

## RISK-INFO

# Galvanik – Gefahren und Schutzmaßnahmen

In den letzten Jahren waren große Schäden im Bereich der Betriebsart Galvanik zu verzeichnen. Die vorliegende Information dient als Hilfestellung bei der Bewertung entsprechender Risiken.

## Der galvanische Prozess

### WAS IST GALVANIK?

Bei der Galvanotechnik oder Galvanik werden in Folge der elektrochemischen Abscheidung in einem elektrolytischen Bad metallische Schichten auf Oberflächen von Werkstücken aufgebracht.

Hierfür wird Gleichstrom durch ein elektrolytisches Bad geschickt. Am Pluspol (Anode) befindet sich das Beschichtungsmaterial, in der Regel ein Metall wie Kupfer oder Nickel, welches aufgelöst wird. Die gelösten Metallionen wandern zum Minuspol (Kathode), an dem sich das zu beschichtende Werkstück befindet und lagern sich dort durch Reduktion gleichmäßig ab. Alternativ können die Metallionen bereits im Elektrolyt als Lösung enthalten sein.

### PROZESSCHRITTE

Galvanotechnische Anlagen enthalten meist drei Prozessschritte, die sich in der Praxis primär durch unterschiedliche Tauchbäder darstellen.

#### › Vorbehandlung

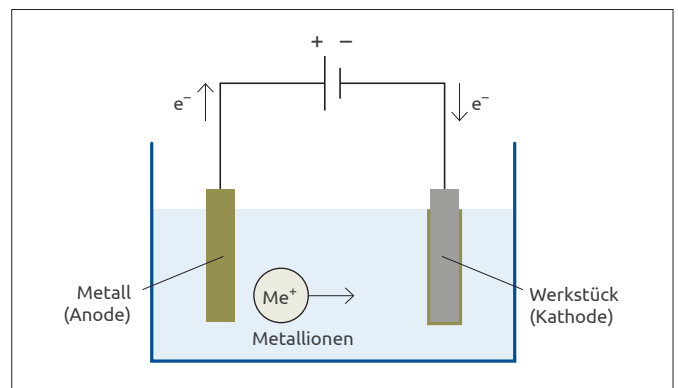
Beim Auftragen der metallischen Schicht ist es von großer Bedeutung, dass die Oberflächen der Werkstücke fettfrei, ohne Verschmutzungen und blank sind. Um dies zu erreichen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die einzeln oder in Kombination zur Anwendung kommen: Tauchentfetten (z. B. durch verschiedene Tauchbäder), elektrolytisches Entfetten oder Beizen (chemisches Oberflächenabtragen).

#### › Metallisierung

Auftragen der metallischen Schicht (siehe oben).

#### › Nachbehandlung (Passivieren, Chromatieren)

Beim Eintauchen des Werkstücks in eine chemische Flüssigkeit, wie z. B. Chromsäure bzw. in alkalische, saure oder neutrale Elektrolyte, reagiert die Oberfläche chemisch und verändert ihre Eigenschaft (z. B. Farbe, Rostbeständigkeit, Haftfähigkeit).



Schematische Darstellung eines galvanotechnischen Prozesses.

### SCHÄDEN UND RISIKOBETRACHTUNG

Nach Analysen des GDV kommt es in Deutschland jährlich zu 70 bis 80 Bränden in galvanotechnischen Betrieben. Hiervon sind regelmäßig 10 bis 15 Brände Großschäden mit Schadenssummen über 500.000 Euro. Die meisten der nachgewiesenen Ursachen liegen im Bereich der Elektrizität, bzw. explizit bei der Behälterheizung.

Aufgrund der vielfältigen galvanischen Prozesse und damit auch unterschiedlichen Aufbauten der Anlagentechnik, sind keine allgemein gültigen Aussagen möglich und eine differenzierte Risikobetrachtung ist für jeden Einzelfall erforderlich. Dennoch können typische Gefahren beleuchtet und daraus Hinweise zur Vermeidung oder zumindest Verringerung des Brand- und Explosionsrisikos abgeleitet werden.

In diesem Zusammenhang ist es zudem wichtig, die entsprechenden Umweltrisiken allgemein und insbesondere in Folge eines Brandfalls im Blick zu haben.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass im Bereich der Galvanik ein großes Feuer-Betriebsunterbrechungsrisiko besteht, weshalb auch hier konzeptionelle Überlegungen notwendig sind.

## NEBENBETRIEBE/-EINRICHTUNGEN

Bei der Bewertung eines Galvanikbetriebs sind insbesondere auch die Nebeneinrichtungen von großer Bedeutung.

### › Elektroanlagen, einschließlich Trafos und Gleichrichter, Verteilungsnetz und Elektroden

Bei den einzelnen Arbeitsschritten, vor allem der Metallisierung selbst, sind große elektrische Anschlusswerte erforderlich. Galvanikbetriebe besitzen deshalb meist eigene Hoch- oder Mittelspannungszuleitungen und Trafos. Von dort gelangt der Strom über das Verteilungsnetz mit Schaltanlagen zu den Elektroden in den Tauchbecken. Zusätzlich sind die Bäder auf bestimmten Temperaturen zu halten, was oft mittels elektrischer Beheizung geschieht. Bei vielen Prozessen ist Gleichspannung erforderlich, weshalb dort der Strom über Gleichrichter geführt werden muss.

### › Absaug- und Abluftanlagen

Aufgrund korrosiv wirkender Emissionen, die aus den Behandlungsbädern entweichen, werden Absaug- und Abluftanlagen oft aus Kunststoffen hergestellt. Gleichzeitig können in diesen Anlagen auch brennbare oder explosive Gas-Luftgemische entstehen.

### › Gaswäscher

Luftschadstoffe, die bei den einzelnen Prozessen freigesetzt werden können, wie z. B. Wasserstoff, Chlor, nitrose Gase, Blausäure o. ä., müssen möglichst vollständig erfasst werden und dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Deshalb wird die abgesaugte Luft in der Regel über Gaswäscher gereinigt und anschließend ins Freie geführt. Wegen der Korrosivität der Luftschadstoffe bestehen auch diese Abscheider in der Regel nicht aus Metall, sondern es kommen hier hauptsächlich brennbare Materialien zum Einsatz.

### › Filteranlagen

Um Verunreinigungen aus den Spül- und Wirkbädern zu entfernen und die Standzeit der Wirkbäder zu erhöhen, werden häufig Filteraggregate eingesetzt, die in der Regel aus brennbaren Materialien (Kunststoff) bestehen.

### › Abwasserbehandlung

In Galvanikbetrieben fallen, insbesondere aufgrund der aufwändigen Spülverfahren zwischen den einzelnen Prozessschritten, die unterschiedlichsten Abwässer an. Bevor diese in die Kanalisation eingeleitet werden, müssen sie umfangreich behandelt werden.

### › Lagerung

Um große Wege zu vermeiden, werden die Werkstücke oft zwischen den einzelnen Produktionsschritten nahe den Behältern zwischengelagert. Dabei kommen meist auch Verpackungsmaterialien oder Schutzlagen zum Einsatz.

### › Zusätzliche Oberflächenbehandlung

Dies kann z. B. eine Härterei sein. Oft sind Galvanikbetriebe aber auch anderweitige Oberflächenbeschichtungen, wie z. B. Tauchlackieranlagen, angeschlossen.



Typischer Galvanikbetrieb mit hintereinander angeordneten Behältern sowie Absaug- und Abluftanlagen.



Abwasserbehandlung mit Kammerfilterpresse zur Behandlung des Abwassers in einem abgetrennten Bereich.



Abgetrenntes Gefahrstofflager zur sicheren Aufbewahrung der eingesetzten Chemikalien.

## Betriebstechnische Gefahren

Im Folgenden werden typische Gefahren aufgezeigt, die in der Vergangenheit Auslöser für verheerende Schäden waren.

### › **Entzündung der Behälter(isolier)materialien**

Viele Behälter müssen betriebsbedingt isoliert werden. Oft kommen hier brennbare Dämmmaterialien zum Einsatz, die sich entzünden können, wenn z. B. die elektrisch beheizten Bäder trockengehen. Dies ist möglich, wenn Übertemperatursicherungen oder Niveauregulierungen versagen und keine redundanten Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sind. Wenn die Beheizung direkt über elektrisch beheizte Heizstäbe oder Heizspiralen erfolgte, gerieten diese in der Vergangenheit auch häufig aufgrund fehlerhafter, zu starker Erhitzung und/oder zu geringem Abstand zu den Isoliermaterialien oder zu brennbaren Behältern in Brand.

### › **Fehler in der elektrischen Anlage**

Generell gehören Fehler in elektrischen Anlagen bei allen industriellen Risiken seit Jahren zu einer der größten Schadenursachen. In der Galvanik wird mit hohen Spannungen, eigenen Trafos, Gleichrichtern, Elektroden, Heizstäben und umfänglicher Steuerungstechnik gearbeitet. Alles potenzielle Schadenquellen, welche durch Kurzschlüsse, Überhitzung, defekte Isolierungen bzw. Korrosion von Kontakten und Heizstäben oder sonstige schadhafte Bauteile, zu heißen Oberflächen oder Lichtbögen führen können.

### › **Entzündung brennbarer Werkstücke**

Einige Galvanikbetriebe galvanisieren (auch) Kunststoffe. Bei den oben genannten Störungen besteht hier die zusätzliche Gefahr, dass sich diese Kunststoffe am Brandgeschehen beteiligen.

### › **Entzündung technischer Leitungen oder Filteranlagen**

Wie beschrieben, müssen Abluftleitungen und Filteranlagen oftmals aus Kunststoffen gefertigt werden. Auch wenn diese ein verbessertes Brandverhalten aufweisen sollten, so handelt es sich dennoch um brennbare Materialien, die sich bei einem vorhandenen Stützfeuer oder bei Stichflammen entzünden und den Brand weiterleiten können.

### › **Entstehung von Gemischen aus Luft und Wasserstoff sowie ggf. anderen brennbaren Gemischen**

Die verwendeten Lösungen sind zwar meist wässrig (nicht-brennbar), bei manchen Prozessen kann es aber zur Bildung von Wasserstoff kommen. Vorsicht ist hier insbesondere bei der Verwendung von Schwefelsäure, Chromsäure und Kohlenwasserstoffen geboten. Auch durch verklemmte Gestelle kann es im Prozess zur erhöhten Wasserstofffreisetzung an der Oberfläche kommen.

Ist mit der Bildung zündfähiger Gas-Luft-Gemische zu rechnen, müssen diese ständig detektiert und bei Erreichen vorgegebener Konzentrationsgrenzen entsprechend ausgestattete Abluftanlagen aktiviert werden. Fehlen diese Einrichtungen, kann es zu Durchzündungen oder Explosionen mit schneller Brandausbreitung kommen.

Hierbei sind auch Nebenbetriebe zu berücksichtigen, bei denen brennbare Flüssigkeiten zur Anwendung kommen (z. B. Härtereie).

Es ist darauf zu achten, dass die **Randabsaugungen** der Bäder (möglichst beidseitig) funktionsfähig bleiben. Absaugschlitze dürfen nicht durch Einbauten verdeckt werden, Verkrustungen in Form von Salzablagerungen sollten rechtzeitig entfernt werden.

Ist bei **Ausfall der Badabsaugung** die Bildung zündfähiger Gas-Luft-Gemische oder die Freisetzung toxischer Dämpfe nicht auszuschließen, sollte der Ausfall über einen **automatischen, optisch/akustischen Alarm** gemeldet und die Galvanisierung durch Unterbrechung der Stromzufuhr automatisch abgeschaltet werden.

### › **Entzündung brennbarer Reinigungsmittel**

Die Anlagen werden oft mit lösemittelhaltigen Reinigungsmitteln gereinigt. Werden diese nicht ordnungsgemäß gelagert oder angewendet, kann daraus eine erhebliche Brandgefahr entstehen. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass mit Ölen oder Lösemitteln verschmutzte Lappen auch zur Selbstentzündung neigen können.

### › **Auslaufende Flüssigkeiten oder überlaufendes kontaminiertes Löschwasser**

Brände oder anderweitige Szenarien können zur Leckage der Behälter führen. Beim Zusammentreffen verschiedener Gemische können exotherme Reaktionen ausgelöst werden oder giftige und korrosive Stoffe oder Dämpfe entstehen. In der Vergangenheit führte dies meist zu Bränden, die sich heftig entwickelten und schnell ausbreiteten. Ein wirksamer Löschangriff durch die Feuerwehr war in diesen Fällen nur noch sehr eingeschränkt möglich.

Laufen unzureichend dimensionierte Rückhalteanlagen über oder gelangt verunreinigtes Löschwasser über eine nicht ausreichend gesicherte Oberflächenwasserkanalisation in die Kanalisation oder ein Oberflächengewässer, kommt es ferner zu Umweltschäden. Im Einsatzfall werden zudem aufwändige, manuelle Rückhaltemaßnahmen erforderlich, welche zusätzlich Feuerwehrkräfte binden.

### › **Störfälle zu unbeaufsichtigten Zeiten**

Viele Galvanikanlagen arbeiten zeitweise ohne Anwesenheit von Personal. Dauert der Bearbeitungsprozess längere Zeit, bleibt das Werkstück unbeaufsichtigt im entsprechenden Behälter. Entsteht während dieser sogenannten „Geister-schichten“ ein Störfall, kann dieser nicht frühzeitig erkannt werden. Eine notwendige schnelle Reaktion zur Verhinderung größerer Schäden bleibt aus.

### › **Boden- und Grundwasserverunreinigungen**

Durch unsachgemäßen Umgang oder in Folge von Unfällen mit gewässerschädlichen Stoffen (Metalle, Lösungsmittel, chlorierte Kohlenwasserstoffe, wie Trichlorethylen, Perchlorethylen), die bei der Entfettung eingesetzt werden, sind unabhängig von Brandereignissen in vielen Betrieben bereits Boden- und Grundwasserverunreinigungen aufgetreten. Diese erfordern häufig langwierige Sanierungsmaßnahmen. Auf das Vorhandensein von solchen Anlagen und von Grundwasserbeobachtungspegeln ist daher bei einer Risikobeurteilung besonderes Augenmerk zu legen. Viele Betriebe sind inzwischen verpflichtet, einen Ausgangszustandsbericht\* nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BIMSchG) zu erstellen.



## Konzeptionelle Überlegungen zum Brand- und Umweltschutz

Aufgrund der genannten Gefährdungen, muss bei einer Galvanik grundsätzlich von einer erhöhten Brand- und auch Umweltgefahr ausgegangen werden. Wegen der individuellen Eigenschaften einer jeden Galvanik ergeben sich unterschiedliche Gefahrenschwerpunkte, die nach einer individuellen Gefahrenanalyse in angepasste Schutzkonzepte münden müssen. Dabei sind auch denkbare Störfälle zu berücksichtigen.

### MASSNAHMEN ZUM BRANDSCHUTZ

Im Folgenden werden konzeptionelle Überlegungen aufgeführt, die für ein Schutzkonzept hilfreich sein können:

- › **Abtrennung zu Nebenbetrieben, Lager und weiterer Produktion** durch eine feuerbeständige Wand, besser durch eine Brandwand

- › **Überschaubare Brandabschnittsgrößen**

Hinweis: Ein „Ausreizen der bauordnungsrechtlich möglichen Brandabschnittsgrößen, z. B. auf Basis der Muster-Industriebaurichtlinie, ist unter den Aspekten „Ermöglichung wirksamer Löscharbeiten“ und „Vermeidung einer Betriebsunterbrechung“ gerade bei dem Risiko Galvanik nicht zielführend. Vielmehr sollten sinnvolle Brandabschnittsgrößen angestrebt werden, die auch zu Redundanzen führen. Siehe hierzu auch nächster Punkt.

- › **Schaffung von Redundanzen**

Mehrere Produktionslinien verbessern das Risiko einer Feuer-Betriebsunterbrechung nur, wenn sie wirksam gegeneinander abgetrennt sind. Weitere mögliche Maßnahmen sind: Räumliche Trennung verschiedener Produktionsstraßen oder Verteilung der Produktion auf unterschiedliche Standorte.

- › **Nichtbrennbare Baustoffe**

Unter Berücksichtigung der betrieblich unvermeidlichen Brandgefahren, sollten brennbare Stoffe an der Baukonstruktion weitgehend vermieden werden. Das gilt auch für die weit verbreiteten schwerentflammbaren PU-Sandwich-elemente, die bei entsprechendem Stützfeuer zu einer erheblichen Brandausbreitung beitragen können.

- › **Möglichst Verzicht auf brennbare Einrichtungen und Anlagen-Dämmungen**

- › **Trafos und Gleichrichter in feuerbeständig eingehausten Räumen**

- › **Indirekte Beheizung**

Durch eine indirekte Beheizung, z. B. über Warmwasser-Heizungen, wird das Risiko einer Überhitzung am Produktionsbecken deutlich verringert.

- › **Redundante Schutzeinrichtungen**

Beispielsweise Übertemperatur- und Füllstandsdetektion mit automatischer Abschaltung, jeweils in redundanter Ausführung.

- › **Individueller anlagentechnischer Brandschutz,** abgestimmt auf die jeweilige Produktion

Achtung: Eine automatische Brandmeldeanlage, ohne Löschanlage ist nur zielführend, wenn unmittelbar auf den Entstehungsbrand reagiert werden kann, z. B. mit einer Werkfeuerwehr. Aktuelle Brände zeigten, dass selbst bei schneller Alarmierung die öffentliche Feuerwehr den Vollbrand, mind. des betroffenen Brandabschnitts, nicht mehr verhindern konnte. Hier sind automatische Löschanlagen angebracht. Diese müssen passend zum Schutzkonzept und zu den vorkommenden Produkten gewählt werden (z. B. Sprinkleranlage, Sprühwasserlöschanlage, Hochdruck-Nebellöschanlage, Gaslöschanlage).

Hinweis: Wasser-Löschanlagen müssen bei der Bemessung der Löschwasserrückhaltung berücksichtigt werden. Bei Aktivierung einer Löschanlage muss zudem die Produktion in einen Notbetrieb bzw. in ein Not-Aus fahren.

- › **Wasserstoffdetektion, wenn mit der Entstehung von Wasserstoff zu rechnen ist**

Die Detektion muss zu automatischen Reaktionen führen. Ein Alarm alleine ist nicht ausreichend, vielmehr muss die Abluftanlage/Lüftung automatisch in Betrieb gehen/hochgefahren werden. Bei Überschreitung festgelegter Grenzen muss die Produktion automatisch, aber kontrolliert heruntergefahren werden. Außerdem sollte die Wirksamkeit der Absaugung durch Strömungswächter überwacht werden.

- › **Keine brandabschnittsübergreifenden Abluftanlagen**

Die Praxis zeigt, dass Brandschutzklappen in Galvanikbetrieben meist nicht geeignet sind. Unter anderem wirkt die Abluft korrosiv und schädigt diese Systeme sehr schnell oder eine mögliche Verpuffung in der Abluftanlage zerstört das Klappenblatt, so dass die Klappe geöffnet bleibt. Deshalb sollten Lüftungsleitungen aller Art nicht durch raumabschließende, für den Feuerwiderstand relevante Bauteile geführt werden. Als Konsequenz hieraus sollte jeder Brandabschnitt sein eigenes Lüftungs- bzw. Abluftsystem erhalten.

- › **Brennbare Stoffe in feuerbeständig abgetrennten Räumen oder Sicherheitsschränken**

Zwischen den Galvanikprozessen sollten Brandlasten vermieden werden, um sowohl Brandeinflüsse von außen, als auch Zündschnureffekte innerhalb der betroffenen Hallen zu vermeiden. Betrieblich erforderliche brennbare Materialien, auch Lagerhilfsstoffe und Verpackungsmaterialien, sollten in feuerbeständig abgetrennten Räumen (besser: Abtrennung durch Brandwände), Schmier- und Lösemittel ggf. auch in Sicherheitsschränken, gelagert werden.

- › **Betrieblicher und organisatorischer Brandschutz**

Zur Vermeidung von Störfällen ist u. a. die Qualität des betrieblichen und organisatorischen Brandschutzes entscheidend. Auch öffentlich-rechtliche Vorschriften aus dem Gefahrstoffrecht und Arbeitsschutz verlangen vorbeugende Maßnahmen. Gefahrenanalysen müssen in Schutzkonzepten, baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen, aber auch in einer Regelung von Arbeitsabläufen mit Arbeitsanweisungen münden. Von Bedeutung sind dabei auch festgelegte Abstell- und Lagerflächen für Hilfs- und Zwischenprodukte.

## RÜCKHALTUNG VON WASSERGEFÄHRDENDEN FLÜSSIGKEITEN (PRODUKTRÜCKHALT)

Zur Vermeidung von Schäden an Boden und Grundwasser sind in galvanischen Betrieben nach dem Wasserrecht Vorkehrungen zur Rückhaltung von wassergefährdenden Stoffen erforderlich, die im Falle einer Behälterleckage (Produkt-rückhalt) austreten können.

Neben den Behandlungsanlagen (Bäder etc.) müssen daher auch Lager- oder Abfüllanlagen für wassergefährdende Stoffe und die Abwasserbehandlungsanlagen in Galvaniken abhängig vom Volumen und der Wassergefährdungsklasse (WGK) der enthaltenen Stoffe über ausreichend bemessene Einrichtungen zur Rückhaltung entsprechend § 18 der AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) verfügen.

Die zur Rückhaltung vorgesehenen Auffangräume bzw. -wannen müssen flüssigkeitsundurchlässig gegenüber diesen Stoffen für die Beanspruchungsdauer sein (siehe TRwS 786). Das Rückhaltevolumen muss bei Anlagen zum Lagern und Behandeln dem Volumen an wassergefährdenden Stoffen entsprechen, das bei Betriebsstörungen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen freigesetzt werden kann. Dies gilt auch, wenn die Abwasserbehandlungsanlage als Rückhaltevolumen für austretende Stoffe genutzt wird.

Um den Austritt von wassergefährdenden Stoffen zu verhindern bzw. diese im Falle eines Austritts zurückzuhalten, können bestimmte Maßnahmen erforderlich sein:

- ▶ Bei Fass- und Gebindelagern (z. B. Gefahrstofflager einer Galvanik) gelten besondere Regelungen (siehe § 31 AwSV). Bei einem Gesamtlagervolumen von z. B. bis zu 100 m<sup>3</sup> beträgt das Rückhaltevolumen 10 Prozent des Gesamtvolumens, wenigstens jedoch den Rauminhalt des größten Behältnisses. Gefahrstofflager sind als abflusslose Wannan mit medienbeständiger Beschichtung ausgelegt. Die Lagerung erfolgt in für den Transport auf der Straße zugelassenen Behältern (Gefahrgutbehälter).
- ▶ Regalschränke für Gefahrstoffe (Sicherheitsschränke) verfügen über integrierte Auffangwannen.
- ▶ Einrichtungen zum frühzeitigen Erkennen und automatisierten Melden von Leckagen sind im Bereich der Auffangwanne (z. B. im Pumpensumpf) der Galvanikanlagen vorhanden.
- ▶ Umfüllarbeiten werden ausschließlich über einer Auffangtasse oder über einem Auffangraum durchgeführt.

- ▶ Die Dosierung von Chemikalien, z. B. zum Nachschärfen der Bäder, erfolgt über feste Rohrleitungen.
- ▶ Überwachung der Zwischenräume zwischen einem inneren Badbehälter und dem äußeren Schutzbehälter bei Chrombädern und akustischer Alarm im Falle einer Leckage.
- ▶ Behälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten sind gegen Beschädigungen durch Anfahren geschützt.
- ▶ Tanks für Reagenzien, z. B. Salzsäure, Schwefelsäure, Natriumhypochlorit (Chlorbleichlaug) und Natronlaug sind doppelwandig und verfügen über Leckanzeigen bzw. stehen als einwandige Tanks oder Behälter in Auffangräumen.
- ▶ Ölhaltige Trafos und Gleichrichter sollten aus wasserrechtlichen Gründen über integrierten Auffangwannen oder im Auffangraum aufgestellt werden.

## LÖSCHWASSERRÜCKHALTUNG

Im Brandfall entstehen bei Anlagen, die mit wassergefährdenden Stoffen (wgS) umgehen, neben diesen wgS selbst auch Verbrennungsrückstände, die erheblich gewässerschädigender sein können als die ausgetretenen Produkte. Außerdem sind die meisten Löschschäume und deren Rückstände mindestens in die WGK 1 eingestuft.

Zusätzlich zum Produkt-rückhaltevolumen müssen daher gemäß § 20 der AwSV die bei Brandereignissen austretenden wassergefährdenden Stoffe, Lösch-, Berieselungs- und Kühlwasser sowie die entstehenden Verbrennungsprodukte mit wassergefährdenden Eigenschaften nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zurückgehalten werden. Mit dem ersten Änderungsentwurf soll der § 20 AwSV geändert und eine neue Anlage 2 a die Löschwasserrückhaltung regeln. Da eine abschließende wasserrechtliche Regelung über die AwSV bislang noch nicht vorliegt, führen z. B. in Bayern die Bayerischen Technischen Baubestimmungen (BayTB) die bisherige Löschwasserrückhalterichtlinie (LÖRÜRl) weiterhin als technische Regel.

Die LÖRÜRl regelt die Bemessung von Löschwasser-Rückhaltanlagen beim Lagern von wassergefährdenden Stoffen.

Eine Löschwasserrückhaltung ist nur erforderlich bei baulichen Anlagen, in oder auf denen wassergefährdende Stoffe

- ▶ der WGK 1 mit mehr als 100 t je Lagerabschnitt oder
- ▶ der WGK 2 mit mehr als 10 t je Lagerabschnitt oder
- ▶ der WGK 3 mit mehr als 1 t je Lagerabschnitt gelagert werden.



Lagerung und Abfüllung von Zusatzstoffen über Auffangwannen.



Löschwasserschott in einem Gefahrstofflager.

Der Betreiber der Galvanik hat den Nachweis ausreichend bemessener Löschwasser-Rückhalteanlagen zu erbringen. Nicht nur bei Lageranlagen, sondern auch bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, kann die LÖRÜRL als Erkenntnisquelle herangezogen werden. Für diese Anlagen hat der Betreiber ein Konzept vorzuhalten, wie im Schadensfall anfallende Stoffe (z. B. Löschwasser), die mit ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen verunreinigt sein können, zurückgehalten und verwertet oder ordnungsgemäß entsorgt werden.

Im Zusammenhang mit der Löschwasserrückhaltung sind folgende Punkte risikorelevant:

- › Zur Bemessung der erforderlichen Löschwasserrückhaltmenge für die Behandlungsbäder wurde eine Risikoermittlung nach VdS 2557 : 2013-03 (01) oder nach dem VCI-Leitfaden Löschwasserrückhaltung (Juli 2017) durchgeführt.
- › Bei Betriebsende werden zur Löschwasserrückhaltung Löschwasserschotts eingesetzt. Das Vorgehen ist in einer Betriebsanleitung geregelt und die Mitarbeiter werden regelmäßig geschult.
- › Lagerräume für Gefahrstoffe sind mit Einrichtungen zur Löschwasserrückhaltung ausgestattet. An den Ausgängen dieser Lager sind selbsttätig schließende Löschwasserbarrieren vorhanden und werden regelmäßig den vorgeschriebenen Funktionsprüfungen unterzogen.
- › Potenzielle Einleitungsstellen von Löschwasser in ein Gewässer oder in die öffentlichen Abwasseranlagen sind definiert und gekennzeichnet, um in einem Brandfall diese Stellen mit temporären Absperreinrichtungen (Gully-Kissen, Kanalabdichtungen) verschließen zu können. Entsprechende Gerätschaften werden vorgehalten.

## Feuer-Betriebsunterbrechung (FBU)

Gerade bei Galvanikanlagen zeigte sich in der Vergangenheit, dass häufig ein sehr großes Feuer-Betriebsunterbrechungspotenzial existiert. Anlagen werden oft an einem Standort gebündelt oder weisen einen Flaschenhals innerhalb einer anderweitigen Produktion auf. Fällt die Galvanik aus, hat dies Auswirkungen auf andere Produktionsschritte oder legt auch andere Firmen still.

Im Zuge jeglicher Sicherheitskonzeptionen muss deshalb der Galvanik, nicht nur im Hinblick auf ihr Gefahrenpotenzial, sondern auch hinsichtlich der Auswirkungen eines Ausfalls, ein besonderes Augenmerk gewidmet werden.

Viele Maßnahmen, welche die Gefahr einer FBU mindern, sind bereits in den obigen Hinweisen und Empfehlungen enthalten.

## ABWASSERBEHANDLUNG UND EINLEITUNG GEREINIGTEN ABWASSERS

Zur Vermeidung von Umweltschäden durch die Einleitung von schädlichen Stoffen in die Kanalisation bzw. (seltener) in ein Gewässer, müssen die in der Galvanik anfallenden Abwässer aus den Aktivbädern oder Spülen sowie aus der Abluftwäsche einer Behandlung unterzogen werden.

Maßnahmen zur Reduzierung dieser Umweltrisiken:

- › Durch den Einsatz von Kaskadenspülungen und die Führung der Fließspülen über Ionenaustauscheranlagen wird der Abwasseranfall verringert.
- › Die Standzeit der Bäder (z. B. Passivierungsbäder) wird durch den Einsatz von Filteraggregaten verlängert.
- › Der Einsatz problematischer Stoffe wie z. B. Chrom (VI), Cyanide, Perfluorooctansulfonate (PFOS) wird vermindert bzw. es werden teilweise ungefährlichere Ersatzstoffe (z. B. Chrom III statt Chrom VI) eingesetzt.
- › Die in den Behandlungsbädern anfallenden cyanidischen und sauren Spül- und Überlaufwässer werden vollkommen getrennt zur Abwasserbehandlungsanlage gefördert und behandelt.
- › Es erfolgt eine (automatische) pH-Wert Endkontrolle vor der Einleitung in die Kanalisation.
- › Absperrungen (Schieber) vor der Einleitung in die Kanalisation sind redundant ausgelegt.
- › Bei einer Störung in der Abwasserbehandlung oder bei Überschreiten von Einleitgrenzwerten wird der Ablauf in die Kanalisation gesperrt und ggf. die Zuführung von Frischwasser gestoppt, damit kein weiteres Abwasser anfällt.
- › Die Abwasserbehandlung erfolgt chargenweise mit einer analytischen Endkontrolle vor Einleitung des gereinigten Abwassers.

Im Folgenden sollen die Abhängigkeiten für ein Feuer-Betriebsunterbrechungspotenzial kurz aufgezeigt werden:

- › Auslastungsgrad
- › Vorhandensein von Redundanzen
  - Brandabschnittstrennung einzelner Produktionsstraßen
  - Räumliche Trennungen
  - Verteilung auf mehrere Produktionsstandorte
- › Brandabschnittstrennung von und zu Nebenbetrieben
- › Anlagentechnischer Brandschutz
  - Automatische Löschanlagen
  - Eingeschränkt: Früherkennung
- › Umfang der Umweltschäden
- › Umfang der Kontamination
- › Behördliche Wiederaufbaubeschränkungen

### \* AUSGANGSZUSTANDSBERICHT

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) muss der Ausgangszustandsbericht (AZB) im Genehmigungsverfahren sowohl für Neuanlagen als auch bei relevanten Änderungen an bestehenden Anlagen (§ 16 BImSchG) erstmalig mit den Antragsunterlagen eingereicht werden. Der AZB ist ein Instrumentarium, um Boden- und Grundwasserverunreinigungen durch gefährliche Stoffe zu dokumentieren, bevor eine neue Anlage auf dem Grundstück errichtet wird. Es werden nur die Stoffe im Boden und Grundwasser bestimmt, die in der neu zu errichtenden Anlage verwendet, produziert oder freigesetzt werden. Wenn nach der endgültigen Einstellung des Betriebs die Analysewerte eines oder mehrerer Stoffe von den im AZB dokumentierten Verschmutzungen abweichen, ist der Anlagenbetreiber verpflichtet, den Ausgangszustand wieder herzustellen, indem er Boden und Grundwasser reinigt.

### WEITERE INFORMATIONEN UND CHECKLISTE

Informationsbroschüre VdS 3412 des Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft, erhältlich unter [www.vds.de](http://www.vds.de).