

# Norm SIA 281, Ausgabe 1992: Praxisbezug

Autor(en): **Bernhard, Andreas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **111 (1993)**

Heft 44

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-78269>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Schlussbemerkungen

Mit der neuen Norm SIA 281, Ausgabe 1992, steht im nationalen Bereich ein einheitliches, praxisbezogenes, modernes Normdokument zur Verfügung, welches für ein breites Anwendungsspektrum Materialbezeichnungen und -zuordnungen sowie Prüfmethoden und Anforderungen neu festlegt. Damit lei-

stet sie einen wichtigen Beitrag zur Sicherstellung der Qualität sowohl von Bitumen- als auch von Polymerbitumen-Dichtungsbahnen und zur Transparenz und Klarheit im Handel und in der Anwendung. Die neue Norm SIA 281 ist eine Materialnorm und keine Anwendungsnorm, die grösstmögliche Eurokompatibilität mit den momentanen CEN-Entwürfen bietet und dadurch bereits heute einen schweizeri-

schen Beitrag zum Abbau von Handelshemmnissen in Europa darstellt. Sie ist überdies eine gute Grundlage für die weitere aktive Mitwirkung der Schweizer Fachleute an der europäischen Normungsarbeit.

Adressen der Verfasser: *Sivotha Hean*, dipl. Ing. Chem. HTL, und *Manfred N. Partl*, Dr. sc. techn., dipl. Bauing. ETH/SIA, Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, EMPA, 8600 Dübendorf.

# Norm SIA 281, Ausgabe 1992

## Praxisbezug

**Im November 1992 wurde die revidierte Norm SIA 281, Ausgabe 1992, in Kraft gesetzt. Wie die alte Norm SIA 281, Ausgabe 1983, ist sie eine reine Materialprüfnorm. Der Praxisbezug der Norm SIA 281 erfolgt über die anwendungsbezogenen Anforderungswerte. Die Norm definiert neu 4 Anwendungsgruppen: Dichtungsbahnen in Flachdachsystemen, Dichtungsbahnen in Unterterrainabdichtungen, Dichtungsbahnen in Abdichtungen von Ingenieurbauwerken sowie die Anwendung von Dichtungsbahnen als Dampfsperren und Abdichtungen gegen aufsteigende Feuchtigkeit.**

Die Norm SIA 281, Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, ist eine reine Materialprüf- und Anforderungsnorm für Dichtungsbahnen im noch nicht verlegten Zustand. Die Norm SIA 281 legt keine Regeln für die Applikation von Dichtungsbahnen fest. Ebensowenig ist das Definieren von Abdichtungssystemen oder das Bemessen von Abdichtungen Sache der Norm SIA 281. Das Bemessen von Abdichtungen bzw. das Definieren von Abdichtungssystemen ist in den Anwendungsnormen für Flachdächer (SIA 271), für Grundwasserabdichtungen (SIA 272), für Gussasphalt im Hochbau (SIA 273) und für Brückenabdichtungen und Brückenbeläge (SN 640 490) geregelt. Auf diesen Anwendungsnormen basierend regelt die Norm SIA 281 die Anforderungen bzw. die Materialkennwerte für die zu verwendenden Dichtungsbahnen. Die Dichtungsbahnen werden dafür, der Verwendung entsprechend, in Anwendungsgruppen eingeteilt.

VON ANDREAS BERNHARD,  
RÜSCHLIKON

Die Norm SIA 281 ist somit eine Materialprüfnorm, die die Eigenschaften der Dichtungsbahn vor dem Verarbeiten sicherstellen soll. Die Norm beinhaltet

keine Zusammenstellung allgemeiner Daten zu Polymerbitumen- und Bitumen-Dichtungsbahnen oder zu deren Anwendung. Die Norm SIA 281 ist kein Lexikon für allgemeine Kennwerte von Polymerbitumen- und Bitumen-Dichtungsbahnen. Entsprechende Daten sind der Literatur zu entnehmen.

Im Folgenden werden hinsichtlich der praktischen Anwendung die mechanischen Eigenschaften, die chemisch-physikalischen Eigenschaften und die ökologischen und toxischen Eigenschaften von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen eingehender diskutiert.

**Mechanische Eigenschaften**

**Norm SIA 281, Gruppeneinteilung nach Anwendungsgebieten**

Bei der Revision der Norm SIA 281, Ausgabe 1983, wurde die Gruppeneinteilung nach Anwendungsgebieten vollständig überarbeitet und den gültigen Anwendungsnormen angepasst. Daraus resultiert die Tabelle 1 der Norm SIA 281, Ausgabe 1992, worin dann auch die unterschiedlichen Abdichtungsaufbauten bei Bitumen-Dichtungsbahnen und bei Polymerbitumen-Dichtungsbahnen berücksichtigt sind.

## Mechanische Eigenschaften

### Norm SIA 281, Gruppeneinteilung nach Anwendungsgebieten

Die Tabelle 1 wurde im Sinne einer Hilfe für Planer und Verleger durch eine Auflistung einsetzbarer Bahntypen je nach Anwendungsgruppe ergänzt. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Auflistung soll auch nicht dazu führen, dass Neuentwicklungen keinen Marktzugang erhalten, nur weil sie in der Norm SIA 281 unter der entsprechenden Anwendungsgruppe nicht aufgeführt sind. Weiterhin gibt es bei der Gruppeneinteilung sogenannte «Spezielle Zuordnungen», d.h., es ist definiert, welcher Anwendungsgruppe «spezielle Abdichtungen» zugeteilt sind:

- Umkehrdächer mit einer vollflächigen Verklebung: Gruppe B1
- Umkehrdächer mit einer losen Verlegung: Gruppe A1
- Aufbordungen und Randanschlüsse, der Witterung ausgesetzt: Gruppe A2
- Abdichtungen von Galerien, Tagbaustrecken im Tunnelbau und Lehnbrücken: Gruppe B1

Spezialprüfungen

Der Prüfkatalog der Norm SIA 281 enthält Prüfungen zur Bestimmung von bahnspezifischen Kennwerten bezüglich Grundeigenschaften, von anwendungsspezifischen Eigenschaften, von objektbezogenen Eigenschaften sowie von Eigenschaften für spezielle Zuordnungen.

Im Prüfkatalog sind einige Spezialprüfungen enthalten, die spezifisch bei entsprechenden Anwendungsgruppen Hinweise auf die Eigenschaften der Dichtungsbahnen ergeben.

## Spezialprüfungen

- Prüfung Brandkennziffer für Anwendungsgruppe A1, A2 und D
- Prüfung Bewitterung im Freien für Anwendungsgruppe A2
- Prüfung Schubverhalten (kurzzeitig) für Anwendungsgruppen B1, B2 und C

Die Tabelle 1 wurde im Sinne einer Hilfe für Planer und Verleger durch eine Auflistung einsetzbarer Bahntypen je nach Anwendungsgruppe ergänzt. Diese Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Auflistung soll auch nicht dazu führen, dass Neuentwicklungen keinen Marktzugang erhalten, nur weil sie in der Norm SIA 281 unter der entsprechenden Anwendungsgruppe nicht aufgeführt sind. Weiterhin gibt es bei der Gruppeneinteilung sogenannte «Spezielle Zuordnungen», d.h., es ist definiert, welcher Anwendungsgruppe «spezielle Abdichtungen» zugeteilt sind:

- Prüfung Brandkennziffer für Anwendungsgruppe A1, A2 und D
- Prüfung Bewitterung im Freien für Anwendungsgruppe A2
- Prüfung Schubverhalten (kurzzeitig) für Anwendungsgruppen B1, B2 und C



| Anwendungsgebiet  | Bitumen-Dichtungsbahnen   |   | Polymerbitumen-Dichtungsbahnen   |  |
|---|---|---|--|--|
|   | Abdichtungssysteme gemäss Normen SIA/SN   | Einsetzbare Bahntypen                             | Abdichtungssysteme gemäss Normen SIA/SN  | Einsetzbare Bahntypen  |
| <b>A</b> Dichtungsbahnen in <i>Flachdachsystemen</i>  |   |   |  |  |
| <b>A1</b> unter <i>Schutz- und Beschwerungsschicht</i> (ohne Nutzung), lose verlegt oder mit der Unterlage verklebt/verschweisst  | SIA 271<br>3-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest   | V60<br>hochreissfest<br>J2, J3, J4<br>GV 2, GV 3  | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest  | EV 3<br>hochreissfest;<br>EP 3, EP 4, EP 4 WF<br>PP 3, PP 4<br>EJ 4  |
| unter <i>Nutzschicht</i> , begeh- und befahrbar, lose verlegt oder mit der Unterlage verklebt/verschweisst  | SIA 271<br>3-Lagen-Systeme, davon<br>2-Lagen hochreissfest  |   | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest  |  |
| <b>A2</b> ohne Schutz- und Beschwerungsschicht ( <i>Nacktdach</i> ) der Witterung ausgesetzt, mechanisch befestigt oder sturmsicher auf eine dazu geeignete Unterlage (evtl. Wärmedämmung) aufgeklebt oder aufgeschweisst |   |   | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest,<br>obere Lage frei bewitterbar  | hochreissfest und frei bewitterbar:<br>EP3 ard, EP4 ard, EP5 ard<br>EP3 col, EP4 col, EP5 col<br>EP4 alu, EPcu<br>PP3 ard, PP4 ard, PP5 ard<br>PP3 col, PP4 col, PP5 col |
| <b>B</b> Dichtungsbahnen in <i>Abdichtungen gegen drückendes und nichtdrückendes Wasser</i>   |   |   |  |  |
| <b>B1</b> in Unterterrain-Abdichtungen ( <i>gegen nicht-drückendes Wasser</i> ) oder in nicht dem Temperaturwechsel ausgesetzten Dachabdichtungen unter Nutzschicht, mit dem Untergrund verklebt/verschweisst             | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, beide Lagen hochreissfest   | hochreissfest:<br>J 2, J 3, J 4<br><br>GV 2, GV 3 | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest oder<br><br>1 Lagen-Systeme, hochreissfest   | wie A 1<br><br>EP 5, PP 5, EP 5 WF   |
| lose verlegt  |   |   | SIA 271<br>2-Lagen-Systeme, davon<br>1 Lage hochreissfest  | wie A 1  |
| <b>B2</b> in Unterterrain-Abdichtungen <i>gegen drückendes Wasser (Grundwasserabdichtungen)</i> , mit dem Untergrund verschweisst/verklebt  | SIA 272<br>2 oder 3-Lagen-Systeme je nach Wasserdruck, alle Lagen hochreissfest   | J 3, J 4<br>GV 4                                  | SIA 272<br>2-Lagen-Systeme   | EP 3, EP 4, EP 5<br>PP 3, PP 4, PP 5<br>EJ 3, EJ 4   |
| <b>C</b> Dichtungsbahnen in Abdichtungen von <i>Ingenieurbauwerken</i> (Brückenfahrbahnen, Parkdecks, Fahrbahnplatten), vollflächig auf den Untergrund aufgeschweisst und mit Asphaltbeton oder Gussasphalt abgedeckt     | SN 640 490 b)<br>unter Asphaltbeton:<br>2-Lagen-Systeme, Metalloberfläche<br><br>unter Gussasphalt:<br>1-Lagen-Systeme, Metalloberfläche                | J 3 alu, J 4 alu<br>GV 4 alu                      | SN 640 490 b)<br>unter Asphaltbeton:<br>1-Lagen-Systeme, hochreissfest<br><br>unter Gussasphalt:<br>1-Lagen-Systeme, hochreissfest, GA-verträglich <sup>1)</sup> | EP 5, PP 5<br><br>EP 5 GA, PP 5 GA   |
| <b>D</b> Dampfsperren und Abdichtungen gegen aufsteigende Feuchtigkeit, mit der Unterkonstruktion verklebt oder auf diese aufgeschweisst  |   |   |  |  |
| <i>Dampfsperren</i>   | SIA 271<br>Bitumen-Dichtungsbahn evtl. mit Alu-Trägereinlagen (gegen Alkali-korrosion geschützt) entsprechend dem geforderten Dampfdiffusionswiderstand | V 60<br>ALU 80<br>V ALU 4<br><br>GV 3             | SIA 271<br>Polymerbitumen-Dichtungsbahn evtl. mit Alu-Trägereinlage (gegen Alkalikorrosion geschützt) entsprechend dem geforderten Dampfdiffusionswiderstand     | EALU 2<br>EV 3   |
| <i>Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit</i>   |   |   |  |  |

1) Die Verträglichkeit der Dichtungsbahn mit Gussasphalt ist gemäss Norm SIA 281/1, Polymerbitumen-Dichtungsbahnen bei Gussasphalteinbau (in Vorbereitung), nachzuweisen

Tabelle 1. Tabelle 1 der Norm SIA 281

– Prüfung Wurzeldurchwuchs für «Spezielle Zuordnung» WF (Wurzelfest).

Diese Prüfungen sind in [2] beschrieben. In bezug auf die Praxistauglichkeit des Kennwertes über das Schubverhalten wird an dieser Stelle zusätzlich deutlich festgehalten, dass dieser Kennwert keine Rückschlüsse auf das Verhalten von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen gegenüber immerwährenden Spannungen erlaubt (z.B.

Erdüberschüttung auf geeigneten Flächen). Solche Spannungen können von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen nur kurzzeitig aufgenommen werden.

### Gussasphaltverträglichkeit

Sehr intensiv verfolgte die Kommission SIA 281 die Entwicklung eines Prüfverfahrens für die Bestimmung des Verhaltens der Polymerbitumen-Dichtungsbahnen beim Einbau von Gussas-

phalt und das Festlegen von entsprechenden Anforderungswerten. Die entsprechende Bauweise mit Abdichtungen aus Polymerbitumen-Dichtungsbahnen und mehrschichtigem Belag aus Gussasphalt wird in der Schweiz seit etlichen Jahren häufig ausgeführt. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass mit dieser Bauweise gute und einwandfreie Ergebnisse erzielt werden können. Die Erfahrungen zeigen aber auch, dass mit dieser Bauweise bei Materialfehlern



|                                 | Konzentration % | Temperatur bis etwa |      |                           | Konzentration % | Temperatur bis etwa |      |
|---------------------------------|-----------------|---------------------|------|---------------------------|-----------------|---------------------|------|
|                                 |                 | 30°C                | 65°C |                           |                 | 30°C                | 65°C |
| <b>anorganische Säuren</b>      |                 |                     |      | <b>anorganische Basen</b> |                 |                     |      |
| Schwefelsäure                   | <25             | +                   | +    | Kalilauge                 |                 | +                   | ○    |
|                                 | >25             | +                   | ○    | Natronlauge               |                 | +                   | ○    |
|                                 | <95             | -                   | -    | Ammoniakwasser            |                 | +                   | +    |
| rauchende Schwefelsäure (Oleum) |                 | -                   | -    |                           |                 |                     |      |
|                                 |                 |                     |      | <b>organische Basen</b>   |                 |                     |      |
| Salpetersäure                   | >10             | +                   | ○    | Triäthanolamin            |                 | +                   |      |
|                                 | <10             | ○                   | ○    | Anilin                    |                 | -                   | -    |
|                                 | 65              | -                   | -    | Pyridin / Homologe        |                 | -                   | -    |
| Salzsäure                       | <25             | +                   | +    |                           |                 |                     |      |
|                                 | >25             | +                   | ○    | <b>Salzlösungen</b>       |                 |                     |      |
|                                 | 36              | ○                   | -    | Sulfate                   |                 | +                   | +    |
| <b>organische Säuren</b>        |                 |                     |      | Chloride                  |                 | +                   | +    |
| Milchsäure                      |                 | +                   | +    | Nitrate                   |                 | +                   | +    |
| Zitronensäure                   |                 | +                   | +    |                           |                 |                     |      |
| Gerbsäure                       | <25             | +                   | +    | <b>Verschiedenes</b>      |                 |                     |      |
|                                 | >25             | +                   |      | Trinkwasser               |                 | +                   |      |
| Weinsäure                       | <25             | +                   | +    | Seifenlösung              |                 | +                   | +    |
|                                 | >25             | +                   |      | Perhydrol                 | 30              | ○                   | -    |
| Ameisensäure                    | 40              | +                   | ○    | Formalin                  |                 | +                   | +    |
| Essigsäure                      | 25              | +                   | +    | Glycerin                  |                 | +                   | +    |
| Buttersäure                     |                 | -                   | -    | Glykol                    |                 | +                   | +    |
| Ölsäure                         |                 | -                   | -    | Melasse                   |                 | +                   | +    |
| Oxalsäure                       |                 | +                   | +    | Zucker                    |                 | +                   | +    |
| Benzoessäure                    |                 | +                   |      | Bier                      |                 | +                   |      |
| Phthalsäure                     |                 | +                   |      | Jauche                    |                 | +                   |      |
| Phenole                         |                 | -                   | -    | Abwässer                  |                 | ○                   | ○    |

Zeichenerklärung: es bedeuten + beständig, - unbeständig,

○ nicht in jedem Fall beständig; muss geprüft werden

Tabelle 2. Verhalten von Bitumen gegen Chemikalien, aus [3]

oder bei Ausführungsfehlern deutliche Mängel am fertigen Bauteil entstehen können, welche die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerkes mindern. Um das Fehlerpotential, ausgehend von den Dichtungsbahnen zu reduzieren, werden von den Produzenten Polymerbitumen-Dichtungsbahnen mit dem Prädikat GA (gussasphaltverträglich) angeboten, welche aufbau- und materialmässig auf die Beanspruchungen beim Einbau von Gussasphalt abgestimmt sind.

Seit diese Bauweise in der Schweiz angewendet wird, ist die Eignung der Polymerbitumen-Dichtungsbahnen bezüglich Verhalten beim Gussasphalteinbau immer wieder Thema von Diskussionen gewesen. Verschiedene Prüfinstitute führten seitdem einigermassen vergleichbare Prüfungen zur Abklärung der GA-Verträglichkeit der PBD durch. Unter der Leitung der Kommission SIA 281 erfolgte – basie-

rend auf den bereits durchgeführten Prüfungen – die Ausarbeitung eines aussagefähigen und vergleichbaren Prüfverfahrens. Bei der Festlegung der Anforderungswerte ergaben sich jedoch Schwierigkeiten, die die Aufnahme dieser Prüfung in Norm SIA 281 vorläufig nicht erlaubten. Bei der Prüfung der PBD geht es um die Feststellung von GA-Einbauspezifischen Eigenschaften. Die Umsetzung dieser Einbaueigenschaften in die Praxis werden sehr erschwert durch den Umstand, dass darauf basierende Mängel in der Regel erst nach einigen Jahren zutage treten, und dass dabei auch noch Mängel der PBD-Applikation oder Mängel beim Gussasphalteinbau (zu hohe GA-Temperatur) mitspielen. Daraus ergibt sich als vorläufige Folgerung: Mit dem im Rahmen der Normierungsarbeiten entwickelten Prüfverfahren können PBD bezüglich ihrem Verhalten beim Einbau von Gussasphalt geprüft werden. Anforderungswerte konnten bisher nicht festgelegt werden, da der Bezug zur Praxis noch ungenügend bekannt ist und durch weitere Einflüsse massiv beeinträchtigt ist. Die Arbeiten an dieser Spezialprüfung werden durch die Kommission SIA 281 fortgesetzt.

rungrwerte konnten bisher nicht festgelegt werden, da der Bezug zur Praxis noch ungenügend bekannt ist und durch weitere Einflüsse massiv beeinträchtigt ist. Die Arbeiten an dieser Spezialprüfung werden durch die Kommission SIA 281 fortgesetzt.

### Mechanische Eigenschaften, Beeinflussung durch Applikation der Dichtungsbahn


In der Schweiz besteht für die Applikation von Dichtungsbahnen kein Regelwerk. Neben dem Kaltklebverfahren und der mechanischen Fixation gelangen zur Hauptsache das Giess- und Einrollverfahren und das Flämmverfahren (Schweissverfahren) zur Anwendung. Bei beiden Verfahren wird die gegenseitige Verklebung und der Verbund zum Untergrund mit Wärme hergestellt.

Bei der Applikation im Giess- und Einrollverfahren werden die Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen in erhitztes, auf dem Untergrund verteiltes Klebitumen eingerollt und evtl. angepresst. Als Klebitumen werden geblasenes Bitumen B85//25 (auch Oxbitumen genannt) und vereinzelt auch Polymerbitumen verwendet. Beim Aufschmelzen der Klebitumen im Kocher wird oftmals die notwendige Sorgfalt vernachlässigt und dadurch das Klebitumen überhitzt. Dadurch werden einerseits vor allem die Eigenschaften des Klebitumens u.U. massiv vermindert, andererseits besteht damit auch die Gefahr von negativen Beeinflussungen der Dichtungsbahnen.

Bei der Applikation der Dichtungsbahnen im Flämmverfahren (wird nur bei PBD angewendet) besteht die Gefahr einer übermässigen Beanspruchung der Dichtungsmasse und von Polyester-Trägereinlagen durch die Flamme. Zu starke Hitze beim Aufflämmen führt zum Brennen der Dichtungsmasse und damit zur partiellen thermischen Zersetzung des Polymerbitumens. Auch möglich sind partielle Separationen im Polymerbitumen in die Bitumen- und die Polymerkomponente. Diese Effekte führen zu Qualitätseinbussen bei den mechanischen Eigenschaften der Dichtungsbahnen, zur Beeinträchtigung der Verklebung und auch zur Bildung von Blasenkeimen als Folge von eingeschlossenen Verbrennungsgasen. Bei der Polyester-Trägereinlage kann durch zu grosse Hitze Schrumpfen und Schmelzen eintreten.

Es ist somit klar, dass für eine gebrauchstaugliche Abdichtung nicht nur einwandfreie Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen notwendig sind, sondern ganz klar auch die entsprechende einwandfreie Applikation der Dichtungsbahnen.



|  |  |   |
|--|--|---|
|  Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein<br>Société suisse des ingénieurs et des architectes<br>Società svizzera degli ingegneri e degli architetti |  | <b>D 093.08</b>                                 |
| <b>Deklarationsraster</b><br><b>Dichtungsbahnen und</b><br><b>Schutzfolien</b>   |  |   |
| Produkt  | Hersteller: .....  |   |
| Deklariert von:  | Datum:   | Klassierung:<br>(gemäss Normen SIA 280 und 281) |
| Herstellung  |  |   |
|  | Dicke der Bahn bzw. Folie ..... mm   |   |
|  | Masse pro Fläche: ..... g/m <sup>2</sup>   |   |
| Anteil Recyclate   | <input type="checkbox"/> keine<br><input type="checkbox"/> Massen % Kunststoffregrenulat<br><input type="checkbox"/> Massen % Bitumenregrenulat  |   |
| Kaschierungen, Armierungen, und Trägermaterialien  | <input type="checkbox"/> keine<br><input type="checkbox"/> 1. g/m <sup>2</sup> .....<br><input type="checkbox"/> 2. g/m <sup>2</sup> .....<br><input type="checkbox"/> 3. g/m <sup>2</sup> .....   |   |
| Verarbeitung   | Gesamtemission Lösungsmittel bei der Abdichtung (z.B. Untergrundbehandlung)<br><input type="checkbox"/> lösungsmittelfreie Applikation möglich<br><input type="checkbox"/> g Lösungsmittel/m <sup>2</sup> Abdichtung<br>Lösungsmittel der LRIV-Klassen: .....  |   |
| Nutzung  | <input type="checkbox"/> Ökologisch und toxikologisch relevante Bestandteile (gemäss R-Sätze der EG bzw. gemäss Giftverordnung)<br><input type="checkbox"/> keine Komponenten gemäss R-Sätze R50 - R53 (Umweltgefährdung)<br><input type="checkbox"/> Keine Komponenten gemäss R-Sätze R20 - R48 (Humantoxikologie)<br><input type="checkbox"/> Massen % Weichmacher<br>Umweltgefährdung Gewässer: R-Sätze: .....<br>Humantoxikologie: R-Sätze: .....<br>Giftklasse: .....<br><input type="checkbox"/> Massen % Biozide<br>Umweltgefährdung Gewässer: R-Sätze: .....<br>Humantoxikologie: R-Sätze: .....<br>Giftklasse: .....<br><input type="checkbox"/> Massen % Brandschutzmittel<br>Umweltgefährdung Gewässer: R-Sätze: .....<br>Humantoxikologie: R-Sätze: .....<br>Giftklasse: ..... |   |
| bitte wenden   |  |   |

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>Deklarationsraster</b><br><b>Dichtungsbahnen und</b><br><b>Schutzfolien</b>               |  | <b>D 093.08</b><br>Fortsetzung  |
| Nutzung  |  |   |
| andere:  | <input type="checkbox"/> Massen % .....<br>Umweltgefährdung Gewässer: R-Sätze: .....<br>Humantoxikologie: R-Sätze: .....<br>Giftklasse: .....<br><input type="checkbox"/> Massen % .....<br>Umweltgefährdung Gewässer: R-Sätze: .....<br>Humantoxikologie: R-Sätze: .....<br>Giftklasse: ..... |   |
| Entsorgung   | Wiederverwertbarkeit   | <input type="checkbox"/> Rücknahme und Verwertung garantiert<br><input type="checkbox"/> nicht wiederverwertbar<br><input type="checkbox"/> geplant |
|  | Höchstwerte für unschädliche Vernichtbarkeit (gemäss Stov Anhang 4.11, inkl. Ziffer 3, Absatz 1b)  | <input type="checkbox"/> unterschritten<br><input type="checkbox"/> überschritten   |
| Weitere Auskünfte zu diesem Produkt erteilt:<br>Name .....<br>Adresse .....<br>Telefon ..... |  |   |
| Oktober 1992   |  |   |

Bild 1. SIA-Deklarationsraster für Dichtungsbahnen, aus [4]

### Chemisch-physikalische Beständigkeit

Im Gegensatz zu den mechanischen Eigenschaften von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, die mit den Prüfungen nach SIA 281 geprüft werden, wird das chemisch-physikalische Verhalten nicht untersucht. Dieser Umstand ergibt sich einerseits daraus, dass Abdichtungen von Gebäuden in der Regel nicht wesentlichen Angriffen von chemischen Substanzen ausgesetzt sind, andererseits aus der enormen Vielfalt an evtl. möglichen chemischen Agenzien, gegen welche die chemisch-physikalische Beständigkeit von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen zu untersuchen wäre, um eine einigermaßen allgemeine Aussage zu ermöglichen.

Im allgemeinen kann jedoch von einer guten chemisch-physikalischen Beständigkeit der Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen gegen alle im normalen Gebrauch von Abdichtungen vorkommenden Substanzen ausgegangen werden. Vorsicht ist in jedem Falle geboten bei Lösungsmitteln, Fetten und Ölen, d.h. vor allem bei erdölstämmigen Substanzen.

Im Folgenden wird in der Tabelle 2 das Verhalten von Bitumen gegen Chemikalien aufgelistet. Bei Polymerbitumen-Dichtungsbahnen gelangen jedoch neben dem Bitumen zusätzlich noch Polymere und Filler zum Einsatz. Das Verhalten von Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen gegenüber chemischen Agenzien kann bei entsprechender Beanspruchung beeinflusst werden und sollte daher jeweils in jedem einzelnen Fall mit dem Spezialisten abgeklärt oder gegebenenfalls untersucht werden.

### Ökologische und toxikologische Eigenschaften

SIA-Normen enthalten grundsätzlich keine ökologischen und toxikologischen Angaben über Bauprodukte.

Als Instrumentarium für Fragen der Ökologie und Umweltverträglichkeit entwickelte der SIA die Stoffdeklaration für Bauprodukte und demzufolge auch die Stoffdeklaration für Dichtungsbahnen. Darin müssen ökologie-relevante Daten zur Dichtungsbahn und zu deren Applikation deklariert werden. Es liegt nun ganz eindeutig am Markt, also an Bauherrschaften, Pla-

nern und Verlegern, dass die Stoffdeklarationen von den Produzenten und Lieferanten für die einzelnen Baustoffe verlangt werden, damit dieses Instru-

#### Literatur:

- [1] Norm SIA 281 (SN 564 281) «Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen, Materialprüfung und Anforderungswerte», November 1992
- [2] S. Hean, M. Partl: Norm SIA 281, Ausgabe 1992: Prüfverfahren und Prüfanforderungen, 1993
- [3] E. Braun: Bitumen, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, Köln, 1991
- [4] SIA-Dokumentation D 093: Deklarationsraster für ökologische Merkmale von Baustoffen, Oktober 1992
- [5] Neumann, Kaschani: Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen in Bitumen, Wasser, Luft und Boden 21 (1977) 12
- [6] H.G. Sonntag: Gutachterliche Stellungnahme zur Frage der gesundheitlichen Relevanz von Emmissionen aus Bitumen-Dachbahnen bei Temperaturen von bis zu 80°C, Hygiene-Institut der Universität Heidelberg, 1989



mentarium auch zum Tragen kommen kann.

Wenn von der Ökologie und Toxikologie von Bitumen gesprochen wird, ist fast zwangsläufig eine Abgrenzung zu Teerprodukten notwendig. Bitumen und Teer besitzen grundsätzlich verschiedenen Ursprung: Bitumen fällt bei der Erdöldestillation als Rückstand an, Teerprodukte entstehen bei der thermisch zersetzenden Behandlung von organischen Stoffen, im speziellen von Steinkohle (Stadtgasproduktion). Bitumen und Teerprodukte sind in ökologischer und toxikologischer Hinsicht unbedingt vollständig auseinanderzuhalten. Teerprodukte enthalten neben diversen toxischen Substanzen zusätzlich noch kanzerogene (krebserregende)

Substanzen in nennenswerten Anteilen. Teer und seine Produkte sind somit in ökologischer, toxischer und arbeitsphysiologischer Hinsicht bedenklich. Die Anteile kanzerogener und toxischer Substanzen in Bitumen dagegen sind so gering, dass der Umgang mit Bitumen und dessen Gebrauch kein gesundheitliches Risiko darstellt. [5], [6]

### Schlussbemerkungen

Der Praxisbezug der neuen Norm SIA 281, Ausgabe 1992, ergibt sich durch die anwendungsbezogenen Anforderungswerte. Damit sind die Voraussetzungen für gute und gleichbleibende Eigenschaften der Bitumen- und Polymerbi-

tumen-Dichtungsbahnen für die einzelnen Anwendungsgruppen gegeben. Wichtige Voraussetzungen neben der Qualität der Dichtungsbahn für die einwandfreie Gebrauchstauglichkeit sind der richtige Aufbau der Abdichtung und die richtige Applikation der Dichtungsbahnen. Der Aufbau der Abdichtung ist in diesbezüglichen Normen geregelt. Für die Applikation von Dichtungsbahnen bestehen keine Regelwerke, hier tragen die Unternehmer und Lieferanten die Verantwortung für das Erstellen der entsprechenden Voraussetzungen.

Adresse des Verfassers: *Andreas Bernhard*, Chemiker HTL, Tecnotest AG, Alemannenweg 4, 8803 Rüslikon.

## Reibungsverhalten von PE-HD-Kunststoffdichtungsbahnen

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der HTL Brugg-Windisch ist untersucht worden, welche Scherkräfte entlang von verschiedenen Typen von Kunststoffdichtungsbahnen im Vergleich mit dem Erdreich auftreten können.

### Gegenstand der Untersuchung

Bekannt sind seit längerer Zeit Kunststoffdichtungsbahnen mit einer glatten Oberfläche. Diese Eigenschaft wird aber oft als Nachteil bewertet, da ent-

lang der Dichtungsbahn nur geringe Scherkräfte mobilisiert werden können. In der letzten Zeit sind auf dem Markt neue Kunststoffdichtungsbahnen mit einer rauhen Oberfläche erschienen. Für die Durchführung der Untersuchung sind eine glatte PE-HD-Kunst-

stoffdichtungsbahn, eine glatte Bahn mit eingearbeitetem Netz sowie eine Kunststoffdichtungsbahn mit einer rauhen Oberfläche mit einer Sandrauigkeit von 1mm gewählt worden.

VON FRANCESCO VALLI,  
WINDISCH

### Bedeutung der Scherkräfte

Bei jeder Böschungsstabilitätsuntersuchung werden die Bruchschерkräfte (= stabilisierenden Kräfte) mit den sogenannten treibenden Kräften verglichen. Die Grenzfläche zwischen mineralischer Abdichtung und Kunststoffdichtungsbahn einerseits sowie jene zwischen Dichtungsbahn und Drainageschicht andererseits bilden potentielle Bruchgleitflächen, die untersucht werden müssen. Sind die Bruchschерkräfte zu klein, bedeutet das automatisch Böschungsbruch.

Ein anderer Aspekt sind die Setzungen, die entlang der Flankenabdichtung zu negativer Mantelreibung führen. Die Scherkräfte müssen genügend gross sein, damit diese Kräfte in den Untergrund abgeleitet werden können. Unterschiedliche Scherkräfte zwischen Ober- und Unterseite der Kunststoffdichtungsbahn müssen über Zugspannungen von dieser aufgenommen werden können.

### Versuchsdurchführung, Ergebnisse

Im Erdbaulabor der HTL Brugg-Windisch wurden mit dem Schergerät zwei

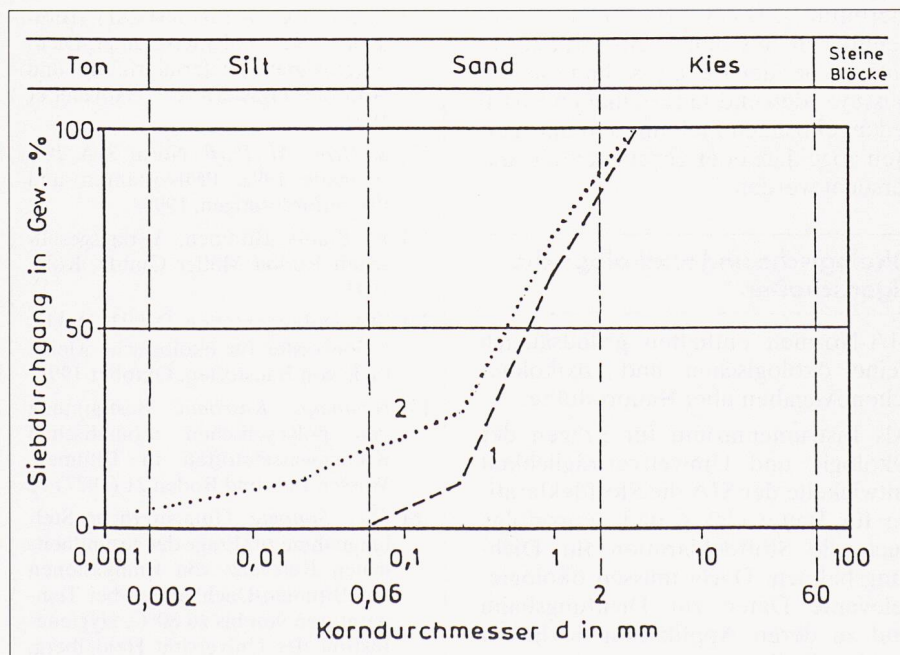


Bild 1. Korngrößenverteilung. Gestrichelt: Sand; punktiert: Sand-Opalitgemisch