



LAND  
TIROL



# Abfallwirtschaft in Tirol

2. Auflage

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Abfallvermeidung</b> .....	<b>4</b>
2.1 Einleitung .....	4
2.2 Praktische Beispiele zur Abfallvermeidung .....	5
2.3 Praktische Beispiele zur Vorbereitung zur Wiederverwendung (ReUse) .....	8
<b>3. Abfalltrennung</b> .....	<b>10</b>
3.1 Einleitung .....	10
3.2 Papier / Kartonagen .....	11
3.3 Glas .....	15
3.4 Metall .....	18
3.5 Elektro- und Elektronikschrott.....	21
3.6 Kunststoff / Verbundstoff.....	23
3.7 Textilien.....	27
3.8 Bioabfall.....	29
3.9 Altholz.....	35
3.10 Altreifen.....	37
3.11 Baurestmassen.....	38
3.12 Problemstoffe.....	41
<b>4. Abfallentsorgung</b> .....	<b>43</b>
4.1 Rechtliche Vorgaben und deren Auswirkungen .....	44
4.2 Möglichkeiten der Restabfallentsorgung.....	46

## Impressum

**Herausgeber:** Amt der Tiroler Landesregierung  
Abteilung Umweltschutz  
Eduard-Wallnöfer-Platz 3  
6020 Innsbruck  
Tel. +43 512 508-3452  
e-mail: [umweltschutz@tirol.gv.at](mailto:umweltschutz@tirol.gv.at)

**Konzept & Redaktion:** Mag. Martin Mölgg, DI Rudolf Neuraüter, Abteilung Umweltschutz  
**Fotos:** Amt der Tiroler Landesregierung, Christof Lackner - Innsbruck/Salzburg  
**Gestaltung & Realisation:** MITTELPUNKT Werbeagentur - Klaus Mück e.U., Innsbruck-Igls  
**Druck:** Druckerei Aschenbrenner - Kufstein

*Unser Dank gilt im Besonderen den Mitarbeitern des Recyclinghofs in der Innsbrucker Rossau für die großartige Unterstützung und Mithilfe bei der Erstellung des Bildmaterials für diese Broschüre.*

2. Auflage - Stand Dezember 2019

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier.

# Vorwort

Die Bedeutung von Abfall hat sich in der heutigen Zeit, in der man sich der Endlichkeit der Ressourcen bewusster ist, geändert. Abfall ist - fachgerecht getrennt und gesammelt - ein Wertstoff, der wiederverwendet, stofflich recycelt oder zumindest energetisch verwertet werden kann. Wir sind im Zeitalter der Kreislaufwirtschaft angekommen und der rücksichtsvollen und sorgsamem Umgang mit der Ressource Abfall ist unumgänglich.

In erster Linie gilt aber, die Entstehung von Abfall weitestgehend zu vermeiden. Hilfreiche Tipps zur Abfallvermeidung im Alltag, bei Feiern, in der Schule und beim Umgang mit Lebensmitteln werden in dieser Broschüre aufgezeigt. Auch kann mittlerweile von einer Wiederbelebung der Reparaturkultur gesprochen werden mit zahlreichen ReUse-Projekten und den bereits in ganz Tirol etablierten Reparatur Cafés.

Dort, wo Abfall dennoch anfällt, rückt der Fokus auf die richtige Abfalltrennung: durch fachgerechte Abfalltrennung wird gewährleistet, dass wertvolle Rohstoffe wieder verwertet und gefährliche Abfälle richtig entsorgt werden. In diesem Zusammenhang gilt mein herzlicher Dank den Tirolerinnen und Tirolern, die - unterstützt durch die Abfallwirtschaftsverbände und Gemeinden, sowie der Abteilung Umweltschutz - in vielen Bereichen bereits vorbildlich in Sachen Abfallvermeidung und -trennung agieren.

Die vorliegende Broschüre dient der aktuellen Information zur Abfallwirtschaft in Tirol und enthält Tipps zum richtigen Umgang mit Abfall. Sie soll eine Anleitung sein, wie jede und jeder Einzelne durch das eigene Handeln zum umfassenden Umweltschutz in Tirol beitragen kann und ich hoffe, dass damit auch der nutzbare Wert unserer Abfälle noch besser ins Bewusstsein gerückt wird.

Umweltschutz und im Speziellen die Abfallwirtschaft ist keine kurzfristige Angelegenheit, sondern braucht langfristige Planung, Berechenbarkeit, Ausdauer, Engagement und Bereitschaft zur Mitarbeit durch Bürger, Wirtschaft und öffentlicher Hand.

Laufend neue und selbst für Fachleute kaum mehr lesbare Gesetze und Regelwerke machen es allen Beteiligten schwer, Zusammenhänge richtig zu erkennen und zielorientiert an der gemeinsamen, für unser Land überaus wichtigen Sache zu arbeiten.

Trotzdem können sich die Erfolge der Tiroler Abfallwirtschaft durchaus sehen lassen - geordnete Entsorgung der Restabfälle, ausreichendes Deponievolumen für die Ablagerung mineralischer Abfälle, Aufbau eines flächendeckenden Netzes an Kompostier- und Vergärungsanlagen zur Verwertung organischer Abfälle, österreichweit führende Stellung bei der Trennung von Wertstoffen und Bioabfällen, abgeschlossene Sanierungen von Altdeponien!

Die vorliegende Broschüre versucht Antworten auf die vielfältigen Fragen und Unsicherheiten der Konsumenten zur Abfalltrennung und -verwertung zu geben. In der Broschüre wird einerseits aufgezeigt, welche Abfälle getrennt zu sammeln sind und andererseits informiert, dass diese Abfälle nicht - wie hartnäckige Gerüchte besagen - wieder auf einem Haufen zusammengeworfen werden, sondern in modernen Recycling- und Verwertungsanlagen aufbereitet und in weiterer Folge als Sekundärrohstoff oder Energie in den Stoffkreislauf rückgeführt werden.

Ich möchte mich bei den Mitarbeitern des Referates Abfallwirtschaft für ihren jahrelangen und oftmals ungewürdigten Einsatz bedanken und bin überzeugt, dass auch in den nächsten Jahren die getrennte Sammlung und Verwertung der Wertstoffe und Bioabfälle eines der wichtigsten Standbeine der Tiroler Abfallwirtschaft sein wird.

## 1.

LHStv.  
Mag.<sup>a</sup> Ingrid Felipe  
Umwelt- und Naturschutzreferentin  
des Landes Tirol



Dr. Kurt Kapeller  
Vorstand  
der Abteilung  
Umweltschutz



# 2. Abfallvermeidung

## 2.1 Einleitung

Abfälle sind in erster Linie zu vermeiden, wenn möglich für eine Wiederverwendung vorzubereiten, zu recyceln, zu verwerten und schließlich ordnungsgemäß zu beseitigen - so lauten die im Abfallwirtschaftsgesetz vorgeschriebenen Grundsätze einer modernen Abfallwirtschaft.

Unter Abfallvermeidung und der Vorbereitung zur Wiederverwendung (ReUse) werden alle Vorkehrungen und Maßnahmen verstanden, die der stofflichen Verwertung - dem Recycling - voraus gehen und dazu dienen, die Menge des anfallenden Abfalls zu reduzieren. Abfallvermeidung geschieht schon bei der Konzeption von Erzeugnissen, insbesondere durch die Auswahl und den Einsatz von Stoffen nach Kriterien der Schadstofffreiheit, der Länge der Nutzungsdauer und der Recyclingfähigkeit auf hohem Qualitätsniveau.

Zur **qualitativen Abfallvermeidung der produzierenden Betriebe** gehören:

- 😊 die Vermeidung des Einsatzes von giftigen oder problematischen Stoffen
- 😊 die Minimierung der Anzahl der eingesetzten Materialien auf möglichst nur einen Stoff
- 😊 die Konzeption der Produkte für den Mehrfachgebrauch

Zur **quantitativen Abfallvermeidung der produzierenden Betriebe** zählen alle Maßnahmen, die von vornherein - also schon bei der Produktion - auf die Verminderung der später anfallenden Abfallmenge abzielen:

- 😊 die Verringerung der eingesetzten Materialmasse (zB Einsatz von dünnwandigen Verpackungsfolien, Vermeidung von Mehrfachverpackungen)
- 😊 die Konzeption von Produkten mit langer Lebensdauer, Reparierbarkeit, Reinigungsfähigkeit und Wiederbefüllbarkeit

Um eine effektive Abfallvermeidung zu bewirken, die jedoch nur schwer in konkreten Zahlen zu messen ist, bedarf es neben der aktiven Mitarbeit der Produktproduzenten auch der tatkräftigen Mithilfe der Konsumenten.

Wie viel Abfall entsteht, hängt von der wirtschaftlichen Entwicklung und von den Konsum- bzw. Lebensgewohnheiten der Menschen ab. Fast alles, was wir kaufen, wird früher oder später zu Abfall. Daher bestimmt jeder einzelne mit seinem eigenen Verhalten, ob viel oder wenig Abfall entsteht. Einwegprodukte sind zwar für die Hersteller, den Handel und die Konsumenten bequem und billig, sie lassen aber auch die Müllberge unnötig wachsen.

Weniger Abfall will zwar jeder Bürger (immerhin sind dem Volumen nach mehr als die Hälfte des Siedlungsabfalls Verpackungen), das eigene Konsumverhalten ändern mag leider kaum jemand. Der Konsument hätte jedoch die Macht, durch sein Kaufverhalten die angebotene Produktpalette des Handels nachhaltig zu beeinflussen - werden zB über einen längeren Zeitraum nur unverpackte Äpfel gekauft, werden innerhalb kürzester Zeit verpackte Äpfel aus dem Sortiment genommen.

Die persönliche Verpackungsbilanz wird daher nur dann günstiger ausfallen, wenn folgende Maßnahmen berücksichtigt werden:

- 😊 offene Waren verpackten Waren vorziehen
- 😊 Mehrwegverpackungen Einwegverpackungen vorziehen
- 😊 schadstofffreie Produkte Produkten mit schädlichen Inhaltsstoffen vorziehen
- 😊 dem Bedarf angepasste Produktgrößen Miniportionsverpackungen oder überdimensionierten Packungen vorziehen
- 😊 Waren aus recycelten Materialien vorziehen
- 😊 recyclingfähige Verpackungen vorziehen

Abfallvermeidung setzt oftmals eine bescheidenere Ausstattung von Produkten (Vermeidung aufwendiger Verpackungen) oder einen gänzlichen Verzicht von Produkten (Vermeidung von Einweggebinden und Einweggeschirr) voraus. Vermeidung bedeutet den Ersatz von Material durch Zeit und Arbeitskraft. Insofern passt dieser Begriff nicht in unser auf Wachstum ausgelegtes Wirtschaftssystem. Er widerspricht

dem derzeitigen Trend der Rationalisierung und der fortschreitenden Mechanisierung von Abläufen zunächst ganz entschieden. Gleichzeitig wird jedoch immer deutlicher, dass auch eine immer weitere Erhöhung der Umweltstandards bei der Produktion von Waren und bei der Entsorgung von Abfällen die schädlichen Umweltauswirkungen zwar reduziert, sie aber nicht gänzlich verhindern kann. Das Herabsetzen von Grenzwerten (Luft, Wasser, Boden) ist zwar zweifelsohne ein richtiger und notwendiger Schritt zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit, durch die fortdauernde Erhöhung des Materialdurchsatzes wird aber die Wirkung dieser Anstrengungen abgeschwächt oder gar aufgehoben.

Um die Ziele der Abfallwirtschaft „Vermeiden von Abfällen“ und „Vorbereitung zur Wiederverwendung“ umzusetzen, ist es von entscheidender Bedeutung, Betriebe und Bürger ausreichend zu informieren und durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit zur Mitarbeit zu motivieren - eine Aufgabe für geschulte Umwelt- und AbfallberaterInnen.

Das Referat Abfallwirtschaft der Abteilung Umweltschutz hat die Notwendigkeit einer fundierten Öffentlichkeitsarbeit schon sehr früh erkannt und einerseits landeseigene Abfallberaterkurse organisiert und durchgeführt und andererseits die ausgebildeten Umwelt- und AbfallberaterInnen bei regelmäßigen Treffen und durch fachspezifische Broschüren mit den neusten Informationen versorgt.

Durch diese Maßnahmen konnte in Tirol seit Mitte der 90er Jahre ein flächendeckendes Netz von ca. 90 Umwelt- und AbfallberaterInnen und somit eine sehr hohe Betreuungsdichte pro Einwohner aufgebaut werden. Der von den Tiroler Umwelt- und AbfallberaterInnen im Jahr 1994 gegründete Umwelt Verein Tirol ist bei vielen abfallwirtschaftlichen Projekten maßgeblich beteiligt.

## Praktische Beispiele zur Abfallvermeidung

Nach dem Volumen gerechnet, besteht ungefähr die Hälfte Ihres täglichen Einkaufes aus Verpackungen. Dies kann sich ändern, wenn Sie sich für Ihren Einkauf etwas mehr Zeit nehmen. Bewusst einzukaufen erfordert jedoch eine gewisse Planung, denn das Angebot in den Regalen der Supermärkte macht es häufig schwer, abfallarme Waren zu beziehen.

### Nehmen Sie zum Einkaufen Folgendes mit:

- ☺ Einkaufskorb, Rucksack oder Tasche
- ☺ Pfandflaschen
- ☺ Tiegel, Becher oder Mehrweg-Sackerl zum Nachfüllen von offen angebotenen Waren
- ☺ Einkaufszettel

### Bedenken Sie beim Einkauf Folgendes:

- ☺ Wollen bzw. brauchen Sie das Produkt wirklich?
- ☺ Welche Menge des Produktes wird tatsächlich gebraucht?
- ☺ Ist das Produkt qualitativ gut bzw. langlebig?
- ☺ Ist das Produkt reparierbar bzw. sind Ersatzteile erhältlich?
- ☺ Welche Lebensmittel werden unverpackt angeboten?
- ☺ Können dieselben Waren aus biologischem Anbau und fairem Handel bezogen werden?
- ☺ Können dieselben Waren aus heimischer Produktion bezogen werden?
- ☺ Können die Verpackungen öfter verwendet werden (zB Pfandflasche)?
- ☺ Können die Verpackungen ohne Qualitätsverlust recycelt werden?

In der Werbung wird uns tagtäglich eingeredet, dass mit neuen Mitteln die Putzarbeit noch leichter und schneller von der Hand geht, die gereinigten Flächen noch sauberer werden. Durchforsten Sie doch einmal Ihren Putzschrank und verzichten künftig auf überflüssige Reinigungsmittel. Ein milder Allzweckreiniger, Scheuerpulver, Spiritus, Essig oder umweltfreundliche Spülmittel zusammen mit einem Putzlappen oder Scheuerschwamm reichen meist aus, um Ihrer Wohnung den nötigen Glanz zu verleihen.

Durch sparsamen Einsatz der chemischen, zum Teil aggressiven Saubermacher können Sie Kosten einsparen und schonen darüber hinaus die Umwelt.

Die Kontaktadresse Ihres Umweltberaters finden Sie auf der Internetseite [www.umwelt-tirol.at](http://www.umwelt-tirol.at) des Umwelt Verein Tirol.

## 2.2

*Abfallvermeidung beginnt beim Einkauf*

*Abfallvermeidung beginnt beim Saubermachen*

## Abfallvermeidung beginnt im Büro

- ☺ **Papier:** Jeder glaubt, dass durch vermehrten EDV Einsatz und Internet der Papierverbrauch sinkt. Die Realität sieht jedoch anders aus. Träumen Sie nicht auch vom papierlosen Büro. Im elektronischen Zeitalter stehen durch das Internet eine Fülle von Informationen zur Verfügung und Studien sowie Berichte können per e-mail an einen großen Anwenderkreis verschickt werden. Haben Sie sich nicht auch schon selbst dabei ertappt, dass Sie Informationen auf Papier ausdrucken und erst dann lesen? Überlegen Sie zuerst, ob sie tatsächlich die Information in Papierform brauchen. Falls Sie derartige Informationen ausdrucken, verwenden Sie beidseitigen Druck (sofern Ihr Drucker diese Funktion hat) oder verwenden Sie auch die Rückseite bereits bedruckten Papiers. Beenden Sie die Zeit der „einseitigen Papierabfälle“. Kuverts, Hefte, Bücher, Kopier- und Schreibpapier, Zeitungen - all das und noch viel mehr entsteht aus Altpapier! Am Kauf von Recyclingpapier liegt es, ob Sie ab und zu alte Bekannte aus Ihrem Papiercontainer wieder treffen.
- ☺ **Tintenstrahldrucker:** Vermeiden Sie Wegwerf-Druckerpatronen und wählen Sie stattdessen Patronen, die Sie mit einem „Refill-Set“ wiederauffüllen können.
- ☺ **Laserdrucker, Kopierer, Faxgeräte:** Wählen Sie Tonermodule, die sich wiederbefüllen lassen. Die Tonerbefüllung sollte vom Fachhandel durchgeführt werden, da Tonerstäube durch Einatmen oder Hautkontakt die Gesundheit gefährden können!
- ☺ **Farbbänder:** Sie sollten wiedereinfärbbare Textil- oder Gewebebänder sowie wiederbefüllbare Farbbandkassetten allen Einweg-Varianten vorziehen.
- ☺ **Schreib- und Büromaterial:** Kaufen Sie unlackierte Blei- und Farbstifte, Füllfederhalter mit Aufziehtanks, Kugelschreiber mit dauerhaften Gehäusen und Ersatzminen, nachfüllbare Filzschreiber und Textmarker ohne Lösemittel, Korrekturflüssigkeiten und -roller auf Wasserbasis oder Abdeckbänder, Kleber ohne giftige Inhaltsstoffe und Ordner aus Karton.

## Abfallvermeidung beginnt beim Feiern

Feiern Sie auch vollkommen ohne Einwegprodukte, veranstalten Sie Feste ohne Reste? Für manche Leute ist es eine Frage des guten Geschmacks und der Esskultur. Einweggeschirr und -besteck kommen einfach nicht auf den Tisch! Das macht zwar etwas mehr Arbeit, aber dafür schmecken die gegrillten Speisen, die frischen Salate und die Getränke viel besser. Darüber hinaus helfen Sie so mit, die Abfallberge zum Schrumpfen zu bringen.

Der vom Land Tirol mitfinanzierte und vom sozialökonomischen Verein ISSBA betriebene Tiroler Becher- und Geschirrverleih ist eine feine Sache, um Ihre Veranstaltung ohne Pappteller, ohne Plastiklöffel und ohne Einwegbecher durchzuführen. Es ermöglicht gepflegtes Speisen und Trinken mit Mehrweggeschirr und -besteck. Gegen einen Servicepreis werden Geschirr, Besteck, Gläser und Becher vermietet (inkl. Lieferung und Abholung) und gereinigt. Die Reinigung erfolgt in einer professionellen Waschanlage mit anschließender Packstation am Standort in Imst. Details zur Produktpalette und den Preisen finden Sie unter [www.geschirrverleih.tirol](http://www.geschirrverleih.tirol).

Wollen Sie künftig Ihre Veranstaltungen nachhaltig durchführen, könnten Sie bei Einhaltung bestimmter Kriterien eine der Auszeichnungen von Green Events Tirol erlangen. Grundsätzlich gilt, dass jede Veranstaltung nachhaltig gestaltet werden kann. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich um ein kleines, privates oder großes, öffentliches Fest, eine Kultur- oder Sportveranstaltung oder eine wissenschaftliche Tagung handelt. Dem entsprechend können auch alle Veranstalter das kostenlose Beratungsservice in Anspruch nehmen. Die Initiative Green Events Tirol wird vom Land Tirol finanziert und vom Klimabündnis Tirol bzw. dem Umwelt Verein Tirol koordiniert (Details zur Bewerbung und den Kriterien finden Sie unter [www.greenevents-tirol.at](http://www.greenevents-tirol.at)).

## Abfallvermeidung beginnt im Urlaub

Der Urlaub oder das Wochenende ist nicht nur die beste Zeit zum Wohlfühlen und Nachdenken, sondern lädt auch zum sensiblen Umgang mit der Natur ein. Berge und Seen voller achtlos weggeworfener Abfälle (Littering) berauben uns der Schönheit des Landes und somit unseres Kapitals.

Haben Sie schon einmal darauf geachtet, was Sie alles an Verpflegung in den Rucksack bzw. die Badetasche packen? Eine zünftige Jause am Rastplatz, am See oder am Gipfel eines Berges macht das Naturerlebnis erst richtig komplett. Bringen Sie dazu die Getränke in der Feldflasche, die Brote in der Jausendose und Obst bzw. Eier in einer verschließbaren Schale mit. Gemeinsam mit einem Schneidebrett und einem Messer steht dann der erholsamen Jause in der Natur nichts mehr im Wege.

Möchten Sie auf verpackte Speisen oder Getränke trotzdem nicht verzichten, sollten die Abfälle, die nach der Rast anfallen, unbedingt wieder mit nach Hause genommen und dort getrennt in die jeweiligen Abfallbehälter eingebracht werden. Weggeworfene Abfälle in der freien Natur schmälern den Erholungswert für nachfolgende Naturliebhaber und verschandeln unsere Umwelt für lange Zeit, da es Jahre braucht bis solche Abfälle abgebaut bzw. verwittert sind.

Werfen Sie keine Abfälle aus dem Auto- oder Eisenbahnfenster. An den Straßenrändern und neben Eisenbahnschienen findet man immer wieder Abfälle wie Aludosen, Kunststoffflaschen, Zigarettenschachteln und Jausenpapiere vor. Diese Abfälle müssen händisch eingesammelt und entsorgt werden und verursachen daher überdurchschnittlich hohe Kosten. Um der Verschmutzung der Umwelt durch Littering entgegenzuwirken, werden in nahezu allen Tiroler Gemeinden in regelmäßigen Abständen Flurreinigungsaktionen durchgeführt.

Unser Umgang mit Ressourcen, Lebensmitteln und Rohstoffen aller Art, das Vermeiden von Abfall sowie der sparsame Umgang mit Energie tragen viel zum Erhalt unseres Planeten auch für kommende Generationen bei. Aus diesem Grund hat die Abteilung Umweltschutz schon sehr früh begonnen Schulen und Bildungseinrichtungen geeignete Werkzeuge an die Hand zu geben, um Kinder und Jugendliche für diese Themen zu sensibilisieren. So wurden ein zweiteiliger „Lehr- und Unterrichtsbehelf“ (1995 und 1998), eine Spielebox „Sauberes Tirol“ für Kindergärten und Horte (2005), eine Unterrichtsbox „Sauberes Tirol“ für Volksschulen (2008) und eine „Digitale Tiroler Umwelt-Fibel“ (2010) erstellt.

Das im Jahr 2013 ins Leben gerufene und noch immer aktuelle Projekt „Umweltbildungsprogramm“ setzt auf die Durchführung von erlebnisorientierten Unterrichtseinheiten sowohl in Kindergärten, Pflichtschulen, berufsbildende Schulen und höher bildende Schulen als auch in Flüchtlingsheimen durch UmweltpädagogInnen. Aktuell werden aufeinander aufbauende Module zu den Themen „Ressourcenschonung“ und „Klimawandel / Klimaschutz“ neben Spezialthemen wie „Wasser“, „Boden“, „Lebensmittel“, „Elektroaltgeräte“ und „Handy“ angeboten, wobei die Themenvielfalt laufend erweitert wird. Auch praxisbezogene Vorlagen und Hilfestellung bei der Erstellung von Abfallwirtschaftskonzepten und der Einführung von Abfalltrennsystemen in den Bildungseinrichtungen werden angeboten. Unter [info@umwelt-tirol.at](mailto:info@umwelt-tirol.at) können Unterrichtseinheiten beim Umwelt Verein Tirol gebucht werden.

Etwa 175.000 Tonnen vermeidbare Lebensmittelabfälle im Warenwert von 320 Millionen Euro werden in österreichischen Betriebskantinen, Gesundheitseinrichtungen, Hotels und Restaurants jährlich entsorgt. Diese Hochrechnungen basieren auf detaillierten Abfallerhebungen, die die Initiative „United Against Waste“ 2014 und 2015 gemeinsam mit dem Institut für Abfallwirtschaft der BOKU Wien und der FH Oberösterreich durchgeführt hat. Dabei wurden Mengen und Ursachen von Lebensmittelabfällen in mehr als 50 heimischen Küchenbetrieben wissenschaftlich untersucht.

Nicht aufgegessene Schnitzel, unangetastete Beilagen oder nicht ausgegebene Speisen - viele Abfälle und die damit verbundenen Kosten und Umweltbelastungen sind vermeidbar. Um das Einsparpotenzial beim Lebensmittelabfall zu nutzen, unterstützt die Initiative die Küchenbetriebe mit einem umfangreichen Informations- und Serviceangebot.

Ein Online-Schnelltest ermöglicht mit nur wenigen Eingaben eine Hochrechnung der vermeidbaren Lebensmittelabfälle im eigenen Betrieb und einen Vergleich mit dem Branchendurchschnitt. Im geförderten Beratungsangebot KÜCHENPROFI[T] unterstützen unabhängige Küchenprofis bei der Optimierung des Wareneinsatzes. Zwei Informationsbroschüren und ein Küchenposter bieten jede Menge Inspirationen und Tipps, wie sich Lebensmittelabfall im Küchenalltag einsparen lässt. Auch online unter <https://united-against-waste.at/> finden Sie zahlreiche Lösungsbeispiele aus der Praxis.

Die Initiative wurde im Jahr 2014 in Form einer brachenübergreifenden Plattform ins Leben gerufen. Gemeinsam verfolgen Unternehmen aus dem Verpflegungssektor mit dem Bundesministerium, den Bundesländern, der Wissenschaft und NGOs das ambitionierte Ziel, dass die vermeidbaren Lebensmittelabfälle in Küchenbetrieben bis zum Jahr 2030 um die Hälfte reduziert werden.

Neben oben erwähnter Initiative werden vom Land Tirol weitere Projekte zur Lebensmittelabfallvermeidung operativ und finanziell unterstützt.

Die Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH hat gemeinsam mit dem Land Tirol und der Landwirtschaftskammer Tirol im Jahr 2018 die Initiative „Karakter Ernte“ ins Leben gerufen. Gewachsen aus dem EU-Projekt STREFOWA zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen, setzt sich die Initiative dafür ein, dass der ungenutzte Teil der Tiroler Obst- und Gemüseproduktion reduziert wird.

Das bedeutet: Die Zucchini mit Schalenfehlern soll genauso auf dem Teller landen wie der Krautkopf mit leichtem Übergewicht und die zu klein geratene Karotte. „Karakter Ernte“ ist ein Netzwerk aus landwirtschaftlichen Betrieben auf der einen Seite und einem Abnehmerkreis aus Gastronomen, Schul- und Betriebsküchen auf der anderen. An der Schnittstelle sitzt das Projektteam, das eine Sortimentsliste mit den verfügbaren Produkten erstellt und sich um organisatorische Aufgaben kümmert. Interessierte Landwirtschafts- und Gastronomiebetriebe können sich unter <https://karakter-ernte.at> anmelden und mehr über das Projekt erfahren.

*Abfallvermeidung  
beginnt in der  
Schule*

*Abfallvermeidung  
beginnt beim sorg-  
fältigen Umgang  
mit unseren  
Lebensmitteln*

Jüngstes Beispiel zur Lebensmittelabfallvermeidung ist die Initiative „Genuss Box“. Das Ziel ist es, dass Reste von Speisen aus Restaurants, Großküchen und von Veranstaltungen in einer geeigneten, umweltfreundlichen Box von den Gästen unter dem Motto „Nimm’s mit. Es ist einfach zu gut!“ nach Hause mitgenommen werden können. Somit ist es allen Feinschmeckern möglich zu Hause den restlosen Genuss zu erleben und einen wertvollen Beitrag gegen die Lebensmittelverschwendung zu leisten. Als umweltfreundliche und gleichzeitig elegante bzw. nachhaltige Alternative zu Kunststoffverpackung und Alufolie soll die „Genuss Box“ langfristig essentieller Bestandteil der Gastronomiebetriebe werden.

Das Projekt, das vom Land Vorarlberg und der Wirtschaftskammer Vorarlberg ins Leben gerufen wurde, wird vom Land Tirol, der Wirtschaftskammer Tirol und der Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH übernommen und als eine gemeinsame Box für Tirol und Vorarlberg präsentiert. Interessierte Gastronomiebetriebe können unter [www.genussbox.at](http://www.genussbox.at) mehr über die Genuss Box, und wie sie bestellt werden kann, erfahren.

## 2.3 Praktische Beispiele zur Vorbereitung zur Wiederverwendung (ReUse):

Neben der getrennten Sammlung von sauberen und intakten Alttextilien und Schuhen, wodurch zumindest ein Teil der Kleidung einer Wiederverwendung zugeführt wird (siehe dazu Punkt 3.7), und dem ReUse von gut erhaltenen Möbeln und Hausrat aller Art (zB durch den sozialökonomischen Verein Ho&Ruck, <https://horuck.at>), werden in Tirol eine Reihe weiterer Gegenstände nicht als Abfall entsorgt, sondern nach der Aufbereitung einer Wiederverwendung zugeführt.

*Tiroler  
Brillensammlung*

Viele Brillenträger haben ihre alten Augengläser irgendwo zu Hause liegen und brauchen diese nicht mehr. Das dachte sich auch die Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH und rief mit Unterstützung der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol dieses Projekt ins Leben.

Die Sehbrillen, Sonnenbrillen und Etuis werden in Sammelboxen auf den Recyclinghöfen oder bei Optikern getrennt gesammelt und zur Optikerschule nach Hall in Tirol geliefert. In der Optikerschule angekommen, geht es an die Sortierung, Kennzeichnung der Sehkraft und Verpackung für den Versand nach Afrika (Burkina Faso). Nach der langen Reise nach Westafrika werden nach einem Sehtest in der dort gegründeten Optikerschule entweder vor Ort die alten Gläser geschliffen und in die Fassungen eingesetzt oder eine bereits passende Brille den Patienten übergeben.

*Tiroler  
Schultaschen-  
sammlung*

Jedes Jahr werden in den letzten Schulwochen die Tiroler Pflichtschulen aufgerufen die Eltern zu informieren nicht mehr benötigte Schultaschen, Rucksäcke und sonstige Schulumensilien wie Federpennale und Schreibzeug nicht wegzuerwerfen, sondern abzugeben. Organisiert wird das Projekt vom Umwelt Verein Tirol mit finanzieller Unterstützung der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol.

Die in den Schulen und auf den Recyclinghöfen gesammelten Schultaschen werden in die Bezirks-sammelstellen und schlussendlich zum Flüchtlingsheim Reichenau in Innsbruck gebracht. Dort machen sich Asylwerber ans Werk und kontrollieren die Schultaschen und Rucksäcke, reinigen sie gegebenenfalls und bestücken sie mit wichtigen Schulumensilien. Falls zu wenig Federpennale oder Schreibzeug zusammengekommen sind, springen Unternehmen aus dem Papier- und Schreibwarenhandel mit Sachspenden ein. Rechtzeitig vor Schulbeginn arbeiten die Tiroler Sozialen Dienste, die Caritas und die Diakonie zusammen und teilen die bestückten Schultaschen und Rucksäcke an bedürftige Tiroler Familien und Flüchtlingsfamilien aus. Wenn mehr Schultaschen gesammelt wurden, als gebraucht werden, kommen sie Kindern zB in Rumänien oder im Kosovo zugute.

*Repair Café  
Tirol*

Wenn der Toaster streikt, das Radio rauscht oder das Handy wieder einmal aussetzt, dann heißt es meist „weg damit in den Abfall und neu kaufen“. Kaum jemand kommt heute noch auf die Idee, diese Alltagsgeräte reparieren zu lassen. Kein Wunder, denn die Geräte sind nicht allzu teuer, Reparaturen dagegen schon! Und wer sich durchringt, selbst Hand anzulegen, bekommt häufig nicht die nötigen Ersatzteile. Doch langsam regt sich Widerstand gegen diese Wegwerfmentalität.

Repair Café Tirol ist eine gemeinsame Initiative vom Land Tirol, der Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH, dem Tiroler Bildungsforum und den Repair Café Kooperationspartnern.

In einem Repair Café warten ehrenamtliche Fachleute auf die defekten Gegenstände der Besucher (zB Elektrogeräte, Computer, Fahrräder, Spielzeug, Musikinstrumente, Kleidung, Möbel), die sie dann gemeinsam begutachten und versuchen wieder instand zu setzen. Die Reparaturen sind kostenlos (freiwillige Spenden sind natürlich willkommen).

Zum Thema Repair Café Tirol wird hin und wieder gefragt, ob die kostenlosen Reparaturtreffen eine Konkurrenz für Reparatur-Profis sind. Die Antwort lautet: im Gegenteil! Mit Repair Café Tirol möchten die Organisatoren aus dem ganzen Land vielmehr das Interesse am Reparieren wieder wecken. Besucher werden regelmäßig an die Profis weiterverwiesen, die es noch gibt.

Weitere Informationen und die Termine der nächsten Repair Cafés in Tirol können Sie unter [www.repaircafe-tirol.at](http://www.repaircafe-tirol.at) nachlesen.

Reparieren statt wegwerfen schont die Umwelt und Ressourcen. Das Ziel ist es, die Lebensdauer von Produkten zu verlängern und dadurch Abfälle zu vermeiden. Damit mehr Menschen Reparaturservices von heimischen Unternehmen in Anspruch nehmen, soll das Auffinden solcher Anbieter so einfach wie möglich gestaltet werden.

Der Reparaturführer ist als Österreichs clevere Reparatursuchmaschine in mittlerweile sechs Bundesländern verfügbar (Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark, Tirol und Vorarlberg). Die Plattform soll Bürgern die Suche nach einem geeigneten Reparaturbetrieb erleichtern, indem sie eine umfangreiche Auflistung von Unternehmen mit Reparaturservice bereithält. Diese sind in Kategorien und nach Standorten sortiert und können dadurch mit wenigen Klicks gefiltert werden. So finden Besitzer eines defekten Gegenstandes schnell und unkompliziert einen passenden Reparaturanbieter in ihrer Nähe.

Der Reparaturführer ist ein kostenloses Angebot der Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH mit Unterstützung des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, der Austria Glas Recycling GmbH sowie der jeweiligen Projektpartner in den Bundesländern (Land Tirol, Wirtschaftskammer Tirol, Tiroler Bildungsforum). Die Suchmaschine können Sie unter [www.reparaturfuehrer.at](http://www.reparaturfuehrer.at) finden.

Wissen Sie, dass aus Bioabfall Kompost gemacht wird? Oder aus Altpapier neue Zeitungen entstehen? Wahrscheinlich schon! Kennen Sie aber folgende Beispiele auch, bei denen Abfälle als wertvolle Rohstoffe genutzt werden? Aus Joghurtbechern werden Stöckel für Schuhe, aus Altreifen werden Gummimatten, aus Bestandteilen von Elektroaltgeräten wird Schmuck oder aus Autowrackteilen Windradsteher!

Diese und viele Beispiele mehr stehen im Vordergrund von „Rund Geht's“, einer Initiative der österreichischen Abfallwirtschaft in Zusammenarbeit mit Partnern wie zB dem Bundesministerium, den Bundesländern und dem Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband. Die Idee: Es gibt zahlreiche Möglichkeiten aus Abfällen Rohstoffe für neue, innovative Produkte zu gewinnen. Genau diese vielfältigen Wege werden vor den Vorhang geholt. Alle bekannten (und weniger bekannten) Best Practice Beispiele, interessante ReUse-Projekte und weitere Informationen zur Abfallwirtschaft können Sie auf [www.rundgehts.at](http://www.rundgehts.at) finden - einfach vorbeisurfen und durchklicken oder auf den sozialen Medien mitverfolgen!

*Reparaturführer  
für Tirol*

*Rund Geht's!*

# 3. Abfalltrennung

## 3.1 Einleitung

Wir leben in einer Konsumgesellschaft, in der Produkte erzeugt, ge-/verbraucht und entsorgt werden. Über den gesamten Produktionsvorgang - beginnend bei der Rohstoffgewinnung, über die Herstellung von Grundstoffen und der Fertigung von Produktionsgütern - bis zum Verkauf der Konsumgüter werden Rohstoffe, Energie, Luft und Wasser verbraucht. Dies verdeutlicht folgendes Beispiel: „Für eine Tonne Papier oder Karton benötigt man mindestens 64 t Wasser, 31 t Luft und 3 t anderer Materialien.“

Unsere Welt ist endlich, daher kann der Rohstoff- und Umweltverbrauch nicht unendlich weiter wachsen. Es lag daher nahe, einen neuen Umgang mit Materialien zu entwickeln, sie mehrmals zu nutzen. Optimal wäre ein geschlossener Kreislauf von Materialien, die unter Einsatz von erneuerbaren Energiequellen immer wieder für neue Waren Verwendung finden. Von diesem Ziel sind wir noch weit entfernt, doch können wir Schritte in die richtige Richtung tun. Wenn die oben angeführte Zeitung als Altpapier getrennt gesammelt und durch Recycling wieder zu Zeitungspapier verarbeitet wird, kann der Umweltverbrauch pro Nutzung fast halbiert werden. Die getrennte Sammlung bestimmter Abfälle, man spricht von Altstoffen oder Wertstoffen, erfolgt heutzutage nicht nur aus Mangel, sondern um der Abfallmengen unserer Konsumgesellschaft Herr zu werden und Stoffkreisläufe möglichst ökologisch zu schließen (= Kreislaufwirtschaft).

Eine systematische Auseinandersetzung mit Recycling kam aber erst mit dem Abfallwirtschaftsgesetz 1990 richtig in Schwung. Dort sind als Ziele und Grundsätze festgeschrieben, dass Rohstoff- und Energie-reserven geschont werden sollen, dass der Verbrauch von Deponievolumen so gering wie möglich zu halten ist und dass Abfälle zu verwerten sind, soweit es ökologisch vorteilhaft, wirtschaftlich machbar und technisch möglich ist. Auf der Grundlage dieses Abfallwirtschaftsgesetzes trat im Jahr 1993 die Verpackungsverordnung in Kraft (mittlerweile durch die Verpackungsverordnung 2014 ersetzt). Sie verpflichtet Hersteller und Vertreiber Verpackungen nach Gebrauch zurückzunehmen und zu verwerten (= Produktverantwortlichkeit). Da die Aufstellung von Entsorgungseinrichtungen vom Handel nicht gewünscht und oft wegen des Platzbedarfes gar nicht möglich ist, wurde eine Organisation gegründet, die in ganz Österreich flächendeckend die Verpflichtungen zur Sammlung und Verwertung übernahm. Die Altstoff Recycling Austria AG, kurz ARA, wurde von den betroffenen Gruppen - Produzenten, Handel, Entsorgern und Recyclingunternehmen - gegründet. Zwischenzeitlich gibt es neben der Altstoff Recycling Austria AG (ARA) weitere Systempartner wie die Austria Glas Recycling GmbH, die Bonus Holsystem für Verpackungen GmbH & Co.KG, die European Recycling Platform (ERP) Austria GmbH, die Interseroh Austria GmbH und die Reclay UFH GmbH, die in Österreich Verpackungsabfälle (sowohl aus Haushalten als auch aus Gewerbebetrieben) sammeln und einem Recycling zuführen.

Die Systempartner heben von den Packmittelherstellern oder Importeuren Lizenzbeiträge ein, aus denen die Sammlung und das Recycling finanziert werden. Diese Lizenzbeiträge werden natürlich in die Produktpreise einkalkuliert. Mit dem Kauf des verpackten Produktes ist die Verwertung der Verpackung bereits bezahlt. Der Konsument zahlt somit doppelt, wenn er seine Wertstoffe nicht trennt, sondern in den Restmüllcontainer entsorgt. Die in ganz Österreich aufgestellten Wertstoffcontainer sind also privatwirtschaftlich organisiert, die Gemeinde hat darauf nur wenig Einfluss. Insbesondere die regelmäßige Entleerung wird von Unternehmen im Auftrag der Systempartner und nicht der Gemeinden durchgeführt.

Von Seiten des Referates Abfallwirtschaft wurde in den letzten Jahren intensive Informationsarbeit geleistet, um einerseits den Bürgern das richtige Trennverhalten näher zu bringen und Recyclingvorgänge zu beschreiben und andererseits Gemeinden und Betrieben bei der Einführung von Trenneinrichtungen und Ausarbeitung von Strategien zur Verbesserung der Abfalltrennung behilflich zu sein. Neben der Erstellung einer Reihe von Broschüren und Studien wurden Bauvorhaben der Gemeinden wie zB Kompostier- und Biogasanlagen, Recyclinghöfe und Problemstoffsammelstellen bzw. abfallwirtschaftliche Aktionen vom Land Tirol mit Förderungsgeldern unterstützt.

Das Resultat lässt sich sehen - Tirol liegt bei den Pro-Kopf-Sammelquoten für sämtliche Wertstoffe und Bioabfälle österreichweit im Spitzenfeld.

# PAPIER



# KARTONAGEN



## Papier / Kartonagen

Die ersten tragbaren Schreibunterlagen waren Tontafeln und Tierhaut (Pergament). Der Begriff Papier leitet sich aus dem Wort Papyrus ab. Die faserigen Stängel der Papyrusstaude wurden zu flachen Blättern geschlagen, auf denen geschrieben werden konnte. Das Grundprinzip der neuzeitlichen Papierherstellung soll bereits 105 n.Chr. in China von Ts'ai Lun beschrieben worden sein.

751 n.Chr. überfielen die Chinesen die arabische Stadt Samarkand und verbreiteten dort die Kunst der Papierherstellung. Samarkand wurde zu einem Zentrum der Papierproduktion. Die Araber brachten das Papier im 12. Jahrhundert nach Spanien und Sizilien. Die Kenntnis über seine Herstellung breitete sich dann langsam in Europa aus. Die ersten Papiermühlen in Deutschland wurden im Jahre 1389 bei Nürnberg gegründet.

Die enorm wachsende Menge an verbrauchtem Papier führte in der Neuzeit zur Entwicklung von Sammel-systemen, um Altpapier in den Produktionsprozess zurückzuführen. Altpapier ist heute der wichtigste Sekundär-Rohstoff für die Papierindustrie geworden.

Seit Ende der 70er-Jahre wird in Tirol Altpapier gesammelt, wobei damals zum überwiegenden Teil das System der Bündelsammlung - durchgeführt von öffentlichen Organisationen wie Feuerwehr, Rotes Kreuz unter ehrenamtlicher Mitarbeit privater Helfer - mit einem Aufkommen bis etwa 25 kg pro Person und Jahr etabliert war.

In steigendem Maße wurden unter Mithilfe des Referates Abfallwirtschaft Bringsysteme (Sammelinseln, Recyclinghöfe) installiert, die sich durch insgesamt höhere Pro-Kopf-Aufkommen auszeichnen. Verschiedenste Sammelbehälter, von kleinen Tonnen bis zu Großcontainern, sind im Einsatz. Gemeinden, welche über einen Recyclinghof verfügen, bieten dort getrennte Container sowohl für Papier als auch für Kartonagen an. Oftmals wird in den Gemeinden auch eine kombinierte Sammlung (Holsystem ab Haushalt und Bringsystem zum Recyclinghof) angeboten.

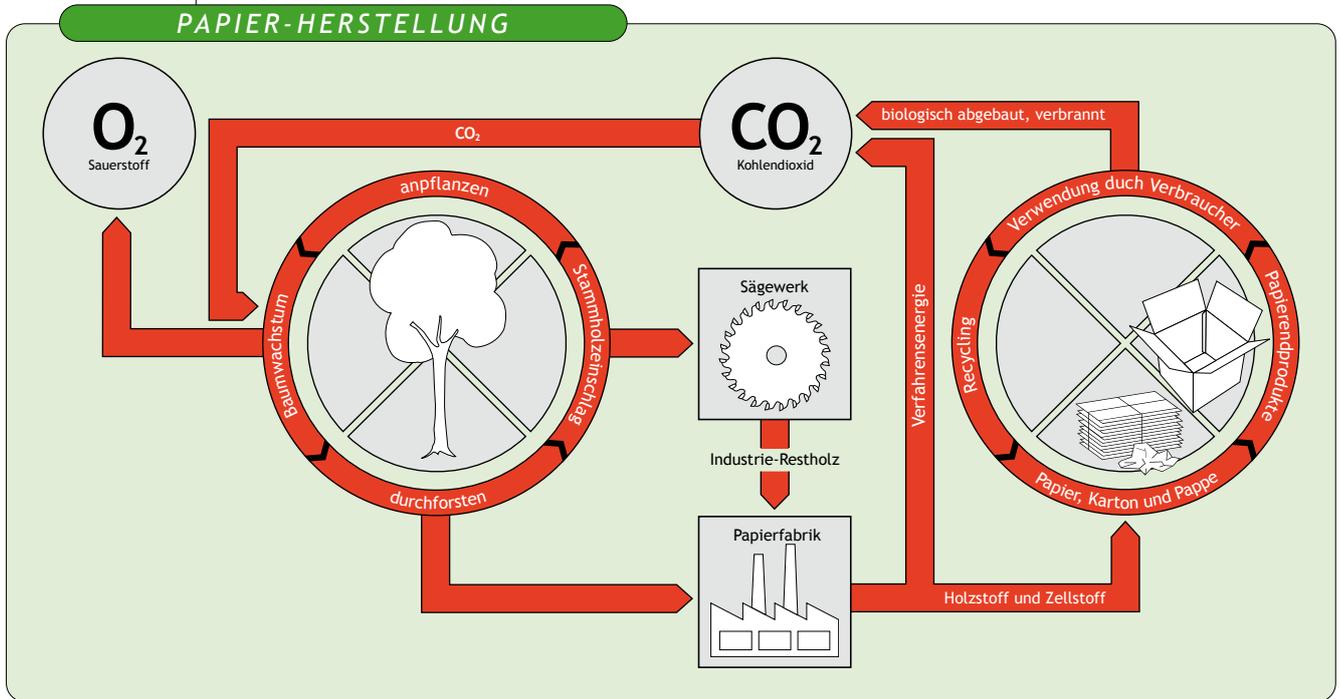
In vielen, vor allem größeren Gemeinden wird zusätzlich eine eigene Entsorgungsschiene für Kartonagen aus dem Handel und Gewerbe angeboten, die Geschäftsstraßenentsorgung (Gestra). Zu einem gleich bleibenden, wöchentlichen Termin können Kartonagen zur Abholung bereitgestellt werden.

## 3.2

### Geschichte

## Was ist Papier?

Papier wird aus pflanzlichen Fasern hergestellt. Diese Pflanzenfasern kamen ursprünglich aus dem Textilbereich (Hanf, Leinen, Baumwolle) und wurden als Alttextilien den Papierfabriken zugeführt. Mit steigendem Bedarf an Papier wurde die Rohstoffbasis „Lumpen“ zu knapp. Hanf, als schnell wachsendes Kraut mit langen, festen Fasern aus Zellulose besser geeignet als Holz, wurde durch fragwürdige Verbote verdrängt. Heute ist die Zellulose, welche aus Holz gewonnen wird, der Primär-Rohstoff für die Papierindustrie.



## Herstellung

Die Pflanzenfasern werden zunächst in eine wässrige Aufschwemmung gebracht. Aus diesem Brei (Pulpe) wird das Papierblatt geformt. Man kann entweder die Fasern mit einem Sieb aus der Aufschwemmung herausschöpfen (geschöpftes Papier) oder die Aufschwemmung auf eine Siebform gießen (Rollen).

Chemische Grundsubstanz der Pflanzenfaser ist die Zellulose, ein natürlich polymerisierter Zucker, der infolge seiner chemischen Struktur eine starke Affinität zu Wasser aufweist. Beim Einbringen in Wasser bildet sich eine Durchdringungszone zwischen Wasser und Zellulose, wodurch die Faser quillt. Beim Trocknen, das heißt beim Austreiben des Wassers, bilden sich an den Faserberührungspunkten Wasserstoffbrücken, die die Fasern aneinander binden. Die Zellulose der Pflanzenfaser entwickelt somit unter Wassereinwirkung die Klebkraft selbst. Dieser Vorgang ist umkehrbar. Bei Wasserzutritt werden die Wasserstoffbrücken gelöst und der Papierverbund verliert seine Festigkeit.

Die Herstellung hochwertiger Druck- und Schreibpapiere stellt besondere Ansprüche an Festigkeit, Reinheit, Viskosität und Weiße des Zellstoffes. In den letzten Jahren wurden aus ökologischer Sicht besonders Chlorverbindungen, die bei der Bleiche von Papier bzw. Zellstoff eingesetzt werden, als Umweltrisiko erkannt. Aus diesem Grunde sind schon viele Zellulose- und Papierhersteller bemüht, die Chlorbleiche gänzlich zu vermeiden oder zumindest den Anteil an adsorbierbaren organisch gebundenen Halogenen (AOX) im Abwasser der Fabriken zu reduzieren.

Eine weitere Komponente für die Umweltverträglichkeit der Papierindustrie ist ein vermehrter Einsatz von Altpapier als Sekundär-Rohstoff.

## Stoffgruppen

### Handelserzeugnisse:

- 😊 Packpapiere (Verpackungen)
- 😊 Druck- und Schreibpapiere (zB Magazine, Hefte, Bücher, Zeichenblöcke)
- 😊 Zeitungsdruckpapier
- 😊 Maschinenkarton und Pappe (Verpackungen)
- 😊 sonstige Papiere (zB Pergamentpapier, Computerpapier, Fotopapier, Kondensatorpapier, Thermopapier, Kohlepapier)

## Unerwünschte Stoffe im Altpapier:

- ☹ *Milch- und Getränkekartons*  
... sind Materialverbunde und können nur durch separate Vorbehandlung in den Stoffkreislauf eingebunden werden. Sie gehören nicht zum Altpapier sondern zur Kunst- und Verbundstoffsammlung.
- ☹ *imprägnierte Papiere*  
... sind nassfeste Papiere (zB Wachs- oder Butterpapier), die den Recyclingprozess erschweren. Sie gehören nicht zum Altpapier, sondern zur Kunst- und Verbundstoffsammlung.
- ☹ *Schmutzpapiere*  
... sind mit Lebensmittelresten, Putzmittel oder Sekreten verunreinigte Papiere, die für ein Stoffrecycling ungeeignet sind und über den Restmüll entsorgt werden müssen.
- ☹ *Styroportteile/Maisstärkechips*  
... *Füllstoffe aus Kunststoff* wie zB Styroporchips gehören zur Kunst- und Verbundstoffsammlung und *Füllstoffe aus organischem Material* wie zB Maisstärkechips gehören zum Bioabfall. Sie sind nicht für das Papierrecycling geeignet!

Das gesammelte Altpapier (Druckwerke und Verpackungspapiere / Kartonagen) wird in den regionalen Übernahmestellen bzw. in den Sortieranlagen nach den Qualitätskriterien der Erzeuger (Papierindustrie) in verschiedenen Sorten getrennt.

Nutzung des Altpapiers

Altpapier wurde in den letzten Jahren zu einem wichtigen Wirtschaftsgut und damit international gehandelt. Durch Import von Altpapier aus dem Ausland wurde der Altpapierpreis in Österreich schon mehrmals gedrückt, sodass Gemeinden für die Abholung der Sammelware zeitweise Verwertungsbeiträge (Zuzahlungen) leisten mussten. Je nach Angebot und Nachfrage ändern sich die Preise bzw. Erträge laufend.

Die Verwertung von Altpapier ist sowohl ökologisch als auch ökonomisch sinnvoll. Einerseits wird mit den vorhandenen Ressourcen (Wald, Energie, etc.) schonend umgegangen, andererseits wird die Umwelt (Luft, Boden, Wasser) qualitativ und quantitativ für unsere Nachkommen erhalten. Der Altpapierkreislauf hat einen hohen volkswirtschaftlichen Nutzen.

Die zentrale Maschine, die am Beginn des Aufbereitungsprozesses steht, heißt „Pulper“, was übersetzt „Verbreiter“ bedeutet. Im Pulper wird die breiförmige Faserstoffaufschwemmung hergestellt. Man taucht das Papier unter Wasser und versetzt es in turbulente Strömung, wodurch das Papier in seine Bestandteile zerfällt. Dieser Vorgang geht in Stufen vor sich, wobei Fremdstoffe als größere Partikel abgeschieden werden können. Der Boden des 20 bis 80 m<sup>3</sup> fassenden Pulpers ist als Sieb ausgeführt. Was hier hindurch geht, gelangt zu den weiteren Aufbereitungsstufen, der Rückstand wird abgesaugt, ausgeschleust und thermisch behandelt.

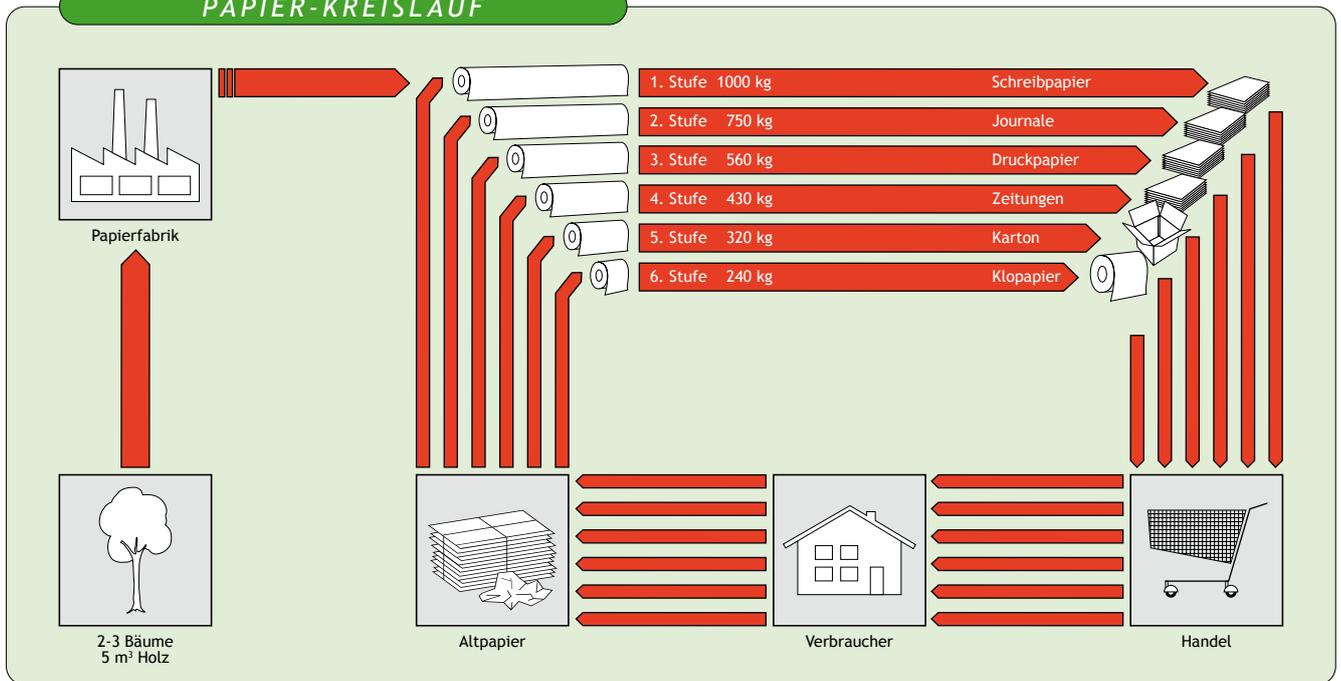
Altpapieraufbereitung

Es folgen weitere Zerkleinerungs- und Reinigungsstufen, in denen Siebmaschinen eingesetzt werden. Zur Abtrennung von Schwerteilen dienen Hydrozyklone unterschiedlicher Feinheit. Mit den Fasern verbundene thermoplastische Beimengungen, wie sie durch bitumierte oder gewachste Papiere im Altpapier enthalten sein können, sind kaum auszuscheiden (sie sollten nicht ins Altpapier gelangen). Möchte man diese Beimengungen zum Verschwinden bringen, muss man sie durch thermisch unterstützte Knetprozesse dispergieren, das heißt im Faserstoff genügend fein verteilen.

Druckfarben, bei denen die Bindemittel nicht zu stark nachhärten und deren Farbträger nicht löslich sind, lassen sich in „De-Inking-Anlagen“ aus dem Faserstoff entfernen. Dazu ist es notwendig, der Faserstoffsuspension bei ihrer Herstellung einige Substanzen (zB Seifen) zuzugeben, mit deren Hilfe sich die Druckfarben erstens von den Fasern ablösen und zweitens durch Schaumflotation aus der Faserstoffsuspension abtrennen lassen.

Immer häufiger wird von der Papierindustrie der Sekundärrohstoff Altpapier eingesetzt. Nachdem die Nachfrage für Recyclingpapier am Markt stark angestiegen ist, haben viele Hersteller ihre „alten“ Anlagen umgerüstet bzw. „neue“ Anlagen nach dem letzten Stand der Technik errichtet. Die Papiererzeugung ist heute vollautomatisiert. Am Ende des Prozesses stehen die unterschiedlichsten Papiersorten, deren Verwendungszweck durch die Stoffzusammensetzung aus Holzstoff, Zellulose und Altpapier bestimmt wird.

## PAPIER-KREISLAUF



Papierrecycling ist ökologisch und ökonomisch wichtig. Jedoch wird durch einen mehrmaligen Einsatz von Altpapier die Papierqualität vermindert, sodass die eingesetzte Faser nach mehreren Umläufen (Stoffkreisläufen) aus der Produktion ausgeschieden werden muss (= down recycling).

- 😊 **Umweltschutzpapier** besteht aus 100% Altpapier und wird weder entfärbt (de-inking) noch gebleicht. Es werden keine Nachbehandlungsverfahren wie Färben oder Oberflächenbehandlung eingesetzt. Je nach verwendetem Altpapier ist es grau bis braun. Daraus werden Verschleißprodukte gefertigt (zB Schulhefte, Notizblöcke). Aus sauberen Produktionsabfällen der Papierindustrie kann auch rein weißes, hochwertiges Umweltschutzpapier hergestellt werden.
- 😊 **Recyclingpapier** besteht aus 100% Altpapier, wird aber entfärbt und ist dadurch heller (zB Toilettenpapier, Küchenrollen, Wisch- und Putzpapiere). Auch hochwertige Kopier- und Druckpapiere sind erhältlich.
- 😊 **Karton oder Pappe** wird fast ausschließlich aus Recyclingmaterial hergestellt. Zur Erzielung einer hellen Oberflächenschicht können zusätzlich neue Zellulosefasern eingesetzt werden. Neben der üblichen „Schachtel“ aus Karton, werden auch Hohlkörper und Formteile für die Packstoffindustrie und Dämmstoffplatten für die Baustoffindustrie hergestellt.

# WEISSGLAS



# BUNTGLAS



## Glas

Schon in alten Kulturen des Mittleren Ostens fanden sich Überreste der ersten menschlichen Glaserzeugnisse. Glasperlen, deren Alter annähernd 4.500 Jahre beträgt, wurden entdeckt. Glasgefäße, die wir heute Hohlglas nennen, sind in Ägypten während der 18. Dynastie, etwa 1.500 bis 1.350 v.Chr., in äußerst komplizierten und langwierigen Gussverfahren hergestellt worden.

Erst mit der Entwicklung der so genannten Glasmacherpfeife, die zwischen 200 und 30 v.Chr. ihren Einzug hielt, war es möglich, Hohlkörper mit Hilfe der menschlichen Lungenkraft aufzublasen. Mit dieser Entwicklung blühte das Glasmacherhandwerk zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig auf.

Nach dem Untergang des römischen Reiches erfuhr auch das Glashandwerk einen schweren Einbruch. Erst im späten Mittelalter breitete sich die Glasmacherkunst, von Venedig kommend, wieder stark in Mitteleuropa aus. Bereits Anfang des 20. Jahrhunderts wurden die ersten Glasautomaten entwickelt, und somit nahm die Serienfertigung ihren Anfang.

Heute gehört das Glas zu unseren alltäglichen Werkstoffen und dient als wertvolles Verpackungsmaterial. Ebenso wird es zur Herstellung von Fenstern, Schmuckkreationen, Bilderrahmen, technischen und medizinischen Geräten, usw. verwendet.

Glas wird in Tirol bereits seit Anfang der 70er-Jahre gesammelt. Lag damals sowohl die Sammlung als auch die Containerbereitstellung in der Hand des Landes Tirol, so ist seit dem Inkrafttreten der Verpackungsverordnung die Austria Glas Recycling GmbH für die Abwicklung der Glassammlung und deren Rückführung in den Produktionsprozess verantwortlich.

Die Sammlung der Verpackungsgläser erfolgt in speziellen Containern getrennt nach Weiß- und Buntglas, die auf den Sammelinseln oder Recyclinghöfen der Tiroler Gemeinden aufgestellt sind. Darüber hinaus wird in vielen Recyclinghöfen eine eigene Sammlung für Flachglas und in manchen Recyclinghöfen eine eigene Sammlung für Spezialgläser angeboten.

Glas ist der erstarrte Schmelzfluss anorganischer, mineralischer Bestandteile. Anders ausgedrückt: Glas ist eine besonders zähe Flüssigkeit. Es wird aus den natürlichen Rohstoffen Sand, Kalk und Soda hergestellt. Diese Grundstoffe sind aus heimischen Vorräten in ausreichenden Mengen erhältlich. Die Rohstoffmischung für die Herstellung von Glasflaschen besteht im Normalfall aus etwa 63% Quarzsand, 16% Soda und 20% Kalk bzw. Dolomit.

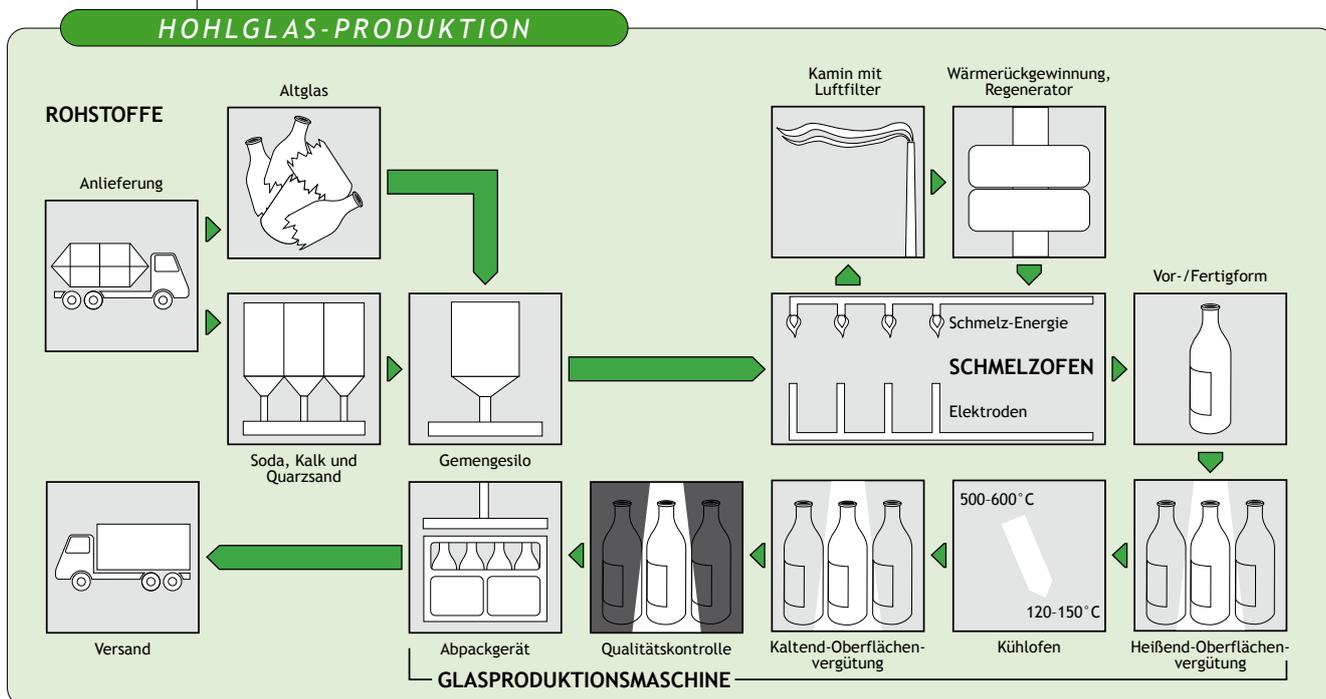
Dazu kommen noch Läutermittel, um die Schmelze blasenfrei zu machen, sowie Färbe- bzw. Entfärbemittel. Grünes Glas wird durch den Zusatz von Chromoxid, braunes Glas durch Beigabe von Schwefel-

## 3.3

### Geschichte

### Was ist Glas?

verbindungen erzielt. Die im Quarzsand enthaltene Kieselsäure ( $\text{SiO}_2$ ) bildet das tetraederförmige Grundgerüst der Glasstruktur. Gemeinsam mit Soda und Kalk entsteht die spezielle Zusammensetzung für Verpackungsglas. Diese Zusammensetzung hat einen niedrigeren Schmelzpunkt als reines Quarzglas, das nur aus Quarzsand erschmolzen wird.



### Sammlung

Glas ist nicht gleich Glas. Da Flachglas und Spezialgläser eine andere Zusammensetzung und einen höheren Schmelzpunkt als Hohlglas haben, dürfen diese Glassorten nicht vermischt werden!

- ☺ **Hohlglas (Verpackungsglas)** wird in Tirol bei den Sammelinseln oder am Recyclinghof getrennt in Weiß- und Buntglas gesammelt.  
Zum Verpackungsglas gehören: Getränkeflaschen (Einweg), Einweckgläser, Konservengläser aller Art, Parfumflakons, Medizinfläschchen, usw.
- ☺ **Flachglas** kann bei Glasereien oder vielen Recyclinghöfen abgegeben werden.  
Zum Flachglas gehören: Fenster- und Türglas, Spiegelglas.
- ☺ **Spezialgläser** werden auf den Recyclinghöfen mancher Gemeinden entgegen genommen. Wird eine solche Sammlung nicht angeboten, gehören diese Gläser zum Restmüll.  
Zu den Spezialgläsern gehören: Windschutzscheiben, Verbundgläser, Bleigläser, hitzebeständige Gläser, Kristallgläser, usw.

Das Altglas aus Tirol wird sowohl im Inland als auch im Ausland verarbeitet. Der Glastransport erfolgt, soweit möglich, per Bahn. Firmen, die über keinen Bahnananschluss verfügen, werden per LKW beliefert.

Der größte Teil des Altglases wird zu Glasfabriken in Österreich, der kleinere Teil zu Glasfabriken in Deutschland und Norditalien geliefert.

### Produktion in der Glashütte

Die Primärrohstoffe (Soda, Quarzsand und Kalk) und der Sekundärrohstoff (Altglas) aus den Rohstofflagern, werden gewogen und zu einem genau dosierten Gemenge vermischt. Für Weißglas und Braunglas kann maximal 60% Altglas eingesetzt werden, für Grünglas bis zu 90%. Von dort gelangt die Mischung über Förderbänder zur Schmelzwanne, die eine Temperatur von ca. 1.600°C aufweist, um die Rohstoffe in eine homogene, zähflüssige Glasmasse umzuwandeln.

Das flüssige Glas fließt in den Feeder (Glasspeiser), in dem automatisch genau bemessene Glaspfropfen geschnitten werden, die in eine Vorform des Glaserzeugungsautomaten fallen.

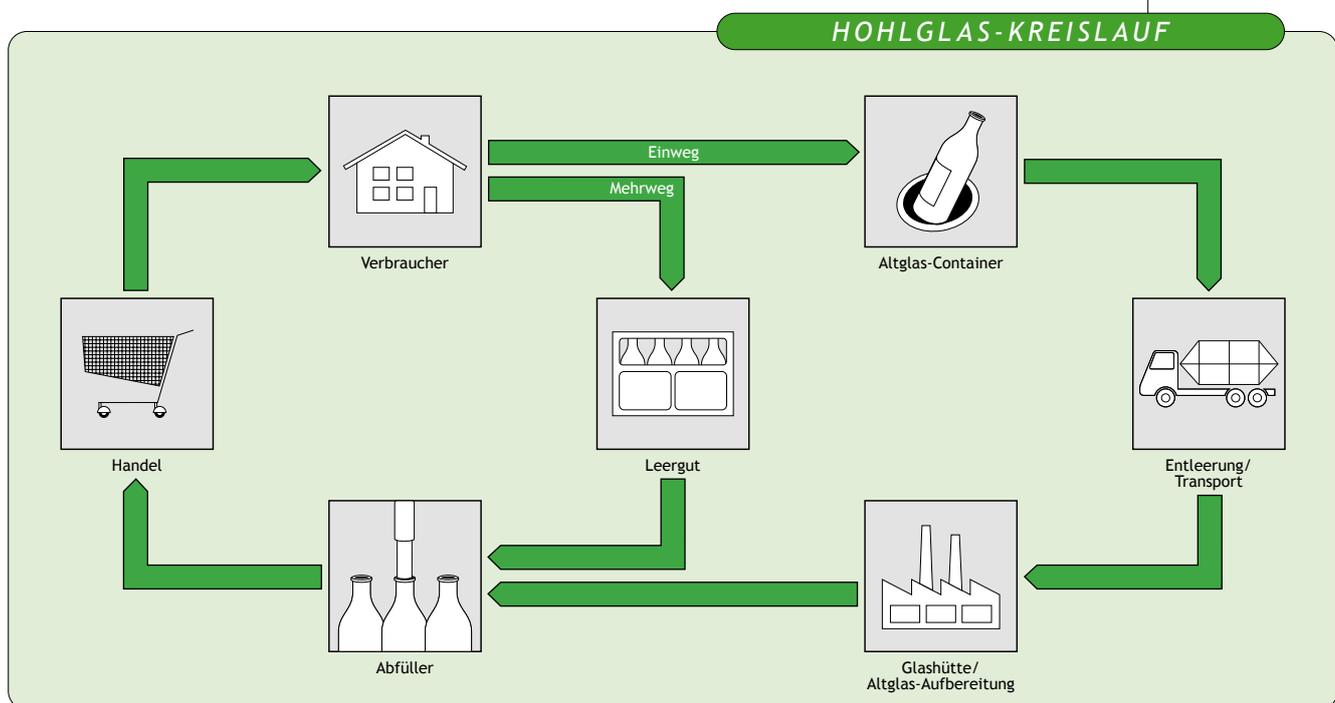
In der Vorform wird ein, der endgültigen Glasform ähnlicher, zähflüssiger Glaskörper (Köbel) geblasen oder gepresst. Das nun fast fertige Produkt wird der Fertigform der Maschine übergeben und in die endgültige Form geblasen.

In einem Kühllofen werden die im Glaskörper vorhandenen Spannungen abgebaut und das Produkt langsam auf die Außentemperatur abgekühlt. Nach strengen Qualitätskontrollen wird das Glasprodukt ausgeliefert.

Für einen Kubikmeter Primärrohstoff müssen sieben Kubikmeter Gestein abgebaut werden. Der Einsatz von gebrauchten Glasverpackungen reduziert den Bedarf an Primärrohstoffen und schont Naturraum. Gebrauchte Glasverpackungen brauchen zum Schmelzen niedrigere Temperaturen bzw. kürzere Zeit und daher weniger Energie als das Gemenge aus Primärrohstoffen (Quarzsand, Kalk, Dolomit und Soda). Dies hat auch eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Folge.

*Glasrecycling oder Mehrwegglasflasche?*

- 😊 Glasrecycling ist *ökologisch* vorteilhafter als die Neuproduktion, da der Schmelzpunkt von reinem Quarz bei 1.700°C liegt, das Schmelzen (Läutern) aus frischen Rohstoffen länger dauert und daher energieaufwändiger ist.



Die Wiederbefüllung von Glasverpackungen (Mehrwegglasflaschen) ist nur bei standardisierten Formen sinnvoll. Der Rücktransport zum Abfüller ist zusätzlicher Aufwand, er ist umso geringer, je kürzer die Wege sind.

- 😊 Der Einsatz von wiederbefüllbaren Mehrwegglasflaschen ist *ökonomisch* schlechter als das Glasrecycling, da zusätzliche Kosten für Transport und Säuberung hinzukommen.
- 😊 Der Einsatz von wiederbefüllbaren Mehrwegglasflaschen ist bei kurzen Entfernungen *ökologisch* besser als das Glasrecycling, da weniger Rohstoffe verbraucht werden und weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen.

Das Abwägen zwischen Ökonomie und Ökologie wird maßgeblich durch die Kosten der Energieträger zur Glasherstellung (Erdgas) und den Transportkosten (Handling, Entfernung, Leergutmasse) beeinflusst. Das Einschmelzen von sortenreinem Altglas ist in jedem Fall sinnvoll, da der Wertstoff zu 100% in das Produkt eingeht. Zum Erschmelzen von Glas aus reinen Rohstoffen würde bis zu 25% mehr Energie benötigt als zum Erschmelzen von Glas aus einer Mischung von Rohstoffen und Altglas.



# HAUSHALTSSCHROTT



# METALLVERPACKUNGEN

## 3.4 Metall

### Geschichte

Metall ist einer der ältesten Werkstoffe (Wertstoffe) unserer Geschichte. Schon 10.000 v.Chr. begann im Hochland Anatoliens (heute Türkei) die Metallurgie. Die erste Bronze, eine Legierung aus Kupfer und Zinn, entstand 3.800 v.Chr. im heutigen Iran. Seit etwa 3.000 v.Chr. wurden in China die ersten Glocken gegossen. Noch heute genießen Spezialisten der Glockengießerkunst hohes Ansehen. Metalle haben eine enorme Bedeutung erlangt, sodass ganze Kulturepochen danach benannt wurden (Eisenzeit, Bronzezeit).

Bereits 1979 wurden in Tirol mehrere Übernahmestellen für *Haushaltsschrott* eingerichtet, die oftmals sogar mit eigenen Abholdiensten ausgestattet waren. Im Zuge der Installierung von geordneten Müllabfuhr wurde der Haushaltsschrott im Rahmen der Sperrmüllsammlung getrennt abgeführt. Heute kann Haushaltsschrott nicht nur im Zuge der Sperrmüllsammlung, sondern auch bei Recyclinghöfen abgegeben werden.

Seit dem Inkrafttreten der Verpackungsverordnung im Oktober 1993 werden *Metallverpackungen* getrennt gesammelt. In den Recyclinghöfen und auf Sammelseln stehen Sammelbehälter für Weißblech- und Aluminiumverpackungen zur Verfügung.

*Altautos* werden im Handel und bei Werkstätten gemäß der Altfahrzeugeverordnung zurückgegeben oder direkt bei den Übernahmestellen für Altautos angeliefert.

### Was sind Metalle?

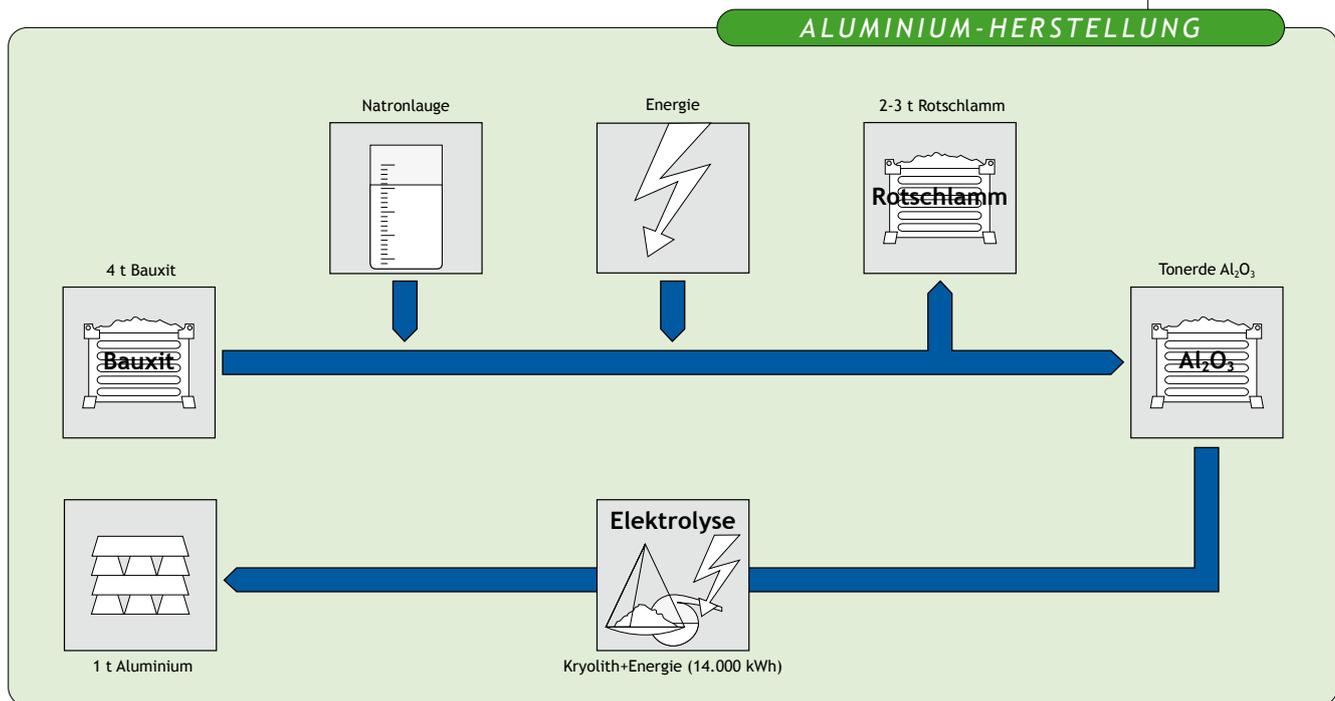
Metalle sind formstabile, zähe, glänzende Elemente, die Wärme und Elektrizität gut leiten. Sie werden je nach ihrer Bereitschaft mit Sauerstoff zu oxydieren in Edle-, Halb- und unedle Metalle eingeteilt. Eisenmetalle (Ferrometalle) sind magnetisch, Nicht-Eisenmetalle (zB Aluminium) sind nicht magnetisch.

### Aluminium

Ein Barren Aluminium war 1855 auf der Weltausstellung in Paris die Sensation und wurde neben den Kronjuwelen ausgestellt. Ausgangsmaterial zur Aluminiumherstellung ist Bauxit, ein rötlich gefärbtes Erz, das im Tagebau gewonnen wird. Die heute genutzten Lagerstätten liegen in Australien, Südamerika, Westafrika und in der Karibik. Aus vier Tonnen gefördertem Bauxit wird eine Tonne Aluminium gewonnen. Der Energieeinsatz pro Tonne Rohstoff ist 10 mal so hoch wie bei Papier und Glas und 5 mal so hoch wie bei Kunststoff.

Aluminiumverpackungen sind zum Beispiel Getränkedosen, Schalen und Tassen (für Tierfutter), Deckelfolien (für Joghurtbecher), sowie Folien und Tuben. Alle diese Verpackungen sind zu 100% wieder verwertbar. 20% des gesamten Aluminiumverbrauchs sind Verpackungen, der Rest wird im Flugzeug- und Autobau als korrosionsfeste Verkleidung, im Bauwesen und in vielen anderen Anwendungen genutzt.

Ein derart hochwertiges und mit hohen Umweltbelastungen erzeugtes Material sollte entsprechenden Verwendungszwecken vorbehalten bleiben und ist für eine Entsorgung über den Restmüll viel zu wertvoll.



Aus Eisenerzen wird in Hochöfen mittels Reduktion Roheisen gewonnen, welches zu Gusseisen oder Stahl aufbereitet wird. Weißblech ist ein zum Schutz vor Korrosion (Rost) mit Zinn überzogenes Eisenblech. Aus Weißblech sind Verpackungen wie zum Beispiel Konservendosen, Speiseöl- und Mineralöldosen, Farben- und Lackdosen, Twist-Off-Verschlüsse (für Gurkengläser, etc.) und Transportbänder gefertigt.

Weißblech

Der aufbereitete Weißblechschrott ist wertvoller Rohstoff für die österreichische Stahlindustrie und wird zu 100% stofflich verwertet. Eine Vielzahl von hochwertigen Produkten wird unter Beigabe von Weißblechschrott (je nach Qualitätsanforderung) hergestellt.

Drei Gruppen von Metallabfällen (Metallverpackungen, Haushaltsschrott und Altautos), mit denen wir hauptsächlich zu tun haben, sind von Bedeutung:

Sammlung

- ☺ **Metallverpackungen** werden in Tirol bei den Sammelseln in den Containern mit blauem Deckel gesammelt oder zum Recyclinghof der Gemeinde gebracht.  
Zu Metallverpackungen gehören: Getränke- und Konservendosen, Schalen, Tassen, Tuben, Folien, Bänder, sowie Verpackungen von Problemstoffen (Öl-, Farb-, Lack-, Spraydosen), sofern sie restentleert sind.
- ☺ **Haushaltsschrott** wird in Gemeinden bei den Recyclinghöfen in Großcontainern gesammelt und/oder im Zuge der regelmäßigen Sperrmüllsammlungen übernommen.  
Zum Haushaltsschrott gehören: Badewannen und Waschbecken aus Metall, Ofenrohre, Töpfe, Pfannen, Besteck, Fahrräder, sowie sämtliche Metallteile, die im Haushalt anfallen, mit Ausnahme der oben erwähnten Verpackungen.
- ☺ **Altautos** werden im Handel und bei Werkstätten gemäß der Altfahrzeugeverordnung zurückgegeben oder direkt bei den Übernahmestellen für Altautos („Schrotthändler“) angeliefert. Bei den Behandlungsanlagen werden von den Altfahrzeugen Motor- und Getriebeöl, Bremsflüssigkeit und Kühlerflüssigkeit abgelassen bzw. Batterien, Katalysatoren und Reifen demontiert. Der Rest wird geshreddert und über verschiedene Reinigungsstufen von Glas, Gummi, Kunststoffen und anderen Fremdstoffen getrennt. Anschließend wird der zerkleinerte, schad- bzw. störstoffentfrachtete Schrott per Bahn der metallverarbeitenden Industrie zugeführt.

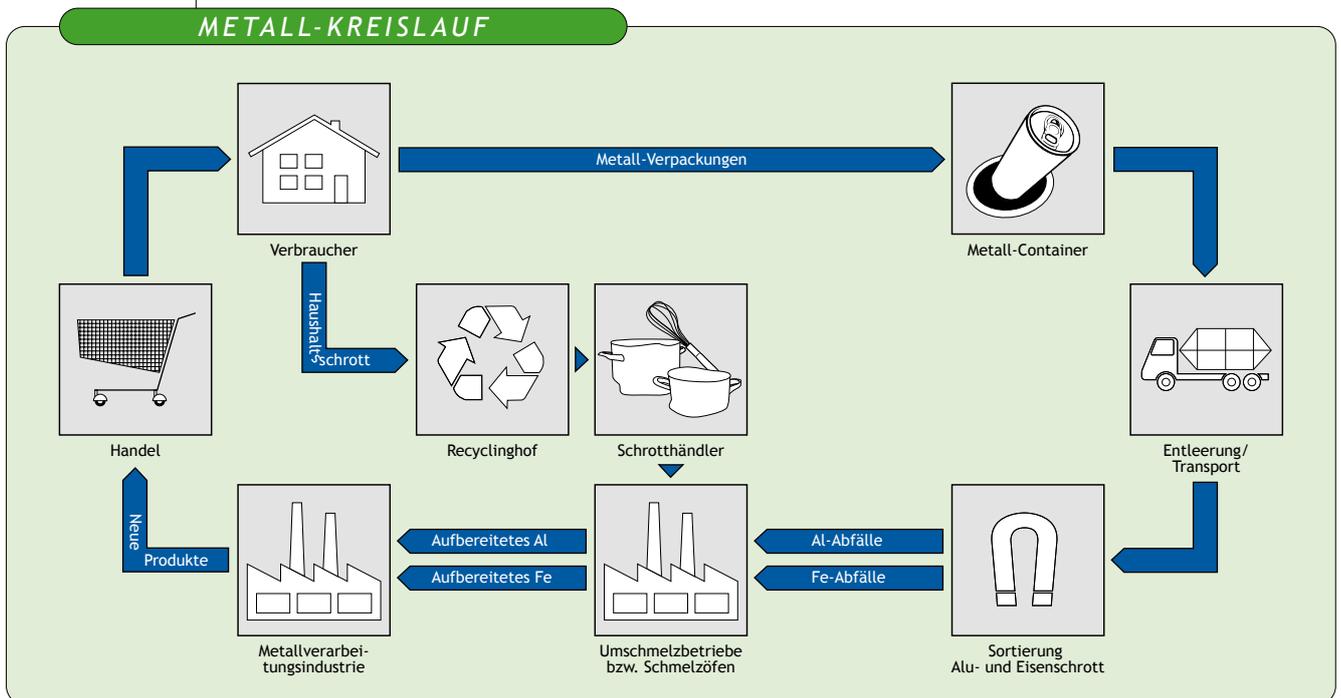
☺ **Aluminium:** Der erste Schritt im Aluminiumkreislauf ist die sortenreine Trennung der Abfälle. Das nicht magnetische Aluminium wird über Magnetabscheider von den magnetischen Ferrometallen getrennt. Der so gewonnene Aluminiumschrott wird danach in österreichische Umschmelzbetriebe transportiert, wo er eingeschmolzen und zu neuen Ausgangsmaterialien (Barren, Pressbolzen oder Bändern) für die Aluminium verarbeitende Industrie aufbereitet wird. So werden also aus alten, gebrauchten Aluminiumverpackungen wieder hochwertige Produkte, wie zB Fensterprofile, Fahrradrahmen, Kfz-Teile, Verkehrszeichen und neue Aluminiumverpackungen.

Übrigens: Für die Gewinnung von Umschmelzaluminium (aus Aluminiumabfällen) braucht man nur ca. 5% der Energie, die man zur Herstellung von Hüttenaluminium (aus Rohstoffen) benötigt.

☺ **Schrott:** Getrennt gesammelte Haushaltsschrotte und Weißblechverpackungen werden über einen Magnetabscheider von nicht magnetischen Metallen (Aluminium) getrennt, zerkleinert und zu Paketen gepresst.

In der Stahlerzeugung findet das Recycling von Schrotten heute überwiegend im Elektrolichtbogenofen statt. Dabei wird elektrische und chemische Energie zum Aufschmelzen des Einsatzgutes verwendet. Das erschmolzene Metall geht, wie frisch aus Erz gewonnenes Metall, wieder in die Metall verarbeitende Industrie ein, in der Ausgangsmaterialien für hochwertige Produkte wie zB Fahrzeugkomponenten, Hochgeschwindigkeitsschienen, Gehäuse für Waschmaschinen, Satellitenschüsseln und neue Weißblechverpackungen hergestellt werden.

Häufig fällt verzinkter Eisenschrott an, dessen Zinküberzug durch Erhitzen bis zur Verdampfungstemperatur des Zinks (907°C) freigesetzt wird. Das verdampfte Zink wird durch Abkühlung niedergeschlagen oder der Zinkdampf durch Einblasen von Sauerstoff zu Zinkoxid oxidiert, das in weiterer Folge zur Grundlage von Anstrichen dient.



# E-SCHROTT

## GROSSGERÄTE



# E-SCHROTT

## KLEINGERÄTE

## Elektro- und Elektronikschrott

Im 18. und 19. Jahrhundert wurde der Grundstein der modernen Elektrotechnik gelegt. Die Erforschung der Grundprinzipien des elektrischen Stroms und in weiterer Folge die Erfindung des Elektromotors, des elektrischen Kabels und der Glühlampe waren richtungweisend für die technisierte Welt wie wir sie heute kennen. Nachdem 1938 die Leuchtstofflampe auf den Markt gebracht wurde, fanden im Laufe des 20. Jahrhunderts auch elektrische Kommunikationsgeräte (Telefon, Fax, Handys), elektrische Haushaltsgeräte (Herde, Waschmaschinen, Küchengeräte), elektrische Werkzeuge (Bohrmaschinen, Rasenmäher) und elektrische Unterhaltungsgeräte (Radios, Fernseher, Computer) Einzug in Haushalte und Betriebe.

Waren bis Mitte des 20. Jahrhundert Elektro- und Elektronikgeräte ein Luxusgut, das sich nur wohlhabende Familien leisten konnten, sind solche Geräte heute für nahezu jeden Bürger leistbar. Wachsende Nachfrage, nicht zuletzt durch geschickt gestaltete Werbestrategien gefördert, und der Wunsch der Menschen, immer am neusten Stand der Technik zu sein, bescherte der Elektro- und Elektronikindustrie hohe Umsatzsteigerungen. Kehrseite der Medaille ist, dass durch diese Philosophie selbst funktionstüchtige Geräte weggeworfen und defekte Geräte nicht mehr repariert werden. Der dadurch entstehende Abfall, der so genannte Elektro- und Elektronikschrott, ist eine junge Abfallart, die jedoch in den letzten Jahren mengenmäßig extrem zugenommen hat.

Vor einigen Jahren wurden in Tirol nicht gefährliche Elektro- und Elektronikaltgeräte wie Herde, Waschmaschinen, usw. im Rahmen der Metallschrottsammlung abgegeben und einer stofflichen Verwertung zugeführt bzw. gefährliche Elektro- und Elektronikaltgeräte wie Kühlgeräte, Nachtspeicheröfen, Bildschirmgeräte, usw. im Rahmen der Problemstoffsammlung abgegeben. Kleingeräte wurden zusammen mit dem Restmüll deponiert. Durch die Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte 2003 der EU (WEEE-Richtlinie) und das Inkrafttreten der Elektroaltgeräteverordnung 2005 des Bundes, wurden einerseits der Handel verpflichtet alte Elektro- und Elektronikgeräte beim Kauf eines neuen Gerätes kostenlos zurück zu nehmen und andererseits die Gemeinden verpflichtet, Sammelstellen einzurichten, bei denen Elektro- und Elektronikaltgeräte gratis abgegeben werden können.

Die Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH ist seit 2005 mit der Durchführung der Abholkoordination, der Öffentlichkeitsarbeit, der Abgeltung von Infrastrukturkostenpauschalen sowie der Berichtslegung an das Bundesministerium bzw. die EU betraut.

In Tirol stehen folgende kostenlose Abgabemöglichkeiten zur Verfügung:

- 😊 Recyclinghof
- 😊 regionale Sammelstelle im Bezirk
- 😊 Rückgabe im Handel

## 3.5

### Geschichte

### Was ist Elektro- und Elektronikschrott?

### Sammlung

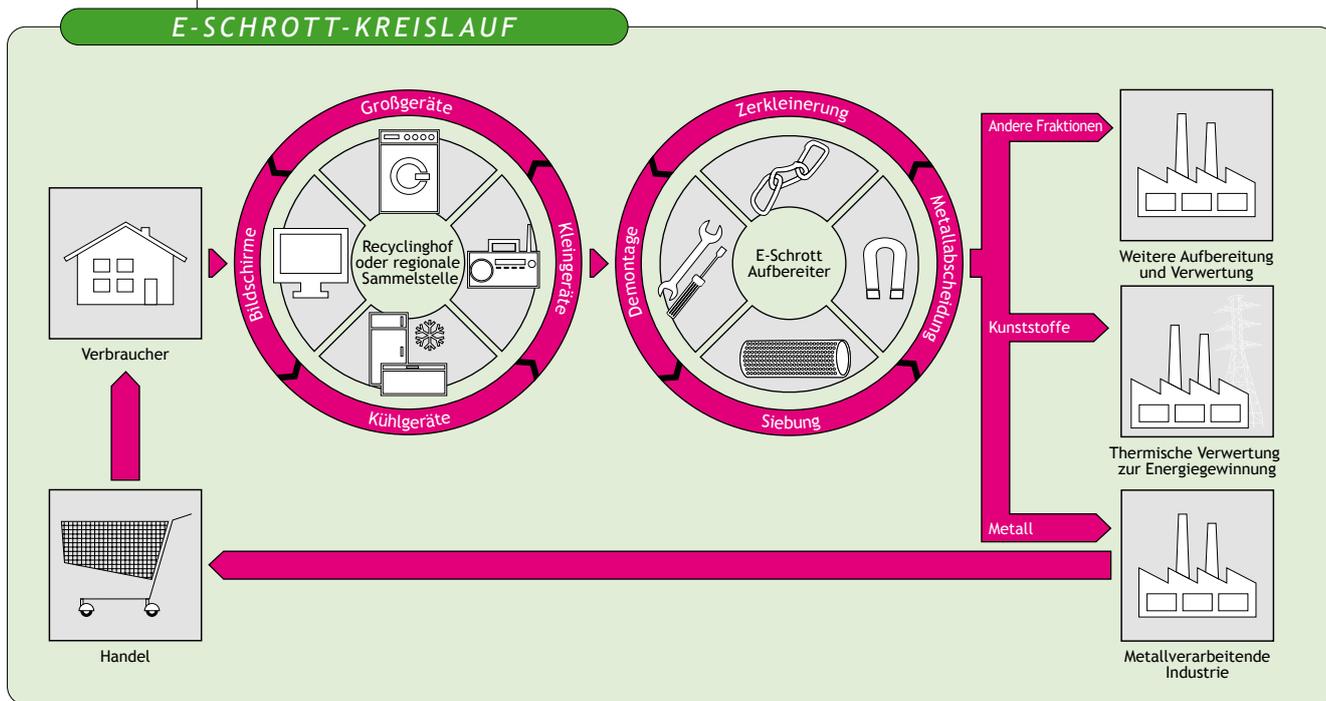
Grundsätzlich sollten bei alten Geräten wie zB Handys, Tablets und Radios vor ihrer Entsorgung die Batterien und Akkus entnommen werden, da sonst unnötig Schadstoffe in den Recyclingprozess des Elektro- und Elektronikschrotts eingebracht werden. Batterien und Akkus können im Rahmen der Problemstoffsammlung entsorgt oder im Handel zurückgegeben werden.

Auf den meisten Recyclinghöfen der Tiroler Gemeinden stehen Container zur getrennten Sammlung folgender Gruppen des Elektro- und Elektronikschrotts zur Verfügung:

- 😊 **Großgeräte:** Herde, Waschmaschinen, usw.
- 😊 **Kleingeräte:** Radios, CD- und DVD-Player, Computer, Küchengeräte, Handys, usw.
- 😊 **Bildschirmgeräte:** TV- und Computer-Bildschirme, usw.
- 😊 **Kühlgeräte:** Kühl- und Gefrierschränke, Klimageräte, usw.
- 😊 **Lampen:** Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen, Gasentladungslampen, usw.  
Herkömmliche Glühbirnen gehören zum Restmüll.

### Verwertung

Die umweltverträglichste Form des Umgangs mit Elektro- und Elektronikaltgeräten ist deren Wiederverwendung (eventuell nach Reparatur), indem sie über Second Hand Shops / Börsen verkauft oder Sozialvereinen gespendet werden. Wenn das nicht sinnvoll oder möglich ist, bietet sich die stoffliche oder energetische Verwertung der enthaltenen Metalle oder Kunststoffe an. Dabei muss das Gerät - je nach Komplexität und Aufbau - manuell demontiert werden (Zerlegung in Einzelteile und Ausbau von zB Bildröhren, Platinen und Kondensatoren), bevor eine maschinelle Verarbeitung mittels Shredder, Quersromzersetzer, Magnetabscheider, Nichteisen-Abscheider und Siebe vorgenommen werden kann.



Auch wirtschaftliche Aspekte sind neben den Umweltgesichtspunkten von Bedeutung. Steigende Preise an der Metallbörse machen das Recycling von Elektro- und Elektronikschrott kommerziell attraktiv. Neben sekundären Rohstoffen wie Metallen aller Art fallen vor allem Kunststoffe an, die heute meist in Ergänzung zu konventionellen Brennstoffen zur Energieerzeugung eingesetzt werden. Glas und Holz sind weitere aus dem Elektro- und Elektronikschrott gewonnene Bestandteile, die einer Verwertung zugeführt werden. Die gefährlichen Stoffe machen - einen technisch optimalen Recyclingprozess vorausgesetzt - weniger als 1% des Gesamtgewichtes aus.



## Kunststoff / Verbundstoff

Die ersten Kunststoffe (Vulkanfiber, Zelluloid) wurden bereits vor 1900 entwickelt. Knapper werdende Rohstoffe während des 1. Weltkrieges gaben der Kunststoffentwicklung einen starken Impuls, viele herkömmliche Werkstoffe mussten durch Kunststoffe ersetzt werden. 1838 gelang Victor Regnault die Herstellung von Polyvinylchlorid (PVC), indem er Vinylchlorid der Sonne aussetzte. Aber erst 1938 begann die großtechnische Produktion dieses Kunststoffes. Hermann Staudinger entdeckte 1922, dass alle Kunststoffe aus langen Molekülfäden (Makromoleküle) bestehen. Er erhielt 1953 den Nobelpreis für seine Forschungen auf diesem Gebiet. Von 1900 bis 1960 begann die großtechnische Produktion der meisten heute gebräuchlichen Kunststoffe. Die verschiedenen hochspezifischen Anforderungen, die heute an Werkstoffe gestellt werden, erfordern oft die Kombination von mehreren Kunststoffen, um die gewünschten Eigenschaften zu erzielen.

Seit dem Inkrafttreten der Verpackungsverordnung im Oktober 1993 werden in Tirol Kunststoff- und Verbundstoffverpackungen (= Leichtverpackungen) gesammelt. Einige Jahre später wurden parallel dazu auch Sammelsysteme für Nicht-Verpackungs-Kunststoffe eingeführt (zB Agrarfoliensammlung).

Kunststoffe sind Makromoleküle, die alle auf Kohlenstoff- und Wasserstoffbasis aufgebaut sind. Man unterscheidet zwischen synthetischen und halbsynthetischen Kunststoffen.

**Halbsynthetische Kunststoffe** werden aus hochmolekularen Naturstoffen wie zB Zellulosederivate, Zelluloid (Nitrozellulose), Vulkanfiber, Kunsthorn und Gummi gewonnen.

**Synthetische Kunststoffe** werden, wie der Name schon sagt, künstlich hergestellt. Der Rohstoff Erdöl wird durch Destillation in mehrere Fraktionen getrennt. Im erhitzten Fraktionierturm fallen die leichtesten oben und nach unten immer schwerere Stoffe an: Gas, Benzin, Petroleum, Gasöl. Als Rückstand bleibt Bitumen übrig, das bei der Asphaltherstellung verwendet wird.

Alle Fraktionen bestehen aus Kohlenwasserstoffen, die sich nur durch die Größe und Gestalt der Moleküle unterscheiden. Die für die Kunststoffherzeugung wichtigste Fraktion ist Rohbenzin (Naphta).

Das entstandene Benzin wird in einem thermischen Spaltprozess (Cracken) in Ethylen (Ethen), Propylen (Propen), Butylen (Buten) und andere Kohlenwasserstoffverbindungen aufgebrochen und umgebaut. Die Ethylenausbeute wird über die Cracktemperatur gesteuert und beträgt bei 850°C mehr als 30%. Aus Ethylen kann dann in nachfolgenden Reaktionsprozessen zB Styrol oder Vinylchlorid gewonnen werden, die als Ausgangsstoffe für andere Kunststoffe dienen.

Die Kunststoffindustrie verbraucht „nur“ etwa 4 bis 6% der aus den Raffinerien kommenden Erdöl-Produkte.



## 3.6

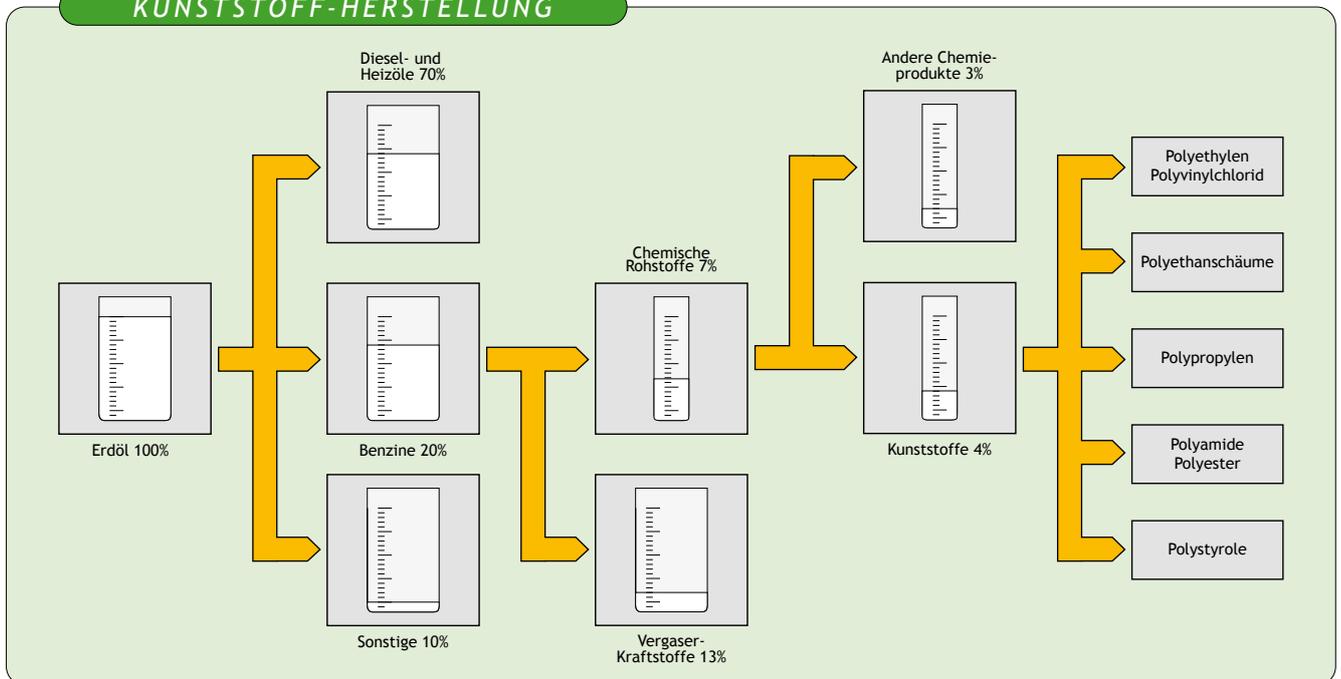
*Geschichte*

*Was sind Kunst- und Verbundstoffe?*

Man unterscheidet drei Gruppen

- ☺ Thermoplaste können durch Erwärmen verformt werden und behalten nach Erkalten ihre Form bei. Die plastische Verformung ist durch neuerliche Erwärmung umkehrbar.
- ☺ Duroplaste sind nicht plastisch verformbar und besonders widerstandsfähig gegenüber Wärme oder Chemikalien. Sie fühlen sich bei Raumtemperatur oft hart und/oder spröde an.
- ☺ Elastomere sind quellbar und über einen weiten Temperaturbereich gummielastisch.

## KUNSTSTOFF-HERSTELLUNG



Beispiele für Leichtverpackungen

**Kunststoffverpackungen** sind zB Getränkeflaschen, Spül- und Waschmittelflaschen, Shampoo-, Dusch- und Schaumbadflaschen, Haushaltsreinigerflaschen, Kanister, Getränkekisten, Fässer, Eimer, Joghurtbecher, Säcke, Tragetaschen, Luftpolsterfolien, Wickelfolien, Stretchfolien, Blisterverpackungen und Styropor®-Verpackungen.

**Verbundstoffverpackungen** sind Stoffe, die aus mehreren unterschiedlichen Materialien bestehen.

- ☺ Kunststoff-Metall Verbunde (zB Kaffeeverpackung, Medikamentenblister)
- ☺ Kunststoff-Papier Verbunde (zB Wurstpapier, Milch- und Getränkekartons)
- ☺ Kunststoff-Metall-Papier Verbunde (zB Milch- und Getränkekartons)

Verwechslungsmöglichkeiten

Jeder kennt Kunststoffe, es gibt kaum Verwechslungen. Sehr häufig jedoch werden Nicht-Verpackungen aus Kunststoff in die Sammelbehälter geworfen (Rohre, Elektroinstallationsteile, Spoiler, Spielsachen, Gießkannen, Haushaltsutensilien, Geschirr, Blumentöpfe). Diese Nicht-Verpackungen sind über den Restmüll zu entsorgen.

Darüber hinaus dürfen auch Restabfälle (zB Windeln, Hygieneartikel) nicht über das Sammelsystem für Kunst- und Verbundstoffverpackungen entsorgt werden, genau so wenig wie nicht restentleerte oder stark verschmutzte Kunststoffverpackungen.

Sammlung

Je nach Organisation in der Gemeinde sind drei Sammelsysteme im Einsatz:

- ☺ Der **gelbe Sack / die gelbe Tonne** wird an Haushalte ausgegeben und wieder abgeholt bzw. entleert = *Holsystem*.
- ☺ Bei **öffentlichen Sammelinseln** wirft der Konsument seine Kunst- und Verbundstoffverpackungen in die gelben Container ein = *Bringsystem*.
- ☺ Am **Recyclinghof** werden die Kunst- und Verbundstoffverpackungen kontrolliert entgegen- genommen = *Bringsystem*.

Kunst- und Verbundstoffe dürfen nicht in den Bioabfall gelangen, da sie nur sehr langsam abgebaut werden und Rückstände im Kompost hinterlassen. Sie müssen daher arbeits- und kostenintensiv aussortiert werden.

*Falsche Entsorgungswege*

Kunst- und Verbundstoffe dürfen nicht im eigenen Ofen verbrannt werden (= Hausbrand), da auf Grund ihrer unterschiedlichsten Inhaltsstoffe hochgiftige Abgase entstehen, die neben der Gesundheit und der Umwelt auch noch Kamine, die über keine Abluftreinigungsanlage verfügen, schädigen.

Kunst- und Verbundstoffe dürfen - wie andere Abfälle auch - nicht über die Kanalisation entsorgt oder in Feld und Wald wild abgelagert werden, da sie kaum zersetzt werden und deshalb nicht in den natürlichen Stoffkreislauf eingehen können.

*Weitere Bearbeitung*

Die gesammelten Kunst- und Verbundstoffverpackungen werden in Sortieranlagen in verschiedene Kunststoffarten und Farben sortiert. 40% der gesammelten Kunst- und Verbundstoffverpackungen aus Tirol werden derzeit stofflich und weitere 40% energetisch verwertet. Die restlichen 20% sind so genannte Fehlwürfe (Störstoffe), die in einer Restmüllverbrennungsanlage thermisch behandelt werden.

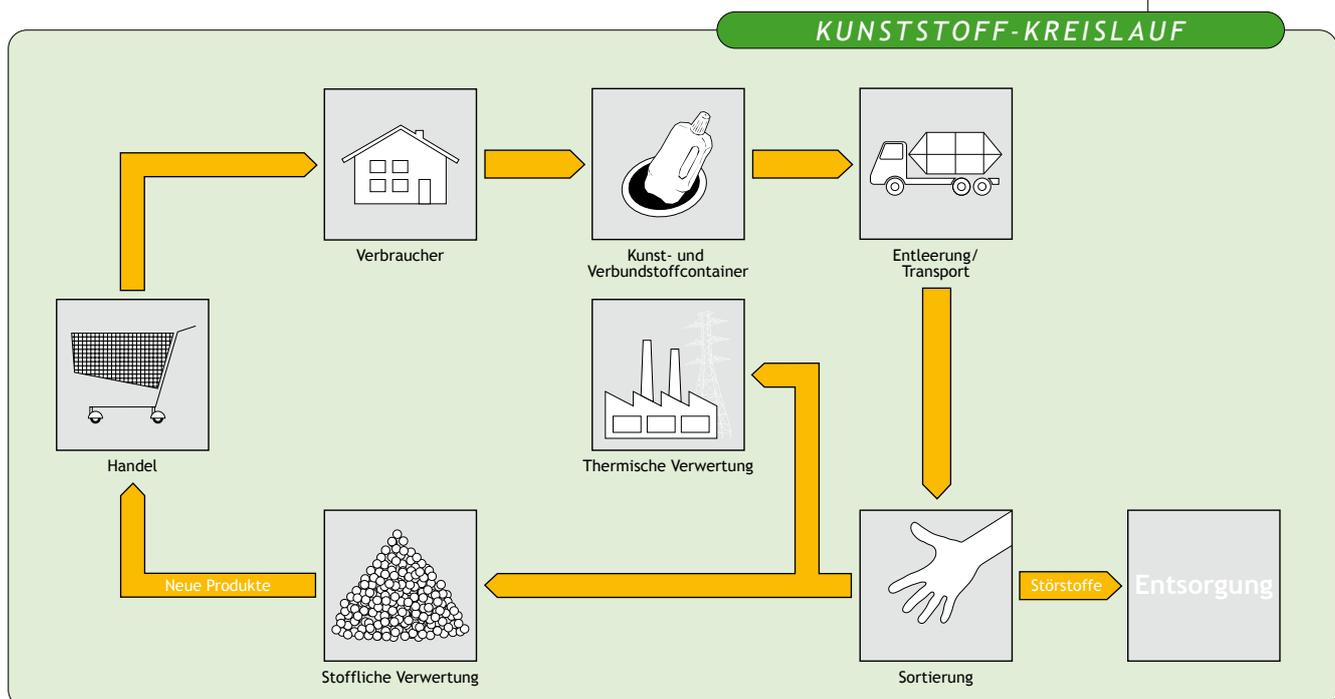
Bei der stofflichen Kunststoffverwertung wird der Kunststoff vermahlen bzw. regranuliert und erneut in der Produktion eingesetzt. Sortenrein getrennte Kunststofffraktionen können nach mehreren Reinigungs- und Zerkleinerungsschritten in hochwertige Granulate oder Pulver verarbeitet werden. Ein Problem des Kunststoffrecyclings ist, dass strenge Normen die Verwendung von Recyclaten bei der Herstellung gewisser Produkte untersagen.

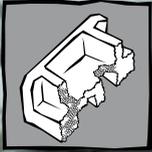
Die thermische Verwertung (Verbrennung) von Kunststoffabfällen in Verbrennungsanlagen ist ein bekanntes Verfahren, das angewendet wird, um den hohen Heizwert von Kunststoffen energetisch zu nutzen. Auf Grund des Gemisches aus verschiedenen Kunststoffen (zB PVC, PET) werden Verbrennungsanlagen zur Vermeidung schädlicher Abgase (zB Dioxine) mit aufwendigen Abluftreinigungsanlagen ausgestattet. Das Mitverbrennen von gemischten Kunststoffabfällen in der Zementindustrie ist nur bei Einbau geeigneter Abluftreinigungsanlagen umweltverträglich.

Es werden zB Gartenbänke, Blumentöpfe und -tröge, Komposter, Paletten, Lärmschutzwände, Dämm- und Isolierbaustoffe, Matten, Rohre, Abfallsäcke und Füllmaterial für Textilien aus getrennt gesammelten Kunststoff- und Verbundstoffverpackungen produziert.

*Welche Produkte entstehen?*

Zwischenzeitlich ist die Technik so weit fortgeschritten, dass ein „PET 2 PET“ Recycling möglich ist. Das heißt, dass aus getrennt gesammelten PET-Flaschen hochwertige, lebensmitteltaugliche PET-Recyclate hergestellt werden, aus denen wiederum neue PET-Flaschen produziert werden können.





# STYROPOR®

## Styropor®

### Geschichte

Styropor ist ein junges Material. Seit dem 2. Weltkrieg wurde in Deutschland Styropor als Schutzverpackung für technische Geräte und als Dämmstoff eingesetzt. Mit dem Siegeszug der Erdölchemie fand es massenhafte Verbreitung. Styropor ist das eingetragene Warenzeichen der BASF AG für expandiertes Polystyrol (EPS).

### Was ist Styropor?

Die Grundsubstanz für Styropor ist die farblose Flüssigkeit Styrol. 1831 wurde sie erstmals aus einer Baumrinde isoliert. Heute ist Erdöl das Ausgangsprodukt für Styrol. In einem chemischen Prozess, der so genannten Polymerisation, lagern sich viele Styrol-Moleküle kettenförmig aneinander - dabei entsteht der Feststoff Polystyrol. Um daraus einen Schaumstoff herstellen zu können, wird während der Polymerisation ein Treibmittel zugegeben.

Das so entstandene, aufgeschäumte Polystyrol setzt sich ausschließlich aus den beiden auch in der Natur vorhandenen Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff zusammen. Styropor besteht zu 98% aus Pentan - dem Treibmittel, mit dem es aufgeschäumt wurde - und zu 2% aus Polystyrol.

Das expandierte Polystyrol hat die Form glasartiger Perlen mit einem Durchmesser von 0,2 bis 3 mm. So wird es an die Schaumstoffhersteller zur weiteren Verarbeitung geliefert. Auch in den fertigen Blöcken und Formteilen kann man noch die einzelnen geschäumten Perlen erkennen. Deshalb heißt dieser Schaumstoff auch Partikelschaum. Seine natürliche Farbe ist weiß.

Durch die relativ problemlose Herstellung, das geringe Gewicht und die gute Eignung als Dämm- und Isoliermaterial erfreut sich Styropor großer Beliebtheit. Die voluminösen Mengen von Verpackungs- bzw. Baustoffabfällen aus Styropor führten zu Überlegungen wie man Abfälle aus Styropor wieder verwerten könnte.

### Sammlung

Seit 1985 beschäftigen sich Firmen mit der Sammlung und Verwertung von Styroporabfällen. Die damals noch geringen Mengen wurden gehäckselt und der Baustoffindustrie zur Erzeugung von Isolierputz zugeführt.

Bedingt durch zunehmende Sammlung und Vereinbarungen mit Gemeinden befasste man sich mit der Entwicklung eigener Maschinen, um die Aufbereitung von Styroporabfällen vor Ort möglich zu machen.

Styroporverpackungen können bei vielen Recyclinghöfen der Tiroler Gemeinden getrennt abgegeben werden. Sie können aber auch zusammen mit den anderen Kunst- und Verbundstoffverpackungen in die gelben Säcke oder die gelben Container eingebracht werden.

### Produkte

Ein speziell konstruierter Häcksler bricht Styropor zu den Kügelchen, aus denen es zusammengesetzt ist (Styroporgranulat). Diese werden bis zur weiteren Verwendung in Säcken zwischengelagert.

Die Produktpalette aus gehäckselten Styroporverpackungen wird ständig erweitert. Styroporgranulat wird mit Zement und Wasser zu einer mörtelartigen Substanz verarbeitet. Daraus werden verschiedene Baumaterialien wie zB Isolierputz, Wärmeleichtbeton, Lärmschutzwände und Estrich hergestellt.

### Verwechslungs- gefahr

- ⊗ Hartschaumverpackung aus Polyurethan, Polyethylen und Polypropylen sind derzeit nicht stofflich verwertbar.
- ⊗ Tassen und Chips aus Maisstärke sind biologischen Ursprungs und daher zusammen mit dem Bioabfall zu sammeln und einer biologischen Verwertung (Kompostierung, Vergärung) zuzuführen.
- ⊗ Baustyropor in Form von alten Dämmplatten kann Reste des Flammschutzmittels HBCD (Hexabromcyclododecan) enthalten und wird daher als gefährlicher Abfall eingestuft. Baustyropor kann zwar in einigen Recyclinghöfen Tirols getrennt abgegeben werden, ist jedoch nicht mehr stofflich verwertbar und muss über eine Verbrennungsanlage entsorgt werden.



## Textilien

Die ersten Bekleidungsstücke waren Tierpelze, doch haben die Menschen schon in frühester Zeit gelernt, Fäden zu spinnen und Textilien herzustellen. Selbst Gewebe aus den ältesten Funden zeigen eine hohe Verarbeitungsqualität. Bereits die Indianer Südamerikas waren imstande, Stoffe so dicht zu weben, dass man daraus Heißluftballons fertigen und steigen lassen konnte. Auch das Nähen wurde schon sehr früh erfunden, womit auch Änderungsarbeiten an Stoffen möglich wurden.

Schon immer, besonders in armen Regionen und zu Notzeiten, wurden Kleider gesammelt. Aus diesem Grunde begann man in Deutschland 1935 erstmalig mit der Sammlung von Alttextilien. Heute ist, zumindest in Österreich, nicht mehr Kleidungsmangel das Motiv zur Sammlung, sondern soziales Engagement und das Bestreben wieder verwendbare bzw. verwertbare Materialien im Kreislauf zu führen.

1974 begann die Caritas der Diözese Innsbruck und die Caritas der Erzdiözese Salzburg mit der Altkleidersammlung. Bis zur Einstellung der alljährlichen Frühjahrssammlungen wurden jährlich rund 400.000 gelbe Sammelsäcke an die Haushalte verteilt und von ca. 4.000 freiwilligen Helfern wieder abgeholt. Die Alttextilien aus ganz Tirol wurden dann vom Sammelpersonal zu den zentralen Verladestellen (Bahnhöfe) gebracht und anschließend an Sortierwerke verkauft. Mit dem Erlös wurden soziale Projekte der Caritas mitfinanziert. Die Aufwendungen bzw. Sammelkosten wurden durch das Land Tirol finanziell unterstützt. Derzeit wird von der Caritas keine Frühjahrssammlung mehr angeboten.

Der Verein WAMS sammelt seit 1984 Alttextilien. Die sozialökonomischen Betriebe des Vereins WAMS haben durch die Konzentration auf den Handel mit Gebrauchsgütern zwar einen deutlichen Umweltaspekt, wichtigste Zielsetzung des Vereins ist aber die Schaffung von Arbeitsplätzen für am Arbeitsmarkt besonders benachteiligte Menschen wie zB Langzeitarbeitslose und ältere Personen. Der Erlös aus den Betrieben dient diesem Ziel und deckt einen Teil des jährlichen Budgets. Der Verein WAMS wird bei der Altkleidersammlung mit Geldern der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol gefördert. Derzeit hat der Verein WAMS Betriebe in Innsbruck, Schwaz, Hall in Tirol, Jenbach und Kirchbichl. Der Verein WAMS sammelt den weitaus größten Teil der in Tirol anfallenden Alttextilien. Nähere Informationen zu den Betrieben des Vereins WAMS können Sie unter [www.wams.at](http://www.wams.at) nachlesen.

Der Verein ISSBA sammelt im Tiroler Oberland seit 1999 Alttextilien. Die wichtigste Zielsetzung des Vereins ist die Schaffung von Arbeitsplätzen für am Arbeitsmarkt besonders benachteiligte Menschen. Der Erlös aus den Betrieben dient diesem Ziel und deckt damit einen Teil der jährlichen Aufwendungen. Der Verein wird bei der Altkleidersammlung mit Geldern der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol gefördert. Derzeit hat der Verein ISSBA Betriebe in Imst und Reutte. Nähere Informationen zu den Betrieben des Vereins ISSBA können Sie unter [www.issba.at](http://www.issba.at) nachlesen.



## 3.7

### Geschichte

Der Verein s'GWANDTL sammelt in Osttirol seit 1997 Alttextilien. Das Ziel des Vereins ist die Schaffung von Arbeitsplätzen für am Arbeitsmarkt besonders benachteiligte Menschen. Der Erlös aus den Betrieben dient zur Abdeckung eines Teiles des jährlichen Budgets. Der Verein wird bei der Altkleidersammlung mit Geldern der Abteilung Umweltschutz des Landes Tirol gefördert. Derzeit hat der Verein s'GWANDTL Betriebe in Lienz. Nähere Informationen zu den Betrieben des Vereins s'GWANDTL können Sie unter [www.s-gwandtl.at](http://www.s-gwandtl.at) nachlesen.

Neben der Sammlung durch sozialökonomische Betriebe werden in einigen Gemeinden Tirols auf den Recyclinghöfen oder bei Supermärkten Alttextilien von kommerziellen Entsorgungsbetrieben in Form einer Containersammlung übernommen.

### Was sind Textilien?

Textilien sind künstlich erzeugte Gewebe, die durch weben, stricken oder walken hergestellt werden. Die ersten Fasern für textile Gewebe waren Tierhaare (Schafwolle, Alpaka, Kaschmir), Pflanzenfasern (Hanf, Flachs, Baumwolle, Sisal, Jute) und der Faden der Seidenraupe. Wissenschaft und Technik haben eine Vielzahl an neuen, künstlichen Fasern entwickelt. Die enormen Stoffumsätze, die unser Wohlstand ermöglicht, machen aus Sicht des Umweltschutzes die Sammlung und Weiternutzung von Alttextilien erforderlich.

### Sammlung

In die Sammelbehältnisse (Säcke bzw. Container) für Alttextilien können

- ☺ Kleidung aller Art,
- ☺ Wäsche wie Bettwäsche, Tischtücher, Vorhänge, usw.,
- ☺ Lederwaren wie Schuhe, Taschen, Gürtel, usw.

eingebracht werden.

Stark verschmutzte oder beschädigte Textilien, kaputte Schuhe und andere Abfälle, wie Restmüll, Bioabfall, Wertstoffe oder Problemstoffe, gehören nicht zur Altkleidersammlung.

Die gesammelten Alttextilien aus Tirol werden zum überwiegenden Teil (80 bis 85%) an den Großhandel zum Kilopreis verkauft (Originalsammelware und vorsortierte Ware). Ein kleinerer Teil (3 bis 5%) wird nach einer Sortierung und mehrfacher Qualitätskontrolle in den eigenen Second Hand Läden verkauft oder sozialen Einrichtungen gespendet (= ReUse). Darüber hinaus betreibt der Verein WAMS eine Werkstatt, in der Putztücher für Gewerbebetriebe aus Wäsche hergestellt werden (0,2%). Der Rest der gesammelten Alttextilien muss - da sie verschmutzt, nass oder beschädigt sind - als Restmüll entsorgt werden.

### Recyclingmaterial aus Alttextilien

- ☺ Alttextilien, die zum Wiederverkauf nicht geeignet sind, werden zerrissen und gepresst und zB in der Autoindustrie als Füllmaterial verwendet.
- ☺ Schuhe werden, falls sie zum Wiederverkauf nicht geeignet sind, geshreddert und zusammen mit Kunststoffgranulat zB zu Dämmstoffplatten verarbeitet.
- ☺ Schischuhe werden in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt, wovon der Kunststoffanteil geshreddert, geschmolzen und zB zu dicker Baufolie verarbeitet wird.

## Bioabfall

Schon vor ca. 4.000 Jahren bedienten sich die Chinesen einer organisierten Kompostierung und legten so den Grundstein für eine anhaltende Bodenfruchtbarkeit. Die chinesischen Bauern haben ihre Erfahrungen der Humuswirtschaft über Generationen weitergegeben und organische Stoffe aus Feld, Garten und Haus, einschließlich Fäkalien, gesammelt und in Kompostgruben bzw. Komposthäusern aufgearbeitet. Diese und ähnliche Kompostierungsmethoden gab es auch bei Hochkulturen in Ägypten, in Griechenland, im vorderen Orient und im römischen Reich. In Europa wurde bis in das 20. Jahrhundert zur Düngung Stallmist und in flüssiger Form Jauche und Latrine verwendet. Die organischen Dünger wurden nach dem zweiten Weltkrieg durch vermehrten Einsatz mineralischer Handelsdünger zurückgedrängt.

Seit über 30 Jahren führen zunehmendes Umweltbewusstsein, die Aufgeschlossenheit der Bevölkerung für Naturzusammenhänge, das Ziel Deponieraum zu schonen und der Wunsch nach gesunder Ernährungsweise zu einem Umdenkprozess in der Gesellschaft. Man besinnt sich auf überlieferte Methoden, um den Kreislauf in der Natur wieder zu schließen.

Neben der Eigenkompostierung und der Gesamtmüllkompostieranlage in Roppen, die von 1985 bis 1997 in Betrieb war und zum damaligen Zeitpunkt europaweit das abfalltechnisch höchste Niveau verkörperte, begannen engagierte Umweltschützer Ende der 80er bzw. Anfang der 90er Jahre in Tirol Pilotanlagen zur Kompostierung von Bioabfall zu initiieren.

- ☺ **1987** eröffnete eine Mietenkompostieranlage in der Gemeinde Söll, auf der „freiwillig“ angelieferte Bioabfälle aus den Haushalten verarbeitet wurden. Eine Bioabfallsammlung war damals noch nicht eingerichtet.
- ☺ **1988** baute die Marktgemeinde Telfs die erste technische Kompostieranlage Tirols. Bei dem System handelte es sich um eine offene Rottebox mit Kratzboden und Schneckenführung. Die Sammlung des Bioabfalls über Biotonnen wurde sukzessive eingeführt.
- ☺ **1989** veröffentlichte die Abteilung Umweltschutz der Tiroler Landesregierung das Merkblatt „Pflanzenabfallkompostierungsanlage“, in dem die Grundlagen der Kompostierung, technische Anforderungen und verschiedene Rotteverfahren beschrieben wurden.
- ☺ **1990** startete die Marktgemeinde Rum ein Pilotprojekt, aus dem eine gut funktionierende Bioabfallsammlung über die „Grüne Tonne“ und eine Mietenkompostieranlage auf der alten Hausmülldeponie resultierte.
- ☺ **1990** errichtete die Gemeinde Kössen am Areal der Kläranlage eine Mietenkompostieranlage für Bioabfälle und Klärschlämme. Die Sammlung der Abfälle (Restmüll/Bioabfall) erfolgte hier über ein Mehrkammern-System.
- ☺ **1990** ging eine interne Mietenkompostieranlage der Tiroler Landesregierung am Landesbauhof in Innsbruck in Betrieb, auf der die Bioabfälle der Bediensteten und der Grünschnitt der Straßenmeistereien des Mittelgebirges verarbeitet wurden.
- ☺ **1990 - 1991** arbeitete der Abfallwirtschaftsverband Unterland mit Finanzierung des Landes Tirol ein Projekt aus, in dem neben der flächendeckenden Bioabfallsammlung in Schwaz und in Stans und der Eigenkompostierung in Hall i.T. auch die Kompostierung in einer Rotte-trommel in Pill beleuchtet wurde.
- ☺ **1990 - 1993** bediente das Referat Abfallwirtschaft die Gemeinden Tirols verstärkt mit Informationsmaterial zur Bioabfallsammlung und -kompostierung (vertonte Diaschau, Wandkompostausstellung, Flugblätter, Poster, u.a.). Die beiden Leitlinien zur Kompostierung in Tirol „Ich mach' mit!“ (1992) und „Ich geh' auf Nummer sicher!“ (1993) wurden in den folgenden Jahren Grundlage für sämtliche Anlagenbewilligungen. Die Broschüre „Tiroler Kompostfibel“ (1990, sieben Auflagen) wurde als Hilfestellung für Eigenkompostierer produziert.

## 3.8

### Geschichte

- 😊 **1993** wurde durch das Tiroler Abfallwirtschaftskonzept die getrennte Bioabfallsammlung in Tirol gesetzlich vorgeschrieben.
- 😊 **1995** wurde durch die Verordnung über die getrennte Sammlung biogener Abfälle des Bundes die getrennte Bioabfallsammlung in Österreich gesetzlich vorgeschrieben.
- 😊 **1993 - 1998** wurde in Tirol ein flächendeckendes Netz an Kompostier- und Biogasanlagen aufgebaut. Die Errichtung von öffentlichen Anlagen wurde bis Anfang 1995 von der Abteilung Umweltschutz finanziell unterstützt.
- 😊 **1998 - 2002** wurden die bestehenden Kompostieranlagen laufend auf den letzten Stand der Technik gebracht (zB Einbau von Aktivbelüftungssystemen, Umstellung auf Vergärung der Bioabfälle in touristischen Gebieten). Vermehrt wurden auch Klärschlämme kompostiert.
- 😊 **2001** trat die Kompostverordnung des Bundes in Kraft, in der unter anderem geregelt ist, welche Abfälle kompostiert werden können und welche Qualitäten die erzeugten Komposte aufweisen müssen, damit sie in den jeweiligen Anwendungsbereichen wieder als Produkt eingesetzt werden dürfen (= Ende der Abfalleigenschaft).
- 😊 **2002** wurde vom Referat Abfallwirtschaft die Studie „Bioabfallwirtschaft in Tirol“ erstellt, in der anhand von 40 Beispielgemeinden die Abfallmengen, der Anteil der Eigenkompostierer, die Verfütterung, das Sammelsystem, die Gebührenstruktur und die Kosten betrachtet wurden.
- 😊 **2004 - 2005** wurde durch das Referat Abfallwirtschaft die groß angelegte Bioabfallkampagne „Ich steh’ auf Kompost!“ ins Leben gerufen. Ziel der Aktion war zum einen die Optimierung der getrennten Bioabfallsammlung und zum anderen die Vermarktung von qualitativ hochwertigen Komposten aus Tirol. Diese Aktion wurde im Jahr 2011 nochmals, jedoch in wesentlich geringerem Umfang, durchgeführt.
- 😊 **2006 - 2017** gingen vermehrt Co-Fermentationsanlagen bei Kläranlagen in Betrieb, in denen vorwiegend nasse Bioabfälle aus Gastronomie- und Produktionsbetrieben zur Steigerung des Energieertrages zusammen mit Frischschlamm aus der Abwasserreinigung vergoren werden.
- 😊 **2018 - 2019** wurde von der ARGE Kompost & Biogas Tirol mit finanzieller Unterstützung des Landes Tirol die Kampagne „Apfelbutzn rein - Plastik nein“ durchgeführt. Ziel war es, den Bürger näher zu bringen, dass Bioabfälle ein wertvoller Rohstoff zur Gewinnung von Kompost und von erneuerbarer Energie sind, jedoch die sortenreine Sammlung ohne Störstoffe wie zB Kunststoffabfälle eine Grundvoraussetzung dafür ist. Weitere Informationen können Sie unter [www.kompost-tirol.at](http://www.kompost-tirol.at) nachlesen.

### Was ist Kompostierung?

Die Kompostierung beruht auf dem überwiegend mikrobiellen Abbau der organischen Substanz unter Anwesenheit von Sauerstoff (aerober Abbau = Rotte). Neben einem ausreichenden Nährstoff- und Sauerstoffgehalt ist eine entsprechende Feuchte des Materials notwendig, um den Rotteprozess in Gang zu halten.

Auf Kompostieranlagen werden vorzugsweise eher trockene bis feuchte organische Abfälle wie zB Bioabfälle aus der kommunalen Sammlung, Grünabfälle aus Garten- und Parkanlagen und Klärschlämme aus Abwasserreinigungsanlagen verarbeitet.

In der Intensivrotte (Abbauphase) werden in kurzer Zeit hohe Temperaturen (50° - 70°C) erreicht und leicht abbaubare organische Stoffe wie Eiweiße, Kohlenhydrate, Stärke, Hemizellulose und Pektin von thermophilen (wärmeliebenden) Mikroorganismen umgesetzt. Als Produkte entstehen Wasser, Kohlendioxyd, Ammoniak und Nitrat, und die in der organischen Substanz gebundenen Nährstoffe werden freigesetzt. In dieser Phase tritt durch die hohe Temperatur eine Hygienisierung bzw. Teilhygienisierung des erzeugten Frischkompostes ein. Unkrautsamen, Keimlinge und Schadorganismen werden abgetötet.

In der Nachrotte (Umbau- und Aufbauphase), in der die Temperatur auf 25° - 40°C zurückgeht, und mesophile (mittlere Temperaturen liebende) Mikroorganismen und Kleintiere die Oberhand gewinnen, erfolgt der Abbau schwerer aufschließbarer Komponenten wie Öle, Fette, Harze, Wachse und Lignin. Am Volumsverlust der organischen Abfälle erkennt man, dass die Zersetzung stattfindet. Das Wenden des Kompostmaterials führt zu einer verbesserten Sauerstoffversorgung, das Rottematerial wird gut durchmischt und die Mikroorganismenaktivität wird erneut angeregt. Dabei sinkt die Temperatur zunächst ab, um dann wieder anzusteigen. Organische und mineralische Bestandteile werden zerkleinert, gut durchmischt und durch den Verdauungsprozess der Kleintiere zu einer stabilen Humusfraktion aufgebaut.

Das Endprodukt - nach 8 bis 12 Wochen, abhängig von Betreuungsintensität und technischer Ausstattung der Kompostieranlage - ist ein krümeliger, dunkel gefärbter und nach Walderde riechender Ton-Humus-Komplex: der Fertigkompost.

Die Vergärung beruht auf dem mikrobiellen Abbau der organischen Substanz unter Ausschluss von Sauerstoff (anaerober Abbau). Neben einem genauen Zusammenspiel der Mikroorganismenaktivität ist eine Optimierung der Steuerungsparameter nötig, um eine Maximierung der Methanausbeute zu erreichen.

In Vergärungsanlagen werden vorzugsweise sehr feuchte bis nasse organische Abfälle wie zB Küchen- und Speisereste aus der Gastronomie, Gülle aus landwirtschaftlichen Betrieben, Schlämme aus der Lebensmittel- und Futtermittelindustrie und Fettabscheiderinhalte verarbeitet. Die Abfälle werden nach einer Störstoffauslese und Zerkleinerung in einer Vorgrube vermischt und anschließend in einem Fermenter für mehrere Wochen vergoren und dadurch hygienisiert. Um eine maximale Gasausbeute zu erlangen, wird das Material für längere Zeit zusätzlich in einem Güllelager nachvergoren.

Beim Vergärungsprozess, der entweder im mesophilen Temperaturbereich (über 37°C) oder thermophilen Temperaturbereich (über 55°C) erfolgen kann, wird Biogas gewonnen, das energetisch als Strom und/oder Wärme genutzt wird. Die Biogasgülle und Gärrückstände können nach einer Qualitätskontrolle in der Landwirtschaft als Dünger aufgebracht werden.

- 😊 **organischer Abfall aus Gartenbau, Grünanlagen und Land- bzw. Forstwirtschaft**  
Baum- und Strauchschnitt (zerkleinert), Rasenschnitt, Laub (Blätter, Nadeln), Obst, Gemüse, Blumen, Zierpflanzen, (Un)Kräuter, Stroh, Heu, Ernterückstände, Mist, unbehandeltes Holz (Rinde, Späne, Sägemehl), Straßenbegleitgrün, organische Friedhofsabfälle, usw.
- 😊 **organischer Abfall aus Haushalt und Gewerbe**  
Speisereste, verdorbene Lebensmittel, Obst, Gemüse, Fisch-, Fleisch- und Wurstreste, Eierschalen, Kaffee- und Teesud samt Filterpapier, Schnittblumen, Topfpflanzen (ohne Topf), mit Lebensmitteln behaftetes Papier (zB Servietten), Mist- bzw. Streu von Kleintieren, usw.
- 😞 **Wertstoffe:** Glas, Metalle, Kunststoffe, Verbundstoffe, Textilien, usw.
- 😞 **Restmüll:** Windeln, Hygieneartikel, Staubsaugerbeutel samt Inhalt, behandeltes Holz, Asche, künstliches Katzenstreu, usw.
- 😞 **Problemstoffe:** Medikamente, Altöle, Lacke, Farben, Chemikalien, usw.
- 😞 **Konfiskate:** Tierkadaver, Schlachtabfälle, große Knochen, usw.
- 😞 **mineralische Abfälle:** Steine, Sand, Ton, Keramik, usw.

#### Eigen- bzw. Gemeinschaftskompostieranlagen:

Die Bewohner eines Ein- oder auch Mehrfamilienhauses mit Garten- und Grünfläche kompostieren den anfallenden Bioabfall aus Küche und Garten selbst und verwenden den fertigen Kompost auf ihren Grünflächen.

#### Kompostieranlagen:

Kompostieranlagen können in Form von offenen, geschlossenen / überdachten Mietenkompostieranlagen oder technischen Kompostieranlagen wie zB Rottetrommeln, Rotteboxen und Rottecontainern ausgeführt sein. Auf Grund der größeren Mengen an organischen Abfällen ist dabei auf bestimmte Sicherheitsvorkehrungen zu achten. So sind die Anlieferungs- bzw. Rotteflächen solcher Anlagen zu befestigen und die anfallenden Sickerwässer zu fassen. Weiters werden genaue Anweisungen zur Situierung, zur Ausstattung und zum Betrieb der Anlage vorgeschrieben.

#### Vergärungsanlagen:

**Biogasanlagen** werden auch als Energie-Recycling-Anlagen bezeichnet, da die in den organischen Abfällen enthaltene Energie in Form von Biogas rückgewonnen und daraus Strom und Wärme produziert wird. Sie können in Form von Nass- oder Trockenvergärungsanlagen betrieben werden. Strenge Sicherheitsvorkehrungen zum Explosions- und Brandschutz und zur Dichtheit der Anlage werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vorgeschrieben.

**Co-Fermentationsanlagen** funktionieren nach demselben Prinzip wie Biogasanlagen, jedoch mit dem Unterschied, dass durch die Zugabe von Schlämmen aus der Abwasserreinigung keine Biogasgülle, sondern klärschlammhaltige Rückstände anfallen, deren weitere Einsetzbarkeit eingeschränkt ist.

Was ist Vergärung?

Biologisch  
verwertbare Abfälle

Nicht biologisch  
verwertbare Abfälle

Arten  
der biologischen  
Verwertungsanlagen

Sammlung  
und Abfuhr

Für Haushalte und Betriebe, die keine Eigenkompostierung betreiben, werden von den Gemeinden Bioabfalltonnen, Bioabfallsäcke aus Kraftpapier bzw. Maisstärke oder eine Kombination aus beiden zur Verfügung gestellt, um anfallende organische Abfälle zu sammeln. Für die Sammlung im Haushalt werden von manchen Gemeinden zusätzlich kleine Vorsammelbehälter ausgegeben.

Die Tonnen bzw. Säcke werden wöchentlich oder zweiwöchentlich durch eine eigene Bioabfallabfuhr vom Haushalt bzw. Betrieb abgeholt, organische Abfälle aus dem Gartenbereich (zB Baum- und Strauchschnitt, Rasenschnitt), die auf Grund ihrer Größe oder Menge nicht in die Behälter passen, sind üblicherweise vom Hauseigentümer zu einer Sammelstelle (vorzugsweise der Kompostieranlage, dem Recyclinghof oder dem Grünschnittzwischenlager der Gemeinde) zu verbringen.

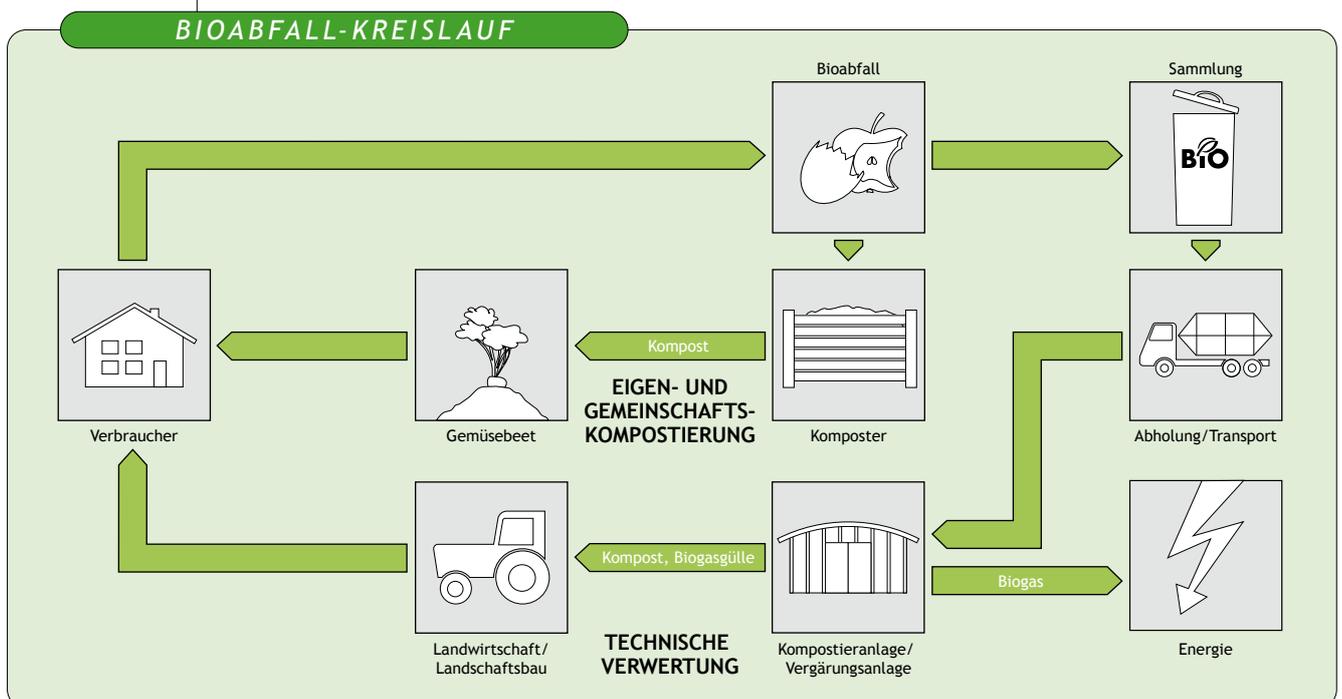
Sammelgefäß-  
handhabung

Da es sich bei Bioabfällen um Stoffe handelt, die in kurzer Zeit einem Abbauprozess unterliegen und somit zu einer Geruchsentwicklung und Schädlingsvermehrung führen können, ist die richtige Handhabung der Sammelbehälter für einen hygienischen Entsorgungsablauf essentiell.

**Vorsammelbehälter:** In den Vorsammelbehälter einen Bioabfallsack stülpen oder den Boden mit Zeitungspapier auslegen, um Überschussfeuchtigkeit aufzusaugen - flüssige Küchenabfälle wie Suppen, Salatdressings und Saucen nicht in den Vorsammelbehälter geben - Behälter immer mit einem Deckel verschließen und an einem kühlen Platz aufbewahren - mindestens einmal pro Woche entleeren - Vorsammelbehälter nicht randvoll anfüllen, da sonst die Entleerung erschwert wird - Vorsammelbehälter nach der Entleerung reinigen.

**Bioabfallsäcke:** Am Boden des Sackes eine dünne Schicht saugfähigen Papiers auflegen (saugt Überschussfeuchtigkeit auf) - flüssige Küchenabfälle wie Suppen, Salatdressings und Saucen nicht in die Bioabfallsäcke geben - Abfallsäcke an einem kühlen Platz aufbewahren und nicht randvoll anfüllen, da sie sonst nicht zugebunden bzw. die oberen Ränder nicht gefaltet werden können - verschlossene Abfallsäcke am Abfuhrtag (nach Müllabfuhrordnung der Gemeinde) bereitstellen.

**Bioabfalltonnen:** Besser zwei 120 l Bioabfalltonnen als eine 240 l Tonne verwenden, da die Behälter so der Reihe nach befüllt werden können (= Minderung der Geruchsemissionen) - schattigen Standort für die Bioabfalltonne wählen, um Fäulnis- und Geruchsbildung zu verhindern - spezielle Einstecksäcke für die Bioabfalltonne verwenden oder die Abfälle mittels der Bioabfallsäcke (aus dem Vorsammelbehälter) in die Bioabfalltonne einbringen (saugt Überschussfeuchtigkeit auf) - Abfälle locker einfüllen (nicht verdichten), damit die Tonne leicht entleert werden kann und die Luft zwischen den Abfällen den Fäulnisprozess verhindert - Tonnen mit Deckel verwenden (wenn möglich mit zusätzlicher Dichtung), um Fliegenbefall zu unterbinden - Tonnen in der warmen Jahreszeit einmal pro Woche, in der kühlen Jahreszeit zumindest alle zwei Wochen entleeren - Tonnen regelmäßig reinigen.



Der Fertigkompost aus den Kompostieranlagen Tirols unterliegt einer strengen Qualitätsprüfung, die gemäß Kompostverordnung von jedem Betreiber einer Kompostieranlage (privater Betreiber, Landwirt, Gemeinde) durchgeführt werden muss. Die Messergebnisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass die in Tirol erzeugten Komposte eine sehr gute Qualität aufweisen und als Produkt in Verkehr gebracht werden dürfen.

Verwendung des Fertigkompostes

Der mengenmäßig größte Teil der Komposte wird in der Landwirtschaft zur Düngung, in Gärtnereien zur Pflanzenaufzucht und im Landschaftsbau (Rekultivierungsmaßnahmen, Böschungsbegrünung, usw.) verwendet. Darüber hinaus können Privatpersonen Komposte zur Düngung ihre Hausgärten beziehen.

Generell gibt Kompost die Nährstoffe langsam ab, sodass es bei Ausbringung der empfohlenen Mengen zu keiner Überdüngung kommt. Aus diesem Grund kann Kompost praktisch über das ganze Jahr (außer bei gefrorenem und schneebedecktem Boden) im Garten verwendet werden. In der Regel wird durch die Düngung mit Kompost der jährliche Nährstoffbedarf im Garten abgedeckt.

## VERWENDUNG DES FERTIGKOMPOSTES

**Zier- und Sportrasen:** Der Kompost sollte im Frühjahr in einer Menge von ca. 2 l/m<sup>2</sup> über die Rasenfläche gestreut werden. Die Verwendung von Kompost wirkt sich günstig auf die Durchlüftung des Rasens und seine Wasserhaltefähigkeit aus.

**Rosen:** Bei der Pflanzung von Rosen sollten ca. 10 l ausgereifter Kompost pro m<sup>2</sup> in die oberste Bodenschicht eingearbeitet werden. Die gepflanzten Rosen sollten im Frühjahr mit einer Menge von 10 bis 15 l reifen Kompostes versorgt werden.

**Obstbäume:** Bei der Pflanzung sollten ca. 10 l ausgereifter Kompost mit Erde vermischt in das Pflanzloch gegeben werden. Später sollten die Bäume einmal jährlich mit maximal 2 l/m<sup>2</sup> Kompost versorgt werden.

**Gemüse:** Beim Gemüseanbau macht sich die bedarfsgerechte Nährstoffzufuhr durch Kompost besonders bemerkbar. Im Frühjahr sollte der Kompost flächig aufgebracht und leicht eingearbeitet werden. Zusätzlich kann bei Pflanzungen ausgereifter Kompost in die Saat- und Pflanzenrillen eingestreut werden. Die Aufbringungsmenge sollte bei Starkzehrern (Blumenkohl, Brokkoli, Frühkartoffeln, Kürbis, Rhabarber, Rosenkohl, Rote Rüben, Rotkraut, Spargel, Tomaten, Weißkraut spät, Wirsing) ca. 8 l/m<sup>2</sup>, bei Mittelstarkzehrern (Chinakohl, Gurken, Grünkohl, Kartoffeln, Kohlrabi, Mangold, Karotten, Porree, Rettich, Schwarzwurzeln, Sellerie, Spinat, Weißkraut früh) 6 l/m<sup>2</sup> und bei Schwachzehrern (Bohnen, Endivien, Erbsen, Feld- und Kopfsalat, Petersilie, Radieschen, Zwiebeln) 4 l/m<sup>2</sup> betragen.

**Blumenbeete, Stauden:** Beim Setzen von anspruchsvollen Blumenzwiebeln und Stauden sollte der ausgereifte Kompost mit 30% Erde vermischt werden. Ist weiterer Nährstoffbedarf feststellbar, sollten jährlich ca. 4 l/m<sup>2</sup> Kompost auf die Beete gegeben und oberflächlich eingearbeitet werden.

**Gehölze, Ziersträucher:** Bei der Pflanzung sollten einige Schaufeln ausgereifter Kompost mit Erde vermischt (max. 30:70%) in das Pflanzloch gegeben werden. Bei Pflanzung ganzer Gehölzgruppen sollten ca. 3 cm ausgereifter Kompost in die oberste Bodenschicht eingearbeitet werden. Später wird durch die Zersetzung des am Boden liegenden Herbstlaubs eine kontinuierliche Düngung erreicht.

**Johannisbeeren, Stachelbeeren, Himbeeren:** Bei der Pflanzung sollte reichlich Kompost in die obere Bodenschicht (ca. 15 cm) eingearbeitet werden. Zur jährlichen Düngung sollten 10 l/m<sup>2</sup> Kompost unter den Sträuchern aufgebracht werden.

**Erdbeeren:** Bei der Pflanzung sollte ausgereifter Kompost zu einem Drittel der Pflanzerde beigemischt werden. Kompost kann jährlich im April oder direkt nach der Ernte zwischen den Erdbeerreihen in einer Stärke von 1 bis 2 cm aufgebracht werden.

**Topfpflanzen, Balkonblumen:** Bei der Pflanzung und Düngung aller Topfpflanzen und Balkonblumen sollte der Kompost in einem Verhältnis von 50:50 mit Blumenerde vermischt werden.

Daten vom Verband der Tiroler Obst- und Gartenbauvereine „Grünes Tirol“, Landeslandwirtschaftskammer

Kompost erhöht den Humusgehalt, schützt den Boden vor Austrocknung und Erosion, fördert die Durchlüftung, erhöht die Wasserkapazität, bewirkt eine bessere Bodenerwärmung, verhindert die Nährstoffauswaschung, sorgt für eine langsame Abgabe von Nährstoffen, hat eine positive Auswirkung auf die Bodenstruktur, wirkt einer Versauerung des Bodens entgegen, schafft Lebensraum für eine artenreiche Mikrofauna und steigert die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen.

Bedeutung des Kompostes für den Boden

## Eigenkompostierung

Der Schritt die organischen Abfälle aus Küche und Garten auf eigenem Grund selbst zu kompostieren sollte gut überlegt sein. Eigenkompostierer müssen über einen geeigneten Standort, über Gerätschaft, über fachliches Wissen und über ausreichend Zeit und Lust zur Gartenarbeit verfügen. So macht zB eine Eigenkompostierung keinen Sinn, wenn nicht genügend Strukturmaterial (zerkleinerter Baum- und Strauchschnitt) zur Verfügung steht oder der Garten so klein ist, dass der hergestellte Kompost nicht wieder eingesetzt werden kann, sondern erst recht entsorgt werden muss. Die Absicht, nur selbst zu kompostieren, um sich die Gebühr für die Bioabfallabfuhr zu ersparen, ist nicht zielführend und auf Dauer unbefriedigend.

### TIPPS ZUR EIGENKOMPOSTIERUNG

#### Standort:

- Der Kompostplatz sollte nicht zu weit vom Haus entfernt auf einem Weg erreichbar sein.
- Ideal ist eine windgeschützte, halbschattige Lage unter Bäumen, Sträuchern oder höheren Nutzpflanzen. Vollschaten an der Nordseite von Gebäuden ist ungünstig, da hier speziell in den kalten Jahreszeiten die nötige Wärme für die Kompostierung fehlt.
- Im optimalen Fall wird eine Fläche von 3-4 m<sup>2</sup> pro 100 m<sup>2</sup> Nutzfläche bemessen, damit drei Unterteilungen des Kompostplatzes (eine zum Sammeln, eine zum Verrotten, eine zum Lagern) vorhanden sind. Bei größeren Gärten kann eine ca. 1,5 m breite Kompostmiete mit beliebiger Länge angelegt werden. In Kleingärten werden bevorzugt Kompostbehälter aus Holz, Drahtgitter, Ziegel oder Kunststoff verwendet.
- Zweckmäßig ist ein Wasseranschluss im Nahbereich des Kompostplatzes, damit eine Bewässerung in Trockenzeiten möglich ist. Dasselbe gilt für einen Stromanschluss, wenn zB ein Elektro-Shredder zum Zerkleinern von holzigem Material verwendet wird.
- Ausreichende Entfernung und ein Sichtschutz zum Nachbarn wird unbedingt empfohlen.

#### Anschaffung / Selbstbau des Komposters:

- für ausreichend Luftzufuhr sorgen
- das Rottegut vor Austrocknung und übermäßiger Nässe schützen (Abdeckung)
- die Möglichkeit des Füllens, Entleerens und Bearbeitens möglichst einfach gestalten
- den Komposter mit dem Boden in Kontakt bringen
- das Rottegut abdecken, damit kein Getier angelockt wird

#### Aufsetzen der Bioabfälle:

- Zur Belüftung als erstes eine ca. 20 cm dicke Schicht an zerkleinertem, holzigem Material in den Kompostbehälter einlegen.
- Als Kompoststarter eine dünne Schicht an Erde aufbringen.
- Nach und nach vermischte Bioabfälle aus Haushalt und Garten einfüllen und flächig verteilen. Je vielfältiger die Mischung der Bioabfälle ist, desto besser wird der Kompost.
- Zur besseren Luftzirkulation alle 15-20 cm etwas holziges Material einbringen. Ein kleiner Vorrat an Häckselgut neben dem Kompostbehälter ist dafür sehr praktisch.
- Gelegentlich eine Hand voll Erde oder Gesteinsmehl einstreuen, um die Rotte zu beschleunigen und Gerüche zu binden.

#### Umsetzen der Bioabfälle:

- In der Regel erfolgt das erste Umsetzen des Komposthaufens vier bis sechs Wochen nach Befüllung des Behälters. Dabei wird das Material gelockert, belüftet und durchmischt - die äußeren Schichten gelangen in das Innere und umgekehrt. Durch das Umsetzen kann die Temperatur und durch entsprechende Maßnahmen (Zugabe von trockenem, holzigem Material oder Bewässerung) auch die Feuchtigkeit geregelt werden.
- Austrocknung führt zu einem Rückgang der Mikroorganismen und so zur Verzögerung der Kompostierung.
- Vernässung führt mangels Sauerstoff zu unerwünschter Fäulnis mit Geruchsentwicklung.
- Je nach Reifegrad (Dauer der Eigenkompostierung) kann der Frischkompost (nach 3-6 Monaten) als Mulchmaterial und der Fertigkompost (nach 6-12 Monaten) als vollwertiger Dünger verwendet werden.

# ALTHOLZ



## Altholz

Holz ist untrennbar mit der Entwicklungsgeschichte der Menschheit verbunden. Als einziger nachwachsender Rohstoff ist Holz auf Grund seiner besonderen biologischen, physikalischen und technischen Eigenschaften seit Jahrtausenden der wichtigste und bedeutendste Werkstoff. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts war Holz in seiner vielseitigen Verwendbarkeit sowohl für den persönlichen Bedarf als auch für die Entwicklung von Handwerk und früher Industrie weitgehend unersetzbar.

Holz ist den Menschen vertraut wie kein anderes Material, da sie es seit Menschengedenken gebrauchen. Es gibt kein Handwerk in der Geschichte, das ohne Holz ausgekommen wäre (als Werkzeug, Werkbank, Werkstoff, Brennstoff und Baustoff). Holz wärmt und schützt uns, als Papier trägt und bewahrt es Informationen, wir essen und trinken von hölzernen Tischen, sitzen auf hölzernen Stühlen, schlafen in hölzernen Betten und gehen auf hölzernen Böden. Wir spielen mit Holz und machen mit ihm Musik. Holz zu berühren ist warm und angenehm - Holz ist das Sinnbild gesunder Natur.

Ein Stück Holz ist der Teil eines individuellen Organismus mit von der Baumart und der Lage im Stamm abhängigen Eigenschaften. Es gibt kein Stück Holz, das einem anderen gleicht. Dies gilt nicht nur für Hölzer verschiedener Baumarten. Erscheinungsbild und Qualität werden bei jedem Baum von der ihn umgebenden Umwelt beeinflusst. Das Holz einer Fichte, die an der Südseite eines Waldes wächst, hat breitere und kräftigere Jahresringe als das einer Fichte von der Nordseite. Eine Fichte, die windgeschützt auf einem saftigen Talboden wächst, wird kräftiger und breiter werden als eine Fichte im Hochgebirge. Die kräftig gewachsene Fichte produziert ein gutes Bau- oder Möbelholz, die langsam gewachsene Bergfichte ein gutes Geigenholz.

Aber auch innerhalb eines Stammes hat das Holz unterschiedliche Eigenschaften. So ist zB bei der Eiche das helle Holz unter der Rinde (Splint) sehr wenig witterungsbeständig, das dunkle Kernholz dagegen außerordentlich dauerhaft. Die Holzqualität schwankt auch mit dem Alter des Baumes. Bei einer jungen Eiche ist das Holz schwer und fest. Wird die Eiche alt, produziert sie leichteres und somit weniger festes Holz. Umgekehrt ist es bei der Fichte oder den anderen Nadelhölzern, denn diese erzeugen in der Jugend leichteres und mit zunehmendem Alter schwereres und damit festeres Holz.

Das Wachstum eines Baumes beruht auf Assimilation (Umwandlung) von Nährsalzlösungen aus dem Boden und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) aus der Luft zu Traubenzucker und Stärke bzw. Zellulose. Zellulose ist der Grundstoff der Holzzellwände, die sich teilweise durch Aufnahme von weiteren Stoffen wie Eiweiß, Zucker und Salzen in Lignin verwandeln. Lignin versteift (verholzt) das Zellulosegerüst der Holzzellwände.

Holz ist, je nach Holzart, aus unterschiedlichen, meist spindelförmig bis schlauchartig aussehenden Zellen aufgebaut. Sie bestehen aus einem Hohlraum (Lumen) und den Zellwänden. Im Lumen werden Säfte transportiert. Die Verbindung von Zelle zu Zelle erfolgt über die, wie Rückschlagventile wirkende Öffnungen (Tüpfel). Die Zellwände bestehen aus mehreren Schichten unterschiedlich angeordneter Faserbündel (Fibrillen), die wiederum aus Bündeln von Micellarsträngen bestehen.

## 3.9

### Geschichte

### Was ist Holz?

Altholz wurde für seine ursprüngliche Verwendung oftmals mit Stoffen behandelt bzw. angereichert oder mit Materialien verbunden, die bei der Verwertung und Entsorgung als Schadstoffe (zB Holzschutzmittel, Farben, Lacke, Teeröle) bzw. als Störstoffe (zB Beschläge, Nägel, Beschichtungen, Putz) wirken. So wurden bis vor etwa 20 Jahren noch zahlreiche Stoffe in Holzschutzmitteln verwendet, die später auf Grund ihrer Bedenklichkeit verboten oder durch Selbstbeschränkung der Industrie kaum mehr verwendet wurden. Neben der Zusammensetzung der Holzschutzmittel hat sich auch deren Anwendung (verbesserte Auftragungs-technik) geändert. Durch den Fortschritt in der Holzschutzmittelindustrie und infolge gesetzlicher Regelungen werden einige Holzschutzmittel heute nicht mehr verwendet bzw. sind verboten - in Altholzchargen können derartige Stoffe aber dennoch enthalten sein.

Altholz ist ein inhomogenes Gemisch genutzter Hölzer und Holzprodukte mit unterschiedlichen Schadstoffgehalten. Es gibt daher verschiedene Verwertungs- und Beseitigungswege - angefangen bei der stofflichen Verwertung über die energetische Verwertung bis zur thermischen Behandlung als gefährlicher Abfall.

Die Sammlung des Altholzes erfolgt in den meisten Tiroler Gemeinden in einem eigenen Container am Recyclinghof bzw. am Grünschnitzzwischenlager (nur Baum- und Strauchschnitt). Die Hölzer werden entweder direkt vor Ort sortiert und für die weitere Verwertung/Entsorgung aufbereitet oder unsortiert zu Aufbereitungsanlagen verbracht. Folgende Hölzer werden üblicherweise am Recyclinghof angenommen:

- ☺ **Baum- und Strauchschnitt**  
... wird mechanisch zu Hackgut aufbereitet und als Strukturmaterial bei der Kompostierung verwendet (siehe dazu Punkt 3.8). Darüber hinaus ist die energetische Verwertung von Baum- und Strauchschnitt in Biomassefeuerungsanlagen in den letzten Jahren stark im Steigen begriffen.
- ☺ **Bau- und Abbruchholz**  
... fällt als im Bauwerk integrierter Bestandteil wie zB Dachstühle, Decken, Böden, Fenster, Türen (beim Abbruch) oder als Bauhilfsmittel wie zB Schalungen, Gerüste, Kisten, Kabelrollen (beim Neubau) an. Diese Hölzer werden am Recyclinghof im Altholz-Container gesammelt. Sind diese Hölzer nicht behandelt bzw. naturbelassen (keine Farben, Lacke, Holzschutzmittel, Beschichtungen) können sie sowohl stofflich (Span- und Faserplattenindustrie) als auch energetisch (Biomassefeuerungsanlage) verwertet werden. Auch die Energie aus behandelten Hölzern kann, jedoch nur in einer Abfallverbrennungsanlage, thermisch genutzt werden.
- ☺ **Holz aus dem Wohnbereich**  
... ist die größte Fraktion des anfallenden Sperrmülls (zB Kästen, Regale, Tische, Stühle, Truhen, Zäune). Da in unserer schnelllebigen Gesellschaft oftmals Gegenstände weggeworfen werden, die durchaus noch brauchbar sind, kann durch geeignete Organisation und durch Zusammenarbeit mit Sozialsprengeln und Second Hand Läden aktive Abfallvermeidung (ReUse) betrieben werden. Eine „sanfte“, getrennte Erfassung des Altholzes ist jedoch notwendig, um die Qualität der Ware so zu erhalten, dass sie restauriert und wieder- bzw. weiterverwendet werden kann (siehe dazu Punkt 2.3). Nicht wiederverwendbare Hölzer aus dem Sperrmüll werden am Recyclinghof im Altholz-Container gesammelt und können in weiterer Folge in der Spanplattenindustrie stofflich verwertet werden oder deren Energie nach einer Verbrennung als Strom und/oder Wärme genutzt werden.

#### stoffliche Verwertung:

Im Wesentlichen soll das unbehandelte Altholzhackgut Rohstoffe in der Holzwerkstoffindustrie ersetzen. Die Verwertung in der Span- und Faserplattenindustrie ist die gebräuchlichste stoffliche Verwertung. Spanplatten bestehen aus Holzspänen, die mit Hilfe von Leim und Bindemitteln unter hohem Druck und Wärmeeinwirkung verpresst werden. Neben den Restholzspänen, zB aus den Sägewerken, werden auch bis zu 80% der Sekundärspäne aus Altholz für die Herstellung von Spanplatten verwendet.

Wichtig für die stoffliche Verwertung ist die Qualität des aufbereiteten Altholzes. Eine nachträgliche Abscheidung der (chemischen) Verunreinigungen ist nicht möglich. Daher ist auf die Sortenreinheit der Ausgangsmaterialien größter Wert zu legen, um die Qualitätsanforderungen (möglichst geringe Schadstoffkonzentration im Endprodukt) zu erfüllen.

#### energetische Verwertung:

Das Ziel der energetischen Verwertung in Biomassefeuerungsanlagen ist die Rückgewinnung der im unbehandelten Altholzhackgut gespeicherten Energie, aus der sowohl Strom als auch Wärme gewonnen werden kann. Zu beachten ist dabei einerseits die Einhaltung der gültigen Emissionsgrenzwerte und andererseits die ordnungsgemäße Entsorgung der anfallenden Aschen.

#### thermische Behandlung:

Nicht stofflich oder energetisch verwertbare Althölzer müssen über eine Abfallverbrennungsanlage entsorgt werden. Auch hier wird die Energie aus den Holzabfällen genutzt, jedoch muss mit aufwendigen Abluftreinigungsanlagen sichergestellt werden, dass keine Luftschadstoffe in die Umwelt gelangen.

# ALTREIFEN



## Altreifen

Seit ungefähr 1860 wurden die ersten Autos (Ford-Daimler) mit Vollgummibereifung hergestellt. Erst seit 1890 sind Autoreifen in der heutigen Form bekannt (Gummimantel und Schlauch). Die niedrigeren Ansprüche an Laufruhe und die geringeren Geschwindigkeiten ermöglichten damals längere Lebenszeiten der Reifen. Aus alten Reifen wurden, wie auch heute noch in Ländern der dritten Welt, eine Vielzahl von Gebrauchsgegenständen, wie zB Schuhsohlen, Sandalen, Dachschindeln, usw. gefertigt. Auf Grund der geringen Anzahl an Autos und auch mangels Umweltbewusstsein, machte man sich zu dieser Zeit keine Gedanken um die Entsorgung der nicht mehr fahrtüchtigen Reifen.

Trotz zunehmender Motorisierung in unserem Jahrhundert und den damit anfallenden Autoreifen, schob man den Gedanken an eine umweltgerechte Entsorgung vor sich her. Im günstigsten Fall wurden Autoreifen auf Deponien abgelagert, ansonsten landeten diese im Wald oder in der nächsten Bachböschung. Sehr beliebt war auch das Abbrennen von Altreifen im Zuge von Brauchtumsfeuern (Sommersonnenwende, Herz-Jesu-Feuer). Die Rückstände (Stahldrahtkerne, Ruß, unverbrannte Reste) waren nicht nur für Bergwanderer eine Belästigung, sondern auch eine Gefahr für die Pflanzen- und Tierwelt. Die bei der Verbrennung an die Luft abgegebenen Schwefeldioxide stellten eine starke zusätzliche Umweltbelastung dar.

Das Rohmaterial Gummi zur Herstellung von Autoreifen wird aus dem Milchsaft des Gummibaumes (Naturkautschuk) gewonnen. Dieser Milchsaft wird durch Räuchern oder durch Zusatz von Essigsäure zu Rohgummi eingedickt. Nach dem Zerkleinern wird dieser Rohgummi mit Antioxidantien, Füllstoffen und Farbstoffen gemischt, durch Pressen geformt und zu Gummi gehärtet (Vulkanisieren). Dieser Gummi wurde früher als Grundmaterial zur Herstellung von Autoreifen verwendet. Heute werden Autoreifen zum größten Teil aus synthetischem Kautschuk, Ruß, Stahl, Textilfasern und Silikat hergestellt, wobei jede Firma ihr eigenes Rezept benutzt.

Steigende Mengen an Altreifen machten ein Umdenken erforderlich. Altreifen werden heute von den KFZ-Werkstätten und vom KFZ-Handel zurückgenommen oder können bei vielen Tiroler Recyclinghöfen abgegeben werden. Dort werden die Reifen zwischengelagert und anschließend zu den Verwertungsanlagen geliefert.

In Zementwerken werden seit über 35 Jahren Altreifen bei ca. 1.400°C verbrannt. Die dabei entstehenden Schwefeldioxide werden über einen Wärmetauscher der Zementproduktion zugeführt und gebunden. Die Entstehung von Stickoxyden wird durch den Zusatz von Altreifen reduziert. Die an die Luft abgegebenen Emissionen werden über ein Computersystem kontrolliert. Die Reifen müssen vor der Verbrennung mit einer Reifenschneidemaschine zerkleinert werden.

Vermeehrt wird das Gummigranulat auch für eine stoffliche Verwertung eingesetzt und somit die unterschiedlichsten Produkte hergestellt. Vorrangig fließt das Granulat in Dämmstoffe, Straßen- oder Bodenbeläge für Sporthallen und Spielplätze oder Kunstrasen für Golf- und Sportplätze ein. Auch in Gartenschläuchen oder Türdichtungen findet man so manchen „Altreifen“.

Die Runderneuerung alter Reifen, bei der diese aufgummiert werden, ist aus ökologischer Sicht die sinnvollste Verwertungsart. Die runderneuertem Reifen werden mit dem gleichen Prüfverfahren getestet wie Neureifen und entsprechende Zertifizierungen zeigen, dass sie bezüglich des Fahrverhaltens und der Sicherheit durchaus neuen Reifen gleichzusetzen sind.

## 3.10

*Geschichte*

*Was ist Gummi?*

*Sammlung*

*Verwertung*



# BAURESTMASSEN

## 3.11 Baurestmassen

### Geschichte

Vor 40 Jahren stellte sich die abfallwirtschaftliche Situation auf dem Gebiet der Baurestmassen grundlegend anders dar als zum heutigen Zeitpunkt. Es wurden im Vergleich nur wenige Bauwerksabbrüche und Neubauten durchgeführt. Im Zuge steigendes Wohnungsbedarfs wurden in den letzten Jahren vermehrt neue Gebäude errichtet und alte Gebäude, deren technische Ausstattung (Wärmedämmung, etc.) unzureichend war, saniert oder abgerissen. Da frühere Bauwerke nur selten unterkellert waren, fiel auch weniger Bodenaushub als Abfall an. Abfälle aus dem Baubereich (inkl. Bodenaushub und Bauschutt) wurden gemeinsam mit dem Siedlungsabfall auf den gemeindeeigenen Deponien abgelagert oder für Zwischenabdeckungen herangezogen. Durch die sukzessive Schließung dieser gemeindeeigenen Hausmülldeponien war es erforderlich, eigene Plätze für die Ablagerung von mineralischen Baurestmassen zu schaffen. Oftmals wurden auch die ehemaligen Hausmülldeponien als Inertstoffdeponien (= alte Bezeichnung) weiter betrieben. Verschärfte gesetzliche Bestimmungen waren die Ursache, dass für die Genehmigung derartiger Deponien die Bestimmungen des Wasserrechtsgesetzes einzuhalten waren.

Gemäß Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz 1990 wäre es erforderlich gewesen, im Abfallwirtschaftskonzept nicht nur Entsorgungsmöglichkeiten für die anfallenden Restabfälle, sondern auch für Bodenaushub und Bauschutt vorzugeben. Angesichts der sich jährlich ändernden Abfallmengen (in Abhängigkeit der örtlichen Bautätigkeit) war es jedoch unmöglich Deponiestandorte festzulegen. Auf Grund einer Novelle zum Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz wurde daher beschlossen, dass für die Entsorgung mineralischer Baurestmassen nicht die Tiroler Landesregierung zuständig ist, sondern je nach Bedarf sowohl Private als auch Gemeinden solche Deponien errichten und betreiben können.

Mit der Deponieverordnung 1996 wurden Deponietypen neu festgelegt. Die Bodenaushubdeponie ist eine nicht abgedichtete Deponie für die Ablagerung von Inertabfällen, die die Grenzwerte der Tabellen 1 und 2 der Anlage 1 einhalten. In der Baurestmassendeponie (= abgedichtete Deponie mit Sickerwasserfassung) ist die Ablagerung von Inertabfällen zulässig, die die Grenzwerte der Tabellen 3 und 4 der Anlage 1 einhalten oder als Baurestmassen in Anlage 2 aufgelistet sind. In Tirol hat man im Jahr 2008 auf den ca. 50 Bodenaushubdeponien zusätzlich die Ablagerung von mineralischem Bauschutt zugelassen.

Seit März 2008 gibt es mit der neuen Deponieverordnung 2008 des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eine Neudefinition der Deponietypen für Baurestmassen:

- 😊 **Bodenaushubdeponie:** Auf dieser nicht abgedichteten Deponie darf nur mehr reiner Bodenaushub abgelagert werden.
- 😊 **Inertabfalldeponie (übergeführt):** Auf dieser nicht abgedichteten Deponie dürfen Bodenaushub, Betonabbruch und Bauschutt ohne Verputz abgelagert werden.
- 😊 **Baurestmassendeponie:** Auf dieser abgedichteten Deponie mit Sickerwasserfassung dürfen verunreinigter Bodenaushub, Betonabbruch, Asphaltaufruch, Bauschutt ohne oder mit Verputz und Bestandteile von Baustellenabfällen (zB Dachpappe, Gipskarton, nicht gefährliche Mineralwolle) abgelagert werden.

Neben der Möglichkeit der Ablagerung von Baurestmassen werden in Tirol derzeit ca. 140 genehmigte Baurestmassenaufbereitungsanlagen (Recyclinganlagen für Bauschutt, Betonabbruch, Asphaltaufruch und Bodenaushub) betrieben.

Abfälle mineralischen Ursprungs machen einen erheblichen Anteil der gesamten Abfälle Österreichs aus. Ein Großteil davon stammt aus Bautätigkeit. Allein wegen der hohen Menge muss den Baurestmassen verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt werden.

*Richtiges  
Wirtschaften mit  
Baurestmassen*

Bereits die Bauplanung spielt eine wesentliche Rolle für die spätere Entsorgung von Baurestmassen. Viele Baumaterialien sind in genormten Maßen erhältlich - je genauer die geplanten Größen diesen Normen entsprechen, desto weniger Abfälle fallen schon bei der Errichtung des Bauwerkes an. Die Materialauswahl wird erst am Ende der Gebäudelebensdauer wirksam. Im Sinne nachhaltigen Wirtschaftens ist an die problemlose Entsorgbarkeit oder Wiedernutzbarkeit der mineralischen Baustoffe schon bei der Planung zu denken. Speziell der Einsatz von Recyclingmaterialien kann bereits bei der Planung vorgesehen werden. Der Österreichische Güteschutzverband Recycling-Baustoffe hat sich frühzeitig mit dieser Thematik beschäftigt und Prüfbestimmungen erarbeitet, um festzulegen, welche Recycling-Baustoffe in welchen Anwendungsbereichen wieder einsetzbar sind.

Die Recycling-Baustoffverordnung wurde im Juni 2015 kundgemacht und im Oktober 2016 novelliert. Ziel dieser Verordnung ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft und der Materialeffizienz (insbesondere die Vorbereitung zur Wiederverwendung von Bauteilen und die Sicherstellungen einer hohen Qualität von Recycling-Baustoffen), um das Recycling von Bau- und Abbruchabfällen im Sinne unionsrechtlicher Zielvorgaben zu forcieren. Diese Verordnung ist für Bau- und Abbruchtätigkeiten anzuwenden, regelt die Herstellung und Verwendung von Recyclingbaustoffen, legt Grenzwerte für die Qualitäten der einzelnen Recycling-Baustoffe fest und gibt für bestimmte Recycling-Baustoffe das Abfallende bzw. den Produktstatus vor.

*Recycling-  
Baustoffverordnung  
2015*

- ☺ Vor dem Abbruch eines Bauwerks, bei dem insgesamt mehr als 750 t an Bau- oder Abbruchabfällen (ausgenommen Bodenaushubmaterial) anfallen, ist eine orientierende Schad- und Störstofferkundung durch eine rückbaukundige Person durchzuführen.
- ☺ Vor dem Abbruch eines Bauwerks, bei dem insgesamt mehr als 750 t an Bau- oder Abbruchabfällen (ausgenommen Bodenaushubmaterial) anfallen und das einen gesamten Brutto-Rauminhalt von mehr als 3.500 m<sup>3</sup> aufweist, ist eine umfassende Schad- und Störstofferkundung durch eine externe befugte Fachperson oder Fachanstalt mit bautechnischen Kenntnissen durchzuführen.

Nach dieser Verordnung werden 10 verschiedene Qualitätsklassen für Recycling-Baustoffe definiert, wobei in Tirol derzeit nur die Qualitätsklassen U-A und U-B hergestellt werden. Das Ende der Abfalleigenschaft wird bei einem Recycling-Baustoff der Qualitätsklasse U-A mit der Übergabe des Herstellers (= Betreiber einer Baurestmassenaufbereitungsanlage) an einen Dritten (= Abnehmer/Käufer) erreicht. Die hergestellten Recycling-Baustoffe sind gemäß Bauproduktenverordnung der EU CE zertifiziert.

Die vollständige Bezeichnung eines Recycling-Baustoffes beinhaltet neben den Qualitätskriterien auch bautechnische Informationen (zB RB II 0/32, U6, U-A: das bedeutet, dass es sich um eine **rezykliertes** gebrochenes **Betongranulat** der Korngruppe **0/32**, der anwendungsspezifischen Bezeichnungen Güteklasse II bzw. U-Klasse **U6** und der „chemischen“ Qualitätsklasse **U-A** handelt).

Baurestmassen ist der Überbegriff für alle Abfälle aus Abbruch- und Bautätigkeiten. Sie werden in folgende Gruppen gegliedert:

*Was sind  
Baurestmassen?*

**Bodenaushub** sind natürliche, in ihrer stofflichen Zusammensetzung nicht nachteilig beeinflusste, also nicht kontaminierte Locker- und Festböden, die beim Hoch-, Tief- oder Erdbau ausgehoben oder abgetragen werden (zB Schotter, Sand, Humus, Zwischenböden, Felsabbruch, Lehm, Schluff).

**Betonabbruch** sind nicht kontaminierte, hydraulisch gebundene, feste mineralische Stoffe, die bei Abbrucharbeiten im Hoch-, Tief-, Wege- oder Straßenbau anfallen (zB Betonplatten, Betonmauern, Betonrohre inkl. Bewehrungsseisen).

**Asphaltaufruch** sind nicht kontaminierte, bituminös gebundene, feste mineralische Stoffe, die bei Baumaßnahmen im Tief-, Wege- und Straßenbau anfallen (zB Asphaltshollen, Fräsasphalt).

**Bauschutt** ist jenes Material von Bauwerksabbrüchen und Restmaterial von Neubauten, das überwiegend mineralische Bestandteile aufweist (zB Dachplatten, Estrich, Fliesen, Keramik, Kalksandstein, Kies, Mauerwerksbruch, Mörtel, Naturstein, Sand, Steinzeug, Verputze, Ziegelbruch).

**Bau- und Abbruchholz** wird in unbehandeltes Holz ohne Anhaftungen bzw. Beschläge und in behandeltes Holz mit Anhaftungen wie zB Lack, Farbe und Imprägnierung eingeteilt.

Zum Bau- und Abbruchholz gehören zB Dachstühle, Fenster und Fensterrahmen, Holzböden, Holzkisten, Holzmöbel, Holzverkleidungen, Holzverschnitte, Kabeltrommeln, Leimholz, Paletten (Einweg), Schalholz, Spanplatten, Türen und Türrahmen.

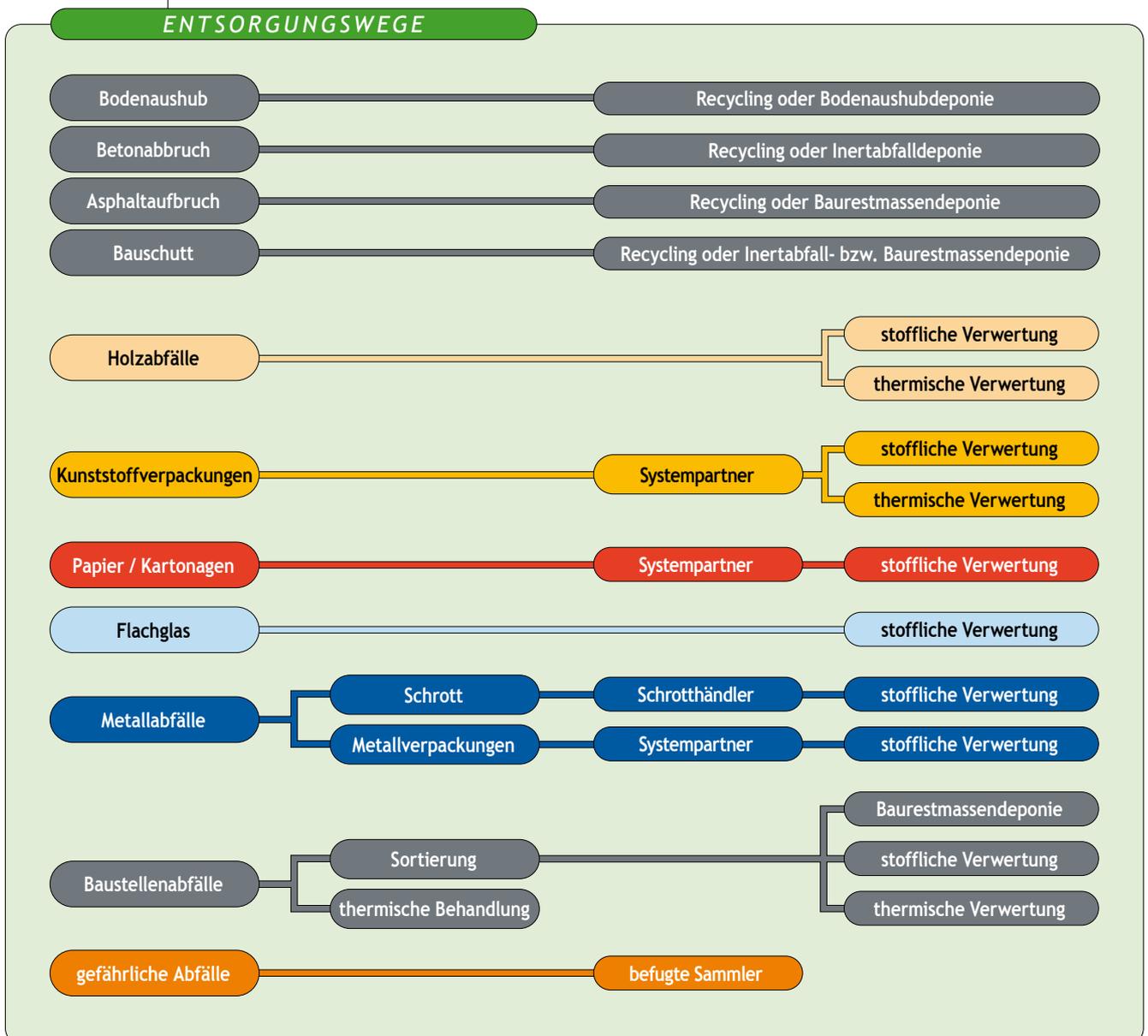
**Baustellenabfälle** sind jene vermischten Abfälle, die nach Trennung der mineralischen Abfälle, der Wertstoffe bzw. Verpackungsabfälle und der gefährlichen Abfälle übrig bleiben (zB Abflussrohre, Bau- und Abdeckfolien, Dachpappe, Dämmstoffe, Elektroerohre, Fensterprofile, Gipsprodukte, Holzimitate, Kunststoffböden, Mantelbetonsteine, Schläuche, Teppichböden).

**Altmetalle (Schrott)** sind Bauteile aus verschiedenen Metallen, die auch beschichtet oder lackiert sein können (zB Aluminiumbleche und -rohre, Baustahl, Bleirohre, Gusseisenteile, Heizanlage, Kabel, Kupferbleche und -rohre, Metallzargen, Zinkbleche und -rohre).

**Flachglas** fällt hauptsächlich als Fenster- bzw. Türglas und Spiegelglas an.

**Gefährliche Abfälle** sind Abfälle, deren ordnungsgemäße Behandlung besondere Umsicht und Vorkehrungen im Hinblick auf die öffentlichen Interessen erfordert (zB Altlacke, Altfarben, Altöl, asbesthaltige Materialien, Batterien und Akkus, Bauchemikalien, Bitumenemulsionen, extrudiertes Polystyrol, befüllte Kartuschen, Kühl- und Klimageräte, künstliche Mineralfasern, Leim- und Klebemittel, Leuchtstoffröhren, Lösemittel, teerölimprägnierte Hölzer).

**Verpackungsabfälle** fallen bei Baumaßnahmen hauptsächlich in Form von Kunststoffen (zB Folien, Flaschen, Kanister, Polystyrol-Verpackungen), Metallen (zB Dosen, Fässer, Umreifungsbänder) und Papier (zB Kartonagen, Papiersäcke, Pappe) an.





## Problemstoffe

Die getrennte Sammlung von Problemstoffen, die im Jahre 1984 im Stadtgebiet von Innsbruck als Versuch gestartet wurde, hat im Bereich der Abfallentsorgung enorme Bedeutung erlangt und ist in dieser Form nicht mehr wegzudenken. Die Trennung dieser Stoffe vom herkömmlichen Siedlungsabfall und die Beseitigung bei dafür vorgesehenen Abgabestellen ist heutzutage unumgänglich und eine Voraussetzung dafür, Gefahrenquellen bei der Abfallbeseitigung besser in den Griff zu bekommen.

Wurden die Problemstoffsammlungen anfangs auf Initiative einzelner Gemeinden und der Tiroler Landesregierung durchgeführt, besteht seit 1990 die gesetzliche Verpflichtung, in den Gemeinden eine getrennte Sammlungen von Problemstoffen mindestens zweimal pro Jahr durchzuführen oder durchführen zu lassen.

Das Referat Abfallwirtschaft hat schon sehr früh bzgl. dieser „besonderen“ Abfälle Informationsarbeit geleistet. Bereits im Jahr 1987 erschien die Broschüre „Giftmüllsammlung“, in der die einzelnen Gruppen der Problemstoffe genauer beschrieben und die Sammelregionen für Tirol definiert wurden. Im Jahr 1994 erging ein „Problemstoffrad“ an sämtliche Haushalte Tirols, um die Zuordnung der Problemstoffe für die Bürger zu erleichtern. Schließlich wurde 1996 ein „Handbuch zum Betrieb von permanenten und mobilen Problemstoffsammelstellen“ erstellt, das jenem Personenkreis, der mit der Frage der getrennten Erfassung dieser Abfälle konfrontiert ist, sowohl die abfallrechtlichen Grundlagen als auch die technischen und organisatorischen Voraussetzungen zum Betrieb von Problemstoffsammelstellen erläutert.

Darüber hinaus finden in Tirol seit 1993 bis heute Kurse zur Ausbildung von Betreuern mobiler und stationärer Problemstoffsammelstellen statt.

Problemstoffe sind jene gefährlichen Abfälle, die in privaten Haushalten oder in mit privaten Haushalten vergleichbaren Einrichtungen üblicherweise anfallen, wie zB Farben, Lacke, Altöl und ölhaltige Abfälle, Haushalts- und Autobatterien, Akkus, Altmedikamente, Pflanzenschutzmittel, gefüllte Spraydosen und Gaskartuschen, Reinigungsmittel- und Chemikalienreste, Säuren und Laugen. Lampen wie zB Leuchtstoffröhren, Energiesparlampen und Gasentladungslampen können zwar auch bei der Problemstoffsammelstelle abgegeben werden, werden jedoch meist am Recyclinghof im Rahmen der Elektro- und Elektronikschrottsammlung erfasst. Problemstoffe sind auf Grund ihrer gefährlichen Inhaltsstoffe (toxisch, gesundheits- und umweltgefährdend) getrennt vom übrigen Siedlungsabfall (Restmüll, Bioabfall, Wertstoffe) zu sammeln und einer speziellen Behandlung bzw. Entsorgung zuzuführen.

Diese Abfälle gelten solange als Problemstoffe, wie sie sich im Besitz der Haushalte und haushaltsähnlichen Einrichtungen befinden. Erst nach Übergabe bei Problemstoffsammelstellen oder an befugte Sammler werden sie als gefährliche Abfälle bezeichnet.

## 3.12

### Geschichte

### Was sind Problemstoffe?

Die Problemstoffsammlung umfasst den Vorgang der getrennten Erfassung der Problemstoffe in den Haushalten und der kontrollierten Abgabe (Bringsystem) bei mobilen oder stationären Sammelstellen bzw. im Handel (im Fall von Pfandsystemen wie zB Leuchtstoffröhren und Haushaltsbatterien).

Die Problemstoffsammlung ist umso effizienter, je bequemer und benutzerfreundlicher sie für den Bürger durchgeführt wird. Es muss also von Seiten der Gemeinden und Verbände getrachtet werden, bürgerfreundliche Sammelsysteme anzubieten und einzuführen, welche eine möglichst hohe Erfassungsrate ermöglichen. Die Sammelstellen werden daher nach Möglichkeit so situiert, dass sie ohne wesentlichen zusätzlichen Zeit- und Wegaufwand erreicht werden können. Es soll angestrebt werden, dass die regelmäßige Problemstoffentsorgung genauso zum Lebensrhythmus gehört, wie die Versorgung mit den erforderlichen Gütern des täglichen Bedarfs.

#### **Abfallbesitzer:**

Private Haushalte bzw. vergleichbare Einrichtungen haben als Abfallbesitzer durch ihr Kauf- und Trennverhalten einen entscheidenden Einfluss auf die Vermeidung bzw. die umweltgerechte Erfassung von Problemstoffen. Die Zwischenlagerung erfolgt bis zur Weitergabe zu Hause.

#### **Abfallsammler:**

Die Übernahme der Problemstoffe aus Haushalten erfolgt in Form einer mobilen oder stationären Sammlung. Die Art der Übernahme ist entsprechend dem Sammelsystem geregelt. Mit der Übergabe der Problemstoffe an den Abfallsammler werden sie als gefährliche Abfälle bezeichnet.

#### **Abfallbehandler:**

Der Abfallbehandler übernimmt die gefährlichen Abfälle vom Abfallsammler (Gemeinde) und führt sie einer speziellen Behandlung bzw. Entsorgung zu.

#### **Mobile Sammelstelle:**

Diese Einrichtungen an wechselnden Standorten dienen zur zeitlich begrenzten, geordneten und kontrollierten Übernahme von Problemstoffen aus Haushalten und der Zuordnung zu den einzelnen Schadstoffgruppen durch geschultes Personal. Die mobilen Sammlungen werden von befugten Abfallunternehmen im Auftrag der Gemeinden durchgeführt.

#### **Stationäre Sammelstelle:**

Das sind Einrichtungen an einem festen Standort zur geordneten und kontrollierten Übernahme von Problemstoffen aus Haushalten, zur Zuordnung zu den einzelnen Schadstoffgruppen durch geschultes Personal und zur Zwischenlagerung bis zur Abholung durch behördlich konzessionierte Abfallsammler und -entsorger. Bevorzugt werden solche stationären Problemstoffsammelstellen am Areal von Recyclinghöfen der Gemeinden errichtet.

Über 100 stationäre Sammelstellen sind derzeit in den Tiroler Gemeinden in Betrieb. Die Sammlung erfolgt entweder in einem sicherheitsgeprüften Problemstoffcontainer oder entsprechend ausgeführten Baulichkeiten (Problemstoffraum). Der Bürger hat hierbei die Möglichkeit die Problemstoffe in regelmäßigen Zeitabschnitten zu den Öffnungszeiten abzugeben (täglich, wöchentlich, monatlich). Der Betrieb erfolgt nahezu ausschließlich durch die Gemeinden selbst. Nach Erreichen der Lagerkapazität in der stationären Sammelstelle werden die Problemstoffe von einem befugten Abfuhrunternehmen abgeholt.



# RESTMÜLL



# SPERRMÜLL



## Abfallentsorgung

## 4.

*Geschichte*

Seit es Menschen gibt, gibt es auch Abfall. Allerdings gab es früher weder die Mengen, noch die Schadstoffprobleme, die durch die „Chemisierung des Mülls“ in den letzten Jahrzehnten aufgetreten sind. Doch immer mussten sich die Menschen mit der Beseitigung ihrer Abfälle auseinandersetzen. Schon in steinzeitlichen Siedlungen fand man riesige Abfallhöfen, bestehend aus Knochen, Scherben, Asche und organischen Materialien, die von Zeit zu Zeit angezündet wurden. Spätere Kulturen trennten bereits feste und flüssige Abfälle und entsorgten den flüssigen Teil über Abwasserkanäle. Bekannt ist die römische „Cloaca Maxima“, an die sich zahlreiche Haushalte auf eigene Kosten anschließen konnten. Entsorgungsbetriebe, die von einer städtischen Sondersteuer bezahlt wurden, sowie Sklaven übernahmen die Reinigungsarbeiten in diesem Abwassersystem. Im Mittelalter geriet diese Methode in Vergessenheit. Fäkalien und Abfälle wurden einfach vor das Haus auf die Straße geworfen. Zur Beseitigung organischer Abfälle auf den Straßen wurden Schweine eingesetzt, die jedoch wiederum zur Verschmutzung beitrugen. Zahlreiche Seuchen, darunter Pest und Cholera, waren die Folge. Erst als die Zusammenhänge zwischen Hygiene und Krankheiten erkannt wurden, begann der Aufbau der „Abfallentsorgung“, von der einfachen Deponierung auf Müllplätzen abseits von Siedlungen bis zur Müllverbrennung (seit Ende des 19. Jahrhunderts). Durch den wirtschaftlichen Aufschwung seit Kriegsende ist die Menge der Abfälle rasant gestiegen und so mussten in immer kürzeren Abständen neue Deponiestandorte gefunden werden. Gleichzeitig wurden die Randzonen der Ortschaften zunehmend erschlossen. Neue Siedlungen, Freizeiteinrichtungen, Gewerbegebiete, Verkehrswege aber auch neue Grundwasserschutz- bzw. Schongebiete ließen immer mehr Interessens- und Nutzungskonflikte entstehen.

In den 70er und 80er Jahren wurde von nahezu jeder Tiroler Gemeinde zumindest eine Mülldeponie betrieben. Meist gab es für diese Deponien weder Genehmigungen noch ausreichende technische Sicherheitsvorkehrungen. Typische Standorte waren ehemalige Schottergruben, natürliche Gräben, Mulden und oft auch steile Rinnen in schwer einsehbaren Gegenden in den Randzonen der Ortschaften. Bei der Standortfindung und beim Deponiebetrieb wurde eine mögliche Verunreinigung der Schutzgüter Luft, Boden und Wasser meist nicht berücksichtigt und so war es nicht ungewöhnlich, dass Abfälle auch direkt ins Grundwasser oder über steile Hänge in Bäche gekippt wurden. Dabei wurden im Regelfall alle Abfälle entsorgt, die in den Gemeinden anfielen.

Im Jahr 1984 wurde von der Abteilung Umweltschutz in Zusammenarbeit mit anderen Abteilungen begonnen, Daten zur systematischen Erfassung sämtlicher Deponien zu erheben. Bis zum Jahr 1988 erfolgte eine kartographische Darstellung sowie Zusammenstellung aller bekannten Deponien in einem Kataster durch die Kulturbauämter. Bis zum Jahr 1993 wurden sämtliche Gemeindemülldeponien geschlossen.

## 4.1

# RECHTLICHE VORGABEN UND DEREN AUSWIRKUNGEN

*Tiroler  
Abfallbeseitigungs-  
gesetz 1972*

☺ Mit Inkrafttreten des *Tiroler Abfallbeseitigungsgesetzes 1972* musste der in den Haushalten anfallende Haus- und Sperrmüll von den Gemeinden im Rahmen der öffentlichen Müllabfuhr abgeholt und entsorgt werden. Unter dem Begriff „Hausmüll“ fielen damals auch die im Rahmen von Gewerbe- und von Industriebetrieben anfallenden Abfälle ähnlicher Art und Menge. Die Gemeinden mussten dabei für den gesamten im Gemeindegebiet anfallenden Haus- und Sperrmüll Abfallbeseitigungsanlagen errichten. Sofern es der Gemeinde wirtschaftlich zumutbar war, waren diese öffentlichen Abfallbeseitigungsanlagen so anzulegen und einzurichten, dass sie geeignet waren, auch den im Gemeindegebiet anfallenden Sondermüll zu entsorgen. Zur Erfüllung dieser Aufgabe haben sich viele Gemeinden in den 80er Jahren zu Abfallbeseitigungsverbänden zusammengeschlossen. Die Erfahrungen mit dem *Tiroler Abfallbeseitigungsgesetz 1972* haben gezeigt, dass die Realisierung von zentralen Abfallbehandlungsanlagen auf Grund dieses Gesetzes sehr schwierig bzw. in manchen Bereichen überhaupt nicht machbar war (zB Bezirk Reutte). Darüber hinaus wurden von mehreren Gemeinden die Abfälle außerhalb von Tirol entsorgt - eine Entsorgungsschiene, die auf Dauer nicht gesichert war. Somit war es notwendig, die Aufgabenverteilung und Organisation der Abfallwirtschaft zwischen Land und Gemeinden neu zu regeln.

*Tiroler  
Abfallwirtschafts-  
gesetz 1990*

☺ Im *Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz 1990* wurden die Grundsätze für die Abfallwirtschaft gemäß den Leitlinien zur Abfallwirtschaft (herausgegeben vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie im Jahr 1988) definiert. Die wesentliche Änderung gegenüber dem *Abfallbeseitigungsgesetz 1972* war, dass die Landesregierung für ganz Tirol ein *Abfallwirtschaftskonzept* zu erlassen hat und damit für die Entsorgungssicherheit der Restabfälle verantwortlich war. Vorausgehend für das *Abfallwirtschaftskonzept* wurde erstmals eine Bestandsaufnahme (Abfallmengenerhebung) durchgeführt.

*Altlasten-  
sanierungsgesetz  
1989 (ALSAG)*

☺ Mit Inkrafttreten des *Altlastensanierungsgesetzes 1989 (ALSAG)* wurden die Länder verpflichtet, Verdachtsflächen (Altablagerungen und Altstandorte) zu erheben und dem Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft bekannt zu geben. Die bundesweit mit gleichen Grunddatensatz erhobenen Informationen werden vom Umweltbundesamt im so genannten Verdachtsflächenkataster registriert. In weiterer Folge werden auf Basis einer Gefährdungsabschätzung durch das Umweltbundesamt jene Flächen festgestellt, welche eine erhebliche Gefährdung für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt darstellen (= Altlasten). Das *Altlastensanierungsgesetz* regelt aber vor allem auch die Einhebung der Altlastenbeiträge. Es handelt sich dabei um Abgaben, welche beim Ablagern von Abfällen sowie bei der Behandlung von Abfällen in Verbrennungs- und Mitverbrennungsanlagen eingehoben werden. Die Verwendung der Altlastenbeiträge ist zweckgebunden - das heißt, sie dienen der Bereitstellung von Mitteln zur Förderung von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen bei Altlasten und Verdachtsflächen.

*Tiroler  
Abfallwirtschafts-  
konzept 1993  
und Verpackungs-  
verordnung 1993*

☺ Durch das *Tiroler Abfallwirtschaftskonzept 1993* wurde den Gemeinden und Betrieben vorgegeben, dass Altglas, Altpapier, Haushaltsschrott und kompostierfähige Abfälle getrennt zu sammeln und in eine dafür geeignete Verwertungsanlage zu verbringen sind. Die Aufgaben hinsichtlich der getrennten Sammlung von Verpackungsabfällen (Glas, Karton, Metall, Kunst- und Verbundstoff) wurden durch die *Verpackungsverordnung 1993* neu geregelt und dadurch bestimmte Verpflichtungen der Wirtschaft übergeben. Als Aufgabenbereich für die Gemeinden verblieb die Sammlung und Abfuhr von Restmüll, Sperrmüll und Bioabfällen und die Installation der erforderlichen Sammelsysteme für jene Wertstoffe, die getrennt gesammelt werden mussten.

Hinsichtlich der Entsorgungsbereiche für die Restabfälle wurde Tirol in mehrere Regionen mit dazugehörigen Standorten aufgeteilt.

### STANDORTE DER ENTSORGUNGSBEREICHE ENDE DER 90ER-JAHRE

- Deponie Lavant..... Bezirk Lienz
- Deponie Jochberg..... Gemeinden Aurach bei Kitzbühel, Jochberg, Kitzbühel
- Deponie Riederberg..... Bezirke Kufstein und Kitzbühel (ohne Gemeinden Aurach b.K., Jochberg, Kitzbühel)
- MBA Kufstein..... Teile des Bezirks Kufstein
- Deponie Graslboden..... Bezirke Innsbruck-Land und Schwaz
- Deponie Ahrental..... Bezirk Innsbruck-Stadt und Gemeinde Reutte
- Deponie Roppen..... Bezirke Landeck und Imst (ohne Gemeinde Sölden)
- Deponie Sölden..... Gemeinde Sölden
- Umladestation Ehenbichl.... Bezirk Reutte (ohne Gemeinde Reutte)

☺ Auf Grund eines Beschlusses des Tiroler Landtages, wonach eine thermische Anlage in Tirol erst nach neuerlicher Befassung des Landtages zugelassen wird, wurde diese Restabfallbehandlungsmethode im Tiroler Abfallwirtschaftskonzept 1993 ausgeklammert. Gemäß den Leitlinien zur Abfallwirtschaft und den gesetzlichen Vorgaben sollte jedoch das Volumen und das Gefahrenpotenzial der Restabfälle minimiert werden. Es war daher erforderlich, Möglichkeiten der Restabfallbehandlung aufzuzeigen. Das *Restabfallbehandlungskonzept 2000* wurde daher Mitte 1994 in Auftrag gegeben. Im Vergleich zur Bestandsaufnahme 1990 hat sich gezeigt, dass der auf den Deponien entsorgte Rest-, Sperr- und Gewerbemüll zurückgegangen war und im Gegenzug dazu die Wertstoffmengen deutlich gestiegen waren. Zusätzlich wurden im Restabfallbehandlungskonzept sechs Szenarien unter Berücksichtigung der geographischen Gegebenheiten und der bestehenden Deponien dargestellt.

*Restabfall-  
behandlungskonzept  
2000*

☺ Die *Deponieverordnung 2008* schreibt vor, dass Restabfälle, deren Anteil an organischem Kohlenstoff (TOC) mehr als fünf Masseprozent beträgt (mit Ausnahme von Abfällen mit einem oberen Heizwert kleiner 6.600 kJ/kg) nicht mehr auf Deponien abgelagert werden dürfen. Die Vorgaben der Deponieverordnung zur Ablagerung können durch eine thermische Abfallbehandlung sicher eingehalten werden. Als alternative Behandlungsmöglichkeiten stehen die mechanisch-biologische Abfallbehandlung (MBA) oder die mechanische Abfallsortierung (MA), jeweils in Kombination mit einer thermischen Abfallbehandlung, zur Verfügung.

*Deponieverordnung  
2008*

Nach dem Bundesabfallwirtschaftsgesetz dürfen in Österreich ab 01.01.2004 keine unbehandelten Restabfälle auf Deponien abgelagert werden. Tirol hat neben anderen Bundesländern von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, die Frist bis zum 01.01.2009 zu verlängern. Grund dafür war, dass in Tirol einerseits genügend Deponievolumen nach hohen technischen Maßstäben vorhanden war und andererseits nicht ausreichend Kapazität in Behandlungsanlagen zur Verfügung stand.

*Situation der  
Restabfallentsorgung  
in Tirol 2009*

### STANDORTE DER ENTSORGUNGSBEREICHE 2009

- MBA Lavant ..... Bezirk Lienz
- MBA Kufstein ..... Teile des Bezirkes Kufstein
- Entsorgungsbereich Ahrental ..... Bezirke Innsbruck-Stadt, Innsbruck-Land, Schwaz, Teile der Bezirke Kufstein und Kitzbühel, Gemeinde Reutte
- Entsorgungsbereich Roppen ..... Bezirke Landeck, Imst (ohne Sölden), Teile der Bezirke Kufstein und Kitzbühel
- Umladestation Ehenbichl ..... Bezirk Reutte (ohne Gemeinde Reutte)

### DIESE DEPONIE WURDEN GESCHLOSSEN

- Deponie Graslboden ..... Mitte 2000
- Deponie Riederberg ..... Mitte 2007
- Deponie Jochberg ..... Anfang 2007
- Deponie Sölden ..... Ende 2008

Für jene Entsorgungsbereiche Tirols, die ab 01.01.2009 noch über keine geeignete Behandlungsanlage verfügten, hat die Tiroler Landesregierung im Jahr 2008 die Behandlung der Restabfälle für einen Zeitraum von 2 Jahren (optional 3 Jahren) außerhalb Tirols ausgeschrieben.

Ab dem Jahr 2012 wurden die gesamten Tiroler Restabfälle auf MAs und MBAs vorbehandelt bzw. auf zentralen Umladestationen gesammelt und in weiterer Folge thermischen Verwertungs- oder Entsorgungsanlagen zugeführt. Die Restabfälle aus der Umladestation für den Bezirk Reutte werden in der MVA Kempton, Deutschland, und die Restabfälle aus der Umladestation für den Bezirk Kitzbühel in Ostösterreich verbrannt. Die brennbaren Rückstände aus den MBAs und MAs der übrigen Tiroler Bezirke werden ebenfalls zu Verbrennungsanlagen in Ostösterreich geliefert.

*Situation der  
Restabfallentsorgung  
in Tirol 2019*

### STANDORTE DER ENTSORGUNGSBEREICHE 2019

- MBA Lavant ..... Bezirk Lienz
- MBA Kufstein ..... Bezirk Kufstein
- MA Ahrental ..... Bezirk Innsbruck-Stadt, Innsbruck-Land, Schwaz
- MA Roppen ..... Bezirke Landeck, Imst
- Umladestation Brixen im Thale ..... Bezirk Kitzbühel
- Umladestation Ehenbichl ..... Bezirk Reutte

Neben diesen Restabfallbehandlungsanlagen und Umladestationen sind in Tirol weiterhin drei Massenabfalldeponien in Lavant, in Roppen und im Ahrental (Innsbruck / Vill) in Betrieb.

## 4.2 Möglichkeiten der Restabfallentsorgung

Was sind Restabfälle?

Unter Restabfällen versteht man jene Abfälle aus Haushalten und Betrieben, die nach getrennter Sammlung von Wertstoffen, Bioabfällen und Problemstoffen, übrig bleiben und einer Entsorgung zugeführt werden müssen. Umgangssprachlich werden sie auch als Restmüll und, sofern sie auf Grund ihrer Größe nicht in die Restmüllbehälter passen, als Sperrmüll bezeichnet.

### MASSENABFALLDEPONIE

Auf einer Massenabfalldeponie können neben mineralischen Abfällen auch Rückstände aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen langfristig abgelagert und in der Regel endgelagert werden. Im Unterschied zu einer „wilden“ Mülldeponie ist eine Massenabfalldeponie eine bauliche und technische Anlage, mit der erreicht werden soll, dass die Ablagerung von Abfällen die Umwelt möglichst wenig schädigt.

Um die Belastungen für die Umwelt zu begrenzen, arbeiten Massenabfalldeponien nach dem Multi-barrierenprinzip. Es besagt, dass mehrere Sicherheitsbarrieren unabhängig voneinander vorhanden sein müssen, um Schäden auch dann noch zu verhindern, wenn eine Barriere versagt.

#### 1. Barriere: Qualität der abzulagernden Abfälle (= innere Sicherheit der Deponie)

Ziel ist die Herstellung von „erdkrustenähnlichen“ Abfällen durch eine mechanisch-biologische oder thermische Vorbehandlung. Solche Abfälle haben kein die Umwelt über die Medien Luft, Wasser und Boden beeinträchtigendes Emissionsverhalten, sind dauerhaft schwer löslich und reaktionsarm.

#### 2. Barriere: Deponiestandort (= äußere Sicherheit)

Der Standort muss durch seine Geologie und Hydrogeologie geeignet sein, auch unter ungünstigen Bedingungen freigesetzte Emissionen so zu beherrschen, dass keine Gefährdung von Mensch und Umwelt eintritt (zB durch Vorhandensein wasserundurchlässiger Schichten).

#### 3. Barriere: Deponietechnik und Kontrolle

Deponien sind technisch so auszustatten und zu betreiben, dass das Ausmaß entstehender Emissionen überprüfbar ist. Für den möglichen Schadensfall ist die Kenntnis technischer Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

### MBA (Mechanisch-biologische Abfallbehandlungsanlage)

Eine MBA ist eine verfahrenstechnische Kombination mechanischer und biologischer Behandlungsschritte zur Vorbehandlung von Restabfällen.

Ziel der mechanischen Schritte mittels mehrerer Zerkleinerungs- und Siebstufen ist die Separierung von heizwertreichen Anteilen wie zB Kunststoffen (zur thermischen Verwertung) und anderer, für eine biologische Behandlung nicht geeigneter Anteile wie zB Metallen (zur stofflichen Verwertung) sowie die Optimierung des biologischen Abbaus der verbleibenden Abfälle durch Verbesserung der Homogenität.

Ziel der biologischen Schritte ist der weitestgehende Abbau der im restlichen Abfall verbliebenen organischen Substanz unter Anwendung meist aerober Verfahren (ähnlich der Kompostierung).

In einer MBA behandelte Abfälle zeichnen sich bei der Deponierung durch eine deutliche Reduktion des Volumens, des Wassergehaltes und des Gasbildungspotenzials sowie durch eine deutliche Verbesserung des Auslaugverhaltens und des Setzungsverhaltens aus.

### MA (Mechanische Abfallsortieranlage)

Die Funktionsweise einer MA beschränkt sich auf mechanische Behandlungsschritte ähnlich die einer MBA unter Entfall der biologischen Behandlungsschritte. Dies bedeutet, dass in einer MA keine deponiefähigen Abfälle hergestellt, sondern Abfälle zur weiteren thermischen Behandlung und Metalle zur stofflichen Verwertung separiert werden.

## **MVA (Müllverbrennungsanlage)**

Müllverbrennungsanlagen gibt es für verschiedene Zwecke in unterschiedlichen Größen und Ausführungen. Kleine Anlagen kommen in Krankenhäusern zum Einsatz, um bakteriell kontaminierte Abfälle vor Ort beseitigen zu können. Zudem gibt es Anlagen für spezielle Abfallarten wie zB die reine Klärschlammverbrennung. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von heizwertreichen Abfällen als Sekundärbrennstoff in Anlagen, die nicht zur Müllbeseitigung gebaut wurden (zB Verbrennung von Kunststoffabfällen und Altreifen in der Zementindustrie).

Der weitaus größte Anteil wird jedoch in großtechnischen Anlagen behandelt, wobei die frei werdende Energie in der Regel in Form von Fernwärme und/oder zur Stromerzeugung genutzt wird. Als Verbrennungsmethode kommen hauptsächlich die Verbrennung in Rostfeuerungsöfen (für nicht vorbehandelten Siedlungs- und Gewerbeabfall) und die Verbrennung in Wirbelschichtöfen (für aufbereiteten, heizwertreichen Siedlungs- und Gewerbeabfall mit definierter Stückgröße) zum Einsatz.

**Rostfeuerungsanlagen:** Die Verbrennung der Abfälle erfolgt dabei auf einem Verbrennungsrost. Im Zuge der Abkühlung der Rauchgase im Abhitzekegel wird Heißdampf gebildet, der zB durch den Antrieb einer Dampfturbine zur Umwandlung in elektrische Energie herangezogen werden kann. Dabei ist jedoch eine Ausnutzung der bei der Abfallverbrennung freiwerdenden Energie nur in einem Ausmaß von etwa 20% möglich. Höhere energetische Wirkungsgrade von bis zu 75% erzielt man mit Hilfe der Kraft-Wärme-Kopplung. Dabei wird der Heißdampf zunächst zur Teilverstromung einer Entnahme-Kondensations-turbine zugeführt. Je nach Bedarf der Wärmeverbraucher (Fernwärmenetz, Industriebetriebe) wird eine Teilmenge des Dampfes nach Teilentspannung in der Turbine entnommen und entweder direkt in das Heißdampfnetz eines Industriebetriebes eingespeist oder dessen Energiegehalt über eine Wärmetauschergruppe an ein Fernwärmenetz abgegeben.

**Wirbelschichtanlagen:** Sie unterscheiden sich von Rostfeuerungsanlagen praktisch nur durch die Feuer-raumgestaltung. Die Abfälle werden nicht auf einem Verbrennungsrost, sondern in einer Wirbelschicht (eine durch Luftzufuhr von unten in Schwebelage gehaltene Sandschicht) thermisch behandelt, weshalb an die zugeführten Abfälle höhere Anforderungen gestellt werden als bei Rostfeuerungen. Bezüglich des Heizwertes der eingebrachten Abfälle sind Wirbelschichtanlagen sehr flexibel und ermöglichen dadurch sowohl die Beschickung mit Klärschlamm als auch zB mit heizwertreichen Kunststoffabfällen. Im Fall von Siedlungsabfall muss jedenfalls eine Vorsortierung zur Abtrennung von zB mineralischen Störteilen, eine Zerkleinerung auf eine bestimmte Stückgröße und die Abscheidung von Fe- Metallen vorgesehen werden. Der Einsatz von Wirbelschichtöfen bietet sich daher primär für Abfälle aus mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlagen (MBA) und aus mechanischen Abfallsortieranlagen (MA) an.

**Rauchgasreinigung und Rückstände:** Bei der Verbrennung von Abfällen entstehen neben Kohlendioxid und Wasser auch Kohlenmonoxid, Schwefeloxide, Stickoxide, Chlorwasserstoffsäure, Fluorwasserstoff und, in sehr geringen Konzentrationen, polychlorierte Dioxine und Furane. Die bei der Verbrennung entstehenden Rauchgase werden in einer leistungsfähigen, mehrstufigen Rauchgasreinigung (bauliche Größe ca. 2/3 der gesamten Müllverbrennungsanlage) von den Schadstoffen befreit. Bei dem Reinigungs-verfahren werden Ammoniak zur Reduzierung der Stickoxide und gelöschter Kalk bzw. Aktivkohle zum Binden von Schwefeloxiden, flüchtigen Schwermetallen sowie organischen Verbindungen eingesetzt.

Diese werden adsorbiert und im nachgeschalteten Gewebefilter nahezu vollständig aus dem Abgasstrom entfernt. Die gereinigten Rauchgase strömen nach einer gesetzlich vorgeschriebenen Qualitätskontrolle (Österreich hat die strengsten Grenzwerte der EU) in Form von Stickstoff, Wasserdampf, Kohlendioxid und Sauerstoff über den Kamin ins Freie.

Zu den festen Rückständen aus einer Müllverbrennungsanlage - 20 bis 30% der ursprünglich verbrannten Abfallmenge - zählen Schlacken und Aschen aus dem Verbrennungsprozess, Filterstäube aus der Rauchgasreinigung sowie Abfälle aus der Abwasserreinigung. Die Schlacken und Aschen, die den größten Anteil darstellen, werden teilweise in Tirol deponiert, Filterstäube müssen auf Grund ihres Schadstoffgehaltes in der Regel in Untertagedeponien abgelagert werden. Sofern die Schlacke aufbereitet wird, können Eisenschrott und NE-Metalle aussortiert und einer stofflichen Verwertung zugeführt werden. Gips wird bei der Abwasserreinigung gewonnen und kann in der Bauindustrie wieder zum Einsatz kommen.

*Weitere Informationen zur Abfallwirtschaft in Tirol wie zB Aktuelles, Tipps und Links zu anderen themenbezogenen Internet-Seiten finden Sie unter:*

**[www.sauberes-tirol.at](http://www.sauberes-tirol.at)**



## Abfallwirtschaft in Tirol

[www.sauberes-tirol.at](http://www.sauberes-tirol.at)



Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“  
des Österreichischen Umweltzeichens.  
Druckerei Aschenbrenner GmbH, UW-Nr. 873