

## **Auszug 1**

# **II. Anforderungen an die Fachkunde**

## **zu 1. Kenntnisse der europäischen chemikalienrelevanten Richtlinien und deren Umsetzungen, der entsprechenden nationalen Gesetze und Verordnungen (in den jeweils gültigen Fassungen)**

### **zu 1a. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, REACH-Verordnung**

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission – kurz REACH-Verordnung – regelt durch Artikel 31 die „Anforderungen an Sicherheitsdatenblätter“. Anhang II enthält den „Leitfaden für die Erstellung des Sicherheitsdatenblattes“.

Die Bekanntmachung 220 „Sicherheitsdatenblatt“ thematisiert die Anforderungen an ein Sicherheitsdatenblatt, die sich aus der REACH-Verordnung ergeben, und weist auch auf nationale Rechtsvorschriften zur Umsetzung dieser Bestimmungen sowie andere einschlägige nationale Maßnahmen hin.

### **zu 1b. Richtlinie 67/548/EWG (Art. 1–6, 2–27, Anhänge I–IV, VI, IX), Stoffrichtlinie**

Diese Grundrichtlinie stellt die Mutter der EG-Richtlinien auf dem Gebiet der Gefahrstoffe dar. Die „Richtlinie des Rates vom 27. Juni 1967 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe“ enthält Vorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe, die in der Europäischen Gemeinschaft in den Verkehr gebracht werden. Im Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG sind legal eingestufte Stoffe aufgeführt. Für die in der Liste aufgeführten Stoffe gilt die dort festgelegte Einstufung.

Die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 200 enthält wesentliche Regeln zur Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen.

#### *Ausblick GHS*

Für 2008 wird die Einführung einer global harmonisierten Kennzeichnung (GHS) in Europa angestrebt. Mit Inkrafttreten der europäischen GHS-Verordnung können Gefahrstoffe nach neuen Kriterien eingestuft und gekennzeichnet werden. Ab dem 1. Dezember 2010 ist die Verordnung für Stoffe verbindlich. Ab diesem Termin bis zum 1. Juni 2015 enthalten Sicherheitsdatenblätter für Stoffe, die nach GHS eingestuft sind, die Einstufung sowohl nach der Richtlinie 67/548/EWG als auch nach der GHS-Verordnung. [1]

### **zu 1c. Richtlinie 1999/45/EG, Zubereitungsrichtlinie**

Diese Richtlinie regelt die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen beim Inverkehrbringen. Außerdem enthält sie besondere Bestimmungen für bestimmte Zubereitungen, die gefährlich sein können, unabhängig davon, ob sie aufgrund dieser Richtlinie als gefährlich eingestuft sind.

Die Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 200 enthält wesentliche Regeln zur Einstufung und Kennzeichnung von Zubereitungen.

#### *Ausblick GHS*

Mit Inkrafttreten der GHS-Verordnung können Gefahrstoffe nach neuen Kriterien eingestuft und gekennzeichnet werden. Werden Zubereitungen (Gemische) vom Zeitpunkt des Inkrafttretens der GHS-Verordnung bis zum 1. Juni 2015 nach der GHS-Verordnung eingestuft, wird diese Einstufung zusammen mit der Einstufung nach der Richtlinie 1999/45/EWG im Sicherheitsdatenblatt eingefügt. Die Verordnung ist ab dem 1. Juni 2015 für Gemische verbindlich. [1]

## Auszug 2

### zu 5. Kenntnisse über physikalisch-chemische Eigenschaften und die Bestimmung und Bewertung derartiger Eigenschaften

wie beispielsweise:

#### zu 5a. Schmelz- und Siedepunkt

##### 1. Schmelzpunkt

*Definition:*

Diejenige Temperatur, bei der die flüssige und die feste Phase eines Stoffes bei 1,013 bar Druck im thermodynamischen Gleichgewicht stehen. Im Sinne dieser Definition ist der Schmelzpunkt identisch mit dem Gefrierpunkt bzw. dem Erstarrungspunkt, sofern man im letzten Falle vom Auftreten von Unterkühlungs-Erscheinungen absieht. In der Praxis verwendet man die Bezeichnung Schmelzpunkt meist nur für den Übergangspunkt vom festen in den flüssigen Zustand, nicht jedoch für die damit identische Temperatur, bei der der Übergang in umgekehrter Richtung erfolgt. [4]

*Einheit:* °Celsius [°C] oder Kelvin [K]

*Bestimmung und Auswertung:* Anhang V zur Richtlinie 67/548/EWG, Teil A.1. Schmelz-/Gefriertemperatur (Test gemäß OECD 102)

##### 2. Siedepunkt

Der Siedepunkt wird auch als Siedetemperatur oder Kochpunkt bezeichnet.

*Definition:*

Die für einen reinen Stoff charakteristische Temperatur, bei der er vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand übergeht (Sieden) und sein Dampfdruck dem Druck über der Flüssigkeitsoberfläche gleich ist. Als Standardsiedetemperatur wird diejenige Temperatur definiert, bei der der Dampfdruck einer Flüssigkeit 101,325 kPa beträgt. [4, 6]

*Einheit:* °Celsius [°C] oder Kelvin [K]

*Bestimmung und Auswertung:* Anhang V zur Richtlinie 67/548/EWG, Teil A.2. Siedetemperatur (Test gemäß OECD 103)

#### zu 5b. Dichte

*Definition:*

Die Massendichte, kurz Dichte  $\rho$ , eines Stoffes ist definiert als die Masse der Volumeneinheit, also die in einem Kubikmeter ( $\text{m}^3$ ) enthaltene Masse in Kilogramm (kg) ausgedrückt.

*Einheit:* Kilogramm pro Kubikmeter [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] oder Gramm pro Kubikzentimeter [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]

*Bestimmung und Auswertung:* Anhang V zur Richtlinie 67/548/EWG, Teil A.3. Relative Dichte (Test gemäß OECD 109)

*Anmerkung:* Als die „relative Dichte“,  $D_4^{20}$ , definierte man früher das Verhältnis zwischen der Masse eines bestimmten Volumens der Prüfsubstanz, gemessen bei 20 °C, und der Masse des gleichen Volumens Wasser, bestimmt bei 4 °C. Die relative Dichte hat keine Einheit. [6]

## Auszug 3

### zu 6g. Akkumulierbarkeit, Verteilungsverhalten, Abbaubarkeit

#### 1. Akkumulierbarkeit

**Bioakkumulation/Biokonzentration** bezeichnet den Anstieg der Konzentration der Prüfsubstanz in oder auf einem Organismus (oder bestimmten Gewebeteilen davon) im Verhältnis zur Konzentration der Prüfsubstanz im umgebenden Medium. Der Begriff wird ganz allgemein für die Akkumulation von Chemikalien in Organismen verwendet.

Der **Biokonzentrationsfaktor** (BCF oder  $K_B$ ) bezeichnet zu jeder Zeit während der Aufnahmeperiode dieses Akkumulationstests das Verhältnis zwischen der Konzentration der Prüfsubstanz im Versuchsfisch ( $c_f$ ) und der Konzentration im Versuchswasser ( $c_w$ ) in stabilem Zustand. [6]

$$BCF = c_f \text{ in } \mu\text{g/g (ppm)} / c_w \text{ in } \mu\text{g/ml (ppm)}$$

*Bestimmung und Auswertung:* Anhang V zur Richtlinie 67/548/EWG, Teil C.13. Biokonzentration: Durchfluss-Fischttest (Test gemäß OECD 305)

#### 2. Verteilungsverhalten

Das Verteilungsverhalten eines gelösten Stoffes in einem Zweiphasensystem aus zwei weitgehend unmischnbaren Lösungsmitteln wird durch den Verteilungskoeffizienten (P) ausgedrückt. [6]

##### n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient

Das Verhältnis der Gleichgewichtskonzentration (c) eines Stoffes in einem Lösungsmittel zu derjenigen in Wasser wird gewöhnlich als Zehnerlogarithmus ( $\log_{10}$ ) ausgedrückt. Lösungsmittel und Wasser dürfen nur eine vernachlässigbare Mischbarkeit aufweisen, und der Stoff darf in Wasser nicht ionisieren. Das normalerweise verwendete Lösungsmittel ist n-Oktanol.

Im Falle von n-Oktanol und Wasser ergibt sich:

$$P_{OW} = c_{n\text{-Oktanol}} / c_{\text{Wasser}}$$

Der Verteilungskoeffizient (P) ist somit der Quotient zweier Konzentrationen. Er wird in der Regel in Form seines Zehnerlogarithmus ( $\log P$ ) angegeben. Der  $P_{OW}$  wird auch als  $K_{OW}$  bezeichnet. Er ist ein Modellmaß für die Polarität bzw. Wasser-/Fettlöslichkeit der Chemikalie: Je höher der Koeffizient, desto stärker die Tendenz des Stoffes, sich z. B. im Fettgewebe von Organismen anzureichern.

Ist der  $\log P_{OW} \geq 3,0$ , besitzt der Stoff ein Bioakkumulationspotential. [14] Ein Stoff kann einen  $\log P_{OW}$ -Wert aufweisen, der größer oder gleich 3,0 ist und einen BCF-Wert, der kleiner als 100 ist. Dies würde auf ein geringeres oder ein nicht vorhandenes Potential für die Bioakkumulation hindeuten. Der BCF-Wert hat Vorrang gegenüber dem  $\log P_{OW}$ -Wert.

*Bestimmung und Auswertung:* Anhang V zur Richtlinie 67/548/EWG, Teil A.8. Verteilungskoeffizient (Test gemäß OECD 107)

#### 3. Abbaubarkeit

Die Abbaubarkeit eines Stoffes bezeichnet seine Eigenschaft, durch Reaktionen wie chemische, biochemische oder physikalische Reaktionen umgewandelt werden zu können. Endprodukte der Reaktionen sind entweder andere Verbindungen oder im Falle der vollständigen Mineralisierung unter anderem Wasser und Kohlendioxid.

Die biologische Abbaubarkeit bezeichnet die Eignung einer organischen Substanz, durch Lebewesen, Organismen oder Pflanzen (biotisch) zersetzt zu werden. [7] Der abiotische Abbau eines Stoffes erfolgt durch physikalische oder chemische Reaktion.

Die Mineralisation bezeichnet den vollständigen Abbau einer organischen Verbindung zu Kohlendioxid und Wasser unter aeroben Bedingungen und zu Methan, Kohlendioxid und Wasser unter anaeroben Bedingungen. Im Zusammenhang mit dieser Testmethode, bei der eine radioaktiv markierte Verbindung verwendet wird, bedeutet Mineralisation einen extensiven Abbau eines Moleküls, wobei ein markiertes (radioaktives) Kohlenstoffatom unter Freisetzung der entsprechenden Menge (radioaktiven)  $^{14}\text{CO}_2$  bzw.  $^{14}\text{CH}_4$  quantitativ oxidiert oder reduziert wird. [6]

## Auszug 4

### zu 9f. Entsorgungsverfahren, EU-Abfallschlüssel

Die Abfallentsorgung umfasst die Verwertung und Beseitigung von Abfällen. [44]

#### 1. Entsorgungsverfahren

##### 1.1 Abfallbehandlung [43]

Die thermische Abfallbehandlung ist in Deutschland eine der tragenden Säulen der Abfallentsorgung. Je nach Art der Abfälle (z. B. Sonderabfälle, Restsiedlungsabfälle, Klärschlamm, Abfälle aus dem medizinischen Bereich) stehen entsprechend zugelassene Anlagen zur thermischen Behandlung zur Verfügung. Die während der Entsorgung freigesetzte Energie wird in fast allen Anlagen auch genutzt und als Strom, Wärme und/oder Prozessdampf abgegeben. Zur Beseitigung von Sonderabfall werden Sonderabfallverbrennungsanlagen betrieben.

Der Begriff „Sonderabfall“ wird im allgemeinen Sprachgebrauch vor allem zur Beschreibung verschiedener Abfallarten mit gefährlichen Eigenschaften genutzt, ohne dass eine eindeutige rechtliche Definition existiert. Auch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz kennt die Bezeichnung „Sonderabfall“ nicht. Nach § 41 des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes werden Abfälle, deren Eigenschaften denen eines Gefahrstoffes im Sinne des Chemikaliengesetzes entsprechen, als „gefährliche Abfälle“ eingestuft. Alle übrigen Abfälle sind „nicht gefährliche Abfälle“.

##### Weitere Möglichkeiten der Abfallbehandlung:

- Mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA)
- Bioabfallsammlung, -behandlung und -verwertung
- Chemisch-physikalische Behandlung von Abfällen (CP-Anlagen)
- Thermische Klärschlammbehandlung
- Thermische Behandlung der Restsiedlungsabfälle

##### 1.2 Abfallverwertung

Die Erzeuger oder Besitzer von Abfällen sind verpflichtet, diese umweltverträglich stofflich oder energetisch zu verwerten. Soweit sich aus dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz nichts anderes ergibt, hat das Recycling von Abfällen Vorrang vor deren Beseitigung. [44]

*Beispiel:* Viele verunreinigte organische Lösemittel können durch Destillation aufbereitet und somit wieder der Kreislaufwirtschaft zugeführt werden.

#### 2. Abfallschlüssel

Das Europäische Abfallverzeichnis 2000/532/EG (und seine Fortschreibungen) wurde im Januar 2002 durch das Inkrafttreten der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) in deutsches Recht umgesetzt. Die AVV enthält das Gesamtverzeichnis der Abfallarten, in dem sowohl die nicht gefährlichen als auch die gefährlichen Abfallarten festgelegt sind. In dieser Verordnung sind Abfallschlüssel und ihre Abfallbezeichnungen festgelegt sowie ihre Einstufung als „gefährlich“ beschrieben.

Jedem Abfall wird ein sechsstelliger Abfallschlüssel (Zahlencode) zugeordnet, wobei die beiden ersten Zahlen die Hauptgruppe benennen, die beiden mittleren Ziffern die Untergruppe beschreiben und die beiden letzten Ziffern fortlaufend sind. Für Abfallarten, die sich nicht anhand dieser Gruppierung einstufen lassen, sieht die AVV „Rückfallpositionen“ – die so genannten 99-Einträge der Untergruppen bzw. die Hauptgruppe 16 – vor.

Abfälle, die als gefährlich eingestuft sind, werden mit einem Stern (\*) hinter der Abfallschlüsselnummer gekennzeichnet. Daneben enthält das Abfallverzeichnis auch sogenannte „Spiegeleinträge“ für Abfälle, deren Einstufung als „gefährlicher Abfall“ vom Gehalt gefährlicher Inhaltsstoffe abhängt.