GDV Gesamtverband der Versicherer

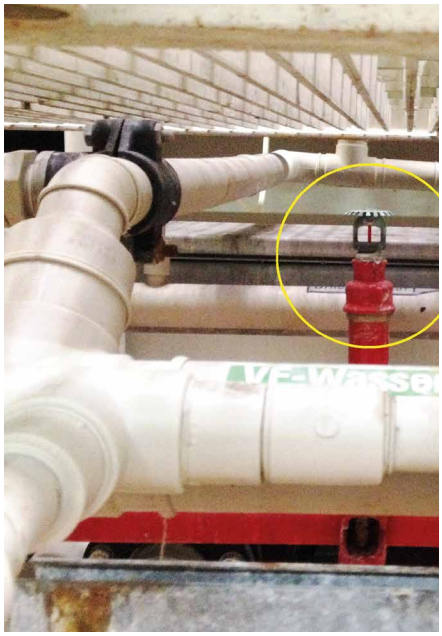
Publikation der Deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

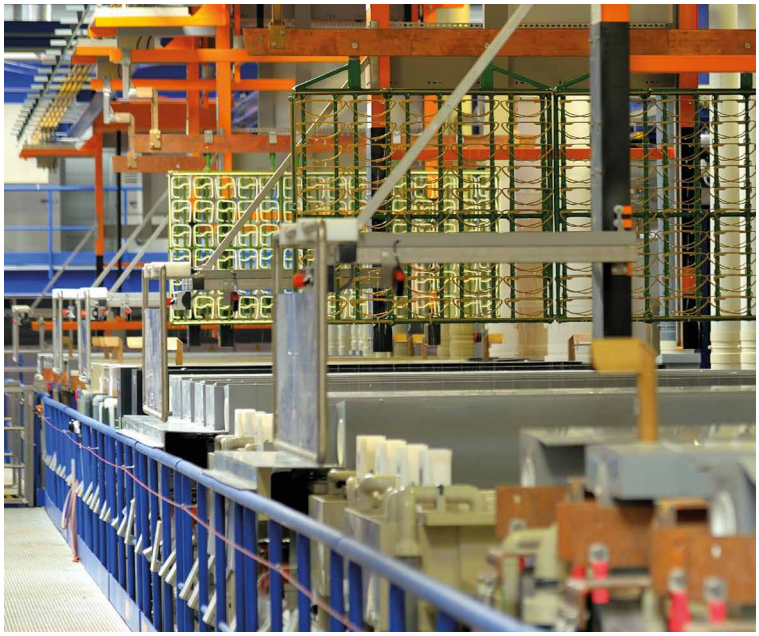
VdS

Galvanotechnische Betriebe – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen









ZVO Zentralverband Oberflächentechnik e.V.

GDV

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

VdS 3412 : 2018-01 (01)

Zusammenfassung

Die vorliegende Publikation konkretisiert die Anforderungen für Betriebe der Galvanotechnik aus der Sicht des Brandschutzes.

Als galvanotechnischer Betrieb im Sinne dieses Leitfadens gelten Anlagen zum Aufbringen von metallischen Schichten auf Oberflächen mithilfe von elektrolytischen Wirkbädern durch Anlegen einer externen Spannung sowie Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein außenstromloses, chemisches Verfahren (z. B. Metallabscheidung, Phosphatieren, Brünieren, Chromatieren und Passivieren).

Der Leitfaden gilt auch für Anlagen zur chemischen oder elektrolytischen Entfernung von Metalloxiden oder Verunreinigungen auf Oberflächen mithilfe von Prozessbädern mit anorganischen (wasserlöslichen) oder organischen (auch kohlenwasserstoffhaltigen) Inhaltsstoffen (Entfetten, Entlacken, Beizen).

Die Publikation bezieht sich nicht auf Verfahren zur Aufbringung von Schichten ohne Beteiligung von elektrolytischen oder chemischen Prozessbädern (z. B. Lackieren, Pulverbeschichtung, Feuerverzinken, Gasphasenabscheidungsverfahren).

Es werden Gefahren und Risiken aufgezeigt, die durch Brände, Explosionen und durch die Ausbreitung von Rauch und Brandfolgeprodukten entstehen können. Die Publikation enthält Hinweise zur Vermeidung von Bränden und Explosionen sowie deren Auswirkungen und beschreibt mögliche bauliche, anlagentechnische sowie organisatorische Schutzmaßnahmen.

Es wird angeraten, den Versicherer bei der Planung von Neu- und Umbauten frühzeitig zur Beratung hinzuzuziehen.

Titelbilder:

ZVO/Driesch;
ZVO/Metzka;
ZVO/BIA;
D. Lenzenhuber

Die vorliegende Publikation ist unverbindlich. Die Versicherer können im Einzelfall auch andere Sicherheitsvorkehrungen oder Installateur- oder Wartungsunternehmen zu nach eigenem Ermessen festgelegten Konditionen akzeptieren, die diesen technischen Spezifikationen oder Richtlinien nicht entsprechen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Galvanotechnische Betriebe – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen

Inhalt

Zusammenfassung **2**

1 Vorbemerkungen **4**

2 Anwendungsbereich **4**

3 Galvanotechnik **4**
3.1 Grundsätzliche Beschreibung der Galvanotechnik 4
3.2 Vorbehandlung 5
3.3 Metallisierung 5
3.4 Nachbehandlung 6
3.5 Nebenanlagen 6
3.6 Energieversorgung 6

4 Brandgefahren, Explosionsgefahren und Schadenfolgen **7**
4.1 Allgemeine Gefahren 7
4.2 Anlagen- und betriebsarttypische Gefahren 7
4.3 Typische Schadenfolgen 9
4.4 Schadenerfahrungen, Schadenbeispiele 9

5 Schutzmaßnahmen **10**
5.1 Bauliche Schutzmaßnahmen 11
5.2 Verfahrenstechnische Schutzmaßnahmen 12
5.3 Anlagentechnischer Brandschutz 14
5.5 Abwehrende Maßnahmen 20
5.6 Löschwasserrückhaltung 20
5.7 Löschwasserentsorgung 20
5.8 Schutz vor Einbruchdiebstahl 21

6 Anhang **22**
6.1 Gefahren beim Umgang mit Chemikalien in Galvaniken 22
6.2 Checkliste „Galvanotechnische Betriebe“ 24

7 Literatur/Quellen **31**
7.1 Gesetze und Verordnungen 31
7.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 31
7.3 Technische Regeln 31
7.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung 32
7.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS) 32
7.6 Weiterführende Literatur 32

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

1 Vorbemerkungen

Brandereignisse in galvanotechnischen Betrieben – umgangssprachlich als Galvaniken bezeichnet – sind in den vergangenen Jahren zunehmend in den Fokus gerückt. Es sind regelmäßig Feuer- und Explosionsschäden und in deren Folge Betriebsunterbrechungen zu verzeichnen. Ebenso werden Umweltschäden, z. B. durch Brandfolgeprodukte, kontaminiertes Löschwasser und auslaufende Chemikalien, verursacht.

Eine Feuer- und Feuer-Betriebsunterbrechungsversicherung vermag zwar den materiellen Schaden eines Brandes auszugleichen; schwerer wiegen häufig jedoch die nicht ersetzbaren Verluste, wie zum Beispiel solche an Leben, Gesundheit und der natürlichen Lebensgrundlagen sowie der Imageverlust und Verlust von Marktanteilen oder die Abwanderung bewährter Mitarbeiter und auch treuer Kunden.

In diesem Leitfaden werden Gefahren und Risiken aufgezeigt, die durch Brände, Explosionen und durch die Ausbreitung von Rauch und Brandfolgeprodukten entstehen können. Die Publikation enthält Hinweise zur Vermeidung von Bränden und Explosionen sowie deren Auswirkungen und beschreibt mögliche bauliche, anlagentechnische sowie organisatorische Schutzmaßnahmen.

Die Publikation wurde gemeinsam vom Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV – www.gdv.de) und dem Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO – www.zvo.org) erstellt.

2 Anwendungsbereich

Die Leitlinien konkretisieren Brandschutzanforderungen und -maßnahmen sowie den Explosionsschutz für Betriebe der Galvanotechnik. Sie basieren auf den heutigen Erkenntnissen des Brand- und Explosionsschutzes. Sie enthalten Hinweise, die dazu dienen, die Brand- und Explosionsgefahren und deren Auswirkungen zu verhindern oder zumindest zu verringern.

Die Hinweise gelten grundsätzlich für neu zu errichtende Betriebe unter Berücksichtigung der spezifischen Brandschutzerfordernisse. Bestehende Betriebe sollten ihre Brandschutzmaßnahmen im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten diesen Hinweisen anpassen. Es wird angeraten, den Versicherer bei der Planung von Neu- und Umbauten frühzeitig zur Beratung hinzuzuziehen.

Gesetzliche Vorschriften und behördliche Auflagen, z. B. von Umweltämtern, Baubehörden, Gewerbeaufsichtsämtern und Berufsgenossenschaften, sowie einzelvertragliche Regelungen mit dem Versicherer bleiben von diesen Hinweisen unberührt. Die Anwendung der Leitlinie entbindet nicht von der Beachtung der einschlägigen Normen oder sonstiger technischer Regeln. Dort, wo Hinweise gegeben werden, dienen diese der Erläuterung, erheben aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Als galvanotechnischer Betrieb im Sinne dieser Leitlinie gelten Anlagen zum Aufbringen von metallischen Schichten auf Oberflächen mithilfe von elektrolytischen Wirkbädern durch Anlegen einer externen Spannung sowie Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Metallen und Kunststoffen durch ein außenstromloses, chemisches Verfahren (z. B. Metallabscheidung, Phosphatieren, Brünieren, Chromatieren und Passivieren).

Die vorliegenden Hinweise gelten auch für Anlagen zur chemischen oder elektrolytischen Entfernung von Metalloxiden oder Verunreinigungen auf Oberflächen mithilfe von Prozessbädern mit anorganischen (wasserlöslichen) oder organischen (auch kohlenwasserstoffhaltigen) Inhaltsstoffen (Entfetten, Entlacken, Beizen).

Sie beziehen sich nicht auf Verfahren zur Aufbringung von Schichten ohne Beteiligung von elektrolytischen oder chemischen Prozessbädern (z. B. Lackieren, Pulverbeschichtung, Feuerverzinken, Gasphasenabscheidungsverfahren).

3 Galvanotechnik

3.1 Grundsätzliche Beschreibung der Galvanotechnik

Aufgabe der Galvanotechnik ist es, Werkstücke und Produkte mit geeigneten metallischen Oberflächen zu versehen, um deren physikalische Eigenschaften oder chemische Beständigkeit zu beeinflussen. Hierdurch können zum Beispiel die Korrosionsbeständigkeit verbessert, die Verschleißbeständigkeit erhöht oder zusätzliche Produkteigenschaften generiert werden. Vielfältige Oberflächenbehandlungsverfahren geben Werkstücken und Produkten zusätzlich ein dekoratives Aussehen.

Typischerweise besteht das Werkstück aus Metall, jedoch können auch Kunststoffe beschichtet werden. Um das Aufbringen oder die Haftung zu ermöglichen oder zu verbessern, wird das Werkstück üblicherweise vorbehandelt. Anschließend

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

wird durch eine elektrochemische Behandlung die Beschichtung aufgetragen. Abschließend kann bei einer Nachbehandlung die Beschichtung abgeschlossen oder veredelt werden. Die meisten Anlagen der Galvanotechnik verfügen, als Nebenanlagen, über eine Behandlung der Abluft und des Abwassers.

Bei der Galvanotechnik werden drei grundsätzliche Prozessschritte unterschieden:

- die Vorbehandlung
- die Metallisierung
- die Nachbehandlung

In der Galvanotechnik sind vielfältige Anlagen mit unterschiedlichen Größen und Anwendungsbereichen zu finden. Die Größe der technischen Anlagen hängt sowohl von der Dimension der Werkstücke als auch von dem eingesetzten Verfahren und der Stückzahl ab. Kaum eine Anlage gleicht der anderen in Größe und Ausführung. Die Volumina der Prozessbäder variieren von ein paar Litern (z. B. in der Schmuckindustrie) über mehrere Kubikmeter (z. B. in der Automobilzulieferindustrie, Möbelherstellung) bis hin zu > 100 Kubikmeter fassenden Prozessbädern, z. B. in der Luftfahrtindustrie.

Obwohl die unterschiedlichsten Anlagentypen vorzufinden sind, gleichen sich oft die Gefahren, da ähnliche Produktionsrohstoffe zur Anwendung gelangen und die Konstruktionsmaterialien der Anlagen und Gebäude sich ähneln.

3.2 Vorbehandlung

Obwohl vielfältige Möglichkeiten der Vorbehandlung denkbar sind, kommen in der industriellen Anwendung meist zwei Verfahren zum Einsatz: das Entfetten und das Beizen.

Das **Tauchentfetten** ist ein Reinigungsprozess, bei dem fettlösende Chemikalien (meist eine wässrige Salzlösung mit Tensiden) eingesetzt werden, um die Oberfläche des Werkstücks von Anhaftungen zu befreien. Dabei kommen häufig große Mengen dieser Chemikalien zum Einsatz, die im Betrieb meist in größeren offenen oder geschlossenen, beheizten Prozessbädern vorgehalten werden.

Hinweis: Früher wurden auch halogenierte Kohlenwasserstoffe (z. B. Trichlorethan) für die Entfettung eingesetzt, die aufgrund ihres umweltgefährdenden Potenzials heutzutage weitgehend ersetzt wurden bzw. als solche nur noch in geschlossenen Anlagen eingesetzt werden.

Beim **elektrolytischen Entfetten** wird auf metallischen Oberflächen durch den Elektrolysestrom und je nach elektrischer Polung des Werkstücks (kathodisch oder anodisch) Wasserstoff oder Sauerstoff erzeugt. Diese elektrochemische Reaktion hilft, Fette und Oxide zu reduzieren oder zu oxidieren und das Werkstück somit erst „galvanisier- bzw. beschichtungsfähig“ zu machen.

Im Gegensatz zum Entfetten ist das **Beizen** oftmals ein oberflächenabtragendes Verfahren. Das Werkstück durchläuft dabei Bäder, welche sowohl eine Reinigung der Oberflächen vornehmen als auch Oxidschichten der Oberfläche entfernen. Die Auswahl des Verfahrens, ob eine saure oder alkalische Lösung zum Beizen verwendet wird, richtet sich in der Regel nach den Erfordernissen des Grundwerkstoffs.

3.3 Metallisierung

Für die weitere Verarbeitung der zu veredelnden Werkstücke steht eine Vielzahl technischer Möglichkeiten zur Verfügung, welche entweder die Oberfläche des Werkstücks chemisch verändern oder das Auftragen einer metallischen Schicht zum Ziel haben. Hierbei sind die gewünschten Eigenschaften des Werkstücks für die Wahl des Verfahrens ausschlaggebend.

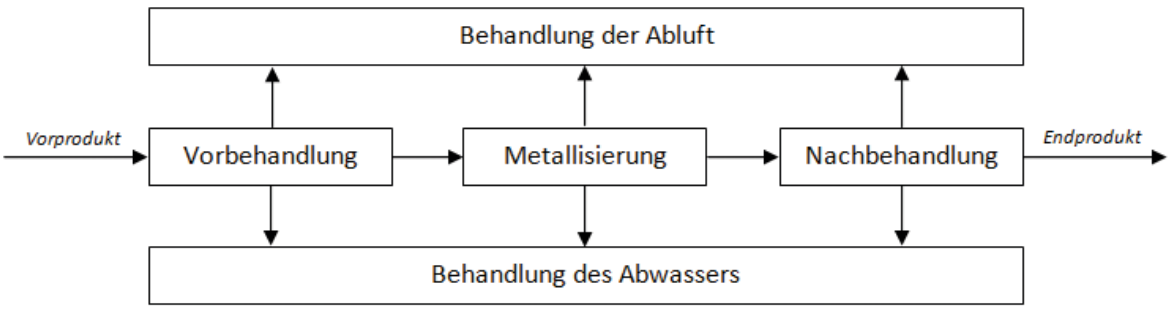


Bild 3-1: Schematische Darstellung einer galvanotechnischen Anlage

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Eine der häufigsten technischen Anwendungen ist die elektrochemische Behandlung. Bei diesem galvanotechnischen Prozess wird durch ein elektrolytisches Bad Gleichstrom geleitet.

Die Anode (der Pluspol) enthält das Metall, das aufgebracht werden soll (z. B. Kupfer, Nickel). Die Kathode (der Minuspol) ist das zu beschichtende Werkstück. Der elektrische Strom löst dabei Ionen des Beschichtungsmetalls ab und schlägt diese auf dem Werkstück nieder. So wird das zu beschichtende Werkstück gleichmäßig mit einer Metallschicht überzogen. Je länger sich das Werkstück im Bad befindet und je höher der elektrische Strom ist, desto stärker wird die Schichtdicke des aufgetragenen Metalls.

Je nach Einsatzgebiet und zu beschichtendem Werkstück bzw. der aufzutragenden Metallschicht kommen verschiedene Elektrolyte (= elektrisch leitende Flüssigkeit) zum Einsatz (z. B. auf Basis von Aluminium, Chrom, Kupfer, Nickel, Zink). Die Elektrolyte befinden sich meist in Kunststoffbehältern, welche prozessspezifisch beheizt werden.

Dabei kommen eine Vielzahl verfahrenstechnischer Anlagen zum Einsatz (z. B. Band-, Tauch-, Trommel-, Gestellverfahren). Je nach Form, Größe und Anzahl der zu bearbeitenden Werkstücke werden die Anlagen manuell, teil- oder vollautomatisiert betrieben.

3.4 Nachbehandlung

Oft schließt der galvanotechnische Prozess die Metallbehandlung ab. Erhöhte Anforderungen an die Oberflächen der Werkstücke können jedoch weitere Verfahrensschritte erfordern.

Das **Chromatieren** oder **Passivieren** hat z. B. in der Nachbehandlung von zinkbeschichteten Werkstücken eine große Bedeutung gewonnen. Hier werden die vorher elektrochemisch mit Zink oder Zinklegierungen (ZnFe, ZnNi etc.) beschichteten Werkstücke durch das Eintauchen in eine Lösung mit Chrom-VI-haltigen oder zunehmend auf Chrom-III-Basis aufgebauten (oder gänzlich chromfreien) Passivierungslösungen „veredelt". Dieses Verfahren erfolgt stromlos.

Hinweis: Auch das Versiegeln findet in der Industrie großflächig Anwendung. Bei diesem Verfahren wird eine Art Lack (in der Regel in wasserlöslich vorliegende Wachse, Silikate, Acrylate oder keramikbasierte Inhaltsstoffe) auf das Werkstück aufgetragen, um die Korrosionsbeständigkeit der behandelten Teile zu verbessern.

Anmerkung: Lackiereinrichtungen werden in dieser Leitlinie nicht behandelt.

Hinweis: Neben den genannten Verfahren kommen auch andere Technologien zur Oberflächenbehandlung zum Einsatz, z. B. das Brünieren (Bildung einer Oxidschutzschicht auf Eisen-Metallen), die Kunststoffmetallisierung (das Leitendmachen nicht leitfähiger Kunststoffe), das Phosphatieren und das Eloxieren (elektrolytische Oxidation von Aluminium).

Anmerkung: Mechanische Nachbehandlungsverfahren wie z. B. Schleifen und Polieren, bei denen weitere Gefährdungen auftreten können, werden in dieser Leitlinie nicht behandelt.

3.5 Nebenanlagen

Abluft- und Abwasserbehandlungsanlagen sind aufgrund der Eigenschaften der eingesetzten Prozessstoffe meist aus Kunststoffen (z. B. PE, PP, PVC, GFK) gefertigt.

Zu den Nebenanlagen gehören auch zuführende Anlagen und Aggregate. Exemplarisch sind dazu Frischwasseraufbereitungs- oder Zuluftfiltrations-/ Wärmetauscheranlagen genannt.

Viele wässrige Medien müssen prozessbedingt oder hinsichtlich besonderer Endkundenbedürfnisse kontinuierlich filtriert werden. Deshalb zählen zu den Nebenanlagen auch jegliche Art und Ausführung von Filtrationsanlagen.

3.6 Energieversorgung

Die gesamte Energieversorgung ist für den Betrieb einer galvanotechnischen Anlage von entscheidender Bedeutung. Sollte diese zu Schaden kommen, ist meist mit einem Stillstand der Produktionsanlage zu rechnen.

Für die elektrochemische Behandlung der zu beschichtenden Güter wird Gleichstrom eingesetzt. Die Höhe der Gleichspannung beträgt in der Regel 6–12 Volt. Die Stromstärken variieren je nach Anwendung und Anlagengröße zwischen wenigen Ampere (10–30 A beim Versilbern von Einzelteilen) bis zu mehreren Tausend Ampere (3.000–5.000 A und mehr beim Hartverchromen großer Werkstückoberflächen).

Der bezogene Wechselstrom wird über Gleichrichter zu Gleichstrom transformiert. Diese Gleichrichter sind häufig mit Öl gefüllte, gekapselte, elek-

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

trische Bauteile, welche je nach Größe und Ausführung der zu versorgenden galvanotechnischen Anlage mehrere Hundert Liter Öl beinhalten können.

Heutzutage werden zunehmend auch rein elektronisch gesteuerte Gleichrichteranlagen verbaut.

Bei kontinuierlich betriebenen Anlagen ist meist auch eine separate Steuerung der Gleichrichter installiert. Diese ist üblicherweise in gesonderten Steuerschränken untergebracht. Gleichrichteranlagen werden mit Luft, Wasser oder Öl gekühlt.

Bei größeren Anlagen (d. h. keine Standardgrößen) oder kundenspezifisch erstellten Fertigungseinrichtungen kann die Wiederbeschaffung zerstörter Bauteile einen langen Zeitraum einnehmen.

4 Brandgefahren, Explosionsgefahren und Schadenfolgen

4.1 Allgemeine Gefahren

Erfahrungsgemäß können insbesondere die nachfolgenden Umstände im Brandfall erheblich zu einer großflächigen Ausbreitung von Feuer und zu einer wesentlichen Schadenerweiterung beitragen:

- Anhäufung brennbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe
- Bauteile aus/mit brennbaren Baustoffen, z. B. in Außenwänden und im Dach
- unzureichende Feuerwiderstandsfähigkeit der Tragwerke
- fehlende oder ungenügende bauliche Trennung der Produktion von angrenzenden Bereichen (z. B. Lager)
- unzureichender Schutz betriebsnotwendiger Öffnungen in Brandwänden
- späte Brandentdeckung und späte Einleitung der Brandbekämpfung
- erschwerte Brandbekämpfung (siehe auch Abschnitt 4.3)

Rauch verursacht zudem oft erhebliche Sach- und Betriebsunterbrechungsschäden. Dies gilt auch für Bereiche, die nicht unmittelbar vom Feuer betroffen sind.

Bauliche **Brandlasten** begünstigen die Brandausbreitung, erschweren die Brandbekämpfung und führen damit in vielen Fällen zu Totalschäden.

Bei der Errichtung eines Gebäudes spielen die Fassade und das Dach eines Gebäudes eine wichtige Rolle. Die höchsten Energieverluste erfolgen über diese Bauteile, wenn sie unzureichend gedämmt sind. Deshalb ist eine Entwicklung zu weiter steigenden Dämmstoffdicken aufgrund der Vorgaben zum Wärmeschutz (z. B. gemäß EnEV) zu beobachten. **Brennbare Dämmstoffe** wie Polyurethan-Hartschaumstoffe oder expandierter Polystyrol-Hartschaum führen dabei im Brandfall zu einem deutlich höheren Schadenausmaß als nichtbrennbare Dämmstoffe.

Feuergefährlichen Arbeiten wie Schleifen oder Schweißen stellen eine besondere Brandgefahr dar.

4.2 Anlagen- und betriebsarttypische Gefahren

Obwohl galvanotechnische Anlagen sich in Größe und Prozessarten deutlich unterscheiden können, sind die betriebsarttypischen Gefahrenmerkmale ähnlich.

Brände und Explosionen stellen die größte Gefahr in galvanotechnischen Betrieben dar. Prozessbedingt sind in diesen Betrieben große Mengen brennbarer Materialien vorhanden. Eine schnelle und unkontrollierte Brandausbreitung wird dadurch begünstigt. Eine wirksame manuelle Brandbekämpfung wird aufgrund der verwendeten Chemikalien häufig erschwert.

Mögliche Ursachen für Schäden in galvanotechnischen Betrieben sind u. a.:

- Trockengehen elektrisch beheizter Bäder
- fehlende oder nicht funktionierende Übertemperatursicherungen
- fehlende oder nicht funktionierende Niveauregulierungen (Füllstandsüberwachung)
- automatischer Anlauf der elektrischen Heizelemente ohne Medienkontakt
- zu geringer Abstand zwischen Heizelementen und brennbaren Wannen
- Heißlaufen der Antriebsaggregate oder von Lagern
- Überhitzen der Gleichstromversorgung
- Korrosion von Anschlusskontakten
- Selbstentzündung von Chemikalien
- Reinigung mit brennbaren Lösungsmitteln
- Entstehung von Gemischen aus Luft und Wasserstoff, die eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre bilden

Beheizung der Prozessbäder

Das notwendige Erwärmen der Prozessbäder erfolgt entweder direkt mittels elektrischen Heizstabs oder indirekt mit Dampf oder Heißwasser.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Ebenso gibt es Prozessbäder, die durch indirekte Beheizung auf einer Grundtemperatur gehalten werden und bedarfsweise zusätzlich elektrisch aufgeheizt werden.

Das Erwärmen mittels Heizstab ist aus brandschutztechnischer Sicht kritisch:

- Brennbare Wände und Auskleidungen der Prozessbäder, z. B. aus Kunststoff, können bei niedrigem Füllstand oder hohen Temperaturen durch elektrische Heizstäbe in Brand gesetzt werden.
- Bei nicht ausreichendem Abstand zwischen Heizstab und brennbarer Wand des Prozessbades können durch Aufschmelzen der Prozessbadwände Leckagen und Undichtigkeiten entstehen. Hierdurch kann das Prozessbad entleert werden.
- Heizstäbe sind der korrosiven Atmosphäre des Prozessbades ausgesetzt. Dies kann zu Defekten führen, durch die ein Brand verursacht werden kann.
- An beweglichen Heizeinrichtungen sind elektrische Leitungen teilweise nicht fest verdrahtet und erhöhtem mechanischen Verschleiß ausgesetzt, was zu Beschädigungen an den Kabeln und zu Fehlfunktionen und Bränden führen kann.
- Die Prozessbäder befinden sich außerhalb der Arbeitszeiten häufig im Standby-Modus und werden unbeaufsichtigt vor Produktionsbeginn aufgeheizt. Insbesondere bei der Verwendung elektrischer Heizstäbe für die Prozessbäder kann es durch Fehlfunktion zu einer Brandentstehung kommen.

Aus sicherheitstechnischer Sicht sollten die Bäder mit begrenzter Heizleistung aufgeheizt werden, um lokale Überhitzungen und dadurch verursachte Schäden möglichst zu vermeiden.

Die korrosive Atmosphäre in galvanotechnischen Betrieben trägt zu einer beschleunigten Korrosion innerhalb des Betriebes bei:

- In der Elektroinstallation können davon auch sicherheitsrelevante Bauteile wie Füllstandüberwachung der Prozessbäder, Regler und Sicherheitstemperaturbegrenzer für die Beheizung der Prozessbäder betroffen sein.
- Bauteile können aufgrund korrosionsbedingter Materialschwächung herabfallen und ebenfalls Schäden hervorrufen, die in einem Brandereignis münden, wenn es hierbei zu einer Beschädigung der Prozessbäder oder deren Heizeinrichtungen kommt.

Bei bestimmten Vorbehandlungsverfahren (z. B. elektrolytischer Entfettung, Beizen) und Beschichtungsverfahren (z. B. Hartverchromen, cyanidischem Verzinken) kann Wasserstoff entstehen, der nur eine sehr geringe Mindestzündenergie hat. Bei Ausfall der Absaugung oder bei Verwechselungen, die zu unerwünschten chemischen Reaktionen führen, muss mit der Bildung von kritischen Wasserstoff-Konzentrationen gerechnet werden. Gefährliche explosionsfähige Atmosphären können beispielsweise an der Badoberfläche oder an der Decke gesammelt über der Anlage auftreten. Bei Auftreten einer Zündquelle (z. B. einem Abreißfunken) kann es zur Explosion kommen.

Die Prozesse in der Galvanotechnik erfordern das Lagern und Handhaben unterschiedlicher Chemikalien. Im Betrieb gilt es, die Chemikalien sicher zu transportieren und zu handhaben.

Hinweis:

- *TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern". Das Regelwerk berücksichtigt auch etwaige Festlegungen zur Zusammenlagerung. (http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS-510.html)*

Lagerung und Lagerhaltung kennzeichnungspflichtiger Stoffe und Flüssigkeiten

Bei kennzeichnungspflichtigen Stoffen und Flüssigkeiten ist zu prüfen, ob eine Zusammenlagerung erlaubt ist, ein Zusammenlagerungsverbot besteht oder eine Einschränkung der Zusammenlagerung zu beachten ist.

Zur Festlegung der Zusammenlagerungsmöglichkeiten werden die Gefahrstoffe in Lagerklassen (LGK) eingeteilt. Sie dienen ausschließlich der Steuerung der Zusammenlagerung. Die Festlegung der LGK hat nach dem in TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" aufgeführten Verfahren zu erfolgen.

Zur Zusammenlagerung verschiedener Stoffe siehe „Zusammenlagerungstabelle in Abhängigkeit von der Lagerklasse" (siehe TRGS 510).

Gefahrstofflager, Verpackungslager u. Ä. werden in dieser Publikation nicht gesondert behandelt.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

4.3 Typische Schadenfolgen

In galvanotechnischen Anlagen werden häufig wegen ihrer chemischen Beständigkeit Prozessbäder, Lagerbehälter, Tanks bzw. Tankauskleidungen, Wäscher und sonstige Einbauten (z. B. Gitterroste) wie auch die Kanäle von Absauganlagen aus Kunststoff (PE, PP, PVC, GFK) eingesetzt. Diese brennbaren Kunststoffe können im Brandfall erhebliche Mengen an Wärme und Rauchgas freisetzen. Dieses kann giftig und häufig auch korrosiv sein.

In bestimmten Fertigungsbereichen sind auch brennbare Kunststoffe als Werkstück und Verpackungen/Transportmittel vorhanden.

Eine Abluftanlage aus Kunststoff begünstigt eine Brandausbreitung. Durch anlagenübergreifende Absaugungen und Lüftungsanlagen breiten sich Feuer und Rauchgase über die gesamte Anlage aus und das Schadenausmaß wird dadurch erheblich vergrößert.

Die in galvanotechnischen Anlagen im Brandfall entstehenden korrosiven Brandgase können zu erheblichen Kontaminationen und Korrosionsschäden führen. Die besondere Aggressivität dieser Rauchgase ist ein spezifisches Merkmal dieser Betriebsart. Die freigesetzten Rauchgase verursachen auch Folgeschäden in nicht direkt vom Brand betroffenen angrenzenden Bereichen.

Auch wenn Prozessbäder nicht direkt vom Brand betroffen sind, können sie durch Rauch und/oder Löschwasser kontaminiert und somit unbrauchbar werden. Dies kann auch zu Betriebsausfällen führen.

Eine manuelle Brandbekämpfung – sowohl die Erstbrandbekämpfung durch Betriebsangehörige wie auch durch die Feuerwehr – ist in galvanotechnischen Betrieben häufig sehr schwierig:

- Starke Rauchgasfreisetzung führt rasch zu Sichtbehinderung.
- Hohe Energiefreisetzung lässt Annäherung an den Brandherd ohne entsprechende Schutzkleidung nicht zu.
- spezielle Schutzausrüstung aufgrund der vorhandenen Chemikalien erforderlich
- Reaktion der Chemikalien, auch mit dem Löschwasser

Weitere Herausforderungen für die Brandbekämpfung sind:

- große Löschwassermengen erforderlich
- häufig großer Schaummittelbedarf
- Löschwasserrückhaltemaßnahmen erforderlich
- Gefahren durch elektrische Energie

Betriebsunterbrechung und Ertragsausfall

Brände können neben einem Sachschaden durch den längerfristigen Ausfall einer galvanotechnischen Anlage als betriebswichtige Produktionsanlage lange Betriebsunterbrechungen verursachen. Schadenerfahrungen zeigen, dass diese bis zur Wiederinbetriebnahme der Produktion oder zur vollen Leistungsfähigkeit 24 Monate oder länger andauern können.

Auch kann es nach einem Schadenereignis zu Wiederaufbaubeschränkungen kommen.

Vielfach sind durch die Einschränkungen bzw. den Ausfall der Lieferfähigkeit oder durch Qualitätsverluste erhebliche Kundenverluste oder gar die Schließung des Betriebes zu verzeichnen. Auch der mögliche Imageverlust ist in solchen Fällen nicht zu unterschätzen.

Umweltschäden

Bei galvanotechnischen Verfahren werden praktisch alle Umweltpfade direkt oder indirekt tangiert (Wasser, Boden, Luft, Abfälle). Daher ist im Brandfall durch Folgereaktionen immer mit Umweltschäden zu rechnen.

4.4 Schadenerfahrungen, Schadenbeispiele

In Deutschland kommt es jedes Jahr zu 70 bis 80 Bränden in galvanotechnischen Betrieben.

Von diesen Bränden sind regelmäßig zehn bis 15 Brände sogenannten Großschäden mit Schadensummen über 500.000 Euro.

Wie Schadenstatistiken der Industrieversicherer belegen, sind die Hauptursachen für Feuerschäden in galvanotechnischen Bereichen entweder Überhitzung von Heizstäben oder elektrische Fehlfunktionen. Diese Schäden machen mehr als 70 % nach Anzahl und mehr als 90 % nach Schadenhöhe aller untersuchten Fälle aus.

Bei der Schadenanalyse werden auch immer wieder fehlende oder mangelhafte Sicherheitseinrichtungen für eine automatische Temperaturabschaltung und/oder Flüssigkeitsstand-Überwachung genannt. In fast 40 % der untersuchten Schäden waren dies entscheidende Faktoren. Häufig entstehen derartige Schäden in den betriebsfreien Zeiten

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

in der Aufwärmphase oder in anderen Zeiten, in denen kein oder nur wenig Personal anwesend ist.

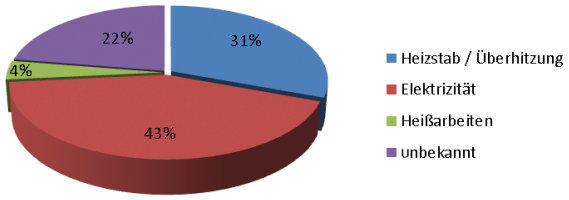


Abb. 4-1: Auswertung Brandursachen in galvanotechnischen Betrieben (2004–2014)

Weitergehende Analysen belegen, dass effektiver Sprinklerschutz das Schadenausmaß bei Feuern in galvanotechnischen Bereichen deutlich reduzieren kann. Die Schadenstatistik zeigt hier, dass Schäden in nicht gesprinklerten Bereichen etwa sechsmal höher sind als in adäquat geschützten Betrieben.

Schadenbeispiele:

- Ein fehlerhaft arbeitender Heizstab war die Ursache für ein Feuer in der Galvanotechnik bei einem Hersteller von Autoteilen. Eine Sprinkleranlage war nicht installiert. Die Beschichtungsanlage wurde durch das Feuer stark beschädigt. Zudem wurde Rauch durch das installierte Lüftungssystem in Nachbargebäude verteilt, was den Schaden ebenfalls erhöhte.
- Durch einen Kurzschluss kam es im galvanotechnischen Bereich eines Betriebes zu einem Brand, der eine Gesamtschadensumme von über 25 Mio. Euro verursachte. Der Brand breitete sich über eine Kabeltrasse aus, wodurch Sekundärbrände verursacht wurden. Der Brand griff auf Badbehälter über, aus denen Salpetersäure und Flusssäure, verdünnt mit Löschwasser, auf den nicht säurefesten Hallenboden ausliefen. Estrich, Betonwände und Betonstützen wurden angegriffen. Beim Abbrand von PVC, u. a. aus den Kabel–isolierungen, entstand Salzsäure, die zu einer starken Korrosion an den Einrichtungen und Materialien führte. Die anschließende Betriebsunterbrechung betrug mehrere Monate.
- Ein Feuer zerstörte die Galvanotechnik eines Herstellers von Schlössern. Der Betrieb war nicht gesprinklert. Eine Brandwand verhinderte die Ausbreitung des Feuers auf die angrenzenden Gebäude. Der Großteil der Kunststofftanks und Rohrleitungen sowie die Kunststoffgehäuse der Galvaniklinie wurden durch das Feuer vernichtet. Als Ursache für das Feuer wurde eine überhitzte Elektro-Sammelschiene in der Nähe eines Kunststofftanks identifiziert.
- Nicht nur in Produktionsanlagen, auch in Pilotanlagen, sogenannten Test- oder Versuchsgalvaniken, kann Gleich- oder Wechselstrom zu Überlasten führen. In diesem Beispiel konnte die Fehlerursache letztendlich nicht mehr endgültig aufgeklärt werden. Glücklicherweise wurde der Brand in der elektrischen Schaltanlage in den Nachtstunden durch einen routinemäßigen Kontrollgang entdeckt. Erheblicher Sachschaden entstand vor allem durch Ruß und führte zu umfangreichem Reinigungsaufwand.

5 Schutzmaßnahmen

Ein wirkungsvoller Brandschutz im Industrie- und Gewerbebetrieb kann erfahrungsgemäß durch ein ganzheitliches Schutzkonzept erreicht werden, das auf den betreffenden Betrieb abgestimmt ist. Dieses Konzept basiert auf Schutzzielen und -interessen, die sowohl gesetzlich vorgegeben sind, z. B. über das Bauordnungsrecht und die Arbeitsschutzbestimmungen, als auch darüber hinaus objektspezifisch zu vereinbaren sind, z. B. zur Aufrechterhaltung der Produktions- und Lieferfähigkeit und etwa mit dem Versicherer. Zur Ableitung und Festlegung der im Rahmen eines Schutzkonzepts notwendigen Maßnahmen einschließlich einer ggf. notwendigen Notfallplanung, sollen zudem alle Gefahren und Risiken (vgl. Abschnitt 4) erfasst und bewertet werden, um diese jeweils gemäß den relevanten Schutzzielen und -interessen abzuwehren und zu beherrschen.

Zur Erstellung eines Schutzkonzepts sollte im Interesse des Betreibers u. a. auch geklärt werden, welche Schadenszenarien noch vom Betreiber der galvanotechnischen Anlage wie auch dem Versicherer als akzeptabel angesehen werden. Hierzu gehören u. a. die Fragen, die im Zuge der Risikobewertung beantwortet werden sollten:

- maximaler materieller Zerstörungsgrad
- maximaler Schaden im Bereich der Nachbarschaft
- maximaler finanzieller Schadenumfang
- maximaler Betriebsunterbrechungszeitraum

Zur Erstellung des Schutzkonzepts kann die Gefährdungsbeurteilung, die gemäß der Betriebssicherheitsverordnung aufzustellen ist, herangezogen werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Hinweise:

- *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV)*
- *Gefährdungsbeurteilung Galvanik; BG ETEM*
- *Galvanik – Gefährdungsbeurteilung; Vereinigung der Metallberufsgenossenschaften VMBG: ISBN 978-3-941441-12-5*

Bei der Erstellung des Brandschutzkonzepts und der Auslegung der Brandschutzmaßnahmen sollten die Erfahrungen der Schadenversicherer einfließen. Es empfiehlt sich daher, den Sachversicherer rechtzeitig – bereits in der Planungsphase – einzubeziehen.

Angesichts der Verschiedenheit der einzelnen Betriebe und der unterschiedlichen Gefährdungen ist es nicht möglich, ein allgemeingültiges Muster für die jeweils erforderlichen Maßnahmen aufzustellen. Hier ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich, und im Einzelfall sind in Abstimmung mit dem Versicherer individuelle Schutzmaßnahmen zu erarbeiten. Es kann sich hierbei um bauliche, anlagentechnische, verfahrenstechnische und organisatorische Maßnahmen handeln. Aber auch der abwehrende Brandschutz, der Umweltschutz und der Schutz vor Einbruchdiebstahl sollte in die Betrachtung einbezogen werden.

5.1 Bauliche Schutzmaßnahmen

Die folgenden Maßnahmen können dazu beitragen, eine Brandentstehung möglichst zu vermeiden, Brandausbreitung zu behindern und das Schadenausmaß zu begrenzen:

- Auf brennbare Baustoffe und Materialien möglichst verzichten.
- Gebäude, in denen galvanotechnische Anlagen betrieben werden, in feuerbeständiger Bauweise errichten.
- Betriebsräume der galvanotechnischen Anlagen an zumindest einer Außenwand anordnen. Hiermit kann auch vermieden werden, dass Abluftleitungen durch andere Brandabschnitte geführt werden müssen.
- Die galvanotechnischen Anlagen als eigenen Brandabschnitt gemäß VdS 2234 „Brand- und Komplextrennwände“ von den übrigen Betriebsbereichen baulich trennen (z. B. Trafostationen, Energieverteilung, Abwasserbehandlung, Abluftbehandlung, Lager).
- Technische und elektrische Betriebsräume, Steuerungsanlagen, Chemikalienlager, Abwasserbehandlung etc. feuerbeständig abtrennen.
- Versorgungsgänge (auch unterirdische) dürfen die Brandabschnittsbildung nicht aufheben, sie sind baulich abzutrennen.
- Öffnungen in Wänden und Decken mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer sind grundsätzlich zu vermeiden. Sind sie aus betrieblichen Gründen erforderlich, müssen

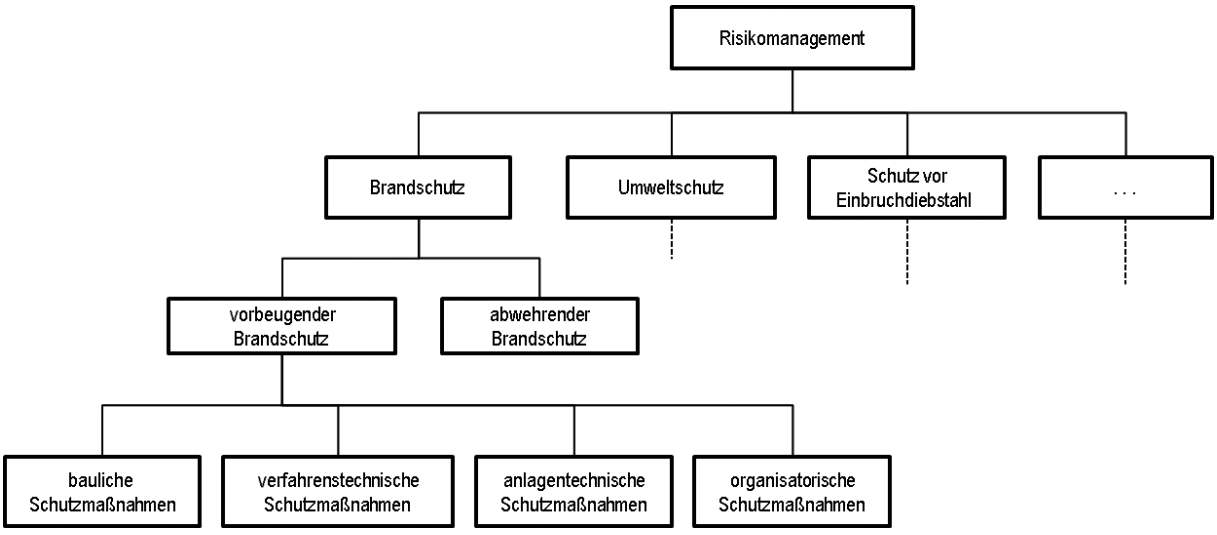


Abb. 5-1: Überblick verschiedener Schutzmaßnahmen im Rahmen des Risikomanagements

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

sie abgeschottet werden. Die Abschottung ist entsprechend dem Feuerwiderstand der umgebenden Bauteile und rauchdicht auszuführen.
- Gitterroste aus Stahl oder verzinkten Materialien sind denen aus GFK vorzuziehen.

Hinweis:

- *VdS 2234 „Brand- und Komplextrennwände; Merkblatt für die Anordnung und Ausführung“*

Die folgenden Maßnahmen tragen dazu bei, dass bei undichten oder beschädigten Behältern (z. B. Bäder, Wannen, IBC) keine Flüssigkeiten in benachbarte Bereiche oder gar aus dem Gebäude fließen:

- galvanotechnische Anlagen möglichst ebenerdig errichten
- Auffangräume bzw. -behälter flüssigkeitsdicht ausführen und ausreichend bemessen
- Aufkantungen an den Zugängen der Räume errichten
- ausreichend dimensionierte Drainagesysteme vorsehen
- Sofern brennbare Flüssigkeiten verwendet werden, für diese besonderen Bereiche Auffangwannen mit entsprechender Sicherheitstechnik vorsehen.

Hinweis: Im Brandfall sind in der Regel deutlich größere Rückhaltevolumina erforderlich. Für die Rückhaltung von Löschwasser finden sich Hinweise in VdS 2557 „Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen“.

5.2 Verfahrenstechnische Schutzmaßnahmen

Prozessbäder

Sofern technisch möglich, sollten Behälter und Wannen aus nichtbrennbaren Materialien verwendet werden. Sofern auf Kunststoffe nicht verzichtet werden kann, sollten nur solche verwendet werden, die sich durch eine geringe Brandausbreitung auszeichnen. Dies gilt sowohl für die Nutzung der Behälter mit brennbaren wie auch für solche mit nichtbrennbaren Flüssigkeiten. Hier empfiehlt sich z. B. der Einsatz von Fluorkunststoffen wie Polyvinylidenfluorid (PVDF), welcher sich in der Galvanotechnik bewährt hat.

Hinweise:

- *FM 4910 „Cleanroom Materials Flammability Test Protocol“; mit diesem Testverfahren werden u. a. eine geringe Brandausbreitungsgeschwindigkeit und eine geringe Rauchfreisetzung geprüft.*
- *VdS 2516 "Kunststoffe; Eigenschaften, Brandverhalten, Brandgefahren"*
- *Fluorkunststoffe, z. B. PTFE, PVDF, ECTFE, PFA, FEP, MFA*

Beheizung der Prozessbäder

Die Prozessbäder sollten über eine indirekte Beheizung verfügen, d. h. es sollte ein sekundärer Heizkreislauf installiert sein. Diese Kreislauf sollte mit einem nicht brennbaren Wärmeträger wie z. B. Wasser oder Dampf betrieben werden.

Auf die direkte Beheizung durch Heizelemente (Badwärmer, Tauchbadwärmer, elektrische Heizstäbe, Heizpatronen und dgl.) sollte verzichtet werden. Diese sollten in Bestandsanlagen wenn möglich durch ein indirektes Heizsystem ersetzt werden. Sofern das aus verfahrenstechnischen Gründen nicht möglich ist, sollten nur temperaturüberwachte Heizeinrichtungen mit Temperaturbegrenzer und Trockengehschutz eingesetzt werden.

Die Heizelemente sind nach Herstellerangaben zu montieren. Es ist sicherzustellen, dass sich Heizelemente nicht zu nah an der Behälterwandung befinden.

Die Heizelemente sollten über einen Schutz gegen mechanische Beschädigung verfügen.

Es sind die für den Betrieb erforderlichen Temperaturen (Normaltemperaturen) und die maximal zulässigen Temperaturen festzulegen. Eine Überschreitung der vorgeschriebenen Badtemperatur oder der zulässigen Temperatur des Heizelements sollte unmittelbar zu einer Alarmierung des anwesenden Betriebspersonals führen. Die Überschreitung einer maximal zulässigen Temperatur sollte zur Abschaltung der Anlage führen. Für das Bedienpersonal sollte zudem die Möglichkeit einer manuellen Abschaltung gegeben sein („Not-Aus-Schalter“).

Aus sicherheitstechnischer Sicht sollte eine möglichst geringe Heizleistung je Heizelement gewählt werden.

Auf Klemm- und Steckverbindungen sollte verzichtet werden.

Hinweis:

- *P0038G „Gefahren erkennen und verstehen – Beheizte Kunststofftanks in der Galvanik“; FM Global*

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Füllstandsicherung

An den Behältern und Wannen sollte eine Füllstandüberwachung installiert sein und mit einer automatischen Flüssigkeitsniveausicherung verknüpft sein.

Das Flüssigkeitsniveau muss die Heizelemente immer ausreichend überdecken. Wird der dafür erforderliche Füllstand unterschritten, muss die Anlage automatisch in einen betriebssicheren Zustand überführt werden (Heizung abschalten, Lüftung weiter sicherstellen) und das Bedienpersonal alarmiert werden.

Schutzmaßnahmen bei Überfüllung

Um eine Überfüllung zu vermeiden, sollte eine Niveauüberschreitung zu einer automatischen Unterbrechung der Befüllvorgänge führen.

Die Becken sollten mit einem Überlauf versehen werden, der in ein Auffangbecken für ausgetretene Flüssigkeiten führt. Bei einer möglichen Überfüllung des Beckens (z. B. durch menschliches Fehlverhalten oder einen Defekt der Füllstandregulierung) kann somit ein unkontrollierter Austritt verhindert werden.

Abluftleitungen

Abluftkanäle sollten möglichst auf direktem Weg ins Freie geführt werden. Grundsätzlich sollte vermieden werden, die Kanäle durch andere Brandabschnitte zu führen. Sofern das nicht vermeidbar ist, sind Brandschutzklappen zu installieren. Bisher sind jedoch keine Systeme bekannt, die den korrosiven Umgebungsbedingungen in galvanotechnischen Betrieben ausreichend lange standhalten.

Sofern technisch möglich, sollten die Abluftleitungen aus nichtbrennbaren Materialien bestehen. Sofern auf Kunststoffe nicht verzichtet werden kann, sollten nur solche verwendet werden, die eine geringe Brandausbreitung aufweisen (siehe auch Ausführungen im Abschnitt "Prozessbäder" oben).

Wasserstoff ist an der Entstehungsstelle abzusaugen. Die Zuluft- und Ablufttechnik ist entsprechend auszulegen und der Explosionsschutz ist zu beachten.

Hinweis:

- *ZVO "Leitfaden zur Auslegung von Abluftanlagen in der Galvanotechnik". Diese Publikation wurde erstellt durch den Technischen Ausschuss des Zentralverbandes Oberflächentechnik e. V. (ZVO) und ist über den ZVO zu beziehen: www.zvo.org*

Automatische Alarmierungen und Verriegelungen

Automatische Alarmierungen und Verriegelungen tragen dazu bei, technische Defekte zu vermeiden bzw. im Fall eines technischen Defekts oder bei abnormen Prozessbedingungen die Anlage in einen sicheren Zustand zu fahren. Die elektronische Verriegelung der Anlagen sollte derart ausgeführt werden, dass sie unabhängig von der Prozesssteuerung funktioniert.

Zur sicheren und unverzüglichen Entgegennahme aller Alarm- und Störmeldungen ist eine direkte Aufschaltung auf eine ständig besetzte Stelle erforderlich, damit geeignete Maßnahmen möglichst zeitnah eingeleitet werden können.

Jede Messeinrichtung, welche zu einer sicherheitstechnischen, automatischen Abschaltung führt, sollte monatlich getestet werden, um ihre Funktion zu prüfen.

Instandhaltung

Für die Wannen, alle mechanischen Anlagen (z. B. Warenbewegung, Trommelantriebe, Filteranlagen, Luftverdichter) und Beheizungen sollte ein dokumentiertes Wartungsprogramm erstellt werden. Darin sollten sowohl die durchzuführenden Arbeiten, die Intervalle und eine terminliche Nachverfolgung geregelt sein. Es empfiehlt sich, die Anlagen regelmäßig durch eigens geschultes Betriebspersonal auf ungewöhnliche Temperaturen zu überprüfen. Hier hat sich eine wöchentliche Prüfung auch mit einfachen Temperaturmessgeräten wie z. B. einem Pyrometer bewährt.

Elektrische Anlagen

Galvanotechnische Betriebe benötigen große Mengen elektrischer Energie. Daher kommt den elektrischen Betriebsräumen eine entscheidende Bedeutung zu. Ein technischer Defekt (z. B. Kurzschluss, Überhitzung etc.) in einer betriebswichtigen elektrischen Anlage (z. B. Niederspannungshauptverteilung) könnte einzelne Bauteile beschädigen. Ist vor Ort kein Ersatzteil vorhanden, ist damit zu rechnen, dass die Anlage nicht betrieben werden kann, bis das defekte Teil ersetzt wurde. Größere Bauteile (z. B. Transformatoren, Leistungsschalter, Gleichrichter) können jedoch längere Lieferzeiten haben, sodass – im schlimmsten Fall – die gesamte Anlage wegen eines kleinen technischen Defekts über einen längeren Zeitraum außer Betrieb wäre.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Die Durchführung einer Kritikalitätsstudie kann Aufschluss über Anlagenteile mit längerer Lieferzeit geben. Bei Anlagen mit einem potenziell hohen Betriebsausfallrisiko bzw. erhöhtem Bedarf der Ausfallsicherung (z. B. Großanlagen für Automobilzulieferer) ist die Installation eines redundanten Anlagenteils (z. B. Leistungstransformator) empfehlenswert.

Idealerweise wird der betroffene Raum im Alarmfall spannungsfrei geschaltet. Dadurch wird nicht nur eine der häufigsten Zündquellen (d. h. der elektrische Strom) beseitigt, sondern wird auch der Feuerwehr ermöglicht, schnellstmöglich den Raum zu betreten.

Dennoch ist es nicht auszuschließen, dass sich ein entstandenes Feuer schnell ausbreitet, bevor die Feuerwehr den Brand erfolgreich bekämpfen kann. Im schlimmsten Fall wäre mit einem erheblichen Schaden an den installierten elektrischen Anlagen zu rechnen. Da elektrische Anlagen meist sensibel gegenüber Brandrauch sind, kann selbst ein kleines Feuer erheblichen Schaden anrichten.

In Mittelspannungsanlagen ist die größte Brandlast in der Isolierung der Kabel zu finden. Eine Brandschutzbeschichtung der Elektrokabel kann zur Verhinderung einer großflächigen Brandausbreitung beitragen.

Hinweis:

- *VdS 2025 "Elektrische Leitungsanlagen"*
- *FM DS 5-31 "Cables and Bus Bars"*

Elektrische Anlagen müssen nach DIN VDE 0105 in ordnungsgemäßem Zustand gehalten werden. Sie sind regelmäßig, entsprechend den VDE-Bestimmungen, den Unfallverhütungsvorschriften und den mit dem Versicherer vereinbarten Sicherheitsvorschriften zu prüfen. Ortsveränderliche Geräte sind in die regelmäßigen Prüfungen einzubeziehen. Elektrische Anlagen sollten regelmäßig, mindestens jährlich, einer infrarotthermografischen Untersuchung (Wärmebildkamera) unterzogen werden. Festgestellte Mängel sollten schnellstmöglich behoben werden.

Aufgrund der besonderen Umgebungsbedingungen können kürzere Abstände für die regelmäßige Überprüfung notwendig sein.

Hinweis:

- *DGUV Vorschrift 3 (bisher: BGV A 3) Elektrische Anlagen und Betriebsmittel http://publikationen.dguv.de/dguv/?XLINKID=24164 http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/vorschrift3.pdf*
- *VdS 2871 "Prüfrichtlinie nach Klausel SK 3602; Hinweise für den anerkannten Elektrosachverständigen"*
- *VdS 2046 "Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen bis 1000 Volt"*

5.3 Anlagentechnischer Brandschutz

Brandmeldeanlagen

Wird ein Entstehungsbrand nicht umgehend entdeckt und bekämpft, ist damit zu rechnen, dass er außer Kontrolle gerät. Je früher ein Brand entdeckt und gemeldet wird, desto wirkungsvoller kann er bekämpft werden und desto geringer ist der Schaden. Eine schnelle und bewährte Möglichkeit der Brandmeldung bieten automatische Brandmeldeanlagen. Außer der Alarmierung der Feuerwehr können Brandmeldeanlagen weiteren Funktionen dienen, z. B. Schließen der Feuerschutzabschlüsse, Abschalten der Klimaanlage. Brandalarme sollten unverzögert an die Leitstelle der zuständigen Feuerwehr geleitet werden. Bei der Planung der Brandmeldeanlage sind die besonderen Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.

Eine automatische Brandmeldeanlage ist nur dann wirkungsvoll, wenn eine Feuerwehr innerhalb einer angemessen kurzen Zeit mit einer wirksamen Brandbekämpfung beginnt. Bei einer zu erwartenden schnellen Brandausbreitung ist häufig bereits nach zehn Minuten eine Brandfläche erreicht, die von der Feuerwehr nicht mehr beherrscht werden kann. Es ist dann vom Verlust des gesamten Brandabschnitts auszugehen (vgl. vfdb-Leitfaden TB 04-01 "Ingenieurmethoden des Brandschutzes").

Hinweis:

- *VdS 2095 "VdS-Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen; Planung und Einbau"*

Automatische Löschanlagen

Die Schadenerfahrung zeigt: Ohne automatische Löschanlagen ist mit einer schnellen und unkontrollierten Brandausbreitung zu rechnen. Die Feuerwehr trifft häufig auf einen bereits fortentwickelten oder auch vollentwickelten Brand.

Um ein unkontrolliertes Brandereignis zu verhindern, sollten galvanotechnische Anlagen mit automatischen Löschanlagen geschützt werden. Bewährt haben sich insbesondere wasserbasierte Löschanlagen wie z. B. Sprinkleranlagen, Sprühwasserlöschanlagen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Je nach Anlagenart und Raumhöhe sind diese als Raumschutz- oder Objektschutzanlage auszuführen.

Für bestimmte Bereiche bieten sich auch Gaslöschanlagen an, in der Regel zum Innnenschutz der Abluftanlagen.

Die Löschanlagen sind von anerkannten Errichtern nach den Regeln der Technik zu dimensionieren, zu installieren und zu warten.

Hier empfiehlt es sich grundsätzlich, die Konzepte für die Löschanlage mit dem Sachversicherer abzustimmen.

Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Schutzkonzepte in galvanotechnischen Betrieben häufig individuell angepasst werden müssen.

Abluftanlage

Die Schadenerfahrung zeigt, dass sich Brände in brennbaren Abluftkanälen sehr schnell und weit verzweigt ausbreiten. Dies gilt insbesondere für vertikale Kanäle, in denen sich Brände – durch die Kaminwirkung – rasend schnell ausbreiten. Eine manuelle Brandbekämpfung innerhalb der Kanäle ist in der Regel nicht möglich. Daher sollten Abluftkanäle mit einer automatischen wasserbasierten Löschanlage oder im Einzelfall auch mit einer Gaslöschanlage ausgestattet werden.

Hinweis: Bei cyanidischen Elektrolyten kein Einsatz von CO_2 als Löschgas, da hier die Gefahr der Entstehung von Cyanwasserstoff (HCN, Blausäure) gegeben ist.

Elektrische Betriebsräume

Um einen größeren Schaden zu verhindern und die daraus resultierende Betriebsunterbrechung zu minimieren, sollten betriebswichtige elektrische Betriebsräume bzw. Einrichtungen für elektrische und elektronische Systeme (z. B. Schaltschränke) mit einer automatischen Löschanlage geschützt werden. Hier können sowohl Löschgase als auch auf Löschwasser basierende Systeme zur Anwendung kommen. Die Dimensionierung und Installation sowie deren Wartung sollten den anerkannten Regeln der Technik folgen (z. B. VdS, FM) und mit dem Sachversicherer abgestimmt werden.

Sollte ein technischer Defekt in elektrischen Betriebsräumen einen Brand auslösen, ist damit zu rechnen, dass sich der Brand auf weitere Brandlasten (z. B. Isolierung der Kabel im Doppelboden, ölgefüllte Kondensatoren, Kunststoffteile in den Anlagen) ausweitet. Sollte der Brand nicht umgehend entdeckt und bekämpft werden, ist mit einer unkontrollierten Brandausbreitung zu rechnen. Um das schnelle Eingreifen der Einsatzkräfte zu ermöglichen, sollten elektrische Betriebsräume mit automatischen Brandmeldeanlagen ausgestattet sein.

Ansteuerung im Brandfall (Brandfallmatrix)

Um die Anlage im Brandfall automatisch in einen sicheren Zustand zu bringen, sollte anlagenspezifisch eine Brandfallsteuerung erarbeitet werden. Für eine übersichtliche Darstellung empfiehlt sich die Erstellung einer Tabelle in Anlehnung an eine Brandfallsteuermatrix, in der das Zusammenwirken der auslösenden und angesteuerten Komponenten und deren Wechselwirkungen beschrieben sind.

Zu den Maßnahmen gehören z. B. Abschaltung der

- Abluftanlage
- Förderpumpen zum Transport brennbarer Flüssigkeiten
- elektrischen Heizelemente der Bäder

Die Aktivierung der Maßnahmen kann z. B. erfolgen durch Auslösung der Brandmeldeanlage, der Sprinkleranlage, Not-Aus-Taster, Füllstandüberwachung, Temperaturbegrenzer etc.

Hinweis:

- *VDI 3819 Blatt 2 „Brandschutz in der Gebäudetechnik; Funktionen und Wechselwirkungen"*

5.4 Organisatorische Maßnahmen

Grundlage für den Bau sowie den Betrieb einer galvanotechnischen Anlage und der zugehörigen Nebenanlagen sollte eine detaillierte Risikobeurteilung sein. In Abhängigkeit der Risiken sollten technische Anlagen dimensioniert, Schutzkonzepte gewählt, Arbeitsanweisungen und Notfallprozeduren verfasst und in Fortbildungen an die Betriebsangehörigen vermittelt werden.

Die folgenden Maßnahmen tragen dazu bei, die Eintrittswahrscheinlichkeit von Betriebsstörungen oder daraus resultierende Schadenereignisse zu minimieren.

Allgemeines

Sauberkeit und Ordnung sind eine Grundvoraussetzung für einen schadenfreien Betrieb.

Die Anlagen müssen regelmäßig gereinigt werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Für Notfälle sollte ein Bereitschaftsdienst vorhanden sein, der in der Lage ist, Anlagen und Geräte zu bedienen. Er sollte während des unbeaufsichtigten Betriebs und auch während der Betriebsruhe zur Verfügung stehen.

Bei atypischen Betriebszuständen wie Wartungsarbeiten, An- und Abfahren der Anlage, ungeplanten Stillständen usw. sollten zusätzliche organisatorische oder technische Sicherungsmaßnahmen getroffen werden.

Brandschutzmanagement

Nach den gesetzlichen Bestimmungen hat grundsätzlich der Arbeitgeber bzw. die Unternehmensleitung für betriebliche Brandsicherheit zu sorgen. Es empfiehlt sich daher, Brandschutz zu einem Bestandteil der unternehmerischen Zielsetzung bzw. der Unternehmensphilosophie, d. h. zur Chefsache, zu machen. Der Aufbau einer entsprechenden Organisation im Betrieb, der die Verantwortung für die Umsetzung von Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen übertragen wird, ist erforderlich.

Damit geplante Maßnahmen die erforderliche Akzeptanz bei allen Betriebsangehörigen finden, müssen sie von der Unternehmensleitung geplant, autorisiert, allgemeingültig kommuniziert und vorgelebt werden. Der Brandschutz in einem Unternehmen kann nur erfolgreich realisiert werden, wenn er als Bestandteil der Unternehmensziele und als wichtiger Faktor zu ihrer Sicherung anerkannt wird. Er darf darum nicht losgelöst von anderen Bereichen des Unternehmens betrieben, sondern muss in alle unternehmerischen Tätigkeiten und bei allen Problemkonstellationen miteinbezogen werden. In der Praxis bedeutet das u. a. übergreifende Organisation, wie z. B. bereichsübergreifende Besprechungen und Entscheidungsfindung unter Teilnahme des Brandschutzbeauftragten.

Grundlage für den Bau sowie den Betrieb einer galvanotechnischen Anlage und der zugehörigen Nebenanlagen sollte eine detaillierte Risikobeurteilung sein. In Abhängigkeit der Risiken sollten technische Anlagen dimensioniert, Schutzkonzepte gewählt, Arbeitsanweisungen und Notfallprozeduren verfasst und in Fortbildungen an die Betriebsangehörigen vermittelt werden.

Brandschutzbeauftragter

Zur Wahrnehmung der umfangreichen Brandschutzaufgaben sollte ein Brandschutzbeauftragter benannt werden.

Hinweis:

- *DGUV Information 205-003 "Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten" (identisch mit VdS 3111 und vdfb 12-09/01)*

Brandschutzordnung

Für den Betrieb ist eine Brandschutzordnung zu erstellen. Eine Brandschutzordnung ist eine auf ein bestimmtes Objekt zugeschnittene Zusammenfassung von Regeln für die Brandverhütung und das Verhalten im Brandfall. Sie wird im Einvernehmen mit den zuständigen Behörden und der Feuerwehr aufgestellt. Der Text soll eindeutig und leicht verständlich sein.

Ihrer Bedeutung entsprechend muss die Brandschutzordnung von der Betriebsleitung in Kraft gesetzt und allen aufsichtführenden Betriebsangehörigen zur Kenntnis gebracht werden. Die Brandschutzordnung ist der Belegschaft im jeweils notwendigen Umfang bekannt zu geben.

Aushänge (mehrsprachig) sollten nur Angaben enthalten, die für die Beschäftigen im betreffenden Bereich von Bedeutung sind.

Die Brandschutzordnung ist auf einem aktuellen Stand zu halten. Dabei sollten insbesondere Änderungen, die sich durch Erweiterung oder Ergänzung der Verfahrenstechnik, des Betriebsablaufs und der baulichen Anlagen ergeben, berücksichtigt werden.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass auch die Mitarbeiter von Fremdfirmen die Brandschutzordnung einhalten.

Hinweis:

- *DIN 14096 „Brandschutzordnung; Regeln für das Erstellen und das Aushängen“*

Verhalten im Brandfall

Die Mitarbeiter müssen regelmäßig, zum Beispiel im Rahmen der jährlichen Unterweisungen gemäß der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.2, über das richtige Verhalten im Brandfall sowie im Gebrauch der Löscheinrichtungen belehrt werden. Sie sind auf die speziellen Brandgefahren nachdrücklich hinzuweisen. Die Mitarbeiter sollten in der Handhabung mit den Feuerlöschgeräten geschult sein und deren Position kennen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Hinweis:

- *DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer; Ausbildung und Befähigung“*

Für das sicherheitsgerechte Verhalten im Brandfall sollte zudem eine Sicherheitsinformation in den Landessprachen der eingesetzten Mitarbeiter verfasst werden, die durch mehrfachen Aushang in allen Betriebsabteilungen bekannt zu geben ist. Diese Kurzanweisung sollte sich im Wesentlichen auf folgenden Inhalt beschränken:



Hinweise:

- *VdS 2000 "Leitfaden für den Brandschutz im Betrieb"*
- *DGUV Information 211-005 "Unterweisung – Bestandteil des betrieblichen Arbeitsschutzes"*
- *DGUV Vorschrift 1 "Unfallverhütungsvorschrift; Grundsätze der Prävention"*

Notfallplan

Neben einer Kurzanweisung für das Verhalten der Mitarbeiter im Brandfall sollte darüber hinaus in Zusammenarbeit mit der zuständigen Feuerwehr ein detaillierter Notfallplan erarbeitet werden. Dieser sollte nicht nur auf die Menge und die Lage der vorgehaltenen Gefahrstoffe und sonstiger Brandlasten abgestimmt sein, sondern auch die spezifischen Einsatzmöglichkeiten der Einsatzkräfte berücksichtigen. Besondere Bedeutung sollten die Planung der Brandbekämpfung und der Schutz vor Brandfolgeschäden einnehmen, da eingesetzte Chemikalien unter Umständen in Kombination und auch mit Löschwasser toxische oder brennbare Gase freisetzen. Der ausgearbeitete Plan sollte auf dem neuesten Stand gehalten werden. Veränderungen im Betrieb oder bei den Einsatzkräften könnten notwendige Änderungen des Planes nach sich ziehen. Wenn möglich sollten die Einsatzkräfte den Betrieb jährlich besichtigen bzw. Übungen abhalten.

Hinweis:

- LANUV-Arbeitsblatt 28 "Sicheres Betreiben von Anlagen zur Oberflächenbehandlung; Handlungshilfe für Betreiber und Behörden"; https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/arbla28.pdf
- "Handlungshilfe Betriebliche Notfallplanung"; SIHK zu Hagen über https://www.duesseldorf.ihk.de/Industrie_Innovation_Umwelt/Umwelt/Broschueren-und-Newsletter/Broschuere_Handlungshilfe_Betriebliche_Notfallplanung/2593546 Broschüre: https://www.duesseldorf.ihk.de/blob/dihk24/Industrie_Innovation_Umwelt/downloads/2593422/735388f58657fa1d99fe362d5669d389/M5_Handlungshilfe_Betriebliche_Notfallplanung-data.pdf

Die betroffenen Personen sind jeweils über das Verhalten bei Notfällen in ihrem Zuständigkeitsbereich regelmäßig zu unterweisen. Grundsätzlich sollte jederzeit ein schneller Zugriff auf den Notfallplan gewährleistet sein.

Hinweis: zu Schnittstellen zur Feuerwehr siehe auch „Emergency Response Plan (ERP)/Notfall-Reaktions-Plan (NRP)“ in VdS 3400 „Vermeidung von Schäden durch Rauch und Brandfolgeprodukte – Gefahren, Risiken, Schutzmaßnahmen“, https://shop.vds.de/de/produkt/vds-3400

Feuerwehrplan

In einem Feuerwehrplan werden die Gefahrenschwerpunkte und die für den vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz vorhandenen Sicherheitseinrichtungen dargestellt. Ein Feuerwehrplan sollte grundsätzlich erstellt werden, um eine möglichst effektive Brandbekämpfung durch die Feuerwehr zu ermöglichen. Daher sollte der Feuerwehrplan idealerweise nach einer Betriebsbesichtigung mit der zuständigen Feuerwehr aufgestellt werden.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Der Feuerwehrplan ist der zuständigen Brandschutzdienststelle und der Feuerwehr zur Verfügung zu stellen bzw. beim Pförtner zu hinterlegen, damit er im Brandfall dem Einsatzleiter der Feuerwehr übergeben werden kann.

Der Plan ist regelmäßig auf Richtigkeit und Zweckmäßigkeit zu überprüfen und ggf. den veränderten Verhältnissen anzupassen. Hier können auch die Erkenntnisse aus Betriebsbegehungen oder Übungen mit der Feuerwehr einfließen.

Hinweis:

- *DIN 14095 „Feuerwehrpläne für bauliche Anlagen"*

Rauchen und offenes Feuer

Es sollte ein striktes Rauchverbot und ein Verbot für offenes Feuer für alle galvanotechnischen Betriebe ausgesprochen werden. Das Rauchverbot ist zu kennzeichnen, die Mitarbeiter sind zu belehren, Verstöße sind zu ahnden.

Feuergefährliche Arbeiten

Wenn möglich sollten feuergefährliche Arbeiten (Schneiden, Trennen, Schleifen, Schweißen etc.) in galvanotechnischen Betrieben nicht durchgeführt werden. Sollten sie unvermeidbar sein, müssen feuergefährliche Arbeiten in jedem Einzelfall kontrolliert und überwacht werden. Hierzu sollte ein schriftliches Verfahren zur Genehmigung und Freigabe etabliert werden. Während der Arbeiten sind die Arbeitsstelle und die Umgebung von einem Brandposten laufend auf mögliche Brandherde hin zu kontrollieren. Nach Abschluss der Arbeiten sind die Umgebung der Arbeitsstelle einschließlich der benachbarten Räume sorgfältig auf Brandgeruch, verdächtige Erwärmung, Glimmstellen und Brandnester zu kontrollieren. Diese Kontrolle kann in kurzen Zeitabständen für mehrere Stunden erforderlich sein, bis mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen ist, dass ein Brand entstehen kann.

Hinweis:

- VdS 2008 "Feuergefährliche Arbeiten; Richtlinien für den Brandschutz"

Beschäftigung von Fremdfirmen

Fremdfirmen sollten bereits bei der Auftragserteilung schriftlich verpflichtet werden, die Brandschutzordnung des Betriebs, Rauchverbote und das Erlaubnisscheinverfahren für feuergefährliche Arbeiten einzuhalten. Sie sind verantwortlich, ihre Mitarbeiter über die notwendigen Brandschutzmaßnahmen zu unterweisen, und haben für eine ordnungsgemäße Durchführung der Arbeiten zu sorgen.

Hinweis:

- *BG RCI Checkliste CHL 001 „Fremdfirmenmanagement – Formblätter zum Einsatz im Betrieb" und zugehöriges Merkblatt A 029 http://downloadcenter.bgrci.de/shop/bgi/chl*

Ausbildung und Unterweisung der Belegschaft

Das Bedienpersonal/die Anlagenfahrer sollten eine regelmäßige und wiederkehrende Schulung zur Handhabung der Anlage erhalten. Diese sollte das Anfahren der Anlage, das Arbeiten unter normalen Prozessbedingungen, das Abfahren der Anlage sowie mögliche Notfallsituationen beinhalten. Die Mitarbeiter sollten mit den im Notfallplan festgelegten Maßnahmen vertraut sein.

Brandschutzübungen

Nach Möglichkeit ist jährlich eine Brandschutzübung, z. B. mit Probealarm und Räumung, abzuhalten. Hierbei sollten die Mitarbeiter auf die im Betrieb vorhandenen Schutz- und Brandbekämpfungsmöglichkeiten sowie auf das richtige Verhalten im Brandfall hingewiesen werden. Zu dieser Übung sollte ein Beauftragter der zuständigen Feuerwehr eingeladen werden.

Brandschutzkontrolle im Betrieb

Das Bedienpersonal/die Anlagenfahrer sollten den Zustand der Anlage(n) und Prozessbäder mindestens wöchentlich kontrollieren. Dies sollte in einem Betriebsbuch dokumentiert werden. Abweichungen sollten benannt und schnellstmöglich behoben werden.

Der Betrieb sollte regelmäßig im Rahmen einer Sicherheitsbegehung auf Brand- und Explosionsschutz überprüft werden. Dies kann entweder durch den Brandschutzbeauftragten oder eine andere für den Brandschutz zuständige Person erfolgen.

Das Ergebnis der Überprüfungen und die getroffenen Maßnahmen zur Mängelbeseitigung sollten schriftlich festgehalten werden. Ebenso sollten ein Termin und ein Verantwortlicher für die Beseitigung der Mängel benannt werden.

Eine regelmäßige Besichtigung des Betriebs durch den Versicherer wird angeraten.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Neu- und Umbaumaßnahmen sowie Nutzungsänderungen

Bei allen Bautätigkeiten und wesentlichen Nutzungsänderungen sollten der Brandschutzbeauftragte oder eine andere für den Brandschutz zuständige Person, die zuständige Feuerwehr und der Versicherer schon in der Planungsphase einbezogen werden. Es ist darauf zu achten, dass die bestehenden Brandschutzmaßnahmen und Sicherheitseinrichtungen auch während der Bauarbeiten voll funktionsfähig bleiben und dem veränderten Risiko angepasst werden. Sollte das nicht möglich sein, sind adäquate Kompensationsmaßnahmen zu treffen. Ggf. erforderliche Genehmigungen sind zu beantragen.

Außerbetriebnahme von Brandschutzanlagen

Brandschutzanlagen dürfen nur in Absprache mit dem Brandschutzbeauftragten und/oder der Brandschutzdienststelle außer Betrieb genommen werden. Bei einer – auch vorübergehenden – Außerbetriebnahme von Brandschutzanlagen (z. B. Abschaltung von Brandmeldeanlagen, Verschließen der Absperrarmaturen von Sprinkleranlagen) ist der Brandschutz in Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle und dem Versicherer auf andere Art und Weise sicherzustellen, z. B. durch Stellung von Brandwachen, Verringerung von Brandlasten, Auslegen von Schlauchleitungen usw.

Unbeaufsichtigter Betrieb

Galvanotechnische Betriebe sollten grundsätzlich nur unter Aufsicht betrieben werden, damit Störungen frühzeitig erkannt werden und ggf. erforderliche (Brandbekämpfungs-)Maßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden können.

Werden Anlagen ohne Aufsicht betrieben, sollten Störungsmeldungen bei einer Stelle auflaufen, von der aus hilfeleistende Maßnahmen unmittelbar eingeleitet werden können.

Bei der Programmierung von Zeitsteuerungen ist darauf zu achten, dass besondere Umstände wie z. B. Feiertage berücksichtigt werden.

Der unbeaufsichtigte Betrieb sollte auch in der Notfallorganisation und dem Alarmierungsplan berücksichtigt werden. Aufgrund der Verschiedenheit der Betriebe und der unterschiedlichen vorhandenen Messtechnik sollten die Maßnahmen im Einzelfall mit dem Sachversicherer abgestimmt werden.

Vor Beginn des unbeaufsichtigten Betriebs sollte sichergestellt sein, dass sich die Anlage in einem bestimmungsgemäßen Zustand befindet. Dies kann z. B. mit einer Kontrolle zum Schichtende am Wochenende erfolgen. Der bestimmungsgemäße Zustand sollte dabei in geeigneter Weise, z. B. im Schichtbuch, protokolliert werden.

Reinigung von Maschinen

Die Reinigung von Maschinen oder Maschinenteilen sollte regelmäßig erfolgen. Die Reinigung sollte nur mit nichtbrennbaren Reinigungsmitteln durchgeführt werden. Bei notwendigem Einsatz brennbarer Reinigungsmittel sollten besondere Sicherheitsanweisungen ausgearbeitet und beachtet werden. Ölige, fettige oder mit brennbaren Flüssigkeiten getränkte Putzwolle, Lappen und dergleichen dürfen nur in nichtbrennbaren Behältern mit dichtschließendem Deckel aufbewahrt werden. Zum Schicht-/Arbeitsende sollten derartige Putzmittel außerhalb der Gebäude in sicherem Abstand gelagert werden.

Explosionsschutzdokument

Bei galvanotechnischen Verfahren, die prozessbedingt zu einer Wasserstoffentstehung neigen, ist ein Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Hinweis:

- *Hilfen für die Gefährdungsermittlung und das Explosionsschutzdokument sind zu finden unter: http://www.bgrci.de/exinfode/dokumente/explosionsschutzdokument/)*
- *DGUV Regel 113-001 "Explosionsschutz-Regeln (EX-RL): Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen" (http://www.bgrci.de/exinfode/dokumente/explosionsschutz-regeln-ex-rl-dguv-regel-113-001/)*

Grundlage für den Bau sowie den Betrieb einer galvanotechnischen Anlage und der zugehörigen Nebenanlagen sollte eine detaillierte Risikobeurteilung sein. In Abhängigkeit der Risiken sollten technische Anlagen dimensioniert, Schutzkonzepte gewählt werden, Arbeitsanweisungen und Notfallprozeduren verfasst und in Fortbildungen an die Betriebsangehörigen vermittelt werden.

Hinweis:

- *„Unter Risikobeurteilung versteht man die Gesamtheit des Verfahrens, das Risikoidentifikation, Risikoanalyse und Risikobewertung umfasst."*

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

(vgl. VBG-Publikation "Zwischenfall, Notfall, Katastrophe; Leitfaden für die Sicherheits- und Notfallorganisation." (ehemals BGI 5097) (http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Broschuere/Themen/Arbeitsschutz_organisieren/Zwischenfall_Notfall_Katastrophe.pdf?__blob=publicationFile&v=8)

Dokumentation

Mindestens folgende Vorgänge sollten schriftlich dokumentiert werden:

- alle Brände, auch wenn sie sofort gelöscht werden können, und ihre Ursachen
- Erlaubnisscheine für feuergefährliche Arbeiten
- die durchgeführten Belehrungen und Brandschutzübungen
- betriebliche Veränderungen, die zu einer Änderung der Brandgefahr führen
- Änderungen an Brandschutzanlagen
- wiederkehrende Prüfungen der Brandschutzanlagen durch Sachverständige sowie die hierbei festgestellten Mängel und der Zeitpunkt der Mängelbeseitigung
- Veranlassung zur Mängelbeseitigung, Zuständigkeit und Lösungsvorschläge, Erledigung der Mängelbeseitigung
- Instandhaltung der verfahrenstechnischen Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Sicherheitstemperaturbegrenzer, Niveauschalter
- die regelmäßige Überprüfung der elektrischen Anlagen durch Sachverständige und die hierbei festgestellten Mängel und der Zeitpunkt der Mängelbeseitigung
- alle Einbruchversuche, Sabotage, Vandalismus

5.5 Abwehrende Maßnahmen

Zur Gewährleistung wirksamer Interventionen sind Gefahrenabwehrpläne zu erarbeiten. Das empfiehlt sich auch für Betriebe, die nicht der Störfallverordnung unterliegen. Die Gefahrenabwehrpläne sind mit den Hilfe leistenden Stellen (z. B. Feuerwehren) abzustimmen und für diese bereitzustellen. Hierzu gehören auch Feuerwehrpläne nach DIN 14095, eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 sowie Gefahrstofflisten für die Feuerwehr. Eine Prüfung der Verträglichkeit des Löschmittels mit den im Betrieb verwendeten Chemikalien ist erforderlich und muss ggf. in den Informationen für die Feuerwehr aufgeführt sein.

Zur Brandbekämpfung durch die Feuerwehr muss ausreichend Löschwasser in unmittelbarer Nähe (Abstand der Hydranten untereinander idealerweise maximal 50 m) zur Verfügung gestellt werden.

Für die schnelle und effektive Brandbekämpfung durch die Feuerwehr müssen Zufahrten, Durchfahrten, Aufstell- und Bewegungsflächen und Umfahrten ständig frei gehalten werden sowie entsprechend gekennzeichnet sein. Auch der verzögerungsfreie Zutritt zu den Gebäuden muss sichergestellt sein.

Hinweis:

- *Schlüsseldepot („Feuerwehrschlüsselkasten"), siehe VdS 2105 "Schlüsseldepots; Anforderungen an Anlagenteile"*
- *Infobroschüre Schlüsseldepots: https://shop.vds.de/de/produkt/vds-5477/*

Durch regelmäßige Übungen und Begehungen sollte gewährleistet sein, dass die zuständige Feuerwehr neben guten Ortskenntnissen auch Informationen und Kenntnisse über die vorhandenen Gefährdungen z. B. durch die verwendeten Chemikalien und die daraus erforderlichen Löschmaßnahmen und Rückhaltemaßnahmen verfügt.

Für die manuelle Brandbekämpfung durch eigenes Personal sollten Wandhydranten sowie tragbare und großvolumige, fahrbare Feuerlöscher mit geeignetem Löschmittel bereitgestellt werden. Feuerlöschgeräte sind in ausreichender Anzahl bereitzustellen.

Hinweise:

- *ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände" (siehe https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/ASR-A2-2.html)*
- *DGUV Information 205-023 „Brandschutzhelfer; Ausbildung und Befähigung" (siehe http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-5182.pdf)*

5.6 Löschwasserrückhaltung

Aufgrund der in galvanotechnischen Betrieben verwendeten Stoffe kann das im Brandfall anfallende Löschwasser die Umwelt gefährden. Um Umweltschäden zu vermeiden, sind entsprechende Löschwasser-Rückhaltemaßnahmen vor zu sehen. Die erforderliche Löschwasser-Rückhaltung kann sowohl mit stationären als auch mit mobilen Maßnahmen erreicht werden.

Das Löschwasser-Rückhaltekonzept muss in die Einsatzpläne der betrieblichen Gefahrenabwehr eingebunden sein, damit bei einem Schadenfall ein reibungsloser Ablauf erforderlicher Maßnahmen gewährleistet ist.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Hinweis:

- *VdS 2557 "Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen"*
- *VdS 2564-1 "VdS-Richtlinien für Löschwasserrückhalteanlagen. Bauteile und Systeme; Anforderungen und Prüfmethoden; Teil 1: Stationäre Löschwasserbarrieren"*

5.7 Löschwasserentsorgung

Es empfiehlt sich, mit den Betreibern der Kläranlagen und den zuständigen Behörden vorsorglich ein Konzept für die Löschwasserentsorgung festzulegen. Vor jeder Löschwassereinleitung ist eine Rücksprache mit den Betreibern der Kläranlage notwendig, insbesondere dann, wenn Sonderlöschmittel oder Schaumzusätze benutzt worden sind.

5.8 Schutz vor Einbruchdiebstahl

Bereits der Verlust kleiner Mengen für den Produktionsprozess relevanter Materialien kann dazu führen, dass die gesamte Produktion unterbrochen wird. Daraus kann ein erheblicher Betriebsunterbrechungsschaden resultieren. Bei der Entscheidung über Art und Umfang von Sicherungsmaßnahmen ist dies zu berücksichtigen.

Bewährte Maßnahmen zum Schutz vor Einbrüchen sind:

- stabile Einfriedung (Umzäunung mit Übersteigsicherung)
- bauliche Gebäudesicherung (massive Wände, sichere Türen und Fenster)
- Beleuchtung von Gebäuden, Freiflächen und Außenbereichen
- technische Gebäude- und Geländesicherung (Einbruchmeldeanlagen, Überwachungssysteme, Freilandüberwachung)

Beim Einsatz von Sicherungstechnik in Galvanikbetrieben sind die besonderen Einflüsse der gegebenen Prozesse und der Umweltbedingungen auf sicherungstechnische Produkte wie etwa Bewegungsmelder zu beachten. Beispielsweise können aggressive Dämpfe oder Stäube auf Melder einwirken und so die Detektionsleistung und Falschalarmsicherheit ungünstig beeinflussen.

Bei der Lagerung von Wertstoffen im Außenbereich ist darauf zu achten, dass diese zugriffsgeschützt sind und ggf. elektronisch überwacht werden. Besonders hochwertige Produkte wie z. B. Edelmetallverbindungen sind angemessen – in qualifizierten Wertbehältnissen – zu verwahren.

Hinweise:

- *VdS 2311 "VdS-Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen; Planung und Einbau"*
- *VdS 2333 "Sicherungsrichtlinien für Geschäfte und Betriebe"*
- *VdS 3143 "Sicherungsleitfaden Perimeter"*

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

6 Anhang

6.1 Gefahren beim Umgang mit Chemikalien in Galvaniken

aus dem Aufsatz von Willand, W.: "Umgang mit Chemikalien in Galvaniken – Lehren aus Unfällen" in der Zeitschrift "Technische Sicherheit", Ausgabe 5/2014

2. Kolloquium Anlagensicherheit/Störfallvorsorge am 13.11.2013; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft; und Geologie, Dresden: Gefahren beim Umgang mit Chemikalien in Galvaniken

Wolfram Willand, Regierungspräsidium Freiburg

Haftungsausschluss: Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

alle Angaben ohne Gewähr	Säuren allg.	Laugen allg.	Natrium-hypochlorit	Cyanide	Salpeter-säure konz. [1]	Schwefel-säure konz.	Salzsäure konz.	Flusssäure	Wasserstoff-peroxid [2]	Chromsäure-anhydrit [3]	Natrium-bisulfit	Caroat	Fluoride	Natrium-sulfid	Stahl (St 37)	Aluminium	Ammonium-salze
Säuren allg.	ggf. Hitze-entwicklung	Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung							Schwefel-dioxid-entwicklung		ggf. Fluss-säuregas-entwicklung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	
Laugen allg.	Hitze-entwicklung Neutralisation				Hitze-entwicklung Neutralisation	Hitze-entwicklung Neutralisation	Hitze-entwicklung Neutralisation	Hitze-entwicklung Neutralisation	spontane Sauerstoff-entwicklung	Hitze-entwicklung Neutralisation						ggf. Wasser-stoffentwick-lung	Ammoniak-gaswolke
Natriumhypo-chlorit	Chlorgas-entwicklung				Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung		Chlorgas-entwicklung				unbekannt	ggf. instabile explosive Ver-bindungen
Cyanide	Blausäuregas-entwicklung				Blausäuregas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung		Blausäuregas-entwicklung							
Salpetersäure konz. 65 % [1]		Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung			Chlorgas und nitrose Gase	unbekannt		Explosions-gefahr Chromyl-nitrat	Schwefel-dioxid-entwicklung		Flusssäure-gasentwick-lung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung	Nitrose Gase	Nitrose Gase	Nitrose Gase
Schwefelsäure konz. 96 %		extreme Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung			Hitze-entwicklung Säureaerosole				Schwefel-dioxid-entwicklung		Flusssäure-gasentwick-lung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	
Salzsäure konz. 37 %		Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung	Chlorgas und nitrose Gase	Hitze-entwicklung Säureaerosole			Chlorgas-entwicklung	Chlorgas-entwicklung	Schwefel-dioxid-entwicklung	Chlorgas-entwicklung		Schwefel-wasserstoff-entwicklung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	
Flusssäure		Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung	unbekannt					unbekannt	Schwefel-dioxid-entwicklung	unbekannt		Schwefel-wasserstoff-entwicklung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	
Wasserstoff-peroxid [2]		spontane Sauerstoff-entwicklung	Chlorgas-entwicklung				Chlorgas-entwicklung										
Chromsäure-anhydrit [3]		Hitze-entwicklung Neutralisation	Chlorgas-entwicklung	Blausäuregas-entwicklung	Explosionsgefahr Chromyl-nitrat		Chlorgas-entwicklung	unbekannt			Schwefel-dioxid-entwicklung			Schwefel-wasserstoff-entwicklung	unbekannt	heftige Reaktion, Brandgefahr	Explosions-gefahr
Natriumbisulfit	Schwefel-dioxid-entwicklung				Schwefel-dioxid-entwicklung	Schwefel-dioxid-entwicklung	Schwefel-dioxid-entwicklung	Schwefel-dioxid-entwicklung		Schwefel-dioxid-entwicklung		unbekannt					
Caroat			Chlorgas-entwicklung				Chlorgas-entwicklung	unbekannt			unbekannt						
Fluoride	ggf. Fluss-säuregas-entwicklung				Flusssäure-gasentwick-lung	Flusssäure-gasentwick-lung											
Natriumsulfid	Schwefel-wasserstoff-entwicklung				Schwefel-wasserstoff-entwicklung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung	Schwefel-wasserstoff-entwicklung		Schwefel-wasserstoff-entwicklung							
Stahl (St 37)	ggf. Wasser-stoffentwick-lung				Nitrose Gase	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung		unbekannt							
Aluminium	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	unbekannt		Nitrose Gase	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung	ggf. Wasser-stoffentwick-lung		heftige Reaktion, Brandgefahr							
Ammonium-salze		Ammoniak-gaswolke	ggf. instabile explosive Ver-bindungen		Nitrose Gase					Explosions-gefahr							

grün	bedeutet: derzeit keine gefährliche Reaktion bekannt, keine Garantie für die Sicherheit
orange	bedeutet: gefährliche Reaktionen bekannt
unbekannt	bedeutet: ggf. gefährliche Reaktion - derzeit noch unbekannt

[1] Salpetersäure + Kunststoffgranulat oder Holz oder Messing: nitrose Gase

[2] Wasserstoffperoxid + Schwermetallsalze: explosionsartige Zersetzung

[3] Chromsäureanhydrit + Öl: Brand/Explosion

6.2 Checkliste „Galvanotechnische Betriebe“

Zur Absicherung der hohen Verfügbarkeitsanforderungen an Galvanikanlagen als betriebswichtige Produktionseinheit sollten folgende zusätzliche Maßnahmen, Einrichtungen bzw. Veranlassungen im Rahmen eines Sicherheitsschutzkonzepts berücksichtigt werden:

Für die Herstellung beheizter Bäder sind die Vorgaben der DIN EN 60519 "Sicherheit in Elektrowärmeanlagen" Teil 1 und Teil 2 bei Planung und Ausführung bzw. für den Auftraggeber bei der Auftragsvergabe als Auftragsgrundlage unbedingt einzuhalten! Darüber hinaus sind grundsätzlich alle erforderlichen Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-400 und weitere (z. B. für sichere Netztrennung, Schutzarten IP 64/ IP 68 usw.) zu umzusetzen.

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
	Bauliche Schutzmaßnahmen			
1.1	Die Gebäude wurden unter Verwendung ausschließlich nichtbrennbarer Baumaterialien inklusive Isoliermaterialien errichtet.			
1.2	Die galvanotechnische Anlage liegt möglichst erdgeschossig und an mindestens einer Außenwand.			
1.3	Die galvanotechnische Anlage ist als eigener Brandabschnitt gemäß VdS 2234 und von den übrigen Betriebsbereichen baulich getrennt (z. B. Trafostationen, Energieverteilung, Abwasserbehandlung, Abluftbehandlung, Lager) zu betreiben.			
1.4	Technische und elektrische Betriebsräume, Steuerungsanlagen, Chemikalienlager, Abwasserbehandlung etc. sind feuerbeständig (F90) von angrenzenden Betriebsbereichen abgetrennt.			
1.5	Öffnungen in Wänden und Decken mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer sind grundsätzlich zu vermeiden. Sind sie aus betrieblichen Gründen erforderlich, müssen sie (wenn sie nicht unmittelbar ins Freie führen) abgeschottet werden. Die Abschottung ist entsprechend dem Feuerwiderstand der umgebenden Bauteile auszuführen.			
1.6	Gitterroste aus Stahl sind denen aus GFK vorzuziehen.			
1.7	Sofern brennbare Flüssigkeiten verwendet werden: Für diese besonderen Bereiche Auffangwannen mit entsprechenden Sicherheitsabflüssen vorsehen. Idealerweise verfügen die Lagerbehälter über ein Schnellentleerungsventil sowie einen Abfluss in einen sicheren Auffangbereich.			
1.8	Die vorhandenen Auffangräume bzw. -behälter sind ausreichend bemessen.			
1.9	Es wurden ausreichend dimensionierte Drainagesysteme für die Bäder/Wannen vorgesehen.			
1.10	Das Löschwasser-Rückhaltevolumen ist ausreichend bemessen.			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
1.11	Werden die Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung überprüft? ■ Löschwasser-Abflusssperren sind funktionsfähig vorgehalten. ■ Mechanische oder pneumatische Dichtungseinrichtungen für die Oberflächenentwässerung sind vorhanden (Kanaleinläufe auf dem Grundstück und auf angrenzenden Verkehrswegen).			
1.12	Sind die länderspezifische Bauordnung und deren Ausführungsbestimmungen eingehalten?			
1.13	Wird die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vollständig erfüllt?			Siehe: http://www.bmub.bund.de/themen/wasserabfallboden/binnengewaesser/wasserbinnengewaesserdownload/artikel/einheitlichesicherheitsstandards-zum-schutz-dergewaesser/
	Verfahrenstechnische Schutzmaßnahmen			
2.1	Sofern technisch möglich, sollten Behälter, Abluftleitungen und Wannen aus nichtbrennbaren Materialien installiert werden. Sofern auf Kunststoffe nicht verzichtet werden kann, sollten möglichst nur solche verwendet werden, die sich durch eine geringe Brandausbreitung auszeichnen. Dies gilt sowohl für die Nutzung der Behälter mit brennbaren Flüssigkeiten wie auch für solche mit nichtbrennbaren Flüssigkeiten.			
2.2	Die Prozessbäder sollten mit einem Überlauf versehen werden, der in ein Auffangbecken für ausgetretene Flüssigkeiten führt.			
2.3	Die Prozessbäder sollten über eine indirekte Beheizung verfügen (d. h. es sollte ein sekundärer Heizkreislauf installiert sein). Diese sollten mit einem nicht brennbaren Wärmeträger (z. B. Wasser oder Dampf) betrieben werden.			
2.4	Wird der erforderliche Platzbedarf inklusive der einzuhaltenden Sicherheitsabstände der Betriebseinrichtungen eingehalten?			
2.5	Auf die Beheizung mit elektrischen Heizstäben sollte nach Möglichkeit verzichtet werden. Diese sollten in Bestandsanlagen, wenn möglich, durch ein indirektes Heizsystem ersetzt werden. Sofern das aus verfahrenstechnischen Gründen nicht möglich ist, sollten temperaturüberwachte Heizeinrichtungen mit Sicherheitstemperaturbegrenzer mit jeweils separatem FI-Schutzschalter (z. B. Auslösestrom 30 mA) verwendet werden.			
2.6	Eine Überschreitung der maximal zulässigen Temperatur (Bad, Heizelement) sollte zur Abschaltung der Anlage führen.			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
2.7	Bei einer Störung der Absaugung wird der Galvanisierstrom sofort abgeschaltet und der Galvanikprozess kontrolliert heruntergefahren (Explosionsschutz).			
2.8	Die Abluftabsaugung ist auch für den Fall einer vermehrten Wasserstoffproduktion ausreichend dimensioniert.			
2.9	Für das Bedienpersonal sollte die Möglichkeit einer manuellen Abschaltung der Beheizung gegeben sein (gekennzeichneter, leicht zugänglicher „Not-Aus-Schalter").			
2.10	Die Anlagen werden nicht unbeaufsichtigt betrieben (auch nicht automatisches Aufheizen nach Wochenendstillstand).			Aus Schadenerfahrungen auch wichtig: Pro Arbeitsschicht sind idealerweise mindestens zwei Mitarbeiter tätig, wobei einer für die Überwachung der Betriebsanlagen zuständig ist. Näheres dazu regelt auch die UVV für Tätigkeiten im Umgang mit Gefahrstoffen.
2.11	Badwärmer sollten entsprechend den erforderlichen Arbeitstemperaturen dimensioniert werden (Überdimensionierungen unbedingt vermeiden). Die Heizleistung soll möglichst nicht mehr als 1,5 W/cm^2 betragen (wirkt einer badflüssigkeitsabhängigen Behinderung der Wärmeübertragung durch schnelle Verkrustung der Heizeinrichtung entgegen).			
2.12	Die Heizelemente sind nach Herstellerangaben zu montieren. Es ist sicherzustellen, dass sich Heizelemente nicht zu nah an brennbaren Materialien (z. B. Behälterwand, Kunststoffrohre) befinden.			
2.13	Die Heizelemente so zu sichern, dass diese z. B. durch mechanische Einwirkungen nicht zu nah an die Behälterwand versetzt werden.			
2.14	Prüfen: Wo ist der Umbau von manuell steckbaren Tauchbadwärmern in Festverdrahtung möglich?			
2.15	An Behältern und Wannen muss eine Füllstandüberwachung mit für die Anwendung geeignetem Messprinzip installiert sein und mit einer automatischen Flüssigkeitsniveausicherung verknüpft sein.			
2.16	Das Flüssigkeitsniveau muss die Heizelemente immer ausreichend überdecken. Wird der dafür erforderliche Füllstand unterschritten, muss die Anlage automatisch in einen betriebssicheren Zustand überführt werden (Heizung abschalten, Lüftung weiter sicherstellen) und das Bedienpersonal alarmieren.			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
2.17	Der Einsatz eines zusätzlichen Trockenheizschutzes, der nicht nach dem gleichen Funktionsprinzip arbeitet, wie die oben genannte Trockenheizschutzeinrichtung (z. B. Niveauüberwachung mittels Schwimmerschalter als Mindestausrüstung plus Sicherheitstauchbadwärmer mit Überwachung von Temperaturänderungen) wird empfohlen.			
2.18	Selbstentzündung: Können brandfördernd gekennzeichnete Stoffe Kontakt mit organischen Materialien bekommen? (z. B. Papier, Pappe, Holzwolle, Baumwoll-Lappen etc.)			
2.19	Selbstentzündung von amorph abgeschiedenen Metallen (z. B. bei Anlagen zur Metallrückgewinnung): ■ regelmäßige Wartung bei vorhandenen Metallrückgewinnungsanlagen (z. B. Elektrolysen etc.), einschließlich deren Dokumentation ■ Werden Besonderheiten am Aufstellort berücksichtigt? ■ Ist eine ausreichende Be- und Entlüftung der Anlagen (Bildung von Elektrolysegas-Reservoirs) sichergestellt?			
2.20	Sind die Leitungsquerschnitte (z. B. der Gleichstromversorgung) ausreichend bemessen? Wenn ja, auf welcher Berechnungsgrundlage wurde die Feststellung getroffen?			
2.21	Maßnahmen zur Reduzierung eines natürlichen Oxidschichtaufbaus an besonderen stromführenden Kontaktstellen ist gewährleistet, zum Beispiel durch: ■ den Einbau leicht zu reinigender Kontaktblöcke ■ die Reduzierung von Übergangswiderständen im Bereich Anodenschienen durch geeignete Maßnahmen			*Hinweis: Es hat sich gezeigt, dass durch wassergekühlte Kontaktblöcke vielfach das Leitungsmaterial überlastet wurde. Deswegen rät man heutzutage davon ab und empfiehlt, den Leitungsquerschnitt zu vergrößern, um eine Überhitzung erst gar nicht entstehen zu lassen.*
2.22	Die regelmäßige Oxidentfernung an besonderen hochstromführenden Kontaktstellen ist gewährleistet (z. B. bei Anwendungen in Entfettungsstufen, Chromelektrolyten, elektrolytischen Entmetallisierungen etc.)			
2.23	Eine ausreichende Dimensionierung von Zuleitungsschienen und -kabeln ist gewährleistet.			
2.24	Ausreichende Luftzirkulation um Gleich- und Wechselstromquellen und -aggregat ist gewährleistet.			
2.25	Kenntnis der Schutzklassen (z. B. IP __) zu den eingesetzten Einzelaggregaten, flexiblen Verbindungsleitungen etc.			
2.26	Werden leichtentzündliche und/oder brennbare Stoffe in Anlagen- oder Betriebsbereichen eingesetzt? ■ Galvano-Anlagenbereich ■ Rissprüfanlage ■ Reinigungszwecke			
2.27	Keine gefährlichen (Dauer-)„Provisorien“ im Ablauf der Fertigungsprozesse			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
	Anlagentechnischer Brandschutz			
3.1	Ist ein Schutz der galvanotechnischen Anlage durch eine bedarfsgerecht dimensionierte automatische wasserbasierte Löschanlage vorhanden?			
3.2	Sind größere (Kunststoff-)Abluftkanäle in den Schutzumfang einer wasserbasierten Löschanlage eingebunden?			
3.3	Die Art und Menge vorzuhaltender Feuerlöschmittel sind ausreichend bemessen. ■ Pulverlöscher sind grundsätzlich geeignet, verursachen jedoch bei Entstehungsbränden oder erfolgreich gelöschten Kleinbränden eine erhebliche Umgebungsverschmutzung. ■ In der Galvanik sind eher Wasserlöscher (Beachten: nur Netzwasser oder mit Sonderzusätzen) zu verwenden. ■ Kohlensäure-Löscher sind auch für Brände in Elektro-Anlagen geeignet (Beachten: nicht im Anwendungsbereich von Cyaniden!).			
3.4	Betriebswichtige elektrische Betriebsräume- bzw. -einrichtungen für elektrische und elektronische Systeme (z. B. Schaltschränke) werden durch eine automatische Löschanlage geschützt.			
3.5	Die BMA sind in einer Brandmeldezentrale (z. B. Meisterbüro) aufgeschaltet und haben eine Durchschaltung zur (öffentlichen) Feuerwehr.			
3.6	Automatische Löschanlagen im Produktionsbetrieb sind auf die automatische BMA aufgeschaltet.			
3.7	Die Blitzschutzanlage umfasst den gesamten Betrieb und gewährleistet sowohl den äußeren als auch den inneren Blitzschutz.			
	Organisatorischer Brandschutz			
4.1	Liegen für alle vorhandenen Anlagen die erforderlichen Genehmigungen und Erlaubnisse vor? Wird nachvollziehbar dokumentiert, dass alle Auflagen erfüllt wurden bzw. wo die Termine für wiederkehrend zu erfüllenden Auflagen überwacht werden?			
4.2	Neben einer Brandschutzordnung sind Flucht- und Rettungswegpläne, Alarm-, Feuerwehr- und Räumungspläne vorhanden. Alle Pläne sind aktuell.			
	Hinweis: Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung oder eines Brandschutzkonzepts ist zu überprüfen, in welchen Bereichen es zu Brandgefährdungen kommen kann. Dabei ist die TRGS 800 „Brandschutzmaßnahmen" sowie für Entstehungsbrände die ASR 2.2 („Maßnahmen gegen Brände") zu berücksichtigen.			
4.3	Werden die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften eingehalten? Z. B.: ■ DGUV 209-009 ■ DGUV 113-01 Explosionsschutz-Regeln			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
4.4	Es existiert jeweils ein Explosionsschutzdokument für die Galvanik und die Abwasserbehandlungsanlage. Die Ex-Auslegung der Geräte erfolgt nach Anhang 4 Teil B BetrSichV bzw. der TRBS 2152.			
4.5	Ein Brandschutzbeauftragter ist schriftlich als zentraler Ansprechpartner für alle Belange des Brand- und Explosionsschutzes benannt.			
4.6	Ein aktueller Gefahrenabwehrplan ist erstellt.			
4.7	Werden die Mitarbeiter in regelmäßigen Zeitabständen zu den Sicherheitsvorkehrungen und den zu ergreifenden Maßnahmen unterwiesen? ■ Was tun bei einem technischen Störfall? ■ Was tun bei einer Havarie? ■ Was tun bei einem Brand? ■ Werden diese Unterweisungen dokumentiert?			
4.8	Werden jährlich wiederkehrende Übungen zu Notfallszenarien oder Bränden mit der örtlichen/überörtlichen Feuerwehr durchgeführt?			
4.9	Kennen auch Leiharbeitnehmer und Fremdfirmenmitarbeiter sowie Besucher die Regeln zum Brandschutz im Betrieb? Wurden sie diesbezüglich unterwiesen?			
4.10	Sind die feuer- und explosionsgefährdeten Bereiche deutlich und dauerhaft gekennzeichnet?			
4.11	Sind die Zufahrtswege für die Feuerwehr auf dem Betriebsgelände stets freigehalten? Ist die Einweisung der Fahrzeuge zur Brandstelle organisiert?			
4.12	Es sind Regelungen zu „Sauberkeit und Ordnung“ vorhanden.			
4.13	Die turnusmäßige Reinigung (z. B. von Salzverkrustungen) oder Erneuerung von beweglichen Gleichstrom-Versorgungsanschlüssen ist vorgesehen.			
4.14	Alle Elektroden zur Sicherheitsüberwachung sind durch Wartung und Instandhaltung entsprechend der jeweiligen betrieblichen Beanspruchung (z. B. durch Verkrustungen) in ausreichend kurzen Zeitabständen funktionsfähig zu halten.			
4.15	Alle sicherheitsrelevanten Betriebseinrichtungen/Geräte müssen je nach Betriebsbeanspruchung regelmäßig, mindestens jedoch einmal jährlich und nach jeder Anlagenänderung vor der Inbetriebnahme, durch fachkundiges Personal (eigen oder fremd) auf bestimmungsgemäße Installation und Funktion geprüft werden. Die Vorgaben der Hersteller sind zudem zu beachten. Handlungsbedarf, z. B. Reinigung von Anlagenteilen, muss festgestellt und dokumentiert (z. B. Schicht- bzw. Betriebshandbuch) werden.			
4.16	Sofern vorhanden, erfolgt eine regelmäßige Kontrolle der Beschaffenheit loser Wechselstromstecker und Wechselstromsteckdosen, sofern diese nicht durch Festverdrahtung ersetzt werden können.			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Nr.	Thema	erfüllt	nicht erfüllt	Bemerkung
4.17	Über Kontrollgänge, Störungen, Mängel und Instandhaltungen wird Buch geführt. Die Eintragungen werden einmal pro Monat durch die Betriebsleitung geprüft.			
4.18	Gibt es geeignete Sammelbehälter für öl- und lösemittelhaltige Abfallstoffe und werden diese auch konsequent zur Entsorgung von z. B. getränkten Putzmaterialien benutzt?			
4.19	Hydranten im Freien deutlich kennzeichnen und freihalten			
4.20	Es erfolgt jährlich eine Prüfung der ortsfesten elektrischen Anlagen gemäß Klausel SK 3602 und den Prüfrichtlinien VdS 2871 durch (VdS-)anerkannte Sachverständige.			
4.21	Ortsveränderliche elektrische Geräte werden regelmäßig überprüft			
4.22	Ergänzend finden regelmäßig Thermografiekontrollen der elektrischen Anlagen statt.			
4.23	Die Durchführung einer Kritikalitätsstudie kann Aufschluss über Anlagenteile mit längerer Lieferzeit geben. Bei Anlagen mit einem potentiell hohen Betriebsausfallrisiko bzw. erhöhtem Bedarf der Ausfallsicherung (z. B. Großanlagen für Automobilzulieferer) ist die Installation eines redundanten Anlagenteils (z. B. Leistungs-Transformator) empfehlenswert.			
4.24	Es wird das schriftliche Erlaubnisscheinverfahren für Heißarbeiten mit Stellung mindestens einer Brandwache angewendet.			
4.25	Die baulichen und technischen Brandschutzeinrichtungen werden funktionsfähig gehalten, regelmäßig durch eine sachverständige Person geprüft und gewartet.			

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

7 Literatur/Quellen

7.1 Gesetze und Verordnungen

Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und nachgeschaltete Regelwerke:
- http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/Rechtstexte/Betriebssicherheitsverordnung_content.html

LANUV NRW: Sicheres Betreiben von Anlagen zur Oberflächenbehandlung Handlungshilfe für Betreiber und Behörden; LANUV-Arbeitsblatt 28:
- https://www.lanuv.nrw.de/uploads/tx_commercedownloads/arbla28.pdf

SIHK zu Hagen: Handlungshilfe betriebliche Notfallplanung
- https://www.duesseldorf.ihk.de/Industrie_Innovation_Umwelt/Umwelt/Broschueren-und-Newsletter/Broschuere_Handlungshilfe_Betriebliche_Notfallplanung/2593546

7.2 Vorschriften, Regeln und Informationen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

Das gesamte berufsgenossenschaftliches Vorschriften- und Regelwerk der BGVR-Bibliothek ist online verfügbar: www.dguv.de

DGUV Vorschrift 1 "Grundsätze der Prävention" und **DGUV Regel 100-001** "Grundsätze der Prävention"
- http://www.dguv.de/de/praevention/vorschriften_regeln/dguv-vorschrift_1/index.jsp

DGUV Vorschrift 3 – "Unfallverhütungsvorschrift; Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" (bisher: BGV A3):
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/vorschrift3.pdf

DGUV Information 211-005 "Unterweisung – Bestandteil des betrieblichen Arbeitsschutzes" (bisher: BGI 527):
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi527.pdf

DGUV Information 203-049 "Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel; Praxistipps für Betriebe" (bisher: BGI/GUV-I 8524):
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-8524.pdf

DGUV Information 213-716 "Galvanotechnik und Eloxieren – Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung" (bisher: BGI 790-016):
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/213-716.pdf

DGUV Information 205-023 "Brandschutzhelfer – Ausbildung und Befähigung" (bisher: BGI/GUV-I 5182):
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/i-5182.pdf

Gefährdungsbeurteilung
- https://www.bghm.de/arbeitsschuetzer/bibliothek/gefaehrdungsbeurteilungen
- http://www.dguv.de/de/praevention/themen-a-z/gefaehrdungsbeurteilung/index.jsp
- http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/213-716.pdf

7.3 Technische Regeln

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS.html
- insbesondere TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern": https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-510.html

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR) ASR A2.2 "Maßnahmen gegen Brände": http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Arbeitsstaetten/ASR/ASR-A2-2.html

Normen

DIN VDE Vorschriften und Regeln aktuelle Fassungen über „Produktsuche“ auf der Seite: https://www.vde-verlag.de/

Bezugsmöglichkeiten: https://www.vde-verlag.de/normen/bezugsmoeglichkeiten.html

Normenreihe DIN VDE 0105
- DIN VDE 0105-100 "Betrieb von elektrischen Anlagen; Teil 100: Allgemeine Festlegungen"

VDI-Richtlinien

VDI 3819 Blatt 2 "Brandschutz in der Gebäudetechnik; Funktionen und Wechselwirkungen": https://www.vdi.de/richtlinie/vdi_3819_blatt_2-brandschutz_in_der_gebaeudetechnik_funktionen_und_wechselwirkungen/

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

7.4 Publikationen der deutschen Versicherer zur Schadenverhütung

Die in dieser Publikation erwähnten VdS-Druckstücke und GDV-Publikationen können online über **www.vds-shop.de** bezogen werden.

VdS 2000 "Leitfaden für den Brandschutz im Betrieb"

VdS 2008 "Feuergefährliche Arbeiten – Richtlinien für den Brandschutz"

VdS 2025 "Elektrische Leitungsanlagen"

VdS 2033 "Elektrische Anlagen in feuergefährdeten Betriebstätten und diesen gleichzustellende Risiken"

VdS 2036SD "Erlaubnisschein für feuergefährliche Arbeiten"

VdS 2038 "Allgemeine Sicherheitsvorschriften der Feuerversicherer für Fabriken und gewerbliche Anlagen (ASF)"

VdS 2046 "Sicherheitsvorschriften für für elektrische Anlagen bis 1000 Volt"

VdS 2047 "Sicherheitsvorschriften für feuergefährliche Arbeiten"

VdS 2234 "Brand- und Komplextrennwände; Merkblatt für die Anordnung und Ausführung"

VdS 2333 "Sicherungsrichtlinien für Geschäfte und Betriebe"

VdS 2516 "Kunststoffe; Eigenschaften, Brandverhalten, Brandgefahren"

VdS 2557 "Planung und Einbau von Löschwasser-Rückhalteeinrichtungen"

VdS 3111 "Aufgaben, Qualifikation, Ausbildung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten"

VdS 3143 "Sicherungsleitfaden Perimeter"

7.5 Publikationen der VdS Schadenverhütung GmbH (VdS)

www.vds-shop.de

VdS 2095 "VdS-Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen; Planung und Einbau"

VdS 2105 "Schlüsseldepots; Anforderungen an Anlagenteile"

VdS 2311 "VdS-Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen; Planung und Einbau"

VdS 2871 "Prüfrichtlinie nach Klausel SK 3602; Hinweise für den anerkannten Elektrosachverständigen"

VdS CEA 4001 "VdS-CEA-Richtlinien für Sprinkleranlagen; Planung und Einbau"

7.6 Weiterführende Literatur

ZVO-Leitfaden zur Auslegung von Absauganlagen an Galvanikanlagen Diese Publikation wurde erstellt durch den Technischen Ausschuss des Zentralverbandes Oberflächentechnik e. V. (ZVO) und ist über die ZVO Service GmbH zum Preis von € 100 zzgl. MwSt. zu beziehen unter service@zvo.org. Für ZVO-Mitglieder kostenfrei. Der Leitfaden wird ausschließlich elektronisch im pdf-Format verschickt. Nähere Informationen zum Leitfaden unter https://www.zvo.org/aktuelles/detailansicht/artikel/zvo-hilfe-zur-gefaehrdungsbeurteilung.html

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45

Herausgeber: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)

Verlag: VdS Schadenverhütung GmbH · Amsterdamer Str. 174 · 50735 Köln
Telefon: +49 221 77 66 0 · E-Mail: verlag@vds.de
Copyright by VdS Schadenverhütung GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

© VdS Schadenverhütung GmbH
Vervielfältigungen/Veröffentlichungen – auch für innerbetriebliche Verwendung – nicht gestattet
Heruntergeladen von IP 216.73.217.130 am 18.11.2026 - 00:45