

Información compacta



Drenaje de cubiertas planas – Desagüe por gravedad y evacuación sifónica

De un vistazo

✓ **Necesidad de drenaje de cubiertas planas**

Para evitar acumulaciones de agua y daños causados por la humedad, es necesario equipar las cubiertas planas con sistemas de desagüe específicos.

✓ **Ejecución del drenaje de cubiertas planas**

Debe asignarse un sumidero para cubiertas y un sumidero de emergencia a cada uno de los puntos más bajos de drenaje (superficie de cubierta).

✓ **Sumideros de emergencia**

Los sumideros de emergencia son obligatorios, ya que garantizan un drenaje fiable incluso en episodios de lluvias torrenciales.

✓ **Mecanismos de acción**

Métodos para el drenaje de cubiertas planas: desagüe por gravedad (principio de la gravedad) y evacuación sifónica (depresión).

✓ **Cubiertas planas ajardinadas**

Contribuyen a regular el clima y, en las ciudades, ofrecen superficies adicionales para que el agua pueda continuar su ciclo natural.

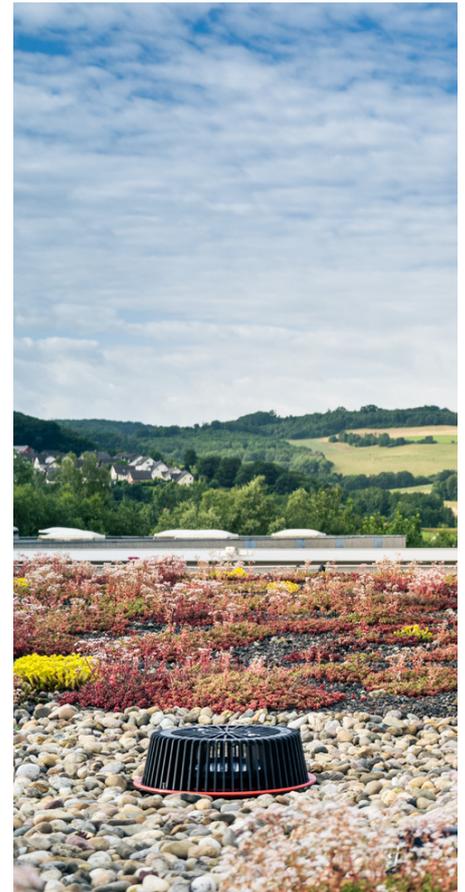
✓ **DIN 1986-100:2016-12**

La norma más importante para regular el desagüe de cubiertas en Alemania.

Drenaje de cubiertas planas

El drenaje de cubiertas planas es necesario para evacuar las aguas de lluvia y para proteger la cubierta de daños causados por la humedad o deformaciones. Los productos Dallmer se instalan en cubiertas planas de construcción maciza o ligera con una estructura de una o dos capas. La estructura que se realiza con mayor frecuencia en la actualidad en Alemania es la cubierta plana no ventilada de una capa (cubierta caliente). La cubierta invertida es una variante de ella. En esta, al contrario que en la cubierta plana no ventilada convencional, la impermeabilización de la cubierta se dispone debajo del aislamiento térmico. Otros países, otras costumbres: en Suiza y en otros países, por ejemplo, es habitual hormigonar los sumideros para cubiertas planas en el

forjado. En Alemania, por el contrario, predominan las estructuras ligeras. Las especificaciones técnicas de las soluciones de desagüe deben adaptarse en cada caso a las características específicas del edificio. Como norma general, en las cubiertas planas se distingue entre superficies no utilizadas, por las que solo se transita para labores de mantenimiento, y cubiertas planas utilizadas, que son adecuadas para el tránsito de personas y vehículos.



Requerimientos del sistema de desagüe y el sumidero para cubiertas

El desagüe de las cubiertas planas se lleva a cabo en el nivel más bajo; cada uno de los puntos más bajos de una superficie de cubierta se drena por medio de un sumidero para cubiertas y un sumidero de emergencia. Las tuberías de desagüe deben estar aisladas siempre que los espacios situados debajo estén calefactados, ya que constituyen puentes térmicos en la estructura de la cubierta. Los sumideros calefactados impiden la congelación a temperaturas bajo cero, especialmente si los espacios situados debajo no están calefactados. El mantenimiento y la limpieza de cada desagüe de cubierta debería efectuarse dos veces al año (según DIN 1986-3).

Los sumideros para cubiertas deben disponerse de modo que los bordes exteriores de su brida se hallen al menos a 30 cm de distancia de los cantos exterior-

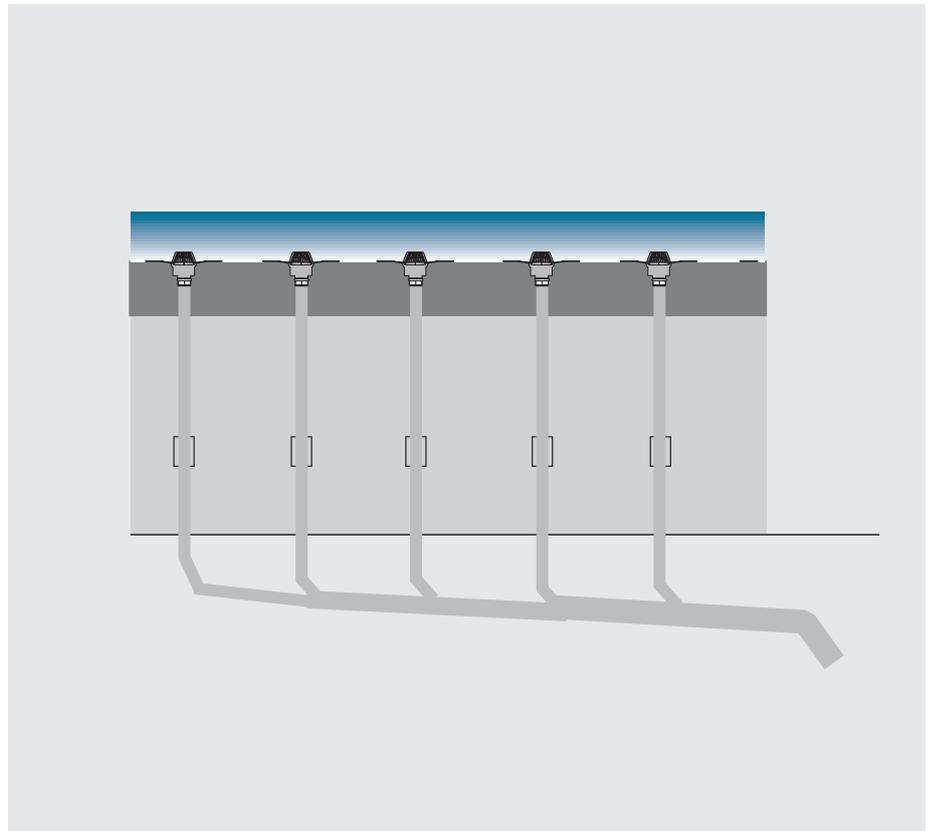
res de elementos estructurales ascendentes, juntas u otros pasantes. Los sumideros para cubiertas se suministran con bridas de conexión para encolar o soldar con las membranas impermeabilizantes empleadas, como membranas bituminosas o membranas de PE, FPO-PP y PVC. Las membranas poliméricas impermeabilizantes pueden conectarse por medio de bridas atornilladas. Para las conexiones a elementos estructurales ascendentes, por ejemplo, en la zona del muro del ático, pero también en puertas ventana y puertas de terrazas, está fijada, para cubiertas con una inclinación de hasta 5°, una altura mínima de 15 cm por encima de la capa útil o la capa de grava. Si la inclinación del tejado es mayor, la altura mínima será de 10 cm (directiva alemana sobre cubiertas planas, versión de 2016, punto 4.3).

Los requerimientos de los sumideros para cubiertas se describen en la norma DIN EN 1253. Las reglas de conexión de los sumideros para cubiertas al revestimiento de la cubierta están reguladas en las "Directrices para cubiertas planas" de la Asociación alemana de techadores (ZVDH). Tanto los sistemas de desagüe por gravedad como los de evacuación sifónica deben ir equipados de manera obligatoria y exclusiva con sumideros para cubiertas homologados y considerados adecuados según la norma DIN EN 1253-2. Los sumideros para cubiertas de dos piezas deben presentar una unión estanca entre el sumidero y el elemento de elevación (DIN 1986-100:2016-12 apdo. 5.7.3.1 Disposiciones generales).

Desagüe por gravedad y evacuación sifónica

Desagüe por gravedad

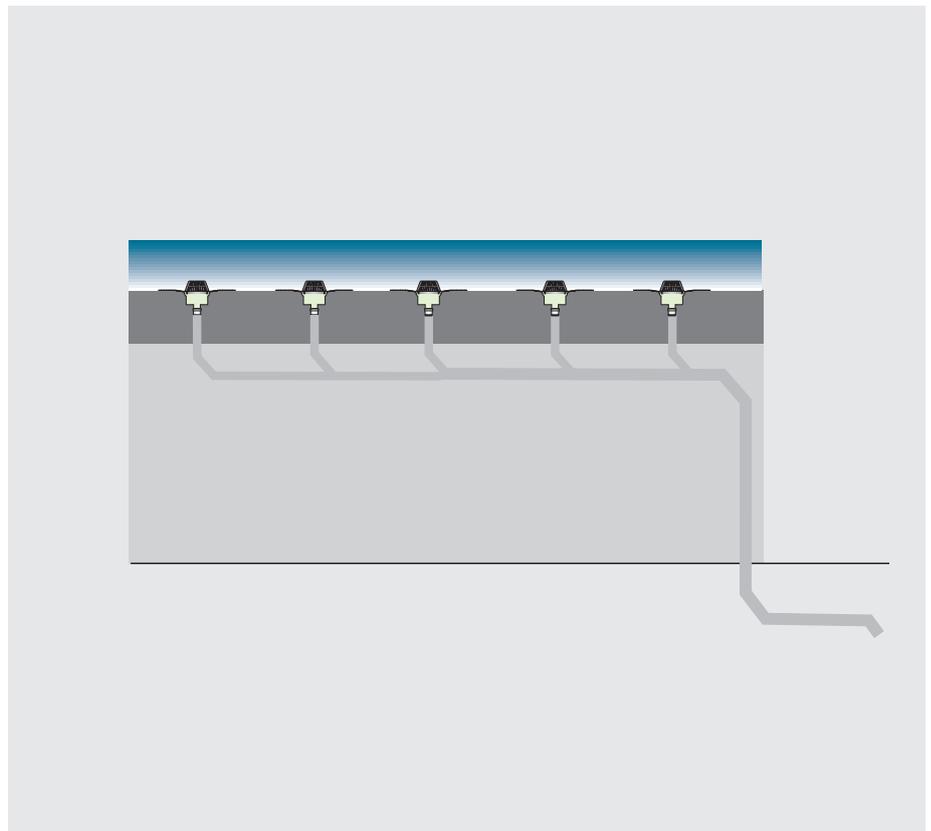
En el desagüe por gravedad según DIN EN 12056-3 apdo. 6.1 (Desagüe por gravedad) y DIN 1986-100:2016-12 apdo. 14.2.7 Desagüe por gravedad, el agua pasa a través de varias bajantes y llega a una tubería subterránea tendida en pendiente, por la que es evacuada. El drenaje del agua de lluvia se produce en este caso por la ley física de la gravedad. La capacidad de desagüe viene determinada fundamentalmente por la pendiente del tubo de desagüe y la estructura del sumidero para cubiertas. El sistema de tuberías del desagüe por gravedad debería estar siempre parcialmente lleno de agua.



Desagüe por gravedad convencional

Evacuación sifónica

De acuerdo con la norma DIN 1986-100:2016-12 apdo. 14.3, en los sistemas sifónicos los flujos de desagüe procedentes de los diferentes sumideros son dirigidos a una bajante común a través de tuberías de conexión situadas bajo la estructura de la cubierta. Durante la evacuación del agua de lluvia se genera una depresión en la tubería colectora que procura un drenaje rápido y efectivo de la superficie de la cubierta a una elevada velocidad de flujo. Dado que el sistema sifónico debe funcionar a sección llena debido a la ley física de la presión negativa, las tuberías que pasan por debajo de la cubierta pueden ser tendidas sin pendiente, lo que a su vez permite aprovechar mejor los espacios. La alta velocidad de flujo tiene además un efecto de autolimpieza en el sistema de tuberías, reduciendo así las labores de mantenimiento.



Evacuación sifónica de cubiertas

Desagüe de emergencia



Sumidero de emergencia Dallmer

Según la norma DIN 1986-100:2016-12 apdo. 5.9, hay que asegurarse de que esté garantizado un funcionamiento controlado del sistema de drenaje del agua de lluvia, tanto en el rango de carga parcial como en caso de sobrecarga, p. ej., durante los episodios de lluvias torrenciales que superan los registros del siglo. La norma prescribe al efecto un desagüe de emergencia en forma de rebosadero de emergencia. Hay que asegurarse de que el desagüe de emergencia se realice con salida libre al solar, no estando permitida su conexión a la canalización. Las redes de canalización públicas no están preparadas, por razones económicas, para los episodios de lluvias torrenciales que superan los registros del siglo, y no se debe poner en peligro el edificio con un posible reflujó en la canalización. El desagüe de emergencia puede suprimirse únicamente si se prevén y se planifican medidas alternativas (p. ej., retención de la lluvia sobre la superficie de la cubierta). El desagüe de emergencia puede realizarse con sumideros de emergencia adicionales o sumideros para muros de ático.

Cubiertas ajardinadas

Un tipo especial de cubierta plana es la cubierta ajardinada, pudiéndose distinguir entre dos tipos de cobertura vegetal: una "extensiva" y otra "intensiva". La cobertura vegetal extensiva incluye plantas tapizantes de bajo crecimiento y fácil mantenimiento, como hierbas, musgo, pastos y diferentes especies de sedum. En una cubierta con una cobertura vegetal intensiva encontramos una mayor variedad: plantas perennes, arbustos, flores, a veces incluso árboles pequeños. El factor limitador aquí es la estabilidad del tejado. Con una capacidad de carga máxima de hasta 150 kg/m², por lo general solo es posible una cobertura extensiva, pero si una cubierta es capaz de soportar aprox. 500 kg/m², existe la posibilidad de realizar una cobertura intensiva.

Las cubiertas ajardinadas contribuyen de manera significativa a absorber las precipitaciones. Debido al aumento constante de las superficies selladas –p. ej., carreteras asfaltadas, terrenos

edificados, pero también túneles que conducen a un sellado subterráneo–, cada vez hay menos superficies que puedan absorber la lluvia. Esto dificulta también el retorno de la lluvia al ciclo natural del agua. Las superficies verdes, por el contrario, permiten que el agua se evapore y se filtre de un modo natural. Dependiendo de la región y la vegetación, las cubiertas ajardinadas pueden absorber entre el 30 y el 90 % de las precipitaciones. Esto tiene además el efecto positivo de descargar la canalización, especialmente en episodios de lluvia intensa; pero las ventajas de las cubiertas ajardinadas no acaban ahí, porque además...

- son un sustituto de la huerta y el jardín
- regulan la climatización
- fijan las partículas finas en suspensión, mejorando así la calidad del aire
- contrarrestan el exceso de calor en las ciudades

Desagüe de balcones y terrazas

Las cubiertas ajardinadas pueden absorber una gran parte del agua de lluvia y cederla a continuación lentamente al sistema de desagüe. Esto es diferente en el caso de solados transitables de balcones, logias y terrazas. La mayor parte del agua de la superficie ha de ser evacuada de forma inmediata y constante. El desagüe se produce por ello en dos niveles: en la superficie y en

el nivel de drenaje. El desagüe de las superficies de balcones y terrazas puede efectuarse por medio de sistemas de sumidero especiales. Este tipo de sistemas pueden ser igualmente aptos para pequeñas cubiertas, p. ej., en garajes. Su diseño es el mismo que el de los sumideros para cubiertas, pero de tamaño más pequeño.

DIN 1986-100

La norma

La DIN 1986-100 es la norma más importante para regular el desagüe de cubiertas en Alemania. Es aplicable a sistemas de desagüe para evacuar aguas residuales en todos los edificios, así como en solares. A tal efecto, regula la planificación y la ejecución tanto del desagüe por gravedad como de la evacuación sifónica. La norma contempla asimismo el dimensionado de sumideros para cubiertas, canalones de lluvia, desagües de emergencia, así como la realización del certificado de protección contra inundaciones. La norma ha sido elaborada por el comité de trabajo del comité de normalización NA 119-05-02 AA "Sistemas de desagüe para edificios y solares" en el comité de normalización DIN Gestión del Agua (NAW, por sus siglas en alemán).

Sumideros para cubiertas

Los sumideros para cubiertas deben cumplir los requerimientos de la norma DIN EN 1253-2 y disponer de un certificado de prueba general de la inspección de obras. Los sumideros deben estar accesibles para poder realizar su mantenimiento sin problemas. El fabricante está obligado a publicar la capacidad de desagüe de sus productos en función de la altura de acumulación.

Cantidad y disposición

La cantidad necesaria de sumideros en una cubierta se calcula dividiendo el flujo de lluvia (l/s) de una superficie (parcial) de cubierta por la capacidad de desagüe del sumidero para cubiertas

Requerimientos básicos

Para la evacuación del agua de lluvia es obligatorio instalar sistemas de desagüe. El desagüe únicamente puede efectuarse de otro modo en casos excepcionales y si nadie resulta perjudicado por ello. Cada uno de los puntos más bajos de la estructura de la cubierta debe disponer de un sumidero de emergencia. En el drenaje de cubiertas planas no debe sobrepasarse en ningún caso la capacidad de carga de la cubierta. Por tanto, los sumideros y las tuberías de desagüe deberán seleccionarse, diseñarse e instalarse de modo que en ningún momento pueda acumularse una cantidad de agua que supere la capacidad de carga de la cubierta.

seleccionado (también en l/s) teniendo en cuenta la altura de acumulación. Los sumideros para cubiertas interiores deben instalarse en los puntos más bajos de la estructura de la cubierta. Además, los bordes exteriores de la brida deben estar situados a una distancia de aprox. 30 cm respecto a elementos estructurales ascendentes o la impermeabilización de la cubierta.

Impermeabilización

El sumidero debe conectarse de forma estanca al revestimiento de la cubierta. La conexión puede efectuarse con brida suelta, fija, de encolado o con una membrana de conexión integrada.

CAPACIDAD DE DESAGÜE SEGÚN DIN EN 1253 EN L/S CON ALTURAS DE ACUMULACIÓN DE 5 - 75 mm

Ejemplo: Sumidero para cubiertas 62 con brida atornillada (vertical) de Dallmer

ANCHURA NOMINAL	DIN EN 1253	5 mm	15 mm	25 mm	35 mm	45 mm	55 mm	65 mm	75 mm
DN 70	1,7 (35 mm)	0,90	3,50	6,80	9,90	13,20	15,00	15,10	15,20
DN 100	4,5 (35 mm)	1,00	4,10	7,30	10,70	14,50	18,30	23,20	29,40
DN 125	7,0 (45 mm)	1,00	4,10	6,90	10,20	14,00	17,70	22,40	27,70
DN 150	8,1 (45 mm)	1,00	4,20	7,10	10,30	14,10	18,00	22,60	28,40

DIN 1986-100

Planificación

El sistema de desagüe debe considerarse y planificarse como un conjunto, teniendo en cuenta las siguientes particularidades para los diferentes tipos de desagüe:

– El desagüe de emergencia

Está prohibido conectar los sumideros de emergencia a la red de canalización; estos deben ser evacuados en una superficie libre inundable. Debe asignarse un sumidero de emergencia con suficiente capacidad de desagüe a cada sumidero de cubierta.

– Desagüe por gravedad

La norma DIN 1986-100 exige en el apdo. 6.3.1 que las tuberías para aguas pluviales interiores soporten la presión generada en caso de refluo, cuando la tubería subterránea está sobrecargada.

En edificios altos de > 22 m es necesario tomar medidas especiales, ya que aquí hay que tener en cuenta una resistencia a la presión superior.

– Circulación a presión

Los sistemas de evacuación sifónica soportan presión durante el funcionamiento, por lo que todos los componentes deben estar armonizados entre sí con la máxima precisión. Las tuberías para aguas pluviales a sección llena pueden tenderse sin pendiente.

Base de cálculo

La norma DIN 1986-100 fija los análisis coordinados de la regionalización de las precipitaciones (Kostrá, por sus siglas en alemán), es decir, la cantidad de lluvia local que cae en cinco minutos, base con la que se calcula la cantidad de agua de lluvia prevista.

Este es un parámetro para calcular la cantidad de lluvia que, en función de la región, cabe esperar una vez cada cinco años según la estadística. Así, partiendo de un intervalo de lluvia de cinco minutos se mide la cantidad caída en litros por segundo y hectárea. Otros parámetros determinantes son la planta de la superficie de la cubierta, el coeficiente de evacuación y las dimensiones y circunstancias específicas del sistema de sumidero en cuestión.

Glosario

Barrera antivapor

Se coloca debajo del aislamiento térmico. Impide que el vapor de agua penetre en el aislamiento térmico.

DIN EN 12056

Para el desagüe de cubiertas es importante la Parte 3 de esta norma, ya que en ella se regula la planificación y el dimensionado de sumideros para cubiertas.

Estructura de cubierta

La estructura de una cubierta plana abarca, por ejemplo, la subestructura, la barrera antivapor, la capa de aislamiento térmico, la capa de separación y el sistema de impermeabilización. Esta enumeración no pretende ser exhaustiva, ya que dependiendo de la cubierta pueden variar las diferentes capas.

Revestimiento de cubierta

Descansa sobre la estructura que soporta la cubierta y protege la cubierta de la intemperie. En las cubiertas planas, esta consiste en una capa impermeabilizante.

Brida

Componente fijado al elemento de montaje para la unión de membranas de conexión. Esta puede ser una brida suelta, fija o de encolado, o bien una membrana de conexión ya integrada.

DIN EN 1253

Esta norma afecta a los sumideros para suelos con y sin sifón antiolor, así como a los sumideros para cubiertas. Regula, entre otros, los requerimientos mínimos y las condiciones de ensayo a partir de las cuales se determina la capacidad de desagüe de los diferentes productos.

Kostra

Kostra significa "Análisis coordinado de la regionalización de las precipitaciones", por sus siglas en alemán. Se trata de un catálogo alemán de lluvias torrenciales que informa sobre la cantidad de precipitaciones que cabe esperar en cada región.

Sedum

Pertenciente a la familia de las crasuláceas, se trata de un género de plantas típico para cubiertas planas con cubierta vegetal extensiva.

Coefficiente de evacuación

Este término procedente de la hidrología describe la relación entre la precipitación que accede directamente al sumidero y la precipitación total. La diferencia se produce, por ejemplo, por evaporación o filtración.

Directrices sobre cubiertas planas de la Asociación alemana de techadores (ZVDH)

Las directrices de la Asociación alemana de techadores (ZVDH, por sus siglas en alemán) regulan el modo en que deben impermeabilizarse las cubiertas planas. Debería aplicarse junto con las normas DIN.

Muro de ático

El muro de ático es una pared exterior que sobresale del borde de la cubierta.

Subestructura

También llamada capa portante, sobre ella descansa toda la estructura de la cubierta. El anclaje de los sumideros para cubiertas y sumideros de emergencia se realiza en esta capa.