

UMWELTKOMPETENZ (GFC – Umweltmanagement)

Schülerversion

Es geht um die folgenden Kompetenzen für den zweiten Teil des GFC:

- 1) Was ist Nachhaltigkeit?
- 2) Umweltmanagementsystem: EMAS, ISO14000
- 3) Umweltteam
- 4) Abfallmanagement
- 5) Stoffstrommanagement
- 6) Betriebliches Energiemanagement
- 7) Gesetzliche Grundlagen
- 8) Ökologischer Einkauf
- 9) Umweltcontrolling und zugehörige Kennzahlen
- 10) Dokumentation durch Umweltberichte

1. Was ist Nachhaltigkeit?

Das Wort *Nachhaltigkeit* stammt von dem Zeitwort „nachhalten“ mit der Bedeutung „längere Zeit andauern oder bleiben“.

Eine erstmalige Verwendung der Bezeichnung Nachhaltigkeit in deutscher Sprache ist bei Hans Carl von Carlowitz 1713 in seinem Werk *Silvicultura oeconomica* nachgewiesen.

Das Drei-Säulen-Modell, oft auch „Drei-Säulen-Prinzip der nachhaltigen Entwicklung“ oder „Drei-Säulen-Konzept der nachhaltigen Entwicklung“ sagt aus:

Nachhaltige Entwicklung kann nur durch das gleichzeitige und gleichberechtigte Umsetzen von umweltbezogenen, wirtschaftlichen und sozialen Zielen erreicht werden.

Den Begriff *sustainable development* (nachhaltige Entwicklung) hat die Brundtland-Kommission 1987 in den politischen Sprachgebrauch eingeführt. Sie signalisierte mit ihm den angestrebten Interessenausgleich von Nord und Süd sowie von Industriegesellschaft und Entwicklungsländern und machte auf die neuen Herausforderungen einer globalen Umwelterhaltung und gerechten Ressourcenbewirtschaftung aufmerksam. Die UN-Konferenz für Umwelt und Entwicklung im Jahr 1992 in Rio de Janeiro beschloss nicht nur die internationalen Regelwerke zum Klimaschutz, zur Wüstenbekämpfung und zur Erhaltung der Biodiversität, sondern verabschiedete auch ein Handlungsprogramm für das 21. Jahrhundert, die Agenda 21. Die angestrebte Entwicklung soll den Bedürfnissen der heute lebenden Menschen Rechnung tragen, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen einzuschränken. Die Staaten verpflichteten sich, nationale Nachhaltigkeitsstrategien zu entwickeln, die neben den ökologischen auch die sozialen und ökonomischen Politikfelder einbeziehen.

Unternehmen nutzen grundsätzlich materielle, finanzielle und personelle Ressourcen zur Herstellung von Gütern, bzw zur Bereitstellung von Dienstleistungen.

Daraus kann man die wichtigsten Bereiche für eine nachhaltige Unternehmensführung ableiten:

der Umgang mit Rohstoffen und Produktionsmitteln,
der Einsatz von Personal
die Finanzpolitik des Unternehmens.

Oder aus der Sicht eines Ministeriums die sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekte des Wirtschaftens.

Aufgaben:

- 1.1 Erklären Sie den Begriff Nachhaltigkeit!
- 1.2 Was besagt das Drei-Säulenmodell der Nachhaltigkeit?
- 1.3 Nennen Sie drei Aspekte von Nachhaltigkeit im Betrieb?
- 1.4 Was sagt der politische Begriff Nachhaltigkeit?

2. Umweltmanagementsystem

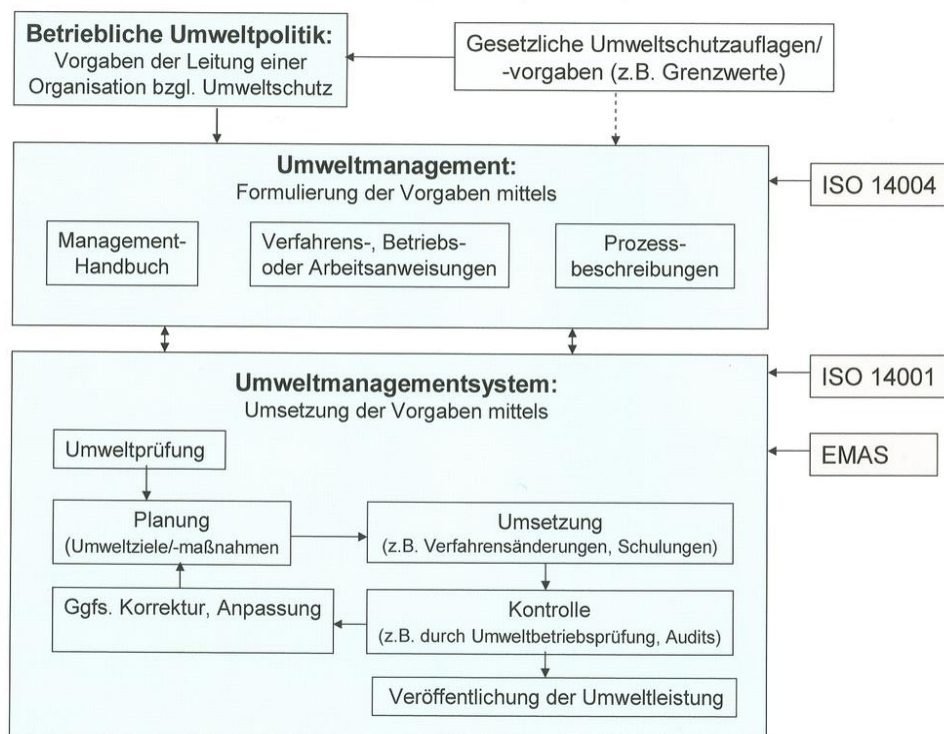
Das Umweltmanagement beschäftigt sich mit den betrieblichen und behördlichen Umwelt- (schutz) belangen einer Organisation eines Betriebes. Es dient zur Sicherung einer nachhaltigen Umweltverträglichkeit der betrieblichen Produkte und Prozesse einerseits sowie der Verhaltensweisen der Mitarbeiter und Kunden andererseits. Hierzu gehören

- die Umweltpolitik der Organisation, z. B. eine Identifizierung und Aktivierung der Schnittmengen aus ökologisch und ökonomisch vorteilhaften Maßnahmen
- der Umweltschutz, z. B. technische Maßnahmen zur Verringerung der Umwelteinwirkungen, Vermeidung von nicht vertretbaren Umweltschädigungen und - inanspruchnahmen, Beiträge zur Vorsorge und Sanierung
- die Umweltleistung (die messbaren Ergebnisse bzgl. der Umweltauswirkung(en), also z. B. Emissionen, Abwasser und Bodenverunreinigungen)
- die Einhaltung der behördlichen Auflagen bzw. der gesetzlichen Grenzwerte
- die Normierungsverantwortung, das heißt eine Unterstützung einer Ökologie gerechten Verhaltensnormierung der Stakeholder

Das Umweltmanagement wird von Umweltmanagementbeauftragten (UMB) geführt und betreut. Es werden die Zuständigkeiten, Verhaltensweisen, Abläufe und Vorgaben zur Umsetzung der Umweltmanagements der Organisation strukturiert festgelegt – siehe Skizze nächste Seite.

Das Managementsystem wiederum kann frei oder gemäß einer Vorgabe, z. B. der Umweltmanagementnorm ISO 14001 oder der EMAS-Verordnung aufgebaut sein. 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.

Umweltmanagement und Umweltmanagementsystem



2.1. Die ISO 14001 – Norm

Die ISO 14001 ist der weltweit akzeptierte und angewendete Standard für Umweltmanagementsysteme. Sie wurde 1996 von der Internationalen Organisation für Normung veröffentlicht und zuletzt im Jahr 2015 novelliert.

Anforderungen an ein Umweltmanagementsystem (internationale Norm) mit dem eine Organisation ihre Umweltleistung verbessern, rechtliche und sonstige Verpflichtungen erfüllen und Umweltziele erreichen kann.

Die zentralen Elemente der ISO 14001 sind:

- **Planung:** Festlegen von Umweltzielen, Maßnahmen, Zuständigkeiten und Verfahrensweisen um diese zu erreichen
- **Durchführung:** Umsetzung der festgelegten Maßnahmen und Verfahrensweisen;
- **Kontrolle:** Überprüfung der Zuständigkeiten und Verfahrensweisen sowie der Maßnahmen im Hinblick auf die Umweltziele und die Umweltleitlinien (sog. „Umweltpolitik“) der Organisation;
- **Verbesserung:** Anpassung der Zuständigkeiten, Verfahren und Maßnahmen sowie ggf. auch der Umweltziele und Umweltleitlinien

Die ISO 14001 ist auf Organisationen jeder Art und Größe sowie auf unterschiedliche geografische, kulturelle, soziale oder ökologische Bedingungen anwendbar. Sie legt allerdings keine absoluten Anforderungen für die Umweltleistung fest. So können zwei Organisationen, die ähnliche Tätigkeiten ausüben, aber unterschiedliche Umweltleistung zeigen, dennoch beide die Anforderungen der ISO 14001 erfüllen.

Weltweite Anwendung der ISO 14001

Weltweit sind rund 300.000 Unternehmen und Organisationen, jeder Größe und Branche – vom kleinen Dienstleistungsbetrieb über große Industrieunternehmen bis hin zu staatlichen Behörden – nach ISO 14001 zertifiziert.

Die europäische EMAS-Verordnung (Eco-Management and Audit Scheme) enthält die Inhalte der ISO 14001 an zentraler Stelle. Aus diesem Grund wird mit der EMAS-Registrierungsurkunde auch eine Erfüllung der ISO 14001 bestätigt.

Entwicklung der ISO 14001

Die Norm wurde erstmals im Jahr 1996 veröffentlicht. Im Juni 2000 wurde die erste Überarbeitung der Norm beschlossen.



2.2. EMAS: Umweltmanagementsystem zur Bewertung der Umweltleistung

Das Europäische Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) ist ein Management-Werkzeug für Unternehmen und Organisationen, um deren Umweltleistung zu bewerten, zu verbessern und um darüber zu informieren. EMAS easy beschreibt den Weg von der Bestandsaufnahme zu einem vollständigen EMAS-System, der auch für kleinste und kleine Unternehmen gangbar ist. Die Teilnahme an EMAS ist freiwillig und steht allen Unternehmen und Organisationen der Europäischen Gemeinschaft und des Europäischen Wirtschaftsraums offen.

Der Umweltschutzbeauftragte im Betrieb

Aufgaben:

Unterstützung der verantwortlichen Personen bei der Einhaltung der jeweiligen Umweltschutzvorschriften.

Sie sind meist innerbetriebliche Personen. Es ist für das Unternehmen nicht zwingend erforderlich, eine/n Beauftragte/n im Betrieb zu stellen.

Die Tätigkeit des Beauftragten ist auch gewerbsmäßig und über externe Personen möglich, wenn diese nicht ausdrücklich aus der Gewerbeordnung ausgenommen ist.

Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden

Im März wurde 2009 das Bundesgesetz über die Umwelthaftung verabschiedet. Das Prinzip der Umwelthaftung sieht vor, dass der Verursacher von Umweltschäden für die Kosten der Beseitigung dieser Schäden aufkommt.

Konkrete einhergehende Betreiberpflichten sind dabei die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden. Die Vermeidungs- bzw. Sanierungskosten trägt der Betreiber. Ist

Gefahr in Verzug, kann die zuständige Bezirksverwaltungsbehörde die Sanierungsmaßnahmen auf Kosten des Betreibers durchführen.

Ausbildungen im Umwelt- und Energiebereich

Viele Schulungs- und Bildungseinrichtungen in Österreich bieten Ausbildungen im Umwelt- und Energiebereich an. Unsere Übersicht der schulischen, universitären und postuniversitären Ausbildungsmöglichkeiten listet keine "traditionellen" Studien mit Umweltschwerpunkt, sondern soll eine Orientierungshilfe für alternative Ausbildungswege im Umwelt- und Energiebereich darstellen.

3 Unterschiede zwischen ISO 14001 und EMAS

Eine Zertifizierung nach ISO 14001 kann sich aus unterschiedlichen Gründen als nicht mehr ausreichend erweisen.

Das sind:

- idealistische Gründe, um Umweltaktivitäten effizienter und transparenter zu gestalten,
- wirtschaftlichen Gründe zur Inanspruchnahme spezifischer steuerlicher Anreize
- oder sonstige Motive.

Die europäische EMAS-Verordnung für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung bietet eine rechtliche Grundlage für die Erfüllung sowohl administrativer als auch gesellschaftlicher Ansprüche auf. Der Registrierungsprozess erfolgt unter Beteiligung der Umweltbehörde.

Diese Tabelle zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Programmen EMAS und ISO 14001.		
	EMAS	ISO 14001
Geltungsbereich	Europäische Union	Weltweit
Charakter	per Verordnung geregelt	privatwirtschaftlich vereinbart
Kleine und mittlere Unternehmen	Erleichterungen bei Anforderungen/Ablauf	keine Sonderregelungen
Erste Umweltprüfung	Verpflichtend	nur empfohlen
Umweltaspekte	Beachtung aller direkt und indirekt verursachten Umweltbelastungen	nur direkte Umweltaspekte beachtet
Öffentlichkeitsarbeit	Verpflichtung mit inhaltlicher Anforderung an die Umwelterklärung	es muss keine Umwelterklärung veröffentlicht werden

Beteiligung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	Verpflichtend	nur Hinweis
Inhalte der Begutachtung	Managementsystem und Umwelterklärung	nur Managementsystem
Registrierung und Veröffentlichung der Teilnehmer	österreichisches und europäisches öffentliches Register	Keine

Augenmerk ist den folgenden Umweltbereichen und den zugehörigen Kennzahlen für die Umweltleistung zu widmen (EMAS-Kernindikatoren):

- Energieeffizienz
- Materialeffizienz •
- Wasser
- Abfall
- Biologische Vielfalt sowie
- Emissionen.

Der Umweltgutachter ist verpflichtet, zu prüfen, ob die Umwelterklärung den Anforderungen des Anhangs IV genügt, die getroffenen Aussagen und Daten zuverlässig sind und die bedeutenden, für den Standort und die Organisation relevanten Umweltaspekte auf angemessene, faire und ausgewogene Weise darstellt. Soweit eine Organisation die EMAS-Kernindikatoren nicht in ihrem Bericht darstellt, prüft der Umweltgutachter die Plausibilität der Begründung.

Aufgaben:

- 2.1 Was ist ein Umweltmanagementsystem?
- 2.2 Beschreiben Sie Verfahrensschritte bei einem UMS.
- 2.3 Was versteht man unter ISO14001?
- 2.4. Wo setzt die EMAS-Verordnung an?
- 2.5 Welche Unterschiede gibt es zwischen ISO14001 und EMAS?
- 2.6 Was prüfen Umweltgutachter in Hinblick auf die Verordnungen?

Raum für eigene Notizen

3. Umweltteam

Eine Grundvoraussetzung für die Erlangung des EMAS-Zertifikates ist die Installierung eines Umweltteams und eines Umweltmanagementbeauftragten

Als Umweltmanagementbeauftragter wird am besten jemand von der wirtschaftlichen Leitung des ernannt.

Bei der Zusammenstellung des Umweltteams sollen die Mitglieder möglichst alle Abteilungen im Haus abdecken.

Bei einem Hotelbetrieb wird das Team aus einer Vertretung der Küche, des House-keepings, der Haustechnik, des Sekretariates, des Servicebereiches, des Seminarbereiches (Seminarhotel!) und der Direktion bestehen. Bei der Auswahl des Teams sind also folgende Punkte wichtig:

- *Die Mitglieder kommen aus unterschiedlichen Teilen des Unternehmens*
- *Die Wissensbilanz der Mitglieder sollten möglichst breit sein*
- *Die Mitglieder müssen speziell geschult werden*
- *Dem Umweltteam muss der Zugang zu benötigten Daten ermöglicht werden.*

Aufgaben des Umweltteams:

Prüfen der Abläufe im Unternehmen, um Potentiale für die Energieeinsparung, die Müllvermeidung, eine Effizienzsteigerung und die Verbesserung der Nachhaltigkeit zu erreichen.

Die Betriebsabläufe sollen umweltschonender gestaltet werden. Das bringt dem Unternehmen Einsparungspotential und ein gutes Image nach außen ein.

In Summe geht es um konkret formulierte und messbare Zielsetzungen (z.B. eine Energiereduktion), die in einem Umweltprogramm als Maßnahmen definiert und umgesetzt werden. Das Umweltteam muss dafür mit der Geschäftsführung und den verantwortlichen Mitarbeitern zusammenarbeiten.

Schritte zur Bildung des Umweltteams

- Bildung des Teams (siehe oben)
- Akute Umweltprüfung – wie ist die Situation, erste Schritte zur Behebung.
- Verbesserungsvorschläge
- Ergebnisse schriftlich festgehalten werden („Umweltpolitik“).
- Konkrete Ziele inhaltlich, zeitlich und einer Person zugeordnet gedinieren.
- Eingriff in die Struktur des Unternehmens, um Ziele umsetzen zu können.
- Einrichtung des Umweltmanagements mit dem Ziel, umweltrelevante Prozesse zu optimieren.
- Veröffentlichung einer „Umwelterklärung“ nach innen („Mitarbeiter/innen“) und außen (Kunden, Lieferanten etc.)
- Zertifizierung durch eine externe Begutachtung, wenn alle vorherigen Schritte und rechtlichen Grundlagen eingehalten werden.
- Nach einiger Zeit Kontrolle und eventuell Korrektur der Ziele

Aufgaben:

3.1 Wie bildet man ein Umweltteam, z.B. in einem Hotelbetrieb?

3.2 Bitte um Beispiele am Schulen

2.3 Was ist die Aufgabe betrieblicher Umweltpolitik?

4. Abfallmanagement

Abfälle sind so alt wie die Menschheit:

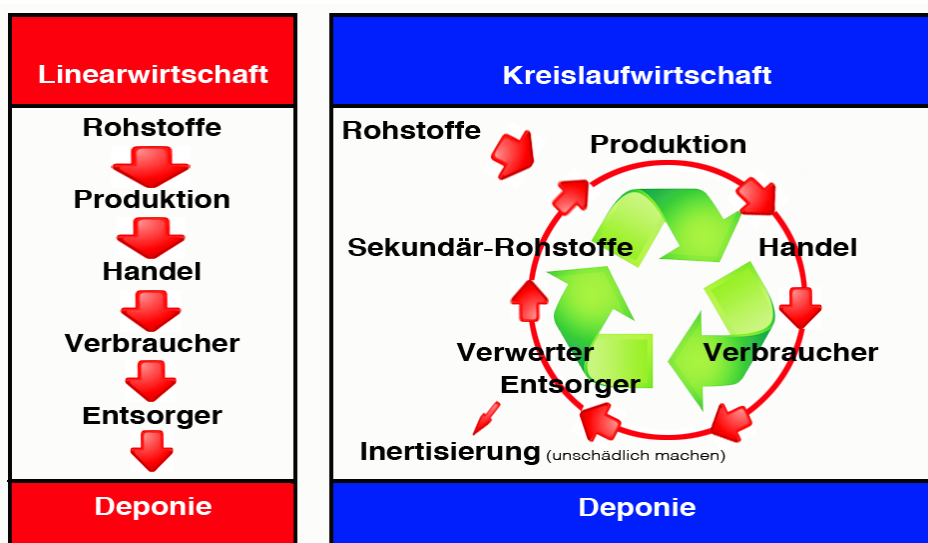
Die Abfälle der frühesten menschlichen Aktivitäten sind eine wichtige Erkenntnisquelle für die Archäologen. Mit der Entstehung der Städte wurden die Abfälle bedeutsamer, frühe Städte wurden oft auf den Abfallbergen aus niedergerissenen Häusern älterer Städte errichtet (eine "Erhebung, die durch wiederholte Besiedlung entstand" wird von den Archäologen "Tell" genannt).

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

Wichtig ist das Prinzip der „**Kreislaufwirtschaft**“ (englisch *circular economy*).

Das ist ein regeneratives System, in dem Ressourceneinsatz und Abfallproduktion, Emissionen und Energieverschwendung durch das Verlangsamen, Verringern und Schließen von Energie- und Materialkreisläufen minimiert werden; dies kann durch langlebige Konstruktion, Instandhaltung, Reparatur, Wiederverwendung, Remanufacturing, Refurnishing und Recycling erzielt werden. Das Recycling ist dabei zumeist das Mittel letzter Wahl. Das Gegenteil zur Kreislaufwirtschaft wird zumeist Linearwirtschaft (auch „Wegwerfwirtschaft“) genannt; es ist das derzeit vorherrschende Prinzip der industriellen Produktion. Dabei wird ein Großteil der eingesetzten Rohstoffe nach der jeweiligen Nutzungsdauer der Produkte deponiert oder verbrannt; nur ein geringer Anteil wird einer Wiederverwendung zugeführt.



Betriebliches Abfallmanagement

Was mit den Abfällen aus dem eigenen Betrieb passiert (Abfallmanagement), fällt in den Verantwortungsbereich des Unternehmers. Jeder Betrieb muss über die anfallenden Abfälle Aufzeichnungen führen. Fallen im Betrieb gefährliche Abfälle an, schreibt das Gesetz weitere Melde-, Aufzeichnungs- und Registrierungspflichten vor. Für Betriebe, in denen Abfälle in Mengen wie üblicherweise in einem Privathaushalt anfallen, gibt es Erleichterungen.

Allgemeine Aufzeichnungspflichten für alle Betriebe

Jeder Betrieb muss Aufzeichnungen über die angefallenen Abfälle führen. Bei ungefährlichen Abfällen, Problemstoffen und bei Altöl (weniger als 200 Liter pro Kalenderjahr) ist Folgendes zu dokumentieren: Art, Menge, Herkunft, Verbleib und Bezugszeitraum. Die Dokumentation kann zum Beispiel als Sammlung von Rechnungskopien, Lieferscheinen oder mit Listen erfolgen. Wichtig ist, den Abfall richtig zu bezeichnen und die richtige Schlüsselnummer zuzuordnen.

Meldepflichten bei gefährlichen Abfällen

Fallen in einem Betrieb gefährliche Abfälle (egal welche Menge) und Altöle (mehr als 200 Liter pro Jahr) an, dann muss der Unternehmer innerhalb eines Monats eine elektronische Meldung bei der Behörde machen. Was genau gefährliche Abfälle sind, steht in der Abfallverzeichnisverordnung.

Bei der ersten Meldung teilt das Umweltbundesamt dem Betrieb eine eindeutige Identifikationsnummer, die GLN-Nummer (Global Location Number) zu. Wenn der Betrieb seine gefährlichen Abfälle einem Entsorger übergibt, muss diese Nummer auf allen Übergabedokumenten (= Begleitscheinen) angegeben sein.

Abfallbeauftragter

In Betrieben mit mehr als 100 Arbeitnehmern müssen Unternehmen verpflichtend einen Abfallbeauftragten bestellen. Das ist meistens ein qualifizierter Mitarbeiter mit einer Umwelt-Ausbildung. Der Abfallbeauftragte ist für das Abfallmanagement im Betrieb und den Kontakt mit den Behörden verantwortlich.

In Betrieben, die eine Betriebsanlagen-Genehmigung brauchen, ist bei Neueinreichung oder Änderung der Genehmigung ein Abfallwirtschaftskonzept (AWK) zu erstellen. In dem Konzept wird dokumentiert, wie der Betrieb sein Abfallmanagement umsetzt. Auch wenn mehr als 20 Arbeitnehmer in einer nicht genehmigungspflichtigen Betriebsanlage beschäftigt sind, ist ein Abfallwirtschaftskonzept verpflichtend. Es muss alle sieben Jahre aktualisiert und verlängert werden (Fortschreibung).

Abfallwirtschaftskonzept in der Praxis

Erstellung, Aktualisierung und Inhalt sowie Nutzen für Unternehmen

Das Abfallwirtschaftskonzept gibt einen Überblick über Art, Menge, Herkunft und Verbleib aller Abfälle in einem Betrieb. Es dokumentiert auch Maßnahmen für die Optimierung der betrieblichen Abfallwirtschaft. So unterstützt es Betriebe bei der Umsetzung eines nachhaltigen, kosteneffizienten Abfallmanagements.

Unternehmen müssen für jede Betriebsanlage ein Abfallwirtschaftskonzept erstellen, in der mehr als 20 Arbeitnehmer beschäftigt werden. Sie müssen dieses zumindest alle sieben Jahre aktualisieren. Dies wird von behördlicher Seite kontrolliert.

Das Abfallwirtschaftskonzept ist außerdem eine verpflichtende Antragsunterlage bei Neu- oder Änderungsgenehmigungen von Betriebsanlagen, unabhängig von der Mitarbeiteranzahl.

Nutzen des Abfallwirtschaftskonzeptes

Mit der Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes erhalten Unternehmer ein Bild davon, wo welche Abfälle entstehen und was damit geschieht: Von der Menge und Herkunft bis zur Entsorgung. Schwachstellen der Abfallwirtschaft im Betrieb zeigen sich genauso wie mögliche Prozessverbesserungen und Einsparungspotenziale.

Betriebe können durch Vermeidung oder bessere Trennung von Abfällen ihre Kosten oft deutlich reduzieren. Neben weniger Abfall geht es auch um qualitative Abfallvermeidung, d.h. Reduktion der gefährlichen Abfälle.

Beispiel: Mehrweg-Großbinde statt kleinere Einmal-Verpackungen oder umweltschonendere Lacke einsetzen.

Wann muss ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt werden?

Bei einer Neu- oder Änderungsgenehmigung einer Betriebsanlage.

Bei mehr als 20 Arbeitnehmern, die in einer Betriebsanlage arbeiten: Der Betreiber muss ein Abfallwirtschaftskonzept innerhalb von zwölf Monaten oder nach Aufnahme des 21. Arbeitnehmers erstellen.

Betreiben mehrere Unternehmen gemeinsam eine Anlage, können sie auch ein gemeinsames Abfallwirtschaftskonzept erstellen.

Wie oft muss ein Abfallwirtschaftskonzept aktualisiert werden?

Die Aktualisierung erfolgt:

spätestens alle sieben Jahre

bei einer wesentlichen abfallrelevanten Änderung der Anlage

bei einer genehmigungspflichtigen Änderung der Anlage.

Tipp: Eine freiwillige laufende Aktualisierung hat Vorteile: Unternehmer haben immer Übersicht über die Abfallsituation des Betriebes und können so Einsparungspotenziale früher entdecken.

Wer erstellt das Abfallwirtschaftskonzept?

Meistens erstellt der Betriebsinhaber das Konzept selber oder beauftragt eine andere firmeninterne Person. In Betrieben mit mehr als 100 Arbeitnehmern ist zumeist der Abfallbeauftragte für das Konzept zuständig. Unternehmen können auch externe Fachleute beauftragen.

Zuständige Behörde

Die örtlich zuständige Behörde kann die Vorlage des Konzepts verlangen. Je nach Betriebsstandort ist das:

die Bezirkshauptmannschaft
der Magistrat in Statutarstädten
die Magistratischen Bezirksämter in Wien

Strafen

Wenn Betriebsinhaber kein Abfallwirtschaftskonzept erstellen, aktualisieren oder der Behörde auf Verlangen vorlegen, drohen Geldstrafen bis zu 3.400 Euro. Verantwortlich und damit strafbar ist der Betriebsinhaber.

Inhalt des Abfallwirtschaftskonzeptes

Als wesentliche Punkte müssen sich im Abfallwirtschaftskonzept finden:

Allgemeine Angaben zum Betrieb und zur Anlage: zB Standort, technische Beschreibungen

Verfahrensbezogene Darstellung: zB Prozesse, Menge und Art der Stoffe, Maßnahmen

...

Abfallrechtliche Darstellung: zB Auflistung nach dem Schema für gefährliche und nicht gefährliche Stoffe ...




Organisatorische Vorkehrungen: zB wie werden die Vorschriften konkret eingehalten ...


Abschätzen der zukünftigen Entwicklung

Die 10 Schritte zur Optimierung des Abfalls:

- **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.

 Hausmüll	 Gewerbliche Siedlungsabfälle	 Bau- und Abbruchabfälle
<p>Private Haushalte sowie Betriebe mit sehr kleinem Abfallaufkommen entsorgen ihre Abfälle im Hausmüll. Der Vermieter bzw. Hauseigentümer stellt zu diesem Zweck Abfallbehälter für die folgenden Abfallfraktionen auf.</p>	<p>Unternehmen, deren Abfallaufkommen über dem eines Privathaushalts liegt, sind an die Entsorgung ihrer Abfälle nach der Gewerbeabfallverordnung gebunden. Die Abfallfraktionen sind in der GewAbfV definiert und laut der Verordnung getrennt zu sammeln und zu entsorgen. Es besteht außerdem eine Dokumentationspflicht für gewerbliche Siedlungsabfälle.</p>	<p>Bau- und Abbruchabfälle nehmen in Deutschland den größten Anteil aller Abfälle ein. Die Sammlung, Entsorgung und Dokumentation von Bau- und Abbruchabfällen wird Betrieben in der novellierten GewAbfV vorgeschrieben. Folgende Fraktionen sind ab einer Menge von 10m³ pro Baumaßnahme zu trennen.</p>
1. List	1. Papier/Pappe/Karton (PPK) (außer	1. Glas
2. Biomüll	2. Glas	2. Kunststoffe
3. Papier / Pappe / Kartonagen	3. Kunststoffe	3. Metalle und Legierungen
4. Plastik / Kunststoff / Dosen (Grüner Punkt)	4. Metalle	4. Holz
5. Glas (weiß, grün, braun)	5. Biologisch abbaubarer Abfall (Bioabfall)	5. Dämmmaterial
6. Sondermüll, z.B. Batterien und Elektrogeräte (siehe unten)	6. Holz (seit 1.8.2017)	6. Bitumengemische
	7. Textilien (seit 1.8.2017)	7. Baustoffe auf Gipsbasis
	8. Weitere gewerbliche Abfälle, die nach Art, Zusammensetzung, Schadstoffgehalt und Reaktionsverhalten mit den Abfällen aus privaten Haushaltungen vergleichbar sind (seit 1.8.2017)	Dämmmaterial


www.mein-recycling.de



Aufgaben:

- 4.1. Welche Arten von Abfällen gibt es?
- 4.2. Was versteht man unter Kreislaufwirtschaft?
- 4.3. Was machen Abfallbeauftragte und welche Funktion hat ein Abfallwirtschaftskonzept?
- 4.4. Beschreiben Sie die Grundzüge eines Abfallwirtschaftskonzeptes!
- 4.5. Wie baut man ein Abfallmanagement auf?
- 4.6. Geben Sie ein Beispiel für die Optimierung des Abfalls!

Raum für eigene Notizen

5. Stoffstrommanagement

Das Energie- und Stoffstrommanagement (ESSM) zielt auf die ökologische und ökonomische Beeinflussung von Stoff- und Energieströmen. Hauptziele sind dabei die Ressourcen- bzw. Materialeffizienz und das Schaffen nachhaltiger Kreisläufe.

1972 veröffentlichte eine Reihe von Wissenschaftlern unter Dennis L. Meadows den ersten Bericht an den Club of Rome, „Die Grenzen des Wachstums“, in dem sie u. a. auf die Verknappung natürlicher Ressourcen durch das Wachstum der Menschheit hinwiesen. Diese Veröffentlichung führte zur ersten internationalen Konferenz über die menschliche Umwelt (*United Nations Conference on the Environment*, 1972 in Stockholm) und die Einrichtung eines eigenen Umweltprogramms (UNEP) in Nairobi.

In Politik und Forschung wird Energie- und Stoffstrommanagement mittlerweile überaus positiv angenommen. Dies beweisen die länderspezifischen und nationalen Förderschwerpunkte, die sich ausschließlich mit diesem Thema beschäftigen. Die Resonanz in den Unternehmen ist jedoch bislang eher als verhalten zu bezeichnen, obwohl die positiven, wirtschaftlichen Aspekte von Energie- und Stoffstrommanagement längst in verschiedenen Studien belegt sind.

Dabei zeigt die Entwicklung der Kostenstruktur in Unternehmen, dass die Nutzung von Energie- und Stoffstrommanagement nicht nur empfehlenswert, sondern sogar notwendig ist. So stellen die Materialkosten den größten Kostenblock im verarbeitenden Gewerbe dar – mit steigender Tendenz. Für diesen Trend gibt es vor allem drei Ursachen:

1. Rohstoffverknappung führt zu steigenden Kosten, wie bei Stahl und Erdöl zu beobachten ist.
2. Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe verringern zunehmend die Fertigungstiefe und verarbeiten immer hochwertigere Materialien.
3. Die bisherigen Kostensenkungsprogramme fokussierten weitestgehend auf die Personalkosten oder auf Optimierungen in der Ablauforganisation.

Dies hat zur Folge, dass die Materialkosten immer weiter in den Fokus von Optimierungsmaßnahmen rücken und somit eine Senkung der Materialkosten essentiell wird, um im globalen Wettbewerb zu bestehen.

Maßnahmen in diesem Bereich fokussieren u. a. die Minderung von Material- und Ressourcenverlusten durch Verbesserung der Qualität (z. B. durch Verminderung des Ausschusses), Optimierung von Produktionsprozessen, Werkstoffrecycling oder die Kreislaufführung bzw. Mehrfachnutzung von Nutzwasser.

In neuerer Zeit werden ökologische Handlungsansätze als weitere Zieldimension im industriellen Energie- und Stoffstrommanagement eingebettet. Unter dem Dach einer ökologieorientierten Unternehmensführung werden die folgenden Aufgabenbereiche eines industriellen Energie- und Stoffstrommanagements genannt:

- Planung, Analyse, Optimierung und Steuerung produktionswirtschaftlicher Systeme

- Unterstützung der Produktentwicklung und Innovation.

Im ökologisch motivierten Energie- und Stoffstrommanagement liegt der Brennpunkt auf Umweltschutzgesichtspunkten. Dabei steht oft die Vermeidung von Abfällen, Abwasser und vermeidbarem Energieeinsatz im Vordergrund (*Cleaner Production*). Zielsetzungen eines ökologisch motivierten Stoffstrommanagements sind u. a.:

- Erhöhung der Ressourcenproduktivität (wie kann der Produktionsfaktor „Boden“ verbessert werden?)
- Absolute Verringerung des Verbrauches an Ressourcen
- Vermeidung und Verringerung von Emissionen und Abfällen
- Vermeidung und Verringerung des Einsatzes ökologisch bedenklicher Stoffe
- Erhöhung des Einsatzes von Sekundärstoffen
- Erhöhung der Recyclingfähigkeit von Produkten und Reststoffen.

Ein Beispiel für eine Stoffstromanalyse:



Aufgaben:

- 5.1 Was versteht man unter Stoffstrommanagement?
- 5.2 Was sind Input- und Outputfaktoren der Stoffstromanalyse?
- 5.3 Nennen Sie ein Fallbeispiel zur Stoffstromanalyse!

6. Betriebliches Energiemanagement

Mit Umwelt- und Energiemanagementsystemen leisten Unternehmen und sonstige Organisationen einen Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften, indem sie etwa Energie- und Materialverbräuche reduzieren oder schädliche Emissionen vermeiden. Dies zahlt sich für die Umwelt und die Organisationen aus. Durch die Einführung von Energiemanagementsystemen - analog zu Umweltmanagementsystemen - können in vielen Betrieben Einsparungspotentiale in einer Größenordnung von 10 - 30 % aufgezeigt werden. Betriebe mit hohem Energieverbrauch haben deshalb in den letzten Jahren die verschiedensten Maßnahmen ergriffen, mit denen sie Energie kostengünstiger einkaufen und effizienter einsetzen können.

Durch ein Energiemanagementsystem kann ein Unternehmen die betriebsinternen Systeme und Prozesse aufbauen, welche zur Erfassung und Verbesserung der energiebezogenen Leistung, einschließlich Energieeffizienz, Energieeinsatz und Energieverbrauch erforderlich sind. Umwelt- und Energiemanagementsysteme bedeuten für die Anwender: Verbesserte Informationen, mehr Umweltschutz und Kosteneinsparungen durch ein aktives, vorausschauendes Handeln. Für die Umweltpolitik stellen sie ein effektives Instrument dar, um das nachhaltige Wirtschaften zu fördern.

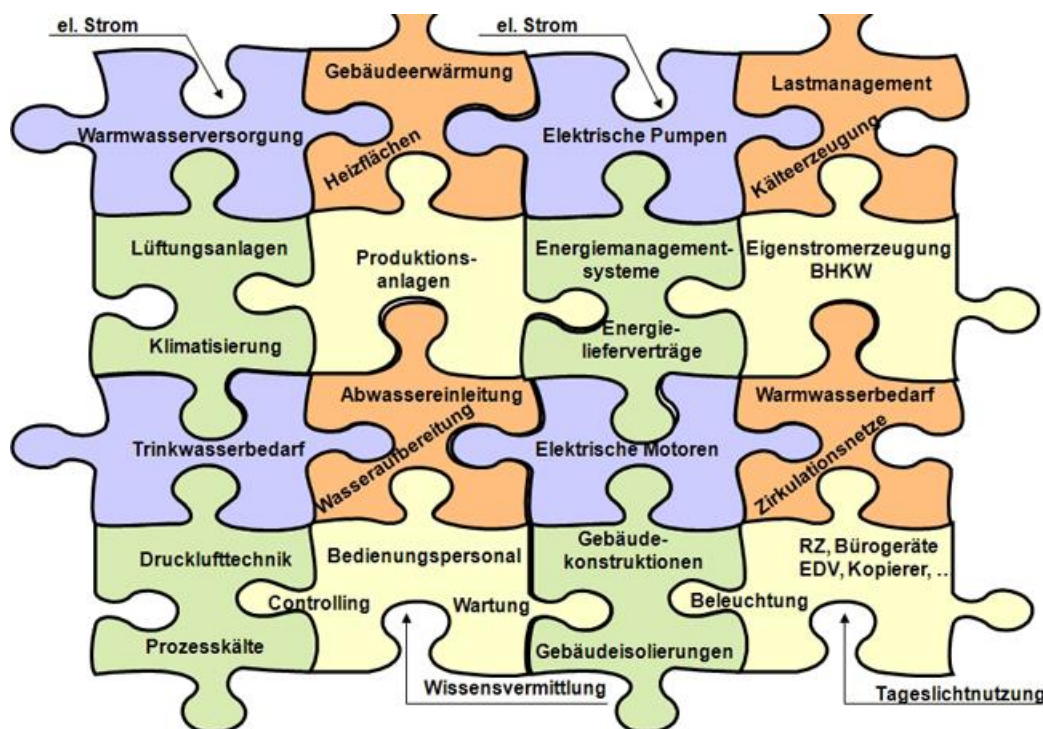
Eine **Energieeffizienzanalyse** (EEfA) soll die Optimierungspotenziale eines Unternehmens aufzeigen, um eine Reduzierung von Energiekosten und -verbrauch systematisch und zielgerichtet durchführen zu können. Sie beinhaltet eine Beurteilung aller Energieerzeuger und -verbraucher, das Aufspüren von Einsparpotenzialen und das Erarbeiten von Verbesserungsvorschlägen zur Steigerung der Energieeffizienz. Um die Eignung eines Unternehmens zur Energieeffizienzsteigerung zu testen, sollte es folgende Grundsatzfragen beantworten können:

- Ist der gesamte Energieverbrauch des Unternehmens, aufgeschlüsselt nach Energieträgern und bewertet nach Kilowattstunden, sowie die damit korrespondierenden Kosten bekannt?
- Ist der Energieeinsatz pro produzierter Einheit berechnet worden?
- Sieht die Unternehmensleitung den momentanen Energiebedarf als zu hoch an?

- Steht im Unternehmen eine Optimierung der Anlagen- und/oder Produktionstechnik an?
- Verfügt das Unternehmen über bisher ungenutzte Energieabfälle, z.B. Wärmeenergie aus Abluft, Abgas, Abwasser, Motorenwärme? Wie hoch sind diese?
- Ist der Energiekreislauf des Unternehmens bekannt und kann man diesen energetisch und wirtschaftlich bewerten?

Zu Beginn jeglicher Energieeffizienzbeurteilungen müssen alle am Unternehmensstandort vorhandenen Verbraucher identifiziert werden. Dies ermöglicht eine gezielte Konzentration auf Bereiche, die wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale erkennen lassen. Im Rahmen einer Energieeffizienzuntersuchung ist es meist nicht nötig, dass Messgeräte installiert werden, da sich alle erforderlichen Angaben ermitteln und erschließen lassen. Diese Vorgehensweise stammt ursprünglich aus der Schweiz und ist heute ein gebräuchliches Mittel, weil eine erste Energieeffizienzanalyse sonst nicht bezahlbar wäre.

Verknüpfungen der Energiesysteme in einem Unternehmen



In der Regel ist man heute in der Lage, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) innerhalb eines Tages zu analysieren und dabei die größten Schwachstellen aufzuzeigen. Der Begriff *Wärmerückgewinnung* bezeichnet unterschiedliche Verfahren zur Nutzung von Wärme, die sonst als *Abwärme* verloren ginge. In der Regel erfolgt der Einsatz solcher Verfahren zwecks Erhöhung der Energieeffizienz, die wiederum ökonomische und ökologische Vorteile bringt. Teilweise geht es aber auch um die Vermeidung schädlicher ökologischer Wirkungen von Abwärme.

Wärmerückgewinnung wird in den unterschiedlichsten Situationen praktiziert:

- Bei Lüftungsanlagen kann mit Hilfe eines Wärmeübertragers die Wärme der Abluft auf die frische Zuluft übertragen werden. Hierbei lassen sich typischerweise 80–90 % der sonst auftretenden Wärmeverluste vermeiden. Dies trägt in Passivhäusern und Min-energiehäusern zu einem niedrigen Primärenergieverbrauch bei.

- Diverse haustechnische und industrielle Anlagen, z. B. Heizungsanlagen mit Heizkesseln, verlieren erhebliche Mengen von Wärme in den Aufstellungsraum. Mit Hilfe einer Wärmepumpe kann der Raumluft dann Energie entzogen und z. B. einem Heizungssystem zugeführt werden oder zur Warmwasserbereitung genutzt werden. Es ist allerdings oft besser, diese Wärmeverluste von vornherein zu minimieren, beispielsweise durch gute Wärmedämmung von Heizkesseln.
- Rechenzentren, Datenzentren und andere große Computeranlagen setzen praktisch die gesamte elektrische Energie in Wärme um, die zur Vermeidung von Überhitzung abgeführt werden muss. Die Abwärmenutzung wird erleichtert durch Wasserkühlung. Wenn das Temperaturniveau ausreichend hoch ist (was eine entsprechende Temperaturbelastbarkeit der Anlagen voraussetzt), kann die Abwärme direkt einem Heizungssystem zugeführt werden. Andernfalls kann der Einsatz einer Wärmepumpe notwendig sein.
- Abwärme von Kältemaschinen und Klimaanlage ist ebenfalls auf verschiedene Weisen nutzbar, z. B. zur Warmwasserbereitung.
- Bei industriellen Prozessen gibt es Möglichkeiten, Wärme aus zuvor erhitzten Gegenständen oder Medien (z. B. Abwasser) wieder zu nutzen, anstatt sie z. B. in die Umwelt zu entlassen.
- Es gibt Duschwannen mit einem eingebauten Wärmeübertrager, welcher das Kaltwasser vorwärmt. Ebenfalls gibt es zentrale Anlagen für die Wärmerückgewinnung aus Abwasser für die Warmwasserbereitung.

Als erneuerbare Energien (auch großgeschrieben: Erneuerbare Energien) oder **regenerative Energien** werden Energiequellen bezeichnet, die im menschlichen Zeit-horizont für nachhaltige Energieversorgung praktisch unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich verhältnismäßig schnell erneuern. Damit grenzen sie sich von fossilen Energiequellen ab, die endlich sind oder sich erst über den Zeitraum von Millionen Jahren regenerieren. Erneuerbare Energiequellen gelten, neben der effizienten Nutzung von Energie, als wichtigste Säule einer nachhaltigen Energiepolitik (englisch „sustainable energy“) und der Energiewende. Zu ihnen zählen Bioenergie (Biomassepotenzial), Geothermie, Wasserkraft, Meeresenergie, Sonnenenergie und Windenergie. Die bei weitem wichtigste Energiequelle ist die Sonne.

Der Begriff „erneuerbare Energien“ ist nicht im streng physikalischen Sinne zu verstehen, denn Energie lässt sich nach dem Energieerhaltungssatz weder vernichten noch erschaffen, sondern lediglich in verschiedene Formen überführen. Auch aus erneuerbaren Energien gewonnene sekundäre Energieträger (Elektrizität, Wärme, Kraftstoff) werden oft unpräzise als erneuerbare Energien bezeichnet. Als Bezeichnung für thermische Energie, die aus Geothermie, Solarthermie oder Bioenergie gewonnen wird, und für die indirekte Nutzung von Sonnenenergie durch Solararchitektur wird auch der Begriff erneuerbare Wärme verwendet. Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen wird auch als Grünstrom und Ökostrom bezeichnet.

Aufgaben:

6.1 Was versteht man unter betrieblichem Energiemanagement?

6.2 Was ist eine Energieeffizienzanalyse?

6.3 Was versteht man unter Wärmerückgewinnung und Abwärme?

6.4 Was versteht man unter regenerativen oder alternativen Energiequellen?

7. Gesetzliche Grundlagen

Das Umweltrecht ist kein scharf abgrenzbares Rechtsgebiet. Der Ansatzpunkt des Schutzes bedeutet den Schutz vor Beeinträchtigungen. Um diesen Schutz zu bewirken, sind verschiedene Herangehensweisen möglich:

Begrenzung der schädlichen Wirkungen bekannter Umweltgefahren: Man geht von bekannten Quellen von Umweltgefährdungen oder -schädigungen aus und begrenzt die von ihnen ausgehenden schädlichen Wirkungen. Dies kann auf zwei Weisen erfolgen. Zum einen kann quellenbezogen angesetzt werden, das heißt, man regelt die von einer Gefährdungsquelle ausgehenden Emissionen. Zum anderen kann umweltbezogen angesetzt werden, wobei man eine Gesamtimmissionsbelastung festlegt, die dann durch Regelungen an den einzelnen Quellen zu unterschreiten ist.

Regelungen zu umweltgefährdenden Stoffen und Gegenständen: Bestimmte umweltgefährdende Stoffe oder Gegenstände werden einem Regelungsregime unterworfen, um so die von den Stoffen oder Gegenständen selbst oder vom Umgang mit ihnen ausgehenden Umweltgefahren zu minimieren. Beispielhaft sind hier insbesondere das Abfall- und das Chemikalien-, in Ansätzen das Atomrecht zu nennen. In Österreich sind die rechtlichen Grundlagen in zahlreiche Rechtsnormen aufgesplittet, so dass manche von einer Normenflut sprechen.

Manche Umweltschutzregelungen sind nicht eindeutig einer der genannten Herangehensweisen zuzuordnen, sondern folgen einer gemischten Methode. Hierzu gehören beispielsweise Teile des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

Bundes - Umwelthaftungsgesetz

B-UHG (BGBl I 55/2009 idgF)

Letzte Änderung: 22.11.2018, BGBl I 74/2018

Umweltförderungsgesetz

UFG (BGBl 185/1993 idgF)

Letzte Änderung: 12.7.2018, BGBl I 39/2018

Umweltinformationsgesetz

UIG (BGBl 495/1993 idgF)

Letzte Änderung: 22.11.2018, BGBl I 74/2018

Bundes-Umgebungslärmschutzgesetz

Bundes-LärmG (BGBl I 60/2005 idgF)

Letzte Änderung: 5.7.2005

Immissionsschutzgesetz – Luft

IG-L (BGBl I 115/1997 idgF) Letzte Änderung: 22.11.2018, BGBl I 73/2018

IG - L - Abgasklassen - Kennzeichnungsverordnung

Verordnung, mit der Bestimmungen über die Durchführung der besonderen Kennzeichnung von Fahrzeugen betreffend der Zurordnung zu den Abgasklassen festgelegt werden (BGBl II 120/2012 idgF) Letzte Änderung: 31.10.2014, BGBl II 272/2014

Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz

UVP - G (BGBl 697/1993 idgF)

Letzte Änderung: 30.11.2018, BGBl I 80/2018

Umweltpraktiken in der Lebensmittelindustrie

Beschluss (Beschluss 2017/1508/EU) über das Referenzdokument für bewährte Umweltmanagementpraktiken, branchenspezifische Umweltleistungsindikatoren und Leistungsrichtwerte für die Lebensmittel- und Getränkeindustrie gemäß der VO (EU)1221/2009 über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung (EMAS)
Letzte Änderung: 28.8.2017

Europäischer "Green Deal"

Informationen der Europäischen Kommission

Abfallwirtschaftsgesetz 2002

AWG (BGBl I 102/2002 idgF)

Letzte Änderung: 29.10.2019, BGBl I 104/2019

Bundesabfallwirtschaftsplan 2017

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

durch AWG umgesetzter EU-Rechtsakt:

Abfall-Richtlinie

RL 2008/98/EG über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien



Letzte Änderung: 5.7.2018

Abfallnachweisverordnung 2012

ANV (BGBl II 341/2012 idgF)

Letzte Änderung: 12.10.2012

Abfallverzeichnisverordnung

(BGBl II 570/2003 idgF)

Letzte Änderung: 23.12.2008, BGBl II 498/2008

Abfallverbrennungsverordnung

AVV (BGBl II 389/2002 idgF)

Letzte Änderung: 11.7.2013, BGBl I 127/2013

Abfallbehandlungspflichten-Verordnung

(BGBl II 102/2017 idgF)

Das **österreichische Abfallrecht** umfasst eine Vielzahl von Vorschriften für Betriebe. Zur Sicherstellung der Rechtssicherheit in der betrieblichen Praxis kann es empfehlenswert sein, eine Person mit der Unterstützung der Geschäftsführung und bestellter Abfallbeauftragter zu beauftragen.

Typische Inhalte sind:

- Aufbau des Abfallrechts: EU-Recht, Nationales Abfallrecht, Kompetenzverteilung & Behördenzuständigkeiten
- Österreichische Abfallwirtschaft: Geschichte der Abfallwirtschaft, Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG 2002), Verordnungen zum AWG 2002 & abfallrechtliche Bestimmungen der Länder
- Grundzüge AWG 2002: Ziele und Grundsätze, Abfallhierarchie, Begriffe, Ausnahmen vom AWG 2002; Abfallende, Feststellungsbescheid, Ausstufung & Bundesabfallwirtschaftsplan, Strafbestimmungen
- Pflichten der Abfallbesitzer: Allgemeine & besondere Behandlungspflichten z. B. Abfallübergabe an Befugten, Lagerung von Abfällen, Umgang mit Altöl; Überblick Abfallbehandlungspflichten VO z. B. Umgang mit Elektroaltgeräten
- Abfallverzeichnis & Klassifizierung von Abfällen: Abfallverzeichnis VO, ÖNORM S2100, EU-Abfallkatalog
- Aufzeichnungs- und Meldepflichten für Abfallbesitzer: Aufzeichnungen gemäß Abfallnachweis VO 2012, Vereinfachte Aufzeichnungen, Begleitschein - Übergabe von gefährlichem Abfall & Elektronisches Datenmanagement (EDM)
- Abfallwirtschaftskonzept / AWK: Grundlagen und Informationen.

Da das Abfallwirtschaftsgesetz sehr grundlegende Vorgaben macht, sollen hier die Grundsätze auszugsweise dargestellt werden:

Auszug aus dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002: Ziele und Grundsätze (Stand Juli 2020)

§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.
- (2) Dem umweltgemäßen Handeln liegt folgende Hierarchie zugrunde:

1. Abfallvermeidung;
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung;
3. Recycling;
4. sonstige Verwertung, z. B. energetische Verwertung;
5. Beseitigung. (..)

(3) Im öffentlichen Interesse ist die Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich, wenn andernfalls

1. die Gesundheit der Menschen gefährdet oder unzumutbare Belästigungen bewirkt werden können,
 2. Gefahren für Wasser, Luft, Boden, Tiere oder Pflanzen und deren natürlichen Lebensbedingungen verursacht werden können,
 3. die nachhaltige Nutzung von Wasser oder Boden beeinträchtigt werden kann,
 4. die Umwelt über das unvermeidliche Ausmaß hinaus verunreinigt werden kann,
 5. Brand- oder Explosionsgefahren herbeigeführt werden können,
 6. Geräusche oder Lärm im übermäßigen Ausmaß verursacht werden können,
 7. das Auftreten oder die Vermehrung von Krankheitserregern begünstigt werden können,
 8. die öffentliche Ordnung und Sicherheit gestört werden kann oder
 9. Orts- und Landschaftsbild sowie Kulturgüter erheblich beeinträchtigt werden können.
- (4) Für Abfälle, die in Behandlungsanlagen beseitigt werden, sind die Entsorgungsautarkie und die Beseitigung in einer der am nächsten gelegenen geeigneten Anlagen anzustreben. Dies gilt auch für Behandlungsanlagen zur Verwertung von gemischten Siedlungsabfällen, die von privaten Haushalten gesammelt worden sind, auch wenn dabei Abfälle anderer Erzeuger eingesammelt werden.

Überwachung des Abfallmanagements

Die Beaufsichtigung eines gesetzeskonformen Abfallmanagements im Unternehmen gehört zu den Hauptaufgaben eines Abfallbeauftragten. Dieser ist dafür verantwortlich, den gesamten Weg der Abfälle zu überwachen: von der Entstehung oder Anlieferung des Abfalls bis zu seiner Verwertung oder Beseitigung. In diesem Zuge kann der Betriebsbeauftragte für Abfall die Bereitstellung der notwendigen Container, die richtige Abfalltrennung sowie die Abholung und das Recycling der Abfälle überwachen. Um diese umfangreiche Aufgabe richtig umzusetzen und das Abfallmanagement im Unternehmen kontinuierlich zu optimieren, ist es wichtig, Verantwortung zu übernehmen und vorausschauend zu arbeiten. Neue Verbesserungsmöglichkeiten im Umgang mit Abfällen sollten vom Abfallbeauftragten erkannt und im Unternehmen implementiert werden.

- Darstellung aller umgesetzten und geplanten Maßnahmen zum Thema Abfall und Wertstoffe
- Übersicht bzw. Statistik der angefallenen Abfallarten und -mengen (Abfallbilanz)
- Übersicht der genutzten Entsorgungswege

Legal Compliance ist die betriebswirtschaftliche und rechtswissenschaftliche Umschreibung für die Regeltreue von Unternehmen, also die Einhaltung von Gesetzen, Richtlinien und freiwilligen Kodizes. Die Gesamtheit der Grundsätze und Maßnahmen eines Unternehmens zur Einhaltung bestimmter Regeln und damit zur Vermeidung von Regelverstößen wird von der „Regierungskommission Deutscher Corporate Governance Kodex“ als „Compliance Management System“ bezeichnet.

Aufgaben:

- 7.1. Wie ist das Umweltrecht in Österreich gestaltet?
- 7.2. Geben Sie einen Überblick über die wichtigsten Umweltgesetze
- 7.3. Nennen Sie wesentliche Zielbestimmungen des Abfallwirtschaftsgesetzes!
- 7.4. Worin bestehen die Aufgaben des Abfallbeauftragten?
- 7.5. Was versteht man unter „Legal Compliance“?

Raum für eigene Notizen

8. Ökologischer Einkauf

Primäre Aufgabe des klassischen Einkaufs ist, eine hohe und konstante Materialqualität zu beschaffen, und das zu einem besonders guten Preis. Doch in Zeiten strengerer umweltpolitischer Vorgaben, steigender Energiepreise und aufgeklärter, Umweltfreundlichkeit fordernder Konsumenten hat der Einkauf noch mehr Aufgaben als „nur“ Kosten zu senken und Risiken zu minimieren.

Kunden pochen vermehrt auf Nachhaltigkeit. Wer heutzutage als Unternehmen im Einkauf erfolgreich sein will, sollte das Thema Nachhaltigkeit nicht mehr ignorieren. Dies aber nur unter der Voraussetzung, dass die dadurch entstehenden Kosten vorwiegend auch vom Kunden getragen werden.

Wie auch Sie Ihren Einkauf nachhaltiger gestalten. Daher sollte im ersten Schritt geklärt werden, was er für Ihr Unternehmen im Kern bedeutet. Daraus sollten Sie anschließend die Mindestansprüche an Ihre Lieferanten weitergeben und Leistungskennzahlen erstellen. Auch ist es wichtig, dass Sie das Thema nicht als reines Einkaufs-Thema betrachten, sondern auf der Führungsebene Ihres Unternehmens vorantreiben. Um sicherzustellen, dass sich Lieferanten auch an vorgegebene Aspekte der Nachhaltigkeit halten, sollten Sie Mechanismen zur Kontrolle einzuführen. Dies kann z. B. in Form von regelmäßigen Audits realisiert werden.

Umweltfreundliche Materialien sind beim Einkauf wichtig. Es gibt Produkte, die schädigen die Umwelt vor allem während ihrer Produktion. Bei der Gewinnung von Gold für Schmuck werden beispielsweise Unmengen an giftigen Chemikalien eingesetzt – insbesondere Zyanid, das das Gold aus dem Gestein löst. Ganze Landstriche werden dadurch verseucht. Bei einigen Produkten schlägt wiederum die Nutzungsphase stark zu Buche. Hierzu gehören neben Geräten oder Fahrzeugen, die mit fossilen Energien betrieben werden, auch zum Beispiel Farben, Lacke sowie Werkstoffe, die toxische Verbindungen freisetzen. Andere Produkte belasten die Umwelt dagegen insbesondere bei ihrer Entsorgung. Hierzu zählen unter anderem ausgediente Akkus, Batterien oder Kompaktleuchtstofflampen, die Quecksilber enthalten.

Ökologische Alternativen: Für gewöhnlich gibt es aber für jedes Problem eine Lösung – beziehungsweise für jedes Produkt eine Alternative. „Nachhaltiges Design“, auch „Green Design“, „Ecodesign“, „Sustainable Design“ oder „Ökologisches Design“ genannt, beschäftigt sich mit der nachhaltigen Gestaltung von Produkten. Insbesondere geht es dabei darum, mit einem möglichst geringen „Einsatz der verfügbaren Ressourcen einen möglichst großen Nutzen für alle beteiligten Akteure (entlang der Wertschöpfungskette) bei minimaler Umweltbelastung und unter sozial fairen Bedingungen zu erreichen“. Die Anforderungen an Produkte sollten sich also nicht ausschließlich auf die Funktionalität und Ästhetik beschränken, sondern auch ökologische und soziale Ansprüche miteinschließen.

Nachhaltige Ansätze: Zu den verschiedenen Ansatzpunkten, wie Produkte nachhaltiger gestaltet werden können, gehören zum Beispiel:

Das Ersetzen von umwelt- und gesundheitsgefährdenden Stoffen durch alternative Stoffe (so haben beispielsweise Forscher herausgefunden, dass man Gold nicht weniger effektiv aber dafür umweltfreundlich mit Alpha-Cyclodextrin, ein auf Art Maisstärke basierter Zucker, gewinnen kann)

Der Einsatz erneuerbarer Ressourcen,

Der Einsatz biologisch abbaubarer Materialien,

Die Rezyklierbarkeit der eingesetzten Materialien,

Langlebigkeit und zeitlose Gestaltung,
Modularität (einzelne Bauteile, die sich unterschiedlich zusammenbauen lassen),
Multifunktionalität,
Reparaturfähigkeit und Wartungsfreundlichkeit.

Das **Wort „Produktlabel“** bezeichnet Kennzeichnungen, die auf eine bestimmte Qualität eines Produkts oder einer Dienstleistung hinweisen. Produktlabels, die auf nachhaltige Eigenschaften eines Artikels hinweisen, werden häufig auch *Umweltzeichen*, Nachhaltigkeitslabels oder gegebenenfalls auch *Regionalzeichen* genannt. Darunter ist Folgendes zu verstehen:

1. *Umweltzeichen*, auch Öko-Labels genannt, kennzeichnen besondere Umwelteigenschaften von Produkten oder Dienstleistungen. Sie zeigen beispielsweise an, ob Produkte umweltfreundlich hergestellt wurden oder ob sie möglichst umweltschonend genutzt oder entsorgt werden können. Neben Umweltzeichen, die sich auf Einzelaspekte konzentrieren, wie beispielsweise das chlorfreie Bleichen von Papier, finden sich auch Zeichen, die möglichst viele Umweltaspekte einbeziehen oder den gesamten Lebensweg eines Produktes berücksichtigen.

2. *Nachhaltigkeitslabels* machen Produkte kenntlich, bei deren Herstellung und Verbreitung ökologische, soziale und wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigt werden und somit ein besonderes Augenmerk darauf liegt, zukunftsfähig zu wirtschaften. Nachhaltigkeitslabels sind bei Label-online mit einem gekennzeichnet.

3. *Regionalzeichen* sollen Verbrauchern signalisieren, dass ein Produkt aus einer bestimmten Region kommt. Da der Begriff „Region“ gesetzlich nicht geschützt ist, können damit eine Stadt, ein Landkreis, eine bestimmte landschaftliche Region, ein oder mehrere Bundesländer gemeint sein. Bei zusammengesetzten Produkten sind die Bestimmungen sehr unterschiedlich, zu wie viel Prozent die Bestandteile aus der genannten Region stammen müssen. Der Produktionsort muss nicht in jedem Fall in der ausgewiesenen Region liegen.

4. *Eigenmarken* bezeichnen Produktlinien eines Handelsunternehmens, die eine bestimmte Qualität aufweisen, für bestimmte Produktgruppen, wie zum Beispiel Säfte oder Konserven, vergeben werden oder ein ausgeprägtes Engagement eines Unternehmens für Nachhaltigkeit abbilden. Sie werden ausschließlich innerhalb eines Unternehmens oder einer Unternehmensgruppe verwendet. Oft weisen Eigenmarken einen Zusatznutzen auf - beispielsweise handelt es sich um Bio- oder Fairtrade-Produkte - der anhand der aufgedruckten Labels, wie dem BIO-Siegel oder Fairtrade-Label erkennbar ist.

Sie beziehen sich auf die regionalen Eigenschaften von Produkten, wie beispielsweise die Herkunft der Produktbestandteile, die Produktion oder die Weiterverarbeitung in einer bestimmten Region ("Norden", "Alpen", "Südfranken" etc.). Dabei werden häufig die positiven Besonderheiten einer Region herausgestellt. Die Anforderungen an die Herkunft der Produktbestandteile und den Ort der Produktion sind sehr unterschiedlich und oft nicht so klar umrissen wie bei den Regionalzeichen.





Aufgaben:

- 8.1 Was würden Sie unter umweltfreundlichem Einkauf verstehen?
- 8.2 Nennen Sie umweltfreundliche Materialien?
- 8.3 Was sind umweltrelevante Produktbezeichnungen?

Raum für eigene Notizen

9. Controlling und Kennzahlen

Eine zentrale Rolle spielen beim Öko-Controlling vor allem seine primären Funktionsbereiche in Form der *Planung*, *Steuerung* und *Kontrolle der betrieblichen Umweltschutzaktivitäten* sowie der diesbezüglichen *Koordination* und *Informationsversorgung*. In Anlehnung an das herkömmliche Controlling handelt es sich im Zusammenhang mit dem Umweltcontrolling demnach um einen ziel- und zweckgerichteten kontinuierlichen Prozess, dem im Rahmen seiner Managementunterstützungsfunktion die Informationsbeschaffung, -aufbereitung, -bereitstellung und -koordination für die organisationalen Teilsysteme der Unternehmensführung hinsichtlich betrieblich umweltrelevanter Vorgänge obliegt.

Der Anwendungsbereich des Öko-Controlling erstreckt sich darüber hinaus auch auf die Identifizierung, Kommunikation und Überwachung der durch die betriebliche Tätigkeit verursachten Umweltwirkungen und -risiken, die sich im Rahmen des originären Leistungserstellungsprozesses sowie des Produktlebenszyklus aus dem Stoff- und Energieeinsatz im Unternehmen ergeben (können). Unmittelbar daran schließt sich die Aufgabe der physikalisch-technischen Erfassung und Aufbereitung der daraus resultierenden umweltrelevanten Daten und Informationen an, die in erster Linie der Erstellung betriebsumfassender Massen- und Energiestrombilanzen in Form sogenannter *Stoff- und Energieflussanalysen* (SEFA) zu dienen bestimmt sind.

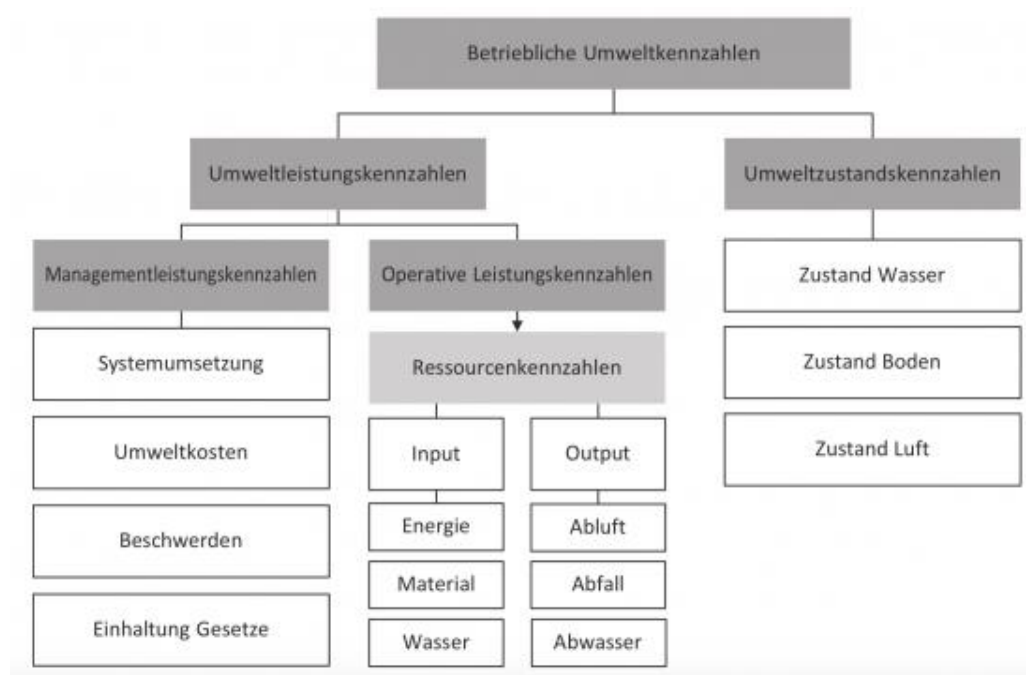
Die Umweltnormen ISO 14000 und EMAS gehen von Kennzeichnungen aus, die Betriebe und Dienststätten erbringen müssen. Eine weitere Subfunktion des ökologischen Unternehmenscontrolling ist die ziel- und zweckmäßige **Identifikation** und **Definition** sogenannter **Umweltkennzahlen** auf der Grundlage des durch *Öko-Bilanzierungen* gegebenen Datenmaterials..

Bevor sich eine Organisation für eine Kennzahl zur Verfolgung eines Umweltaspektes entscheidet, sollte sie sich folgende Fragen stellen:

- Sind die Daten geeignet, um Umweltauswirkungen der Organisation darzustellen? • Ermöglichen die Indikatoren eine Quantifizierung von Umweltzielen?
- Bieten die Daten Entscheidungshilfe für das Management der Organisation?
- Sind die Daten ohne umständliche Erläuterungen verständlich?
- Eignen sich die Daten in dieser Form für einen Vergleich von Jahr zu Jahr?
- Sind gesetzliche Grenzwerte berücksichtigt?
- Ermöglichen die Daten Benchmarking-Vergleiche zu dem jeweiligen Aspekt?

Die „Balanced Scorecard“ ermöglicht die Festlegung von Kennzahlen mit den strategischen Zielen und Massnahmen abzustimmen. Aufgrund der Wichtigkeit der strategischen Orientierung und Fokussierung werden in der nachfolgenden Tabelle einige Kennzahlen basierend auf der Balanced Scorecard vorgestellt. Diese ist für sämtliche strategierelevanten Bereiche des Unternehmens anwendbar. Aus diesem Grund werden die Bereiche Beschaffung, Produktion und Distribution unterschieden, wobei auch der Bereich Entsorgung ergänzt werden kann.

Beispiele umweltbezogener Kennzahlen



Ein Beispiel für Umweltkennzahlen in Österreich:

Ökologische Kennzahlen der Oe Nationalbank

	Standort	2015	2016	2017	Einheit ¹	Richtwerte ²		
						+	~	-
Energie								
Stromverbrauch pro Personalresource ³	Wien	6,44	6,59	5,95	MWh/PR	< 4,5	6	> 8
Wärmeverbrauch	Wien	62	52	54	kWh/m ²	< 110	130	> 150
Fernkälte	Wien	35	31	36	kWh/m ²			
Gesamtenergieverbrauch ⁴	Wien	12.066	11.085	10.992	MWh			
davon erneuerbar ⁵	Wien	6.417	5.523	4.957	MWh			
Wasser								
Wasserverbrauch	Wien	98	80	82	l/PR/Ta	< 60	100	> 120
Material- und Produktverbrauch								
Papierverbrauch gesamt ⁶	Alle	56	68	44	kg/PR	< 100	200	> 500
Schreib-/Kopierpapierverbrauch	Alle	4.098	6.037	4.745	Blatt/PR	< 8.000	10.000	> 12.000
Recyclinganteil bei Kopierpapier	Alle	85	85	85	%	> 30%	20%	< 10%
Reinigungsmittelverbrauch ⁷	Wien	15	15	14	g/m ²	keine Angaben		
CO₂ Emissionen (gesamt)								
CO ₂ Emissionen ⁸	Alle	2,4	2,3	2,3	t/PR	< 2,8	4	> 4,5

Quelle: OeNB.

¹ PR=Personalresource.

² Quellen: Verein für Umweltmanagement in Banken, Sparkassen und Versicherungen e.V., Leitfaden der "Österreichischen Gesellschaft für Umweltschutz und Technik".

³ Der Rückgang beim Stromverbrauch resultiert aus Optimierungen und dem Bezug von Fernkälte.

⁴ Ab 2015 Ausbau der Büroraumkühlung und Fernkältebezug. Der Gesamtenergieverbrauch ist nun inklusive Fernkälte dargestellt. Der CO₂-Umrechnungsfaktor wurde analog der Fernwärme gewählt.

⁵ Seit 2010 bezieht die OeNB zertifizierten Ökostrom.

⁶ Der Papierverbrauch enthält Einkaufszahlen und somit auch Lagerware.

⁷ Gesamtverbrauch 2017: 907 kg.

⁸ Betrieb und Dienstreisen; gesamt 2017: 2.348 Tonnen; Erhöhung aufgrund aktualisierter Umrechnungsfaktoren lt. Umweltbundesamt Jänner 2017 inkl. indirekter Treibhausgas-Emissionen. Einbezogen werden Energieverbrauch, Dienstreisen, Transporte und Notstromaggregate.

Eine Quelle zu Umweltkennzahlen aus Deutschland

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/umweltkennzahlen_in_der_p_raxis_leitfaden_barrierefrei.pdf

Aufgaben:

9.1 Was versteht man unter „Ökocontrolling“?

9.2 Wie wird „Ökocontrolling“ organisiert?

9.3 Welche Kennzahlen gibt es hier?

Raum für eigene Notizen

10. Dokumentation

Ein Umweltbericht ist eine Veröffentlichung, in der ein Unternehmen oder eine öffentliche Einrichtung seine bzw. ihre Ziele, Maßnahmen und Ergebnisse im Bereich des Umweltschutzes beschreibt. Neben Unternehmen geben z. B. Gebietskörperschaften (Städte, Landkreise) oder Bildungseinrichtungen und die hauptsächlich für Umweltschutzaufgaben zuständigen Ministerien Umweltberichte heraus.

Umweltberichte erscheinen in der Regel jährlich und sind grundsätzlich freiwillig. Ein Umweltbericht bildet einen Bestandteil der Informationspolitik von Organisationen, ist aber zugleich auch ein Element des Marketings, mit dem Unternehmen und öffentliche Einrichtungen sich und ihr Verständnis gegenüber der natürlichen Umwelt und ihre Umweltleistung darstellen.

Gewünschte Informationen in einem Umweltbericht umfassen

- eine Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Plans oder Programms sowie der Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen;
- die relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms;
- die Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden;
- sämtliche derzeitigen für den Plan oder das Programm relevanten Umweltprobleme unter besonderer Berücksichtigung der Probleme, die sich auf Gebiete mit einer speziellen Umweltrelevanz beziehen;
- die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen, einschließlich der Auswirkungen (inklusive sekundärer, kumulativer, synergetischer, kurz-, mittel- und langfristiger, ständiger und vorübergehender, positiver und negativer Auswirkungen) auf Aspekte wie die biologische Vielfalt, die Bevölkerung, die Gesundheit des Menschen, Fauna, Flora, Boden, Wasser, Luft, klimatische Faktoren, Sachwerte, das kulturelle Erbe;

- die Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche negative Umweltauswirkungen aufgrund der Durchführung des Plans oder Programms zu verhindern, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen;
- eine Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen und eine Beschreibung, wie die Umweltprüfung vorgenommen wurde, einschließlich etwaiger Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen (zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse);
- eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung gemäß Artikel 10;
- eine nichttechnische Zusammenfassung der oben beschriebenen Informationen.

Beispiel Gemeinde Wien

Im Frühjahr 2017 hat die Stadt Wien begonnen, den neuen Wiener Abfallwirtschaftsplan (Wiener AWP) und das neue Wiener Abfallvermeidungsprogramm (Wiener AVP) für die Planungsperiode 2019-2024 zu erstellen. In diesen Planungen wurde die künftige Ausrichtung der Wiener Abfallwirtschaft festgelegt. Zu beiden Planungen ist eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchzuführen. Die Erstellung der beiden Planungen und die SUP erfolgten integriert in einem gemeinsamen Prozess. Im Zuge der SUP wurden Planungsalternativen untersucht, um so die besten Lösungen für die Wiener Abfallwirtschaft herauszufiltern. Umweltbehörden und die Öffentlichkeit waren am Prozess beteiligt. Diese SUP war bereits die vierte SUP, die zu den Planungen der Wiener Abfallwirtschaft durchgeführt wurde. Bereits 1999-2001 hat die Stadt Wien zum damaligen Wiener Abfallwirtschaftsplan freiwillig eine SUP durchgeführt. Damit setzte Wien einen auch international beachteten Meilenstein zur Durchführung einer SUP in der Abfallwirtschaft.

Auf den im Ist-Zustand aufgezeigten Handlungsbedarf hinsichtlich

- Weiterverfolgung von Maßnahmen zur Abfallvermeidung, Forcierung der Wiederverwendung sowie Ökologisierung von Veranstaltungen
- Sicherung der Qualität der Sammlung und Erhöhung der Sammelquoten, insbesondere der Altstoffsammlung und Problemstoffsammlung
- Die Gewinnung von Sekundärrohstoffen aus Gebäuden und Verbrennungsrückständen wird im Wr. AWP und Wr. AVP 2019-2024 eingegangen.



Teil von Umweltberichten kann eine Berechnung von Kosten eines Tausches einer alten durch eine neue Maschine (z.B. zur Produktion von Publikationen) sein. Eine typische Berechnung:

Übungsbox:

Altmaschine: Fixkosten 7000 €, variable Kosten 6 € pro Stück.

Neue Maschinen: Fixkosten 4000 €, variable Kosten 18 € pro Stück.

Abschreibung für Maschine alt: $Afa_{alt} = 120.000/15 = 8.000 \text{ €/Jahr}$

Abschreibung für Maschine neu: $Afa_{neu} = 100.000/15 = 6666,67 \text{ €/Jahr}$

Bei 1000 Stück Produktion ist

$Afa + \text{Fixkosten} + \text{variable Kosten} \cdot 1000 = 21.000 \text{ € für „alt“ und } 28.666,67 \text{ € für „neu“}.$

Es lohnt sich, die alte Maschine so lang wie möglich zu betreiben und pro Jahr 7.666,67 € einzusparen!

Aufgaben:

10.1 Was bezweckt ein Umweltbericht?

10.2 Welche Informationen sollen in einem Umweltbericht enthalten sein?

10.3 Geben Sie ein Beispiel für einen Umweltbericht!

Raum für eigene Notizen

Quellenverzeichnis:

Peter F., Winkler P., (2006), EcoProfit Representative Projektstudie der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

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

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

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

<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/oekobusiness/vergleich.html>

<https://htl.moedling.at/umweltteam/>

<https://docplayer.org/67011041-Kreislaufwirtschaft-in-industrieparks-industrielle-symbiosen-dr-michael-weber-workshop-in-yancheng-yancheng-china.html>

<http://www.mein-recycling.de>

https://de.wikipedia.org/wiki/Energie-_und_Stoffstrommanagement

<https://www.ifu.com/stoffstrommanagement/>

<https://www.energiemanagement-und-energieeffizienz.de/energie-lexikon/energieeffizienzanalyse/>

<https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2018/04/Meldung/energy-transition-dialogue.html>

<https://www.springer.com/de/book/9783834930316>

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/kennzeichnung-und-inhaltsstoffe/lebensmittel-zahlen-zeichen-codes-und-siegel-8382>

https://wiki.hslu.ch/controllers/Umweltorientierte_Kennzahlen

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma22/umweltbericht/umweltbericht-16.html>