

Teil 1: Rechtliche Grundlagen, Kennzeichnung, Gefährdungsbeurteilung

# Hinweise zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen

Corrosive liquid, acidic, inorganic, n.o.s. (iron trichlorid, nickel sulphate)  
8 III MARINE POLLUTANT



[www.biogas-forum-bayern.de/bif59](http://www.biogas-forum-bayern.de/bif59)

Biogas Forum Bayern, Verfasser:

Gunther Pesta  
Atres

Michael Leuhn  
BioBit GmbH

Günter Henkelmann

Ludwig Großhauser

## Foren der ALB Bayern e.V.

Die ALB Bayern e.V. ist ein offiziell anerkannter, gemeinnützig tätiger, eingetragener Verein mit Mitgliedern aus Landwirtschaft, Wissenschaft, Beratung und den landwirtschaftlichen Organisationen. Weiterhin sind die staatliche Verwaltung, Firmen sowie Dienstleistungsunternehmen aus Industrie, Handel, Gewerbe sowie dem Umweltbereich vertreten.

Die ALB unterstützt die Landwirtschaft mit Wissensvermittlung in den Themenbereichen Bauen in der Landwirtschaft, Bewässerung, Biogas und Landtechnik. Hierzu handelt sie als neutraler Mittler und Bindeglied zwischen landwirtschaftlicher Praxis, Forschung, Umwelt, staatlicher Verwaltung, Gewerbe und Industrie.

Für umfassende Informationen zur umweltschonenden und effizienten Anwendung in der Praxis

werden zu den einzelnen Tätigkeitsbereichen Foren mit folgenden Aufgaben organisiert:

- ▶ Zusammenführen des aktuellen Wissensstandes,
- ▶ Reflektieren mit allen an der Thematik Beteiligten,
- ▶ Erarbeiten/Bekanntmachen konsensfähiger Lösungen

Foren der ALB Bayern e.V.:

- ▶ Bau Forum Bayern (BaF),  
Leitung: Jochen Simon, LfL-ILT
- ▶ Bewässerungsforum Bayern (BeF),  
Leitung Dr. Martin Müller
- ▶ Biogas Forum Bayern (BiF),  
Leitung: Dr. Martin Müller, ALB
- ▶ Landtechnik Forum Bayern (LaF),  
Leitung: Dr. Markus Demmel, LfL-ILT

## Förderer



Bayerisches Staatministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus



Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft



Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

## Impressum

Herausgeber      Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB), Vöttinger Straße 36, 85354 Freising

Telefon            08161 / 887-0078

Telefax           08161 / 887-3957

E-Mail            info@alb-bayern.de

Internet          www.alb-bayern.de

2. Auflage        2025

© ALB            Alle Rechte vorbehalten

Titelfoto         LfL

Inhaltsverzeichnis	Seite
Vorbemerkung.....	4
Rechtlicher Hinweis .....	4
Einführung.....	5
1. Die Gefährdungsbeurteilung - Ihre Verantwortung .....	6
1.1 Wann ist die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen? .....	8
1.2 Wie ist bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung vorzugehen? .....	8
1.3 Wer führt die Gefährdungsbeurteilung durch? .....	9
1.4 Wie lassen sich die Informationen für die Gefährdungsbeurteilung ermitteln? .....	10
1.5 Wie ist die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen? .....	10
1.6 Was muss in der Gefährdungsbeurteilung enthalten sein?.....	12
2. GHS/CLP - Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen .....	12
2.1 Piktogramme für die Kennzeichnung von Gefahrstoffenhalten.....	13
2.2 Das Sicherheitsdatenblatt – Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung.....	14
2.3 Das Etikett – gibt Auskunft über die Einstufung des Gefahrstoffes .....	14
Zusammenfassung.....	15
Quellen.....	16
Anlage 1 (Muster für die Bestätigung der Übertragung von Unternehmerpflichten) .....	17
Anlage 2 (Ersatzstoffprüfung siehe Anlage 2 Nr. 1 der TRGS 600).....	19
Anlage 3 (Abwägungsgründe für den betrieblichen Einsatz von Ersatzlösungen).....	20
Anlage 4 (A444 Mustervorlage Gefährdungsbeurteilung).....	21
Anlage 5 (Gefahrstoffverzeichnis gem. § 6 Abs. 10 GefStoffV).....	22

## Vorbemerkung

Die Handreichung „Hinweise zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen“ soll die rechtlichen Grundlagen, die prinzipielle Vorgehensweise zur Einschätzung der Gesundheitsgefahren beim Umgang mit Gefahrstoffen und ausgewählte mögliche Maßnahmen zur Minimierung der Gefahren darstellen und besteht aus zwei Teilen.

Die Ausführungen im vorliegenden Teil 1: „Rechtliche Grundlagen, Kennzeichnung, Gefährdungsbeurteilung“ sind nicht nur beim Einsatz von Prozesshilfsstoffen zu beachten, sondern betreffen prinzipiell auch den generellen Betrieb der Biogasanlage. Vielfach wird bereits Bezug auf die TRGS 529, Juli 2024, genommen.

Teil 2: Praxishilfe für die Umsetzung der TRGS 529 hat die praktische Umsetzung der rechtlichen Vorgaben an der Biogasanlage zum Inhalt. Die Ausführungen sollen Möglichkeiten aufzeigen, wie der sichere, mit den Anforderungen der TRGS 529 konforme Einsatz von Prozesshilfsstoffen aussehen könnte. Konkrete Fragestellungen und Beispiele aus der Betriebspraxis sollen dem Arbeitgeber die Umsetzung der Maßnahmen erleichtern.

## Rechtlicher Hinweis

Dieses Dokument soll den Nutzer bei der Erfüllung seiner Verpflichtungen nach TRGS 529 unterstützen. Die Nutzer werden jedoch darauf hingewiesen, dass ausschließlich der Wortlaut der TRGS 529, Juli 2024, rechtsverbindlich ist. Bei den hier vorliegenden Informationen handelt es

Die TRGS 529 konkretisiert unter Nummer 3.1 Abs. 10 die Verantwortlichkeit betreffend die Umsetzung der Vorgaben: „Dem Arbeitgeber steht der Unternehmer ohne Beschäftigte gleich.“ Demzufolge wird mit dem Begriff des Arbeitgebers – wie er in der vorliegenden Fachinformation Verwendung findet – auch stets der Betreiber angesprochen.

Für die Umsetzung der technischen Schutzmaßnahmen einer veröffentlichten TRGS regelt die TRGS 001 in Nummer 1 Abs. 3 den zeitlichen Rahmen, der dem Arbeitgeber zur Verfügung steht. Handlungsbedarf besteht demnach „unverzögerlich, wenn dadurch erhebliche Gefahren für Leben oder Gesundheit der Beschäftigten vermieden werden.“

Wenn in dieser Fachinformation im Sinne der Lesbarkeit nur die männliche Form verwendet wird, sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

Das Titelbild zeigt ein Etikett mit Gefahrstoffkennzeichnung und Gefahrgutkennzeichnung, sowie die GHS-Memocard „Gefahrstoffe kompakt“ der BAuA. Die Memocard erläutert kompakt und anschaulich die neuen GHS-Piktogramme.

sich nicht um Rechtsauskünfte. Die Verwendung dieser Informationen liegt in der alleinigen Verantwortung des Nutzers. Die Autoren übernehmen keinerlei Haftung für die etwaige Verwendung der Informationen dieses Dokuments.

## Einführung

Der Einsatz von Prozesshilfsstoffen beim Betrieb von Biogasanlagen ist Stand der Technik. So vielfältig wie die Anwendungsbereiche und Gründe für den Einsatz von Prozesshilfsstoffen sind, so vielfältig sind auch die Art und die Zusammensetzung der am Markt verfügbaren Produkte. Besonderes Augenmerk ist hierbei auf jene Produkte zu legen, die die Gesundheit des Anwenders gefährden können.

Beim alltäglichen Umgang mit Prozesshilfsstoffen, und hier im speziellen mit Gefahrstoffen, schleicht sich gerne Routine ein, die zu Sorglosigkeit verleiten kann. Somit kommt es leicht zur Nichtbeachtung von Arbeitsschutzvorschriften und Verstößen gegen die Gefahrstoffverordnung. Gesundheitliche Probleme bis hin zu schwerwiegenden körperlichen Schäden der Arbeitgeber und deren Mitarbeiter können die Folgen von leichtfertigem Umgang mit diesen Stoffen sein.

Zusatz- und Hilfsstoffe mit Gefahrstoffeigenschaften im Sinne der TRGS 529 sind Spurenelemente, Enzyme, Entschäumer, Zusatzstoffe zur Reduktion der Schwefelwasserstoff- und Ammoniakkonzentration, Mineralstoffe und Puffer, sowie Schwimmschichtenlöser. Eine Zusammenstellung am Markt verfügbarer Zusatz- und Hilfsstoffe findet sich in der Fachinformation „Marktübersicht Zusatz- und Hilfsstoffe in Biogasanlagen“.

Die TRGS 529 beschreibt in Anhang 1 beispielhaft Gefahrstoffe in einer Biogasanlage und in Anhang 2 beispielhaft Tätigkeiten in einer Biogasanlage, von denen Gefährdungen ausgehen können. Als Prozesshilfsstoffe werden beispielsweise Zusatz-/Hilfsstoffe oder Eisensalze angeführt, auf die unter Nummer 3.2.3 im Rahmen der Substitutionsprüfung und Gefährdungsbeurteilung, sowie unter Nummer 4.1.1 (Technische Schutzmaßnahmen), 4.2.13 (Organisatorische Schutzmaßnahmen) und Nummer 4.3 Abs 4 (Persönliche Schutzausrüstung) näher Bezug genommen wird.

Es liegt in der Verantwortung der Betreiber und Arbeitgeber, unabhängig von der Anzahl der Arbeitnehmer, die eingesetzten Prozesshilfsstoffe auf ihr Gefährdungspotenzial hin zu beurteilen und entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer und Umwelt zu ergreifen. Das Sicherheitsdatenblatt und ergänzende Informationen, wie beispielsweise technische Merkblätter, bilden für die Ermittlung des Gefährdungspotenzials die Grundlage.

Mitunter kann es jedoch vorkommen, dass die Einstufung oder die Deklaration eines Prozesshilfsstoffes nicht vollständig oder nicht korrekt ist – obwohl beides in der Verantwortung des Herstellers oder Inverkehrbringers liegt. Ist dies der Fall, dann ist für den Arbeitgeber nicht sofort erkennbar, ob ein Produkt einen Gefahrstoff enthält. Achten Sie deshalb auf die Ihnen von der abgebenden Person zur Verfügung gestellten Dokumente, ziehen Sie bei Bedarf Proben (ACHTUNG: besondere Vorsicht bei pulverförmigen Produkten durch die zu erwartende Staubentwicklung) oder lassen sie die Herstellerangaben durch Dritte überprüfen, beispielsweise durch das Gewerbeaufsichtsamt.

Alle Produkte, die einen Gefahrstoff enthalten und eine Gefahrstoffkennzeichnung erfordern, erkennt man in der Regel an:

- ▶ Piktogrammen,
- ▶ Gefahrenhinweisen,
- ▶ Sicherheitsratschlägen.

## 1. Die Gefährdungsbeurteilung - Ihre Verantwortung

Der Arbeitgeber hat beim Einsatz von Gefahrstoffen gesetzlich vorgegebene Pflichten nicht nur zur Kenntnis zu nehmen, sondern auch zu erfüllen. Einen wesentlichen Baustein bei der Bewertung von Tätigkeiten mit Gefahrstoffen stellt die Gefährdungsbeurteilung dar.

Die Gefährdungsbeurteilung ist das zentrale Element im betrieblichen Arbeitsschutz und bildet die Grundlage für die Verhütung von Arbeitsunfällen und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren. Sie ist ein Hilfsmittel für das Erkennen von Gefahren und hilft bei der Auswahl von Maßnahmen zur Minimierung des Gefahrenpotenzials. Die Beschäftigten können sich anhand dieser Informationen gesundheits- und sicherheitsgerecht verhalten.

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) § 5, § 6 der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sowie § 3 Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) schreiben dem Arbeitgeber vor, im Rahmen der

Gefährdungsbeurteilung die Gefährdungen und Belastungen durch Gefahrstoffe zu ermitteln und Schutzmaßnahmen festzulegen. Die sichere Lagerung von und der sichere Umgang mit Gefahrstoffen sind ebenso wichtige Bestandteile. Verordnungen und technische Regeln konkretisieren die Anforderungen und gesetzlichen Vorgaben, d. h. hier sind dies die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) mit den Technischen Regeln Gefahrstoffe (TRGS) und die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) mit den Technischen Regeln Betriebssicherheit (TRBS).

Bei allen Tätigkeiten zur Herstellung von Biogas und zum Betrieb von Biogasanlagen ist die TRGS 529 „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“ anzuwenden (erstmalig veröffentlicht im April 2015, aktuelle Fassung vom Juli 2024), im speziellen Bezug auf die Gefährdungsbeurteilung die Nummer 3 „Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung“. Zur rechtlichen Einordnung der TRGS 529 siehe Abb. 1.

### Rechtsgrundlagen

- Arbeitgeberpflicht: Tätigkeiten mit Gefahrstoffen müssen im Rahmen einer **Gefährdungsbeurteilung** bewertet werden (§§ 6, 7 GefStoffV).
- Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind **Schutzmaßnahmen** festzulegen.
- Bei der Einhaltung der TRGS 529 ist davon auszugehen, dass die Anforderungen der Gefahrstoffverordnung erfüllt sind (**Vermutungswirkung**).
- Die TRGS 529 gibt den **Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeits-hygiene** sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse wieder.
- **Abweichungen** von der TRGS 529 sind zulässig, **müssen** jedoch **gleichwertig sein** und in der Gefährdungsbeurteilung begründet werden.

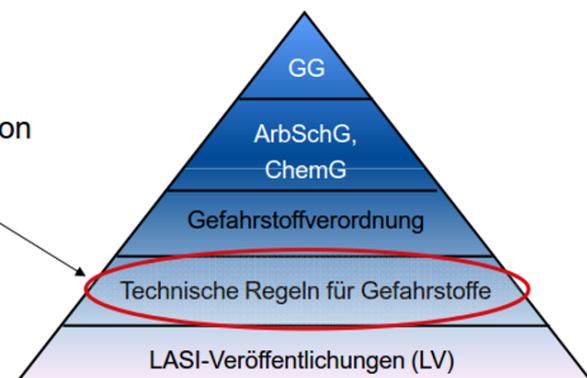


Abb. 1: Rechtliche Einordnung der TRGS (Quelle: Dirk Pachurka, BG ETEM, 2015)

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es in der Verantwortung des Arbeitgebers liegt, die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen. Dem Arbeitgeber ist der Unternehmer ohne Beschäftigte gleichgestellt (TRGS 529, Nummer 3.1, Abs. 10), d. h. auch ohne Arbeitnehmer hat der Betreiber die Vorgaben zu erfüllen. Die mit der Nichterfüllung in Zusammenhang stehenden Strafvorschriften sehen bei Zuwiderhandeln nicht nur Geldstrafen, sondern auch Freiheitsstrafen vor.

#### §823, Abs. 1 BGB

„Wer vorsätzlich oder fahrlässig das Leben, den Körper, die Gesundheit, die Freiheit, das Eigentum oder sonstiges Recht eines anderen widerrechtlich verletzt, ist dem anderen zum Ersatz des daraus entstehenden Schadens verpflichtet.“

Dokumentieren Sie also alle Vorgänge und Maßnahmen, die Sie im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durchführen. Lassen Sie beispielsweise Unterweisungsprotokolle von den unterwiesenen Personen unterzeichnen. Nutzen Sie Checklisten und Musterdokumente, die Sie entsprechend Ihren Anforderungen anpassen. Legen Sie diese der Dokumentation bei.

Das Vorliegen einer lückenlosen, aktuellen und schriftlichen Dokumentation der Betriebsführung ist für die Prüfung durch Dritte, besonders für die Aufsichtsbehörden, unerlässlich.

Der Dokumentation kommt dementsprechend eine besondere Rolle zu und sollte längerfristig aufbewahrt werden. Dies gilt besonders bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden oder fruchtbarkeitsgefährdenden (KMR) Gefahrstoffen der Kategorie 1 und 2, wie beispielsweise die in den Prozesshilfsstoffen für Biogasanlagen enthaltenen Elemente Nickel, Kobalt oder Selen. Hier muss der Arbeitgeber ein Expositionsverzeichnis führen, mit Informationen über die Art, Dauer, Häufigkeit und Höhe der Belastungen für die Beschäftigten. Dieses Ver-

zeichnis ist bis 40 Jahre nach Ende der Exposition aufzubewahren und bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses den Beschäftigten auszuhändigen. Eine Kopie des Expositionsverzeichnisses und die Personalunterlagen sind weiterhin aufzubewahren. Nur so lassen sich mögliche Spätfolgen ihren Ursachen zuordnen und arbeitsmedizinisch erfassen.

Die TRGS 410 vom Februar 2022 erläutert die Verpflichtungen des Arbeitgebers, ob ein Expositionsverzeichnis geführt werden muss und unter welchen Umständen gegebenenfalls darauf verzichtet werden kann. Für den Einsatz von Prozesshilfsstoffen in Biogasanlagen ist individuell zu prüfen, ob Nummer 4 Abs. 5 der TRGS 410 zutrifft: „(5) Wenn im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung auf Grund der geringen Menge, der kurzen Expositionsdauer und der physikalisch-chemischen Eigenschaften der Stoffe (wie z. B. Dampfdruck, Staubungsverhalten, Viskosität) nur eine geringe Gefährdung besteht, ist eine Aufnahme der Beschäftigten in das Verzeichnis nicht erforderlich.“ Die Prüfung und das Ergebnis sind schriftlich zu dokumentieren. Bei Änderungen der Stoffe oder Tätigkeiten ist diese Prüfung zu wiederholen.

## 1.1 Wann ist die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen?

Die Gefährdungsbeurteilung muss grundsätzlich vor Aufnahme einer Tätigkeit und insbesondere bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden. Aktualisierungen sind beispielsweise vorzunehmen, wenn

- ▶ Tätigkeiten, Arbeitsverfahren oder Schutzmaßnahmen geändert werden,
- ▶ neue Gefahrstoffe eingeführt werden,
- ▶ die Gefahrstoffverordnung oder technisches Regelwerk geändert werden.

## 1.2 Wie ist bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung vorzugehen?

Abb. 2 zeigt die Vorgehensweise bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, die in den

nachfolgenden Kapiteln näher erläutert wird.

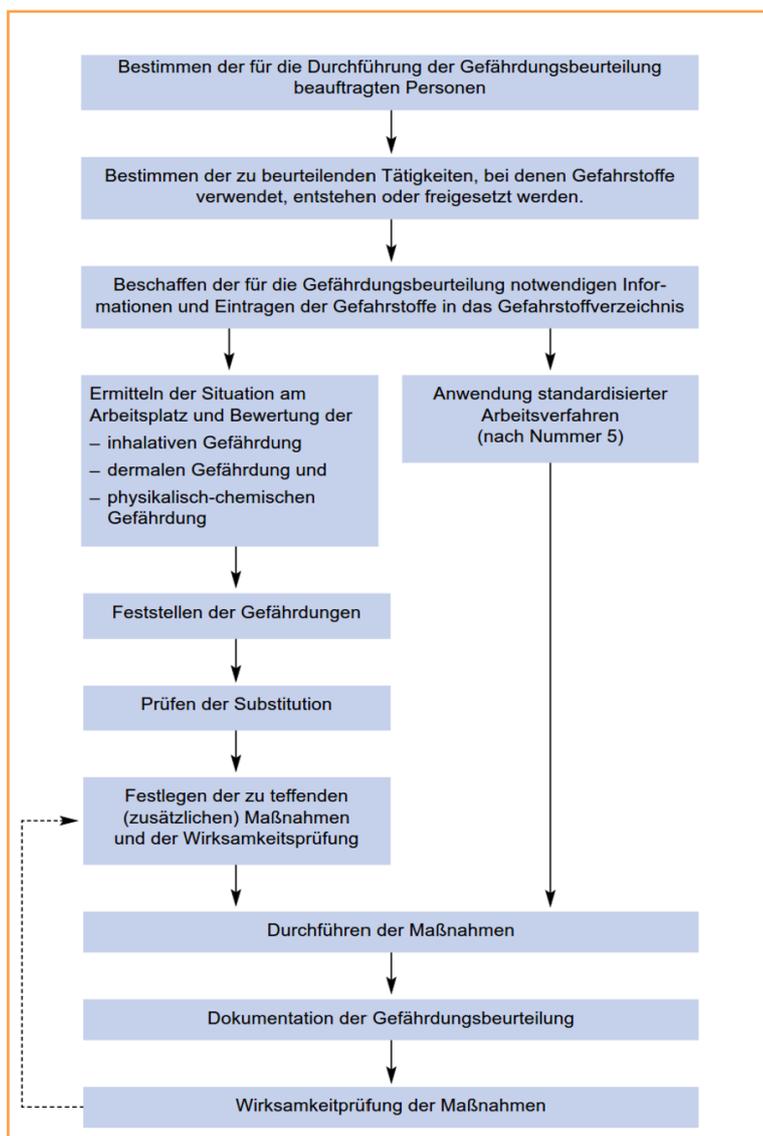


Abb. 2: Betriebliches Vorgehen bei der Gefährdung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen (Quelle: BAuA, 2016)

### 1.3 Wer führt die Gefährdungsbeurteilung durch?

Die Gefährdungsbeurteilung muss von einer fachkundigen Person durchgeführt werden. Diese kann der Arbeitgeber selbst sein oder dieser kann eine andere fachkundige Person damit beauftragen. Die TRGS 529 spricht in Nummer 3.1 Abs. 7 von einer „fachkundigen Person“ und einer „fachkundigen Beratung“.

Die Beauftragung hat durch eine ordnungsgemäße Delegation zu erfolgen, die Folgendes beinhaltet:

- ▶ klare Bestimmung der Pflichten (insbesondere Schnittstellen),
- ▶ sorgfältige Auswahl hinsichtlich der fachlichen und persönlichen Qualifikation,
- ▶ ausreichende Unterweisung,
- ▶ laufende Überwachung,
- ▶ Vertretungsregelung.

Achtung: Wenn diese Voraussetzungen nicht vorliegen, ist die Delegation fehlerhaft. Die Haftung fällt auf den Delegierenden, d. h. den Arbeitgeber, zurück!

Achten Sie bei der Delegation von Aufgaben stets auf die schriftliche Dokumentation mit Unterschriften des Delegierenden und des Beauftragten. Ein Muster zur Übertragung von Aufgaben finden Sie in der Anlage 1. Unabhängig von einer ordnungsgemäßen Beauftragung verbleiben die Verantwortung für die Durchführung und die Umsetzung der Ergebnisse beim Arbeitgeber, d. h. er ist immer verantwortlich.

#### Voraussetzungen für die fachkundige Person zur Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung: Er /Sie muss

- ▶ ausreichende Kenntnisse über die gefährlichen Eigenschaften der verwendeten Gefahrstoffe besitzen,
- ▶ mit den Arbeitsabläufen und den auszuübenden Tätigkeiten vertraut sein,
- ▶ die Vorschriften kennen,
- ▶ die Arbeitsbedingungen beurteilen können,
- ▶ die festgelegten Schutzmaßnahmen während einer Tätigkeit bewerten können,
- ▶ ggf. besondere arbeitsmedizinische Kenntnisse besitzen. In der Regel wird aber der zuständige Betriebsarzt hinzugezogen.

Arbeitsmedizinische Kenntnisse sind von der zu beurteilenden Tätigkeit abhängig und dementsprechend sehr unterschiedlich in den notwendigen Kenntnissen betreffend Umfang und Tiefe. Die TRGS 529 beschreibt in der Fassung Juli 2024 unter Nummer 5 die Vorgaben zur arbeitsmedizinischen Prävention in Biogasanlagen.

Es empfiehlt sich in jedem Fall, den Betriebsarzt hinzuzuziehen. Der Arbeitgeber kann somit sicherstellen, hinsichtlich der Qualität der arbeitsmedizinischen Kenntnisse der fachkundigen Person die gesetzlichen Vorgaben in jedem Fall zu erfüllen. Eine Unterstützung finden Arbeit-

geber im von den jeweiligen Berufsgenossenschaften angebotenen Unternehmermodell, eine Form der betriebsärztlichen und sicherheitstechnischen Betreuung für deren Mitgliedsbetriebe. Hier lassen sich Verantwortlichkeiten delegieren und durch externe Fachkräfte professionell wahrnehmen.

## 1.4 Wie lassen sich die Informationen für die Gefährdungsbeurteilung ermitteln?

Die Ermittlung der Grundlagen für die Gefährdungsbeurteilung ist in der Regel einfach, die Informationen sind leicht zugänglich. Die TRGS 400 beschreibt in Nummer 5 die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Gefährdungen. An erster Stelle der Informationsquellen wird das Sicherheitsdatenblatt genannt.

### TRGS 400, Nummer 5.1 Informationsquellen

(1) Die wichtigste Informationsquelle für die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Stoffen oder Gemischen sind Sicherheitsdatenblätter. Für die Gefährdungsbeurteilung ist eine aktuelle Fassung des jeweiligen Sicherheitsdatenblattes zu verwenden.

(2) Das Sicherheitsdatenblatt ist auf offensichtlich unvollständige, widersprüchliche oder fehlerhafte Angaben zu überprüfen. Erforderlichenfalls muss beim Lieferanten ein korrektes Sicherheitsdatenblatt angefordert und von diesem geliefert werden.

Der Hersteller, Einführer oder erneute Inverkehrbringer von gefährlichen Stoffen oder gefährlichen Zubereitungen hat dem Abnehmer spätestens bei der ersten Lieferung kostenlos ein Sicherheitsdatenblatt in deutscher Sprache zu übermitteln oder auf Anforderung ein Sicherheitsdatenblatt zur Verfügung zu stellen.

In Nummer 5.1 Abs. 7 der TRGS 400 sind „Weitere relevante, für den Arbeitgeber mit zumutbarem Aufwand zugängliche Informationsquellen“ benannt, beispielsweise Angaben auf der Verpackung, dem Etikett, Produktinformationen, Gebrauchsanweisungen, technischen Merkblättern, Technische Regeln Gefahrstoffe, branchenspezifische Bewertungen oder Stoffinformationen der Unfallversicherungsträger, wie GISBAU oder GESTIS.

Die sicherheitsrelevanten Informationen werden in Folge auch bei der Substitutionsprüfung benötigt (vgl. dazu Kap. 1.5).

## 1.5 Wie ist die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen?

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Gefährdungen und Belastungen durch Gefahrstoffe ist in der GefStoffV § 6 beschrieben, die TRGS 400 konkretisiert dies. In Abb. 2 ist das prinzipielle Ablaufschema der Gefährdungsbeurteilung dargestellt.

Die Gefährdungsbeurteilung beginnt immer mit einer Substitutionsprüfung. Bei der Substitutionsprüfung sollen aktuell eingesetzte gefährliche Stoffe oder Verfahren durch Stoffe oder Verfahren mit einer insgesamt geringeren Gefährdung ersetzt werden. Die Bewertung erfolgt in Bezug auf Gesundheitsgefahren, Umweltgefahren, Brand- und Explosionsgefahren, Gefahren durch das Freisetzungverhalten und Gefahren durch das Arbeitsverfahren selbst (vgl. dazu TRGS 600

„Substitution“).

Abb. 3 zeigt das Vorgehen bei der Substitutionsprüfung für Prozesshilfsstoffe in Bezug zur TRGS 529.

## Zusatz- und Hilfsstoffe (Nr. 3.2.2 TRGS 529)

### Substitutionsprüfung

- Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss die Möglichkeit der Substitution von Gefährdungen geprüft werden, d.h. eine **Reduzierung** von:

Gefährlichen  
Eigenschaften

KMR-Stoff > kein KMR-Stoff

Sehr giftig > giftig > gesundheitsschädlich  
> kein Merkmal

Freisetzung-  
Potential

Große Menge > kleine Menge

Flüssigkeit > Paste

Staubend > granuliert > umhüllte Produkte

Offenes > geschlossenes Verfahren

- Bei Zusatz- und Hilfsstoffen, die als akut toxisch (Kat. 1, 2, 3), karzinogen, keimzellmutagen, reproduktionstoxisch (jeweils Kat. 1A, 1B) eingestuft sind, **muss** eine **Substitution** immer erfolgen, wenn **Alternativen technisch möglich** sind und zu einer insgesamt geringeren Gefährdung führen.

**Abb. 3:** Substitutionsprüfung im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung (Quelle: Dirk Pachurka, BG ETEM, 2016). „KMR-Stoffe“: krebserzeugende, keimzellmutagene und reproduktionstoxische Gefahrstoffe

Es ist wichtig zu wissen, dass sich Ersatzmöglichkeiten auch auf die Technik, Organisation und die Personen beziehen. Vorrangig geht es bei der Substitution um den Austausch von Produkten, Gemischen oder Stoffen, sodass beispielsweise sehr giftige durch giftige Stoffe ersetzt werden. In weiterer Folge sind substituierende Maßnahmen betreffend Tätigkeiten und Verfahren zu prüfen (siehe hierzu und zum STOP-Prinzip auch „Hinweise zum sicheren Umgang mit Gefahrstoffen, Teil 2: Praxishilfe für die Umsetzung der TRGS 529“). So kann beispielsweise eine große Anwendungsmenge eines Gefahrstoffs durch eine kleine Anwendungsmenge oder eine lang andauernde Tätigkeit mit dem Gefahrstoff durch eine kurzzeitige Tätigkeit ersetzt werden. Die TRGS 600 „Substitution“ gibt eine Hilfestellung bei der Suche nach Ersatzmöglichkeiten für verschiedene Tätigkeiten mit Gefahrstoffen.

In Anlage 2 finden Sie eine Vorlage für die Prüfung von Ersatzstoffen auf ihre Eignung und in Anlage 3 eine Vorlage, wie bei der Abwägung hinsichtlich des Einsatzes einer Ersatzlösung vorgegangen werden kann.

Beachten Sie bei der Auswahl von Ersatzstoffen, dass es nicht sinnvoll ist, Gefahrstoffe mit bekannten gefährlichen Eigenschaften durch Produkte mit unbekanntem Gefahren zu ersetzen.

Leider finden sich in der Praxis immer noch Prozesshilfsstoffe auf Basis von Spurenelementen in neutralen Produktverpackungen ohne Hinweise auf den Produktnamen oder den Inhalt, und zuweilen liegen Produkt- oder Sicherheitsdatenblätter nicht vor. Eine ordnungsgemäße Gefährdungsbeurteilung ist dann ebenso wenig möglich wie eine ordnungsgemäße Dokumentation des Einsatzes. Nur wenn Sie die Gefahren kennen, können Sie sich und Dritte davor schützen.

Der Einsatz nicht etikettierter oder nicht korrekt etikettierter Produkte ist nicht nur unter dem Aspekt der Arbeitssicherheit kategorisch abzulehnen. Auch in Hinblick auf die gesetzlichen Regelungen für den Betrieb von Biogasanlagen ist eine solche Vorgehensweise als kritisch zu bewerten: Wie können Sie sicher sein, dass der Ein-

satz dieses Produktes den rechtlichen Vorgaben entspricht? Der Verlust von Vergütungen oder

im äußersten Fall der Betriebsgenehmigung kann mitunter die Folge sein.

## 1.6 Was muss in der Gefährdungsbeurteilung enthalten sein?

Die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung beinhaltet mindestens Angaben zu folgenden Fragestellungen:

- ▶ Wer hat wann die Gefährdungsbeurteilung durchgeführt?
- ▶ In welchen Arbeitsbereichen und bei welchen Tätigkeiten werden Gefahrstoffe verwendet?
- ▶ Welche Gefährdungen können während der Tätigkeit durch Einatmen, bei Hautkontakt oder durch die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Gefahrstoffes auftreten?
- ▶ Wie häufig und wie lange wird die Tätigkeit durchgeführt?
- ▶ Gibt es Einflussfaktoren, die die Aufnahme des Gefahrstoffes in den Körper erhöhen?
- ▶ Welche technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen?

- ▶ Sind die getroffenen Maßnahmen wirksam?
- ▶ Wurden Möglichkeiten zur Substitution des Gefahrstoffes geprüft? Mit welchem Ergebnis?
- ▶ Empfehlung: zuständige Personen.
- ▶ Empfehlung: Prüf- und Umsetzungsfristen feststellen und dokumentieren.

In Anlage 4 findet sich eine Mustervorlage einer Gefährdungsbeurteilung. Neben diesem Dokument ist auch ein Gefahrstoffverzeichnis zu führen und regelmäßig zu aktualisieren.

Das Gefahrstoffverzeichnis ist eine Auflistung der im Betrieb verwendeten Gefahrstoffe mit Verweis auf die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter. In Anlage 5 findet sich hierzu eine Mustervorlage.

## 2. GHS/CLP - Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Alle Chemikalien unterliegen vor dem Inverkehrbringen grundsätzlich der Einstufungs- und Kennzeichnungspflicht. Mensch und Umwelt sollen beim Umgang mit Chemikalien vor nachteiligen Auswirkungen geschützt und gefährliche Stoffeigenschaften identifiziert sowie durch Gefahrensymbole gekennzeichnet werden.

Mit der neuen Verordnung GHS (Globally Harmonized System) wird ein weltweit einheitliches System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien geschaffen. Überall dort wo GHS eingeführt wurde, erfolgt nun eine einheitliche Einstufung und Kennzeichnung. In Europa wurde das GHS durch die sogenannte CLP-Verordnung umgesetzt, wobei CLP für „Classification, Label-

ling, and Packaging“ steht (Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung).

## 2.1 Piktogramme für die Kennzeichnung von Gefahrstoffenhalten

Die Kennzeichnungen und Erläuterungen nach dem GHS zu ausgewählten Gefahrstoffsymbolen finden Sie in der Tabelle 1.

**Tab. 1:** Piktogramme zur Kennzeichnung von Gefahrstoffen

Piktogramm	Symbol	Wirkungsbeispiele	Bemerkung
	Ätzwirkung GHS05	Für Stoffe und Gemische, die auf Metalle korrosiv sowie bei Menschen hautätzend und/oder schwer augenschädigend wirken.	Kontakt vermeiden; Schutzbrille und Handschuhe tragen. Bei Kontakt Augen und Haut mit Wasser spülen.
	Totenkopf mit gekreuzten Knochen GHS06	Bei akut toxischen Stoffen und Gemischen kann u. U. eine Wirkung eintreten, wenn ein Stoff oder Gemisch geschluckt, berührt, oder über vier Stunden lang eingeatmet wird.	Nicht einatmen, berühren, verschlucken. Arbeitsschutz tragen. Sofort Gift- Informationszentrum oder Arzt anrufen. Stabile Seitenlage.
	Ausrufezeichen GHS07	Für Stoffe und Gemische, die Haut, Augen oder Atemwege reizen. Bereits bei einmaliger oder kurzzeitiger Verwendung können Gesundheitsschäden auftreten. Bei länger andauerndem oder wiederholtem Kontakt erhöht sich das Gefährdungspotenzial.	Bei Hautreizungen oder Augenkontakt mit Wasser oder geeignetem Mittel spülen.
	Gesundheitsgefahr GHS08	Für karzinogene oder die Atemwege sensibilisierende Stoffe und Gemische. Von diesen Stoffen droht eine Gesundheitsgefahr. Durch Schlucken, Einatmen oder über den direkten Kontakt mit der Haut rufen bestimmte chemische Stoffe unter Umständen akute oder chronische Gesundheitsschäden hervor.	Nicht immer sofort bemerkbar: Manchmal reagiert der Körper bereits nach wenigen Minuten (z. B. Atembeschwerden). Manchmal treten die Folgen erst nach Jahren ein (z. B. Krebserkrankung).
	Umweltgefährdung GHS09	Für Stoffe und Gemische, die akut oder chronisch die Umwelt (z.B. Gewässer) gefährden.	Nicht unbehandelt in die Umwelt abgeben.

## 2.2 Das Sicherheitsdatenblatt – Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung

Sicherheitsdatenblätter liefern dem beruflichen Verwender von Chemikalien wichtige Informationen zu folgenden Merkmalen:

- ▶ Identität des Produktes,
- ▶ auftretende Gefährdungen,
- ▶ sichere Handhabung und
- ▶ Maßnahmen zur Prävention sowie im Gefahrenfall.

Der Inverkehrbringer eines Produktes ist dafür verantwortlich, dass das Sicherheitsdatenblatt fachlich richtig und vollständig ausgefüllt ist. Wichtig ist, dass dieses Dokument regelmäßig an den aktuellen Stand des Wissens angepasst wird. Dies ist insbesondere der Fall, wenn neue Informationen Auswirkungen auf Risikomanagementmaßnahmen haben, neue Informationen

über Gefährdungen verfügbar werden oder Zulassungen oder Beschränkungen erfolgt sind.

Das Sicherheitsdatenblatt muss kostenlos und spätestens bei der ersten Lieferung des Stoffes oder Gemisches bereitgestellt werden. Die Bereitstellung kann auf Papier oder elektronisch erfolgen. In jedem Falle ist es Aufgabe des Lieferanten, dem Anwender das Sicherheitsdatenblatt auch tatsächlich zu liefern. Das bedeutet, dass es z. B. nicht ausreicht, das Sicherheitsdatenblatt auf einer Webseite verfügbar zu machen.

Fragen Sie Ihren Lieferanten nach einem Sicherheitsdatenblatt für die von ihm gelieferten Produkte, falls Sie noch keines vorliegen haben. Legen Sie die aktuellen Sicherheitsdatenblätter in Ihre Dokumentation.

## 2.3 Das Etikett – gibt Auskunft über die Einstufung des Gefahrstoffes

Den offensichtlichsten Hinweis auf das Vorliegen eines Gefahrstoffes gibt das Etikett. Die Abb. 4 zeigt das Etikett eines flüssigen Spurenelementproduktes, das Nickel, Kobalt und Selen in Mengen über 1 g/L enthält. Wie das Produkt zu kennzeichnen ist, gibt die CLP-Verordnung

und im Speziellen das Sicherheitsdatenblatt vor. Die rot umrandeten Piktogramme auf dem Etikett geben die Einstufung nach GHS/CLP wieder, die schwarzen Piktogramme und die UN-Nummer sind Angaben betreffend den Transport von Gefahrgut.



Abb. 4: Beispiel für eine GHS-Kennzeichnung bei einem flüssigen Spurenelementprodukt, zusätzlich ADR-Symbole für den Transport (Quelle: atres, 2017)

Es ist wichtig zu beachten, dass die Informationen auf dem Etikett dazu dienen, mögliche Gefahren rasch und einfach zu erkennen und anhand des Sicherheitsdatenblattes bzw. der Betriebsanweisung das Produkt ordnungsgemäß einzusetzen. Nur wer die Gefahr kennt, kann sich und ande-

re davor schützen. Das Etikett soll sensibilisieren und einen vernünftigen Umgang einmahnen. Vergleichen Sie deshalb bitte das Etikett eines Zusatzstoffes in Abb. 4 mit der Kennzeichnung von Otto-Kraftstoff in Abb. 5, wie man sie an den Zapfsäulen vorfindet.



**Abb. 5:** Beispiel für eine GHS-Kennzeichnung bei Otto-Kraftstoff an der Tankstelle (Quelle: Giese-GEF GmbH, 2025)

## Zusammenfassung

Als Arbeitgeber und Betreiber von Biogasanlagen nach TRGS 529 stehen Sie in der Verantwortung, Arbeiten mit Gefahrstoffen zu definieren, zu überwachen und zu dokumentieren. Diese Handreichung unterstützt Sie bei der praktischen Umsetzung grundlegender Maßnahmen des Arbeitsschutzes, wie die Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen.

Nutzen Sie Muster und Arbeitsvorlagen, vergessen Sie dabei jedoch nicht, diese an Ihren Standort/Anwendungsfall anzupassen. Wenn Sie Zweifel betreffend die Umsetzung der Vorgaben oder Definition von Maßnahmen haben, lassen Sie sich unbedingt beraten! Das zuständige Gewerbeaufsichtsamt oder die Berufsgenossenschaften helfen Ihnen weiter – diese nehmen nicht nur Prüfpflichten wahr, sondern informieren und schulen auch.

Der richtige Umgang mit Gefahrstoffen ist durch gesetzliche Vorgaben geregelt, deren Einhaltung kein Selbstzweck ist – sondern aktiver Arbeitsschutz und Umweltschutz!

Gefährliche Auswirkungen auf die Gesundheit sind nicht unbedingt bei falscher Anwendung von Gefahrstoffen zu erwarten, sondern vor allem bei falscher Handhabung oder und sorglosem Umgang!

## Quellen

- ▶ Ausschuss für Gefahrstoffe AGS: TRGS 529 „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“. Ausgabe Juli 2024
- ▶ Ausschuss für Gefahrstoffe AGS: TRGS 600 „Substitution“. Ausgabe Juli 2020
- ▶ BAUA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Ratgeber zur Gefährdungsbeurteilung – Handbuch für Arbeitsschutzfachleute. 2., aktualisierte Auflage, März 2016. Download im Internet. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fachbuecher/Gefaehrdungsbeurteilung.pdf> Stand: 28.03.2025
- ▶ BAUA Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (HRSG.): Technische Regeln Gefahrstoffe TRGS. Online im Internet. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-410.html> Stand: 28.03.2025
  - TRGS 400 Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen
  - TRGS 410 Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B
  - TRGS 510 Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern
  - TRGS 529 Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas
  - TRGS 600 Substitution
- ▶ Fachverband Biogas e.V. (Hrsg.): Arbeitshilfe A-005 zum Umgang mit Zuschlags- und Hilfsstoffen auf Biogasanlagen. Stand: 19.08.2015
- ▶ Giese-GF GmbH: Gefahrstoffetikett „Benzin“. Online im Internet. <https://www.giese-gef.de/GHS-Benzin-H-P-Satz/GHS-HP-105-1-BE> Stand: 28.03.2025
- ▶ HVBG Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.): Übertragung von Unternehmerpflichten. BGI 508 (2015). Download im Internet. URL: [https://www.komnet.nrw.de/KomNet/files/32314/requ/211-001\\_-\\_bgi508\\_-\\_%C3%9Cbertragung\\_Unternehmerpflichten.pdf](https://www.komnet.nrw.de/KomNet/files/32314/requ/211-001_-_bgi508_-_%C3%9Cbertragung_Unternehmerpflichten.pdf) Stand: 30.04.2025
- ▶ Pachurka, D. (2015): TRGS 529 „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“. Vortrag auf der 24. Jahrestagung Fachverband Biogas e.V., Januar 2015
- ▶ SIFA (Hrsg.): Delegationsdokument (Muster) zur Verantwortungsdelegation nach §13 (2) Arbeitsschutzgesetz. Download im Internet, URL: <https://www.sifa-news.de/images/Delegationsdokument.pdf> Stand: 23.03.2017
- ▶ SVLFG (Hrsg.): Merkblatt zum Einsatz von Spurenelementen in Biogasanlagen. Stand: September 2015
- ▶ SVLFG (Hrsg.): Muster-Gefährdungsbeurteilungen. Online im Internet. URL: <https://cdn.svlfg.de/fiona8-blobs/public/svlfgon-premiseproduction/3b891e16e0bff-ba2/8f874f2bea13/gbu-gesamt.pdf> Stand: 23.03.2017
- ▶ UBA Umweltbundesamt: Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien. Online im Internet. URL: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/einstufung-kennzeichnung-von-chemikalien> Stand: 28.03.2025

---

**Zitiervorlage:** Pesta G., M. Lebuhn, G. Henkelmann, L. Großhauser (2025): Hinweise zum sicheren Umgang mit Prozesshilfsstoffen, Teil 1: Rechtliche Grundlagen, Kennzeichnung, Gefährdungsbeurteilung. In: Biogas Forum Bayern 05/2025, Hrsg. ALB Bayern e.V., [www.biogas-forum-bayern.de/bif59](http://www.biogas-forum-bayern.de/bif59), Stand [Abrufdatum].

# Anlage 1 (Muster für die Bestätigung der Übertragung von Unternehmerpflichten)

## Anlage 1

### Muster für die Bestätigung der Übertragung von Unternehmerpflichten

#### Bestätigung der Übertragung von Unternehmerpflichten

(siehe § 9 Abs. 2 Nr. 2 OWiG, § 13 Abs. 2 ArbSchG, § 15 Abs. 1 Nr. 1 SGB VII, § 13 BGV A1)

Herrn/Frau .....

werden für den Betrieb/die Abteilung\*<sup>1</sup> .....

.....

.....

der Firma .....

.....

(Name und Anschrift der Firma)

die dem Unternehmer hinsichtlich des Arbeitsschutzes und der Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren obliegenden Pflichten übertragen, in eigener Verantwortung

- Einrichtungen zu schaffen und zu erhalten\*<sup>1</sup>
- Anweisungen zu geben und sonstige Maßnahmen zu treffen\*<sup>1</sup>
- eine wirksame Erste Hilfe sicherzustellen\*<sup>1</sup>
- arbeitsmedizinische Untersuchungen oder sonstige arbeitsmedizinische Maßnahmen zu veranlassen\*<sup>1</sup>

soweit ein Betrag von .....Euro nicht überschritten wird.

Dazu gehören insbesondere:

.....

.....

.....

.....

....., .....

Ort

Datum

.....

Unterschrift des Unternehmers

Unterschrift der beauftragten Person

\*<sup>1</sup>) Nichtzutreffendes streichen

**Rückseite beachten!**

## (Rückseite für Muster)

### Vor Unterzeichnung beachten!

#### § 9 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten:

- „I. Handelt jemand
1. als vertretungsberechtigtes Organ einer juristischen Person oder als Mitglied eines solchen Organs,
  2. als vertretungsberechtigter Gesellschafter einer rechtsfähigen Personengesellschaft oder
  3. als gesetzlicher Vertreter eines anderen,  
so ist ein Gesetz, nach dem besondere persönliche Eigenschaften, Verhältnisse oder Umstände (besondere persönliche Merkmale) die Möglichkeit der Ahndung begründen, auch auf den Vertreter anzuwenden, wenn diese Merkmale zwar nicht bei ihm, aber bei dem Vertretenen vorliegen.
- II. Ist jemand von dem Inhaber eines Betriebes oder einem sonst dazu Befugten
1. beauftragt, den Betrieb ganz oder zum Teil zu leiten, oder
  2. ausdrücklich beauftragt, in eigener Verantwortung Aufgaben wahrzunehmen, die dem Inhaber des Betriebes obliegen,  
und handelt er auf Grund dieses Auftrages, so ist ein Gesetz, nach dem besondere persönliche Merkmale die Möglichkeit der Ahndung begründen, auch auf den Beauftragten anzuwenden, wenn diese Merkmale zwar nicht bei ihm, aber bei dem Inhaber des Betriebes vorliegen. Dem Betrieb im Sinne des Satzes 1 steht das Unternehmen gleich. Handelt jemand auf Grund eines entsprechenden Auftrages für eine Stelle, die Aufgaben der öffentlichen Verwaltung wahrnimmt, so ist Satz 1 sinngemäß anzuwenden.
- III. Die Absätze 1 und 2 sind auch dann anzuwenden, wenn die Rechtshandlung, welche die Vertretungsbefugnis oder das Auftragsverhältnis begründen sollte, unwirksam ist.“

#### § 13 Abs. 2 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG):

„(2) Der Arbeitgeber kann zuverlässige und fachkundige Personen schriftlich damit beauftragen, ihm obliegende Aufgaben nach diesem Gesetz in eigener Verantwortung wahrzunehmen.“

#### § 15 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch:

- „(1) Die Unfallversicherungsträger erlassen als autonomes Recht Unfallverhütungsvorschriften über
1. Einrichtungen, Anordnungen und Maßnahmen, welche die Unternehmer zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu treffen haben, sowie die Form der Übertragung dieser Aufgaben auf andere Personen,
  2. ...“

#### § 13 der Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A 1):

„Der Unternehmer kann zuverlässige und fachkundige Personen schriftlich damit beauftragen, ihm nach Unfallverhütungsvorschriften obliegende Aufgaben in eigener Verantwortung wahrzunehmen. Die Beauftragung muss den Verantwortungsbereich und Befugnisse festlegen und ist vom Beauftragten zu unterzeichnen. Eine Ausfertigung der Beauftragung ist ihm auszuhändigen.“

## Anlage 2 (Ersatzstoffprüfung siehe Anlage 2 Nr. 1 der TRGS 600 Stand: August 2008)

Produktname	1 Gefährdung	2a akute Gesundheitsgefahren (einmalige Einwirkung, z.B. Chemieunfall)	2b chronische Gesundheitsgefahren (wiederholte Einwirkung)	3 Umweltgefahren <sup>1)</sup>	4 Brand- und Explosionsgefahren <sup>2)</sup>	5 Gefahren durch das Freisetzungsverhalten	6 Gefahren durch das Verfahren	
	sehr hohe Gefährdung	<input type="checkbox"/> Sehr giftige Stoffe/Zubereitungen (R26, R27, R28) <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase bilden können (R32)	<input type="checkbox"/> Krebs erzeugende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (Carc.Cat.1, K1, Carc.Cat.2, K2, R45, R49) <input type="checkbox"/> Erbgutverändernde Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (Mut.Cat.1, M1, Mut.Cat.2, M2, R46) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die krebs erzeugende oder erbgutverändernde Stoffe der Kategorien 1 oder 2 in einer Konzentration $\geq 0,1\%$ enthalten	<input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen mit dem Gefahrensymbol N und den Gefahrenbezeichnungen R50, R51, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59 <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungsklasse WGK 3	<input type="checkbox"/> Explosionsgefährliche Stoffe/Zubereitungen (R2, R3) <input type="checkbox"/> Hochentzündliche Gase und Flüssigkeiten (R12) <input type="checkbox"/> Selbstentzündliche Stoffe/Zubereitungen (R17)	<input type="checkbox"/> Gase <input type="checkbox"/> Flüssigkeiten mit einem Dampfdruck $> 250$ hPa (mbar) (z.B. Dichlormethan) <input type="checkbox"/> Staubende Feststoffe Aerosole	<input type="checkbox"/> Offene Verarbeitung <input type="checkbox"/> Möglichkeit des direkten Hautkontaktes <input type="checkbox"/> großflächige Anwendung	
	hohe Gefährdung	<input type="checkbox"/> Giftige Stoffe/Zubereitungen (R23, R24, R25) <input type="checkbox"/> Stark ätzende Stoffe/Zubereitungen (R35) <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die bei Berührung mit Wasser oder Säure giftige Gase bilden können (R29, R31) <input type="checkbox"/> Hautsensibilisierende Stoffe (R43, Sh) <input type="checkbox"/> Atemwegsensibilisierende Stoffe (R42, Sa) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die haut- oder atemwegsensibilisierende Stoffe in einer Konzentration $\geq 1\%$ enthalten (bei Gasen $\geq 0,2\%$ )	<input type="checkbox"/> Fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (Repr.Cat.1, Re1, R11, Repr.Cat.2, Re2, Rf2, R60, R61) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 in einer Konzentration $> 0,5\%$ enthalten (bei Gasen $\geq 0,2\%$ ) <input type="checkbox"/> Krebs erzeugende Stoffe der Kategorie 3 (Carc.Cat.3, K3, R40) <input type="checkbox"/> Erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 3 (Mut.Cat.3, M3, R68) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die krebs erzeugende oder erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 3 in einer Konzentration $\geq 1\%$ enthalten <input type="checkbox"/> Stoffe, die sich im Körper anreichern können (R33)	<input type="checkbox"/> Fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 (Repr.Cat.3, Re3, Rf3, R62, R63) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 in einer Konzentration $\geq 5\%$ enthalten (bei Gasen $> 1\%$ )	<input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen ohne Gefahrensymbol N, aber mit den Gefahrenbezeichnungen R52, R53 <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungsklasse WGK 2	<input type="checkbox"/> Leichtentzündliche Stoffe/Zubereitungen (R11) <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die mit Wasser hochentzündliche Gase bilden (R15) <input type="checkbox"/> Brandfördernde Stoffe/Zubereitungen (R7, R8, R9) <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen mit bestimmten Eigenschaften (R1, R4, R5, R6, R7, R14, R16, R18, R19, R30, R44)	<input type="checkbox"/> Flüssigkeiten mit einem Dampfdruck $50..250$ hPa (mbar) (z.B. Methanol)	
	mittlere Gefährdung	<input type="checkbox"/> Gesundheitsschädliche Stoffe/ Zubereitungen (R20, R21, R22) <input type="checkbox"/> Stoffe, die sich in der Muttermilch anreichern können (R64) <input type="checkbox"/> Ätzende Stoffe/Zubereitungen (R34, pH $\geq 11,5$ , pH $\leq 2$ ) <input type="checkbox"/> Augenschädigende Stoffe (R41) <input type="checkbox"/> Nichttoxische Gase, die durch Luftverdrängung zu Ersticken führen können (z.B. Stickstoff)	<input type="checkbox"/> Fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 (Repr.Cat.3, Re3, Rf3, R62, R63) <input type="checkbox"/> Zubereitungen, die fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 in einer Konzentration $\geq 5\%$ enthalten (bei Gasen $> 1\%$ )	<input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen ohne Gefahrensymbol N, aber mit den Gefahrenbezeichnungen R52, R53 <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungsklasse WGK 2	<input type="checkbox"/> Entzündliche Stoffe/Zubereitungen (R10)	<input type="checkbox"/> Flüssigkeiten mit einem Dampfdruck $10..50$ hPa (mbar), mit Ausnahme von Wasser (z.B. Toluol)	<input type="checkbox"/> Geschlossene Verarbeitung mit Expositionsmöglichkeiten z.B. beim Abfüllen, bei der Probenahme oder bei der Reinigung	
	geringe Gefährdung	<input type="checkbox"/> Reizende Stoffe/Zubereitungen (R36, R37, R38) <input type="checkbox"/> Hautschädigung bei Feuchtarbeit <input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (R65) <input type="checkbox"/> Hautschädigende Stoffe/Zubereitungen (R66) <input type="checkbox"/> Dämpfe erzeugen Schläfrigkeit u. Benommenheit (R67)	<input type="checkbox"/> auf sonstige Weise chronisch schädigende Stoffe (kein R-Satz, aber trotzdem Gefahrstoff)	<input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungsklasse WGK 1	<input type="checkbox"/> schwerentzündliche Stoffe/Zubereitungen, Flammpunkt $55..100$ °C	<input type="checkbox"/> Flüssigkeiten mit einem Dampfdruck $< 2$ hPa (mbar) (z.B. Glykol) <input type="checkbox"/> nichtstaubende Feststoffe		
	vernachlässigbare Gefährdung	<input type="checkbox"/> erfahrungsgemäß unbedenkliche Stoffe (z.B. Wasser, Zucker, Paraffin u.ä.)		<input type="checkbox"/> Nicht wassergefährdende Stoffe/Zubereitungen (nwg)	<input type="checkbox"/> unbrennbare oder nur sehr schwer entzündliche Stoffe/Zubereitungen (bei Flüssigkeiten Flammpunkt $> 100$ °C)	<input type="checkbox"/> Flüssigkeiten mit einem Dampfdruck $< 2$ hPa (mbar) (z.B. Glykol)	<input type="checkbox"/> geschlossene, dichte Anlage <input type="checkbox"/> geschlossene Anlage mit Absaugung an den Austrittsstellen	

**Beurteilung:** Dieses Produkt kann als Ersatzstoff für  verwendet werden /  nicht verwendet werden

**Datum:**  **Name:**  **Unterschrift:**

1) Die Wassergefährdungsklasse wird nur bei den Stoffen/Zubereitungen als Bewertungskriterium herangezogen, die (noch) nicht bezüglich der umweltgefährlichen Eigenschaften eingestuft sind.  
2) Explosionsfähige Stäube sind aufgrund ihrer spezifischen Problematik im Einzelfall fachkundig zu prüfen und daher keiner u.a. Gefährdungsstufe zugeordnet  
(Treten in der Spalte „akute Gesundheitsgefahren“ die R-Sätze 20, 21, 22, 23, 24 und 25 in Kombination mit dem R-Satz 48 auf, so werden die betreffenden Stoffe / Produkte eine Gefährdungsstufe höher bewertet. Es handelt sich dann um chronische Gesundheitsgefahren.)

## Anlage 3 (Abwägungsgründe für den betrieblichen Einsatz von Ersatzlösungen)

Einflussfaktoren		Veränderung durch die Ersatzlösung ++/*/0/-- oder Kostenschätzung	Bemerkungen
<b>variable Kosten:</b>			
1.	<b>Einsatzstoffkosten</b> Ggf. Kosten für Hilfs- und Verbrauchsstoffe berücksichtigen.		
2.	<b>Lagerkosten</b>		
3.	<b>Transportkosten</b> z.B. Kosten für Verpackungen, Frachttarife, etc.		
4.	<b>Entsorgungskosten</b> z.B. Kosten zur stofflichen Wiederverwertung, zur Abfall-, Abwasser- und Abluftbehandlung		
5.	<b>Energiekosten</b>		
6.	<b>Versicherungskosten</b> Etc.		
<b>fixe Kosten:</b>			
7.	<b>Kosten für F&amp;E</b> Entwicklung und Anpassung der Ersatzlösung in der Wertschöpfungskette		
8.	<b>Anlagekosten</b> Investitionen in die Produktionsanlage		
9.	<b>Personalkosten</b> z.B. Gehälter, Kosten für Weiterbildung, etc.		
10.	<b>Kosten für das Risikomanagement:</b> – technische Maßnahmen, – organisatorische Maßnahmen – persönliche Maßnahmen z.B. bauliche Maßnahmen, Lüftungsmaßnahmen, ggf. Bedarf an zusätzlichem Personal, Arbeitsplatzmessungen, persönliche Schutzausrüstung, etc.		
11.	<b>Kosten für arbeitsmedizinische Vorsorge</b>		
12.	<b>Kosten für Arbeitsmanagementsysteme und zur Erfüllung rechtlicher Auflagen</b> z.B. ISO-Zertifizierung, Gefahrstoffkataster, Registrierungen, Genehmigungen, etc.		
13.	<b>Vertriebskosten</b> etc.		
<b>weitere Einflussfaktoren</b> (ggf. nicht in Kosten zu beschreibende, betriebsbezogene Faktoren):			
	a. öffentliche Wahrnehmung, Firmenimage, etc.		
	b. Mitarbeiterzufriedenheit, Motivation, etc.		
	c. vorteilhafte Produktkennzeichnung, Gütesiegel, etc.		
	etc.		
<b>weitere relevante Faktoren</b> (falls erforderlich betriebs- und fallbezogen ergänzen)			
<b>abschließende Bewertung:</b>			
–	Ersatzlösung betrieblich nicht geeignet, weil, ...		
–	Ersatzlösung eingeleitet, ....		
–	erneute Prüfung bis ....		
–	oder Freitext		

## Anlage 4 (A444 Mustervorlage Gefährdungsbeurteilung)

Arbeitsbereich:			Beschäftigte / Beschäftigter:					
Tätigkeitsbereich:			Datum:					
Nr.	Gefährdungen / Belastungen	Handlungsbedarf		Maßnahmen (technisch, organisatorisch, persönlich)	Durchführung			Überprüfung Wirksamkeit überprüft durch/am
		ja	nein		Wer	Bis wann	Durchgeführt am	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					





Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und  
Landwirtschaftliches Bauwesen (ALB)  
in Bayern e.V.  
Vöttinger Straße 36, 85354 Freising

Telefon	08161 / 887-0078
Telefax	08161 / 887-3957
E-Mail	<a href="mailto:info@alb-bayern.de">info@alb-bayern.de</a>
Internet	<a href="http://www.alb-bayern.de">www.alb-bayern.de</a>