



ECOCYCLING

Technische Grundlagen

Was ist ECOCYCLING?

ECOCYCLING ist ein technischer chemisch-physikalischer Prozess, bei dem Mischabfälle unter Hinzufügung bestimmter mineralischer und chemischer Additive zu einem umweltfreundlichen Material verarbeitet werden, welches als Rohstoff für eine Reihe von Anwendungen oder auch neuartige mineralische Werkstoffe dient.

Definition

Die Ausgangsmaterialien und der ECOCYCLING – Prozess

Als Ausgangsmaterialien für den **ECOCYCLING** - Prozess können Mischabfälle, auch Sonderabfälle, ganz unterschiedlicher Herkunft und Zusammensetzung verwendet werden. Zum Beispiel können diese Abfallmischungen (Rezepte) welche in Abhängigkeit der Zielanwendung definiert werden müssen, aus folgenden Abfällen hergestellt werden: Hausmüll, Gewerbeabfälle, Industrieabfälle, Aschen, kontaminierte Böden, auch schwermetallhaltige Abfälle, Industrie-, Hafen-, Klärschlämme oder andere Abfallstoffe. Sogar bereits deponierte Abfälle können mit dem **ECOCYCLING** - Prozess unter bestimmten Voraussetzungen verarbeitet werden. Die Abfälle dürfen Metalle enthalten. Diese werden im Verfahren abgetrennt. Der Metallanteil wirkt sich jedoch auf die Instandhaltungskosten aus. Stahlhaltiger Bauschutt oder Reifen können im **ECOCYCLING** Prozess zurzeit nicht verarbeitet werden.

Verwendbare Abfälle

Wegen ihrer spezifischen Gefährlichkeit sind Explosivstoffe, radioaktive oder hochinfektiöse Materialien im Verfahren nicht verwendbar.

Die Aufgabegröße des Materials sollte dabei 300 mm nicht übersteigen, sonst ist eine geeignete Vorzerkleinerung zu installieren, wobei die Größenlimitierung durch den Einlassrichter und den freien Querschnitt der Zerkleinerungsanlage bestimmt ist.





Das Verfahren selbst basiert auf den beiden Grundprinzipien

- a) je größer die Oberfläche und
- b) je Homogener ein Material

desto besser, d. h. gleichförmiger und bestimmbarer, die Reaktion.

Es werden Mischabfälle in einem definierten Verhältnis – gemäß dem für die Kombination Abfälle und Zielprodukt festgelegten Rezept - gemischt und zu einem neuen Material weiterverarbeitet. Für den Prozess ist dabei weniger die Art, also die abfalltypischen Eigenschaften (z.B. Turnschuh, Plastiktüte, Zeitung, Essensreste, o.ä.) der zu verarbeitenden Abfälle, sondern vielmehr das richtige Mischungsverhältnis der Elemente (z.B. Cl, C, H, Cr, Pb, ...) und den Verbindungen (z.B. SO₄, CO₃, ...) aus denen der Abfall besteht, entscheidend. Es geht also nicht um den Unterschied Turnschuh und Plastiktüte sondern um den Unterschied der Elemente und deren Konzentrationen in den zu verarbeitenden Stoffen.

Mischabfall;
Toleranz gegenüber Änderungen im Abfall

Diese relative Unempfindlichkeit gegenüber den abfalltypischen Zusammensetzungsvariationen macht eine der besonderen Stärken des **ECOCYCLING** - Prozesses aus.

Die Abfallmischung ist im Rahmen des Prozesses aber nicht alles was aufgegeben werden muss. Um die stofflichen Eigenschaften, welche von der Zielanwendung benötigt werden, herauszuarbeiten, sind Zuschlagstoffe notwendig, da nicht alle benötigten Stoffe in den Abfällen vorhanden sind.

Diese bestehen aus mineralischen und chemischen Zuschlägen. Diese Additive sind notwendig, um den Prozess erst in Gang zu setzen und dann kontrolliert ablaufen zu lassen um so die gewünschten Eigenschaften im Zielprodukt zu erhalten und sind Reaktanten, d. h. sie werden im Verlauf der Reaktionen verbraucht.

Additive

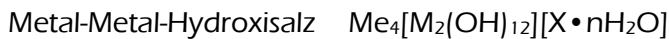
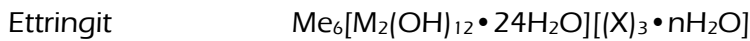




Dem Prozess wird von außen keine Energie zugeführt und er findet auch bei lokalen Druckverhältnissen statt. Das Material, das im Zuge des **ECOCYCLING** - Prozesses zerkleinert (von ~ 300 mm auf ~ 2 mm), vermengt und homogenisiert wird, zeigt im Verlauf der Reaktion ein exothermes Verhalten. Typischerweise wird es ca. 60 - 90°C warm.

Die bei dem Verfahren notwendige Antriebsenergie kommt hierbei aus den reagierenden Elementen der Zuschläge und dem Abfall. Im Zuge des Verlaufes des Prozesses entstehen auch neue Mineralphasen, die einen Ankerpunkt für die verschiedenen umweltgefährdenden Stoffe anbieten, und solche auch einschließen.

Typischerweise entstehen dabei z.B. Speicherminerale wie etwa



Der Prozess

Das Milieu für diese Reaktionen wird entsprechend eingestellt und automatisiert kontrolliert. Darüber hinaus werden funktionale Gruppen an den jeweiligen Stoffen erzeugt, die es erlauben die gewünschten Reaktionen ablaufen zu lassen.

Hierbei kann es notwendig sein, die Reaktionen aufgrund Ihrer Kinematik in einer zeitlichen Abfolge zu gruppieren um unerwünschte Reaktionen zu verhindern.

Problemstoffe werden so „angegriffen“, dass in einem weiteren Schritt in dem Prozess die entstandenen Zwischenprodukte in die Zielstoffe überführt werden können, welche dann stabil sind.

Zur Kontrolle der Produktion wird modernste Sensorik verwendet, die eine zeitnahe Erfassung der relevanten Daten aus dem Prozess erlaubt. Daneben wird eine unabhängig manuelle Qualitätssicherung implementiert um so die gleichbleibende Qualität des produzierten Produktes sicherzustellen.





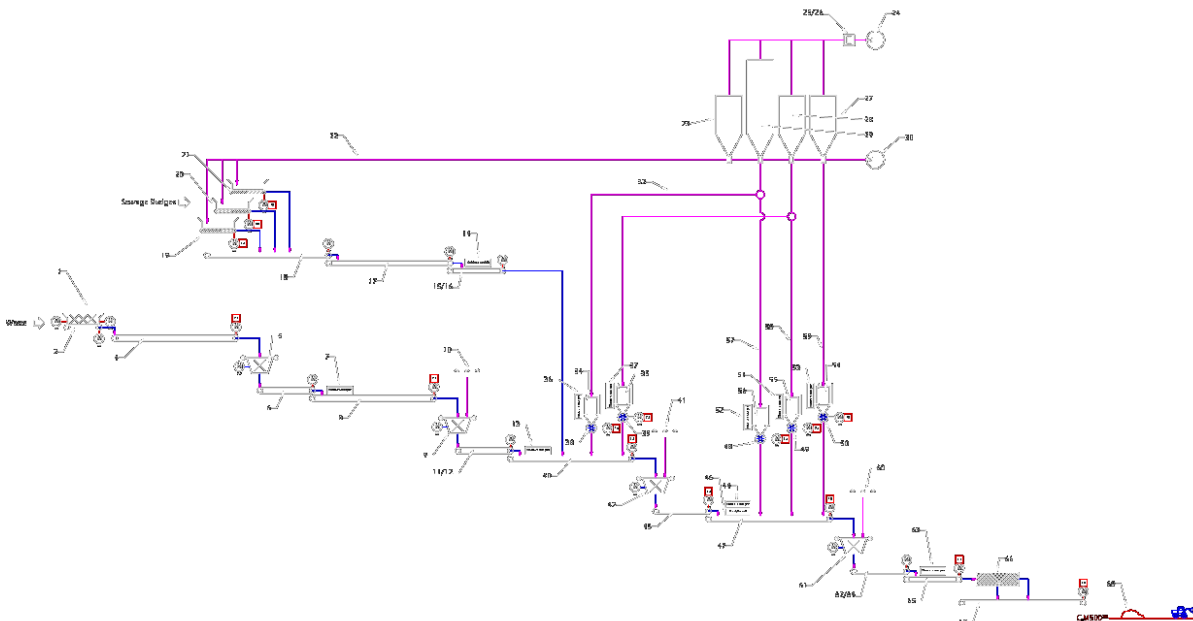
Die eingesetzte Anlagentechnik ist robust und nahezu weltweit kurzfristig verfügbar. Sie basiert weitgehend auf klassischer Anlagentechnologie und wurde auf die prozessspezifischen Anforderungen angepasst. Neben Stationen zur Materialaufgabe und entsprechenden Fördersystemen gehören mehrere Querstromzersetzer, -mischer und Homogenisierungssysteme, die zerkleinern und/oder homogenisieren können, zum mechanischen Kern der Anlage. Diese reduzieren die Feststoffe auf die zur erfolgreichen Prozessführung notwendige Korngröße. Die gesicherte Zerkleinerung auf ein Zielkorn verbunden mit der Homogenisierung des Ausgangsmaterials erlaubt die Produktion von konstanter Produktqualität.

Systemtechnik

Außer diesen rein mechanischen Aufschluss- und Reaktionssystemen wird eine RFA (Röntgen-Fluoreszenz-Analyse) neben weiteren spezielle Mess- und Analyseinrichtungen eingesetzt, welche die Qualität des Prozesses und der Ausgangsmaterialien kontinuierlich überwachen und bei Bedarf anhand der Meßergebnisse für eine Feinkorrektur der abgearbeiteten Rezeptur sorgen.

Die Anlagentechnik wird von der **Xproducts** Deutschland GmbH, geplant, gefertigt und montiert.

Bezugsquelle:
Xproducts
Deutschland
GmbH





Output

Im Zuge des **ECOCYCLING** - Prozesses entsteht ein zielgerichtet hergestelltes Produkt, welches bereits alle, für ein anschließendes technische-industrielles Verfahren, benötigten Eigenschaften hat. Die verschiedenen Zielprodukte kommt nicht in der Natur vor, sind also ein künstliches, aber dennoch nach Ablauf des Prozesses ein umweltfreundliches Material, das auch kein schädliches Eluatverhalten zeigt.

Das Produkt

Die Produkte als Abfall zu betrachten, wäre pure Vergeudung und auch sachlich falsch, den die Produkte sind zielgerichtet für einen speziellen Einsatz hergestellt worden.

Der Einsatz als beispielsweise Zuschlag in Betonsteinen führt zu Produkten mit ausreichender Druckfestigkeit bei 50% Gewichtersparnis und gleichzeitiger sehr hoher Wärmedämmfähigkeit. Ein anderes Produkt kann als hochwertiger Füllstoff in der Holzfaserplattenindustrie, als Ersatz von Holzchips, Verwendung finden und so dazu beitragen, dass der Bedarf am Rohstoff Naturholz signifikant reduziert wird. Bei all diesen Anwendungsfällen werden die einschlägigen Normen erfüllt.

Ein wertvoller Rohstoff

In einem weiteren technischen Prozess eingebracht, dienen die jeweils spezifischen Produkte, als Rohstoff für weitere Produkte mit vielfältigen Anwendungen.

Ein vermarktbare Material

Die **Xproducts** Deutschland GmbH, bietet die Anlagentechnik inkl. Planung, Fertigung, Schulung, Montage und betriebsfertige Installation von fünf verschiedenen Anlagengrößen an. Diese Systeme arbeiten mit einem Produktausstoß von 100, 200 Tonnen täglich jeweils als mobile Systeme bei 16h täglichen Betriebes und 300, 500 bzw. 1.000 Tonnen täglich als stationäre Systeme, basierend auf einem 3 Schicht-Betrieb.

Anlagen Kapazitäten

Da die Schüttdichte in diesem Zusammenhang eine sehr wichtige Rolle spielt, wurde den Kapazitätsangaben eine Schüttdichte der aufgegebenen Abfallmischung von durchschnittlich 400 kg/m³ zugrunde gelegt.

Eine **ECOCYCLING** Anlage selbst benötigt eher wenig Platz, je nach Kapazität von ca. 1.500 bis 3.500 m².

Flächenbedarf / Lagerfläche

Die logistische Fläche für Funktionen wie Lagerung, Verkehr, Verladung, etc. benötigt jedoch ca. 10-mal so viel Platz, damit sind 15.000 bis 35.000 m² als benötigte Gesamtfläche zu veranschlagen.





Der Energiebedarf einer Anlage variiert je nach Kapazität, Input und Zusatzoptionen. Er beträgt zwischen 800 KW bis ca. 2,5 MW für die Produktion selbst, d.h. für die elektrischen Verbraucher, da dem Verfahren selbst keine externe Energie zugeführt wird.

Energiebedarf

Die Prozessführung ist weitgehend automatisch und wird über ein hochmodernes sensorisches System gesteuert, welches die Qualität des produzierten Materials überwacht und ggf. die Rezeptur – in den gegebenen Grenzen - anpasst. Das Rezept beschreibt wie von dem erwarteten Input zu dem definierten Output unter Verwendung von Zuschlagsstoffen gelangt wird. Das Rezept gibt dabei die Prozessgrenzen und die Regelsteuergrößen für alle Anlagenteile vor und liefert auch die entsprechenden Grundkonfigurationsdaten. Ein Berechnungssystem errechnet aus den sensorischen Daten die jeweiligen Regelvorgaben für die Steuerelektronik.

Vollautomatische Prozessüberwachung und -führung

Die Prozessführungssysteme liefert ebenfalls die Xproducts Deutschland GmbH und ist Bestandteil eines Systems.

Aufgrund der modernen Arbeitsweise des Systems erfordert der Betrieb der **ECOCYCLING** – Anlage nur ein Minimum an Arbeitskräften und ist auch deshalb sehr kosteneffektiv. Als Personal sind interessierte Mitarbeiter und gut ausgebildete Handwerker sicherlich von Vorteil. Wir empfehlen einen Elektriker und/oder Mechaniker je Schicht und abhängig von der Anlagenkapazität einen oder mehr Radlader-Fahrer vorzusehen oder aber Kranfahrer, sofern Kranbahnen vorhanden sind. Auch aus Betriebskostengesichtspunkten sind Kranbahnen zu bevorzugen.

Personalbedarf

Darüber hinaus ist ein in der Analyse und der Interpretation der Analyseergebnisse erfahrener Mitarbeiter, als Qualitätsmanager, notwendig. Dies kann ein Geologe, Chemiker oder Umweltingenieur sein. Die benötigten Analysesysteme sind ebenfalls Bestandteil der Anlage.

Abschließend wird noch ein erfahrener Betriebsleiter benötigt.

Die heute eingesetzten Abfallbewirtschaftungsmethoden sind i.d.R. Vorstufen für eine Deponierung. Deponien sind teuer und um kosteneffizient zu sein, basieren viele Deponiemanagementsysteme auf Masseneinlagerungen. Als Resultat hiervon, entstehen massive Blöcke von speziellen Abfalltypen. Da im Allgemeinen keiner in Nachbarschaft einer Deponie leben möchte, gehen mit Deponien damit auch weite Wege für die jeweiligen Abfalltypen mit den bekannten Nachteilen für Umwelt, Menschen und Volkswirtschaften, einher.

Von Abfall zu einem neuen Rohstoff





Am Ende des Tages gilt aber: „Abfall der abgelagert wird, bleibt für eine sehr, sehr lange Zeit eben das: Abfall“.

ECOCYCLING kann nicht mit den Niedrigstkosten wilder oder inadäquat operierenden Deponien konkurrieren, da es keine Möglichkeit gibt, sich in Konkurrenz zu unverantwortlichem oder gar potentiell illegalem Handeln zu vergleichen.

ECOCYCLING ist jedoch die effizienteste Methode um Abfall aus der Sackgasse in der er sich befand heraus und wieder dem Wirtschaftskreislauf zuzuführen. Effizient sowohl in ökonomischer als auch in ökologischer Hinsicht. Dies auch und insbesondere im Verhältnis zu den traditionellen Verfahren.

ECOCYCLING produziert wertvolle, vermarktbare neue Rohstoffe. In der Massenbilanz kann davon ausgegangen werden, dass in etwa die Masse des Inputs auch die Masse des Outputs darstellt. Der Verbrauch des im Abfall vorhandenen Wassers und die Masse der Zuschlagstoffe wiegen einander i.d.R. auf. Hinzukommen alle Metalle, die aus dem Prozess automatisch aussortiert werden. Dies alles zusammen führt zu der in etwas ausgeglichenen Massenbilanz.

Der neue Rohstoff ist in seinen verschiedenen Ausprägungen und Qualitäten die Basis für eine Reihe von Anwendungen. Und damit spielt **ECOCYCLING** eine wichtige Rolle bei der Aufgabe Abfall wieder zu verwenden bzw. wieder in den Kreislauf der Wirtschaft einzugliedern durch die kommerzielle Attraktivität wie auch die ökologische Seite des Verfahrens und stellt damit eine Technologie dar, die die Forderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes umsetzt.

Die Produkte können in verschiedenen industriellen Prozessen direkt verwendet werden:

- ❌ **X** aggregate – kann Sand in der Verwendung als Betonzuschlagsstoff ersetzen und gleichzeitig das Gewicht des Artentisch nicht tragenden Bauteiles bis zu 50% reduzieren und die Isolationsfähigkeit deutlich erhöhen – vergleichbar mit einem Gasbetonstein, jedoch ohne dessen Nachteile. Auch können die Materialkosten des Betons deutlich gesenkt werden.
- ❌ **X** board - diese Variante wurde als Füller in der MDF und Spanplattenindustrie entwickelt und erlaubt den reduzierten Einsatz von Holz, bei Einhaltung aller gesetzlichen Vorschriften. Die Reduktion kann abhängig von den jeweiligen Anwendungen mehr als 20% betragen.
- ❌ **X** soil™ - diese Variante ist ein nährstoffreiches Bodensubstrat und hat erosionsreduzierende Eigenschaften.

Produktver-
wendung





All Pflanzversuche haben ergeben, dass die Pflanzen keinerlei Schadstoffe aufgenommen haben und dass auch im Eluat keine Schwermetalle zu finden waren.

Weitere Varianten benötigen nachgeschaltete Verarbeitungsprozesse, um so Materialien für die entsprechenden Anwendungen zu produzieren. Als Beispiele hierfür können die folgenden dienen:

- Keramische Bindemittel wie **X**base
- Keramische Füller wie **X**ball
- Keramische Fasern wie **X**fibre

Bei der Verarbeitung des jeweiligen Produktes zu dem spezifischen Werkstoff werden verschiedene Input - Mengen für die Produktion der Werkstoffe benötigt. Die Anwendungen **X**ball™ und **X**fibre™ sind jedoch noch im Stadium der Entwicklung.

Wir würden uns freuen, wenn wir mit Ihnen die phantastischen Möglichkeiten der **ECOCYCLING** Technologie im Detail diskutieren dürften.

Bitte zögern Sie nicht sich mit uns oder einem unserer Partner in Verbindung zu setzen.

Ein Telefonanruf kann alles in Gang setzen!

**Nun ist es an
IHNEN!**

Xproducts Deutschland GmbH
Paradiesstr. 7
97080 Würzburg
Deutschland
Tel : +49 (931) 3042 95 -0
Fax +49 (931) 3042 95 - 1199
info@Xprds.de
www.xprds.de

Geschäftsführer:
Martin Dreismann

