

PAVI DENSA

Fachzeitschrift für Abdichtungen und Estriche
Revue des étanchéités et des revêtements



Fugen im Fokus

**Anforderungen an den Untergrund
für Abdichtungen mit Verbund**

Pleins feux sur les joints

*Exigences au support pour
les systèmes d'étanchéité collés :
reprofilage ou ponçage ?*





KBS Eco-21 spart Zeit und Geld



we
care

Leicht trocknender Calciumsulfatfliessestrich – Belegereif in 21 Tagen

Mit dem neuen Fliessestrich KBS **Eco-21** profitieren Sie gleich 3-fach. Denn erstmals kombinieren wir die bewährten Vorteile von Calciumsulfatfliessestrichen mit einer ideal auf die Planung abgestimmten Austrocknungszeit und dadurch deutlich reduzierten Heizkosten.



3-facher Vorteil für Sie!

- 1 Kurze Austrocknungszeit
(Belegereif in 21 Tagen, bei
entsprechendem Trockenheizen)
- 2 Geringe Heizkosten
- 3 Bewährte Vorteile von
Calciumsulfatfliessestrichen



Kirchhofer-Boden-Systeme AG, Industriestrasse 16,
CH-5106 Veltheim, www.kbs-ag.ch, **Bestellungen:** T. +41 (0)56 463 68 68,
F. +41 (0)56 463 68 69, info@kbs-ag.ch



INHALT CONTENU

5

Editorial
Éditorial



10-12

Anforderungen an den Untergrund
für Abdichtungen mit Verbund:
Reprofilieren oder schleifen?
*Exigences au support pour
les systèmes d'étanchéité collés:
reprofilage ou ponçage ?*

18-21

Pilzzucht im Badezimmer
*Culture de champignons dans
la salle de bains*

6-8

Fugen im Fokus
Pleins feux sur les joints

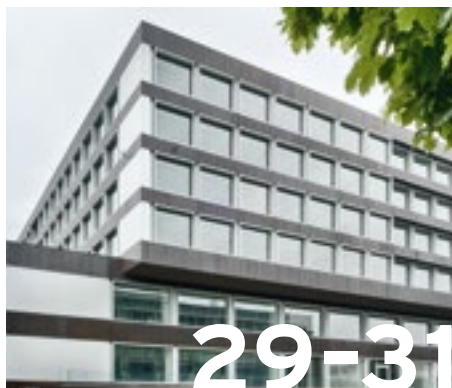


13-17

Kein Estrich ohne Installationsplatz
*Pas de pose de chape sans
site d'installation*

23-27

Dynamische Prüfung von Bitumen
mit dem Scher-Rheometer
*Essai dynamique de bitumes à
l'aide du rhéomètre à cisaillement*



29-31

Renovations- und Umbauarbeiten
am Businesscenter «Ambassador
House», Opfikon-Glattbrugg
*Travaux de renovation du centre
d'affaires « Ambassador House »,
Opfikon-Glattbrugg*

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

Jürg Depierre
Verbände & Kommunikation, Bern

GRAFIK ILLUSTRATION

Panache AG, Bern

TITELBILDER

PHOTOS DE COUVERTURE

PAVIDENSA, Bern
Divico AG, Wädenswil

LAYOUT / DRUCK

MISE EN PAGE / IMPRESSION

www.jordibelp.ch

AUFLAGE ÉDITION

7400 Exemplare

Bern, im September 2017



MAPEI® - der ideale Partner für Ihr Bauprojekt

VIADUC DES EAUX DES FONTAINES, COURT: ein Glanzstück unserer Dienstleistungen und der Zusammenarbeit unseres Entwicklungslabors mit unseren Partnern.

Die 85 km lange A16 Transjurane hat das Ziel, zu einem wirtschaftlichen und kulturellen Austausch dieser durch die Gebirgszüge des Juras recht zerklüfteten Landschaft beizutragen.

MAPEI SUISSE SA ist stolz, an diesem Projekt mitgewirkt zu haben, indem sie Produkte höchster Qualität lieferte und indem ihr Entwicklungslabor eng mit den Ausführeern und Betonlieferanten zusammenarbeitete.

Unser Ziel: die Entwicklung optimaler Lösungen für Sie.

EINGESETZTE PRODUKTE



- MAPEFLOOR I 914
- DYNAMON SR 914 CH
- MAPEAIR AE 10
- MAPEQUICK AFK 777T



EDITORIAL

Alex Beutler, Vorstandsmitglied PAVIDENSA,
Bereich Bildung, Sika Schweiz AG, Zürich

Die vorliegende Sommerausgabe gibt wiederum Einblick in die vielfältigen Fachgebiete, in welchen unsere Mitglieder tätig sind. In unseren Fachgremien zeigt sich immer wieder, dass vieles, was im Speziellen behandelt werden muss, unbedingt auch im grösseren Zusammenhang betrachtet werden sollte. Der Austausch sowohl zwischen den Fachgruppen wie auch im verbandsübergreifenden Rahmen ist von enormer Bedeutung, wenn es gelingen soll, die Schnitt- und Schwachstellen in der Bautechnik konstruktiv zu verbessern. Neben den Vorgaben zu Bautechnik und Verantwortlichkeiten durch Normen und Merkblätter ist auch ein gegenseitiges Verständnis für grundlegende technische Belange unter den Gewerken von Nöten. Für ein solches Verständnis benötigt es in erster Linie ein grundlegendes Interesse. Ich möchte in diesem Zusammenhang einmal speziell auch den Sachverständigen aus unseren Partnerverbänden für das Interesse danken, mit unseren Fachgremien gemeinsam übergeordnete Themen anzugehen und für ihre engagierte Mitarbeit. Mein Dank gilt auch den leitenden Gremien dieser Verbände dafür, dass sie die gemeinsamen Initiativen unterstützen. Als Mitgestalter von Branchenorganisationen sind wir mitverantwortlich dafür, wie es auf den Baustellen zu und her geht. Nur wenn wir uns untereinander verständigen können, dürfen wir dies auch von den Mitarbeitern unserer Mitglieder verlangen; und nur, wenn wir dieselbe Sprache sprechen, sind wir verlässliche Partner gegenüber Planern.

Wie die Diskussionen in unserer Arbeitsgruppe «Abdichtungen von Innenräumen/Nassräumen» exemplarisch zeigen, gibt es unter den Gewerken noch einiges zu klären, bevor wir der Planerschaft geschlossen konkrete Grundlagen anbieten können. Wir sind auf gutem Weg, die Richtung stimmt, das Schrittmass auch. Erste Erkenntnisse wurden ja bereits an den beiden PAVIDENSA-Symposien präsentiert und im Ansatz in der letzten Ausgabe dokumentiert.

ÉDITORIAL

Alex Beutler, membre du comité de PAVIDENSA, ressort Formation, Sika Schweiz AG, Zurich

La présente édition estivale vous offre une nouvelle fois un aperçu des nombreux métiers spécialisés de nos membres. Nos commissions spécialisées sont l'illustration même que certains sujets doivent être traités sous la loupe spécifique des métiers impliqués, mais impérativement être aussi examinés dans un contexte plus large. Une importance primordiale revient aux échanges entre les groupes spécialisés, mais aussi entre les différentes associations, si nous voulons réussir à améliorer, de façon constructive, les interfaces et points faibles dans la technique de construction. Outre les spécifications dans la technique de construction et les compétences réglementées par des normes et fiches techniques, la compréhension mutuelle pour les questions techniques fondamentales entre les différents métiers s'avère indispensable. Une telle compréhension requiert en premier lieu un intérêt fondamental. Dans ce contexte, je souhaite adresser notamment un remerciement tout particulier aux experts de nos associations partenaires pour l'intérêt dont ils témoignent pour aborder les sujets communs d'ordre général et pour leur collaboration engagée dans nos commissions

spécialisées. Je tiens aussi à remercier les organes directeurs de ces associations du soutien qu'ils apportent à nos initiatives communes. En qualité de coacteur dans les organisations de branche, nous avons une coresponsabilité à assumer par rapport à ce qui se passe sur les chantiers. Ce n'est que si nous nous entendons entre nous que nous pouvons demander aussi une telle entente entre nos membres, et ce n'est qu'à condition de parler le même langage que nous représentons des partenaires de confiance vis-à-vis des concepteurs et planificateurs.

Comme le démontrent, à titre d'exemple, les discussions dans notre groupe de travail «Étanchéité dans les locaux intérieurs/locaux humides», il reste encore bien des questions à tirer au clair entre nous avant de pouvoir soumettre, d'une même voix, des bases concrètes aux concepteurs. Nous sommes sur la bonne voie, nous allons dans la bonne direction et nous avons pris le bon rythme. Les premiers résultats de nos travaux ont déjà été présentés lors des deux symposiums PAVIDENSA et documentés, dans les grandes lignes, dans notre dernier numéro.

FUGEN IM FOKUS

Unter dem Titel «Schadenspotenzial von Planungsdetails bei Materialübergängen und Fugen» hat am 9. Mai 2017 in Sursee das 3. PAVIDENSA-Symposium stattgefunden. Der Anlass zeigte eindrücklich, wie vielschichtig und komplex das Thema Fugentechnik sein kann, wenn man aufgrund von Erfahrungen mit Schäden tiefer in die Materie eindringt.

Fachgruppe Fugen der Technischen Kommission von PAVIDENSA

Fugen am Bau werden meist als gegebenes und zu lösendes Detail angesehen. In Tat und Wahrheit sind sie aber ein Bauteil wie jedes andere auch und erst noch ein komplexes. Dem geringen Kostenanteil von Fugarbeiten an den Gesamtbaukosten steht überdies ein enormes Schadenspotenzial gegenüber. Dies wurde von den Referenten am 3. PAVIDENSA-Symposium eindrücklich dargestellt. Von den Grundlagen

zur Fugentechnik über bauphysikalische Gegebenheiten bezüglich Dampfdurchlässigkeit bis zu Anwendungen komplexer Geometrien wurden viele Aspekte angesprochen und vertieft, welche bereits bei der Planung berücksichtigt werden müssen. Wie bei allen anderen Gewerken, werden die Weichen für eine erfolgreiche Realisation bereits bei der Ausschreibung gestellt.

Hans Stoller geht im Referat «Schnittstellen sind Schwachstellen - Problematik der Überlagerung von technischen und rechtlichen Schnittstellen» auch auf häufig ungelöste Details ein, die zu Schäden führen.



PLEINS FEUX SUR LES JOINTS

Le 3^e symposium PAVIDENSA, organisé le 9 mai 2017 à Sursee, était consacré au sujet «Dommages potentiels résultant de détails de la planification au niveau des transitions entre matériaux et des joints». Cette manifestation a mis parfaitement en évidence la diversité et la complexité du sujet technique de jointoiement, si l'on examine la question en l'abordant par des expériences faites avec des dommages.

Rédaction

La plupart du temps, on considère les joints comme un détail existant à résoudre dans une construction. Or, en réalité, il s'agit d'une partie de construction à proprement parler comme les autres, et complexe de surcroît. Même si la proportion globale des travaux de jointoiement reste très faible par rapport au coût global de la construction, le potentiel de dommages en cas de non-exécution dans les règles de l'art est énorme. Les conférenciers en

ont fait une démonstration remarquable lors du 3^e symposium PAVIDENSA. C'était l'occasion d'évoquer et d'approfondir les bases de la technique de jointoiement et ses nombreux aspects, jusqu'aux applications en présence de géométries complexes, dont il faut déjà tenir compte lors de la phase de conception. Comme pour tous les autres corps de métier, c'est l'appel d'offres qui pose déjà les bases d'une exécution réussie.



Dans son exposé «Les interfaces sont des points de faibles - le problème du chevauchement d'interfaces techniques et juridiques», Hans Stoller parle aussi de détails fréquemment non résolus et qui entraînent des dommages.

EMPFEHLUNG PAV-F 02:2017

«AUSSCHREIBUNG VON FUGEN»

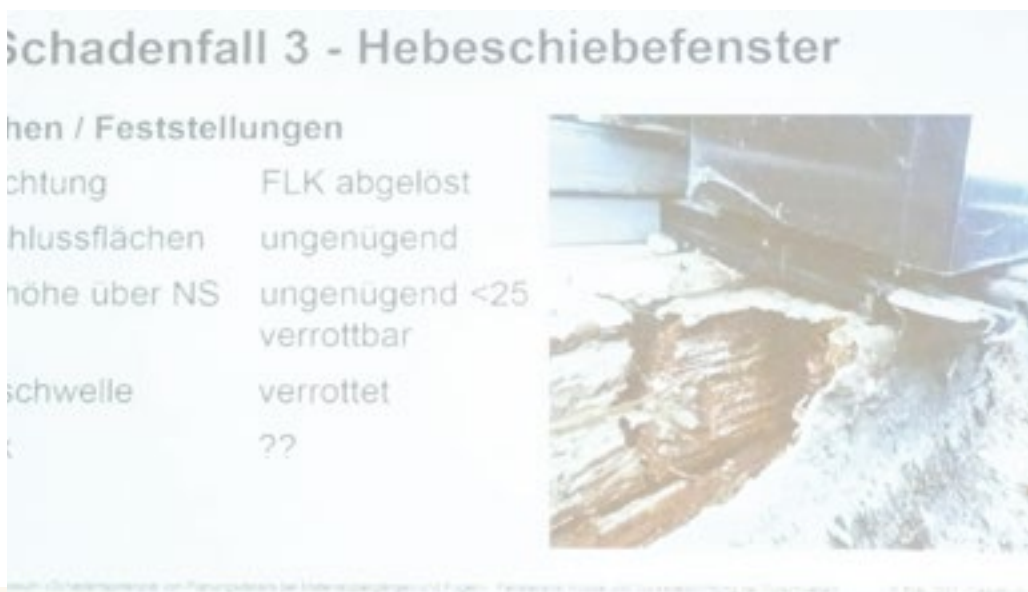
In der Dokumentation fand sich die neue Empfehlung der Fachgruppe Fugen der Technischen Kommission von PAVIDENSA, welche seither auch frei online verfügbar ist (siehe QR-Code und Link). Diese bietet einen guten Überblick darüber, welche Parameter für die Planung von Fugen definiert werden müssen (Funktionalität der Fuge) und welche Art von Fugenabdichtungssystem zum Einsatz kommen soll. Bei Bandabdichtungen ist es zum Beispiel unerlässlich, dass sich der Fugenbandrand kraftschlüssig in die Abdichtungsschicht einbinden lässt. Dies bedingt, dass einerseits genügend Anschlussflächen für die Membranabdichtungen (Fugenbänder) zur Verfügung stehen und andererseits, dass der Dehnteil entsprechend den zu erwartenden Fugenbewegungen dimensioniert wird. Dichtstoffugen kommt im Bereich von Abdichtungen lediglich eine wasserabweisende Funktion auf Ebene der Nuttschicht zu (hygienische und ästhetische Funktion, Schutzfunktion).

RECOMMANDATION PAV-F 02:2017

« SOUMISSION DE TRAVAUX DE JOINTOIEMENT »

Cette documentation intègre la nouvelle recommandation du groupe spécialisé Joints de la commission technique de PAVIDENSA qui est entre-temps également librement accessible en ligne (voir code QR et lien). Celle-ci offre un bon aperçu des paramètres à prendre en compte pour la planification de joints (fonctionnalité du joint) et quel type de système d'étanchéité doit être mis en œuvre pour le joint. Pour un système d'étanchéité, il est par exemple indispensable que les parties capables d'absorber les mouvements puissent être intégrées solidairement dans la couche d'étanchéité. Ceci signifie qu'il faut, d'une part, disposer de suffisamment de surfaces de raccordement pour les étanchéités en membrane (bandes de joints) et, d'autre part, pouvoir dimensionner les parties dilatables correctement en fonction des mouvements des joints prévisibles. Dans le domaine de l'étanchéité, les joints d'étanchéité assument seulement une fonction déperlante au niveau de la couche d'usure (fonction hygiénique et esthétique, fonction de protection).

Claudio Paganini zeigt anhand von typischen Schadenfällen wie sich ungelöste Details auswirken.



Claudio Paganini démontre à l'aide de cas typiques de dommages l'impact de tels détails non résolus.

Die Nutzungsdauer von Dichtstoffugen kann je nach Beanspruchung sehr unterschiedlich sein. Entsprechend sind Vorkehrungen zu treffen, dass der Dichtstoff ausgewechselt werden kann, ohne die darunterliegende Membranabdichtung in der Abdichtungsschicht zu verletzen (Schnittschutz). In der verbandsübergreifenden Arbeitsgruppe «Abdichtungen von Innenräumen/Nassräumen» (vergl. Artikel PAVIDENSA 1-17 S. 5ff) werden derzeit konkrete Vorgaben beraten, welche durch etliche Referenten aus der Arbeitsgruppe im Ansatz vorgestellt wurden; leider - wie zum Teil bemängelt wurde - noch ohne «pfannenfertige Lösungen». Es gibt reichlich Erfahrungen von unterschiedlicher Seite (Plattenleger, Fugenspezialisten, Sanitärinstallateure, Estrichleger, Gipser etc. und allzu oft auch von Schadensexperten); die zu empfehlenden Lösungsvorschläge müssen aber erst noch evaluiert, ausgehandelt und zwischen den beteiligten Gewerken abgeglichen werden.

ABGLEICH DER IN DEN NORMEN DEFINIERTEN ANFORDERUNGEN

Vor allem beim Thema Abdichtungen von Innenräumen/Nassräumen zeigt sich, wie komplex die Fugentechnik mit verschiedenen Gewerken verwoben ist. Seitens der Abdichtung muss wie erwähnt sichergestellt werden, dass sich das Fugensystem kraftschlüssig und dicht in das Abdichtungssystem einbinden lässt. Welche Materialkombinationen kommen da in Frage? Welche Anforderungen stellen diese Materialien an den Untergrund? Mit welchen Baustoffen lässt sich bei schwimmenden Konstruktionen die Fugenbewegung auf ein für die Dimensionierung der Fuge verträgliches Mass reduzieren? Der Abgleich der in den verschiedenen Normen definierten Anforderungen, welchen die Arbeitsgruppe «Abdichtungen von Innenräumen/Nassräumen» vorgenommen hat zeigt, dass zum Teil auch gängige Bauweisen überdacht und Einschränkungen definiert werden müssen, um die Gefahr von Schäden

weiter zu minimieren. Dazu müssen alle beteiligten Gewerke gemeinsam Standards definieren und diese dann auch innerhalb der verschiedenen Branchen postulieren und einfordern. In dem Sinne ist es verständlich, dass am Symposium die Abdichter und Fugentechniker nicht einseitig «pfannenfertige Lösungen» präsentieren konnten. Mit der Thematik ist derzeit neben der besagten Arbeitsgruppe übrigens auch eine Begleitgruppe zur Normenkommission SIA 271 beschäftigt, da neu Abdichtungsgrundsätze zur Abdichtung von Innenräumen/Nassräumen auch in diese Norm einfließen sollen.



**Pavidensa-Empfehlung
PAV-F02
«Ausschreibung von Fugen
im Hochbau»**

En fonction de la sollicitation, la durée d'usage des joints d'étanchéité peut varier fortement. Il faut donc prendre des mesures adaptées qui permettent de remplacer le matériau d'étanchéité sans endommager l'étanchéité en membrane dans la couche d'étanchéité (protection anti-coupure). Le groupe de travail inter-associations «Étanchéité dans les locaux intérieurs/locaux humides» (cf. article PAVIDENSA 1-17 p. 5 ss.) débat actuellement de directives concrètes dont les premières approches ont été présentées par plusieurs conférenciers du groupe de travail; hélas - comme certains l'ont critiqué - pas encore de «solutions prêtes à l'emploi». Certes, de nombreuses expériences de divers côtés existent (carreleurs, jointoyeurs spécialisés, installateurs de sanitaire, chapistes, plâtriers, etc., et malheureusement bien trop souvent aussi par des experts d'assurances), mais il faut d'abord évaluer et comparer les solutions à recommander entre les différents corps de métier concernés.

COMPARAISON DES EXIGENCES DÉFINIES DANS LES NORMES

C'est notamment dans le domaine de l'étanchéité dans les locaux intérieurs/locaux humides que l'on se rend compte de l'imbrication complexe de la technique de jointolement dans les divers métiers. Comme dit plus haut, en matière d'étanchéité, il faut s'assurer que le système des joints puisse s'intégrer solidairement et de façon étanche. Quelles combinaisons de matériaux sont envisageables? Quelles sont les exigences de ces matériaux par rapport au support? En présence de constructions flottantes, quels matériaux permettent de réduire le mouvement des joints dans une mesure acceptable en fonction du dimensionnement du joint? La comparaison des exigences définies dans les différentes normes, à laquelle a procédé le groupe de travail «étanchéité dans les locaux intérieurs/locaux humides», démontre que certains procédés de construction tout à fait courants sont à revoir et à redéfinir avec des restrictions afin de

minimiser le risque de dommages autant que possible. Pour y arriver, tous les métiers impliqués doivent définir ensemble des standards, mais en faire aussi ensuite le postulat au sein des différentes branches et exiger qu'ils soient respectés. Dans ce sens, on comprend mieux que les étancheurs et jointoyeurs présents au colloque n'étaient pas en mesure de présenter unilatéralement des «solutions prêtes à l'emploi». À côté du groupe de travail mentionné, un groupe accompagne par ailleurs la commission de normalisation SIA 271 pour traiter ce thème, pour que les généralités relatives aux systèmes d'étanchéité dans les locaux intérieurs/locaux humides puissent être inclus dans cette norme.



**Recommandations
PAVIDENSA sur les joints**

Gussasphalt-Symposium 2017

«Die Brückenbelagsnorm
SN 640 450 (Neufassung 2017)»
mit Baustellenbesichtigung

**Dienstag, 24. Oktober 2017,
9.00 bis 16.45 Uhr,
Hotel Continental-Park, Luzern**



Brücken und Infrastrukturbauten werden durch die Abdichtung und Belagskonstruktion nachhaltig geschützt. Die Qualitätseigenschaften einer Brückenbelagskonstruktion sind entscheidend für die Nutzungsdauer eines Bauwerkes.

**Mit Qualität zu besseren
Life Cycle Cost Performances.**

Referate (Vormittag):

- Anforderungen, Bedürfnisse und Perspektiven bei Infrastrukturbauten des ASTRA
- Brückenbelagsaufbauten (Systeme)
- Betontraggrund, Betonbearbeitung, Grundierung und Rauigkeitsausgleich
- Abdichtungssysteme (FLK und PBD)
- Randanschlüsse und Fugen
- Qualitätskontrolle, Qualitätsmanagement

Baustellenbesichtigung mit Gussasphalt-Einbau am Nachmittag.

Referenten:

Heinz Aeschlimann, Aeschlimann Asphalt Engineering AG, Zofingen; Dr. Christoph Bürgi, IMP Bautest AG, Murten; Urs Bürgi, AGF, Schlieren; Daniel Delacroix, TECTON Spezialbau AG, Emmenbrücke; Pierre Lehmann, CES Bauingenieur AG, Sarnen; Thorsten Rucktäschel, BEEBA, Zofingen.



Tagungskosten: CHF 260.–
Anmeldung bis 9. Oktober 2017 online
auf der Website von PAVIDENSA:
www.pavidensa.ch

Abdichtungssystem

**PCI Barrafix[®] EP /
PCI Pecitape[®] 3000**

zur Abdichtung von Rissen und Fugen



- Dauerelastisch
- Druckwasserdicht
- Weitgehend chemikalienbeständig
- Wurzelfest
- Keine Bandreinigung notwendig
- Leicht verschweisssbar

PCI Bauprodukte AG · Im Tiergarten 7 · 8055 Zürich
Tel. 058 958 21 21 · Fax 058 958 31 22 · pci-ch-info@basf.com

ANFORDERUNGEN AN DEN UNTERGRUND FÜR ABDICHTUNGEN MIT VERBUND: REPROFILIEREN ODER SCHLEIFEN?

Die Anforderungen an den Untergrund für Abdichtungen mit Verbund sind in den Abdichtungsnormen definiert. Eine Übersicht findet sich in der neuen PAVIDENSA-Empfehlung PAV-U 06. Bezüglich Rautiefe des Betonuntergrundes werden in den Normen ausschliesslich Reprofilierungsmassnahmen vorgeschlagen, auch wenn in der Praxis zu hohe Rautiefen mit Schleifen oft schneller und günstiger ausgeglichen werden können.

Fachgruppe Untergrundvorbereitungstechnik der Technischen Kommission von PAVIDENSA

Für Abdichtungen mit Verbund ist in jedem Fall eine Vorbereitung des Betonuntergrundes erforderlich, damit das Abdichtungssystem vollflächig geklebt und hohlraumfrei aufgebracht werden kann. Eine Abdichtung mit Verbund darf nicht «hinter- und/oder unterläufig» sein und muss gewährleisten, dass eventuelle Undichtheiten durch Verletzung der Abdichtungsschicht lokalisiert und gezielt repariert werden können. Das Abdichtungssystem (ob mit Verbund oder ohne Verbund) und die entsprechenden Anforderungen an die Beschaffenheit des Untergrundes müssen in der Nutzungsvereinbarung genau definiert werden. Im Hochbau wo für Abdichtungen die Norm SIA 271 gilt, kennt man die sogenannte «vollflächig aufgeschweisste Abdichtung». Für diese gelten keine speziellen Anforderungen an den Verbund. Entsprechend ist es keine Abdichtung mit Verbund, also nicht unterlaufsicher.

Die Betonoberflächenbearbeitung ist notwendig, weil Beton an seiner Oberfläche je nach Betonzusammensetzung und Verarbeitungsmethode Feinanteile (Zementhaut, Zementbojake) aufweist. Die Betonoberfläche mit diesen Feinanteilen erfüllt in der Regel die Anforderungen an die



Die Zementhaut auf der Betonoberfläche muss entfernt werden.



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

malen

gerüsten

asbestsanieren

sandstrahlen

vom fach. von menz.ch

EXIGENCES AU SUPPORT POUR LES SYSTÈMES D'ÉTANCHÉITÉ COLLÉS: REPROFILAGE OU PONÇAGE ?

Les normes d'étanchéité définissent les exigences relatives au support pour les systèmes d'étanchéité collés. La nouvelle recommandation PAVIDENSA PAV-U 06 en présente une vue d'ensemble. Par rapport à la profondeur de la rugosité du support de construction, les normes se limitent à proposer exclusivement des mesures de reprofilage, même s'il s'avère souvent plus rapide et moins onéreux, dans la pratique, d'égaliser des profondeurs de rugosité trop importantes par des techniques de préparation du support telles que le ponçage ou le fraisage fin.

Groupe spécialisé Technique de préparation du support de la commission technique de PAVIDENSA

Pour des systèmes d'étanchéité collés, il faut, dans tous les cas de figure, préparer le support béton de telle sorte que le système d'étanchéité puisse être collé sur toute la surface et appliqué sans former de creux. Un système d'étanchéité collé ne doit jamais passer « derrière et/ou dessous » et doit garantir que d'éventuelles fuites générées par des dommages à la couche d'étanchéité puissent être réparées de manière localisée et ciblée. Le système d'étanchéité (collé ou non) et les exigences correspondantes à la nature du support doivent être définis avec précision dans la convention d'utilisation. Dans le bâtiment, où la norme SIA 271 s'applique, on connaît la dite « étanchéité soudée sur

toute la surface ». Celle-ci ne spécifie aucune exigence particulière par rapport au collage. Par conséquent, il ne s'agit pas d'un système d'étanchéité collé, donc sans protection contre les infiltrations.

Le traitement de la surface du béton est nécessaire parce que le béton présente à sa surface, en fonction de sa composition et de sa mise en œuvre, des particules fines (laitance de ciment, bouillasse de ciment). En règle générale, une surface de béton avec de telles particules fines ne satisfait pas les exigences relatives à la résistance à la traction d'adhérence de la surface pour recevoir un étanchement avec raccord. Le traitement (généralement par grenailage ou jet d'eau à haute pression) rend en outre la surface béton plus rugueuse et plus apte à recevoir le raccord. Or, il existe le risque qu'une surface trop rugueuse présente des zones de trop faible épaisseur dans la couche d'étanchéité. Les normes définissent une valeur minimale et une valeur maximale pour la « profondeur de rugosité ». Il existe même depuis peu une recommandation spécifique à ce sujet (PAV-U 07 « Profondeur de rugosité du support béton »), qui décrit les

mesures susceptibles d'obtenir la rugosité requise. Si le traitement de surface crée une rugosité trop importante, il faut la rectifier, dans la pratique, par une opération de ponçage ou de fraisage. Les tableaux dans les normes proposent dans ce cas de procéder à un reprofilage au moyen d'un ragréage. Bien que ceci puisse paraître sensé du point de vue de l'étanchéité, il s'agit néanmoins d'intégrer une couche supplémentaire qui devra, à son tour, satisfaire les exigences à l'aptitude à l'adhérence (aussi bien pour le support que pour la couche d'étanchéité). En outre, cette couche doit pouvoir bénéficier d'un temps suffisant pour durcir et sécher. Les entreprises spécialisées dans la technique de préparation du support obtiennent la compensation de rugosité en règle générale de manière efficace et économique par une étape de ponçage ou de fraisage.

La laitance de ciment à la surface du béton doit être retirée.

OBERFLÄCHEN BEARBEITEN

Kugelstrahlen, Demarkierung, Aufrauen, Schleifen, Zementhaut entfernen.
Für jede Oberflächenbearbeitung die wirtschaftlichste Ausführung.
So arbeiten die Profis!



WAGNER+
BETONTECHNIK AG
SA

T 041 921 71 71
F 041 921 06 18

SURSEE | WINTERTHUR | CRISSIER | www.wagner-betontechnik.ch

DES SUPPORTS BÉTON «DIFFICILES»

Les surfaces en béton peuvent parfois être de nature très différente. Les spécifications pour les formulations du béton concernent principalement la résistance du corps en béton en soi. Par rapport à la surface, les conditions lors du malaxage, du transport et de la pose jouent aussi un rôle important (teneur en air interstitiel, montée des particules fines à la surface, etc.). Il existe quelques tests sensoriels pour évaluer une surface en béton et décider des mesures adaptées à prendre. Ceux-ci sont décrits dans la recommandation PAV-U 06 «Exigences au support pour les systèmes d'étanchéité collés». Toutefois, en fonction de la nature de la surface, certains essais en laboratoire peuvent s'avérer utiles (plus de détails sur les supports «difficiles» figurent dans la recommandation d'étanchéité PAV-A-01 «Traitement de surfaces en béton destinés à recevoir des systèmes d'étanchéité collés» de l'année 2010).

Un cas particulier de supports «difficiles» est le béton dit extra dur, où il peut s'avérer difficile d'obtenir la rugosité minimale avec les techniques de préparation du support «normales». Par expérience, on peut cependant dire que les couches d'étanchéité adhèrent suffisamment bien jusqu'à bien, même sur une telle surface. Il conviendra donc ici de vérifier d'abord l'aptitude à l'adhérence à l'aide de tests de traction à petites surfaces d'essais avant de prendre d'autres mesures plus invasives.



PAV-U 06 «Exigences au support pour les systèmes d'étanchéité collés» et PAV-U 07 «Profondeur de rugosité du support béton»

Haftzugfestigkeit der Oberfläche zur Aufnahme einer Abdichtung mit Verbund nicht. Mit der Bearbeitung (in der Regel Kugelstrahlen oder Wasserhochdruckstrahlen) wird zudem die Betonoberfläche rauer und entsprechend für den Verbund «griffiger». Auf der anderen Seite besteht die Gefahr, dass es auf einer zu rauen Oberfläche dünne Stellen in der Abdichtungsschicht geben kann. In den Normen ist die sogenannte «Rautiefe» entsprechend durch einen Minimal- und einen Maximalwert definiert. Dazu gibt es neu auch eigens eine Empfehlung (PAV-U 07 «Rautiefe des Betonuntergrundes»), in der Massnahmen beschrieben sind, wie die erforderliche Rauigkeit erzeugt werden kann. Entsteht mit der Oberflächenbearbeitung eine zu hohe Rauigkeit, ist in der Praxis ein Schleif- oder Fräsgang angezeigt. In den Tabellen in den Normen wird für diesen Fall eine Reprofilierung mittels Kratzspachtelung vorgeschlagen. Aus Sicht des Abdichters ist dies sicher sinnvoll, bedeutet aber, dass eine weitere Schicht eingebaut wird, welche wiederum den Anforderungen an die Verbundfähigkeit gerecht werden muss (sowohl zum Untergrund, wie auch zur Abdichtungsschicht). Überdies muss diese Schicht auch wiederum genügend aushärten und austrocknen können. Unternehmen der Untergrundvorbereitungstechnik erzielen den erforderlichen Rauigkeitsausgleich in der Regel mit einem Schleif- oder Fräsgang effizient und wirtschaftlich.

«SCHWIERIGE» BETONUNTERGRÜNDE

Betonoberflächen können mitunter sehr unterschiedlich beschaffen sein. Die Vorgaben für Betonrezepturen betreffen vor allem die Festigkeit des Betonkörpers an sich. In Bezug auf die Oberfläche spielen

auch die Bedingungen bei Mischen, Transport und Einbau eine grosse Rolle (Luftporengehalt, Aufschwimmen der Feinanteile etc.). Zur Beurteilung der Betonoberfläche gibt es ein paar sensorische Tests, welche Auskunft darüber geben, welche Massnahmen getroffen werden sollten. Diese werden in der Empfehlung PAV-U 06 «Anforderungen an den Untergrund für Abdichtungen mit Verbund» beschrieben. Je nach Beschaffenheit der Oberfläche sind eventuell aber auch Laboruntersuchungen angezeigt (weiterführende Erkenntnisse zu «schwierigen» Untergründen finden sich in der Abdichtungsempfehlung PAV-A 01 «Betonoberflächenbearbeitung zur Aufnahme von Abdichtungen im Verbund» aus dem Jahr 2010). Ein Spezialfall von «schwierigen» Untergründen ist der sogenannte hochfeste Beton, bei welchem es schwierig sein kann, mit den «normalen» Untergrundvorbereitungstechniken die minimale Rauigkeit zu erreichen. Erfahrungsgemäss haftet die Abdichtung jedoch auf einer solchen Oberfläche genügend bis sogar gut. Hier ist angezeigt, die Verbundfähigkeit mittels Probeflächen und Haft- und Schälzügen zu eruieren, bevor weitere invasive Massnahmen getroffen werden.



PAV-U 06:2017:
«Anforderungen an den Untergrund für Abdichtungen mit Verbund»



PAV-U 07:2017:
«Rautiefe des Betonuntergrundes»

Ihr starker Partner für besondere Bauverfahren

Schachtexpress



Betonabbau



Flächenabtrag



Oberflächenveredelung



PAS DE POSE DE CHAPE SANS SITE D'INSTALLATION

La pose de la chape constitue une étape majeure dans le déroulement d'un chantier et doit être soigneusement planifiée. À côté des conditions préalables requises comme par ex. des surfaces dégagées aux étages, un chauffage installé dans les règles de l'art, une barrière suffisante et un temps de dessèchement adéquat, le site d'installation joue aussi un rôle important. Sans un site d'installation approprié, il est tout simplement impossible de poser une chape.

Groupe spécialisé Chapes de la commission technique de PAVIDENSA

Tandis que les chantiers de la construction routière et de génie civil bénéficient souvent de zones protégées d'accès généreusement dimensionnées, avec des régulations par des feux tricolores ou des agents chargés de surveiller la circulation, pour les chantiers de construction de bâtiments, on cherche souvent en vain « un peu de place » pour le camion transporteur de matériau. Lorsque les chefs de chantier des entreprises chapistes demandent, lors des réunions de chantier avec la direction des travaux, où est prévu le site d'installation, on les regarde souvent avec de grands yeux ! Soit les sites potentiels sont encore occupés par la grue ou les silos, soit les installations de chantier ont déjà été enlevées après le démontage des installations du constructeur. Un autre cas de figure fréquent est l'important avancement des travaux portant sur l'environnement, avec des espaces paysagers ou des parvis déjà achevés. Mais comment peut-on alors poser une chape, si l'on ne dispose pas d'un site d'installation approprié ?



Site d'installation pour des chapes conventionnelles

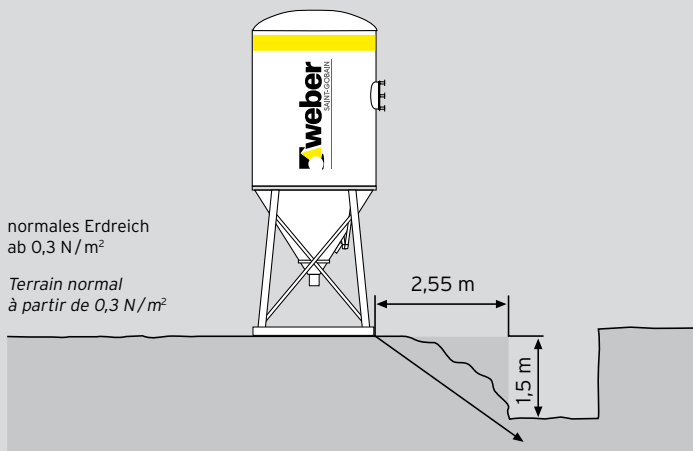
Installationsplatz für konventionelle Estriche

KEIN ESTRICH OHNE INSTALLATIONSPLATZ

Der Einbau des Estrichs ist ein Meilenstein im Bauablauf und muss sorgfältig geplant werden. Neben den notwendigen Voraussetzungen wie z.B. geräumte Geschossflächen, korrekt ausgeführte Heizungsmontage, genügend Absperrung und Austrocknungszeit, spielt auch der Installationsplatz eine bedeutende Rolle. Ohne den geeigneten Installationsplatz kann schlicht kein Estrich eingebaut werden.

Fachgruppe Estriche der Technischen Kommission von PAVIDENSA

ZUFahrTS- UND INSTALLATIONSBEDINGUNGEN SILO CONDITIONS D'ACCÈS ET D'INSTALLATION DU SILO

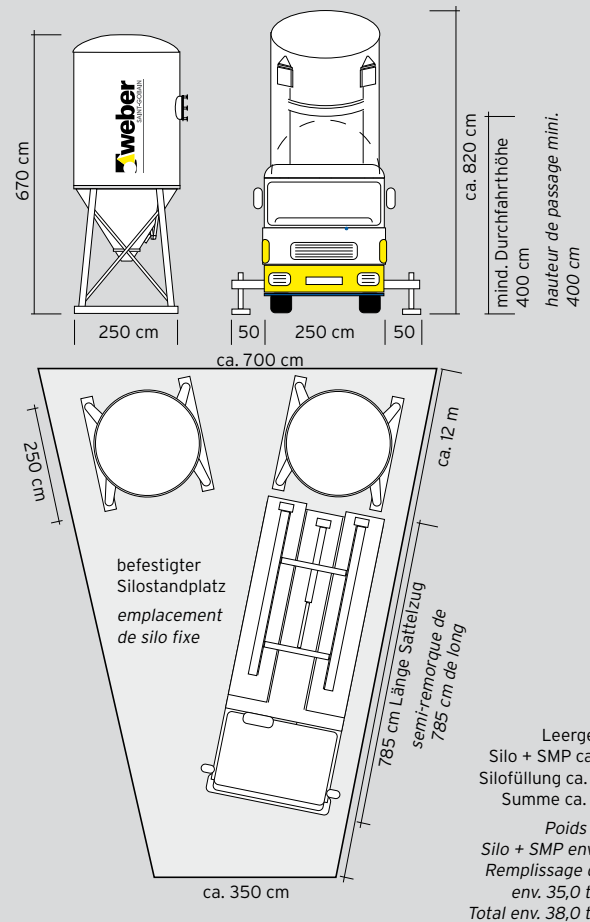


Richtwert / Valeur indicative:
Graben-, Hangtiefe $\times 1,7$ = Mindestsiloabstand
Profondeur du fossé, de la pente $\times 1,7$ = écart minimal par rapport au silo

Beispiel / Exemple:
Hangtiefe 1,5 m $\times 1,7$ = 2,55 m Mindestabstand vom Hangrand
Profondeur de la pente 1,5 m $\times 1,7$ = écart minimum de 2,55 m par rapport au bord de la pente

Wasserdruck / Pression de l'eau:
mind. 6 Bar / mind. $\frac{3}{4}$ -Zoll-Leitung / Schlauch mit GEKA-Kupplung bis zum Silo
Au moins 6 bar / au minimum conduite / tuyau $\frac{3}{4}$ pouce avec raccord GEKA jusqu'au silo

Strom / Alimentation électrique:
CEE-32-Stecker (ca. 10 m Kabel auf Silo)
Fiche CEE-32 (câble d'env. 10 m sur le silo)



QUE RÉGLE LA NORME SIA 118 ?

Art. 13, chiffre 1

Le dossier d'appel d'offres (art. 7) précise en détail les terrains et droits mis gracieusement à la disposition par le maître d'ouvrage conformément à l'art. 116.

Art. 13, chiffre 2

Le maître d'ouvrage y spécifie toutes les obligations liées à la mise à disposition de terrains et de droits reçues ou imposées par les autorités, que l'entrepreneur devra respecter lors de l'exécution de ses travaux (art. 120).

Art. 116, chiffre 1

Le maître d'ouvrage met gracieusement à la disposition du chapiste les éléments indispensables à la mise en place du chantier, notamment la surface de terrain nécessaire, les voies d'accès à la zone de construction, l'emplacement d'entreposage et de dépôt, y compris les terrains et sols publics payants; il est sera de même pour les droits d'utilisation requis, notam-

ment les accès, passages et passages souterrains (art. 13, art. 91, art. 94).

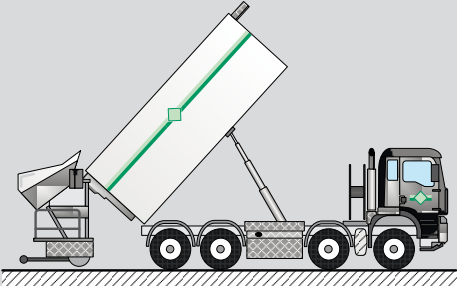
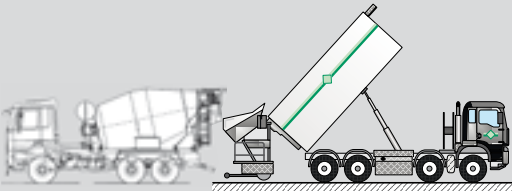
Art. 116, chiffre 2

L'entrepreneur informera la direction des travaux en temps utile des futurs besoins de terrains et de droits en précisant la date. Nous voudrions renvoyer ici plus particulièrement à notre Recommandation PAV-E 22:2014 «Évacuation des eaux de chantier». Des directives claires existent pour l'élimination des gravats de chantier et des emballages vides. Mais tout le monde ne sait pas encore qu'il existe des directives aussi claires en ce qui concerne l'évacuation des eaux usées de chantier.

Il est évident que des substances toxiques solubles dans l'eau ne doivent pas s'infiltrer ni passer dans les nappes phréatiques. Mais qu'en est-il des eaux usées qui ont seulement été polluées suite au nettoyage de machines (par ex. les eaux usées contenant du ciment) ?

Während im Strassen- und Tiefbau oft grosszügig abgesperrt wird, Ampeln oder Verkehrsdienstmitarbeiter den Verkehr regeln und Umleitungen signalisiert sind, sucht man auf Baustellen im Hochbau oft vergebens nach «etwas» Platz für die Estrichförderanlage. Wenn die Bauführer der Estrichlegerfirmen vor Ort mit den örtlichen Bauleitern die Baustellenbesprechung führen und nach dem Installationsplatz fragen, werden diese oft mit grossen Augen angesehen! Entweder stehen an möglichen Standorten noch der Kran oder die Silos, oder aber die Baustelleninstallationen wurden nach dem Abbau der Baumeisterinstallationen bereits abgeräumt. Häufig trifft man auch an, dass die Umgebungsarbeiten weit fortgeschritten sind und Gartenanlagen oder Vorplätze bereits fertig gestellt wurden. Wie soll man nun einen Estrich einbauen, wenn kein geeigneter Installationsplatz zur Verfügung steht?

ZUFAHRTS- UND INSTALLATIONSBEDINGUNGEN MIX-MOBIL CONDITIONS D'ACCÈS ET D'INSTALLATION MIX-MOBIL

Mix-Mobil 	Kapazität: max. 19 Tonnen Zufahrt: 3,5 m breit / 4 m hoch / für 40-t-Lastwagen geeignet Installation: 4 m breit / 12 m lang / 9 m hoch Wasserdruck: mind. 6 Bar / mind. ¾-Zoll-Leitung Waschgelegenheit für ca. 300 l Brauchwasser notwendig!	Capacité: max. 19 tonnes Accès: 3,5 m de large / 4 m de haut / pour camions de 40 t Installation: 4 m de large / 12 m de long / 9 m de haut Pression de l'eau: au moins 6 bar / au minimum conduite ¾ pouce Installation de lavage pour env. 300 l d'eau sanitaire nécessaire!
Mix-Mobil + Sandfahrzeug Mix-Mobil + véhicule de transport de sable 	Kapazität: max. 57 Tonnen Installation: 4 m breit / 20 m lang / 9 m hoch Wasserdruck: mind. 6 Bar / mind. ¾-Zoll-Leitung Waschgelegenheit für ca. 300 l Brauchwasser notwendig!	Capacité: max. 57 tonnes Installation: 4 m de large / 20 m de long / 9 m de haut Pression de l'eau: au moins 6 bar / au minimum conduite ¾ pouce Installation de lavage pour env. 300 l d'eau sanitaire nécessaire!
Mix-Mobil + Sandfahrzeug + Silofahrzeug Mix-Mobil + véhicule de transport de sable + véhicule-silo 	Kapazität: bis ca. 200 Tonnen pro Tag Installation: 4 m breit / 40 m lang / 9 m hoch oder 8 m breit / 20 m lang (Silofahrzeug neben Mix- Mobil) Wasserdruck: mind. 6 Bar / mind. 2 x ¾-Zoll-Leitung Waschgelegenheit für ca. 500 l Brauchwasser notwendig!	Capacité: jusqu'à env. 200 tonnes par jour possible Installation: 4 m de large / 40 m de long / 9 m de haut ou 8 m de large / 20 m de long (véhicule- silo à côté de Mix-Mobil) Pression de l'eau: au moins 6 bar / au moins 2 conduites ¾ pouce Installation de lavage pour env. 500 l d'eau sanitaire nécessaire!

Für Fliessestriche werden je nach Förder-
system und Grösse des Objektes noch grö-
sere Flächen benötigt. Bei Grossobjekten
ist es keine Seltenheit, dass gleichzeitig bis
zu 3 LKWs, nicht selten Sattelschlepper,
nötig sind, um die Misch- und Förderanlagen
mit Bindemittel und Zuschlagstoffen zu
beschicken.

*Les chapes fluides requièrent, en fonction de leur système de transport et l'importance de
l'objet, des surfaces encore plus grandes. Il n'est pas rare de voir simultanément jusqu'à trois
camions, voire souvent des semi-remorques qui alimentent les installations de malaxage et
de transport en liants et additifs.*

WAS REGELT DIE NORM SIA 118?

Art. 13 Ziffer 1

In den Ausschreibungsunterlagen (Art. 7) werden die Grundstücke und Rechte genau angegeben, die der Bauherr gemäss Art. 116 unentgeltlich zur Verfügung stellt.

Art 13 Ziffer 2

Der Bauherr gibt darin alle bei der Beschaffung von Grundstücken und Rechten eingegangenen oder behördlich auferlegten Verpflichtungen, die der Unternehmer bei der Ausführung der Arbeit zu beachten hat (Art. 120), im Wortlaut an.

Art. 116 Ziffer 1

Der Bauherr stellt dem Unternehmer die für die Einrichtung der Baustelle notwendige Grundstücksfläche, die Strassen des Bauareals und die Lager- und Deponieplätze, einschliesslich öffentlichen und gebührenpflichtigen Grund und Boden, kostenlos zur Verfügung; ebenso die notwendigen Benützungsrechte, namentlich die Zufahrten, Durchleitungen und Unterführungen (Art. 13, Art. 91, Art. 94).

Art. 116 Ziffer 2

Der Unternehmer benachrichtigt die Bauleitung rechtzeitig von der bevorstehenden Beanspruchung von Grundstücken und Rechten unter Angabe des Zeitpunkts. Speziell möchten wir hier auf unsere Empfehlung PAV-E 22:2014 «Handhabung der Entwässerung von Baustellen» hinweisen. Für die Entsorgung von Bauschutt oder leeren Gebinden auf Baustellen gibt es klare Richtlinien. Dass es diesbezüglich ebenso klare Vorgaben zum Umgang mit Baustellenabwässern gibt, ist noch nicht überall angekommen. Dass in Wasser gelöste Giftstoffe nicht versickern und nicht ins Grundwasser gelangen dürfen ist klar. Was aber gilt für Wasser, welches zum Beispiel lediglich durch das Reinigen von Maschinen verunreinigt worden ist (z.B. zementhaltiges Abwasser)?

GRUNDVORAUSSETZUNGEN GELTEN IMMER

Ob es sich nur um einen kleinen Umbau oder um ein Grossobjekt handelt; folgende Anforderungen an den Installationsplatz sind immer notwendig, damit der Estrich eingebaut werden kann:

Zufahrt:

Für die Materiallieferung ist eine Zufahrt für schwere Lastwagen (40t) zu gewährleisten. Weiter muss eine Zufahrtshöhe von 4 m für Kranlastwagen gegeben sein. Einschränkungen in Bezug auf Höhe, Breite oder Belastung sind frühzeitig zu kommunizieren.

Installationsplatz:

Der Installationsplatz für die Baustelleneinrichtung darf nicht weiter als 20m vom Objekt entfernt sein. Je nach Einbauart oder Estrichmörtel sind entsprechend grosse Plätze zur Verfügung zu stellen. Für konventionell verlegte Estriche wird Platz für die Förder-/Mischanlage (Pumpe) sowie bis zu 15 m³ Sand, Bindemittel, Wasserfass und Weiteres benötigt, was eine Fläche von mindestens 5 x 12 m beansprucht.

Müssen die Gerätschaften auf fertigen Strassen, Plätzen oder z.B. Sickerbelägen installiert werden, sind Schutzmassnahmen gegen Verschmutzungen nötig. Dies bedeutet für den Estrichleger zusätzlichen Aufwand, welcher ihm durch den Auftraggeber zu vergüten ist. Auch (Mehr-)Kosten für das Schützen von z.B. Fassaden sind zusätzlich zu vergüten.

Einbauleistungen:

Bei konventionellen Estrichen sind Tagesleistungen von 150-250 m² zu erwarten. Beim Einbau von Fliessestrich sind täglich bis zu 2'000 m² möglich. Entsprechend lange sind die Installationsplätze zur Verfügung zu stellen.

Einschränkungen:

Örtlichen Auflagen bezüglich z.B. Lärmemissionen oder Arbeitszeiten sind dem Unternehmer frühzeitig bekannt zu geben.

Pumpdistanz:

Eine Pumpdistanz (Schlauchlänge) bei konventionellem Estrich bis 80m ist möglich. Bei Fliessestrich sind, abhängig von der Maschinentechnik, Förderlängen bis 200m möglich.

Wasser:

Bekanntlich benötigen alle Estrich-Typen (mit Ausnahme der 2-K-Estriche) Wasser zum Abbinden. Daher gehört zum Installationsplatz zwingend ein Wasseranschluss in unmittelbarer Nähe. Der Wasserdruck von mindestens 6 bar/mind. $\frac{3}{4}$ Zoll-Leitung muss bauseits gewährleistet sein.

Strom:

Sofern Misch-/Förderanlagen nicht z.B. über einen Diesel-Motor angetrieben werden, muss bauseits ebenfalls ein Stromanschluss in unmittelbarer Nähe des Installationsplatzes zur Verfügung stehen. Der Estrichleger gibt die nötigen Anschlüsse an, z.B.: Stromanschluss V400, Typ CEE 32 oder Typ CEE 63. Sind die Stromanschlüsse nicht verfügbar oder ist die Netzspannung zu gering, können Dieselpumpen eingesetzt werden. Der Auftraggeber muss dadurch aber mit zusätzlichen Kosten rechnen.

Platzbedarf für den Einbau von Fliessestrich bei grösseren Objekten.

Pumpenreinigung:

Sofort nach dem Estricheinbau müssen die Misch- und Förderanlagen sowie die Förderschläuche gereinigt werden können, um Schäden an diesen teuren und heiklen Geräten zu vermeiden. Daher muss die Möglichkeit zum Reinigen der Mörtelpumpen und Schläuche auf der Baustelle gewährleistet sein. Eventuell notwendige wasserdichte Mulden sind bauseits zu stellen und müssen bei Arbeitsbeginn bereitstehen. Ausschlaggebend dafür, ob es statthaft ist, Baustellenabwässer versickern zu lassen, sind einzig und allein die örtlichen Gegebenheiten, sprich die geltenden Bestimmungen (z.B. kantonale Vorgaben). Dass die geltenden Vorschriften beim Bauen eingehalten werden, liegt in der Verantwortung der Bauherrschaft bzw. der beauftragten Projektleitung. Ihnen wurden mit der Baubewilligung allfällige Auflagen mitgeteilt. Die Aufgaben der am Bau beteiligten Fachleute in Bezug auf Baustellenentwässerung sind in der SIA-Empfehlung Nr. 431, Absatz 6 Ziff. 1-4 klar definiert: Die Abklärungen der örtlichen Verhältnisse und die Vorabklärungen mit den Behörden obliegen den Fachleuten für die Projektierung.

DIE BAUHERRSCHAFT IST GEFORDERT

Sind die aufgeführten Bedingungen nicht gegeben, muss der Bauleiter dafür sorgen, dass der erforderliche Installationsplatz bereitgestellt wird. Allenfalls sind Strassen oder Plätze rechtzeitig abzusperren. Die Bauherrschaft resp. die Bauleitung als Vertretung der Bauherrschaft muss sich auch um die nötigen Bewilligungen und Absperrmassnahmen, sowie die Strom- und Wasseranschlüsse kümmern und darf nicht vergessen, die Nachbarn und Behörden rechtzeitig über die Art und Dauer der Behinderung zu orientieren.

Zeit und Kosten sparen:

Steht ein geeigneter Installationsplatz ab vereinbartem Beginn der Estrichlegearbeiten zur Verfügung, können die Terminpläne eingehalten sowie unerwartete Kosten vermieden werden – es lohnt sich!



Encombrement pour la pose des chapes liquides aux chantiers plus grands.

LES CONDITIONS DE BASE S'APPLIQUENT TOUJOURS

Qu'il s'agisse simplement d'une petite transformation ou d'un projet de construction de grande envergure, les exigences relatives au site d'installation citées ci-après sont toujours indispensables à la pose d'une chape.

Accès:

Il faut prévoir une voie d'accès pour poids lourds (40 t) pour les livraisons des matériaux. Il faut en outre garantir une hauteur d'accès de 4 m pour le camion-grue. Toute restriction en matière de hauteur, largeur ou charge devra être communiquée suffisamment tôt.

Site d'installation:

La distance entre le lieu d'installation pour le chantier et l'objet ne doit pas excéder 20 m. La dimension des sites à mettre à disposition varie en fonction du type de pose ou du mortier de la chape. Pour les chapes à pose conventionnelle, il faut prévoir un site pour l'installation transport/malaxage (pompe) ainsi qu'un volume de sable jusqu'à 15 m³, du liant, un tonneau d'eau etc.; pour cela, il faut compter une surface minimale de 5 x 12 m.

Lorsque ces appareils et équipements doivent être installés sur des routes et places déjà achevées ou sur des revêtements filtrants, des mesures de protection contre toute contamination s'avèrent indispensables. Le chapiste est en droit de refacturer les dépenses supplémentaires qui en résultent au donneur d'ordre qui le rémunérera en conséquence. Des (sur) coûts liés par ex. à la protection de façades doivent également faire l'objet d'une rémunération supplémentaire.

Prestations de pose:

Pour une chape conventionnelle, on peut s'attendre à une surface moyenne de 150 à 250 m² posée par jour. La mise en œuvre de chapes fluides permet d'atteindre jusqu'à 2000 m² par jour. Il faut par conséquent veiller à ce que les sites d'installation restent libres pour la durée nécessaire.

Restrictions:

Il convient d'informer l'entrepreneur en temps utile de toute réglementation locale, par ex. relative à des émissions sonores ou des temps de travail.

Distance de pompage:

Une distance de pompage (longueur de tuyau flexible) jusqu'à 80 m est possible pour les chapes conventionnelles. Quant aux chapes fluides, les distances peuvent potentiellement atteindre 200 m, en fonction de la technologie des machines utilisées.

Eau:

Tout le monde sait que tous les types de chape (à l'exception des chapes 2K) nécessitent de l'eau pour la prise. En conséquence, un raccordement d'eau à proximité immédiate du site d'installation est absolument indispensable. Le maître d'ouvrage doit assurer la présence d'une conduite de ¾ pouces au minimum avec une pression d'eau minimale de 6 bars.

Courant électrique:

Dans la mesure où les équipements de malaxage/transport ne sont pas entraînés par un moteur diesel par ex., un branchement électrique doit également être disponible à proximité immédiate du site d'installation. Le chapiste précisera les connexions dont il aura besoin, par ex.:

branchement électrique V400, type CEE 32 ou type CEE 63. En cas d'indisponibilité des branchements électriques ou d'un voltage secteur trop faible, le recours à des pompes diesel est possible. Le donneur d'ordre devra néanmoins s'attendre à des dépenses supplémentaires.

Nettoyage de la pompe:

Immédiatement après la pose de la chape, les malaxeurs, transporteurs et tuyaux doivent être nettoyés pour éviter tout dommage à ces appareils chers et fragiles. Il doit donc absolument être possible de nettoyer les pompes et tuyaux à mortier sur le site du chantier. D'éventuelles conteneurs étanches à l'eau sont à fournir par le client et doivent déjà être disponibles au début des travaux. Seules les circonstances locales, voire les dispositions en vigueur (par ex. des obligations cantonales) sont déterminantes en matière d'admissibilité d'infiltrations des eaux usées de chantier. Le respect des prescriptions en vigueur lors de la construction relève de la responsabilité du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre chargé du projet. Toutes les obligations et charges éventuelles lui ont été communiquées avec le permis de construire. Les tâches des professionnels intervenant sur le chantier par rapport à l'évacuation des eaux usées de chantier sont clairement définies dans la recommandation SIA n° 431, alinéa 6, chiffre 1-4: Les clarifications de la situation locale et l'examen préliminaire avec les autorités compétentes relèvent des spécialistes chargés de l'étude du projet.

À LA CHARGE DU MAÎTRE D'OUVRAGE

Dans la mesure où les conditions susmentionnées ne sont pas satisfaites, il incombe à la direction des travaux de veiller à ce que le site d'installation requis soit mis à disposition. En cas de nécessité, il faut barrer des rues et places suffisamment tôt. Le maître d'ouvrage ou la direction des travaux en qualité de représentant du maître d'ouvrage devra également s'occuper de l'obtention des autorisations et des mesures de confinement requises, ainsi que des branchements d'électricité et d'eau; il ne faut surtout pas omettre d'informer le voisinage et les autorités suffisamment tôt du type et de la durée des perturbations.

Gain de temps et d'argent:

La disponibilité d'un site d'installation dès le début convenu des travaux de pose de chape permet de respecter le calendrier des travaux et d'éviter des frais imprévus – un point à ne pas négliger donc.

PILZZUCHT IM BADEZIMMER

In Räumen mit zeitweise hoher Luftfeuchtigkeit kommt es mitunter zu Schimmelpilzbildung. Damit dies nicht geschieht, sind neben hygienischen Massnahmen auch geeignete bautechnische Rahmenbedingungen erforderlich.

Rolf Wyss, Fachgruppe Fugen der Technischen Kommission von PAVIDENSA, Merz + Benteli AG, Niederwangen

Schimmelpilze sind in der Umwelt weit verbreitet. In der Luft sowie im Staub und im Erdboden treten sie in Form von sogenannten Sporen auf (meist runde Zellen mit einem Durchmesser von ca. 0,01 mm). Auch in trockener Luft können diese Sporen lange lebensfähig bleiben und werden durch den Wind weit verbreitet. Da sie schwerer sind als Luft, sinken sie bei Windstille ab. Treffen die Sporen dabei auf Oberflächen, die ihnen geeignete Bedingungen bieten, beginnt die Schimmelpilzbildung.

Bei günstigen Bedingungen können Schimmelpilze sehr schnell wachsen und sich auch rasch weiter verbreiten. Optimale Bedingungen sind:

- **Feuchtigkeit** relative Luftfeuchte >80 %
- **Wärme** insbesondere 20 bis 35 °C
- **geeigneter Nährboden** Seifenreste, organische Rückstände
- **pH-Wert** insbesondere pH 4,5 bis 6,5
- **geringe Luftbewegung** fördert das Absetzen von Pilzsporen und die Bildung einer hohen Luftfeuchtigkeit

URSACHEN FÜR SCHIMMELPILZ-BEFALL AUF DICHTSTOFFEN

Nebst bauphysikalischen Mängeln in der Konstruktion wird die Schimmelpilzbildung vor allem von folgenden Faktoren begünstigt:

1. Viel Feuchtigkeit auf der Fugenoberfläche
→ ungünstige Fugenausbildung / zu geringe oder fehlerhafte Neigung der Nutzfläche
2. Nährstoffe für Schimmelpilze
→ unzureichende Reinigung / Hygiene
3. Hohe Raumluftfeuchtigkeit
→ unzureichende Lüftung

Es können Fugen aller Art wie Sanitärfugen, Anschlussfugen, Bodenfugen, Verglasungsfugen etc. betroffen sein, aber auch poröse Oberflächen wie Beton-, Mörtel- oder Putzflächen, ja sogar Fliesen und Holzflächen, Tapeten usw. Dies insbesondere in Räumen ohne direkte Belüftung.

SCHIMMELPILZE ENTFERNEN

Befallene Fugen können nur mühsam und mit hohem Aufwand von Schimmelpilzen befreit werden. Es können chlorhaltige Spezialreiniger eingesetzt werden um die Pilze abzutöten. Die Flecken können jedoch meist nicht vollständig entfernt werden. Deshalb ist in vielen Fällen der Ersatz der Fuge notwendig.

Vorgehen bei der Sanierung:

- Alte Fuge vollständig entfernen (Vorsicht bei vorhandenen Verbundabdichtungen)
- Bei starkem Schimmelbefall angrenzende Bereiche und die Reste der alten Fuge mittels Spezialreiniger behandeln
- Mit einer 70%-igen Alkohol-Wasser-Mischung den gesamten Arbeitsbereich desinfizieren
- Fuge neu erstellen und Ursachen für die vorangegangene Schimmelbildung vermeiden

CULTURE DE CHAMPIGNONS DANS LA SALLE DE BAINS

On constate parfois la formation de moisissures dans des pièces où l'humidité de l'air est élevée. La prévention nécessite, outre des mesures hygiéniques adaptées, également des conditions-cadres appropriées en ce qui concerne la technique de construction.

Rolf Wyss, groupe spécialisé Joints de la Commission technique de PAVIDENSA, Merz + Benteli AG, Niederwangen

Les moisissures sont largement répandues dans l'environnement. On les trouve sous forme de spores (essentiellement des cellules rondes d'un diamètre autour de 0,01 mm) dans l'air, la poussière et le sol naturel. Même en présence d'un air sec, ces spores peuvent survivre longtemps et se répandent largement par le vent. Puisqu'elles sont plus lourdes que l'air, elles retombent en l'absence de vent. Si les spores tombent alors sur des surfaces qui leur offrent des conditions adaptées, la formation de moisissures débute.

En présence de conditions favorables, les moisissures présentent une croissance rapide et se répandent également en très peu de temps. Les conditions idéales sont:

- **Humidité** humidité relative de l'air >80 %
- **Chaleur** notamment entre 20° et 35°
- **Milieu nutritif approprié** résidus de savon, résidus organiques
- **pH** pH 4,5 à 6,5 notamment
- **Faible circulation d'air** favorise la dépose des spores et la formation d'une humidité de l'air élevée

CAUSES D'INFESTATION DE MOISSURES SUR DES MATÉRIAUX D'ÉTANCHÉITÉ

À côté de défauts dans les propriétés physiques de la construction, les facteurs suivants favorisent plus particulièrement la formation de moisissures:

1. Humidité élevée en surface des joints
→ Raccords d'étanchéité mal formés / inclinaison trop faible ou imparfaite de la surface utile
2. Milieu nutritif pour moisissures
→ Insuffisance de nettoyage / hygiène
3. Humidité de l'air élevée
→ Insuffisance d'aération

Ces moisissures peuvent se déposer sur des joints et raccords de toutes sortes, tels que des raccords sanitaires, joints de raccordement, raccords au sol, joints de vitrages, etc., mais aussi sur des surfaces poreuses telles que les surfaces en béton, mortier ou crépi, voire des surfaces carrelées ou en bois, recouvertes de papiers peints, etc. Ce problème concerne notamment les locaux sans aération directe.

ERSTELLEN EINER NEUEN FUGE

Die Oberfläche des Dichtstoffes muss so ausgeführt werden, dass sich Feuchtigkeit nicht sammeln oder stauen kann. Besonders bei Bodenfugen, Boden-Wand-

Anschlussfugen und im Fenster bei der unteren Verglasungsfuge muss darauf geachtet werden, dass auftreffendes Wasser direkt abfliessen kann. Nebst der Fugendimensionierung spielt hier auch der Volu-

menschwund des Dichtstoffes eine grosse Rolle. Dieser sollte einen Wert von 10 % nicht überschreiten, damit Hohlkehlen vermieden werden können, auf denen sich Wasser sammeln kann.



Schimmel an der senkrechten Fuge zwischen den Elementen greift auf die anscheinend sanierte Anschlussfuge über der Duschwanne über.

Des moisissures au niveau du joint vertical entre les éléments qui se propagent au joint de raccordement du bac de douche, malgré son apparent assainissement.

ÉLIMINATION DE MOISSURES

L'élimination de moisissures sur des joints infestés s'avère très laborieuse et demande beaucoup de temps. Il existe des détergents spéciaux contenant du chlore que l'on peut appliquer pour tuer les spores. Toutefois, des taches impossibles à éliminer entièrement persistent souvent. Dans de nombreux cas, la seule solution possible est la réfection du joint.

Procédé d'assainissement:

- Éliminer entièrement l'ancien joint (attention en présence de joints d'étanchéité composites)

- En cas de forte infestation de moisissures, traiter les zones adjacentes et les restes de l'ancien joint avec un détergent spécial
- Désinfecter l'ensemble de la zone de travail avec une solution alcool-eau à 70 %
- Réaliser un nouveau joint et prévenir les causes responsables de la formation de moisissures antérieure

RÉALISATION D'UN NOUVEAU JOINT

La surface du matériau d'étanchéité doit être exécutée de sorte à empêcher toute accumulation ou stagnation d'humidité. L'écoulement direct de l'eau projetée doit notamment être garanti pour les raccords au sol, les joints de raccordement sol-mur et dans la fenêtre pour le joint inférieur de vitrage. À côté du dimensionnement du joint, le retrait volumique du matériau d'étanchéité joue aussi un rôle important ici. Ce retrait ne devrait pas excéder un taux de 10 % pour éviter des gorges propices à l'accumulation d'eau.

AUSRÜSTUNG DER DICHSTOFFE MIT FUNGIZID

Zum Schutz von ausgehärteten Dichtstoffen gegen den Befall durch Schimmelpilze werden Fungizide eingesetzt. Da diese nur schwach wasserlöslich sind, können sie genau im Grenzbereich der Dichtstoffoberfläche ihre volle Wirksamkeit entfalten. Bei starker Beanspruchung durch Wasser z.B. in einer dauernd genutzten öffentlichen Dusche oder im Unterwasserbereich, lässt die Wirkung der Fungizide schnell nach. Die Dauer der Wirksamkeit wird u.a. durch die Wasserbelastung und durch die Intensität des Schimmelbefalls bestimmt. Die heute verwendeten Fungizide werden in ausgewogenem Masse zwischen pilzhemmender Wirksamkeit und gesundheitlicher Unbedenklichkeit für Verarbeiter und Endverbraucher eingesetzt.

Durch diese Fungizide besteht für den Menschen keine Gefahr, da diese eine äusserst geringe Wasserlöslichkeit und einen äusserst geringen Dampfdruck aufweisen

und somit weder an die Luft noch an das Wasser in nennenswerten Konzentrationen abgegeben werden.

Die Wachstumsintensität von Mikroorganismen auf Dichtstoffen wird nach der EN ISO 846 bestimmt. Dichtstoffe, die mit dem CE-Zeichen versehen und für den Einsatz im Sanitärbereich ausgelobt sind, werden aufgrund der Wachstumsintensität in die Klassen 1-3 eingeteilt. Dabei erzielen nur die Dichtstoffe, welche die Klasse 1 erreichen, das beste Ergebnis bezüglich Wachstumsintensität. Es sollte deshalb darauf geachtet werden, dass in Nasszellen ausschliesslich Dichtstoffe zum Einsatz kommen, welche die beste Klassierung bezüglich Wachstumsintensität von Mikroorganismen aufweisen.

VERMEIDUNG DER URSACHE(N) FÜR SCHIMMELPILZBILDUNG

Die Ursache der Entstehung von Schimmelpilzen muss bekannt sein, damit ein erneuter Befall vermieden werden kann. Je nach Ursache können folgende Massnahmen helfen, die Fugen frei von Schimmelbefall zu halten.

1. Feuchtigkeit auf der Oberfläche:

Diese Ursache müsste durch die Sanierung der Fugen behoben worden sein. Es muss darauf geachtet werden, dass keine Feuchtigkeit auf der Fugenoberfläche liegen bleibt. Falls aus nicht veränderbaren konstruktiven Gründen stehendes Wasser vorkommen kann, muss dieses nach Gebrauch der Nasszelle entfernt bzw. getrocknet werden.

2. Nährstoffe für Schimmelpilze:

Solange keine Nährstoffe für das Wachstum der Schimmelpilze vorhanden sind, können sie sich auch nicht ansiedeln. Wenn die Nasszelle nach Gebrauch mit sauberem, kaltem Wasser abgespült und der Bereich anschliessend trocken gewischt wird, werden sich in diesen Bereichen keine Schimmelpilze ansiedeln können.

AJOUT DE FONGICIDE AUX MATÉRIEAUX D'ÉTANCHÉITÉ

L'utilisation de fongicides permet de protéger les matériaux d'étanchéité durcis contre l'infestation de moisissures. Du fait de leur faible hydrosolubilité, ceux-ci peuvent déployer leur pleine efficacité précisément dans la zone limite de la surface des matériaux d'étanchéité. En cas de fortes sollicitations, par ex. dans une douche publique utilisée en continu ou dans les parties immergées dans l'eau, les fongicides perdent rapidement en efficacité. Leur durée d'action est déterminée entre autres par la charge en eau et l'intensité de l'infestation de moisissures. Les fongicides utilisés de nos jours s'emploient avec un rapport équilibré entre l'action antifongique et l'innocuité pour les applicateurs et les consommateurs finaux. Ces fongicides ne présentent aucun danger pour l'homme puis tant leur solubilité dans l'eau que leur pression de vapeur sont extrêmement faibles et qu'ils ne passent dans l'air ou dans l'eau qu'à des concentrations négligeables. Le rythme de croissance de micro-organismes sur des matériaux d'étanchéité est déterminé selon la norme EN ISO 846. Des matériaux d'étanchéité munis du marquage CE et homologués pour des applications dans les zones

sanitaires sont répartis dans les classes 1 à 3 en fonction de leur rythme de croissance. Seuls les matériaux d'étanchéité de la classe 1 présentent le meilleur résultat à cet égard. Il est, par conséquent, conseillé d'utiliser dans les locaux sanitaires exclusivement des matériaux d'étanchéité qui ont obtenu le meilleur classement en matière de rythme de croissance de micro-organismes.

PRÉVENTION DES CAUSES DE LA FORMATION DE MOISSURES

Afin de pouvoir éviter une nouvelle infestation par des moisissures, il faut savoir ce qui avait provoqué la formation des moisissures existantes. En fonction de la cause, les mesures suivantes peuvent contribuer à éviter l'infestation des joints par des moisissures.

1. Humidité en surface:

L'assainissement des joints devrait avoir éliminé la cause. Il faut veiller à éviter toute stagnation d'humidité à la surface du joint. Si jamais ceci s'avère impossible en raison d'une situation constructive non modifiable, il faut éliminer ou sécher toute eau stagnante après chaque utilisation de la salle d'eau.

2. Milieu nutritif pour moisissures:

Dans la mesure où les spores des moisissures ne trouvent aucun nutriment indispensable à leur développement, elles ne peuvent pas coloniser les surfaces. Dès lors que le local humide est rincé, après son utilisation, à l'eau froide et propre, puis séché par essuyage, les moisissures ne pourront pas s'y déposer.

3. Humidité de l'air élevée:

Plus l'humidité ambiante est élevée, plus les moisissures seront dans un milieu favorable. La ventilation de la salle d'eau réduira l'humidité et limitera le développement de moisissures. Lorsqu'il s'agit de salles d'eau avec une aération automatique, le rallongement de l'intervalle d'aération est susceptible d'améliorer la teneur d'humidité dans l'air ambiant. Dans les salles d'eau dotées de fenêtres, l'ouverture des fenêtres permet d'abaisser très facilement l'humidité ambiante. Cette opération simple est recommandée régulièrement après chaque utilisation des salles d'eau.

Par l'observation de ces trois points, la formation de moisissures pourra être évitée ou, du moins, fortement retardée.

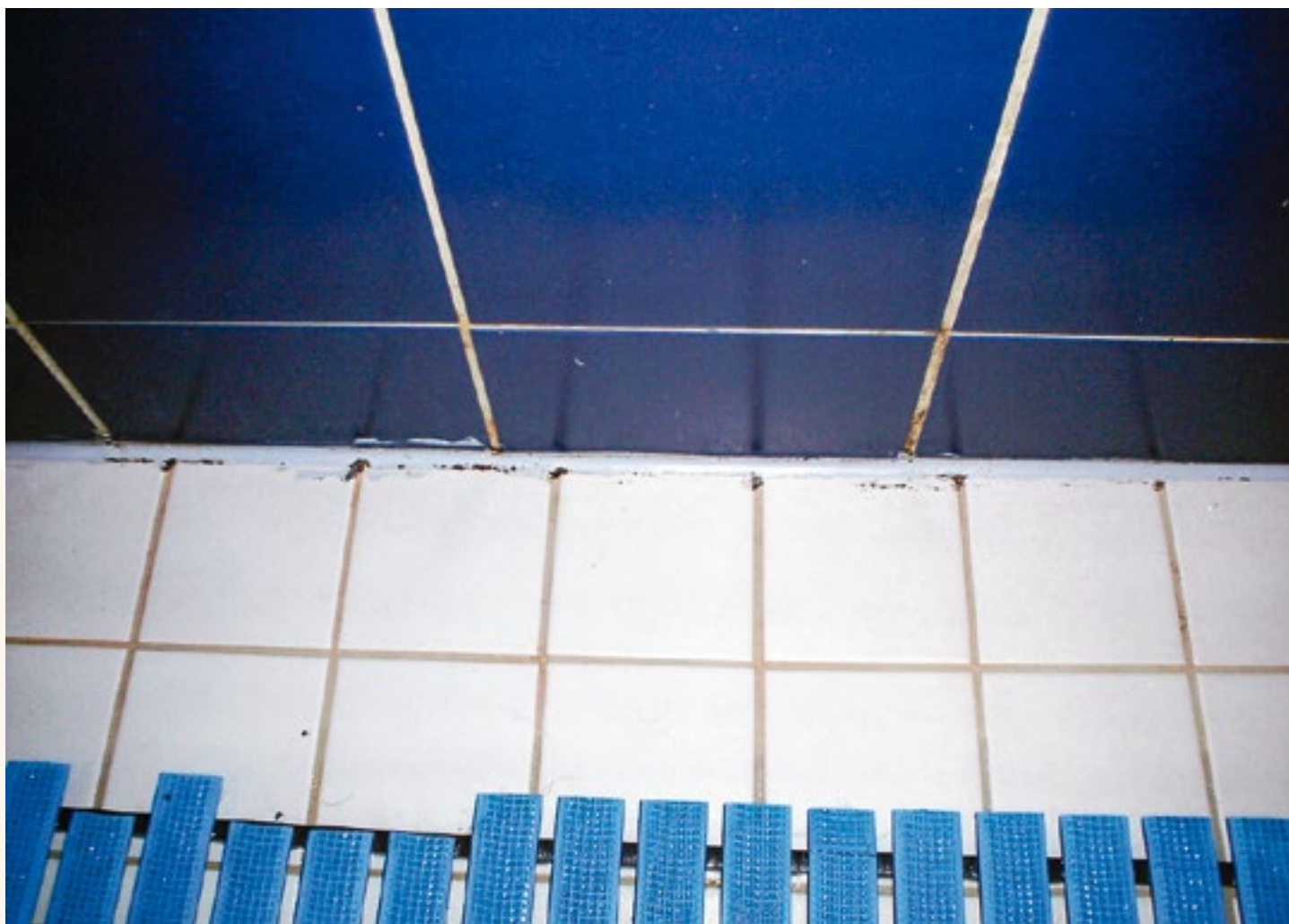
3. Hohe Raumlufffeuchtigkeit:

Je höher die Feuchtigkeit, desto wohler fühlen sich die Schimmelpilze. Das Lüften der Nasszelle führt dazu, dass die Feuchtigkeit reduziert wird und das Wachstum der Schimmelpilze eingeschränkt wird. Bei Nasszellen mit automatischer Lüftung kann durch Verlängern des Lüftungsintervalls allenfalls eine Verbesserung des Feuchtegehaltes in der Luft erreicht werden. Bei Nasszellen mit Fenster kann durch Öffnen der Fenster sehr einfach dafür gesorgt wer-

den, dass sich die Raumlufffeuchtigkeit absenkt. Dies sollte regelmässig nach Benutzung der Nasszellen gemacht werden.

Wenn diese drei Punkte eingehalten werden, kann eine Bildung von Schimmelpilzen verhindert oder zumindest stark hinausgezögert werden.

Fuge in einer öffentlichen Dusche mit Schimmelpilzbildung vor allem beim Übergang zu den Mörtelfugen aufgrund mangelhafter Reinigung im Randbereich.



Joint dans une douche publique infestée de moisissures, notamment au niveau de la transition avec les joints au mortier en raison d'un nettoyage insuffisant en bordure.



Flüssigkunststoffabdichtung
Etanchéité liquide

i-m-p

BAUWISSEN.
WEITERBILDUNG
STRASSENBAU.

Sichere und flexible Lösungen *Un système rapide, sûr et pratique*

Flüssigkunststoffe auf Basis PMMA,
EP, PU und Epoxy für Parking, Brücken
und Verkehrswege.

*L'étanchéité liquide sur base PMMA,
EP, PU et époxy pour les parkings,
les ponts et les voiries.*



- ✓ 30 Jahre Erfahrung mit Flüssigkunststoffen am Bau
*30 ans d'expérience avec les plastiques liquides
pour la construction*
- ✓ Abdichtung und Beschichtung von Balkon bis zur Brücke
Etanchéité et revêtements, du balcon au pont complet
- ✓ Geprüfte und zertifizierte Systeme, kompatibel und einfach
in der Anwendung
*Systèmes éprouvés et certifiés, compatibles et faciles
d'emploi*

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

Brückenabdichtungen. Erfahrung macht Schule.

- ▶ Systematische Übersicht über die normierten
Brücken-Abdichtungssysteme.
- ▶ Vorbereitung des Beton-Untergrundes.
- ▶ Vor- und Nachteile der verschiedenen
Abdichtungssysteme.
- ▶ Häufige Fahrbahnübergänge.
- ▶ Schäden vermeiden.

16. November 2017
in Oberbuchsitzen

Jetzt anmelden
www.impbautest.ch/bauwissen



SOPREMA
GROUP

Parifonds Bau
berechtigt

ESSAI DYNAMIQUE DE BITUMES À L'AIDE DU RHÉOMÈTRE À CISAILLEMENT

Pour déterminer le comportement thermoplastique du bitume, la catégorisation a depuis plus de 100 ans recours à la méthode du point de ramollissement anneau et bille (TBA). Le test de la pénétration est même encore plus ancien. Or, la caractérisation des propriétés des nouvelles générations de bitumes modifiés impose parfois de nouvelles méthodes d'essai.

Dr. Liliane Huber et Dr. Christian Angst; IMP Bautest AG, Oberbuchsitzen

En 1916, la première machine de test pour le point de ramollissement anneau et bille (TBA) a été brevetée en Amérique. L'Europe a dû attendre un peu plus longtemps pour appliquer cette méthode. Mais, depuis son introduction, celle-ci a fait ses preuves et fournit toujours en Suisse l'une des principales affirmations relatives aux caractéristiques d'un bitume. Ceci explique que cette méthode, qui est largement connue, fait toujours partie des essais standard [2]. Toutefois, pour caractériser les propriétés de la nouvelle génération de bitumes modifiés, les mesures de pénétration et du point de ramollissement anneau et bille ne sont plus

suffisantes. Les divers additifs tels que la cire ou des polymères modifient les caractéristiques des bitumes à un tel point que les deux essais standards seuls ne sont plus adaptés à les caractériser suffisamment. Ainsi, il n'est pas impossible de voir une chaussée présenter des dommages après 2 ans seulement, tandis qu'une autre - réalisée avec le «même» bitume - est toujours en parfait état après 20 ans. Pour comprendre ces différences de performance, il faut se pencher de manière plus approfondie sur la rhéologie (propriétés d'écoulement) de l'agent liant.

Aux États-Unis, le «programme de recherche stratégique» SHRP a apporté quelques nouvelles connaissances en la matière, notamment par rapport aux caractéristiques rhéologiques des liants. Il a été démontré qu'une bonne corrélation existe pour tous les liants entre un module de cisaillement complexe (G^*)¹ et la pénétration. Or, pour la méthode TBA, cette corrélation ne s'applique qu'aux bitumes routiers. Les bitumes modifiés aux polymères (pmb) par contre présentent un comportement complètement différent, de sorte qu'il n'existe aucune corrélation satisfaisante entre TBA et G^* .

¹ En ce qui concerne la terminologie et les définitions, voir plus bas sous «Rhéologie» et «Mesures».

DYNAMISCHE PRÜFUNG VON BITUMEN MIT DEM SCHER-RHEOMETER

Zur Ermittlung des thermoplastischen Verhaltens des Bitumens wird für die Kategorisierung seit über 100 Jahren der sogenannte Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK) verwendet. Die Prüfung der Penetration ist sogar noch älter. Um die Eigenschaften der neueren Generationen von modifizierten Bitumen zu charakterisieren, sind mitunter neue Arten von Prüfungen notwendig.

Dr. Liliane Huber und Dr. Christian Angst; IMP Bautest AG, Oberbuchsitzen

1916 wurde die erste Prüfmaschine für den Erweichungspunkt Ring und Kugel (EP RuK) in Amerika patentiert. In Europa fasste die Prüfung etwas später Fuss. Sie hat sich seit ihrer Einführung bewährt und liefert in der Schweiz immer noch eine der wichtigsten Aussagen zu den Eigenschaften des Bitumens. Entsprechend wird die Prüfung auch heute noch standardmässig durchgeführt [2] und ist allgemein bekannt. Um die Eigenschaften der neuen Generation von modifizierten Bitumen zu charakterisieren, reichen die Messungen von Penetration und Erweichungspunkt Ring und Kugel nicht mehr aus. Verschiedene Zusätze wie Wachs und Polymere verändern die Eigenschaften von Bitumen so sehr, dass sie mit den beiden Standardprüfungen nicht

genügend charakterisiert werden können. So kann es sein, dass eine Strasse nach 2 Jahren Schäden aufweist, während eine andere - welche mit einem «gleichen» Bitumen hergestellt wurde - auch noch nach 20 Jahren in perfektem Zustand ist. Um nun diese Unterschiede in der Leistung zu ergründen, muss man tiefer in die Rheologie (Flieseigenschaften) des Bindemittels eintauchen.

In den USA brachte das «strategische Forschungsprogramm» SHRP einige neue Erkenntnisse, wobei Untersuchungen der rheologischen Eigenschaften von Bindemitteln in den Fokus rückten. Es wurde gezeigt, dass eine gute Korrelation zwischen komplexem Schubmodul (G^*)¹ und Penetration für alle Bindemittel existiert. Für EP RuK gilt diese Korrelation nur für Strassenbaubitumen. Polymermodifizierte Bitumen (PmB) verhalten sich völlig anders, so dass keine befriedigende Korrelation zwischen EP RuK und G^* besteht.

¹ Bezüglich Terminologie und Definitionen, siehe unter «Rheologie» und «Messungen» weiter unten.

La sollicitation croissante des routes n'exige pas seulement une grande qualité en termes de préparation et de pose des revêtements, mais aussi l'emploi de liants hautement modifiés. Les essais classiques (pénétration, TBA) ne permettent ni de classer ni d'évaluer définitivement ces liants modifiés aux polymères. Ici, le rhéomètre à cisaillement dynamique DSR permet de mieux comprendre les liants. Aux États-Unis et au Canada, les liants bitumineux ne sont plus caractérisés que sur la base de la rhéologie. Les méthodes pénétration et TBA ne sont plus employées.

Puisqu'aucune exigence relative à la rhéologie des différents bitumes n'a encore été définie en Europe [3], ce sont notamment les comparaisons directes entre différents liants qui présentent un intérêt. Comme déjà mentionné plus haut, les pmb peuvent présenter d'importantes différences en matière de rhéologie, que les essais classiques ne permettent pas de prouver, malgré leur influence considérable sur la résistance d'une chaussée finie. Comme le montre la Figure 2, la comparaison montre que le pmb 2 récupère nettement mieux d'une sollicitation appliquée que le pmb 1. Ces mesures comparatives s'avèrent également utiles après des phases de vieillissement pour étudier la tenue au vieillissement des différents bitumes.

Une autre possibilité consiste à effectuer des mesures en continu pour évaluer l'impact des différents additifs de cire. Les bitumes modifiés à la cire présentent la caractéristique de devenir très liquides en présence de températures très élevées, tandis que leur tenue s'améliore à partir d'une certaine température - en fonction de la cire employée - que le liant seul (Figure 5 [4]). On ajoute depuis des années déjà des additifs liquéfiant à base de cire à l'asphalte coulé. Le choix de la cire se fait alors « par expérience », sans effectuer de comparaison mesurable entre les différents produits.

La formulation d'un enrobé BBME (béton bitumineux à module élevé) doit satisfaire des exigences élevées en termes de rigidité et de comportement à la fatigue. On apporte fréquemment des corrections à la composition, alors que des mesures rhéologiques sur le liant apporteraient plus d'informations sur le comportement à l'usage des asphaltes.

Le DSR offre de nouvelles possibilités de tester différentes propriétés de bitumes et d'évaluer l'impact des additifs sur la performance.

Die zunehmende Beanspruchung der Strassen erfordert nicht nur bezüglich Aufbereitung und Einbau der Beläge eine hohe Qualität, sondern auch den Einsatz hochmodifizierter Bindemittel. Mit den herkömmlichen Prüfungen (Penetration, EP RuK) können diese polymermodifizierten Bindemittel weder klassiert noch abschliessend beurteilt werden. Das dynamische Scher-Rheometer DSR bietet an dieser Stelle eine sehr gute Möglichkeit, die Bindemittel besser zu verstehen. In den USA und Kanada werden bituminöse Bindemittel nur noch auf der Basis der Rheologie charakterisiert. Penetration und EP RuK werden nicht mehr verwendet.

Da in Europa noch keine Anforderungen an die Rheologie der einzelnen Bitumen definiert wurden [3], sind vor allem direkte Vergleiche zwischen verschiedenen Bindemitteln interessant. Wie schon erwähnt, können PmB in der Rheologie erhebliche Unterschiede aufweisen, welche mit den herkömmlichen Prüfungen nicht nachweisbar sind, obwohl sie einen erheblichen Einfluss auf die Standfestigkeit einer fertigen Strasse haben. Wie in Abbildung 2 ersichtlich, erholt sich das PmB 2 im Vergleich zum PmB 1 deutlich besser von der aufgetragenen Belastung. Diese Vergleichsmessungen können auch nach Alterungsschritten wiederholt werden, und so unterschiedliche Alterungseigenschaften der Bitumen hervorheben.

Es ist auch möglich, mit kontinuierlichen Messungen den Einfluss verschiedener Wachszusätze zu beurteilen. Wachsmodifizierte Bitumen haben die Eigenschaft, dass sie bei hohen Temperaturen sehr flüssig sind, während sie ab einer - vom jeweiligen Wachs abhängigen - Temperatur standfester werden als das Bindemittel alleine (Abbildung 5 [4]). Bei Gussasphalt werden verflüssigende Wachs-Zusätze seit Jahren beigegeben. Die Wahl des Wachses erfolgt dabei « aus Erfahrung », ohne dass die verschiedenen Produkte messbar miteinander verglichen werden.

Bei der Rezeptierung von EME-Mischgut (Hochmodul-Asphaltbeton) sind hohe Anforderungen bezüglich Steifigkeit und Ermüdungsverhalten zu erfüllen. Oft werden Korrekturen an der Zusammensetzung durchgeführt, obwohl rheologische Messungen am Bindemittel mehr Aufschluss über das Gebrauchsverhalten der Asphalte bringen würden.

Das DSR eröffnet neue Möglichkeiten, wie verschiedene Eigenschaften von Bitumen geprüft werden können und wie sich Zusätze auf die Leistung auswirken.

RHÉOLOGIE

La rhéologie est la science qui étudie l'écoulement. On distingue par principe entre trois différents types de liquides. Les fluides newtoniens présentent un comportement parfaitement linéaire. Ceci signifie que l'application de contraintes de cisaillement plus importantes augmente la rapidité du mouvement du fluide avec une viscosité constante (eau). Les fluides rhéofluidifiants (ketchup, dentifrice) deviennent plus liquides (viscosité plus faible) avec l'augmentation de la contrainte de cisaillement. Le troisième type se comporte de manière dilatante. L'exemple le plus connu de ce type de liquide est une suspension aqueuse d'amidon. Plusieurs vidéos ont été mises en ligne sur Internet pour démontrer que l'on puisse apparemment marcher sur un liquide, mais qu'on s'y enfonce dès que l'on s'arrête. Des solutions de bentonite sont fréquemment employées comme liquide de soutien dans les travaux publics.

RHEOLOGIE

Rheologie ist die Wissenschaft des Fliessens. Es gibt grundsätzlich drei verschiedene Arten von Flüssigkeiten. Die newtonschen Flüssigkeiten verhalten sich vollkommen linear. Das heisst, wenn grössere Schubspannungen aufgebracht werden, wird sich die Flüssigkeit bei gleicher Viskosität entsprechend schneller bewegen (Wasser). Scherverdünnende Materialien (Ketchup, Zahnpasta...) zeigen ein flüssigeres Verhalten (kleinere Viskosität), je mehr Scherkraft auf sie ausgeübt wird. Die dritte Materialart zeigt ein dilatantes Verhalten. Das bekannteste Beispiel dieser Flüssigkeitsart ist eine wässrige Stärkesuspension. Diverse Internetvideos haben dieses Phänomen bekannt gemacht, da man damit scheinbar über eine Flüssigkeit laufen kann, jedoch versinkt, sobald man stehen bleibt. Im Tiefbau werden Bentonit-Lösungen als Stützflüssigkeiten verwendet.

Brève présentation des principales valeurs en rhéologie:

- G' - module de conservation (part élastique)
- G'' - module de perte (part visqueuse, part liquide)
- G^* - Module de cisaillement complexe: valeur élevée = rigidité élevée; $G^* = G' + iG''$
- δ : Angle de phase, décalage temporel de la contrainte de cisaillement initiée et de la distorsion de l'échantillon qui en résulte; valeur faible = importante déformation; si $\delta=0^\circ$, l'échantillon se présente de manière purement élastique, si $\delta=90^\circ$, l'échantillon est liquide (viscosité idéale)
- η : Mesure de la viscosité

Si $G' < G''$, on parle d'une structure de type liquide

Si $G' > G''$, on parle d'une structure de type gel.

Die wichtigsten Kenngrössen der Rheologie kurz vorgestellt:

- G' Speichermodul (elastischer Anteil)
- G'' Verlustmodul (viskoser Anteil; flüssiger Anteil)
- G^* Komplexer Schubmodul: hoher Wert = hohe Steifigkeit; $G^* = G' + iG''$
- δ : Phasenwinkel; zeitliche Verschiebung der eingeleiteten Schubspannung und der resultierenden Verzerrung der Probe; kleiner Wert = grosse Verformung; Wenn $\delta=0^\circ$ verhält sich die Probe rein elastisch, wenn $\delta=90^\circ$ ist die Probe flüssig (idealviskos)
- η : Mass für die Viskosität

Wenn $G' < G''$ spricht man von einer flüssigkeitsartigen Struktur

Wenn $G' > G''$ ist es eine gelartige Struktur.

MESURES

Les essais rhéologiques sont principalement effectués par des rhéomètres à cisaillement dynamique selon la méthode des plateaux parallèles (plan-plan). Les plateaux présentent un diamètre de 25mm, l'épaisseur de la couche de bitume entre les plateaux est normalement de 1mm.

Ce sont notamment deux méthodes d'essais du programme SHRP qui se sont imposées comme standard.

Figure 1: Construction schématique de l'appareillage d'essai. Le plateau inférieur est fixé de manière permanente au fond de l'appareil tandis que le plateau supérieur applique la contrainte de cisaillement. La masse noire entre les deux est le film de bitume à tester.

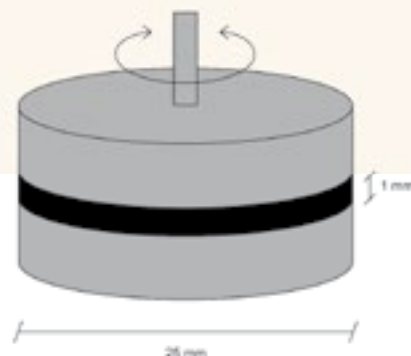


Abbildung 1: Schematischer Aufbau des Prüfaufbaus. Die untere Platte ist fix am Boden des Gerätes befestigt, während die obere Platte die Scherbelastung aufbringt. Die schwarze Masse dazwischen ist der zu prüfende Bitumenfilm.

MESSUNGEN

Die rheologischen Prüfungen werden hauptsächlich durch dynamische Scher-Rheometer mit Platte-Platte-System durchgeführt. Der Durchmesser der Platten beträgt 25mm; die Schichtdicke des Bitumenfilms zwischen den Platten liegt typischerweise bei 1 mm.

Aus dem SHRP Programm haben sich vor allem zwei Prüfungen durchgesetzt, die standardmässig durchgeführt werden.

1. Multiple Stress Creep and Recovery MSCR:

Le test appelé Multiple Stress Creep and Recovery Test se réalise à une température prédéfinie. En Europe, celle-ci a été fixée à 60°C. Le test sert à déterminer la récupération en pourcentage (déformation élastique) et le pourcentage de la partie incapable de récupérer (déformation permanente). Lors des essais, on applique trois niveaux de charge différents qui simulent les différentes sollicitations par le trafic. Chacune des charges est appliquée pendant une seconde, puis l'échantillon dispose d'un repos de récupération de 9 secondes. Ce procédé est répété dix fois pour chaque niveau de sollicitation avant que la moyenne de la récupération et de la déformation permanente ne soit déterminée. Ce test sert à différencier les liants mais donne aussi une bonne corrélation avec le comportement de déformation d'asphaltes.

Figure 2: Pmb 2 montre une récupération élastique supérieure à pmb 1. Le B 70/100 ne montre aucune récupération suite à la charge.

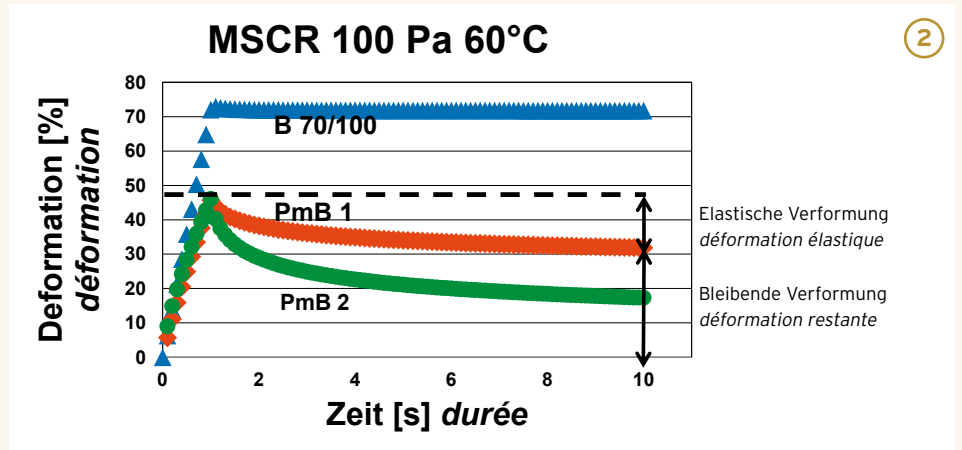


Abbildung 2: Pmb 2 zeigt eine grössere elastische Erholung verglichen mit Pmb 1. Das B 70/100 zeigt keinerlei Erholung von der Belastung.

Figure 3: Au fur et à mesure que la température augmente, le module de cisaillement diminue et l'élasticité décroît en même temps.

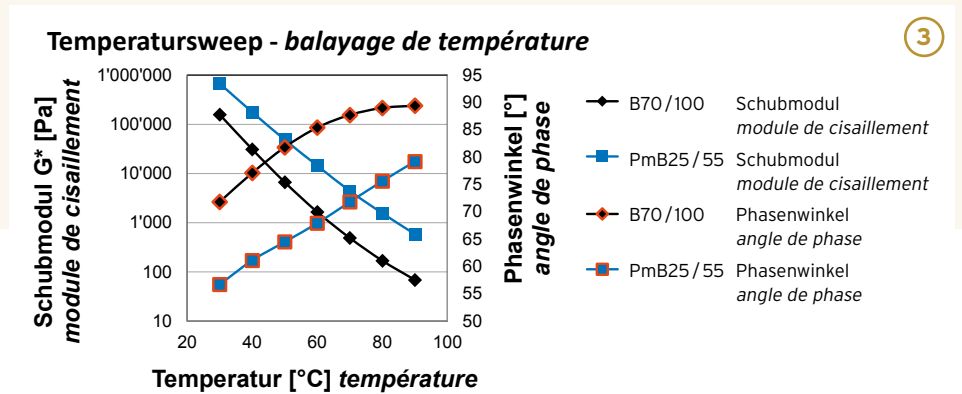


Abbildung 3: Mit steigender Temperatur wird der Schubmodul kleiner und gleichzeitig nimmt die Elastizität ab.

1. Multiple Stress Creep and Recovery MSCR:

Der sogenannte Multiple Stress Creep and Recovery Test wird bei einer vordefinierten Temperatur durchgeführt. In Europa beträgt dies 60°C. Der Test dient zur Ermittlung der prozentualen Erholung (elastische Verformung) und des nicht rückverformbaren Anteils (bleibende Verformung). Es wird mit drei verschiedenen Belastungsstufen gearbeitet, welche verschiedene Verkehrsbelastungen simulieren. Jede Belastung wird eine Sekunde lang aufgebracht, danach kann sich die Probe während 9 Sekunden erholen. Für jede Belastungsstufe wird dies zehn Mal durchgeführt, danach wird der Mittelwert der Erholung und der bleibenden Verformung ermittelt. Der Test wird zur Differenzierung der Bindemittel benutzt und ergibt auch eine schöne Korrelation mit dem Verformungsverhalten von Asphalt.

2. Temperatursweep (Komplexer Modul G* und Phasenwinkel)

Der komplexe Modul G* wird mit Hilfe eines sogenannten Temperatursweeps gemessen. Die Probe wird in Schritten von 10°C erhitzt und dann mit einer oszillierenden Belastung bei einer Frequenz von 10 rad/s (1.59 Hz) geprüft. Typischerweise wird diese Prüfung zwischen 30°C und 90°C durchgeführt.

Das «Black Diagramm»

Um Bindemittel direkt zu vergleichen und ein graphisches Mittel zum Vergleich der Eigenschaften zu erhalten, werden die beiden Kenngrößen «Schubmodul» und «Phasenwinkel» gegeneinander abgebildet. Da die Eigenschaften der Materialien temperaturabhängig sind, gibt es charakteristische Kurven. Je nach Zusatz können diese Kurven auch um einiges komplexer aussehen. Grundsätzlich lässt sich sagen: je weiter links, desto mehr verhält es sich wie ein Festkörper; je weiter oben, desto grösser ist der Widerstand gegen Verformung.

Figure 4: Le Black Diagramm sert à la comparaison directe de différents liants par la représentation graphique du module de cisaillement par rapport à l'angle de phase.

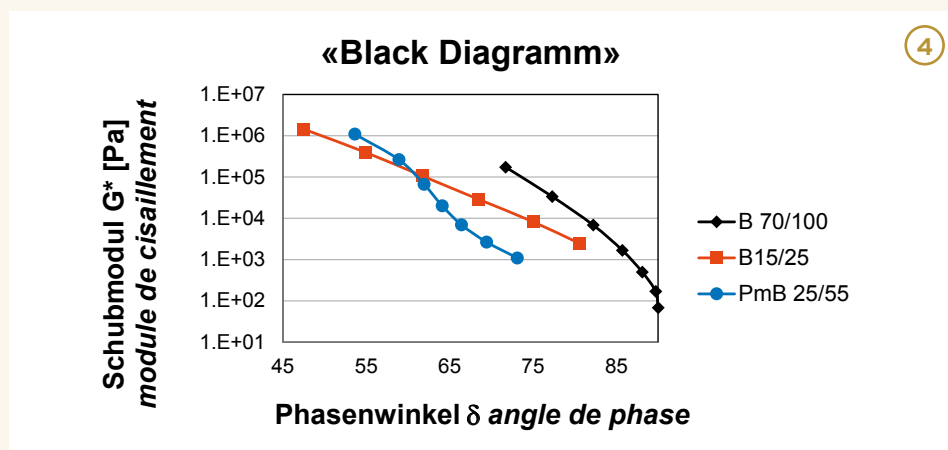


Abbildung 4: Das Black Diagramm dient mit der Abbildung von Schubmodul zu Phasenwinkel dem direkten Vergleich von verschiedenen Bindemitteln.

Figure 5: Module de cisaillement complexe G^* de différents bitumes modifiés à la cire comparé à un B 70/100 pur; les différents points de fusion sont bien visibles.

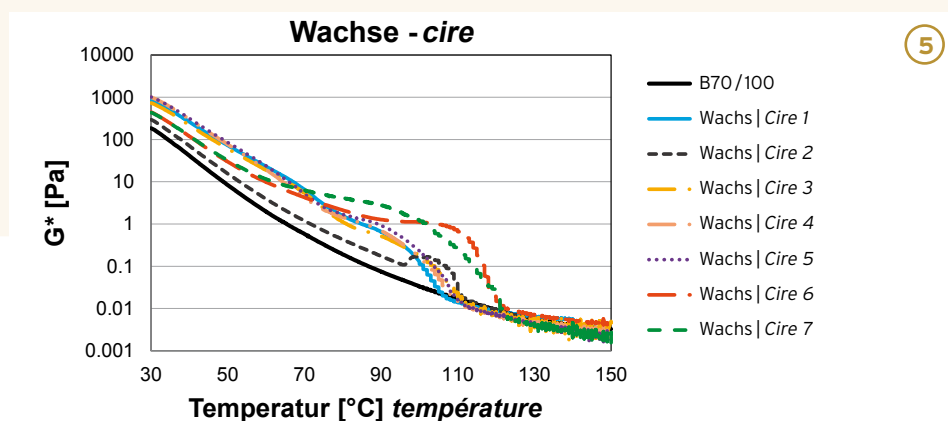


Abbildung 5: Komplexer Schubmodul G^* verschiedener wachsmodifizierter Bitumen im Vergleich zu einem reinen B 70/100; die unterschiedlichen Schmelzpunkte sind gut ersichtlich.

2. Balayage de température (module G^* complexe et angle de phase)

Pour mesurer le module G^* complexe, on applique un «balayage de températures». L'échantillon est chauffé par paliers de 10 °C puis testé sous une charge oscillante à une fréquence de 10 rad/s (1.59 Hz). Ce test s'effectue typiquement entre 30 °C et 90 °C.

LE «BLACK DIAGRAMM»

Pour comparer des liants directement et obtenir un moyen graphique de comparaison des propriétés, les deux paramètres «module de cisaillement» et «angle de phase» sont représentés l'un en face de l'autre. Du fait que les propriétés des matières dépendent de la température, on obtient des courbes caractéristiques. En fonction de l'additif, ces courbes peuvent se présenter aussi nettement plus complexes. On peut dire en général que, plus la valeur se situe à gauche, plus le comportement est celui d'un corps solide, plus elle se situe en haut, plus la résistance contre la déformation est grande.

Literatur | Bibliographie:

[1] R. Guericke – 100 Jahre Erweichungspunkt Ring und Kugel – Was kommt danach? Strasse und Autobahn 7 / 2010

[2] SN 670 512 EN 1427: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel Bestimmung des Erweichungspunktes – Ring- und Kugel-Verfahren

[3] SN 670 559 EN 14770: Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel Bestimmung des komplexen Schermoduls und des Phasenwinkels – Dynamisches Scherrheometer (DSR)

[4] Ch. Angst Forschungsprojekt VSS 2010 / 546 Forschungspaket PLANET EP-6: Anforderungen und Qualitätskontrolle



1906

SCHOELLKOPF

T 044 315 50 15 | www.schoellkopf.ch

Ihr Spezialist für Geokunststoffe

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

Abbildung: Enkadrain® WS-3D –
Schutz-/Drainage-Matte unter extensive Dachbegrünungen, Carrosserie Stocker Rümlang

DELTATEC

Schöneich 8
CH-6265 Roggliswil

Telefon: +41 (62) 768 90 00
Fax: +41 (62) 768 90 05



Der optimale Schutz für Ihre Abdichtung



Befahrbare
Schutzplatte auf
Horizontalflächen
Schichtdicke
2–10 mm



Winkelschutzplatte
für perfekten
Kantenschutz

Hergestellt mit Kunststoffrecyclingmaterial
Widerstandsfähig – kostengünstig – effizient
Im Interesse des Umweltschutzes

info@deltatec.ch

RENOVATIONS- UND UMBAUARBEITEN AM BUSINESSCENTER «AMBASSADOR HOUSE», OPFIKON-GLATTBRUGG

Das Ambassador House in Opfikon wurde von 2014 bis 2017 total renoviert und umgebaut. Für die Instandsetzung der unterirdischen Parkhäuser lieferte die MAPEI SUISSE SA 1400 Tonnen des schnell abbindenden Sanierungsmörtels Mapegrout SV.

Beni Bieri, Mapei Suisse SA, Sorens



Le centre d'affaires moderne après la rénovation totale.

Das moderne Businesscenter nach den umfangreichen Renovationsarbeiten.

TRAVAUX DE RENOVATION DU CENTRE D'AFFAIRES «AMBASSADOR HOUSE», OPFIKON-GLATTBRUGG

De 2014 à 2017, l'Ambassador House, située à Opfikon, a été totalement rénovée et transformée. MAPEI SUISSE SA a livré 1400 tonnes de mortier de rénovation Mapegrout SV pour la remise en état des parkings souterrains.

Beni Bieri, Mapei Suisse SA, Sorens

Für die 29 000 m² wurden 1400 Tonnen Instandsetzungsmittel eingesetzt.

Im Jahr 1989 wurde das Ambassador House mit einer dreiteiligen Gliederung aus Basis, Mittelbau und Obergeschoss fertiggestellt. Damals lag es in einem suburbanen Gebiet an der Grenze zu Opfikon. Es gab weder den Stadtteil Glattpark noch die Glattalbahn. Turmartige Hotelzimmer-Aufbauten mit hohen Rundbogen-Verglasungen bildeten den oberen Abschluss des imposanten Gebäudekomplexes.

Unterdessen haben sich sowohl die Umgebung als auch die Anforderungen an moderne Geschäftshäuser und deren verkehrstechnische Anbindung gewandelt. Die ab 2007 durch das Architekturbüro Stücheli Architekten AG, Zürich, beginnende Planung einer Gesamterneuerung musste daher auch all diesen Anforderungen gerecht werden. Zudem schlug das Architekturbüro Stücheli vor, die einzelnen Gebäudeteile in einer klaren Formensprache zu modernisieren und den kubischen Charakter zu verstärken.

Ab 2014 begannen mit dem Rückbau des bestehenden Gebäudes auf den Rohbau (und teilweise darüber hinaus) die umfangreichen Renovations- und Umbauarbeiten für das moderne Businesscenter mit breiten Angeboten. Die dreiteilige Gliederung bleibt erhalten, jedoch wurden die turmartigen Hotelzimmer-Aufbauten durch reine Haustechniktürme ersetzt, wodurch der Bau trotz seiner Höhe von über 30 m nicht mehr die Anforderungen an ein Hochhaus erfüllen muss.

Der Mittelteil ragt nun ausladend über den neuen Haupteingang an der Thurgauerstrasse aus. Im Innenbereich wurden die in den Obergeschossen bereits bestehenden Innenhöfe bis ins Erdgeschoss weitergezogen. Die dadurch verlorene Geschossfläche wurde in den neuen Anbauten im Obergeschoss hinzugefügt. Im gesamten Erdgeschoss sowie in Teilen des ersten Obergeschosses sind Nutzungen wie Gastronomie, Konferenzsäle etc. untergebracht. Die übrigen Stockwerke können in unterschiedlich grossen Büroflächen gemietet werden. Neu stehen 38 800 m² Bürofläche zur Verfügung, womit der Bau eine der grössten zusammenhängenden Büroflächen der Schweiz bietet. In den fünf Untergeschossen stehen zudem insgesamt 11 800 m² Fläche für Gebäudelogs und Lagerräume zur Verfügung. Die gesamte Geschossfläche des neuen Gebäudes, das LEED Platin-zertifiziert werden soll,



Pour les 29 000 m², 1400 tonnes de mortier de rénovation ont été appliquées.

La construction de l'Ambassador House composée de trois parties, une base, un bâtiment central et plusieurs étages, a pris fin en 1989. À l'époque, elle se trouvait en zone suburbaine, en bordure d'Opfikon. Le quartier Glattpark n'existait pas, pas plus que la Glattalbahn (tram local). Les chambres d'hôtel construites dans des barres d'immeubles étaient reconnaissables par les grandes baies vitrées en arche tout en haut de ce complexe imposant.

Depuis, tant les alentours que les exigences en termes de construction de bâtiments commerciaux ainsi que de connexions routières ont passablement évolué. Ainsi, dès 2007, le bureau d'architectes Stücheli Architekten AG à Zürich s'est chargé de la planification de la rénovation complète de ce bâtiment, tenant compte des nouvelles obligations. De plus, le bureau d'architectes a proposé de moderniser les différentes parties du bâtiment, en définissant un langage de formes clair et en renforçant son caractère cubique.

En 2014, les importants travaux de rénovation et de transformation ont débuté avec la démolition du bâtiment existant, laissant uniquement le gros œuvre (voire moins à certains endroits), le but étant d'en faire un centre d'affaires proposant des offres variées. La structure en trois parties du bâtiment demeure. Toutefois, les chambres d'hôtel construites en tour ont été remplacées par des tours à usage purement technique.

Ainsi, les exigences s'appliquant aux bâtiments élevés ne valent plus pour cette construction de plus de 30 m de haut. Le bâtiment central se situe désormais en porte-à-faux au-dessus de la nouvelle entrée principale côté Thurgauerstrasse. À l'intérieur, les cours déjà en place à l'étage ont été prolongées jusqu'au rez-de-chaussée. La surface au sol perdue a été compensée par de nouvelles annexes dans les étages supérieurs. On trouve maintenant au rez-de-chaussée ainsi que sur une partie du 1^{er} étage différentes zones telles que restaurant, salles de conférence, etc. Les étages restants sont divisés en des surfaces locatives de bureaux de taille variable. Désormais, 38 800 m² de surfaces de bureaux sont à disposition, ce qui fait de cet établissement une des plus grandes surfaces de bureaux en un seul tenant de Suisse. Les cinq étages du sous-sol abritent des locaux techniques et d'entreposage sur 11 800 m² au total. La surface totale au sol du nouveau bâtiment, qui devrait obtenir la certification LEED Platine, représente 129 200 m². Sa mise en service est prévue pour fin 2017.

300 places de parc à vélo couvertes sont accessibles par une rampe située dans la zone arrière du premier étage. Les cinq sous-sols ont également été démolis en ne gardant que le gros œuvre. Quatre des cinq niveaux de parking ont dû être remis en état en surface car le béton était contaminé par des chlorures. Les parkings sont situés



Support prêt pour la rénovation. >



Vorbereiteter Untergrund für die Instandsetzung.

quelques mètres sous terre et conservent ainsi des températures fraîches, même par température estivale. Malgré des températures basses atteignant jusqu'à +8 °C, les travaux de rénovation devaient être effectués rapidement pour répondre aux directives. De plus, le mortier utilisé devait former une surface plane, sur laquelle une couche de protection puisse être appliquée par après. À cet effet, MAPEI a recommandé un produit à prise rapide, coulable et pompable, le Mapegrout SV. Pour remettre en état la surface de stationnement de 29 000 m², environ 1400 tonnes de ce produit ont été livrées. Ainsi, suite aux travaux de rénovation, il y a maintenant 1100 places de parc souterraines à disposition.

L'entreprise de pose Weiss+Appetito AG à Opfikon a été séduite entre autres par la vitesse de prise de ce mortier MAPEI ainsi que par la rentabilité en décaulant.

beträgt beeindruckende 129 200 m². Der Bezug ist für Ende 2017 geplant.

Im rückwärtigen Bereich können über eine Rampe 300 gedeckte Fahrradplätze im ersten Obergeschoss erreicht werden. Auch die fünf Untergeschosse wurden auf den Rohbau rückgebaut. Vier der insgesamt fünf Parkebenen mussten aufgrund des mit Chlorid infizierten Betons oberflächlich instand gestellt werden. Die Park Ebenen liegen einige Meter unter dem Erdreich und sind daher auch bei sommerlichen Aussentemperaturen immer kühl. Trotz tiefen Temperaturen von bis zu +8 °C mussten für die Instandsetzungsarbeiten die Vorgaben des schnellen Baufortschrittes eingehalten werden. Zudem sollte der einzusetzende Mörtel nach dem Einbringen eine ebene Oberfläche aufweisen,

auf welche nachträglich eine Schutzbeschichtung aufgetragen werden kann. Zu diesem Zweck empfahl MAPEI den schnellabbindenden sowie fliess- und pumpfähigen Mapegrout SV. Für die 29 000 m² Parkgeschossfläche konnten ca. 1400 Tonnen geliefert werden. Insgesamt stehen nach den Renovationsarbeiten nun 1100 unterirdische Parkplätze zur Verfügung.

Die verarbeitende Firma Weiss+Appetito AG, Opfikon, konnte vor allem wegen der Verarbeitungsgeschwindigkeit dieses MAPEI-Mörtels und der entsprechenden Wirtschaftlichkeit überzeugt werden.

TECHNISCHE DATEN | DONNÉES TECHNIQUES

Baujahr | Année de construction:

2014-2017

Bauherren | Maîtres d'œuvre:

Balintra AG; Immosip AG; Credit Suisse Real Estate Fund Interswiss, ein Immobilienfonds der Credit Suisse Asset Management (Schweiz) AG

Architekt | Architecte:

Stücheli Architekten AG, Zürich

Verarbeiter | Entreprise de pose:

Weiss + Appetito AG, Opfikon

Produkt | Produit Mapei:

Mapegrout SV

Technischer Berater | Conseiller technique Mapei:

Beni Bieri

Bearbeitete Fläche | Superficie de l'ouvrage:

29 000 m²



MATÉRIAUX D'ÉTANCHÉITÉ - D'ISOLATION -
DE SÉCURITÉ EN TOITURE ET DE COUVERTURE

Depuis 1982 le conseil en plus ✓



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

Eléments
translucides



Real AG
Uttigenstrasse 128
CH-3603 Thun

Tél. +41 (0)33 224 01 01
Fax +41 (0)33 224 01 06
info@real-ag.ch

**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