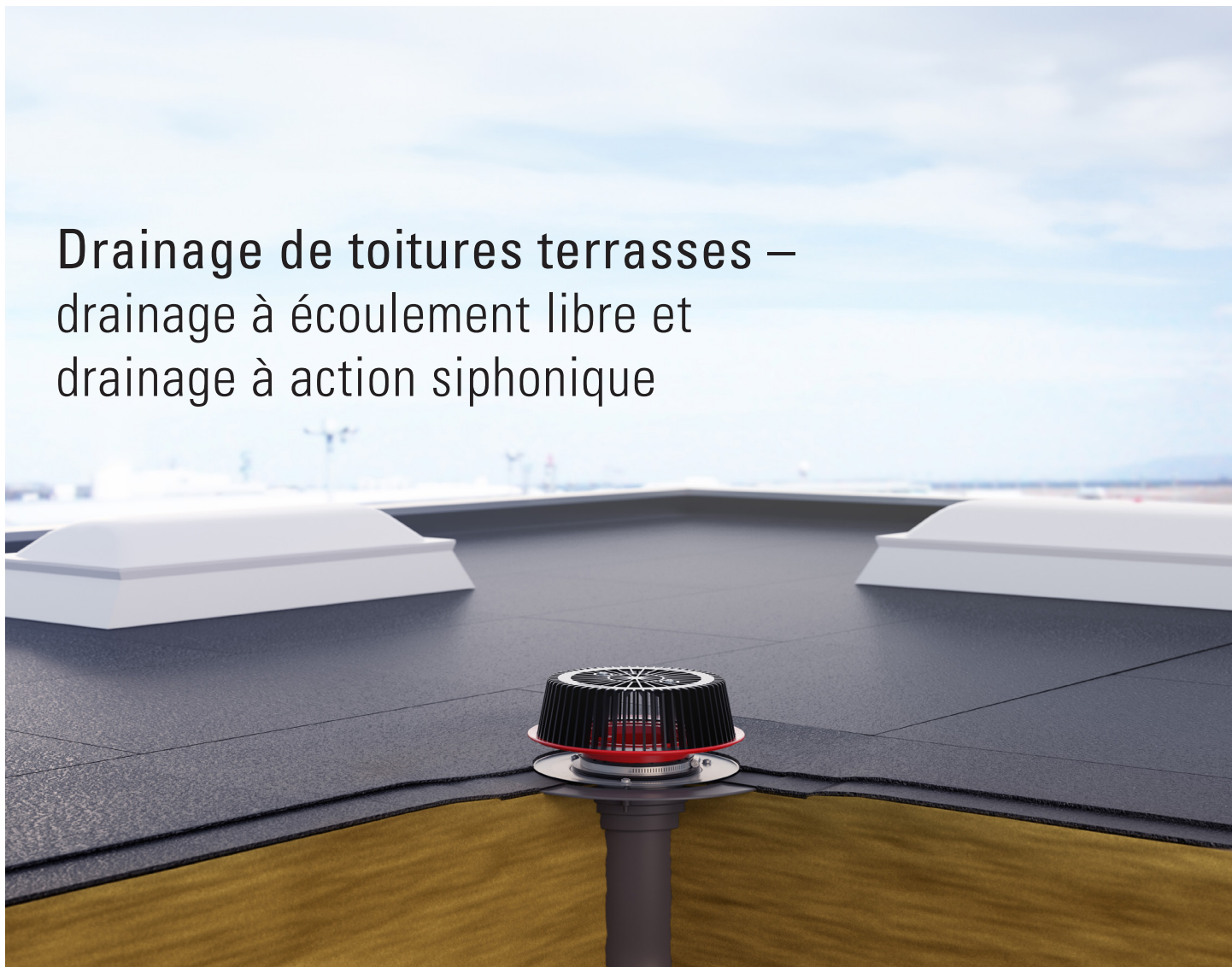


Drainage de toitures terrasses – drainage à écoulement libre et drainage à action siphonique



En bref

✓ **Nécessité d'un drainage de toitures terrasses**

Il est indispensable d'équiper les toitures terrasses de systèmes d'évacuation d'eau spécifiques pour éviter les accumulations d'eau et les dommages dus à l'humidité.

✓ **Réalisation d'un drainage de toitures terrasses**

Chaque point le plus bas d'un drainage (parcelle de toit) doit être équipé d'un avaloir de toit ou d'un avaloir d'écoulement de secours.

✓ **Avaloirs d'écoulement de secours**

Les avaloirs d'écoulement de secours sont obligatoires, ils garantissent un drainage sûr, même en cas de précipitations extrêmes.

✓ **Mécanismes de fonctionnement**

Méthodes de drainage de toitures terrasses : drainage à écoulement libre (principe gravitaire) et drainage à action siphonique (dépression).

✓ **Toitures terrasses végétalisées**

Elles apportent une contribution à la régulation climatique et créent dans une ville des surfaces supplémentaires permettant de réintroduire l'eau dans son cycle naturel.

✓ **La norme DIN 1986-100:2016-12**

La norme la plus importante en Allemagne pour le drainage de toits.

Drainage de toitures terrasses

Le drainage de toitures terrasses est nécessaire pour évacuer l'eau de pluie et protéger le toit contre les dommages dus à l'humidité ou et contre les déformations. Les produits Dallmer sont conçus pour les toitures terrasses de construction massive ou légère et de conception monocoque ou à double coque. La construction la plus courante de nos jours en Allemagne est la toiture terrasse monocoque non ventilée (toiture chaude). Ce genre de toiture peut aussi être conçue comme toiture réversible. Contrairement à la toiture terrasse non ventilée conventionnelle, la couche d'étanchéité du toit se trouve ici au-dessous de l'isolation thermique. Autres pays,

autres coutumes : les avaloirs de toitures terrasses sont souvent scellés avec du béton dans le plancher, en Suisse par exemple, ou dans d'autres pays également. En Allemagne par contre, ce sont les constructions légères qui dominent. Les détails techniques des solutions d'évacuation de l'eau doivent être adaptés aux caractéristiques spécifiques du bâtiment concerné. En principe, pour les toitures terrasses, on fait la distinction entre les surfaces non utilisées sur lesquelles on ne marche que pour effectuer la maintenance et les toitures terrasses utilisées, ouvertes aux personnes et à la circulation de véhicules.



Critères exigés des systèmes d'évacuation d'eau et des avaloirs de toit

Le drainage des toitures terrasses s'effectue au niveau le plus bas, chacun des points les plus bas étant drainé par un avaloir de toit et un avaloir d'écoulement de secours. Les conduites de drainage doivent être isolées lorsque les pièces situées en dessous sont chauffées, car elles représentent des ponts thermiques dans la structure du toit. Les avaloirs chauffés empêchent la formation de gel lorsque les températures descendent au-dessous de 0 °C, surtout lorsque les pièces situées au-dessous ne sont pas chauffées. Il est conseillé de procéder deux fois par an au nettoyage et à la maintenance du drainage du toit (conformément à la norme DIN 1986-3). Les avaloirs de toit doivent être disposés de sorte que les bords extérieurs de leur colerette se trouvent à au moins 30 cm

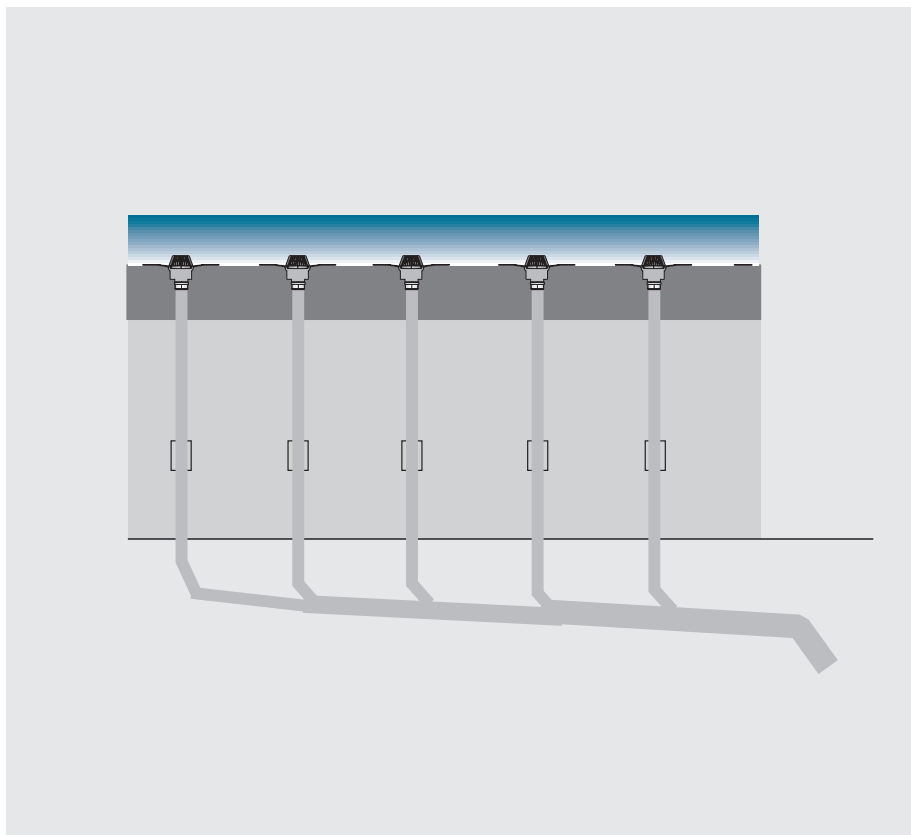
des bords extérieurs des éléments de construction montants, des joints ou de tout autre passage dans le toit. Les avaloirs de toit sont livrés avec des colerettes de raccordement à coller ou à souder sur les panneaux d'étanchéité. Il peut s'agir ici de membranes bitumineuses ou de membranes de toit en PE, FPO-PP ou encore PVC. Les membranes de toit polymères peuvent être fixées avec des brides à visser. Pour les raccordements à des éléments de construction montants, par exemple sur des acrotères, ou encore sur des portes-fenêtres ou des portes de terrasses, les réglementations prescrivent pour une inclinaison du toit jusqu'à 5° une hauteur minimale de 15 cm au-dessus de la couche d'usure ou du lit de graviers. Si l'inclinaison du toit est supérieure, la hauteur minimale doit être de 10 cm

(directive allemande sur les toitures terrasses, version 2016, point 4.3). Les critères exigés d'avaloirs de toit sont décrits dans la norme DIN EN 1253. Les règles de raccordement des avaloirs de toit sur la couverture du toit sont décrites dans les « directives relatives aux toitures terrasses » de la Fédération allemande des artisans couvreurs ZVDH. Aussi bien pour les installations de drainage à écoulement libre que de drainage par tuyau de refoulement, seuls peuvent être utilisés des avaloirs de toit testés selon la norme DIN EN 1253-2 et validés comme étant appropriés. Des avaloirs de toit en deux pièces doivent impérativement présenter un raccordement étanche entre l'évacuation et l'élément pour rehausser (norme DIN 1986-100:2016-12, alinéa 5.7.3.1 Dispositions générales).

Drainage à écoulement libre et à action siphonique

Drainage à écoulement libre

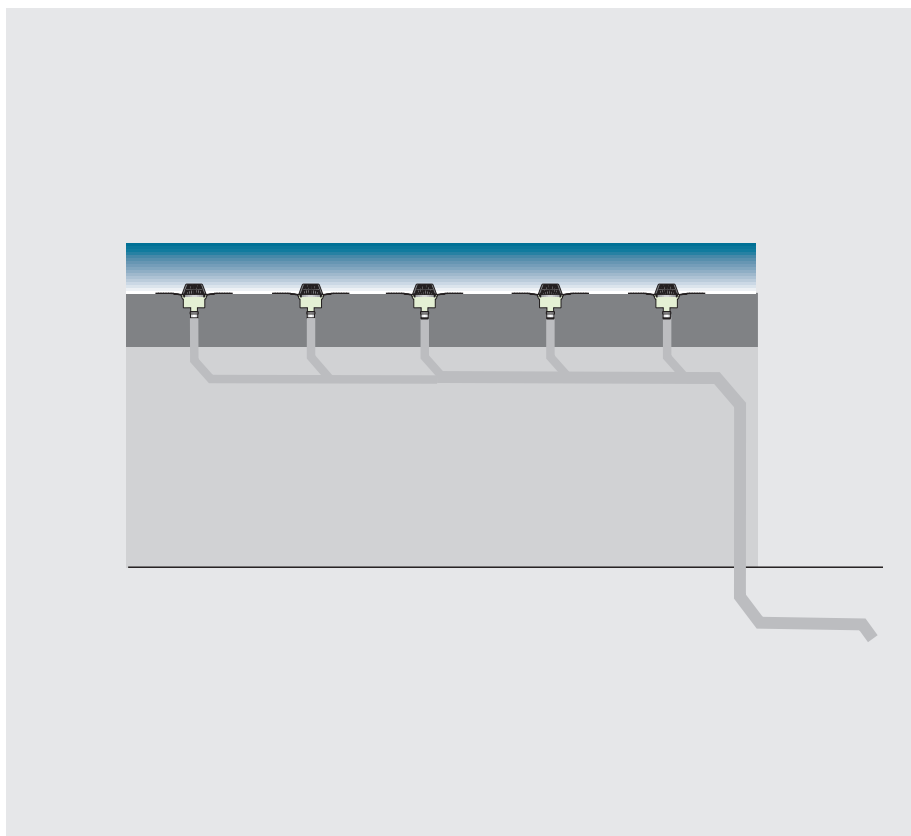
Dans le cas de l'évacuation gravitaire, l'eau arrive par plusieurs colonnes de chute dans une conduite de base posée en pente, par laquelle elle est évacuée. L'écoulement de l'eau de pluie s'effectue selon la loi physique de la gravité. La performance de drainage est influencée de manière déterminante par la pente du fond de la conduite et la performance de l'écoulement du toit. Le système de canalisation du drainage gravitaire fonctionne en remplissage partiel.



Drainage à écoulement libre

Drainage à action siphonique

Dans les systèmes de tuyaux sous pression, les flux d'évacuation des différents écoulements sont acheminés vers une conduite de descente commune via des conduites de raccordement sous la construction du toit. Lors de l'évacuation de l'eau de pluie, une dépression est créée dans le collecteur lorsque le système de conduites est plein, ce qui permet d'aspirer rapidement et efficacement l'eau de la surface du toit avec des débits d'évacuation élevés. Grâce au remplissage complet et à la dépression qui en résulte, les conduites situées sous le toit peuvent être posées sans pente, ce qui permet une meilleure utilisation de l'espace. Le débit d'écoulement élevé assure en outre l'autonettoyage du système de canalisation et diminue les besoins de maintenance.



Drainage à action siphonique

Drainage de secours



Selon la norme DIN 1986-100:2016-12, paragraphe 5.9, il faut s'assurer qu'un fonctionnement contrôlé de l'installation d'évacuation des eaux pluviales est garanti aussi bien lors de la pluie de calcul que lors d'une surcharge, par exemple avec un événement pluvieux centennal. Les réglementations imposent dans de tels cas un drainage de secours sous forme de trop-pleins de secours. Il convient de veiller ici à ce que le drainage de secours s'écoule librement sur le sol, il est interdit de le raccorder à la canalisation. Les réseaux publics de canalisation ne sont pas, pour des raisons de rentabilité, conçus pour des pluies torrentielles battant les records du siècle. Il n'est possible de ne pas prévoir de drainage de secours que si la planification a prévu des mesures alternatives (par ex. une retenue des pluies sur la toiture). Un drainage de secours peut être assuré par des avaloirs d'écoulement de secours supplémentaires ou des avaloirs d'acrotères.

Drainage de secours Dallmer

Toitures végétalisées

La toiture végétalisée est un type particulier de toiture terrasse. Et l'on distingue la végétalisation « extensive » de la végétalisation « intensive ». Le mode extensif utilise des plantes couvre-sol faciles à entretenir avec, entre autres, des herbes, de la mousse, des graminées et du plantes du genre Sedum. Sur un toit végétalisé de manière intensive, on trouve une plus grande variété de plantes : plantes vivaces, buissons, fleurs, quelquefois même des petits arbres. La stabilité du toit est ici le facteur restrictif. Pour une capacité de charge de jusqu'à 150 kg/m², la végétalisation extensive est la seule solution possible. Par contre, un toit qui peut supporter env. 500 kg/m² permet un végétalisation intensive.

Les toitures végétalisées apportent une contribution importante à l'absorption des eaux de pluies. Suite au bétonnage croissant des sols, il s'agit ici entre autres des routes bitumées, des

terrains construits, mais aussi des tunnels qui impliquent un bétonnage souterrain, les surfaces libres dans lesquelles les pluies peuvent s'infiltrer se font de plus en plus rares. Ce qui perturbe la réintroduction de la pluie dans le cycle naturel de l'eau. Par contre, les surfaces végétalisées permettent une évaporation et une infiltration naturelles de l'eau. Selon les régions et la végétation, des toitures végétalisées peuvent absorber de 30 % à 90 % des eaux de pluie. Elles déchargent également les canalisations très sollicitées justement en cas de fortes pluies. Mais les toitures végétalisées se distinguent aussi par bien d'autres avantages. En effet, elles

- remplacent un jardin,
- régularisent le climat des pièces situées en dessous,
- captent les particules fines et améliorent donc la qualité de l'air,
- freinent la surchauffe dans les villes.

Drainage des balcons et des terrasses

Aujourd'hui, les revêtements utiles des balcons, terrasses et loggias sont souvent des dalles à joints ouverts. Le drainage s'effectue donc à deux niveaux : au-dessus et au-dessous du carrelage. L'exécution du système de drainage des surfaces de balcons et de terrasses doit être adaptée à ces deux niveaux. En cas de parapets fermés, il faut également prévoir un système de

drainage de secours. De tels systèmes peuvent également être adaptés aux petits toits, par exemple pour les garages. Leur construction correspond à celle des écoulements de toit, mais ils sont plus petits.

La norme DIN 1986-100

La norme

La norme DIN 1986-100 est la plus importante en Allemagne pour le drainage de toits. Elle s'applique aux installations d'évacuation d'eau pour l'écoulement des eaux usées dans tous les bâtiments et les terrains. Elle règle également la planification et l'exécution du drainage à écoulement libre ou à action siphonique. Cette norme touche également au dimensionnement des avaloirs de toit, des gouttières, du drainage de secours et à la tenue d'un certificat de protection contre les débordements. Elle a été élaborée par le comité de travail du comité de normalisation NA 119-05-02 AA « Installations d'évacuation d'eau pour les bâtiments et les terrains » au sein du comité de normalisation DIN Gestion des eaux (Normenausschuss Wasserwesen, NAW).

Avaloirs de toit

Les avaloirs de toit doivent être conformes à la norme DIN EN 1253-2. Ils doivent par ailleurs être librement accessibles pour faciliter la maintenance. Le fabricant est tenu de publier le débit d'écoulement de ses produits en fonction de la hauteur d'eau (voir le tableau à la page suivante).

Étanchéité

L'évacuation doit être raccordée de manière étanche à la couverture de toit. Pour cela, la bride de raccordement de l'écoulement de toit doit être adaptée à la couverture de toit choisie. Le raccordement peut être effectué avec une bride libre ou fixe, une bride à coller ou une bande de raccordement appliquée en usine.

Nombre et disposition

Pour déterminer le nombre d'écoulements de toit, il faut d'abord calculer la quantité de pluie produite par surface (partielle) de toit à l'aide de Kostra DWD et des formules de la norme DIN 1986-100. Ensuite, la quantité de pluie calculée (l/s) est divisée par la capacité d'écoulement (l/s en tenant compte de la hauteur de refoulement) de l'avaloir de toit. Les avaloirs de toit doivent se trouver aux points bas des différentes surfaces partielles de la construction de toit. En outre, les bords extérieurs des brides des écoulements de toit doivent présenter une distance de 30 cm par rapport aux éléments de construction ascendants tels que l'acrotère.

Base de planification

Les eaux de pluie tombant sur les toits doivent être collectées et évacuées par le système d'évacuation des eaux usées, sauf disposition contraire dans un cas particulier. Les eaux pluviales ne doivent pas être déversées sur les voies publiques. Chaque surface de toit ou chaque point bas défini par la construction du toit doit disposer d'une évacuation d'urgence. Si la rétention des eaux pluviales est prévue sur le toit, il est possible de renoncer à une évacuation d'urgence. Dans ce cas, les surfaces de toit doivent être étanchées au moins jusqu'à la hauteur d'inondation. Les charges résultant des hauteurs d'accumulation doivent être prises en compte dans le dimensionnement statique de la toiture et de la structure porteuse.

La norme DIN 1986-100

DÉBITS D'ÉCOULEMENT CONFORME À LA NORME DIN EN 1253 (L/S), POUR UNE HAUTEUR D'EAU : 5 - 75 mm

Exemple de l'avaloir de toit 62 de Dallmer - DallBit (verticale)

SECTION NOMINALE	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

Planification

L'installation d'évacuation d'eau doit impérativement être considérée et planifiée dans son ensemble. Il faut pour cela tenir compte des particularités suivantes pour les différents modes d'évacuation de l'eau.

– Le drainage de secours

Il est interdit de raccorder les avaloirs d'écoulement de secours au réseau de canalisation, l'eau doit impérativement être évacuée sur une surface libre inondable. Chaque avaloir de toit doit être affecté à un avaloir d'écoulement de secours d'une capacité d'évacuation suffisante.

– Système de conduites

Les tuyaux de descente intérieurs pour eaux pluviales doivent être conformes à la norme DIN 1986-100, alinéa 6.3.1 et supporter la pression exercée en cas de refoulement lorsque la canalisation enterrée ne suffit plus. Les bâtiments d'une hauteur supérieure à 22 m nécessitent des mesures particulières, car il faut tenir compte ici d'une résistance à la pression supérieure.

– Courant sous pression

Comme les systèmes d'évacuation des eaux sous pression fonctionnent en dépression, les composants des tuyaux et les fixations doivent répondre à des exigences particulières. Une isométrie avec équilibrage hydraulique est nécessaire.

Base des calculs

Les formules de la norme DIN 1986-100, en combinaison avec les données de pluie Kostra, permettent de déterminer les quantités de pluie attendues en fonction du coefficient d'écoulement et de la taille de la surface de toit à drainer.

Glossaire

Acrotère

Un acrotère est la partie d'un mur extérieur qui dépasse du bord du toit.

Coefficient de décharge

Cette notion venant de l'hydrologie désigne le rapport entre l'eau de pluie arrivant directement à l'avaloir et l'ensemble des précipitations tombées. La différence provient par exemple de l'évaporation ou de l'infiltration.

Collerette

Un composant fixé sur l'élément de construction pour la jonction aux membranes de raccordement. La collerette peut être libre, fixe ou collée ou encore avec bande de raccordement appliquée en usine.

Construction du toit

La construction d'une toiture terrasse comprend par exemple la structure porteuse, la barrière pare-vapeur, l'isolation thermique, la couche séparation et la couche d'étanchéité. Cette liste ne prétend toutefois pas être exhaustive, les différentes couches pouvant varier selon les toits.

DIN EN 12056

La partie 3 de cette norme est importante pour le drainage de toit, car elle définit la planification et le dimensionnement des avaloirs de toit.

DIN EN 1253

Cette norme concerne les avaloirs de sol avec et sans siphon anti-odeurs ainsi que les avaloirs de toit. Elle définit entre autre les exigences minimales et les conditions des essais déterminant le pouvoir d'évacuation des différents produits.

Directive relative aux toitures terrasses de la Fédération allemande des artisans couvreurs ZVDH

Une directive de la Fédération allemande des artisans couvreurs ZVDH stipule comment étanchéifier les toitures terrasses. Elle devrait être appliquée conjointement avec les normes DIN.

Kosträ

KOSTRA est l'acronyme de « Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs Auswertung » (analyses coordonnées de la régionalisation des fortes précipitations) et est édité par le service météorologique allemand sous forme de catalogue renseignant sur la quantité de précipitations attendue dans une région.

Pare-vapeur

Il se place sous l'isolation thermique et empêche que de la vapeur d'eau s'infilte dans l'isolation thermique.

Sedum

Appartient à la famille des Crassulaceae, une plante typique pour toitures terrasses fortement végétalisées.

Sous-toiture

Le revêtement de toiture est la couche la plus extérieure d'un toit. Elle protège contre les influences extérieures telles que les intempéries et les rayons UV.

Structure porteuse

Également appelée couche portante, c'est sur elle que repose toute la construction du toit. Les avaloirs de toit et les avaloirs d'écoulement de secours y sont ancrés.