



AVK-Handbuch

Umweltschutz & Arbeitssicherheit

Ein Überblick aktueller Vorschriften mit Relevanz
für die Composites-Industrie

Herausgegeben von:

AVK – Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe
Arbeitskreis Umweltschutz und Arbeitssicherheit
Am Hauptbahnhof 10
60329 Frankfurt am Main

www.avk-tv.de
info@avk-tv.de

Frankfurt am Main, 26. September 2022

Bildnachweis: BMW AG; Alpha Ventus; Butzbach GmbH Industrietore

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	- 2 -
1. Einleitung.....	- 4 -
1.1 Was sind „Composites“	- 6 -
1.2 Umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit	- 7 -
2. Überblick Rechtsvorschriften Arbeitsschutz	- 10 -
2.1 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG).....	- 10 -
2.2 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG).....	- 11 -
2.3 Sprengstoffgesetz (SprengG)	- 11 -
2.4 2. VO zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV).....	- 12 -
2.5 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)	- 12 -
2.6 Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV).....	- 13 -
2.7 VO - Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen (PSA-BV).....	- 14 -
2.8 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten bei der Arbeit (Lastenhandhabungsverordnung - LasthandhabV)	- 14 -
2.9 Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV).....	- 15 -
2.10 Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A und V.....	- 15 -
2.11 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung - BetrSichV).....	- 16 -
2.12 Technische Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS)	- 17 -
2.13 Technische Regeln über Gefahrstoffe (TRGS zum Arbeitsschutz).....	- 18 -
2.14 9. ProdSV, Maschinen VO	- 19 -
2.15 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften	- 19 -
2.16 DGUV Vorschrift 2- Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit	- 20 -
2.17 Löschwasser-Rückhaltung (LÖRüRL)	- 20 -
2.18 Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG), Mitbestimmungsrecht der Personalvertretungen (Betriebs- oder Personalräte).....	- 21 -
2.19 Corona-ArbSchV / SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel.....	- 22 -
3. Überblick Rechtsvorschriften Umweltschutz	- 23 -
3.1 Abfallrecht	- 23 -
3.1.1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG).....	- 23 -
3.1.2 Verpackungsgesetz (VerpackG).....	- 24 -
3.1.3 Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV).....	- 24 -
3.1.4 Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall (AbfBeauftrV)	- 25 -
3.2 Immissionsschutzrecht	- 26 -

Inhaltsverzeichnis

3.2.1	1. BImSchV (VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen)	- 26 -
3.2.2	4. BImSchV (genehmigungsbedürftige Anlagen).....	- 26 -
3.2.3	5. BImSchV (VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte)	- 27 -
3.2.4	9. BImSchV (Genehmigungsverfahren)	- 27 -
3.2.5	11. BImSchV (Emissionserklärung)	- 28 -
3.2.6	12. BImSchV (StörfallVO).....	- 28 -
3.2.7	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)	- 29 -
3.3	Wasserrecht und Bodenschutz.....	- 30 -
3.3.1	Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)	- 30 -
3.3.2	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	- 30 -
3.3.3	Abwasserverordnung (AbwV) und Anhang 22 Chemische Industrie	- 31 -
3.3.4	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)-	31 -
	-	
3.4	Sonstige Umweltschutzvorschriften.....	- 32 -
3.4.1	Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG)	- 32 -
3.4.2	Umweltschadengesetz (USchadG).....	- 32 -
3.4.3	Strafgesetzbuch - StGB	- 33 -
4.	Nachhaltige Verwendung von Faserverbundkunststoffen	- 34 -
5.	Materialkreisläufe – Notwendigkeit oder Luxus?	- 36 -

1. Einleitung

Die letzte Auflage unseres Handbuches zum Thema Umweltschutz ist mittlerweile mehr als zehn Jahre alt. Dennoch hat die Diskussion um sichere und umweltschonende Produkte, sowie deren Produktionsmethoden und den sicheren Umgang mit Einsatz- und Rohstoffen nichts an Aktualität verloren. Im Gegenteil!

Der vorliegende Leitfaden gibt einen Überblick über eine Auswahl relevanter Gesetze, Forderungen und Richtlinien im Bereich der Umwelt- und Arbeitssicherheit. Umrahmt wird dieser thematische Kontext von einer kurzen Einführung in die Themenbereiche „**Composites**“ sowie „**Nachhaltigkeit**“. Daneben wird ein weiteres Themenfeld erläutert, welches in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus der Bauteilfertigung gerückt ist, die Schaffung geschlossener „**Materialkreisläufe**“.

Vorrangige Ziele unseres Leitfadens sind es:

- Aufmerksamkeit für die Themenbereiche Arbeitssicherheit, Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu schaffen, deren Interdependenzen zu verdeutlichen, sowie
- ein aktualisiertes Nachschlagewerk mit relevanten gesetzlichen Regelungen für beteiligte Unternehmen zur Verfügung zu stellen, einen Beitrag zu einer sachlichen Diskussion über die Branchengrenzen hinaus zu leisten und damit zur Erhöhung des Wissens um einen außergewöhnlichen Werkstoff beizutragen.

Neben entsprechenden Änderungen von gesetzlichen Grundlagen ist auch die politische Diskussion im Bereich Umwelt- und Ressourcenschutz in den letzten Jahren intensiver geworden.

Auch Kunststoffprodukte müssen sich dieser Diskussion stellen. Aufgrund spezifischer Besonderheiten dieser Werkstoffgruppe sogar oftmals noch mehr als andere Werkstoffe. Leider kommt es dabei aber immer wieder vor, dass Argumentationen eher interessensgetrieben als sachlich fundiert sind.

Kunststoffe haben in den vergangenen 50 Jahren Einzug in viele Lebensbereiche gefunden. Hierzu zählen nicht nur der Verpackungsmarkt u.a. mit der Plastiktüte, sondern beispielsweise auch der Baubereich, das Transportwesen und der Freizeitbereich. Die moderne Medizin wäre ohne Kunststoffe ebenso undenkbar wie die moderne Luftfahrt oder der Rennsport. Unser Alltagsleben ließe sich ohne Kunststoffe in der gewohnten Art und Weise nicht bewältigen.

Einleitung

Trotz dieser besonderen Stellung haftet dem Werkstoff „Plastik“, besser ausgedrückt dem Kunststoff, in der heutigen Gesellschaft manchmal ein - wenn nicht negativer - so aber doch abwertender Beigeschmack an. Dies ist nicht generell zu verurteilen, denn es gibt erstens, wie bei allen anderen Werkstoffen auch, negative Aspekte beim Kunststoff und zweitens ist das Wissen um den „jungen“ Werkstoff Kunststoff aufgrund seiner enormen Vielfältigkeit meist nur lückenhaft.

Wir, die AVK - Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V. - vertreten auf nationaler, aber auch europäischer Ebene die Interessen von Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette im Industriesegment der verstärkten Kunststoffe, einem speziellen Bereich innerhalb der Kunststoffbranche. Zu unseren etwa 220 Mitgliedsunternehmen gehören neben Erzeugern von Rohstoffen sowohl Verarbeiter als auch Maschinenbauer, Ingenieurbüros, Prüfämter und wissenschaftliche Institute. Kleine und mittlere Unternehmen finden sich in der Mitgliederstruktur ebenso wieder wie (multinationale) Konzerne. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, die Lücke rund um das Wissen zu (verstärkten) Kunststoffen zumindest teilweise zu schließen und fundierte Informationen für Fachvertreter als auch interessierte Laien zur Verfügung zu stellen.

Im Fokus steht dabei auch die Verdeutlichung der Vorteilhaftigkeit von Faserverbundkunststoffen in verschiedenen Bereichen. Diese Vorteile kommen aber nur dann vollständig zum Tragen, wenn die Unternehmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette einige Grundlagen, zu denen neben den hier angesprochenen rechtlichen Aspekten auch ein grundlegendes Verständnis des Nachhaltigkeitsgedankens gehört, beachten.

Neben diesem Leitfaden finden Sie weitere interessante Informationen, z.B. einen **Marktbericht** über Verstärkte Kunststoffe oder eine eigene Broschüre zum Thema **Nachhaltigkeit** zum **kostenlosen Download** auf unserer Internetseite unter www.avk-tv.de (gerne können Sie die entsprechenden Informationen auch bei uns anfordern unter info@avk-tv.de)

Um Unternehmen bei der Frage nach den Umweltauswirkungen der eigenen Produkte zu unterstützen, bietet die EuCIA (der europäische Dachverband der Composites Industrie) auf seiner Website ein kostenloses Berechnungs-Tool an, den „Eco Impact Calculator“. Dieses Tool unterstützt bei der Berechnung der Umweltauswirkungen Ihrer Verbundwerkstoffprodukte von Cradle-to-Gate: von den Rohstoffen bis zum Verkaufspunkt. Benutzer können die Umweltauswirkungen so vieler verschiedener Verbundwerkstoffprodukte und -komponenten berechnen, speichern und exportieren.

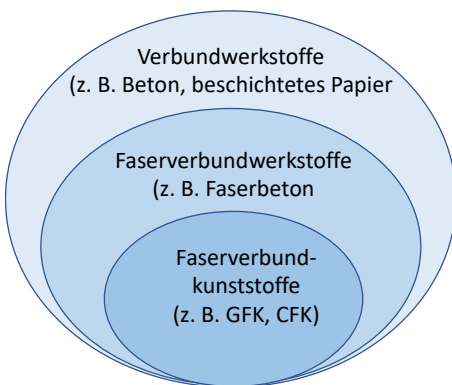
www.ecocalculator.euCIA.eu

1.1 Was sind „Composites“

Bevor im weiteren Verlauf einzelne Rechtsvorschriften beleuchtet werden, folgt zunächst eine begriffliche Abgrenzung des Bereiches „Composites“, der im Zentrum der gesamten folgenden Betrachtung steht: Composites ist die englische Bezeichnung für **Verbundwerkstoffe**. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass zwei oder mehr Werkstoffe kombiniert werden, um so einen neuen Werkstoff bzw. ein Produkt mit verbesserten Eigenschaften zu erhalten. Als Beispiele lassen sich Stahlbeton, beschichtetes Papier oder Holz anführen.

Einen Teil innerhalb dieser Gruppe bilden die Faserverbundwerkstoffe. Das kennzeichnende Element von **Faserverbundwerkstoffen (FVW)** sind die Fasern. Diese werden in eine Matrix, gleich welcher Art, eingebettet beziehungsweise sind von dieser umschlossen.

Durch bestimmte Faser-Matrix-Kombinationen lassen sich so Werkstoffe mit ganz unterschiedlichen Eigenschaften herstellen. Als Beispiel wäre hier z.B. Faserbeton zu nennen.



Zu dieser genannten Untergruppe gehören auch die

Faserverbundkunststoffe (FVK). Für diese Gruppe hat sich in Deutschland mittlerweile der Begriff „Composites“ etabliert, obwohl er rein definitorisch eigentlich etwas anderes meint.

Kennzeichnend ist in diesem Fall, dass die Matrix aus Kunststoff besteht, in die eine Faser eingebettet ist. Sowohl Faser als auch Matrix können aus unterschiedlichen Produkten bestehen. Über die Art der Verstärkungsfaser, den Fasergehalt und die

Faserorientierung sowie die verwendeten Kunststoffe lässt sich enormer Einfluss auf das spätere Bauteil nehmen.

Faserverstärkte Kunststoffe werden hauptsächlich in technischen Anwendungen verwendet. Dies kann beispielsweise die Produktion von Teilen der Automobilindustrie, dem Luftfahrtsektor, der Elektronik- oder Elektroindustrie, in Freizeitwendungen oder der Windkraftbereich sein.

In kurzlebigen Konsumgütern, wie z.B. Verpackungsmaterialien, finden sie im Allgemeinen keine Verwendung. Das erklärt auch, weshalb die weltweite Verarbeitungsmenge mit etwa 8 Mio. Tonnen (2011) eher gering ist und weltweit nur ca. 3% der gesamten Kunststoffverarbeitungsmenge ausmacht.

Der breiten Öffentlichkeit sind FVK meistens eher weniger bekannt. Ausnahmen bilden hier beispielsweise der Rennsport oder der Flugzeugbau, in denen größere Mengen von Carbonfaserverstärkten Kunststoffen eingesetzt werden. Dennoch nutzen die meisten Menschen FVK jeden Tag. Fahren Sie beispielsweise morgens mit dem Auto oder dem Zug zur Arbeit? Dann haben auch Sie schon von FVK und deren Vorteilen profitiert.

Hier sehen Sie einige Anwendungsbereiche:



Einige der wichtigsten Vorteile von Faserverbundkunststoffen sind beispielsweise:

- Ein hohes Leichtbaupotential: Dies kann beispielsweise in der Luftfahrt oder im Automobilsektor zu einem verminderten Kraftstoffverbrauch beitragen.
- Korrosionsbeständigkeit: Diese Eigenschaft führt dazu, dass beispielsweise an Brücken oder bei Anwendungen im Offshore-Bereich weniger Wartungen notwendig sind.
- Beeinflussbare Werkstoffeigenschaften: Composites können über die unterschiedliche Kombination von Einsatzstoffen für ihren jeweiligen Einsatzzweck optimiert werden. Die Eigenschaften der Werkstoffe lassen sich somit durch den Menschen beeinflussen.
- Zielgerichtete Bauteilauslegung: Viele Werkstoffe haben, egal in welcher Ausrichtung, dieselben Materialeigenschaften. Composites können so konzipiert werden, dass sie speziell in der Belastungsrichtung hohe Eigenschaften haben.

Dies sind nur einige der Vorteile, die Composites haben können. Generell sollte immer der Werkstoff genutzt werden, der für die spätere Anwendung die besten Eigenschaften aufweist. Das Composites dies können, zeigt die Vielzahl an Anwendungsbereichen.

Ein Produkt muss heute aber nicht nur „funktionieren“, es sollte auch möglichst umweltschonend sein. Hier können Faserverbundkunststoffe einen großen Vorteil haben, wie das folgende Kapitel zeigt.

1.2 Umfassendes Verständnis von Nachhaltigkeit

Bevor im folgenden Kapitel ein Überblick über relevante Gesetze folgt, soll das vorliegende Kapitel ein Augenmerk auf einen Aspekt werfen, der neben der grundsätzlichen Beachtung von geltendem Recht und Gesetzen immer wichtiger wird: **Die Befolgung geltender Richtlinien und Gesetze ist quasi ein muss. Die Beachtung gewisser Nachhaltigkeitsaspekte ist wünschenswert und wird vor dem Hintergrund einer kritischer werdenden Käufergemeinde immer wichtiger.**

Wie bereits erwähnt, muss sich auch die Composites Industrie der Diskussion zum Thema „Nachhaltigkeit“ stellen. Die Verwendung des Begriffes Nachhaltigkeit erfolgt in den letzten Jahren und im Zuge der anhaltenden Klimadebatte beinahe inflationär. Im Zuge der öffentlichen Debatte haben sich verschiedene

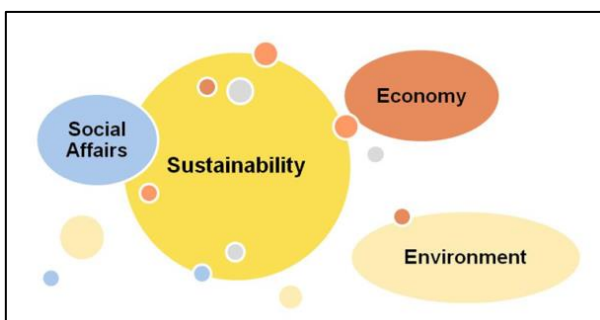
Begriffe, Definitionen und Bezeichnungen in der öffentlichen Wahrnehmung etabliert, die teilweise aber eher zur Verwirrung als zur Klärung beitragen. In einem Leserbrief auf Zeit-Online war beispielsweise Folgendes zu lesen: „[...] *Alles muss heute nachhaltig sein, egal ob wir nachhaltig sparen, nachhaltig konsumieren oder nachhaltig von der Brücke springen. Aber hat unser heutiger Hype noch was mit sinnvollem Umweltschutz zu tun oder ist es viel mehr eine gesellschaftliche Welle, an die man sich anpasst oder als Außenseiter gilt? [...]*“¹

Diese Stellungnahme zeigt einiges sehr deutlich: Nachhaltigkeit wird oftmals mit Umweltschutz gleichgestellt. Dieser Ansatz greift jedoch deutlich zu kurz, wie im weiteren Verlauf noch verdeutlicht werden wird. Voraussetzung für eine fundierte Betrachtung und entsprechende Diskussionen sind klare Definitionen. Fehlen diese, entbehrt eine zielgerichtete Diskussion jeglicher Grundlage.

Die richtige Verwendung des Begriffes und die dahinter liegenden Informationen sind vielen Personen nach wie vor unklar. Daneben verliert eine Betrachtungsweise dann an Bedeutung, wenn Sie unklar ist oder auf einzelne Sachverhalte verkürzt wird. Daher wird im Folgenden der Nachhaltigkeitsbegriff genauer definiert.

Das hinter diesem Begriff stehende Konzept hat seinen Ursprung bereits um 1713 und stammt aus der Forstwirtschaft. Der von der deutschen Bundesregierung berufene „Rat für Nachhaltige Entwicklung“ fasst die Grundidee von nachhaltiger Entwicklung heute folgendermaßen zusammen:

„Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen. Zukunftsfähig wirtschaften bedeutet also: Wir müssen unseren Kindern und Enkelkindern ein intaktes ökologisches, Soziales und ökonomisches Gefüge hinterlassen. Das eine ist, ohne das andere nicht zu haben.“



Nachhaltigkeit entsprechend dieser Definition berührt somit voneinander abhängende und interdependente ökonomische, ökologische und soziale Handlungsfelder. Diese sind von der jeweiligen Industrie bzw. dem Gesetzgeber, beteiligten Unternehmen und Organisationen mit konkreten Inhalten zu füllen, im Einzelfall zu

berücksichtigen und soweit notwendig entsprechend auf gegebene Situationen anzupassen.

Unter Berücksichtigung dieser genannten Punkte lassen sich beispielsweise die folgenden Forderungen an die Herstellung und Verwendung von Faserverbundkunststoffen stellen:

¹ David R. - 07.10.2010, 16.43 UHR <http://community.zeit.de/user/david-r/beitrag/2010/10/07/die-nachhaltigkeit>

Einleitung

- Ein Produkt sollte möglichst effektiv und effizient hergestellt werden. Das bedeutet, man sollte zum einen den Werkstoff verwenden, der am besten in der Lage ist, die geforderten Eigenschaften des Produktes zu erfüllen. Zum anderen sollte dies stets unter Beachtung betriebs- und volkswirtschaftlicher Aspekte geschehen.
- Die eingesetzten Rohstoffe müssen unter bestmöglicher Schonung der Umwelt und unter Beachtung der Menschenrechte gefördert beziehungsweise hergestellt werden.
- Im Herstellungsprozess sind personelle oder materielle Schäden durch Emissionen oder Herstellungstechniken in jedem Fall zu verhindern beziehungsweise das Risiko ist zu minimieren.
- Das Produkt muss in der Herstellung möglichst ressourcenschonend sein. Die eingesetzten Ressourcen müssen also bestmöglich genutzt werden.
- Idealerweise sollte ein Produkt in seinem gesamten Lebenszyklus die zur Herstellung eingesetzte Energie wieder „erwirtschaften“. Ist das nicht möglich, sollte die Alternative gewählt werden, die das möglichst geringste Energiesaldo aufweist.
- Wird ein Produkt seinem eigentlichen Bestimmungsgrund entzogen oder kann es nicht weiter für seinen eigentlichen Zweck verwendet werden, muss es entsprechende alternative Nutzungskonzepte, Verwertungs- oder Recyclingmethoden geben.
- Über den gesamten Lebenszyklus müssen schädliche Umweltemissionen im Produktionsprozess auf ein Minimum beschränkt werden.

Der vorliegende Text gibt Hinweise zu allen genannten Faktoren und versucht anhand verschiedener Ausführungen die entsprechenden Informationen zu untermauern.

Alle gemachten Aussagen erheben dabei keinen Anspruch auf Richtigkeit und oder Vollständigkeit. Die Prüfung der genannten Informationen und ggf. die Beschaffung zusätzlicher Informationen obliegt dem Leser!

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und Stehen Ihnen für Fragen gerne zur Verfügung.

Ihre AVK

2. Überblick Rechtsvorschriften Arbeitsschutz

Im Folgenden sind einige der wichtigsten gesetzlichen Regelungen aus dem Bereich Arbeitsschutz zusammengestellt, die für die Composites-Industrie von Bedeutung sein können. Diese entsprechen dem Kenntnisstand zum 13. September 2021.

2.1 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)

- **Vollständige Bezeichnung:**

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit

- **Aktueller Stand:** 22.12.2020

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

§ 1 - Dieses Gesetz dient dazu, Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit durch Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu sichern und zu verbessern. Es gilt in allen Tätigkeitsbereichen.

- **Besonders zu beachten:**

- ⇒ § 3 Grundpflichten des Arbeitgebers

- ⇒ § 5 Beurteilung der Arbeitsbedingungen, auch auf psychische Belastungen

- ⇒ § 10 Erste Hilfe und sonstige Notfallmaßnahmen

- ⇒ § 11 Arbeitsmedizinische Vorsorge

- ⇒ § 12 Unterweisung

- ⇒ § 25 Bußgeldvorschriften

- ⇒ § 26 Strafvorschriften: Mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe wird bestraft....

- **Überprüfung:** Audits/Begehung (Genehmigende Behörde, BG), Systemprüfungen (Genehmigende Behörde)

- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Besuchsberichte

2.2 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG)

- **Vollständige Bezeichnung:**
Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- **Aktueller Stand:** 20. April 2013
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe dieses Gesetzes Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit zu bestellen. Diese sollen ihn beim Arbeitsschutz u. bei der Unfallverhütung unterstützen.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 11 Arbeitsschutzausschuss
 - ⇒ § 20 Ordnungswidrigkeiten
 - ⇒ Einsatzzeiten nach DGUV - Vorschrift 2
- **Überprüfung:** Audits, Systemprüfungen (Genehmigende Behörde)
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Besuchsberichte

2.3 Sprengstoffgesetz (SprengG)

- **Vollständige Bezeichnung:**
Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe
- **Aktueller Stand:** 27.07.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Dieses Gesetz gilt für den Umgang und Verkehr mit, sowie die Einfuhr und Durchfuhr von explosionsgefährlichen Stoffen und Sprengzubehör.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 7 Erlaubnis
 - ⇒ § 8a Zuverlässigkeit
 - ⇒ § 9 Fachkunde
 - ⇒ § 19 Verantwortliche Personen
 - ⇒ § 40 Strafbarer Umgang und Verkehr sowie strafbare Einfuhr
 - ⇒ § 41 Ordnungswidrigkeiten
 - ⇒ § 42 Strafbare Verletzung von Schutzvorschriften
- **Überprüfung:** Audits/Begehung (Genehmigende Behörde, BG), Systemprüfungen (Genehmigende Behörde)
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Besuchsberichte

2.4 2. VO zum Sprengstoffgesetz (2. SprengV)

- **Regelungsbereich:**
Aufbewahrung von explosionsgefährlichen Stoffen (z.B. Peroxide)
- **Aktueller Stand:** 29. März 2017
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Die Verordnung gilt für die Aufbewahrung von explosionsgefährlichen Stoffen (Explosivstoffe und sonstige explosionsgefährliche Stoffe).
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 4 Lager – und Verträglichkeitsgruppenzuordnungen
 - ⇒ § 7 Ordnungswidrigkeiten
- **Überprüfung:** Audits/Begehung, Systemprüfungen
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Besuchsberichte

2.5 Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)

- **Vollständige Bezeichnung:**
Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen
- **Aktueller Stand:** 29. März 2017
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Ziel dieser Verordnung ist es, den Menschen und die Umwelt vor stoffbedingten Schädigungen zu schützen durch Regelungen zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung gefährlicher Stoffe und Zubereitungen.

Es regelt Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten und anderer Personen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, und Beschränkungen für das Herstellen und Verwenden bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 6 Informationsermittlung und Gefährdungsbeurteilung
 - ⇒ § 11 – Besondere Schutzmaßnahmen gegen physikalisch-chemische Einwirkungen insbesondere gegen Brand- und Explosionsgefährdungen
 - ⇒ §11 Anhang 3 Spezielle Anforderungen an Tätigkeiten mit organischen Peroxiden
 - ⇒ § 13 Betriebsstörungen, Unfälle und Notfälle

- ⇒ § 14 Unterrichtung und Unterweisung der Beschäftigten (u.a. Betriebsanweisung, arbeitsmedizinisch-toxikologische Beratung!)
- ⇒ §§ 21, 22, 24 Ordnungswidrigkeiten und Straftaten: Mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe wird bestraft...

- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung, AGW-Messungen durch Gutachter ("Unabhängige Mess-Stelle")
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Besuchsberichte, Unterweisungslisten, Messprotokolle

2.6 *Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)*

- **Regelungsbereich:**
Veranlassung und Durchführung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen
- **Aktueller Stand:** Zuletzt geändert 12. Juli 2019 **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Ziel der Verordnung ist es, durch Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge arbeitsbedingte Erkrankungen einschließlich Berufskrankheiten frühzeitig zu erkennen und zu verhüten.
Arbeitsmedizinische Vorsorge soll zugleich einen Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit und zur Fortentwicklung des betrieblichen Gesundheitsschutzes leisten.
Diese Verordnung gilt für die arbeitsmedizinische Vorsorge im Geltungsbereich des Arbeitsschutzgesetzes. Sie lässt sonstige arbeitsmedizinische Präventionsmaßnahmen, insbesondere nach dem Arbeitsschutzgesetz und dem Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz), unberührt.
§2 Begriffsbestimmung – 1. Arbeitsmedizinische Vorsorge; 2. Pflichtvorsorge, 3. Angebotsvorsorge, 4. Wunschvorsorge - Bedeutung im Sinne der Verordnung
§ 3 - Der Arbeitgeber hat auf der Grundlage der Gefährdungsbeurteilung für eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen. Dabei hat er die Vorschriften dieser Verordnung einschließlich des Anhangs zu beachten und die nach § 9 Abs. 4 bekannt gegebenen Regeln und Erkenntnisse zu berücksichtigen.
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung,
- **Nachweisdokumente:** Untersuchungsberichte

2.7 VO - Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen (PSA-BV)

- **Regelungsbereich:**
Bereitstellung und Benutzung persönlicher Schutzausrüstung
- **Aktueller Stand:** 04. Dezember 1996
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Diese Verordnung gilt für die Bereitstellung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitgeber sowie für die Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Beschäftigte bei der Arbeit
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle

2.8 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der manuellen Handhabung von Lasten bei der Arbeit (Lastenhandhabungsverordnung - LasthandhabV)

- **Regelungsbereich:**
Manuelle Handhabung von Lasten
- **Aktueller Stand:** 19.06.2020
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Diese Verordnung gilt für die manuelle Handhabung von Lasten, die aufgrund ihrer Merkmale oder ungünstiger ergonomischer Bedingungen für die Beschäftigten eine Gefährdung für Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, mit sich bringt.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ Anhang: Merkmale, aus denen sich eine Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit, insbesondere der Lendenwirbelsäule, der Beschäftigten ergeben kann
 - ⇒ Leitmerkmalermethode bei BauA.de als Hilfsmethode für die Belastung am Arbeitsplatz (Ampelprinzip)
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle

2.9 *Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV)*

- **Regelungsbereich:**
Einrichtung und Betrieb von Arbeitsstätten
- **Aktueller Stand:** 22.12.2020
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Diese Verordnung dient der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 5 Nichtraucherchutz
 - ⇒ Anhang: Anforderungen an Arbeitsstätten nach § 3 Abs. 1
 - ⇒ Anhang, Punkt 6, Bildschirmarbeitsplätze (s.o.)
- **Überprüfung:** Audits/Begehung, Systemprüfung (Genehmigende Behörde)
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle

2.10 *Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A und V*

- **Regelungsbereich:**
Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen
- **Aktueller Stand:** Laufend aktualisiert [BAuA - Technischer Arbeitsschutz \(inkl. Technische Regeln\) - Technische Regeln für Arbeitsstätten \(ASR\) - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin](#)
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Die ASR A konkretisieren die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung von Gefährdungen sowie der Ableitung von geeigneten Schutzmaßnahmen. Bei Anwendung der beispielhaft genannten Maßnahmen kann der Arbeitgeber insoweit die Vermutung der Einhaltung der Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung für sich geltend machen.
Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen. Grundlage hierfür ist die Gefährdungsbeurteilung nach dem Arbeitsschutzgesetz. Die Verpflichtung zur Dokumentation der umgesetzten Maßnahmen ergibt sich aus § 6 Arbeitsschutzgesetz.
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung, Systemprüfungen (Genehmigende Behörde)
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle

2.11 Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebsicherheitsverordnung - BetrSichV)

- **Aktueller Stand:** zuletzt geändert am 27.07.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Diese Verordnung gilt für die Verwendung von Arbeitsmitteln. Ziel dieser Verordnung ist es, die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit von Beschäftigten bei der Verwendung von Arbeitsmitteln zu gewährleisten. Dies soll insbesondere erreicht werden durch

 1. die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung,
 2. die für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignete Gestaltung von Arbeits- und Fertigungsverfahren sowie
 3. die Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 3 Gefährdungsbeurteilung
 - ⇒ § 4 Grundpflichten des Arbeitgebers
 - ⇒ § 5 Anforderungen an die zur Verfügung gestellten Arbeitsmittel
 - ⇒ § 6 Grundlegende Schutzmaßnahmen bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
 - ⇒ § 7 Vereinfachte Vorgehensweise bei der Verwendung von Arbeitsmitteln
 - ⇒ § 11 Besondere Betriebszustände, Betriebsstörungen und Unfälle
 - ⇒ § 12 Unterweisung und besondere Beauftragung von Beschäftigten
 - ⇒ § 13 Zusammenarbeit verschiedener Arbeitgeber
 - ⇒ § 14 Prüfung von Arbeitsmitteln
 - ⇒ § 15 Prüfung vor Inbetriebnahme und vor Wiederinbetriebnahme nach prüfpflichtigen Änderungen
 - ⇒ § 18 Erlaubnispflicht (Bezug zur ehemaligen VbF)
 - ⇒ Anhang 1 (zu § 6 Absatz 1 Satz 2): Besondere Vorschriften für bestimmte Arbeitsmittel
 - ⇒ Anhang 2 (zu den §§ 15 und 16): Prüfvorschriften für überwachungsbedürftige Anlagen
 - ⇒ Anhang 3 (zu § 14 Absatz 4): Prüfvorschriften für bestimmte Arbeitsmittel
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Prüfberichte

2.12 Technische Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS)

- **Regelungsbereich:**

Regeln zum Stand der Technik für Betriebssicherheit, diese haben die TRB und TRBF abgelöst. Alte, nicht aktualisierte TRB oder TRBF markieren jedoch weiterhin den Stand der Technik.
- **Aktueller Stand:** Laufend aktualisiert

Eine aktuelle Übersicht über die gültigen Technischen Regeln (TRBS) einschließlich der veröffentlichten Änderungen und Ergänzungen findet sich auf der Homepage der BauA unter <http://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBS/TRBS.html>
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Diese Technische Regeln für Betriebssicherheit geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene entsprechende Regeln und sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Bereitstellung und Benutzung von Arbeitsmitteln sowie für den Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen wieder (z.B.):

 - TRBS 1001 Struktur und Anwendung der TRBS
 - TRBS 1111 Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung
 - TRBS 1201 Prüfung von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen (z.B. Ex-Bereiche)
 - TRBS 1203 Befähigte Personen
 - TRBS 2111 Mechanische Gefährdungen (Teil 1-4)
 - TRBS 2152 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre
 - TRBS 2153 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
 - Bekanntmachung zur BetrSichV (BekBS) 1114
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle

2.13 Technische Regeln über Gefahrstoffe (TRGS zum Arbeitsschutz)

- **Regelungsbereich:**
Regeln zum Stand der Technik für den Umgang mit gefährlichen Stoffen
- **Aktueller Stand:** Laufend aktualisiert
Eine aktuelle Übersicht über die gültigen Technischen Regeln (TRGS) einschließlich der veröffentlichten Änderungen und Ergänzungen findet sich auf der Homepage der BauA unter http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS_content.html
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen an Gefahrstoffe hinsichtlich Inverkehrbringens und Umgang wieder. Sie werden vom Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst.
 - TRGS 001 – 099 (Allgemeines, Aufbau und Beachtung)
 - TRGS 100 – 199 (Begriffsbestimmungen)
 - TRGS 200 – 299 (Inverkehrbringen von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen)
 - TRGS 300 – 399 (Arbeitsmedizinische Vorsorge)
 - TRGS 400 – 499 (Gefährdungsbeurteilung)
 - TRGS 500 – 599 (Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen)
 - TRGS 600 – 699 (Ersatzstoffe und Ersatzverfahren)
 - TRGS 700 – 799 (Brand- und Explosionsschutz)
 - TRGS 900 – 999 (Grenzwerte, Einstufungen, Begründungen und weitere Beschlüsse des AGS)
 -
- **Überprüfung:** Quartalsweise Überprüfung, Audits/Begehung, Messung durch Gutachter ("Unabhängige Mess-Stelle").
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte, Protokolle, Prüfberichte

2.14 9. ProdSV, Maschinen VO

- **Regelungsbereich:**
Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz
- **Aktueller Stand:** 27.07.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Diese Verordnung gilt für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von folgenden neuen Produkten:
 - Maschinen,
 - auswechselbare Ausrüstungen,
 - Sicherheitsbauteile,
 - Lastaufnahmemittel,
 - Ketten, Seile und Gurte,
 - abnehmbare Gelenkwellen und
 - unvollständige Maschinen.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 3 Voraussetzungen für das Inverkehrbringen oder Inbetriebnahme
 - ⇒ § 5 CE-Kennzeichnung
- **Überprüfung:** Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Konformitätserklärung

2.15 Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

- **Regelungsbereich:**
Grundlageninformationen zum Arbeitsschutz
- **Aktueller Stand:** Laufend aktualisiert
 - <https://www.bgrci.de/praevention/vorschriften-und-regeln>
 - http://www.vbg.de/DE/Zielgruppeneinstiege/Fachkraefte_fuer_Arbeitssicherheit_Betriebsaerzte/fachkraefte_fuer_arbeitssicherheit_betriebsaerzte_node.html
 - [DGUV - Prävention - Vorschriften, Regeln und Informationen](#)
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Diese berufsgenossenschaftlichen Vorschriften liefern dem Anwender die notwendigen Grundlageninformationen, um die in der Vorschrift geforderten Unternehmerpflichten im Arbeitsschutz erfüllen zu können. Dazu gehört auch, dass im Anhang auszugsweise die staatlichen Arbeitsschutzvorschriften aufgeführt werden, auf die in der Vorschrift Bezug genommen wird:

- DGVU – Vorschriften, DGVU – Regeln, DGVU – Informationen, DGVU – Grundsätze
- **Überprüfung:** Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditberichte

2.16 DGVU Vorschrift 2- Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- **Regelungsbereich:**
Aufgaben und Einsatzzeiten für Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit
- **Aktueller Stand:** 01. Januar 2012
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
§ 1 - Diese Unfallverhütungsvorschrift bestimmt näher die Maßnahmen, die der Unternehmer zur Erfüllung der sich aus dem Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Arbeitssicherheitsgesetz) ergebenden Pflichten zu treffen hat.
D.h. in dieser Vorschrift geht es in erster Linie um die Festlegung der Aufgaben und Einsatzzeiten des Betriebsarztes und der Fachkraft für Arbeitssicherheit.
- **Überprüfung:** Audits/Begehungen durch BG und Genehmigende Behörde
- **Nachweisdokumente:** Betriebsinternes Regelwerk: Aufgaben der Fachkraft für Arbeitssicherheit und Betriebsarzt

2.17 Löschwasser-Rückhaltung (LÖRüRL)

- **Regelungsbereich:**
Schutz der Gewässer vor verunreinigtem Löschwasser; Landesrecht
- **Aktueller Stand:** 01. November 2002 01.01.2020 außer Kraft gesetzt, siehe AwSV oder TWS/DWA 779
[DWA-A 779 - TRwS allgemein Entwurf \(12/2018\)](#)
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe. Ziel dieser Richtlinie ist der Schutz der Gewässer vor verunreinigtem Löschwasser, das beim Brand eines Lagers wassergefährdender Stoffe anfällt. Zu diesem Zweck enthält die Richtlinie abgestufte Anforderungen zur Begrenzung der Risiken.
- **Überprüfung:** Audits/Begehungen
- **Nachweisdokumente:** Rechnerischer Nachweis, behördliche Genehmigung

2.18 Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG), Mitbestimmungsrecht der Personalvertretungen (Betriebs- oder Personalräte)

- **Regelungsbereich:**

Grundlegende Regelungen zur Zusammenarbeit zwischen Unternehmer und Interessenvertretung der Mitarbeiter, hier: Mitbestimmung beim Thema Arbeits- und Gesundheitsschutz im Betrieb

- **Aktueller Stand:** letzte Änderung 16.07.2021

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

- Betriebsräte haben eine zentrale Aufgabe im Bereich des innerbetrieblichen Arbeitsschutzes. Sinn und Zweck des Mitbestimmungsrechts ist es, die Personalvertretungen in die betriebliche Umsetzung die des Arbeits- und Gesundheitsschutzes mit einzubinden.

⇒ § 80 Abs. 1 Nr. 9 BetrVG - Der Betriebsrat hat u. a. die Aufgabe, Maßnahmen des Arbeitsschutzes und des betrieblichen Umweltschutzes zu fördern.

⇒ § 87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG - Neben dem Mitbestimmungsrecht bei Regelungen zur Verhütung von Arbeitsunfällen oder Berufskrankheiten und zum Gesundheitsschutz hat der Betriebsrat hier auch ein Initiativrecht.

⇒ s. auch: § 11 ASiG - Der Arbeitsschutzausschuss hat die Aufgabe, bei Anliegen des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütung zu beraten. Der Betriebsrat ist beteiligt an der Arbeit des Arbeitsschutzausschusses und berät, wie auch die Betriebsärzte, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und Sicherheitsbeauftragten, bei der Unfallverhütung und der Umsetzung von Arbeitsschutzzielen.

2.19 Corona-ArbSchV / SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel

- Die SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel wurde unter Koordination der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gemeinsam von den Arbeitsschutzausschüssen beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) erstellt. Sie trat am 20.08.2020 durch Veröffentlichung im Gemeinsamen Ministerialblatt in Kraft.
- Die Corona-Arbeitsschutzverordnung wurde an die Dauer der epidemischen Lage gekoppelt und mehrfach verlängert. Stand 26.9.2022 ist eine Neufassung, die zum 1.10.2022 in Kraft tritt.
 - ⇒ Aktueller Stand der Corona-ArbSchV: <https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/sars-cov-2-arbeitsschutzverordnung.html>
 - ⇒ Aktuelle Informationen zum Umgang mit COVID-19 am Arbeitsplatz auf der Website der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Coronavirus/Coronavirus_node.html
 - ⇒ Informationen zur Prävention der BGRCI: <https://www.bgrci.de/praevention/coronavirus>

3. Überblick Rechtsvorschriften Umweltschutz

Im Folgenden sind mit Kenntnisstand vom 13.09.2021 einige der wichtigsten gesetzlichen Regelungen aus dem Bereich Umweltschutz und Abfallrecht zusammengestellt, die auch für die Composites-Industrie von Bedeutung sein können.

3.1 Abfallrecht

3.1.1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)

- **Vollständige Bezeichnung:**

Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen

- **Aktueller Stand:** 27.07.2021

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

§ 1 - Zweck des Gesetzes ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen und die Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen.

Im Wesentlichen ist folgendes relevant:

- ⇒ § 26 behördliche Anzeige bei der freiwilligen Rücknahme von Erzeugnissen und nach Gebrauch der Erzeugnisse verbleibender Abfälle
- ⇒ § 28 Lagerung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen, die nicht verwertet werden nur in dafür zugelassenen Anlagen
- ⇒ § 47 Auskunftspflichten gegenüber der Behörde auf Anfrage erfüllen (inkl. Grundstück betreten und Einsicht von Unterlagen)
- ⇒ § 49 - 50 Erfüllung der Nachweispflichten (Entsorgungsnachweis- und Begleitscheinverfahren)
- ⇒ § 53 Sammler, Beförderer, Händler und Makler von Abfällen; Anzeigepflicht bei Behörde
- ⇒ § 54 Sammler, Beförderer, Händler und Makler von gefährlichen Abfällen; Erlaubnispflicht
- ⇒ § 53 & 54: „Transport von Abfällen zur Beseitigung und von gefährlichen Abfällen bisher Benötigung eine Transportgenehmigung. Jetzt ist nur noch für gefährliche Abfälle eine Genehmigung, die künftig Beförderungserlaubnis heißt, nötig. Die Transportgenehmigung nach altem Recht gilt bis zum Ablauf ihrer Befristung als Beförderungserlaubnis weiter. Entsorgungsfachbetriebe brauchen, wie bisher keine Erlaubnis, wenn sie zertifiziert sind.“
- ⇒ §69: Ordnungswidrigkeiten; Bußgelder bis 100.000 EUR

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrolle durch jährliche Abfallerfassung, Systemprüfung GAA

- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Abfallbilanzen, Besuchsberichte

3.1.2 Verpackungsgesetz (VerpackG)

- **Vollständige Bezeichnung:**
Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die hochwertige Verwertung von Verpackungen
- **Regelungsbereich:**
Gesetz zur Festlegung der Anforderungen an die Produktverantwortung nach § 23 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes für Verpackungen.
- **Aktueller Stand:** 22.09.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Es bezweckt, die Auswirkungen von Verpackungsabfällen auf die Umwelt zu vermeiden oder zu verringern. Um dieses Ziel zu erreichen, soll das Gesetz das Verhalten der Verpflichteten so regeln, dass Verpackungsabfälle vorrangig vermieden und darüber hinaus einer Vorbereitung zur Wiederverwendung oder dem Recycling zugeführt werden. Dabei sollen die Marktteilnehmer vor unlauterem Wettbewerb geschützt werden. Das Gesetz findet im besonderen Anwendung bei Verpackungen für Endverbraucher.
- **Besonders zu beachten:**
 - ⇒ § 9: Registrierung bei der zentralen Stelle bis zum 1.7.2022
 - ⇒ § 10: Datenmeldung
 - ⇒ § 11: Vollständigkeitserklärung
 - ⇒ § 15: Pflichten der Herstellung und Vertreiber zur Rücknahme und Verwertung
 - ⇒ § 34: Bußgeldvorschriften
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/stichpunktartige Kontrollen, Testierung durch Wirtschaftsprüfer
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokoll, Testate, Vollständigkeitserklärungen

3.1.3 Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV)

- **Regelungsbereich:**
Behandlung und Trennung von gewerblichen Siedlungsabfällen
- **Aktueller Stand:** 23.10.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) schreibt vor, dass Gewerbebetriebe ihre Abfälle, wie Papier, Holz, Glas und Metalle bereits an der Anfallstelle trennen, um eine möglichst hochwertige Verwertung der Abfälle zu gewährleisten.
- **Besonders zu beachten:**

- ⇒ § 3 Erzeuger/Besitzer von gewerblichen Siedlungsabfällen haben die Abfallarten Papier/Pappe, Glas, Kunststoffe, Metalle, Textilien, biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle, biologisch abbaubare Garten- und Parkabfälle vom Siedlungsabfall getrennt zu halten, zu lagern, einzusammeln, zu befördern und einer Verwertung zuzuführen.
- ⇒ Geht der gewerblich Siedlungsabfall als Gemisch in eine Vorbehandlung dürfen nur die nach § 4 erlaubten Abfallarten enthalten sein. Die Vorbehandlungsanlage muss die Anforderungen nach § 5 erfüllen, um zulässig zu sein.
- ⇒ § 6 bei Zuführung des Abfalls in eine energetische Verwertung ohne Vorbehandlung dürfen bestimmte Abfallarten nicht enthalten sein (Glas, Metall, mineralischer Abfall, biologisch abbaubare Küchen-/Kantinenabfälle, Garten-/Parkabfälle).
- ⇒ § 7 Erzeuger/Besitzer von gewerblichen Siedlungsabfällen, die nicht verwertet werden, haben diese dem zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu überlassen.
- ⇒ § 8 Anforderungen an Getrennthaltung u. Vorbehandlung von Bau- u. Abbruchabfällen.
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/stichpunktartige Kontrollen
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokoll

3.1.4 Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall (AbfBeauftrV)

- **Regelungsbereich:**
Die Verordnung klärt unter welchen Bedingungen ein Betriebsbeauftragter für Abfall zu bestellen ist.
- **Aktueller Stand:** 5. Juli 2017
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Betrifft laut Abschnitt 1: Abfallbeseitigungsanlagen, best. Fabrikationsanlagen.
- **Überprüfung:** Audits/Begehung
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokoll

3.2 Immissionsschutzrecht

3.2.1 1. BImSchV (VO über kleine und mittlere Feuerungsanlagen)

- **Regelungsbereich:**
Betrieb von Kleinf Feuerungsanlagen
- **Aktueller Stand:** 19.06.2020
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Folgende Punkte werden im Wesentlichen geregelt:
 - ⇒ Nur erlaubte Brennstoffe einsetzen
 - ⇒ Nutzungsgrad und Grenzwerte sicherstellen
 - ⇒ Messöffnung herstellen
 - ⇒ Messungen durchführen lassen
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.2 4. BImSchV (genehmigungsbedürftige Anlagen)

- **Regelungsbereich:**
Klärung der Genehmigungsbedürftigkeit einer Anlage
- **Aktueller Stand:** 12.01.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Klärung des grundsätzlich erforderlichen Genehmigungsverfahrens für eine Anlage. Die Errichtung und der Betrieb der im Anhang dieser Verordnung genannten Anlagen bedürfen einer Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz.
Die UP- und EP-Harzverarbeitung ist nicht oder unter bestimmten Voraussetzungen nur vereinfacht genehmigungspflichtig. (Siehe Nummer 5.7 Spalte C, Verfahrensart V).
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung GAA
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.3 5. BImSchV (VO über Immissionsschutz- und Störfallbeauftragte)

- **Regelungsbereich:**

Regelt die Tätigkeiten eines Immissionsschutz - und Störfallbeauftragten

- **Aktueller Stand:** 28. April 2015

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Folgende Punkte werden im Wesentlichen geregelt:

- ⇒ Überwachung des Standortes,
- ⇒ Beratung und auf Verbesserung hinwirken,
- ⇒ Information der Mitarbeiter,
- ⇒ Erstellung eines Jahresberichtes.

Der Betreiber kann dieselbe Person zum Immissionsschutz- und Störfallbeauftragten bestellen, soweit hierdurch die sachgemäße Erfüllung der Aufgaben nicht beeinträchtigt wird.

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde

- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.4 9. BImSchV (Genehmigungsverfahren)

- **Regelungsbereich:**

Regelt die Anforderungen an die Antragsunterlagen und die Durchführung des Genehmigungsverfahrens, die bei einer genehmigungsbedürftigen Anlage einzuhalten sind

- **Aktueller Stand:** 11.11.2020

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

In dieser Verordnung werden in §3 der Antragsinhalt und in § 4 Art und Umfang der Unterlagen für das Genehmigungsverfahren festgelegt.

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde

- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.5 11. BImSchV (Emissionserklärung)

- **Regelungsbereich:**

In Zusammenhang mit §§ 7, 27 BImSchG - Regelt für welche genehmigungsbedürftigen Anlagen und in welcher Form eine Emissionserklärung zu erstellen ist.

- **Aktueller Stand:** 9. Januar 2017

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Alle Betreiber von genehmigungsbedürftigen Anlagen haben in jedem geradzahligen Kalenderjahr eine Emissionserklärung für die einzelnen Standorte hinsichtlich der grundsätzlichen Erforderlichkeit, der Erstellungstermine und der zu erklärenden Inhalte abzugeben und alle vier Jahre zu ergänzen bzw. fortzuschreiben.

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde

- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.6 12. BImSchV (StörfallVO)

- **Regelungsbereich:**

Diese Verordnung gilt für Anlagen, in denen gefährliche Stoffe in Mengen auftreten, die mindestens die in Spalte 4 der Stoffliste in Anhang I genannten Mengenschwellen erreichen oder überschreiten.

- **Aktueller Stand:** 19.06.2020

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Folgende Paragraphen bedürfen besonderer Beachtung:

- ⇒ § 1 Anwendungsbereich und Umsetzung von Anordnungen über die allgemeinen Anforderungen der Verordnung hinaus

- ⇒ § 2 Begriffsbestimmungen, Betriebe der unteren und oberen Klasse, Stand der Sicherheitstechnik

- ⇒ § 3 Betreiberpflichten, z.B. Schutz vor Eingriffen Unbefugter und Stand der Sicherheitstechnik

- ⇒ § 4 Anforderungen zur Verhinderung von Störfällen

- ⇒ § 7 Anzeige eines Betriebsbereiches

- ⇒ § 8 Konzept zur Verhinderung von Störfällen: Erstellung und Änderung des Sicherheitskonzeptes (Planung von Anlagen und Anlagenänderungen unter Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt inkl. Gefahrenermittlung/ Risikoabschätzung von Störfällen), Sicherstellung durch ein Sicherheitsmanagementsystem nach Anhang III, Aktualisierung spätestens alle 5 Jahre

- ⇒ 3. Teil Meldeverfahren bei Eintritt von Ereignissen

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.2.7 Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft)

- **Regelungsbereich:**

Verwaltungsvorschrift zur Luftreinhaltung. Obwohl die TA-Luft keine Rechtsnorm ist, ist sie für die Emission einer genehmigungsbedürftigen Anlage das maßgebende Regelwerk. Enthält jetzt auch die Geruchs Immissions Richtlinie (GIRL), legt Grenzwerte für Emissionen unter anderem von organischen Stoffen wie z.B. Styrol nach Klassen fest und beschreibt emissionsmindernde Maßnahmen.
- **Aktueller Stand:** 23.06.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Direkt umzusetzen sind die auf dieser Basis für den Standort vorliegenden Genehmigungsaufgaben oder nachträglichen Anordnungen (z.B. Grenzwerte, Messanforderungen und technische Anforderungen an den Umgang mit flüssigen organischen Stoffen).
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen, Systemprüfung Genehmigende Behörde, Überprüfung durch Sachverständige
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte, Messberichte

3.3 Wasserrecht und Bodenschutz

3.3.1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)

- **Regelungsbereich:**

Erhalt und Wiederherstellung des Bodenzustandes

- **Aktueller Stand:** 27. September 2017

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Wesentliche Grundsätze:

- ⇒ § 4 Pflichten zur Gefahrenabwehr: Jeder, der auf den Boden einwirkt, hat sich so zu verhalten, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden. Sind schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten nach dem 1. März 1999 eingetreten, sind Schadstoffe zu beseitigen, soweit dies im Hinblick auf die Vorbelastung des Bodens verhältnismäßig ist. Umsetzung vollziehbarer Anordnungen zu den Pflichten zur Gefahrenabwehr.
- ⇒ § 7 Vorsorgepflicht: Vorsorgemaßnahmen sind geboten, wenn wegen der Auswirkungen einer Nutzung auf die Bodenfunktionen die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen

- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.3.2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

- **Regelungsbereich:**

Ordnung des Wasserhaushalts; nachhaltige Gewässerbewirtschaftung

- **Aktueller Stand:** 09.06.2021

- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**

Wesentliche Grundsätze:

- ⇒ § 8 Erlaubnis f. die Entnahme von Grundwasser u. Einleitungen in Gewässer
- ⇒ § 52 Besondere Anforderungen in Wasserschutzgebieten
- ⇒ § 55 Grundsätze der Abwasserbeseitigung
- ⇒ § 58 Einleitungsgenehmigungen in öffentliche Abwasseranlagen
- ⇒ § 60 Betrieb von Abwasseranlagen
- ⇒ § 61 Selbstüberwachung v. Abwasseranlagen u. -einleitungen
- ⇒ § 62 Anforderungen an den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- ⇒ § 89 Haftung für Änderung der Wasserbeschaffenheit
- ⇒ § 103 Bußgeldvorschriften

- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Kontrollen
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.3.3 Abwasserverordnung (AbwV) und Anhang 22 Chemische Industrie

- **Regelungsbereich:**
Festlegung von bundesrechtlichen Vorgaben für das Abwasser für eine Branche.
- **Aktueller Stand:** 16.06.2020
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Festlegung von Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer und öffentliche Abwasseranlagen (Indirekteinleitung) vor der Vermischung im Betrieb und am Ort der Einleitung sowie Anforderungen an die Einrichtung, den Betrieb und die Benutzung von Abwasseranlagen. Das Kommunalrecht gilt parallel, kann aber die Vorgaben dieser Abwasserverordnung nicht ersetzen.
- **Überprüfung:** Audits/Begehung/Prüfung Messberichte
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte, Messberichte

3.3.4 Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)

- **Anwendungsbereich der AwSV:**
Die Verordnung dient zum Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften durch Freisetzung von wassergefährdenden Stoffen aus Anlagen zum Umgang mit diesen Stoffen.
- **Aktueller Stand:** 19.06.2020
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Wesentliche Grundsätze:
 - ⇒ Kapitel 2 Einstufung von Stoffen und Gemischen, Anlage 1 und 2
 - ⇒ Kapitel 3, Technische und Organisatorische Anforderungen an Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
 - ⇒ Anlage 4, Merkblatt zu Betriebs – und Verhaltensvorschriften beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- **Überprüfung:** Audits/Begehung, Kontrollen
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.4 Sonstige Umweltschutzvorschriften

3.4.1 Umwelthaftungsgesetz (UmweltHG)

- **Regelungsbereich:**
Schadensersatzverpflichtung im Falle von Personen - und Sachschäden durch Umwelteinwirkungen
- **Aktueller Stand:** 17. Juli 2017
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Wesentliche Anforderungen:
 - ⇒ § 1 - wird durch eine Umwelteinwirkung, die von einer im Anhang 1 genannten Anlage ausgeht, jemand getötet, sein Körper oder seine Gesundheit verletzt oder eine Sache beschädigt, so ist der Inhaber der Anlage verpflichtet, dem Geschädigten den daraus entstehenden Schaden zu ersetzen.
 - ⇒ §§ 8 - 9 Auskunftsanspruch des Geschädigten
- **Überprüfung:** Audits/Begehung, Kontrollen
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.4.2 Umweltschadensgesetz (USchadG)

- **Regelungsbereich:**
Pflicht zur Information, Gefahrenabwehr und Sanierung bei einem Umweltschaden
- **Aktueller Stand:** 05.03.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
 - ⇒ Gemäß § 4 besteht die Pflicht die Behörde über die unmittelbare Gefahr eines Umweltschadens und über einen eingetretenen Umweltschaden zu informieren.
 - ⇒ § 5 - besteht die unmittelbare Gefahr eines Umweltschadens, hat der Verantwortliche unverzüglich Vermeidungsmaßnahmen zu ergreifen (Gefahrenabwehrpflicht).
 - ⇒ Außerdem besteht eine Sanierungspflicht durch den Verantwortlichen, die Sanierungsmaßnahmen sind entsprechend des Gesetzes mit den Behörden abzustimmen. Erstmalig besteht eine öffentlich-rechtliche Haftung für Umweltschäden (Biodiversitätsschäden an Flora, Fauna und natürlichen Lebensräumen im Einwirkungsbereich eines Standortes).
- **Überprüfung:** Audits/Begehung, Kontrollen
- **Nachweisdokumente:** Auditprotokolle, Besuchsberichte

3.4.3 Strafgesetzbuch - StGB

- **Regelungsbereich:**
Strafgesetzbuch, 29. Abschnitt - Straftaten gegen die Umwelt § 324 - 330d; Straftatbestand bei Umweltdelikten
- **Aktueller Stand:** 30.03.2021
- **Zielsetzung und Anwendungsbereich:**
Es wird bestraft wer vorsätzlich, grob fahrlässig oder fahrlässig, Gewässer, Boden oder die Luft verunreinigt, Lärm verursacht, der zu Gesundheitsschädigung führt, unerlaubt mit gefährlichen Abfällen umgeht, unerlaubt eine Anlage betreibt oder unerlaubt mit gefährlichen Stoffen umgeht bzw. schutzbedürftige Gebiete gefährdet. (bis zu 10 Jahren Haft, Geldstrafe)
- **Überprüfung:** Überprüfung im Schadenfall
- **Nachweisdokumente:** Übertragung v. Unternehmerpflichten, § 52b, Alarm- und Gefahrenabwehrpläne

4. Nachhaltige Verwendung von Faserverbundkunststoffen

Nachdem in der Einleitung das breite Verständnis des Begriffes „Nachhaltigkeit“ beleuchtet worden ist, fokussiert das vorliegende Kapitel auf einen weiteren entscheidenden Aspekt: die systematische Betrachtung der Umweltauswirkungen von Produkten. Diese bilden neben der Berücksichtigung entsprechender umweltrechtlicher, arbeitssicherheits-technischer und ökonomischer Aspekte einen weiteren wichtigen Faktor zur systematischen Bewertung eines Produktes.

Die Beachtung entsprechender betriebswirtschaftlicher Aspekte, sowohl im Hinblick auf die Maximierung des Gewinns eines wirtschaftenden Geschäftsbetriebes als auch in Bezug auf die Kosten, wie sie durch Nichteinhaltung von Vorschriften und mögliche entsprechende Unfälle ausgelöst werden können, werden dabei vorausgesetzt. Zu beachten ist dabei eine wichtige Maxime, die leider oft missachtet wird: jedes wirtschaftlich „gesunde“ Unternehmen bedeutet nicht nur Wohlstand für seine Eigentümer, sondern bildet auch, über beispielsweise die Zahlung von Sozialabgaben, Steuern und durch die Schaffung von Arbeitsplätzen ein entscheidender Pfeiler unseres Sozialsystems. Dieser Punkt wird an dieser Stelle nicht eingehend beleuchtet.

Es wurden bereits einige Faktoren genannt, die bei der Fertigung eines Produktes unter Beachtung des Nachhaltigkeitsgedankens beachtet werden sollten. Daneben ist eine wichtige Frage, was mit einem Produkt nach seiner Nutzungsphase passiert.

Recycling und Verwertung sind im Kunststoffbereich, wie auch bei anderen Werkstoffen, wichtige Themen. Die seit kurzem (zu Recht) geführten Diskussionen über die Verschmutzung der Weltmeere zeigen diese sehr deutlich. In einer wachsenden Konsumgesellschaft muss sich jedwede Industrie mit der Frage auseinandersetzen, was mit dem Produkt nach dem Ablauf seiner Nutzungsphase passieren soll bzw. besser passieren kann. Positive Aspekte während der Bauteilherstellung und Nutzung können durch fehlende oder mangelnde Verwertungsoptionen ein Produkt schnell negativ erscheinen lassen. Die Verantwortung zur Schaffung entsprechender Verwertungsmöglichkeiten liegt bei der Industrie und entsprechenden politischen Gruppierungen. Neben der Übernahme einer gewissen Verantwortung durch Politik und Unternehmen, gilt es daneben aber auch ein entscheidender Aspekt zu berücksichtigen: Neben der erzeugenden Industrie ist jedes Individuum in der Gesellschaft als Nutzer entsprechender Produkte in der Verantwortung, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen.

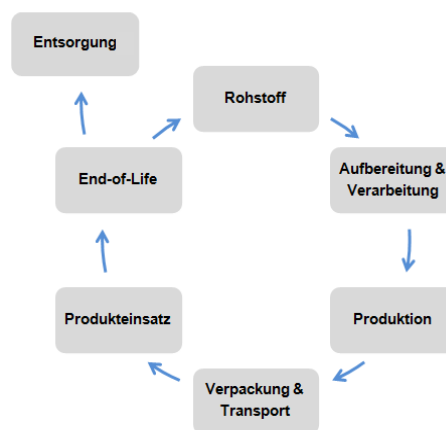
Entsprechende Verwertungskonzepte bleiben so lange nutzlos, wie Einzelpersonen entsprechende Verwertungswege nicht nutzen und die „Müllentsorgung“ ungerichtet verläuft. Die Probleme gehen in diesem Fall nicht von der Industrie, sondern von den Anwendern aus. **Die Verantwortung zum nachhaltigen Handeln liegt somit auch in den Händen jedes Einzelnen!**

Nachhaltige Verwendung von Faserverbundkunststoffen

In der Diskussion um die zunehmende Verschmutzung unseres Planeten wird oftmals auf einen bestimmten Punkt Bezug genommen, nämlich das Thema Recycling bzw. Entsorgung. An sich ist dieser Punkt bei der Betrachtung eines Produktes auch, wie bereits angedeutet, von hoher Wichtigkeit, aber vor dem Hintergrund einer Gesamtbewertung eines Produktes hinsichtlich seiner Umweltauswirkungen greift dieser Punkt deutlich zu kurz. Die Umweltproblematik und die damit verbundenen Umweltschädigungen müssen vielmehr über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes betrachtet werden. Nur dann lässt sich abschätzen, inwieweit ein Produkt die Umwelt schädigt, oder eben nicht.

Diesen Ansatzpunkt greift die so genannte Ökobilanz auf. Diese stellt eine systematische Analyse der Umweltwirkungen von Produkten oder den mit ihrer Unterstützung durchgeführten Dienstleistungen während des gesamten Lebensweges dar. Hierzu gehören Umweltwirkungen während der Produktion, der Nutzungsphase und der Entsorgung des Produktes.

Grafisch lassen sich die verschiedenen „Lebensphasen“ eines Produktes wie folgt darstellen.



Die hier gewählte Darstellung verschiedener Stufen entspricht einer so genannten LCA (Life-Cycle-Analysis), also der Analyse und Bewertung der möglichen Auswirkungen eines Produktes, eines Verfahrens oder einer Tätigkeit auf die Umwelt im Verlauf seiner gesamten Lebenszeit (Life Cycle). Die Verwendung bestimmter Ressourcen wird hierbei quantitativ bemessen. Dies bedeutet, dass z. B. sowohl die "Inputs", wie etwa Energie, Rohstoffe, Wasser als auch die Emissionen in die Umwelt ("Outputs" in die Luft, ins Wasser und den Boden) beurteilt werden, die mit dem untersuchten System in Verbindung stehen. Das dieser Ansatz sich durchzusetzen beginnt, zeigt die derzeitige Debatte um die CO₂-Reduktion im Automobilbereich sehr deutlich.

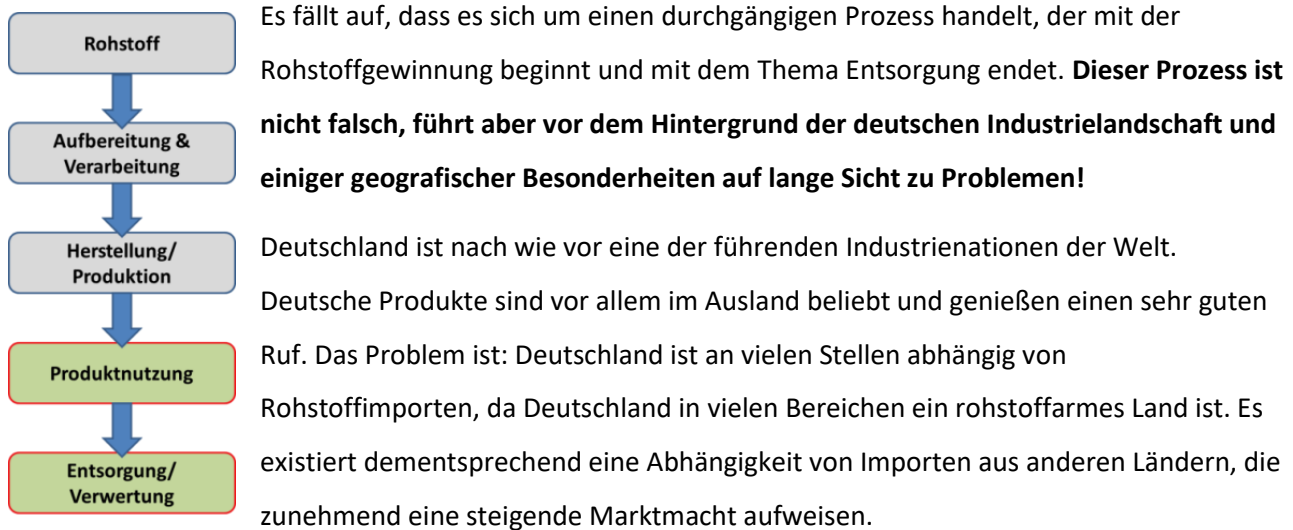
Faserverstärkte Kunststoffe haben in diesem Bereich oftmals Vorteile gegenüber anderen Werkstoffen, die hier aber nicht im Einzelnen beleuchtet werden sollen. Die AVK hat speziell zu diesem Thema einen ausführlichen Nachhaltigkeitsbericht veröffentlicht, der auf der Internetseite www.avk-tv.de zu finden ist. Daneben arbeitet die AVK derzeit mit zahlreichen Experten an der Erhebung entsprechender Kennwerte für Fasern und verschiedene Matrix-Systeme.

Auch wenn der Bereich des End-of-Life nicht überbewertet werden soll, so bedarf er dennoch einer besonderen Beachtung. Dies ist nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass speziell dieser Punkt in der öffentlichen Debatte oft falsch dargestellt wird. **Composites sind recyclebar und es existieren entsprechende Verwertungskonzepte!**

5. Materialkreisläufe² – Notwendigkeit oder Luxus?

Die Beachtung entsprechender gesetzlicher Rahmenbedingungen und einiger grundlegender Aspekte des Bereiches Nachhaltigkeit ergeben sich in aller Regel für einen Wirtschaftszweig von selbst, oder sollten bereits in der Grundlage eines Unternehmens verankert sein. Es kommt aber ein Sachverhalt hinzu, dem Unternehmen zumindest eine grundlegende Beachtung schenken sollten: **Der Schaffung von geschlossenen Materialkreisläufen.**

In aller Regel lässt sich der Produktherstellungsprozess in verschiedene Stufen unterteilen. Diese wurde so ähnlich bereits im vorangegangenen Kapitel über Nachhaltigkeit vorgestellt. Grau hinterlegt sind die Herstellungsstufen exemplarisch dargestellt, grün die Nutzungs- und Entsorgungsstufen.



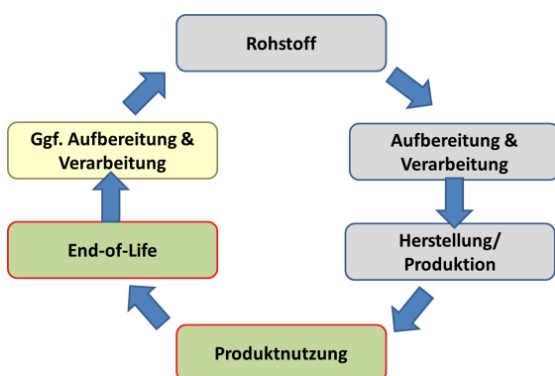
Bedingt durch beispielsweise schwindenden weltweiten Rohstoffvorkommen, künstlicher Verknappung oder bedingt durch politische Störungen sowie dem wachsenden Rohstoffbedarf ehemals kleiner Volkswirtschaften, schwankt sowohl der Weltmarktpreis für Rohstoffe als auch deren Verfügbarkeit kann abnehmen.

² Bei den hier genannten Aussagen handelt es sich teilweise um Auszüge eines Textes, der im von Prof. Mitschang und Prof. Neitzel herausgegebene Fachbuch „Handbuch Verbundwerkstoffe“ des Carl-Hanser Verlages erschienen ist.

Materialkreisläufe – Notwendigkeit oder Luxus?

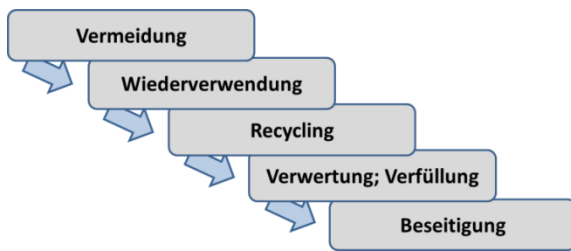
Diese Situationen kann dazu führen, dass die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Industrie abnimmt. Daneben ist der Faktor „Arbeit“ in Deutschland, wie auch in vielen anderen hoch entwickelten Industrienationen teurer. Der Versuch, in Hochlohnländern konkurrenzfähig zu bleiben, muss auf lange Sicht über andere Merkmale als über die Arbeitskosten gelingen. Neben der Wahrung eines technologischen Fortschritts und einer Produktion auf hohem technologischen und qualitativen Niveau werden neben der Sicherstellung einer entsprechenden Rohstoffversorgung beispielsweise die Optimierung von Logistikwegen, die Verfügbarkeit entsprechend ausgebildeten Personals und, vor allem für rohstoffarme Länder wie Deutschland, auch die optimale Nutzung und Wiederverwertung von Einsatzstoffen wichtige Handlungsfelder werden.

Speziell der sorgsame Umgang mit eingesetzten Materialien und die erneute Nutzung anfallender Abfälle ermöglichen neben der Schonung der Umwelt auch hohe Kosteneinsparungspotenziale. Diese Rückführung entsprechender Materialien in den Produktionsprozess wird als „Materialkreislauf“ verstanden. Der oben genannte Prozess muss dementsprechend um einen Bereich ergänzt werden:



Eng mit diesem „neuen“ Prozessschritt ist das bereits angesprochene Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) verbunden. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz ist das zentrale Bundesgesetz des deutschen Abfallrechts. „Zweck des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Menschen und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen.“ Hier wird also der angesprochene Grundgedanke aufgegriffen.

In § 6 wird die so genannte Abfallhierarchie erläutert, wonach Maßnahmen der Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung in folgender Rangfolge stehen:



Zu präferieren sind demnach Maßnahmen der Vermeidung. Die Beseitigung ist nicht anzustreben. Immer wieder stößt man in Texten oder Diskussionen zum Thema Verwertung von Composites auf falsche Aussagen hinsichtlich der heute existierenden Möglichkeiten, oder diese werden hinsichtlich ihrer Wirkungen negativ dargestellt. Dies liegt nicht zuletzt auch an einer falschen Nutzung der Begrifflichkeiten:

- Unter Vermeidung ist definitorisch jede Maßnahme zu verstehen, die darauf abzielt, die Entstehung von Abfällen zu unterbinden. Hierdurch sollen negative Effekte in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht (Schädigungen von Menschen und Umwelt) von vorneherein vermieden werden. Dieser Möglichkeit ist der höchste Stellenwert einzuräumen.
- Als nächste Präferenz ist die Wiederverwendung zu nennen. Hierbei kann ein Produkt oder Erzeugnis ohne weitere Vorbehandlung immer wieder für denselben Zweck verwendet werden.
- Unter Recycling wird die Aufbereitung von Materialien, Produkten oder Stoffen verstanden. Hierbei können sie den ursprünglichen oder einen neuen Zweck erfüllen. Die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind, fallen nicht unter den Oberbegriff Recycling.
- Unter Verwertung oder Verfüllung sind solche Verfahren zu verstehen, bei denen Produkte oder Stoffe einer weiteren, sinnvollen Verwendung zugeführt werden. Die so gewonnenen Stoffe oder Produkte können entweder andere Materialien ersetzen, die sonst zur Erfüllung einer bestimmten Funktion verwendet worden wären, oder so vorbereitet werden, dass sie eine neue Funktion erfüllen. Hierzu ist beispielsweise auch die Hauptverwendung als Brennstoff oder als anderes Mittel der Energieerzeugung zu zählen.
- Unter Beseitigung sind alle Maßnahmen zu verstehen, bei denen eingesetzte Stoffe nicht im oben genannten Sinne wiederverwertet werden können. Hierzu zählen beispielsweise Deponierung, Verpressung in Bohrlöchern sowie Einleitung in Gewässer einschließlich Einbringung in den Meeresboden. Eine entsprechende Ablagerung von Abfällen bzw. deren Langzeitlagerung ist nur unter bestimmten Auflagen und für bestimmte Stoffe zugelassen. Die entsprechenden Regelungen sind in der "Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)" geregelt.

Wie bei vielen Materialien, so gibt es auch bei den Faserverbundkunststoffen nicht einen einzigen Weg, Abfälle wieder in den Materialkreislauf zu integrieren. Vielmehr gibt es eine Vielzahl von Ansätzen, die mehr oder minder entsprechend der oben aufgestellten Forderungen sinnvoll bzw. nicht sinnvoll sind. Daneben ist je nach eingesetztem Material zu unterscheiden. Thermoplastische Materialien beispielsweise lassen sich im Gegensatz zu duroplastischen Materialien wieder aufschmelzen. Dies macht ganz unterschiedliche Verfahren sinnvoll. Daneben sind die eingesetzten Materialien unterschiedlich teuer. Auch dies kann ganz unterschiedliche Verfahren vor dem ökonomischen Hintergrund sinnvoll machen.

An dieser Stelle soll besonders auf einen „Weg“ hingewiesen werden, der in der oben genannten Hierarchie ganz oben steht. **Stets an erster Stelle sollte die Abfallvermeidung stehen.** Nichts ist für ein Unternehmen ressourcenschonender und auf lange Sicht günstiger, als überflüssigen Abfall gar nicht erst entstehen zu lassen. Die Abfallvermeidung zieht sich über alle Bereiche des Herstellungsprozesses, von der Rohstoffgewinnung über den Transport, die Verpackung und Lagerung, bis hin zum Produktdesign, der Fertigungsoptimierung, dem Einsatz entsprechender Hilfsstoffe und der Mülltrennung im Unternehmen.

Im Folgenden werden beispielhaft einige gängige Verfahren wofür? vorgestellt. Darüber hinaus existieren aber durchaus weitere Entsorgungs- und Verwertungswege. Diese kleine Auswahl soll lediglich Möglichkeiten verdeutlichen und mit dem Vorurteil aufräumen, Composites seien nicht recyclingfähig. Daneben gilt es zu beachten, dass weiterhin mit Hochdruck an der Entwicklung neuer Verfahren und Rohstoffe gearbeitet wird. Die folgende kurze Aufstellung liefert also lediglich eine Momentaufnahme:

- Eines der bekanntesten Verfahren zur Verwertung von Composites ist die **thermische Verwertung** in Müllverbrennungsanlagen. Kunststoffe verfügen über vergleichbar hohe Heizwerte wie fossile Brennstoffe. So liegt der Heizwert von Erdöl beispielsweise bei etwa 43 MJ/kg, der von Polypropylen bei etwa 44 MJ/kg, von Epoxidharzen bei 33 MJ/kg und der von langfaserverstärktem Polyesterharz zwischen 18-25 MJ/kg. Viele Materialien aus der Gruppe der faserverstärkten Kunststoffe bieten sich dementsprechend zur energetischen Nutzung bzw. Energiegewinnung an. Laut Kreislaufwirtschaftsgesetz wird für die energetische Nutzung von Materialien in Müllverbrennungsanlagen ein Heizwert von mindestens 11 MJ/kg vorausgesetzt.

Das ist aus Kostengründen und vor dem Hintergrund einer hohen Verfügbarkeit ein gängiges Verfahren. Daneben erfüllen Produkte und Bauteile über die Nutzungsphase hinaus einen sinnvollen Nutzen.

- Wie aus der Abfallhierarchie ersichtlich sind aber gegenüber Verwertungsverfahren solche Methoden zu präferieren, die dem Recycling zuzuordnen sind. Dies sind beispielsweise das so genannte Partikelrecycling, die Pyrolyse oder die Solvolyse. Beim Partikelrecycling werden Materialien (beispielsweise SMC-/BMC-Materialien) möglichst schonend zerkleinert, so dass die

Glasfasern möglichst gut erhalten bleiben. Das zermahlene Material kann anschließend als Füllstoff bzw. Ausgangsstoff in SMC-/BMC-Bauteilen eingesetzt werden.

- Bei der Pyrolyse handelt es sich um ein Verfahren, bei dem ein Material unter Luftausschluss (also ohne Zuführung von Sauerstoff) bei hohen Temperaturen von ca. 700-800°C erhitzt wird. Produkte aus der Pyrolyse sind Pyrolyseöle, -gas und -ruß, die zur chemischen Nutzung und Energiegewinnung herangezogen werden können. Nach der thermochemischen Spaltung der organischen Verbindungen bleibt die Faser zurück. Hierdurch kann in einem aufwändigen Verfahren die Faserstruktur wiedergewonnen werden. Es handelt sich um ein relativ teures Verfahren und rentiert sich daher in aller Regel bei günstigen Fasern nicht. Daneben kann aufgrund der Temperaturbeaufschlagung die Faserstruktur beeinträchtigt werden.
- Solvolyse: Als Solvolyse wird die Reaktion mit einem Lösungsmittel bezeichnet, die zum Bruch der chemischen Bindung führt. Die solvolytische Depolymerisation kann beispielsweise bei POM oder PUR eingesetzt werden. Neben den zurückgewonnenen Fasern, können hierbei auch nach Filtration die chemischen Bestandteile wieder genutzt werden. Beispielsweise können aus den gewonnenen Polyolen wieder neue PU-Schäume hergestellt werden.
- Daneben existiert mittlerweile ein weiterer Weg speziell für duroplastische Werkstoffe, die hinsichtlich der Verwertung noch eine besondere Herausforderung darstellen. Entsprechende Produktionsabfälle oder Produkte werden dabei in der Zementindustrie eingesetzt. Das Material wird in mehreren Stufen aufbereitet und vorzerkleinert. In einer weiteren Stufe werden Brennwert sowie Feuchte- und Aschegehalt durch Zusatz anderer Recyclingmaterialien justiert. Das so gewonnene Produkt wird in der Zementindustrie als Roh- und Brennstoffsubstitut im Zementklinkerherstellungsprozess eingesetzt. Da bei der Zementherstellung sowohl große Mengen Energie als auch spezielle Rohstoffe (beispielsweise Sand & Mineralien) benötigt werden, bietet sich die Verwendung von glasfaserverstärkten Kunststoffen aus vielerlei Gründen an. Etwa 1/3 des eingesetzten Materials wird als Brennstoff und etwa 2/3 werden rohstofflich genutzt. Insgesamt erfolgt durch das angesprochene Verfahren eine 100 % thermische und stoffliche Verwertung. Entsprechend einer im Juni 2012 veröffentlichten Leitlinie zur EU-Direktive 2008/98/EC (WFD – Waste Framework Directive), der Abfallrahmenrichtlinie der Europäischen Union, handelt es sich bei dem hier vorgestellten Verfahren um Recycling im oben genannten Sinne. Unter dem Titel „Glass fibre reinforced thermosets: recyclable and compliant with the EU legislation“ haben verschiedene europäische Dachorganisationen der Kunststoffindustrie eine entsprechende Stellungnahme verfasst. Weitere Informationen zum Verfahren finden Sie auch unter www.compocycle.de

Materialkreisläufe – Notwendigkeit oder Luxus?

Unser Handbuch kann immer nur einen kleinen Einblick in die jeweiligen Zusammenhänge und Möglichkeiten geben.

Eine gute Übersicht bietet auch der Bericht der LAGA (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall). Dieser befasst sich im Kern mit der Frage einer ordnungsgemäßen und schadlosen Entsorgung von faserhaltigen Abfällen. https://www.laga-online.de/documents/bericht-laga-ausschuss-entsorgung-faserhaltige-abfaelle_juli-2019_1574075541.pdf

Bei weiteren Fragen oder Anmerkungen zum Thema stehen Ihnen unsere Experten unter gerne zur Verfügung.

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldungen!

Unsere Experten im Arbeitskreis Umweltschutz und Arbeitssicherheit

Arbeitskreisleiter:

Dirk Punke
BÜFA Thermoplastic Composites GmbH & Co. KG
Stubbenweg 40; 26125 Oldenburg

Mitgliedsunternehmen:

- Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie (BG RCI)
Bezirksdirektion Nürnberg - Südwestpark 2 und 4; 90449 Nürnberg
- BÜFA Composite Systems GmbH & Co. KG
Hohe Looge 2-8; 26180 Rastede
- ELSIC - Elektrische Sicherheitsausrüstungen und Betriebsmittel GmbH
Trompeterallee 210-222; 41189 Mönchengladbach
- Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
Joseph-von-Fraunhofer Straße 7, 76327 Pfinztal
- Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM)
Wiener Straße 12; 28359 Bremen
- Fritzmeier Composites GmbH & Co. KG
Heimatweg 84; 83052 Bruckmühl
- INEOS Composites Germany GmbH
Hauptstrasse 1, 77694 Kehl
- Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe GmbH
Erwin-Schrödinger-Straße; 67663 Kaiserslautern
- Kunststoff & Umwelt
Darmstädter Str. 23; 64807 Dieburg
- LAMILUX Heinrich Strunz Gruppe
Zehstraße 2; 95105 Rehau
- LORENZ Kunststofftechnik GmbH
Hansastraße 75, 49134 Wallenhorst
- TETRA-DUR Kunststoff-Produktion GmbH
Brookdamm 3, 21217 Seevetal