

PAVI DENSA



Weisse Wanne

Cuve blanche

Roter Terrazzo

Terrazzo rouge



Mapeproof FBT

DAS NEUE ABDICHTUNGSSYSTEM VON MAPEI

LE NOUVEAU SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ DE MAPEI



VOLLFLÄCHIGER
VERBUND MIT BETON
ADHÉRENCE TOTALE
AU BÉTON COULÉ



WASSERDICH
T BIS ZU 7 BAR
ÉTANCHÉITÉ
JUSQU'à 7 BAR



100 % WASSERDICHE
ÜBERLAPPUNGEN
CHEVAUCHEMENTS
100 % ÉTANCHES



DICHT GEGEN
RADONGAS & METHAN
IMPERMÉABLE AU
RADON & AU MÉTHANE



UV-BESTÄNDIG
RÉSISTANT AUX
RAYONS UV

Die hinterlaufsichere, vlieskaschierte **Verbundabdichtungsbahn MAPEPROOF FBT** aus FPO wird in Kombination mit **MAPEPROOF FBT TAPE** und **MAPEPROOF SA TAPE** zur Abdichtung erdberührter Bauteile vor der Durchführung der Betonierarbeiten verwendet.

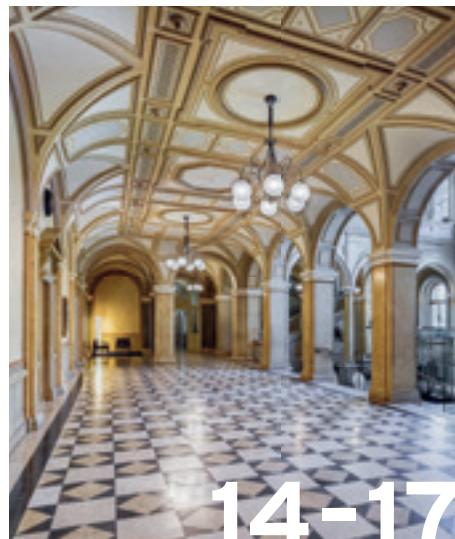
La membrane d'étanchéité à adhérence totale doublée d'un non tissé **MAPEPROOF FBT** est à utiliser avec **MAPEPROOF FBT TAPE** et **MAPEPROOF SA TAPE** pour l'étanchéité de structures souterraines avant le coulage du béton.



INHALT CONTENU

5

Editorial
Éditorial



14-17

Bundeshaus Ost -
Aufwendige Sanierung mit
zweifarbigem BituTerrazzo®
*Palais fédéral Est -
réhabilitation sophistiquée
avec du BituTerrazzo® bicolore*



26-31

Was kann die Weisse Wanne?
*De quoi la cuve blanche est-elle
capable ?*



6-13

Untergrund und Einbaudicken
von Estrichen
*Supports et épaisseurs de pose
des chapes*



19-21

11. Generalversammlung
PAVIDENSA
11^e assemblée générale
PAVIDENSA

24-25

Industrieböden aus Kunstharz:
Imprägnierungen, Anstriche oder
Bodenbeläge?
*Revêtements de sols industriels en
résine : imprégnations, peintures ou
revêtements de sols ?*

32

«Zu guter Letzt»
«Et pour finir...»

IMPRESSUM

HERAUSGEBER ÉDITEUR

PAVIDENSA

Abdichtungen Estriche Schweiz
Seilerstrasse 22 | Postfach | 3001 Bern
Telefon 031 310 20 34 | Fax 031 310 20 35
info@pavidensa.ch | www.pavidensa.ch

REDAKTION RÉDACTION

Dr. Caroline Schüpbach-Brönnimann
www.depierraz.ch, Bern

GRAFIK ILLUSTRATION

Panache AG, Bern

TITELBILDER

PHOTOS DE COUVERTURE

vistona experts ag, Winterthur
BBL / Alexander Gempeler,
Architekturfotografie, Bern

LAYOUT/DRUCK

MISE EN PAGE/IMPRESSION

Länggass Druck AG Bern, www.ldb.ch

AUFLAGE ÉDITION

7100 Exemplare

Bern, im Mai 2019

SCHOELLKOPF AG

www.schoellkopf.ch

Tel. 044 315 50 15

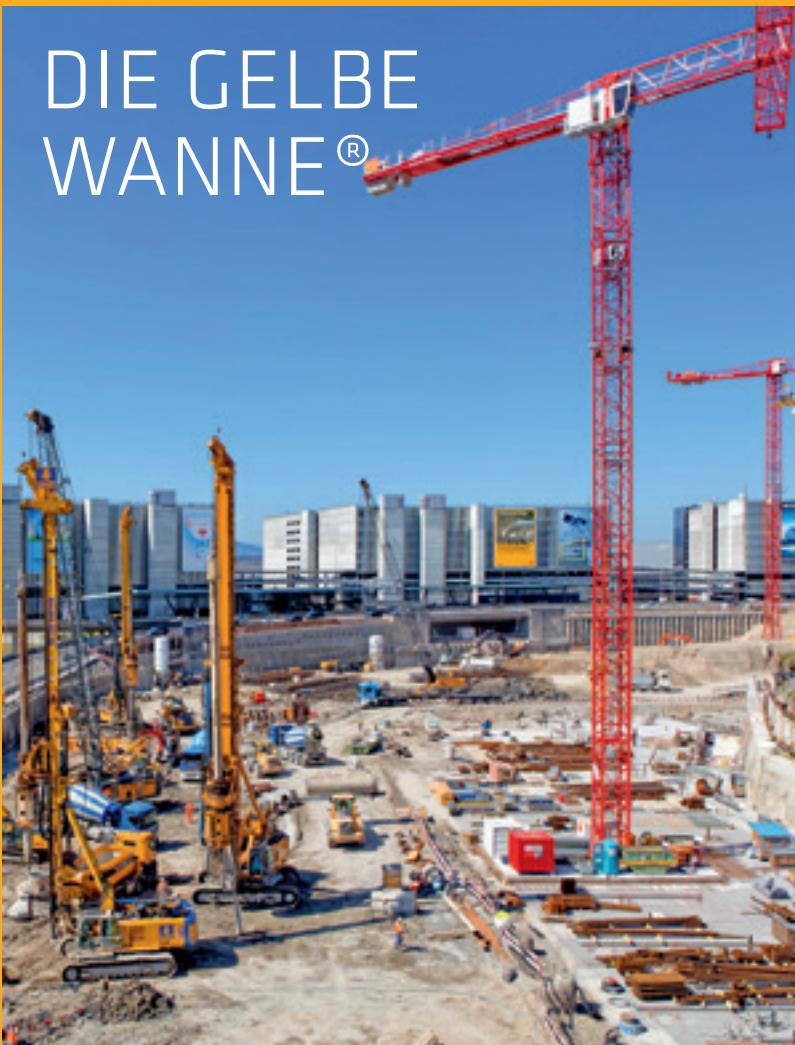


Ihr Spezialist für Geokunststoffe

Unsere Ingenieure beraten Sie in allen Fragen zu Geokunststoffen und unterstützen Sie bei der Planung, Ausschreibung, Bemessung und Ausführung.

Abbildung: ProtectDrain® – Schutz-/Drainage Matte nach SIA 272, Umfahrung Bulle

DIE GELBE WANNE®



SikaProof® FRISCHBETON-VERBUNDABDICHTUNG:
DIE INNOVATIVE LÖSUNG
FÜR QUALITATIV HOCHWERTIGE
UND DAUERHAFT WASSERDICHTE
BAUWERKE

Die Gelbe Wanne® ist die optimale Ergänzung zur Weissen Wanne. Eine innovative Lösung für Abdichtungen, speziell bei höchsten Anforderungen an die Dichtigkeit.

SikaProof® A ist eine hochflexible vlieskaschierte FPO Abdichtungsbahn mit gitternetzförmigem Hinterlaufschutz. Durch die Penetration des Frischbetons ins Vlies entsteht ein vollflächiger dauerhafter mechanischer Verbund.

SikaProof® P als nachträglich applizierte Abdichtung. Die hochflexible FPO Abdichtungsbahn mit gitternetzförmigem Hinterlaufschutz. Die optimale Ergänzung zum bestehenden und bewährten SikaProof® A.

ÉDITORIAL

👤 Danyel Jamain, président PAVIDENSA, Brihosol SA, Châtel-St-Denis

« DIS-MOI ET J'OUBLIE. ENSEIGNE-MOI ET JE M'EN SOUVIENDRAI PEUT-ÊTRE. IMPLIQUE-MOI ET J'APPRENDRAI »

(BENJAMIN FRANKLIN).

Le 12 février 2019, l'assemblée des membres de notre association a élu un romand à la présidence de PAVIDENSA, quelle audace ! J'en suis très honoré. Depuis plus de 10 ans, comme membre du comité, je mesure le travail fait par mes deux prédécesseurs (Johny H. Zaugg et Hanspeter Rupp) ; et je vais m'impliquer pleinement pour être digne de leur héritage, tant pour soutenir la formation que pour renforcer les compétences techniques de notre association.

Depuis plusieurs années, le marché de la construction tourne à plein régime et frôle la surchauffe ; à quand le coup de frein ? Un taux hypothécaire bas, des intérêts négatifs, incitent et soutiennent une demande de logements et d'infrastructures. Cette forte demande n'est pas sans conséquence sur nos activités professionnelles

et sur l'offre que nous pouvons apporter. Les grands donneurs d'ordre, pour répondre à la demande, ratissent large, comme le font les pêcheurs industriels et leurs grands filets dérivants, qui ramassent tous leurs passages, sans se soucier de ce qu'ils ramassent ; ils pensent pouvoir faire le tri plus tard ! Mais pour cela, faut-il encore avoir de bons pêcheurs qui ont l'expérience en plus de la connaissance.

Notre association est riche de la pluridisciplinarité de ses membres, plus de 190 dans 8 domaines techniques ; elle est un acteur incontournable du secteur secondaire de la construction. Au travers de nos multiples groupes techniques et spécialisés, nous proposons des recommandations - plus de 50 - à l'usage des professionnels des domaines concernés : des architectes, des planificateurs et des directions de travaux. Ces recommandations apportent un complément technique indispensable aux normes SIA et EN, sous la forme d'un éclairage spécifique sur des points techniques non explicite des normes. Elles

sont le fruit de l'expérience et des connaissances de nos membres et sont rédigées sous l'angle pragmatique par des professionnels pour des professionnels.

Cependant, nous avons constaté que ces recommandations ne sont pas suffisamment utilisées par les donneurs d'ordre et les directions de travaux ; nous allons y remédier en favorisant la diffusion de ces documents. Nous poursuivrons leur mise à jour et la rédaction de nouvelles recommandations.

De plus, les compétences techniques des différentes professions représentées dans PAVIDENSA seront valorisées par des séminaires à l'attention des acteurs de la construction ; sans oublier la formation.

Cordialement,

Danyel Jamain



EDITORIAL

👤 Danyel Jamain, Präsident PAVIDENSA, Brihosol SA, Châtel-St-Denis

« ERZÄHL ES MIR UND ICH VERGESSE ES. BRING ES MIR BEI UND ICH MERKE ES MIR. LASS ES MICH MACHEN UND ICH LERNE »

(BENJAMIN FRANKLIN).

Am 12. Februar 2019 hat die Mitgliederversammlung unseres Verbandes einen Westschweizer zum PAVIDENSA-Präsidenten gewählt, sehr wagemutig! Ich fühle mich sehr geehrt. Während über 10 Jahren als Vorstandsmitglied schätzte ich die geleistete Arbeit meiner beiden Vorgängern Johny H. Zaugg und Hanspeter Rupp. Ich werde mein Bestes geben, um ihre Erbschaft würdig weiterzuführen, sowohl um die Aus- und Weiterbildung zu fördern als auch um die technischen Kompetenzen unseres Verbandes zu stärken.

Seit mehreren Jahren läuft das Baugewerbe auf Hochtouren und steht manchmal kurz vor der Überhitzung. Wann ist mit dem Rückschlag zu rechnen? Niedrige Hypothekarzinsen und negative Guthabenzinsen stimulieren und fördern die Nachfrage nach Wohnungen und Infra-

strukturen. Diese starke Nachfrage hat auch Auswirkungen auf unsere Geschäftstätigkeiten und Angebote. Um auf die Nachfrage einzugehen, arbeiten grosse Auftraggeber flächendeckend wie es die Industriefischer mit ihren grossen Schleppnetzen machen, die alles mitnehmen ohne darauf zu achten, was sie einfangen - sie meinen, dass sie später aussortieren können! Dazu sind jedoch die richtigen Fischer erforderlich, die ausser Kenntnissen auch über entsprechende Erfahrungen verfügen.

Der Reichtum unseres Verbandes liegt in der Interdisziplinarität seiner Mitglieder, über 190 in 8 technischen Bereichen; er ist ein unumgänglicher Akteur im Baubewerbe. Durch die zahlreichen technischen Fachgruppen bieten wir unsere Empfehlungen an - mehr als 50 - und zwar für diejenigen, die beruflich in den betreffenden Bereichen tätig sind: für Architekten, Planer und Bauleitungen. Diese Empfehlungen bringen eine unverzichtbare technische Ergänzung zu den

SIA- und EN-Normen, indem sie ein spezifisches Licht auf in den Normen nicht explizit behandelte technische Punkte werfen. Sie sind das Ergebnis der Erfahrung und der Kenntnisse unserer Mitglieder, die unter pragmatischen Gesichtspunkten von Profis für Profis verfasst werden. Wir müssen jedoch feststellen, dass diese Empfehlungen von Auftraggebern und Bauleitungen nicht ausreichend genutzt werden. Hier werden wir Abhilfe schaffen, indem wir die Verbreitung dieser Dokumente fördern. Wir werden deren Aktualisierung und die Ausarbeitung von neuen Empfehlungen vorantreiben. Ferner wird das technische Knowhow der bei PAVIDENSA vertretenen Berufsgruppen mittels Weiterbildungsangebote, die sich an die Akteure der Baubranche richten, weitergegeben - nicht zu vergessen natürlich auch die Grundausbildung.

Herzlich,

Danyel Jamain



SUPPORTS ET ÉPAISSEURS DE POSE DES CHAPES

Pour répondre aux exigences actuelles en matière d'installations électriques flexibles, resp. afin de conserver la flexibilité de l'organisation des espaces, ce sont souvent p. ex. des canaux de sol noyés, des prises de sol ou des systèmes de goulottes à fleur avec le sol qui sont installés. De plus, on installe davantage de conduites pour le chauffage, la ventilation contrôlée ou l'eau potable/usée.

👤 Groupe spécialisé chapes du secteur technique de PAVIDENSA 📸 KBS, PAVIDENSA, SIA

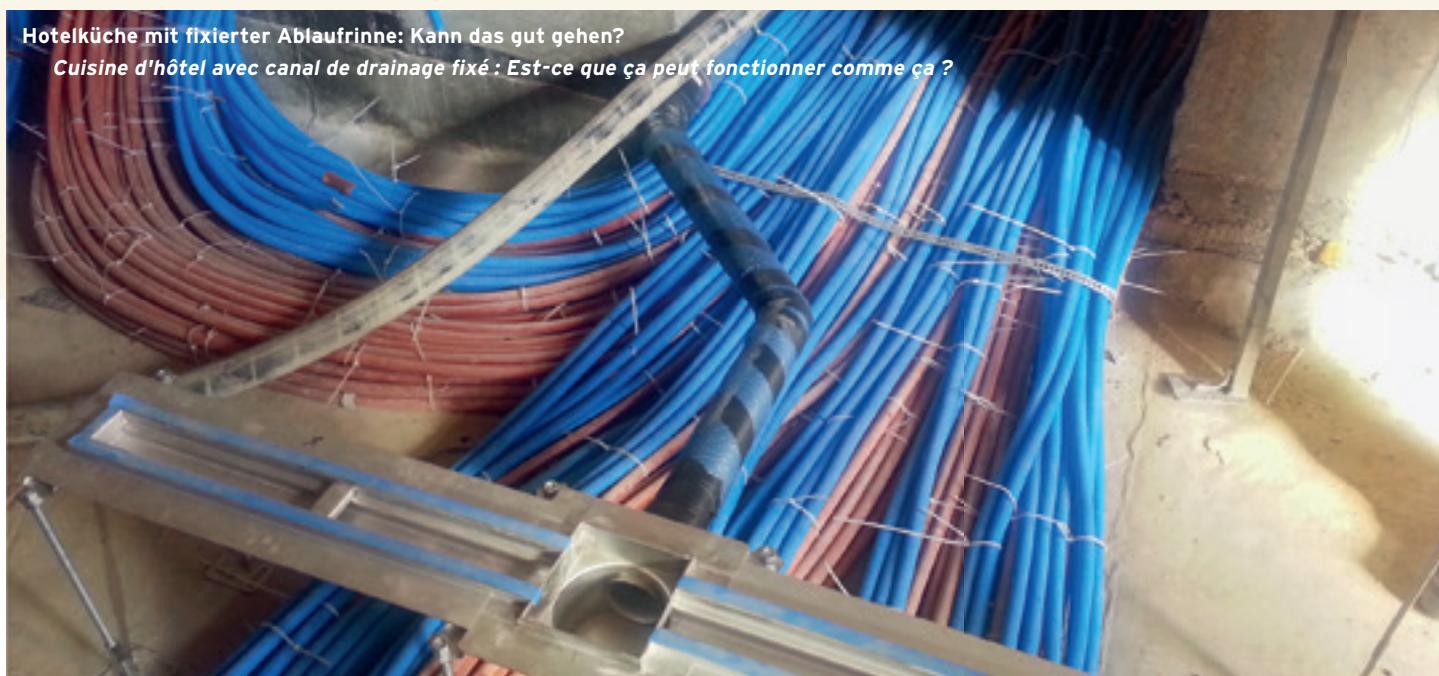
Les composants système ou bien pièces à encastrer s'installent habituellement en association avec une chape flottante qui repose sur une couche d'isolation phonique et/ou thermique et qui doit (devrait) être entièrement séparée de tous les éléments de construction montants comme les murs et tuyaux. Dans ce contexte, on voit régulièrement la planification et installation de « constructions problématiques ».

QU'EST-CE QUI EST RÉGLEMENTÉ PAR LA NORME SIA 251:2008 ?

Lors de la conception des chapes, il faut déterminer les exigences selon la convention d'utilisation et à partir des caractéristiques constructives de l'ouvrage. Il faut déterminer la catégorie de sollicitation et les influences à prévoir.

Pour les chapes posées sur couches isolantes ou de séparation, il faut prévoir une bande de bordure d'une épaisseur mi-

nimum de 8 mm au niveau des joints de raccord des éléments de construction montants. Ici, des problèmes peuvent se poser parce que certains éléments à encastrer sont à sceller au mortier - pour assurer la stabilité. Il faut tenir compte des instructions des fabricants des systèmes des éléments à encastrer qui obtiennent leur stabilité seulement suite au scellement au mortier et émettre des réserves le cas échéant.



UNTERGRUND UND EINBAUDICKEN VON ESTRICHEN

Um den heutigen Anforderungen nach flexiblen Elektroinstallationen gerecht zu werden resp. um die Flexibilität der Raumeinteilung zu wahren, werden vielfach z.B. Unterflurkanäle, Bodensteckdosen oder bodenebene Kanalsysteme verlegt. Zudem werden vermehrt Leitungen für die Heizung, für die kontrollierte Lüftung oder Wasser / Abwasser installiert.

👤 Fachgruppe Estriche des Ressorts Technik von PAVIDENSA 📸 KBS, PAVIDENSA, SIA

Entsprechende Systemkomponenten resp. Einbauteile werden üblicherweise in Kombination mit einem schwimmenden Estrich auf- oder eingebaut, der auf einer schall- und/oder wärmedämmenden Schicht aufgebaut wird und vollständig von allen aufgehenden Bauteilen wie zum Beispiel Wänden oder Rohrleitungen getrennt sein muss (sollte). Dabei werden

immer wieder «problematische Konstrukte» geplant und eingebaut.

WAS REGELT DIE NORM SIA 251:2008?

Bei der Projektierung der Estriche sind die Anforderungen gemäss Nutzungsvereinbarung und aus den konstruktiven Eigenschaften des Bauwerks zu ermitteln. Die Beanspruchungskategorie und die zu

erwartenden Einwirkungen sind festzulegen. Bei Estrichen auf Dämmsschichten oder Trennschichten ist bei Anschlussfugen an aufgehende Bauteile ein Randstreifen mit einer Mindestdicke von 8 mm anzubringen. Hier können Probleme entstehen, weil einige Einbauteile - damit die Stabilität gewährleistet ist - eingemörtelt werden müssen. Bei Einbauteilen, die erst

Les éléments à encastrer mentionnés ci-dessus nécessitent un soin particulier lors de la conception et l'installation afin de produire des constructions sans dommages dans la mesure du possible et de respecter les normes. Il est très important que les contextes spécifiques au matériel et au niveau de la physique du bâtiment soient garantis, p. ex. le rétrécissement, les modifications / déformations thermiques, les exigences en matière d'isolation phonique et la sécurité structurale de la construction du sol. Il faut s'assurer qu'il est possible de réaliser la chape dans une épaisseur homogène sur toute la surface, même en cas de pose en pente. Si l'épaisseur de couche de la chape est < 50mm, il faut augmenter les exigences concernant la planéité du support. Les écarts indiqués au tableau 2 (SIA 251:2008) s'appliquent. C'est surtout en présence des canaux de sol noyés que la possibilité d'installer une épaisseur de chape conforme à la norme SIA n'est parfois pas assurée.

durch Einmörteln in den Estrich ihre Stabilität erreichen, sind die Vorgaben der Systemhersteller zu beachten und gegebenenfalls ist Bedenken anzumelden.

Die vorerwähnten Einbauteile erfordern besondere Sorgfalt bei der Planung und beim Einbau, um möglichst schadensfreie Konstruktionen herzustellen und die Normen einzuhalten. Ganz wichtig ist, dass die materialspezifischen und bauphysikalischen Zusammenhänge wie z.B. Schwund, thermische Änderungen / Verformungen, Schallschutzanforderungen und die Tragsicherheit der Fussbodenkonstruktion gewährleistet sind. Es ist sicherzustellen, dass der Estrich, auch bei Verlegung im Gefälle, über die gesamte Fläche gleichmäßig dick ausgeführt werden kann. Bei einer Schichtdicke des Estrichs <50mm müssen höhere Anforderungen an die Ebenheit des Untergrunds gestellt werden. Es gelten die in Tabelle 2 (SIA 251:2008) angegebenen Abweichungen.

Vor allem bei Unterflurkanälen ist teilweise nicht sichergestellt, dass die Estrichdicke gemäss Norm SIA eingebaut werden kann.

PCI Nanocret® R4 Rapid

Stellt Aushärtungszeiten auf den Kopf.

Schnell überarbeitbarer Reparaturmörtel für Betonbauteile und Temperaturen ab 1 °C

- Bereits nach zwei Stunden überstreichbar
- Leichte und geschmeidige Verarbeitung
- Für Schichtdicken von 5 bis 50 mm



überstreichbar in 2 h

abbindend ab 1 °C



Ideal für:

Wand Decke

PCI Bauprodukte AG · Im Schachen 291 · 5113 Holderbank
Tel. 058 958 21 21 · Fax 058 958 31 22 · pci-ch-info@basf.com

INSTALLATION DE PIÈCES À ENCASTRER DANS LES CHAPES, ISOLATIONS OU RAGRÉAGES

Les chapes flottantes dans la construction d'habitations ou de locaux professionnels servent de couche de répartition des charges, qui est habituellement posée sur une couche d'isolation thermique et / ou phonique et qui sera équipée de toutes sortes de revêtements. En Suisse, elles sont normalement équipées de chauffages par le sol. Des épaisseurs de chape irrégulières, des chapes beaucoup trop épaisses ou trop fines, réduction de la section de la chape, bande isolante de bordure manquante ou insuffisante ou des isolations contre les bruits d'impact interrompues sont souvent la cause de réclamations. Les chapes mal conçues ou réalisées mettent souvent très longtemps à sécher, se fissurent et / ou ne supportent

pas les sollicitations. Il n'est pas rare non plus que l'on déplore des transmissions inadmissibles des bruits de structure. En règle générale, celles-ci sont causées par

- un support défectueux,
- des bandes de bordures manquantes ou mal installées,
- une mauvaise réalisation de l'épaisseur de pose de la chape,
- une épaisseur de la chape mal dimensionnée,
- une planification défaillante des câbles et tuyaux installés ou
- le choix du mauvais matériel de chape.

En construction neuve et surtout dans la réhabilitation des bâtiments anciens, on rencontre très souvent des supports qui ne permettent pas de poser l'isolation thermique et / ou contre les bruits d'impact dans les règles de l'art, sans autres travaux

Épaisseur nominale	Épaisseur minimale	Épaisseur maximale
30 mm	25 mm	35 mm
35 mm	30 mm	40 mm
40 mm	35 mm	45 mm
45 mm	40 mm	50 mm
50 mm	45 mm	55 mm
55 mm	50 mm	65 mm
60 mm	55 mm	70 mm
65 mm	60 mm	75 mm
70 mm	65 mm	80 mm
75 mm	70 mm	85 mm
80 mm	70 mm	90 mm
90 mm	80 mm	100 mm

Tableau 2:

Écarts autorisés des épaisseurs des chapes.



VERLEGEN VON EINBAUTEILEN IN ESTRICHEN, DÄMMUNGEN ODER SCHÜTTUNGEN

Schwimmende Estriche im Wohn- und Gewerbebau dienen als Lastverteilsschicht, die üblicherweise auf einer Wärme- und / oder Trittschalldämmung aufgebaut ist und mit Belägen aller Art versehen wird. Sie werden in der Schweiz normalerweise mit Fußbodenheizungen ausgestattet. Ungleichmässige Estrichdicken, übermäßig dicke oder zu dünne Estriche, Reduktion des Estrichquerschnitts, fehlender oder ungenügend ausgebildeter Randdämmstreifen oder unterbrochene Trittschalldämmungen führen häufig zu Beanstandungen. Falsch geplante oder ausgeführte Estriche trocknen oft stark verlangsamt aus, reissen und / oder sind

den Beanspruchungen nicht gewachsen. Auch nicht selten werden unzulässige Körperschallübertragungen beklagt.

Diese sind in der Regel zurückzuführen auf:

- einen mangelhaften Untergrund,
- nicht oder unkorrekt gestellte Randdämmstreifen,
- eine falsche Ausführung der Einbaudicke des Estrichs,
- eine mangelhaft bemessene Estrichdicke,
- mangelhafte Planung der eingebauten Leitungen oder
- eine falsche Wahl des Estrichmaterials.

Im Neubau und vor allem bei der Sanierung von Altgebäuden trifft man sehr häufig Untergründe an, die ohne weitere Vorar-

Nenndicke	Minimaldicke	Maximaldicke
30 mm	25 mm	35 mm
35 mm	30 mm	40 mm
40 mm	35 mm	45 mm
45 mm	40 mm	50 mm
50 mm	45 mm	55 mm
55 mm	50 mm	65 mm
60 mm	55 mm	70 mm
65 mm	60 mm	75 mm
70 mm	65 mm	80 mm
75 mm	70 mm	85 mm
80 mm	70 mm	90 mm
90 mm	80 mm	100 mm

Tabelle 2:

Zulässige Abweichungen der Estrichdicken.

préliminaires. Ainsi, on voit souvent p. ex. des tuyaux de chauffage, des câbles électriques ou dédiés aux médias, des goulottes électriques ou l'alimentation des convecteurs posés dans tous les sens sur les dalles. Il n'est plus possible de poser correctement les couches d'isolation. Il faut installer des couches de nivellation afin d'emballer ces tuyaux et câbles.

SUPPORT

Souvent, on installe des couches de nivellation afin de préparer correctement le support à accueillir l'isolation et la chape selon la norme et les connaissances en matière de construction. Les produits les plus appropriés sont p. ex. le béton polystyrène ou le béton mousse. Les couches de nivellation - avec ou sans pièces à encastrer - doivent remplir les critères suivants :

- être praticables,
- éventuellement répondre aux exigences en termes d'isolation thermique et / ou phonique,
- ne pas couler,
- bien renfermer les installations,
- éventuellement être non inflammables,
- présenter éventuellement un poids faible pour des raisons de statique ou un poids élevé pour des raisons d'isolation phonique et
- ne pas se compacter ultérieurement, une fois installées, même en cas de différentes épaisseurs de pose.

Pour pouvoir installer une couche de nivellation, il faut s'assurer que la hauteur de construction disponible est suffisante et que le support de la couche de nivellation (p. ex. le faux plancher) est assez solide.

EXIGENCES ENVERS LE PRODUIT

Avant d'installer la couche de nivellation, il faut clarifier, à l'aide de la convention d'utilisation et de la fiche technique du fabricant du système, si cette couche convient pour l'utilisation prévue. Pour l'essentiel, il faut tenir compte des points suivants :

- résistance aux charges ponctuelles Qk
- résistance aux charges surfaciques qk
- épaisseur minimum et maximum en tenant compte du compactage
- sollicitation par la circulation
- résistance à la température p. ex. gel une fois installée
- températures d'installation minimum et maximum
- temps de mise en œuvre (temps ouvert)
- aptitude au trafic de chantier
- éventuelles exigences en termes de protection incendie / indice d'incendie



Problem Abwasserleitungen!

Problème de tuyaux d'eaux usées !



Problem Abluft!

Problème d'évacuation d'air !

beitten keine fachgerechte Verlegung der Wärme- und/oder Trittschalldämmung erlauben. So werden z. B. Heiz-, Elektro- und Medialeitungen, Elektrokanäle oder Zuleitungen zu Konvektoren oft kreuz und quer auf den Geschossdecken verlegt. Die Dämmschichten können nicht mehr korrekt verlegt werden. Ausgleichsschichten werden notwendig, um diese Rohre und Einlagen einzupacken.

UNTERGRUND

Um den Untergrund zur Aufnahme der Dämmung oder des Estrichs korrekt nach Norm und nach aktueller Baukunde vorzubereiten, werden vielfach Ausgleichsschichten eingebaut. Am geeignetsten sind Produkte wie z. B. Styropor- oder Schaumbeton.

Die Ausgleichsschichten - mit oder ohne Einbauteile - sollen:

- begehbar sein,
- möglicherweise Wärme- und/oder Trittschallanforderungen genügen,
- nicht wegrieseln,
- die Installationen gut umschließen,
- allenfalls brandfest sein,
- gegebenenfalls aus statischen Gründen ein geringes oder aus Gründen des Schallschutzes ein hohes Gewicht aufweisen und
- sich im eingebauten Zustand nicht nachverdichten, auch bei unterschiedlichen Einbaudicken nicht.

Um Ausgleichsschichten einzubauen zu können ist sicherzustellen, dass genügend Konstruktionshöhe zur Verfügung steht

und der Untergrund für die Ausgleichsschicht (z. B. der Blindboden) ausreichend tragfest ist.

PRODUKTANFORDERUNGEN

Vor dem Einbau der Ausgleichsschicht ist mit Hilfe der Nutzungsvereinbarung und des technischen Datenblattes des Systemherstellers abzuklären, ob diese für den gewählten Einsatz geeignet ist.

Im Wesentlichen ist Folgendes zu beachten:

- Belastbarkeit mit Einzellasten Qk
- Belastbarkeit mit Flächenlast qk
- Minimale- und maximale Einbaudicke unter Berücksichtigung der Verdichtung
- Beanspruchung durch Fahrverkehr
- Temperaturbeständigkeit z.B. Frost im eingebauten Zustand

COLPHENE BSW

Die ideale
Lösung!



Bituminöses Abdichtungssystem
für Frischbetonverbundtechnologie

- ✓ Durchgängige und homogene Haftung am Konstruktionsbeton
- ✓ Ausgezeichnete Haftfestigkeit zu Beton gemäss Norm ASTM D903
- ✓ Einfach aufzutragen und zu verschweissen
- ✓ Hohe Beständigkeit gegen Wasserdruck



Härdlistrasse 1 - 2 | 8957 Spreitenbach
info@soprema.ch | Tel. +41 56 418 59 30
www.soprema.ch



SOPREMA
GROUP

- résistance à l'humidité, p. ex. à la cave, en dessous d'un pare-humidité
- temps de séchage et conditions de séchage
- poids de la couche de nivellation une fois installée (masse volumique à sec)

Le respect des indications du fabricant est toujours très important.

À NOTER

Il faut s'assurer qu'il est possible de réaliser la chape dans une épaisseur homogène sur toute la surface et qu'elle corresponde au tableau 2 de la norme SIA 251:2008. Le mortier de nivellation, isolation comprise, ne doit pas dépasser les déformations admissibles. C'est particulièrement dans le cas des ragréages à épaisseur irrégulière qu'il faut faire attention à ce qu'ils ne puissent pas se compac-



- Minimale und maximale Einbautemperaturen
- Verarbeitungszeit (offene Zeit)
- Eignung für Baustellenverkehr
- Allfällige Brandschutzanforderungen / Brandkennziffer
- Feuchtigkeitsbeständigkeit z. B. im Keller unter einer Feuchtigkeitssperre
- Austrocknungszeit und Austrocknungsbedingungen
- Gewicht der Ausgleichsschicht im eingebauten Zustand (Trockenrohdichte)

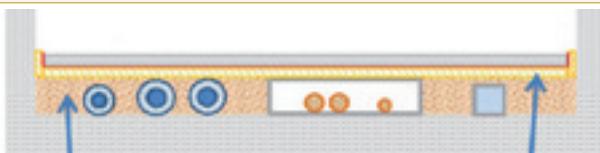
Grundsätzlich sehr wichtig ist das Einhalten der Herstellerangaben.

ZU BEACHTEN

Es ist sicherzustellen, dass der Estrich über die gesamte Fläche gleichmäßig



Deformation dL-dB sollte insgesamt 3 mm nicht überschreiten.
La déformation dL- dB ne doit pas excéder 3 mm au total.



Deformation sollte insgesamt 3 mm nicht überschreiten.
(Deformation muss in der Dämmung sein.)
La déformation ne doit pas excéder 3 mm au total
(La déformation doit se trouver dans l'isolation.)

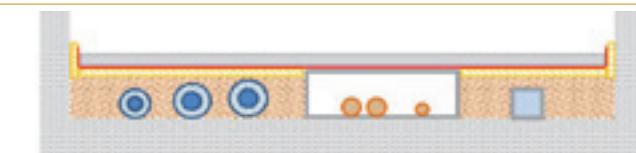
Mit Trittschallvlies
Avec sous-couche acoustique



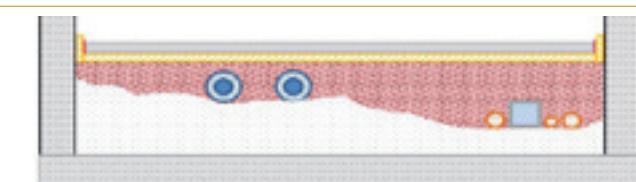
Deformation sollte insgesamt 3 mm nicht überschreiten.
(Deformation muss in der oberen Lage Dämmung sein.)
La déformation ne doit pas excéder 3 mm au total. (La déformation doit se trouver dans la couche supérieure de l'isolation.)

EINIGE EINBAUBEISPIELE

QUELQUES EXEMPLES DE POSE



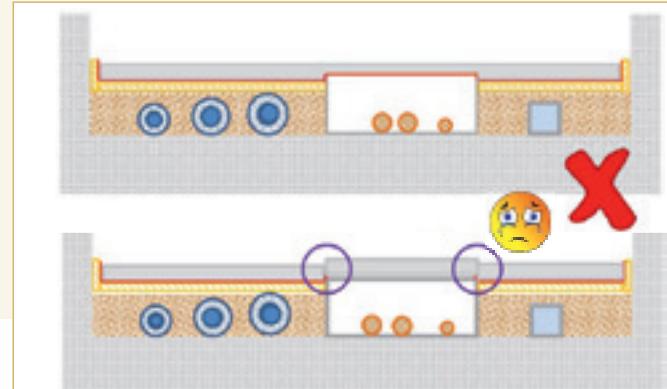
Darf nur ausgeführt werden, wenn dL-dB der Ausgleichsschicht inkl. der Dämmung 0 mm ist und auch bleibt. Kein Trittschallschutz möglich. Sehr risikobehaftet! Anstelle nur einer PE-Folie sollte wenigstens ein Trittschallvlies verlegt werden.
À réaliser uniquement si dL-dB du ragréage, isolation comprise, est = 0 et le restera. Isolation contre les bruits d'impact impossible. Très risqué ! Il faudra poser au moins une sous-couche acoustique au lieu d'un simple film PE.



Bei unterschiedlichen Einbaudicken der Ausgleichsschichten / Schüttungen müssen gebundene Produkte verwendet werden. Diese dürfen sich nicht nachverdichten.
En cas d'épaisseurs de pose différentes des couches de nivellement / ragréage, il faut utiliser des produits liés. Ceux-ci ne doivent pas se compacter ultérieurement.

Darf nur ausgeführt werden, wenn dL-dB des Ausgleichsmörtels inkl. der Dämmung 0 mm ist und auch bleibt. Nur sehr geringer Trittschallschutz möglich. Die Deformation des Trittschallvlies dL-dB sollte 3 mm nicht übersteigen

À réaliser uniquement si dL-dB du ragréage, isolation comprise, est = 0 et le restera. Seule une isolation contre les bruits d'impact très faible est possible. La déformation de la sous-couche acoustique dL-dB ne devrait pas excéder 3 mm.

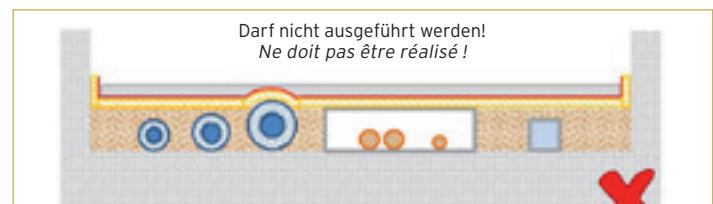


Oben: Darf nicht ausgeführt werden! Der Estrich muss gleichmäßig dick eingebaut sein! Hier sind nicht nur Risse, sondern auch höhenversetzte Risse zu erwarten. Kein Trittschallschutz möglich.

Unten: Wenn sich die Dämmung zusammendrückt (Deformation) wird der Estrich reissen und «durchstanzen».

En haute: Ne doit pas être réalisé ! La chape doit être posée dans une épaisseur homogène ! Ici, il faut s'attendre non seulement à des fissures, mais aussi à des fissures décalées en hauteur. Isolation contre les bruits d'impact impossible.

En bas: Si l'isolation se tasse (déformation), la chape va se fissurer et «perforer».



Estrichdicke nicht gleichmäßig und höchstwahrscheinlich ungenügend! In dieser Sache verweisen wir auch auf die Norm SIA 251, Tabelle 2 und auf die Empfehlung PAVIDENSA.

L'épaisseur de la chape n'est pas régulière et très probablement insuffisante ! Dans ce contexte, nous renvoyons aussi vers la norme SIA 251, tableau 2 et la recommandation PAVIDENSA.

ter ultérieurement. Nous vous signalons nos recommandations PAVIDENSA : Recommandation PAV-E 13:2017 «Untergrund und Einbaudicken von Estrichen», recommandation PAV-E 25:2016 «Ausgleichsschichten» à consulter sur www.pavidensa.ch/publications.

INSTALLATION DE CANAUX DE CÂBLES OU GAINES ÉLECTRIQUES À FLEUR AVEC LE SOL DANS LES CHAPES FLOTTANTES.

Pour les chapes posées sur couches isolantes ou de séparation, il faut installer

une bande de bordure d'une épaisseur minimum de 8 mm au niveau des joints de raccord des éléments de construction montants. Cela s'applique aussi aux goulettes de câblage fixées au support. Ces bandes d'isolation de bordure sont nécessaires pour pouvoir absorber sans dommages les déformations dues aux charges, aux changements de température et au matériel. Les chapes sont à poser dans une épaisseur constante dans la mesure du possible selon le tableau 2 de la norme SIA 251.

Si la goulotte de câblage est fixée solidement au support et une chape à base de ciment est posée par la suite, les joints périphériques vont dépasser le bord supérieur de la goulotte au sol en raison des incurvations et des risques de trébuchement non voulus et/ou des dommages au niveau du revêtement du sol risquent d'apparaître. Outre les cintrages et incurvations, il faut aussi faire attention à la déformation de l'isolation. Dans l'idéal, on installe des canaux de câbles réglables en hauteur. Mais cela implique que les vis restent accessibles.

Concernant les prises au sol, la forme ronde est toujours mieux. Le risque de fissures est nettement plus petit.



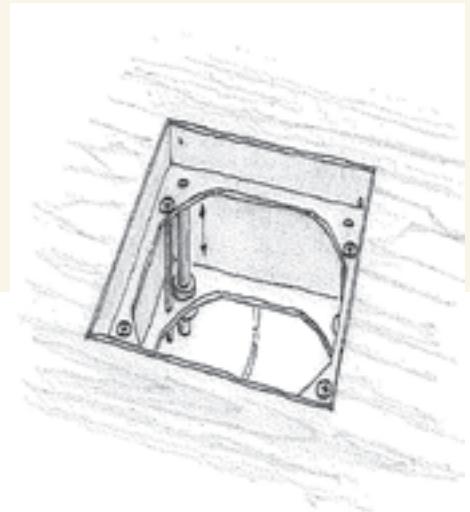
Bei den Bodendosen ist rund immer besser.
Das Risiko auf Risse ist deutlich kleiner.

La forme carrée est toujours plus problématique. En plus, il manque la bande de réglage ici, car la prise est vissée sur la dalle en béton.



Viereckig ist immer problematischer.
Hier fehlt zudem der Stellstreifen, da die Dose auf der Betondecke festgeschraubt ist.

Concernant les prises au sol, il vaut mieux qu'elles soient réglables en hauteur. Cela permet de prévenir les éventuels risques de trébuchement. Exception faite des gaines électriques bien sûr qui sont scellées au mortier « flottant » dans la chape.



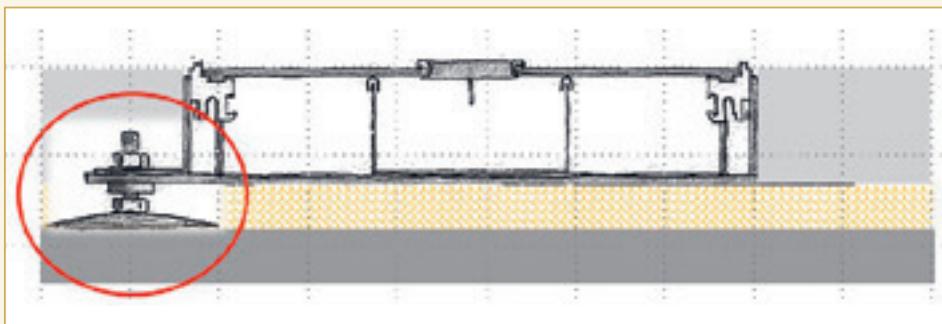
Auch bei Bodendosen ist es besser, wenn sie in der Höhe verstellbar sind. So ist es möglich allfälligen Stolperfallen vorzubeugen. Ausgenommen davon sind selbstverständlich Elektroschächte, die «schwimmend» im Estrich eingemörtelt sind.

dick ausgeführt werden kann und der Tabelle 2 der Norm SIA 251:2008 entspricht. Der Ausgleichsmörtel inkl. der Dämmung dürfen die zulässigen Deformationen nicht überschreiten. Speziell bei ungleichmäßig dick eingebauten Schüttungen ist darauf zu achten, dass sich diese nicht nachverdichten können. Gerne verweisen wir auf die PAVIDENSA-Empfehlungen: Empfehlung PAV-E 13:2017 «Untergrund und Einbaudicken von Estrichen», Empfehlung PAV-E 25:2016 «Ausgleichsschichten» zu finden unter www.pavidensa.ch/Publikationen.

EINBAU VON BODENEBNEN KABELKANÄLEN ODER ELEKTRO-SCHÄCHTEN IN SCHWIMMENDEN ESTRICHEN

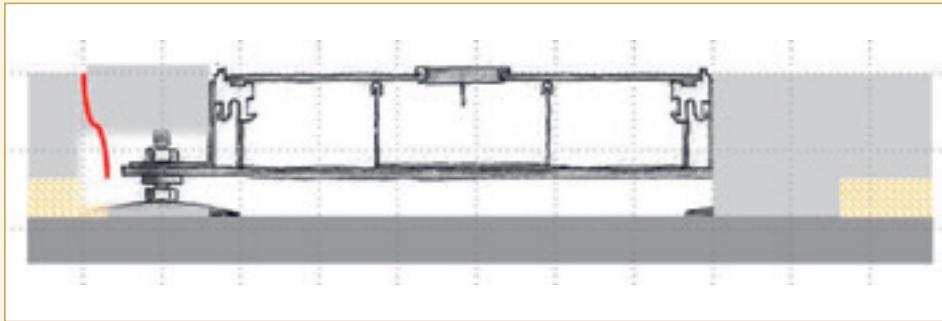
Bei Estrichen auf Dämmschichten oder Trennschichten bei Anschlussfugen an aufgehende Bauteile sind Randstreifen mit einer Mindestdicke von 8mm einzubauen. Das gilt auch bei Kabelkanälen, die auf dem Untergrund befestigt sind. Diese Randdämmstreifen sind erforderlich, um die last-, thermisch- und materialbedingten Verformungen schadensfrei aufnehmen zu können. Die Estriche sind in möglichst gleichbleibender Dicke nach Tabelle 2 der Norm SIA 251 einzubauen.

Wird der Kabelkanal fest auf dem Untergrund befestigt und anschliessend ein Zementestrich eingebaut, werden die Randfugen, wegen der Schüsselungen, über die Bodenkanaloberkante herausragen und es bilden sich ungewollte Stolperfallen und/oder Bodenbelagsschäden. Zu beachten ist neben den Auf- und Rückschüsselungen auch die Deformation der Dämmung. Idealerweise werden Kabelkanäle eingebaut, die in der Höhe (nach-)verstellbar sind. Dafür müssen die Schrauben aber zugänglich bleiben.



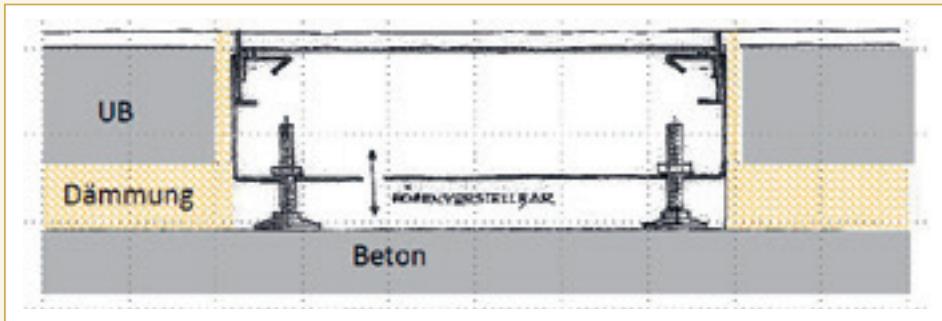
Solche Kanalarten sind, nach dem Estricheinbau, in der Höhe nicht mehr verstellbar: kein Trittschallschutz möglich; hohes Risiko für Estrich- und Bodenbelagsschaden, da die Verstellschrauben eingemörtelt sind.

Une fois la chape posée, ce type de canal n'est plus réglable en hauteur : une isolation contre les bruits d'impact n'est pas possible; risque élevé de dommages au niveau de la chape et du revêtement de sol car les vis de réglage sont scellées dans le mortier.



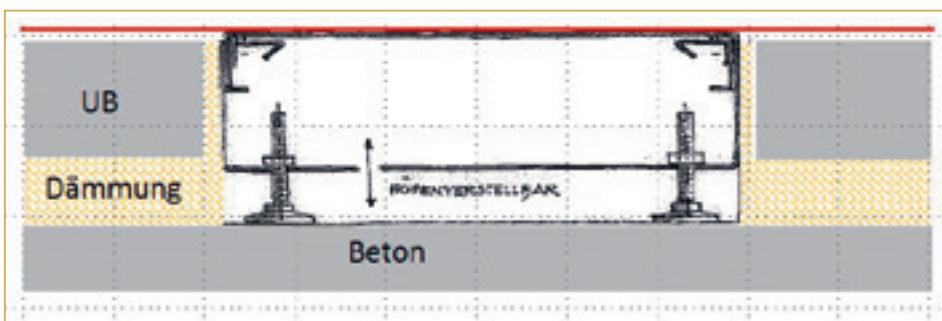
Auch hier! Der Kanal ist - nach dem Estricheinbau - in der Höhe nicht mehr verstellbar: kein Trittschallschutz möglich; hohes Risiko für Estrich- und Bodenbelagsschaden.

Ici aussi ! Une fois la chape posée, le canal ne peut plus être réglé en hauteur : une isolation contre les bruits d'impact n'est pas possible ; risque élevé de dommages au niveau de la chape et du revêtement de sol.



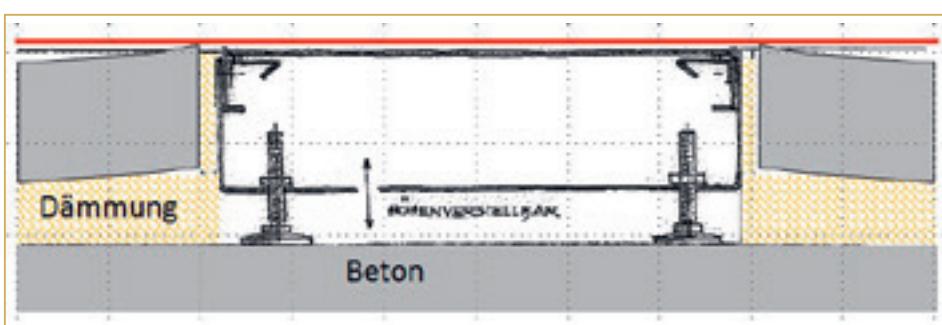
Derart konstruierte Kanäle können jederzeit in der Höhe verstellt werden. Trittschallschutz, ausser beim Kanal, kann erfüllt werden.

Des canaux construits de cette manière peuvent se régler en hauteur à tout moment. L'isolation contre les bruits d'impact peut être respectée, sauf au niveau du canal.



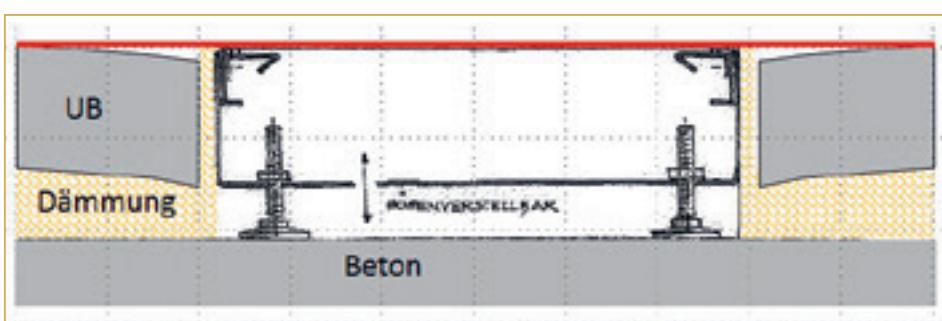
Bei bspw. Deformation der Dämmung kann der Kanal nachjustiert werden.

En cas de déformation par ex. de l'isolation, il est possible de réajuster le canal.



Auch bei Schüsselungen kann die Höhe exakt nachjustiert werden...

Même en cas d'incurvation, il est possible de réajuster la hauteur avec précision...



...ebenso wie bei Rückschüsselung!

...tout comme en cas de cintrage !

BUNDESHAUS OST - AUFWENDIGE SANIERUNG MIT ZWEIFARBIGEM BITUTERRAZZO®

Im Rahmen des Umbaus und der Erneuerung des denkmalgeschützten Bundeshauses Ost setzten die verantwortlichen Architekten alb architektengemeinschaft ag (Bern) auf einen ganz besonderen und hochwertigen Bodenbelag: einen geschliffenen Gussasphalt in unterschiedlichen Farbtönen, mit herausragender Verlegungsart und eingelassenen Messingstreifen.

 bga (gussasphalt.de)  alb architektengemeinschaft ag Bern | BBL / Alexander Gempeler, Architekturfotografie, Bern

Das Bundeshaus Ost, welches mit dem Parlamentsgebäude und dem Bundeshaus West den zusammengewachsenen Gebäudekomplex «Bundeshäuser» bildet, wurde in der Zeit von 2012 bis 2016 im Zuge einer langfristigen Unterhaltsstrategie nachhaltig saniert. Als Projektverantwortlicher beauftragte das Bundesamt für Bauten und Logistik (BBL) die Berner alb architektengemeinschaft ag. Der Projektschwerpunkt lag auf der Sanierung der Innenräume in Verbindung mit einer Bereinigung der Raumstruktur sowie der Erneuerung der haus- und sicherheitstechnischen Anlagen. Ferner wurde die Gebäudehülle punktuell saniert, um den Minergie-Standard für nachhaltiges Bauen zu erreichen.

ARCHITEKTONISCHER BEZUG ZUM BESTAND

Für die beteiligten Unternehmen, wie etwa die Gussasphaltabteilung der Walo Bertschinger AG, war es einerseits eine grosse Herausforderung, die Vorgaben der Bauherrschaft perfekt umzusetzen, andererseits war es eine Ehre, in diesen denkwürdigen Gemäuern arbeiten zu dürfen. Das Bundeshaus steht unter Denkmalschutz, ist Unesco-Weltkulturerbe und in baulicher Hinsicht das bedeutendste Gebäude des 19. Jahrhunderts in der Schweiz. Oberstes Ziel der Architekten, Planer und Unternehmer war es, die Atmosphäre des Gebäudes zu erhalten, d.h. Material, Farbe und Konstruktionsart sollten übernommen werden. Auch der

Denkmalschutz musste berücksichtigt werden. Sämtliche Baumassnahmen wurden daher in enger Absprache mit der Denkmalpflege der Stadt Bern geplant und ausgeführt. Die Einhaltung der hohen Fachstandards bei allen Baumassnahmen war unbestritten.

Bei der Recherche der historischen Oberflächengestaltung, auf Basis der immer noch vorhandenen ursprünglichen Pläne, wurde für die Restaurierung nach dem angemessenen architektonischen Ausdruck gesucht und dabei das ökologische Bauen in den Vordergrund gestellt.

Durch das Hineindenken in Originale, das zurückhaltende Interpretieren und das

PALAIS FÉDÉRAL EST - RÉHABILITATION SOPHISTIQUÉE AVEC DU BITUTERRAZZO® BICOLORE

Dans le cadre de la transformation et rénovation du Palais fédéral Est, classé monument historique, les architectes responsables de l'alb architektengemeinschaft ag (Berne) misent sur un revêtement de sol particulier et de grande qualité : un asphalte coulé poncé de différentes nuances de couleurs, bénéficiant d'une méthode de pose hors du commun et de bandes de laiton en insert.

 bga (gussasphalt.de)  alb architektengemeinschaft ag Bern | OFCL / Alexander Gempeler, Architekturfotografie, Berne

Le Palais fédéral Est qui forme, avec le Palais du Parlement et le Palais fédéral Ouest, le complexe organique, imbriqué, des « Palais fédéraux » a fait l'objet d'une réhabilitation durable entre 2012 et 2016 dans le cadre d'une stratégie d'entretien à long terme. Responsable du projet, l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL) a mandaté la société alb architektengemeinschaft ag de Berne. L'accent du projet était mis sur la réhabilitation des espaces intérieurs associée à un réajustement de la structure des espaces ainsi que le renouvellement des installations techniques et relatives à la sécurité du bâtiment. En outre, l'enveloppe du bâtiment a été réhabilitée dans certains points afin d'atteindre les normes Minergie de construction durable.

LIEN ARCHITECTURAL AVEC L'EXISTANT

Pour les entreprises impliquées, comme le département asphalte coulé de la société Walo Bertschinger AG, un grand défi consistait d'une part à mettre parfaitement en œuvre les consignes de la maîtrise d'ouvrage et, de l'autre, le fait de pouvoir travailler dans ces murs chargés d'histoire était un grand honneur. Le Palais fédéral est classé monument historique, il figure au patrimoine mondial de l'Unesco et, du point de vue de la construction, il constitue le bâtiment le plus important du XIX^e siècle en Suisse. L'objectif prioritaire des architectes, planificateurs et entrepreneurs était de conserver l'atmosphère du bâtiment, c'est-à-dire qu'il fallait reprendre les matériaux, les couleurs et les

types de construction. Il fallait aussi tenir compte des contraintes liées aux monuments historiques. L'ensemble des mesures constructives a donc été planifié et réalisé en concertation étroite avec la conservation des monuments historiques de la ville de Berne. Le respect des standards techniques élevés pour toutes les mesures constructives était incontesté. Lors de la recherche de la conception historique des surfaces, basée sur les plans initiaux qui existent toujours, on cherchait une expression architecturale adéquate pour la restauration, tout en mettant l'accent sur la construction écologique. Le fait de s'identifier à la pensée des origines, de procéder à une interprétation prudente et à une continuité pragmatique a permis de rétablir l'atmosphère qui ré-



Bei der Gestaltung der Gussasphaltbeläge hat man sich an den Bestandsflächen orientiert. Im Kellergeschoss wurde daher ein schwarzer, gewalzter Glanzasphalt eingebaut.

Lors de la conception des revêtements en asphalte coulé, on s'est orienté aux surfaces existantes. Un asphalte brillant noir, compacté au rouleau, a donc été installé au sous-sol.



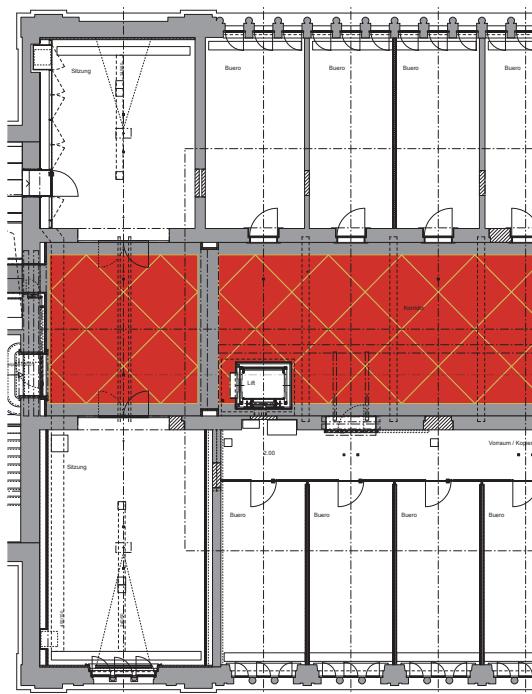
pragmatische Weiterführen wurde die einstige Atmosphäre des Gebäudes wieder erreicht. Es sollte keine neue Welt entstehen. Neukonstruktionen und Gestaltung sind eine Reflektion der Grundlage. Man entschied sich für einen edlen roten und schwarzen BituTerrazzo® - ein geschliffener Gussasphaltestrich, der sich optimal an die Gegebenheiten anpasst.

HOCHWERTIGE VERARBEITUNG UND VERLEGUNG IN SCHACHBRETTMUSTER UND FRIESEN

Die Korridore im zweiten Obergeschoss wurden mit diesem zweifarbigem BituTerrazzo® belegt. Dabei wurde das ursprüngliche Konzept der Randfries, der Belagsteilung und der Zweifarbigkeit aufgenommen und neu interpretiert. Für das Randfries kam ein schwarzer BituTerrazzo® zum Einsatz (Beimischung schwarzer Basalt, Korngrösse 3-7 mm, Schichtdicke 35 mm). Für das Schachbrettmuster wählten die Architekten einen roten Gussasphalt, dem jeweils zwei unterschiedliche Gesteinskörnungen beigemischt wurden. Einmal ein Marmor-Perlweiss und einmal ein Rosso-Adresia. Sowohl in den Fugen zum Randfries als auch für die Trennung der farbigen Terrazzoflächen wurde ein 3-mm-Messingstreifen eingestellt (eingeklebt). Die Glanzpunkte der Beleuchtung und der Reflektion des farbigen Terrazzo-Belags verleihen den Räumen wieder das ursprüngliche ehrwürdige Ambiente.

FAKten ZUM OBJEKT

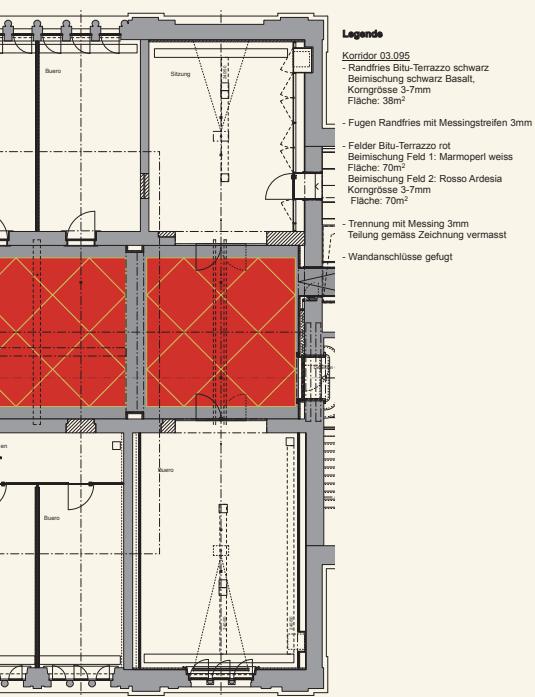
Adresse	Kochergasse 9, 3005 Bern
Bauherr	BBL - Bundesamt für Bauten und Logistik
Architektur	alb architektengemeinschaft ag Ab 1. Januar 2019: Co.Architekten AG www.co-architekten.ch
Ausführende Firma	Walo Bertschinger AG www.walo.ch
Art der Nutzung	Bodenbelag als BituTerrazzo® direkt genutzt im Innenbereich
Einsatzbereich von Gussasphalt	Eingangshalle und Flure
Baubeginn	2012
Fertigstellung	2016



gnait jadis dans ce bâtiment. L'intention n'était pas de créer un monde nouveau. Les nouvelles constructions et la conception sont une réflexion de la base. On a opté pour un BituTerrazzo® raffiné en rouge et noir - une chape poncée en asphalte coulé qui s'adapte de manière optimale à la situation.

MISE EN ŒUVRE ET POSE EN DAMIERS ET FRISES

Les couloirs du deuxième étage ont reçu ce revêtement bicolore en BituTerrazzo®. Le concept initial des frises périphériques, de la répartition du revêtement et des deux couleurs a été repris et réinterprété. Un BituTerrazzo® noir (ajout de basalte noir, granulométrie 3-7mm, épaisseur de couche 35mm) a été utilisé pour la frise périphérique. Pour les damiers, les architectes ont choisi un asphalte coulé rouge auquel on a ajouté deux granulats différents. D'une part un marbre blanc perlé et un Rosso Adresia de l'autre. Une bande de laiton de 3 mm a été insérée (collée) aussi bien dans les joints avec la frise périphérique que pour séparer les surfaces de terrazzo en couleur. Les points forts de l'éclairage et de la réflexion du revêtement terrazzo en couleur confèrent à nouveau leur ambiance initiale, solennelle aux espaces.



DES FAITS SUR L'OBJET

Adresse

Kochergasse 9, 3005 Berne

Maître d'ouvrage

OFCL - Office fédéral des constructions et de la logistique

Architecture

alb architektengemeinschaft ag
à partir du 1. janvier 2019 : Co.Architekten AG
www.co-architekten.ch

Entreprise chargée de la réalisation

Walo Bertschinger AG
www.walo.ch

Type d'utilisation

Revêtement de sol en BituTerrazzo® en utilisation directe à l'intérieur

Domaine d'utilisation d'asphalte coulé

Hall d'entrée et couloirs

Début des travaux

2012

Achèvement

2016

s soba inter



MARCHAND SPÉCIALISÉ POUR TOITURES,
FAÇADES ET TERRASSES

Conseil et service personnalisé ✓

WWW.ISOTOSI.CH

ISOTOSI SA
ILE FALCON

RUE DU MANÈGE 3
CH-3960 SIERRE

TÉL. +41 27 452 22 00
FAX +41 27 452 22 01

Soba® Caniveaux
pour une gestion régulière des eaux



Soba® Caniveaux –
un produit Suisse

Soba Inter AG | Jardin + Terrasses
Im Grund 15 | CH-5405 Baden-Dättwil
Tel. +41 56 483 35 20 | www.soba-inter.com

**IHR PARTNER FÜR GUSS- UND WALZASPHALT
FÜR STRASSENBAU, BRÜCKEN, INNENBÖDEN UND HOCHBAU**

**GABAG
BUSSWIL**

ISO 9001 / ISO 14001 / OHSAS 18001

GA BUSSWIL AG
MEISENWEG 13 - 3292 BUSSWIL BE
TEL. 032 384 56 44 - FAX 032 384 56 86
INFO@WEIBELAG.COM - WWW.WEIBELAG.COM

PARTNERFIRMEN:



Frutiger

11. GENERALVERSAMMLUNG PAVIDENSA

Die diesjährige Generalversammlung fand am 12. Februar im Verkehrshaus Luzern statt. Bei vielen Familien ein attraktiver und beliebter Ausflugsort, der sich auch für unsere Generalversammlung bestens eignete. Der Einladung nach Luzern sind rund 100 Mitgliedervertreter sowie 10 Gäste gefolgt.

 Roland Schweizer, neu gewähltes Vorstandsmitglied PAVIDENSA, Sika Schweiz AG  Geschäftsstelle PAVIDENSA

Die amtierende Baudirektorin der Stadt Luzern, Manuela Jost, empfing uns mit ihrem Grusswort und Einblicken in die Bau- und Infrastrukturentwicklung ihrer Herzensstadt Luzern - und auch in ihren «entschleunigten» Arbeitsweg, den sie täglich mit dem Schiff zurücklegt.

Anschliessend führte der abtretende Präsident Hanspeter Rupp durch die ordentliche Generalversammlung und erläuterte die statutarischen Geschäfte. Hervorzuheben ist dabei die Statutenanpassung unter Artikel 4 mit der Aufnahme der neuen Mitgliederkategorie «Planer». Mit dieser Erweiterung stärkt PAVIDENSA seinen seit längerem gesetzten Fokus, in den

Bereichen Architektur und Planung noch gezielter fachtechnisch präsent zu sein.

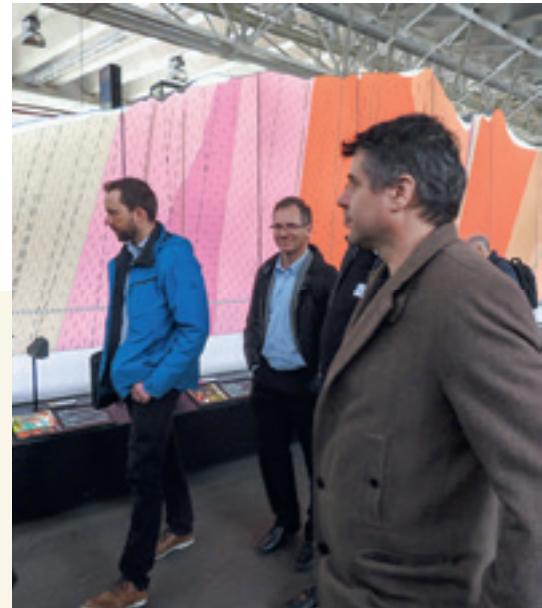
Hanspeter Rupp würdigte das Engagement und den Einsatz der zahlreichen Mitwirkenden im Vorstand, in den Fachgruppen sowie auf der Geschäftsstelle. Einen Schwerpunkt im vergangenen Geschäftsjahr bildete die Erstellung einer 5-Jahres-

Die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, im Vordergrund Manuela Jost, Baudirektorin der Stadt Luzern, lassen sich über den Geschäftsverlauf sowie aktuelle Themen des Verbandes informieren.



Les membres et invités présents en nombre, au premier plan Manuela Jost, directrice des travaux publics de la ville de Lucerne, se font informer de la marche des affaires ainsi que des sujets d'actualité de l'association.

Die interessanten NEAT-Themenführungen am Nachmittag führen u. a. in die Tiefen des Gotthardmassivs.



Les visites guidées thématiques NEAT intéressantes de l'après-midi nous ont emmenés, entre autres, dans les profondeurs du massif du Gothard.

11^e ASSEMBLÉE GÉNÉRALE PAVIDENSA

L'assemblée générale de cette année s'est déroulée le 12 février au musée suisse des transports à Lucerne. Un lieu attractif et apprécié pour les sorties en famille qui se prête également au mieux à notre assemblée générale. Environ 100 représentants des membres ainsi que 10 invités ont répondu à l'invitation.

 Roland Schweizer, membre qui vient d'être élu au comité de PAVIDENSA, Sika Suisse SA  Secrétariat PAVIDENSA

La directrice des travaux publics de la ville de Lucerne, Manuela Jost, nous a accueillis avec son mot de bienvenue et un aperçu du développement des constructions et infrastructures de Lucerne, la ville de son cœur - et aussi de son trajet quotidien « décéléré » qu'elle effectue en bateau.

C'était ensuite le président sortant, Hanspeter Rupp, qui a dirigé l'assemblée générale ordinaire en expliquant les affaires statutaires. Il convient de souligner ici l'adaptation des statuts sous l'article 4 avec l'adoption de la nouvelle catégorie de membre « planificateur ». Avec cet élargissement, PAVIDENSA renforce son

focus défini depuis longtemps d'être présent de manière encore plus ciblée sur la technique dans les domaines de l'architecture et de la planification.

Hanspeter Rupp a salué l'engagement et l'implication des nombreuses personnes qui contribuent au travail du comité, des

planung 2019-2023, welche der Vorstand an seiner November-Sitzung finalisierte und verabschiedete. Eine nicht minder wichtige und fortlaufende Verbandstätigkeit stellt die Zusammenarbeit und Vernetzung mit Partnerorganisationen und unseren Bildungspartnern dar. Deren Vertreterinnen und Vertretern, welche den Weg nach Luzern gefunden haben, sei ihr Kommen und die Teilnahme an dieser Stelle besonders verdankt.

Die Jahresrechnung per 31.12.2018 zeigt ein ausgeglichenes Ergebnis und schloss mit einem Gewinn von CHF 2081.98 ab. Dem Vorstand wurde für das Geschäftsjahr 2018 einstimmig Décharge erteilt. Auch das vorgelegte Budget 2019 mit den Aktivitätsschwerpunkten «Website», «Gutachterschulung», «Weiterbildungsangebot Fugentechnik», «Übersetzungen PAVIDENSA-Empfehlungen» wurde von der Generalversammlung einstimmig gutgeheissen.

Yves Joseph und Hanspeter Rupp als amtierender Präsident traten aus dem Vorstand aus. Letzterer wurde für seine Verdienste und insbesondere sein Engagement für eine gesamtschweizerische Verbandsausrichtung und -weiterentwicklung von seinem Nachfolger Danyel Jamain geehrt und gewürdigt. Anschließend wählten die anwesenden Mitgliedervertreter mit viel Applaus Hanspeter Rupp zum Ehrenmitglied und Danyel Jamain, nach einer kurzen Vorstellung, zum neuen Präsidenten PAVIDENSA.

Für die Ausgeschiedenen wurden Rahel Nägeli, Leiterin Technik, Tecton Management AG sowie Roland Schweizer, Geschäftsbereichsleiter Sika Schweiz AG neu und einstimmig in den Vorstand gewählt.

PAVIDENSA zeichnet sich erfreulicherweise nach wie vor durch seine fachtechnische Vielfalt und eine überdurchschnittlich hohe Anzahl an aktiven Verbandsmitgliedern aus. Wir werden weiterhin unser Profil als Fachverband schärfen, die Vernetzung mit Partnern pflegen und den Worten Taten folgen lassen.

Stabsübergabe ...



Passage de témoin ...

... von Hanspeter Rupp an Danyel Jamain.



... de Hanspeter Rupp à Danyel Jamain.

Der aktuelle Vorstand PAVIDENSA (von links nach rechts): Stephan Zimmermann, Danyel Jamain, Martin Mathys, Alex Beutler, Rahel Nägeli, Thomas Suter, Roland Schweizer, Michel Cueto, Stéphane Bertacchi.



Le comité actuel de PAVIDENSA (de gauche à droite) : Stephan Zimmermann, Danyel Jamain, Martin Mathys, Alex Beutler, Rahel Nägeli, Thomas Suter, Roland Schweizer, Michel Cueto, Stéphane Bertacchi.

Der neu gewählte Präsident von PAVIDENSA geniesst Mittagessen und Gespräche.



Le nouveau président de PAVIDENSA savoure le déjeuner et les discussions.

groupes spécialisés et du secrétariat. L'un des axes centraux de l'exercice passé était la mise en place d'un plan quinquennal 2019-2023 finalisé et adopté par le comité lors de sa réunion du mois de novembre. Une autre activité, tout aussi importante et permanente de l'association est la coopération et la mise en réseau avec les organisations partenaires et nos partenaires de formation. Il a exprimé un merci particulier à leurs représentants et représentantes présents à Lucerne d'être venus pour participer à cette assemblée.

Les comptes annuels au 31.12.2018 font état d'un résultat équilibré et clôturent avec un bénéfice de CHF 2081.98. La décharge pour l'exercice 2018 a été accordée au comité à l'unanimité. Le budget présenté pour 2019 axé sur les points « site internet », « formation d'experts », « offre de formation continue technique des joints », « traductions recommandations PAVIDENSA » a également été approuvé à l'unanimité par l'assemblée générale.

Yves Joseph et Hanspeter Rupp comme président en exercice ont quitté le comité. Ce dernier a été honoré et salué par son successeur, Danyel Jamain, pour ses mérites et notamment pour son engagement en faveur d'une orientation de l'association sur toute la Suisse. Les représentants des membres présents ont ensuite élu Hanspeter Rupp au rang de membre honoraire et, après une brève présentation, ils ont élu Danyel Jamain comme nouveau président de PAVIDENSA.

Pour remplacer les membres sortants, Rahel Nägeli, responsable technique, Tecton Management AG ainsi que Roland Schweizer, directeur de division Sika Suisse SA ont été élus à l'unanimité pour rejoindre le comité.

Heureusement, PAVIDENSA continue toujours encore de se distinguer par sa diversité technique et un nombre supérieur à la moyenne de membres actifs au sein de l'association. Nous allons continuer d'affûter notre profil comme association spécialisée, travailler sur la mise en réseau avec les partenaires et traduire les paroles en actes.

FUGENPROFIL SYSTEME

Wasserdichte Profile
Schwerlast Profile
Leichte Aluminium Profile
Entwässerungsrinnen

Fahrbahnübergänge

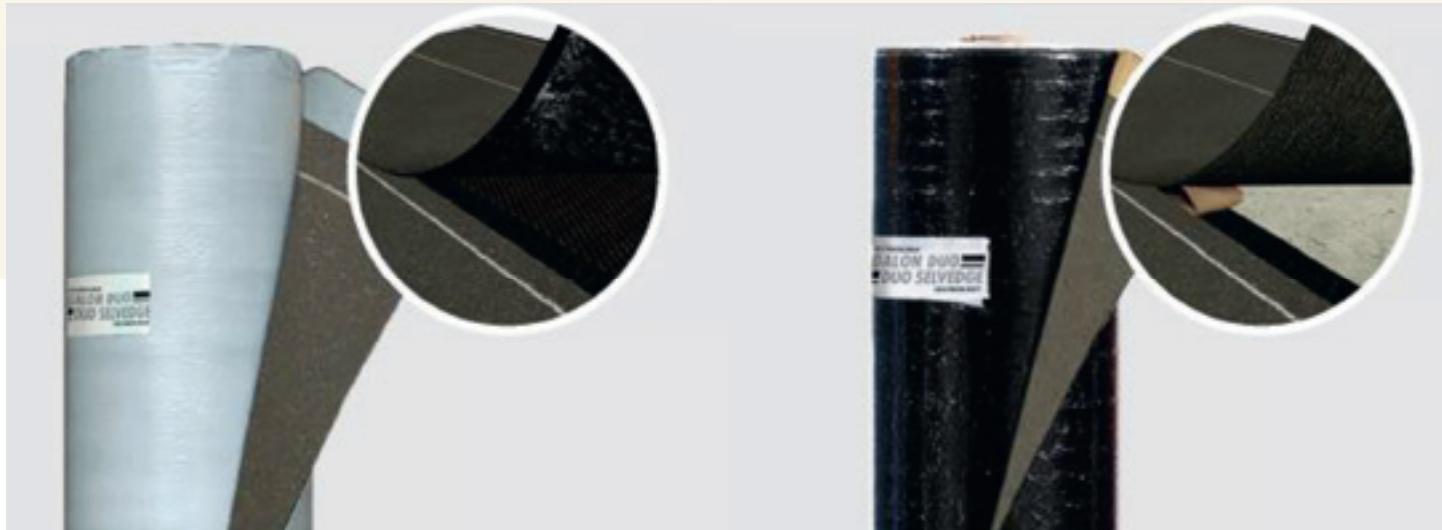
LECO
LAGER
FUGEN
AKUSTIK



COLPHENE BSW : UN SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ BITUMINEUX MIS EN ŒUVRE EN ADHÉRENCE AU BÉTON COULÉ

Ces dernières années, la technique de pose en adhérence au béton frais s'est imposée comme méthode sûre et simple pour l'étanchéité des fondations. Le système d'étanchéité bitumineux Colphene BSW (BlindSideWaterproofing) de Soprema a été spécialement conçu pour ce type d'utilisation et se distingue par des propriétés spécifiques et adaptées à cet usage.

  Soprema AG



COLPHENE BSW - BITUMINÖSES ABDICHTUNGSSYSTEM FÜR DIE FRISCHBETONVERBUNDTECHNOLOGIE

Die Frischbetonverbundtechnologie hat sich in den letzten Jahren als einfache und sichere Abdichtung für Betonkonstruktionen unter Terrain etabliert. Das bituminöse Abdichtungssystem Colphene BSW (BlindSide-Waterproofing) von Soprema wurde speziell für dieses Einsatzgebiet entwickelt und punktet mit optimalen Materialeigenschaften.

  Soprema AG

Die Herausforderungen, die an Baustoffe und Technologien gestellt werden, haben sich in den letzten Jahren stark verändert. Fragen nach der Umweltverträglichkeit, der Nachhaltigkeit und nach Technologien, die diese Ziele unterstützen, sind heutzutage selbstverständlich. Das gilt auch für die Abdichtung von erdberührten Bau teilen mit hohen Nutzungsanforderungen. Hier sind heute als zusätzliche Massnahme zu wasserdichten Betonkonstruktionen sogenannte Frischbetonverbundfolien vielfach eine wirtschaftliche und einfache Lösung für ein dichtes Bauwerk. Die bei der Frischbetonverbundtechnologie zur Anwendung kommenden Produkte funktionieren ganz einfach: Durch einen speziellen Aufbau der Oberfläche entsteht eine Verbindung zwischen dem frischen Beton und der Folie. Das Resultat ist eine unter lauf sichere Abdichtung. Durch ihre Lang lebigkeit gibt diese Verbundkonstruktion

dem Bauherrn ein grosse Sicherheit über die Bau- und Garantiezeit hinaus. Spezi fisch auf die Frischbetonverbundtechnologie zugeschnitten ist das bituminöse Abdichtungssystem Colphene BSW von Soprema - eine über Jahre erprobte Bau weise, die sich bei hunderten Bauwerken bewährt hat. Das unter Terrain eingesetzte bituminöse Abdichtungssystem vereint dabei viele Vorteile und kann sowohl als Ergänzung zur weissen Wanne wie auch als eigenständiges Abdichtungssystem eingesetzt werden. Mit der zusätzlichen Massnahme zum WD- Beton kann eine Dichtigkeitsklasse 1 ohne Nacharbeiten si chergestellt werden. Injektionen beispiels weise sind dank dem Einsatz von Colphe ne BSW nicht mehr notwendig. Dies ist gerade bei Objekten, wo der Zugang nach Abschluss der Betonarbeiten nicht mehr möglich ist, ein grosser Vorteil. Colphene BSW auf Basis der Frischbetonverbund

technologie bietet daher für Bauten im Untergeschoss mit wasserempfindlicher Nutzung, wie EDV-Zentralen etc. optimale Sicherheit. Das System mit der bituminösen Frischbetonverbundbahn hat zudem noch weitere Vorteile: So können die Bitumenbahnen von Colphene BSW mit her kömmlichen Bitumenbahnen kombiniert werden. Dadurch ist es möglich bei Betonkonstruktionen eine unterlaufsichere Abdichtung gemäss SIA 272 zu erstellen. Colphene BSW erlaubt es zudem, die Lösungen flexibel den Gegebenheiten anzupassen, alle Möglichkeiten einer bitumi nösen Abdichtung zu nutzen und unterschiedliche Materialien sicher miteinander zu verbinden.

www.soprema.ch

Ansprechperson: René Riedweg, Mitglied Fachgruppe Ingenieur- und Tiefbauabdichtungen des Ressorts Technik PAVIDENSA



Les défis posés aux technologies et aux matériaux de construction ont fortement évolué ces dernières années. Les questions de compatibilité environnementale, de durabilité et de technologies capables de remplir ces objectifs sont désormais évidentes. Il en va de même dans l'étanchéité des fondations présentant des exigences d'utilisation élevées. De nos jours, les membranes adhérentes au béton frais représentent souvent, en complément d'un béton étanche, une solution économique et simple d'étanchéité de l'ouvrage. Les matériaux utilisés pour la technique de pose adhérente au béton frais fonctionnent très simplement : la structure spéciale de la surface génère une liaison entre le béton frais et la membrane. Il en résulte une étanchéité résistante aux infiltrations et à la migration d'eau. Grâce à son excellente longévité, cette structure composite apporte au maître d'ouvrage une grande sécurité lors de la phase travaux et pour la garantie de l'ouvrage.

Le système d'étanchéité bitumineux Colphene BSW de Soprema a été spécifiquement conçu pour utiliser la technique adhérente au béton frais. C'est un mode de construction éprouvé au fil des ans et qui a démontré ses qualités sur des centaines d'ouvrages. Ce système d'étanchéité bitumineux appliquée aux fondations réunit de nombreux avantages. Il peut aussi bien être employé en complément d'une cuve blanche qu'en système d'étanchéité indépendant. Avec les mesures complémentaires à un béton étanche, il est possible de garantir une étanchéité de classe 1 sans travaux supplémentaires. Grâce à l'utilisation de Colphene BSW, compartiments et injections ne sont par

exemple plus nécessaires. C'est un intérêt primordial, notamment sur les objets situés dans des zones à forte densité (plus accessibles une fois les travaux de béton-

nage terminés). Colphene BSW assure aussi une sécurité optimale des bâtiments enterrés où la présence d'eau est critique, comme par exemple dans les centres informatiques. Le système adhérant au béton frais a par ailleurs d'autres avantages : les membranes de Colphene BSW peuvent être combinées avec des lés bitumineux conventionnels. Ainsi, il est possible d'obtenir une étanchéité à l'épreuve des infiltrations conforme à SIA 272 des ouvrages en béton. En outre, Colphene BSW est composé de plusieurs types de membranes. Cela permet d'adapter les solutions aux conditions de l'ouvrage de manière flexible, de tirer profit des multiples possibilités qu'offre une étanchéité bitumineuse et enfin d'assembler des matériaux différents de façon sûre et pérenne.

www.soprema.ch

Personne de contact :

René Riedweg, membre du groupe spécialisé étanchéité d'ouvrages génie civil du ressort technique de PAVIDENSA



REVÊTEMENTS DE SOLS INDUSTRIELS EN RÉSINE : IMPRÉGNATIONS, PEINTURES OU REVÊTEMENTS DE SOLS ?

Le propos de cet article est d'attirer l'attention en ce qui concerne les revêtements de sols industriels en résine et les abus de langage, voir les confusions qu'il existe entre revêtements et systèmes anti-poussière. Le sujet est en cours de traitement par la commission ad hoc et fera prochainement l'objet d'une recommandation. Toutefois, un bref aperçu des différents systèmes de revêtements de sols est présenté dans les quelques lignes suivantes.

👤 Danyel Jamain, membre du groupe spécialisé « revêtements de sol » du ressort technique du PAVIDENSA, Brihosol SA, Châtel-St-Denis

« Bâtir, c'est concevoir, inventer, réaliser, et cet art s'inscrit dans les limites de règles de construction précises liées aux contraintes extérieures naturelles ou artificielles ainsi qu'aux exigences des utilisateurs » (Professeur EPFL René Vittone, « Bâtir », Manuel de la construction, 2003).

GÉNÉRALITÉS

Les revêtements de sol industriels en résine synthétique se distinguent par leur épaisseur : imprégnations et d'hydrophobisations, sans épaisseur ; vitrifications <30 →m, peintures de 50 à 200 →m, revêtements minces inférieurs à 1 mm et revêtements de sol supérieurs à 1 mm. La norme SIA 252 définit les limites et règles applicables aux revêtements de sols industriels ; ainsi, les imprégnations, vitrifi-

cations et peintures de sols ne sont pas décrites dans la norme. La norme SIA 252 ne concerne que les revêtements de sol d'une épaisseur > 1 mm.

Tous les systèmes de traitement des sols industriels peuvent être avec ou sans solvant. Généralement, les imprégnations et vitrifications sont des monocoposants alors que les peintures de sols et revêtements de sols sont à base de formulations réactives entre une résine et un durcisseur ; l'adjonction de charges dans le mélange ou par saupoudrage est possible pour augmenter l'épaisseur.

IMPRÉGNATIONS ET HYDROPHOBISATION

Les imprégnations et les revêtements hydrophobes n'ont pas d'épaisseur ; le pro-

duit doit pénétrer dans le substrat poreux. Ils ne solidifient pas le substrat. La profondeur de pénétration dépend de la porosité. La préparation mécanique du support n'est pas recommandée. Un simple dépoussiérage est cependant nécessaire. En règle générale, ils sont appliqués en un ou deux passages, ou parfois plus selon l'absorption.

La surface traitée peut être utilisée après quelques heures.

PEINTURES

Les peintures ne sont pas des revêtements de sols.

Les peintures peuvent être à base de solvants aqueux ou organiques, appelés COV. Le législateur taxe les COV et oblige l'industrie à l'utilisation des labels ECO.

INDUSTRIEBÖDEN AUS KUNSTHARZ: IMPRÄGNIERUNGEN, ANSTRICHE ODER BODENBELÄGE?

Der vorliegende Artikel soll die Aufmerksamkeit auf Industrieböden aus Kunstharz lenken und den fälschlichen Sprachgebrauch, nämlich die Verwechslung von Beschichtungen und Anti-Staubsystemen. Die Thematik wird derzeit in der entsprechenden Fachgruppe PAVIDENSA besprochen und demnächst Inhalt einer Empfehlung werden. Nachfolgend eine kurze Übersicht über verschiedene Bodenbelagssysteme.

👤 Danyel Jamain, Mitglied Fachgruppe Bodenbeläge des Ressorts Technik PAVIDENSA, Brihosol SA, Châtel-St-Denis

«Bauen bedeutet gestalten, erfinden, umsetzen und diese Kunst findet ihre Grenzen in den präzisen Bauvorschriften, die sich auf natürliche oder künstliche äusserre Zwänge sowie auf die Bedürfnisse der Nutzer beziehen» (Professor EPFL René Vittone, in seinem Handbuch zur Baukunst, «Bâtir», Manuel de la construction, 2003).

EINLEITEND

Industrielle Bodenbeläge aus Kunstharz lassen sich anhand der Schichtdicken unterscheiden: Imprägnierungen und Hydrophobierungen, die keine Schichtdicke aufweisen, Versiegelungen mit einer

Schichtdicke <30 →m, Anstriche in Schichten von 50 bis 200 →m, Dünnbeläge kleiner als 1 mm und Bodenbeläge über 1 mm. Bodenimprägnierungen und -anstriche sind keine Bodenbeläge und werden nicht in der SIA-Norm 252 beschrieben. Die Norm SIA 252 behandelt nur Bodenbeläge ab 1 mm Dicke.

Alle Industriebodenbeläge aus Kunstharz können organische Lösemittel in unterschiedlichen Mengen enthalten. Bodenbeläge basieren auf Formulierungen, die mit einem Harz und einem Härter reagieren, Füllstoffe in der Mischung enthalten und/oder eingestreut werden.

IMPRÄGNIERUNGEN UND HYDROPHOBIERUNGEN

Imprägnierungen und Hydrophobierungen weisen keine Dicke auf; das Material muss in den porösen Untergrund eindringen. Sie verfestigen den Untergrund nicht. Die Eindringtiefe ist abhängig von der Porosität.

Eine mechanische Vorbereitung des Untergrunds ist nicht erforderlich. Eine einfache Entstaubung ist hingegen notwendig. Sie werden in der Regel in ein oder zwei Durchgängen, je nach Aufnahme auch mehrfach appliziert. Die behandelte Oberfläche ist nach einigen Stunden nutzbar.

Les peintures sont généralement des systèmes réactifs à deux composants : résine et durcisseur. Il existe également des systèmes mono composants à base de résines époxy, polyuréthane, polyester ou acrylique réagissent soit par perte de solvant, soit par humidité de l'air.

Les peintures sont appliquées en une ou deux couches ou, si nécessaire, en plusieurs couches ; le temps de séchage des solvants ou le temps de durcissement par couche varie de quelques minutes à quelques heures.

La résistance à la traction superficielle requise peut atteindre 1,0 N/mm² [MPa] ; une préparation mécanique du fond est donc nécessaire, généralement un ponçage. Le meulage au diamant ou le granaillage ne sont pas recommandés, les traces de préparation restent visibles.

La teneur en humidité résiduelle du support doit être vérifiée avant l'application. Dans le cas de peintures à base de solvants, il est recommandé de ventiler les pièces afin de permettre au produit de bien réagir. La marge à la température du point de rosée doit être d'au moins 3 Kelvin pour éviter la condensation entre les couches.

PEINTURES AVEC DES SOLVANTS AQUEUX

Les peintures avec de l'eau comme solvant ont une faible viscosité et peuvent être appliquées en couches minces (80-120 →m / couche). Le temps de séchage est plus lent qu'avec les peintures contenant des COV.

PEINTURES SANS SOLVANT (<1,0 %)

Les revêtements sans solvants ont une viscosité plus élevée et sont appliqués en couches plus épaisses (100-200 →m / couche). Le temps de séchage est plus lent que pour les vernis à base de solvants. L'aspect des peintures solvatées avec de l'eau ou sans solvant tend vers une légère « peau orange ». Ces peintures offrent une bonne résistance mécanique et chimique. Elles remplacent de plus en plus les peintures contenant des COV.

REVÊTEMENTS DE SOLS INDUSTRIELS

Les autres revêtements, minces, fluides, autonivelants ou en mortier fluide de résine sont considérés comme des revêtements de sol selon la norme SIA 252 dès qu'ils ont une épaisseur d'au moins 1 mm.

Un développement plus complet sera bientôt disponible dans la recommandation PAVIDENSA PAV-E 31.

ANSTRICHE

Anstriche sind keine Bodenbeläge.

Anstriche können mit wässrigen oder organischen Lösemitteln, sogenannte VOCs, ausgerüstet sein. Der Gesetzgeber besteuert die VOCs und zwingt die Industrie mit ECO- Labels den Einsatz zu reduzieren.

Anstriche sind im Allgemeinen reaktive Zweikomponentensysteme: Sie bestehen aus Harz und Härter. Einkomponentensysteme auf der Basis von Epoxid-, Polyurethan-, Polyester- oder Acrylharzen reagieren entweder durch Lösemittelverlust oder mit der Luftfeuchtigkeit.

Die Anstriche werden in ein oder zwei Schichten oder bei Bedarf auch mehrschichtig aufgetragen; die Trocknungszeit für Lösungsmittel oder die Aushärtungszeit pro Schicht variiert von einigen Minuten bis zu einigen Stunden.

Die erforderliche Oberflächenzugfestigkeit kann bis zu 1,0 N/mm² [MPa] betragen; daher ist eine mechanische Vorbereitung des Untergrunds erforderlich, in der Regel Schleifen mit Sandpapier. Diamantschleifen oder Kugelstrahlen werden nicht empfohlen.

Der Restfeuchtegehalt des Untergrunds muss vor dem Auftragen überprüft werden.

Bei lösemittelhaltigen Anstrichen wird empfohlen, die Räume zu belüften, um eine gute Reaktion des Produkts zu ermöglichen. Der Abstand zur Taupunkttemperatur sollte mindestens 3 Kelvin betragen, um Kondensatescheinungen zwischen den Schichten auszuschliessen.

ANSTRICHE MIT WÄSSRIGEN LÖSEMITTELN

Anstriche mit Wasser als Lösemittel haben eine niedrige Viskosität und können in dünnen Schichten (80 bis 120 →m / Schicht) aufgetragen werden. Die Trocknungszeit ist langsamer als die mit VOCs.

Ihr Aspekt neigt zu einer leichten «Orangenhaut». Diese Anstriche bieten eine gute mechanische und chemische Beständigkeit. Sie ersetzen mehr und mehr VOC-haltige Anstriche.

ANSTRICHE OHNE LÖSEMITTEL (< 1.0 %)

Anstriche ohne Lösemittel haben eine höhere Viskosität und werden in dickeren Schichten (100 bis 200 →m / Schicht) aufgetragen. Die Trocknungszeit ist langsamer als bei lösemittelhaltigen Anstrichtypen.

BELÄGE

Die anderen Beläge - dünne, flüssige, selbstdnivellierende oder flüssige Mörtelbeläge - gelten als Bodenbeläge nach SIA 252, sobald sie mindestens 1 mm dick sind.

Eine detailliertere Ausführung wird in Kürze in der neuen PAVIDENSA-Empfehlung PAV-E 31 verfügbar sein.

WAS KANN DIE WEISSE WANNE?

Die Weisse Wanne ist der im Bauwesen gebräuchliche Begriff für eine wasserdichte Betonkonstruktion (WDB). Sie ist das einzige Abdichtungssystem, bei dem keine äussere oder innere Abdichtungshaut appliziert wird, sondern der Stahlbeton neben der statischen auch die abdichtende Funktion übernimmt. Geplante Schwächungen im Beton wie Fugen oder Durchdringungen werden durch spezielle Produkte abgedichtet.

👤 Axel Köpfer, Mitglieder der Fachgruppe Ingenieur- und Tiefbauabdichtungen des Ressorts Technik PAVIDENSA, vistona experts ag, Winterthur
📷 vistona experts ag, Winterthur

In der Norm SIA 272, Ziffer 3.1.1 wird die WDB wie folgt beschrieben: «Das Abdichtungssystem besteht aus einem wasserdichtem Betonbauwerk und den nachfolgend beschriebenen zugehörigen Massnahmen, z. B. Abdichtung von Fugen und Durchdringungen, Injektionen in Risse, Arbeitsfugen und Sollrisse.» Aus diesem Text wird bereits die Schwachstelle der WDB ersichtlich: eventuell entstehende Trennrisse, durch welche Wasser durch die Betonhülle eindringen kann. Auch bei bester Planung und Ausführung ist es bei einer Weissen Wanne nicht möglich, Risse vollständig zu verhindern. Für die planmässigen Belastungen bei einer WDB - wie z. B. Biegung - sind Risse in der Regel unvermeidbar. Auch für Zwängungen (behinderte Verformungen) ist es nur mit unverhältnismässig hohem Aufwand theoretisch möglich, Risse zu vermeiden. Da die hierfür erforderlichen Massnahmen (u. a. sehr hoher Bewehrungsgrad) nicht wirtschaftlich sind, versucht man stattdessen bei den meisten WDB, eventuell auftretende Risse auf ein unschädliches Mass zu begrenzen. Dabei gilt, dass bei entsprechendem Wasserdruk bereits Risse ab 0,1 mm wasserführend sein können.

DICHTIGKEITSKLASSE WÄHLEN

Gemäss SIA 272, Ziffer 3.1.1 sind Injektionen in Risse eine zur WDB zugehörige Massnahme. Der Bauherr bzw. sein Pla-

nungsteam haben je nach Nutzung oder Ausbaugrad der Untergeschosse entsprechende Dichtigkeitsklassen nach SIA 272, Ziffer 2.2.2 zu wählen:

Mögliche Probleme mit Kondenswasser werden in dieser Formulierung nicht berücksichtigt und sind unabhängig vom Abdichtungssystem von einem Bauphysiker zu beurteilen.

Doch was bedeutet nun der Beschrieb «vollständig trocken», wenn man bauphysikalische Einflüsse ausser Acht lässt? Sehr häufig widerspricht sich bei der Bauherrschaft der Gedanke, dass man in Räumen, in denen z. B. die Dichtigkeitsklasse 1 gewählt wurde, wasserführende Risse auftreten können. Die Dichtigkeitsklasse beschreibt jedoch lediglich den Zustand, der mit den Massnahmen der Weissen Wanne herzustellen ist. Auch bei Dichtigkeitsklasse 1 kann es zu Wassereintritten durch Trennrisse oder Betonfehlstellen kommen. Diese sind zu sanieren, bis der gewählte Zustand hergestellt ist. Somit kann nur bedingt prognostiziert werden, wann die gewählte Dichtigkeitsklasse erreicht ist. Unter gewöhnlichen Bedingungen entstehen Trennrisse durch Abkühlen des Betons bereits in den ersten Stunden und Tagen nach dem Betonieren. Eine spätere Rissbildung kann durch planmässige Lasten oder Zwangsspannungen

DE QUOI LA CUVE BLANCHE EST-ELLE CAPABLE ?

Le terme de cuve blanche dans le bâtiment désigne habituellement une construction en béton étanche à l'eau (WDB). Il s'agit du seul système d'étanchéité sans application d'une couche d'étanchéité extérieure ou intérieure, où le béton armé assure, outre la fonction statique, aussi la fonction d'étanchement. Des fragilisations prévues du béton comme les joints et traversées seront étanchées à l'aide de produits spécifiques.

👤 Axel Köpfer, membre du groupe spécialisé étanchéité d'ouvrages génie civil du ressort technique de PAVIDENSA, vistona experts ag, Winterthour
📷 vistona experts ag, Winterthour

Dans la norme SIA 272, chiffre 3.1.1, la WDB est décrite comme suit : « Le système d'étanchéité se compose d'un ouvrage en béton étanche à l'eau et des mesures y afférentes décrites ci-après, p.ex. étanchement des joints et traversées, injections dans les fissures, joints de construction et fissures contrôlées. » Ce texte permet déjà de se rendre compte du point faible de la WDB : les éventuelles fissures traversantes permettant à l'eau de pénétrer à travers l'enveloppe en béton. Même avec la meilleure conception et réalisation, il est impossible, pour une cuve blanche, d'empêcher toute fissure. Pour les sollicitations prévues selon le plan pour une WDB - comme p. ex. les flexions - les fissures sont généralement inévitables. Dans les cas des compressions (déformations entravées) aussi, seul un effort disproportionné permettrait en théorie d'éviter des fissures. Comme les mesures nécessaires pour y parvenir (entre autres un degré de ferraillage très élevé) ne sont pas rentables, au lieu de cela, on essaye pour la plupart des WDB de limiter à une envergure non dommageable les fissures qui pourraient survenir. S'applique alors le principe que, en présence d'une pression d'eau conséquente, même des fissures à partir de 0,1 mm peuvent être aquifères.

CHOISIR LA CLASSE D'ÉTANCHÉITÉ

Selon SIA 272, chiffre 3.1.1, les injections dans des fissures relèvent des mesures afférentes à la WDB. Le maître d'ouvrage

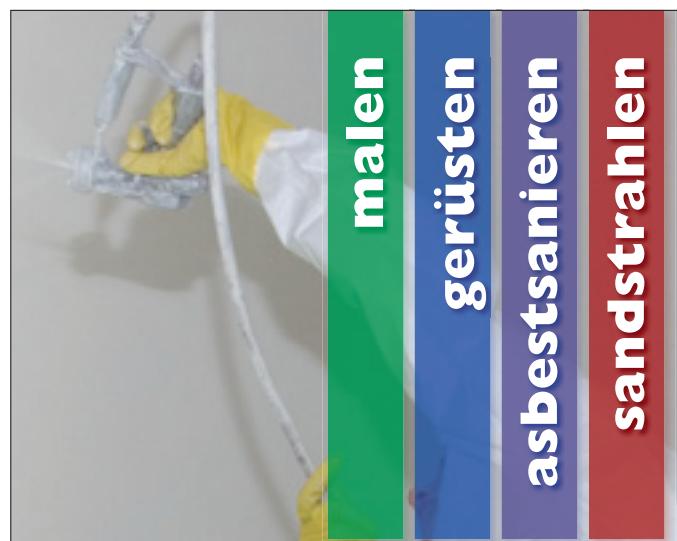
Dichtigkeitsklasse	Beschrieb
1	vollständig trocken Keine Feuchtstellen an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
2	trocken bis leicht feucht Einzelne Feuchtstellen zugelassen. Kein tropfendes Wasser an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen.
3	feucht Örtlich begrenzte Feuchtstellen und einzelne Tropfstellen an den trockenseitigen Bauwerksoberflächen zugelassen
4	feucht bis nass Feucht- und Tropfstellen zugelassen.

Quelle SIA 272: 2009 «Abdichtungen und Entwässerungen von Bauten unter Terrain und im Untertagebau», 2.2.2



Das Fehlen zusätzlicher Abdichtungsschichten hat Vorteile in der Terminplanung, da die WDB und die zugehörigen Abdichtungsmassnahmen bereits während oder kurz nach dem Betonievorgang ausgeführt werden.

L'absence des couches d'étanchéité supplémentaires présente des avantages au niveau du planning car la WDB et les mesures d'étanchéité qui vont avec sont réalisées déjà pendant ou peu après la procédure de bétonnage.



 **MENZ**

MENZ AG

Dipl. Malermeister
Zuchwilstrasse 6, Postfach
4542 Luterbach

Telefon 032 637 59 59

Telefax 032 637 59 58

E-Mail info@menz.ch

www.menz.ch

Gerüstlager und Gerüstlogistik
in Wangen a/Aare

vom fach. von menz.ch

ou bien son équipe de planification sont tenus de choisir des classes d'étanchéité en fonction de l'utilisation ou du degré d'aménagement des sous-sols selon SIA 272, chiffre 2.2.2 :

Cette formulation ne tient pas compte des problèmes de condensation possibles qui sont à évaluer indépendamment du système d'étanchéité par un physicien du bâtiment.

Mais que signifie donc le descriptif « entièrement sec » si l'on fait abstraction des

influences relevant de la physique du bâtiment ? Il arrive très souvent au niveau de la maîtrise d'ouvrage que l'idée se contredit que, dans des pièces, où l'on a choisi p. ex. la classe d'étanchéité 1, des fissures aquifères peuvent apparaître. Mais la classe d'étanchéité ne fait que décrire l'état à créer à l'aide des mesures de la cuve blanche. Même pour la classe d'étanchéité 1, il peut arriver que l'eau pénètre au niveau des fissures traversantes ou aux endroits où le béton présente un défaut. Ceux-ci sont à réparer jusqu'à ce que l'état choisi soit établi. Tout pronostic quant au

moment où la classe d'étanchéité choisie sera atteinte ne pourra donc se faire qu'au conditionnel. Dans des conditions normales, les fissures traversantes se forment lorsque le béton refroidit, donc au cours des premières heures et des premiers jours après bétonnage. Une formation ultérieure de fissures peut encore survenir après des mois, voire des années, en raison de charges ou de contraintes (retrait du béton, refroidissement de l'élément de construction par rapport à la température de fabrication). L'effet des contraintes est nettement renforcé dans des zones où le retrait du béton est freiné. Ces points de contrainte peuvent être :

- Fondations isolées / traverses de fondation
- Pieux de traction / micropieux
- Fosses d'ascenseur / cages de pompage
- Renforts pour éléments de construction
- Tranchées
- Forces de frottement augmentées en bétontant contre des éléments de construction existants / sur un support rocheux
- Décalages de hauteur
- etc.

Source SIA 272 : 2009 « Étanchéité et drainage des ouvrages enterrés et souterrains », 2.2.2

(Schwinden des Betons, Abkühlung des Bauteils gegenüber der Herstellungstemperatur) auch noch nach Monaten oder Jahren auftreten. Der Einfluss von Zwangsspannungen verstärkt sich deutlich in Bereichen, in denen das Schwinden des Betons behindert wird. Solche Zwangspunkte können sein:

- Einzelfundamente/Fundamentriegel
- Zugpfähle/Micropfähle
- Liftungerfahrten/Pumpeschächte
- Bauteilverstärkungen
- Leitungsgräben
- Erhöhte Reibungskräfte durch Betonieren an bestehende Bauteile/auf felsigem Untergrund
- Höhenversätze
- etc.

- Bauteilstärke > 25 cm (SIA 272, 3.1.3.3)
- Etappengröße < 600 m² (SIA 272, 3.1.3.3)
- Etappenlänge < 1:3 (SIA 272, 3.1.3.3)
- Max. 25 % Querschnittsschwächung bei Mindestbetondeckung 25 cm (SIA 272, 3.1.3.3)
- Abstand von Durchdringungen mind. 25 cm (SIA 272, 3.1.3.7)

Bei einer komplizierten Geometrie oder erhöhten Zwängungsspannungen durch konstruktiv bedingte Zwangspunkte (Beispiele siehe oben) obliegt es dem Abdichtungsplaner, die Vorgaben der SIA zu verschärfen. Ein besonderes Augenmerk müssen die Ingenieure und Planer neben den statischen Lasten auch auf Zwangsspannungen durch Temperaturdifferenzen legen. Ein Betonbauteil, das im Sommer betoniert wurde und im Winter herunterkühlt, erfährt erhebliche Spannungen, die durch zusätzliche Bewehrung oder weitere Bewegungs- oder Sollrissfügen abgebaut werden können. Oftmals wird der Temperatureinfluss unterschätzt oder einfach nicht erklärt, ob hier der Statiker oder der Abdichtungsplaner die Verantwortung für diesen Lastfall trägt. Die Folgen können dauerhaften Schaden anrichten.

Es genügt nicht, wenn die Bauherrschaft formuliert, dass die Untergeschosse «trocken» sein sollen. Sie muss mit ihrem Planerteam die Anforderungen an die Dichtigkeit in Bezug auf die spätere Nutzung festlegen. Daraus ergeben sich dann die erforderlichen Massnahmen. Zunächst muss ermittelt werden, bis zu welcher Höhe das Konzept der WDB angewandt werden soll. Das machen viele Planer vom Grundwasserspiegel abhängig. Bauteile im Erdreich werden jedoch nicht nur durch Grundwasser belastet. Auch temporär auftretendes Stauwasser durch langsame oder ungenügende Versickerung bei Starkregenereignissen müssen in der Planung der WDB berücksichtigt werden. In der Gestaltung einer wasserdichten Gebäudehülle treffen meist mehrere Abdichtungsarten aufeinander. Beim Übergang einer Weißen Wanne auf eine Hautabdichtung wie z. B. eine PBD (Polymer-Bitumen-Dichtungsbahn) müssen die Details der Übergänge gelöst werden, an denen ein Abdichtungssystem endet und ein anderes beginnt. Die Bauherren und Planer nehmen bei der Wahl einer WDB in Kauf, dass wasserführende Trennrisse auftreten können, die gemäß der gewählten Dichtigkeitsklasse saniert werden müssen. Dieser Umstand ist für eine ge-

DURCHDACHTES ABDICHTUNGSKONZEPT ENTWICKELN

Es ist Aufgabe der planenden und ausführenden Unternehmen, den Einfluss der Zwangsspannungen durch geeignete Konzeptlösungen und konstruktive Massnahmen auf der Baustelle zu mindern. Die SIA 272 liefert diverse Vorgaben zur Konzeptentwicklung wie z. B.:

- Systemwechsel vermeiden
(SIA 272, 2.7.5)

DÉVELOPPER UN CONCEPT D'ÉTANCHÉITÉ BIEN RÉFLÉCHI

Il incombe aux entreprises chargées de la conception et de la réalisation de réduire l'influence des contraintes à l'aide de solutions conceptuelles appropriées et de mesures constructives sur le chantier. La norme SIA 272 fournit diverses consignes quant au développement du concept, p. ex. :

- Éviter les changements de système (SIA 272, 2.7.5)
- Épaisseur des éléments de construction > 25 cm (SIA 272, 3.1.3.3)
- Procéder par étapes < 600 m² (SIA 272, 3.1.3.3)
- Longueur d'étape < 1:3 (SIA 272, 3.1.3.3)
- Fragilisation de la section maxi. 25 % pour une couverture de béton minimum de 25 cm (SIA 272, 3.1.3.3)
- Distance entre des traversées d'au moins 25 cm (SIA 272, 3.1.3.7)

En présence d'une géométrie compliquée ou de contraintes accrues dues aux points de contrainte liés à la construction (voir exemples ci-dessus), il incombe au concepteur de l'étanchéité de durcir les consignes de la norme SIA. Outre les

charges statiques, les ingénieurs et concepteurs doivent être particulièrement attentifs aux contraintes dues aux différences de température. Un élément de construction bétonné en été et qui refroidit durant l'hiver subit des tensions considérables qu'il est possible de réduire par un ferraillage supplémentaire ou d'autres joints de construction et joints de fissure contrôlée. L'effet de la température est souvent sous-estimé ou encore on n'a tout simplement pas défini si c'est l'ingénieur structure ou le planificateur de l'étanchéité qui est responsable de ce cas de charge. Les conséquences peuvent entraîner des dommages permanents.

Il ne suffit pas que la maîtrise d'ouvrage exprime que les sous-sols doivent être « secs ». Elle doit définir, avec son équipe de planificateurs, les exigences en termes d'étanchéité par rapport à l'utilisation future. Les mesures nécessaires découlent de cette définition. Il faut d'abord déterminer la cote jusqu'à laquelle le concept WDB doit s'appliquer. Beaucoup de concepteurs s'appuient sur le niveau de la nappe phréatique pour cela. Mais les éléments de construction enterrés ne su-

bissent pas que des charges dues à la nappe phréatique. Lors de la planification de la WDB, il faut aussi tenir compte de l'eau qui s'accumule temporairement à cause d'une infiltration dans le sol trop lente ou insuffisante en cas de fortes pluies. Dans la conception d'une enveloppe du bâtiment étanche, il y a le plus souvent plusieurs types d'étanchéité qui se rencontrent. Au niveau de la transition d'une cuve blanche vers une membrane d'étanchéité comme une membrane PBD (lé d'étanchéité de bitume-polymère), il faut résoudre les détails des endroits où un système d'étanchéité s'arrête et un autre commence. En choisissant une WDB, les maîtres d'ouvrage et planificateurs acceptent le risque de voir apparaître des fissures traversantes qu'il faut colmater en fonction de la classe d'étanchéité choisie. En règle générale, cet état de fait ne pose aucun problème pour une utilisation normale des sous-sols. Les petits problèmes d'étanchéité dans un parking souterrain ne causent pas de dégâts importants ou restrictions considérables de l'aptitude au service et se réparent rapidement car ils sont facilement accessibles. Mais de nos jours, on planifie aussi



MARCHAND SPÉCIALISÉ POUR TOITURES,
FAÇADES ET TERRASSES

Conseil et service personnalisé ✓

WWW.ISOTOSI.CH

ISOTOSI SA
ILE FALCON

RUE DU MANÈGE 3
CH-3960 SIERRE

TÉL. +41 27 452 22 00
FAX +41 27 452 22 01



Real AG

Uttigenstrasse 128
CH-3603 Thun

Tel. +41 33 224 01 01
Fax +41 33 224 01 06
info@real-ag.ch

des pièces à l'aménagement haut de gamme dans des sous-sols se trouvant parfois plusieurs mètres en dessous de la nappe phréatique. Il s'agit d'espaces où une réparation ne sera plus possible durant la phase d'utilisation du bâtiment, à moins d'entraîner des coûts élevés. Ici, l'accès aux éléments de construction de la WDB est empêché p. ex. par l'isolation intérieure, des blocs machines, des conduites de ventilation, des chapes, etc.

MINIMISER LES RISQUES

Selon SIA 272, 3.1.1, les injections dans les fissures font partie du concept de la cuve blanche. L'accessibilité des éléments de construction de la cuve blanche doit être garantie. Si ce n'est pas le cas, c'est la maîtrise d'ouvrage qui est responsable de la création de l'accessibilité. Cela peut signifier qu'il faut retirer à grands frais p. ex. une structure de plancher avec isolation, plancher chauffant et parquet pour la remettre en place après la réparation. Diverses entreprises d'étanchéité proposent la possibilité de prendre en charge ce risque à la place de la maîtrise d'ouvrage. À cet effet, des mesures supplémentaires figurent dans l'offre relative à la WDB, qui réduisent au minimum le risque de pénétration d'eau par des fissures traversantes ou aux endroits où le béton présente un défaut. Depuis quelques années, on utilise des films composites de liaison au béton frais. Ce film d'étanchéité utilisable sur des surfaces partielles n'est pas un système d'étanchéité normé et à utiliser en complément à la WDB. Grâce à son effet traversant les fissures, le film composite de liaison au

Durch Undichtigkeiten eintretendes Wasser, das durch tiefe Temperaturen im Gebäudeinneren gefriert.



De l'eau qui pénètre à travers des endroits non étanches et qui gèle à l'intérieur du bâtiment suite aux températures basses.



Viele Zwangsspannungen erfordern ein durchdachtes Abdichtungskonzept.

Beaucoup de contraintes nécessitent un concept d'étanchéité bien réfléchi.

béton frais est qualifiée comme complètement idéal de la WDB, dont le point le plus faible est la formation de fissures.

Lors du développement de la convention d'utilisation et en formulant les textes de soumission, il faut tenir compte du fait que le classement de certaines parties de l'ouvrage en classe d'étanchéité 1 ne signifie pas l'utilisation automatique des films composites de liaison au béton frais. Il est également possible d'obtenir l'état « entièrement sec » à l'aide des mesures de la WDB (p. ex. injections dans les fissures). La maîtrise d'ouvrage doit décider des endroits où le risque de dommages consécutifs aux problèmes d'étanchéité est trop élevé ou bien où une injection ultérieure ne sera plus possible à cause du manque d'accessibilité et elle doit formuler, pour ces zones, le recours à des mesures supplémentaires telles un film composite de liaison au béton frais. Pour toutes les mesures et possibilités, l'un des points les plus importants pour la maîtrise d'ouvrage est de formuler et de déterminer qui est responsable de la planification et réalisation des mesures liées à l'étanchéité. Il vaut mieux ne pas attribuer la responsabilité de ces deux tâches à différentes entreprises. Cela crée des inter-

faces inutiles et des litiges quand il s'agit de déterminer un fautif en cas de dommages causés par des problèmes d'étanchéité. Dans l'idéal, on engage ici, dès la phase préliminaire de planification, une entreprise capable de planifier des concepts d'étanchéité, de réaliser elle-même les mesures prévues et de formuler des consignes de qualité qu'elle communiquera aux autres parties impliquées dans le projet.

CONCLUSIONS

Rédiger des textes d'appel d'offres disant que l'entrepreneur doit réaliser 1 pièce cuve blanche qualifiée d'« étanche » est insuffisant. En raison des nombreux risques et points noirs latents, il est très important de s'occuper très tôt de la planification de l'étanchéité surtout pour les bâtiments situés dans les zones des nappes phréatiques et de l'eau accumulée et d'impliquer un spécialiste de ce domaine disposant de l'expérience et du savoir-faire requis. Cela permet d'établir un concept d'étanchéité adapté aux souhaits de la maîtrise d'ouvrage qui sera même plus économique au bout du compte car on détermine les dépenses nécessaires sur la base des exigences réelles envers le bâtiment.

wöhnliche Nutzung der Untergeschosse in der Regel unproblematisch. Undichtigkeiten in einer Tiefgarage verursachen keine nennenswerten Schäden oder Einschränkungen in der Gebrauchstauglichkeit und können durch die leichte Zugänglichkeit schnell saniert werden. Mittlerweile werden jedoch hochwertig ausgebaute Räume in Untergeschossen geplant, die teils mehrere Meter im Grundwasser stehen. Es handelt sich um Bereiche, in denen eine Sanierung in der Nutzungsphase des Gebäudes nicht mehr möglich oder mit hohen Folgekosten verbunden ist. Die Zugänglichkeit zu den Bauteilen der WDB ist dabei durch z.B. Innendämmung, Maschinenblöcke, Lüftungsleitungen, Überbeton usw. verhindert.

RISIKEN MINIMIEREN

Gemäss SIA 272, 3.1.1 gehören Rissinjektionen zum Konzept der Weissen Wanne. Die Zugänglichkeit zu Bauteilen der Weissen Wanne muss gewährleistet sein. Ist dies nicht der Fall, ist die Bauherrschaft für die Herstellung der Zugänglichkeit verantwortlich. Das kann bedeuten, dass man mit hohem Kostenaufwand z. B. einen Bodenaufbau mit Isolation, Fussbodenheizung und Parkettboden entfernen und nach der Sanierung wieder einbauen muss. Diverse Abdichtungsunternehmen bieten die Möglichkeit an, dieses Risiko von der Bauherrschaft zu übernehmen. Hierzu werden zur WDB Zusatzmassnahmen offeriert, die das Risiko von eintretendem Wasser durch Trennrisse oder Betonfehlstellen auf ein Mindestmass re-

duzierien. Hierfür werden seit einigen Jahren Frischbetonverbundfolien eingesetzt. Diese in Teilflächen einsetzbare Abdichtungsfolie ist kein genormtes Abdichtungssystem und als Zusatz zur WDB einzusetzen. Durch die rissüberbrückende Wirkung qualifiziert sich eine Frischbetonverbundfolie zu einer idealen Ergänzung der WDB, die Ihre grösste Schwachstelle in der Rissbildung hat.

In der Entwicklung der Nutzungsvereinbarung und der Formulierung der Submissionstexte gilt es zu beachten, dass die Einordnung einzelner Gebäudeteile in eine Dichtigkeitsklasse 1 nicht bedeutet, dass automatisch Frischbetonverbundfolien eingesetzt werden. Der Zustand «vollständig trocken» kann auch mit den Massnahmen der WDB (z. B Injektionen in Risse) erreicht werden. Die Bauherrschaft muss entscheiden, wo das Risiko für Folgeschäden durch Undichtigkeiten zu gross oder eine Nachinjektion durch fehlende Zugänglichkeit nicht mehr möglich ist und für diese Bereiche zusätzlich den Einsatz von Zusatzmassnahmen wie z. B. einer Frischbetonverbundfolie formulieren. Bei allen Massnahmen und Möglichkeiten ist einer der wichtigsten Punkte für die Bauherrschaft zu formulieren und zu bestimmen, wer für die Planung und Ausführung der Abdichtungsmassnahmen verantwortlich ist. Es empfiehlt sich, die Verantwortlichkeit für diese beiden Aufgaben nicht an unterschiedliche Unternehmen zu vergeben. Dadurch entstehen unnötige Schnittstellen und Streitigkeiten über die Schuldfrage bei Schäden durch

Undichtigkeiten. Hier wird im Idealfall schon in der Vorplanungsphase ein Unternehmen engagiert, das in der Lage ist, Abdichtungskonzepte zu planen, die geplanten Massnahmen selbst auszuführen und Qualitätsvorgaben zu formulieren, die es mit den am Projekt beteiligten kommuniziert.

FAZIT

In Ausschreibungstexten zu verfassen, dass der Bauunternehmer 1 Stück Weisse Wanne ausführen soll mit dem Prädikat «dicht», ist zu kurz gegriffen. Wegen der zahlreichen Risiken und latenten Gefahrenstellen und ist es gerade bei Gebäuden im Grund- oder Stauwasserbereich sehr wichtig, sich frühzeitig um die Abdichtungsplanung zu kümmern, und sich hierfür einen Spezialisten mit entsprechender Erfahrung und Knowhow ins Boot zu holen. So kann ein auf die Wünsche der Bauherrschaft zugeschnittenes Abdichtungskonzept erstellt werden, das unter dem Strich sogar wirtschaftlicher ist, da man erforderlichen Aufwand anhand der tatsächlichen Anforderungen an das Gebäude festlegt.

>>>REPROAD

FLÄCHENABTRAG / UNTERGRUNDVORBEREITUNG

>>> INDOOR FRÄSEN



>>> KUGELSTRAHLEN



>>> BELAG FRÄSEN



>>> SCHLEIFEN



Bremgarten, AG +41 56 648 38 38
Uetendorf, BE +41 33 346 10 30

Eclépens, VD +41 21 691 29 00
Sennwald, SG +41 81 757 19 06

www.reproad.com



« La cave est étanche ! »

« ZU GUTER LETZT »
« ET POUR FINIR ... »