

## UMWELTKOMPETENZ (Zertifikat GREEN Future; GFC)

Die Anforderungen für das Zertifikat sind in zwei Module unterteilt. Im ersten Modul 1 GFC „ABFALL und ENERGIE“ geht es um folgende Kompetenzen:

- Von Einkauf zum Abfall
- Abfallwirtschaft
- Emissionen
- Expertenwissen Abfallverwertung
- Abfallmanagement in der Praxis
- Nachhaltigkeit
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Klimaschutz
- Der ökologische Fußabdruck
- Nachhaltigkeit im Betrieb
- Energieerzeugung und -verbrauch
- Einsatz von Energie

Das Berufsbild „**Abfallbeauftragte/r**“ findet in Zusammenarbeit mit der TÜV Austria AKADEMIE als staatlich anerkanntes Testcenter statt. Nach Abschluss des GREEN Future Zertifikats GFC (beide Module) sind die Voraussetzungen für die Vorbereitung erfüllt und man wird zur Abschlussprüfung zugelassen.

### 1. Vom Einkauf zum Abfall

Wer kennt das nicht? Der Einkauf ist ausgepackt und auf der einen Seite türmt sich ein riesiger Berg Verpackungsmüll, auf der anderen ein verhältnismäßig kleiner Haufen mit dem, was vom Einkauf übrig bleibt: den Produkten. Und dann sind da noch die Großpackungen Lebensmittel, die kein Mensch allein essen kann, solange sie frisch sind, das defekte Smartphone, der tropfende Kühlschrank, die Kleider, die nicht mehr gefallen oder passen wollen und das grün-blau schimmernde Toastbrot. Nun: Wohin mit all dem Müll? Und natürlich: Nicht nur in privaten Haushalten ist Abfall ein immer noch wachsendes Problem. Deswegen lautet die Botschaft:

***“Der beste Abfall ist der, der gar nicht erst entsteht!”***

Um den permanenten Abfallbergen mal wieder Aufmerksamkeit zukommen zu lassen hat die EU- Kommission die Europäische Woche der Abfallvermeidung (EWAV) ausgerufen. Mitmachen kann jeder! Einzelpersonen, Bildungseinrichtungen, öffentliche Verwaltungen, Unternehmen und jede andere Institution können auf der Website der „European Week for Waste Reduction“ ([EWWR](#)) Aktionen anmelden. Themenschwerpunkt der europaweiten Aktionswoche ist in diesem Jahr übrigens „Lebensmittelverschwendung stoppen“.

Ökologische Beschaffung: Nachhaltigkeit im Einkauf

Der Aufstieg neuer Weltmärkte verschärft den Kampf um natürliche Ressourcen und verleiht dem Thema Nachhaltigkeit eine neue Dimension. Natürlich hat der Megatrend Nachhaltigkeit mittlerweile auch den Einkauf erreicht: Nachhaltige Beschaffungsprozesse spielen besonders in der Nahrungs-, Textil- und Möbelindustrie eine große Rolle.

Eine ökologische oder nachhaltige Beschaffung soll die Einhaltung von sozialen und ökologischen Anforderungen über die gesamte Lieferkette eines Unternehmens hinweg auf Basis ökonomischer Nachhaltigkeit sicherstellen. Die ökologische Beschaffung umfasst dabei Planung, Umsetzung und Überwachung der notwendigen Instrumente und Abläufe zur Durchsetzung von Nachhaltigkeitsstandards bei Lieferanten.

Ökologischer Einkauf führt zu Wettbewerbsvorteilen

Ökologische Beschaffung führt zu Wettbewerbsvorteilen: Das bestätigte schon vor geraumer Zeit eine Studie des Kerkhoff Competence Center of Supply Chain Management (KCC) an der Universität St. Gallen und des Instituts für Demoskopie Allensbach. Eine besonders hohe Bedeutung hat die ökologische Beschaffung laut Studie bereits in sehr großen Unternehmen und bei Produzenten, die für Endverbraucher tätig sind. Für 79 Prozent der Entscheider aus der Nahrungs-, Textil- und Möbelindustrie sind ökologische Standards sehr wichtig. In der Metallindustrie und im Maschinenbau sind es dagegen nur 50 Prozent. „Die Konsumenten fragen immer stärker nachhaltige Produkte nach“, so Jens Hornstein, Partner und Leiter des Kompetenzteams Nachhaltige Beschaffung von Kerkhoff Consulting.

Früher oder später erreicht jede Branche den Endverbraucher

Der Wunsch nach sozialen und ökologischen Standards steigt laut Studie auch in Branchen, die nicht direkt für den Endverbraucher arbeiten: Diese Geschäftszweige sind laut Kerkhoff Consulting Teil anderer Wertschöpfungs- und Lieferketten, die früher oder später ebenfalls beim Endverbraucher ankommen. Dementsprechend gaben 45 Prozent der befragten Einkaufs- und Beschaffungsverantwortlichen der Studie an, dass Öko-Labels wichtig oder sogar sehr wichtig sind.

Zertifikate und Siegel

Zertifikate und Siegel zeichnen Unternehmen aus, die auf freiwilliger Basis bestimmte verbindliche Regelwerke einhalten. Diese Regelwerke betreffen Maßnahmen und Qualitätsmerkmale in den Bereichen Management, Produktgestaltung und Umgang mit Interessengruppen. Zertifikate und Siegel machen das freiwillige Engagement sichtbar und können so den Ruf eines Unternehmens nach innen und außen verbessern. Im Wesentlichen gibt es zwei Arten: Managementsysteme und Produktlabels.

Managementsysteme

Managementsysteme dienen dazu, Prozesse der Wertschöpfung zu regeln, und verpflichten das Unternehmen zu einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP). Hat ein Betrieb ein solches Managementsystem implementiert und betreibt es sorgfältig, werden er oder seine Standorte zertifiziert. Bedeutende Zertifizierungen in diesem Zusammenhang sind das „Gemeinschaftssystem für das freiwillige Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung“ (Eco-Management and Audit Scheme, kurz: EMAS) und die ISO-Norm 14001.

Produktlabels

Labels hingegen kennzeichnen die Eigenschaften eines bestimmten Produkts oder Angebots und dienen den Kunden als Signal für die Gütekontrolle. Wichtige Labels sind das Fairtrade-Label, das EU-Bio-Logo und der Blaue Engel.

## **Zehn Praktische Tipps, um beim Einkaufen Abfall zu vermeiden:**

### 1. Gib der Tüte den Korb!

Nehmen Sie zum Einkauf Ihren Einkaufskorb, das praktische Tragenetz oder die Baumwolltragetasche mit. Im Auto kann ein Korb immer bereitstehen und in jede Handtasche passt auch eine Stofftasche.

### 2. Wer schreibt, der bleibt!

Der Einkaufszettel kann Sie vor unnötigen Ausgaben bewahren. Sie vergessen nichts und das Einkaufen mit Zettel geht einfach schneller! Wenn Sie einmal keine Zeit haben, selbst einkaufen zu gehen, kann jemand anderes aus der Familie oder gar der freundliche Nachbar den Einkauf für Sie erledigen. Übrigens in unseren digitalisierten Alltag sind schon Einkaufslisten-Apps für das Mobiltelefon mit Spracheingabe eingezogen. Falls Sie es lästig finden, Ihren Einkaufszettel per Hand auf einen Zettel zu schreiben, sprechen Sie einfach in Ihr Handy.

### 3. Lassen Sie sich nicht(s) einwickeln!

- Kaufen Sie Backwaren unverpackt beim Bäcker – als Behältnis eignen sich wiederverwendbare Stofftaschen oder einen Beutel aus Leinen.
- Fleisch, Wurst und Käse können Sie sich in ein mitgebrachtes Mehrwegbehältnis einfüllen lassen; verzichten Sie auf Verpackungen aus Styropor oder Kunststoff und in Plastikfolien, scheinweise verpackte Produkte.
- Für den kleinen Hunger zwischendurch: Laugenbrezel, Wurstbrötchen, Pizzaschnitte? Verzicht auf die Verpackung, wenn Sie die Zwischenmahlzeit sowieso gleich verzehren.
- Wer aufwendig verpackte Produkte kauft, zahlt doppelt und dreifach – für den bei Herstellung, Transport, Recycling und Beseitigung erforderlichen Aufwand an Energie und Rohstoffen, sowie für damit einhergehende Umweltbelastungen.

Wenn schon verpackt dann:

- Bevorzugen Sie Produkte und Verpackungen aus natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen!
- Bei Körper-, Wasch- und Reinigungsmitteln werden immer häufiger Nachfüllpackungen angeboten. Das hilft Ihnen bei der Abfallvermeidung ein ganzes Stück weiter. Oder ganz innovativ: es sind zur Körperpflege Waschseife oder Schampoo-Steine im Angebot. Und das ohne Konservierungsstoffe, Stabilisatoren, Emulgatoren und synthetische Inhaltsstoffe, aus fairem Handel und ohne unnötige Verpackung. Probieren Sie es einfach mal aus.

### 4. Mogeln erlaubt?

Wie viel Luft und wie viel zusätzlicher Verpackungsmüll versteckt sich oft unter den schönen, großen Umhüllungen? Vermeiden Sie den Kauf von Mogel- und Miniportionpackungen. Passen Sie nach Möglichkeit die Warenmenge Ihrem tatsächlichen Bedarf an. Größere Portionen und Konzentrate bedeuten zwar weniger Abfälle – aber

nur, wenn sie auch wirklich bis zum Verfallsdatum verbraucht werden können. Manchmal kann man sich auch eine Großpackung mit Freunden oder Nachbarn teilen.

#### 5. Mehrweg statt Einweg – ein Beitrag zur Abfallvermeidung

Bevorzugen Sie grundsätzlich Getränke, Milchprodukte u.ä. in Mehrwegflaschen und -gläsern. Was mit Bier- und Mineralwasser schon seit langem bestens funktioniert, sollte auch bei anderen Produkten möglich sein. Vermeiden Sie auch Wegwerfprodukte wie Einwegrasierer, Einwegkugelschreiber, Einwegfeuerzeuge usw.. Es gibt für alles langlebige Alternativen. Wenn es Ihnen zunächst auch teurer erscheint, am Ende tun Sie Ihrem Geldbeutel und der Umwelt etwas Gutes.

#### 6. Ein Prosit aufs vermeiden!

Über 90 % von dem, was an Getränken in Kisten, Flaschen und Dosen heimtragen wird, ist Wasser! Das haben Sie doch schon zu Hause und fast geschenkt! Sie können sich glücklich schätzen, denn Leitungswasser können Sie in Deutschland bedenkenlos trinken. Mit Sirup (den sie sogar selbst herstellen können) gemischt, ergibt es ein erfrischendes Getränk. So gibt es viel weniger Müll, spart Geld und lästige Schlepperei. Und Sie sind dem Ziel der Abfallvermeidung wieder ein großes Stück näher gekommen.

#### 7. Die Region hat immer Hochsaison!

Einkaufen auf dem Markt: Frisch oder direkt vom Erzeuger aus der Region weiterverarbeitet. Ohne lange Transportwege, ohne aufwändige Verpackungen. Milch direkt beim Bauern: Bauernlädchen bieten Milchprodukte, Säfte, Marmeladen, Fleisch, Brot u.v.m. in ihren Hofläden an. Die Verpackung wird meist gerne zurückgenommen.

#### 8. Einkauf aus fairem Handel!

Kiwi aus Neuseeland, Orangensaft aus Südamerika, Bananen aus Afrika: Pestizidwolken, Kinderarbeit, Transitverkehr. Besser Sie unterstützen weder Umweltbelastung und noch soziale Ungerechtigkeit. Wenn, dann kaufen Sie fair gehandelte Produkte. Oder Sie entscheiden sich öfter mal für heimischer Produkte, die sind ebenso schmackhaft und gesund!

#### 9. Lebensmittel für die Müllabfuhr – Vorratshaltung!

Berge an Nahrungsmitteln aus Haushalten landen leider immer noch oft im Müll. Verpackt und das Ablaufdatum nicht überschritten ...Auch wenn Sie es eigentlich schon lange wissen, erinnern Sie sich bewusst beim nächsten Einkaufen noch einmal daran, nur so viel zu kaufen wie Sie für einen bestimmten Zeitraum wirklich brauchen. Denn Abfallvermeidung ist mehr als nur weniger Müll! Sie verschwenden so auch keine Lebensmittel.

Unter Abfall bzw. Müll (österreichisch auch: *Mist*) versteht man Reste, die bei der Zubereitung oder Herstellung von etwas entstehen (Überrest) im festen Zustand, was Flüssigkeiten und Gase in Behältern einschließt. Chemische Rückstände werden auch als *Abfallstoffe* bezeichnet.

## Hinterlassener Müll in der Natur

Neben den mineralischen Abfällen fallen Abfälle in Privathaushalten (Hausmüll) und in der Industrie (Industrieabfall) an.

Beispiele für Abfall von Privathaushalten (Hausmüll) sind:

- Restmüll
- Bioabfall wie Nahrungs- und Küchenabfälle
- Altglas
- Altpapier
- Verpackungen (Grüner Punkt)
- Elektronikschrott
- Sondermüll
- Sperrmüll
- Metall-Sperrmüll in einigen Gemeinden
- Gartenabfall wie Grünschnitt, Wurzelwerk, Stämme und Stubben
- Textilien (Altkleidersammlung)
- Schadstoffe aus Haushalten

Zusammensetzung des Abfalls



### Aufgaben:

- 1.1. Fünf Tipps, um beim Einkauf Abfall zu vermeiden
- 1.2 Wie lautet das wesentliche Prinzip beim Einkauf bezüglich des Abfalls?
- 1.3 Warum soll man Mehrwegflaschen verwenden?
- 1.4 Welche Zertifikate soll man beim Einkauf beachten?
- 1.5 Wie setzt sich der Abfall aus Privathaushalten üblicherweise zusammen?

## 2. Abfallwirtschaft

Eine fachgerecht sortierte Abfallentsorgung ist für einen nachhaltigen Stoffkreislauf unvermeidbar. Nur wenn Abfälle gemäß ihren materiellen Eigenschaften getrennt voneinander entsorgt werden, lassen sich die Stoffe hinterher effektiv wiederverwerten.

Vor der Industrialisierung bestand der Müll hauptsächlich aus den Exkrementen von Menschen und Tieren, aus Lebensmittelabfällen, Ton- oder Glasscherben und wahrscheinlich auch Asche von den Feuerstellen. Die wohl älteste Form des Recyclings ist die traditionelle Düngemittelnutzung von pflanzlichen und tierischen Abfällen, insbesondere Ernteresten, Mist und Gülle, in der Landwirtschaft, die wohl so alt ist wie diese selbst. Diese vollständige Wiederverwertung ist Basis der Subsistenzwirtschaft. Im antiken Rom wurden die Exkremente eingesammelt und den Bauern im Umland verkauft. Im Mittelalter verfiel diese Organisation größtenteils – Exkremente und Abfälle wurden teilweise einfach nur auf die Straße gekippt und allenfalls von Haustieren „verwertet“. Später waren es Schrott- und Lumpensammler, die sich um das Einsammeln, Sortieren und Weiterleiten von wiederverwertbarem Material kümmerten. Die „Wegwerf-Mentalität“ der Industriezeit existierte aufgrund des Mangels an Gütern wie leeren Flaschen, gebrauchten Holz- oder Metallgegenständen und Ähnlichem nicht. Es war selbstverständlich, diese Gegenstände weiter zu verwerten. Aus Lebensmittelabfall wurde Haustierfutter, aus Knochen und Haaren wurden nützliche Dinge und aus Lumpen wurde Papier hergestellt. Holz- und Papierabfälle verheizte man und Metallteile wurden sowieso eingeschmolzen.

Mit der Industrialisierung veränderte sich auch Menge und Zusammenstellung des Mülls, so dass in London erste Kehrichtöfen entstanden, später auch die ersten Deponien. Im Ersten Weltkrieg wurde mit großem Propagandaerfolg für die Sammlung auch von wieder verwertbaren Abfällen geworben. Als die Menschen nach den Weltkriegen zu immer mehr Wohlstand gelangten und sich auch Luxusgüter leisten konnten, zu denen auch eine aufwändigere Verpackung gehörte (Flaschen, Alufolie, Frischhaltebeutel, Blechdosen, Kunststoffflaschen), standen die Industrieländer vor einem akuten Müllnotstand. Ein normaler Haushalt, der vor 150 Jahren mit etwa 150 Dingen auskam, verwendete nun mehr als 20.000 Gegenstände, vom Zahnstocher bis zum Haarfestiger, vom Kleiderschrank bis zur Heftzwecke, und produzierte beispielsweise in der Bundesrepublik in den 1970er Jahren im Durchschnitt eine Hausmüllmenge von 4,7 kg pro Einwohner und Woche, das sind 244 kg pro Einwohner und Jahr. Dieser wurde größtenteils nicht mehr wiederverwendet, sondern weitgehend vollständig deponiert. Wiederverwendung war nur in Notzeiten, besonders während und nach Kriegen, ein Thema.

Erst mit Aufkommen der grünen Bewegung in den 1970/80er-Jahren fand ein Umdenken statt und die Einsicht verbreitete sich, dass Müllentsorgung einen der Hauptfaktoren der Umweltverschmutzung darstellt. Gleichzeitig entstand einerseits ein Bewusstsein um die Begrenztheit natürlicher Ressourcen insgesamt (etwa nach dem Ölschock der frühen 80er-Jahre), andererseits wurde das Deponieren etwa in urbanen Ballungsräumen wie Megastädten zunehmend undurchführbar. Erste Anfänge zurück zu einer neuen Wiederverwertung war die anfangs freiwillige Mülltrennung, die zum Sinnbild einer ganzen Generation in der westlichen Welt wurde. Ausgehend von Altpapier-Wiederverwendung wurden zunehmend Technologien erarbeitet, die die Wiederaufbereitung aller Arten von Altstoffen wirtschaftlich machen, wodurch Abfall zu

einem bedeutenden Wirtschaftsgut wurde: Geprägt wurde dafür der Ausdruck Sekundärrohstoff.

In Deutschland beispielsweise entstanden im Jahr 2004 340 Millionen Tonnen Abfälle, davon waren über 48 Millionen Tonnen Siedlungsabfälle (Hausmüll und "haushalts-ähnliche Gewerbeabfälle). Abfälle in Gewässer zu werfen, war seit 1957 durch das Wasserhaushaltsgesetz verboten). Rechtsvorschriften gab es nur als seuchenpolizeiliche Vorschriften, die im Kampf um bessere Stadthygiene und gegen Krankheiten wie Cholera eingeführt worden waren.

Ein immer größerer Anteil der im Müll steckenden Rohstoffe wird auch verwertet: In Deutschland stieg die Menge der verwerteten Siedlungsabfälle von 1990 bis 2004 von 5 Millionen Tonnen auf 20 Millionen Tonnen. Allerdings umfasst die Verwertung auch die "energetische Verwertung", also die Verbrennung zum Zweck der Energieerzeugung (die rechtlich von der Verbrennung als Abfallbeseitigung unterschieden wird). Dabei werden jedoch die Rohstoffe nicht als Rohstoffe, sondern nur als Energiequelle genutzt.

Eine Herausforderung war (und ist) aber nicht nur die reine Menge der und Erhaltung der enthaltenen Rohstoffe in den Abfällen, sondern viele Abfälle sind besonders gefährlich. Gefährliche Stoffe als Produkte oder in den Produkten blieben auch als Abfall gefährlich.

1970 produzierten die USA 9 Millionen Tonnen gefährlicher Abfälle, im Jahr 2000 waren es bereits 400 Millionen Tonnen. Der sorglose Umgang mit gefährlichen Abfällen hat in der Vergangenheit in vielen Fällen gesundheitliche Probleme ausgelöst und zahlreiche "Altlasten" entstehen lassen. Mit diesen Problemen wuchs das Bewusstsein, und ab den 1980er Jahren entstanden neue Verfahren zum Umgang mit gefährlichen Abfällen: Nach einer Vorbehandlung werden diese in Deponien verbracht, die mit mehreren Schichten (Barrieren) das Austreten von Schadstoffen möglichst lange verzögern sollen oder in alten Bergwerken eingerichtet werden (Untertagedeponien). Alternativ werden diese Abfälle verbrannt.

Eine sichere Beseitigung gefährlicher Abfälle ist jedoch teuer. Daher kam es immer wieder vor, dass Firmen oder skrupellose Abfallentsorger gefährliche Abfälle in Länder exportierten, die entweder nicht ahnten, was sie taten oder wo diesen korrupten Politikern und Beamten egal war. 1988 bot sich Guinea-Bissau an, 15 Millionen Tonnen Giftmüll gegen die Zahlung von 600 Millionen US-\$ zu "entsorgen". 1992 wurden 2.000 Tonnen deutsche Pestizide in Rumänien entdeckt, wo sie teilweise bereits ins Grundwasser versickerten. Die Baseler Konvention von 1989 (in Kraft seit 1992) erzwang wenigstens, dass die Empfängerländer die Zusammensetzung der Abfälle kennen müssen, seit 1998 verbietet sie den Müllexport von OECD-Ländern in Nicht-OECD-Ländern - die Konvention wurde allerdings vom wichtigsten Produzenten von Giftmüll, den USA, bis heute nicht ratifiziert.

Als Reaktion auf die öffentliche Kritik an der bestehenden Beseitigungspraxis und den Diskussionen um die Baseler Konvention wird seit den 1990er Jahren Abfall zunehmend zum Recycling exportiert. Damit wurde wenig besser, der Autor dieser Zeilen hat beispielsweise in einem Batterierecyclingbetrieb in Tunesien mitansehen dürfen, wie gebrauchte Autobatterien mit einer Spitzhacke auf dem Hof aufgehackt wurden und die Batteriesäure im Boden versickerte. In vielen Ländern werden

Batterien, PCB-haltige Öle oder asbesthaltige Materialien ohne Schutzausrüstung recycelt.

### **Gut getrennt ist halb recycelt**

Ganz lässt sich das Entstehen von Abfall leider nicht vermeiden. Wichtig ist, dass der Abfall sauber und richtig getrennt wird. Nur so kann er umwelt- und ressourcenschonend wiederverwertet werden.

Kunststoffverpackungen werden zu einem großen Teil zu Granulat verarbeitet, um daraus neue Flaschen, Säcke, Rohre, Büroartikel etc. herzustellen. Aus PET-Flaschen werden wieder neue PET-Flaschen sowie Fleece-Pullover und Schlafsackfüllungen hergestellt. Nicht stofflich verwertbares Material wird als Brennstoff genutzt.

Problemstoffe werden größtenteils in speziellen Verbrennungsanlagen für gefährliche Abfälle entsorgt. Manche Problemstoffe, wie Säuren und Laugen, können auch stofflich verwertet werden. Aus Batterien werden die Säuren regeneriert und die Metallanteile verwertet.

Restmüll aus Haushalten kommt direkt, ohne Sortierung, in die Abfallverbrennungsanlage. Damit ist es möglich, das Volumen zu reduzieren und Energie (Fernwärme) zu gewinnen. Nur die Verbrennungsreste - die inerte Schlacke - werden nach der Abscheidung von Eisen auf Deponien entsorgt.

### **Rausholen, was geht**

Die Vorarlberger Gemeinden holen in enger Partnerschaft mit dem Land Vorarlberg und der Entsorgungswirtschaft das Beste aus dem Abfall heraus – ganz gemäß den Leitlinien „Vermeiden, wiederverwenden, recyceln, energetisch oder thermisch verwerten und erst den Rest beseitigen.“ Das ist ein Faktor für die Lebensqualität der BürgerInnen und ein wichtiges Element im Ressourcen- und Energiehaushalt.



Die Abfallbewirtschaftung umfasst die Aktivitäten und Maßnahmen, die erforderlich sind, um die Abfälle von ihrer Entstehung bis zur endgültigen Entsorgung zu verwalten.

### **3.1. Abfallmanagement – Wer ist dazu in Österreich verpflichtet?**

Alle Unternehmen, öffentliche und private Einrichtungen in denen Abfälle anfallen, sind verpflichtet, ihr Abfallmanagement so auszurichten, dass es den Anforderungen des Bundes-Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG 2002), der Durchführungsverordnungen zum AWG, der Abfallgesetze der Länder und weiteren gesetzlichen und fachlichen Anforderungen entspricht. Das bedeutet, nicht nur Industrie- und Gewerbebetriebe, sondern auch Banken, Versicherungen, Krankenhäuser, Kirchen, Pflegeheime, Vereine, Bundes- und Landesdienststellen, weitere Einrichtungen wie Polizei, Bundesheer, Justizanstalten etc. haben dieser Verpflichtung nachzukommen. Abfallmanagement im Unternehmen ist auch ein wesentlicher Pflichtbestandteil eines Abfallwirtschaftskonzeptes (AWK), das fast jede Einrichtung nach § 10 AWG 2002 oder nach § 353 Gewerbeordnung zu erstellen und zu aktualisieren hat.

### **3.2. Abfallmanagement – Was heißt das?**

Abfallmanagement bedeutet mehr, als nur Behälter zur Abfalltrennung aufzustellen! Ausgehend von einer detaillierten Ist-Analyse werden die Rechtskonformität im Abfallbereich überprüft, die Abfallwirtschaft der Einrichtung durchleuchtet und konkrete Maßnahmen zur Optimierung festgelegt. Dabei wird immer die Rangordnung der 5-stufigen Abfallhierarchie nach § 1 AWG 2002 beachtet: „Zuerst Abfälle vermeiden, dann wiederverwenden, recyceln, weiteren Verwertungen z. B. energetisch zuführen und erst den Rest fachgerecht entsorgen.“ Die im vorliegenden Handbuch vorgestellten zehn Schritte zur Optimierung des Abfallmanagements, die mit Best-Practice-Beispielen aus verschiedensten Einrichtungen hinterlegt sind, zeigen, wie dies in die Praxis umgesetzt werden kann.

### **3.3 Die zehn Schritte zur Optimierung des Abfallmanagements:**

- **Schritt 1:** Abfallvermeidung hat oberste Priorität!
- **Schritt 2:** Ökologische Kriterien bereits beim Einkauf berücksichtigen!
- **Schritt 3:** Zuständigkeiten im Abfallbereich festlegen
- **Schritt 4:** Abfalltrennung – Ist-Analyse und Verbesserungspotenziale
- **Schritt 5:** Tipps zu Abfallvortrennsystemen
- **Schritt 6:** Zentrale Abfallsammelplätze für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle
- **Schritt 7:** Abfalltrennblätter – Was zu beachten ist!
- **Schritt 8:** Information und Motivation der Mitarbeiter/innen
- **Schritt 9:** Klassifizierung und Aufzeichnung der Abfälle – Übergabe an den Entsorger
- **Schritt 10:** Abfallrechtsregister – Grundlage des Abfallmanagements

Durch die Umsetzung und laufende Anpassung dieser Schritte werden Verbesserungspotenziale offengelegt, die sich ökonomisch und ökologisch rechnen.

#### **A.3.4. Zielparagraph des Abfallwirtschaftsgesetzes BGBl. Nr. 102/2002**

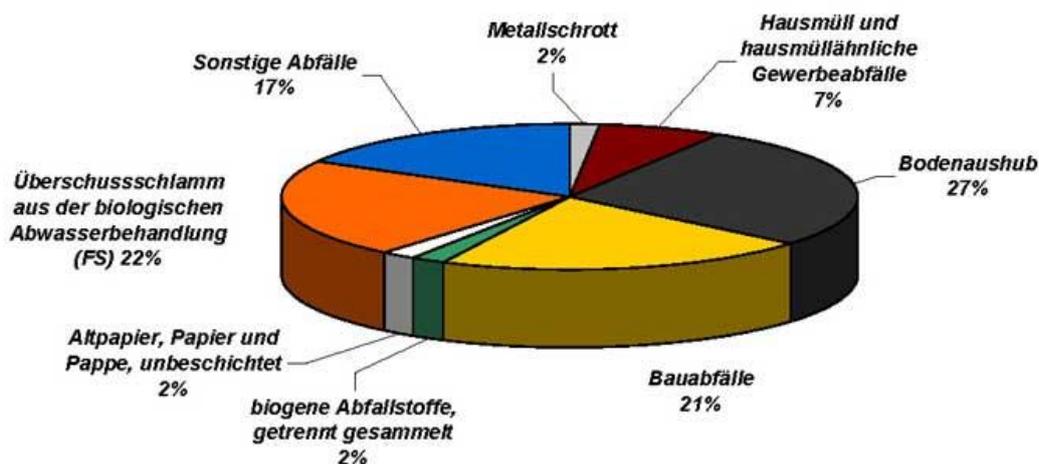
§ 1. (1) Die Abfallwirtschaft ist im Sinne des Vorsorgeprinzips und der Nachhaltigkeit danach auszurichten, dass

1. schädliche oder nachteilige Einwirkungen auf Mensch, Tier und Pflanze, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt vermieden oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Einwirkungen so gering wie möglich gehalten werden,

2. die Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich gehalten werden,
3. Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, Flächen, Deponievolumen) geschont werden,
4. bei der stofflichen Verwertung die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential aufweisen als vergleichbare Primärrohstoffe oder Produkte aus Primärrohstoffen und
5. nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.



### Aufkommen an nicht gefährlichen Abfällen in Wien 2009; Summe: 8.579.277 Tonnen (mit Klärschlamm)



#### Aufgaben:

- 2.1. Beschreiben Sie kurz die Abfallbeseitigung in früheren Zeiten!
- 2.2 Was sind gefährliche Abfälle und wie sollen sie beseitigt werden?
- 2.3 Welche Klassen von Abfall gibt es?
- 2.4 Einige Schritte zu einem optimalen Abfallmanagement?
- 2.5 Was sagt der Zielparagraph des Abfallwirtschaftsgesetzes?

### 3. Emissionen

Emissionen sind zum einen anthropogenen Ursprungs, also vom Menschen verursacht. Zum anderen gibt es auch natürliche Emittenten. So emittieren zum Beispiel Pflanzenfresser und Sümpfe Methan (Sumpfgas, CH<sub>4</sub>), Pflanzen emittieren Pollen und flüchtige organische Verbindungen (*volatile organic compound*, VOC), Vulkane emittieren Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Gesteine sondern Radioaktivität und Schwermetalle in unterschiedlichem Ausmaß ab (beispielsweise alltäglich  $\beta$ -Strahlung und  $\gamma$ -Strahlung beim radioaktiven Zerfall von <sup>40</sup>K; entstehendes Radon oder der natürliche Arsen-Hintergrund des Trinkwassers).

Emissionen können diffus sein oder aus gefassten Quellen, wie zum Beispiel Schornsteinen, stammen. Ob eine Quelle als „Emittent“ und ein Stoff- oder Energiefluss als „Emission“ bezeichnet wird, hängt primär davon ab, ob der Vorgang umweltrechtlich relevant ist, und nicht davon, ob der Vorgang „unnatürlich“ ist. Damit bezieht sich der Begriff *Emissionsquelle* also nicht auf den natürlichen Emittenten. Der Gesetzgeber kann einer Gesteinszone nicht verbieten, dass sich Arsen im Grundwasser ansammelt, wohl aber eine allfällige Quelfassung fordern. So darf natürliches Wasser, das gewisse Grenzwerte überschreitet, nicht für die Trinkwasserversorgung genutzt werden<sup>1</sup> – die Emission oder Immission. Im Sinne des Umweltrechts entsteht hier erst durch die Wassernutzung.

**Abgase** sind die bei einem Stoffumwandlungsprozess anfallenden, gasförmigen Abfallprodukte. Im allgemeinen Sprachgebrauch werden sie als Verbrennungsabgase bezeichnet, also die Abgase aus einer Verbrennung.

Die DIN EN 1443 definiert Abgase so, dass diese nur *gasförmige Verbrennungsprodukte* enthalten, ohne festen Ruß (korrekt Glanzruß) und flüssiges Wasser.<sup>[1]</sup> *Rauchgas* und *Rauch* enthalten Rußbeimengungen. Der alles umfassende Begriff wäre *flüchtige Verbrennungsprodukte*. Je nach dem textlichen Zusammenhang werden zudem die Bezeichnungen Brandgase oder selten Abluft verwendet.

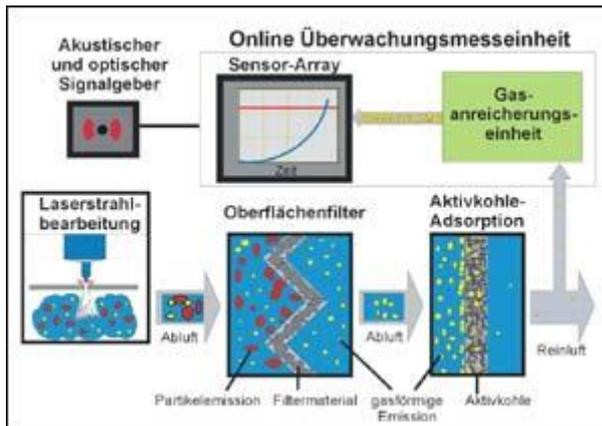
ÖNORMEN zur Luftreinhaltung und Messung der Luftbeschaffenheit:

ÖNORM M 9410, Luftreinhaltung; Messtechnik; Begriffsbestimmungen und Merkmale von kontinuierlich arbeitenden Konzentrationsmessgeräten für Emissionen und Immissionen

ÖNORM M 9411, Kontinuierlich arbeitende Konzentrationsmesssysteme für Emissionen luftverunreinigender Stoffe – Anforderungen, Einbau und Wartung

ÖNORM EN 15259, Luftbeschaffenheit – Messung von Emissionen aus stationären Quellen – Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht

ÖNORM EN 15267-3, Luftbeschaffenheit – Zertifizierung von automatischen Messeinrichtungen – Teil 3: Mindestanforderungen und Prüfprozeduren für automatische Messeinrichtungen zur Überwachung von Emissionen aus stationären Quellen



Luftmessgerät

**Abwasser** ist ein Oberbegriff für aus verschiedenen Quellen stammende Wässer, die über bauliche Anlagen fortgeleitet werden:

- Regenwasser – von befestigten Flächen abfließendes Niederschlagswasser; Niederschlagswasser wird in manchen Zusammenhängen nicht zum Abwasser gezählt
- Schmutzwasser – durch Gebrauch verunreinigtes („in seinen Eigenschaften oder seiner Zusammensetzung verändertes“) Wasser, das weiter unterschieden wird:
  - Grauwasser – nach EN 12056-1 fäkalienfreies, gering verschmutztes Abwasser, wie es etwa beim Duschen, Baden oder Händewaschen anfällt, aber auch aus der Waschmaschine kommt und zu Brauch- bzw. Betriebswasser aufbereitet werden kann. Vom Dach oder Balkon abfließendes Regenwasser zählt auch hierzu.
  - Schwarzwasser – nach ISO 6107-7:1997 häusliches Abwasser mit Urin und/oder fäkalen Feststoffen; Schwarzwasser kann weiter unterteilt werden in:
    - Gelbwasser – Urin mit Spülwasser
    - Braunwasser – Fäzes, Spülwasser und Toilettenpapier ohne Urin
- Fremdwasser, welches aufgrund baulicher Schäden in die Kanalisation eintritt

Abwässer werden im Zuge der Abwasserbeseitigung in der Kanalisation gesammelt und transportiert, in Mitteleuropa üblicherweise in Kläranlagen behandelt und danach in als Vorfluter dienende Gewässer oder durch Versickerung, Verrieselung oder Verregnung in das Grundwasser eingeleitet. Die im Abwasser enthaltene Wärmeenergie kann mit Systemen zur Abwasserwärmerückgewinnung für Warmwasser- und Heizzwecke genutzt werden.

**Feste Stoffe:** Die Definition **nicht gefährlicher Abfälle** ist im Prinzip ganz einfach. Hierzu gehört alles, was an Reststoffen anfällt und laut Abfallrahmenrichtlinie nicht als gefährlicher Abfall eingestuft ist. Typische Beispiele für nicht gefährliche Abfälle sind der normale Haushaltsabfall, aber auch ein Großteil der Reststoffe aus Gewerbe, Handel und Industrie. Auch für nicht gefährliche Abfälle gilt natürlich, dass sie fachgerecht und umweltschonend entsorgt oder – noch besser – verwertet werden müssen.



- Gewerbe- und Restmüll  
Baum- und Strauchschnitt  
Sperrmüll

- Alt- und Buntmetall  
Papier und Kartonagen  
Glas  
Kunststoffe aller Art  
Küchen- und Speiseabfälle  
Unbehandelte Holzabfälle  
Reifen  
Fäkalien  
Fette (Frittieröle)  
Sickerwässe

#### **Bestimmung gefährlicher Abfallarten**

Die Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit ist ein zentrales Element der Abfallwirtschaft. Sie hat unter anderem Auswirkungen auf die Nachweisführung und die Behandlung von Abfällen. Maßgebend für die Bezeichnungen und die Einstufung von Abfällen in der Europäischen Union ist das Europäische Abfallverzeichnis (EAV), welches in Deutschland mit der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) ins nationale Recht überführt wurde. Alle Abfallarten, die im EAV als gefährlich eingestuft sind, werden durch einen Stern (\*) hinter der Abfallschlüsselnummer gekennzeichnet. Neben den generell gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen enthält das EAV so genannte „Spiegeleinträge“. Diese betreffen Abfallströme, bei denen von Fall zu Fall eine Einstufung abhängig vom Gehalt gefährlicher Inhaltsstoffe oder Eigenschaften zu erfolgen hat. Anhang III der Richtlinie 2008/98/EG (Abfallrahmenrichtlinie) definiert 15 Gefährlichkeitskriterien (HP-Kriterien). Mit ihnen kann die Gefährlichkeit von Abfällen, die zu Spiegeleinträgen gehören, bestimmt werden. Für bestimmte Gefährlichkeitskriterien führt Anhang III Richtlinie 2008/98/EG- Grenzkonzentrationen der Gefährlichkeitsmerkmale auf.

Die aufgeführten Grenzkonzentrationen stützen sich auf chemikalienrechtliche Regelungen (Verordnung Nr. 1272/2008/EG über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen) auch kurz CLP -Verordnung genannt.

Die Vermeidung und die Bewirtschaftung von Abfällen unterliegen nach Paragraph 47 Absatz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) der Überwachung durch die zuständige Länderbehörde. In den Ländern, in denen eine Andienungs- und Überlassungspflicht für gefährliche Abfälle besteht, muss der Abfall erzeugende Betrieb seine Behörde über Art, Menge und Zusammensetzung des Abfalls und über die vorgesehene Entsorgungsanlage informieren. Die Behörde weist den Abfall dann einer geeigneten Anlage zu. Je nach Abfallart können ganz unterschiedliche Entsorgungsverfahren zum Einsatz kommen oder es sind besondere Regelungen oder Rechtsvorschriften zu beachten, beispielsweise bei der Entsorgung von Asbest, von persistenten organischen Schadstoffen (POPs) wie PCBs oder von quecksilberhaltigen Abfällen.



### **Aufgaben:**

- 3.1. Was versteht man unter „Emissionen“ und welche Arten gibt es?
- 3.2 Gibt es bezüglich der Vermeidung von Abgasen österreichische Normen?
- 3.3 Welche Arten von Abwässern gibt es?
- 3.4 Was sind nicht gefährliche und gefährliche feste Abfälle?
- 3.5 Was ist die CLP-Verordnung?

## **4. Expertenwissen**

### **4.1. Abfallvermeidung**

Der erste Schritt zur Verringerung des Abfallaufkommens ist die Abfallvermeidung. Sie umfasst alle Maßnahmen, die verhindern, dass Abfall überhaupt entsteht. Ziel einer umfassenden Abfallvermeidungsstrategie ist die Schonung von Ressourcen und die Verringerung von Umweltauswirkungen.

- Ersatz von Schadstoffen durch weniger gefährliche Stoffe;

- Schließen von Stoffkreisläufen durch innerbetriebliche Wiederverwendung von Materialien (Cleaner Production) und durch wiederholte Verwendung von Produkten;
- Entwicklung langlebiger, umweltfreundlicher Produkte, die sich leicht reparieren lassen (Ökodesign);
- Einführung Material sparender Dienstleistungen und effizienter Produktdienstleistungssysteme;
- Führen eines nachhaltigen Lebensstils und effizienter Konsum.
- Reparatur, Weitergabe und Wiedernutzung von Produkten (Repair und ReUse)

Um diesen Optionen zum Durchbruch zu verhelfen, müssen in vielen Fällen Abfallvermeidungsprogramme entwickelt werden. Diese bestehen aus einem Bündel an Maßnahmen, die folgende Funktionen erfüllen:

- Zum Handeln motivieren
- Zum Handeln befähigen
- Zum Handeln ermutigen
- In ein Netzwerk einbinden
- Beispiel geben

Das Umweltbundesamt hat im Auftrag des BMNT (damals BMLFUW) ein Weißbuch Abfallvermeidung und Verwertung in Österreich erstellt, in welchem die Grundsätze der Abfallvermeidung und des Recyclings zusammengestellt wurden. Dieses Weißbuch soll als Leitfaden für die Entwicklung von Abfallvermeidungsprogrammen dienen.

Das Umweltbundesamt erarbeitete die fachlichen Grundlagen für das Abfallvermeidungsprogramm des Bundes-Abfallwirtschaftsplanes (BAWP).

Das Abfallvermeidungsprogramm des aktuellen BAWP befindet sich in Umsetzung. Basierend auf den gewonnenen Erfahrungen wird das Abfallvermeidungsprogramm des nächsten BAWP vorbereitet.

Das Umweltbundesamt erstellt Studien zur Förderung von Abfallvermeidung, Wiedernutzung, Recycling und Ressourceneffizienz für die Europäische Kommission und die europäische Umweltagentur als Teil von internationalen Konsortien.

Tipps zur Vermeidung von Müll

Vor dem Kauf eines Produktes sollte man sich stets fragen:

- Benötige ich dieses Produkt wirklich?
- Ist ein gebrauchtes Produkt eine Alternative zum Neukauf?
- Ist das Produkt wiederverwendbar?
- Ist das Produkt von guter Qualität, langlebig und reparaturfähig?
- Ist das Material wiederverwertbar?
- Ist das Produkt unnötig aufwendig verpackt?

## 4.2. Recycling

Beim Recycling (gelegentlich als *RC* abgekürzt), Rezyklierung bzw. Müllverwertung werden Abfallprodukte wiederverwertet bzw. deren Ausgangsmaterialien werden zu Sekundärrohstoffen.

Der Begriff „Recycling“ ist ein Lehnwort aus dem Englischen (*recycling* – für „Wiederverwertung“ oder „Wiederaufbereitung“); etymologisch leitet es sich vom griechischen *kýklos* (Kreis) sowie dem lateinischen Präfix *re-* (zurück, wieder) ab.

„Recycling“ ist definiert als „jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfälle zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind“ (§ 3 Abs. 25 deutsches Kreislaufwirtschaftsgesetz).<sup>[1]</sup> Die so produzierten Stoffe werden als Recyclat oder Regenerat bezeichnet.

Gesetzlich wird erst von „Recycling“ gesprochen, wenn der Rohstoff zuvor als „Abfall“ einzustufen war; andernfalls handelt es sich um „Wiederverwendung“. Der umgangssprachliche Gebrauch des Begriffs Recycling umfasst oft beide Bedeutungen.

Gemäß EU-Vorgaben besteht folgende Abfallhierarchie, die allen Rechtsvorschriften und politischen Maßnahmen im Bereich der Abfallvermeidung und -bewirtschaftung als Prioritätenfolge zugrunde liegt:

1. Abfallvermeidung: Hierzu gehört unter anderem auch das Verbot von umweltgefährdenden Stoffen wie PCB und FCKW.
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung: Das heißt eine erneute Nutzung des Guts wie bei Pfandflaschen oder Second-Hand-Nutzung.
3. Recycling durch stoffliche Verwertung: Definierte Abfallstoffströme oder Teile davon werden aufbereitet, um daraus wieder vermarktungsfähige Sekundärrohstoffe zu gewinnen.
4. sonstige Verwertung, z. B. durch energetische Verwertung: Die Stoffe werden verbrannt oder vergast, jedoch mit dem alleinigen Ziel der Energiegewinnung.
5. Beseitigung, z. B. durch Deponieren.

Entgegen dem häufig etwas unklaren allgemeinen Sprachgebrauch beinhaltet *Recycling* demnach nur den Punkt 3) dieser Liste. Recycling wird gemäß EU-Richtlinie definiert als jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.

Ein möglicher Nachteil beispielsweise bei der Verwertung von Kunststoffabfällen ist, dass – bei vertretbarem Aufwand – das Material nicht mehr die ursprüngliche Qualität oder dessen Verarbeitbarkeit erreicht wie bei der Primärherstellung vor dem Recyclingprozess. Diese Abwertung wird auch als Downcycling bezeichnet, während beim Upcycling aus Abfallstoffen eines Prozesses hochwertigere Produkte hergestellt werden können. Reststoffe, die während des Recyclingvorganges bestimmter organischer Materialien anfallen, werden Spuckstoffe genannt.

Die Neigung eines Polymers, bei der Wiederverarbeitung zu degradieren, hängt vom gewählten Aufbereitungsverfahren ab und vom jeweiligen Grundpolymertyp sowie dem Gehalt an Additiven, die den thermisch-oxidativen Abbau der Molekülketten bei der Verarbeitung stark herabsetzen können. In einigen Fällen erreicht der verwertete Kunststoff durchaus das Eigenschaftsniveau der Originalware. Es kommt hierbei auf die Qualität und Sortenreinheit der gesammelten Alteile sowie den Aufbereitungsprozess und die Nachadditivierung an. Auch der Gesamtenergieverbrauch bei der Wiederaufbereitung wird vielfach überschätzt. Mit nicht mehr als rund 10 bis 15 MJ/kg Polymer (Thermoplast) ist bei Teilen, die eine Einzelmasse von mehr als 100 g

besitzen, die komplette Aufbereitung durchführbar (in diesem Zusammenhang wird auf Originalliteratur aus den Jahren 1990 bis 1997 sowie auf die Quellen<sup>[5][6][7][8][9]</sup> verwiesen).

Bei der Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen ist kein vollständiges Recycling möglich. Nach der Abtrennung und Entsorgung der Spaltprodukte können die restlichen Bestandteile des Kernbrennstoffs jedoch wieder zur Produktion neuer Brennelemente genutzt werden.



US-Regierungsplakat aus der Zeit des Zweiten Weltkriegs, das zur Trennung von Essens- und Metallabfällen auffordert

Zunehmende Bedeutung erlangt das Recycling auch bei Elementen, deren Vorkommen begrenzt sind oder deren Gewinnung aufwändig ist. Das trifft besonders auf die in der Elektro- und Elektronikindustrie häufig verwendeten Seltenen Erden zu, die früher mit den weggeworfenen Geräten auf dem Müll landeten.

Recyclingquote Europa 2001/2011 in %  
(Siedlungsabfälle, Auswahl)

W ... werkstoffliches Recycling 2011

O ... organisches Recycling 2011

Land	01 11 ±	W	O
 Europa*	26 39	+13	25 14
 Belgien	50 56	+06	36 20
 Tschechien	01 17	+16	15 02
 Dänemark*	27 50	+23	31 19
 Deutschland	49 62	+13	45 17
 Irland	12 36	+24	33 03
 Griechenland	09 20	+11	08 12
 Spanien	21 29	+08	17 12
 Frankreich	26 37	+11	19 18
 Kroatien*	- 08 -		07 01

## Recyclingquote Europa 2001/2011 in % (Siedlungsabfälle, Auswahl)

W ... werkstoffliches Recycling 2011

O ... organisches Recycling 2011

Land	01	11 ±	W	O
 Italien	18	32	+14	20 12
 Luxemburg	37	47	+10	27 20
 Ungarn	01	22	+21	17 05
 Niederlande	45	51	+06	27 24
 Österreich*	57	63	+06	30 33
 Polen	04	23	+19	09 14
 Slowenien	02	34	+32	29 05
 Slowakei	03	10	+07	04 06
 Finnland	34	35	+01	22 13
 Schweden	39	48	+09	33 15
 Vereinigtes Königreich	10	39	+29	25 14
 Island	16	15	-01	13 02
 Norwegen	44	40	-04	25 15
 Schweiz	49	51	+02	35 16

### Deutschland

Eine Systematik wurde durch den Recycling-Code eingeführt, den man im Wesentlichen auf Produkten aus Kunststoff, aber auch auf anderen Gegenständen finden kann.

Als Wiederverwertung sollte in erster Linie eine Wieder-/Weiterverwendung (*Second Hand*) verstanden werden, auch wenn sich dies in der einschlägigen Gesetzgebung nicht in dieser Form wiederfindet. Direkte Wiederverwendung von gebrauchten Gegenständen und Stoffen ist die am wenigsten energie- und damit am wenigsten CO<sub>2</sub>-aufwändige Weiternutzung von Ressourcen.

1991 wurde von der Bundesregierung die Verpackungsverordnung erlassen, der zufolge zwecks Müllvermeidung ab einem bestimmten Marktanteil von Einwegverpackungen für Getränke ein Einwegpfand erhoben werden sollte. Dieses Pfand wird seit 2003 auf die meisten Einweg-PET-Flaschen und Getränkedosen erhoben. Die halbautomatische Pfandflaschen-Rücknahme in Supermärkten wurde inzwischen vielerorts entsprechend angepasst durch Rücknahme-Automaten, die Dosen und PET-Einwegflaschen zusammenpressen und separieren von Pfandflaschen, oder ergänzt um entsprechende separate Einwegverpackungs-Rücknahmeautomaten. Für die Getränkedosen wurde dadurch eine Recyclingquote erreicht, die fast dem Ideal der Kreislaufwirtschaft entspricht, während PET-Flaschen teils auch verbrannt oder zu Polyesterfasern verarbeitet werden.

## Österreich

In Österreich ist Recycling heute als zentrale Zielsetzung im § 1 des Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG 2002) verankert. Sammel- und Verwertungssysteme sind genehmigungspflichtig, haben die Maßgaben und Zielsetzungen der Umweltgesetze zu erfüllen und unterliegen der Aufsicht des Umweltministers.<sup>[17]</sup> Sie müssen „für zumindest eine Sammel- und Behandlungskategorie errichtet und betrieben werden“, ob der Betreiber selbst recyclet oder einer Spezialfirma zuführt, bleibt der Geschäftsgebarung überlassen. In der Praxis beruht Recycling auf Organisationen wie der Altstoff Recycling Austria (ARA-System im Verpackungsrecycling) oder dem Baustoff-Recycling Verband (BRV), die eine Schnittstelle zwischen den Verursachern, den Abfallsammlern (Gemeinden, gewerbliche Sammler, Altstoffsammelzentrum) und den spezialisierten Recyclingunternehmen darstellt. Dieses System entwickelte sich auf freiwilligen Kooperationen ab den 1960ern.

Recycling ist in Österreich, das über wenig eigene Massenbodenschätze verfügt und sich schon lange auf Veredelung spezialisiert hat, eine gut entwickelte Branche. Dazu gehört beispielsweise die Spezialstahlindustrie, auch Buntmetall wird vollständig in heimischen Betrieben wiederverwertet, oder die Verarbeitung von Holzabfall zu Werkstoffen (Spanplatten) oder Brennstoffen (Pellets, Pressbriketts) und von Papier und Kartonagen, die zu 100 % recyclet werden, ist gut entwickelt.<sup>[19]</sup> Insgesamt liegt Österreich beim werkstofflichen Recycling mit einer Quote von 30 % (2011) im guten europäischen Mittelfeld.

In der Gesamtrecyclingquote findet sich Österreich aber seit vielen Jahren an der Spitze aller europäischen Länder. Dies ist insbesondere dem organischen Recycling, also der Wiederaufbereitung biologisch abbaubarer Materialien, zu verdanken. Aus den etwa 4 Millionen Tonnen Bioabfällen (biogene Abfälle ohne Holz und Papier, etwa 8 % des Gesamtabfalls von 52 Millionen Tonnen), davon 700.000 Tonnen Pflanzen- und Speisereste aus Haushalten,<sup>[20]</sup> etwa dieselbe Menge aus Kleingärten und in der Landwirtschaft und 750.000 Tonnen aus öffentlicher Grünflächenpflege,<sup>[21]</sup> werden geschätzt 1,5 Millionen Tonnen privat zu Kompost verarbeitet und mindestens 1,3 Millionen Tonnen gewerblich (es gibt etwa 465 technische Kompostierungsanlagen in Österreich), weitere 300.000 Tonnen werden in Biogasanlagen verarbeitet (169 Anlagen, Kapazität bis 1 Million Tonnen). Zusammen mit der traditionellen Düngemittelnutzung in der Landwirtschaft (Mist, Gülle und Ernteabfälle) ist die Recyclingquote bei Bioabfällen sehr hoch, und erreicht mit 33 % im Bereich der Siedlungsabfälle einen europäischen Spitzenwert mit Ausnahmecharakter (Niederlande als Nummer 2: 24 %, EU-27-Durchschnitt 14 %).

Bei den getrennt erfassten Altstoffen aus Haushalten (und ähnlichen Einrichtungen, etwa 1,4 Millionen Tonnen) liegt die Recyclingquote mit 85 % weit über der Gesamtquote,<sup>[26]</sup> während der gemischte Siedlungsabfall (etwa dieselbe Menge) nur zu 2,1 % stofflich und zu 19,6 % biotechnisch verwertet wird, der Rest wird der thermischen Verwertung zugeführt.<sup>[27]</sup> Das zeigt, dass die Entwicklungsfelder zum einen eine noch bessere Mülltrennung im Haushalt sind und zum anderen hauptsächlich die Mülltrennung in Gewerbe und Industrie.

### 4.3. Abfallentsorgung

Entsorgung ist der Oberbegriff für alle Verfahren und Tätigkeiten, die der Beseitigung oder Verwertung von Abfällen dienen.

Unter Abfallbeseitigung versteht man dabei die Abgabe an die Umwelt unter Einhaltung vorgeschriebener Grenzwerte (meist bei flüssigen und gasförmigen Abfällen, gegebenenfalls nach vorheriger chemischer Umwandlung oder Verdünnung) oder die Überführung in ein Endlager (meist bei festen, insbesondere radioaktiven, Abfällen, gegebenenfalls nach vorheriger Konditionierung und Verpackung). Zur Endlagerung von Abfällen benötigt man Mülldeponien oder andere geeignete Endlagerplätze, beispielsweise ehemalige Bergwerke oder Salzstöcke.

In Österreich sind Haushalte verpflichtet, an der öffentlichen Abfallentsorgung teilzunehmen, d.h. Sie müssen einen Antrag auf Abfallentsorgung stellen.

Die Meldung erfolgt entweder durch die Eigentümerin/den Eigentümer oder die Pächterin (Besitzerin)/den Pächter (Besitzer) eines Grundstücks oder durch den Wohnanlagenbetreiber. Wenn Sie lediglich Mieterin/Mieter von Wohnraum sind, wird die Anmeldung zur Abfallentsorgung in der Regel die Eigentümerin/der Eigentümer oder der Wohnanlagenbetreiber erledigen.

Da die regionalen Vorgangsweisen bei der Abfallentsorgung mitunter recht unterschiedlich geregelt sind, ist es ratsam, dass Sie sich rechtzeitig über die Ab- und Anmeldeformalitäten der Müllabfuhr bzw. Abfallentsorgung an Ihrem Wohnort erkundigen.

#### **Aufgaben:**

4.1 Was versteht man unter Abfallvermeidung?

4.2 Was versteht man unter Recycling und gibt es dazu EU-Vorschriften?

4.3 In welchen Ländern Europas ist die Recyclingquote hoch?

4.4 Was sagt das AWG in Österreich zum Recycling?

4.5 Was versteht man unter Abfallentsorgung?

## **5. Abfallmanagement in der Praxis**

### **Wer ist zum Abfallmanagement verpflichtet?**

Alle Unternehmen, öffentliche und private Einrichtungen in denen Abfälle anfallen, sind verpflichtet, ihr Abfallmanagement so auszurichten, dass es den Anforderungen des Bundes-Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG 2002), der Durchführungsverordnungen zum AWG, der Abfallgesetze der Länder und weiteren gesetzlichen und fachlichen Anforderungen entspricht. Das bedeutet, nicht nur Industrie- und Gewerbebetriebe, sondern auch Banken, Versicherungen, Krankenhäuser, Kirchen, Pflegeheime, Vereine, Bundes- und Landesdienststellen, weitere Einrichtungen wie Polizei, Bundesheer, Justizanstalten etc. haben dieser Verpflichtung nachzukommen. Abfallmanagement im Unternehmen ist auch ein wesentlicher Pflichtbestandteil eines Abfallwirtschaftskonzeptes (AWK), das fast jede Einrichtung nach § 10 AWG 2002 oder nach § 353 Gewerbeordnung zu erstellen und zu aktualisieren hat.

Abfallmanagement bedeutet mehr, als nur Behälter zur Abfalltrennung aufzustellen! Ausgehend von einer detaillierten Ist-Analyse werden die Rechtskonformität im Abfallbereich überprüft, die Abfallwirtschaft der Einrichtung durchleuchtet und konkrete Maßnahmen zur Optimierung festgelegt. Dabei wird immer die Rangordnung der 5-stufigen Abfallhierarchie nach § 1 AWG 2002 beachtet: „Zuerst Abfälle vermeiden,

dann wiederverwenden, recyceln, weiteren Verwertungen z. B. energetisch zuführen und erst den Rest fachgerecht entsorgen.“ Die im vorliegenden Handbuch vorgestellten zehn Schritte zur Optimierung des Abfallmanagements, die mit Best-Practice-Beispielen aus verschiedensten Einrichtungen hinterlegt sind, zeigen, wie dies in die Praxis umgesetzt werden kann.

Schritte zur Optimierung des Abfallmanagements:

- **Schritt 1:** Abfallvermeidung hat oberste Priorität!
- **Schritt 2:** Ökologische Kriterien bereits beim Einkauf berücksichtigen!
- **Schritt 3:** Zuständigkeiten im Abfallbereich festlegen
- **Schritt 4:** Abfalltrennung – Ist-Analyse und Verbesserungspotenziale
- **Schritt 5:** Tipps zu Abfallvortrennsystemen
- **Schritt 6:** Zentrale Abfallsammelplätze für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle
- **Schritt 7:** Abfalltrennblätter – Was zu beachten ist!
- **Schritt 8:** Information und Motivation der Mitarbeiter/innen
- **Schritt 9:** Klassifizierung und Aufzeichnung der Abfälle – Übergabe an den Entsorger
- **Schritt 10:** Abfallrechtsregister – Grundlage des Abfallmanagements

Durch die Umsetzung und laufende Anpassung dieser Schritte werden Verbesserungspotenziale offengelegt, die sich ökonomisch und ökologisch rechnen.

#### **Aufgaben:**

- 5.1 Wer ist zum Aufbau eines Abfallmanagementsystems verpflichtet?
- 5.2 Einige Schritte zur Optimierung des Abfallmanagements?
- 5.3. Welche Metalle gehören zum „Altmittel“ und welche nicht?

## **6 Nachhaltigkeit**

### **6.1. Begriffsgeschichte**

Die Bezeichnung hat eine komplexe und facettenreiche Begriffsgeschichte. Das Wort *Nachhaltigkeit* stammt von dem Verb *nachhalten* mit der Bedeutung „längere Zeit andauern oder bleiben“. Heutzutage sind im Wesentlichen drei Bedeutungen zu unterscheiden:<sup>[1]</sup>

1. die ursprüngliche Bedeutung einer „längere Zeit anhaltende[n] Wirkung“ (Duden)
2. die besondere forstwissenschaftliche Bedeutung als „forstwirtschaftliches Prinzip, nach dem nicht mehr Holz gefällt werden darf, als jeweils nachwachsen kann“ (Duden),
3. die moderne, umfassende Bedeutung im Sinne eines „Prinzip[s], nach dem nicht mehr verbraucht werden darf, als jeweils nachwachsen, sich regenerieren, künftig wieder bereitgestellt werden kann“ (Duden).

Eine erstmalige Verwendung der Bezeichnung *Nachhaltigkeit* in deutscher Sprache im Sinne eines langfristig angelegten verantwortungsbewussten Umgangs mit einer Ressource ist bei Hans Carl von Carlowitz 1713 in seinem Werk *Silvicultura oeconomica* nachgewiesen.<sup>[4]</sup> Carlowitz fragte, „wie eine sothane [solche] Conservation und Anbau des Holzes anzustellen / daß es eine continuirliche beständige und nach-

haltende Nutzung gebe / weiln es eine unentbehrliche Sache ist / ohne welche das Land in seinem Esse nicht bleiben mag“.

Das Substantiv *Nachhaltigkeit* wurde spätestens 1832 von dem deutschen Forstmann Emil André im Titel seines in Prag erschienenen Buches *Einfachste den höchsten Ertrag und die Nachhaltigkeit ganz sicher stellende Forstwirthschafts-Methode* verwendet.

Nachhaltigkeit gilt in einem Wörterbucheintrag von 1910 als Übersetzung von lateinisch *perpetuitas* und ist das Beständige und Unablässige wie auch das ununterbrochen Fortlaufende, das Wirksame und Nachdrückliche oder einfach der Erfolg oder die Wirksamkeit einer Sache. Vor 1860 war die Bezeichnung als Substantiv noch nicht lexikalisch erfasst, im Rechtschreibduden erstmals 1915 (anders das Adjektiv *nachhaltig*); bis in die 1980er Jahre hatte sie alltagssprachlich die Bedeutung von Dauerhaftigkeit und wurde nicht für einen Begriff politischen Sinnes verwendet. Beispielsweise taucht das Wort *nachhaltig* in Meyers Konversations-Lexikon von 1905 auf im Satz „Um eine nachhaltige Erwärmung der Räume zu liefern, müssen die Kessel der Warmwasserheizung einen verhältnismäßig großen Inhalt besitzen“, und des Weiteren in der Aussage, dass ein Forst bereits die nachhaltige Form einer Waldwirtschaft darstellt.

## 6.2 Der Brundtlandreport

Als Brundtland-Bericht wird ein Bericht mit dem Titel *Our Common Future* ‚Unsere gemeinsame Zukunft‘ bezeichnet, den 1987 die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen („Brundtland-Kommission“) veröffentlichte. Die ehemalige norwegische Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland hatte in dieser Kommission den Vorsitz. Der Bericht ist für seine Definition des Begriffs Nachhaltige Entwicklung bekannt. □

Das Konzept der Nachhaltigen Entwicklung definierte die Kommission in ihrem Bericht auf zwei Arten:

„1. Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“

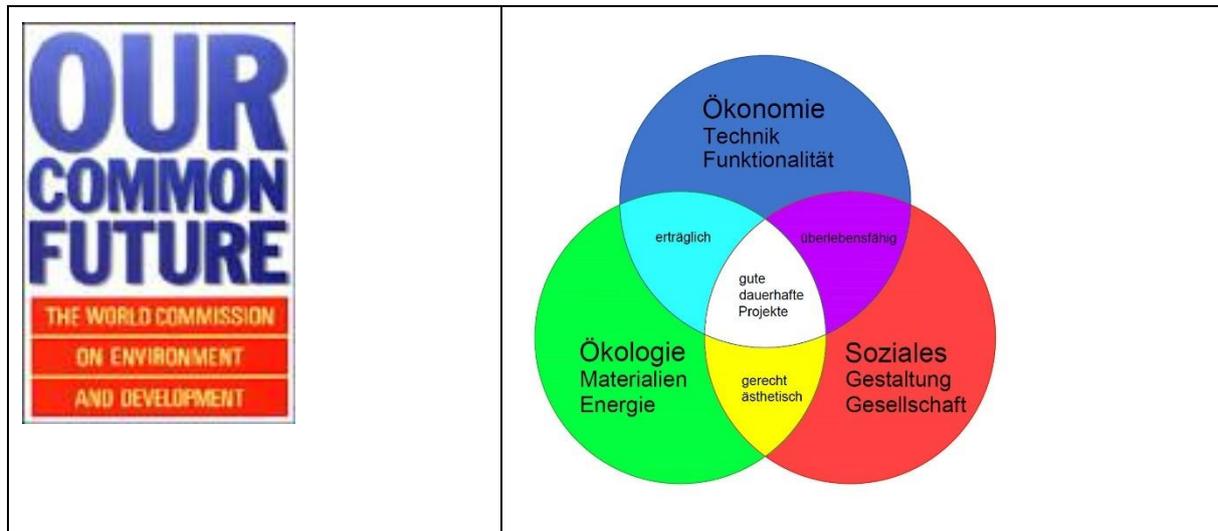
Diese Definition der intergenerativen ökologischen Gerechtigkeit (Generationengerechtigkeit) ist Bestandteil aller danach vereinbarten Internationalen Umweltabkommen.

„2. Im Wesentlichen ist nachhaltige Entwicklung ein Wandlungsprozess, in dem die Nutzung von Ressourcen, das Ziel von Investitionen, die Richtung technologischer Entwicklung und institutioneller Wandel miteinander harmonieren und das derzeitige und künftige Potential vergrößern, menschliche Bedürfnisse und Wünsche zu erfüllen.“<sup>[2]</sup>

Diese Definition wird seltener zitiert. Sie beinhaltet die Forderung einer ganzheitlichen Verhaltensänderung, die deshalb politisch weniger konsensuale Anerkennung findet.

Die Veröffentlichung des Brundtland-Berichts gilt als der Beginn des weltweiten Diskurses über Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltige Entwicklung. Der Bericht wurde in viele Sprachen übersetzt. Er ist eines der am häufigsten zitierten Werke der Umwelt- und Entwicklungsliteratur. Auf seine Veröffentlichung folgte 1989 die Einberufung der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (als *Rio-Konferenz*

oder *Erdgipfel* bekannt), die im Jahr 1992 in Rio de Janeiro stattfand. Der Brundtland-Bericht sollte in internationales Handeln umgesetzt werden, hierfür wurde die Agenda 21 beschlossen.



### 6.3. Das Konzept der Nachhaltigkeit

Das Drei-Säulen-Modell der nachhaltigen Entwicklung (oft auch „Drei-Säulen-Prinzip der nachhaltigen Entwicklung“ oder „Drei-Säulen-Konzept der nachhaltigen Entwicklung“) geht von der Vorstellung aus, dass nachhaltige Entwicklung nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen von umweltbezogenen, wirtschaftlichen und sozialen Zielen erreicht werden kann. Nur auf diese Weise kann die ökologische, ökonomische und soziale Leistungsfähigkeit einer Gesellschaft sichergestellt und verbessert werden

Das Drei-Säulen-Modell bzw. das magische Dreieck der Nachhaltigkeit wurde durch den Verband der Chemischen Industrie (VCI) in die Diskussion der oben erwähnten Enquete-Kommission eingebracht. Bereits 1996 forderte dieser, dass „wirtschaftliche, ökologische und soziale Aspekte gleichrangig berücksichtigt werden. Wir betrachten „Sustainable Development“ also nicht als einseitiges ökologisches, sondern als ein ganzheitliches Zukunftskonzept. Denn jeder dieser drei Bereiche trägt dazu bei, dass eine langfristige und tragfähige Entwicklung möglich wird.“<sup>[4]</sup>

Der VCI präziserte sein Modell in der 1997 vorgestellten Studie *Bausteine für ein zukunftsfähiges Deutschland*.<sup>[5]</sup> Diese Studie war die Gegenstudie der berühmten Studie *Zukunftsfähiges Deutschland. Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung des Wuppertal Instituts* und basierte auf einem Konzept der schwachen nachhaltigen Entwicklung.

Breiten Eingang in die Öffentlichkeit fand das Drei-Säulen-Modell dann durch oben bereits zitierten, 1998 vorgelegten Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“. Für die Kommission war es attraktiv, weil dadurch ein am Kriterium der Machbarkeit orientiertes Bild der nachhaltigen Entwicklung möglich war.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) stellt in seinem Gutachten 2008 fest, dass sich das Drei-Säulen-Konzept international durchgesetzt habe und dass das

ehemals „restriktive Verständnis von Umweltpolitik“ einem integrierten und synergistischen Verständnis gewichen sei.

Von 1998 an fand das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigen Entwicklung große Verbreitung. International wurde der Akzent stärker auf die Entwicklungsproblematik gesetzt, beispielsweise in der Abschlusserklärung des Weltgipfels von Johannesburg 2002:

*„Thirty years ago, in Stockholm, we agreed on the urgent need to respond to the problem of environmental deterioration. Ten years ago, at the United Nations Conference on Environment and Development, held in Rio de Janeiro, we agreed that the protection of the environment, and social and economic development are fundamental to sustainable development, based on the Rio Principles. To achieve such development, we adopted the global programme, Agenda 21, and the Rio Declaration, to which we reaffirm our commitment. The Rio Summit was a significant milestone that set a new agenda for sustainable development.“*

– JOHANNESBURG DECLARATION 2002

Die Drei Säulen der nachhaltigen Entwicklung werden vielfach um eine vierte – die der politischen Umsetzungsebene – erweitert. In der deutschen Politik wird die Bildungsperspektive besonders betont. Ein Bundestagsantrag aller Parteien unterstreicht die Priorität von Bildung in diesem Kontext.

#### **Aufgaben:**

6.1 Wie hat sich der Begriff „Nachhaltigkeit“ entwickelt?

6.2 Bitte um zwei wichtige Aussagen aus dem Brundtland-Report?

6.3 Was besagen die drei Säulen des Konzepts der Nachhaltigkeit?

6.4 Was ist die Neuigkeit des Johannesburg-Deklaration 2002?

## **7. Nachhaltiges Wirtschaften**

7.1 Definition: Nachhaltigkeit ist ein Handlungsprinzip zur Ressourcen - Nutzung, bei dem eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung durch die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit der beteiligten Systeme (vor allem von Lebewesen und Ökosystemen) gewährleistet werden soll. Subsistenzorientierte, traditionelle Wirtschaftsformen, die noch weitgehend unverändert sind (wie Jagen und Sammeln, Feldbau (sofern die Naturgebiete noch ausreichend groß und dünn bevölkert sind) sowie die Fernweidewirtschaft) bilden stabile und dauerhafte – also im ursprünglichen Sinne nachhaltige – Wirtschaftssysteme, die in vielfältiger Weise mit den natürlichen Ökosystemen vernetzt sind. Sie sind gekennzeichnet durch effiziente, langsame und kontinuierliche Anpassung der Landnutzung an die jeweiligen Standortbedingungen seit Jahrhunderten.

Dieser Effekt kehrt sich allerdings mehr und mehr um, wenn ein rapider ökonomischer und sozialer Wandel Probleme schafft, deren Auswirkungen nicht vorhersehbar sind (siehe auch Kalte und heiße Kulturen oder Optionen).

Auch die Biodiversitätskonvention der UNO erkennt an, dass traditionelle Lebensweisen in besonderem Maße nachhaltig sind und die biologische Vielfalt nicht verringern. Im Gegensatz zu industrialisierten Gesellschaften, die nicht unmittelbar auf ein bestimmtes Gebiet angewiesen sind, haben solche Gemeinschaften ein direktes

Interesse an der Aufrechterhaltung und dem Schutz dieser Ökosysteme, deren Stabilität sie nie gefährdet haben.

Die Ethnologie hat gezeigt, dass traditionell-nachhaltiges Wirtschaften in sehr vielen indigenen Kulturen (*vor dem Kontakt mit den Europäern*) als moralische Leitlinie einer „heiligen Erdverbundenheit“ im kulturellen Gedächtnis *über animistische Weltbilder, Mythen, Rituale und Tabus der Ethnischen Religionen* verankert war. Nach Odum und Cannon verfügen alle stabilen Systeme über Mechanismen, die ihren Gleichgewichtszustand möglichst konstant halten und dabei Schwankungen der Umwelt ausgleichen. Die Anthropologen Roy Rappaport, Gerardo Reichel-Dolmatoff und Thomas Harding haben unabhängig voneinander festgestellt, dass die Mythen und rituellen Zyklen der sogenannten „Naturvölker“ genau diese Aufgabe erfüllen und den Gemeinschaften ermöglichen, sich Veränderungen der Umwelt *so weit wie möglich* anzupassen und die Stabilität der Ökosysteme dabei *so wenig wie möglich* zu beeinträchtigen.<sup>[28][29]</sup>

Die 1983 von den Vereinten Nationen eingesetzte Weltkommission für Umwelt und Entwicklung (Brundtland-Kommission) beeinflusste die internationale Debatte über Entwicklungs- und Umweltpolitik maßgeblich, ohne jedoch auf den Ursprung in der deutschen forstwirtschaftlichen Debatte Bezug zu nehmen. Die Kommission unter dem Vorsitz der ehemaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem Brundtland hatte den Auftrag, langfristige Perspektiven für eine Entwicklungspolitik aufzuzeigen, die zugleich umweltschonend ist. In ihrem auch als Brundtland-Bericht bekannt gewordenen Abschlussdokument *Unsere gemeinsame Zukunft* aus dem Jahre 1987 ist das von diesem Leitgedanken inspirierte Konzept der nachhaltigen Entwicklung definiert.

## 7.2. Nachhaltigkeit in der modernen Wirtschaft

### Lebensdauer von Produkten

Chemisch betrachtet sind Abgase ein Aerosol, also eine Dispersion (ein heterogenes Gemisch) aus festen oder flüssigen Schwebeteilchen in Gasen.

Die meisten Abgase sind für Mensch und Umwelt schädlich und gefährdend. Für technische und industrielle Anlagen ist die Abgasreinigung üblich und anlagenbezogen auch gesetzlich verbindlich vorgeschrieben.

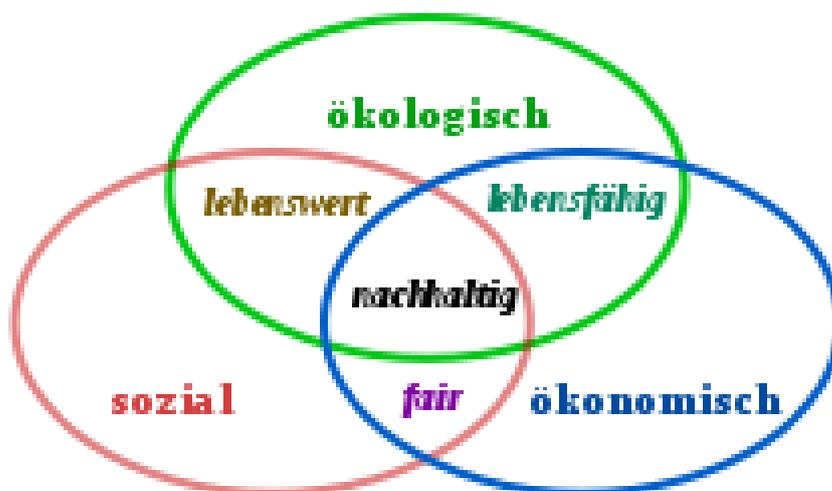
Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils geltenden Fassung anzuwenden.

- Unternehmen nutzen für ihre Kundenbindung als Verkaufsargument die Langlebigkeit ihrer Produkte. Jedoch macht der Anteil an Produkten, die mit einer „lebenslangen Garantie“ als Vorteil werben, nur einen geringen Prozentsatz aus. Solche Produkte haben eine erhöhte Haltbarkeit durch Einsatz von hochwertigeren Materialien und Fertigungsverfahren.
- Branchen, die kurze Produktzyklen pflegen und wie beispielsweise die Automobilindustrie sehr häufig mit Design-Modellpflegen ihre Produkte visuell altern lassen, verweisen bei der Nachhaltigkeit daher weniger auf ihre Produkte als vielmehr auf die Fertigung oder die Entsorgung.
- Bedenklich ist im Sinne der Nachhaltigkeit eine Wirtschaft, die Produkte mit geplanter Obsoleszenz entwickelt. Diese Produkte werden in veränderten

Varianten gefertigt und mit neuen Produkteigenschaften beworben. Hierfür lagern die Unternehmen selten Ersatzteile über die Garantiezeit hinaus. Die Kosten für eine Reparatur sind in der Regel höher als der Marktwert des Produkts. Für hochpreisige Güter hat sich als Gegentrend hierzu ein Markt gebildet, der mit Methodiken der Ingenieurwissenschaften Fehler von Verschleißteilen ermittelt und im Vergleich zu Originalteilen verbesserte Ersatzteile anbietet. Ebenso Gegentrend ist der Kauf von alten Produkten, die über lange Zeiträume ihre Zuverlässigkeit bewiesen haben und aufgrund geringer Komplexität einfach in Stand zu setzen sind, wenn ein Reparaturfall eintritt.

#### Nachhaltigkeit als Verkaufsargument

- Für viele Unternehmen ist das Attribut „nachhaltig“ zu einer inhaltlich schwer überprüfbar Komponente ihrer PR-Strategie geworden. Demgegenüber stehen Konzepte des Nachhaltigkeitsmanagements, die unternehmerischen Erfolg mit der Berücksichtigung sozialer und ökologischer Aspekte verbinden. Demnach können sich Unternehmen durch besonders nachhaltiges Handeln einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.
- Zertifizierung von Produkten sollen Nachhaltigkeit in verschiedenen Bereichen (z. B. öko, fair, biodynamisch) für den Verbraucher überprüfbar machen. Nachhaltigkeitszertifizierung und Bilanzen für das gesamte Unternehmen inklusive seiner Produkte decken ein breiteres Spektrum der Nachhaltigkeit ab und signalisieren das nachhaltige Wirtschaften des Wirtschaftsakteurs.



#### Aufgaben:

7.1 Was versteht man unter nachhaltigem Wirtschaften?

7.2 Worum geht es bei der Lebensdauer von Produkten unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit?

7.3 Warum ist „Nachhaltigkeit“ auch ein Verkaufsargument?

## 8. Klimaschutz

Der Treibhauseffekt ist die Wirkung von Treibhausgasen in einer Atmosphäre auf die Temperatur der Planetenoberfläche wie die der Erde. Er bewirkt dort eine Temperaturerhöhung. Der Effekt entsteht dadurch, dass die Atmosphäre weitgehend transparent für die von der Sonne ankommende kurzwellige Strahlung ist, jedoch

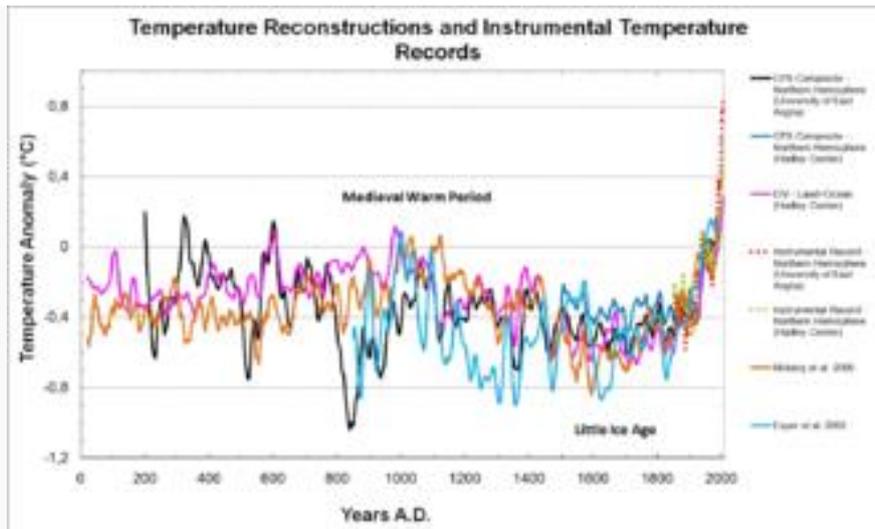
wenig transparent für die langwellige Infrarotstrahlung, die von der warmen Erdoberfläche und von der erwärmten Luft emittiert wird.

Die Analogie zwischen dem atmosphärischen Treibhauseffekt und einem Gewächshaus besteht in der Gemeinsamkeit, dass Licht nahezu ungehindert in das System eindringt, während die daraus entstehende Wärme das System weniger leicht verlassen kann. Je stärker der Wärmefluss nach draußen gedämmt wird, desto höher steigt im Inneren die Temperatur, bis ein Gleichgewicht zwischen umgewandelter Lichtenergie und Wärmeverlust erreicht wird. Die Mechanismen sind dabei verschieden: Im Gewächshaus kann die vom Boden aufsteigende Warmluft durch die Glaswände nicht nach draußen entweichen. Als Folge steigt die Lufttemperatur so weit an, bis die erwärmten Glaswände die entsprechende Wärmeleistung an die Umgebung abgeben. In der Atmosphäre beruht der Effekt dagegen auf Wärmestrahlung und der Rückstreuung durch Treibhausgase.

Als anthropogener Treibhauseffekt wird die Verstärkung des natürlichen Treibhauseffekts durch menschliche Aktivitäten bezeichnet. Dieser resultiert vor allem aus der Freisetzung verschiedener Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid ( $\text{CO}_2$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ), Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ) und troposphärischem Ozon ( $\text{O}_3$ ). Seine Folge ist die Globale Erwärmung, d. h. ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur seit Beginn der Industrialisierung, bzw. besonders stark in den letzten 30 Jahren, um ca. 1 Grad Celsius. Dieser Effekt ist inzwischen nicht nur theoretisch verstanden, sondern kann z. B. mit Satelliten gemessen werden, die die Energieeinstrahlung auf die Erde und die Energieabstrahlung der Erde aufzeichnen.<sup>[20][5]</sup> Dabei zeigen Satellitendaten, dass die Wärmeabstrahlung von der Erde in das Weltall mit steigender Konzentration von Treibhausgasen zurückgeht, so wie es bei einer erhöhten Treibhausgas-Konzentration erwartet wird. Der Rückgang findet dabei im Wellenlängenbereich von Treibhausgasen wie Kohlenstoffdioxid, Methan und Ozon statt, deren atmosphärischer Anteil durch anthropogene Emissionen zunimmt.



CO<sub>2</sub>-Konzentration der Atmosphäre: Dargestellt sind die letzten 100 Mio. Jahre sowie eine Prognose der nächsten 300 Jahre.

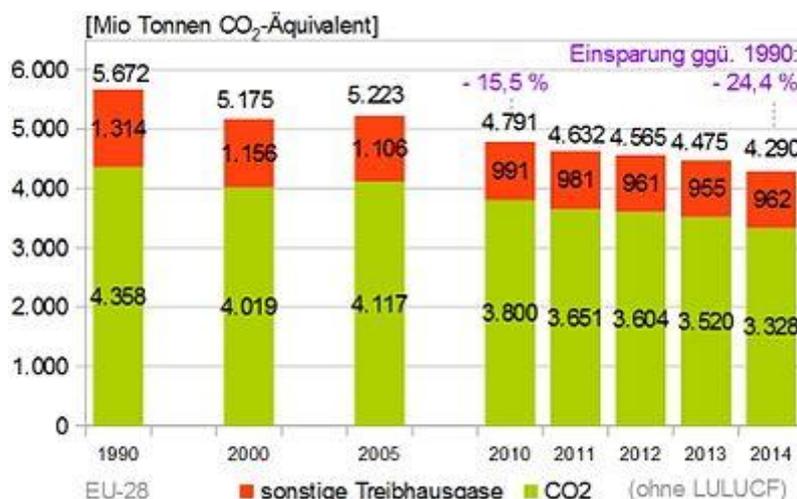


Temperaturrekonstruktionen sowie instrumentell gemessene Temperaturen für die letzten 2000 Jahre.

Netto-Wärmeabstrahlung von der Erde ins All erfolgt nur zu einem kleineren Teil aus bodennahen Atmosphärenschichten, denn in unteren Luftschichten wird Infrarotstrahlung meist von darüber liegenden Luftschichten wieder absorbiert. Sie erfolgt auch nicht in einem eng umgrenzten Gebiet, sondern in einem Bereich, der von bodennahen Gebieten bis in eine Höhe von ca. 15 km reicht und im Mittel aus einer Höhe von 5,5 km.<sup>[25]</sup> Die Strahlungsgleichgewichtstemperatur der Erdoberfläche läge ohne Atmosphäre bei  $-18\text{ °C}$ . Aus Gründen der Thermodynamik sinkt die Temperatur in der Atmosphäre um  $6,5\text{ K/km}$ , wenn man sich nach oben bewegt. Eine Vergrößerung der Treibhausgaskonzentration bewirkt, dass die Schicht, in der die  $-18\text{ °C}$  Strahlungsgleichgewichtstemperatur herrscht, nach oben wandert.

Bereits im Jahr 1856 untersuchte Eunice Foote die Treibhauswirkung verschiedener Gase. Foote durfte – als Frau – ihre Ergebnisse nicht selbst bei der "American Association for the Advancement of Science" vortragen<sup>]</sup>, es gelang ihr aber die Publikation ihrer Forschung im Wissenschaftsjournal „The American Journal of Science and Arts“. Foote schloss aus ihren Daten: „Wenn, wie manche annehmen, irgendwann in der Geschichte der Erde der Luft ein größerer Anteil davon [von Kohlendioxid] beigemischt war als heute, dann hätte sich daraus zwangsläufig eine erhöhte Temperatur ergeben müssen.“

## Europäische Union



Die europäische Union ist, neben ihren Mitgliedsstaaten, als regionale Wirtschaftsorganisation der Klimarahmenkonvention beigetreten und hat das Paris-Abkommen ratifiziert. Die Klimapolitik der Europäischen Union stellt ausdrücklich das sogenannte Zwei-Grad-Ziel in den Mittelpunkt und versucht, einen Beitrag dazu zu leisten, dass der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur nicht über 2 Grad Celsius hinausgeht.

Der Gesamtausstoß an Treibhausgasen in der EU soll nach geltender Rechtslage bis 2020 um 20 % gegenüber dem Basisjahr 1990 gesenkt werden. Auf dieses Reduktionsziel hat sich die EU auch auf UN-Ebene verpflichtet, im Rahmen des Kyoto-II-Abkommens.

Das im Dezember 2008 verabschiedete „Klimapaket“ sieht Maßnahmen zur Intensivierung des EU-Emissionshandels vor. Von 2013 an gilt ein gemeinsames CO<sub>2</sub>-Budget für alle Mitgliedstaaten. Während die (westeuropäische) Energiewirtschaft die CO<sub>2</sub>-Zertifikate von 2013 an bereits zu 100 % ersteigern muss, werden Raffinerien, Chemieindustrie und Fluglinien noch bis 2020 teilweise kostenlos Zertifikate zugeteilt bekommen. Für Sektoren, die nicht vom EU-Emissionshandel erfasst werden, gelten gemäß der Lastenteilungsentscheidung von 2009 differenzierte nationale Minderungsverpflichtungen.

Auf Initiative der Europäischen Kommission wurde auch der Konvent der Bürgermeister gegründet. Die in dem Konvent zusammengeschlossenen Kommunen haben sich das Ziel gesetzt, die CO<sub>2</sub>-Emissionen in ihrem eigenen Zuständigkeitsbereich um 20 % zu senken.

Die Europäische Kommission strebt an, dass die EU den Ausstoß von Kohlendioxid bis 2020 stärker drosselt als bislang vorgesehen: Weil der Ausstoß von Treibhausgasen in der Wirtschaftskrise erheblich gesunken ist (z. B.: 2009 um 14 % verglichen mit 2008), visiert die Kommission schärfere Emissionsziele an. Das besagt einer Mitteilung ans Europäische Parlament und die Mitgliedstaaten. Das Papier plädiert dafür, das Reduktionsziel auf 30 Prozent anzuheben; es sei „technisch machbar und ökonomisch wünschenswert.“

Bis dato gilt in der europäischen Klimapolitik die Formel „20-20-20“. Dabei sollen drei Ziele bis zum Jahr 2020 erreicht werden:

- die Treibhausgas-Emissionen sollen um 20 Prozent gegenüber dem Referenzjahr 1990 sinken. Für den Fall, dass ein verbindliches internationales Klimaabkommen zustande kommt, in dem alle größeren Emittenten sowohl in Industrie- als auch in Schwellenländern eingebunden sind, bietet die EU eine noch höhere Reduzierung um 30 % an.
- der Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch soll auf mindestens 20 % steigen.
- der Primärenergieverbrauch soll durch eine Steigerung der Energieeffizienz um 20 % gegenüber dem für 2020 prognostizierten Niveau sinken.

Die Europäische Union einigte sich am 24. Oktober 2014 auf verbindliche Klimaziele bis 2030: Der Erneuerbare-Energien-Anteil im Energiemix (Strom, Heizung, Verkehr) soll in der EU im Jahr 2030 bei „mindestens 27 Prozent“ liegen; zudem ist eine Steigerung der Energieeffizienz um gleichfalls mindestens 27 Prozent vorgesehen. Die EU verpflichtet sich, bis zum Jahr 2030 ihre Treibhausgas-Emissionen um mindestens 40 Prozent im Vergleich zum Jahr 1990 zu reduzieren.<sup>[21]</sup>

Thema ist insbesondere die Schifffahrt, nachdem die Treibhausgasemissionen der Seeschifffahrt in der EU zwischen 1990 und 2008 um 48 Prozent zugenommen haben und zum Beispiel im Jahr 2015 rund 13 Prozent der gesamten Emissionen des Verkehrs in der EU ausmachen. Es geht dabei um die Erfassung der Reisezeit und der zurückgelegten Strecke, beziehungsweise um Angaben über die transportierte Frachtmenge.

Im Oktober 2019 wurde bekannt, dass die fünf größten Öl- und Gasunternehmen (BP, Shell, Chevron, ExxonMobil und Total) zwischen 2010 und 2018 insgesamt mindestens 251 Millionen Dollar für Lobbyismus im EU-Parlament ausgegeben haben. Etwa die Hälfte dieser Zahlungen entfiel auf direkten Lobbyismus durch diese Unternehmen und Lobbyaktionen durch von ihnen finanzierte Industrieorganisationen bzw. Verbände. Nicht berücksichtigt sind hierbei Lobbytätigkeiten in nationalen Parlamenten und Institutionen, zudem stellt die Zahl laut den Autoren der von NGOs beauftragten Studie nur die "Spitze des Eisbergs" dar, da manche Unternehmen in einzelnen Jahren keine freiwilligen Auskünfte über ihre Lobbytätigkeiten gegeben hätten. Insgesamt seien hierfür 200 Lobbyisten in Brüssel tätig, die zwischen 2014 und 2018 327 Treffen mit hochrangigen EU-Politikern abgehalten hätten; im Durchschnitt mehr als ein Treffen pro Woche.<sup>[25]</sup> Ziel dieser Tätigkeiten sei es gemäß Umweltorganisationen, Klimaschutz hinauszuzögern, aufzuweichen oder zu bekämpfen.<sup>[26]</sup>

## Österreich

In Österreich wurde am 21. März 2007 vom Ministerrat die *Österreichische Klimastrategie* beschlossen. Darin wurde festgelegt, wie durch Förderung von erneuerbaren Energien und Klimaschutz-Technologien die Vorgaben des Kyoto-Protokolls bis 2012 erreicht werden sollten. Während bereits 2007 rund 2/3 der Stromerzeugung aus der Wasserkraft kamen, sollte bis zum Jahre 2010 die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien eine Quote von 78,1 % erreichen. Der Anteil des Ökostroms sollte bis zum Jahre 2010 auf 10 % erhöht werden.<sup>[57]</sup> Für die Umsetzung zuständig war bis 2020 das Lebensministerium mit Unterstützung des Umweltbundesamtes.

Am 2. Mai 2007 hat der österreichische Ministerrat den *Klimaschutz-Fonds* in Höhe von 500 Millionen Euro beschlossen. Ziele des Klimaschutz-Fonds sind es, die Aktivierung des öffentlichen Verkehrs voranzutreiben, als auch innovative Unternehmen bei der Forschung und Markteinführung klimarelevanter Technologien finanziell zu unterstützen.<sup>[58]</sup>

Seit 2020 ist das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie für die österreichische Klimapolitik verantwortlich.

### Aufgaben:

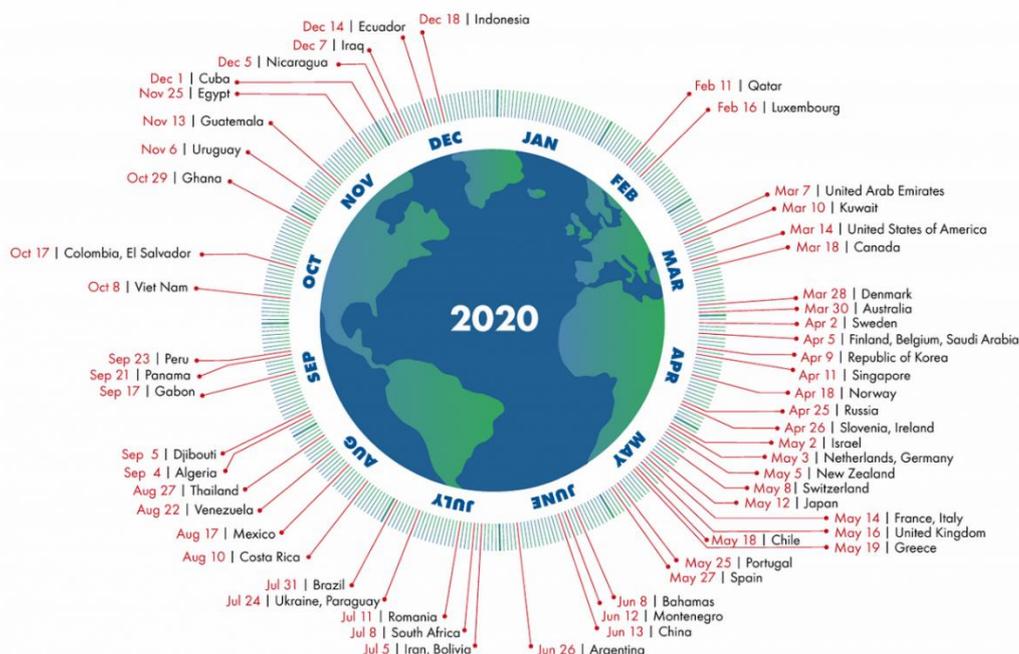
- 8.1 Was ist der Treibhauseffekt („Greenhouse-effect“ im Englischen)?
- 8.2 Welche Gase spielen beim Klimawandel seine Rolle?
- 8.3 Was besagt das „Zwei-Grad-Ziel“ der europäischen Union?
- 8.4 Was bedeutet die Formel „20-20-20“ in der europäischen Klimapolitik?
- 8.5 Beschreiben Sie kurz die „Österreichische Klimastrategie“.

## 9. Ökologischer Fußabdruck

Unter dem ökologischen Fußabdruck wird die biologisch produktive Fläche auf der Erde verstanden, die notwendig ist, um den Lebensstil und Lebensstandard eines Menschen dauerhaft zu ermöglichen. Er gibt also an, wie viele Hektaren Wald, Weideland, Ackerland und Meeresfläche nötig sind, um die verbrauchten Ressourcen zu erneuern und die entstandenen Abfallprodukte zu absorbieren. Er ermöglicht dadurch einen Vergleich der Auswirkungen unseres momentanen Konsums mit den zu Verfügung stehenden Ressourcen der Erde. Das Konsumverhalten der Weltbevölkerung verursacht momentan im Total ein Defizit, was bedeutet, dass die Menschheit zur Kompensation 1.7 Erden benötigen würde. Die Fußabdrücke der westeuropäischen Länder sind meist jedoch überdurchschnittlich hoch, eine Übersicht bietet die Karte des [Global Footprint Network](#).

### Country Overshoot Days 2020

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint and Biocapacity Accounts 2019



Er wird auch als Nachhaltigkeitsindikator bezeichnet. Der ökologische Fußabdruck (Ecological Footprint) wurde Mitte der 1990er Jahre von Mathis Wackernagel und William Rees entwickelt und hat sich als ein Indikator für Nachhaltigkeit durchgesetzt. Er gibt an, wie stark das Ökosystem und die natürlichen Ressourcen der Erde beansprucht werden. Der ökologische Fußabdruck kann auf allen Ebenen berechnet werden, sei dies für ausgewählte Aktivitäten, einzelne Privatpersonen, Unternehmen, Gemeinschaften, Städte oder Länder. Anders als der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck berücksichtigt der ökologische Fußabdruck neben dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß auch andere Umwelteinflüsse.

Zurzeit ist der ökologische Fußabdruck der Menschheit so groß, dass wir für unsere Lebensweise 1,7 Erden benötigen. Im Jahr 2019 haben wir bereits am 29. Juli die nachhaltig verfügbaren natürlichen Ressourcen der Erde erschöpft. Das bedeutet,

dass wir in den ersten sieben Monaten des Jahres mehr CO<sub>2</sub> in Umlauf gebracht haben als Wälder und Ozeane in einem Jahr absorbieren können. Wir haben mehr Fische gefangen, mehr Bäume gefällt, mehr geerntet und mehr Wasser verbraucht als die Erde in derselben Zeit reproduzieren konnte. Alle zusammen nutzen wir so in einem Jahr mehr als wir eigentlich zur Verfügung haben. Der ökologische Fußabdruck der Industrieländer ist dabei oft viel größer als der von weniger entwickelten Ländern. Deutschland wird in diesem Jahr voraussichtlich bereits ab dem 3. Mai über seine Verhältnisse leben.



Dem Instrument des ökologischen Fußabdrucks liegt eine Frage zugrunde: „Wie viel *biologische* Kapazität des Planeten wird von einer gegebenen menschlichen Aktivität oder Bevölkerungsgruppe in Anspruch genommen?“ Die Methodik setzt zwei Flächen zueinander in Beziehung: Den für einen Menschen durchschnittlich *verfügbaren* Land- und Wasserflächen (Biokapazität) werden diejenigen Land- und Wasserflächen gegenübergestellt, die *in Anspruch genommen* werden, um den Bedarf dieses Menschen zu produzieren und den dabei erzeugten Abfall aufzunehmen. Allerdings beschränkt sich der ökologische Fußabdruck auf *biologisch* produktive Land- und Wasserflächen, die in die Kategorien Ackerland, Weideland, für Fischerei genutzte Meeresflächen und Binnenwasserflächen sowie Wald eingeteilt werden. Nicht biologisch nutzbare Flächen (bebaute Flächen, aber auch Wüsten und Hochgebirge) gelten als neutral.

Der methodische Erfolg des ökologischen Fußabdrucks beruht darauf, mit Hilfe von Produktivitätsfaktoren diese Flächen umzurechnen in *Globale Hektar*. Damit kann man sich auf einen durchschnittlich produktiven „Standard-Hektar“ als gemeinsame Maßeinheit beziehen, um weltweit sehr unterschiedliche Flächen miteinander vergleichen zu können. Zudem konnten auf dieser Basis Zahlen bis 1960 zurückgerechnet werden, obwohl der ökologische Fußabdruck erst 1994 „erfunden“ wurde. Die Methodik wurde seitdem noch verfeinert, ohne das Grundkonzept zu verändern.

Der Schwerpunkt des ökologischen Fußabdrucks liegt auf biologischen Ressourcen. Anstelle von nicht erneuerbaren Ressourcen wie Öl oder Mineralien sind es die biologischen Ressourcen, die die materiellen Möglichkeiten der Menschheit am meisten einschränken. Zum Beispiel ist die Menge an fossilen Brennstoffen, die sich immer noch im Untergrund befindet, begrenzt; aber die Fähigkeit der Biosphäre, mit dem bei der Verbrennung emittierten CO<sub>2</sub>-Gasen umzugehen, ist noch begrenzender. Diese Nachfrage nach Biokapazität konkurriert mit anderen Nutzungen der Biokapazität des Planeten. In ähnlicher Weise sind Mineralien durch die zur Verfügung stehende Energie begrenzt; also die Energie, die notwendig ist, um sie aus der Lithosphäre zu extrahieren und zu konzentrieren. Diese Energie ist auch limitiert durch die verfügbare Biokapazität. Die Möglichkeiten der Ökosysteme, Biomasse zu erneuern, sind begrenzt durch Faktoren wie Wasserverfügbarkeit, Klima, Bodenfruchtbarkeit, Sonneneinstrahlung, Technologie und Managementpraktiken.

Diese durch Photosynthese getriebene Erneuerungsfähigkeit wird als Biokapazität bezeichnet.

Der ökologische Fußabdruck macht von vornherein eine Reihe von methodischen Einschränkungen, die Einfluss auf seine Aussagekraft haben:

1. *Kohlendioxid* als wichtigstes Treibhausgas: Anthropogenes CO<sub>2</sub> entsteht hauptsächlich bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe. Der ökologische Fußabdruck setzt für diese Emissionen einen Flächenverbrauch in Form von Wald an, der nötig wäre, um das erzeugte CO<sub>2</sub> biologisch zu binden. Dabei wird vorhandener Wald unterstellt, der einen jährlichen Zuwachs an Biomasse hat (als lebende Pflanze oder verrottender Humus), die nicht entnommen wird. Dieser Flächenanteil ist für den hohen ökologischen Fußabdruck der meisten Industrieländer verantwortlich. Allerdings wird derjenige Anteil CO<sub>2</sub> abgezogen, der von den Ozeanen absorbiert wird, die als natürliches Depot für CO<sub>2</sub> angesehen werden.
2. *Abfälle* werden in drei Kategorien eingeteilt: (1) Biologisch abbaubare Abfälle, die als „neutral“ nicht in die Rechnung eingehen (bzw. im Fußabdruck der entsprechenden produzierenden Fläche enthalten sind). (2) Deponierbare „normale“ Abfälle, die eigentlich mit dem Flächenraum eingehen müssten, der für die langfristige Deponierung notwendig ist. Derzeit wird allerdings *nur* anthropogenes CO<sub>2</sub> einbezogen. (3) Materialien, die nicht durch biologische Prozesse hergestellt oder nicht durch biologische Systeme absorbiert werden (insbesondere Kunststoffe, aber auch toxische und radioaktive Stoffe). Sie haben keinen definierten ökologischen Fußabdruck, für solche Abfälle benötigt man andere Indikatoren. Damit werden letztlich *keinerlei* Abfälle im umgangssprachlichen Sinne durch den ökologischen Fußabdruck erfasst.
3. Nichterneuerbare Ressourcen wie Kupfer, Zinn, Kohle, Erdöl kommen von außerhalb der Biosphäre und haben keinen ökologischen Fußabdruck im Sinne der Methodik. Die „Nebenverbräuche“ der Produktion wie Energieaufwand und anderer Materialverbrauch können berücksichtigt werden. *Fossile Energieträger* sind ein Sonderfall nichterneuerbarer Ressourcen, da sie zumindest innerhalb des biologischen Kreislaufs stehen, auch wenn sie aus einem anderen Zeitalter stammen. Für sie wird die Fläche angesetzt, die nötig ist, um das freigewordene CO<sub>2</sub> biologisch zu binden. Wollte man eine Fläche definieren, die nötig wäre, um fossile Energieträger zu *regenerieren*, käme man auf Fußabdrücke, die viele hundertmal größer wären als die heute berechneten.
4. *Frischwasserverbrauch* wird nicht betrachtet, da Wasser nur eine biologisch neutrale „Umlaufgröße“ ist und per Saldo weder verbraucht noch erzeugt wird. Ebenso wenig gehen Verluste an *Biodiversität* ein. Beide Größen gehören jedoch zu den Planetarischen Grenzen.
5. Atomenergie geht seit 2008 nur marginal in die Berechnung ein (indem nur die Nebenverbräuche berücksichtigt werden). Dadurch haben Länder mit hohem Anteil an Atomkraft bei vergleichbarem Energieverbrauch einen geringeren ökologischen Fußabdruck. Dies sind z. B. die Länder Frankreich, Schweiz, Schweden etc. Energieverbrauch, Abwärme, Risiken aufgrund atomarer Unfälle, die Lagerung des Atommülls und einiges mehr werden nicht berücksichtigt, da es dafür keine anerkannte wissenschaftlich nachvollziehbare Umrechnungsmethode gibt. Zudem basiert die Berechnung generell nur auf

bereits entstandene Belastungen aus der Vergangenheit und nimmt keine Abschätzungen für die Zukunft vor. Zwischen 1997 und 2008 wurde die Energie in CO<sub>2</sub> gemäß dem Mix für die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern umgerechnet. Der Reaktorunfall in Fukushima in Japan zeigt, dass eine Berücksichtigung der Risiken einen gewaltigen Einfluss auf den ökologischen Fußabdruck haben kann.

Es gibt etliche Rechner, durch die man nach einer kurzen Eingabe von Daten zur Lebensführung den Fußabdruck berechnen kann z.B.

<https://klimaohnegrenzen.de/oekologischer-co2-fussabdruck>



Grafik: Österreichisches Ökologie-Institut

Der Vergleich der Kontinente beim Fußabdruck

### Aufgaben:

- 9.1 Bitte um eine Definition des Begriffes „ökologischer Fussabdruck“!
- 9.2 Welche Lebensbedingungen erhöhen den ökologischen Fussabdruck?
- 9.3 Auf welchen Kontinenten gibt es einen zu hohen ökologischen Fussabdruck?
- 9.4 Was versteht man unter „Biokapazität“?

## 10. Nachhaltigkeit im Betrieb

Cleaner Production bezeichnet vorsorgenden, betriebsspezifischen Umweltschutz. Durch die Analyse betrieblicher Material- und Energieströme versucht man, Abfälle, Abwasser und Emissionen an ihren Anfallort zurückzuverfolgen und so Ansatzpunkte für innerbetriebliche Verbesserungsmaßnahmen in industriellen Prozessen herauszuarbeiten (Energie- und Stoffstrommanagement, Materialflussanalyse, Stoffstromanalyse). Organisatorische und technische Verbesserungen sollen helfen, Rohstoffe und Energieströme möglichst gut auszunutzen und Abfälle, Abwasser, Abgase weitestgehend zu vermeiden. Dabei handelt es sich beispielsweise um folgende Maßnahmen: Dokumentation von Verbräuchen über längere Zeiträume und Analyse der Varianz, Kennzahlenbildung, Benchmarking und Controlling, gezielte Auswahl von Roh- und Hilfsstoffen, besonders biogener Rohstoffe und Energieträger,

Standzeitverlängerung von Hilfsstoffen und Prozessbädern, verbesserte Planung, Regelung und Automatisierung, Wiederverwendung von Abfällen, neue, abfallarme Verfahren und Technologien.

In Österreich wurde 1992 eine Cleaner Production-Initiative durch das BMVIT (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie) gestartet. Diese führte zu den Initiativen PREPARE und Ökoprofit. In Deutschland existiert seit 1999 die Initiative PIUS (Produktionsintegrierter Umweltschutz). Seit 2001 bietet das Umweltbundesamt in Deutschland (UBA) über „cleaner production germany“ ein Internetportal an, welches der Forderungen der Agenda 21 entsprechend den internationalen Umwelttechnologietransfer zum Ziel hat und sich durch seine konsequente Zweisprachigkeit (deutsch/englisch) gleichermaßen an deutsche wie an ausländische Nutzer richtet. Insbesondere soll über kontinuierlich eingestellte Projektberichte über praxisrelevante Forschungsvorhaben im Umweltbereich der Zugang zu technischen und organisatorischen Lösungen im Bereich des betrieblichen Umweltschutzes sowie zu deutschen Ansprechpartnern verbessert werden. Über die Navigation in den Technologiebereichen (von A wie Abfalltechnik bis T wie Trinkwasseraufbereitung) sind Informationen zu mehr als 1.500 Praxisbeispielen zum Stand der Technik vorzufinden.

Product-Lifecycle-Management bzw. Produktlebenszyklusmanagement (PLM) ist ein Konzept zur nahtlosen Integration sämtlicher Informationen, die im Verlauf des Lebenszyklus eines Produktes anfallen.<sup>[1][2]</sup> Das Konzept beruht auf abgestimmten Methoden, Prozessen und Organisationsstrukturen und bedient sich üblicherweise IT-Systemen für die Aufzeichnung und Verwaltung der Daten. PLM entstand aus dem enger definierten Produktdatenmanagement (PDM)<sup>[3]</sup> und entwickelte sich im frühen 21. Jahrhundert zum beherrschenden Paradigma in der Produktentwicklung. Unternehmen erhoffen sich vom PLM eine verbesserte Kontrolle über die diversen Prozesse, die in jedem Teil eines Lebenszyklus erforderlich sind, und damit auch transparente Aufwände und Erträge. Die von dem Konzept betroffenen Systeme umfassen also Konstruktion (CAD) und Berechnung (CAE) über die Produktionsplanung (Anlagen und Technologie) und PPS bis hin zu Verkaufsplanung, Verkauf, Vertriebslogistik, End of life-Management, einschließlich Service- und Recyclingfragen.

Daher ist PLM ein Unternehmenskonzept, das durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen betriebsspezifisch umgesetzt werden muss.

Die Software-Industrie hat zur Realisierung solcher Ziele Produkte entwickelt, die Unternehmen in die Lage versetzen sollen, die vielfältigen Informationsbedürfnisse zu integrieren und zu befriedigen. Diese werden als Kategorie betrieblicher Software vertrieben und bieten unterschiedlichen Funktions- und Leistungsumfang.

Die meisten sogenannten PLM-Systeme haben ihren Ursprung in der Verwaltung mechanischer Produktdaten. Allerdings hat sich mittlerweile auch auf der Seite der Anbieter von E-CAD der Begriff PLM für das Management der elektronischen und elektrotechnischen (E/E) Produktdaten etabliert. Oft bieten die größeren PLM-Lösungen heute die Möglichkeit, auch die E/E-Daten mitzuverwalten. Meist werden dann aber nur die fertig entwickelten und für die Produktion freigegebenen Daten verwaltet. Das Versions- und Prozessmanagement bleibt den E/E-Autorensystemen vorbehalten.

In den letzten Jahren hat sich die fachspezifische Ausrichtung der marktgängigen PLM-Lösungen für die anwendende Industrie zunehmend als Beschränkung erwiesen. Die enorme Zunahme des Anteils der Software an heutigen Produkten und der Zwang, multidisziplinäre Systeme in ihrer gesamten Funktion zu entwickeln, zu simulieren

(digitales Prototyping), zu validieren und zu fertigen, stellt alle PLM-Anbieter vor die Herausforderung, neben dem Management der mechanischen, elektronischen und elektrotechnischen Komponenten das Management der Softwaresteuerungen und generell der eingebetteten Software zu integrieren.

Eine weitere große Herausforderung ergibt sich aus der Ausdehnung der Digitalisierung auf die gesamte Wertschöpfungskette. Die bisher übliche Trennung in die Anwendungsbereiche:

- PLM (Produktentwicklung bis zur Produktionsfreigabe)
- digitale Fabrik (Fertigungsplanung und Simulation der Produktion)
- MES (Manufacturing Execution Systems zur Steuerung und Überwachung von Fertigungsanlagen und -maschinen)
- ERP (Enterprise-Resource-Planning zur Steuerung der Produktionsaufträge und -mittel)

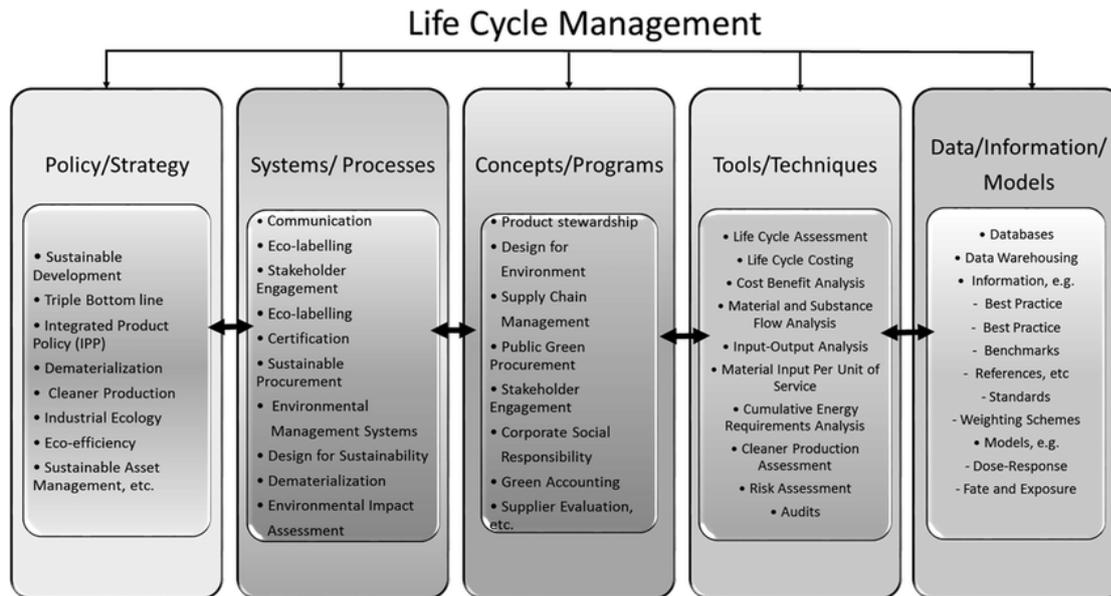
verhindert die effiziente Nutzung der Digitalisierung im Sinne einer höheren Produktivität. Hier sind alle Hersteller gefordert, durch die Öffnung der bislang meist monolithischen Systeme eine weitergehende Integration zu ermöglichen.

Das Umweltmanagement setzt mit Hilfe des Umweltmanagementsystems die Vorgaben der Leitung einer Organisation (und damit auch die behördlichen/gesetzlichen Anforderungen) hinsichtlich des Umweltschutzes um. Hierzu werden entsprechende Anforderungen (Vorgaben) im Managementhandbuch, in diversen Anweisungen und/oder in Prozessbeschreibungen festgelegt, deren Umsetzung und Überwachung dann durch das Umweltmanagementsystem erfolgt.

Das Managementsystem wiederum kann frei oder gemäß einer Vorgabe, z. B. der Umweltmanagementnorm ISO 14001 oder der EMAS-Verordnung aufgebaut sein. Empfehlungen für das Umweltmanagement (und für das Umweltmanagementsystem) finden sich in der als Leitfaden konzipierten Norm ISO 14004 (Umweltmanagementsysteme: Allgemeiner Leitfaden über Grundsätze, Systeme und Hilfsinstrumente). Sowohl die ISO 14001 als auch die ISO 14004 sind im November 2004 in einer überarbeiteten Fassung veröffentlicht worden. Das Umweltmanagement und das Umweltmanagementsystem sind eng miteinander verzahnt. In der im November 2004 veröffentlichten Umweltmanagementnorm EN ISO 14001:2004 wird nur der Begriff Umweltmanagementsystem verwendet.

Die Umweltmanagementnormen ISO 14001: 2004 (bzw. EMAS) sind sehr ähnlich strukturiert wie die (ISO 9001) Norm für Qualitätsmanagementsysteme (Qualitätsmanagement). Qualitätsmanagementsysteme können daher vergleichsweise einfach um das Umweltmanagement ergänzt werden. Man spricht dann von „Integrierten Managementsystemen“ (Integriertes Managementsystem). Gleiches gilt für Regelungen zur Arbeitssicherheit wie z. B. der Standard OHSAS 18001 (Occupational Safety and Health Administration).

Viele Organisationen, die ihr Umweltmanagementsystem entsprechend den Vorgaben der ISO 14001 und/oder der EMAS-Verordnung aufgebaut haben, lassen ihr UMS von externen Auditoren oder Umweltgutachtern zertifizieren (ISO 14001) bzw. validieren (EMAS), um die ökologische Glaubwürdigkeit<sup>[1]</sup> des UMS in der Öffentlichkeit und bei Kunden zu erhöhen und dadurch einen strategischen Geschäftsvorteil zu erzielen.



Die im Umweltmanagement üblichen sogenannten Vorgabedokumente (Managementhandbuch, Anweisungen, Beschreibungen etc.) legen neben den zur Erreichung der Ziele der betrieblichen Umweltpolitik notwendigen Vorgaben auch die jeweiligen Zuständigkeiten (Verantwortlichkeiten) fest. Dabei findet sich oft ein modularer Aufbau der Managementdokumentation.

Wie im Management generell üblich, beinhaltet das Umweltmanagement Planung, Ausführung, Kontrolle und ggfs. Optimierung (PDCA: **Plan-Do-Check-Act**):

- Planung (Plan): Festlegung der Zielsetzungen und Prozesse, um die Umsetzung der Umweltpolitik der Organisation zu erreichen
- Ausführung (Do): die Umsetzung der Prozesse
- Kontrolle (Check): Überwachung der Prozesse hinsichtlich rechtlichen und anderen Anforderungen sowie Zielen der Umweltpolitik der Organisation; ggfs. Veröffentlichung der Umweltleistung (des Erfolgs der Organisation in Bezug auf ihre Umweltschutzmaßnahmen)
- Optimierung (Act): Falls notwendig müssen die Prozesse korrigiert (angepasst) werden; die Norm ISO 14001 und die EMAS-Verordnung sprechen von einer ständigen Verbesserung der Prozesse, d. h. die Organisation sollte ihre Prozesse laufend optimieren

#### Aufgaben:

10.1 Was versteht man unter „Cleaner Production“?

10.2 Wie wird Nachhaltigkeit im Betrieb in Österreich praktiziert?

10.3 Was versteht man unter „Life-Cycle-Management“?

10.4 Welche Normen und Verordnungen schaffen den Rahmen für das Umweltmanagement in Österreich?

## 11. Energie

Energie ist eine fundamentale physikalische Größe, die in allen Teilgebieten der Physik sowie in der Technik, Chemie, Biologie und der Wirtschaft eine zentrale Rolle spielt. Ihre SI-Einheit ist das *Joule*. Die praktische Bedeutung der Energie liegt oft darin, dass ein physikalisches System in dem Maß Wärme abgeben, Arbeit leisten oder Strahlung aussenden kann, in dem seine Energie sich verringert. In einem gegenüber der Umgebung abgeschlossenen System ändert sich die Gesamtenergie nicht (Energieerhaltungssatz). Die Bedeutung der Energie in der theoretischen Physik liegt unter anderem darin, dass der Energieerhaltungssatz, ursprünglich eine Erfahrungstatsache, schon daraus gefolgert werden kann, dass die grundlegenden physikalischen Naturgesetze zeitlich unveränderlich sind.

Energie gibt es in verschiedenen *Energieformen*, die ineinander umgewandelt werden können. Beispiele von Energieformen sind potentielle, kinetische, elektrische, chemische und Wärmeenergie (thermische Energie). Beispiele für solche Umwandlungen von Energie sind, dass ein Mensch ein Paket hochhebt oder ein Fahrrad beschleunigt, dass eine Batterie geladen wird, ein Lebewesen Stoffwechsel betreibt oder eine Heizung Wärme abgibt.

Primäre Energieträger: aus der Natur gewonnene

- fossile Energieträger wie Erdöl, Kohle, Erdgas
- Kernbrennstoffe wie Uran und Plutonium
- Biomasse
- Fett, Kohlenhydrate und Proteine in der Nahrung

Sekundäre Energieträger: durch einen Umwandlungsprozess gewonnene

- Kraftstoffe (Treibstoffe) aus der Erdölraffinerie
- Ethanol aus der Vergärung von Biomasse
- Wasserstoff beispielsweise aus Windenergie (Hybridkraftwerk)
- Druckluft
- Glucose aus dem Energiespeicher Glykogen
- Adenosintriphosphat (ATP) aus Glucose

Elektrische Energie („Strom“) wird manchmal pauschal unter Energieträgern geführt (besser „Energieform“).

Auf die Masse bezogen:<sup>[4]</sup>

- Wasserstoff: 33,3 kWh/kg
- Erdgas: 13,9 kWh/kg
- Benzin: 12,7 kWh/kg

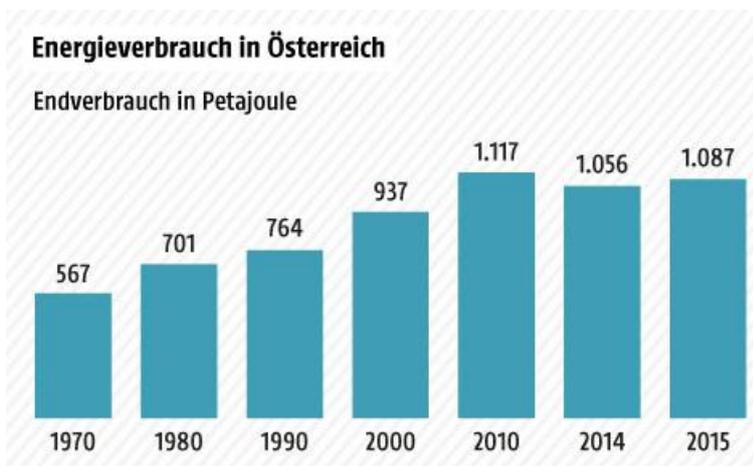
Auf das Volumen bezogen:

- Benzin: 8760 kWh/m<sup>3</sup>
- Erdgas (20 MPa): 2580 kWh/m<sup>3</sup>
- Wasserstoff (flüssig): 2360 kWh/m<sup>3</sup>
- Wasserstoffgas (20 MPa): 530 kWh/m<sup>3</sup>
- Wasserstoffgas (Normaldruck): 3 kWh/m<sup>3</sup>
-

Stoff bzw. Energieform	Energiedichte in MJ/kg	Produkte und Derivate
Holz	13–20	Schnittholz, Pellets, Papier
Braunkohle	28,47	Brikett, Braunkohlekoks
Steinkohle	30	Kesselkohle, Koks
Erdöl (roh)	42,8 <sup>[5]</sup>	Benzin, Heizöl, Kerosin, Diesel, Bitumen, Kunststoffe
Erdgas	30–50	Stadtgas, Autogas
Pflanzenöl	36	RME (z. B. Rapsmethylester)

Der Anteil erneuerbarer Energie am Bruttoinlandsverbrauch beträgt 30,8 %. Österreich ist auf den Import von Energie und Energieträgern angewiesen, vor allem bedarf es zum Betrieb fast aller Verbrennungskraftmaschinen Erdgas und Erdöl.

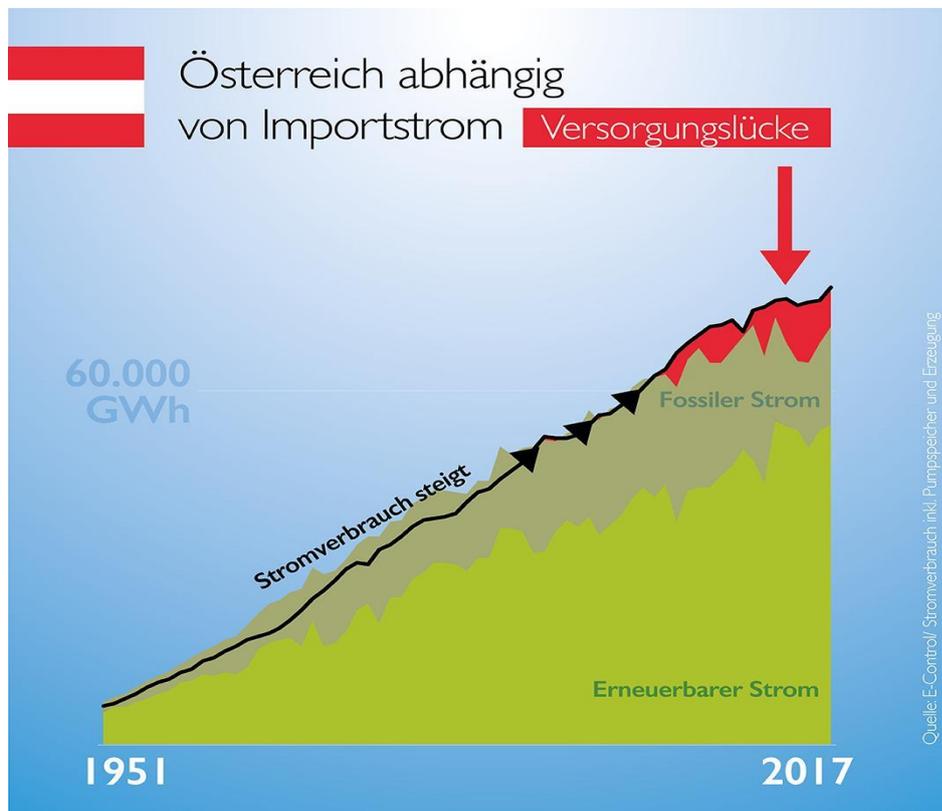
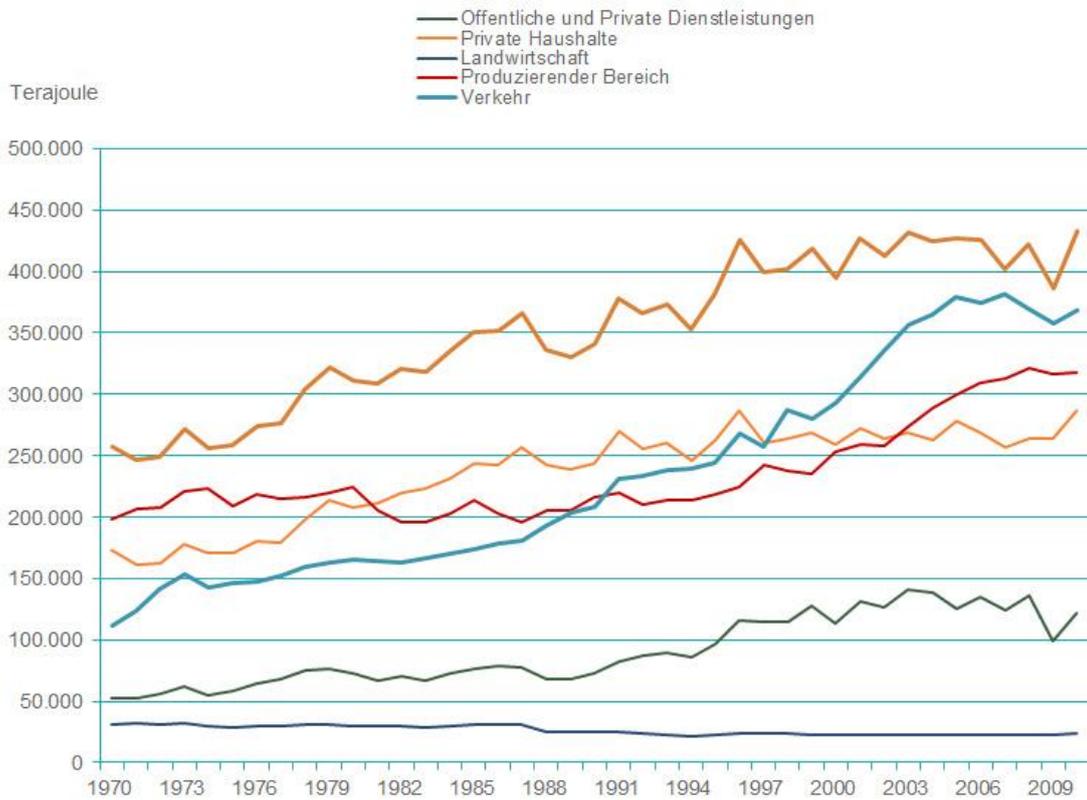
Österreich hat sich in seiner Klima- und Energiestrategie auf eine Reduktion der Treibhausgase um 46 Prozent bis 2030 im Vergleich zum Jahr 2005 festgelegt. Zur Erreichung dieses Ziels soll unter anderem der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch zunächst auf 34 Prozent bis 2020 und bis 2030 auf einen Wert von 45 bis 50 Prozent steigen. Gleichzeitig soll der Gesamtstromverbrauch aus erneuerbaren Energiequellen im Inland gedeckt werden.



### Anerkannten Ökostromanlagen

Die Übermittlung der Anerkennungsbescheide als Ökostromanlage durch die Landeshauptleute stellt ein wesentliches Instrument für die Prognose im Bereich Ökostrom dar. Auf Basis dieser Bescheide wurden die folgenden statistischen Auswertungen erstellt. Derzeit werden seitens der Landesbehörden Ökostromanlagen-Anerkennungsbescheide ausgestellt, auch wenn die Anlage noch nicht in Betrieb ist. Über eine Auswertung der Anerkennungsbescheide kann somit nicht auf die installierte Leistung geschlossen werden. Ein Teil dieser Anlagen wird trotz vorliegender Genehmigung

## Energetischer Endverbrauch in Österreich



nicht errichtet werden. Einst genehmigte Anlagen, deren Status per Änderungsbescheid berichtigt wurde (z.B. Widerruf, Außerbetriebnahme), sind in diesem Wert nicht enthalten.

### Entwicklung anerkannter\*) Sonstiger Ökostromanlagen 2002 - 2017 (Stichtag jeweils 31.12.)

	Wind		BioM fest inkl. Abfall mhbA		Biogas		Photovoltaik		Deponie- und KlärGas		BioM flüssig		Geo
	MW	Anzahl	MW	Anzahl	MW	Anzahl	MW	Anzahl	MW	Anzahl	MW	Anzahl	MW
<b>2002</b>	204,84	85	81,77	26	12,19	97	9,83	1 269	17,62	43	1,63	15	0,92
<b>2003</b>	431,45	111	114,34	42	24,15	141	22,99	2 370	29,07	59	10,02	40	0,92
<b>2004</b>	729,26	148	308,29	115	59,66	261	26,50	2 865	29,41	61	17,29	60	0,92
<b>2005</b>	962,68	169	397,78	164	81,01	325	29,71	3 320	29,55	62	24,07	79	0,92
<b>2006</b>	1 028,62	175	420,76	173	84,49	334	35,35	3 930	30,28	64	26,07	82	0,92
<b>2007</b>	1 034,13	178	401,53	174	90,12	341	39,58	4 842	28,65	63	26,17	87	0,92
<b>2008</b>	1 047,80	190	407,94	181	92,07	344	48,53	6 639	29,16	64	26,24	90	0,92
<b>2009</b>	1 059,58	201	413,87	186	94,45	341	71,34	10 530	29,12	65	25,26	92	0,92
<b>2010</b>	1 849,96	243	426,43	195	102,59	360	154,41	18 309	29,77	68	25,27	93	0,92
<b>2011</b>	2 033,13	280	435,48	203	105,41	363	316,76	30 284	30,40	70	25,42	95	0,92
<b>2012</b>	2 320,46	321	438,91	214	106,78	368	652,84	46 849	30,30	71	25,28	93	0,92
<b>2013</b>	2 642,08	358	452,55	225	110,96	380	959,74	59 774	30,52	75	25,24	93	0,92
<b>2014</b>	2 936,45	384	443,11	234	113,92	384	1 099,11	67 188	30,79	76	25,24	93	0,92
<b>2015</b>	3 437,90	412	473,77	247	116,15	392	1 260,03	73 730	30,79	76	25,24	93	0,92
<b>2016</b>	4 072,80	449	473,39	263	117,38	394	1 459,05	82 476	30,79	76	24,89	91	0,92
<b>2017</b>	4 175,87	458	477,39	289	118,05	396	1 582,17	87 297	31,16	76	23,69	89	0,92
aktiver Vertrag mit OeMAG (in Betrieb) Stand 31.12.2017	2 290,5	396	311,5	134	84,4	288	665,9	22 570	14,5	40	1,3	18	0,9

\*) Von den Landesregierungen per Bescheid anerkannte Ökostromanlagen. Die Bescheide sagen nichts darüber aus, ob diese Anlagen bereits errichtet wurden bzw. in Betrieb sind.

[Juli 2018 | Quelle: Energie-Control Austria, Änderungen vorbehalten]

#### Aufgaben:

11.1 Warum kann, aus der Sicht der Physik, „Energie nie erzeugt, sondern ... werden“?

11.2 Welche Energieträger gibt es?

11.3 Wie sieht die Energiebilanz in Österreich aus?

11.4 Was sind „Ökostromanlagen“ und wie viel tragen sie zum Energieaufkommen in Österreich bei?

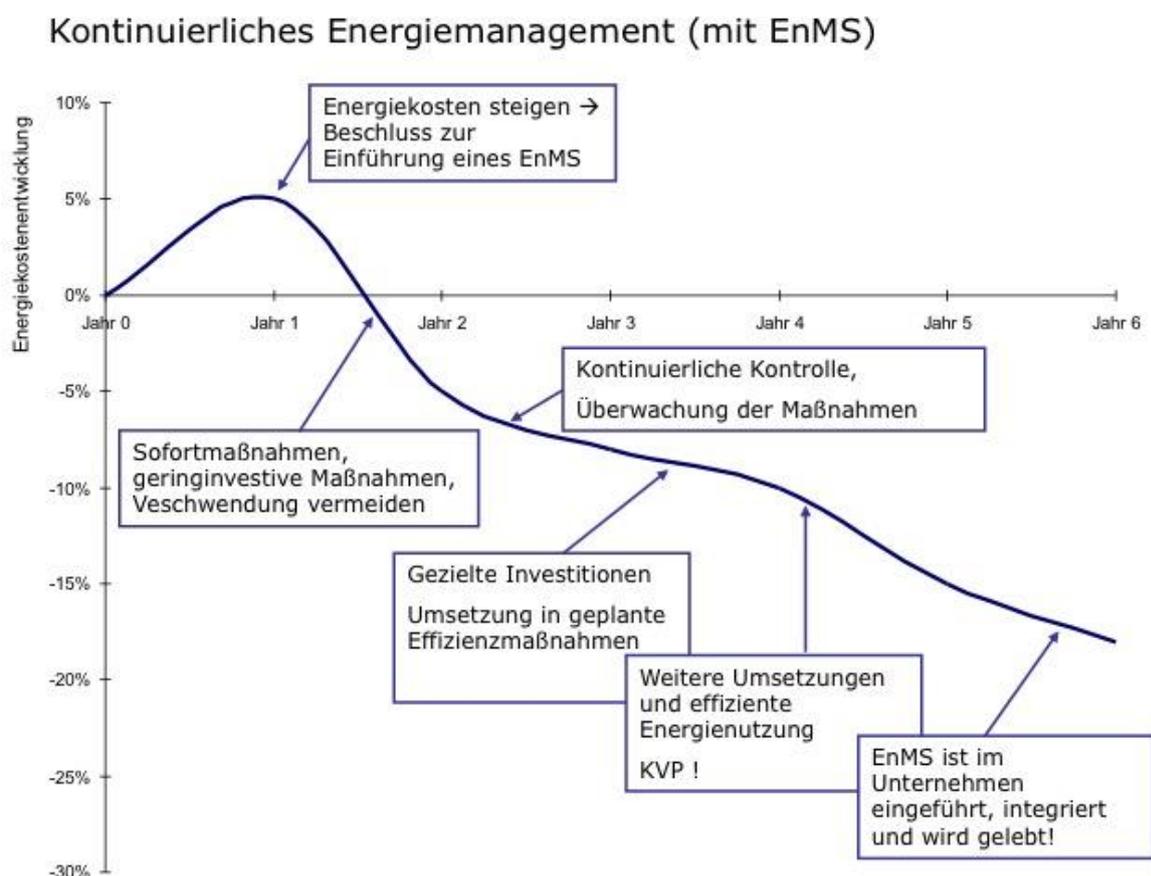
## 12. Einsatz von Energie

Ein Energiemanagementsystem im Unternehmen aufzubauen bedeutet, langfristig den Umgang mit Energie im Unternehmen effizienter zu gestalten. Ein Energiemanagementsystem trägt dazu bei,

- Kosten zu reduzieren,
- die Umwelt zu schützen,
- Transparenz über die Energieverbräuche zu gewinnen,
- Energiekosten verursachergerecht zuzuordnen,
- die Mitarbeiter energetisch zu sensibilisieren,
- Förderungen, aber auch gesetzliche Erleichterungen zu nutzen.

Kostenreduzierung

Abb.: Energiekostenentwicklung mit einem Energiemanagementsystem



Bestandteil eines jeden Energiemanagementsystems ist es, sich mit dem Energieverbrauch seines Unternehmens zu beschäftigen. Es entspricht nun mal den Tatsachen, dass sich die Energiepreise in den letzten Jahren nach oben entwickelt haben. Und auch in den nächsten Jahren werden die Energiekosten weiter steigen. Steigende Energiepreise bedeuten für Ihr Unternehmen auch steigende Energiekosten und damit eine Reduzierung Ihres Gewinnanteils. Durch die kontinuierliche Überwachung der Energie im Rahmen eines Energiemanagementsystems lassen sich immer wieder Schwachstellen in der Energienutzung identifizieren und durch entsprechende Maßnahmen abstellen. Damit wird eine Steigerung der Energieeffizienz

gesichert, welche wiederum dazu führt, sodass Energiekosten dauerhaft auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau gehalten werden können.

Durch die Reduzierung Ihrer Energiekosten reduzieren Sie auch Ihre Produktionskosten. Damit können Sie sich Wettbewerbsvorteile verschaffen und einen Beitrag zur Standort- sowie auch zur Arbeitsplatzsicherung Ihrer Mitarbeiter leisten.

Energiemanagementsysteme leisten ebenfalls einen nicht unerheblichen Beitrag zum Umweltschutz. Durch die systematische Identifikation der Schwachstellen und vor allem durch die Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen wird Energie effizienter im Unternehmen eingesetzt. Damit verbunden ist auch eine Reduzierung der direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen Ihres Unternehmens (Corporate Carbon Footprint)

Die Rohstoffe der Erde sind begrenzt. Auch das ist wieder eine Tatsache, die nicht zu ändern ist. Zwar schlummern noch Ressourcen in der Natur, die wir aufgrund der mangelnden technischen Möglichkeiten noch nicht oder nur sehr aufwendig und damit derzeit unwirtschaftlich verfügbar machen können, jedoch verzögert das nur das vollständige Aufbrauchen der Ressourcen. Um mit den vorhandenen Ressourcen so lange wie möglich Energie erzeugen oder die Ressource direkt als Energieträger nutzen zu können, müssen wir Ressourcenschonung betreiben. Ein Energiemanagementsystem hilft uns dabei. Das Ziel der systematischen Vorgehensweise ist ganz klar, dauerhaft effizient mit der Ressource Energie umzugehen. Technologische Innovationen, aber auch neue, veränderte Energiekonzepte leisten ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise.

Mit der Zertifizierung Ihres Energiemanagementsystems erhalten Sie den Nachweis, dass Sie in Ihrem Unternehmen energetisch sinnvoll wirtschaften und sicherstellen, dass dies auch kontinuierlich so fortgesetzt wird. Sie können diesen Nachweis auch nutzen, um Ihre energetische Wirtschaftsweise nach außen glaubwürdig darzustellen. So können Ihre aktuellen und zukünftigen Lieferanten, aber auch Ihre (potenziellen) Kunden sehen, dass Sie ernsthaft Energiemanagement betreiben und damit Ihren Beitrag zum Umweltschutz leisten.

## **Energie im Haushalt**

Kleine Handgriffe, große Wirkung: Einfache Tricks helfen, Ihre Stromkosten in Ihrem Haushalt ohne bauliche Maßnahmen zu senken. Die richtige Beleuchtung oder Wasserkocher statt Topf - sehen Sie bereits auf Ihrer nächsten Jahresabrechnung die ersten Erfolge.

Fernseher ausschalten

So leicht sparen Sie Energie und Geld: Schalten Sie einen Fernseher, der täglich 20 Stunden im Standby-Modus läuft, aus, sparen Sie rund 18 Euro\* pro Jahr!

\*Berechnung: 15 Watt x 20 Stunden x 365 Tage = 109.500 Watt/Stunde = rd. 110 kWh. Ersparnis inkl. verbrauchsunabhängiger Tarifbestandteile und USt. in Wien.

Ausschalter bei Verteilerleisten

Gönnen Sie Ihren Geräten eine Pause. Verwenden Sie Verteilerstecker mit eingebautem Ausschalter. So verhindern Sie, dass Geräte im Standby-Betrieb unnötig Strom verbrauchen

Aufladbare Akkus verwenden

"Aufladen statt wegwerfen" - sollte Ihr Motto lauten. Denn wieder aufladbare Akkus sind auf Dauer wesentlich kostengünstiger als Batterien. Noch besser ist es natürlich, so viele Geräte wie möglich mit Netzteilen zu betreiben.

Zusatz-Tipp: Ladegeräte sollten Sie nach der Benutzung immer ausstecken, sonst verbrauchen sie ständig Strom.

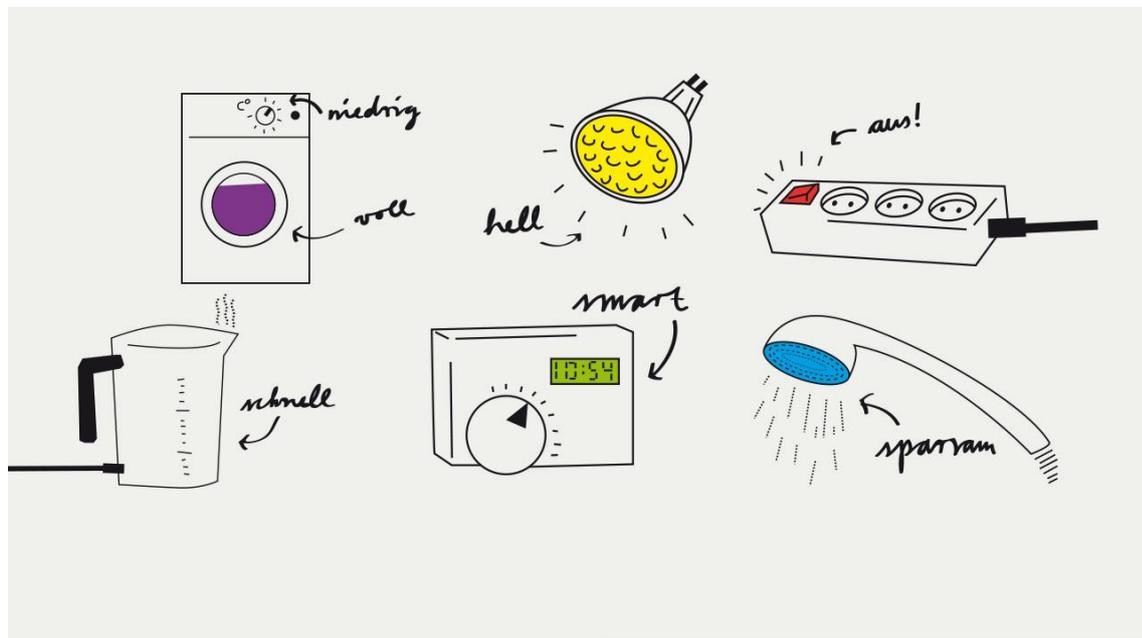
### Energiesparend waschen

Dank moderner Waschmaschinen und Waschmittel reichen für normal verschmutzte Wäsche 40° C völlig aus. Und: Lassen Sie Ihre Wäsche an der Luft gratis trocknen. Der Wäscheständer spart Ihnen nicht nur Geld, sondern verbessert sogar Ihr Raumklima.

### Falten helfen Strom sparen

Der Stromverbrauch beim Bügeln ist nicht zu unterschätzen. Bügeln Sie daher nur jene Kleidungsstücke, bei denen es wirklich notwendig ist.

Zusatz-Tipp: Nutzen Sie die Restwärme! Einfach Bügeleisen früher ausstecken und die letzten Hemden mit dem noch heißen Bügeleisen glätten



### Wasserkocher oder Topf

Verwenden Sie immer einen Deckel und erhitzen Sie den Topf stets auf der richtigen Platte – das geht schneller und spart Energie. Außerdem gilt: kleineres Gerät, kleinerer Verbrauch. Kleingeräte wie Mikrowellen oder Wasserkocher sparen Strom. Gerade für kleinere Portionen zahlt sich das aus.

Zusatz-Tipp: Schalten Sie Herdplatten und Backrohr bereits 10 Minuten früher aus. Die Restwärme ist für die Endzubereitung oft ausreichend.

### Geschirrspüler voll machen

Nutzen Sie die maximale Füllmenge Ihres Geschirrspülers und wählen Sie, wenn vorhanden, Umweltprogramme (wie z.B. ECO). Dies spart nicht nur Strom, sondern auch Wasser.

### Kühlschrank - Do's & Don'ts

Sie haben zu viel gekocht und möchten die warmen Reste in den Kühlschrank stellen? Lassen Sie diese immer zuerst auskühlen. Überprüfen Sie außerdem, ob Ihr Kühlschrank zu kalt eingestellt ist. Eine Kühltemperatur von 7° C ist völlig ausreichend.

Wenn Sie gerne einen Blick in den Kühlschrank werfen, sollten Sie zu häufiges und langes Öffnen vermeiden. Und: Stellen Sie Ihren Kühlschrank nicht unmittelbar neben

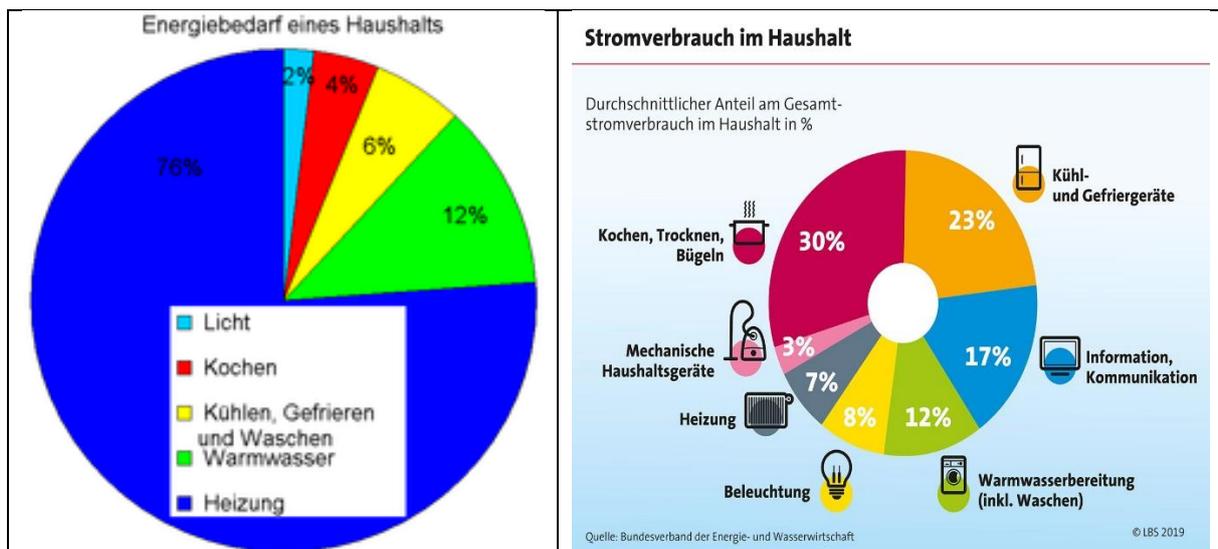
Heizkörper oder Geräte, die Wärme abstrahlen.

Unser Tipp: Beachten Sie beim Kauf von Elektrogeräten die Energieeffizienzklassen. Diese geben Auskunft über den Energieverbrauch und unterstützen Sie bei Ihrer Kaufentscheidung.

### Die richtige Beleuchtung

Der richtige Umgang mit der Beleuchtung in Ihrem Zuhause birgt enormes Stromsparerpotenzial. Schalten Sie das Licht aus, wenn Sie den Raum verlassen. Der Stromzähler läuft sonst unnötig weiter. Den gesamten Wohnraum zu beleuchten, ist nicht sinnvoll. Schalten Sie nur in den Räumen das Licht an, in denen Sie es wirklich benötigen. Überlegen Sie, ob in gewissen Bereichen, in denen Sie sich nur kurz aufhalten, Bewegungsmelder sinnvoll sind. Und die richtigen Leuchtmittel und Lampen helfen Ihnen, den Energieverbrauch zu senken, ohne, dass Sie dafür etwas tun müssen

Ein Energieeffizienz-Berater findet in einem Unternehmen nicht nur energetische Schwachstellen an den offensichtlichen Stellen wie Heizung oder Stromverbraucher. Er untersucht vielmehr die gesamten Produktionsabläufe sowie die Produktionsstätte und findet oft erstaunliche Möglichkeiten zum Energiesparen.



## Energiesparen im Betrieb

Maßnahmen zum Energiesparen?

Wussten Sie, dass man bei Druckluft Energie sparen kann? Oder durch kleine Änderungen bei den Arbeitsabläufen der Mitarbeiter? Dass eine Heizanlage in den meisten Fällen durch Feineinstellung noch optimiert werden kann? Dass es günstigeres Licht gibt als das von Energiesparlampen?

Wie viel Energie wo im Unternehmen sparen?

Je nach Art des Unternehmens lässt sich an verschiedenen Stellen unterschiedlich viel Energie sparen. Die deutsche Energie-Agentur hat die diversen Einsparmöglichkeiten

genauer betrachtet und Durchschnittswerte ermittelt, gegliedert nach der sogenannten Querschnittstechnologie.

#### Maßnahmen zum Energiesparen im Unternehmen

ART DER MASSNAHME	MÖGLICHE ERSPARNIS
Beleuchtung	70%
Wärmeversorgung	30%
Kälte und Kühlung	30%
Druckluft	50%
Pumpensysteme und Motoren	30%
Lüftungsanlage	25%

Quelle: DENA

Die Durchschnittswerte zum Energiesparen im Unternehmen sind ein guter Anhaltspunkt, um sich einen groben Überblick über die Potentiale im eigenen Betrieb zu verschaffen. Dies kann natürlich je nach Art des Unternehmens nach oben oder unten variieren.

#### Kleine Betriebe verbrauchen mehr Energie

Eine Auswertung des Statistischen Bundesamts und des Universität Göttingen zeigt, dass kleine und kleinste Betriebe überdurchschnittlich viel Energie pro Mitarbeiter bzw. Quadratmeter verbrauchen. Es lässt sich also besonders in kleinen Unternehmen besonders effizient energiesparen: Unsere Energieeffizienz-Berater helfen vor Ort.

Ein Energieeffizienz-Berater findet in einem Unternehmen nicht nur energetische Schwachstellen an den offensichtlichen Stellen wie Heizung oder Stromverbraucher. Er untersucht vielmehr die gesamten Produktionsabläufe sowie die Produktionsstätte und findet oft erstaunliche Möglichkeiten zum Energiesparen.

#### Maßnahmen zum Energiesparen?

Wussten Sie, dass man bei Druckluft Energie sparen kann? Oder durch kleine Änderungen bei den Arbeitsabläufen der Mitarbeiter? Dass eine Heizanlage in den meisten Fällen durch Feineinstellung noch optimiert werden kann? Dass es günstigeres Licht gibt als das von Energiesparlampen?

#### **Energieaudit nach EN 1624**

Teil 1 dieser Norm beschäftigt sich mit den allgemeinen Anforderungen.

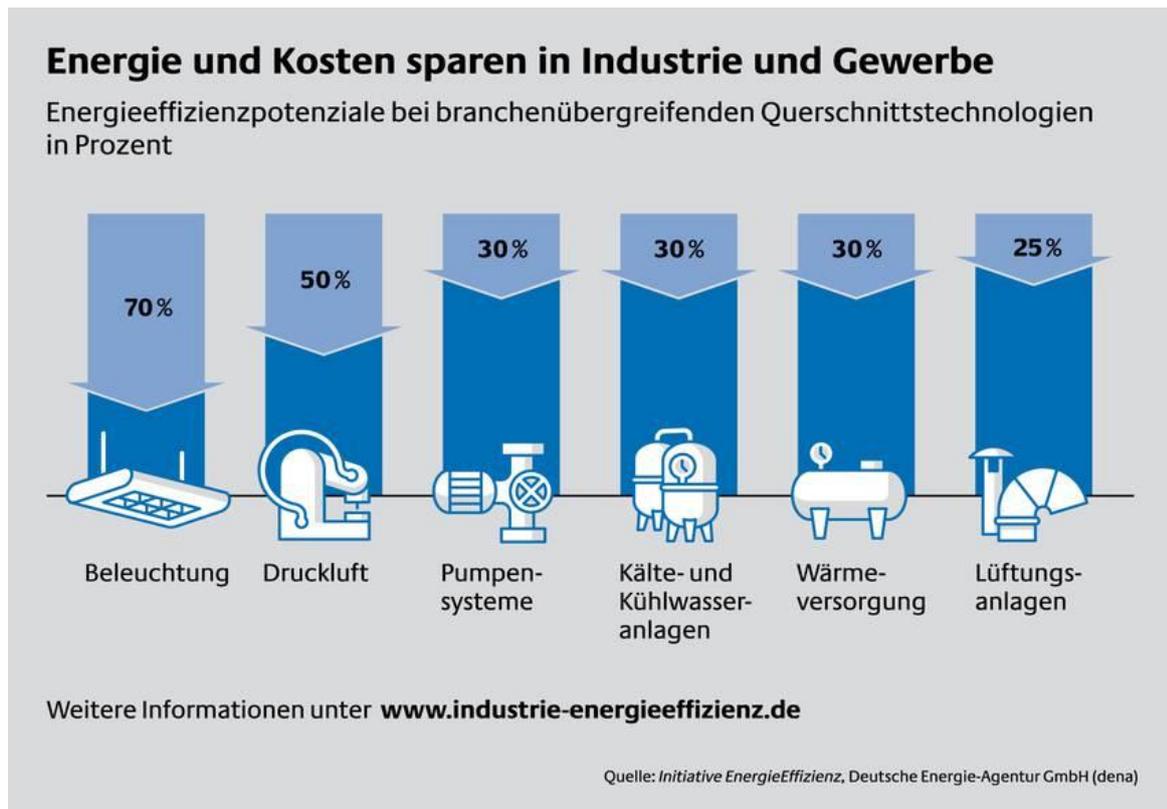
## Rechtlicher Bezug

Große Unternehmen (ab 250 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen bzw. bei Überschreiten bestimmter Werte für Umsatz und Bilanzsumme) sind laut Bundes-Energieeffizienzgesetz verpflichtet entweder

- ein zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagement-System zu betreiben oder
- ein externes Energieaudit durchzuführen zu lassen.

Beim Energieaudit sieht das Gesetz gegenüber der ÖNORM EN 16247-1 zusätzliche Anforderungen im Hinblick auf Datenerhebung, Außeneinsatz und Maßnahmen.

Weitere Energieaudit-Normen



Darüber hinaus sind folgende Teile dieser europäischen Norm erschienen:

- ÖNORM EN 16247-2 Energieaudits - Teil 2: Gebäude
- ÖNORM EN 16247-3 Energieaudits - Teil 3: Prozesse
- ÖNORM EN 16247-4 Energieaudits - Teil 4: Transport
- ÖNORM EN 16247-5 Energieaudits - Teil 5: Kompetenz von Energieauditoren

Auf ISO-Ebene wurde zu diesem Thema folgende Norm veröffentlicht:

- ISO 50002 Energy audits -- Requirements with guidance for use

Das Bundes-Energieeffizienzgesetz schreibt ab 2015 die verpflichtende Durchführung von Energieaudits für Großbetriebe vor. Alternativ dazu können die Unternehmen auch ein zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem einführen, das aber ein externes oder internes Energieaudit enthalten muss.

Folgende Fragen sind also für EnergieauditorInnen und alle verpflichteten Unternehmen relevant, unabhängig davon, ob sie sich für ein Energieaudit oder ein Managementsystem entscheiden werden:

- Was umfasst ein Energieaudit nach dem EEffG?
- Wer darf das Energieaudit durchführen?
- Wie hängen die Mindestkriterien für das Energieaudit nach EEffG mit der Europäischen Normenreihe zu Energieaudits, der EN 16247 Teile 1–5 zusammen?
- Wann ist ein Energieaudit gesetzeskonform, wann normkonform?
- Was muss die Energieauditorin / der Energieauditor der Monitoringstelle melden?
- Was muss das Unternehmen der Monitoringstelle melden?
- Welche neuen gesetzlichen Vorschriften gibt es für die Qualifikation von EnergieauditorenInnen?

Diese und weitere aktuelle Fragen rund um das verpflichtende Energieaudit nach EEffG werden in der eineinhalbtägigen Schulung der AEA Academy behandelt.

Pos.	Kennzahl	Einheit	2016 IST	2017 IST	DIFF Vorjahr	2020 Ziel
<b>ENERGY PERFORMANCE INDICATORS (EnPI's)</b>						
21	Energieverbrauch/Umsatz	kWh/TEUR	78,6	73,8	-6,1%	70,0
	Energieverbrauch/Mitarbeiter	kWh/MA	6 364	6 135	-3,6%	5 000
	Energieverbrauch/Nutzfläche Zentrale	kWh/m <sup>2</sup>	115	136	18,8%	100
	Energieverbrauch/Nutzfläche Filiale	kWh/m <sup>2</sup>	116	103	-10,8%	80
22	Energiekosten/Umsatz	%	0,90%	0,80%	-11,6%	0,70%
23	EEff-Investitionen/Gesamtinvestitionen	%	14,44%	6,00%	-58,5%	5,0%
24	Energieautarkie	%	11,2%	17,2%	52,7%	25,0%
25	CO2-Ausstoss/Umsatz	kg CO2/TEUR	21,5	19,9	-7,7%	15,0
26	Fuhrpark CO2-Ausstoss/km	g CO2/km	179,15	174,23	-2,7%	150,0
<b>EINSPARUNG BZW EFFIZIENZSTEIGERUNG</b>						
31	Energieeinsparung	%	100,0%	99,0%	-1,0%	-40%
32	Energiekostensenkung	%	100,0%	93,2%	-6,8%	-20%
33	Energieeffizienzsteigerung	%	100,0%	106,5%	6,5%	25%
34	CO2-Reduktion	%	100,0%	92,3%	-7,7%	-50%

Am ersten Schultag liegt der Fokus auf den allgemeinen Anforderungen an Energieaudits nach dem Energieeffizienzgesetz und dem Teil 1 der Energieauditnorm EN 16247. Wichtige Begriffe aus Norm und Gesetz werden behandelt und ein gemeinsames Verständnis der Begriffe hergestellt. Das Register der qualifizierten Energiedienstleister, in dem die Energieauditor/innen gelistet werden müssen, wird vorgestellt. Am zweiten Schultag werden die Spezialteile der Energieauditnorm behandelt. Diese betreffen die Schwerpunkte Gebäude, Prozesse oder Transport. Die Schultagsteilnehmer/innen erhalten die Empfehlungen der Österreichischen Energieagentur zur gesetzes- und normkonformen Durchführung der Energieaudits in den jeweiligen Bereichen. Eine Wissensüberprüfung über die Schultagsinhalte schließt den zweiten Schultag ab.

- Zielgruppe Umwelt- und Energieberater/innen, die gesetzes- und normkonforme Energieaudits anbieten wollen.
- VertreterInnen von großen Unternehmen, die verpflichtet sind, regelmäßig ein Energieaudit durchführen zu lassen.

- VertreterInnen von KMU, die Interesse daran haben, ein umfassendes Energieaudit durchführen zu lassen bzw. selbst durchführen wollen.
- Umwelt- und Energiemanager/innen von großen Unternehmen, die ein Energiemanagement- oder Umweltmanagementsystem eingeführt

### **Aufgaben:**

12.1 Wie verläuft die Energiekostenentwicklung bei Einsatz eines Energiemanagementsystems?

12.2 Wie kann man Energiekosten im Haushalt sparen?

12.3 Auf was ist bei der Beleuchtung zu achten?

12.4 Welche Maßnahmen helfen beim Energiesparen im Betrieb?

12.5 Was ist ein Energieaudit nach EN 1624 und das nach EEffG?

### **Quellen:**

<https://www.wlw.de/de/inside-business/praxiswissen/einkaeufer-ratgeber/nachhaltigkeit-supply-chain>

[https://de.123rf.com/photo\\_69377418\\_sammlung-von-bunten-trennpapierkorb-icon-organic-batterien-metall-kunststoff-papier-glas-abfall-gluehbirne.html](https://de.123rf.com/photo_69377418_sammlung-von-bunten-trennpapierkorb-icon-organic-batterien-metall-kunststoff-papier-glas-abfall-gluehbirne.html)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Recycling>

[https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/12452212\\_134969000/5ce41cbd/HB\\_A\\_bfallmanagement\\_Lesezeichen\\_24.02.2016.pdf](https://www.abfallwirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/12452212_134969000/5ce41cbd/HB_A_bfallmanagement_Lesezeichen_24.02.2016.pdf)

<https://www.slideshare.net/KuriakoseTD/brundtland-report-78584063>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nachhaltigkeit>

<https://bestswiss.ch/nachhaltigkeit-ein-modewort>

<https://www.guterzweck.at/was-nachhaltigkeit-wirklich-bedeutet/>

<https://www.forum-csr.net/News/10524/RechnetsichNachhaltigkeit.html>

<https://www.umweltberatung.at/klimaschutz-alltag>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CO2-variations-d\\_hg.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CO2-variations-d_hg.png)

<http://www.umweltchecker.at/fussabdruck.htm>

<https://klimaohnegrenzen.de/artikel/2020/06/08/earth-overshoot-day-2020-ressourcen-fuer-dieses-jahr-am-22-august-aufgebraucht>

<https://oesterreich.orf.at/v2/stories/2811532/>

<https://www.facebook.com/igwindkraft/photos/a.10150160343291579/10157268670691579/?type=3>

<https://www.energiemanagement-und-energieeffizienz.de/informationen/energiemanagement/>

<https://utopia.de/ratgeber/energie-sparen-energiespartipps-haushalt/>

[https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Energiebedarf\\_eines\\_Haushalt.png](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Energiebedarf_eines_Haushalt.png)

[https://www.tab.de/news/tab\\_Energy\\_Efficiency\\_Award\\_2012\\_1410811.html](https://www.tab.de/news/tab_Energy_Efficiency_Award_2012_1410811.html)