

Abfall- und Recyclingtechnik



Branchenführer  
**Abfallwirtschaft**





# Inhalt

Green-Tech	3
Sekundärrohstoffe und Klimaschutz – die Zukunft durch Maschinen- und Anlagenbau	5
Altholz	6–7
Altmetall	8–9
Altpapier und Papierdokumente	10–11
Altreifen	12–13
Aschen/Schlacken	14–15
Batterierecycling	16–17
Bioabfall	18–19
Deponiegas	20–21
Ersatzbrennstoffe	22–23
Datenträger, Elektro- und Elektronik-Altgeräte	24–25
Bau- und Abbruchabfälle	26–27
Kunststoffe	28–29
Sortenreine Kunststoffe	30–31
Siedlungsabfall	32–33
Kontakte	34–39



## Branchenführer Abfallwirtschaft



### Green-Tech

Die Abfallwirtschaft zählt zu den ältesten Wirtschaftszweigen der Welt. Ging es früher in erster Linie um die Beseitigung unerwünschter Restmaterialien, so führte ein neues Umweltverständnis, beschränkte Rohstoffvorkommen, steigende Rohstoffpreise und politische Abhängigkeiten einiger Rohstofflieferanten zu einem Umdenken. Im Laufe der letzten 30 Jahre hat sich die Abfallwirtschaft – zumindest in Europa – zu einer Kreislaufwirtschaft entwickelt. Heute wird die Branche auch als Sekundärrohstoffwirtschaft verstanden.

In Europa sinkt der Anteil der Beseitigung seit Jahren auch durch gesetzliche Regelungen (z.B. Deponieverbot) kontinuierlich zu Gunsten der Verwertung. Für alle Abfallarten (bspw. gemischte Siedlungsabfälle, Bioabfall, Kunststoffe) existiert eine Reihe erprobter

Verwertungstechnologien, angefangen von der Aufbereitung zu Ersatzbrennstoffen bis hin zu Recyclingverfahren für neue Produkte.

Dennoch ist die Beseitigung von Abfällen auf Deponien außerhalb Europas nach wie vor der Hauptentsorgungsweg. Doch auch Europa verfügt noch über eine große Anzahl stillgelegter, sowie betriebener Deponien. Der umweltverträgliche Betrieb der Deponien ist eine wichtige Aufgabe, um eine Reduzierung der klimaschädlichen Methanemissionen zu ermöglichen. Europäische Hersteller verfügen in diesem Gebiet über langjährige Erfahrungen.



## Sekundärrohstoffe und Klimaschutz – die Zukunft durch Maschinen- und Anlagenbau

Alle politischen Zielsetzungen der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft sind ohne die entsprechende innovative Technik nicht möglich. Die Mitgliedsunternehmen des VDMA Abfall- und Recyclingtechnik planen, bauen und liefern Anlagen zur umweltverträglichen Entsorgung von Abfällen, zur Gewinnung von hochwertigen Sekundärrohstoffen und zur Erzeugung von erneuerbaren Energien.

Das komplexe Feld der Sekundärrohstoffwirtschaft setzt bei den Herstellern gebündeltes Know-how und die Entwicklung von kundenorientierten Systemkonzepten voraus. Europäische Hersteller sind in diesem Bereich führend. Eine Exportquote von über 70 Prozent spricht für sich. Von Europa aus in die ganze Welt!

Der vorliegende Branchenführer bietet eine Übersicht der im VDMA Abfall- und Recyclingtechnik organisierten Technologieanbieter für Maschinen und Anlagen in den Bereichen

- Altholz
- Altmetall/Altfahrzeuge
- Altpapier und Papierdokumente
- Altreifen
- Aschen/Schlacken
- Batterierecycling
- Bioabfall
- Deponiegastechnik (erneuerbare Energien/ Klimaschutz)
- Ersatzbrennstoffe (erneuerbare Energien/ Klimaschutz)
- Datenträger, Elektro- und Elektronik-Altgeräte
- Bau- und Abbruchabfälle
- Kunststoffe
- Sortenreine Kunststoffe
- Siedlungsabfälle (inkl. Hausmüll).

Daran anschließend sind alle beteiligten Technologieanbieter alphabetisch verzeichnet.

Weitere Informationen rund um den Themenbereich Abfall- und Recyclingtechnik können unter <https://www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik> oder bei [art@vdma.org](mailto:art@vdma.org) abgefragt werden.



## Altholz

Altholz ist ein heiß umkämpftes Gut. Die Konkurrenz zwischen Biomasse-Kraftwerken, die Altholz als Brennstoff nutzen, und stofflicher Verwertung in der Holz- und Möbelindustrie ist groß. So reichen am Beispiel Deutschland die anfallenden Altholzmengen für die deutsche Industrie bei weitem nicht aus. Der Bedarf wird über Importe aus anderen Ländern gedeckt.

In Deutschland regelt die Altholzverordnung mit ihren vier Altholzkategorien in Abhängigkeit von der Schadstoffbelastung der Althölzer deren zulässigen Umgang. Darüber hinaus findet sich der abfallwirtschaftliche Grundsatz „Verwerten vor Beseitigen“ sowohl im Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz als auch in der EU Abfallrahmenrichtlinie. Dieser gilt auch für Altholz.

Aus Altholz werden neue Holzprodukte oder Dämmmaterialien und klimafreundliche Bioenergie!

Vor dem Hintergrund endlich verfügbarer Rohstoffe und ebenso aus Klimaschutzsicht ist eine wiederholte stoffliche Nutzung von Altholz einer der Grundpfeiler eines nachhaltigen Wirtschaftskreislaufes. Die Altholzverwertung kann beispielsweise durch eine hochwertige Aufbereitung zur Verwendung in neuen Produkten erfolgen. So werden wertvolle Primärrohstoffe geschont.

Ist eine stoffliche Nutzung nicht mehr möglich, trägt Energie aus Altholz wesentlich zur Erreichung der weltweiten Klimaschutzziele bei. Denn Altholz verbrennt CO<sub>2</sub>-neutral.

Unabhängig von einer energetischen oder stofflichen Verwertung muss das Altholz vor dem eigentlichen Verwertungs- oder Verbrennungsprozess in geeigneter Weise aufbereitet werden. Dies geschieht meist durch Zerkleinerungs-, Sortier- und Konfektionierungsprozesse.



## Aufbereitung von Altmittel

	Fördereinrichtung	Materialumschlag	Aufgabebereinrichtung	Zerkleinern	Klassieren	Sortieren	Sichten	Pressen	Abluftreinigung	Mobile Anlagen	Gesamtanlagen
allmineral Aufbereitungstechnik GmbH & Co.KG					•	•				•	•
ALLRECO GmbH	•		•	•	•	•	•				•
Altenburger Maschinen Jäckering GmbH				•						•	•
ANDRITZ MeWa GmbH	•		•	•	•	•					•
Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG		•									
BHS-Sonthofen GmbH	•		•	•	•	•	•				•
BRT HARTNER GmbH			•	•	•	•	•				
Doppstadt Umwelttechnik GmbH	•				•	•	•		•	•	
Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH	•		•		•	•	•		•		•
ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH	•		•			•					
EVK DI Kerschhaggl GmbH						•					
GEA Group AG									•		
Haver & Boecker Drahtweberei					•						
HEIN, LEHMANN GmbH	•		•		•	•					
Hellmich GmbH & Co. KG									•		
Herding GmbH Filtertechnik									•		
JBF Maschinen GmbH	•		•	•				•	•	•	•
JÖST GmbH + Co. KG	•		•		•	•	•				
Lindner-Recyclingtech GmbH	•		•	•	•					•	•
MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG	•		•	•							
Pallmann Maschinenfabrik GmbH				•				•			
Recuperma Service GmbH	•		•	•							
Sesotec GmbH			•			•					
SPALECK GmbH & Co. KG	•		•		•	•				•	
STADLER Anlagenbau GmbH	•		•		•	•	•				•
STEINERT GmbH						•				•	
Sutco RecyclingTechnik GmbH	•										
Terex Ecotec	•						•			•	
unoTech GmbH								•			
UNTHA shredding technology GmbH	•		•	•						•	•
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH	•						•		•		
WEIMA Maschinenbau GmbH	•		•	•				•			•
Wessel-Umwelttechnik GmbH									•		
Zemmler Siebanlagen GmbH					•					•	



## Altmittel/Altfahrzeuge

In grauer Vorzeit wurde vor allem ein Material recycelt: Metall. Es ist vermutlich das älteste Recyclingprodukt der Welt. Als Altmittel werden entweder mehr oder minder reine Fraktionen eines bestimmten Metalls oder eine Metallmischung bezeichnet. Gute Beispiele sind

- Kupferschrott,
- Kabelschrott,
- Stahlschrott.

Schon in früheren Jahren war klar, der Einsatz von sogenannten Sekundärmetallen für die Neuproduktion ist kostengünstiger als die Gewinnung aus Erzen. Auch aus Umweltsichtpunkten macht das Metallrecycling Sinn: es wird ca. ein Drittel der für die Herstellung von Primärmetall benötigten Energie gebraucht. Dies schont das Klima und den Geldbeutel.

Woher kommen Altmittel? Klassische Beispiele hierfür sind Altfahrzeuge, Elektroschrott und Altkabel. Das Wertstoffpotenzial allein in Altfahr-

zeugen ist enorm: Stahl, Aluminium, Kupfer, Blei. Im Katalysator finden sich Platin, Palladium oder Rhodium.

Der Gesetzgeber hat das Wertstoffpotenzial von Altfahrzeugen und auch Elektroschrott (siehe Abschnitt „Elektro- und Elektronikaltgeräte“) frühzeitig erkannt und mit der europäischen Altfahrzeugrichtlinie (Richtlinie 2000/53/EG) und der deutschen Altfahrzeug-Verordnung (2002, Fassung 2013) unter anderem Mindestverwertungsquoten festgelegt.

Altfahrzeuge werden nach einer Vorbehandlung in sogenannten Groß-Shredderanlagen zerkleinert. Im Anschluss werden zumindest Nichteisenmetalle von Eisenmetallen getrennt.

Das Hauptziel aller Recyclinganlagen für Altmittel ist einen Qualitätsschrott mit einer hohen Dichte, großen Reinheit und weitgehend homogener Korngröße zu erhalten. Der Qualitätsschrott wird unter anderem in der Stahlindustrie eingesetzt.

## Aufbereitung von Altpapier und Papierdokumenten

	Fördereinrichtung	Materialumschlag	Aufgabereinrichtung	Datenschutzgerechte Zerkleinerung von Papierdokumenten	Zerkleinern	Klassieren	(Sensor-)Sortieren	Sichten	Pressen	Abluftreinigung	Gesamtanlagen
ALLRECO GmbH	•		•		•	•		•			•
AMANDUS KAHL & Co. KG									•		
ANDRITZ MeWa GmbH	•		•		•	•	•				•
Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG		•									
BRT HARTNER GmbH			•		•	•		•			
DI MATTEO Group Germany	•							•			
Doppstadt Umwelttechnik GmbH	•				•	•		•			•
Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH	•		•	•	•	•	•	•		•	•
ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH	•		•		•						
EVK DI Kerschhaggl GmbH						•	•				
HAAS Recycling-Systems	•		•		•	•		•			•
Haver & Boecker Drahtweberei						•					
HEIN, LEHMANN GmbH	•		•			•					
Hellmich GmbH & Co. KG										•	
Herbold Meckesheim GmbH					•						
JBF Maschinen GmbH	•		•	•	•			•	•	•	•
JÖST GmbH + Co. KG								•			
Lindner-Recyclingtech GmbH	•		•		•	•					
Ludden & Menekes Entsorgungs-Systeme GmbH			•					•			
MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG	•		•	•	•						
Pallmann Maschinenfabrik GmbH	•		•		•			•	•	•	•
Scheuch LIGNO GmbH	•				•			•	•		
Sesotec GmbH							•				
SPALECK GmbH & Co. KG	•		•			•					
STADLER Anlagenbau GmbH	•		•			•		•			•
STEINERT GmbH							•				
Strautmann Umwelttechnik GmbH								•			
Sutco RecyclingTechnik GmbH	•		•			•		•	•		•
Terex Ecotec	•		•		•	•		•			
unoTech GmbH								•			
UNTHA shredding technology GmbH	•		•	•	•						•
Vecoplan AG	•		•	•	•	•	•				•
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH	•							•		•	
Vogelsang GmbH & Co. KG					•						
WEIMA Maschinenbau GmbH	•		•		•			•			•
Welger Recycling Engineering GmbH								•			
Wessel-Umwelttechnik GmbH										•	
Xproducts Deutschland GmbH					•						•
Zemmler Siebanlagen GmbH						•					

## Altpapier und Papierdokumente

Altpapier, Pappe- und Kartonabfälle sind wertvolle Rohstoffe, um den Bedarf an Rohstoffen für Zeitungen, Verpackungen oder Tissues zu decken. Das Recycling von Papier/Pappe/Karton (kurz: PPK) gehört zu den ältesten Recyclingverfahren. Die Altpapiereinsatzquote in der deutschen Zellstoff- und Papierindustrie lag 2020 bei über 79 Prozent. Im Jahr 2020 wurden in Europa insgesamt 56 Millionen Tonnen Papier gesammelt und recycelt – dies entspricht einer Recyclingquote von 74 %. Die EU-Recyclingquote für PPK liegt bei rund 72 Prozent. Entwicklungen nach oben sind also noch möglich.

Bei Papierverpackungen ist die Recyclingquote sogar noch höher. Es werden 83 % der Papier- und Kartonverpackungen in Europa recycelt.

Altpapier kann aus technischen Gründen nur begrenzt recycelt werden, da die Fasern mit zunehmendem Recycling zu kurz werden. Der Vorteil liegt beim Einsatz von Sekundär-PPK allerdings in einem wesentlich geringeren Energie-

aufwand und damit einhergehend einer CO<sub>2</sub>-Einsparung und der Schonung von Frischholzreserven.

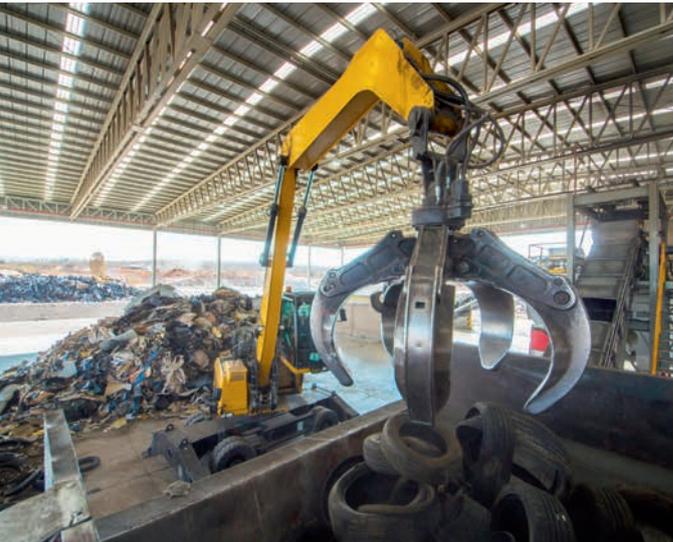
Ein Teil der PPK wird nicht in separaten Sammelssystemen, sondern mit anderen Haus- oder Gewerbeabfällen gemischt erfasst. Eine Separation ist in technischer Hinsicht bei ausreichend geringem Wassergehalt des Mischabfalls und einem geringen Verschmutzungsgrad möglich. Wesentlich höhere Qualitäten werden allerdings bei einer Getrenntsammlung erreicht. Dies ist vor allem bei sehr hochwertigen technischen Papieren die einzige Lösung.

Daten in Dokumenten oder auf Datenträgern müssen je nach benötigter Schutzklasse sicher vernichtet werden. Die DIN 66399 sieht sechs Materialstufen und für jedes Material sieben Sicherheitsstufen vor. Mit einer höheren Sicherheitsstufe steigt der Aufwand an dem Zerkleinerungsprozess. Die internationale Norm ISO-IEC 21964 hat die Inhalte der DIN 66399 übernommen.



## Aufbereitung von Altreifen

	Fördereinrichtung	Materialumschlag	Aufgabebereinrichtung	Zerkleinern	Klassieren	(Sensor-)Sortieren	Sichten	Mahlen	Pressen	Abluftreinigung	Mobile Anlagen	Gesamtanlagen
ALLRECO GmbH	•		•	•	•		•					•
Altenburger Maschinen Jäckering GmbH				•				•			•	•
AMANDUS KAHL & Co. KG	•		•	•	•	•	•	•	•			•
ANDRITZ MeWa GmbH	•		•	•	•	•	•	•				•
Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG		•										
BRT HARTNER GmbH			•		•		•					
DI MATTEO Group Germany	•											
Doppstadt Umwelttechnik GmbH	•			•	•		•				•	
ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Haver & Boecker Drahtweberei					•							
HEIN, LEHMANN GmbH	•		•		•							
Hellmich GmbH & Co. KG										•		
Herbold Meckesheim GmbH				•				•				
Herding GmbH Filtertechnik										•		
JBF Maschinen GmbH	•		•	•						•	•	•
JÖST GmbH + Co. KG	•		•		•		•					•
Komptech GmbH				•	•		•				•	•
Lindner-Recyclingtech GmbH	•		•	•	•						•	
MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG	•		•	•								
NEUE HERBOLD Maschinen- und Anlagenbau GmbH	•		•	•			•	•			•	•
Pallmann Maschinenfabrik GmbH	•		•	•			•	•		•		•
Scheuch LIGNO GmbH	•									•		
Sesotec GmbH						•						
SPALECK GmbH & Co. KG	•		•		•						•	
STADLER Anlagenbau GmbH	•		•									
STEINERT GmbH						•					•	
Terex Ecotec	•		•	•			•				•	
UNTHA shredding technology GmbH	•		•	•							•	•
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH							•			•		
Vogelsang GmbH & Co. KG				•								
Wessel-Umwelttechnik GmbH										•		
Zemmler Siebanlagen GmbH					•						•	



## Altreifen

Allein in Deutschland fallen pro Jahr etwa 600.000 Tonnen Altreifen an, in der EU sind es 3,5 Mio. Tonnen. Altreifen enthalten neben Gummi auch größere Mengen Metall und Textilien. Entsprechen Reifen nicht mehr den Anforderungen des Straßenverkehrs, müssen diese fachgerecht entsorgt werden. Dies kann auf unterschiedliche Arten geschehen:

- Recycling,
- Verbrennung bzw. Mitverbrennung.

Aus Altreifen können Neureifen oder andere Produkte werden. Die Herstellung eines Kilogramms Sekundärgranulat verbraucht ca. 0,6 kWh, bei Primärmaterial werden 35 kWh verbraucht –

also das 55-fache. Pro Tonne Altreifen, die stofflich verwertet wird, können rund 700 kg CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart werden.

Im Grundsatz werden Altreifen mittels unterschiedlicher Aggregate zerkleinert und im Anschluss sowohl Metallbestandteile als auch Textil- und Staubb Bestandteile abgeschieden. Zurück bleiben Gummigranulate bzw. -pulver unterschiedlicher Korngrößen, die im Nachgang oft zu Gummimehl verarbeitet werden.

Doch damit nicht genug: Aus dem Granulat werden Bodenbeläge, Dämmstoffe, Formteile bspw. für den Autobau hergestellt oder das Gummimehl wird als Beigabe zur Reifenneuproduktion verwendet.

Die im VDMA Abfall- und Recyclingtechnik organisierten Unternehmen decken von Einzelaggregaten bis zu Gesamtanlagen das komplette Angebotsspektrum ab.







## Aschen/Schlacken aus Müllverbrennungsanlagen

Bei jedem Verbrennungsprozess fallen feste Rückstände – Aschen, Schlacken und Stäube – an. Diese bestehen vornehmlich aus anorganischen Verbindungen. Die im Verbrennungsraum entstehende Schlacke wird in den meisten Fällen nass ausgetragen, d. h. in einem Wasserbad abgekühlt. Inzwischen haben sich aber auch Trockenaufbereitungsverfahren etabliert. Stäube werden im Rahmen der Rauchgasreinigung abgeschieden.

In der Vergangenheit wurden die mineralischen Reststoffe aus Verbrennungsprozessen oftmals als Bergversatz verwendet oder auf Deponien

abgelagert. In den letzten Jahren hat sich zunehmend die Idee durchgesetzt, Aschen und Schlacken aufzubereiten und anschließend für den Straßen- und Wegebau (Sekundärbaustoff) oder den Deponiebau einzusetzen. Heute liegt der Anteil der verwerteten Aschen und Schlacken in Deutschland bei etwa 90 Prozent.

Das Ziel der Aufbereitung von Aschen und Schlacken ist die Abtrennung und Rückgewinnung von nicht verbrannten Anteilen, die Immobilisierung von Schadstoffen, die Rückgewinnung von Eisen- und Nichteisen-Metallen und die Herstellung eines Sekundärbaustoffes.

Bisher existiert weder in der Europäischen Union noch in Deutschland ein einheitliches Regelwerk zu Qualitätsanforderungen von Sekundärbaustoffen. Grundsätzliche Regelungen finden sich in der europäischen Deponierichtlinie. In Deutschland bietet die Deponieverwertungsverordnung für den Einbau in Deponien einen entsprechenden Rahmen, das Merkblatt M20 der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall beinhaltet weitergehende Regelungen. Politisches Ziel ist es jedoch, eine Ersatzbaustoffverordnung zu schaffen.



## Batterierecycling

	Demontage-technik	Material Ab-lation	Entladetechnik	Förderein-richtung	Aufgabe-er-in-richtung	Zerkleinern	Gasreini-gung	Trocknen	Klassieren	Sortieren	Schüttgut-abfüllung	Abluftrei-nigung	Pyrolyse	Hydrometal-lurgie	Abgasreini-gung	Gesamtan-lagen
ALLRECO GmbH				•	•	•			•							
ANDRITZ Gouda B.V.								•								
ANDRITZ SEPARATION GmbH - Köln														•		
ANDRITZ Separation GmbH - Vierkirchen														•		
BHS-Sonthofen GmbH				•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•
Bosch Rexroth AG	•		•	•												
BRT HARTNER GmbH					•				•							
Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH				•	•				•	•		•				•
ERMAFA Sondermaschinen und Anlagenbau GmbH	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•
GEA Group AG							•					•		•	•	
HAYER ENGINEERING GmbH									•	•						•
HAYER NIAGARA GmbH									•							
HEIN, LEHMANN GmbH				•	•				•	•						
Hellmich GmbH & Co. KG							•					•			•	
Herbold Meckesheim GmbH						•		•		•	•					
Herding GmbH Filtertechnik							•					•			•	
JÖST GmbH + Co. KG			•		•			•	•	•	•					
Lödige Process Technology								•								
MOCO Maschinen und Apparatebau						•										
RET Reckelberg Environmental Technologies GmbH	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•
Riedhammer GmbH					•	•			•	•			•		•	
SPALECK GmbH & Co. KG				•	•				•	•						
STADLER Anlagenbau GmbH				•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•
STEINERT GmbH										•						
TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH	•	•						•								
UNTHA shredding technology GmbH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH								•	•			•				
Vogelsang GmbH & Co. KG						•										
WEIMA Maschinenbau GmbH				•	•	•										
Wessel-Umwelttechnik GmbH															•	
Zemmler Siebanlagen GmbH									•							

## Batterierecycling

Durch die steigende Verbreitung batterieelektrischer Fahrzeuge entwickelt sich in Europa ein enormer Markt für Batteriesysteme, wobei in der EU bis zum Jahr 2030 von etwa 2,5 Megatonnen neuer Batterien auszugehen ist. Dies führt zu Fragen nach dem ökologischen Fußabdruck von Fahrzeugbatterien, aber ebenso zur Rohstoffsicherheit und -verfügbarkeit und damit verbunden der Wettbewerbsfähigkeit deutscher und europäischer Industrien. Ein lokales Batterierecycling und die Rückführung der Rohstoffe ist in diesem Kontext ein wichtiger Baustein für eine europäische Kreislaufwirtschaft. Für Deutschland und die traditionellen europäischen Maschinenbaustandorte ist nicht nur die Entwicklung entlang der direkten Batterie-Wertschöpfungskette von großer Bedeutung.

Studienergebnisse des Fraunhofer ISI, einer 2021 im Auftrag der VDMA IMPULS-Stiftung durchgeführten Studie zeigen: In Europa könnte das Volumen an zu recycelnden Lithium-Ionen-Altzellen und Batteriekomponenten ab dem Jahr 2030 etwa 230 Kilotonnen pro Jahr und ab 2040 etwa 1.500 Kilotonnen pro Jahr ausmachen. Diese bereits um mögliche Fahrzeug- und Batterieexporte bereinigten Zahlen bedeuten ein jährliches Wachstum der Recyclingindustrie von über 30 Prozent in den nächsten Jahren. Der Rücklauf von Traktionsbatterien aus Elektrofahrzeugen spielt mittelfristig die Hauptrolle.



Deutsche und europäische Maschinen- und Anlagenbauer sind bereits heute als Entwicklungspartner und Zulieferer für die wachsende Recyclingindustrie aktiv.

Gerade bei den jetzt in Europa entstehenden Gigafactories für die Fertigung von Batteriesystemen gibt es große Chancen, sich dauerhaft zu positionieren. Neben den End-of-Life-Batterien fällt bereits während der Batteriezellfertigung ein hoher Anteil an Produktionsausschuss an. Der Ausschussanteil in der Produktion beträgt bis zu 40 Prozent und muss ebenfalls einen Recyclingprozess durchlaufen. Hier ist die Zusammenarbeit mit lokalen Anlagenzulieferern entscheidend.



Quelle: PEM RWTH Aachen





## Bioabfall

Bioabfälle sind eine Besonderheit. Sie bestehen aus organischem Material, das durch Mikroorganismen oder Enzyme abgebaut werden kann. Sie eignen sich also hervorragend für eine Verwertung.

Nicht nur aus diesem Grund schreibt die Deponierichtlinie der Europäischen Union fest, dass bestimmte biologisch abbaubare Abfälle nicht mehr oder nur zu bestimmten Anteilen auf Deponien beseitigt werden dürfen. Auch die EU Abfallrahmenrichtlinie folgt dem Grundsatz „Verwerten vor Beseitigen“.

Über 39 % der Siedlungsabfälle sind Bioabfälle. Dieses Potential gilt es zu nutzen. In Deutschland wurden knapp 15,4 Mio. Tonnen Bioabfälle im Jahr 2020 getrennt erfasst und anschließend verwertet.

Dies kann sowohl in stofflicher als auch energetischer Hinsicht oder in Kombination realisiert werden. In Kompostierungsanlagen wird aus Bioabfall wertvoller Qualitätskompost. In Vergärungsanlagen (Biogasanlagen) produzieren Mikroorganismen Biogas, das wiederum zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt wird.

Bioenergie trägt wesentlich zur Erreichung der weltweiten Klimaschutzziele bei. Doch Biomasse kann nicht nur energetisch genutzt werden. Vor dem Hintergrund endlich verfügbarer Rohstoffe und ebenso aus Klimaschutzsicht ist eine wiederholte stoffliche Nutzung von Bioabfällen einer der Grundpfeiler eines nachhaltigen Wirtschaftskreislaufes. Die konsequente nachhaltige Ausrichtung wirtschaftlicher Prozesse ist mittlerweile Bestandteil vieler politischer Programme, sowohl in Deutschland als auch auf der ganzen Welt.

Unabhängig von einer energetischen oder stofflichen Verwertung muss der Bioabfall vor dem eigentlichen Verwertungsprozess in geeigneter Weise aufbereitet werden. Dies geschieht meist durch Zerkleinerungs-, Sortier- und Aufbereitungsprozesse.

## Deponiegastechnik

	Deponiegasfördertechnik	Gassammelstationen	Gasaufbereitung und -reinigung	Gasförder- und -verdichtertechnik	Deponiegasverwertungs-technik	Schwachgasoptimierung von BHKWs	BHKW/Gas-Otto-Motoren	Wärmeerzeugungsanlagen	Deponiegasbehandlungstechnik	Hochtemperaturfackel	Schwachgasfackel	Regenerative Thermische Oxidation	Flammenlose Thermische Oxidation (FLOX)	Thermische Nachverbrennung	Biofilter	Dienstleistungen	Mobile Anlagen	Gesamtanlagen
GEA Group AG			•															
Green Gas Germany GmbH						•												
LAMBDA Gesellschaft für Klimaschutz und regenerative Energien mbH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
UGN-Umwelttechnik GmbH			•												•	•		
Wessel-Umwelttechnik GmbH										•	•	•	•	•	•			



## Deponiegastechnik

Bei der Ablagerung von Abfällen entsteht Deponiegas. Der überwiegende Anteil des Deponiegases ist Methan, ein Gas mit einem hohen Treibhausgaspotenzial. Das Gas entweicht ohne eine entsprechende Gaserfassung ungehindert in die Atmosphäre und trägt erheblich zum Klimawandel bei. Deponien emittieren länger als 25 Jahre.

Allen politischen Willenserklärungen zum Trotz ist die Deponierung von Abfällen weltweit noch immer die vorherrschende Entsorgungsform. Wichtig ist es deshalb, die Deponierung auch bezüglich des Klimaschutzes zu optimieren. Technologien, um dies umzusetzen, existieren.

Der erste Schritt besteht im Erfassen durch Gassammelstationen, Gasaufbereitung und Gasreinigung und Gasförder- und Verdichtungs-technik. Der zweite Schritt ist die Nutzung des Energiegehaltes des Deponiegases zur Erzeugung erneuerbarer Energien. Hierfür werden BHKW und Wärmeerzeugungsanlagen angeboten.

Für den Fall, dass eine Verstromung nicht möglich ist (bspw. geringe Deponiegasqualität oder geringe Deponiegasmenge), werden thermische und biologische Systeme zur Deponiegasbehandlung eingesetzt. Zur Auswahl stehen Hochtemperaturfackeln, Schwachgasfackeln und -brenner, regenerative Thermische Oxidation, Thermische Nachverbrennung, flammenlose thermische Oxidation, Biofilter und ebenfalls Wärmeerzeugungsanlagen.

Technologien zum aktiven Klimaschutz auf Deponien werden von deutschen Herstellern auf dem Weltmarkt angeboten. Klimaschutz auf Deponien – aus wirtschaftlicher und klimatischer Sicht eine sinnvolle Investition.

Weitere Informationen über Deponiegasverwertungstechnik erhalten Sie im VDMA Branchenführer „Aktiver Klimaschutz – Behandlung und Verwertung von Methan. Techniken für Deponie-, Gruben- und Klärgas“.





## Ersatzbrennstoffe

Schon 1980 entwickelte sich in Deutschland der erste Begriff für Brennstoff aus Abfall. Damals noch etwas sperrig „BRAM“ genannt. Heute ist der Begriff „Ersatzbrennstoff“ gebräuchlich.

Ersatzbrennstoffe können unter anderem durch die Aufbereitung von

- Sperrmüll,
- Gewerbeabfall,
- Hausmüll



entstehen. Die Aufbereitungstiefe ist abhängig vom Einsatz des Ersatzbrennstoffes also den unterschiedlichen Qualitätsanforderungen des thermischen Verfahrens, in welchem diese eingesetzt werden. Oftmals sind die Stückigkeit des Ersatzbrennstoffes und der Störstoffanteil entscheidend. Weiterhin spielen Heizwert, Feuchte sowie Schwermetall- und der Chloranteil eine Rolle, da auch der Ersatzbrennstoff steigenden Qualitätsanforderungen genügen muss.

Mit Ersatzbrennstoffen werden Primärbrennstoffe substituiert, entweder in Mit- oder Monoverbrennungsanlagen. Dies können Industrie-feuerungsanlagen, Großkraftwerke oder spezielle Ersatzbrennstoffkraftwerke sein.

Ein hohes CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial ist ein Vorteil von Ersatzbrennstoffen im Vergleich zu Primärbrennstoffen. Dies liegt zwischen 350 und 1000 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalent pro Tonne. Darüber hinaus greift die Energiezeugung aus Abfall nicht auf endliche Primärbrennstoffe zurück und nutzt oftmals lokal angefallene Abfallströme. So hat sich in vielen energieintensiven Branchen wie bspw. in Papierfabriken die Errichtung von betriebseigenen Ersatzbrennstoffkraftwerken etabliert.

Wie wird aus Abfall Ersatzbrennstoff? Dies ist eine der Fragen, die die VDMA Mitgliedsunternehmen kompetent und gerne beantworten. Egal ob der Ersatzbrennstoff mithilfe einer Mechanisch-Biologischen Anlage aus Hausmüll oder einer Aufbereitungsanlage aus Gewerbeabfall produziert werden soll, der Maschinen- und Anlagenbau hilft gerne weiter.

## Verwertung von Datenträgern, Elektro- und Elektronik-Altgeräten und Kühlgeräten

	Fördereinrichtung	Materialumschlag	Aufgabereinrichtung	Datenschutzgerechte Zerkleinerung von Datenträgern	Zerkleinern	Einrichtungen zur manuellen Sortierung/Sortierkabine	Klassieren	(Sensor-)Sortieren	Sichten	Konfektionieren (Pelletieren, Pressen, etc.)	Abluftreinigung	Gesamtanlagen
ALLRECO GmbH	•		•		•	•	•	•	•			•
Altenburger Maschinen Jäckering GmbH					•							•
AMANDUS KAHL & Co. KG										•		
ANDRITZ Feed & Biofuel B.V.										•		
ANDRITZ MeWa GmbH	•		•		•	•	•	•	•			•
Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG		•										
BHS-Sonthofen GmbH	•		•		•	•	•	•	•		•	•
BRT HARTNER GmbH			•		•		•		•			
Doppstadt Umwelttechnik GmbH	•				•	•	•		•			
ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH	•		•		•	•						
GEA Group AG											•	
HAAS Recycling-Systems	•				•	•			•			•
Haver & Boecker Drahtweberei							•					
HEIN, LEHMANN GmbH	•		•				•					
Hellmich GmbH & Co. KG											•	
Herbold Meckesheim GmbH	•		•		•		•		•		•	•
Herding GmbH Filtertechnik											•	
JBF Maschinen GmbH	•		•	•	•						•	•
JÖST GmbH + Co. KG	•		•				•		•			
Lindner-Recyclingtech GmbH	•		•		•							
MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG	•			•	•							
NEUE HERBOLD Maschinen- und Anlagen GmbH	•		•		•				•		•	•
Pallmann Maschinenfabrik GmbH	•		•		•		•		•		•	•
Recuperma Service GmbH	•		•		•							
Sesotec GmbH			•					•				
SPALECK GmbH & Co. KG	•		•				•					
STADLER Anlagenbau GmbH	•		•		•	•	•	•	•		•	•
STEINERT GmbH								•				
Strautmann Umwelttechnik GmbH										•		
Terex Ecotec	•		•		•				•			
UNTHA shredding technology GmbH	•		•	•	•							•
Vecoplan AG	•		•	•	•		•	•	•			•
Ventilatorenfabrik Oelde GmbH									•		•	
WEIMA Maschinenbau GmbH	•		•		•							
Wessel-Umwelttechnik GmbH											•	
Xproducts Deutschland GmbH					•							•
Zemmler Siebanlagen GmbH							•					

## Elektro- und Elektronik-Altgeräte, Datenträger

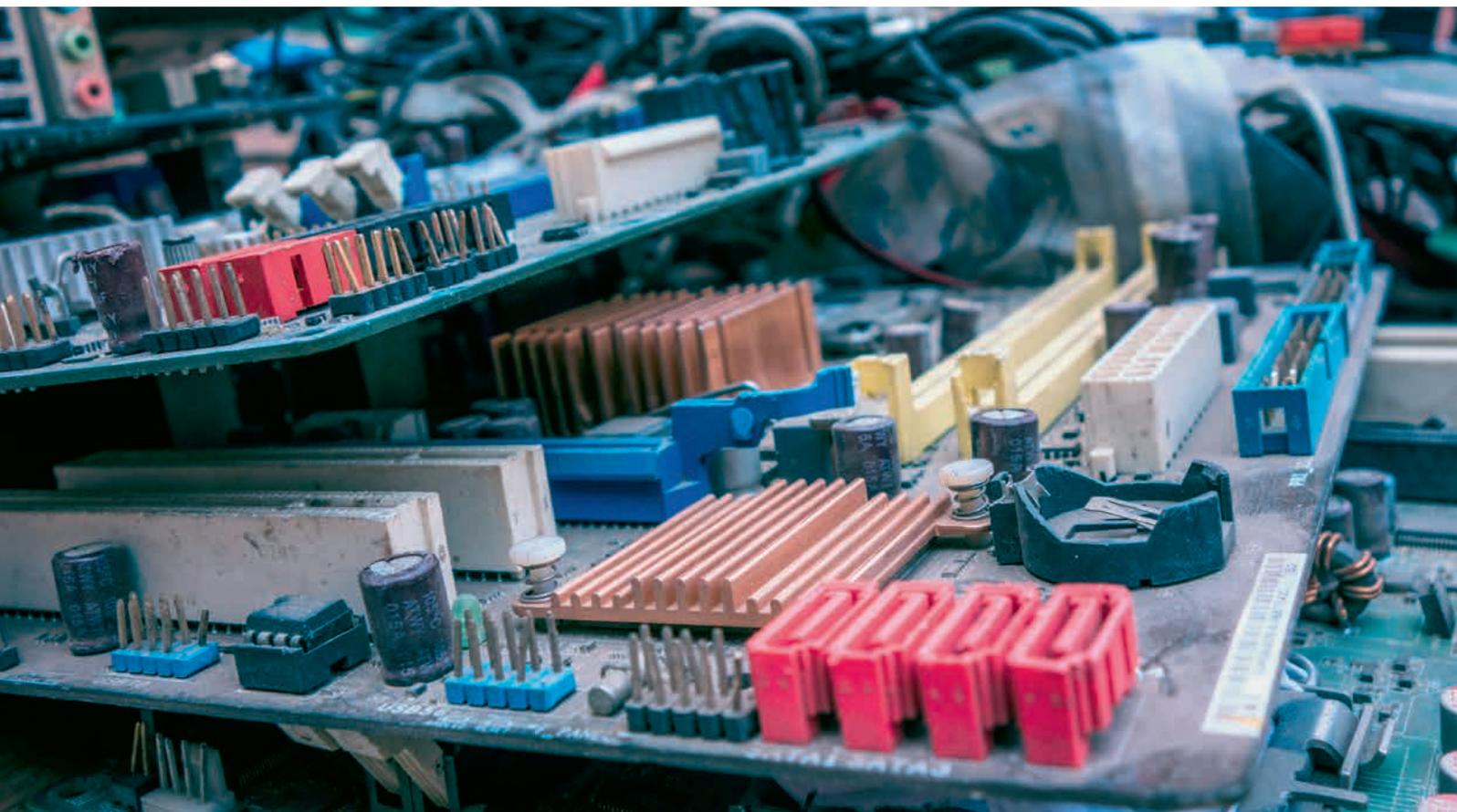
Seit Ende des letzten Jahrhunderts diskutieren politische Entscheidungsträger über Elektro- und Elektronikaltgeräte. Bis dahin landeten Altgeräte bestenfalls auf dem Sperrmüll. Es existierten keine gesonderten Entsorgungsverfahren für Altkühlschränke und Co.

Anfang der 1990er Jahre wurden erste nationale Regelungen zur umweltgerechten Entsorgung von Kühlgeräten in Deutschland, der Schweiz, den Niederlanden und Österreich geschaffen. Aktuell regelt die WEEE-Richtlinie 2012/19/EU den Vertrieb sowie die Rücknahme und die sachgemäße Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten innerhalb des europäischen Währungsraums. Sie trat am 13. August 2012 in Kraft und stellt eine Novellierung der WEEE-Richtlinie 2002/96/EG dar.

Besonders Kühlgeräte haben aufgrund der enthaltenen Treibmittel bei unsachgemäßer Entsorgung ein hohes Klimaschädigungspotenzial. Alleine die sachgemäße Behandlung eines Kühlschranks vermeidet 2.000 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Darüber hinaus hilft das Recycling von Elektro- und Elektronikaltgeräten, wertvolle Sekundärrohstoffe – wie Kunststoffe oder Metalle – zu gewinnen.

Datenträgern müssen je nach benötigter Schutzklasse sicher vernichtet werden. Die DIN 66399 sieht sechs Materialstufen und für jedes Material sieben Sicherheitsstufen vor. Mit einer höheren Sicherheitsstufe steigt der Aufwand an dem Zerkleinerungsprozess. Die internationale Norm ISO-IEC 21964 hat die Inhalte der DIN 66399 übernommen.

Die VDMA Mitgliedsunternehmen zeichnen sich auch im Bereich Elektroschrott-Behandlung durch langjährige Erfahrung und zuverlässige Umsetzung der umweltrechtlichen Anforderungen aus.





## Bau- und Abbruchabfälle

Baustoffrecycling ist keine Erfindung der Neuzeit – bereits in der Antike wurde Baustoffrecycling betrieben. Vor dem Hintergrund immer begrenzterer Deponiekapazitäten und steigenden Kosten für Rohstoffe, kommt dem geordneten Rückbau und der Verwertung eine immer wichtigere Rolle zu. Bauwerke, welche nicht mehr benötigt werden, oder solche, die nicht mehr den Ansprüchen der Nutzer oder den technischen Anforderungen genügen, werden zurückgebaut, um Neuem Platz zu machen oder einfach der Natur ihr Terrain zurückzugeben.

Die dabei entstehenden mineralischen Abfälle lassen sich in drei Qualitäten unterteilen:

- Bauschutt (aus dem Hochbau): überwiegend mineralisches Material (Beton, Stahlbeton, Mauerwerk, Ziegel, Kalksandstein, Mörtel, Fliesen, Keramik, Naturstein, Gips) in gemischter, mit geringen Störstoffanteilen (Holz, Kunststoffe, Metalle, Papier), oder sortenreiner Qualität.
- Straßenaufbruch: Asphalt- und Betonfahrbahnen, Pflaster, Randsteine, Schotter, Kies.
- Baustellenabfälle (Baumischabfälle): Holz, Kunststoffe, Glas, Metalle, Gips, Pappe, Farben, Verbundstoffe.

Die „Quelle“ ist dabei groß – 2020 betrug die gesamte Abfallmenge EU-weit 2.153 Mio. Tonnen. Fast zwei Drittel des gesamten Abfalls in der EU waren im Jahr 2020 wichtige mineralische Abfälle. In Deutschland ist dieses Verhältnis fast deckungsgleich. Die im VDMA Abfall- und Recyclingtechnik organisierten Unternehmen verfügen über individuelle Maschinen, um aus der jeweiligen Mineralik hochwertige Recyclingbaustoffe (Gesteinskörnungen) zu generieren.

Deren Einsatzgebiete sind dann:

- Tragschichten und Frostschutzschichten im Straßen- und Wegebau (RC-Straßen, RC-Wege),
- Dammbaustoffe, Verfüllbaustoffe, Verfüllmassen (Kanal- und Leitungsbau),
- Asphaltstraßenbau (RC-Asphalt),
- Vegetationsschichten (poröse Bodensubstrate),
- Betonzuschlag für Betonwaren, Betonteine, nicht konstruktive und konstruktive Betonbauteile (RC-Beton).





## Kunststoffe

Die richtige Verwertung von Kunststoffen ist ein wichtiger Beitrag zur Umweltverträglichkeit. Kunststoffe finden sich in fast allen Lebensbereichen wieder, in der Verpackungs- und Bauindustrie ist ihr Anteil besonders hoch. Auch in Elektrogeräten haben sie einen hohen Anteil.

Kunststoffe – mit Ausnahme von biobasierten – werden aus der endlichen Ressource Erdöl hergestellt. Das Recycling und ggf. die energetische Verwertung sind technisch ausgereifte Möglichkeiten, nachhaltig zu wirtschaften. Die Verwendung von einer Tonne rezykliertem Kunststoff spart 2,5 t CO<sub>2</sub> und schont zusätzlich vorhandene Erdölreserven.

Politische Ansätze, höhere Erfassungs- und Verwertungsquoten zu erreichen, finden sich unter anderem in der europäischen Verpackungs- oder auch der Elektroaltgeräte-Richtlinie.

Ein hochwertiges Recycling ist jedoch bei sortenreiner Erfassung am einfachsten. Aus diesem Grund arbeiten viele Verwender von Sekundärkunststoffen mit eigenen Erfassungssystemen und stellen so die erforderliche Qualität des Sekundärmaterials ohne aufwendige Sortierprozesse sicher.

Ist eine sortenreine Erfassung nicht möglich, stellt dies auch kein Problem dar. Langjährig erprobte Sortiertechniken, wie bspw. Sensorsortierung, werden von einer Vielzahl von Herstellern auf dem Weltmarkt angeboten.

Kunststoffe eignen sich aufgrund ihres hohen Energiegehaltes auch zur Energieerzeugung. Für einen Einsatz in Verbrennungsanlagen werden Altkunststoffe zu Ersatzbrennstoffen (siehe Kapitel Ersatzbrennstoffe) aufbereitet.

Die im VDMA Abfall- und Recyclingtechnik organisierten Hersteller bieten Technologien für alle Aufbereitungsstufen vor einem werkstofflichen Recycling an.

Aus alt mach neu! Die Einsatzgebiete von Sekundärkunststoffen sind vielfältig. Angefangen vom Automobilbereich über Müllbehälter bis hin zu Bautextilien.

Weitere Informationen zu Technologien zur Herstellung von Kunststoffen finden Sie im Internet unter <https://www.vdma.org/kunststoffmaschinen-gummimaschinen>.





## Sortenreine Kunststoffe

Grundsätzlich lassen sich die Recyclingverfahren in zwei Kategorien unterteilen

- Rohstoffliches Recycling
- Werkstoffliches Recycling.

Das werkstoffliche Recycling ermöglicht aus dem gebrauchten Kunststoff einen Sekundärrohstoff zu gewinnen.

Heutige Recyclingtechnologien stellen sicher, dass aus vermischten Kunststoffabfällen ein qualitativ hochwertiges Material hergestellt wird. Um Mischkunststoffe in sortenreine Regranulate umzuwandeln werden diese in modernen Recyclinganlagen zerkleinert, gewaschen und sortenrein getrennt. Das Sortieren und Klassifizieren wird heute durch automatisierte Anlagen erledigt.

Diese sortenreinen Regranulate werden der kunststoffherstellenden Industrie zur Herstellung neuer, hochwertiger Kunststoffprodukte zur Verfügung gestellt.

Sortenreine Regranulate lassen sich, da eine Vermischung anderer Kunststoffarten weitgehend ausgeschlossen ist, einfach aus Produktionsabfällen, Transportverpackungen, Landwirtschaftsfolien, Altkunststofffenstern gewinnen.

Bei der Aufbereitung von Kunststoffabfällen ist je nach Sortenreinheit bzw. dem Verschmutzungsgrad eine unterschiedliche Aufbereitungs- und Verfahrenstechnik erforderlich. Die im VDMA Abfall-

und Recyclingtechnik organisierten Hersteller decken von der Einzelkomponente bis hin zur Gesamtanlage das gesamte Angebotsspektrum ab.

Weitere Informationen zu Technologien zur Herstellung von Kunststoffen finden Sie im Internet unter <https://www.vdma.org/kunststoffmaschinen-gummimaschinen>.

### Verfahrenschema zur Herstellung sortenreiner Regranulate



Symbol	Name	Verwendungsmöglichkeit
	Low-Density Polyethylen	Plastiktaschen, Eimer, Seifenspenderflaschen, Plastiktuben
	High-Density Polyethylen	Plastikflaschen, Plastiktaschen, Abfalleimer, Plastikrohre, Kunstholz
	Polypropylen	Lebensmittelverpackungen, medizinische Geräte, Stoßstangen, Innenraumverkleidungen, Industriefasern
	Polyvinylchlorid	Fensterrahmen, Bodenbeläge, Dichtungen, Kunstleder, Tapeten, Kleidung
	Polyethylenterephthalat	Sicherheitsgurte, Folien, Flaschen, Teile von Haushalts- und Küchengeräten, Computer, Maschinenbauteile
	z.B. Acrylglas, Polycarbonat, Nylon, ABS, Fiberglas	Hitzebeständige Trinkgefäße, Mikrowellen geeignetes Geschirr, Haushaltsbehälter



## Siedlungsabfall

Abfall fällt immer an. Sowohl in Haushalten als auch in Industrie und Gewerbe. Der sogenannte Hausmüll macht etwa ein Drittel der gesamten Siedlungsabfälle aus. Das Besondere daran ist, dass Hausmüll in jedem Haushalt und jedem Gewerbebetrieb (als hausmüllähnlicher Gewerbeabfall) anfällt. Deshalb sind eine besondere Sammellogistik und ein besonderes Kosten-system notwendig.

Viele Staaten der Erde haben dem Rechnung getragen und Zuständigkeiten für Sammlung und Entsorgung und darüber hinaus Gebührensysteme eingeführt. Auch die Auswahl aus einer Vielzahl möglicher Entsorgungsverfahren wird oft auf politischer Ebene diskutiert. War früher die Deponierung die favorisierte Entsorgung, sind viele Länder mittlerweile dazu übergegangen, stofflichen oder energetischen Verwertungsverfahren den Vorzug zu geben.

Die Wahl des Entsorgungsverfahrens hängt unter anderem von der Abfallzusammensetzung und den Mengen ab. Für Abfälle mit einem hohen biogenen Anteil bietet sich bspw. eine Kompostierung oder Vergärung an. Für gemischte Siedlungsabfälle kann auf Mechanisch-biologische Behandlungsanlagen oft in Verbindung mit Ersatzbrennstoffanlagen zurückgegriffen werden. Verbrennungsanlagen werden ebenfalls zur energetischen Verwertung oder Beseitigung von Siedlungsabfällen genutzt.

Die Mitglieder des VDMA Abfall- und Recyclingtechnik verfügen über langjährige Erfahrung bei der Auswahl von sinnvollen Verfahren, der anschließenden Planung und Errichtung der entsprechenden Anlage.



## Firmenanschriften

### **allmineral Aufbereitungstechnik GmbH & Co.KG**

Willstätterstr. 15  
40549 Düsseldorf  
Germany  
Telefon +49 211 522880  
E-Mail head@allmineral.com  
Internet www.allmineral.com

### **ALLRECO GmbH**

Steinbrink 4  
42555 Velbert  
Germany  
Telefon +49 2052 60390  
E-Mail info@allreco.de  
Internet www.allreco.de

### **Altenburger Maschinen Jäckering GmbH**

Vorsterhauser Weg 46  
59067 Hamm  
Germany  
Telefon +49 2381 422-0  
E-Mail jaeckering@jaeckering.de  
Internet www.jaekering.de

### **AMANDUS KAHL GmbH & Co. KG**

Dieselstr. 5–9  
21465 Reinbek  
Germany  
Telefon +49 40 72771-0  
E-Mail info@amandus-kahl-group.de  
Internet www.akahl.de

### **ANDRITZ Feed & Biofuel B.V.**

Spaarpot 112  
5667KZ Geldrop  
Netherlands  
Telefon +31 40 2 62 77 77  
E-Mail andritz-fb.nl@andritz.com  
Internet www.andritz.com/ft

### **ANDRITZ Gouda B.V.**

Coenecoop 88/90  
2741 PD Waddinxveen  
Netherlands  
Telefon +31 182 623 723  
E-Mail gouda@andritz.com  
Internet www.andritz.com/separation-en

### **ANDRITZ MeWa GmbH**

Herdweg 4  
75391 Gechingen  
Germany  
Telefon +49 7056 925-0  
E-Mail info.mewa@andritz.com  
Internet www.andritz.com/recycling

### **ANDRITZ SEPARATION GmbH**

Edmund-Rumpler-Str. 6 A  
51149 Köln  
Germany  
Telefon +49 2203 5752-0  
E-Mail separation.de@andritz.com  
Internet www.andritz.com/separation

### **ANDRITZ Separation GmbH**

Industriestr. 1–3  
85256 Vierkirchen  
Germany  
Telefon +49 8139 80299-0  
E-Mail separation.de@andritz.com  
Internet www.andritz.com/separation-en

### **awama GmbH**

Alte Frankfurter Str. 182  
38122 Braunschweig  
Germany  
Telefon +49 531 393989-00  
E-Mail info@awama.net  
Internet www.awama.net

### **Baljer & Zembrod GmbH & Co. KG**

Max-Planck Str. 8  
88361 Altshausen  
Germany  
Telefon +49 7584 295-0  
E-Mail mail@bz.ag  
Internet www.bz.ag

### **BHS-Sonthofen GmbH**

An der Eisenschmelze 47  
87527 Sonthofen  
Germany  
Telefon +49 8321 6099-0  
E-Mail info@bhs-sonthofen.de  
Internet www.bhs-sonthofen.com

### **Bloom Engineering (Europa) GmbH**

Büttgenbachstr. 14  
40549 Düsseldorf  
Germany  
Telefon +49 211 50091-0  
E-Mail info@bloomeng.de  
Internet www.bloomeng.com

### **Bosch Rexroth AG**

Löwentorstr. 74  
70376 Stuttgart  
Germany  
Telefon +49 711 811-0  
E-Mail info@boschrexroth.de  
Internet www.boschrexroth.com

**BRT HARTNER GmbH**

Lengericher Str. 1  
49479 Ibbenbüren  
Germany  
Telefon +49 5451 50773-0  
E-Mail sales-brt-hartner@f-e.de  
Internet www.brt-hartner.com

**CBI Europe B. V.**

Fuutweg 6  
7442CL Nijverdal  
Netherlands  
Telefon +31 548374906  
E-Mail info@cbi-eu.com  
Internet www.cbi-eu.com

**Crush + Size Technology GmbH & Co. KG**

Kölner Str. 94  
51702 Bergneustadt  
Germany  
Telefon +49 2261 8047300  
E-Mail info@crush-size.de  
Internet www.crush-size.de

**DI MATTEO Förderanlagen GmbH & Co. KG**

Römerstr. 1–16  
59269 Beckum  
Germany  
Telefon +49 2521 9344-0  
E-Mail info@dimatteo.de  
Internet www.dimatteo.de/de

**Dieffenbacher GmbH Maschinen- und Anlagenbau**

Heilbronner Str. 20  
75031 Eppingen  
Germany  
Telefon 07262 65-0  
E-Mail dse@dieffenbacher.de  
Internet www.dieffenbacher.com

**Doppstadt Umwelttechnik GmbH**

Steinbrink 13  
42555 Velbert  
Germany  
Telefon +49 2052 889-0  
E-Mail info@doppstadt.de  
Internet www.doppstadt.com

**Entsorgungstechnik BAVARIA GmbH**

Carl-Zeiss-Str. 4–6  
85247 Schwabhausen  
Germany  
Telefon +49 813 866994-0  
E-Mail info@et-bavaria.eu  
Internet www.et-bavaria.eu

**EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen Ges. m.b.H**

Unterfeld Str. 3  
4052 Ansfelden  
Austria  
Telefon +43 7323190-0  
E-Mail erema@erema.at  
Internet www.erema.com

**ERMAFA Sondermaschinen- und Anlagenbau GmbH**

Otto-Schmerbach-Str. 19  
09117 Chemnitz  
Germany  
Telefon +49 371 334281-0  
E-Mail info@ersoma.de  
Internet www.ermafa.de

**Eschlböck Maschinenfabrik GmbH**

Grieskirchnerstr. 8  
4731 Prambachkirchen  
Austria  
Telefon +43 7277 2303-0  
E-Mail office@eschlboeck.at  
Internet www.eschlboeck.at

**EVK DI Kerschhaggl GmbH**

Josef-Krainer-Str. 35  
8074 Raaba  
Austria  
Telefon +43 316 46 16 64-0  
E-Mail office@evk.biz  
Internet www.evk.biz

**GEA Wiegand GmbH**

Postfach 17 59  
76263 Ettlingen  
Germany  
Telefon +49 7243 7 05-0  
E-Mail gea-wiegand.info@gea.com  
Internet www.greengasgermany.de

**Green Gas Germany GmbH**

Kleinewefersstr. 1  
47803 Krefeld  
Germany  
Telefon +49 2151 60436-00  
E-Mail greengas-germany@greengas.net  
Internet www.greengasgermany.de

**HAAS Recycling-Systems**

Unter den Weiden 6  
56472 Dreisbach  
Germany  
Telefon +49 2661 9865-0  
E-Mail info@haas-recycling.de  
Internet www.haas-recycling.de

**HAYER & BOECKER OHG**

Die Drahtweber  
Ennigerloher Str. 64  
59302 Oelde  
Germany  
Telefon +49 2522 300  
E-Mail [dw@haverboecker.com](mailto:dw@haverboecker.com)  
Internet [www.haverboecker.com](http://www.haverboecker.com)

**HAYER ENGINEERING GmbH**

Halsbrücker Str. 34  
09599 Freiberg  
Germany  
Telefon +49 3731 4197-00  
E-Mail [hem@haverboecker.com](mailto:hem@haverboecker.com)  
Internet [www.haverengineering.de](http://www.haverengineering.de)

**HAYER NIAGARA GmbH**

Robert-Bosch-Str. 6  
48153 Münster  
Germany  
Telefon +49 251 97930  
E-Mail [info@haverniagara.com](mailto:info@haverniagara.com)  
Internet [www.haverniagara.com](http://www.haverniagara.com)

**HEIN, LEHMANN GmbH**

Alte Untergath 40  
47805 Krefeld  
Germany  
Telefon +49 2151 375-5  
E-Mail [fragen@heinlehmann.de](mailto:fragen@heinlehmann.de)  
Internet [www.heinlehmann.com](http://www.heinlehmann.com)

**Hellmich GmbH & Co. KG**

Holtkampweg 13  
32278 Kirchlengern  
Germany  
Telefon +49 5223 7577-0  
E-Mail [info@hellmich.com](mailto:info@hellmich.com)  
Internet [www.hellmich.com](http://www.hellmich.com)

**Herbold Meckesheim GmbH**

Industriestr. 33  
74909 Meckesheim  
Germany  
Telefon +49 6226 932-0  
E-Mail [herbold@herbold.com](mailto:herbold@herbold.com)  
Internet [www.herbold.com](http://www.herbold.com)

**Herding GmbH Filtertechnik**

August-Borsig-Str. 3  
92224 Amberg  
Germany  
Telefon +49 9621 630-0  
E-Mail [info@herding.de](mailto:info@herding.de)  
Internet [www.herding.de](http://www.herding.de)

**Herhof GmbH**

Kalkgraben 2  
35606 Solms  
Germany  
Telefon +49 6442 207-0  
E-Mail [info.herhof.de@ellaktor.com](mailto:info.herhof.de@ellaktor.com)  
Internet [www.herhof.com](http://www.herhof.com)

**J. Willibald GmbH-Recyclingtechnik**

Bahnhofstr. 6  
88639 Wald-Sentenhart  
Germany  
Telefon +49 7578 189-0  
E-Mail [info@willibald-gmbh.de](mailto:info@willibald-gmbh.de)  
Internet [www.willibald-gmbh.de](http://www.willibald-gmbh.de)

**JBF Maschinen GmbH**

Flurstr. 8  
88367 Hohentengen  
Germany  
Telefon +49 7572 7641-0  
E-Mail [info@jbf-maschinen.de](mailto:info@jbf-maschinen.de)  
Internet [www.jbf-maschinen.de](http://www.jbf-maschinen.de)

**JENZ GmbH Maschinen- und Fahrzeugbau**

Wegholmer Str. 14  
32469 Petershagen  
Germany  
Telefon +49 5704 9409-0  
E-Mail [info@jenz.de](mailto:info@jenz.de)  
Internet [www.jenz.de](http://www.jenz.de)

**JÖST GmbH + Co. KG**

Gewerbestr. 28–32  
48249 Dülmen  
Germany  
Telefon +49 2590 98-0  
E-Mail [info@joest.com](mailto:info@joest.com)  
Internet [www.joest.com](http://www.joest.com)

**KEYCYCLE GmbH**

Unterfeldstr. 3  
4052 Anfelden  
Austria  
Telefon +43 732 3190-0  
E-Mail [office@keycycle.at](mailto:office@keycycle.at)  
Internet [www.keycycle.at](http://www.keycycle.at)

**Komptech GmbH**

Kühau 37  
8130 Frohnleiten  
Austria  
Telefon +43 3126 505-0  
E-Mail [info@komptech.com](mailto:info@komptech.com)  
Internet [www.komptech.com](http://www.komptech.com)

**KraussMaffei Extrusion GmbH**

An der Breiten Wiese 3–5  
30625 Hannover  
Germany  
Telefon +49 511 5702-0  
E-Mail [info@kraussmaffei.com](mailto:info@kraussmaffei.com)  
Internet [www.kraussmaffei.com](http://www.kraussmaffei.com)

**LAMBDA Gesellschaft für Klimaschutz und regenerative Energien mbH**

Hertener Mark 3  
45699 Herten  
Germany  
Telefon +49 2366 9344 0  
E-Mail [info@lambda.de](mailto:info@lambda.de)  
Internet [www.lambda.de](http://www.lambda.de)

**Lindner-Recyclingtech GmbH**

Manuel-Lindner-Str. 1  
9800 Spittal an der Drau  
Austria  
Telefon +43 4762 2742-0  
E-Mail [office@lindner.com](mailto:office@lindner.com)  
Internet [www.lindner.com](http://www.lindner.com)

**Lödige Process Technology**

Elsener Str. 7–9  
33102 Paderborn  
Germany  
Telefon +49 5251 309-0  
E-Mail [info@loedige.de](mailto:info@loedige.de)  
Internet [www.loedige.de](http://www.loedige.de)

**Ludden & Menekes Entsorgungs-Systeme GmbH**

Essener Str. 13  
49716 Meppen  
Germany  
Telefon +49 5932 7215-0  
E-Mail [info@ludden.de](mailto:info@ludden.de)  
Internet [www.ludden.de](http://www.ludden.de)

**MARTIN GmbH für Umwelt- und Energietechnik**

Leopoldstr. 246  
80807 München  
Germany  
Telefon +49 89 35617-0  
E-Mail [mail@martingmbh.de](mailto:mail@martingmbh.de)  
Internet [www.martingmbh.de](http://www.martingmbh.de)

**Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co. KG**

Walldürner Str. 50  
74736 Hardheim  
Germany  
Telefon +49 6283 51-0  
E-Mail [eirich@eirich.de](mailto:eirich@eirich.de)  
Internet [www.eirich.com](http://www.eirich.com)

**MOCO Maschinen- und Apparatebau GmbH & Co. KG**

Großer Stellweg 19  
68519 Viernheim  
Germany  
Telefon +49 6204 9685-0  
E-Mail [info@moco-shredder.de](mailto:info@moco-shredder.de)  
Internet [www.moco-shredder.de](http://www.moco-shredder.de)

**NEUE HERBOLD****Maschinen- und Anlagenbau GmbH**

Wiesenstr. 44  
74889 Sinsheim-Reihen  
Germany  
Telefon +49 7261 9248-0  
E-Mail [info@neue-herbold.de](mailto:info@neue-herbold.de)  
Internet [www.neue-herbold.com](http://www.neue-herbold.com)

**Pallmann Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**

Wolfslochstr. 51  
66482 Zweibrücken  
Germany  
Telefon +49 6332 802-0  
E-Mail [management@pallmann.eu](mailto:management@pallmann.eu)  
Internet [www.pallmann.eu](http://www.pallmann.eu)

**Recuperma Service GmbH**

Am Rapensweg 203  
44581 Castrop-Rauxel  
Germany  
Telefon +49 2305 54886-0  
E-Mail [info@recuperma.com](mailto:info@recuperma.com)  
Internet [www.recuperma.com](http://www.recuperma.com)

**RET Reckelberg Environmental Technologies GmbH**

Schleusenstr. 1  
27568 Bremerhaven  
Germany  
Telefon +49 471 94185900  
E-Mail [office@reckelberg.com](mailto:office@reckelberg.com)  
Internet [www.reckelberg.com](http://www.reckelberg.com)

**Riedhammer GmbH**

Klingenhofstr. 72  
90411 Nürnberg  
Germany  
Telefon +49 911 5218-0  
E-Mail [mail@riedhammer.de](mailto:mail@riedhammer.de)  
Internet [www.riedhammer.de](http://www.riedhammer.de)

**Rockster**

**Austria International GmbH**

Matzelsdorf 72  
4212 Neumarkt  
Austria  
Telefon +43 720 701212  
E-Mail [office@rockster.at](mailto:office@rockster.at)  
Internet [www.rockster.at](http://www.rockster.at)

**Scheuch LIGNO GmbH**

Mehrnbach 116  
4941 Mehrnbach  
Austria  
Telefon +43 7752 905-8000  
E-Mail [office@scheuch-ligno.com](mailto:office@scheuch-ligno.com)  
Internet [www.scheuch-ligno.com](http://www.scheuch-ligno.com)

**Sesotec GmbH**

Regener Str. 130  
94513 Schönberg  
Germany  
Telefon +49 8554 308-0  
E-Mail [info@sesotec.com](mailto:info@sesotec.com)  
Internet [www.sesotec.com](http://www.sesotec.com)

**SKG Aufbereitungstechnik GmbH**

Hefehof 25  
31785 Hameln  
Germany  
Telefon +49 5151 1066400  
E-Mail [info@skg-aufbereitungstechnik.de](mailto:info@skg-aufbereitungstechnik.de)  
Internet [www.skg-aufbereitungstechnik.de](http://www.skg-aufbereitungstechnik.de)

**SPALECK GmbH & Co. KG  
Förder- und Separiertechnik**

Robert-Bosch-Str. 15  
46397 Bocholt  
Germany  
Telefon +49 2871 2134-0  
E-Mail [f-s@spaleck.de](mailto:f-s@spaleck.de)  
Internet [www.spaleck.de](http://www.spaleck.de)

**Stadler Anlagenbau GmbH**

Max-Planck-Str. 21  
88361 Altshausen  
Germany  
Telefon +49 7584 9226-0  
E-Mail [info@w-stadler.de](mailto:info@w-stadler.de)  
Internet [www.w-stadler.de](http://www.w-stadler.de)

**STEINERT GmbH**

Widdersdorfer Str. 329–331  
50933 Köln  
Germany  
Telefon +49 221 4984-0  
E-Mail [sales@steinert.de](mailto:sales@steinert.de)  
Internet [www.steinert.de](http://www.steinert.de)

**STRABAG Umwelttechnik GmbH**

**Geschäftsbereich Anlagenbau**

Strehleener Str. 12–14  
01069 Dresden  
Germany  
Telefon +49 351 26359-0  
E-Mail [sut@strabag.com](mailto:sut@strabag.com)  
Internet [www.strabag-umwelttechnik.com](http://www.strabag-umwelttechnik.com)

**Strautmann Umwelttechnik GmbH**

Heidestr. 9  
49219 Glandorf  
Germany  
Telefon +49 5426 80777-0  
E-Mail [info@straumann-umwelt.de](mailto:info@straumann-umwelt.de)  
Internet [www.straumann-umwelt.de](http://www.straumann-umwelt.de)

**Sutco RecyclingTechnik GmbH**

Paffrather Str. 102–116  
51465 Bergisch Gladbach  
Germany  
Telefon +49 2202 200501  
E-Mail [info@sutco.de](mailto:info@sutco.de)  
Internet [www.sutco.de](http://www.sutco.de)

**Terex Ecotec**

200 Coalisland Road  
BT71 4DT Dungannon  
Ireland  
Telefon +44 28 8771 8500  
E-Mail [marketingecotec@terex.com](mailto:marketingecotec@terex.com)  
Internet [www.terex.com/ecotec](http://www.terex.com/ecotec)

**TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH**

Johann-Maus-Str. 2  
71254 Ditzingen  
Germany  
Telefon +49 7156 303-30  
E-Mail [info@trumpf-laser.com](mailto:info@trumpf-laser.com)  
Internet [www.trumpf-laser.com](http://www.trumpf-laser.com)

**UGN-Umwelttechnik GmbH**

Gewerbepark, Keplerstr. 20  
07549 Gera  
Germany  
Telefon +49 365 8305898  
E-Mail [info@ugn-umwelttechnik.de](mailto:info@ugn-umwelttechnik.de)  
Internet [www.ugn-umwelttechnik.de](http://www.ugn-umwelttechnik.de)

**UnoTech GmbH**

Feldkoppel 17  
49779 Niederlangen  
Germany  
Telefon +49 59399 414411  
E-Mail [info@unotech.de](mailto:info@unotech.de)  
Internet [www.unotech.de](http://www.unotech.de)

**UNTHA shredding technology GmbH**

Kellau 141  
 5431 Kuchl  
 Austria  
 Telefon +43 6244 7016-0  
 E-Mail [info@untha.com](mailto:info@untha.com)  
 Internet [www.untha.com](http://www.untha.com)

**Vecoplan AG**

Vor der Bitz 10  
 56470 Bad Marienberg  
 Germany  
 Telefon +49 2661 6267-0  
 E-Mail [welcome@vecoplan.com](mailto:welcome@vecoplan.com)  
 Internet [www.vecoplan.com](http://www.vecoplan.com)

**Ventilatorenfabrik Oelde GmbH**

Robert-Schuman-Ring 21  
 59302 Oelde  
 Germany  
 Telefon +49 2522 75-0  
 E-Mail [info@venti-oelde.de](mailto:info@venti-oelde.de)  
 Internet [www.venti-oelde.de](http://www.venti-oelde.de)

**Vogelsang GmbH & Co. KG**

Holthöge 10–14  
 49632 Essen (Oldenburg)  
 Germany  
 Telefon +49 5434 83-0  
 E-Mail [germany@vogelsang.info](mailto:germany@vogelsang.info)  
 Internet [www.vogelsang.info](http://www.vogelsang.info)

**WEIMA Maschinenbau GmbH**

Bustadt 6–10  
 74360 Ilsfeld  
 Germany  
 Telefon +49 7062 9570-0  
 E-Mail [info@weima.com](mailto:info@weima.com)  
 Internet [www.weima.com](http://www.weima.com)

**Welger Recycling Engineering GmbH**

Grotrian-Steinweg-Str. 12  
 38112 Braunschweig  
 Germany  
 Telefon +49 5312 8904-710  
 E-Mail [wre@welger.com](mailto:wre@welger.com)  
 Internet [www.welger-recycling.com](http://www.welger-recycling.com)

**Wessel-Umwelttechnik GmbH**

Kieler Straße 131  
 22769 Hamburg  
 Germany  
 Telefon +49 40 2286819-0  
 E-Mail [info@wessel-umwelttechnik.de](mailto:info@wessel-umwelttechnik.de)  
 Internet [www.wessel-Umwelttechnik.de](http://www.wessel-Umwelttechnik.de)

**Xproducts Deutschland GmbH**

Paradiesstr. 7  
 97080 Würzburg  
 Germany  
 Telefon +49 931 3042950-0  
 E-Mail [info@xprds.de](mailto:info@xprds.de)  
 Internet [www.xprds.de](http://www.xprds.de)

**Zemmler Siebanlagen GmbH**

Nobelstr. 11  
 03238 Massen-Niederlausitz  
 Germany  
 Telefon +49 3531 7906-0  
 E-Mail [info@zemmler.de](mailto:info@zemmler.de)  
 Internet [www.zemmler.de](http://www.zemmler.de)

# Impressum

## **VDMA**

Abfall- und Recyclingtechnik  
Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt am Main

## **Redaktion**

Dr. Sarah Brückner  
Telefon 069 6603-1226  
E-Mail [art@vdma.org](mailto:art@vdma.org)  
Internet [www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik](http://www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik)

## **Design**

VDMA DesignStudio

## **Produktion**

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG  
Frankfurt am Main

## **Stand**

April 2024

## **Copyright**

© VDMA



**VDMA**

Abfall- und Recyclingtechnik

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt am Main

**Kontakt**

Dr. Sarah Brückner

Telefon +49 69 6603-1226

E-Mail [art@vdma.org](mailto:art@vdma.org)

Internet [www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik](http://www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik)

[www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik](http://www.vdma.org/abfalltechnik-recyclingtechnik)