

# **IVD-Merkblatt Nr. 14**

## **Ausgabe November 2014**

# **Dichtstoffe und Schimmelpilzbefall**

## **Ursachen – Vorbeugung – Sanierung**

---

## Inhaltsverzeichnis

### Inhaltsverzeichnis

- 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität**
  - Gesetzlicher Rahmen
- 1 Vorwort**
- 2 Geltungsbereich**
- 3 Schimmelpilze**
  - 3.1 Vorkommen, Entstehung und Wachstum von Schimmelpilzen
  - 3.2 Umgebungsbedingungen
- 4 Fungizide und ihre Wirkungsweise**
- 5 Ursachen für Schimmelpilzbefall auf Dichtstoffen**
  - 5.1 Ungünstige Fugenausbildung
  - 5.2 Unzureichende Reinigung und Hygiene
  - 5.3 Unzureichende Lüftung
- 6 Fungizide Wirkung und Anforderungen an Dichtstoffe**
  - 6.1 In Sanitärräumen
  - 6.2 In Trinkwasserbereichen (Speicher und Leitungen)
  - 6.3 Im Schwimmbadbereich
  - 6.4 Im Wohnbereich (Glasfalzversiegelung)
- 7 Wie lassen sich Schimmelpilze auf Dichtstoffen erkennen?**
- 8 Vorbeugung gegen Schimmelpilzbefall**
  - 8.1 Korrekte Verfüzung zur Vermeidung des Schimmelpilzbefalls
  - 8.2 Fugenreinigung
  - 8.3 Richtiges Lüften von Wohnräumen
- 9 Wie lassen sich Schimmelflecken entfernen?**
- 10 Literaturhinweise**

## 0 Grundsatzaussagen zu Normung und Qualität

### Gesetzlicher Rahmen

**Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die im Dezember 2012 erschienene Normenreihe DIN EN 15651-1 bis 5.**

**Die aus diesen Normen resultierenden Anforderungen (CE-Kennzeichnung) sind mit dem Beginn der Koexistenzphase am 1. Juli 2013 freiwillig anwendbar und werden mit dem Ende der Koexistenzphase ab dem 1. Juli 2014 verbindlich.**

Fugendichtstoffe unterliegen als Bauprodukt der Europäischen Bauproduktenverordnung (in Kraft seit dem 24.04.2011), die unmittelbar in allen EU-Staaten gültig ist.

Bauprodukte sind definitionsgemäß dazu bestimmt, dauerhaft im Bauwerk zu verbleiben. Die Bauproduktenverordnung bildet die gesetzliche Grundlage zur Definition der Anforderungen an eine generelle Brauchbarkeit der Produkte und der Beseitigung technischer Handelshemmnisse in der EU.

Die Verordnung selbst gibt nur Ziele vor, aber nicht, wie sie zu erreichen sind. Diese Ziele sind in sieben sogenannten Grundanforderungen zusammengefasst:

1. Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz
7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Diese Grundanforderungen bilden die Grundlage zur Erstellung sogenannter „harmonisierter“ Normen und gegebenenfalls zur Festlegung der wesentlichen Merkmale oder der Schwellenwerte für die entsprechenden Produkte. Diese Normen werden auf Grund eines Mandats der Europäischen Kommission von CEN erstellt.

Für Produkte, die dieser Norm unterliegen, erstellt der Hersteller eine Leistungserklärung, d.h. die Leistung des Produktes bezüglich der wesentlichen Merkmale. Diese ist die Voraussetzung für das CE-Zeichen. Ohne CE-Zeichen darf ein Produkt nicht in den Verkehr gebracht werden!

Bei der Erarbeitung der harmonisierten Normen müssen die unterschiedlichen Gegebenheiten der Mitgliedsstaaten durch Einführung entsprechender Klassen berücksichtigt werden, damit entsprechende lokale Produkte weiterhin in Verkehr gebracht werden können, d.h. das CE-Zeichen zeigt nur eine generelle Brauchbarkeit zum Vertrieb in der EU an, ein hoher Qualitätsstandard ist damit nicht notwendigerweise verbunden.

Die harmonisierten Normen werden als EN-Normen erstellt und dann als DIN-EN- Normen in Deutschland übernommen. Eventuell entgegenstehende nationale Normen müssen spätestens ab dem Ende der Koexistenzphase zurückgezogen werden. Allerdings können weitergehende Teile der nationalen Normen als sogenannte „Restnormen“ weiter bestehen bleiben. Falls damit wesentliche nationale baurechtliche Regelungen betroffen sind, darf ein diesen Regelungen nicht entsprechendes Produkt trotz CE-Zeichen in diesem Land nicht verwendet werden.

Seite 3 von 23

Vorherige Versionen verlieren allen Seiten Gültigkeit. – Die aktuelle Version finden Sie unter [www.abdichten.de](http://www.abdichten.de)

## 1 Vorwort

### **Grundsatz:**

**Eine Fuge ist nach DIN 52460 der beabsichtigte oder toleranzbedingte Raum zwischen Bauteilen. Sie muss im Vorfeld sorgfältig geplant, ausgeschrieben oder den bestehenden Regelwerken entnommen werden. Das Abdichten ist das Verschließen der Fuge. Dies kann mit bewegungsausgleichenden spritzbaren Dichtstoffen, Dichtungsbändern und -folien erfolgen.**

Nicht nur im Zusammenhang mit Dichtstoffen, sondern auch bei vielen anderen Dingen des alltäglichen Lebens ist zu beobachten, dass Stoffe von Mikroorganismen wie z. B. Schimmelpilzen befallen werden. Bekannt ist dies von Lebensmitteln wie Brot und Obst, aber auch von Wänden, Decken, Holz- und Kunststoffoberflächen in Wohnungen, wo sich Mikroorganismen unerwünscht ansiedeln.

## 2 Geltungsbereich

In diesem Merkblatt werden Ursachen, Abhilfemaßnahmen und Vorbeugemaßnahmen für einen Schimmelpilzbefall auf ausgehärteten Dichtstoffen beschrieben. Das Merkblatt enthält Informationen:

- allgemeiner Art in den Abschnitten 2 und 3
- für den Planer in den Abschnitten 4, 5 und 7
- für den Verarbeiter in den Abschnitten 4, 6 und 7
- für den Bauherrn in den Abschnitten 4, 6, 7 und 8

### 3 Schimmelpilze

Schimmelpilze werden in einer großen Gruppe von Pilzen zusammengefasst, von denen bis heute über 60.000 Arten bekannt sind. Schätzungen gehen davon aus, dass über 250.000 Arten existieren. Pilze übernehmen in der Natur zusammen mit Bakterien die wichtige Aufgabe, organisches Material wie Laub oder Kompost zu wiederverwertbaren Substanzen abzubauen, die Pflanzen in Form von Nährstoffen wieder zugänglich gemacht werden.

Der Mensch hat sich die besonderen Stoffwechseleigenschaften vieler Pilze schon seit langem zu Nutze gemacht. Bestimmte Schimmelpilzarten werden zur Herstellung und Veredelung einiger Lebensmittel verwendet. Bekannte Beispiele sind *Penicillium camemberti* zur Herstellung von Camembert und Brie. Die technische Nutzung vieler Schimmelpilze ist ebenso nicht mehr wegzudenken. So leiten sich viele Antibiotika, wie z. B. das Penicillin von Schimmelpilzen ab.

„Schimmel“ ist kein biologisch systematischer Begriff, sondern eine Sammelbezeichnung für oberflächlich in Form von Fäden wachsende Pilze. Die Ausdehnung dieses Fadengeflechtes (Mycel) ist für das bloße Auge oft nicht erkennbar. Verschimmelttes Brot, aber auch ggf. ein befallener Dichtstoff ist i. d. R. viel weiter von Pilz-Mycel durchzogen, als dies augenscheinlich ist. Sichtbar wird ‚Schimmel‘ oftmals erst, wenn sich die meist gefärbten Vermehrungsorgane, die sogenannten Sporen (Konidien) in großer Anzahl gebildet haben.

#### **Schimmelpilze besitzen folgende Besonderheiten:**

Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Nahrungsquellen  
hohe Wachstumsgeschwindigkeit unter günstigen Umgebungsbedingungen  
Bildung großer Mengen an Sporen.

Die bekanntesten Schimmelpilz-Gattungen sind:

Aspergillus-Arten (Gießkannenschimmel), z. B. *Aspergillus niger*  
Penicillium-Arten (Pinsel- oder Grünschimmel), z. B. *Penicillium spinulosum*  
Paecilomyces-Arten, z. B. *Paecilomyces varioti*  
Fusarium-Arten, z. B. *Fusarium verticillioides*  
Alternaria-Arten, z. B. *Alternaria alternata*  
Cladosporium-Arten, z. B. *Cladosporium herbarum*

### 3.1 Vorkommen, Entstehung und Wachstum von Schimmelpilzen

Schimmelpilze und insbesondere Schimmelpilzsporen sind in der Umwelt allgegenwärtig. Sie befinden sich z. B. in Form von Sporen in der Luft sowie im Staub und im Erdboden (auch in Blumenerde). Sporen sind meist runde Zellen mit einem Durchmesser von durchschnittlich 0,01 mm. Diese Zellen können auch in trockener Luft lange lebensfähig bleiben und werden durch den Wind wie Staubpartikel weit verbreitet. Pilzsporen sind schwerer als Luft und sinken bei Windstille ab. Treffen die Sporen dabei auf Oberflächen, die ihnen geeignete Bedingungen bieten, beginnt die Besiedlung.

Unter günstigen Bedingungen für die Pilzsporen, d. h. in einem warmen und feuchten Klima, können die Sporen auskeimen. Es bildet sich ein Keimschlauch und in der Folge, bei ausreichendem Nährstoffangebot, durch Wachstum wieder ein ausgedehntes Pilz-Mycel, ehe wieder neue Sporen heranreifen.

### 3.2 Umgebungsbedingungen

Schimmelpilzgeflechte können bei günstigen Bedingungen sehr schnell wachsen. Optimale Bedingungen sind für die meisten Schimmelpilze:

Feuchtigkeit	relative Luftfeuchte >80 %
Wärme	insbesondere 20° bis 35°C
geeigneter Nährboden	
pH-Wert	insbesondere pH 4,5 bis 6,5 - also leicht saure Bedingungen
geringe Luftbewegung	fördert das Absetzen von Pilzsporen und die Ausbildung einer hohen Luftfeuchtigkeit.

## 4 Fungizide und ihre Wirkungsweise

**Fungizide dienen dem Schutz des Dichtstoffs gegen den Befall von Schimmelpilzen. Sie dienen nicht dem Schutz der angrenzenden Bauteile und der Umgebung.**

Mikrobizide sind Stoffe, die Mikroorganismen abtöten. Dabei unterscheidet man:

- Fungizide wirken gegen Schimmelpilze
- Bakterizide wirken gegen Bakterien
- Algizide wirken gegen Algen

Auch durch physikalische Umweltfaktoren, wie Hitze und UV-Strahlen, können Schimmelpilze beeinträchtigt werden.

Mikrobizide kommen einerseits in der Natur vor und werden andererseits künstlich hergestellt. Darüber hinaus bedient sich die Natur einer Reihe von chemischen Mikrobiziden, um Tiere und Pflanzen vor dem Befall durch Schimmelpilze zu schützen. Für den Fortbestand des Lebens von Tieren und Pflanzen sind diese Mikrobizide unabdingbar.

So müssen auch viele Baustoffe gegen Schimmelpilzbefall geschützt werden. Gleiches gilt für Dichtstoffe in vielen Anwendungen.

Fungizide sind Wirkstoffe gegen den Schimmelpilzbefall. Sie werden den Dichtstoffen in geringen Mengen beigelegt. Dabei unterscheidet man zwischen einer Filmkonservierung des applizierten Produktes und einer Topfkonservierung, wie z. B. Mikrobizide zur Verbesserung der Haltbarkeit von Dispersions-Acryl-Dichtstoffen während der Lagerung des Produktes. Im Folgenden werden nur Filmkonservierungsmittel behandelt.

Zum Schutz von ausgehärteten Dichtstoffen gegen den Befall durch Schimmelpilze sind Fungizide nur schwach wasserlöslich. Damit können sie genau im Grenzbereich der Dichtstoff-Oberfläche ihre volle Wirksamkeit entfalten. Wird die Fuge übermäßig stark durch Wasser beansprucht, z. B. in einer dauernd genutzten öffentlichen Dusche oder im Unterwasserbereich, kann die Wirkung der Fungizide schnell nachlassen. Die Dauer der Wirksamkeit von Fungiziden wird u. a. durch die Wasserbelastung des Dichtstoffs und durch die Intensität des Schimmelfalls bestimmt.

Verschiedene Fungizide haben ein unterschiedliches Wirkungsspektrum, d. h. sie sind gegen eine bestimmte Bandbreite von Schimmelpilzarten wirksam.

Für Menschen besteht durch die in Dichtstoffen zugegebenen Fungizide keine Gefahr, da diese in aller Regel äußerst geringe Wasserlöslichkeit sowie sehr geringen Dampfdruck aufweisen und damit weder an die Luft noch an das Wasser in nennenswerten Konzentrationen abgegeben werden.

## 5 Ursachen für Schimmelpilzbefall auf Dichtstoffen

Abgesehen von bauphysikalischen Mängeln in der Konstruktion wird die Schimmelpilzbildung insbesondere auf Dichtstoffen von folgenden Faktoren begünstigt:

1. Viel Feuchtigkeit  
Ungünstige Ausbildung der Fugenoberfläche
2. Nährstoffe für Schimmelpilze  
Unzureichende Reinigung/Hygiene
3. Hohe Raumlufffeuchtigkeit  
Unzureichende Lüftung

### 5.1 Ungünstige Fugenausbildung

Fugenkonstruktionen, die eine Wasseransammlung auf der Dichtstoff-Oberfläche zulassen, beispielsweise durch eine deutliche Hohlkehlenbildung, fördern den Schimmelpilzbefall. Der Fugenausbildung kommt somit eine wichtige Bedeutung zu. Siehe auch Abschnitt 7.1.

### 5.2 Unzureichende Reinigung und Hygiene

An der Dichtstoffoberfläche können sich Staub und Schmutz aus der Umwelt ablagern. In Verbindung mit hoher Raumlufffeuchte oder direkter Wasserbelastung stellt diese Verschmutzung auf organischer Basis ein ideales Nahrungsangebot für Schimmelpilze dar.

### 5.3 Unzureichende Lüftung

#### Bereiche mit höherer Anfälligkeit für Schimmelpilzbefall

In Wohnhäusern sind dies Bereiche mit hohem Feuchtigkeitsanfall:

•Bad/Dusche/WC	•Sanitärbereich
•Kochstellen	•Küche
•Kleine Räume mit langer Aufenthaltsdauer der Bewohner	•Kinderzimmer •Schlafzimmer



## 6 Fungizide Wirkung und Anforderungen an Dichtstoffe

Die Wirksamkeit von Fungiziden in Dichtstoffen kann in Anlehnung an ISO 846, Verfahren B, unter Zuhilfenahme der dort genannten fünf Prüfpilze bestimmt werden. Es wird eine Wachstumsstärke  $\leq 1$  gefordert. Damit ist ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet.

### 6.1 In Sanitärräumen

Dichtstoffe für den Einsatz in Sanitärräumen müssen abriebfest sein und den Anforderungen des IVD-Merkblattes Nr. 3, Abschnitt 6, entsprechen:

Fungizide Ausrüstung

Standfestigkeit

Geringe Volumenänderung

Gute Haftung unter Beachtung der Primer-Hinweise durch den Dichtstoff-Hersteller

Dehnverhalten und Rückstellvermögen

### 6.2 In Trinkwasserbereichen (Speicher und Leitungen)

Dichtstoffe, die mit Trinkwasser in Berührung kommen, dürfen nicht durch die Abgabe organisch, mikrobiell verwertbarer Bestandteile zu einer Verschlechterung der mikrobiologischen Beschaffenheit des Trinkwassers führen.

Daher sind Dichtstoffe für dehnungsbelastete Fugen nach der KTW-Richtlinie zu prüfen. Sie dürfen nur bestimmte geeignete Inhaltsstoffe enthalten, darunter keine Fungizide. Sie dürfen praktisch keine Inhaltsstoffe an das Wasser abgeben, nicht die geschmackliche und geruchliche Qualität des Trinkwassers verändern und auch die Wirkung der Desinfektion durch Chlorung nicht nennenswert beeinflussen. Zudem gelten die Technischen Regeln Arbeitsblatt W270 des DVGW.

### 6.3 Im Schwimmbadbereich

Das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin BgVV sieht in der „Empfehlung zur Eignungsprüfung für Kunststoffmaterialien im Schwimm- und Badebeckenbereich (KSW)“ nur Kunststoffe, also auch Dichtstoffe vor, die den Anforderungen nach KTW und DVGW Arbeitsblatt W270 entsprechen. Diese finden Anwendung in Fugenbereichen des Beckenwassers sowie für die Beckenüberlauftrinne und in allen wasserführenden Teilen. Die Verwendung von mikrobiziden Zusätzen wird aus hygienischen Gründen abgelehnt.

Fugen, die dauerndem Unterwasserkontakt ausgesetzt werden, sind Wartungsfugen nach DIN 52460. Sie bedürfen einer ständigen Pflege, insbesondere im Schwimmbadbereich (siehe dazu auch IVD-Merkblatt Nr. 17 – Anschlussfugen im Schwimmbadbau).

DIN 19643 – Teil 1 bis 3 – legt für den Betrieb von Schwimm- und Badebecken in öffentlichen Badeanstalten Reinigungsintervalle und -methoden fest, welche einzuhalten sind. Für Privatbäder sind ebenfalls adäquate Maßnahmen für den hygienisch einwandfreien Betrieb erforderlich.

Bei zeitweiser Nichtbeachtung der Betriebsvorschriften können schlechtere Wasserqualitäten insbesondere in Totzonen, in denen der Wasseraustausch mangelhaft funktioniert, eine oberflächliche Verfärbung des Dichtstoffs zur Folge haben. Besonderes Augenmerk sollte auf dem ordnungsgemäßen Betrieb der Umwälz- und Filteranlagen liegen.

## 6.4 Im Wohnbereich (Glasfalzversiegelung)

Anforderungen an Dichtstoffe für die Glasfalzversiegelung sind in der DIN EN 15651-2 und in der DIN 18545, Teil 2 geregelt. Darüber hinaus ist eine pilzhemmende Ausstattung gemäß DIN 18545 sowie IVD-Merkblätter Nr. 10 und Nr. 13 nicht vorgeschrieben.

Die immer dichter werdende Bauweise mit höheren Anforderungen an den Wärmeschutz (Luftdichtheit der Gebäudehülle) erhöht die Neigung zur Tauwasserbildung auf der Innenseite des Fensters. Das Tauwasser läuft an der Scheibe herunter, sammelt sich an der unteren Glasversiegelung und trocknet nicht schnell genug ab. Durch diese feuchten Bedingungen kann Schimmelpilzbildung begünstigt werden. Deshalb ist eine fungizide Ausstattung für Glasversiegelungsdichtstoffe empfehlenswert.

## 7 Wie lassen sich Schimmelpilze auf Dichtstoffen erkennen?

Typischerweise bilden sich beim ersten Befall von Schimmelpilzen auf Dichtstoff-Oberflächen punktförmige, gefärbte Flecken. Mit der Zeit vergrößern sich diese Flecken. Typisch ist auch, dass nur Teilabschnitte der Oberfläche betroffen sind. Die Punkte sind häufig schwarz, sie können aber auch eine gelbliche, rötliche oder braune Farbe aufweisen. Die Flecken lassen sich weder mechanisch noch durch normale Haushaltsreiniger von der Oberfläche des Dichtstoffs entfernen.

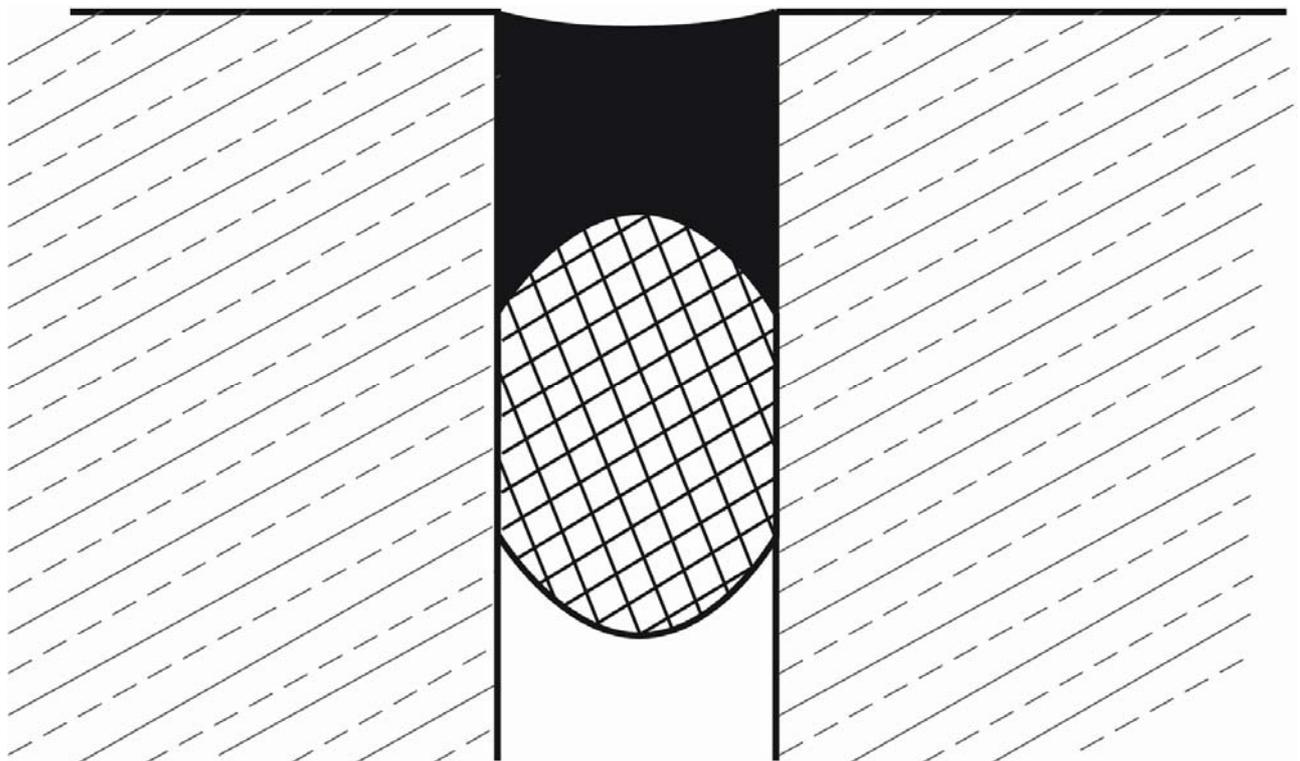
Andere Ursachen der Verfärbungen können sein, dass der Dichtstoff mit unverträglichen Baustoffen in Kontakt ist. Dies führt in der Regel nicht nur zur oberflächlichen Verfärbung, sondern auch zur Verfärbung im Inneren des Dichtstoffs.

Eindeutig können Schimmelpilze durch mikroskopische Untersuchung und mikrobiologische Analysen von Fachleuten festgestellt werden.

## 8 Vorbeugung gegen Schimmelpilzbefall

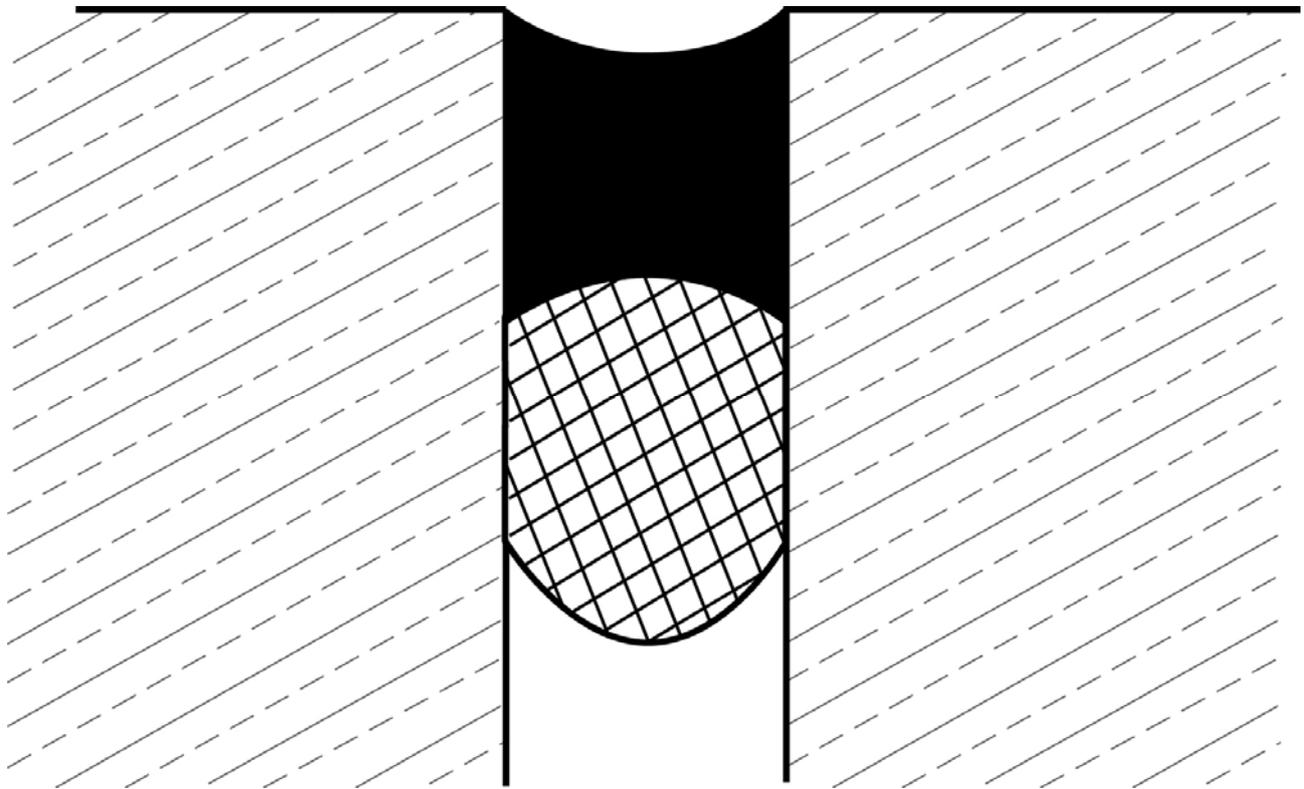
### 8.1 Korrekte Verfugung zur Vermeidung des Schimmelpilzbefalls

Bei der Verfugung muss die Oberfläche des Dichtstoffs so ausgeführt sein, dass sich Feuchtigkeit nicht sammeln oder stauen kann. Hierauf muss besonders geachtet werden bei Bodenfugen, Boden-Wand-Anschlussfugen sowie im Fenster bei der unteren Verglasungsfuge. Hier erweisen sich Dichtstoffe mit geringen Schwundraten als günstiger.



Korrekte Fugenausbildung:

- mit geringer Hohlkehle und geschlossenzelligem Hinterfüllmaterial



Falsche Fugenausbildung:

- mit starker Hohlkehle durch hohen Volumenschwund
- durch ungeeignetes Glättwerkzeug
- ohne Hinterfüllung

Die Primer-Empfehlungen der Dichtstoff-Hersteller müssen beachtet werden. Dichtstoffe sind so in die Fuge einzubringen, dass die Fugenflanken vollständig benetzt sind und keine Flankenablösung eintritt. Die Dichtstoff-Oberfläche muss vor der Hautbildung mit geeignetem Werkzeug glatt abgezogen werden.

Mit Glättmittel sollte sparsam umgegangen werden, damit möglichst wenig Rückstand auf dem Dichtstoff verbleibt. Der Einsatz von speziellen Glättmitteln in der von den Dichtstoff-Herstellern angegebenen Konzentration ist empfehlenswert. Weniger geeignet sind viele gängige Haushaltsreiniger. Sie weisen zwar eine gute Glättwirkung auf, bilden jedoch nährstoffreiche Rückstände für Biobewuchs. Das Glättmittel darf die Haftung an den Fugenflanken nicht beeinträchtigen und keine Verfärbung auf dem Dichtstoff und den angrenzenden Bauteilen verursachen.

## 8.2 Fugenreinigung

- **Regelmäßige Reinigung der Fugen:**

Mit tensidhaltigen Reinigungsmitteln

Mit Essigreinigern zur Kalkentfernung

Mit einem gut durchfeuchteten Tuch oder Schwamm

Trockenwischen

- **Sanitärbereich:**

Dichtstoff nach dem Bad/der Dusche mit klarem Wasser abspülen, um dem Schimmelpilz keinen Nährboden aus Seifen- und Shampooresten sowie anderen organischen Partikeln zu bieten, die sich an der Dichtstoff-Oberfläche befinden.

- **Ausreichend Lüften (querlüften):**

Um hohe Luftfeuchtigkeits-Konzentrationen abzuführen. (Vermeidung von Kondensation an kalten Flächen in Kellerräumen).

## 8.3 Richtiges Lüften von Wohnräumen

Als häufigste Ursache von Schimmelpilzbefall in Wohngebäuden ist abgesehen von durchfeuchteten Bauteilen infolge bauphysikalischer Mängel (Planung) oder fehlerhafter Bauausführung die unzureichende Lüftung der Räumlichkeiten zu nennen.

Während Mängel in Planung und Bauausführung sicherlich nicht dem Bewohner zugerechnet werden können, liegt die Sicherstellung eines guten Raumklimas und somit auch die Lüftung im Verantwortungsbereich des Nutzers.

Naturgemäß wird die Raumluft durch den Menschen mit Kohlendioxid, Wasserdampf und Geruchsstoffen belastet. Aus hygienischen und auch aus bauphysikalischen Gründen ergibt sich somit die Notwendigkeit zur Lüftung.

### **Wasserdampfbelastung unterschieden nach Raumnutzung**

Unterschiedliche Raumnutzungen bedingen eine unterschiedliche Konzentration der Belastungstoffe, wobei hinsichtlich der Schimmelpilzbildung ein Augenmerk auf die Raumluftfeuchte und somit auf den Wasserdampfgehalt der Raumluft zu legen ist.

<b>Entstehung von Raumluftfeuchte durch:</b>	<b>Feuchtigkeitsmenge:</b>
Baden / Duschen	1-1,5 Liter pro Person und Tag
Trocknende Wäsche	1,0 – 3,0 Liter
Kochen	0,4 – 0,8 Liter pro Kochzeit
Spülmaschine	0,2 Liter pro Spülgang

Waschmaschine	0,2-0,3 Liter pro Waschgang
Aquarium, Zimmerbrunnen	0,9-1,2 Liter pro m <sup>2</sup> Wasseroberfläche und Tag
Topfpflanzen	0,5-1,0 Liter pro Tag
Atmung des Menschen während der Schlafphase	~ 1 Liter pro Person

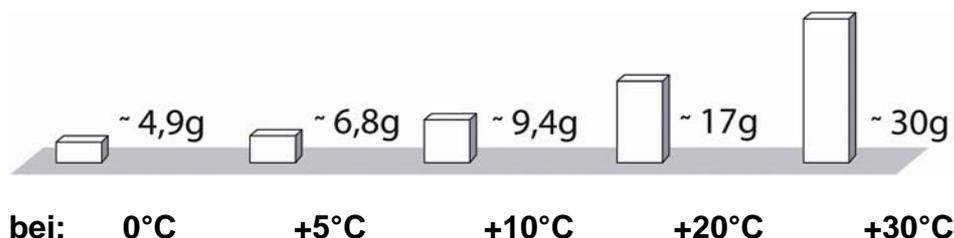
Werte entnommen aus: „Energieeinsparung durch richtiges Heizen und Lüften“

In den entsprechenden Räumen ergibt sich somit auch ein höheres Risiko für die Bildung von Schimmelpilzen (siehe auch Tabelle in Abschnitt 5.3).

### Bauphysikalische Zusammenhänge – Raumlüftung

Luft ist in der Lage, begrenzte Mengen Wasser in Form von Wasserdampf aufzunehmen, bis sie gesättigt ist. Die Wassermenge ist sehr stark von der Temperatur abhängig.

Aufnehmbare Menge an Wasser in 1 m<sup>3</sup> Luft:  
Kühlere Luft ist trockenere Luft!



### Mit steigender Temperatur nimmt auch die aufnehmbare Wasserdampfmenge der Luft zu.

Ziel der Lüftung des Wohnraumes muss es also sein, verbrauchte feuchtigkeitsbelastete Luft höherer Temperatur gegen deutlich kühlere auszutauschen. Die kühlere Luft erwärmt sich nach dem Lüftungsprozess und kann somit größere Mengen Feuchtigkeit aufnehmen.

### Richtiges Lüften von Wohnräumen

Bei hohem Feuchtigkeitsanfall empfiehlt es sich, mindestens drei bis vier Mal täglich zu lüften. Beim Lüftungsprozess sollte die Raumluft innerhalb kürzester Zeit komplett ausgetauscht werden. Dies bedeutet, dass die Fenster und Türen gegenüberliegender Räume weit geöffnet sein müssen (Querlüftung). Die Lüftungsdauer richtet sich nach den Außentemperaturen:

**Mindestens 5 Minuten bis 15 Minuten**

Winterliche Temperaturen trocknen idealerweise den Wohnraum recht schnell aus, d. h. eine kurze Belüftung genügt.

In der Übergangsjahreszeit, wenn auch die Temperaturunterschiede noch nicht so groß sind, ist entsprechend länger zu lüften.

**Eine Dauerbelüftung der Räume ist Energieverschwendung!**

In der Sommerzeit werden bei warmen Temperaturen oftmals die Fenster geöffnet, um eine gewisse Luftbewegung verbunden mit einem angenehmeren Klima zu erhalten. Dadurch bedingt stellt sich recht schnell ein Gleichgewicht zwischen den Klimaverhältnissen innen und außen ein, was im Allgemeinen nicht zu übermäßigen Feuchtebelastungen führt.

**Ausnahme:** In ständig kühlen Räumen wie z. B. in Kellerräumen besteht im Sommer durch langes Lüften die Gefahr der Kondenswasserbildung an kalten Oberflächen.

Bäder, aber auch Küchen werden grundrissbedingt in einigen Fällen auch ohne Fenster ausgeführt. In diesen Räumen sollte eine indirekte Belüftung den Austausch der Raumluft, z. B. über in Lüftungsschächten installierte Gebläse, sicherstellen. Die zumeist automatisch gesteuerten Lüftungseinrichtungen sind oftmals mit den Lichtschaltern gekoppelt. Nach Ausschalten des Lichtes sollte sich das Gebläse erst mit einer ausreichenden zeitlichen Verzögerung ausschalten, damit die Feuchtigkeit aus der Raumluft abtransportiert werden kann. Die Dauer des Aufenthaltes im Bad alleine ist sicherlich nicht ausreichend für einen kompletten Luftaustausch. Neuerdings werden auch Lüftungsanlagen angeboten, die mit einem Feuchtigkeitsmesser gekoppelt sind. Sie gewährleisten eine sicherere Abführung der Feuchtigkeit.

In öffentlich genutzten Gebäuden sind wirksame Lüftungskonzepte sicherzustellen.

## 9 Wie lassen sich Schimmelflecken entfernen?

Schimmelpilzbefall auf Dichtstoffen ist zumindest eine optische Beeinträchtigung. Der Befall größerer Flächen kann auch zur gesundheitlichen Beeinträchtigung führen. Grundsätzlich ist eine Reinigung oder ggf. eine Sanierung befallener Flächen in bewohnten Räumen anzuraten.

Im Anfangsstadium des Befalls (Primärbefall) kann der Schimmelpilz meist erfolgreich von der Oberfläche des Dichtstoffs entfernt werden. Hierzu steht eine Reihe von Produkten zur Verfügung, wovon die chlorhaltigen am effektivsten sind. Ist der Befall sehr weit fortgeschritten, also auch das Innere des Dichtstoffs verfärbt (Sekundärbefall), so kann eine dauerhafte Lösung nur durch Entfernung des befallenen Dichtstoffes und erneutes Verfugen erzielt werden.

Den Hinweisen zum Aufbewahren und Einsetzen von Schimmelpilz bekämpfenden Mittel ist unbedingt Folge zu leisten. Die Produkte sind nach ihrer Einwirkzeit mit klarem Wasser abzuspülen. Zum nachträglichen Desinfizieren kann die Oberfläche mit einer 70-80%igen Alkohol-Lösung (Brennspiritus in Wasser) behandelt werden. Während der Behandlung und nachfolgend bis zum Trocknen sollen die Bereiche ausreichend gelüftet werden. Wichtig ist nach erfolgreicher Beseitigung der Schimmelflecke insbesondere, dass durch geeignete Lüftungs- und Reinigungsmaßnahmen den Schimmelpilzen die Grundlage für weiteres Wachstum entzogen wird. Wird dies nicht eingehalten, ist mit erneutem Befall zu rechnen.

Weist der Dichtstoff zu den Fugenflanken keine Haftung mehr auf, so kann an dieser Stelle Feuchtigkeit in die Fuge eindringen. Dies kann zu Bauschäden und auch zu Schimmelpilzbildung in den Fugenbereichen führen. In diesem Fall muss der Dichtstoff entfernt werden und die Fuge und insbesondere die Haftfläche gereinigt werden. Anschließend ist neu zu verfugen unter Berücksichtigung der Hinweise des Dichtstoff-Herstellers.

Fugen mit starker chemischer, biologischer, physikalischer oder mechanischer Beanspruchung sind Wartungsfugen nach DIN 52460. Darunter fallen Fugen mit starker Wasserbelastung, starkem Schmutzanfall und häufigen Reinigungszyklen. Diese sind beispielsweise Fugen in stark frequentierten Nassräumen, im Unterwasserbereich, in Krankenhäusern sowie in Gewerbebetrieben. Hier sind die Fugen wie auch die übrigen Flächen in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Bei Befall muss entsprechend o. g. Anleitung gereinigt werden und, falls erforderlich, der Dichtstoff erneuert werden, um Folgeschäden zu vermeiden.

In Schwimm- und Badebecken sollte eine jährliche Beckenentleerung durchgeführt werden, bei der die Fugen ebenfalls zu kontrollieren sind.

## 10 Literaturhinweise

Jürgen Reiß: Schimmelpilze - Lebensweise, Nutzen  
Schaden, Bekämpfung; Springer-Verlag Berlin

### **IVD-Merkblatt Nr. 1**

Abdichtung von Bodenfugen mit elastischen Dichtstoffen  
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

### **IVD-Merkblatt Nr. 3**

Konstruktive Ausführung und Abdichtung von Fugen in Sanitär-/Feuchträumen  
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

### **IVD-Merkblatt Nr. 10**

Glasabdichtung am Holzfenster mit Dichtstoffen.  
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

### **IVD-Merkblatt Nr. 13**

Glasabdichtung an Holz – Metall - Fensterkonstruktionen mit Dichtstoffen  
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

### **IVD-Merkblatt Nr. 17**

Anschlussfugen im Schwimmbadbau  
IVD INDUSTRIEVERBAND DICHTSTOFFE E. V.

### **DIN EN ISO 846**

Kunststoffe; Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe  
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin  
KTW-Richtlinie

**Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetzes für den Trinkwasserbereich**, 1. Mitteilung Bundesgesetzblatt 20, 10 (1977). Bezugsquelle: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas- und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, D-53056 Bonn

### **Technische Regeln Arbeitsblatt W270**

Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Planung; DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. Bezugsquelle: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas- und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, D-53056 Bonn

### **Empfehlung des BGA**

Zur Eignungsprüfung für Kunststoffmaterialien im Schwimm- und Badebeckenbereich (KSW); 32. Mitteilung Bundesgesundheitsblatt 10/89 Seite 464  
Bezugsquelle: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas- und Wasser mbH, Postfach 14 01 51, D-53056 Bonn

**DIN 52460**

Fugen- und Glasabdichtungen – Begriffe  
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

**DIN 19643**

Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
Teil 2: Verfahrenskombinationen: Adsorption – Flockung – Filtration – Chlorung

**Teil 3: Verfahrenskombination Flockung – Filtration – Ozonung – Sorptionsfiltration – Chlorung**

Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

**DIN EN 15651-2**

Fugendichtstoffe für tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen  
Teil 3: Dichtstoffe für Fugen im Sanitärbereich  
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

**DIN EN 15651-4**

Fugendichtstoffe für tragende Anwendungen in Gebäuden und Fußgängerwegen  
Teil 4: Fugendichtstoffe für Fußgängerwege

**DIN 18545**

Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen  
Teil 2: Dichtstoffe; Bezeichnung, Anforderungen, Prüfung  
Beuth-Verlag GmbH, 10787 Berlin

**Energieeinsparung durch richtiges Heizen und Lüften**

Arbeitsgemeinschaft der Verbraucherverbände (Hrsg.): Bonn 12/1984  
Richter, Hartmann, Kremoke, Reichel: Bauphysikalische und hygienische Aspekte der Wohnungslüftung  
Dresden 1999. Im Auftrag des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau, Gewährleistung einer guten Raumluftqualität bei weiterer Senkung des Lüftungswärmeverlustes

**Michael Köneke**

Schimmel im Haus erkennen – vermeiden – bekämpfen  
Fraunhofer IRB Verlag 2002

**Mitarbeiter:**

Dr. Edgar Draber  
Wolfram Fuchs  
Petra Goldmann  
Thomas Keuntje  
Andre Kuban  
Klaus Seebauer

**Gäste:**

Stephan Bongartz, Fachverband Fliesen und Naturstein  
Dipl.Ing. Bernd Staats, Fachverband Sanitär-Heizung-Klima NRW

**Preis gedrucktes Merkblatt**

**EUR auf Anfrage**

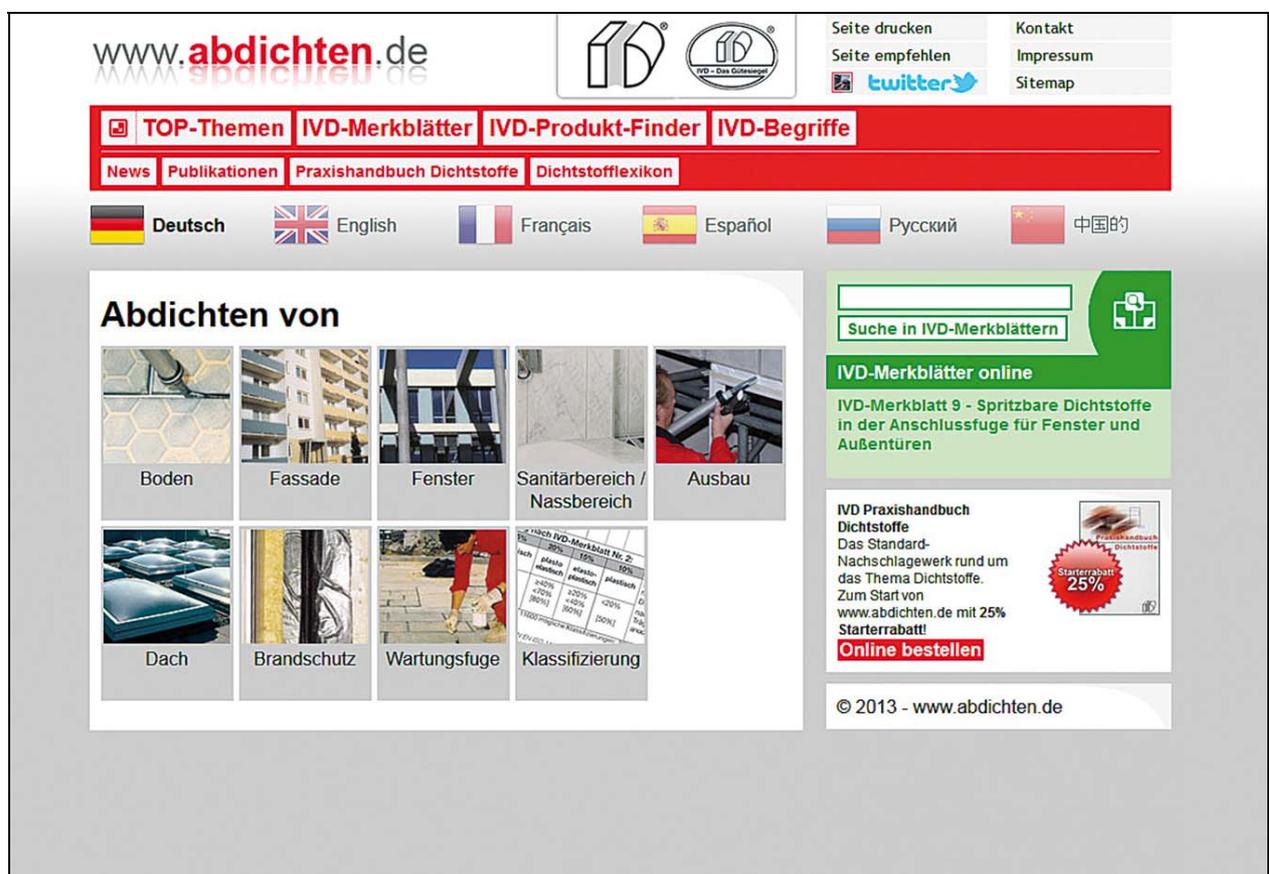
**Online-Bestellung auf [www.abdichten.de](http://www.abdichten.de)**

Alle weiteren **IVD-Merkblätter** kostenlos downloaden auf:

# www.abdichten.de

Außerdem **viele Informationen** rund um die **Baufugen-Abdichtung** in den Bereichen **Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich** und **Wasserbereich**.

Sowie die **IVD-Begriffssuche**, das komplette **Dichtstofflexikon online** und ständig **aktuelle News** rund ums Thema.



The screenshot shows the homepage of www.abdichten.de. At the top, there is a navigation bar with the website logo and several menu items: TOP-Themen, IVD-Merkblätter, IVD-Produkt-Finder, and IVD-Begriffe. Below this, there are links for News, Publikationen, Praxishandbuch Dichtstoffe, and Dichtstofflexikon. A language selection bar offers options for Deutsch, English, Français, Español, Русский, and 中国的. The main content area is titled 'Abdichten von' and features a grid of images representing different construction areas: Boden, Fassade, Fenster, Sanitärbereich / Nassbereich, Ausbau, Dach, Brandschutz, Wartungsfuge, and Klassifizierung. On the right side, there is a search bar for IVD-Merkblätter, a section for 'IVD-Merkblätter online' featuring 'IVD-Merkblatt 9 - Spritzbare Dichtstoffe in der Anschlussfuge für Fenster und Außentüren', and a promotional banner for the 'IVD Praxishandbuch Dichtstoffe' with a 25% discount. The footer of the page includes the copyright notice '© 2013 - www.abdichten.de'.

**www.abdichten.de** –  
Ihre Plattform rund um das Thema Dichten und Kleben am Bau.

Folgen Sie uns auf twitter: [www.twitter.com/abdichten\\_de](http://www.twitter.com/abdichten_de)