

Thermische Verwertung von teerhaltigem Asphalt

David Heijkoop

| | | |
|----|---|-----|
| 1. | Holländische Situation | 401 |
| 2. | TAG-Reinigung | 401 |
| 3. | Prinzip der thermischen Reinigungsanlage..... | 402 |
| 4. | Projekte in Deutschland | 403 |
| 5. | Die Zukunft..... | 404 |

Recycling Kombinatie Reko B.V. ist ein niederländisches Unternehmen mit etwa hundert Mitarbeitern. Das Unternehmensziel ist, aus mineralischen Abfällen wieder neue Rohstoffe zu gewinnen – auch *Urban Mining* genannt oder *vom Abfall zum Rohstoff*. Das Unternehmen hat während der letzten 25 Jahre diverse Verfahren entwickelt, um hochwertige Baustoffe durch Recycling zu gewinnen, die unter anderem als Fundierungsmaterial im Hoch- und Tiefbau eingesetzt werden und Kies und Sand in der Asphalt- und Betonindustrie ersetzen sollen.



Bild 1: Recycling-Anlage in Rotterdam

Um dieses Ziel *vom Abfall zum Rohstoff* zu erreichen, ist ein Recycling-Standort mit hochwertigen Recycling-Prozessen entstanden – ebenso sind Anlagen vorhanden, die diese recycelten Materialien (Sand und Kies) direkt wiederverwenden. Der Hauptstandort ist im Hafengebiet von Rotterdam angesiedelt und hat eine beeindruckende Produktionskapazität von 2,5 Millionen Tonnen. Der maximale Vorrat an Abfall oder recycelten Produkten kann etwa 5,25 Millionen Tonnen Material betragen. Die genehmigte Brechanlage verfügt über eine Kapazität von 1,75 Millionen Tonnen pro Jahr und die thermische Reinigungsanlage über eine Reinigungskapazität von etwa 750.000 Tonnen im Jahr. Der Standort ist am Knotenpunkt der zwei großen Flüsse der Niederlande und verfügt über eine 530 Meter lange Kaianlage. Dadurch können sowohl See- als auch Binnenschiffe den Standort erreichen und Granulate, Sand, Kies und Abfälle laden bzw. entladen. Durch diese Kaianlage sind Länder wie Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien und England über Fluss oder Meer gut erreichbar.

In Rotterdam werden mineralische Abfälle separat gebrochen. Abhängig vom Material wird es nach dem Brechen und Sieben wieder in Beton- oder Asphaltmischanlagen sowie im Straßenbau eingesetzt.

Material, welches mit organischen Parametern belastet ist, wird separat gebrochen und in der thermischen Reinigungsanlage behandelt. Nach der Reinigung bleiben nur mineralische Produkte übrig. Die Verwertung der mineralischen Abfälle ist in der folgenden schematischen Übersicht veranschaulicht.

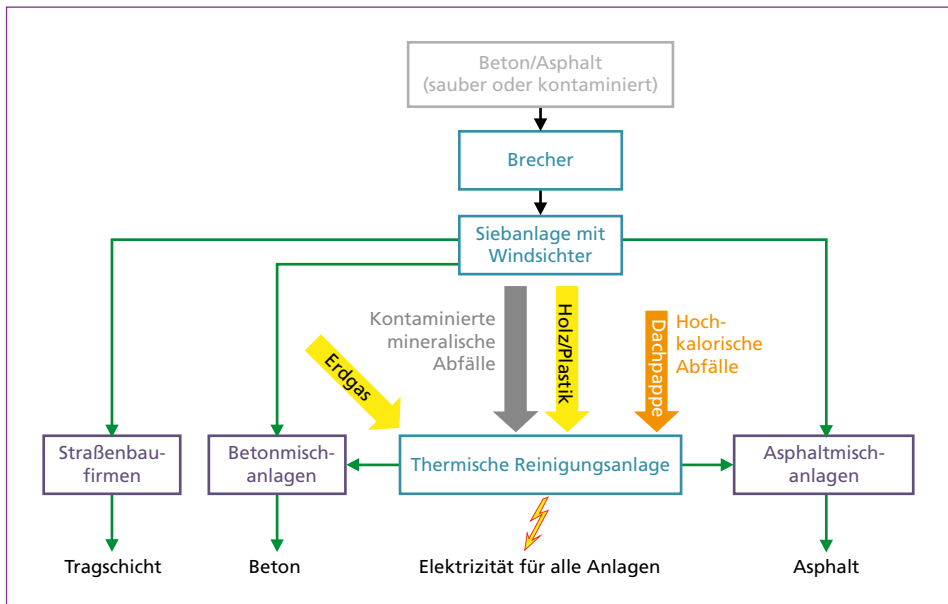


Bild 2: Verwertungsprozess für mineralische Abfälle

Das Ziel ist, alle mineralischen Abfälle zu einhundert Prozent zu recyceln. *No Waste* ist dabei die unternehmerische Einstellung. Zusammen mit dem Schwesterunternehmen Van Benthum Recycling Centrale B.V. (BRC) gibt es fünf, über die Niederlande verteilte,

Niederlassungen. Dank einem umfangreichen Fuhrpark an Lastwagen, Baggern und Erdbewegungsmaschinen können alle Anfragen von Auftraggebern erfüllt werden. Somit können die Produkte auch mit der höchstmöglichen Qualität, zum besten Preis und mit einem bestmöglichen Service geliefert werden.

1. Holländische Situation

Die Niederlande haben eine besondere geologische Situation und Urbanisation. Es gibt kein natürliches Gestein in holländischen Böden. Ein Drittel der Niederlande ist ein Polder, der unter dem Meeresspiegel liegt und aus Torf- und Schlamm Böden besteht. Nur im Osten der Niederlande sind geringe Mengen Sand und Kies im Boden vorhanden. Die hohe Bevölkerungsdichte erfordert jedoch eine strenge Städte- und Raumplanung, daher gibt es nur bedingt Möglichkeiten Sand oder Kies zu gewinnen.

Dadurch sind die Niederlande gezwungen jedes Jahr etwa zwanzig Millionen Tonnen Primärrohstoffe wie Sand und Kies zu importieren. Dieser kommt aus Deutschland, Belgien, Norwegen und Irland. Die Gewinnung primärer Rohstoffe verursacht jedoch Schäden an Natur und Umwelt und wird in Zukunft zudem einen Mangel an primären Baustoffen zur Folge haben.

Durch diese besondere Situation hat die Regierung der Niederlande dem Recycling von mineralischen Abfällen höchste Priorität gegeben. Das resultiert zum Beispiel in einem Deponieverbot für mineralische Abfälle sowie in Vorschriften Sekundärrohstoffe zu nutzen, sofern sie unproblematisch für die Umwelt sind. Die Regierungspolitik der Niederlande ist somit auch darauf ausgerichtet, so viel wie möglich vergleichbare Recyclingbaustoffe aus mineralischen Abfällen zu verwenden. Besonders in den Niederlanden werden daher seit vielen Jahren mineralische Abfällen zu neuem RC-Granulat, Sand und Kies recycelt. Im Straßenbau werden normalerweise für die Trag- bzw. Frostschicht immer RC-Granulate und kein Naturstein verwendet. Nur im Wasserschutzgebiet (zur Trinkwassergewinnung) sind RC-Granulate nicht erlaubt.

In den Niederlanden werden 99 Prozent aller Abbruchabfälle recycelt. In den allermeisten Fällen werden sie als Tragschicht unter Autobahnen eingesetzt. Zunehmend werden RC-Baustoffe im Sinne des Cradle-to-Cradle Prinzips auch als hochwertiger Ersatz von Sand, Kies oder Füllmaterial für Asphalt- oder Betonmischwerke verwendet.

2. TAG-Reinigung

Die Kreisläufe zu schließen ist ebenfalls ein sehr wichtiges Ziel des Unternehmens. Ein gutes Beispiel dafür ist die Verwertung und das Recycling von teerhaltigem Asphalt. Teerhaltiger Asphalt enthält den Binder Kohlenteerpech, der hochgradig mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) kontaminiert ist. Diese PAK können Krebs verursachen. Bis 2001 wurde teer- und pechhaltiger Straßenaufbruch hauptsächlich als gebundene Tragschicht im Straßenbau wiederverwendet. Diese Verwertungsweise ist in Deutschland immer noch möglich. Problematisch dabei ist der Verbleib von krebserzeugenden Schadstoffen des Teers im Materialkreislauf.

Das heißt, nach etwa 15 bis 20 Jahren – nach Ende der Lebensdauer einer Autobahn – kommt das teerhaltige Material wieder frei und verursacht wieder Risiken für Ökologie und Volksgesundheit. Und die Menge ist sogar noch um etwa 15 Prozent gestiegen, da in der Regel Zement mit abgegraben wird – um sicherzustellen, dass alles abgetragen wurde. Aus diesem Grund hat die niederländische Gesetzgebung festgelegt, dass der teerhaltige Asphalt definitiv aus dem Kreislauf entfernt werden muss, indem das Kohlenteerpech in einer Anlage verbrannt wird.

Bei der Rekonstruktion des niederländischen Straßennetzes werden jährlich etwa eine Million Tonnen teerhaltiges Asphaltgranulat (TAG) freigesetzt. Für die Reinigung von teerhaltigem Asphalt verfügt das Unternehmen seit 2006 über die größte thermische Reinigungsanlage in Europa, in der Asphaltgranulat zu hundert Prozent vom Teer befreit wird. Was übrig bleibt, sind Öko-Sand, Öko-Granulat und Öko-Füllstoff. Außer teerhaltigem Asphalt werden auch Teermastix und Dachpappe auf eine hochwertige CO₂-einsparende Weise verarbeitet. Dabei werden Teermastix und Dachpappe zu hochwertigem Öko-Sand und Öko-Füllstoff umgewandelt. Nach der Reinigung werden die oben genannten, verschiedenen, hochwertigen Öko-Baustoffe freigesetzt, welche wieder in Asphalt- und Betonmischwerken verwendet werden können (einhundert Prozent Recycling).

Neben teerhaltigem Asphalt und Dachpappe ist die thermische Reinigungsanlage auch in der Lage sandige oder kiesige Böden zu reinigen, die mit organischen Produkten wie Teer, Öl, Benzin usw. verunreinigt sind. Hierbei wird der verunreinigte Boden auf bis zu 850 °C erhitzt, wobei alle Verunreinigungen verbrennen. Die verbleibenden mineralischen Fragmente können als gereinigter Boden wiederverwendet oder (teilweise) als Baustoff für die Asphalt- und Betonindustrie eingesetzt werden.

3. Prinzip der thermischen Reinigungsanlage

Der teerhaltige Asphalt wird zunächst auf die korrekte Korngröße gebrochen. Danach wird er in einem Ofen gereinigt. Bei einer Temperatur zwischen 850 bis 1.000 °C verbrennen die organischen Verunreinigungen, darunter auch die PAK.

Das übrige mineralische Material (Öko-Sand und Öko-Granulat) wird in einer Kühltrommel abgekühlt, in verschiedenen Korngrößen abgesiebt und ist dann für die Verwendung in neuem Asphalt oder Beton bereit. Die warmen Abgase werden anschließend durch einen Abgaskessel geleitet, in dem sie abkühlen. In diesem Kessel wird Dampf produziert. Dieser Dampf wird durch eine Dampfturbine geleitet und treibt zur Stromproduktion einen Generator an. Dieser Generator produziert etwa fünf Megawattstunden Strom. Das ist also genügend Strom in einer Stunde, um zwei Familien ein Jahr lang mit grünem Strom zu versorgen.

Nach der Entstaubung – durch zwei hintereinander geschaltete Gewebefilter – wodurch die Öko-Füllstoffe abgetrennt werden, werden die Gase durch eine katalytische DeNO_x-Anlage geleitet. Das Stickstoffoxid in den Abgasen wird mittels dieser Anlage in unschädlichen Stickstoff und Sauerstoff umgewandelt.

Kohlenteer hat einen sehr hohen Schwefelgehalt. Bei der Verbrennung entsteht daher Schwefeloxid. Darum werden die Abgase im letzten Verfahrensschritt in einem Wäscher behandelt. Bei der chemischen Reaktion der Kalksuspension im Wäscher mit dem im Abgas vorhandenen Schwefeloxid entsteht Gips. Dieser Gips wird in einer Presse von der vorhandenen Feuchtigkeit befreit und eignet sich dann für hochwertige Anwendungen in verschiedenen Bauprodukten. Aus dem Kamin wird dann nur noch Wasserdampf in die Luft geblasen und es bleiben keinerlei Abfälle mehr übrig. Und wieder gilt: einhundert Prozent Recycling.

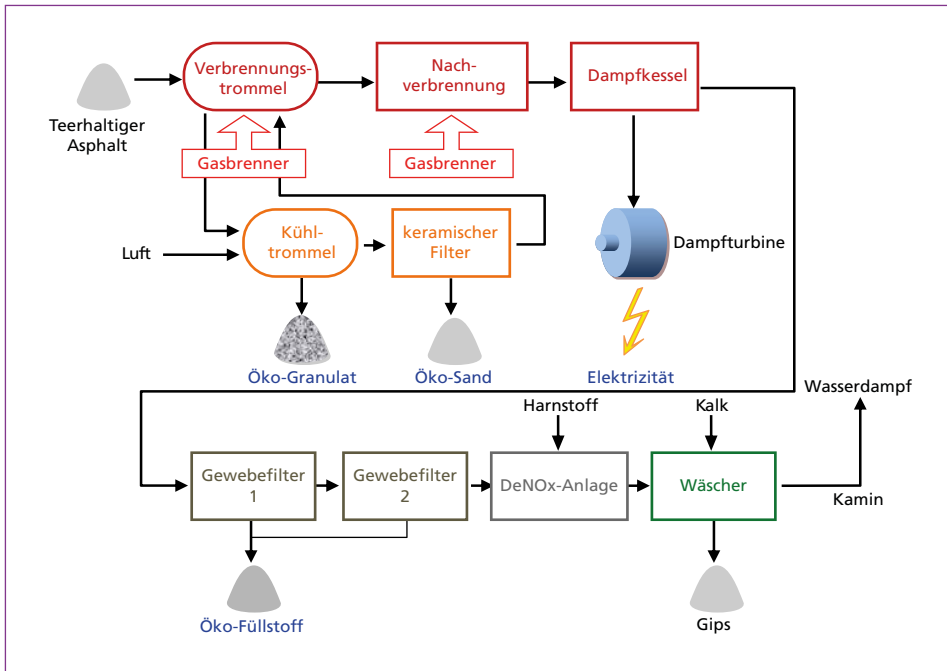


Bild 3: Das Prinzip der thermischen Reinigung

Jede Phase des Reinigungsverfahrens wird mittels einer Vielzahl von Messsonden in einem zentralen Kontrollraum minutiös kontrolliert. Jede Abweichung, wie gering auch immer, wird in Echtzeit erfasst und, falls nötig, korrigiert. Das ist einerseits eine Sicherheit für ein qualitativ gutes Endprodukt, aber vor allem eine Sicherheit, dass keine Überschreitung der Emissionen stattfindet und das Unternehmen so jederzeit die strengsten Umweltauflagen erfüllt.

4. Projekte in Deutschland

Auch in Deutschland streben die Behörden immer stärker nach einer thermischen Reinigung von teerhaltigen Straßenbelägen. So hat das Unternehmen im Rahmen des Ausbaus der Autobahn A4 im Raum Kerpen den Auftrag erhalten, in großem Umfang

teerhaltige Tragschichten der alten Fahrbahn thermisch zu reinigen. Die A4 musste wegen der Nutzung eines Braunkohle-Tagebaugesbietes verlegt werden. Die ausgehobene teerhaltige Tragschicht wurde per Lkw zu einem Umschlagplatz transportiert, wo sie auf Schiffe verladen und von dort nach Rotterdam verbracht wurde. Damit wird der Straßentransport so weit wie möglich reduziert. Am Standort in Rotterdam wird das teerhaltige Material thermisch gereinigt, um daraus neues Öko-Granulat herzustellen, das in der Asphalt- oder Betonindustrie Verwendung finden kann. Somit muss weniger Sand und Kies aus dem Ausland importiert werden.

Dies ist ein gutes Beispiel gelungener Kooperation zwischen verschiedenen Behörden und in- und ausländischen Unternehmen.

5. Die Zukunft

Die Kapazität der thermischen Reinigungsanlage ist nicht ausreichend, um die Nachfrage des Marktes zudecken. Bereits vor einigen Jahren wurde mit der Planung einer zweiten thermischen Reinigungsanlage begonnen. Die Erfahrungen mit der aktuellen Anlage waren sehr hilfreich bei dieser Entwicklung. So wird die neue Reinigungsanlage sauberer und effizienter arbeiten und mehr Energie liefern, nicht nur in Form von Strom, sondern auch in Form von Wärme zur Einspeisung als Fernwärme in Rotterdam. Die Kapazität dieser Reinigungsanlage wird etwa eine Million Tonnen pro Jahr betragen.

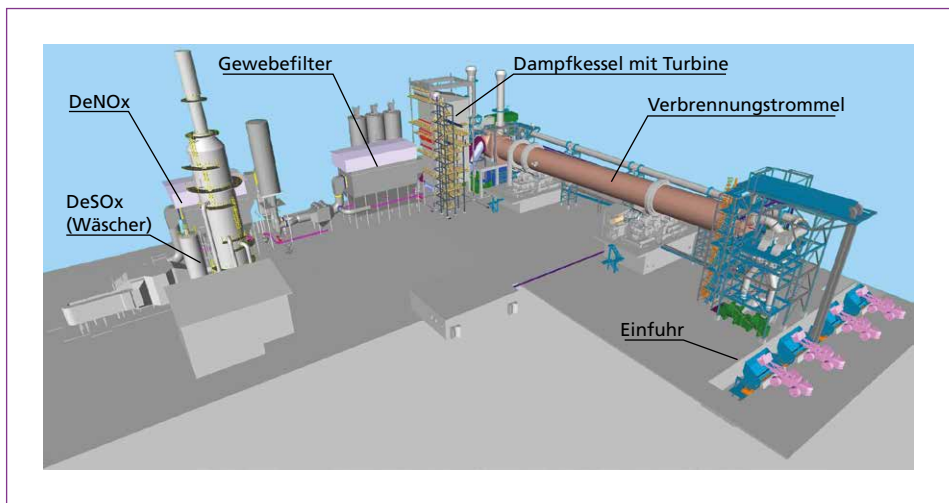


Bild 4: Konzeption der zweiten thermischen Reinigungsanlage

Eine Technik, die aus Abfällen Synthesegas produziert, ist ebenfalls in der Entwicklung. Damit soll der Verbrauch von primärem Erdgas um 95 Prozent reduziert werden.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky,
Bernd Friedrich, Thomas Pretz, Peter Quicker, Dieter Georg Senk, Hermann Wotruba (Hrsg.):

Mineralische Nebenprodukte und Abfälle 4

– Aschen, Schlacken, Stäube und Baurestmassen –

ISBN 978-3-944310-35-0 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc., Dr.-Ing. Stephanie Thiel
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2017

Redaktion und Lektorat: Dr.-Ing. Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M.Sc.

Erfassung und Layout: Sandra Peters, Janin Burbott-Seidel, Claudia Naumann-Deppe,
Anne Kuhlo, Gabi Spiegel, Cordula Müller, Ginette Teske

Druck: Universal Medien GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.