

Enfoscado y sistemas de enfoscado - realización

DINV
18550

ICS

Con DIN EN 998-1:2003-09
Sustituye
DIN 18550-1:1985-01,
DIN 18550-2:1985-01,
DIN 18550-3:1991-03 y
DIN 18550-4:1993-08

Plastering/rendering and plastering/rendering systems — Execution

» Enduit et systèmes d'enduit — Exécution

NABau 06.01.06 N 0176

Una prenorma es el resultado de un trabajo de estandarización que todavía no se puede publicar como norma debido a determinadas reservas con relación al contenido o debido a un procedimiento DIN con relación a una norma.

No se ha publicado un proyecto de la presente prenorma.

Se ruega comunicar experiencias con esta prenorma al comité de normas (NABau) en el instituto alemán de estandarización DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin (dirección Burgrafenstr 6, 10787 Berlin).

Sigue página 2 a 29

Comité de normas Bauwesen (NABau) en el instituto alemán para estandarización e. V.

Contenido	Página
Introducción.....	4
1 Ámbito de aplicación	4
2 Referencias normativas	5
3 Glosario	6
4 Indicaciones para la planificación de trabajos de enfoscado	7
4,1 Generalidades	7
4,2 Bases principales	7
4,3 Base del enfoscado	7
4,4 Enfoscado de pared exterior de sótano / enfoscado de zócalo exterior	7
4,5 Diseño arquitectónico / planificación detallada	8
4,6 Calidades de las superficies de enfoscados interiores	8
5 Clasificación de los enfoscados	8
5,1 Enfoscados con conglomerantes minerales (enfoscados minerales)	8
5,2 Enfoscados con conglomerantes orgánicos (enfoscados de resinas artificiales)	8
5,3 Tipos de enfoscado	8
5,4 Sistemas de enfoscado	9
5,5 Ámbito de aplicación del enfoscado	9
5.5.1 Generalidades	9
5.5.2 Enfoscado exterior	9
5.5.3 Enfoscado interior	9
6 Capas de enfoscado, soportes de enfoscado, armadura de enfoscado	10
6.1 Capa de enfoscado, guarnecido, enlucido	10
6.2 Soporte de enfoscado	10
6.3 Armadura de enfoscado	10
7 Requisitos del enfoscado	11
7.1 Requisitos generales del enfoscado interior y exterior	11
7.2 Estructura del enfoscado	11
7.3 Grosor del enfoscado	11
7.3.1 Generalidades	11
7.3.2 Enfoscados interior y exterior	11
7.3.3 Enfoscados con características especiales	11
7.4 Enfoscado exterior	12
7.4.1 Resistencia a la intemperie	12
7.4.2 Protección contra la lluvia	12
7.4.3 Enfoscado de zócalo exterior	13
7.4.4 Enfoscado de pared exterior del sótano	13
7.5 Enfoscado interior	13
7.5.1 Requisitos generales	13
7.5.2 Enfoscado de pared interior y techo interior en estancias húmedas	13
8 Selección de los sistemas de enfoscado	14
8.1 Generalidades	14
8.2 Aplicación de probados sistemas de enfoscado	14
8.3 Aplicación de otros sistemas de enfoscado	14
9 Realización del enfoscado	18
9.1 Consideración de las influencias climatológicas	18
9.2 Base del enfoscado – requisitos y preparación	18
9.2.1 Generalidades	18
9.2.2 Preparación de la base del enfoscado	19
9.2.3 Enfoscados con yeso	19
9.2.4 Enfoscados con cal o con cemento de cal	20
9.2.5 Base húmeda o salina del enfoscado	20

9.3	Aplicación del mortero y tiempos de secado	20
9.4	Métodos de enfoscado	20
9.4.1	Generalidades	20
9.4.2	Enfoscado liso	20
9.4.3	Enfoscado fratasado	20
9.4.4	Enfoscado rugoso	21
9.4.5	Enfoscado de proyección	21
9.4.6	Enfoscado de modelado	21
9.4.7	Enfoscado de chorreo	21
9.4.8	Enfoscado de raspado	21
9.4.9	Enfoscado lavado	21
10	Sistemas de enfoscado de aislamiento térmico	21
10.1	Generalidades	21
10.2	Requisitos del mortero para el guarnecido	21
10.2.1	Resistencia a la presión del mortero compacto	21
10.2.2	Conductividad térmica	22
10.2.3	Comportamiento en caso de incendio	22
10.2.4	Absorción de agua	22
10.3	Requisitos del mortero para el enlucido	22
10.3.1	Resistencia a la presión del mortero compacto	21
10.3.4	Absorción de agua del enlucido	23
10.4	Aplicación y realización de sistemas de enfoscado de aislamiento térmico	23
11	Mortero de enfoscado ligero	23
11.1	Requisitos	23
11.2	Estructura del enfoscado de enfoscados ligeros	23
11.3	Realización del enfoscado de enfoscados ligeros	24
12	Enfoscados para usos especiales	24
12.1	Enfoscado de saneamiento	24
12.2	Enfoscado como revestimiento ignífugo	24
12.3	Enfoscado con absorción de radiación	24
12.4	Enfoscados absorbentes de sonido (enfoscados acústicos)	24
Anexo A (normativa) Determinación del coeficiente de absorción de agua de enfoscados		25
A.1	Generalidades	25
A.2	Realización de muestras y pretratamiento de muestras	25
A.2.1	Enfoscados con conglomerantes minerales	25
A.2.2	Enfoscados con conglomerantes orgánicos (enfoscados de resinas artificiales)	25
A.3	Realización del ensayo y cálculo de los resultados	26
Anexo B (normativa) Resumen de las diferentes calidades para superficies de enfoscado interior		27
Anexo C (información) Evaluación de grietas		28
C.1	Generalidades	28
C.2	Calificación de grietas	28
C.2.1	Generalidades	28
C.2.2	Grietas debidas al enfoscado	28
C.2.3	Grietas debidas a la base de enfoscado/a la construcción	28
C.2.4	Evaluación de grietas	29

Introducción

Esta prenorma se elaboró por el comité de normas Bauwesen (NABau), departamento 06 "construcción de mampostería", división de trabajo 06.01.06. "Mortero de enfoscado" del comité de trabajo 06.01.00 "Construcción de mampostería".

Esta prenorma describe las características del enfoscado y la terminología usada para la fabricación, uso y evaluación y fija las propiedades según el uso del enfoscado.

Se detallan las normas de uso para morteros de enfoscado con conglomerantes minerales.

Los probados morteros de obra se pueden emplear siguiendo el sentido de esta prenorma.

Los anexos A y B son normas, el anexo C es de información.

Los enfoscados cumplen según las características del mortero empleado y de los materiales de recubrimiento y el grosor del recubrimiento determinados objetivos físicos en la construcción. También sirven para el diseño de superficie de una construcción.

Modificaciones

En comparación con DIN 18550-1:1985-01, DIN 18550-2:1985-01, DIN 18550-3:1991-03 y DIN 18550-4:1993-08 se introdujeron las siguientes modificaciones:

- a) Se sustituye la regulación de producto para mortero de enfoscado con conglomerantes minerales por DIN EN 998-1;
- b) Regulación de realización para enfoscados interiores y exteriores modificada parcialmente y resumida en una parte.
- c) Asignación de las categorías de resistencia a la presión de los morteros de enfoscado según DIN-EN 998-2 a los grupos de mortero de enfoscado PI a PIII.

Versiones anteriores

DIN 18550:10.55, 06.67; Hoja adicional 1 a DIN 18550:06.67; DIN 18550-1:1985-01; DIN 18550-2:1985-01; DIN 18550-3:1991-03; DIN 18550-4:1993-08

1 Ámbito de aplicación

Esta prenorma es válida para el uso de enfoscados según DIN EN 998-1 y DIN 1167 en paredes y techos de construcciones que cumplen las normas vigentes, especialmente IND 1045, DIN 1053-1, DIN 4103-1 y DIN 4232 y se puede emplear en ese sentido a bases de enfoscado parecidos, p.e. en construcciones antiguas.

Los tratamientos de superficie de elementos de construcción como p.e. capas emplastecidas de alisado y de nivelado, enfoscado de lechada, BESTICH, enfoscado monocapa e impregnaciones y pintura no son enfoscados en el sentido de esta norma.

Los revestimientos de superficies con módulos prefabricados como p.e. placas de cartón yeso no forman parte de esta norma.

2 Referencias normativas

Mediante referencias fechadas o no fechadas esta norma contiene disposiciones de otras publicaciones. Estas referencias normativas están citadas en el lugar correspondiente del texto y las publicaciones se listan a continuación. Cuando las referencias aparecen con fecha, las modificaciones y cambios posteriores de estas publicaciones sólo forman parte de esta norma si HAN SIDO INTRODUCIDOS MEDIANTE CAMBIO O MODIFICACIÓN. Cuando la referencia no tiene fecha, es válida la última versión de la publicación en cuestión (incluyendo las modificaciones)

DIN 1045, *Estructuras, de hormigón, hormigón armado y hormigón tensado.*

DIN 1053-1, *Mampostería – 1ª parte: Cálculo y realización*

DIN 1168, *Yesos de construcción – terminología, tipos y uso – suministro e identificación.*

DIN 4102-1, *Comportamiento en caso de incendio de materiales y elementos de construcción – 1ª parte: Materiales de construcción – terminología, requisitos y verificaciones.*

DIN 4102-4, *Comportamiento en caso de incendio de materiales y elementos de construcción – composición y uso de materiales de construcción, elementos de construcción y elementos especiales de construcción clasificados.*

DIN 4103-1, *Muros de separación interiores no portantes – requisitos, pruebas.*

DIN 4232, *Muros de hormigón ligero con estructura porosa – dimensionado y ejecución.*

DIN 6742, *Superficie estructurada — Requisitos, prueba.*

DIN 18180, *Placas de cartón de yeso - Tipos, Requisitos, prueba.*

DIN 18195, *impermeabilización de las construcciones*

DIN 18202:1997-04 *Márgenes de tolerancia en edificaciones - construcciones*

DIN 18558, *Enfoscados de resinas sintéticas - Terminología, Requisitos, prueba.*

DIN 50014, *Climas y sus usos técnicos – climas estándar.*

DIN 998-1, *Disposiciones para mortero en mampostería – 1ª parte: Mortero de enfoscado, Versión alemana EN 998-1:2003.*

DIN 1015-2, *Procedimiento de ensayo para mortero en mampostería – 2ª parte: Toma de muestras de morteros y fabricación de morteros de ensayo, Versión alemana EN 1015-2:1998.*

DIN EN 1745, *Mampostería y productos de mampostería – procedimientos para determinar los valores de protección térmica; versión alemana EN 1745:2002.*

DIN EN 13168, *Materiales de aislamiento térmicos para edificios - productos fabricados con viruta (WW) - especificación versión alemana EN 13168:2000.*

DIN 13501-1, *clasificación de productos de construcción y tipos de construcción según su comportamiento en caso de incendio – 1ª parte: Clasificación con los resultados de los ensayos acerca del comportamiento en caso de incendio de productos de construcción, versión alemana EN 13501-1:2002.*

DIN EN ISO 11654, *acústica – absorción de ruidos para su uso en edificios – evaluación de la absorción de ruidos (ISO 11654:1997); Versión alemana EN ISO 11654:1997.*

DIN EN ISO 15148, comportamiento de los materiales y productos de construcción con respecto a calor y humedad – determinación de los coeficientes de absorción de agua con inmersión parcial (*ISO 15148:2002*); *versión alemana EN ISO 15148:2002*.

VDI 3755, aislamiento acústico y absorción acústica de falsos techos.

3 Glosario

Para la aplicación de esta prenorma se usa la terminología de DIN EN 998-1, DIN 1168 y DIN 18558 y la terminología abajo indicada.

3.1 Enfoscado

liso

un recubrimiento de una o varias capas de morteros de enfoscado o de aspecto de enfoscado en paredes y techos que consigue sus características definitivas tras el secado en la construcción.

3.2 Base del enfoscado

el elemento de construcción que se enfosca.

3.3 Soporte

de

enfoscado

materiales bidimensionales que sirven para mejorar la sujeción del enfoscado o que facilitan un enfoscado independiente de la construcción portante.

3.4 Armadura de enfoscado

Armaduras en el enfoscado para reducir la formación de grietas

3.5 Enfoscado exterior

enfoscado aplicado a superficies exteriores

3.6 Enfoscado interior

enfoscado aplicado a superficies interiores

3.7 Métodos de enfoscado

Tipo de la realización o del tratamiento de superficie

3.8 sistema de enfoscado de aislamiento térmico

Sistema de enfoscado consistente en guarnecido con aislamiento térmico y enlucido impermeable

3.9 tiempo de duración

tiempo de secado y endurecido necesario desde la aplicación de la capa de enfoscado hasta la aplicación de la siguiente capa de enfoscado o recubrimiento.

3.10

postratamiento

medidas necesarias después de la aplicación del enfoscado

4 Indicaciones para la planificación de trabajos de enfoscado

4.1 Generalidades

Los enfoscados sirven para el diseño de superficies y para cumplir objetivos físicos de la construcción (p.e. protección contra la intemperie, regulación de humedad, protección térmica, protección acústica, acústica de las estancias.)

4.2 Bases principales

La planificación tiene que incluir unas disposiciones lo bastante detalladas para que sirvan como instrucciones adecuadas para la realización de los trabajos. Al planificar la obra para el enfoscado se tienen que tener en cuenta los siguientes puntos:

- a) Textura y estado de la base de enfoscado;
- b) Condiciones del ambiente del elemento de construcción que se tiene que enfoscar;
- c) Requisitos del enfoscado o bien del sistema de enfoscado;
- d) Elección del grupo de mortero de enfoscado, de la categoría de resistencia a la presión, de la categoría de absorción de agua y del sistema de enfoscado.

4.3 Base del enfoscado

La capacidad de absorción, la estructura y la humedad de la base de enfoscado influyen en la adhesión del enfoscado. Por lo tanto puede ser necesario un pretatamiento de la base del enfoscado (capa base, puentes de adhesión etc.). Estas medidas se tienen que tener en cuenta a la hora de planificar y licitar la obra.

Para minimizar el riesgo de fisuras en las diferentes bases de enfoscado (p.e. mampostería mixta, placas de aislamiento, cinturón de hormigón) hay que tomar medidas especiales. Pueden consistir en aplicar un enfoscado de armamiento con una estructura vídrea de red empotrada, resistente a la alcalina tras aplicar y secar el guarnecido.

Las deformaciones constructivas de la base del enfoscado (p.e. torceduras del soporte de techo, retracciones, hundimientos) deberían estar solucionadas antes del enfoscado para así minimizar el riesgo de fisuras.

Las juntas de dilatación de la construcción se tienen que prever en el mismo lugar y con la misma posibilidad de movimiento.

Para enfoscar una base de enfoscado con fisuras (p.e. construcciones antiguas) hay que tomar medidas especiales como armar el enfoscado, colocar construcciones de base, soportes de enfoscado.

En las bases de enfoscado de mampostería y en bases de enfoscado viejas se pueden encontrar sales solubles, especialmente sulfatos. Las sales en combinación con humedad pueden tener consecuencias nocivas que conllevan la destrucción del enfoscado, de la base del enfoscado, grietas y una disminución de la adhesión del enfoscado al igual que a la corrosión de los materiales no resistentes a la corrosión. Por lo tanto hay que planificar las correspondientes medidas antes de realizar el enfoscado.

Si se trata de bases húmedas y salinas se deberían emplear enfoscados de saneamiento.

4.4 Enfoscado de pared exterior de sótano / enfoscado de zócalo exterior

Si el enfoscado entra en contacto con tierra, es necesario planificar medidas de impermeabilización para la protección contra la humedad. Para ello se pueden usar medidas de impermeabilización según DIN 18195 ó p.e. lodos minerales de estanqueidad. Además es necesario usar capas protectoras (p.e. film estructurado, placas de drenaje) para conseguir una protección mecánica.

En zonas con salpicaduras de agua y humedad constante es necesario emplear adecuados soportes y perfiles de enfoscado.

4.5 Diseño arquitectónico / planificación detallada

La planificación y realización detalladas de los elementos de diseño arquitectónico pueden influir en el aspecto y la resistencia del enfoscado.

Mediante la planificación minuciosa, especialmente de la protección contra la humedad de la fachada con un suficiente vuelo de techo y alféizar o la formación de cornisas en la fachada se reduce el riesgo de suciedad y /o formación de algas y hongos.

Las superficies horizontales o inclinadas no son adecuadas como superficies de enfoscado (p.e. daños por helada, suciedad).

4.6 Calidades de las superficies de enfoscados interiores

En la planificación se tienen que describir las características de la superficie. Se clasifican en cuatro niveles de calidad, véase anexo B.

5 Clasificación de los enfoscados

5.1. Enfoscados con conglomerantes minerales (enfoscados minerales)

Para los enfoscados minerales se usan morteros de enfoscado según DIN EN 998-1 y DIN 1168. Dependiendo del tipo de mortero se realiza una clasificación en grupos de mortero de enfoscado PI hasta PIV (véase la tabla 1). La clasificación en PI hasta PIV no conlleva requisitos de resistencia a la presión.

Tabla 1 – Grupos de mortero de enfoscado

Grupo de mortero de enfoscado	Tipo de mortero
P I	Mortero de cal área, Mortero de cal de agua, mortero de cal hidráulica
P II	Mortero de hormigón de cal, mortero con cal hidráulica o con aglomerante de enfoscado o de mampostería.
P III	Mortero de hormigón con o sin hidrato cálcico
P IV	Mortero de yeso y mortero con yeso

5.2 Enfoscados con conglomerantes orgánicos (enfoscados de resinas artificiales)

Para enfoscados de resina sintética se usan recubrimientos con aspecto de enfoscado según DIN 18558 y se distinguen los siguientes tipos:

- P Org 1 Uso para enfoscados interiores y exteriores;
- P Org 2 Uso para enfoscados interiores.

5.3 Tipos de enfoscado

- a) Enfoscados que cumplen con los requisitos generales
- b) Enfoscados que cumplen con los requisitos adicionales

- Enfoscado bloqueante de agua
- Enfoscado hidrófugo
- Enfoscado de pared interior con mayor resistencia a la abrasión
- Enfoscado de pared interior y techo interior en estancias húmedas
- Enfoscado aislante

térmico c) enfoscados para

usos especiales

- Enfoscado de saneamiento
- Enfoscado como revestimiento ignífugo
- Enfoscado con absorción de radiación
- Enfoscados absorbentes de sonido (enfoscados acústicos)

5.4 Sistemas de enfoscado

Las capas de un enfoscado que cumplen en conjunto y en interacción con la base del enfoscado cumplen con los requisitos se denominan sistema de enfoscado. En determinados casos también se puede denominar un enfoscado monocapa como sistema de enfoscado.

En las tablas 2, 3 y 5 se indican probados sistemas de enfoscado.

5.5 Ámbito de aplicación del enfoscado

5.5.1 Generalidades

El ámbito de aplicación del enfoscado identifica el enfoscado según su ubicación en la construcción y el tipo de requisitos resultante.

5.5.2 Enfoscado exterior

Se distinguen:

- a) Enfoscado de pared exterior:
- b) Enfoscado de zócalo exterior en zonas con salpicaduras de agua;
- c) Enfoscado de pared exterior del sótano en zonas con terraplenes
- d) Enfoscado de techos de exterior en capas inferiores de techos expuestos a la intemperie.

5.5.3 Enfoscado interior

Se distinguen:

- a) Enfoscado de pared interior para estancias con humedades normales incluyendo cocinas y baños domésticos;
- b) Enfoscado de pared interior para estancias húmedas (p.e. cocinas industriales)

- c) Enfoscado de techo interior para estancias con humedades normales incluyendo cocinas y baños domésticos;
- d) Enfoscado de techo interior para estancias húmedas (p.e. cocinas industriales)

6 Capas de enfoscado, soportes de enfoscado, armadura de enfoscado

6.1 Capa de enfoscado, guarnecido, enlucido

Una capa de enfoscado se realiza en una fase de trabajo con una o varias capas del mismo mortero o bien del material de recubrimiento (incluyendo la pintura básica necesaria). Existen enfoscados monocapa y multicapa. Las capas inferiores se llaman guarnecido y la capa superior se llama enlucido.

El enfoscado de proyección no es una capa sino sirve sólo para preparar la base.

6.2 Soporte de enfoscado

Los soportes de enfoscado tienen que garantizar la adhesión del enfoscado. Se tienen que fijar según la norma o las disposiciones del fabricante. Si elementos aislados de construcción que nos son aptos como base de enfoscado se recubren con un soporte de enfoscado, éste tiene que abarcar hacia todos los lados por lo menos 200 mm de la base de enfoscado apta y fijarse normalmente en esta base y no en el elemento de construcción que ha sido cubierto.

Como soporte de enfoscado se pueden usar por ejemplo soportes metálicos, placas de cartón de yeso según DIN 18180, Placas de viruta y placas multicapa de viruta según DIN EN 13168, tejido de alambre de teja y rejillas de tubo.

6.3 Armadura de enfoscado

Las protecciones de armadura son armaduras en el enfoscado p.e. de metal, de fibra mineral o de fibra sintética para disminuir el riesgo de fisuras en el enfoscado. Las fisuras debido a la construcción (p.e. por el abombado de techos y sopandas, deformaciones por retracción, expansión y temperatura en elementos portantes) no se pueden impedir mediante las armaduras de enfoscado.

Si se considera necesario aumentar la resistencia a la fisura del enfoscado mediante una armadura del enfoscado, se tiene que introducir de manera tensa y lisa en la zona del enfoscado expuesta a sollicitaciones por tracción. Las armaduras de enfoscado en general se tienen que introducir en la mitad superior de la capa de enfoscado, lo más cercano a la superficie posible. La superposición de las armaduras de enfoscado tiene que alcanzar como mínimo 100 mm. Con los elementos de construcción la superposición de las armaduras de enfoscado tiene que alcanzar como mínimo 200 mm.

En enfoscados/guarnecidos existentes (p.e. para restaurar enfoscados con fisuras o con peligro de tener fisuras) se deben introducir enfoscados de armadura con tejido de armadura.

Si las armaduras del enfoscado son metálicas, se debe limitar la unión con la base de enfoscado a una fijación mínima para no transmitir las deformaciones de la base a la armadura.

Las armaduras de enfoscado se pueden emplear según los objetivos en toda la superficie o en parte de ella y tienen que ser de materiales cuyas características no se deterioren especialmente debido a influencias químicas y físicas y que no dañen el sistema de enfoscado. Por lo tanto las armaduras de enfoscado se tienen que adaptar a la base de enfoscado, el tipo de enfoscado y la composición del mortero de enfoscado.

Si se introduce tejido en un enfoscado que contiene yeso, se tiene que realizar la capa de enfoscado con dos capas (húmedo en húmedo).

7 Requisitos del enfoscado

7.1 Requisitos generales del enfoscado interior y exterior

Los morteros de enfoscado tienen que cumplir con DIN EN 998-1, DIN 1168 o bien DIN 18558. Los enfoscados tienen que adherirse homogéneamente a la base de enfoscado y las distintas capas entre ellas. El mortero de cada capa debe tener una estructura homogénea. La firmeza del enfoscado se tiene que adaptar a la base del enfoscado. La resistencia a la abrasión y la característica de la superficie se tienen que elegir según la aplicación del enfoscado.

La superficie del enfoscado tiene que estar libre de fisuras. Fisuras capilares de poco alcance no suponen un defecto si no perjudican el valor técnico y estético del enfoscado (Notas acerca de la evaluación véase anexo C).

7.2 Estructura del enfoscado

La estructura de un enfoscado se rige por el uso que se le va a dar al enfoscado y las características de la base del enfoscado.

En las tablas 2,3 y 5 se muestran probados sistemas de enfoscado que cumplen con los requisitos de los distintos tipos de enfoscado y de los distintos usos de enfoscados.

Cuando se usan otros sistemas de enfoscado se tiene que probar su aptitud. Cuando se usan diferentes morteros para las distintas capas hay que tener en cuenta la interacción entre ellos. Cuando se elige el mortero además hay que tener en cuenta si el enfoscado se cubrirá con otros materiales después. La estructura del enfoscado se ha de elegir de tal forma que la absorción de las tensiones que actúan en las diferentes capas sea garantizada (véase 8.1).

En los sistemas de enfoscado según las tablas 2, 3 y 5 esto ya se ha tenido en cuenta. Cuando hay motivos fundados para ello, se puede elegir un sistema de enfoscado que difiera de los principios antes mencionados (p.e. enfoscado de aislamiento térmico, enfoscado armado en guarnecido, enlucidos de capa fina).

7.3 Grosor del enfoscado

7.3.1 Generalidades

Es necesario usar determinados grosores de enfoscado para poder cumplir con los objetivos físicos.

7.3.2 Enfoscados interior y exterior

El grosor medio de enfoscados o bien sistemas de enfoscados que cumplen con los requisitos generales tiene que alcanzar 20 mm en el exterior (grosor mínimo admisible 15 mm) y 15 mm en el interior (grosor mínimo admisible 10 mm). Cuando se trata de enfoscados interiores monocapa de mortero seco, 10 mm son suficientes (grosor mínimo admisible 5 mm). Enfoscados monocapa hidrófugos de mortero deben tener un grosor medio de 15 mm en superficies exteriores (grosor mínimo necesario 10 mm). Los grosores mínimos admisibles tienen que restringirse a zonas aisladas.

Pueden ser necesarios otros grosores cuando hay que cumplir con requisitos especiales.

7.3.3 Enfoscados con características especiales

7.3.3.1 Enfoscado de aislamiento térmico

El guarnecido tiene que tener como mínimo 20 mm y normalmente 100 mm como máximo. Con grosores mayores son necesarias medidas especiales.

El grosor medio del enlucido aplicado al enfoscado de aislamiento térmico con EPS-LEICHTZUSCHLAG tiene que ser de 8 mm incluyendo el posiblemente necesario enfoscado de compensación (grosor mínimo 6 mm, grosor máximo 12 mm). Siendo el grosor mínimo del enfoscado de compensación 4 mm. Cuando se trata de enfoscados de aislamiento térmico con otros LEICHTZUSCHLÄGEN es necesario seguir las instrucciones del fabricante con respecto al grosor del enlucido.

7.3.3.2 Enfoscado de saneamiento

El grosor total del enfoscado de saneamiento de una o varias capas es de 20 mm mínimo.

7.3.3.3 Enfoscado de capa fina

Al aplicar enfoscados de capa fina como enfoscado de interior los requisitos de planicidad de la base son especiales. Los enfoscados de capa fina se aplican en monocapa con un grosor de entre 3 y 5 mm.

7.3.3.4 Enfoscados especiales de protección contra ruido, incendio y radiación

En estos enfoscados el grosor se elige según los requisitos que hay que cumplir.

7.4 Enfoscado exterior

7.4.1 Resistencia a la intemperie

El sistema de enfoscado, aparte de cumplir con los requisitos según 7.1, tiene que ser resistente a la intemperie, es decir resistir especialmente la humedad y los cambios de temperatura.

El sistema de enfoscado es resistente a la intemperie si su estructura es conforme a la tabla 2 o se ha probado su resistencia a la intemperie.

7.4.2 Protección contra la lluvia

En cuanto a la protección contra la lluvia se distingue según los grupos de requisitos de DIN 4108-3 entre sistemas de enfoscado bloqueantes de agua e hidrófugos.

7.4.2.1 Sistemas de enfoscado bloqueantes de agua

Los sistemas de enfoscado son bloqueantes de agua cuando su estructura se realiza según la tabla 2, línea 9 a 15 y se han probado sus propiedades bloqueantes del agua. Para ello la o las capas de enfoscado sobre las que la protección actúa principalmente tienen que cumplir con los requisitos siguientes cuando son ensayados en el mortero o enfoscado según el anexo A:

$$0,5 < w < 2,0 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$$

7.4.2.2 Sistemas de enfoscado hidrófugos

Los sistemas de enfoscado son hidrófugos cuando su estructura se realiza según la tabla 2, línea 17 a 24 y se han probado sus propiedades hidrófugas. Para ello la o las capas de enfoscado sobre las que la protección actúa principalmente tienen que cumplir con los requisitos siguientes cuando son ensayados en el mortero o enfoscado según el anexo A:

$$w \times s_d \leq 0,2 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{h}^{0,5})$$

$$w \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}) \text{ 1)}$$

$$s_d \leq 2,0 \text{ m}$$

Siendo:

w el coeficiente de absorción de agua en $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$

s_d el grosor de la capa de aire equivalente a la difusión en m

7.4.3 Enfoscado de zócalo exterior

Los enfoscados de zócalo exterior tienen que ser suficientemente robustos, bloqueantes de agua y resistentes a la influencia combinada de humedad y heladas como p.e. enfoscados de morteros con conglomerantes minerales de la categoría CS IV según Din EN 998-1 (véase tabla 2, líneas 26 a 32). Los enlucidos minerales en la zona del zócalo deben tener una mínima resistencia a la presión de 2,5 N/mm².

Los enlucidos orgánicos tienen que corresponder al grupo de mortero P Org 1.

Los enfoscados de zócalo exterior en mampostería de piedras de la clase de resistencia a la presión ≤ 8 sin embargo deben ser de morteros con conglomerantes hidráulicos de la categoría CS III según DIN EN 998-1 y cumplir con los requisitos de los sistemas de enfoscado hidrófugos (véase 7.4.2.2).

Cuando los enfoscados de zócalo exterior se aplican en placas de aislamiento se tiene que realizar un pretratamiento de la base de enfoscado con morteros de adhesión minerales modificados por resinas sintéticas.

7.4.4 Enfoscado de pared exterior del sótano

Los enfoscados de pared exterior del sótano como soporte de recubrimientos tienen que fabricarse de morteros con conglomerantes hidráulicos de la categoría CS IV según DIN EN 998-1 (véase tabla 2, línea 25).

Cuando se trata de mampostería de piedras de las clases de resistencia a la presión ≤ 8 no debería sobrepasarse de manera notable la resistencia mínima a la presión para CS IV de 6 N/mm².

Cuando el enfoscado de pared exterior del sótano se usa en una zona en contacto con la tierra, es necesario un sellado adicional.

7.5 Enfoscado interior

7.5.1 Requisitos generales

Los enfoscados de pared y techo interiores tienen que cumplir con los requisitos de 7.1. Los enfoscados de interior de morteros con conglomerantes minerales que tienen que cumplir con los requisitos usuales p.e. como soporte de pinturas y papel pintado, los morteros tienen que cumplir con DIN EN 998-1 de la categoría CS II ó DIN 1168. No hace falta prueba si se eligen sistemas de enfoscado según la tabla 3, línea 1 a 9.

7.5.2 Enfoscado de pared interior y techo interior en estancias húmedas

Los enfoscados de pared y techo interiores para estancias húmedas tienen que resistir la influencia de la humedad a largo plazo. Por eso no se pueden emplear sistemas que usan morteros con yeso de construcción según DIN 1168 para esta aplicación; sí son aptos para las cocinas y baños domésticos.

1) También se da por cumplido en enfoscados minerales cuando durante el ensayo tras 28 d el coeficiente de absorción de agua es mayor hasta por un factor de 2. Al determinar w_{xs_d} se asume en este caso como el coeficiente de absorción de agua w como $0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$.

Son necesarias medidas especiales para recubrimientos de pared y del enfoscado como baldosas cerámicas que están sometidos a una carga de agua directa, p.e. cabinas de ducha y la zona de la bañera.

8 Selección de los sistemas de enfoscado

8.1 Generalidades

El sistema de enfoscado en su conjunto tiene que cumplir con los requisitos (véase apartado 7). La prueba de las características se tiene que realizar según DIN EN 998-1, DIN 1168 y DIN 18558. Las características de las diferentes capas de enfoscado de un sistema tienen que interactuar de tal forma que las tensiones que actúan en las superficies de contacto de las diferentes capas y la base de enfoscado debido p.e. a retracción o expansión por temperatura sean absorbidas. Este requisito se cumple en enfoscados con conglomerantes minerales cuando la firmeza del enlucido es menor que la firmeza del guarnecido o igual en ambas capas. El sentido de esta regla se aplica a la diferencia de firmeza entre la base del enfoscado y el guarnecido. Véase 7.2 para excepciones.

En general es necesaria una preparación de la base del enfoscado de acuerdo con el tipo de la base del enfoscado y el sistema de enfoscado.

8.2 Aplicación de probados sistemas de enfoscado

En las tablas 2, 3 y 5 se indican probados sistemas de enfoscado para diferentes ámbitos de aplicación. Se pueden dar por cumplidos los requisitos nombrados en el apartado 7 si se aplican estos sistemas de enfoscado y se realizan de manera profesional y adecuada.

Si se trata de enfoscados de exterior también hay que garantizar que los guarnecidos para enfoscados de resinas sintéticas endurezcan sobre todo de manera hidráulica y alcancen una mínima resistencia a la presión de $\geq 3,5 \text{ N/mm}^2$ (véase 8.3).

Si en las tablas sólo se indican en una columna grupos de mortero o tipos de materiales de recubrimiento, esto significa que los requisitos se pueden cumplir con un enfoscado monocapa fabricado con estos.

8.3 Aplicación de otros sistemas de enfoscado

Si se van a usar otros sistemas de enfoscados que los mencionados en las tablas 2, 3 y 5, es necesario realizar pruebas de aptitud para los sistemas de enfoscado previstos. Para cada uno de estos sistemas de enfoscado hay que fijar el tipo y el alcance de las pruebas de aptitud. Con las pruebas hay que verificar los requisitos exigidos para el ámbito de aplicación concreto. Los valores encontrados tienen que estar dimensionados de tal forma que al realizar el enfoscado se cumple seguro el requisito exigido.

Tabla 2 – Sistemas de enfoscado para enfoscados exteriores

Línea	Requisito o aplicación del enfoscado	Grupo de mortero para guarnecido	Categoría de resistencia a la presión del Guarnecido según DIN EN 998-1	Grupo de mortero o bien tipo de material de recubrimiento para el enlucido	Categoría de resistencia a la presión del enlucido según DIN EN 998-1
1	Sin requisitos especiales	–	–	P I	CS I
2		P I	CS I	P I	CS I
3 a		–	–	P II	CS II
3 b		–	–	P II	CS III
4 a		P II	CS II	P I	CS I
4 b		P II	CS III	P I	CS I
5 a		P II	CS II	P II	CS II
5 b		P II	CS III	P II	CS II
5 c		P II	CS III	P II	CS III
6		P II	CS III	P Org 1	–
7		–	–	P Org 1 ^a	–
8		–	–	P III	CS IV
9	Bloqueante de agua	P I	CS I	P I	CS I
10		–	–	P I	CS I
11 a		–	–	P II	CS II
11 b		–	–	P II	CS III
12 a		P II	CS II	P I	CS I
12 b		P II	CS III	P I	CS I
13 a		P II	CS II	P II	CS II
13 b		P II	CS III	P II	CS II
13 c		P II	CS III	P II	CS III
14		P II	CS III	P Org 1	–
15		–	–	P Org 1 ^a	–
16		–	–	P III	CS IV
17	hidrófugo	P I	CS I	P I	CS I
18 a		P II	CS II	P I	CS I
18 b		P II	CS III	P I	CS I
19		–	–	P I	CS I
20 a		–	–	P II	CS II
20 b		–	–	P II	CS III
21 a		P II	CS II	P II	CS II
21 b		P II	CS III	P II	CS II
21 c		P II	CS III	P II	CS III
22		P II	CS III	P Org 1	–
23		–	–	P Org 1 ^a	–
24		–	–	P III	CS IV

Tabla 2 (continuada)

Línea	Requisito o aplicación del enfoscado	Grupo de mortero para guarnecido	Categoría de resistencia a la presión del Guarnecido según DIN EN 998-1	Grupo de mortero o bien tipo de material de recubrimiento para el enfoscado	Categoría de resistencia a la presión del enfoscado según DIN EN 998-1
25	Enfoscado de pared exterior del sótano	–	–	P III ^b	CS IV
26		–	–	P III ^b	CS IV
27	Enfoscado de zócalo exterior	P III	CS IV	P III ^b	CS IV
30		P III	CS IV	P II ^b	CS III
31		P II	CS III	P II ^b	CS II ^c
32 ^d		P II	CS II ^c	P II ^b	CS II ^c

^a Sólo para hormigón con estructura cerrada como base del enfoscado.

^b Un enfoscado de zócalo y un enfoscado de pared exterior del sótano siempre se tienen que sellar si están en contacto con la tierra. El enfoscado es el soporte del sellado vertical

^c > 2,5 N/mm²

^d Sólo para enfoscados de saneamiento.

Tabla 3 – Sistemas de enfoscado para enfoscados interiores

Línea	Requisito o aplicación del enfoscado	Grupo de mortero o bien tipo de material de recubrimiento para el guarnecido	Categoría de resistencia a la presión del Guarnecido según DIN EN 998-1	Grupo de mortero o bien tipo de material de recubrimiento para el enlucido ^a	Categoría de resistencia a la presión del enlucido según DIN EN 998-1	
1	Solicitación usual	–	–	P I	CS I	
2		P I	CS II	P I	CS I	
3		–	–	P II	CS II	
4 a		P II	CS II	P I	CS I	
4 b		P II	CS II	P II	CS II	
4 c		P II	CS II	P IV	b	
4 d		P II	CS II	P Org 1	–	
4 e		P II	CS II	P Org 2	–	
5		–	–	P III	CS IV	
6 a		P III	CS III	P I	CS I	
6 b		P III	CS III	P II	CS II	
6 c		P III	CS IV	P II	CS III	
6 d		P III	CS IV	P III	CS IV	
6 e		P III	CS III	P Org 1	–	
6 f		P III	CS III	P Org 2	–	
7		–	–	P IV	b	
8 a		P IV	b	P I ^d	CS I	
8 b		P IV	b	P II ^d	CS II	
8 c		P IV	b	P IV	b	
8 d		P IV	b	P Org 1	–	
8 e		P IV	b	P Org 2	–	
9 a		–	–	P Org 1 ^c	–	
9 b		–	–	P Org 2 ^c	–	
10		Estancias húmedas	–	–	P II	CS II
11			P II	CS II	P I ^d	CS I
12 a			P II	CS II	P II	CS II
12 b		P II	CS III	P Org 1	–	
13 a		–	–	P III	CS III	
13 b		–	–	P III	CS IV	
14 a		P III	CS III	P II	CS II	
14 b		P III	CS IV	P III	CS IV	
14 c		P III	CS III	P Org 1	–	
14 d		P III	CS IV	P Org 1	–	
15		–	–	P Org 1 ^c	–	

^a Los enlucidos se pueden realizar finalizando con un diseño de superficie o sin ello (p.e. en superficies que van a ser recubiertas)

^b Resistencia a la presión $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$

^c Sólo para hormigón con estructura cerrada como base del enfoscado.

^d Enlucidos de capa fina.

9 Realización del enfoscado

9.1 Consideración de las influencias climatológicas

Se tiene que garantizar que la temperatura ambiente y de los elementos de construcción no se encuentre por debajo de +5°C y no baje por debajo de esta temperatura hasta que se haya endurecido el enfoscado.

Para evitar la rápida deshidratación del enfoscado fresco debido al fuerte sol (altas temperaturas de superficie) y/o viento (riesgo de formación de fisuras, menor firmeza) es necesario aplicar medidas de protección especiales/posttratamientos especialmente a los enfoscados exteriores (p.e. recubrir con lonas, mantener húmedo).

9.2 Base del enfoscado – requisitos y preparación

9.2.1 Generalidades

Las características de la base del enfoscado influyen considerablemente en la buena adhesión del enfoscado en la base. Por lo tanto es importante verificar la base del enfoscado. La verificación incluye:

- verificación visual;
- Prueba táctil
- Prueba de rascado;
- Prueba de humidificación:
- Medición de la temperatura

Los resultados de la verificación se tienen que documentar

La base del enfoscado tiene que estar nivelada para poder aplicar el enfoscado con un grosor homogéneo. Si es necesario compensar la base, hay que cumplir con las normas para la estructura del enfoscado (véase 7.2).

La base del enfoscado tiene que ser

- nivelada;
- resistente;
- suficientemente estable de forma;
- libre de polvo y de suciedad

.

Si existen eflorescencias visibles que dañan el enfoscado, se tienen que eliminar o reparar. La base del enfoscado tiene que estar libre de heladas y la temperatura del elemento de construcción tiene que ser $> +5$ °C.

Las superficies no aptas como base de enfoscado (p.e. elementos de madera y de acero) tienen que ser cubiertas de soportes de enfoscado.

9.2.2 Preparación de la base del enfoscado

La preparación o el pretratado de la base del enfoscado incluye todas las medidas que mejoran la unión firme y duradera entre el enfoscado y la base del enfoscado, p.e. mediante la reducción de la deshidratación del mortero a través de la base del enfoscado mediante un tratamiento de base.

Las medidas tras la verificación de la base del enfoscado son p.e.

- Eliminación de piezas sueltas y polvo;
- Colocación de armadura de enfoscado y/o soportes de enfoscado;
- desbaste de la superficie;
- Secado de la superficie;
- Colocación de puentes de adhesión o pintura base;
- Nivelación de la base del enfoscado

Entre los materiales que hay que aplicar se encuentran especialmente:

- Proyección que no cubre por completo (forma de resaltes)
- Proyección que cubre por completo,
- Puente mineral de adhesión modificado por resina sintética (mortero de adhesión)
- Puente de adhesión basado en aglomerantes orgánicos;
- Pintura de base (bloqueo de azufrado) basada en aglomerantes orgánicos;

9.2.3 Enfoscados con yeso

Cuando las bases del enfoscado son muy absorbentes o se trata de mampostería de diferentes materiales es necesario aplicar una buena pintura de base para reducir o homogeneizar la absorción y dejarla secar antes de comenzar con el enfoscado.

Las bases del enfoscado deberían alcanzar antes del enfoscado su humedad de compensación (preguntar al fabricante de la base) y ser absorbentes. Si se trata de hormigón normal, la humedad residual no debería sobrepasar el 3% en la superficie hasta una profundidad de 3 cm.

Las bases del enfoscado con una humedad superior tienen que secar más antes de poder ser enfoscadas porque de lo contrario el enfoscado con materiales que contienen yeso es imposible, a no ser que se use un soporte de enfoscado mecánicamente fijado.

Si se trata de superficies de hormigón que son muy poco o nada absorbentes es necesario aplicar un puente de adhesión (con relleno mineral) antes del enfoscado. El puente de adhesión tiene que secarse y estar fijo antes del enfoscado. La temperatura de la base y de la aplicación no debe ser menor de +5°C.

Posiblemente sea necesario dotar el enfoscado de una armadura (p.e. debido a diferentes comportamientos de retracción o falta de estabilidad de las bases).

9.2.4 Enfoscados con cal o con cemento de cal

Si se trata de bases de enfoscado muy absorbentes, normalmente es necesario un pretratamiento (mortero de adhesión adecuado, proyección de cobertura completa), el uso de un material especial de enfoscado o un procedimiento adecuado (proyección en dos capas "húmedo en húmedo" dentro de una misma capa de enfoscado).

Si la base del enfoscado es homigón, hay que preparar el enfoscado con un adecuado mortero de adhesión o mortero de enfoscado.

9.2.5 Base húmeda o salina del enfoscado

El enfoscado puede ser dañado debido a sustancias en la base de enfoscado que contienen sales hidrosolubles, sobre todo sulfatos, cloruros o nitratos. El comportamiento higroscópico de estas sales aumenta normalmente también la humedad de la base del enfoscado. Los enfoscados de saneamiento sirven para enfoscar bases de enfoscado húmedas y/o salinas.

9.3 Aplicación del mortero y tiempos de secado

El mortero se tiene que aplicar en cada capa de enfoscado manualmente o mediante máquina y lo más homogéneo posible y luego se reparte de manera plana. La siguiente capa no se puede aplicar hasta que la anterior esté lo suficientemente seca y dura para soportar una nueva capa o para que se pueda adherir a ella. El tiempo de secado es como mínimo un día por cada milímetro de grosor del enfoscado. El tiempo de espera se alarga proporcionalmente con un clima húmedo y frío.

En un mortero de adhesión o una capa de proyección la primera capa de enfoscado no se puede aplicar antes de que esté seco y como pronto después de un día.

La superficie del guarnecido se tiene que desbastar a la medida de lo necesario. Antes de aplicar el enlucido se tiene que humedecer el guarnecido dependiendo del tipo de mortero y del clima.

Si se establecen guías de mortero, tienen que ser del mismo mortero que el enfoscado que se va a realizar. Para todos los trabajos adicionales y reparaciones se debe usar el mismo grupo de mortero o mortero de una composición similar.

Los enfoscados minerales se tienen que proteger del secado rápido y si es necesario se tienen que humedecer con agua.

Tras terminar los enfoscados interiores es necesario ventilar las estancias a menudo y por poco tiempo (ventilación vertical es recomendable) para evacuar la humedad sobrante.

9.4 Métodos de enfoscado

9.4.1 Generalidades

Los métodos de enfoscado distinguen el enfoscado según su realización, especialmente del acabado de la superficie.

Según el método de enfoscado se clasifican los enfoscados por tipo de acabado de superficie y la estructura que así se consigue.

9.4.2 Enfoscado liso

Consigue su superficie debido al tratamiento con una llana de raseo (disco para alisar).

9.4.3 Enfoscado fratasado

Consigue su superficie debido al tratamiento con un disco de fieltro, de esponja o de madera.

9.4.4 Enfoscado rugoso

Se denomina según la herramienta empleada (disco de plástico o de madera, llana de raseo etc.) y según el material como enfoscado estructurado, enfoscado de ranuras, enfoscado de disco etc.).

9.4.5 Enfoscado de proyección

Consigue su estructura exclusivamente por la proyección del mortero. Por regla general se usa una granulación gruesa.

9.4.6 Enfoscado de modelado

Se elabora tras la aplicación mediante llana de raseo o se estructura libremente.

9.4.7 Enfoscado de chorreo

se realiza con la ayuda de un dispositivo de chorreo de enfoscado que aplica un mortero líquido de granulación fina.

9.4.8 Enfoscado de raspado

Se realiza raspado con una madera de clavos, una hoja de sierra o una cuchilla. De esta forma se quita la superficie del enlucido aportado que tiene conglomerantes y está bajo tensión. El grano que sobresale es responsable de la característica estructura del enfoscado. El momento óptimo para el raspado depende del desarrollo de secado del enfoscado. Ha llegado cuando el grano sobresale al rasar y no se queda pegado en la madera de clavos.

Tras el secado hay que quitar las piezas sueltas. Sin embargo, al pasar la mano se pueden soltar pequeñas piezas lo que no supone un defecto.

9.4.9 Enfoscado lavado

Obtiene su estructura mediante lavado de los lodos de conglomerado en la superficie que todavía no estén duros. Necesita aditivos con una granulación gruesa y un guarnecido que equivale por lo menos a la categoría CS III según DIN EN 998-1.

10 Sistemas de enfoscado de aislamiento térmico

10.1 Generalidades

Se pueden fabricar morteros con un aislamiento térmico mejorado cuando se usan aditivos de baja densidad en bruto. Los enfoscados de aislamiento térmico son aquellos que presentan un valor de cálculo para la conductividad del calor $\leq 0,2 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Este requisito está cumplido si la densidad bruta en seco del mortero seco es $\leq 600 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Para el grosor del enfoscado véase 7.3.3.1.

10.2 Requisitos del mortero para el guarnecido

10.2.1. Resistencia a la presión del mortero compacto

La resistencia a la presión del mortero compacto tiene que ser como mínimo de $0,40 \text{ N}/\text{mm}^2$ (CS I según DIN EN 998-1).

10.2.2 Conductividad térmica

El valor de medición X para morteros de aislamiento térmico de las categorías T1 y T2 es:

- T1 : $\lambda = 0,12 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$
- T2 : $\lambda = 0,24 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Si en el marco del mercado CE se declara un valor nominal λ_D para la conductividad térmica, se aplican los valores de medición para la categoría I de la tabla 4. Si además se prueba que se respeta el valor límite λ_{grenz} fijado en las especificaciones técnicas de los morteros de aislamiento térmico se aplican los valores de medición para la categoría II de la tabla 4.

Tabla 4 – Valor de medición de la conductividad térmica para enfoscado de aislamiento térmico según DIN EN 998-1

Categoría I		Categoría II	
Valor nominal ^a W/(m · K), P = 90 % λ_D	Valor de medición ^c W/(m · K), λ^d	Valor límite ^b W/(m · K) λ_{grenz}	Valor de medición ^c W/(m · K) λ^e
0,070	0,084	0,066	0,070
0,080	0,096	0,075	0,080
0,090	0,108	0,085	0,090
0,100	0,120	0,094	0,100
0,120	0,144	0,113	0,120
0,140	0,168	0,132	0,140
0,160	0,192	0,150	0,160

^a Equivale al valor declarado $\lambda_{10,\text{dry}}$ según DIN EN 998-1
^b El valor λ_{grenz} (el mayor valor individual probado) se tiene que fijar dentro del marco de la especificación técnica del mortero de aislamiento térmico correspondiente.
^c Valor de medición (valor de cálculo)
^d $\lambda = \lambda_D \times 1,2$
^e $\lambda = \lambda_{\text{grenz}} \times 1,05$

10.2.3 Comportamiento en caso de incendio

Sólo se pueden usar aquellos enfoscados cuyo comportamiento en caso de incendio está clasificado según DIN EN 13501-1.

10.2.4 Absorción de agua

El guarnecido tiene que ser bloqueante de agua (véase 7.4.2.1).

10.3 Requisitos del mortero para el enlucido

10.3.1. Resistencia a la presión del mortero compacto

La resistencia a la presión del mortero compacto tiene que ser como mínimo de $0,80 \text{ N/mm}^2$ y no puede sobrepasar los $3,0 \text{ N/mm}^2$.

10.3.2 Absorción de agua del enlucido

El enlucido tiene que ser hidrófugo de agua (véase 7.4.2.2).

10.4 Aplicación y realización de sistemas de enfoscado de aislamiento térmico

El tiempo entre la terminación del guarnecido y la aplicación del enlucido tiene que ser como mínimo 7 d, cuando el guarnecido tiene un mayor grosor como mínimo 1 d por 5 mm de grosor.

Estos tiempos se tienen que prolongar cuando el clima es desfavorable (humedad alta y temperaturas bajas).

Cuando los enfoscados son viejos y no son resistentes o no tienen buena absorción o cuando las bases del enfoscado están pintadas, es necesario emplear soportes de enfoscado ondulados o planos de reja de alambre soldada con sus elementos de fijación específicos para los sistemas de aislamiento térmico (véase 6.2).

11 Mortero de enfoscado ligero

11.1 Requisitos

Los enfoscados ligeros y sus enlucidos se tienen que realizar de mortero según DIN EN 998-1.

El enlucido del enfoscado ligero debe corresponder a la categoría CS I o CS II según DIN EN 998-1.

El sistema de enfoscado tiene que ser hidrófugo de agua (véase 7.4.2.2).

11.2 Estructura del enfoscado de enfoscados ligeros

La estructura de enfoscado se rige por el uso que se le va a dar al enfoscado y las características de la base del enfoscado. Las características mecánicas y físicas del guarnecido y del enlucido de un sistema de enfoscado tienen que estar en consonancia.

En la tabla 5 se muestran sistemas de enfoscado para enfoscados exteriores que cumplen con los requisitos. Para los enfoscados interiores se aplica la tabla 2.

Cuando se usan otros sistemas de enfoscado se tiene que probar su aptitud (véase 8.3.).

Tabla 5 – Sistemas de enfoscado para enfoscados exteriores con enfoscado ligero

Requisitos del sistema de enfoscado	Guarnecido mortero de enfoscado ligero según el grupo de mortero	Categoría de resistencia a la presión del guarnecido según DIN EN 998-1	Mortero de enlucido ^a según el grupo de mortero	Categoría de resistencia a la presión del enlucido según DIN EN 998-1
Hidrófugo según 7.4.2.2	–		P	ICS I
	–		P II	CS II
	P II	CS II	P I	CS I
	P II	CS II	P II	CS II
	P II	CS III	P II	CS II/CS III ^b

^a los enfoscados ligeros con aditivo orgánico con tejido poroso en el exterior sólo se pueden usar como guarnecido.

^b si se usa un enfoscado ligero como enfoscado de zócalo se tiene que sellar donde está en contacto con la tierra.

11.3 Realización del enfoscado de enfoscados ligeros

Si no se dispone de otra forma, el sentido de los apartados 7 a 9 se aplica a la realización del enfoscado.

Cuando se usa el enfoscado ligero como base para recubrimientos como p.e. baldosas cerámicas, hay que seguir las instrucciones del fabricante.

Cuando se recubren los enfoscados ligeros con aditivos orgánicos en paredes interiores, es obligatorio usar exclusivamente sistemas acuosos para evitar la disolución de los aditivos por los disolventes.

12 Enfoscados para usos especiales

12.1 Enfoscado de saneamiento

En DIN EN 998-1 se describen los morteros de enfoscado de saneamiento con la abreviatura R. Se trata de morteros para enfoscar una mampostería húmeda y salina. Estos morteros tienen una alta porosidad y difusión del vapor de agua al igual que una reducida conductividad capilar.

En ocasiones no es suficiente con un mortero de saneamiento según DIN EN 998-1 para resistir en bases especialmente húmedas y salinas. Puede ser necesario emplear sistemas de enfoscado de saneamiento consistentes en enfoscado de saneamiento, base de enfoscado de saneamiento y en caso de ser necesario también proyección de enfoscado. Hay diferentes fabricantes de morteros que ofrecen sistemas más resistentes p.e. a la sal y hay que aplicarlos según las indicaciones del fabricante.

NOTA En la nota informativa "sistemas de enfoscado de saneamiento" se incluyen indicaciones para determinados sistemas.

12.2 Enfoscado como revestimiento ignífugo

Los requisitos del enfoscado como revestimiento ignífugo se regulan en DIN 4102-4.

12.3 Enfoscado con absorción de radiación

Los requisitos, especialmente de la composición y el grosor del enfoscado, se tienen que fijar en cada caso y teniendo en cuenta las disposiciones para la protección contra la radiación.

12.4 Enfoscados absorbentes de sonido (enfoscados acústicos)

Los enfoscados acústicos se emplean preferentemente cuando se dispone de reducidas alturas de construcción.

La absorción del sonido se clasifica según DIN EN ISO 11654 en 6 categorías. Según estos requisitos el fabricante del enfoscado tiene que indicar una clase de absorción del sonido. Se explica más detalladamente en VDI 3755.

Anexo A **(normativo)**

Determinación del coeficiente de absorción de agua en enfoscados

A. 1 Generalidades

El coeficiente de absorción de agua w de enfoscados se determina según DIN EN ISO 15148. Aquellas determinaciones que difieran de estos procedimientos se fijan en los siguiente:

A2 Realización de muestras y pretratamiento de muestras

Para el ensayo es necesario obtener como mínimo tres muestras circulares de enfoscado con un diámetro de 200 mm. Según el tipo de conglomerante (mineral o orgánico) las muestras se tienen que pretratar de distinta manera.

A.2.1 Enfoscados con conglomerantes minerales

El mortero se fabrica según DIN EN 1015-2. Las muestras se pueden realizar o bien según el sistema de enfoscado previsto o bien sólo según el mortero de enfoscado que actuará como protección contra la lluvia. En ambos casos el grosor total de la muestra debe ser de 20 mm.

El mortero se introduce en moldes anulares que se encuentran en una superficie que no deja pasar el agua, se compacta ligeramente y sin huecos y se desmoldea. Tras la fabricación las muestras se quedan como mínimo 6 h y como máximo 24 h en la cámara de fabricación. En este período de tiempo se tienen que tratar con una madera de rascado. De esta forma se rasca la capa de conglomerante que se ha podido formar. Dentro de este período de tiempo se tienen que aplicar los tratamientos especiales de tratamiento como el raspado. A continuación se almacenan las muestras en una cámara húmeda a 20°C y un 95% de humedad relativa. A continuación se indica el el tratamiento completo de las muestras siendo el período de tiempo entre la fabricación y la verificación de al menos 28d.

- 1 d Fabricación y tratamiento como descrito anteriormente,
- 7 d Cámara húmeda a 20 °C y 95 % humedad relativa (2 d en la forma, 5 d desmoldeado),
- 12 d Clima normal DIN 50014-20/65-1, con tres almacenamiento en agua de una duración de 3 h con una distancia de 3 d y 5d,

Almacenamiento en clima normal DIN 50014-20/85-1 hasta alcanzar la constancia de masa, como mínimo 8d.

A.2.2 Enfoscados con conglomerantes orgánicos (enfoscados de resinas artificiales)

Para realizar los ensayos es necesario usar discos de hormigón poroso como base con un diámetro de 200 mm y un grosor de 25 mm²⁾. Se aplica el enfoscado con pintura base en una de las caras del disco libre de polvo siguiendo las instrucciones del fabricante. Las muestras se almacenan directamente después de su fabricación durante 14 d en clima normal DIN 50014-23/85-1 hasta alcanzar la constancia de masa, como mínimo 9d. A continuación se tratan de la siguiente manera:

2) se puede conseguir en el Instituto Fraunhofer de física de construcción, Holzkirchen.

- 6 h Introducción de las superficies de ensayo en agua corriente.
- 18 h Almacenamiento en clima normal DIN 50014-23/50-1.
- 6 h Almacenamiento a 50°C en la cámara de calor;
- 18 h Almacenamiento en clima normal DIN 50014-23/50-1.
- 6 h enjuagar las superficies de ensayo introduciéndolas en agua corriente.
- 18 h Almacenamiento en clima normal DIN 50014-23/50-1.
- 6 h Almacenamiento a 50°C en la cámara de calor;
- 18 h Almacenamiento en clima normal DIN 50014-23/50-1.
- 6 h enjuagar las superficies de ensayo introduciéndolas en agua corriente.

Almacenamiento en clima normal DIN 50014-23/85-1 hasta alcanzar la constancia de masa, como mínimo 9d.

El tiempo entre la fabricación y la verificación es de 28 d como mínimo.

A. 3 Realización del ensayo y cálculo de los resultados

Antes del ensayo las muestras se sellan contra el agua y el vapor en las superficies laterales como se describe en DIN EN ISO 15148. El clima en la cámara de ensayo debe ser equivalente a los climas de prealmacenamiento. Para que se mojen también las superficies estructuradas (p.e. de enfoscados rascados) la muestra se tiene que introducir de manera ladeada primero con uno de los cantos.

Las muestras se pesan antes de ser introducidas en el agua y después en determinados intervalos de tiempo. Estos son los intervalos de tiempo: 10 min, 30 min, 1 h y después cada hora hasta la sexta hora y tras 24 h. La evaluación se efectúa según DIN EN ISO 15148. El coeficiente de absorción de agua w se tiene que calcular y indicar según DIN EN ISO 15148 en la unidad $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0.5})$. En la evaluación hay que distinguir entre los tipos A y B según DIN EN ISO 15148. Para el tipo A hay que calcular el coeficiente de absorción de agua w como sigue:

$$w = \frac{\Delta m'_{tf} - \Delta m'_0}{\sqrt{t_f}} \quad (\text{equivale a } W_w \text{ según DIN EN ISO 15148}) \quad (\text{A1})$$

según DIN EN ISO mit $\Delta m'_{tf}$, $\Delta m'_0$ und $\sqrt{t_f}$ 15148.

En algunos enfoscados puede haber modificaciones debido al almacenamiento en agua (p.e. hinchamiento) que hacen que no haya relación lineal entre Δm_t y \sqrt{t} . En este caso se calcula el coeficiente de absorción de agua w según DIN EN ISO 15148, tipo B de la siguiente manera:

$$w = \frac{\Delta m_{tf}}{\sqrt{24 \text{ h}}} \quad (\text{equivale a } W_{w24} \text{ según DIN EN ISO 15148}) \quad (\text{A2})$$

con Δm_{tf} según DIN EN ISO 15148.

Anexo B (normativo)

Resumen de las categorías de calidad para las superficies de enfoscados interiores

Categoría de calidad ^a	Superficie de enfoscado decapada		Superficie de enfoscado alisada		Superficie de enfoscado estructurada	
	Características/aptitud de las superficies	Tolerancia de medición	Aptitud de las superficies	Tolerancia de medición	Aptitud de las superficies	Tolerancia de medición
Q 1	Superficie cerrada de enfoscado	–	–	–	–	–
Q 2 estándar	Apto p.e. para: - enlucidos decorativos de 2,0 mm - recubrimientos de pared de cerámica (baldosas), piedra natural y sintética etc.	Requisitos estándar de planicidad según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 6	Apto para: - enlucidos decorativos > 1,0 mm - recubrimientos de pared con estructura media hasta gruesa p.e. papel pintado estructurado (granulación RM o RM según DIN 6742) - Pinturas/recubrimientos mates, rellenos (p.e. pintura de dispersión) que se aplican con rollos gruesos de lana o de estructura).	Requisitos estándar de planicidad según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 6	Superficies de enfoscado afieltradas o raspadas son aptas para pinturas/recubrimientos mates, no estructuradas Las superficies de enfoscado raspadas también son aptas para: - recubrimientos de pared con estructura gruesa p.e. papel pintado estructurado (granulación RM según DIN 6742)	Requisitos estándar de planicidad según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 6
Q 3	Apto p.e. para: - enlucidos decorativos > 2,0 mm Recubrimientos de pared de cerámica fina, baldosas de gran formato, vidrio, piedra natural y sintética etc.	Requisitos ampliados de planicidad ^b según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 7	Apto para: - enlucidos decorativos < 1,0 mm – recubrimientos de pared de estructura fina - recubrimientos/pinturas mates, de estructura fina	Requisitos estándar de planicidad según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 6	Las superficies de enfoscado de la categoría de calidad 3 son aptas para: - recubrimientos/pinturas mates, no estructurados	Requisitos estándar de planicidad según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 6
Q 4	–	–	Apto p.e. para recubrimientos de pared lisos o estructurados con brillo:: - Papeles metálicos, de vinilo o seda, color transparente o pinturas/recubrimientos hasta un brillo medio – técnicas de espátula y de alisamiento	Requisitos ampliados de planicidad ^c según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 7	Esta categoría de calidad sólo se consigue aplicando una capa adicional de enfoscado decorativo afieltrado, en caso de ser necesario con pintura/recubrimiento. El guarnecido tiene que equivaler como mínimo a la categoría de calidad 3 de enfoscados lisos.	Requisitos ampliados de planicidad ^c según DIN 18202:1997-04, Tabla 3, línea 7

^a En las categorías de calidad Q 2 hasta Q 4 siempre hay que indicar la realización „decapada“, „alisada“ o „afieltrada“ o „raspada“ con referencia a la superficie del enfoscado. P.e. „Q2 - alisada“.

^b realización con perfiles de guarnecido o listones de enfoscado.

^c en general hay que aplicar perfiles de guarnecido o listones de enfoscado.

Anexo C **(informativo)**

Evaluación de grietas

C.1 Generalidades

El riesgo de agrietamiento en enfoscados depende en gran medida del estado de la base del enfoscado, el sistema elegido y la realización. La simple existencia de grietas no supone necesariamente un defecto.

C.2 Calificación de grietas

C.2.1 Generalidades

Hay que diferenciar entre grietas sólo existentes en el enfoscado (grietas por enfoscado) y grietas que se forman primero en el elemento de construcción que hay que enfoscar y luego atraviesan la capa de enfoscado (grietas por construcción). También existen tipos de grietas que tienen tanto causas de enfoscado como de construcción.

C.2.2 Grietas debidas al enfoscado

Entre las grietas que se forman por el enfoscado se encuentran especialmente:

- a) Grietas horizontales de una longitud de 10 a 20 cm que cuelgan hacia abajo y se forman en las dos primeras horas tras la aplicación del enfoscado.
- b) Grietas en forma de red que se forman una a cinco horas después de la aplicación del enfoscado;
- c) Grietas en forma de red o Y que se forman hasta 6 meses después de la aplicación del enfoscado;
- d) Grietas en enfoscados minerales nobles (grietas muy cortas, sólo presentes en la superficie; se forman durante el proceso de secado/conglomerado).

C.2.3 Grietas debidas a la base de enfoscado/a la construcción

Entre ellas especialmente:

- a) Grietas aisladas con un recorrido muy recto (p.e. grietas en la piedra del enfoscado);
- b) Grietas con una direccionalidad básicamente vertical u horizontal (p.e. soportes de techo).
- c) Grietas que siguen el trayecto de las juntas.
- d) Grietas con un recorrido vertical en las esquinas de la mampostería con la distancia del grosor de pared;
- e) Grietas que unen aberturas en la mampostería;
- f) Grietas de cizallamiento;

g) grietas aisladas relativamente rectas, p.e. grietas diagonales en las esquinas de las aberturas.

Las grietas debidas a la base del enfoscado/a la construcción aparecen entre 0,5 y 5 años después de la aplicación del enfoscado (grietas tardías) y se distinguen considerablemente de las grietas debidas al enfoscado.

C.2.4 Evaluación de grietas

Grietas de poco alcance no suponen un defecto si no perjudican el valor técnico y estético del enfoscado.

Se trata de un defecto técnico si las grietas comprometen la protección de la mampostería contra ráfagas de lluvia y/o la resistencia a la intemperie del enfoscado y de la pintura. No se puede indicar una anchura máxima de la grieta porque se tiene que evaluar según el enfoscado, el sistema de enfoscado y la base de enfoscado en cada caso por separado.

Se trata de un defecto óptico cuando la grieta sobresale de manera molesta bajo condiciones normales (p.e. la posición de la persona que mira, distancia) y la superficie de enfoscado tiene un significado especial de diseño o de representación.