

Bodenablauf - Brand- Geruchschutz

10 Fragen zu Bodenabläufe im Kontext zu Brandschutz & Geruchsbildung

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Meyer

Gebäudeentwässerung und Gebäudesicherheit bedingen sich gegenseitig. Die eingesetzten Produkte und Materialien haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Faktoren Brandschutz, Schallschutz und Geruchschutz. Dipl.-Ing. Thomas Meyer, als Obmann im

Normenausschuss 1190511 (zuständig für die Produktnorm DIN EN 1253 / Abläufe, Rückstauverschlüsse und Belüftungsventile), beantwortet nachfolgend zentrale Fragen rund um den ACO Bodenablauf Passavant aus Gusseisen.



Abb. 1: Bodenablauf-Werkstoff Gusseisen

Die Fragen im Überblick:

1. Warum wird der neue Bodenablauf aus Gusseisen gefertigt?
2. Inwiefern ist der vorbeugende Brandschutz in der Entwässerungstechnik wichtig?
3. Warum hat der Bodenablauf zwei Brandschotts?
4. Was ist brandschutztechnisch beim Einbau von Bodenabläufen mit waagrechttem Auslaufstutzen zu beachten?
5. Weshalb ist es wichtig, ein geprüftes und zugelassenes Brandschott zu verwenden?
6. Welche Funktion hat die Wasservorlage im Geruchverschluss des Bodenablaufes?
7. Gibt es bei Bodenabläufen Bauteile, die Geruchsbildung auch bei verdunsteter Wasservorlage verhindern?
8. Weshalb benötigt man beim Einbau von Brandschutzabläufen in Kernbohrungen spezielle Einbausets?
9. Warum rückt das Thema Schallschutz zukünftig stärker in den Fokus?
10. Inwiefern ist der neue Bodenablauf montagefreundlich?

1. WARUM WIRD DER BODENABLAUF PASSAVANT AUS GUSSEISEN GEFERTIGT?

In unserer modernen, schnelllebigen Zeit werden ständig neue Werkstoffe getestet und verwendet. Die veränderte Bausituation – engere Bebauung, individuelle Gebäude-Geometrien, hohe Brandlasten durch die Verwendung moderner Baustoffe und starke Lärmemissionen – erfordert ein höheres Sicherheitsniveau in der Haustechnik. Dabei wurden in der Vergangenheit Werkstoffe immer stärker zurück gedrängt, die sich schon über lange Zeiträume in der Entwässerungstechnik bewährt haben. Werkstoffe, die den heutigen Anforderungen vollständig gerecht werden und damit den scheinbar modernen Werkstoffen durchaus überlegen sind.

Ein gutes Beispiel dafür ist der Werkstoff Gusseisen. Er ist nachhaltig, vollständig recyclebar, nicht brennbar, äußerst robust und dauerhaft in der Anwendung. Daher entschied sich ACO Haustechnik dafür, diesen modernen Werkstoff für das neu entwickelte Bodenablaufprogramm

Passavant zu verwenden. Entwässerungsprodukte aus Gusseisen kommen weltweit auf Straßen, Wegen und Plätzen zum Einsatz und haben sich besonders in Gebäuden millionen-



Abb. 2: Bodenablauf Feuer oben

fach bewährt. Die Einsatzbereiche befinden sich in öffentlichen und gewerblichen Immobilien wie Kliniken, Hotels, Flughäfen, Sportstätten und Messehallen, aber auch in privaten Ein- und Mehrfamilienhäusern.

Gusseisen erweist sich durch seine besonderen Eigenschaften als idealer Werkstoff, wenn das Projekt absolute Sicherheit trotz hoher Beanspruchung fordert.

2. INWIEFERN IST DER VORBEUGENDE BRANDSCHUTZ IN DER ENTWÄSSERUNGSTECHNIK WICHTIG?

Der vorbeugende Brandschutz in der technischen Gebäudeausrüstung stellt für die am Bau beteiligten Gewerke ein reales Haftungsrisiko dar.

Die im Baurecht formulierten Brandschutzziele beinhalten hohe Anforderungen an die Koordination, Planung und Ausführung von Objekten, besonders aber an die offenen Rohrsysteme in der Entwässerungstechnik. Bodenabläufe bilden brandschutztechnisch besonders kritische Öffnungen in Decken mit



Abb. 3: Bodenablauf Feuer unten

einer vorgegebenen Feuerwiderstandsklasse. Diese Decken sind in der Regel Teil eines Brand-Abschnittes. Im Brandfall darf unter keinen Umständen Feuer und Rauch in das nächste Geschoss eindringen.

Decken mit Feuerwiderstandsklasse dürfen daher keine zusätzlichen Brandlasten aufweisen. ACO hat mit der Serie Passavant Bodenabläufe aus dem nicht brennbaren Werkstoff Gusseisen (Baustoffklasse A1) entwickelt, die innerhalb des Ablaufgehäuses mit zwei Brandschotts ausgestattet sind.

Die integrierten Brandschotts verhindern bei einem Feuer unterhalb, aber auch bei einem Feuer oberhalb der Decke, eine Feuer- und Rauchweiterleitung und bieten brandschutztechnisch höchste Sicherheit.

3. WARUM HAT DER BODENABLAUF IM GEGENSATZ ZUM WETTBEWERB ZWEI BRANDSCHOTTS?

Die Bodenabläufe mit senkrechtem Auslaufstutzen sind mit zwei Brandschotts versehen und speziell für den Einsatz in Decken der Feuerwiderstandsklasse R 30 bis R 120 konstruiert. In Form einer Brandschutz-Kartusche sitzt das eine Brandschott im Auslaufstutzen des Bodenablaufes und wird

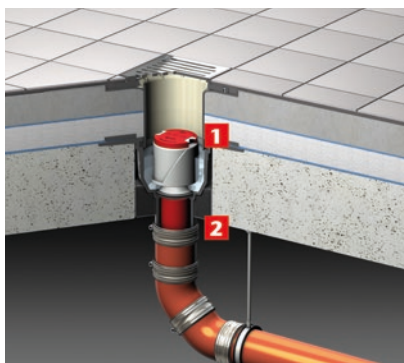


Abb.4: Bodenablauf Brandschott

bei einem Brand unterhalb der Decke aktiviert. Die Intumeszenzmasse des Brandschotts verschließt bei einer Feuertemperatur von ca. 160°C den Ablaufstutzen vollständig gegen Feuer und Rauch. Im Brandfall dringen so auch unter

ungünstigen Bedingungen kein Feuer und Rauch in das nächste Geschoss. Ein zweites Brandschott befindet sich im Kopf des Bodenablauf-Geruchverschlusses und wird bei einem Brand oberhalb der Decke aktiviert.

Bei einem Brand liegt die Feuertemperatur im Deckenbereich in der Regel bei über 1000°C, im Bodenbereich dagegen nur zwischen 200°C und 300°C.

Diese Temperaturen reichen nicht aus um die Brandschutz-Kartusche im Bodenablaufstutzen zu aktivieren. Deshalb ist ein zweites Brandschott erforderlich, dessen Intumeszenzmasse bei einem Brand von oben das komplette Ablaufgehäuse verschließt und so das Untergeschoss gegen Feuer und Rauch abschottet.

Die Brandschotts können ausgetauscht oder auch nachträglich eingebaut werden. Weitere Tests haben darüber hinaus gezeigt, dass der Bodenablauf die Brandschutzprüfung auch ohne Bodenaufbau oberhalb der Rohbetondecke problemlos besteht, das heißt, seine Brandschutzeigenschaften sind unabhängig von dem Bodenaufbau nachgewiesen.

HELIOS SECURITY POWER

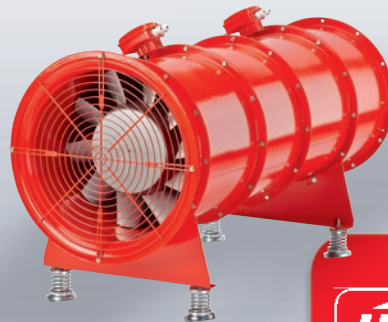


Know How bis ins Detail.

Das Helios Programm für die Technische Gebäudeausrüstung (TGA).

- Entlüftungs- und Entrauchungsventilatoren* bis 160 000 m³/h. Für 40 °C (Dauerbetrieb), 300 °C/60 Min., 400/600 °C/120 Min.
- Rauchschutz-Druck- und Treppenhaus-Spül-
lüftungsanlagen mit geregelter Druckhaltung. Jetzt als aktive Systeme frequenzumrichter-gere-gelt oder passiv mit selbsttätiger Differenzdruckregelklappe.
- Impulsventilatoren (Jet Fans), Axial-Nieder-, -Mittel- und -Hochdruck-Ventilatoren.

NEU



* DIBt zugelassen und nach DIN EN 12101-3 zertifiziert.



Helios Ventilatoren
78056 VS-Schwenningen
Tel. +49 (0) 77 20 / 606-0
info@heliosventilatoren.de
www.heliosventilatoren.de



DIE MARKE DER PROFIS

4. WAS IST BRANDSCHUTZTECHNISCH BEIM EINBAU VON BODENABLÄUFEN MIT WAAGERECHTEM AUSLAUFSTUTZEN ZU BEACHTEN?

Brandschutzrelevant sind Öffnungen in Decken und Wänden mit Feuerwiderstandsklasse. Hierzu zählen Aussparungen für Bodenabläufe, bzw. für Ver- und Entsorgungsleitungen. Diese gilt es gegen Feuer und Rauch abzuschotten. Bodenabläufe mit einer Stutzenneigung von 1,5° (waagrecht) durchdringen nicht die Decke und es entsteht keine Öffnung zwischen zwei Geschossen. Wenn folgende Rahmenbedingungen erfüllt sind,

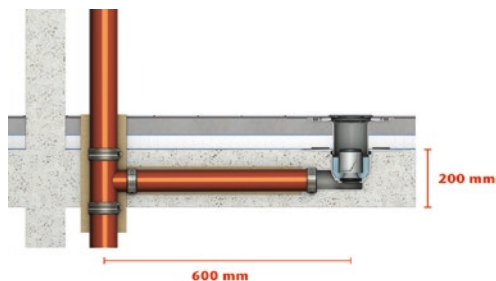


Abb.5: Bodenablauf waagrecht

können diese Bodenabläufe ohne zusätzliches Brandschutz-Set direkt in die Decke eingesetzt werden:

- ▶ Die Dicke der Rohbetondecke muss bei eingebautem Bodenablauf mindestens 200 mm betragen, um eine ausreichende Unterdeckung des Bodenablaufes zu gewährleisten.
- ▶ Die nichtbrennbare Rohrleitung muss vollständig in der 200 mm dicken Rohbetondecke verbaut sein.
- ▶ Der Mindestabstand zur Falleitung muss 600 mm betragen.
- ▶ Die Falleitung und die Anschlussleitung zum Bodenablauf müssen vollständig aus Gusseisen bestehen.
- ▶ Der Geruchverschluss im Bodenablauf muss eine Sperrwasserhöhe von mindestens 50 mm aufweisen.

5. WESHALB IST ES SO WICHTIG, EIN GEPRÜFTES UND ZUGELASSENES BRANDSCHOTT ZU VERWENDEN?

Gemäß den gültigen Landesbauordnungen sind bauliche Anlagen vorbeugend gegen Feuer und Rauch zu errichten. Die hierfür erforderlichen Bau-

produkte dürfen nur verwendet werden, wenn sie für den Verwendungszweck den technischen Regeln der Bauregelliste A Abs. 2 entsprechen oder als nicht geregeltes Bauprodukt eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis haben. Rohrabschottungen entsprechen auf Grund des verwendeten intumeszierenden Materials den nicht geregelten Bauprodukten. Brandschotts sind wegen der verwendeten Materialien als nicht geregeltes Bauprodukt klassifiziert. Das Bodenablaufsystem Passavant entspricht mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (AbZ) Z-19.17-2144 den Anforderungen der Landesbauordnungen und den Anforderungen des Deutschen Instituts für Bautechnik. Die in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-19.17-2144 aufgeführten Sicherheitskomponenten gewährleisten eine sichere und flexible Planung von Rohrabschottungen bis hin zur Feuerwiderstandsklasse F120.

6. WELCHE FUNKTION HAT DIE WASSERVORLAGE IM GERUCHSVERSCHLUSS DES ACO BODENABLAUFS?

Die Wasservorlage im Geruchverschluss des Bodenablaufes hat im Wesentlichen drei Funktionen:

- ▶ Schutz des Gebäudes gegen unangenehme Gerüche und eindringende Kanalgerüche (Explosionsgefahr durch Methan-gase)
- ▶ Schutz gegen Verrauchung, bevor die

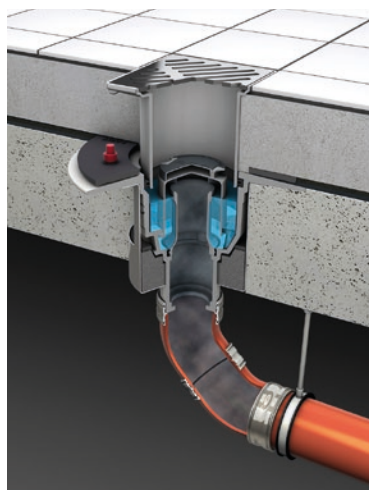


Abb.6: Bodenablauf mit Wasservorlage

Brandschotts im Bodenablauf geschlossen haben

- ▶ Schutz gegen Geräuschübertragung aus dem Entwässerungssystem

Geruchverschlüsse sind Sicherheitseinrichtungen, die Gebäude und Räume gegen gefährliche und explosive Gase aus der Kanalisation sowie gegen Schall aus dem Entwässerungssystem sicher abschotten.

Bodenabläufe innerhalb von Gebäuden müssen deshalb gemäß DIN 1986-100 – mit geringen Ausnahmen – einen Geruchverschluss besitzen.

Die Mindestsperrwasserhöhe von 50 mm im Geruchverschluss von Bodenabläufen ist sowohl in DIN EN 12056-2 als auch in DIN 1986-100 festgelegt. Die geforderte Wasservorlage in dieser Höhe resultiert aus Unter- sowie Überdrücken, die in einem Entwässerungssystem durch Luftdruckschwankungen (insbesondere durch Wind) auftreten können. Die Höhe der Wasservorlage kann so teilweise bis zu 25 mm abgesaugt werden. Geruchverschlusshöhen unter 50 mm bieten deshalb in der Regel keine ausreichende Sicherheit gegen das Eindringen von Gerüchen, Bakterien und Kanalgasen und müssen daher gesondert vereinbart werden. Beim Einbau von Bodenabläufen mit niedrigerer Geruchverschlusshöhe als nach DIN 1986-100 vorgegeben, bewegen sich Planer und Anlagenmechaniker außerhalb der anerkannten Regeln der Technik. Wurde der Auftraggeber darüber nicht im Vorfeld informiert und hat er dieser Ausführung nicht ausdrücklich zugestimmt, handelt es sich um eine Vertragsabweichung, die mit entsprechenden Konsequenzen einhergeht. Deshalb enthält der Bodenablauf die geforderte Mindest-Geruchverschlusshöhe von 50 mm.

Darüber hinaus dient die Wasservorlage im Bodenablauf auch als Rauchsperrre in der ersten Phase eines Brandes, bis die eigentlichen Brandschotts den freien Querschnitt im Bodenablauf verschlossen haben. Deshalb ist die regelmäßige Kontrolle der Geruchverschlüsse bei Brandschutzabläufen sehr wichtig.

Versuche haben gezeigt, dass Geruchverschlusshöhen unter 50 mm, je nach Ablaufkonstruktion, oft nicht ausreichen, um die Rauchsicherheit bei Bodenabläufen zu gewährleisten.

Nicht zu unterschätzen ist die Abschottung der Nassräume gegen Geräuschübertragung aus dem Rohrsystem. Funktionierende Geruchverschlüsse in Bodenabläufen verhindern sicher eine Schallübertragung aus der Rohrleitung in den Raum.

7. GIBT ES BEI BODENABLÄUFEN BAUTEILE, DIE GERUCHBILDUNG AUCH BEI VERDUNSTETER WASSERVORLAGE VERHINDERN?

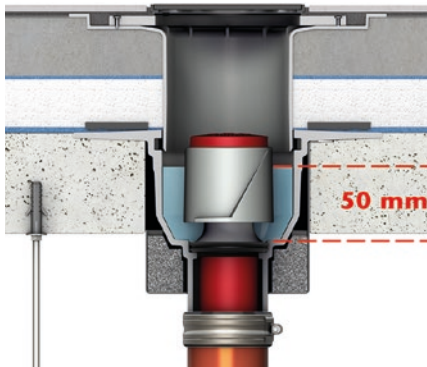


Abb.7: Bodenablauf Geruchverschluss 50 mm

Eine Verdunstung der Wasservorlage im Geruchverschluss lässt sich nicht immer sicher verhindern, daher kann man moderne Bodenablaufkonstruktionen zusätzlich mit einer Geruchssperre ausrüsten. Es handelt sich dabei um eine hochflexible Membran, die nur bei Wasserabfluss öffnet.

Sie unterbindet vorübergehend das Eindringen von Gerüchen aus der Ka-

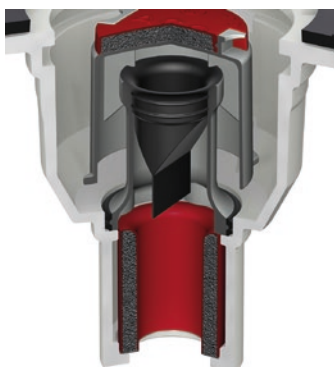


Abb.8: Bodenablauf mit Geruchssperre

nalisation, auch bei fehlender Wasservorlage im Geruchverschluss. Dieses Zubehörteil kommt dann zum Einsatz, wenn in selten genutzten Bereichen, wie Wochenendhäusern, Technikräumen oder Bädern im Kellerbereich, keine regelmäßige Wasserableitung über den Bodenablauf gewährleistet ist. Die Geruchssperre wird immer in Verbindung mit dem normgerechten Wassergeruchverschluss des Bodenablaufes verwendet. Der Geruchstopp kann auch nachträglich eingesetzt werden.

8. WESHALB BENÖTIGT MAN BEIM EINBAU VON BRANDSCHUTZAB-LÄUFEN IN KERNBOHRUNGEN SPEZIELLE EINBAUSETS?

In der Regel werden Brandschutz-Bodenabläufe in den vorhandenen Aussparungen vollständig vermörtelt, wobei die Vermörtelung in der Regel mit normalen mineralischen Baustoffen erfolgt. Bei Kernbohrungen ist der zu füllende Raum um den Bodenablauf zu eng, um noch genügend Mörtel zum vollständigen Verfüllen einbringen zu können. Deshalb kommt bei dem neuen Bodenablauf Passavant das speziell entwickelte Einbauset Fit-in zum Einsatz, das in die

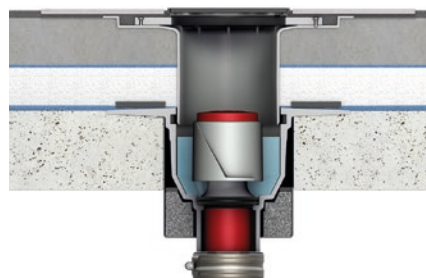


Abb.9: Bodenablauf Passavant fit-in Einbau

Kernbohrung eingehängt und in das der Brandschutz-Bodenablauf mörtellos eingesetzt wird.

Die zusätzliche Intumeszenzmasse im Einbauset ermöglicht auch den Einsatz bei Kernbohrungen in Deckenstärke ab 100 mm. Das Einbauset hat, wie alle Brandschutz Bauteile von ACO, erfolgreich eine brandschutztechnische Prüfung bestanden und bietet damit eine sehr hohe Sicherheit.

9. WARUM RÜCKT DAS THEMA SCHALLSCHUTZ ZUKÜNFTIG STÄRKER IN DEN FOKUS?

Dicke Wärmedämmungen um die Gebäudehülle und Dreifachverglasung im Fensterbereich führen zu einer starken Reduzierung des Außengeräuschpegels. Die Folge ist eine scheinbare Zunahme der Geräusche innerhalb des Gebäudes. Lüftungsanlagen, die Ver- und Entsorgungssysteme im Gebäude und damit die gesamte Haustechnik werden zunehmend zur Geräuschquelle im Gebäude. Deshalb ist zukünftig stärker darauf zu achten, die Schallemission im Bereich der Haustechnik zu reduzieren. Das gilt auch für die Entwässerungssysteme. Hier handelt es sich um offene Rohrsysteme, die Strömungs-, Betriebs- und Installationsgeräusche übertragen. Bei mangelhafter Schalldämmung werden diese Geräusche auf den Baukörper weiter geleitet und führen dauerhaft zu einer Geräuschbelastigung.

Die Schallausbreitung und -übertragung sowie der Zusammenhang und die Wechselwirkungen von Luft- und Körperschall sind komplex. Für die Planung und Ausführung von Entwässerungssystemen und für den Einbau von Bodenabläufen sind deshalb Lösungen erforderlich, die der Anlagenmechaniker, auch ohne besondere Kenntnisse in der Bauakustik, ausführen kann.

Das bedeutet den Einsatz von Industrieprodukten, die so konstruiert wurden, dass die schalltechnischen Anforderungen bereits werkseitig integriert sind.

Damit fallen an der Baustelle keine zusätzlichen Arbeiten im Schallschutz mehr an, die häufig zu gravierenden Fehlern führen.

Besonders wichtig sind in diesem Bereich entsprechende Zertifikate, die nachweisen, wie die Produkte geprüft wurden und welchem Standard sie entsprechen. Die geforderte Schallschutzstufe nach DIN 4109 oder VDI 4100 ist immer werkvertraglich nach VOB/B oder BGB zu vereinbaren. Der Einbau geprüfter Produkte sichert die Einhaltung der verbindlich festgeschriebenen akustischen Kennwerte.

Besonders zu beachten sind die Grundsatzzurteile des BGH vom 14. Juni 2007 (AZ VII ZR 45/06) und vom 04. Juni 2009 (AZ VII ZR 54/07). Diese besagen, dass die DIN 4109 zwar eine eingeführte Technische Baubestimmung (ETB) ist und damit für den öffentlich-rechtlichen Bereich nur noch eine eingeschränkte Gültigkeit besitzt, zivilrechtlich aber bedeutungslos geworden ist, weil mit ihr in der Regel kein Schallpegel in heute üblichen Qualitäts- und Komfortstandards erreichbar ist.

Ein zeitgemäßer Schallschutz in Wohnungen bzw. Wohngebäuden wird, so die BGH-Urteile, durch die VDI 4100 „Schallschutz von Wohnungen“ in den Schallschutzstufen SSt II und SSt III erheblich besser abgebildet. Auch in Gebäuden wie Hotels, Krankenhäusern, Seniorenresidenzen usw. reichen die Anforderungen nach DIN 4109 nicht mehr aus. Besonders heikel wird es, wenn ein neu errichtetes oder ein vollständig saniertes Gebäude mit Prädikaten wie „Komfortwohnungen“ oder „Ruhiges Wohnen durch optimalen Schallschutz“ gekennzeichnet ist. Dann ergibt sich daraus folgerichtig der Anspruch auf die Schallschutzstufe SSt II oder sogar SSt III der VDI 4100. Nur auf dieser Basis kann die zu erwartende akustische Qualität, bzw. die zugesicherte Gebrauchstauglichkeit eingehalten werden. Infolge von Körperschallanregungen und -übertragungen ist der Abwasserbereich, durch Freifallströmungen, ausströmendes Wasser an Entnahmestellen, auftreffende Wasserstrahlen auf Bodenabläufe in gefliesten Duschen usw., akustisch besonders schwierig zu handhaben.

Umso wichtiger ist es, dass Bodenabläufe auch einen integrierten Schallschutz aufweisen.

Die Bodenablauf-Serie aus Gusseisen der ACO Haustechnik erfüllt die schalltechnischen Anforderungen durch hydraulische Optimierung, werkseitig integrierte Schallentkopplung und besonders durch den akustisch günstigen Werkstoff Gusseisen. Die ACO Abläufe sichern damit einen dauerhaft wirksamen Schallschutz. Besonders hervorzuheben ist, dass der Verarbeiter an der Baustelle beim Einbau

der Bodenabläufe, durch den Schallentkopplungsring zwischen Bodenablaufgehäuse und Aufsatzstück keine weiteren Maßnahmen zur Schallentkopplung treffen muss. Der Bodenablauf wurde im renommierten Institut für Bauphysik der Fraunhofer Gesellschaft Stuttgart geprüft. Die daraus resultierenden Prüfzeugnisse dienen als Verwendbarkeitsnachweise und als Beweis für die Erfüllung der werkvertraglichen Anforderungen. Die ermittelten Schallpegel für den Bodenablauf Passavant in den Nennweiten DN50 und DN70 und DN100 liegen bei $LAF \leq 22 \text{ dB(A)}$ und erreichen somit SSt III, die höchste Stufe der VDI 4100 (2012).

Damit erfüllt der Bodenablauf Passavant alle Anforderungen der akustischen Regelwerke, sowohl der DIN 4109/A1



Abb. 10: Abdichtungs Montage

„Schallschutz im Hochbau“, als auch die geforderten Schalldruckpegel der VDI 4100 „Schallschutz im Hochbau – Wohnungen“ von 2012. Konstruktionsart, Materialverwendung und Eigenschaften des Bodenablaufes Passavant tragen damit zu einem dauerhaft wirksamen Schallschutz bei. Der Bodenablauf weist in allen Nennweiten und Ausführungen, ob einbetoniert oder in Verbindung mit dem Einbauset Fit-in für Kernbohrungen, mit senkrechtem oder waagrechtem Auslaufstutzen, die gleichen schallschutztechnischen Eigenschaften auf. Daher eignet er sich hervorragend zum Einbau in sensible Objekte, wie Mehrfamilien- und Reihenhäuser sowie in Krankenhäuser, Hotels und Seniorenresidenzen.

10. INWIEFERN IST DER BODEN-ABLAUF MONTAGEFREUNDLICH?

Bei der Entwicklung wurde auf Montagefreundlichkeit besonderer Wert gelegt. Das gesamte Bodenablaufprogramm ist in den Außenabmessungen speziell auf den Kernbohrungsdurchmesser 160 mm abgestimmt. Der Einbau des Bodenablaufes erfolgt dadurch schnell, wirtschaftlich, geräuscharm, staubfrei und ohne Spezialwerkzeug. Mit dem für Kernbohrungen entwickelten Einbauset Fit-in erfolgt der Verschluss der Bohrung ohne Mörtel und ohne Werkzeug, sodass die üblichen Wartezeiten wegen Schalungsbau und Trocknung des Mörtels entfallen. Alle Bodenabläufe – sei es mit Halterand, Klebeflansch oder Pressdichtungsflansch – zeichnen sich durch eine glatte Flanschunterseite und einen niedrigen Flanschaufbau aus.

Die Bodenabläufe lassen sich somit ohne zusätzliche Stemmarbeiten direkt in die Betondecke einsetzen und können problemlos während der Bauphase befahren werden. Einmal eingebaut, überzeugen sie durch ihre hohe mechanische Stabilität, guten Schallschutz und effektiven Brandschutz. Eine Vielzahl von Aufsatzstücken bietet die Möglichkeit unterschiedliche Bodenaufbauten zu überbrücken und unterschiedliche Abdichtungsarten anzuschließen. Bereits eingebaute Bodenablaufkörper können bei Änderungen im Bodenaufbau, noch während der Bauphase, kurzfristig mit andern Aufsatzstücken aus dem Programm kombiniert werden.

Die ACO Bodenabläufe beweisen, dass sie als Problemlöser alle Anforderungen an die moderne Entwässerung erfüllen. Das gilt sowohl für den verwendeten Werkstoff, als auch für die besondere Konstruktion und die komfort- und sicherheitsrelevanten Details.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Meyer,

Obmann im Normenausschuss 1190511

(zuständig für die Produktnorm DIN EN 1253)

ACO Passavant GmbH

36457 Stadtlengsfeld

Fotos / Grafiken: ACO

www.aco-haustechnik.de

