger für Balken - Rippen - und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten Beispiele für Ausführung von Rippen und Balkendecken	**Anlage 2** zur allgemeinen bauaufsichtichen Zulassung **Nº Z-15.1-155** vom 30 Juli 1999

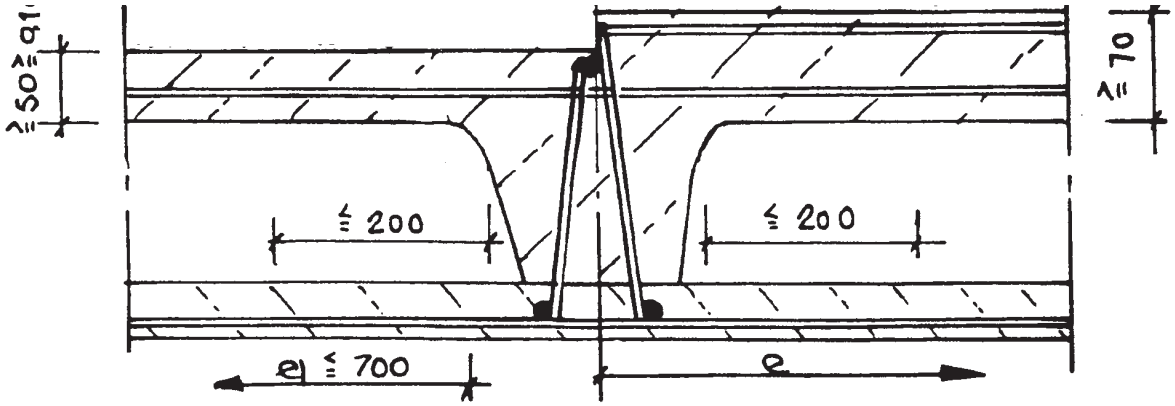
5.RIPPENDECKE
Nach DIN 1045, abschnitt. 19.7.8

6.PLATTENBALKENDECKE
Nach DIN 1045, abschnitt. 21.1

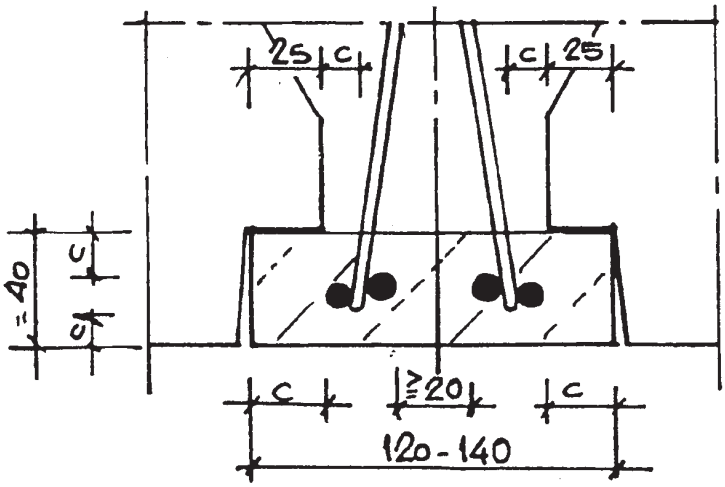


7.RIPPENDECKE AUF FERTIGPLATTE
Nach DIN 1045, abschnitt 19.7.8

8.PLATTENBALKENDECKE AUF FERTIGPLATTE
Nach DIN 1045, abschnitt 21.1



9.GITTERTRÄGER IM BETONFUSS

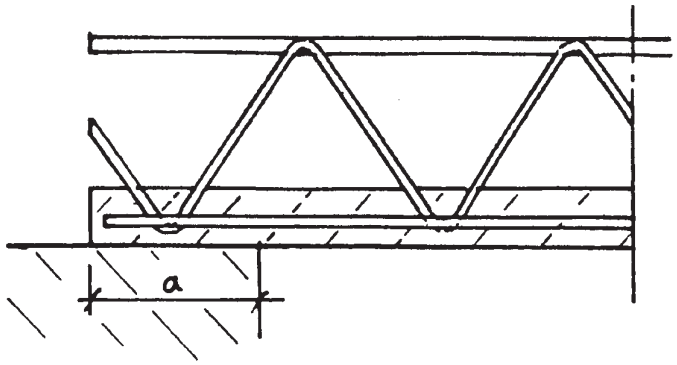


BETONDECKUNG, C
NACH DIN 1045
ABSCHNITT 13.2.1

MASSE IN mm

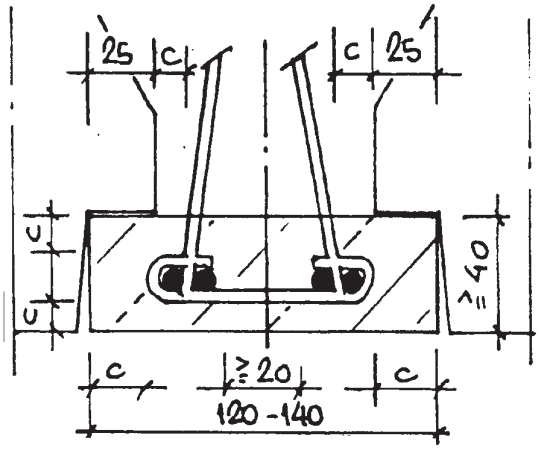
ACOR Aciers de constructions rationalisés 34 – 36 Route de Thionville F – 57140 Woippy	Fert - Gitterträger für Balken - Rippen - und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten Beispiele für Rippendecken mit Fertigplatte oder Betonfuß	**Anlage 3** zur allgemeinen bauaufsichtichen Zulassung **Nº Z-15.1-155** vom 30 Juli 1999

10.AUFLAGERUNG IM MONTAGEZUSTAND



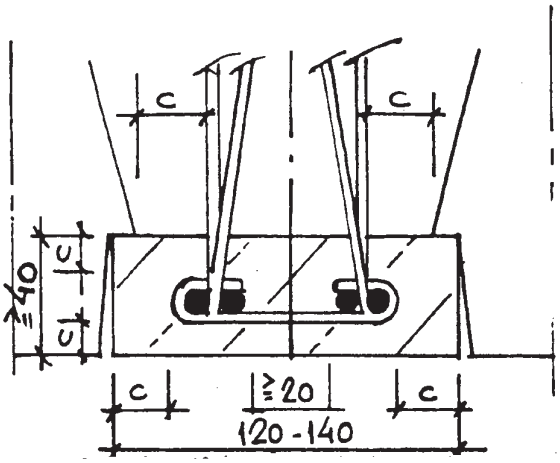
MONTAGEUNTER STÜTZUNG AM AUFLAGER IST NICHT ERFORDERLICH WENN EIN UNTERGURTKNOTENPUNKT AUF DEM AUFLAGER LIEGT UND BEI FERTIGPLATTEN DIE AUFLAGERTIEFE MINDES-TIEFE 35 cm BZW BEI BETONFUSS LEISTEN DIE AUFLAGERTIEFE MINDESTENS 10 cm BETRAGT.

11.GITTERTRÄGER IM BETONFUSS MIT QUERBÜGEL



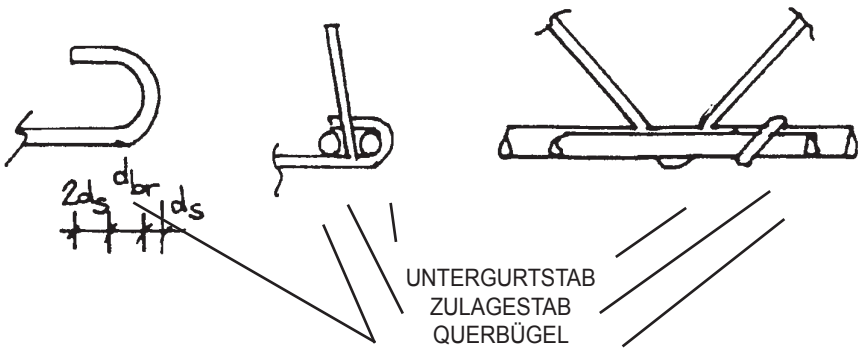
ANORDNUNG VON QUERBÜGELN
S. ABSCHNITT 4.3.2

12.GITTERTRÄGER IM BETONFUSS MIT BÜGEL UND QUERBÜGEL



ANORDNUNG VON BÜGELN U QUERBÜGELN
S. ABSCHNITT 4.3.2

13.QUERBÜGEL BSt 4205 BZW BSt 500 S $d_{br} \geq 5$ mm $d_{br} \geq 4\ d_s$



Deutsches Institut für Bautechnik
12

ACOR Aciers de constructions rationalisés 34 – 36 Route de Thionville F – 57140 Woippy	Fert - Gitterträger für Balken - Rippen - und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten Betonfuß, Anordnung und Ausbildung der Querbügel	**Anlage 4** zur allgemeinen bauaufsichtichen Zulassung **Nº Z-15.1-155** vom 30 Juli 1999

Nachweis der Beschränkung der Rißbreite

Bei Verwendung von Gitterträgern mit glatten Untergurten und Zulagen aus Betonrippenstahl.

Der Nachweis der Beschränkung der Rißbreite für Betonrippenstahl erfolgt nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17.6.2 bzw. 17.6.3.
Der Nachweis der Beschränkung der Rißbreite für glatte Stäbe wird analog dazu geführt, jedoch gelten die Werte der folgenden Tabelle anstatt der Tabelle 14 aus DIN 1045.

Tabelle **Grenzdurchmesser d_s in mm für Gitterträger mit glatten Untergurten (Ergänzungswerte zu DIN 1045, Tabelle 14).**

	1		2	3	4	5	6	7
1	Betonstahlspannung σ_S in N/mm^2		160	200	240	280	350	400
2	Grenzdurchmesser in mm bei Umweltbedingungen nach DIN 1045:1988-07, Tabelle 10	Zeile	Gitterträgeruntergurt glatt					
3		1	14	14	13	11	-	-
4		2-4	14	9	7	5		

Hinsichtlich der Größe der Betonstahlspannungen σ_S, siehe Erläuterungen zu DIN 1045:1988-07, Abschnitt 17.6.2, Gleichung (18).

ACOR Aciers de constructions rationalisés 34 – 36 Route de Thionville F – 57140 Woippy	Fert - Gitterträger für Balken - Rippen - und Plattenbalkendecken mit Betonfußleisten oder Fertigplatten Nachweis der Rißbreite bei glatten Untergurtstäben.	**Anlage 5** zur allgemeinen bauaufsichtichen Zulassung **Nº Z-15.1-155** vom 30 Juli 1999