



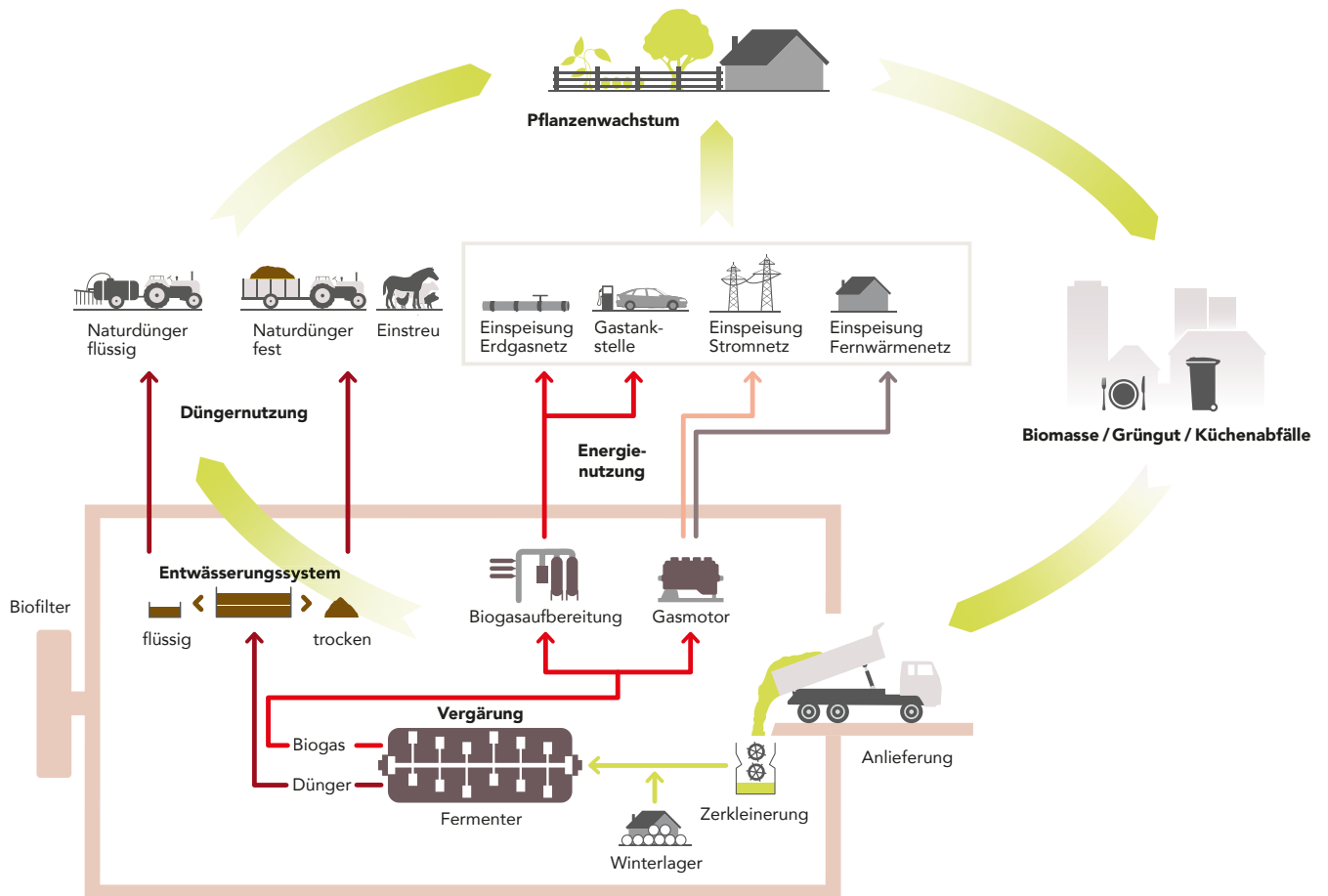
# Verwerten statt entsorgen

**Die Biomasseverwertung in Vergärungsanlagen ist ein beispielhaftes Verfahren für eine nachhaltige Nutzung von Wertstoffen. Die Axpo Biomasse AG betreibt in der Schweiz 15 Anlagen. Sie ist führend bei der ressourcenschonenden Erzeugung von Energie. Grundlage bildet das Trockenvergärungsverfahren, in dem Bioabfälle wie Grüngut aus dem Garten, Rüstabfälle und Speisereste vergärt werden.**

Der Vorteil gegenüber der Entsorgung besteht darin, dass die Bioabfälle nicht nur energetisch, sondern auch stofflich verwertet werden. Denn beim Verfahren fällt Gärgut an, welches als wertvoller Naturdünger

verwendet werden kann. Damit schliesst die Vergärung von festen, organischen Stoffen den Stoffkreislauf. Die Verwertung von lokalen Bioabfällen bringt die Gemeinden weg von der Abfallwirtschaft und führt

## Der ökologische Kreislauf



sie hin zu einer Ressourcenwirtschaft, indem eine Reihe von ökologischen Produkten erzeugt werden: Strom, Wärme, Biogas, flüssiger und fester Naturdünger. Diese beiden Naturdüngerarten sind hygienisiert und für den biologischen Landbau zertifiziert (FiBL). Die Axpo Biomasse AG arbeitet eng mit den Grünabfuhrern der Gemeinden sowie mit den Bauern zusammen, welche den Naturdünger wieder in die Landwirtschaftsböden zurückbringen. Verantwortung für die Zukunft tragen heißt, eine Antwort auf die Frage geben, auf welchem Weg die Abfälle am ökologischsten und ökonomischsten verwertet werden.

Der Vergleich mit Referenzdienstleistungen und Referenzprodukten gleicher Funktion verdeutlicht die ökologische Sinnhaftigkeit der Verwertung von Bioabfällen in Trockenvergärungsanlagen.

### Zwei Vorteile aus einer Hand

- i. Klimaschonende Verwertung von Bioabfällen in einem ökologischen Stoffkreislauf
- ii. Produktion eines ökologischen Energieträgers

Um Umweltauswirkungen ganzheitlich zu erfassen, werden mittels Ökobilanzen entlang der gesamten Prozesskette der Einsatz von Ressourcen sowie Emissionen in die Umwelt quantifiziert. Eine Ökobilanz liefert umfassende Informationen zu den Gesamtströmen von Energie, Masse und Emissionen. Dies ermöglicht es, kritische Umweltindikatoren wie beispielsweise Treibhausgasemissionen auszuweisen. Produkte und Dienstleistungen können somit hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen verglichen werden. Wichtig dabei ist, dass bei der Gegenüberstellung die Umweltauswirkung nicht mehrfach berücksichtigt wird. Definitionsgemäss werden die Auswirkungen aus dem Bau und Betrieb der Vergärungsanlage der Entsorgungsdienstleistung (i) angerechnet. Rohbiogas (ii) weist vor der Biogasaufbereitung keinen ökologischen Fussabdruck auf (International EPD(R) Programme, 2020).



### Klimaschonende Verwertung von Bioabfällen

Bioabfälle und biogene Wertstoffe fallen an vielen Orten in grossen Mengen an. Dabei handelt es sich vor allem um Grüngut, Rüst- und Speisereste von Haushalten, Industrie- und Gewerbebetrieben. Pro Jahr könnten in der Schweiz über 1,8 Mio. t Bioabfälle vergärt werden (Thees et al., 2017).

Ein Teil der Bioabfälle wird in Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) thermisch verwertet. Dadurch werden dem Ökosystem wertvolle Nährstoffe entzogen. Zudem ist die Umweltbelastung der KVA im Vergleich zu der Verwertung in einer Vergärungsanlage um ein vielfaches höher. Eine weitere Methode ist die Kompostierung der Bioabfälle vor Ort. Dabei entste-

hen durch den biologischen Abbau unkontrollierte Methan- und Lachgasemissionen.

Vorzugsweise werden Bioabfälle eingesammelt und zur stofflichen und energetischen Verwertung in eine Vergärungsanlage transportiert. Dieser Aufwand lohnt sich. Denn in einer Vergärungsanlage wird die Biomasse kontrolliert vergärt und das entstehende Methan optimal genutzt, ohne dass grosse Mengen davon in die Umwelt gelangen. So könnten mit jeder Tonne Bioabfall, die anstelle der Kompostierung in einer Vergärungsanlage verwertet würde, Emissionen von ca. 0,12 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten vermieden werden. Und dabei sind der Bau und der Betrieb der Vergärungsanlage sowie der Abfalltransport bereits mit eingerechnet.

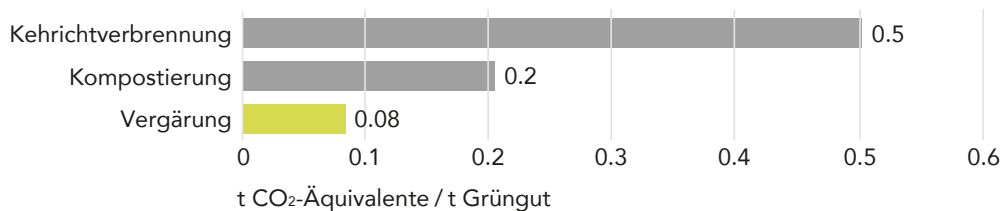


Tabelle 1: Treibhausgasemissionen aus der Grüngutverwertung (Vergleichsdaten aus ecoinvent database v3, 2016)

### Ökologische Energieproduktion

Das gewonnene Roh-Biogas aus dem anaeroben Vergärungsprozess besteht typischerweise je zur Hälfte aus Methan und Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>). Dieses Biogas kann vielseitig eingesetzt werden. Zum einen kann es direkt in Blockheizkraftwerken verstromt werden. Zum anderen kann Roh-Biogas in Aufbereitungsan-

gen von CO<sub>2</sub> und allfälligen Verunreinigungen befreit werden. Dadurch wird ein Produkt in Erdgasqualität erzeugt, mit dem Unterschied, dass es nur einen geringen ökologischen Fussabdruck aufweist. Veredeltes Biogas kann über das bestehende Erdgasnetz gespeichert, verteilt und anschliessend in verschiedensten Anwendungen genutzt werden.

## Umweltschonende Heizlösung

Eine Bewertung der gesamten Umweltauswirkungen umfasst neben Treibhausgasemissionen auch den Abbau nicht erneuerbarer Ressourcen sowie Schadstoffemissionen in die Umwelt (Boden, Wasser, Luft), die zu Umweltproblemen wie z. B. der Schädigung der Ozonschicht führen.

Ein Vergleich zeigt: die Bereitstellung von Nutzwärme aus Erdgas würde rund 12-mal höhere Umweltbelastung verursachen. Lediglich Öl-Heizungen verursachen eine noch grössere Belastung. Biogas als Heizlösung ist vergleichbar nachhaltig wie Holzheizungen oder Wärmepumpen.

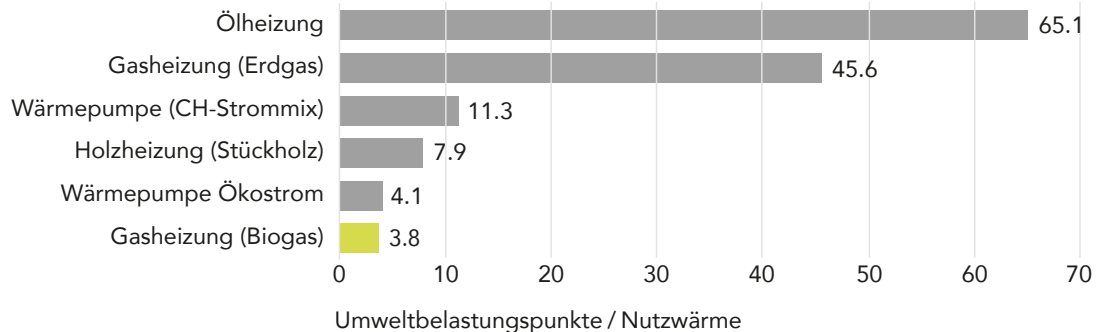


Tabelle 2: Umweltbelastung für die Bereitstellung von Nutzwärme (Vergleichsdaten aus ecoinvent database v3, 2016)

## Ressourcen schonender Treibstoff

Fossile Ressourcen sind ein endliches Gut. Visionen für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft haben deshalb den schonenden Umgang mit nicht erneuerbaren, fossilen Ressourcen als Hauptziel. Mit der Verwertung von Bioabfall zu Treibstoff leistet die Axpo Biomasse AG seit Jahren einen Beitrag zu einer ressourcenschonenden Mobilität ohne Komforteinbussen.

stellung der Fahrzeuge, wird mit Biogas für die gleiche Distanz bis zu 4-mal weniger fossile Primärenergie verbraucht. Der Vergleich zu Elektrofahrzeugen zeigt, dass nur bei einem Strommix aus erneuerbaren Energien vergleichbar tiefe Verbräuche pro Kilometer erreicht werden können.

Mit der Verwendung von Biogas als Treibstoff werden fossile Ressourcen eingespart. Unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus, inklusive der Her-

Werden nur die Treibhausgasemissionen betrachtet, zeigt der Vergleich zwischen fossilen und biogenen Treibstoffen ebenfalls ein deutliches Ergebnis: Mit einem Biogas betriebenen Auto können gegenüber Benzin- oder Dieselaautos rund 200g CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kilometer eingespart werden.

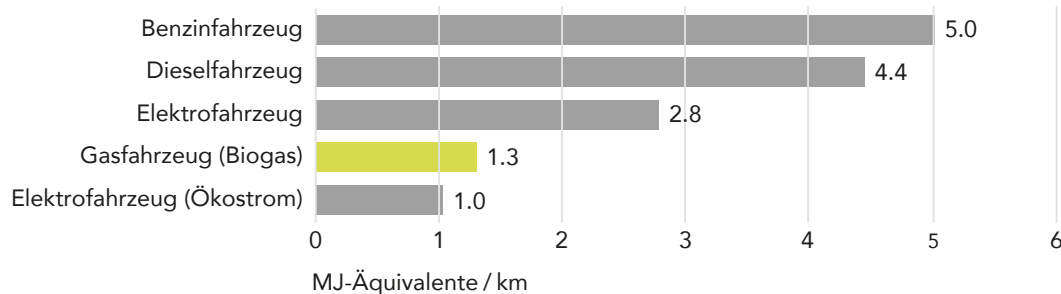


Tabelle 3: Fossile Ressourcen pro Kilometer Autofahrt (Vergleichsdaten aus ecoinvent database v3, 2016)

Weiterführende Einblicke in die Vergärungsanlage und dessen Auswirkungen auf die Umwelt finden Sie in der «Umweltdeklaration EPD Kompogas Anlage Otelfingen» unter [axpo.com/biomasse](http://axpo.com/biomasse).

### Literaturverzeichnis:

International EPD(R) Programme (2020). *Product Category Rule: electricity, steam, and hot water generation and distribution, version 4*. environdec.com.

Thees, O., Burg, V., Erni, M., Bowman, G., Lemm, R. (2017). *Biomassenpotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung*. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.

Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., (2016). *The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology*. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230.