



UNTHA

**Herstellung
alternativer
Brennstoffe für die
Zementindustrie**

Eine globale Studie

Contents

<u>Vorwort</u>	<u>2</u>
<u>Einleitung</u>	<u>3</u>
<u>„Abfälle“ in Energie umwandeln</u>	<u>4</u>
<u>Die Suche nach Best Practice</u>	<u>6</u>
<u>Unterschiedliche Terminologien verstehen</u>	<u>6</u>
<u>Schritte in Richtung grüner Technologien</u>	<u>7</u>
<u>Weiterführende technologische Überlegungen</u>	<u>9</u>
<u>Kosteneinsparungspotenzial</u>	<u>10</u>
<u>Geografischer Fortschritt</u>	<u>10</u>
<u>CEMEX Colombia</u>	<u>11</u>
<u>Verarbeitung von Matratzen zu EBS</u>	<u>12</u>
<u>Länderschwerpunkt: Türkei</u>	<u>13</u>
<u>Heidelberg Materials India</u>	<u>14</u>
<u>UNTHA zerkleinert Produktionsabfälle in Vietnam</u>	<u>16</u>
<u>Service Waste verdreifacht die EBS-Produktion</u>	<u>17</u>
<u>Schwerpunktprojekt: Breitsamer, Deutschland</u>	<u>19</u>
<u>Schwerpunktprojekt: Renova Group, Brasilien</u>	<u>20</u>
<u>Zerkleinerung von gefährlichen Abfällen in Portugal</u>	<u>21</u>
<u>Polcopper produziert Brennstoff für die Zementindustrie in Polen</u>	<u>22</u>
<u>Ein Dank an die Verfasser</u>	<u>23</u>

Vorwort



Die Herstellung alternativer Brennstoffe für die Zementindustrie ist kein neues Phänomen. Aufgrund der wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftlichen Vorteile, die mit dem Ersatz fossiler Brennstoffe einhergehen, erfreut sich die Verwendung fester Ersatzbrennstoffe (Solid Recovered Fuel; SRF) und alternativer Brennstoffe (Refuse Derived Fuels; RDF) weltweit immer größerer Beliebtheit. Angesichts der technischen Fortschritte – ganz zu schweigen von dem zunehmenden Druck durch Gesetzgebung, Handel und Umweltschutzbewegungen – schreitet auch die Entwicklung neuer Innovationen auf diesem Gebiet rasant voran.

Die für die Herstellung alternativer Brennstoffe eingesetzten Verfahrenstechniken werden zunehmend intelligenter und dies eröffnet der Zementindustrie und ihrer Lieferkette neue Möglichkeiten in Bezug auf Kosteneffizienz, Flexibilität des Einsatzmaterials, Qualität des Ausgangsprodukts, Energieeffizienz, Wartungsfreundlichkeit und verbesserten Schutz für die Bediener.

Auch erfahrene Hersteller alternativer Brennstoffe beobachten den Markt für Zerkleinerungsanlagen sehr genau, um sicherzustellen, dass sie die bestmöglichen Investitionen für ihre Anlagen tätigen. Für so manche bestehende Anlage ist in Kürze eine Aufrüstung fällig, und auch neue Vor- oder Mitverarbeitungsanlagen werden laufend gebaut.

Andernorts entstehen aktuell neue Märkte für alternative Brennstoffe. Eine Entwicklung, die durch ein Umdenken auf Regierungsebene oder durch die unermüdlichen Bestrebungen der Zementindustrie ausgelöst wird, um einen Wandel herbeizuführen. In diesen Ländern steckt die Herstellung alternativer Brennstoffe noch in den Kinderschuhen. Dementsprechend hoch ist die Nachfrage nach Know-how, Unterstützung und Informationen zur Best-Practice-Beispielen.

Obwohl die Industrie bei der Produktion alternativer Brennstoffe laufend neue Wege beschreitet, ist die Definition der „Best Practice“ nach wie vor alles andere als einfach. Dieser Bericht stellt daher eine Reihe internationaler Projekte, Trends und Sichtweisen vor, um ein klareres Bild zu schaffen und Interessenten dabei zu helfen, optimale Investitionsentscheidungen für ihre Zerkleinerungstechnologie zu treffen.

Der Markt für die Herstellung alternativer Kraftstoffe gewinnt zunehmend an Reife, aber noch bleibt eine Vielzahl an Chancen und Möglichkeiten ungenutzt.

*Daniel Wresnik,
UNTHA shredding technology (DACH)*



Einleitung

Die Nutzung alternativer Brennstoffe in der Zementindustrie geht in die Siebzigerjahre des 20. Jahrhunderts zurück – als günstigere, alternative Energiequellen aufgrund der Ölkrise an Bedeutung gewannen. Erste konkrete Fortschritte auf diesem Gebiet wurden in den Achtzigerjahren erzielt.

Die Möglichkeit, kommunale, gewerbliche, industrielle, gefährliche und landwirtschaftliche Abfälle in alternative Brennstoffe umzuwandeln, bot mehrere Vorteile: Die Zementindustrie konnte ihre Abhängigkeit von den immer knapper werdenden fossilen Brennstoffen verringern. Gleichzeitig hatten Gemeinden und Versorgungsketten die Möglichkeit, ihre Abfallentsorgungsinfrastruktur zu stärken und Materialien mit einem inhärenten Ressourcenwert

konnten für die Energieproduktion genutzt werden. In Anbetracht der ständig wachsenden Nachfrage nach Beton und der Tatsache, dass die weltweite Zementproduktion im Jahr 2020 Berichten zufolge 4 Milliarden Tonnen überstieg, sind diese multifaktoriellen Umweltvorteile durchaus begrüßenswert.

Das Interesse an der Herstellung alternativer Brennstoffe ist in den letzten vierzig Jahren beständig gestiegen. Die in der Forschung und Entwicklung erzielten Fortschritte spiegeln dies deutlich wider. Wie so oft in Produktionsumfeldern lautet das aktuelle Ziel, „mehr mit weniger“ zu erreichen. Dabei geht es um Ressourcenschonung und Effizienz auf allen Ebenen.

Auf die Verarbeitung bezogen würde dies bedeuten, ein größeres Volumen und eine höhere Vielfalt an „Abfall“materialien mechanisch zu zerkleinern und auf diese Weise die vielfältigen Produktionsspezifikationen zu erfüllen, die von Endverbrauchern von Zement definiert werden. Gleichzeitig versuchen Betreiber die erforderliche Kapitalausstattung so gering wie möglich zu halten, um die anfänglichen finanziellen Aufwendungen sowie die laufenden Wartungskosten zu reduzieren. Zusätzliche steuerliche Vorteile entstehen, wenn die Energieeffizienz solcher Technologien ebenfalls gesteigert werden kann.

„Abfälle“ in Energie umwandeln

Heutzutage werden immer mehr verschiedene Arten von „Abfällen“ in alternative Brennstoffe umgewandelt, darunter feste kommunale Abfälle, verschiedenste gewerbliche und industrielle Abfälle, Reifen, Matratzen, Altholz und vieles mehr.

Diese Rohstoffe bedürfen einer anspruchsvollen Vorbehandlung, um die Qualität des entstehenden Brennstoffs zu verbessern. Erst dann können sie als Energiequelle in einem Kalzinator oder Hauptbrenner verwendet werden.

Die Brennstoffqualität kann durch eine Reihe von Faktoren definiert werden, darunter der Feuchtigkeits- und Chlorgehalt, die Homogenität der Partikel und die physikalischen Eigenschaften der Fraktion selbst. Abfall ist jedoch von Natur aus kein homogenes Produkt. Aus diesem Grund besteht das übergeordnete Ziel darin, den höchstmöglichen Grad an Vorhersagbarkeit zu erreichen – also ein Produkt zu erzielen, mit möglichst gleichbleibenden bzw. berechenbaren Eigenschaften.

In diesem Umwandlungsprozess von Abfall zu Energie spielt die Zerkleinerungstechnologie eine entscheidende Rolle. Industrielle Schredder stellen das Herzstück jeder Produktionslinie für alternative Brennstoffe dar. Da die genauen Anforderungen an Zerkleinerer von Projekt zu Projekt variieren, werden Maschinen benötigt, die von Anfang an für maximale Flexibilität konzipiert wurden.



Sehen Sie die
Zerkleinerer in
Aktion





Die Eigenschaften fester Ersatzbrennstoffe variieren stark, und die Verbrennung von sekundären Brennstoffen ist in hohem Maße von diesen Eigenschaften abhängig – Feuchtigkeitsgehalt, physikalische Eigenschaften, Partikeleigenschaften, chemische Zusammensetzung, Homogenität.

Der Heizwert und die Proximitätsanalyse sind die Mindestvoraussetzungen, mittels derer das Wärmerückgewinnungsverhalten und die Leistung des Brennstoffs eingeschätzt werden können. Der Heizwert gibt an, wie viel Wärme freigesetzt wird (bei Standardtemperatur und -druck), wenn der Brennstoff vollständig verbrannt wird. Die Proximitätsanalyse gibt die Menge an Feuchtigkeit, flüchtigen Bestandteilen, gebundenem Kohlenstoff und Asche im Brennstoff an.

„Opportunities and challenges of using SRF as an alternative fuel in the cement industry“

2023 Amila C. Kahawalage, Morten C. Melaaen, Lars-Andre Tokheim

Die Suche nach Best Practice

In einer Industrie, die sowohl vom wirtschaftlichen als auch vom ökologischen Standpunkt aus beständig nach Fortschritten strebt, ist die Suche nach Trends und einer „Best Practice“ allgegenwärtig. „Wissen ist Macht“ und die Zementindustrie ist hier keine Ausnahme. Während einige Zementhersteller bei der Herstellung und Nutzung alternativer Brennstoffe ständig neue Maßstäbe setzen, sehen andere gespannt zu, um von deren Entwicklungen zu lernen und in der Folge ihre eigene Nachhaltigkeitsagenda voranzutreiben. Auf diese Weise ist Innovation ein maßgeblicher Faktor für den Wandel in diesem Sektor.

Die Strategien für eine Substitution fossiler Brennstoffe gewinnen zweifellos an Tempo – selbst in Ländern, in denen die Infrastruktur für die Energiegewinnung aus Abfall noch in den Kinderschuhen steckt. Aber die Welt ist groß, und der Markt ist weiterhin fragmentiert. Obwohl sich einige allgemeine Trends abzeichnen, darf man nicht vergessen, dass Zementofen nicht gleich Zementofen ist: Was für den einen bestens geeignet ist, ist für den anderen möglicherweise alles andere als optimal.

Unterschiedliche Terminologien verstehen

Trotz der globalen Ausgereiftheit des Marktes für alternative Kraftstoffe variieren die Definitionen und Spezifikationen weiterhin. In Thailand gilt jede Fraktion mit einer Größe von weniger als 100 mm als Solid Recovered Fuel (SRF), also als fester Ersatzbrennstoff. In vielen anderen Ländern hingegen müsste ein „echter“ SRF eine wesentlich feinere Fraktion aufweisen (ca. 30 mm). Eine gröbere Fraktion von 100 mm würde als Refuse Derived Fuel (RDF) gelten, also als Abfallfraktion mit hohem Heizwert. In jedem Fall weisen diese aus Abfällen gewonnenen Brennstoffe folgende Eigenschaften auf: hoher Heizwert, niedriger Feuchtigkeitsgehalt, geringe Metallverunreinigung, homogene Partikelstruktur – dadurch werden Unbeständigkeiten bei der Verbrennung verringert. Feste Ersatzbrennstoffe sind in sehr viel höherem Maße spezifiziert und standardisiert. Die Europäische Norm EN 15359 „Feste Sekundärbrennstoffe – Spezifikationen und Klassen“ hat diesbezüglich etwas mehr Klarheit geschaffen.

Dazu kommt, dass manche Länder eine gänzlich andere Terminologie benutzen: So ist etwa in Australien der Begriff Process Engineered Fuel (PEF) sehr beliebt, der aus der Verfahrenstechnik gewonnene Ersatzbrennstoffe bezeichnet. Ähnlich wie Packaging Derived Fuel (PDF), also aus Verpackungen gewonnene

Ersatzbrennstoffe, wird PEF aus trockenen, brennbaren Fraktionen wie Kunststoff oder Papier hergestellt, die aufgrund von Verunreinigungen nicht für das Recycling geeignet sind. Auch aus Altreifen wird Brennstoff gewonnen, der als TDF (Tyre Derived Fuel) bezeichnet wird. TDF spielt eine wichtige Rolle auf dem globalen Markt für Sekundärbrennstoffe, insbesondere in der Türkei und Teilen Asiens, wo lokal hergestellter und importierter TDF 50 % der alternativen Brennstoffe ausmachen.

Diese Ambiguität ist kein neues Problem, verdeutlicht aber, dass es für die Herstellung alternativer Brennstoffe kein einheitliches Regelwerk geben kann. Stattdessen muss sich die Versorgungskette mit den spezifischen Anforderungen jedes Zementherstellers individuell auseinandersetzen.

Glücklicherweise ist die Verarbeitungstechnologie inzwischen so weit fortgeschritten, dass sehr differenzierte Produktionsspezifikationen erreicht werden können, oft in einem einzigen Durchgang und mit nur einem Schredder. Vor der Einrichtung oder Optimierung einer Anlage für die Herstellung alternativer Brennstoffe muss man sich folglich über die Zusammensetzung des Eingangsmaterials und die Definition des Ausgangsprodukts im Klaren sein.

Schritte in Richtung grüner Technologien

Trotz der Vielfalt des Marktes lässt sich eines sehr wohl feststellen: Die Nachfrage nach alternativen Brennstoffen wird in der Regel von einer kleinen Anzahl von Faktoren angetrieben. Einer dieser Faktoren ist die Dekarbonisierung des höchst energieintensiven Zementherstellungsprozesses. „Grüner Zement“ ist im Grunde nichts Neues. Laut Marktberichten weltweit werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um seine Produktion weiter zu steigern.

An der Spitze dieses Wandlungsprozesses stehen Projekte wie das von Fortera in Kalifornien, CO₂ direkt aus einer benachbarten Zementproduktionsanlage auffängt, um jährlich 15.000 Tonnen „grünen Zement“ herzustellen. Der Bau neuer Anlagen zur CO₂-Abscheidung und -Speicherung sowie die Nachrüstung bestehender Anlagen wird in den kommenden Jahren ein immer wichtigeres Thema werden.





Durch Technologien zur Energiegewinnung aus Abfällen ergeben sich für Unternehmen zahlreiche Chancen: Es ist wichtig, dass auch die Maschinen für die Abfallzerkleinerung energieeffizient sind, um einen positiven Netto-Umweltnutzen entlang des Prozesses und damit „grüne Vorteile“ zu erzielen. Aus diesem Grund entscheiden sich Beschaffungsteams weltweit für elektrisch betriebene Schredder, die bis zu 75 % energieeffizienter sind als ihre dieselhydraulischen Pendanten. Solche Maschinen können auch mit erneuerbarer Energie, z. B. von Solaranlagen, betrieben werden.

Noch effizienter wird der Prozess, wenn der alternative Brennstoff in einem Durchgang, also mit einer Maschine, hergestellt wird. So entfällt die Notwendigkeit, einen Vor- und einen Nachzerkleinerer zu betreiben und in manchen Szenarien auch noch zusätzliche Sortier- und Verarbeitungsgeräte. Die Technik hat sich in den vergangenen Jahren massiv weiterentwickelt, so dass Zerkleinerer mit langsamer Geschwindigkeit und hohem Drehmoment eine Vielzahl von Ausgangsmaterialien problemlos verarbeiten und dabei einen spezifikationsgerechten alternativen Brennstoff produzieren können.

Je einfacher das Anlagenkonzept, desto einfacher gestaltet sich die Wartung, desto geringer ist das Risiko von Ausfallzeiten und desto niedriger sind auch die Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer der Anlage. Das soll nicht heißen, dass „schnelle SRF“ für jeden die richtige Wahl sind. Manchmal kann ein komplexes Design, das auch Peripheriegeräte umfasst, völlig neue Perspektiven für die Herstellung von alternativen Brennstoffen eröffnen. Letztendlich hängt alles von den Anforderungen des Zementofens ab.

Weiterführende technologische Überlegungen

Auch die Technologie des Zementwerks selbst muss berücksichtigt werden – nicht nur die Maschinen, die für die Herstellung des Brennstoffs eingesetzt werden.

Es ist möglich, Reifen, ohne jegliche Vorbehandlung zu zerkleinern, z. B. mit einem langsam laufenden Einwellenzerkleinerer mit hohem Drehmoment, bei dem ein über dem Austragsförderband angebrachter Magnet den Drahtanteil aus der Fraktion entfernt. Das Ergebnis sind zum einen Gummistücke in der vom Abnehmer gewünschten Größe und zum anderen eine reine Metallfraktion, die für das Recycling weiterverkauft werden kann und dadurch eine zusätzliche Einnahmequelle darstellt.

Für viele Zementwerke mit begrenztem Beschickungspotenzial oder veralteten Anlagen ist die Entfernung dieser Metallverunreinigungen wesentlich, da sich diese verhaken und zu Problem führen könnten. Zementwerke in Österreich gehen hingegen davon aus, dass ein gewisser Reststahlanteil den Heizwert erhöht. Aus diesem Grund ist ein solcher Restanteil sogar erwünscht.

Während einige Zementwerke mit größeren Kapazitäten auch ein TDF mit 50–100 mm ohne Probleme akzeptieren, legen sich die meisten europäischen Werke auf 20–30mm fest. Auch hier gilt: Die Spezifikationen unterscheiden sich von Hersteller zu Hersteller und sind von mehreren Faktoren abhängig, wie der Brennzone und der Breite des Kalzinators sowie der Art und Weise, wie das Material in den Brenner befördert wird. Unabhängig von diesen Kriterien ist Konsistenz in jedem Fall der wichtigste Faktor. Die industriespezifische Erfahrung der Gerätehersteller schafft in dieser Hinsicht beträchtlichen Mehrwert.

„Unser Markt für Ersatzbrennstoffe unterscheidet sich von denen anderer europäischer Länder, entwickelt sich aber laufend weiter und hat großes Potenzial. Zementwerke investieren zunehmend in die CO₂-Abscheidung. Auch die Anforderungen an EBS verändern sich. Die Versorgungskette muss zusammenarbeiten, um den Wandel voranzutreiben.“

Pawel Pietowski,
UNTHA Polska



Kosteneinsparungspotenzial

In einer Zeit, in der die Rettung unseres Planeten zunehmend in den Vordergrund rückt, wird der ökologische Fortschritt oft als Hauptgrund für wirtschaftliche Veränderungen genannt – und die Zementindustrie ist da keine Ausnahme. Wenn man bedenkt, dass Zement global gesehen das am häufigsten verwendete Material ist (abgesehen von Abfall), ist dieses Umdenken auch mehr als überfällig.

Neben diesen altruistischen Beweggründen spielt auch die mögliche Reduktion von Kosten eine große Rolle beim Umdenken in der Zementindustrie. Die Reduzierung von CO₂-Zertifikaten ist nicht nur ein „grüner“ Vorteil, sondern bringt auch erhebliche finanzielle Vorteile mit sich.

Im vergangenen Jahr besuchte eine indische Delegation das UNTHA Headquarter in Österreich. In Indien, wo das kleinste Zementwerk um 40 % mehr produziert als das größte Werk Österreichs, birgt die Umstellung auf Ersatzbrennstoffe ein enormes wirtschaftliches Potenzial.

Und obwohl die Zementhersteller im Vereinigten Königreich immer wieder versicherten, in Zukunft vermehrt zu festen Ersatzbrennstoffen zu greifen, war es letztlich die Abschaffung der Subventionen für fossile Brennstoffe durch die Regierung, die zu einem echten Umdenken in der Branche führte. Werden irgendwann CO₂-Zertifikate auch in den USA eingeführt, wird dies den Markt auch dort massiv verändern.

Geografischer Fortschritt

Meist ist die Akzeptanz alternativer Brennstoffe in jenen Gemeinden, Ländern oder Staaten am höchsten, in denen die vielfältigen Vorteile der Waste-to-Energy-Kette auf Regierungs- bzw. Behördenebene erkannt werden.

So ist beispielsweise die Türkei der zweitgrößte Zementexporteur weltweit und der größte innerhalb Europas. Dementsprechend stark ist auch die Dekarbonisierungsagenda des Landes. Berichten zufolge wurden im Jahr 2022 1,5 Millionen Tonnen alternativer Brennstoffe eingesetzt. Das Land importierte Reifen und setzte zunehmend auf Biomasse, um mit der Nachfrage Schritt zu halten.

In Ländern, in denen das Konzept einer sinnvollen Abfallverwertung noch weniger ausgeprägt ist und es noch keine Gesetze gibt, die ein Umdenken in diesem Bereich forcieren, sind es oft die Zementhersteller selbst, die den Fortschritt vorantreiben. Lateinamerika ist dafür ein gutes Beispiel. Dort ist es die Zementindustrie, die von der Regierung Veränderungen fordert. Politische Ämter werden in der Regel nur drei Jahre lang ausgeübt, sodass es aufgrund parteipolitischer Umstände schwierig ist, Fortschritte zu erzielen. Zudem sind die Nutzungsgebühren für Mülldeponien niedrig, wodurch der finanzielle Anreiz für einen Strategiewechsel fehlt. Aktuell nehmen Brasilien, Mexiko und Kolumbien eine Vorreiterrolle ein, aber auch in Chile, Peru und Argentinien scheint Bewegung in die Sache zu kommen.

In Afrika zeichnet sich vor allem in Nigeria ein Wandel ab, wo die Regierung verstärkt versucht, alternative Strategien zur Nutzung von deponiertem Müll umzusetzen. Auch in Marokko sind in naher Zukunft Fortschritte zu erwarten. Das Land ist in wirtschaftlicher, industrieller und politischer Hinsicht stabil und sieht sich außerdem mit schwindenden Brennstoffressourcen konfrontiert. Hat sich die politische Lage in Tunesien erst einmal stabilisiert, ist auch dort mit Fortschritten zu rechnen.

Jährlich werden weltweit mehr als 2 Milliarden Tonnen Kommunalabfälle (Municipal Solid Waste; MSW) generiert. Bis zum Jahr 2050 ist eine Steigerung um weitere 70 % zu erwarten. Vor- oder Mitverarbeitungsanlagen, die diese Abfälle in Einklang mit den örtlichen Energierückgewinnungsstrategien verarbeiten, sind unumgänglich, um die dringend benötigten ökologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Vorteile zu erzielen. Dadurch steigt auch die Versorgungssicherheit für die Zementhersteller.



Schwerpunktprojekt: CEMEX Colombia

Für den CEMEX Colombia Standort in Ibagué wurde ein Zerkleinerer – UNTHA XR3000C – erworben, der monatlich bis zu 1.500 Tonnen festen Abfall verarbeitet, um einen homogenen alternativen Brennstoff zu produzieren. Die XR-Modelle werden international für ihre Fähigkeit zur Herstellung von RDF und SRF in einem einzigen Durchgang geschätzt und sind häufig die erste Wahl für Zementhersteller und Entsorgungsunternehmen, die Abfall in Energie umwandeln, den Verbrauch fossiler Brennstoffe reduzieren und ihre Umweltbilanz verbessern wollen.

Als Teil seines Programms „Future in Action“ hat sich CEMEX ein Klimaschutzziel von weniger als 475 kg CO₂ gesetzt, was einer Reduzierung der CO₂-Emissionen um mehr als 40 % bis zum Jahr 2030 entspricht. Obwohl CEMEX Erfahrung mit der Herstellung alternativer Brennstoffe weltweit hat, konnte UNTHA IBÉRICA das kolumbianische Team während des gesamten Beschaffungsprozesses unterstützen, um die am besten geeignete Zerkleinerungslösung für das Unternehmen zu finden. Miguel Rocha, Geschäftsführer von Regenera, hob hervor, dass UNTHA

IBÉRICA sich intensiv mit den Bedürfnissen des Unternehmens auseinandergesetzt hatte, um einen Zerkleinerer zu empfehlen, der die Anforderungskriterien (Flexibilität in Hinblick auf unterschiedliche Abfallmaterialien und Kosteneffizienz) optimal erfüllte. Auch nach der Inbetriebnahme steht der Kundendienst von UNTHA IBÉRICA in engem Kontakt mit dem Unternehmen, um die kontinuierliche Leistung des Schredders sicherzustellen und bei der Betriebsoptimierung zu unterstützen.

Verarbeitung von Matratzen zu EBS

Im Vereinigten Königreich stehen zwei stationäre Einwellen-Zerkleinerer an der Spitze einer hochmodernen Matratzenverarbeitungsanlage, in der 100 % der Bestandteile einer Matratze zerkleinert, sortiert und wiederverwertet werden.

Die Anlage produziert in einem einzigen Durchgang einen Ersatzbrennstoff mit faseriger Konsistenz und hohem Heizwert (ca. 24 MJ), der praktisch keine Verunreinigungen/ Fremdstoffe enthält. Anschließend wird das abgeschiedene Metall durch nachgeschaltete Magnetsysteme aussortiert, um einen optimalen Wiederverkaufswert zu erzielen.

Die beiden Zerkleinerer können 300 Matratzen pro Stunde verarbeiten. Über das Jahr gerechnet entspricht das rund 1,1 Millionen Matratzen, die nicht auf einer Deponie endgelagert werden.



„Kein anderer Schredder, der für Matratzen geeignet ist, setzt dermaßen viel Material frei. Die Zahlen, die UNTHA in Bezug auf Durchsatz, Outputqualität und Ertragspotenzial liefert, sind erstaunlich. Die Schredder sind nicht nur einfach zu bedienen, sondern auch sauber und grün.“

Martin Price
Geschäftsführer, Textek

Sehen Sie die
Zerkleinerer in
Aktion





Länderschwerpunkt: Türkei

Mit 56 Werken ist die türkische Zementindustrie die zweitstärkste der Welt, was den Export betrifft. Das sich der Markt für alternative Brennstoffe seit 2021 enorm entwickelt hat, ist daher wenig überraschend. Der rasant anwachsende Kundestock sowie die laufenden Investitionen der Zementindustrie in Zerkleinerungstechnologie führten zur Gründung von UNTHA Türkiye als lokalen Partner.

In der jüngsten Vergangenheit hat UNTHA jedes Monat Anlagen in die Türkei geliefert: Allein in den letzten zwei Jahren wurden mehr als 30 XR für SRF- und TDF-Anlagen an türkische Betreiber verkauft. Zu den Abnehmern gehört auch die größte Zementanlage des Landes in der Nähe von

Istanbul. Dort erzeugt ein stationärer Zerkleinerer mit Förderbändern TDF. Ein weiterer XR wurde nach Ankara verkauft und verarbeitet dort kommerziellen Abfall in eine hochgradig feine Fraktion mit einer Korngröße von nur <30 mm.

Im Gegensatz zu anderen Teilen Europas muss die Türkei mit stark gemischten Abfallströmen fertig werden. Kunden in der Zementindustrie sind auf der Suche nach einer robusten und flexiblen Zerkleinerungslösung, die mit nur einer Maschine verschiedenste Materialien verarbeiten kann. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber Fremdkörpern wie Sand, Steinen und Metall ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung, um den Betrieb der Anlagen rund um die Uhr zu gewährleisten und

die Maschinen vor Verschleiß und Ausfällen zu schützen. Dank des bewährten Siebwechselsystems von UNTHA lassen sich Zerkleinerer perfekt an die für die Industrie typischen Anforderungen an Korngrößen von 20–80 mm anpassen.

„Wir kennen die kulturellen Eigenschaften des Marktes bis ins Detail und verstehen die Herausforderungen und Chancen der Dekarbonisierung, mit denen die Zementindustrie in der Türkei konfrontiert ist. Außerdem bieten wir Unterstützung vor Ort, noch lange nach dem Erwerb des Zerkleinerers. All das macht uns zu einem zuverlässigen Partner für die Branche.“

Taner Topcu, UNTHA Türkiye



Schwerpunktprojekt: Heidelberg Materials India

Im Jahr 2023 stellte der weltweit führende Zuschlagstoff- und Transportbetonhersteller Heidelberg Materials in Indien eine neue einstufige Produktionslinie für alternative Brennstoffe vor, die ebenfalls auf Zerkleinerungstechnologie von UNTHA setzt.

Das System wurde im Zementwerk Yerraguntla in Andhra Pradesh installiert, das Zuari Cement – einem Unternehmen der Heidelberg Materials Gruppe – gehört und von ihm betrieben wird. Diese Firma verfügt über eine Zementherstellungskapazität von 7,1 Millionen Tonnen pro Jahr und verarbeitet sowohl vorsortierten als auch unsortierten kommunalen Abfall aus der Region. Pro Stunde können 20 Tonnen Material mit einer Dichte von 100–500 kg/m³ zu Ersatzbrennstoff verarbeitet werden.

Herzstück der Anlage ist ein UNTHA XR3000C, ausgelegt auf einen Betrieb bei Temperaturen von bis zu 50 °C. Die Anlage ist mit Zu- und Abfuhrbändern sowie einem Magnetband für die Metallabscheidung ausgestattet und kann in einem einzigen Durchgang ein hochwertiges, homogenes 80-mm-Granulat erzielen. Metallanteile werden abgeschieden und die verbleibende, spezifikationskonforme Fraktion wird von Zuari Cement als Ersatzbrennstoff verwendet.

Der XR3000C verarbeitet eine ganze Reihe von Eingangsmaterialien mit Leichtigkeit, auch solche, die aufgrund ihrer Zusammensetzung oder Eigenschaften sehr herausfordernd sind. Zuari Cement hat die Flexibilität der Maschine bereits auf die Probe gestellt: bisher wurden Kommunalabfälle, Industriekunststoffe, Textilien,

Reifen, Gummi, Papier sowie Biomasse zerkleinert.

Heidelberg Materials hatte klar definierte und strenge Vorgaben in Hinblick auf einen neuen Zerkleinerer: Gesucht wurde eine überaus belastbare technologische Lösung, die auch unsortierte Abfälle verarbeiten und in nur einem Schritt ein feines Ausgangsmaterial in großen Mengen erzeugen kann. Die internationalen Erfahrungen des Unternehmens waren hilfreich dabei, eine enge Auswahlliste zu erstellen.



Wir stellten bald fest, dass der UNTHA XR3000C eine Reihe technischer Vorteile gegenüber seinen Mitbewerbern bietet. So läuft der Schredder bei niedrigerer Geschwindigkeit, ohne an Durchsatzleistung einzubüßen, wodurch auch der Verschleiß minimiert wird. Dies wiederum schlägt sich in einer hohen Maschinenverfügbarkeit und geringeren Betriebskosten über die gesamte Lebensdauer hinweg nieder.

Robert Sweigart | Experte für alternative Brennstoffe bei Heidelberg Materials

Installation, Betrieb und Wartung des Schredders gestalten sich einfach. Der Schredder erfüllt all unsere Erwartungen in Bezug auf die Leistung und hat es uns ermöglicht, unsere Flexibilität bei der Mitverarbeitung einer ganzen Reihe alternativer Brennstoffe zu erhöhen, die auf dem Markt erhältlich sind. Das Ziel für unsere Verarbeitungsanlage ist es, jährlich 8.000–10.000 Tonnen RDF zu produzieren.

Manish Shah | Leiter des India Technical Center

Uns liegt viel daran, mit unserem Unternehmen ökologische Fortschritte voranzutreiben. Der Einsatz von alternativen Brennstoffen ist ein Schritt in die richtige Richtung. Allerdings sind Waste-to-Energy-Rohstoffe mit Kosten verbunden, und genau deshalb macht die Mitverarbeitung Sinn. Bei der Planung dieser Anlage war Vielseitigkeit ein wichtiger Faktor, um mit sich verändernden Marktbedingungen Schritt zu halten. Ein weiterer wichtiger Punkt waren Investitionen in Technologien, die wirtschaftlich sinnvoll und langlebig sind.

Vimal Jain | Technischer Leiter



Aus dem Archiv: UNTHA zerkleinert Produktionsabfälle in Vietnam

Im Jahr 2015 kündigte UNTHA ein Projekt mit Zementhersteller Holcim in Vietnam an. Hier wurde ein XR3000C konfiguriert und getestet, um Abfälle aus der Schuhproduktion zu verwerten. Diese bestehen aus sehr widerstandsfähigen Materialien wie Gummi, Textilien, Kunststoffen, Metallen, Schwämmen, Verstärkungsmaterialien und mehr, und erfordern einen besonders robusten Zerkleinerer. Das Zerkleinerungskonzept des XR wurde verbessert und zwei 113-kW-Motoren wurden installiert, um eine ausreichende und dennoch energieeffiziente

Leistung sicherzustellen. Das Ergebnis: eine einstufige Zerkleinerungslösung mit nur einer Maschine anstelle eines Vor- und Nachzerkleinerungsaggregats, die auf maximale Effizienz ausgelegt ist.

Die gesamte Anlage, einschließlich Austragsförderer, Überbandmagnet und Steuerungsraum, wurde in Salzburg vorgefertigt und -montiert, ehe die Abnahme durch den Kunden Holcim Vietnam und dessen technischer Supportgruppe aus der Schweiz erfolgte. Die Spezifikation für Ersatzbrennstoffe mit einem Durchmesser von

95 % < 80 mm wurde sogar übertroffen: 97 % des zerkleinerten Materials erreichen die geforderte Partikelgröße und damit einen konstant hohen Heizwert (15–20 GJ/t). Die Durchsatzleistung des Zerkleinerers liegt bei 10 Tonnen pro Stunde. Der erzeugte Brennstoff wird für Holcims lokalen Zementofen-Kalzinator verwendet.

Für zusätzliche Sicherheit wurde die Anlage mit einer explosions sichereren Beschichtung nach Atex-Spezifikation und mit intelligenter Feuerunterdrückungstechnologie ausgestattet.



Sehen Sie die
Zerkleinerer in
Aktion



Service Waste verdreifacht EBS-Produktion dank UNTHA

Mit der Investition in einen neuen stationären UNTHA XR3000C konnte Service Waste mit Sitz in Fort Worth/Texas seine Deponiekosten halbieren, seine Durchsatzraten verdreifachen und die Effizienz des Personals um 50 % steigern. Der texanische Familienbetrieb nahm vor fast zehn Jahren den ersten UNTHA XR in Betrieb – er war auch der erste Zerkleinerer dieser Modellreihe, der je in die USA geliefert wurde. Im Laufe der Jahre verarbeitete dieser Zerkleinerer durchschnittlich 480 Tonnen kommerziellen und industriellen Abfall sowie Altpaletten pro Woche. Auf diesem Weg wurden große Abfallmengen in alternative Brennstoffe für die Zementindustrie umgewandelt.

Auch 2024 verzeichnete Service Waste einen Anstieg der Kundennachfrage. Aus diesem Grund wollte das Unternehmen seine Zerkleinerungskapazitäten erneut steigern und entschied sich für die Investition in einen größeren XR mit einer Kapazität von 24 Tonnen. Dieser vielseitige Zerkleinerer wird schnell und einfach mit einer Vielzahl von herausfordernden, sperrigen Eingangsmaterialien fertig. Der integrierte Schutz vor Fremdkörpern wie z. B. Metallteilen beugt Schäden vor und sorgt dafür, dass dieses Material problemlos entnommen werden kann. Das Ergebnis: eine qualitativ hochwertige, homogene und

spezifikationsgetreue Fraktion, die als RDF für die Zementindustrie zum Einsatz kommt. Mit diesem Schredder kann Service Waste in Zukunft noch mehr unterschiedliche Materialströme verarbeiten und verfügt außerdem über die Möglichkeit, verschiedene alternative Brennstoffspezifikationen zu produzieren und so den Anforderungen der Abnehmer gerecht zu werden. Die Wartung des UNTHA XR führt Service Waste mit internen Ressourcen durch. Für Ersatz- und Verschleißteile ist jedoch UNTHA America zuständig.



Schon unser erster XR verarbeitete mehr als die doppelte Abfallmenge, die wir im Jahr 2014 prognostiziert hatten, wodurch wir unsere Deponiekosten halbieren konnten. Mit einem derartigen ‚Arbeitstier‘ ist ein gewisser Verschleiß natürlich nicht zu vermeiden. Mit dem neuen, größeren XR haben wir unseren Durchsatz verdreifacht und gleichzeitig unseren Personalbedarf halbiert.

Als die Entscheidung fiel, in ein neues Gerät zu investieren, war UNTHA die logische Wahl. Unsere Kriterien waren Widerstandsfähigkeit, hohe Durchsatzraten und Maschinenverfügbarkeit, Betreibersicherheit, Energieeffizienz und eine einfache Wartung. Der XR erfüllt sie alle und stellt somit seine Leistungsstärke und Verlässlichkeit unter Beweis.

Robert Dunlap
General Manager, Service Waste

Schwerpunktprojekt: Breitsamer, Deutschland

Die Breitsamer Entsorgung & Recycling GmbH mit Sitz in München wurde im Jahr 1956 gegründet und verarbeitet nunmehr ca. 200.000 Tonnen Gewerbeabfälle, Bauschutt und Wertstoffe im Jahr.

Für die Aufbereitung von Bau- und Sperrmüll zu einem alternativen Brennstoff für die Zementindustrie sowie für Heizwerke war Breitsamer auf der Suche nach einer geeigneten Zerkleinerungslösung. Zu den wichtigsten Kriterien für die Anschaffung zählten Energieeffizienz, eine Durchsatzleistung von 15–20 Tonnen pro Stunde sowie ein homogenes Ausgangsmaterial.

Nach einem umfassenden Testlauf entschied sich das Unternehmen schließlich für einen stationären XR3000RC, der jährlich etwa 35.000 Tonnen Material zerkleinert. Die integrierten Siebstäbe, die in Abständen von 155 mm montiert sind, sorgen für ein

homogenes Ausgangsmaterial mit wenig Überlängen. Dadurch ist das zerkleinerte Material besonders gut geeignet für die Weiterverarbeitung sowie die Verwendung als Ersatzbrennstoff.

Der Schneidwerksraum wurde speziell für die Vorzerkleinerung unterschiedlicher Materialien und für einen Durchsatz von bis zu 70 Tonnen pro Stunde ausgelegt. Die einzigartige Zahnform sorgt für einen besonders effizienten Materialeinzug. Der Rotor des XR3000RC läuft mit einer niedrigen Drehzahl, wodurch der Zerkleinerer sehr energieeffizient und widerstandsfähig gegenüber nicht zerkleinerbaren Materialien ist. Durch den langsamlaufenden Antrieb werden außerdem Lärm- und Staubemissionen reduziert. Sowohl die Rotor- als auch die Statormesser können aufgeschweißt werden, wodurch sich die Lebensdauer laufend verlängert.



Sehen Sie die
Zerkleinerer in
Aktion





Schwerpunktprojekt: Renova Group, Brasilien

Im Jahr 2022 gab UNTHA IBERICA seine Zusammenarbeit mit der Renova Group bekannt, ein brasilianisches Unternehmen, das sich auf Industrieabfälle spezialisiert hat: Seit 36 Jahren sammelt und verarbeitet Renova an fünf Standorten im ganzen Land verschiedenste Materialien, darunter Metalle, Textilien, Kunststoffe, Gummi und Holz, und ist damit Spezialist für Wiederverwendung, Recycling und Rückgewinnung von „Abfällen“.

Der CEO der Renova Group ist stets auf der Suche nach Verbesserungen und investiert laufend in Spitzentechnologien, um die Abfallbehandlung in Brasilien voranzutreiben und gleichzeitig die ökologischen und steuerlichen Auswirkungen des Prozesses zu minimieren.

Das Familienunternehmen hat daher eine einstufige Produktionslinie für RDF in Betrieb genommen, die es ihm ermöglicht, mit einem

einzigem Schredder Abfall in erneuerbare Energiequellen umzuwandeln. Herzstück der Anlage ist ein UNTHA XR3000C, der ein homogenes Brennstoffgranulat mit 50 mm Größe für die Zementindustrie herstellt. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts verarbeitete der XR stolze 15 Tonnen Material pro Stunde.

„Wir haben schnell erkannt, dass der UNTHA XR unsere Produktionskapazität für RDF sowie die Flexibilität des gesamten Prozesses erhöhen würde. Das Gerät ist überaus robust und in der Lage, auch sehr schwierige Materialien zu verarbeiten, bei denen sich die meisten anderen Zerkleinerer geschlagen geben. Da der XR besonders effizient ist, erhofften wir uns außerdem eine Steigerung unserer betrieblichen Effizienz. Tatsächlich konnten wir unseren Treibstoffverbrauch drastisch senken, da das Gerät bis zu 75 % weniger Energie benötigt als ähnliche Schredder mit Diesel-Hydraulikantrieb. Gleichzeitig ist der Zerkleinerer sehr wartungsarm,

mit nur geringen Stillstandzeiten, was die laufenden Betriebskosten auf einem wirklich niedrigen Niveau hält. Schon jetzt sind sie um 40 % gesunken! Diese gesamte Anlage wurde in jeder Hinsicht für die Renova Group konzipiert. UNTHA IBERICA hat sich viel Zeit genommen, um unsere Anforderungen zu verstehen und den Zerkleinerer entsprechend zu konfigurieren. Die laufende Zusammenarbeit gestaltet sich ebenfalls fantastisch. Unser Betriebspersonal arbeitet gerne mit dem Kundendienst von UNTHA IBERICA zusammen, der sicherstellt, dass unser Schredder immer optimal läuft. Außerdem haben wir immer Zugriff auf Ersatz- und Verschleißteile, wann immer nötig. Bei der Investition in Zerkleinerungstechnologie zählen all diese Faktoren und UNTHA liefert in jeder Hinsicht die besten Ergebnisse.“

Eduardo Pirani
CEO, Renova Group



Aus dem Archiv: Zerkleinerung von gefährlichen Abfällen in Portugal

Im Jahr 2021 präsentierte UNTHA ein Projekt in Setúbal, Portugal, wo ein XR2000C in einer 16 Millionen Euro teuren Anlage zur Behandlung gefährlicher Abfälle installiert wurde. Es handelt sich um die einzige Anlage dieser Art im Land, die eine Kreislauflösung für schwierige Materialien wie Lösungsmittel, Altöle und Kraftstoffe bietet.

Der Abnehmer war Carmona, ein Pionier bei der Rückgewinnung und Behandlung von Gewerbe-, Industrie- und Sonderabfällen sowie Branchenführer der ersten Stunde bei der Verarbeitung von Kohlenwasserstoffabfällen.

Dank der Investition in einen Zerkleinerer von UNTHA konnte Carmona auch mit der Verarbeitung von Materialien beginnen, die zuvor nicht verwertbar waren. Die vom Schredder produzierte Fraktion – ein homogenes Ausgangsprodukt mit einer Korngröße von 35 mm – wird für die Herstellung von RDF und

SRF für nationale Zementwerke verwendet, mit dem Ziel, diese Industrie weniger abhängig von fossilen Brennstoffen zu machen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts rechnete Carmona mit einer Amortisationszeit von weniger als zwei Jahren für seine Investition in den XR.

„Wir investieren laufend in Spitzentechnologie, damit unser Unternehmen sowohl effizient als auch fortschrittlich arbeiten kann. Als wir von der Durchsatzleistung des XR hörten, mussten wir den Schredder einfach im Einsatz sehen und die Menschen hinter der Maschine kennenlernen. Wir reisten also zum UNTHA Headquarter nach Österreich, um uns diesen Zerkleinerer aus nächster Nähe anzusehen. Weil dieses Gerät mühelos mit einer Vielzahl an komplexen, abrasiven Abfällen fertig wird, wurde uns rasch klar, dass wir genau diesen Schredder für unsere Anlage benötigen würden. Wir können den XR mit laufenden Kosten

von weniger als 3 €/Tonne betreiben, einschließlich Strom und Verschleißteilen. Damit ist er meiner Meinung nach mit Abstand das effizienteste Gerät seiner Art.

Der XR schreddert alles – egal, mit welchen Abfällen wir ihn ‚füttern‘, er schafft das mit links. Wir arbeiten im 3-Schicht-Betrieb an sechs Tagen die Woche. Dadurch haben wir eine sehr hohe Kapazität. Unternehmen in Portugal sind zunehmend auf der Suche nach Lösungen, die auf einem geschlossenen Kreislauf basieren. Flexibel zu bleiben, hat daher oberste Priorität für uns. Es reicht nicht aus, nur ‚einfache‘ Materialien zu verarbeiten – mit dieser Einstellung erreichen wir die ökologischen Ziele, die sich unser Land gesteckt hat, nie.“

Vitor Carmona
Geschäftsführer Carmona

Polcopper produziert Brennstoff für Polens Zementindustrie

Schrottspezialist Polcopper mit Sitz im Kreis Kościan in Großpolen hat in Zerkleinerungstechnik von UNTHA investiert, da das vielseitige Unternehmen die Produktion von RDF ausweiten möchte. Zu seinen Kunden gehören Recyclingunternehmen sowie Zementöfen im ganzen Land.

„Das ist Zerkleinerungstechnologie der Spitzenklasse, die mit einer energieeffizienten, langsamenlaufenden Antriebseinheit arbeitet, ohne dabei die Durchsatzleistung zu beeinträchtigen. Der Zerkleinerer ist sicher und einfach in der Bedienung, rasch und einfach zu warten und zeichnet sich durch geringe Verschleißraten aus. Dadurch bleiben die Betriebskosten niedrig, während wir zerkleinern, was das Zeug hält.“

Piotr Rusiecki
Eigentümer, Polcopper





Ein Dank an die Verfasser

Dieser Bericht wurde in Zusammenarbeit vieler Spezialist:innen für alternative Brennstoff-herzeugung des internationalen Teams von UNTHA erstellt, darunter:

Bernhard Martinz | UNTHA America | bernhard.martinz@untha-america.com
Daniel Wresnik | UNTHA shredding technology (DACH) | daniel.wresnik@untha.com
Gary Moore | UNTHA UK | gary.moore@untha.co.uk
Hector Montellano | UNTHA IBÉRICA | hector.montellano@untha.com
Katie Mallinson | UNTHA shredding technology | katie.mallinson@untha.co.uk
Marcus Brew | UNTHA UK | marcus.brew@untha.co.uk
Mark Williams | UNTHA America | mark.williams@untha-america.com

Pawel Pietowski | UNTHA Polska | pawel.pietowski@untha.com
Peter Streinik | UNTHA shredding technology (Asia) | peter.streinik@untha.com
Reinhard Fanningner | UNTHA Asia | reinhard.fanningner@untha.com
Rémi Boilley | UNTHA France | remi.boilley@untha.com
Taner Topcu | UNTHA Türkiye | taner.topcu@untha.com

Unsere Autor:innen freuen sich über die Gelegenheit, sich weiter mit Ihnen auszutauschen, entweder per E-Mail oder über LinkedIn. Wenn Sie weitere Informationen wünschen, zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren!

UNTHA shredding technology GmbH

Kellau 141
5431 Kuchl | Österreich
Tel.: +43 6244 7016 0
Fax: +43 6244 7016 1
info@untha.com
www.untha.com

UNTHA Deutschland GmbH

Am Hammersteig 5a
97753 Karlstadt | Deutschland
Tel.: +49 9353 906869-0
Fax: +49 9353 906869-35
info@untha.de
www.untha.de

UNTHA UK Ltd.

Excel House, Becklands Close
Boroughbridge
YO51 9NR | United Kingdom
Tel.: +44 330 056 4455
sales@untha.co.uk
www.untha.co.uk

UNTHA America, Inc.

1 Lafayette Road, Building 4
Hampton, NH 03842 | USA
Tel.: +1 603 601 2304
Fax: +1 603 601 7573
info@untha-america.com
www.untha-america.com

UNTHA Polska Sp. z o.o.

Olecka 23/221
04-980 Warszawa | Polska
Tel.: +48 12 6421896
info@untha.pl
www.untha.pl

UNTHA Ibérica S.A.

Lugar Queirúa, s/n 15680 Ordes
La Coruña | España
Tel.: +34 981 69 10 54
Fax: +34 981 69 08 78
info@untha-iberica.com
www.untha.es

UNTHA Makina Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi

Barbaros Mah. Kardelen Sok.
Palladium Tower No:2/114 K:32
34746 Ataşehir | İstanbul | Türkiye
Tel.: +90 216 687 2991
info.tuerkiye@untha.com
www.untha.com