KEHRICHTIG

Nr. 24 / 2015

Upcycling – die kreative Art, Abfall zu verwerten
Seite 10

Die Geschichte des Kunststoffs
Seite 12

Die Plastiktasche im Visier
Seite 15

ENERGIE AUS ABFALL

Seite 4

gevag
ENERGIE AUS ABFALL

Nr. 24 / 2015

INHALT

Editorial	3
Energie aus Abfall	4
Fernwärme-Projekte	7
Unterwegs mit Marcel Fausch	8
Kreative Wiederverwertung	10
Die Geschichte des Kunststoffs	12
Die Plastiktasche im Visier	15

IMPRESSUM

Herausgeber: GEVAG

Texte, Layout, Fotos und Druck: communicaziun.ch, 7130 Ilanz

EDITORIAL

GESCHÄTZTE LESERINNEN UND LESER

So wie sehr vieles im Wandel ist, haben sich auch die Technologie, die Rahmenbedingungen und die Zielsetzung in der Verwertung von Abfällen in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt.

Die Kehrichtverbrennung aus dem Jahre 1975

1968 gründeten 33 Gemeinden den Gemeindeverband für Abfallentsorgung in Graubünden (GEVAG) mit dem Auftrag, die anfallenden Abfälle der GEVAG-Gemeinden zu verbrennen. 1975 wurde die Anlage in Betrieb genommen, die aus heutiger Sicht sehr einfach ausgestattet, aus damaliger Sicht aber marktüblich war. Sie bestand aus einem Abfallbunker, dem Rostverbrennungsofen, einem Elektrofilter für die Reinigung der Abgase und natürlich einem Kamin. Im ersten Betriebsjahr wurden 10 539 Tonnen an Hauskehricht verbrannt und damit gemäss Jahresrechnung ein Jahresumsatz von CHF 848 059.15 erwirtschaftet.

Die Kehrichtverwertung im Jahre 2015

In den letzten 40 Jahren wurde laufend in die Erneuerung und Modernisierung der Anlage investiert. Heute, nach dem Zubau der Rauchgasreinigungsanlage, der Abwasserbehandlung, der Aufbereitung von schwermetallhaltigem Staub, der erweiterten Schlackenaufbereitung und der Buntmetallabscheidung, ist die Kehrichtsverbrennungsanlage (KVA) technologisch auf dem bestmöglichen Stand. Die Anlagekosten der heutigen Anlage betragen ca. 200 Mio. Franken. Im Zweilinienbetrieb werden rund 95 000 Jahrestonnen an Hauskehricht, Abfällen von Industrie und Gewerbe sowie Biomasse (Holz, Laub, Grüngut, etc.) verwertet. Nebst dem Oberengadiner Hauskehricht, der aufgrund alter Verträge ausserkantonal entsorgt wird, und dem Abfall aus dem Misox und Calancatal, dessen Entsorgung in Bellinzona stattfindet, werden alle Siedlungsabfälle der Bündner Gemeinden in der KVA in Trimmis thermisch verwertet.
Gerne betone ich an dieser Stelle das Wort «verwertet» und spreche nicht einfach nur von verbrennen. 1990 wurde nämlich die erste Ferndampfleitung zur Papierfabrik LandQart fertig erstellt und in Betrieb genommen. Ein spannender Bereich, den wir laufend erweitern und ausbauen. Lesen Sie auf S. 4 mehr dazu.

Die KVA in Trimmis in der Zukunft

Die KVA in Trimmis hat sich innerhalb der letzten 40 Jahre eine neue Dimension erarbeitet. Wurden anfänglich für die GEVAG-Gemeinden der Hauskehricht verbrannt, nimmt die KVA heute eine kantonale Aufgabe wahr. Der Umsatz des GEVAG ist zwischenzeitlich auf mehr als 22 Mio. Franken angestiegen. Der Ertrag aus der Energie macht bereits ca. 30 % der Einnahmen aus. Das bedeutet, dass die Annahmegebühren die Entsorgungskosten nur noch zu ca. 70 % abdecken.
Trotz der riesigen Weiterentwicklung der Verbrennungsanlage in Trimmis zur Verwertungsanlage mit Energieproduktion ist der Entwicklungsprozess nicht abgeschlossen. Weitere Projekte, welche die Energiebilanz der Anlage verbessern, sind in Abklärung. Aus der Verbrennungsschlacke werden heute schon knapp 2000 Tonnen Metalle zurückgewonnen und dem Recycling zugeführt. An der weiteren Verwertung der verbleibenden Schlacke wird intensiv geforscht und Prozesse entwickelt, wie zusätzlich Rohstoffe der Schlacke effizient entzogen und in den Stoffkreislauf zurückgegeben werden können.

«AUFGABEN, DIE WIR MIT GROSSEM ENGAGEMENT ANPACKEN WOLLEN.»

HANS GEISSELER

Präsident GEVAG

ENERGIE AUS ABFALL – FERNWÄRME LANDQUART

Energieerzeuger wie das Riesen-Windrad in Haldenstein und Solarpanels auf den unterschiedlichsten Dächern prägen unsere Landschaft. Sie gelten als Symbol für nachhaltige Energiegewinnung. Die modernen Techniken sind hoch im Kurs und geniessen in der Bevölkerung Ansehen. Dagegen wird die erneuerbare Energie aus Abfall kaum wahrgenommen.

Die (Un)Attraktivität des Abfalls

In Bezug auf die Tatsache, dass die Energieproduktion aus Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) derart wenig Anerkennung findet, traf der Tessiner Ständerat Filippo Lombardi den Nagel auf den Kopf: «Wir werden vor allem durch das Sichtbare bewegt. Die Infrastrukturen der Verbrennungsanlagen bestehen bereits derart lange, dass wir sie nicht mehr wahrnehmen. Viel eher richten wir unseren Blick auf Solarpanels oder Windkraftanlagen. Die Medien vergessen die Energieerzeuger aus Abfall auf ihrer Suche nach Neuigkeiten und Sensationen.»
Dem GEVAG, dessen Anlage bereits um 1975 in Trimmis errichtet wurde, ist diese Situation vertraut.

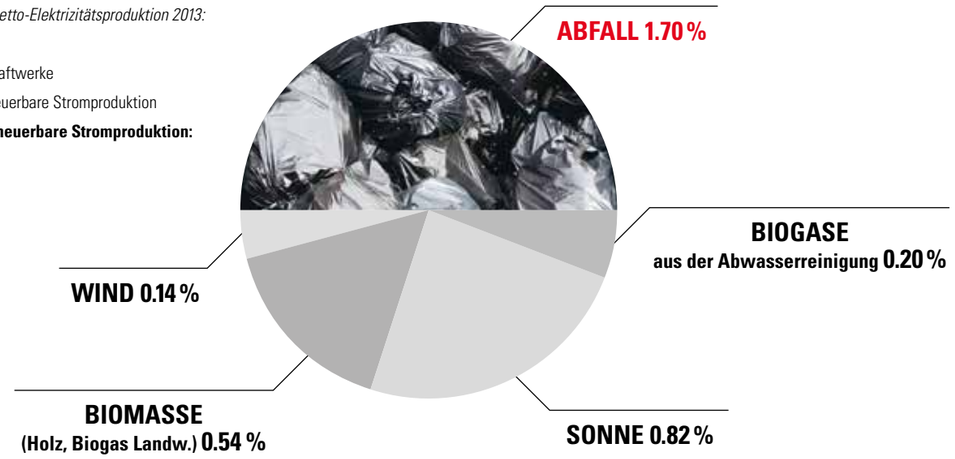
«ES FAHREN TAUSENDE TÄGLICH AN UNSERER ANLAGE VORBEI UND JEDER KENNT DEN ROT-WEISS GESTREIFTEN TURM, ABER WAS SICH TATSÄCHLICH DAHINTER VERBIRGT, WISSEN WOHL DIE WENIGSTEN»,

meint François Boone, Geschäftsführer des GEVAG.
Betrachtet man die heutige KVA etwas genauer, gerät man leicht ins Staunen. War das ursprüngliche Ziel noch durch Verbrennen von Abfall das Grundwasser zu schützen, hat sich der Zweck in den letzten Jahren stark verändert. So wurde das Unternehmen immer mehr zu einem Dienstleistungsbetrieb.

In Fachkreisen hat eine heutige KVA ganz klar den Status eines thermischen Kraftwerks mit der Besonderheit des Brennstoffes «Abfall». Im Abfall gibt es eine grosse Menge Stoffe, welche biogener Herkunft sind. Energie aus KVAs wird somit zur einen Hälfte als erneuerbare und zur zweiten Hälfte als graue Energie deklariert. Dabei ist hervorzuheben, dass erneuerbare elektrische Energie aus Abfall, im Vergleich zu den bekannten anderen erneuerbaren Energien wie Biomasse, Abwasser, Solar, Biogas und Wind, mit rund **50%** den weitaus grössten Teil der erneuerbaren elektrischen Energie nebst Wasserkraft ausmacht. So hat zum Beispiel der Inhalt eines 35-Liter-Abfallsacks den gleichen Energiegehalt wie 1,5 Liter Heizöl oder, in grösseren Zahlen ausgedrückt, 10 Tonnen Abfall haben einen höheren Energiewert als 3500 Liter Heizöl.

schweizerische Netto-Elektrizitätsproduktion 2013:

56.6 % Wasserkraftwerke
40 % nicht erneuerbare Stromproduktion
3.4 % neue, erneuerbare Stromproduktion:



Aus Abfall wird Fernwärme

Seit 1990 produziert die KVA Trimmis elektrische Energie und Ferndampf nach Landquart sowie seit Juni 2011 auch Fernwärme nach Chur, wobei in Chur die Fernwärme Chur AG, welche bei der IBC angesiedelt ist, die Energieverteilung betreibt. Fernwärme ist Wärmeenergie, die in einer zentralen Anlage erzeugt und über ein Rohrleitungsnetz den Wärmekunden zum Heizen und zur Warmwasseraufbereitung zugeleitet wird. Fernwärme funktioniert wie eine riesige Zentralheizung, die Gemeinden, Quartiere, Städte und selbst ganze Regionen mit Wärme von einem oder mehreren grossen Wärmeerzeugern versorgt. Die Rohrleitungen führen von der Anlage in Trimmis teils unterhalb und teils oberhalb der Erdoberfläche in grossen Rohren zu den Kunden.

FERNWÄRME IST SAUBERE CO_2-NEUTRALE WÄRME AUS KEHRICHTABWÄRME.

Sie ist die umweltfreundlichste Energie aller erneuerbaren Heizenergien, ihre Ökobilanz ist mit Abstand besser als jene von Solarkollektoren, kleineren Holzheizungen oder Geothermie-Anlagen. Ausserdem ist die Wärme aus Kehricht wesentlich schadstoffarmer und umweltschonender als von vielen anderen Heizungsarten.

Firmen entdecken das Potential der Fernwärme

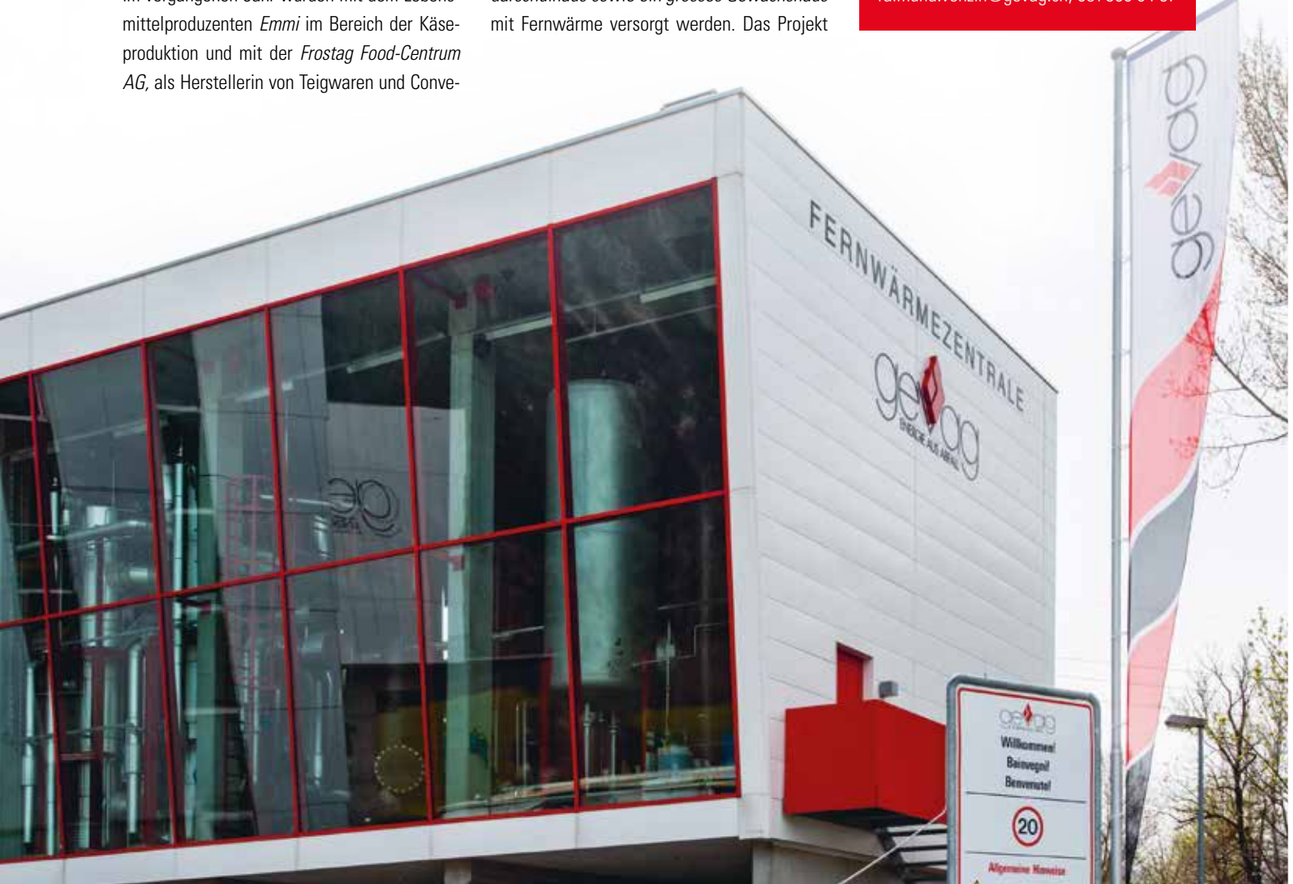
Mit den aufkommenden Bestrebungen der Firmen, einen möglichst kleinen ökologischen Fussabdruck zu hinterlassen, ist das Interesse an Fernwärme stark angestiegen. Die CO_2-neutrale Wärmeerzeugung, die Einsparung von Kosten, der geringe Wartungsaufwand und die Langlebigkeit sind für immer mehr Unternehmen überzeugende Argumente, sich dem Netz anzuschliessen. Dadurch fasste der GEVAG im Jahr 2011 den Entschluss, Fernwärme nördlich der KVA in Trimmis zu verteilen. Dies analog der Fernwärme Chur AG in der Stadt Chur. Bereits im Herbst 2012 konnten im Nahbereich der KVA als erste Ausbauprojekte die *Liegenschaften Hotel fünf Dörfer, Gasthaus Bahnhof und das Recycling Center A&M* angeschlossen werden. Neben den Betrieben des öffentlichen Gewerbes kam im 2013 mit dem *Gebiet Rosgarten* in Zizers erstmals ein Wohnquartier mit sechs Mehrfamilienhäusern und 13 Einfamilienhäusern dazu.

Im vergangenen Jahr wurden mit dem Lebensmittelproduzenten *Emmi* im Bereich der Käseproduktion und mit der *Frostag Food-Centrum AG,* als Herstellerin von Teigwaren und Convenience Food, zwei namhafte Unternehmen ins Netz integriert. Zusätzlich wurde auch ein grosser Teil der *Industriehallen im Industriegebiet* von Zizers ins Fernwärmenetz aufgenommen.

Das jüngste Projekt des GEVAG besteht aus der vollumfänglichen Beheizung der *Hauptwerkstätte der RhB* in Landquart durch Fernwärme. «Mit der Nutzung der CO_2-neutralen Fernwärme unterstreicht die RhB ihr konsequentes Engagement für eine nachhaltige Energienutzung», so Martin Gredig, Leiter Finanzen der RhB. Der Beginn der Bauarbeiten erfolgte im Winter 2014/15, damit die Anlage rechtzeitig im Herbst 2015 in Betrieb genommen werden kann. Mit dem Anschluss der RhB-Werkstätte in Landquart an das Fernwärmenetz erweitert der GEVAG sein Versorgungsgebiet im Bündner Rheintal und steigert den Gesamtenergienutzungsgrad der KVA. Seit 1990 besteht ab der KVA Trimmis eine Ferndampfleitung zur Versorgung der *Papierfabrik LandQart,* ab welcher auch das *Forum im Ried, das Sekundarschulhaus sowie ein grosses Gewächshaus* mit Fernwärme versorgt werden. Das Projekt mit der RhB sieht vor, ab der Dampfleitung der Papierfabrik eine Leitung zur Hauptwerkstätte RhB beim Bahnhof Landquart zu erstellen. Immobilienbesitzer entlang der neuen Leitung erhalten die Möglichkeit, ihre Liegenschaft an das Fernwärmenetz anzuschliessen.

WEITERE INFORMATIONEN

Für mehr Informationen zu den einzelnen Projekten stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung:
Herbert April,
Leiter Fernwärmeentwicklung,
april@gevag.ch, 081 322 82 64
Raimund Venzin,
Leiter Projekte und Prozesse,
raimund.venzin@gevag.ch, 081 300 04 97



FERNWÄRME-PROJEKTE

Projekt Frostag Food-Centrum AG

Die Frostag Food-Centrum AG setzte neben Erdgas schon seit mehreren Jahren Wärmerückgewinnung aus dem eigenen Betrieb ein. Durch das gemeinsame Fernwärmeprojekt mit dem GEVAG konnte sich das Unternehmen in Sachen Energiegewinnung jedoch nochmals stark weiterentwickeln und die Erdgas-Versorgung komplett abschalten.

Die Herstellung von Lebensmitteln ist sehr energieaufwendig. Um das Sortiment herzustellen, benötigte die Frostag bis anhin neben Strom und Stickstoff auch 1,5 Gigawattstunden Erdgas pro Jahr. Durch die Realisierung des Ferndampfprojektes im vergangenen Jahr konnte die Frostag nun einen grossen Schritt in Richtung CO_2-neutral hergestellte Lebensmittel machen.

Projekt Emmi

Emmi führt in Landquart einen auf die Herstellung von Raclettekäse spezialisierten Betrieb. Die Herstellung sowie die Lagerung von Käse unter optimalen klimatischen Bedingungen sind mit energieintensiven Prozessen verbunden. Den grössten Anteil am Energieverbrauch von Emmi machte bis Ende 2014 der fossile Energieträger Erdgas aus. So benötigte das Unternehmen in Landquart 5,4 Gigawattstunden aus Gas gewonnene Wärmeenergie. Das entspricht dem Energiebedarf von 1200 durchschnittlichen Schweizer Haushalten.

Seit Ende 2014 wird nun das Erdgas vollumfänglich durch CO_2-neutrale Energie aus dem GEVAG-Ferndampfnetzwerk ersetzt. Schätzungsweise 4,5 Megawattstunden Energie aus Abfall verhindern so CO_2-Emissionen im Umfang von ca. 1200 Tonnen.

Projekt RhB

Seit anfangs Mai ist nun die Projektumsetzung mit der Rhätischen Bahn (RhB) im Gange. Geplant ist, die Hauptwerkstätte der RhB in Landquart vollumfänglich mit Fernwärme aus der Kehrichtverbrennungsanlage des GEVAG zu beheizen. Für das Projekt «Fernwärme» hat der Verwaltungsrat der RhB einen Kredit von 2,5 Mio. Franken gesprochen. Der Vertrag basiert auf einer Laufzeit von 40 Jahren und stellt somit die langfristige und nachhaltige Wärmeversorgung für die Werkstätte sicher. Die bisherige Heizzentrale in Landquart aus dem Jahr 1979, die zu 100 % mit Öl betrieben wurde, wird abgebaut. Auf Seite des GEVAG entstehen Investitionen in der Höhe von bis zu 6 Mio. Franken.

UNTERWEGS MIT DEM SCHICHTLEITER MARCEL FAUSCH

ZUR PERSON:

Name/Vorname: Marcel Fausch
Funktion: Schichtleiter
Hobbys: Skifahren, Wandern, Pässefahrten mit dem Töff, Umbauten

Der Arbeitsplatz von Marcel Fausch ist die Kommandozentrale des GEVAG. Ein Raum, ausgestattet mit zahlreichen Lämpchen, sich ständig wechselnden Werten, grossen Anlageübersichten und mehreren Bildschirmen. Für Aussenstehende stellen die Detailansichten jedoch eher ein Labyrinth dar als einen Überblick.

Marcel Fausch hingegen scheint sich in diesem Labyrinth absolut wohl zu fühlen. Mit grosser Selbstverständlichkeit erklärt er anhand der Übersicht, wie die Prozesse der Kehrichtverbrennung funktionieren. Nachdem er die Fragezeichen im Gesicht seiner Besucherin gesehen hat, meint er schmunzelnd:

«WENN DIE LÄMPCHEN GRÜN SIND, IST ALLES IN ORDNUNG. WENN DIE LÄMPCHEN ROT SIND, DANN NICHT.» EIGENTLICH GANZ EINFACH, ODER?

Die Anlagen im Überblick
Als Schichtleiter liegt es in der Verantwortung von Marcel Fausch, die gesamte Anlage im Überblick zu behalten, sodass am Schluss des Prozesses der Abfall als Fernwärme respektive -dampf oder als Strom den richtigen Weg zum Endverbraucher einschlägt.

Ab dem Moment, in dem der Kehricht in die Anlage gelangt, verläuft der Prozess fast automatisch. Da der Abfall aber nicht immer gleich zusammengesetzt ist und daher der Brennwert variiert, ändern sich die Werte im Ofen ständig. Sobald die definierten Grenzwerte unter- oder überschritten werden, kommt Marcel Fausch ins Spiel. Er kontrolliert regelmässig die einzelnen Werte der verschiedenen Verbrennungsschritte und korrigiert wenn nötig. Was relativ simpel klingt, braucht in Wirklichkeit eine Menge Erfahrung und das Gespür für die Zusammensetzung des Abfalls.

Dem GEVAG seit Jahren treu
Und dieses Gespür für den Kehricht hat Marcel Fausch definitiv. Nach seiner Erstausbildung als Maurer ist er vor 20 Jahren zum GEVAG gekommen. Begonnen hat er seine Arbeit als Kranführer. In dieser Funktion galt es, aus dem Haushaltsabfall und dem Schredddermaterial (bestehend aus Sperrgut) eine homogene Mischung herzustellen, damit der Abfall möglichst gut verbrannt werden kann. Mit dieser Erfahrung im Gepäck hat er nun vor vier Jahren die Herausforderung als Schichtleiter angenommen. Das Wort «Schicht» in seiner Funktion lässt auch erahnen, dass Marcel Fausch keinen Bürojob von morgens um 8.00 Uhr bis abends um 17.00 Uhr hat. Was viele oft als negativ empfinden, sieht er als Pluspunkt. «Die Arbeit wird so sehr abwechslungsreich und ich kann an Tagen auf die Piste, an denen alle anderen am Arbeiten sind.» Überhaupt ist es die Abwechslung, die Marcel Fausch an seinem Job sehr schätzt. Kein Tag ist wie der andere. Mal verläuft es ruhig, mal hektisch und genau dann ist es entscheidend, die Prioritäten richtig zu setzen.

Mit der Komplexität Schritt halten
Was sich seit seinem Beginn beim GEVAG deutlich verändert hat, ist die Komplexität der Kehrichtverbrennung. Wie überall hat auch hier die Technik extreme Fortschritte erzielt. Vieles wird dadurch erleichtert, manche technischen Errungenschaften haben aber auch ihre Tücken. Insbesondere dann, wenn eine Anlage nicht so funktioniert, wie sie sollte. Um hier am Ball zu bleiben, stehen für Marcel Fausch und sein Team regelmässig Weiterbildungen auf dem Plan. Wie er betont ist vieles aber «learning by doing» und der tägliche Umgang mit den einzelnen Maschinen ist enorm wertvoll. Wenn man die vielen unterschiedlichen Anlagen im Gebäude betrachtet, wird es Marcel Fausch in den nächsten 20 Jahren so schnell nicht langweilig.

KURZ & BÜNDIG: DER WEG DES ABFALLS DURCH DIE KEHRICHT-VERBRENNUNGSANLAGE

Der Haushaltskehricht und das Sperrgut werden in zwei riesigen Gruben gesammelt und durch den Kranführer zu einer homogenen Mischung zusammengestellt. Um das ganze Fernwärmenetz zu versorgen, werden im Durchschnitt täglich 340 Tonnen Kehricht verbrannt. Das dabei entstehende Rauchgas wird gefiltert und chemisch gereinigt um die Schadstoffe wie Schwefeloxide, Stickoxid, Ammoniak und Kohlenmonoxid abzubauen. Als letzter Schritt wird im Dampferzeuger das Rauchgas in Dampf umgesetzt, der die Turbine antreibt und über einen Generator elektrischen Strom erzeugt oder der als Fernwärme in den beschriebenen *Firmen und Haushalten* auf S. 6 genutzt wird.

UPCYCLING – DIE KREATIVE ART, ABFALL ZU VERWERTEN

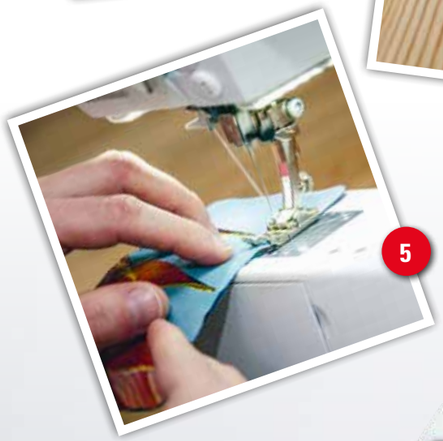
Was wir auch einkaufen – kurzum wird es in einen Plastiksack gesteckt und falls er zu Hause nicht direkt im Abfall landet, wird er zuhauf gestapelt. Anstatt ein Lager an Plastiksäcken anzuhäufen, gibt es allerdings eine kreative Art, die bunten Stücke weiter zu verwerten: das Upcycling!

HIER ZEIGEN WIR IHNEN, WIE SIE AUF EINFACHE ART UND WEISE AUS EINIGEN PLASTIKSÄCKEN ATTRAKTIVE UND ERST NOCH EINZIGARTIGE PRODUKTE HERSTELLEN KÖNNEN.

1. Legen Sie Ihr Handy auf den Karton und zeichnen Sie die Konturen nach. Geben Sie dann auf allen Seiten ca. 1 cm dazu und schneiden Sie eine Schablone aus.

2. Wählen Sie 1 – 2 Plastiksäcke (je nachdem, wie fest das Produkt werden soll) aus und schneiden Sie oben den Griff und unten das Ende ab. Je dünner das Material des Plastiksacks ist, desto besser eignet es sich zum Weiterverarbeiten.

3. Entscheiden Sie nun, welcher Teil die Oberfläche und welcher den Innenteil darstellen soll. Legen Sie die Teile zwischen zwei Backpapiere. Nun bügeln Sie über das



Backpapier, sodass die einzelnen Plastikschichten miteinander verschmelzen. Das Bügeleisen sollte nicht zu heiss eingestellt sein, sonst zieht sich der Plastik zu fest zusammen.

4. Legen Sie die Schablone zwei Mal auf das Plastikstück und schneiden Sie es aus.

5. Legen Sie die beiden ausgeschnittenen Stücke aufeinander und nähen Sie es am Rand der Kante zusammen. Eine schmale Seite wird nicht zusammengenäht, da sie als Öffnung dient. Natürlich können Sie die beiden Stücke auch von Hand zusammennähen.
Vernähen Sie die Fäden und säubern Sie wenn nötig die Kanten mit der Schere.

VOILÀ! IHRE ERSTE HANDY-HÜLLE AUS PLASTIKSÄCKEN IST FERTIG.

Varianten: Mit dieser Methode lassen sich die unterschiedlichsten Produkte nähen wie z. B. Notebook-Hüllen, Necessaires oder Portmonees.
Falls Sie Ihr Produkt noch etwas besser schützen möchten, eignen sich als Innenfutter z. B. alte Veloschläuche oder Neopren.

WIR WÜNSCHEN IHNEN KREATIVE STUNDEN BEIM UPCYCLEN!

DIE GESCHICHTE DES KUNSTSTOFFS

VOM BIRKENRINDENPECH ZUM HIGHTECH-PRODUKT

Sie sind unsere treusten Begleiter. Praktisch, stabil, farbenfroh, modern und vielseitig. In Gestalt von Handyhüllen, Plastiksäcken, Strümpfen und PET-Flaschen begegnen sie uns alltäglich und sie sind aus unserem Leben nicht mehr wegzudenken – die Kunststoffe, im Volksmund Plastik.

Die Neandertaler legen den Grundstein

Ihre Spur führt weit, ja sogar sehr weit zurück. Die Entdeckung von Amerika durch Kolumbus scheint gerade gestern und der Bau der Pyramiden durch die Ägypter vorgestern zu sein. Die Geschichte vom Kunststoff hat seinen Ursprung – ja, Sie hören richtig – bei den Neandertalern, die in der Zeitspanne von 230 000 bis vor gut 30 000 Jahren unseren Planeten bewohnten. Neandertaler waren geschickte Werkzeughersteller und machten sich die Eigenschaften von Naturprodukten zunutze. Ein kleines Fundstück zeigt, dass die Neandertaler das Know-how besassen, Klebstoff herzustellen: das Birkenrindenpech, welches als Leim für Werkzeuge und Geräte diente.

Auch mit anderen Naturprodukten wurden schon früh Versuche zur Erzeugung nützlicher Materialien angestellt. Ein dokumentiertes Beispiel aus dem Jahre 1531 ist die Herstellung eines Kunststoffs aus Kasein, das man aus fettarmen Käsesorten erhält. Das Rezept gibt an, wie man zuerst das reine Kasein gewinnt und dann daraus mittels Lauge transparente und farblose Kunstharze herstellt. Es zeigt auch, wie dieses Harz nach Wunsch geformt werden kann. Das Kasein wurde daraufhin unter anderem zum Herstellen von Formen, Trinkgeschirr oder Schmuckstücken benutzt. Durch Zugabe von Farbstoffen konnten die Gegenstände sogar nach Belieben koloriert werden.

19. Jahrhundert – das Jahrhundert der Tüftler

Mit der Entwicklung von Physik und Chemie wurde in der westlichen Welt eine enorme Dynamik in Gang gesetzt. So entwickelte sich seit Mitte des 19. Jahrhunderts eine rasch wachsende Gummi-Industrie. Der Erfinder Charles Goodyear stellte fest, dass sich Gummi durch Zusatz von Schwefel und durch Vulkanisation in einen guten Reifenwerkstoff verwandeln lässt. Ebenso entdeckte er Hartgummi, eine bei Wärme verformbare, aber bei Raumtemperatur harte Masse. Daraus wurden zum Beispiel Schmuckstücke, Füllfederhalter, Teile von Musikinstrumenten und Telefonen gemacht. Dieser erste Thermoplast startete die Entwicklung der Kunststoffe als begehrte Werkstoffe im Umfeld des Menschen.

Wenn statt Kunststoff ein explosives Pulver entsteht

Es dauerte lange, bis es gelang, die makromolekularen Naturstoffe künstlich nachzubauen. Thermoplast ist der dominante Werkstoff unserer Zeit.

ES GIBT SO GUT WIE KEIN PRODUKT MEHR OHNE DIESEN STOFF.

Dessen Geschichte begann 1846 mit einem lauten Knall in einer Küche. Diese nämlich nutzte der deutsche Chemie-Professor Christian Friedrich Schönbein als Labor. Als er einen mit Schwefel- und Salpetersäure gefüllten Glaskolben umstösst, greift er hastig nach einer baumwollenen Schürze, um die ätzende Flüssigkeit aufzuwischen. Doch als er die Schürze zum Trocknen über den Ofen hängt, geschieht es: Das Baumwolltuch geht mit einem Zischen in Flammen auf und verpufft regelrecht. Was war passiert? Die aggressive Säuremischung hatte den Hauptbestandteil der Baumwolle verändert: die Zellulose – jenes faserige Material, aus dem die Zellwände aller Pflanzen bestehen. Den Zellulose-Molekülen wurden durch die Salpeter-Schwefelsäure-Mischung sogenannte Nitrogruppen hinzugefügt; chemische Bauelemente, die aus der Zellulose eine Nitrozellulose machten – und die ist dreimal so explosiv wie Schiesspulver.

SCHÖNBEIN HATTE PER ZUFALL SCHIESSBAUMWOLLE HERGESTELLT!

Militärs zeigten Interesse an dem Stoff – aber nur, bis etliche Versuchsanlagen und Fabriken in die Luft flogen.

Der steinige Weg in die Industrie

Schönbein liess sich durch den «Fehlschuss» nicht beirren und experimentierte weiter, bis er aus seinen Lösungen eine schwabbelige, klebrige Masse erzeugte. Er nannte sie «Kollodium» – nach dem griechischen Wort für Leim. Was er noch nicht ahnte: Dieses «kolloidierte» Zellulosenitrat sollte die Grundlage industrieller Kunststoffe werden. Zunächst versuchte man, die Gallerte als Lack, Firnis und wasserdichte Beschichtung von Stoff zu verwenden. Das missglückte zwar, aber das beginnende Industriezeitalter knüpfte bereits viel weiter gehende Hoffnungen an dieses Material:

WENN ES GELÄNGE, DARAUS EINE FORMBARE MASSE HERZUSTELLEN, DANN LIESSEN SICH VIELLEICHT GEBRAUCHSGÜTER IN GROSSEN MENGEN LEICHT UND BILLIG GIESSEN.

1860 beschäftigte sich Alexander Parkes mit der Verarbeitung von Naturgummi. Durch die Entdeckung der Vulkanisierung und die ersten Fertigungsmaschinen wurden auf diesem Gebiet grosse Fortschritte gemacht. Sein Interesse für andere Substanzen wurde erweckt. Parkes befasste sich nun mit dem Zellulosenitrat und fand ein neues Material, das in festem, verformbarem und flüssigem Zustand verwendet werden konnte. Ein Stoff, der mal hart wie Elfenbein, mal lichtundurchlässig, mal flexibel, mal wasserundurchlässig oder verfärbbar war und der genau wie Metall mit dem Werkzeug bearbeitet, formgestanzt oder gewalzt werden konnte. Auf einer internationalen Messe in London wurden die ersten Muster dieses Materials ausgestellt, welches zweifelsohne als der erste und ursprüngliche Kunststoff gelten kann. Dieser wurde der Stammhalter einer grossen Familie von Polymeren, zu der sich heute einige hundert Komponenten zählen können.

Als am 8. August 1884 George Eastman, der Chef des Kodak-Konzerns, einen Film auf Zelluloidbasis zum Patent anmeldete, war der erste Schritt ins Plastikzeitalter endgültig getan. Aus den Eiweissen der Milch wurde Kunsthorn gezaubert, etwa für Knöpfe und Gürtelschnallen. Und der Saft des Gummibaums wurde chemisch verwandelt, um aus dem weichen Material widerstandsfähigen Kautschuk für Autoreifen, Regenmäntel und Isolationen zu machen.

Vom naturbelassenen zum synthetischen Material

Im 19. Jahrhundert wurden einige weitere neue Kunststoffe entwickelt, alle allerdings aus naturbelassenen Materialien.

DADURCH WAR KUNSTSTOFF LANGE ZEIT NUR FÜR DIE WOHLHABENDE GESELLSCHAFT ERSCHWINGLICH.

Der Durchbruch geschah anfangs des 20. Jahrhundert, als es dem niederländischen Chemiker Leo Hendrik Baekeland gelang, einen Stoff ganz aus künstlichen Materialien herzustellen – den «Bakelitharz». Anders als Schellack konnte dieser weder brennen noch schmelzen oder sich in Säure lösen. Und wenn man ihn in eine Form goss, nahm er eine feste Konsistenz an, die er auch unter Hitzeeinwirkung behielt. Im Gegensatz zu einer thermoplastischen Verbindung wie Zelluloid war Bakelit das erste hitzebeständige Plastik – ein «Duroplast».

Kunststoff wird gesellschaftstauglich

«EIN MATERIAL FÜR TAUSEND ZWECKE»,

wie Baekeland in einer Werbebroschüre schrieb. Ob als Isolator für Hochspannungsleitungen, als Fassung für Glühbirnen, als Material für Plattenspielergehäuse, Zigarettenspitzen, Handtaschen, Füllfederhalter, Zahnbürsten, Aschenbecher – Bakelit war schier überall. Und es ist ein klassisches Beispiel dafür, welche weitreichenden sozialen Folgen ein neuer Werkstoff haben kann. Denn Bakelit demokratisierte den Konsum: Rundfunkempfänger beispielsweise waren bisher wegen ihrer teuren Holzgehäuse ein Privileg der Besserverdienenden gewesen – als die Radios massenhaft aus Bakelit gefertigt wurden, fielen die Preise in den Keller.

DAS VIELSEITIGE PLASTIK AVANCIERTE IN DEN ZWANZIGER-JAHREN NEBEN STAHL ZUM WICHTIGSTEN MATERIAL DES ART DÉCO.

Rein wissenschaftlich war Bakelit das erste voll synthetische Material der Menschheit. Aber wie die stabile Verbindung zustande kam, konnten selbst die Experten nicht erklären. Das gelang erst dem Chemiker Hermann Staudinger. Seine Arbeit war die Geburtsstunde der sogenannten Polymer-Chemie: Jetzt begannen die Chemiker immer neue Polymerstrukturen zu «züchten» – starke Molekülketten, für die es in der Natur keine Entsprechung gibt. Damit öffnete sich die Tür zur Wunderwelt des Plastiks in seiner heutigen Vielfalt – und zu einem Milliardengeschäft.

1940 kam beispielsweise das «Nylon» auf den Markt und löste abermals eine Veränderung des Konsums aus. Bisher musste eine Amerikanerin für einen Seidenstrumpf vier Dollar hinblättern – bei einem Durchschnittsverdienst der Angestellten von fünf Dollar am Tag für die meisten zu teuer. So blieb das elegante Damenbein auf die «Seidenstrumpfviertel» beschränkt, wie man die vornehmen Wohnviertel der US-Städte nannte. Kein Wunder, dass die restliche Damenwelt in einen Kaufrausch verfiel, als am 15. Mai 1940 der US-Chemiekonzern DuPont zum ersten Mal Nylonstrümpfe anbot: Allein in New York gingen innerhalb weniger Stunden vier Millionen Paar über den Ladentisch.

Mit der Polymertechnik zur Vielfalt

Mit der Polymertechnik wurde der Markt der Kunststoffe immer vielseitiger. Ständig kamen neue Produkte in die Kaufhäuser und Läden. 1956 startete die massenhafte Herstellung von Polyethylen (PE) und Polypropylen (PP). Aus diesen Materialien bestehen heute die meisten Kunststoffprodukte: Margarinepackungen, Wischtücher, Frischhaltefolien, Sportkleidung, Klebebänder oder Müllsäcke.

POLYPROPYLEN ERWIES SICH UMGEHEND ALS POLYMER MIT GROSSER INDUSTRIELLER BEDEUTUNG.

Es wurde weltweit in stetig steigender Grössenordnung produziert. Trotz rechtlicher Streitigkeiten wegen der Erfindungsprioritäten wurde dieses Polymer insbesondere in den USA, aber auch in Japan, in Grossbritannien und in Italien hergestellt. 1962 wurden weltweit 300 000 Tonnen produziert. Heute beläuft sich die Produktion dieses Polymers auf jährlich insgesamt 15 Millionen Tonnen mit ständig steigender Tendenz.

DIE PLASTIKTASCHE IM VISIER

Die Beziehung zu der Plastiktasche ist eine Art Hassliebe. Sie ist langlebig, reiss- und wasserfest und extrem praktisch. So nützlich sie auf der einen Seite ist, so bedenklich ist sie aber auf der anderen: Durch die nicht fachgerechte Entsorgung hat sich Plastik zu einem grossen Problem entwickelt. Im Nordpazifik schwimmt mittlerweile ein Plastikstrudel von der Grösse Westeuropas. Die Tiere halten die Plastikteile für Nahrung und verhungern mit vollem Magen. Da sich Plastik auch nach Jahren nicht abbaut, belastet es die Umwelt enorm. Wie sieht es aber um die Plastiktasche aus, wenn man von einer fachgerechten Entsorgung ausgeht?

Brauchen Plastiktaschen die Erdölreserven auf?

Wie viele wissen, werden die Plastiktaschen aus dem Rohstoff Erdöl hergestellt. Was viele aber nicht wissen ist, dass die Kunststoffe nicht direkt aus dem Öl hergestellt werden. Bei der Raffinerie von Erdöl entsteht als Destillationsrückstand Naphta. Dieses wird zu Polyethylen weiterentwickelt, aus welchem schliesslich die Plastiktaschen hergestellt werden.

Fazit: Da beim Rohbenzin Naphta das Angebot grösser als die Nachfrage ist, ist die Sorge unberechtigt, dass die Produktion von Plastik die Erdölreserven aufbraucht.

Schaden Plastiktaschen der Umwelt?

Eine Ökobilanz-Studie der ETH-Materialforscher an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) in St. Gallen hat klar ergeben, dass Säcke aus wiederverwertetem Kunststoff die beste Umweltbilanz haben, noch vor Papiersäcken und weit vor Baumwolltaschen. Der Papiersack weist eine um rund sieben Mal schlechtere Ökobilanz auf als der Recycling-Plastiksack, egal ob aus Altpapier oder nicht. Die Stofftasche kommt am schlimmsten weg: Für ihre Herstellung werden 80-mal so viele Ressourcen wie für den Recycling-Plastiksack verbraucht. Die Baumwollproduktion verschlingt sehr viel Wasser, Dünger und Pestizide.

Erst wenn man eine Stofftasche mindestens 25-mal statt 25-mal eine Einweg-Plastiktasche nutzt, schont man tatsächlich die Umwelt. Im Vergleich zu den extrem dünnen Obsttaschen müsste man eine Stofftasche sogar 130-mal einsetzen.

FAZIT: ES IST NICHT ENTSCHEIDEND, WELCHES MATERIAL MAN BRAUCHT, SONDERN ES IST ENTSCHEIDEND, WIE OFT DAS MATERIAL EINGESETZT WIRD.

Wie werden Plastiktaschen entsorgt?

Polyethylen wird in grossem Umfang rezykliert. Abfallsäcke bestehen zu 70 – 80 % aus rezykliertem Material. Voraussetzung für ein erfolgreiches Recycling ist die sortenreine Sammlung oder Trennung des wiederzuverwertenden Materials. Falls sich die sortenreine Aufbereitung als zu aufwendig erweist, kommt die energetische Verwertung von Polyethylenabfällen zum Tragen.

Polyethylen ist gespeicherte Energie. In der Schweiz, mit ihrem hervorragend und mustergültig organisierten und ausgebauten Abfallwesen, wird der Abfall auf ökologisch und energetisch bestmögliche Art und Weise entsorgt. Polyethylen verbrennt rückstandsfrei.

Bei der Abfallverbrennung ersetzt der Kunststoffanteil im Siedlungsabfall das andernfalls erforderliche Öl, ist also ein willkommener Energiespender. Kunststoffabfall trägt hier noch einmal zur Verminderung des Ölverbrauchs bei. Die Verbrennungswärme wird zur Erzeugung von Strom oder Wärme genutzt.

Fazit:

Wichtig ist, dass Plastiktaschen fachgerecht entsorgt und somit stofflich oder thermisch zur Energienutzung genutzt werden. Auf keinen Fall soll Plastik in die Umwelt gelangen und dadurch vor allem die Tierwelt gefährden!

Gemeindeverband
für Abfallentsorgung in Graubünden
Rheinstrasse 28
CH-7201 Untervaz-Bahnhof

info@gevag.ch, www.gevag.ch