
BGI 766

Instandsetzungsarbeiten an elektrischen Anlagen auf Brandstellen

(bisher ZH 1/272)

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik

Mai 2000

Vorbemerkung

Bei Instandsetzungsarbeiten an elektrischen Anlagen auf erkalteten Brandstellen kann es zu einer Gefährdung der Beschäftigten durch Gefahrstoffe in Brandrückständen und Rauchgasniederschlägen kommen.

In den Rauchgasniederschlägen konnten inzwischen eine Vielzahl toxischer Stoffe identifiziert werden. Die stoffliche Zusammensetzung des Brandgutes sowie die Brandbedingungen sind entscheidend für Art und Menge der entstehenden Gefahrstoffe. So wurden in den Rauchniederschlägen u.a. saure Kondensate (z.B. Salzsäure), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH, z.B. Benzo[a]pyren), polychlorierte Biphenyle (PCB) und polyhalogenierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PHDD, PHDF) nachgewiesen, die in der Regel stark adsorptiv an Ruß und Brandrückstände gebunden sind. Diese Stoffe sind u.a. reizend, gesundheitsschädlich oder Krebs erzeugend. Gasförmige Brandfolgeprodukte treten auf einer erkalteten Brandstelle in der Regel nicht mehr auf.

Für ein sicheres Arbeiten sind deshalb neben der Gewährleistung der elektrischen Sicherheit u.a. Maßnahmen zum Schutz gegen Gefahrstoffeinwirkungen erforderlich.

Diese BG-Information soll den Unternehmer bei der Durchführung der Gefährdungsermittlung und -beurteilung nach § 5 Abs. 1 Arbeitsschutzgesetz unterstützen.

1 Anwendungsbereich

Diese BG-Information findet Anwendung auf Arbeiten auf erkalteten Brandstellen mit Rauchgasniederschlägen zur Instandsetzung elektrischer Anlagen nach Brandeinwirkung (Instandsetzungsarbeiten). Die Instandsetzungsarbeiten beinhalten auch alle Tätigkeiten für die vorbereitenden, begleitenden und abschließenden Maßnahmen.

Dieser Anwendungsbereich beinhaltet nur Arbeiten nach Bränden mit räumlich begrenzter Ausdehnung. Dies entspricht in der Regel dem Gefährdungsbereich GB 1 nach den Richtlinien zur Brandschadensanierung VdS 2357. Eine Einstufung in GB 2 nach VdS 2357 erscheint dann angebracht, wenn größere Mengen an chlor- oder bromorganischen Stoffen, insbesondere PVC (z.B. stark belegte Kabeltrassen) beteiligt waren und bei denen auf Grund des Brandbildes und des Brandablaufes eine gravierende Gefahrstoffkontamination auf der Brandstelle wahrscheinlich ist.

Leitfaden zur Gefährdungseinschätzung vor Ort siehe Anhang 2

2 Pflichten des Unternehmers

2.1 Instandsetzungsarbeiten müssen von fachlich geeigneten Vorgesetzten, die die vorschriftsmäßige Durchführung der Arbeiten gewährleisten, geleitet und überwacht werden (§ 4 Abs. 1 BGV C22 [bisher VBG 37]).

Dies erfordert, dass der Vorgesetzte über ausreichende Erfahrungen und Kenntnisse hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz verfügt und mit den besonderen Gefahren, die bei Instandsetzungsarbeiten nach Brandeinwirkung durch den Umgang mit Brandrückständen und Rauchgasniederschlägen auftreten können, vertraut ist.

2.2 Der Unternehmer hat vor Aufnahme der Instandsetzungsarbeiten die auf der Brandstelle (Baustelle) bestehende Gefährdung der Beschäftigten durch Gefahrstoffe zu ermitteln und aufgrund der Gefährdungsbeurteilung das anzuwendende Arbeitsverfahren und die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen (§ 5 Abs. 1 ArbSchG).

Zur Ermittlung der Gefährdung empfiehlt es sich, die Brandstelle (Baustelle) zu begehen und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Unterlagen (z.B. Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan bzw. Arbeits- und Sicherheitsplan, Ermittlungsergebnisse, Sachverständigengutachten) zu berücksichtigen.

Im Vordergrund steht die Gefährdung der Beschäftigten durch Gefahrstoffe in Brandrückständen und Rauchgasniederschlägen.

In Rauchgasniederschlägen können z.B. vorkommen: Halogenwasserstoffe (z.B. Salzsäure), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH, z.B. Benzo(a)pyren), polychlorierte Biphenyle (PCB) und polyhalogenierte Dibenzop-dioxine und Dibenzofurane (PHDD, PHDF), die meist adsorptiv an Ruß und Brandrückstände gebunden sind. Diese Stoffe sind u.a. reizend, gesundheitsschädlich oder Krebs erzeugend. Gasförmige Brandfolgeprodukte treten auf einer erkalteten Brandstelle in der Regel nicht mehr auf.

Eine Gefährdung durch Gefahrstoffe kann deshalb zunächst nur auftreten, wenn es zum unmittelbaren Hautkontakt mit Brandrückständen oder Rauchgasniederschlägen oder zum Einatmen von Stäuben aus diesen kommt. Hierauf sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen in erster Linie abzustimmen. Stäube können durch Aufwirbelung oder Staub erzeugende Arbeitsverfahren entstehen.

Zu beachten ist, dass es außerdem noch zu einer Gefährdung durch andere, durch den Brand freigesetzte oder entstandene Gefahrstoffe kommen kann (z.B. bei Austritt von Gefahrstoffen infolge Aufplatzens von Behältern oder Freisetzung von Asbestfasern aus zerstörten Bauteilen oder Dämmstoffen). Eventuell zusätzlich erforderliche Schutzmaßnahmen müssen auf die Eigenschaften dieser Gefahrstoffe abgestimmt sein (siehe z.B. § 3 BGV B1 [bisher VBG 91]).

Die Gefährdung hängt auch davon ab, ob und gegebenenfalls in welchem Ausmaß bereits vor den Instandsetzungsarbeiten eine Brandschadensanierung durchgeführt wurde.

Bei der Gefährdungsbeurteilung und der Auswahl der Schutzmaßnahmen sind

- der Zustand der Brandstelle (Baustelle) (z.B. Vorhandensein von Brandschutt oder Löschwasserrückständen, bereits erfolgte Reinigung),

- der Zustand der elektrischen Anlagen (z.B. Vorhandensein verbrannter/pyrolysierter Anlagenteile, bereits erfolgte Reinigung) und
 - Art und Umfang der durchzuführenden Instandsetzungsarbeiten (z.B. Funktionsprüfung, Demontage)
- zu berücksichtigen.

So sind bei Instandsetzungsarbeiten auf einer vollständig – einschließlich der elektrischen Anlagen – gereinigten Brandstelle keine Schutzmaßnahmen im Hinblick auf brandbedingte Gefahrstoffe erforderlich, sofern keine verbrannten/pyrolysierten Anlagenteile demontiert werden müssen. Auch kleine, räumlich begrenzte Brände, bei denen nur wenig Material verbrannt ist und sich die Brandverschmutzung auf den Brandbereich beschränkt, erfordern keine besonderen Schutzmaßnahmen. Schutzmaßnahmen unterschiedlichen Ausmaßes müssen jedoch bei Instandsetzungsarbeiten an einer noch nicht gereinigten elektrischen Anlage und bei Instandsetzungsarbeiten auf einer noch nicht gereinigten Brandstelle ergriffen werden. Bei Instandsetzungsarbeiten auf einer noch nicht aufgeräumten Brandstelle kommen noch Gefahren aus dem Brandschutt (z.B. Eintreten von Nägeln) oder durch Einsturzgefahr oder mangelnde Absturzsicherung hinzu.

- 2.3** Der Unternehmer hat für Instandsetzungsarbeiten eine Betriebsanweisung zu erstellen, in der auf die mit dem Umgang mit Gefahrstoffen verbundenen Gefahren, die erforderlichen Schutzmaßnahmen, das Verhalten im Gefahrfall, die Erste Hilfe und die sachgerechte Entsorgung hingewiesen wird. Die Betriebsanweisung ist an geeigneter Stelle bekanntzumachen (§ 20 Abs. 1 GefStoffV).

Musterbetriebsanweisung siehe Anhang 1

- 2.4** Beschäftigte, die Instandsetzungsarbeiten durchführen, sind vor Aufnahme ihrer Tätigkeit an Hand der Betriebsanweisung über mögliche Gefahren und erforderliche Schutzmaßnahmen zu unterweisen. Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen. Der Nachweis der Unterweisung ist zwei Jahre aufzubewahren (§ 20 Abs. 2 GefStoffV, § 7 Abs. 2 BGV A1 [bisher VBG 1]).

Die Unterweisung ist erforderlichenfalls auf jeder neuen Brandstelle (Baustelle) zu wiederholen.

- 2.5** Der Unternehmer hat die erforderliche Persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen (siehe Abschnitt 4).

3 Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- 3.1** Instandsetzungsarbeiten dürfen erst dann begonnen werden, wenn die Brandstelle (Baustelle) von der Feuerwehr und die elektrische Anlage vom Anlagenverantwortlichen des Auftraggebers freigegeben wurden.

Dies schließt ein, dass die Brandstelle erkaltet und ausreichend gelüftet worden ist und der bauliche Zustand des Gebäudes eine ausreichende Sicherheit gewährleistet (z.B. im Hinblick auf Einsturzgefahr).

3.2 Erforderlichenfalls ist dafür zu sorgen, dass der Arbeitsbereich nicht von Unbefugten betreten wird.

Auf das Zutrittsverbot kann z.B. mit dem Verbotssymbol P06 "Zutritt für Unbefugte verboten" oder mit rot-weiß gestreiften Absperrbändern oder -ketten hingewiesen werden (siehe Anlage 2 BGV A8 [bisher VBG 125]).

3.3 Instandsetzungsarbeiten sind so durchzuführen, dass möglichst kein Staub entsteht oder aufgewirbelt wird und Brandrückstände oder Rauchgasniederschläge möglichst nicht in saubere Bereiche verschleppt werden.

Folgende Maßnahmen können erforderlich sein (zu Persönlichen Schutzausrüstungen siehe Abschnitt 4):

- Schaffen einer Möglichkeit zur Schuhreinigung am Zugang zur Brandstelle (z.B. feuchter Lappen),
- Abdecken des Fußbodens und der Einrichtung im Arbeitsbereich mit Kunststoffolie zur Vereinfachung einer u. U. notwendigen abschließenden Reinigung,
- Absaugen losen Staubes auf den Anlagenteilen,
- Reinigen der Anlagenteile mit Nassverfahren (z.B. Abwischen mit feuchtem Lappen) oder durch Abbürsten und gleichzeitiges Absaugen,
- möglichst behutsame Demontage verbrannter/pyrolisierter Anlagenteile (möglichst nicht abreißen, nicht werfen),
- staubdichtes Verpacken verbrannter/pyrolisierter Anlagenteile noch im Arbeitsbereich (z.B. in staubdichten Behältern oder Kunststoffsäcken),
- gegebenenfalls Entfernen und Entsorgen der Abdeckfolie (z.B. in Müllbeutel),
- Reinigen des Arbeitsbereiches bei Beendigung der Instandsetzungsarbeiten (z.B. durch Absaugen).

Zur Beseitigung von Brandrückständen müssen Industriestaubsauger eingesetzt werden, die eine Eignung zum Aufsaugen eines Wasser-Luft-Gemisches haben. Diese Industriestaubsauger müssen über ein Prüfzertifikat der Staubklasse H (bisher Verwendungskategorie K 1) verfügen. Dabei soll Staubaufwirbelung durch den Sauger durch geeignete Aufstellung möglichst vermieden werden.

Verunreinigte Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel sind nach Gebrauch, bevor sie in saubere Bereiche verbracht werden, auf der Brandstelle (Baustelle) zu reinigen.

3.4 Auf der Brandstelle sind das Rauchen, Trinken und Essen sowie das Aufbewahren von Nahrungs- und Genussmitteln verboten (§ 22 Abs. 1, 2 GefStoffV).

Auf die Verbote ist erforderlichenfalls mit den Verbotssymbolen P01 "Rauchen verboten" und P30 "Trinken und Essen verboten" hinzuweisen (Anlage 2 BGV A8 [bisher VBG 125]).

- 3.5** Auf der Baustelle muss eine leicht zu erreichende Wascheinrichtung vorhanden sein, damit sich die Beschäftigten vor Pausen und nach der Arbeit gründlich reinigen können (§ 35 ArbStättV).
- 3.6** Der Unternehmer hat den Beschäftigten geeignete Hautschutz-, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zur Verfügung zu stellen.
Es empfiehlt sich das Erstellen eines Hautschutzplanes; siehe auch Regeln für den Einsatz von Hautschutz (BGR 197 [bisher ZH 1/708]).

4 Persönliche Schutzausrüstungen

- 4.1** Für Instandsetzungsarbeiten hat der Unternehmer den Beschäftigten zusätzlich zu den üblicherweise auf Baustellen erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen (Schutzhelm, Sicherheitsschuhe) noch spezielle persönliche Schutzausrüstungen zum Schutz gegen unmittelbaren Hautkontakt und gegen das Einatmen gesundheitsschädigender Stäube zur Verfügung zu stellen (§ 19 Abs. 5 GefStoffV, § 4 BGV A1 [bisher VBG 1]).

Diese speziellen persönlichen Schutzausrüstungen sind mindestens:

- Schutzhandschuhe (z.B. in Nitrilkauschuk getränkte Baumwollhandschuhe),
- Einwegschutzanzug mit Kapuze,
- Atemschutzgerät (nur bei Arbeiten mit Staubentwicklung, z.B. Reinigung durch Abbürsten und Absaugen, Demontage verbrannter/pyrolisierter Anlagenteile),
- Schutzbrille (bei Überkopfarbeiten mit Staubentwicklung).

Ferner können Gummi- oder Kunststoffstiefel erforderlich sein.

Geeignete Atemschutzgeräte sind z.B. partikelfiltrierende Halbmasken FFP2 oder Halbmasken mit Partikelfilter P2.

- 4.2** Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass persönliche Schutzausrüstungen nach Gebrauch ordnungsgemäß gereinigt, gewartet und aufbewahrt oder sachgerecht entsorgt werden.

5 Entsorgung

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass durch Brandeinwirkung beschädigte, nicht mehr verwendbare Teile elektrischer Anlagen und Reinigungsrückstände sachgerecht entsorgt werden. Die örtlichen Entsorgungsregelungen sind zu beachten.

Auskünfte erteilen z.B. Handwerkskammer, Ordnungsamt, Umweltamt, Gewerbeaufsicht.

Es empfiehlt sich, den Abfall bereits auf der Brandstelle (Baustelle) zu sortieren, getrennt zu verpacken und zu kennzeichnen (Abfall zur Verwertung/Abfall zur Beseitigung, z.B. Metall, Glas, Kunststoff, elektrische Leitungen, elektrotechnische/elektronische Geräte/Bauteile, Bauschutt, Reinigungsrückstände).

6 Erste Hilfe

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Erste Hilfe sichergestellt ist (BGV A2 [bisher VBG 109]).

Es ist in der Betriebsanweisung zu berücksichtigen, wie zu verfahren ist, wenn es trotz der Schutzmaßnahmen zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen kommt.

Anhang 1 Musterbetriebsanweisung

Betrieb/Abteilung: **Betriebsanweisung**
gem. § 20 Abs. 1 GefStoffV
Datum: _____
Unterschrift: _____

Anwendungsbereich:

Instandsetzungsarbeiten an elektrischen Anlagen auf erkalteten Brandstellen

Gefahrstoffbezeichnung

Gefahrstoffe in Brandrückständen und Rauchgasniederschlägen

Vorkommen können z.B. Halogenwasserstoffe (z.B. Chlorwasserstoff/ Salzsäure), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH, z.B. Benzo(a)pyren), polychlorierte Biphenyle (PCB), polyhalogenierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane (PHDD, PHDF) sowie andere, durch den Brand freigesetzte Gefahrstoffe (z.B. infolge Aufplatzens von Behältern).

Gefahren für Mensch und Umwelt

Gefahrstoffe in Brandrückständen und Rauchgasniederschlägen können reizend, gesundheitsschädlich oder Krebs erzeugend sein, wenn es zu unmittelbarem Hautkontakt oder zum Einatmen von Stäuben kommt.

Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

- Instandsetzungsarbeiten nur in Abstimmung mit dem Anlagenverantwortlichen und nach Freigabe der Brandstelle durch die Feuerwehr beginnen.
- Persönliche Schutzausrüstungen benutzen:

Schutzhandschuhe _____

Einwegschutzanzug _____

Atemschutzgerät _____

Schutzbrille _____

Schutzschuhe _____

Nach Gebrauch ordnungsgemäß reinigen und aufbewahren oder entsorgen.

- Hautschutzpräparate benutzen:
Hautschutzmittel
(vor/während der Arbeit) _____
Hautreinigungsmittel _____
Hautpflegemittel
(nach der Arbeit) _____
- Instandsetzungsarbeiten so durchführen, dass möglichst kein Staub entsteht oder aufgewirbelt wird und Brandrückstände oder Rauchgasniederschläge nicht in saubere Bereiche verschleppt werden.
- Staub auf Anlagenteilen absaugen, Anlagenteile durch Abwischen mit feuchtem Lappen oder Abbürsten und gleichzeitigem Absaugen reinigen.
- Verbrannte/pyrolysierte Anlagenteile möglichst behutsam demontieren (nicht abreißen, nicht werfen) und noch im Arbeitsbereich staubdicht verpacken (z.B. in Behältern oder Kunststoffsäcken).
- Verunreinigte Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel nach Gebrauch noch im Arbeitsbereich reinigen.
- Ggf. bei Beendigung der Instandsetzungsarbeiten Arbeitsbereich reinigen (Absaugen des Fußbodens).
- Zum Absaugen _____ Industriestaubsauger benutzen.
- Beim Verlassen der Brandstelle Schuhe/Stiefel reinigen.
- Auf der Brandstelle sind das Rauchen, Trinken und Essen und das Aufbewahren von Nahrungs- und Genussmitteln verboten.
- Vor Pausen und nach der Arbeit Gesicht, Hals, Arme und Hände mit viel Wasser gründlich reinigen.
- Über Fluchtwege, Notausgänge, Standorte von Feuerlöschern und Notruffeinrichtungen informieren.

Verhalten im Gefahrfall Notruf 112

Erste Hilfe

Notruf 112

Ersthelfer _____

Augenkontakt: Auge unter Schutz des unverletzten Auges ausgiebig mit Wasser spülen

Hautkontakt: Haut mit viel Wasser spülen

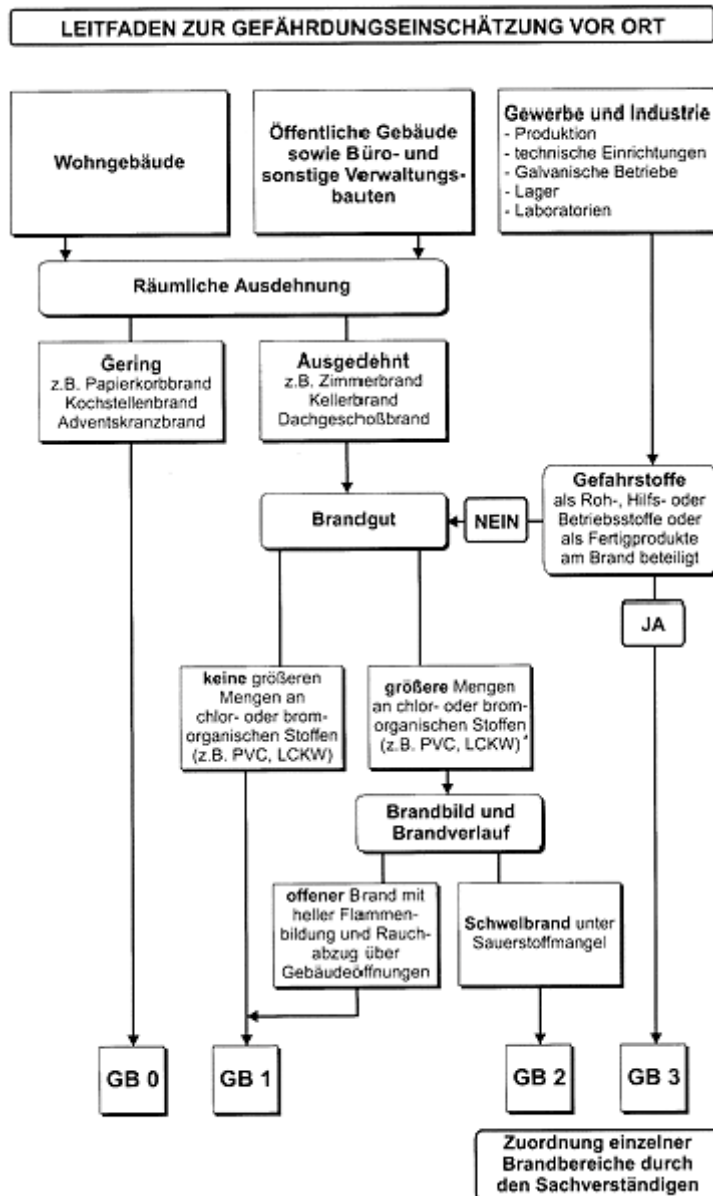
Verschlucken: Arzt aufsuchen, kein Erbrechen auslösen

Sachgerechte Entsorgung

Abfall sortieren und in entsprechend gekennzeichnete Behälter geben

Anhang 2

Leitfaden zur Gefährdungseinschätzung vor Ort aus VdS 2357 Richtlinien zur Brandschadensanierung



Anhang 3

Vorschriften und Regeln

Arbeitsschutzgesetz

Arbeitsstättenverordnung

Mutterschutzrichtlinienverordnung

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)

VBG 1	"Allgemeine Vorschriften" (BGV A1)
VBG 4	"Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (BGV A2)
VBG 37	"Bauarbeiten" (BGV C22)
VBG 91	"Umgang mit Gefahrstoffen" (BGV B1)
VBG 100	"Arbeitsmedizinische Vorsorge" (BGV A4)
VBG 109	"Erste Hilfe" (BGV A5)
VBG 125	"Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz" (BGV A8)
ZH 1/183	"Kontaminierte Bereiche, Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in kontaminierten Bereichen" (BGR 128)
ZH 1/600.26	"Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach den Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen – Atemschutzgeräte" (BGI 504-26)
ZH 1/700	"Regeln für den Einsatz von Schutzkleidung" (BGR 189)
ZH 1/701	"Regeln für den Einsatz von Atemschutzgeräten" (BGR 190)
ZH 1/703	"Augenschutz, Regeln für den Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" (BGR 192)
ZH 1/706	"Regeln für den Einsatz von Schutzhandschuhen" (BGR 195)
ZH 1/708	"Regeln für den Einsatz von Hautschutz" (BGR 197)
TRGS 524	"Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen"
TRGS 555	"Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV"
TRGS 557	"Dioxine (polyhalogenierte Dibenzo-p-dioxine und Dibenzofurane)" (keine Anwendung auf Brände und unfallartige Ereignisse)
VdS 2357	"Richtlinien zur Brandschadensanierung" Stand: 2. Auflage 1998, 3. Auflage in Vorbereitung

Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCB-Richtlinie) der Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU) Fassung September 1994

Bezugsquellen:

Gesetze und Verordnungen	Fachbuchhandel oder Berufsgenossenschaft
BG-Vorschriften BG-Regeln BG-Informationen BG-Grundsätze VBG- und ZH 1-Schriften	Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik Gustav-Heinemann-Ufer 130 50968 Köln oder Carl Heymanns Verlag KG Luxemburger Straße 449 50939 Köln
Technische Regeln (TRGS u.a.)	Carl Heymanns Verlag KG Luxemburger Straße 449 50939 Köln
VdS 2357	VdS Schadenverhütung Amsterdamer Straße 174 50735 Köln