BEKON

ENERGIE DER ZUKUNFT
TROCKENFERMENTATION

Innovative Lösungen für Kommunen und Entsorger

ENERGIE AUS **BIO- UND GRÜNABFÄLLEN**

Die nachhaltige Nutzung von Ressourcen ist in der heutigen Zeit von großer Bedeutung. Insbesondere aus ökonomischer und ökologischer Sicht sind Bio- und Grünabfälle häufig unterschätzte Rohstoffe. Gelingt es, diese Abfälle effizient und professionell zu nutzen, können diese im Rahmen der Entsorgung zu hochwertigen Komposten verarbeitet werden, wobei gleichzeitig Gas bzw. Strom und Wärme erzeugt wird. Damit werden Abfallbehandlungsanlagen zu profitablen Investitionen für Betreiber und Entsorger.

Unternehmensprofil BEKON

BEKON wurde 1992 gegründet und beschäftigt im In- und Ausland derzeit rund 50 Mitarbeiter. Das Unternehmen ist weltweiter Technologieführer im Bau von Batch-Biogasanlagen zur Energieerzeugung aus Abfällen. Die erste BEKON-Anlage ging 2003 ans Netz und ist seitdem erfolgreich in Betrieb.

Wesentliche Merkmale des BEKON Trockenfermentationsverfahrens sind die derzeit ca. **30 Patente**, die stetig durch Forschung und Entwicklung ergänzt werden.

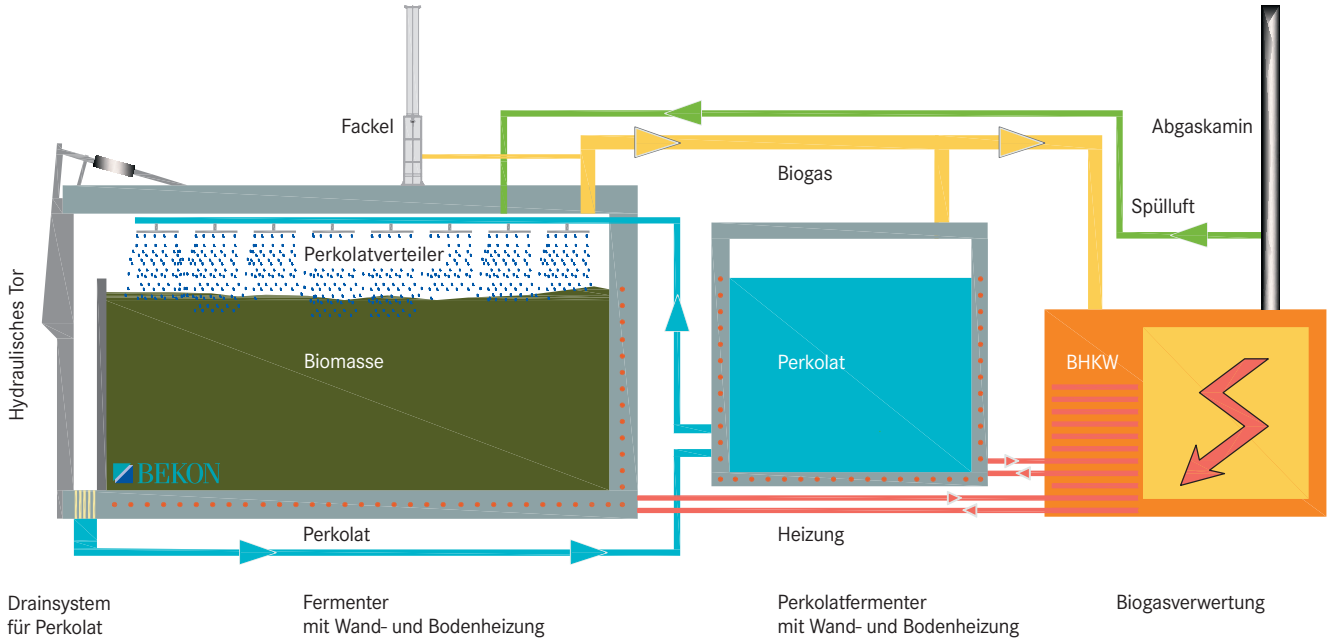
BEKON ermöglicht die Nutzung des vollen Potenzials von organischen Abfällen bzw. Biomassen von Kommunen und aus der Landwirtschaft. Die BEKON Anlagen erzeugen Biogas unter Einsatz von natürlich vorkommenden Mikroorganismen. Das vergorene Material wird anschließend kompostiert und zu einem hochwertigen organischen Dünger verarbeitet.

Unser Ziel ist es, den Kommunen und Entsorgern innovative Technologien anzubieten, welche organische Abfälle in den Nährstoffkreislauf der Natur zurückführen. Gleichzeitig werden die in den Abfällen enthaltenen regenerativen Energiepotenziale optimal genutzt.

Bestleistungen im Energiebereich
Les meilleures performances énergétiques
I migliori progetti di risparmio energetico

Watt d'Or 2012

DIE **BEKON** TECHNOLOGIE



Biogaserzeugung durch Trockenfermentation

Die Überlegenheit der BEKON Technologie beginnt schon mit der großen Vielfalt der einsetzbaren Substrate. Schüttfähige Biomassen mit hohem Trockensubstanzanteil können methanisiert werden, ohne dass das Gärmaterial aufwendig vorbehandelt werden muss. Das Prinzip ist ganz einfach: Unter Luftabschluss beginnen die Bioabfälle nach Inokulation (Animpfung) durch bereits vergorenes Material zu vergären und es entsteht hochwertiges Biogas.

Das BEKON Verfahren ist ein einstufiges Vergärungsverfahren im **Batch-Betrieb**. »Einstufig« bedeutet hier, dass die verschiedenen Abbaureaktionen (Hydrolyse, Säure-, und Methanbildung) in einem Verfahrensschritt ablaufen.

Befüllung der Fermenter im Batch-Betrieb

Die Bioabfälle werden in einer Annahmehalle gesammelt und danach mit einem Radlader in den garagenförmigen Fermenter eingebracht. Die Inokulation erfolgt durch die Mischung von frischem mit bereits vergorenem Material. Die bei der Vergärung austretende Zellflüssigkeit (Perkolat) wird durch ein Drainsystem aufgefangen und in einem Kreislauf dem Gärgut zur Befeuchtung wieder zugeführt. Die konstante Temperierung der Biomasse erfolgt mittels einer Wand- und Bodenheizung. So werden im Fermenter optimale Lebensbedingungen für die Mikroorganismen zur **Biogasproduktion** erreicht. Dabei ist weder eine weitere Durchmischung der Biomasse noch die Zuführung von zusätzlichem Material notwendig. Nach der Befüllung wird der Fermenter mit einem hydraulischen Tor verschlossen und der Gärprozess der Biomasse startet.

Kontinuierliche Erzeugung von Strom und Wärme

Das entstehende Biogas wird in der Regel in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zur **Gewinnung von Strom und Wärme** genutzt. Der kontinuierliche Betrieb des BHKW wird sichergestellt, indem immer mehrere Fermenter zeitlich versetzt befüllt und betrieben werden. Der erzeugte Strom wird in das Stromnetz eingespeist und nach geltenden Gesetzen vergütet oder direkt vermarktet.

Die gewonnene Abwärme wird nur in geringem Maße für den eigenen Anlagenbetrieb benötigt. Ein Großteil der thermischen Energie kann zur externen Verwendung, wie z.B. zur Einspeisung in ein Nah- oder Fernwärmenetz oder zur Trocknung von Materialien genutzt werden.

Erzeugung von Biomethan

Alternativ zur Verstromung kann das produzierte Biogas zu Biomethan aufbereitet werden und anschließend ins Erdgasnetz eingespeist oder als Treibstoff (Compressed Natural Gas) verwendet werden. Die erzeugte Energie wird dadurch speicherbar und in unterschiedlichster Weise einsetzbar.

NACHHALTIGER KREISLAUF FÜR DIE **ZUKUNFT**

Gärreste werden zu Qualitätskompost

Am Ende des Gärprozesses wird jeder Fermenter vollständig mit dem Radlader entleert. Das BEKON Verfahren erzeugt trockene Gärreste, es ist daher kein Abpressen oder Separieren der Gärreste vor der anschließenden Kompostierung erforderlich. Ein Teil des Gärmaterials dient zum Animpfen von neuer Biomasse und wird dem Kreislauf erneut zugeführt.

BEKON hat für die Behandlung der trockenen Gärreste ein gekapseltes Tunnelkompostierverfahren entwickelt. Die Abluft dieser **Tunnelkompostierung** wird über einen Biofilter gereinigt, somit werden Geruchsemissionen vermieden.

Die abschließende Nachkompostierung erfolgt in der Regel durch eine einfache Mietenkompostierung. Der fertige Kompost ist ein wertvoller organischer Qualitätsdünger, der in Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzt wird und zusätzliche Einnahmen erwirtschaften kann.

Innovation – Thermophile Trockenfermentation

Der BEKON Prozess kann sowohl mesophil (37-40°C) als auch thermophil (50-55°C) betrieben werden.

Durch die thermophile Behandlung (50-55°C) wird der Bioabfall gemäß Bioabfallverordnung sicher hygienisiert.

Die **Hygienisierung im Fermenter** ist unabhängig von Witterungseinflüssen und die sonst übliche aufwendige Prozesskontrolle der Nachrotte entfällt.

Die thermophilen Mikroorganismen zeichnet ein schnellerer Stoffwechsel aus, der zu einem bis zu 20% höheren Biogasertrag im Vergleich zu anderen Technologien führt. Der schnellere thermophile Prozess ermöglicht eine Reduzierung der Verweilzeit im Fermenter und führt dadurch zu einer Durchsatzsteigerung pro Fermenter.

Seit Ende 2010 ist die erste thermophile BEKON Anlage in Thun (Schweiz) erfolgreich in Betrieb.

Dem folgend ging im Dezember 2013 die zweite thermophile Anlage in Steinfurt (Deutschland) mit einer Jahreskapazität von 45.000 Tonnen Bioabfall ans Netz.

Verwertbare Biomasse im BEKON Verfahren

> Bioabfälle
> Grünabfälle
> Organische Fraktion aus Hausmüll
> Sonstige organische Abfälle

Das BEKON Verfahren erlaubt den Einsatz jeglicher schüttfähiger bzw. stapelbarer Biomasse ohne, dass eine Vorbehandlung erforderlich ist.

Breites Spektrum einsetzbarer Biomassen

Neben kommunalen Bioabfällen können auch andere organische Abfälle mit **hohen Trockensubstanzgehalten** energetisch genutzt werden. Störstoffe haben keinen Einfluss auf das BEKON Verfahren. Der robuste Radladerbetrieb ermöglicht eine leichte Handhabung auch schwieriger Inputstoffe.

Modulare Bauweise, besonders wartungsfreundlich

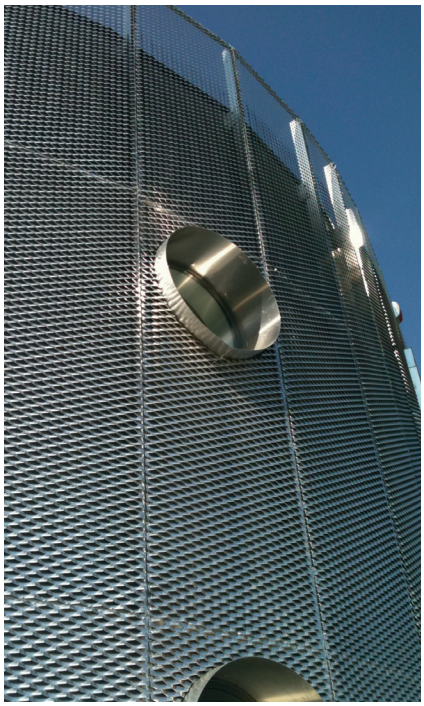
Die Fermenter werden aus gas- und flüssigkeitsdichtem Beton hergestellt. Die **Wand- und Bodenheizung** (patentgeschützt) wird bereits beim Bau der Anlage in Betonboden und -wände integriert, was sich optimal auf die biologischen Abbauprozesse im Fermenter auswirkt. Durch den modularen Aufbau der Anlage mit mehreren Fermentern lässt sich die Anlage beliebig erweitern, falls die Kapazität erhöht werden soll.

Die Verschleiß- und Wartungskosten sind für das gesamte Anlagenkonzept sehr gering. BEKON kann durch das patentierte Verfahren auf Rührwerke im Fermenter verzichten. Die Fermentertore werden hydraulisch nach oben geöffnet, so dass die integrierte Dichtungslippe nicht versehentlich beim Be- und Entladen mit dem Radlader beschädigt werden kann. Aufgrund der ausgereiften soliden Technologie und der durchdachten Bauweise gelten die BEKON Anlagen als **besonders zuverlässig** in der Betriebsführung. Dies begründet auch die Technologieführerschaft von BEKON.

Einfache, robuste Technologie mit niedrigen Betriebskosten

Die BEKON Technologie ist eine **bewährte Technologie**, die sich hervorragend als Ergänzung zu bereits bestehenden Kompostanlagen eignet. Die vorhandenen Radlader können optimal genutzt werden. Pumpen und Rührwerke sind nicht erforderlich. Das Gärmaterial muss in der Regel nicht vorbehandelt werden. Aus diesem Grund ist der maschinentechnische und personelle Aufwand deutlich geringer als bei Nassvergärungsverfahren.

DIE VORTEILE DES **BEKON** VERFAHRENS



Automatische Steuerung mit Fernwartung
Die Konzeption der Anlagensteuerung ist auf den **vollautomatischen Betrieb** ausgerichtet und visualisiert übersichtlich den gesamten Gärprozess vom Perkolatkreislauf über die Temperaturregelung bis hin zur Leistung der BHKW-Module. Die verschiedenen Prozessparameter können benutzerfreundlich und einfach gesteuert werden. Zudem kann die Anlage via Internet weltweit mit mobilen Geräten (beispielsweise Smartphone oder iPad) komfortabel überwacht werden.

Überlegene Sicherheit
Die BEKON Anlagen verfügen über ein ausgefeiltes **patentiertes Sicherheitskonzept** mit einem patentierten Verfahren zur Fermenterspülung. Dank diesem Verfahren wird der Übergang von der Methanatmosphäre zur Luftatmosphäre (vor dem Entleeren der Fermenter) und der Übergang von der Luftatmosphäre zur Methanatmosphäre (nach dem Befüllen der Fermenter) in sicheren Betriebszuständen vorgenommen. Zu keinem Zeitpunkt kann daher ein explosionsgefährliches Luft-Methan-Gemisch im Fermenter entstehen, auch Geruchsemissionen sind ausgeschlossen. Die Fermenter werden ferner mit einem leichten Überdruck (20 mbar) betrieben. Die BEKON Technologie erlaubt somit durch innovative und patentierte Entwicklungen den höchsten technologischen Standard und bietet dem Betreiber größte Sicherheit.

3-fache Rentabilität
Die Kunden von BEKON profitieren dreifach: Mit der Einspeisung von **Strom und Wärme** in die lokalen Netze, sowie durch die Erzeugung und den Vertrieb von hochwertigen **Qualitätskomposten**.
Die Gaserträge der BEKON Anlagen sind überdurchschnittlich und zeichnen die Anlagen als besonders wirtschaftlich aus.

Flexibilität von Biogas zu Erdgas
Das BEKON Verfahren ist flexibel in Bezug auf den Einsatz des Biogases. Neben der Nutzung in einem BHKW-Modul ist auch – **nach Aufbereitung des Biogases bis auf Erdgasqualität** – die Nutzung als Erdgas möglich. So kann das erzeugte Bioerdgas direkt in das Erdgasnetz eingespeist oder in Erdgasfahrzeugen eingesetzt werden.

DAS **BEKON** ANGEBOT

EIN ÜBERZEUGENDES **LEISTUNGS SPEKTRUM**

Generalunternehmer: BEKON übernimmt als Generalunternehmer für Sie alle Phasen des Anlagenbaus bis hin zum wirtschaftlichen Betrieb der Anlage. Der Angebotsumfang wird allein durch den Bedarf des Kunden bestimmt. Die Planung, Konzeption und Errichtung einer BEKON Biogasanlage erfolgt unter Berücksichtigung aller relevanten Vorschriften, Richtlinien und Normen sowie nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik.

Technologielieferant: BEKON übernimmt als Technologielieferant die Planung, die Lieferung von Kernkomponenten, die Überwachnung von kritischen Bauphasen, die Inbetriebnahme sowie den Nachweis der vereinbarten Leistungsparameter. Die übrigen Arbeiten erfolgen kundenseitig bzw. durch einen Generalunternehmer.

Finanzierung
Auf Wunsch hilft BEKON bei der Suche nach Finanzierungs- oder Beteiligungspartnern. Dank der Erfahrung **zahlreicher errichteter und erfolgreich in Betrieb** genommener Anlagen (siehe Referenzliste) verfügt BEKON über ein hervorragendes Netzwerk von verlässlichen Partnern und Finanzierungsgebern.

Planung
BEKON plant jedes Anlagenkonzept ganz nach den **kundenindividuellen Gegebenheiten** und Anforderungen auf der »grünen Wiese« oder in Ergänzung zu einer bestehenden Kompostierungsanlage. Ferner steht BEKON als erfahrener Partner mit einer etablierten Planungsabteilung für sämtliche Genehmigungsformalitäten zur Verfügung.

Bau und Inbetriebnahme
Aufgrund des modularen Aufbaus der BEKON Anlagen ist die Bauphase klar gegliedert und zeitlich überschaubar. BEKON übernimmt für Sie die **Bauaufsicht und Inbetriebnahme** der Anlage. Die Umsetzung erfolgt selbstverständlich CE-konform und folgt internationalen ISO-Standards. Die **Leistungsfähigkeit** der Technologie wird Ihnen im Rahmen eines Probebetriebs und einer Leistungsfahrt von BEKON bestätigt.

Betriebsführung
Auf Wunsch übernimmt BEKON die Betriebsführung und/oder die Überwachung. Dabei steht **Rentabilität, Kontinuität und Sicherheit** im Vordergrund. Dank der Fernüberwachungsfunktion via Internet haben Sie jederzeit Zugriff auf die Performance Ihrer Anlage.

Wartung, Instandhaltung und Service
BEKON bietet Ihnen einen optimalen Servicevertrag mit regelmäßigen Wartungsintervallen und Kurz-Audits. **Zuverlässigkeit, hohe Wirtschaftlichkeit** und **geringer Wartungsaufwand** sind die Hauptvorteile der BEKON Technologie.

Langjährige Erfahrung
Als Technologieführer im Bereich Trockenfermentation steht BEKON für höchste Anlagensicherheit, rationelle Prozessabläufe und hohe Gaserträge. Zahlreiche Zertifizierungen und Patente belegen den Know-how-Vorsprung bei der effizienten Errichtung von Biogasanlagen. Die stetig wachsende Anzahl **internationaler Referenzprojekte** ist Ausdruck der Zuverlässigkeit der BEKON Anlagen.
In drei Ländern konnte BEKON 20 Anlagen erfolgreich errichten und durch Know-how und Professionalität überzeugen. Durch eine zielgerichtete Internationalisierung konnten mit den USA, China und Mexiko weitere Märkte erschlossen werden.

BEKON REFERENZEN UND AKTUELLE AUFTRÄGE

DEUTSCHLAND

München – Pilotanlage

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	190 kW
Durchsatz pro Jahr	6.500 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	07/03

Kusel

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	330 kW
Durchsatz pro Jahr	7.500 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	01/07

München – Erweiterung

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	570 kW
Durchsatz pro Jahr	18.500 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/07

Saalfeld

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.050 kW
Durchsatz pro Jahr	20.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/07

Melzingen

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	526 kW
Durchsatz pro Jahr	13.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	06/08

Göhren

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	625 kW
Durchsatz pro Jahr	14.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	06/08

Erfurt

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	660 kW
Durchsatz pro Jahr	20.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/08

Rendsburg

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.050 kW
Durchsatz pro Jahr	30.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/08

Vechta

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	330 kW
Durchsatz pro Jahr	10.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	12/08

Ostrhauderfehn

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	526 kW
Durchsatz pro Jahr	12.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	12/08

Pohlsche Heide

Substrat	Bioabfall
Gasaufbereitung	500 Nm^3/h
Durchsatz pro Jahr	40.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/09

Bassum

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	526 kW
Durchsatz pro Jahr	18.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/09

Schmölln

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	1.000 kW
Durchsatz pro Jahr	16.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	11/09

Iffezheim

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	527 kW
Durchsatz pro Jahr	18.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	08/13

Steinfurt

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.054 kW
Durchsatz pro Jahr	45.000 t/a
Prozess	Thermophil
In Betrieb seit	11/13

Ostrhauderfehn – Erweiterung

Substrat	NawaRo*
Elektrische Leistung	150 kW
Durchsatz pro Jahr	5.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	08/14

Rendsburg – Erweiterung

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	350 kW
Durchsatz pro Jahr	17.000 t/a
Prozess	Thermophil
Baubeginn erwartet	10/15

ITALIEN

Cesena

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.000 kW
Durchsatz pro Jahr	35.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	12/09

Neapel

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.000 kW
Durchsatz pro Jahr	35.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	08/11

Voltana

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.000 kW
Durchsatz pro Jahr	35.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	12/12

Rimini

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.000 kW
Durchsatz pro Jahr	35.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	12/12

SCHWEIZ

Baar

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	526 kW
Durchsatz pro Jahr	18.000 t/a
Prozess	Mesophil
In Betrieb seit	10/09

Thun

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	950 kW
Durchsatz pro Jahr	20.000 t/a
Prozess	Thermophil
In Betrieb seit	12/10

Krauchthal

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	250 kW
Durchsatz pro Jahr	12.000 t/a
Prozess	Thermophil
Baubeginn erwartet	03/16

USA

Santa Barbara

Substrat	OFMSW**
Elektrische Leistung	2.262 kW
Durchsatz pro Jahr	70.000 t/a
Prozess	Thermophil
Baubeginn erwartet	07/15

Gloucester City

Substrat	Bioabfall
Elektrische Leistung	1.200 kW
Durchsatz pro Jahr	65.000 t/a
Prozess	Thermophil
Baubeginn erwartet	07/15

MEXICO

Culiacan, Sinaloa

Substrat	Landw. Abfall
Elektrische Leistung	100 kW
Durchsatz pro Jahr	4.500 t/a
Prozess	Thermophil
Baubeginn erwartet	05/15

München

Pohlsche Heide

Bassum

Neapel

Cesena

Vechta

Baar

Thun

Erfurt

Steinfurt

NawaRo*: Nachwachsende Rohstoffe
OFMSW**: Organische Fraktion Restabfall

Mehr Informationen über uns und unsere Referenzprojekte erhalten Sie unter **www.bekon.eu** oder sprechen Sie uns direkt an.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme und beraten Sie gerne persönlich!

BEKON Energy Technologies
GmbH & Co. KG
Feringastraße 9
D-85774 Unterföhring / München

Tel. +49 (0)89 90 77 959-0
Fax +49 (0)89 90 77 959-29

kontakt@bekon.eu
www.bekon.eu

BEKON

Stand Februar 2015