

Biogas Branchenmonitor

Erhebung von Wirtschaftsdaten und Trends
zu Biogas in Österreich

F. Tragner, S. Lins, D. Hornbachner,
V. Kryvoruchko, G. Konrad, A. Bomatter

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

41/2008

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Biogas Branchenmonitor

Erhebung von Wirtschaftsdaten und Trends
zu Biogas in Österreich

Mag. Franz Tragner, Mag^a Susanne Lins, MAS
tatwort – Gesellschaft für
Kommunikation und Projektmanagement

DI Dr. Dieter Hornbachner, DI Dr. Vitaliy Kryvoruchko,
DI Georg Konrad, Alexander Bomatter
HEI Consulting GmbH

Wien, November 2008

Kooperationspartner:

ARGE Kompost & Biogas Österreich

Landstrasse 11

A-4020 Linz



FGW - Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen

Schubertring 14

A-1015 Wien



GE Jenbacher GmbH & Co OHG

Achenseestraße 1-3

A-6200 Jenbach



Nahtec GmbH

Philipsstraße 37

A-8403 Lebring St. Margarethen



Ökobit Austria GmbH

Teichstätt 87

A-5211 Friedburg



Swietelsky BauGmbH

Edlbacherstraße 10

A-4020 Linz



Projektteam:

tatwort – Gesellschaft für Kommunikation und Projektmanagement

Mag. Franz Tragner

Mag^a Susanne Lins, MAS



HEI Consulting GmbH

DI Dr. Dieter Hornbachner

DI Dr. Vitaliy Kryvoruchko

DI Georg Konrad

Alexander Bomatter



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Kurzfassung | 5 |
| Abstract | 9 |
| 1. Projektbeschreibung | 13 |
| 1.1. Ausgangssituation | 13 |
| 1.2. Ziele | 13 |
| 1.3. Zielgruppen und Methodik | 14 |
| 1.4. Partner und Beteiligte | 14 |
| 2. Ergebnisse | 15 |
| 2.1. Anlagenbetreiber | 15 |
| 2.1.1. Statistische Daten | 16 |
| 2.1.2. Akzeptanz | 21 |
| 2.1.3. Rohstoffversorgung – Substrate | 22 |
| 2.1.4. Technische Beschreibung | 27 |
| 2.1.5. Biogasproduktion | 46 |
| 2.1.6. Nutzung von Biogas | 49 |
| 2.1.7. Strom- und Energiegewinnung | 52 |
| 2.1.8. Unternehmen Biogasanlagen | 56 |
| 2.1.9. Informationsbedarf, Beratung | 66 |
| 2.1.10. Alternative Biogas-Technologien | 67 |
| 2.1.11. Ausblick/Zukunft | 69 |
| 2.1.12. Zusammenfassung | 73 |
| 2.2. Anlagenhersteller, Zulieferer, Dienstleister | 79 |
| 2.2.1. Statistische Daten | 80 |
| 2.2.2. Wirtschaftliche Zahlen | 83 |
| 2.2.3. F&E (Forschung & Entwicklung) | 87 |
| 2.2.4. Einschätzung der Branche | 90 |
| 2.2.5. Zusammenfassung | 91 |
| 2.3. Experten Biogas | 93 |
| 2.3.1. Einschätzung der Biogasbranche | 94 |
| 2.3.2. F&E (Forschung & Entwicklung) | 95 |
| 2.3.3. Probleme und Hemmnisse der Biogasbranche | 98 |
| 2.3.4. Staatliche Förderungen | 99 |
| 2.3.5. Zusammenfassung | 103 |
| 3. Gesamtzusammenfassung Branchenmonitor | 105 |
| 4. Abbildungsverzeichnis | 107 |
| 5. Anhang | 111 |

Kurzfassung

In Summe sind 151 von den 340 Biogasanlagen in Österreich befragt worden, d. h. die **Ausschöpfungsquote liegt bei 44 %**. Von den befragten Anlagen waren zum Zeitpunkt der Befragung 94 % in Betrieb, 3 % befanden sich in der Bauphase und 3 % wurden bereits stillgelegt.

Hohe Repräsentativität: Ein Vergleich der Daten des Branchenmonitors mit den Zahlen der E-Control 2007 zur Anlagengröße der österreichischen Biogasanlagen (in kW) zeigt, dass die Zahlen fast deckungsgleich sind und die Stichprobe des Branchenmonitors die Branche folglich sehr gut abbildet.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen eine relativ **gute Akzeptanz der Biogasanlagen in der Bevölkerung**. Nur bei knapp einem Viertel der Betreiber gab es Beschwerden von Anrainern. Grund war zu 74 % die Geruchsentwicklung (die vorwiegend bei unsachgemäßem Anlagenbetrieb entstehen kann).

Lediglich 15 % aller Biogasanlagen werden ausschließlich mit Energiepflanzen wie Maissilage, Grassilage oder Grünschnitt versorgt. Etwa gleich häufig (14 %) wird auf eine reine Versorgung mit entweder Lebensmittelrückständen oder tierischen Exkrementen zurückgegriffen. In Summe setzen

- **77 %** der Befragten **Energiepflanzen** als Substrate ein (62 % Silomais, 41 % Grassilage, 22 % Grünschnitt)
- **73 %** auch **tierische Exkremente** (48 % Rindergülle, 29 % Schweinegülle, 15 % Hühnermist) und
- **40 %** außerdem **biogene Rückstände aus der Lebensmittelindustrie**.

41 % der Betreiber können für die Deckung des Biomassebedarfes **vollständig auf Selbstversorgung** zurückgreifen, fast ein Viertel der Befragten ist zur Gänze auf Zukauf angewiesen. Nur etwa ein Drittel der Anlagenbetreiber produziert selbst und kauft gleichzeitig Substrate zu. **Die Befragung zeigt, dass ein wirtschaftlicher Betrieb ohne Eigenproduktion aufgrund der starken Preissteigerungen bei Substraten/Treibstoffen kaum noch möglich ist.**

In den meisten modernen Biogasanlagen werden **stehende Betonfermenter** zur Hauptfermentation angewandt. Die gängigen Einbringsysteme für pumpfähige Substrate sind **Kreisel- und Drehkolbenpumpen**, für stapelbare Substrate vor allem **Eintragsschnecken**. Der Fermenter wird von zwei Drittel der Befragten kontinuierlich, d. h. öfters als alle vier Stunden beschickt. **Nassvergärung** ist das vorherrschende Gärungsverfahren. Die Prozesswärme wird meist durch eine Wandheizung bei **mesophiler Prozesstemperatur** zur Verfügung gestellt. Zur Durchmischung der Substrate werden hpts. mechanische Rührwerke eingesetzt (Paddel-/Haspel/Tauchmotor-Propellerrührwerke).

Die Mehrheit der untersuchten Anlagen nutzt ein **Gasaggregat als BHKW**. Österreichweit verfügen die BHKWs über eine durchschnittliche Leistung von 295 kW_{el}, einen elektrischen Wirkungsgrad von 30-40 % und einen thermischen Wirkungsgrad von über 40 % (lt. Herstellerangabe).

Der Großteil der befragten Betreiber produziert derzeit (teilweise bedeutend) **weniger als 250 m³/h**. Das gewonnene Biogas wird in fast allen Fällen (79 %) zur Verstromung (in einem Blockheizkraftwerk BHKW) und zur gleichzeitigen Wärmeproduktion genutzt.

Alternative Biogas-Technologien sind erst selten im Einsatz. In der Stichprobe fanden sich zwei Biogastankstellen sowie drei Anlagen, die Biogas in das öffentliche Erdgasnetz einspeisen. Mehr als ein Drittel (37 %) zeigt aber Interesse an Biogastankstellen, 22 % an Biogas-Netzeinspeisung, 14 % an Biogas-Mikronetzen und 10 % an Biogasraffinerien.

Die gesamte Leistung der österreichischen Biogasanlagen liegt derzeit laut E-Control bei 91,38 MW_{el} und deckt somit ca. 1 % des Gesamtenergieverbrauchs. Rechnet man die Antwortdaten der Befragten zur produzierten Strommenge hoch, so werden **500 GWh pro Jahr** aus Biogas produziert. Bei der Verstromung von Biogas in BHKWs entsteht laut Befragung eine **Wärmemenge von hochgerechnet 619 GWh/a**.

72 % der Betreiber gaben an, die Wärme für die Eigenversorgung von Haus und Hof zu verwenden. Gut die Hälfte nutzt die abfallende Wärme als Prozesswärme für die Industrie (55 %), wohingegen nur 35 % sie als Fernwärme verwerten. Die produzierte Wärmemenge ist aber zumeist um ein vielfaches höher als der Bedarf bei ausschließlicher Eigenverwertung und als Prozesswärme für die Biogasanlage erforderlich ist. **Das Potential der (kommerziellen) Wärmenutzung wird bislang nicht ausreichend genutzt!**

Die klassischen Betriebe werden – meist unter der Leitung von einem bis maximal zwei Gesellschaftern – als **GmbH /GmbH & Co KG** (34 %) oder als **landwirtschaftliche Betriebe** (30 %) geführt. Nur jede dritte Anlage beschäftigt mehr als zwei Personen. Der mittlere Arbeitsaufwand von 80 % der Anlagenbetreiber liegt bei 7 Arbeitsstunden pro Woche für Management und Verwaltung und 16 Stunden für die Anlagenbetreuung.

Der Großteil der Biogasanlagen wurde zu weniger als der Hälfte aus Eigenkapital finanziert, beinahe ein Viertel der Teilnehmer griff vollständig auf Fremdfinanzierung zurück, wohin gegen nur 7 % der Befragten die gesamte Finanzierung aus Eigenmitteln durchführten. Über drei Viertel der Anlagenbetreiber erhielten staatliche Fördermittel durch Bund und Länder, zumeist im Ausmaß bis 40 %.

Die Investitionskosten waren sehr unterschiedlich: 60 % investierten bis zu 1,4 Millionen Euro. Selbst größere Anlagen überstiegen selten die Kostenschwelle von 5 Millionen Euro. Jeder fünfte Unternehmer stieß bei der behördlichen Einreichung der Biogasanlage auf Widerstände.

48 % der Anlagenbetreiber geben an, im Vorjahr Verluste durch die Investition erlitten zu haben! Dies traf vor allem Biogasanlagen, die auf Substratzukäufe angewiesen sind. Nur für 14 % der Betreiber rentierte sich die Investition mit bis zu 10 % des Umsatzes und darüber. 29 % der Betreiber meinten, dass weder Gewinne noch Verluste realisiert wurden. **32 % der Betreiber erwägen sogar eine Stilllegung der Anlage und über 60 % würden nicht wieder in eine Biogasanlage investieren.**

86 % der Biogasanlagenbetreiber beurteilen die derzeitigen Verhältnisse als wenig bis gar nicht zufrieden stellend. Nur 13 % der Betreiber können sich vorstellen, positiven Entwicklungen entgegenzugehen. Im Bereich der Forschungsförderung erwarten sich die Betreiber vor allem weniger Bürokratie (58 %), mehr Anwendungsforschung (54 %), aber auch mehr Grundlagenforschung (44 %).

Weiters besteht dringender Bedarf an qualifizierter Beratung für Betreiber. Zwar ließen sich bereits drei Viertel der Betreiber bereits extern (zur Betriebsoptimierung) beraten (was auch nachweislich positive Effekte auf die Rentabilität der Anlage zeigt), dennoch wurde in **ökologischer und ökonomischer Hinsicht mangelhaftes Know-how bei den Anlagenbetreibern** identifiziert:

- Bereits bei der Hälfte aller Befragten kam es schon ein- oder mehrmals zu Schwimmdeckenbildung. Pannen und das Fehlen der fachgerechten Substrataufbereitung sind Verursacher dieser Problematik.
- 21 % der Befragten geben an, die Substrate offen (ohne Abdeckung mittels Plane) einzulagern – die Substrate sind somit Wind und Wetter ausgesetzt, es finden biologische Um- und aerobe Abbauprozesse statt, die zu einem Verlust von Biomasse führen und durch Pilz und Schimmelbefall eine Verminderung des Methanertrags hervorrufen können.
- Fast 40 % jener Anlagenbetreiber, die einen Nachfermenter besitzen, bringen die Rohstoffe direkt in den Nachfermenter ein: Dadurch verliert er praktisch den Zweck, die Abbauleistung zu erhöhen und dadurch die Ausscheidung unvergorenen Substrates zu verringern.
- Ein Drittel der Befragten können keine Angaben dazu machen, wie viel m³ Biogas pro Stunde ihre Anlage in etwa produziert und 38 % der Befragten wussten nicht, wie viel Wärme dabei erzeugt wird, da sie aus Kostengründen über keine Wärmemengenzähler und Gasmengensmesser verfügen.
- Weiters wurde festgestellt dass ein Teil der Anlagen kein Wärmenutzungskonzept für frei verfügbare Wärme hat, da die Wärmenutzung in der Förderung der Anlagen nicht gefordert wurde.
- **40 % der Befragten haben ein offenes Gärrestlager** (Problem: Methan-, Lachgas-, und Ammoniakemissionen). Durch die Abdeckung der Gärrestlager und das Auffangen der Methanemissionen, können außerdem zusätzliche Energiegewinne erwirtschaftet werden.

Die Wurzel all dieser Probleme besteht vor allem darin, dass es österreichweit keine verpflichtenden gesetzlichen Standards für Substrat und Gärrestlagerung sowie verpflichtende Wärmenutzung gibt, an denen sich die Anlagenplaner und -betreiber orientieren können. Es besteht daher ein **dringender Regulierungsbedarf!**

Im Rahmen des Branchenmonitors wurden außerdem **35 Unternehmer der Biogasbranche** (Anlagenhersteller, Zulieferer, Dienstleister) befragt. Der Großteil davon ist ursprünglich im klassischen Bauwesen ansässig, ein Drittel hat sich bereits auf Leistungen im Bereich BHKWs spezialisiert. **Knapp die Hälfte gab an, dass die Anzahl der Beschäftigten im Vorjahr (2007) stagnierte, der Biogasbereich zeigt sich davon überdurchschnittlich stark betroffen.** Nahezu ein Drittel gab an, dass es im Geschäftsjahr 2007 im Biogasbereich zu einer Verminderung von mehr als 20 % des Umsatzes kam. Auffallend ist, dass sich zwei Drittel der Befragten auf die Produktion für den **Exportmarkt** konzentriert. Fast ein Viertel orientiert sich sogar mit über 90 Prozent des Umsatzes an ausländischen Kunden!

Jedes zweite Unternehmen betreibt F&E im Biogasbereich. Die Hauptforschungsgebiete sind hierbei (zu 65 %) Gasaufbereitungs- bzw. (zu 53 %) Gasreinigungsverfahren, weiters

Rührtechnik (47 %), Substratausbeute (41 %) und Gärrestnutzung (ebenso 41 %). Mehrheitlich (82 %) wird dabei mit nationalen und/oder internationalen Kooperationspartnern (private und universitäre Einrichtungen) zusammengearbeitet. Nur ein Drittel der Kooperationen findet auf rein nationaler Ebene statt. **Zum Betreiben von F&E konnten nur 17 % der Befragten Fördermittel lukrieren.**

68 % der befragten Unternehmer sehen die aktuelle Situation der Biogasbranche als wenig bis gar nicht zufrieden stellend. Ein knappes Drittel erwartet 2008 ein Umsatzminus von mehr als 20 %, ebenso viele rechnen aber mit einem Plus von 20 %.

Ähnlich schätzen die Biogas-Experten die Lage ein: **76 Prozent von den 50 befragten Biogas-Experten sind unzufrieden mit der aktuellen Situation der Branche.** Die Prognosen für die künftige Entwicklung der Biogasbranche zeigen allerdings ein differenziertes Bild: Ein Viertel der Experten blickt durchaus positiven Entwicklungen entgegen. Offenbar hoffen einige Experten auf den Durchbruch der Förderpolitik. **Praktisch alle befragten Experten sprechen sich vehement für eine weitere Förderung der Biogastechnologie aus!**

Auf die Frage, welche **Einsatzfelder** sich in Zukunft durchsetzen werden, nennen 92 % die **Gärrestnutzung in Wirtschaft und Landwirtschaft**, 88 % die **Biogas-Direkteinspeisung** ins Erdgasnetz, 80 % Verstromung und Wärmeproduktion, ebenso 80 % Biogas-Kraftstoff, 72 % Bioraffinerie (= Gewinnung von Pflanzenrohstoffen und anschließende Energiegewinnung aus den Pflanzenresten). Über die Hälfte der Experten (52 %) wünscht sich für die Zukunft eine lokale Versorgung durch Biogas-Mikronetze.

Der größte F&E-Bedarf liegt laut den befragten Experten in der angewandten Forschung: Gasreinigungs- und Aufbereitungsverfahren werden höchste Priorität eingeräumt, gefolgt von Kraftstoffeinsatz, Substratausbeute und Gärrestnutzung.

Hindernisse für die Entwicklung der Biogasbranche herrschen einerseits auf politischer, andererseits auf marktbedingter Ebene. 92 % der Experten bemängeln die fehlende **Kontinuität der politischen Rahmenbedingungen**. 82 % benennen effizienten **Substratanbau und -nutzung** als Problem der Branche, ebenso viele die Marktsituation auf der Absatzseite (zu große Abhängigkeit von den zu geringen Ökostromtarifen).

Die größten Hemmnisse der Biogasnutzung stellen laut Experten die hohen Kosten der Rohstoffe (84 %) und Investitionen (68 %) dar. Zudem wird die beschränkte Verfügbarkeit (preiswerter) Substrate von 58 % genannt.

Die Experten sprechen sich ganz klar (zu 80 Prozent) **für eine Novellierung des Ökostromgesetzes** aus, fast ebenso viele (78 %) fordern die Forcierung von Biogas als Treibstoff durch steuerliche Vergünstigungen und Anreizsysteme, die Einspeisung von Biogas in das öffentliche Netz zu festgelegten Tarifen wird von 70 % begrüßt. Konkret soll das Ökostromgesetz nach Meinung der Experten dahingehend verbessert werden, dass die Laufzeit ausgedehnt wird (80 % Zustimmung). Drei Viertel der befragten Experten meinen, dass die Effizienzkriterien für Anlagen (wie z. B. der Brennstoffwirkungsgrad von mindestens 60 %) erreicht werden muss. Eine stabile und sichere Rechtslage für unkomplizierte Bewilligungen geschaffen werden sollte (73 % Zustimmung). Weiters sind die Erhöhung der Gesamtfördersumme (68 %), die Forcierung der Netzeinspeisung (68 %) und die gänzliche Abschaffung der Deckelung (52 %) dringend erforderlich, so die befragten Biogas-Experten.

Abstract

A total of 151 of the existing 340 biogas plants in Austria have been surveyed, which corresponds to a **response rate of 44 %**. At the time the survey took place, 94 % of the plants surveyed were active, 3 % were being built and 3 % had already been shut down.

Highly representative: A comparison of the business monitor data with the E-Control 2007 figures with regard to the plant size of Austrian biogas plants (in kW) shows that the figures are almost identical, therefore, the business monitor sample depicts the biogas sector quite well.

The survey results show that **biogas plants are well received by the population**. Only approximately one fourth of the operating companies faced complaints by neighbours. In up to 74 % of the cases this was due to the generation of odour (which occurs primarily when the plant is run improperly).

Only 15 % of all biogas plants are supplied exclusively with energy plants such as corn silage, grass silage or green clippings. Almost as frequently (14 %), a sole supply with either food residues or animal excrements is applied. In total

- **77 %** of the survey participants use **energy plants** as substrates (62 % corn silage, 41 % grass silage, 22 % green clippings)
- **73 % also use animal excrements** (48 % cattle manure, 29 % pig manure, 15 % poultry manure) and
- **40 % furthermore use biogenic food industry residues.**

41 % of the operating companies are completely self-sufficient in providing their own biomass, whereas about one fourth of those surveyed is completely dependent on acquisitions. Only about one third of the plant operators produces its own substrates and at the same time acquires substrates. **The survey shows that an efficient operation with no own production is hardly possible due to the high price increase for substrates/fuels.**

In most modern biogas plants, **stationary concrete digesters** are used for primary digestion. **Centrifugal pumps and rotary vane pumps** represent conventional conveyor systems for pumpable substrates. For stackable substrates, mainly **screw conveyors** are used. Two thirds of the plants surveyed feed the digester continuously, that is, in intervals of less than four hours. **Wet digestion** is the predominantly used digestion method. Process heat is usually provided by a wall heating system at **mesophilic process temperature**. Mixing of the substrates is mainly carried out by mechanical agitators (paddle and blade mixer, submersible-motor propeller mixer).

Generally, the plants surveyed use a **gas aggregate as CHP**. Throughout Austria the CHPs have an average output of 295 kW_{el}, an electric efficiency of 30 % to 40 % and a thermal efficiency of over 40 % (according to manufacturer information).

The majority of the operating companies surveyed currently produces (in part significantly) **less than 250 m³/h**. In almost all cases (79 %) the recovered biogas is converted into electricity (in a combined heat and power (CHP) unit) and concurrently used for the generation of heat.

Alternative biogas technologies have not been widely applied so far. The sample afforded two biogas petrol stations and three plants that supply biogas to the national gas grid. More than one third (37 %), however, shows an interest for biogas petrol stations, 22 % in feeding biogas into the grid, 14 % in biogas microgrids and 10 % in biogas refineries.

According to E-Control the total output of Austrian biogas plants is currently 91.38 MW_{el} and covers approximately 1 % of the total energy consumption. If we project the response data of the survey participants with regard to the amount of electricity produced, **annually 500 GWh** are produced from biogas. According to the survey the conversion of biogas into electricity in CHPs produces a **projected amount of heat of 619 GWh/a**.

72 % of the operating companies stated that they use the heat for their own facilities. About half of them use the surplus heat as process heat for industrial purposes (55 %), whereas merely 35 % make use of it as district heating. Most of the time, however, the amount of heat produced exceeds several times the need when used exclusively for own purposes and as process heat that is necessary for the biogas plant. **To date, the potential of (commercial) heat recovery is not sufficiently put to use.**

Typical plants are run as a **limited liability company (GmbH) / limited (commercial) partnership** with a GmbH as general partner (34 %) or as **farms** (30 %), mostly by one or a maximum of two partners. Only every third plant employs more than two persons. The average amount of work of 80 % of the plant operators is seven working hours per week for management and administration and 16 hours for plant maintenance.

The costs of the majority of biogas plants were covered to an extent of less than 50 % by own funds, almost a fourth of the participants financed their plants with borrowed funds, whereas only 7 % of those surveyed financed it completely on their own. More than three fourths of the plant operators received government funds from the Austrian Federal and Laender governments, mostly to an extent of up to 40 %.

The investment costs varied strongly: 60 % invested up to 1.4 million euros. Even bigger plants hardly exceeded the cost threshold of 5 million euros. Every fifth entrepreneur encountered resistance from the authorities when officially submitting the biogas plant.

48 % of the plant operators stated to have suffered a loss from investments in the previous year. Biogas plants that depend on substrate acquisition were particularly affected. Only 14 % of the operators profited from their investments with up to 10 % of the turnover and more. 29 % of the operators said that they experienced neither profits nor losses. **32 % of the operators even consider shutting down their plant and over 60 % would never again invest in a biogas plant.**

86 % of the biogas plant operators see the current circumstances as little or not at all satisfactory. Only 13 % of the operators see themselves as heading for positive developments. When it comes to research financing, the operators, above all, expect less bureaucracy (58 %), more applied research (54 %), but also more basic research (44 %).

Furthermore, there is an urgent need for expert advice for operators. Although three fourths of the operators have already sought external advice (for optimising their plant) (which demonstrably also has positive effects on the profitability of the plant), however, the **plant operators** have been identified with a **lack of ecological and economic expertise**:

- 50 % of those surveyed reported to have already experienced once or several times the formation of surface foam.
- These problems are caused by breakdowns and the lack of professional substrate treatment.
- 21 % of those surveyed explain that they store the substrates without a roof (such as a tarpaulin), thus exposing the substrates to the elements. Biological and aerobic degradation processes take place which lead to a loss in biomass and may cause a reduction of the methane production by fungal and mould attack.
- Nearly 40 % of the plant operators that have a secondary digester feed the raw materials directly into the secondary digester. By doing so, the secondary digester virtually loses its purpose of increasing the digestion output and thereby preventing the discharge of undigested substrates.
- One third of those surveyed cannot state how many cubic meters their plant roughly produces per hour, and 38 % of the survey participants did not know how much heat is generated by this process, as for reasons of costs they did not have heat or gas meters.
- In addition, it was found out that the plants partially have no concept for the utilisation of heat for freely disposable heat, as the utilisation of heat had not been requested in the funding of the plants.
- **40 % of the plants surveyed have an uncovered digestate storage tank** (problem: methane, laughing gas and ammonia emissions). By covering the digestate storage tanks and collecting the methane emissions, additional energy gains can be achieved.

The origin of all these issues lies primarily in the fact that all over Austria there are no binding legal standards for substrate or digestate storage and no binding utilisation of heat that plant planners and operators may orient themselves by. This is why, there is an **urgent need for regulation**.

Within the framework of the business monitor also **35 companies in the biogas sector** (plant manufacturers, suppliers, providers of services) were surveyed. Most of them originally worked in the traditional building industry, one third has already specialised in services in the field of CHP units. **Just under 50 % said that the number of employees in the previous year (2007) stagnated, which especially affects the biogas sector.** Nearly a third of those surveyed explained that in the financial year 2007 they experienced a decrease of more than 20 % of the turnover in the biogas sector. Noticeably, two thirds of the companies surveyed concentrate on production for **export markets**. With a turnover of as much as 90 %, almost one fourth is geared towards foreign clients.

Every second company is engaged in R&D in the biogas sector. The main fields of research are (up to 65 %) gas processing or gas cleaning methods, respectively, as well as mixing technology (47 %), substrate production (41 %) and the efficient use of digestates

(also 41 %). The majority of companies (82 %) works together with national and/or international co-operation partners (private and university institutions). Only one third of co-operations takes place on an exclusively national level. **Merely 17 % of the survey participants were able to get funding for carrying out R&D.**

68 % of the entrepreneurs surveyed view the current situation of the biogas sector as little or not at all satisfactory. Just under a third of the companies expect a loss of turnover of more than 20 % in 2008, however, just as many anticipate an increase of 20 %.

The biogas experts make a similar assessment of the situation: **76 % of the 50 biogas experts surveyed are dissatisfied with the current situation of the sector.** The forecasts for the future development of the biogas sector, however, show a different picture: One fourth of the experts sees positive developments on the rise. It seems that some experts hope for a break-through in funding policies. **Virtually all of the experts surveyed strongly argue for increased funding for the biogas technology.**

On being asked which **applications** will prevail in the future, 92 % name the **efficient use of digestates in industry and agriculture**, 88 % the **direct feeding of biogas** into the gas grid, 80 % the conversion of biogas into electricity and heat generation, another 80 % biogas fuel, 72 % bio-refineries (the recovery of plant raw materials and the subsequent energy production from plant residues). For the future, more than 50 % of the experts (52 %) desire a local supply by means of biogas microgrids.

According to the experts surveyed the greatest need in R&D lies in the field of applied research. Gas cleaning and processing methods are given the highest priority, followed by the usage as fuel, substrate production and the efficient use of digestates.

Political as well as market conditions **hamper the development** of the biogas sector. 92 % of the experts criticise the lack of **continuity of political frameworks**. 82 % state efficient **substrate cultivation and efficient use of substrates** as the sector's main problems and just as many disapprove of the market situation when it comes to the turnover rate (highly dependent on the exceedingly low green electricity tariffs).

According to experts the high raw material costs (84 %) and investments (68 %) are the greatest obstacles for the utilisation of biogas. In addition, 58 % mention the limited availability of (low-priced) substrates.

Experts clearly (up to 80 %) argue **for an amendment to the green electricity law**. Nearly as many (78 %) call for the promotion of biogas as power fuel through tax privileges and incentives. 70 % welcome the feeding of biogas into the grid at fixed tariffs. Experts believe that the green electricity law should be particularly improved to the effect that validity periods will be extended (80 % approval). Three fourths of the experts surveyed say that the efficiency criteria for plants (e.g. fuel efficiency of at least 60 %) must be met and that a stable and secure legal position for unbureaucratic authorisations must be created (73 % approval). Moreover, the biogas experts surveyed see the increase of the overall amount of funding (68 %), the promotion of feeding biogas into the grid (68 %) and the complete abolition of setting a cap as pressing needs.

1. Projektbeschreibung

1.1. *Ausgangssituation*

Biogas wird auf dem Weg zu einem nachhaltigen Energiesystem eine zentrale Rolle zugeschrieben. Im Bereich der energetischen Nutzung von Biomasse hat Biogas das Potential, zu einer Schlüsseltechnologie zu werden. Österreich verfügt hier sowohl über ein großes Anwendungspotential als auch über ein erhebliches Potential zur Technologieentwicklung. Der hochwertige Energieträger lässt sich in verschiedenen Formen nutzen: Wärme/Strom, Einspeisung ins Gasnetz oder Kraftstoff. Der Stellenwert des Energieträgers Biogas ist in den letzten Jahren sowohl durch das Erforschen und Erproben neuer Technologien wie etwa die Einspeisung ins Gasnetz als auch durch das Forcieren von Biogas als Treibstoff erheblich gestiegen.

Mit den – im Gegensatz zur schon länger praktizierten Verstromung in Blockheizkraftwerken – vergleichsweise neuen Nutzungsformen ist die Branche auch vor neue Herausforderungen gestellt. Anlagen zur Einspeisung von Biogas ins Gasnetz oder in die neuen lokalen Mikronetze zeigen betriebswirtschaftlich ein hohes Potential. Hier sind Kooperationen sowie neue Strukturen und Betreibermodelle gefragt. Insgesamt verlangt der weitere Ausbau der Biogas-Energienutzung eine Professionalisierung der Branche, die von einer landwirtschaftlich dominierten Szene hin zu gewerblichen Strukturen führt.

Die Projektidee war es, in einem Branchenmonitor erstmals Wirtschaftsdaten, Kennzahlen und Experteneinschätzungen aus der Branche umfassend zu erheben und damit eine fundierte Grundlage für die gezielte Weiterentwicklung der Technologie und ihrer Anwendungen und das Zusammenführen einzelner Akteure zu bieten.

1.2. *Ziele*

Die Ziele des Branchenmonitors sind es:

- erstmals einen Gesamtüberblick über die Branche, ihren Status, ihre Entwicklung und ihre zukünftigen Potentiale zu erstellen
- eine umfassende Faktenbasis als wichtige Grundlage für die Weiterentwicklung und Professionalisierung der Branche bereitzustellen
- Investoren den Zugang zur Branche zu öffnen bzw. zu erleichtern
- Politik und Fördergebern eine Entscheidungsgrundlage für den gezielten Einsatz von Fördergeldern und -maßnahmen zu geben
- Landwirtschaft, Industrie, Unternehmen und Forschung zusammenzuführen

1.3. Zielgruppen und Methodik

Der Branchenmonitor besteht aus drei quantitativen, telefonischen Befragungen, wobei für folgende drei Zielgruppen jeweils ein standardisierter Fragebogen (siehe Anhang) entwickelt wurde, für:

- Biogas-Anlagenbetreiber
- Wirtschaftsunternehmer der Biogas-Branche (Anlagenplaner, Anlagen- und Komponentenhersteller und Dienstleistungsunternehmen)
jeweils zur Erhebung von Marktdaten der Biogasbranche
- Biogas-Experten
zur Erstellung von Prognosen und zur Erhebung des Forschungs- und Förderungsbedarfs

Die Durchführung der Befragung erfolgte im April/Mai 2008 mittels telefonischer Interviews (CATI, Computer Aided Telephone Interviewing) durch das österreichische Marktforschungsinstitut Gallup.

In Summe konnten 151 (von den insgesamt 342 österreichischen) Anlagenbetreibern, 35 (von den rund 100 relevanten) Wirtschaftsunternehmen der Biogas-Branche und 50 namhafte heimische Biogas-Experten befragt werden.

1.4. Partner und Beteiligte

Das Projektmanagement lag bei der Agentur tatwort – Gesellschaft für Kommunikation und Projektmanagement. Die nötige fachliche Unterstützung bei der Entwicklung der Befragung und Interpretation der Ergebnisse lieferte HEI – Hornbachner Energie Innovation. Die Durchführung der Befragung erfolgte durch ein Markt- und Meinungsforschungsinstitut, dem österreichischen Gallupinstitut.

Auftraggeber ist das BMVIT, mit finanzieller Unterstützung vom FGW, dem Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen in der Wirtschaftskammer sowie einzelnen heimischen Biogas-Wirtschaftsunternehmen (GE Jenbacher GmbH & Co OHG, Ökobit Austria GmbH, Nahtec GmbH, Swietelsky).

2. Ergebnisse

2.1. *Anlagenbetreiber*

| | |
|--------------------------------|---|
| Thema der Untersuchung: | Branchenmonitor Biogas |
| Befragungszeitraum: | April / Mai 2008 |
| Grundgesamtheit: | Anlagenbetreiber |
| Befragungsgebiet: | gesamtes Bundesgebiet |
| Methode: | telefonische Interviews |
| Samplegröße: | 151 |
| Tabellenbasis: | 151 |
| Auf- und Abrundung: | Summe von 99 % oder 101 % ist mit 100 % gleichwertig |
| Kontrollen: | Rücklaufkontrollen (100 %) Plausibilitätskontrolle durch einen Vorlauf in der Datenverarbeitung (100 %) |

2.1.1. Statistische Daten

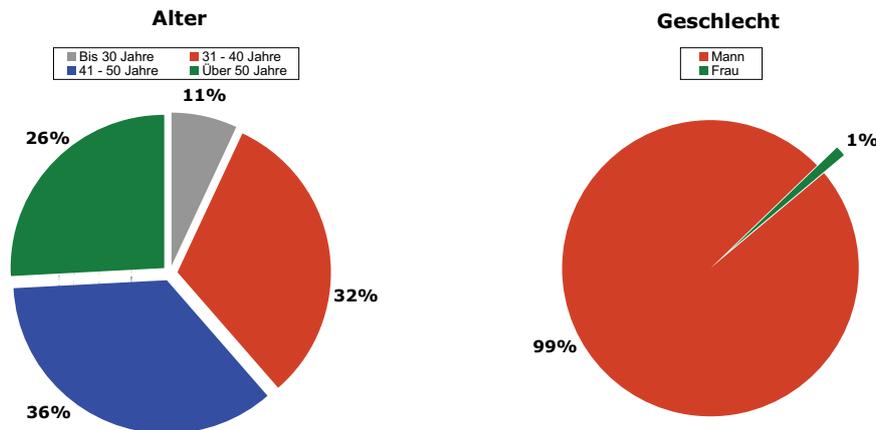


Abbildung 1: Statistische Daten

Befragt wurden in Summe gut 44 % aller in Österreich registrierten Biogasanlagen. Die Personen waren zu 99 % männlich (149 Männer und zwei Frauen) und der Großteil (68 %) der Befragten war zwischen 31 bis 50 Jahre alt. Die Gruppe der über 50jährigen machte insgesamt ein Viertel aller Anlagenbetreiber aus.

Bei der Gegenüberstellung der Grundgesamtheit der Biogasanlagen in Österreich, 340 anerkannten Anlagen (lt. E-CONTROL 1.Quartal 2008¹), mit den vorliegenden Daten des Biogas-Branchenmonitors zeigt sich dass die vorliegende Stichprobe die tatsächliche regionale Verteilung der österreichischen Anlagen recht gut abbildet. Allerdings sind Vorarlberg und Tirol überrepräsentiert, während Kärnten und Oberösterreich nur in geringer Gewichtung in die Daten des Branchenmonitors eingehen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Aufteilung Bundesländer - Vergleich Österreich und Biogas-Branchenmonitor

| Bundesland | E-Control 2008 | Branchenmonitor 2008 |
|------------|----------------|----------------------|
| W | 0,0 % | 0,7 % |
| Bgld | 4,8 % | 4,0 % |
| K | 9,9 % | 4,0 % |
| Sbg | 3,3 % | 4,0 % |
| T | 5,7 % | 9,9 % |
| Stmk | 13,4 % | 15,2 % |
| OÖ | 23,3 % | 15,2 % |
| Vbg | 9,9 % | 18,5 % |
| NÖ | 29,9 % | 28,5 % |
| gesamt | 100,0 % | 100,0 % |

¹ E-Control 2008 (Zuletzt besucht 14.08.08, 14:00):

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/Anlagenstatistik/ANERKANNTEOEKOANLAGEN

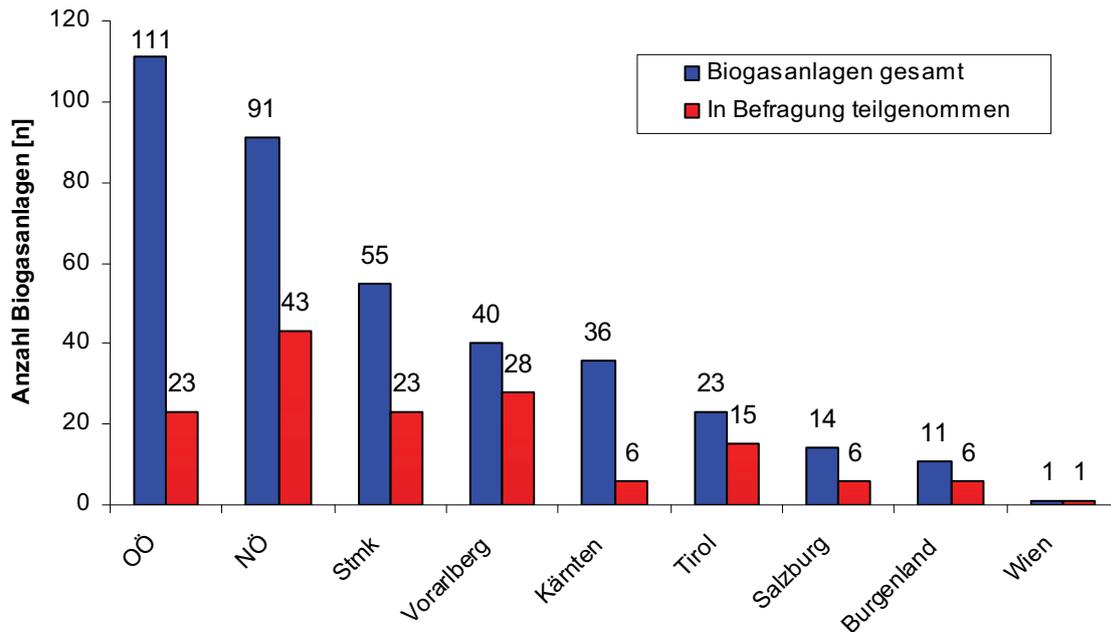


Abbildung 2: Anzahl der Biogasanlagen in den Bundesländern und Rücklaufquote der Befragung

Die meisten Biogasanlagen findet man in Ober- und Niederösterreich. Günstige Klima- und Landschaftsbedingungen, sowie die größten landwirtschaftlichen Flächen stellen gute Voraussetzungen für die Biogaserzeugung dar. Steiermark, Vorarlberg, Kärnten, Tirol und Salzburg weisen aufgrund der schwierigen alpenländischen Landschaftsbedingungen und kleineren Betriebsstrukturen eine wesentlich geringere Anzahl von Biogasanlagen auf. Rechnet man die durchschnittliche Anzahl der Biogasanlagen pro Beschäftigte in der Landwirtschaft, so ist Vorarlberg mit 3,3 Biogasanlagen pro 1.000 Beschäftigte absoluter Spitzenreiter. Nur wenige Biogasanlagen gibt es im Burgenland: 0,4 Anlagen pro 1.000 Beschäftigte in der Landwirtschaft. In anderen Bundesländern liegt die Zahl der Biogasanlagen zwischen 0,5 und 1 pro 1.000 Beschäftigte (Quelle: STATISTIK AUSTRIA 2008², und eigene Berechnungen).

Auch verfügbare Biomassepotentiale stehen in verschiedenen Bundesländern ungleich zur Verfügung. Während in Alpenregionen hauptsächlich Grasschnitt genutzt wird, verwenden die Biogasanlagenbetreiber in NÖ, Burgenland und der Steiermark vorwiegend Maissilage (Abbildung 3).

² Statistik Austria 2008 (Zuletzt besucht 03.10.08, 17:00):

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/regionales/regionale_gliederungen/bundeslaender/

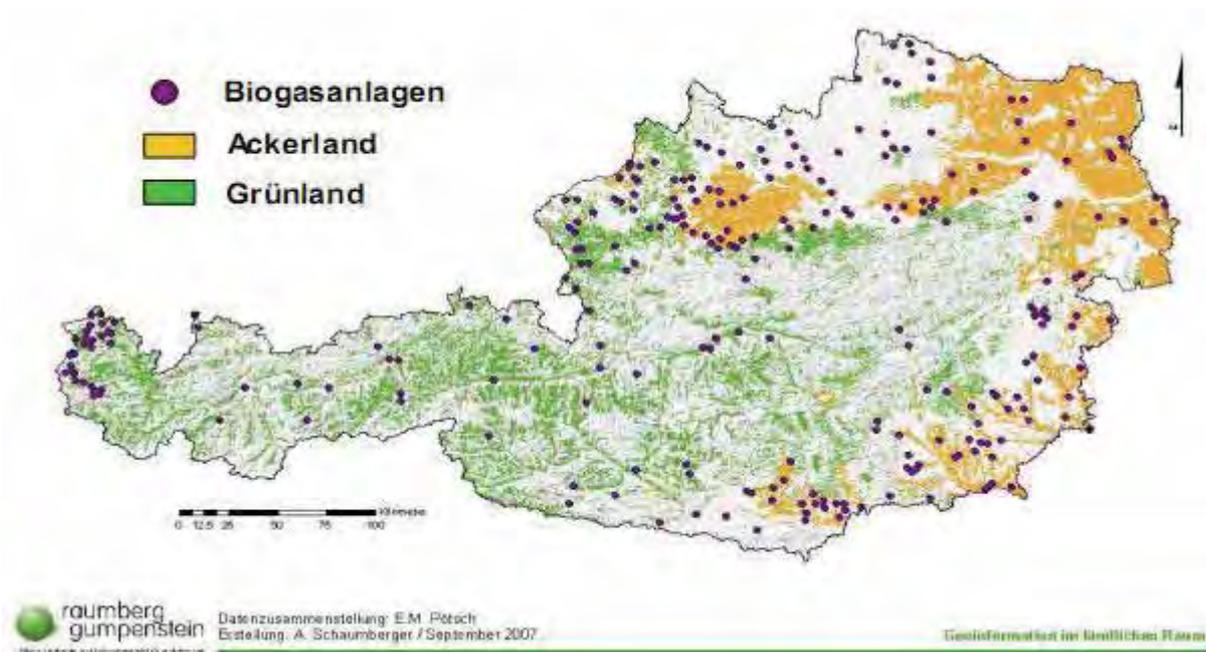


Abbildung 3: Geografische Verteilung der Biogasanlagen in Österreich

Die Analyse von PÖTSCH³ (2008) zeigt, dass die rund 300 sich in Betrieb befindlichen österreichischen Biogasanlagen hauptsächlich in Ackerbauregionen sowie Gunstlagen der Grünlandwirtschaft bzw. des Feldfutterbaues angesiedelt sind. Sein Fazit war daher, dass in den absoluten Grünlandregionen noch großes Potential für die Biogasproduktion zur effektiven, energetischen Nutzung überschüssiger Grünlandbiomasse besteht.

Tabelle 2 zeigt im Überblick, welche Potenziale und Nutzungsmöglichkeiten in diesen Regionen insgesamt zur Verfügung stehen. Das gesamte oberirdisch verwertbare Biomassepotential in Österreich könnte den österreichischen Nutzenergiebedarf von 450 PJ/a⁴ vollständig abdecken. Es wird allerdings gegenwärtig zum weitaus überwiegenden Teil für die Futtermittelerzeugung und nur zu einem geringen Teil für die Nahrungsmittelerzeugung und die technische Energienutzung für die Menschen verwendet.⁴

Durch vermehrte kaskadische Nutzung der pflanzlichen Biomasse einerseits und durch Umstellung von Ernährungsgewohnheiten andererseits wird in Zukunft vermehrt pflanzliche Biomasse auch für die Wärme-Strom- und Treibstoffherzeugung zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere nach der EU-Osterweiterung sollten auch die in diesen Ländern vorhandenen reichlichen Biomassepotenziale genutzt werden können.

³ Pötsch, E. M. 2008 (Zuletzt besucht 03.10.08, 17:00):

http://www.biomassenutzung-sh.de/download.php/285/ishthemennetzwerk_230608_vortrag_poetsch.pdf

⁴ Plank, J. (Zuletzt besucht 13.10.08) <http://www.erneuerbareenergie.at/teil4/start4.htm>

Tabelle 2. Potentiale und Nutzungsmöglichkeiten der Biomasse⁵

| Biomassepotential | Jährliches Energiepotential | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------|--------|
| | MWh/ha | TWh | PJ |
| 3,3 Mio. ha Wald | 18 MWh/ha | 59 TWh | 214 PJ |
| 1,8 Mio. ha Grünland | 24 MWh/ha | 43 TWh | 155 PJ |
| 1,4 Mio. ha Ackerland | 45 MWh/ha | 63 TWh | 227 PJ |
| Summe | | 166 TWh | 596 PJ |

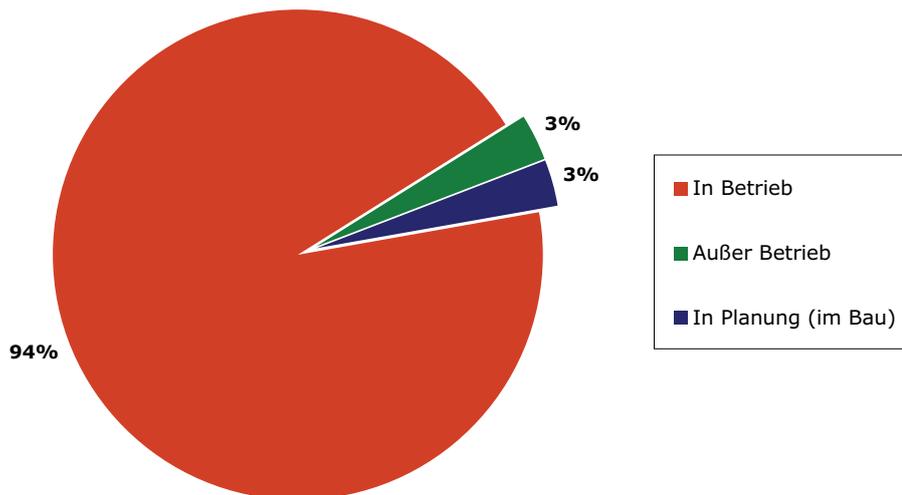


Abbildung 4: Status der Biogasanlagen

Von den 151 befragten Biogasanlagen, waren Ende April 2008 94 % in Betrieb, 3 % befanden sich in der Bauphase und weitere 3 % wurden stillgelegt. Die Stilllegungen wurden hauptsächlich bei Anlagen mit einer elektrischen Leistung zwischen 50 und 150 kW_{el}, die vor dem 31.12.2002 (Ökostromgesetz) in Betrieb genommen wurden und bei denen die Förderung nach dem Ökostromtarif bereits ausgelaufen ist, vorgenommen und lassen sich hauptsächlich auf die steigenden Rohstoffpreise und unzureichende Stromvergütung zurückführen.

⁵ Plank, J. (Zuletzt besucht 13.10.08) <http://www.erneuerbareenergie.at/teil4/start4.htm>

und Statistik Austria (Zuletzt besucht: 13.10.08)

http://www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/land_und_forstwirtschaft/ agrarstruktur flaechen ertraege/bodennutzung/023727.html

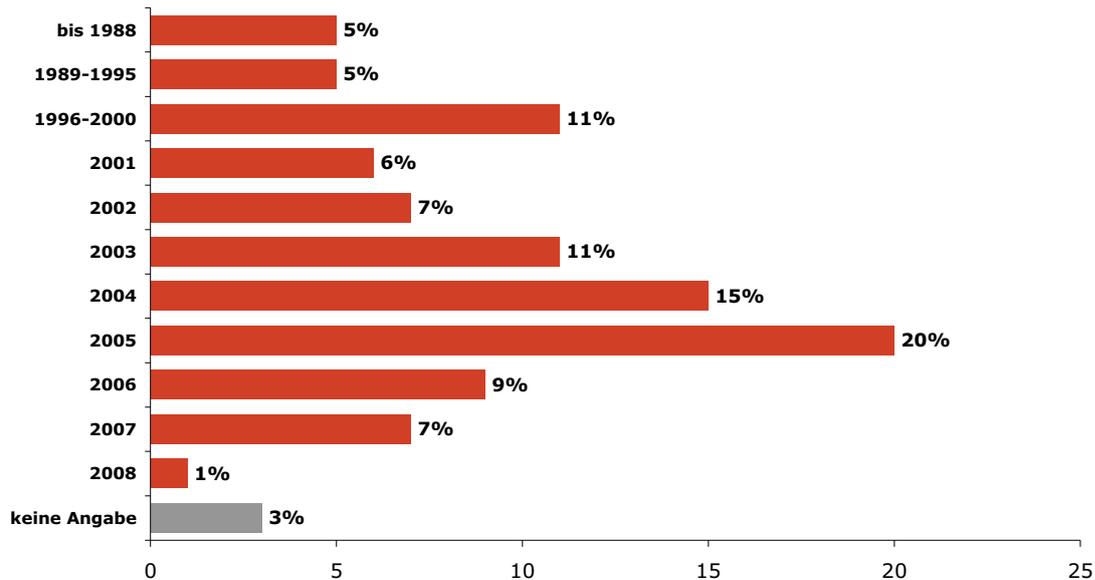


Abbildung 5: Entwicklung – Inbetriebnahme nach Jahren

Die allgemeine Entwicklung der Biogasanlagen ist stark an die gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von Ökostromanlagen geknüpft. Bis 1995 gab es in Österreich nur 21 Biogasanlagen, die hauptsächlich von den Pionieren des Anlagenbaus und der Biogasproduktion, großteils selbständig und ohne jegliche Förderung, gebaut wurden. Das von der EU-Kommission entwickelte Weißbuch zur Förderung erneuerbarer Energien, gab 1997 einen Anstoß zur Entwicklung und zum Ausbau dieser Technologie. Gut 11 % der Anlagen wurden zwischen 1996 bis 2000 in Betrieb genommen. Der Erlass des Ökostromgesetzes⁶ von 2002, welches die Abnahme von Ökostrom zu fixierten Tarifen garantierte, schaffte starke Anreize für weitere Investitionen. So brachten die Jahre 2003 bis 2006 einen stetigen Anstieg der Zahl der Biogasanlagen. Beinahe die Hälfte aller bestehenden Anlagen wurde während dieser Zeitspanne in Betrieb genommen. Insgesamt sind zwei Drittel aller Anlagen so genannte „Neuanlagen“, d. h. ihre offizielle Anerkennung erfolgte nach dem 31.12.2002 und sie profitierten daher von den bundesweit festgelegten Tarifen. Leider galt dieses Gesetz nur zwei Jahre für die Genehmigung der Anlage und drei Jahre für die Inbetriebnahme. Seit der Verabschiedung eines neuen Ökostromgesetzes Ende 2006 zeichnet sich ein starker Rückgang der Inbetriebnahme neuer Biogasanlagen als anhaltender Trend ab.

Die Auswirkungen der Novellen von 2006/08 in Österreich sind gegenläufig zu den Entwicklungen in Deutschland und geben dem Gesetzgeber ein klares Signal zur Überarbeitung des Ökostromgesetzes von 2008. Zahlreiche neue Entwürfe und Vorschläge für Gesetzesnovellen wurden bereits von Branchenexperten eingereicht.

Diese sollten schnellstmöglich zur Bearbeitung und Umsetzung gelangen, damit den Anlagenbetreibern und Anlagenbauern ein rechtlicher Rahmen geboten wird, der wirtschaftliche und langfristig planbare Investitionen und rentable Arbeitsweise erlaubt.

⁶ E-Control 2008 (Zuletzt besucht 14.08.08, 14:00):

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/RECHTLICHEGRUNDLAGEN/BUNDESRECHT/GESETZE

2.1.2. Akzeptanz

Ein im Rahmen der Klimaschutzinitiative klima:aktiv erstelltes Berichtes der ARGE Kompost & Biogas und der FH Wiener Neustadt-Wieselburg⁷ über eine im Dezember 2005 durchgeführte Befragung zeigt, dass in der österreichischen Bevölkerung eine durchaus positive Einstellung gegenüber der Biogas-Technologie vorherrscht: Biogas wird als umweltfreundlich und innovativ empfunden – allerdings auch mit Geruchsentwicklung in Verbindung gebracht.

Abbildung 46 erörtert die Beschwerden, die in der Praxis bei den im Branchenmonitor befragten Anlagenbetreibern eingingen.

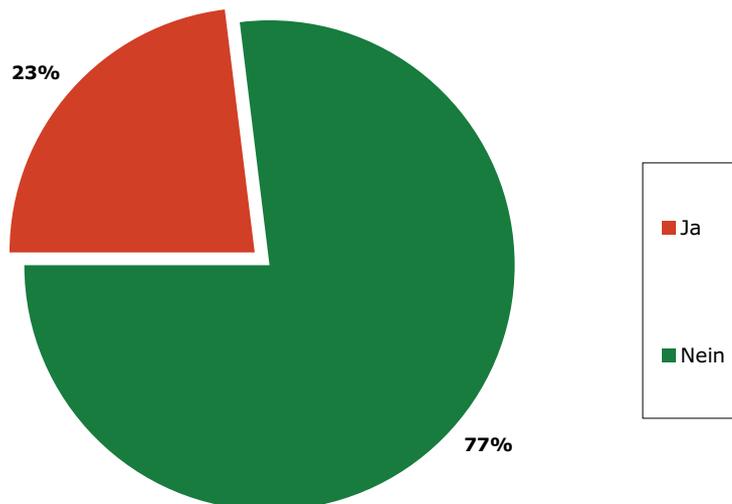


Abbildung 6: Beschwerden von Anrainern

Die Ergebnisse der Befragung zeigen eine relativ gute Akzeptanz der Biogasanlagen bei der Bevölkerung. So gab es bislang nur bei knapp einem Viertel der Betreiber Beschwerden von Anrainern.

⁷ Energy-Agency 2005 (Zuletzt besucht 03.10.08, 17:00):

<http://www.klimaaktiv.at/filemanager/download/16843/>

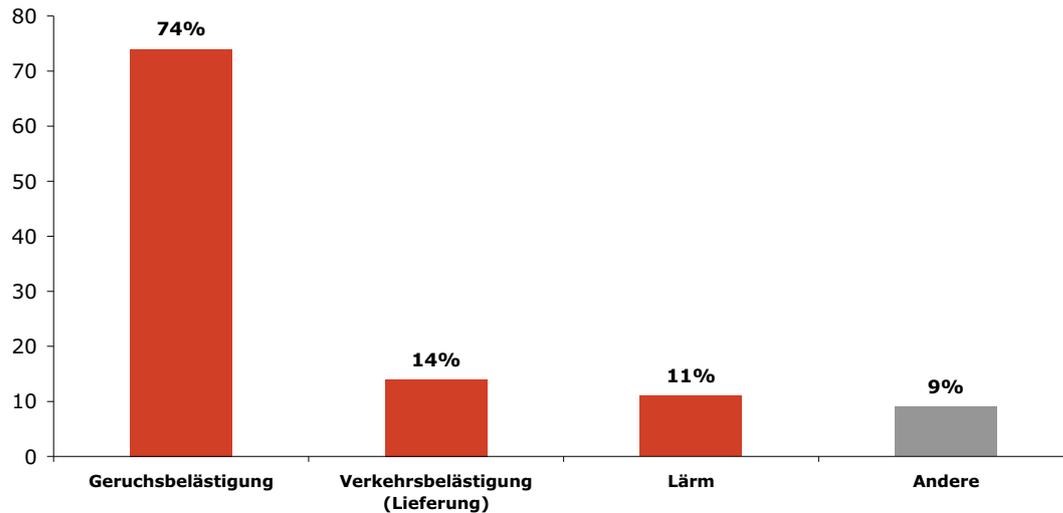


Abbildung 7: Beschwerdegründe der Anrainer

Diese Beschwerden bezogen sich überwiegend auf die entstandene Geruchsbelästigung (74 %). In weitaus geringerem Maße fühlten sich die Anrainer auch von Lieferverkehr (14 %) und Lärm (11 %) gestört.

Dazu muss festgehalten werden: Die Geruchsbelästigung kann nur von Anlagen ausgehen, die unsachgemäß gebaut oder betrieben werden. Anlagen mit geschlossenen Lagerbehältern und abgedeckten Silogrüben mit festen Wänden, die fachgerecht betreut werden, besitzen ein weitaus geringeres Geruchsemissionspotential als z. B. ein Rinderstall.

2.1.3. Rohstoffversorgung – Substrate

Als Substrate zur Vergärung bzw. Biogasproduktion kommen verschiedenste Rohstoffe in Frage. Eine grobe Trennung erfolgt meist in Energiepflanzen, die ausschließlich für diesen Zweck gezüchtet und auch als NAWAROS (nachwachsende Rohstoffe) bezeichnet werden, Koferment (tierische Exkremente) und biogene Abfälle (meist aus der Lebensmittelindustrie).

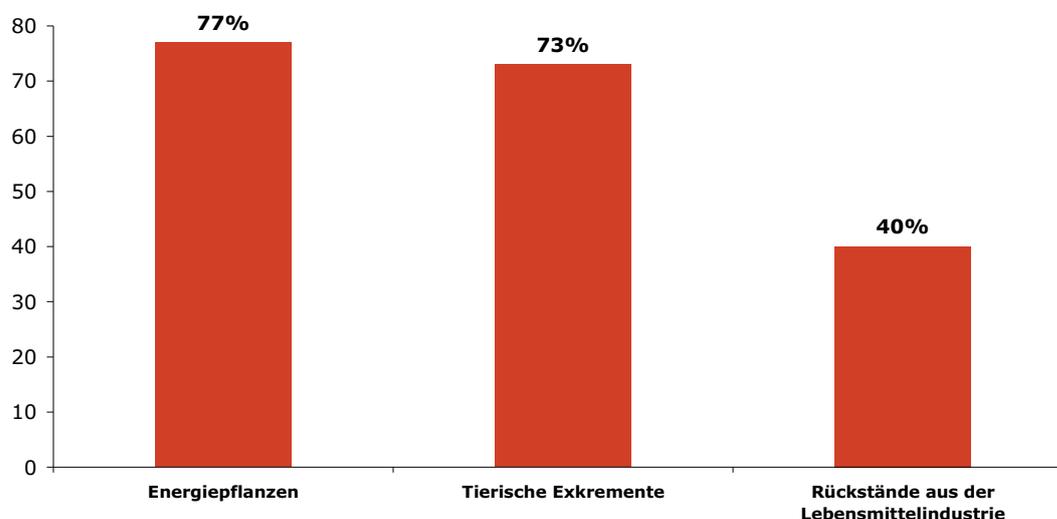


Abbildung 8: Verwendete Substratarten

In Summe werden in über drei Viertel der Anlagen Energiepflanzen als Substrate eingesetzt. Auch tierische Exkremente finden in 73 % der Anlagen Verwendung. Biogene Rückstände aus der Lebensmittelindustrie werden in 40 % der Anlagen genutzt.

Die Kosten der verwendeten Substrate beeinflussen durch ihre Entstehungskosten stark die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlagen. Während tierische Exkremente und Rückstände aus der Lebensmittelindustrie meist sehr günstig zu haben sind, ist der Zukauf der hochwertigeren NAWAROS abhängig von der Qualität, der allgemeinen Nachfrage und den Nahrungsmittelpreisen mittlerweile sehr kostspielig geworden. Dies zeigt sich auch in den Daten des vorliegenden Berichts: Die Verwendung von NAWAROS wirkt sich negativ auf den Gewinn aus, da der daraus gewonnene Qualitätsvorteil (erhöhte Gasproduktion und größerer Methananteil) kaum noch im adäquaten Verhältnis zu den Mehrkosten steht.

Die Eigenproduktion von Substraten ist üblicherweise die günstigste und idealste Variante der Versorgung von Biogasanlagen mit Rohstoffen. Dies ist aber meist nur bei den kleineren Biogasanlagen (bis 150 kW_{el}) auf landwirtschaftlichen Betrieben möglich (siehe auch Abbildung 13: Substratzukauf (in %)).

Wirtschaftlich am effizientesten sind Unternehmen, die Substrate miteinander kombinieren und gemeinsam zur Anwendung bringen. Besonders der (zusätzliche) Einsatz von Lebensmittelrückständen wirkt sich günstig auf die Gasqualität und die Rentabilität der Anlagen aus.

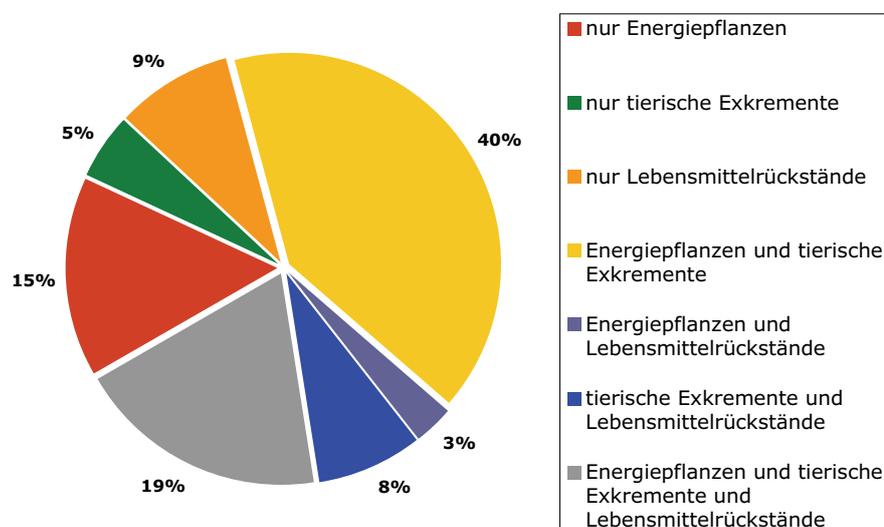


Abbildung 9: Verwendete Substratarten im Detail

Überwiegend werden in den Biogasanlagen derzeit Energiepflanzen und tierische Exkremente gemeinsam vergärt (40 %). Der Vorteil liegt dabei einerseits in der Nutzung von kostengünstigen tierischen Exkrementen, andererseits bewirken diese auch eine Stabilisierung des Gärprozesses.⁸ In jeder fünften Anlage werden zusätzlich noch Rückstände aus der Lebensmittelindustrie verwertet.

⁸ Karpenstein-Machan, M. (2005): Energiepflanzen für Biogasanlagenbetreiber. 1. Auflage. Frankfurt: Deutsche landwirtschaftliche Gesellschaft

Die absoluten Substratmengen und auch Substratpreise wurden im Rahmen der Studie zwar befragt, aufgrund von unterschiedlichen Bezugsgrößen können sie aber leider nicht dargestellt werden

Lediglich 15 % aller Biogasanlagen werden ausschließlich mit Energiepflanzen versorgt. Etwa gleich häufig (14 %) wird auf eine reine Versorgung mit entweder Lebensmittelrückständen oder tierischen Exkrementen zurückgegriffen.

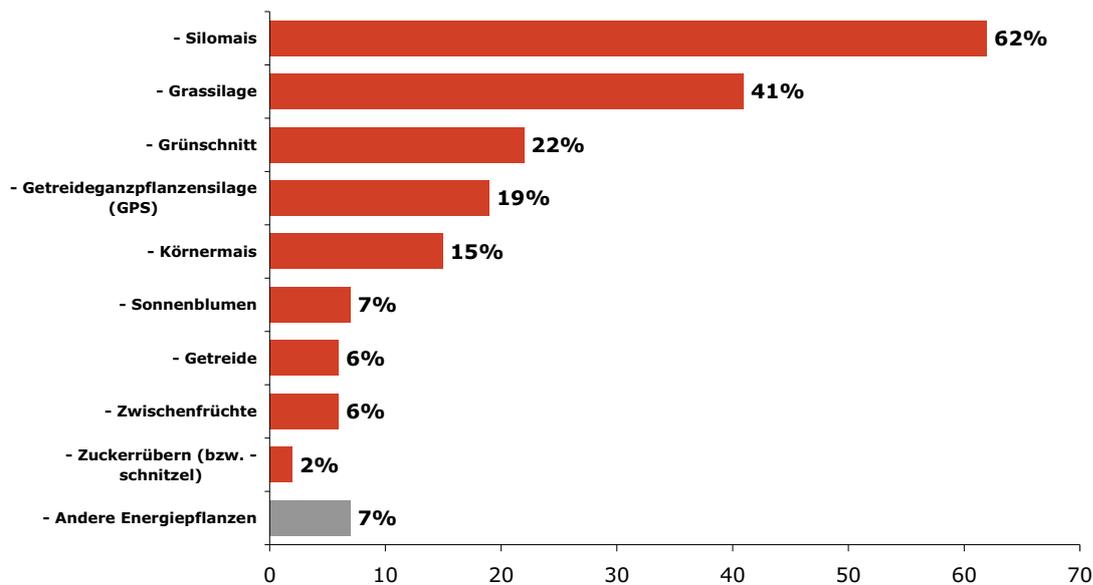


Abbildung 10: Verwendete Substratarten – Energiepflanzen

Bei den Energiepflanzen stellt Silomais die wichtigste Energiepflanze dar und kommt in 62 % aller Fälle zum Einsatz. Zu beachten ist allerdings, dass auch Grassilage und Grünschnitt in einem hohen Anteil Verwendung finden und ihnen, besonders in naher Zukunft, aufgrund ihrer hohen Verfügbarkeit, eine noch steigende Bedeutung zukommt (siehe auch Abbildung 3:).

PÖTSCH⁹ fordert einerseits zur energetischen Nutzung von Grünlandbiomasse in Biogasanlagen auf, verlangt jedoch auch vergleichbare ökologische Kriterien bzw. Standards, wie sie schon im klassischen Produktionsbereich vorhanden sind und weist auf das geringe spezifische Methanbildungsvermögen von Grünland hin. Der ökologische Vorteil von Grünlandspflege gegenüber Monokulturen wie Mais ist für die ausgewogene Fruchtfolge in der Landwirtschaft unerlässlich. Die Erhaltung von vielfältigen Kulturlandschaften ist auch für die Tourismusbranche von großer Bedeutung. Der zusätzliche Aufwand für Grünlandpflege insbesondere in Berggebieten sollte daher zusätzlich gefördert werden (Rohstoffbonus).

⁹ Pötsch, E.M. 2008 (Zuletzt besucht 03.10.08, 17:00):

http://www.biomassenutzung-sh.de/download.php/285/ishthemennetzwerk_230608_vortrag_poetsch.pdf

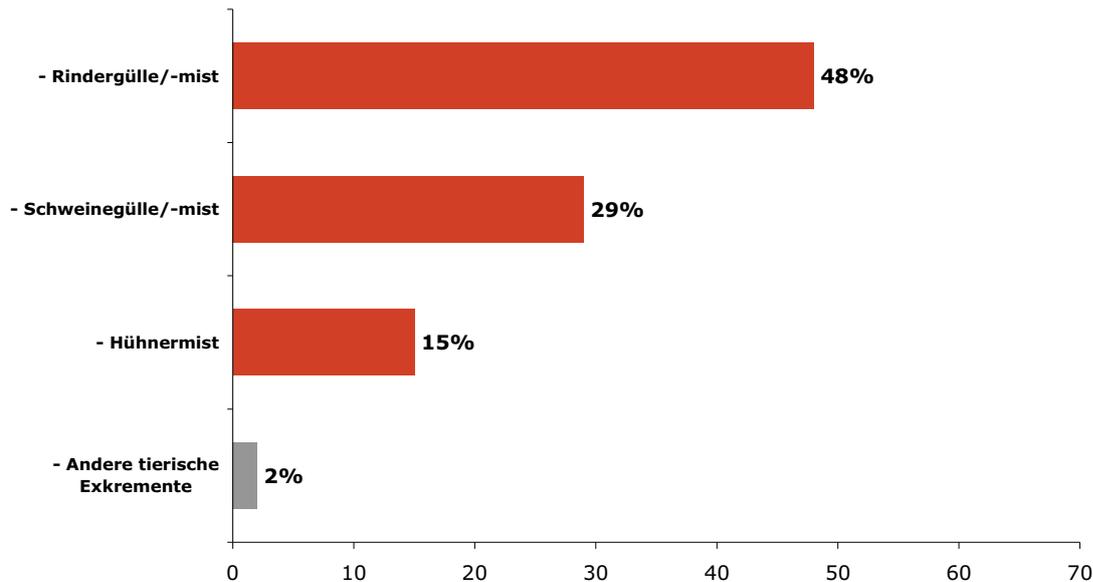


Abbildung 11: Verwendete Substratarten - Tierische Exkreme

Bei der Anwendung von tierischen Exkrementen als Substrat, werden vornehmlich Rindergülle (48 %), Schweinegülle (29 %) und Hühnermist (15 %) verwendet.

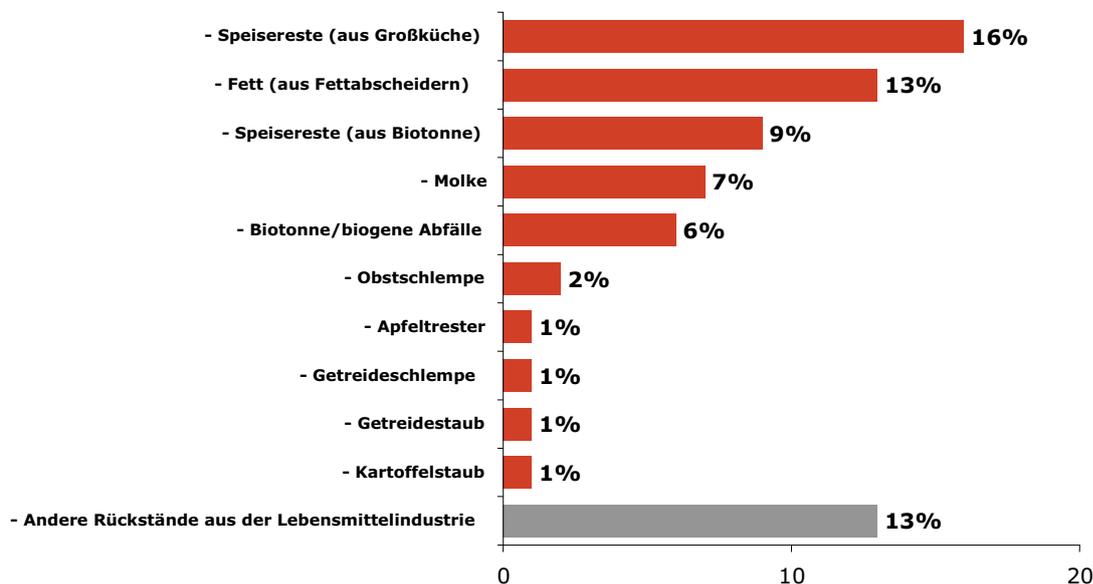


Abbildung 12: Verwendete Substratarten – Rückstände aus der Lebensmittelindustrie

Die Lebensmittelrückstände für die Biogaserzeugung (Abbildung 12) entstammen verschiedensten Quellen: Speisereste aus Großküchen und Biotonnen, aber auch Fett (aus Fettabscheidern) finden vermehrt Anwendung. Molke wird ebenfalls relativ häufig (7 %) als Substrat genutzt. Abfall aus biogenen Reststoffen der Industrie wird kaum eingesetzt, obwohl damit eine sehr hohe Gasqualität bei kostengünstiger Produktion erreicht werden kann. Ein Grund dafür mag die Verfügbarkeit sein, da viele Industrieunternehmen „abfallfrei“

produzieren. Oft erhalten diese Unternehmen ihre Rohstoffe auch schon in Form eines Vorproduktes, z. B. Tomatenmark für Ketchup. Andere stellen aus den Reststoffen Futtermittel für die Tierhaltung her.

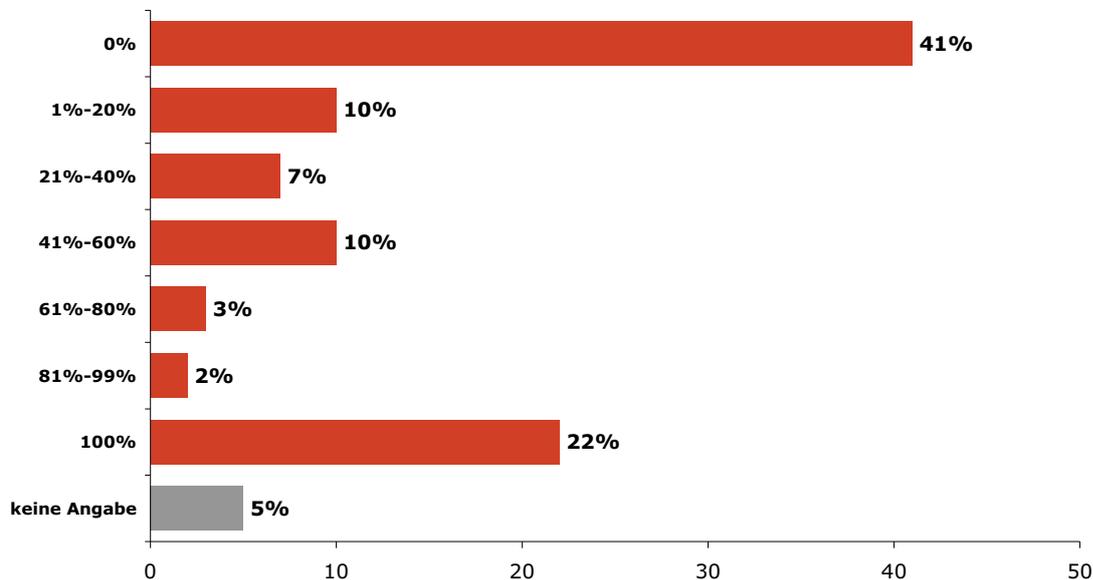


Abbildung 13: Substratzukauf (in %)

Das Ausmaß des Ankaufs von Substraten ist, je nach Eigenproduktionsmöglichkeit der Anlagenbetreiber, sehr unterschiedlich. Während ein Großteil 41 % für die Deckung des Biomassebedarfes vollständig auf Selbstversorgung zurückgreifen kann, ist ein Fünftel der Befragten zur Gänze auf Zukauf angewiesen. Nur etwa ein Drittel der Anlagenbetreiber produziert selbst und kauft gleichzeitig Substrate zu.

Hier zeigt sich der entscheidende Vorteil von kleineren, landwirtschaftlichen Biogasanlagen (bis 150 kW_{el} Leistung). Etwa 60 % solcher Biogasanlagen kaufen gar keine Substrate zu, der darüber hinausgehende Teil nur in sehr geringem Maße. Besonders in Vorarlberg, Niederösterreich und Tirol kann zu sehr großen Teilen auf die Eigenproduktion von Biomasse zurückgegriffen werden.

Naturgemäß müssen größere Anlagen (ab 250 kW_{el} Leistung) zur Deckung ihres beträchtlichen Bedarfs vermehrt Substrate in hohen Mengen zukaufen: Gut die Hälfte kauft zu 100 % Substrate zu.

Um die Bedeutung der Rohstoffzukaufe und deren Kosten nochmals zu unterstreichen, sei angemerkt, dass 13 der 21 befragten Biogasbetriebe die Gewinne erwirtschaften, ihre Biogasanlagen aus Eigenproduktion versorgen. Die anderen arbeiten überwiegend mit Lebensmittelrückständen und Bioabfällen.

Bei den anhaltenden Preissteigerungen der Substrate und Treibstoffe ist ein wirtschaftlicher Betrieb ohne Eigenproduktion kaum noch möglich. So ist beispielsweise der Preis für Maissilage seit 2004 von 18 €/t Frischmasse auf über 30 €/t Frischmasse angestiegen. Um die Folgen dieser enormen Verteuerungen abzuschwächen, bedarf es einer Anpassung der Einspeisetarife an die gestiegenen Substrat- und Treibstoffpreise.

2.1.4. Technische Beschreibung

Anhand der unterhalb angeführten, stark vereinfachten Skizze (Abbildung 14) sollen die Hauptkomponenten einer Biogasanlage, die dieses Kapitel behandelt, bildlich dargestellt werden. Die Anlagen unterscheiden sich in Ausführung und Technik, das Grundgerüst, bestehend aus Substratlager, Einbringsystem, Hauptfermenter (inkl. Rührwerk und Heizung), Gasspeicher, Blockheizkraftwerk (BHKW) und Endlager (Gärrestlager), bleibt jedoch praktisch immer erhalten. Da häufig auch Nachfermenter genutzt werden, wurden diese ebenfalls in die Befragung miteinbezogen.

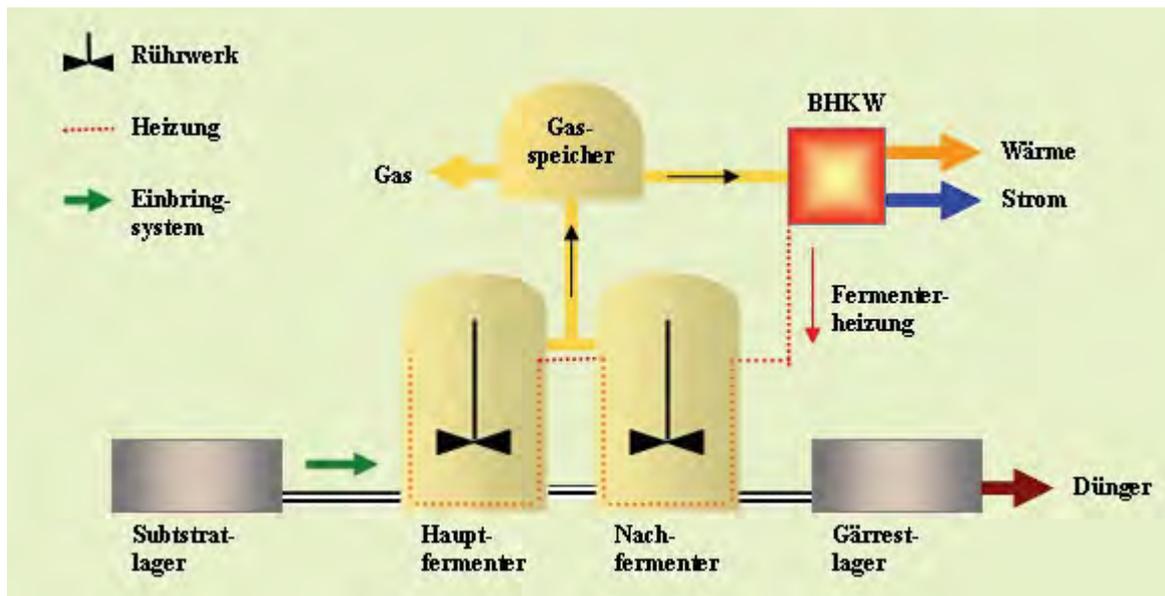


Abbildung 14: Skizze – Aufbau einer Biogasanlage (eigene Darstellung)

2.1.4.1. Substrat-Lagerung

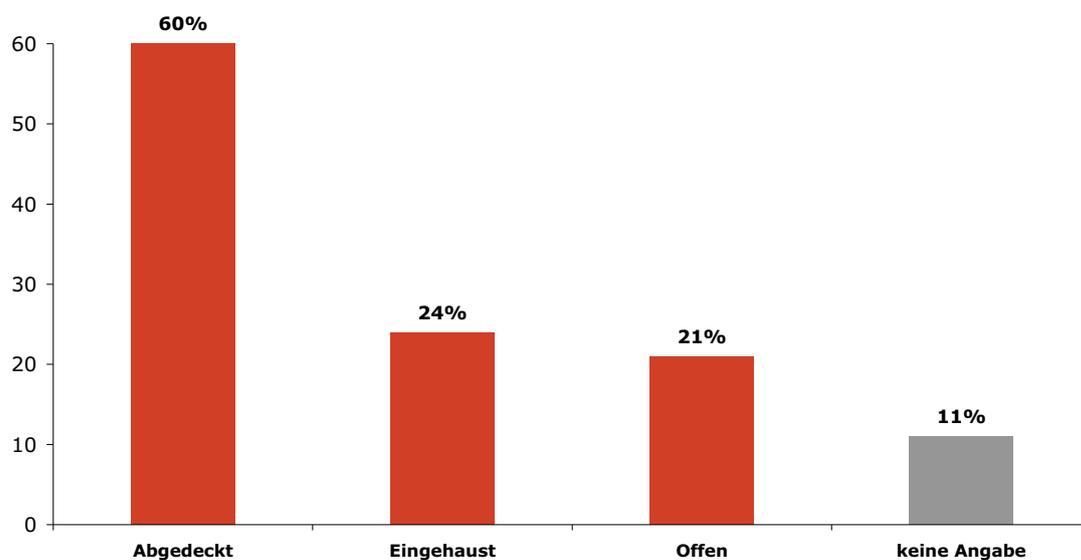


Abbildung 15: Substrat-Lagerung

Zur Lagerung der Substrate (Abbildung 15) vorwiegend werden abgedeckte Silos (60 %) eingesetzt, beinahe 24 % der Befragten bewahren sie sogar eingehaust auf. Über ein Fünftel der Befragten gab an, offen einzulagern – die Substrate sind somit Wind und Wetter ausgesetzt. Zudem finden in offenen Silos aerobe biologische Um- und Abbauprozesse statt, die zum Verlust von bis zur 30 % der Biomasse führen und durch Pilz und Schimmelbefall eine Verminderung um bis zu 50 % des Methanertrags hervorrufen (Amon, Kryvoruchko in Veröffentlichung 2008).

Hier ist der Gesetzgeber gefordert, eine verpflichtende Richtlinie zur Errichtung der Lagerstätten für Biomasse vorzuschreiben. Die Silage sollte in abgedeckten Silos mit festen Außenwänden gelagert werden. Das erlaubt eine effektivere Nutzung der Biomasse und die biologischen Probleme der Biogasanlagen sowie die Geruchsproblematik können dadurch vermieden werden.

2.1.4.2. Einbringssysteme

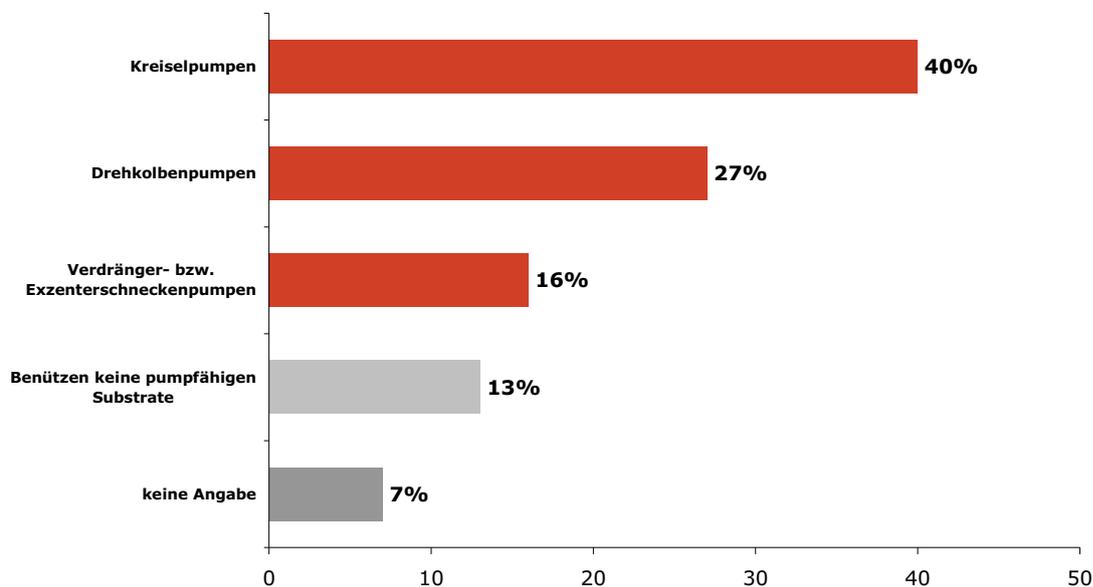


Abbildung 16: Einbringssysteme für pumpfähige Substrate

43 % der Betreiber bevorzugten als Einbringssysteme für ihre pumpfähigen Substrate Zwangsverdrängerpumpen (Drehkolbenpumpen und Verdränger- bzw. Exzentrerschneckenpumpen). Diese zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad aus (besonders Drehkolbenpumpen), sind jedoch anfälliger gegenüber Störstoffen. Daher nutzen 40 % der Anlagen Kreiselpumpen. 13 % gaben an, gar keine pumpfähigen Substrate zu benützen.

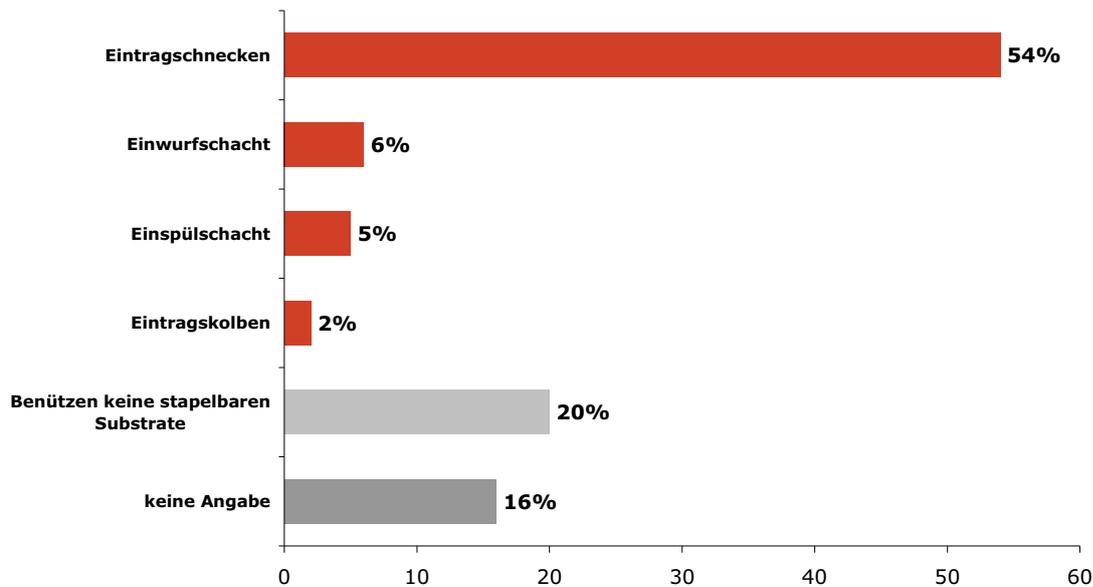


Abbildung 17: Einbringssysteme für stapelbare Substrate

Eintragschnecken stellen die gebräuchlichste Form der Einbringssysteme für stapelbare Substrate dar. Einwurf/Einspül-Schächte oder gar Eintragskolben sind in den wenigsten Anlagen vorhanden. 20 % der Befragten verzichten generell auf die Benutzung stapelbarer Substrate. 16 % machten dazu keine Angaben.

2.1.4.3. Gärungsverfahren

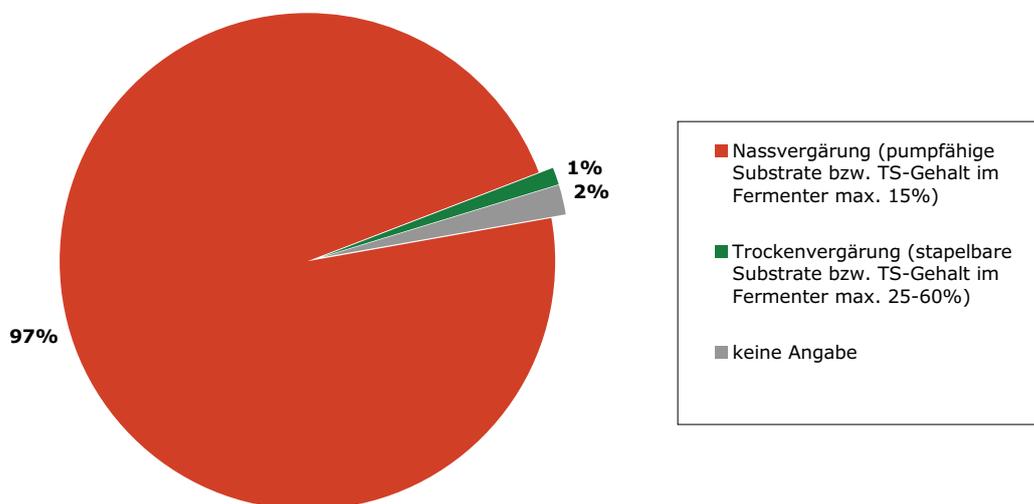


Abbildung 18: Verwendetes Gärungsverfahren (Trockensubstanzgehalt)

Nassvergärung stellt mit 97 % das absolut vorherrschende Gärungsverfahren dar, weil

- es sich für flüssige/pastöse/feste Substrate eignet,
- einen guten Stoff- und Energieaustausch sowie,
- eine sichere Gasentbindung ermöglicht,

- Die Nassvergärungsanlagen stellen außerdem den derzeitigen Stand der Technik für anaerobe Vergärung dar und können mittlerweile betriebsicher und wirtschaftlich betrieben werden.

Der TS-Gehalt (Trockensubstanzgehalt) im Fermenter liegt daher bei fast allen Anlagen bei maximal 15 %.

Nur zwei Unternehmen (= 1 % der Befragten) verwenden Trockenvergärung, da diese Technologie noch nicht Stand der Technik, wie die Nassvergärung ist. Vorteile der Trockenvergärung wären allerdings die einfache Lagerung (stapelbarer Substrate) und die höhere Energiedichte in den Fermentern, wodurch die Baukosten gesenkt werden könnten. Eine höhere Stabilität der anaeroben Gärung und der Wegfall der Probleme mit Schwimmschichten stellen weitere Vorteile der Trockenvergärung dar. Allerdings hat das Verfahren einen deutlichen Forschungsbedarf zur Optimierung der Anlagentechnik und Steigerung der Biogausausbeute.

2.1.4.4. Fermentertechnik

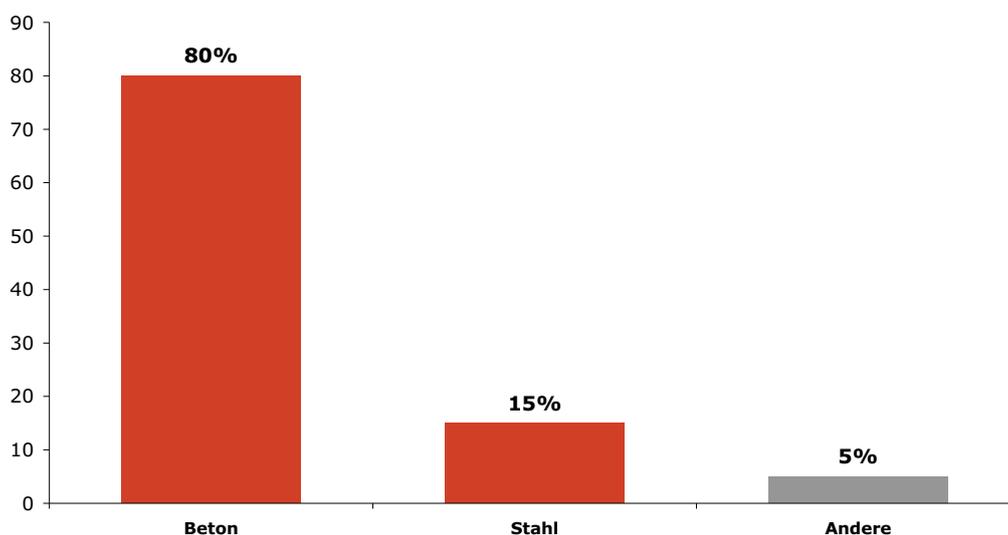


Abbildung 19: Hauptfermenter - Ausführung

Die ersten Biogasanlagen nutzten oft alte (liegende Stahl-)Lagertanks als Fermenter. Diese wiesen vor allem den Nachteil der begrenzten Größe auf. Mittlerweile werden, wie oben ersichtlich, hauptsächlich (runde) Betonfermenter verwendet (80 %), Stahlfermenter finden sich nur bei 15 % der untersuchten Anlagen. Nur jeder 20. Hauptfermenter weist einen anderen Baustoff als Beton oder Stahl auf (z. B. Email).

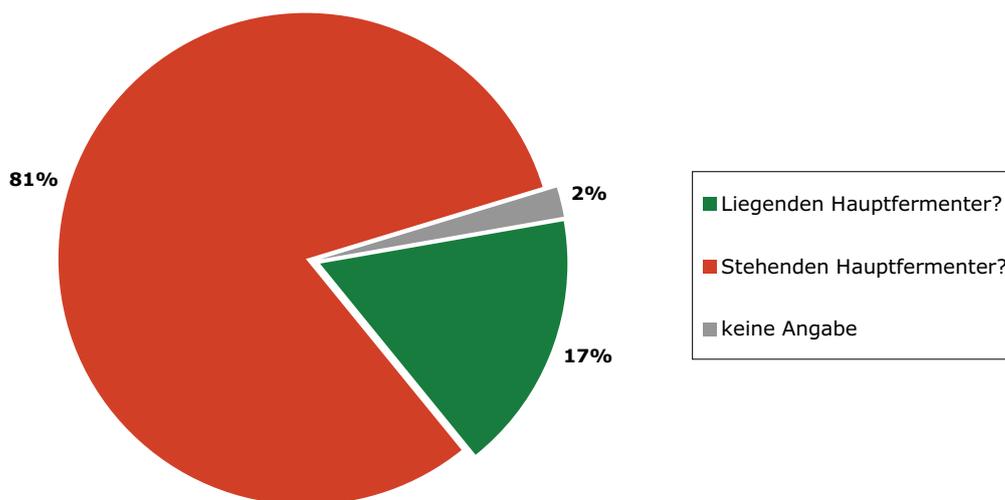


Abbildung 20: Hauptfermenter - Typ

Bei den meisten Biogasanlagen (über 80 %), werden stehende Hauptfermenter angewendet. 17 % der Biogasanlagen haben einen liegenden Hauptfermenter (überwiegend liegende Stahlfermenter) in Gebrauch.

Stehende Fermenter zeichnen sich vor allem durch ihr günstiges Oberflächen-Volumen-Verhältnis aus, wodurch nur geringe Wärmeverluste entstehen.

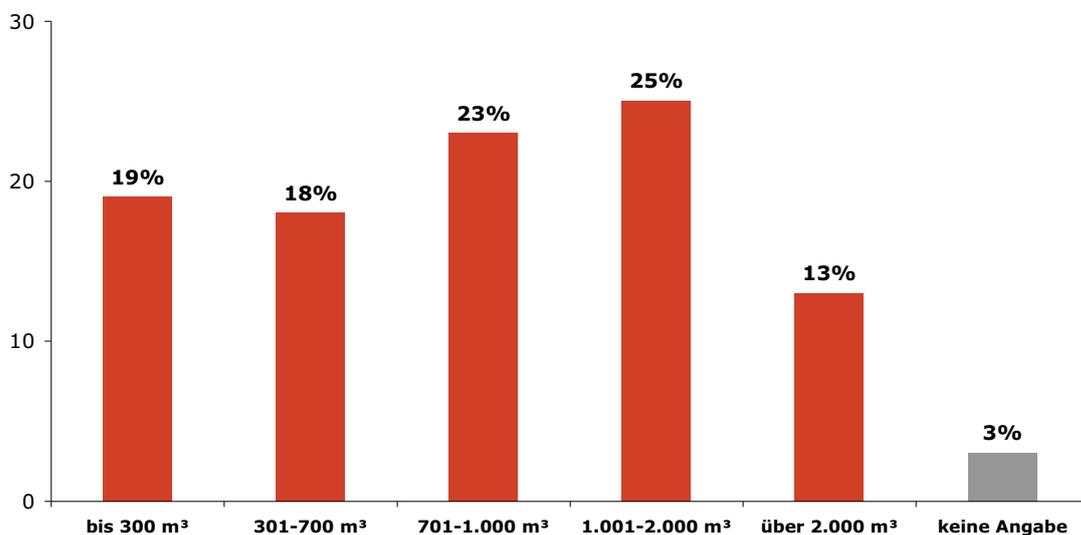


Abbildung 21: Hauptfermenter - Volumen

Jeder zweite Befragte verfügt über einen Hauptfermenter mit einem Volumen zwischen 700 und 2.000 m³. Größere Hauptfermenter kommen nur in 13 % der Fälle vor. Die Anlagen mit Hauptfermentern bis zu einer Größe von 700 m³ sind meist landwirtschaftliche Betriebe mit einer Leistung unter 150 kW, wohingegen Fermentervolumen ab 1000 m³ fast ausschließlich für Anlagen in den Leistungsklassen ab 250 kW verwendet werden.

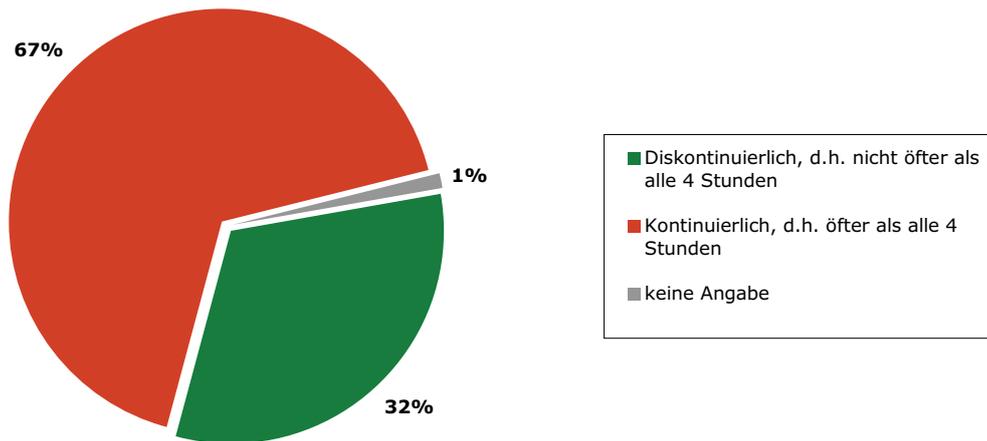


Abbildung 22: Hauptfermenter - Beschickung

Zwei Drittel der Befragten gaben an, ihren Fermenter kontinuierlich, also öfter als alle vier Stunden, zu beschicken.

„Das richtige „Füttern“ des Fermenters ist entscheidend für eine kontinuierliche Gasproduktion. Bei verstärktem Substrateinsatz in großen Biogasanlagen ist es notwendig, häufig kleine Substratmengen in den Fermenter zu fördern, um die Belastung der Mikroorganismen durch frisches Substrat möglichst gering zu halten.“¹⁰

Üblicherweise verfügen kleinere Anlagen bis 150 kW über eine geringere Automatisierung, eine niedrigere elektrische Anschlussleistung und weniger Substrateinsatz – daher erfolgt die Beschickung des Hauptfermenter diskontinuierlich. Ab 250 kW werden bereits zwei Drittel der Anlagen kontinuierlich beschickt. Die kontinuierliche Beschickung ermöglicht höher Prozessstabilität und somit höhere spezifischen Gasausbeuten. Auch in den älteren bzw. kleineren Biogasanlagen sollte die kontinuierliche Beschickung sowie die Vorwärmung des Substrates durch Beimischung vom Gärrest zum Substrat angestrebt werden.

¹⁰ Hopfner-Sixt, K.; Amon, T. et al (2007): Analyse und Optimierung neuer Biogasanlagen. Wien: Universität für Bodenkultur. S43

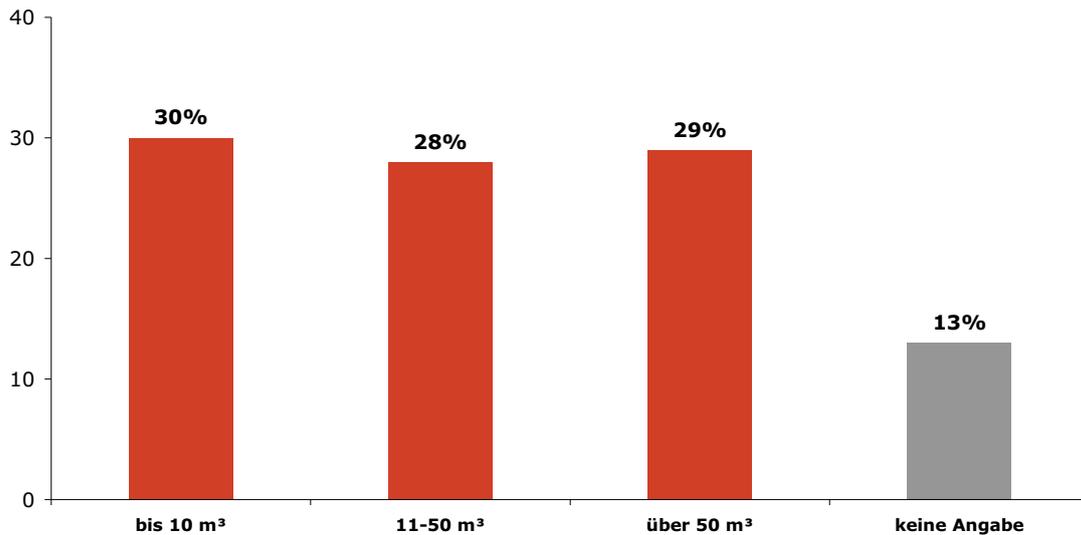


Abbildung 23: Hauptfermenter - Tägliche Inputmenge

Die tägliche Inputmenge gestaltet sich abhängig von der Anlagengröße. Mehr als die Hälfte der Anlagen bis zu 50 kW werden mit bis zu maximal 10 m³ Substrat am Tag gefüttert. In Anlagen zwischen 51 bis 100 kW variiert die tägliche Inputmenge sehr stark. Bei Anlagen über 100 kW werden mindestens 11 m³ Substrat verbraucht, ab 500 kW meist mehr als 50 m³.

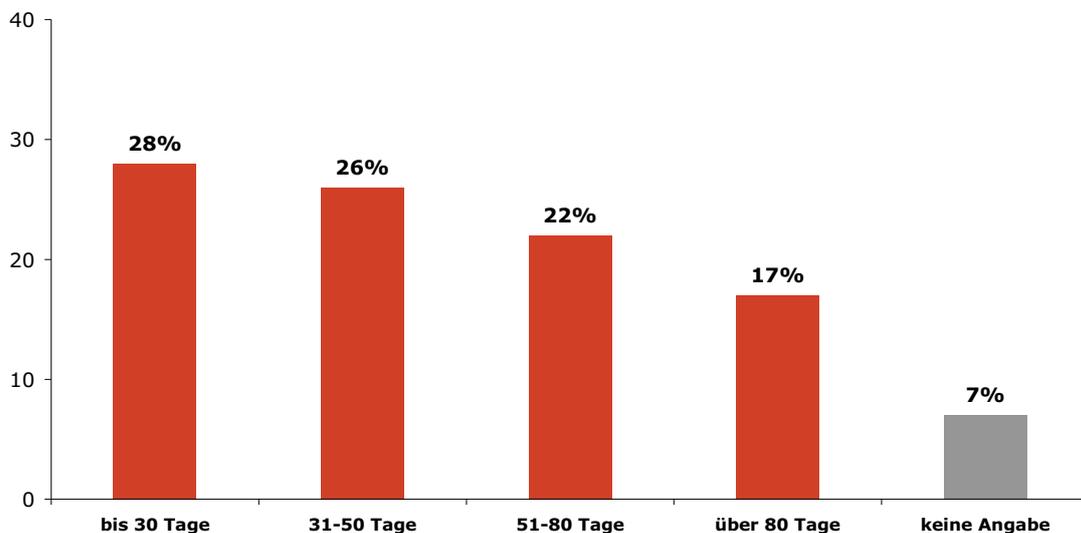


Abbildung 24: Hauptfermenter - Verweilzeit des Substrats

Die (hydraulische) Verweilzeit ist die Dauer, in der das Gärsubstrat bis zu seinem Austrag im Fermenter verbleibt. Sie wird aus dem Verhältnis von Fermentervolumen zu Substratvolumenstrom berechnet. Abbildung 24 zeigt, dass bei den meisten Biogasanlagen die Mindestverweilzeit von 30 Tagen, die für eine ausreichende Vergärung von Wirtschaftsdünger, Energiepflanzen und biologischen Abfällen erforderlich ist, eingehalten wird. 28 % aller Biogasanlagen weisen allerdings eine Verweilzeit darunter auf! Sollten bei diesen Anlagen keine Nachgärbehälter vorhanden oder die Gärrestlager nicht abgedeckt

und/oder nicht an das gasführende System angeschlossen sein, kann dies zu erhöhter Methanemission aus den Gärresten führen¹¹. Davon abgesehen weisen mehr als die Hälfte der untersuchten Anlagen eine Verweilzeit des Substrats im Hauptfermenter von maximal 50 Tagen auf. 22 % der Anlagenbetreiber geben an, die Verweilzeit zwischen 51 und 80 Tagen zu halten. In 17 % der Fälle wird die Dauer von 80 Tagen auch überschritten.

Verweilzeiten von über 50 Tage (wie es bei rund 40 % der Anlagenbetreiber der Fall ist) weisen auf eine unzureichende Auslastung der Biogasanlage bzw. Überdimensionierung der Fermenter hin. Es ist zu prüfen, ob in dieser Hinsicht die Anlagenauslastung nicht noch zu verbessern wäre, da hier Potentiale für eine Steigerung der Produktion vorhanden sein könnten. Weiters kann die Verweilzeit durch Substratzerkleinerung verkürzt werden (wirkt sich auch positiv auf die Vermeidung von Schwimmschichten aus).

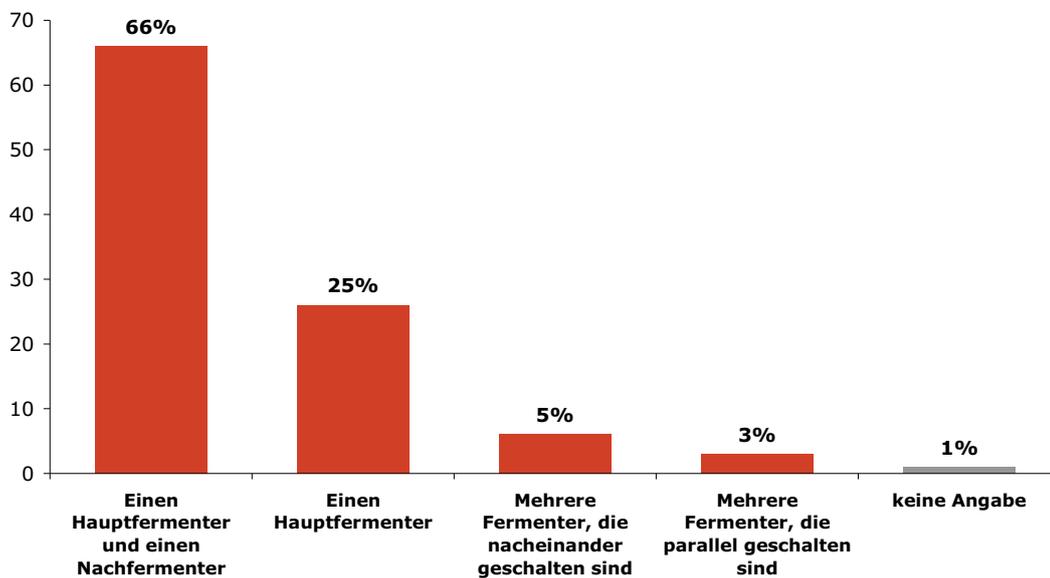


Abbildung 25: Fermenteranzahl und -arten

In zwei Drittel der Anlagen sind ein Hauptfermenter und ein Nachfermenter vorhanden (Abbildung 25). Jede vierte Biogasanlage hat allerdings nur einen Hauptfermenter. Vereinzelt sind mehrere Fermenter in paralleler oder serieller Schaltung in Anwendung.

¹¹ Kryvoruchko Vitaliy (2004): Methanbildungspotential von Wirtschaftsdüngern aus der Rinderhaltung und Wirkung der Abdeckung und anaeroben Behandlung auf klimarelevante Emissionen bei der Lagerung von Milchviehflüssigmist, Universität für Bodenkultur Wien, 2004.

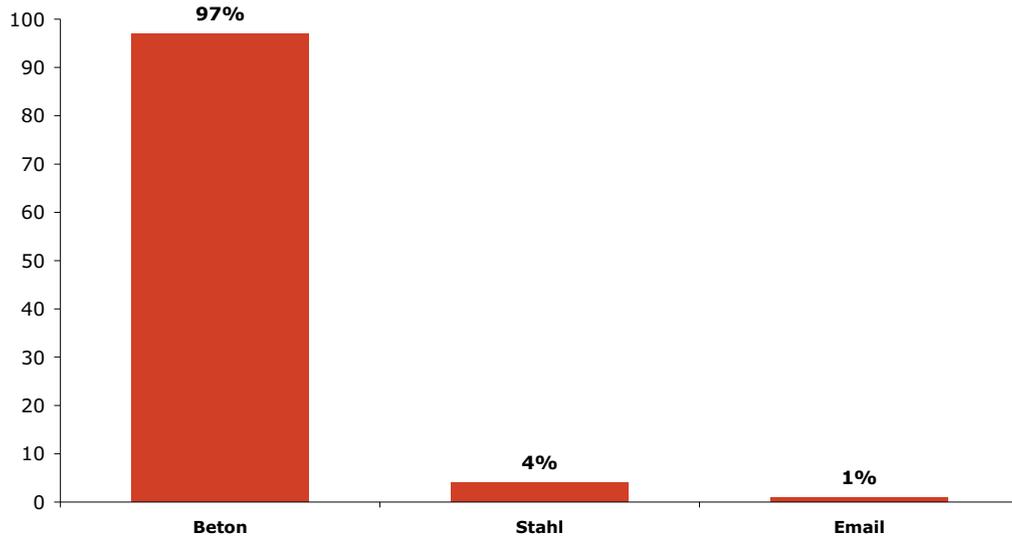


Abbildung 26: Nachfermenter - Ausführung

Die Nachfermenter findet man fast ausschließlich in Betonausführung. Nur 3 % der Nachfermenter waren aus Stahl. Da im Nachfermenter die Gärreste der Biogasanlage ca. 160 bis 180 Tage gespeichert werden sollen, erfordert dies einen entsprechend großen Fermenter, der in Betonbauweise kostengünstiger und einfacher herzustellen ist.

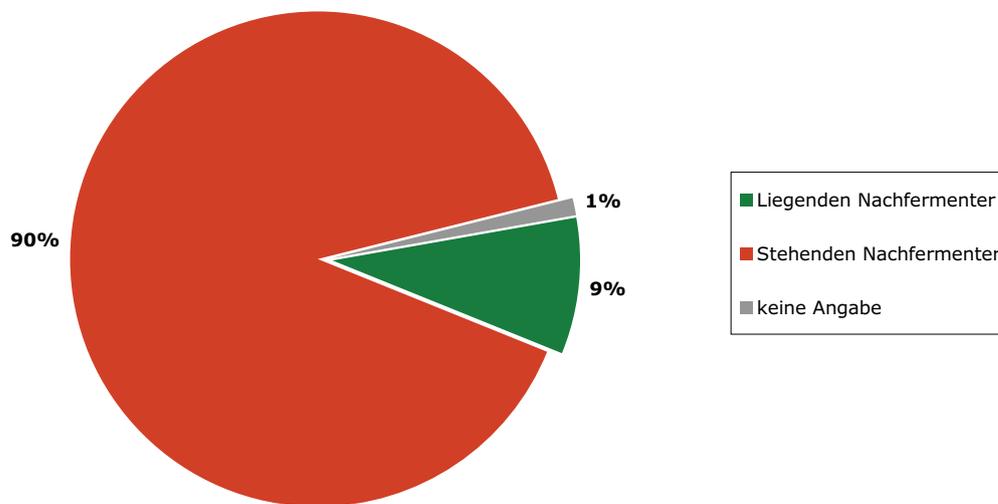


Abbildung 27: Nachfermenter - Typ

Zwei Drittel der Biogasanlagen verfügen über einen Nachfermenter. Davon sind 90 % stehende Fermenter und 9 % liegende Fermenter.

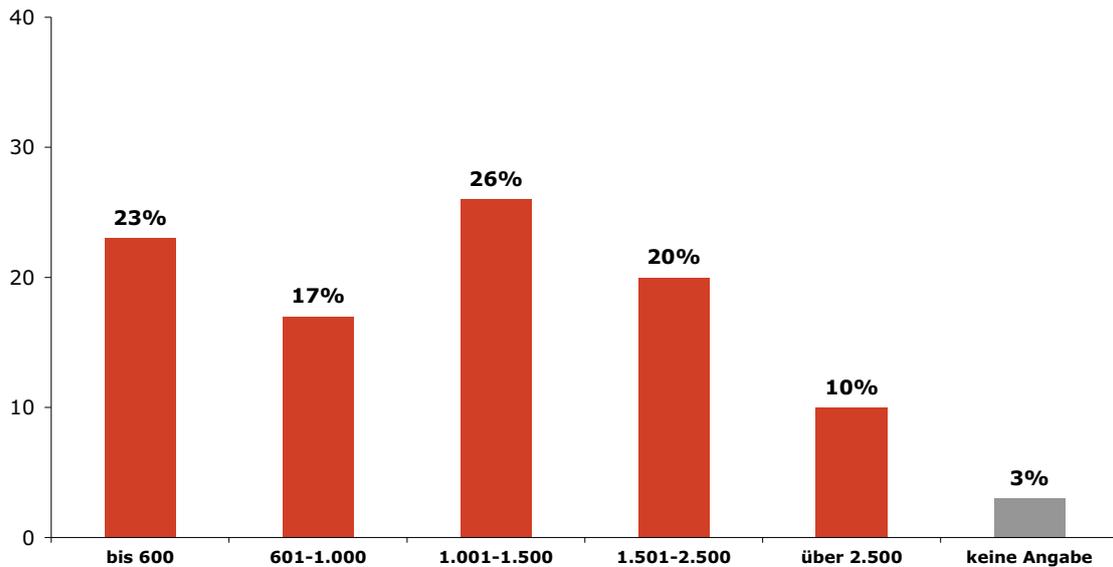


Abbildung 28: Nachfermenter - Volumen

Das Volumen des Nachfermenters beträgt bei 40 % der Teilnehmer bis zu 1.000 m³. Fast ein Drittel gab an, einen Nachfermenter im Ausmaß von 1.000 bis 2.500 m³ zu besitzen. Nachfermenter oberhalb dieses Volumens sind mit einem Anteil 10 % eher rar. 3 % der Befragten machten keine Angabe zu dieser Frage.

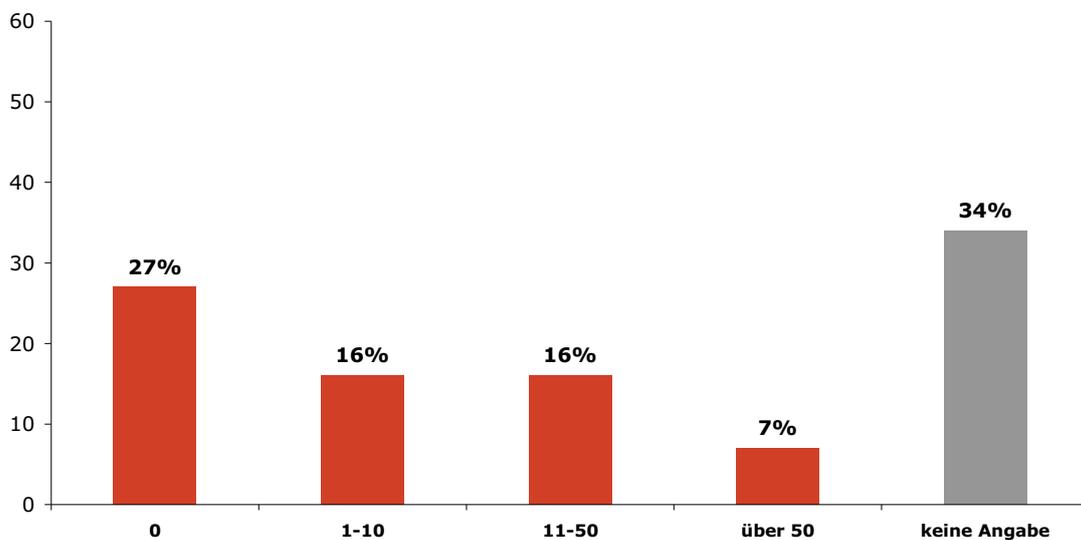


Abbildung 29: Nachfermenter – Tägliche Inputmenge

Zwei Drittel aller Anlagen verfügen zusätzlich über einen Nachfermenter. Allerdings entspricht diese Bezeichnung nur bei 27 % der Anlagen, nämlich jenen, die dem Nachfermenter kein Input-Substrat zufügen, auch der tatsächlichen Anwendung.

Fast 40 % der Anlagenbetreiber nutzen den Nachfermenter als zweiten Hauptfermenter mit geringerer Raumbelastung (= Verhältnis zwischen zugeführter Substratmenge und Fermentervolumen). Die tägliche Inputmenge in diesen Nachfermentern beläuft sich bei 16 % der Betreiber auf bis zu 10 m³. 23 % gaben an, dem Nachfermenter mehr als 10 m³ Substrat zuzuführen. Von einem Drittel der Befragten wurde dazu keine Angabe gemacht.

Gerade bei der Nutzung des Nachfermenters zeigt sich, dass dieser häufig nicht korrekt eingesetzt wird. Einerseits sind scheinbar viele Betreiber unsicher bei der Beantwortung der Frage zur Inputmenge (34 % der Nachfermenterbesitzer verblieben ohne Angabe), andererseits werden die Nachfermenter als zusätzliche Hauptfermenter genutzt, wodurch ihr eigentlicher Zweck, Erhöhung der Abbauleistung und dadurch Verringerung der Ausscheidung unvergorenen Substrates unterwandert und der Nachfermenter zum Teil seine Bedeutung verliert.

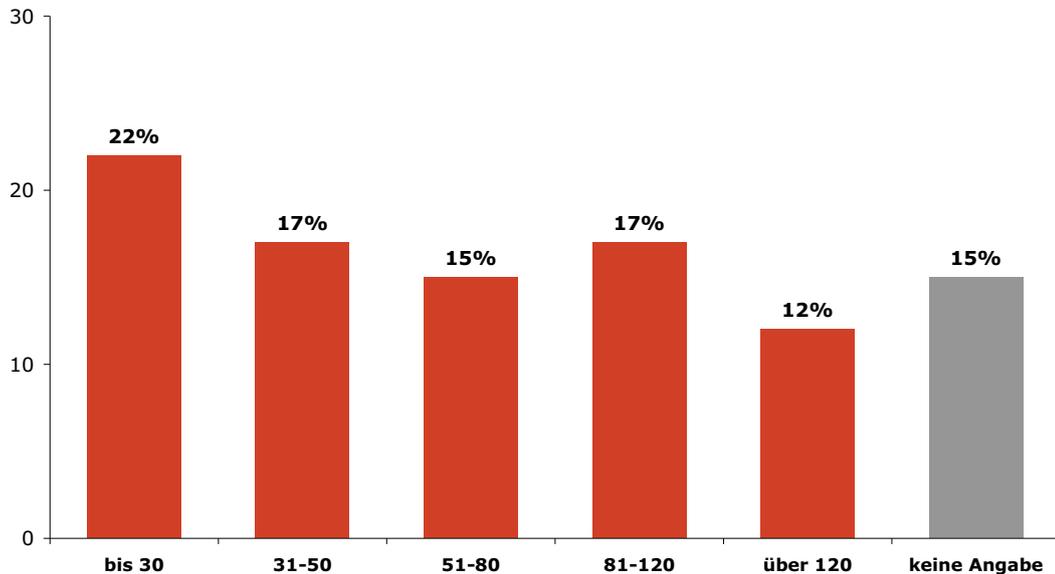


Abbildung 30: Nachfermenter – Verweilzeit des Substrats

Die Verweilzeit im Nachfermenter beträgt bei fast 40 % der Befragten bis zu 50 Tage. Etwas mehr als ein Drittel ließ die Substrate zwischen 51 und 120 Tagen nachgären. Eine längere Verweilzeit ergibt sich in etwa 12 % aller Fälle. 15 % der Befragten verblieben ohne Angabe.

2.1.4.5. Mischeinrichtungen & Heizsysteme

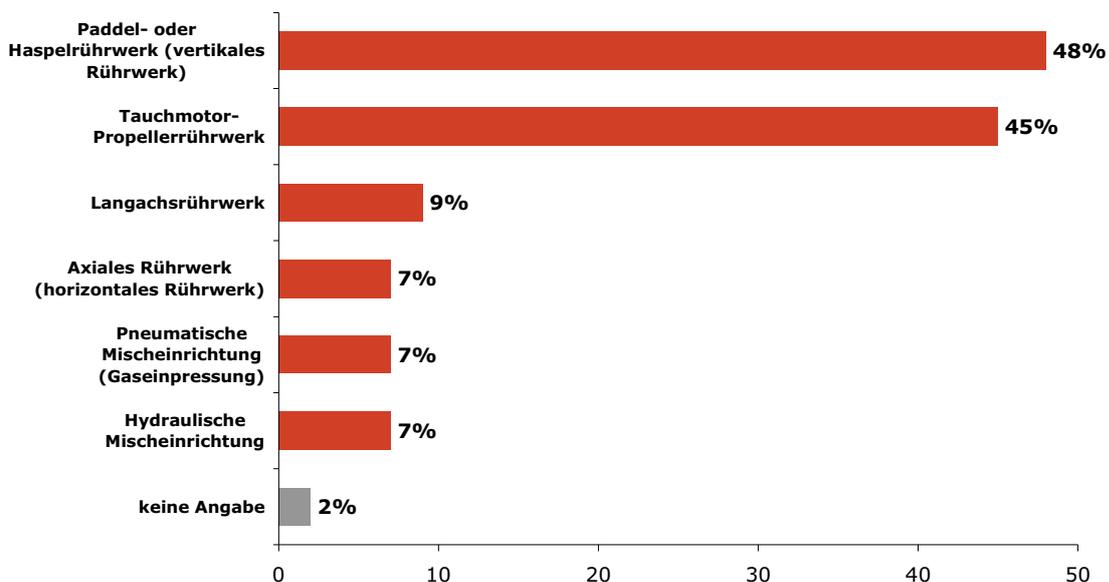


Abbildung 31: Verwendete Mischeinrichtungen/Rührwerke

Die Wahl der Mischeinrichtung gut geplant sein, einerseits um einen stabilen Gärprozess zu erhalten (gleichmäßige Verteilung von Wärme und Nährstoffen, Vermischen von frischem und ausgefaultem Substrat und gutes Ausgasen des Biogases aus dem Gärsubstrat), andererseits um eine Schwimmdeckenbildung zu vermeiden. Zur Durchmischung des/r Fermenter/s (Abbildung 31) werden hauptsächlich mechanische Rührwerke eingesetzt. Fast die Hälfte der Anlagen besitzt zumindest ein Paddel-/Haspelrührwerk und/oder ein Tauchmotor-Propellerrührwerk.

In der Praxis zeigte sich, dass die Rührintervalle jeweils an die spezifischen Eigenschaften jeder Biogasanlagen empirisch optimiert werden müssen.¹²

Bei Paddel/Haspelrührwerken kommt es lt. den Daten dieser Befragung seltener zu Problemen mit Schwimmdeckenbildung, während Tauchmotor-Propellerrührwerke und Längsachsührwerke eher dazu neigen.

Hinsichtlich des Methangehalts in Biogas scheint die Nutzung von pneumatischen und hydraulischen Mischanlagen vorteilhaft – Anlagen mit dieser Mischeinrichtung produzieren tendenziell eine bessere Biogasqualität.

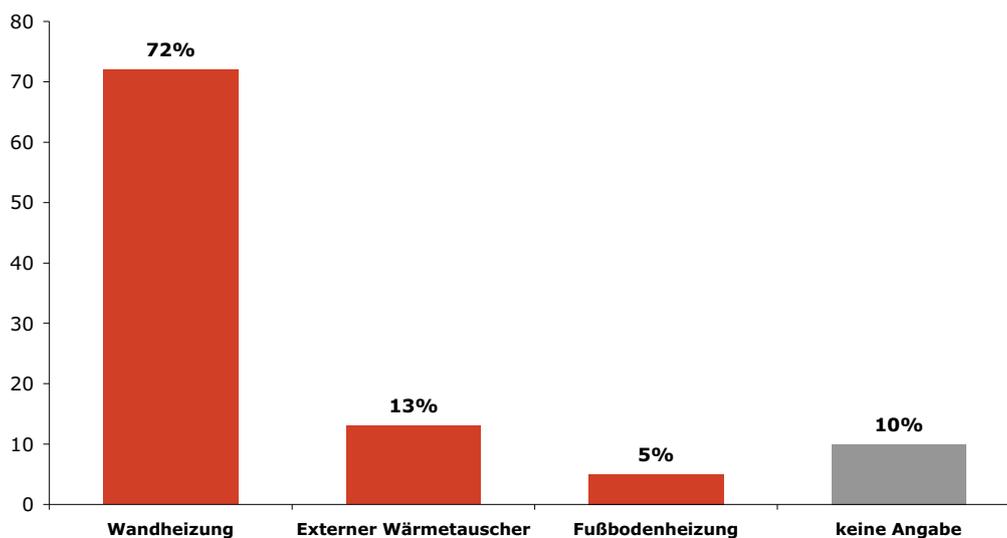


Abbildung 32: Hauptfermenter – Beheizung

Die Beheizung des Hauptfermenters erfolgt meist durch eine Wandheizung (72 %). Externe Wärmetauscher sind mit 13 % seltener vertreten. Fußbodenheizungen werden kaum genutzt.

¹² Institut für Energetik und Umwelt GmbH (2006): Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. (S. 24) 3. Auflage 2007, Gülzow: FNR

2.1.4.6. Prozesskennzahlen

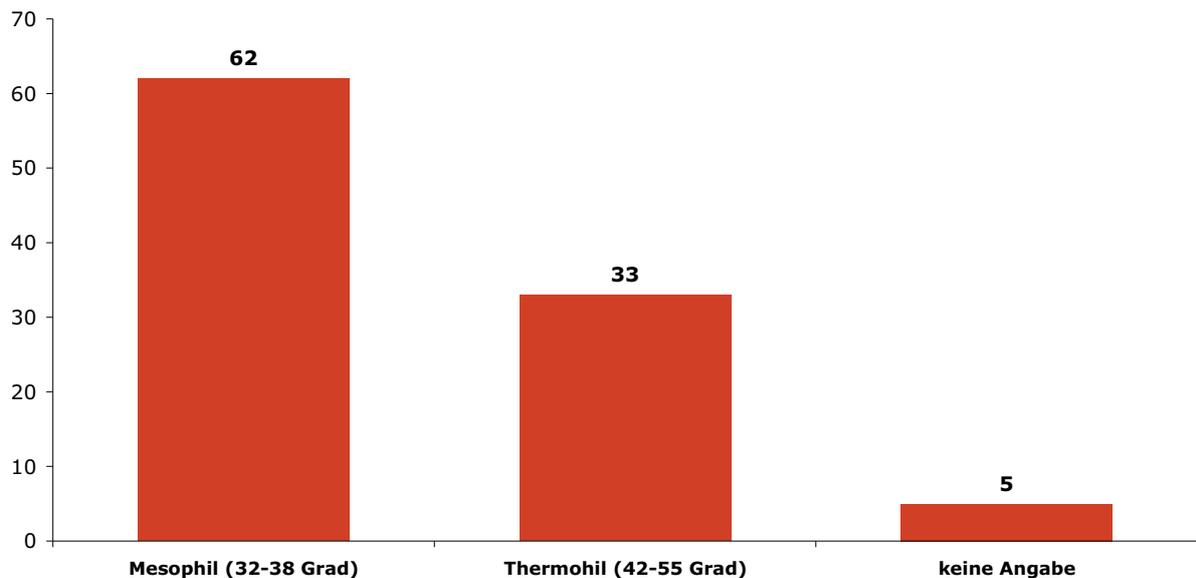


Abbildung 33: Prozesstemperatur

Die Mehrheit der Anlagen, 62 %, wird mesophil, auf einer Temperatur zwischen 32 und 38 Grad Celsius, betrieben. Ein Drittel läuft auf einer thermophilen Prozesstemperatur (42-55°C). Der Vorteil der mesophilen Prozesstemperatur ist die geringere Sensibilität bei Temperaturschwankungen und der damit einhergehende stabile Gärprozess, daher wird sie wohl besonders häufig angewandt. Bei einem thermophilen Temperaturniveau können höhere Gasbildungsraten und ein rascherer Abbauprozess erreicht werden, worunter die Prozessstabilität allerdings leiden kann. Insbesondere im Sommer neigen viele mesophile Biogasanlagen zur Steigerung der Gärtemperatur bis auf Temperaturen im thermophilen Bereich.¹³

¹³ Hopfner-Sixt, K.; Amon, T. et al (2007): Analyse und Optimierung neuer Biogasanlagen. Wien: Universität für Bodenkultur. S76

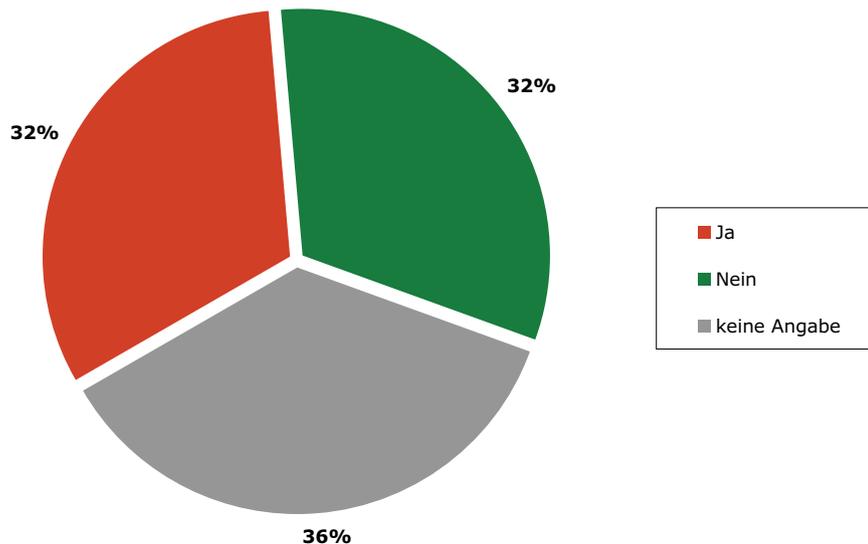


Abbildung 34: Prozesstemperaturvergleich – Haupt- und Nachfermenter

Nahezu ein Drittel der Befragten gab an, den Haupt- und den Nachfermenter auf unterschiedlichen Temperaturen zu betreiben. Weitere 32 % haben sowohl im Fermenter als auch im Nachfermenter die gleiche Temperatur. Das restliche Drittel konnte aufgrund des nicht vorhandenen Nachfermenters keine Angaben machen.

Dies bestätigt die Aussage, dass der Nachfermenter auch als zweiter Hauptfermenter betrieben wird. Der Betrieb von Nachgärbehältern auf mesophilen Temperaturen hat den Vorteil, dass die Substrate vollständiger abgebaut werden und das methanogene Potential im Gärrest vermindert wird.

2.1.4.7. Gärrestlager

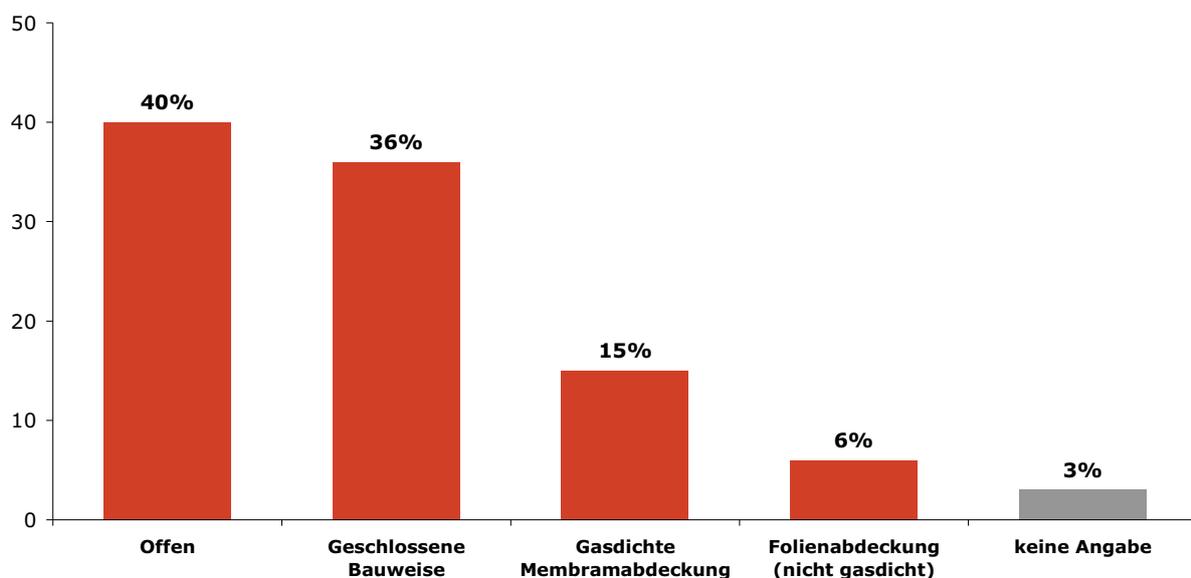


Abbildung 35: Gärrestlager

Gärrestlager finden sich zu 40 % in offener und zu 36 % in geschlossener Bauweise. In weiteren 15 % der Fälle wird eine gasdichte Membranabdeckung genutzt. 6 % der Gärrestelager werden mit nicht gasdichten Folien abgedeckt.

Hier besteht ein dringender Regulierungsbedarf, da aus den offenen Gärrestlagern bis zu 20 % des gesamten Biogasertrags als klimaschädliches Methan emittieren können. Weiterhin ist die offene Lagerung mit Lachgas- und Ammoniakemissionen verbunden. (Kryvoruchko 2004)¹⁴. Die Geruchsproblematik ist eine weitere Folge von Gärrestlagerung in offenen Lagerbehältern (siehe auch Abbildung 7: Beschwerdegründe der Anrainer).

2.1.4.8. Gasspeicherung

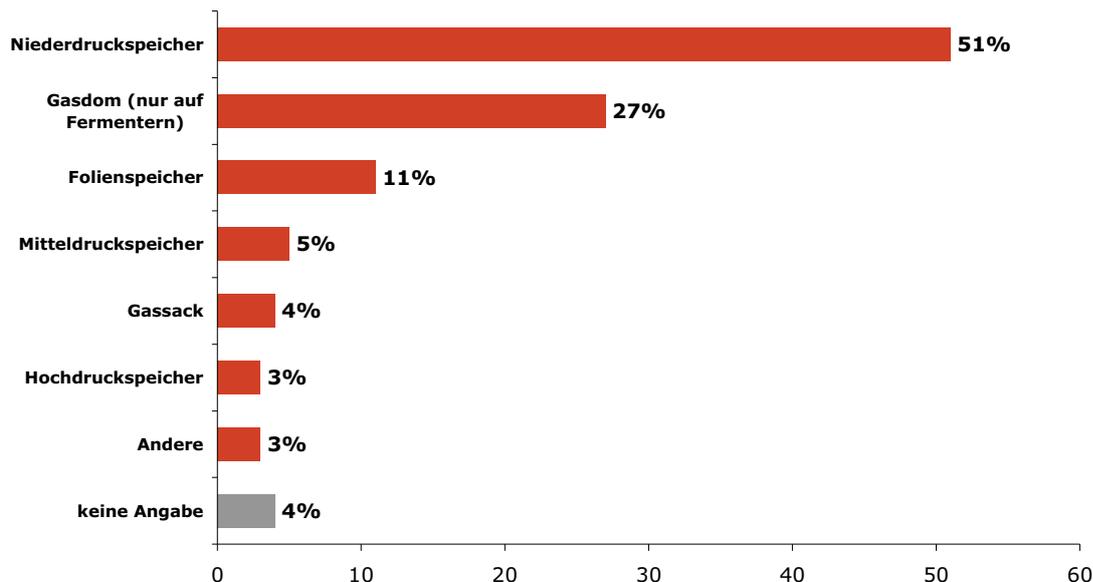


Abbildung 36: Gasspeicher

Um die Schwankungen der unregelmäßigen Biogasproduktion auszugleichen und die Möglichkeit einer kontinuierlichen Verwertung des Biogases zu schaffen, sind Gasspeicher notwendig. Der Großteil der Anlagen (51 %) benutzt zur Speicherung der Gasproduktion einen Niederdruckspeicher. Diese sind kostengünstig in der Anschaffung und bieten für alle Anlagengrößen ausreichende Kapazitäten. Ein weiteres Viertel der Anlagen verfügt über einen Gasdom. Der verbleibende Anteil nutzt andere drucklose Speicherformen wie Folienspeicher oder Gassäcke, die zwar kostengünstig sind, jedoch nur eingesetzt werden können, wenn der Gasdruck nicht zu stark schwankt.

2.1.4.9. BHKW (Blockheizkraftwerke)

In BHKW wird das erzeugte Biogas verbrannt und in elektrische und thermische Energie (Strom und Wärme) umgewandelt. Die elektrische Leistung der BHKW ist ein gebräuchlicher Vergleichsparameter für die „Größe“ von Biogasanlagen.

In Tabelle 3 sind die Daten des Branchenmonitors mit denen der E-Control 2007 verglichen.

¹⁴ Kryvoruchko Vitaliy (2004): Methanbildungspotential von Wirtschaftsdüngern aus der Rinderhaltung und Wirkung der Abdeckung und anaeroben Behandlung auf klimarelevante Emissionen bei der Lagerung von Milchviehflüssigmist, Universität für Bodenkultur Wien, 2004.

Tabelle 3: Vergleich der Größe der Anlagen in Ö. mit jenen des Branchenmonitors

| Anlagengröße (in el. Leistung) | Gesamt Ö (E-Control 2007) | Branchenmonitor 2008 |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| bis 100 kW | 46 % | 47 % |
| 101-250 kW | 20 % | 21 % |
| 251-500 kW | 28 % | 21 % |
| 501-1000 kW | 5 % | 5 % |
| ab 1001 kW | 3 % | (7 %: k. A.) |

Wie die Tabelle 3 zeigt liefert der Branchenmonitor bezüglich der installierten Leistung der Anlagen in Österreich ein sehr repräsentatives Bild.

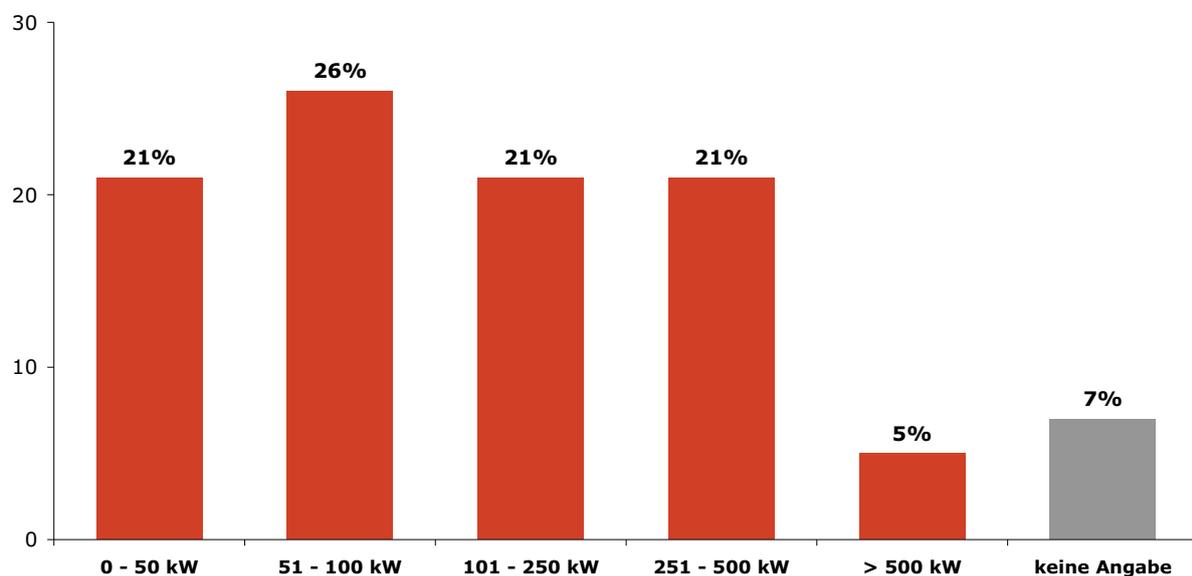


Abbildung 37: Leistung der BHKW

Die durchschnittliche Leistung der BHKW in Österreich beträgt derzeit 295 kW_{el}¹⁵. Im Branchenmonitor gaben zwei Drittel der Befragten an, über eine Leistung unter 250 kW zu verfügen. 21 % betreiben eine Anlage zwischen 251-500 kW. Sieben Anlagen (5 %) befinden sich oberhalb der 500 kW-Marke.

Im Vergleich zum Jahre 2003, wo zum Ende des ersten Quartals¹⁶ die durchschnittliche Leistung noch bei 170 kW lag, zeigt sich ein Trend zum Bau größerer Biogasanlagen.

¹⁵ E-Control 2007 (Zuletzt besucht 08.09.2008, 13:45):

<http://www.e-control.at/portal/page/portal/22FE1930D4DE59D0E040A8C03C2F2266>

¹⁶ E-Control 2003:

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/INTERN/ADMINISTRATION/DATEIEN/OEKO/ECG_BERICHT_ÖKOSTROM_JUNI_2003.PDF

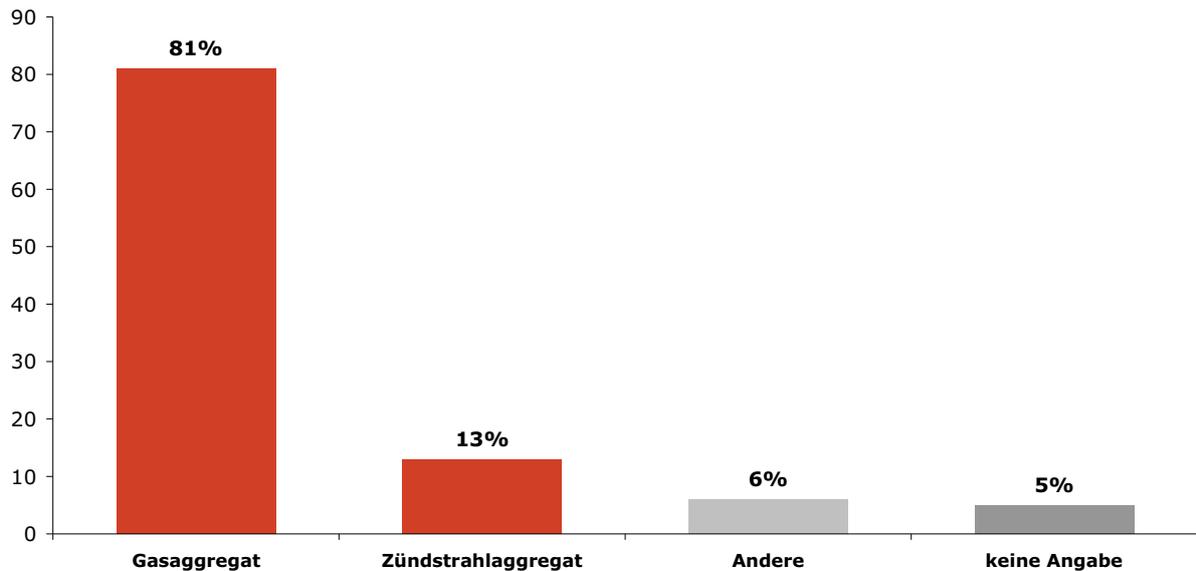


Abbildung 38: BHKW-Typen

Bei 81 % der Biogasanlagen wird vorwiegend ein reiner Gasmotor als Blockheizkraftwerk eingesetzt. Zündstrahlaggregate kommen nur in 13 % der Anlagen zur Anwendung.

Gasaggregate wurden eigens für den Betrieb mit Gas entwickelt und weisen daher einen höheren Gesamtwirkungsgrad, höhere Standzeiten aber auch höhere Investitionskosten auf. Zudem sind sie wartungsärmer, allerdings ist für den reibungslosen Betrieb ein Mindestmethananteil von 40 bis 45 % erforderlich. Zündstrahlaggregate, für den Gasbetrieb umgebaute Dieselmotoren, sind kostengünstiger und werden vorwiegend im unteren Leistungsbereich (bis max. 250 kW_{el}) eingesetzt. Allerdings kommen hier noch Kosten für Zündöl hinzu.

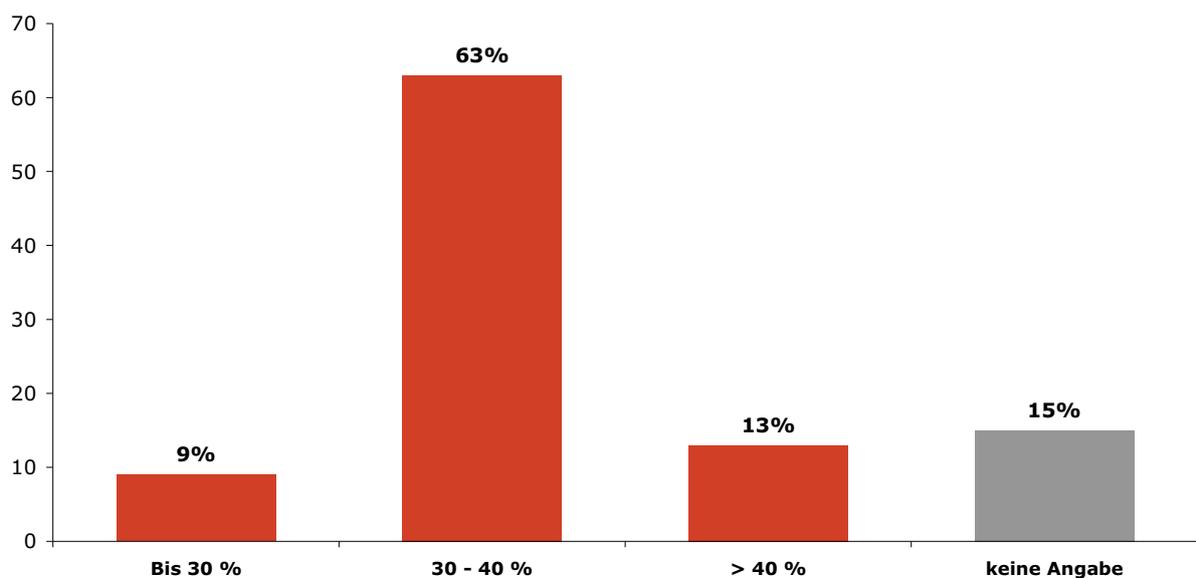


Abbildung 39: Wirkungsgrad BHKW– Elektrisch

Beinahe drei Viertel der untersuchten BHKW verfügen über einen elektrischen Wirkungsgrad von bis zu 40 % (lt. Herstellerangabe). Weitere 13 % lagen darüber. Von 15 % der Betreiber

wurde keine Angabe gemacht. Bei den Angaben unter 30 % Wirkungsgrad handelt es sich vorwiegend um nicht standardisierte Modelle (z. B. Eigenkonstruktion).

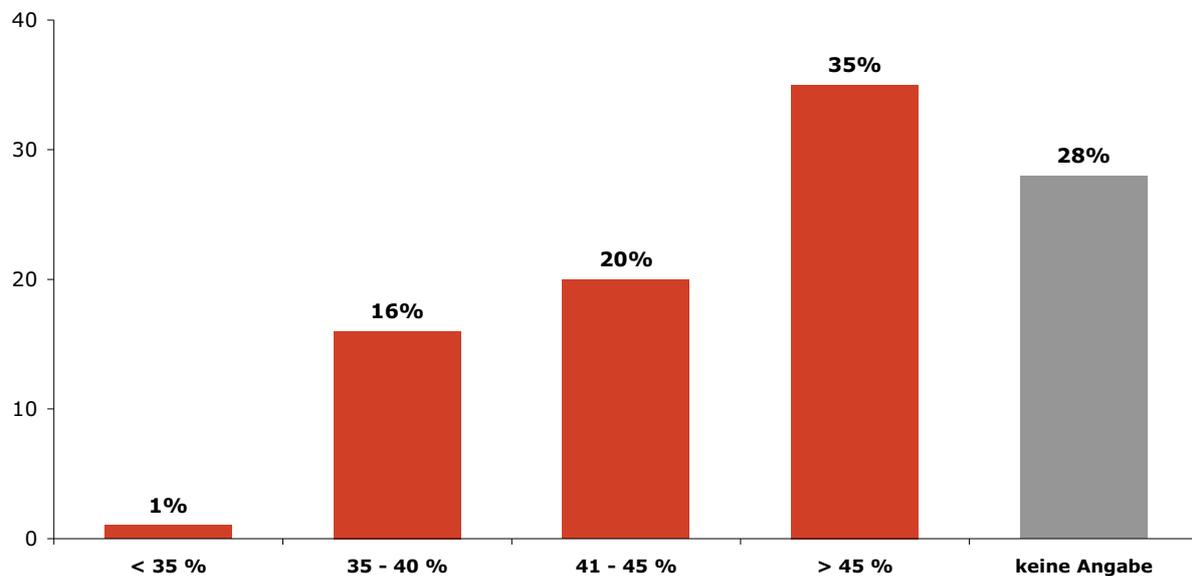


Abbildung 40: Wirkungsgrad BHKW– Thermisch

Der thermische Wirkungsgrad der BHKW lag (lt. Herstellerangabe) bei praktisch allen Anlagen über 35 %. In mehr als der Hälfte der Fälle wird sogar ein Wirkungsgrad von mindestens 40 % erreicht. Über ein Viertel der Befragten machte dazu keine Angaben. Vermutlich herrscht hier ein mangelnder Informationsstand bei den Betreibern vor, da bislang die thermische Energie eine eher untergeordnete Rolle spielte bzw. nicht genutzt wurde.

Die Nutzung der erzeugten thermischen Energie ist für den wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlagen von essentieller Bedeutung. Aktuelle Wirtschaftlichkeitsanalysen zeigen, dass bei heutigen Rohstoffpreisen und aktuellen Einspeisetarifen jene Anlagen, die keine kommerzielle Wärmenutzung aufweisen, keinen wirtschaftlichen Betrieb gewährleisten können.

Daher sollten bei bestehenden Anlagen Wärmenutzungskonzepte oder Alternativen zur Verstromung von Biogas geprüft werden. Hierfür sind Biogas-Mikronetze besonders geeignet. Eine ausführliche Beratung für Biogasanlagebetreiber zur alternativen Gasnutzung ist daher absolut erforderlich.

2.1.4.10. Störfälle

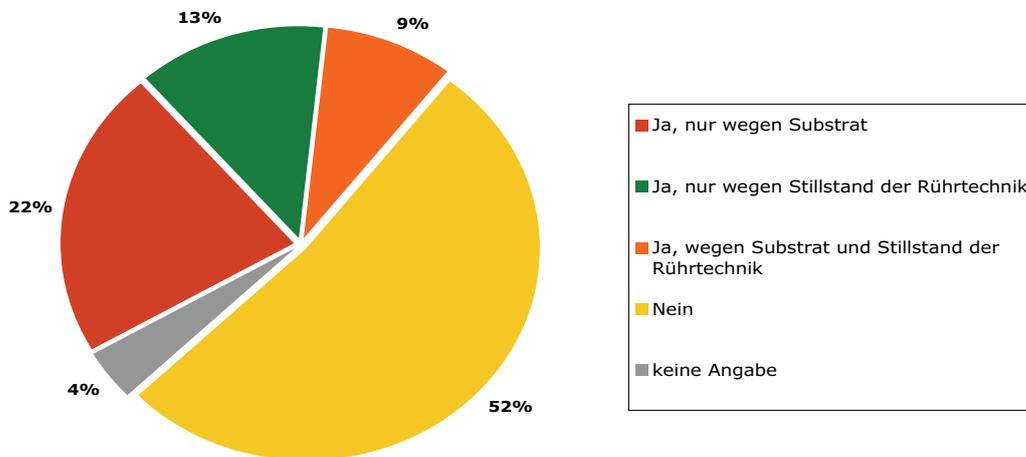


Abbildung 41: Probleme mit Schwimmdeckenbildung

Bei etwa der Hälfte aller Befragten kam es bereits ein oder mehrmals zu Schwimmdeckenbildung. Als Hauptursache für dieses Problem wurde das Substrat angegeben (22%). Weitaus seltener kam es zu Schwierigkeiten durch Stillstand der Rührtechnik. Bei 9 % führten beide Komponenten gemeinsam zur Stillstand der Anlage.

Hauptsächlich tritt dieser Störfall beim Einsatz von Energiepflanzen auf, besonders wenn Grünschnitt oder Grassilage als Substrat verwendet wird. Allerdings wurde auch eine vermehrte Schwimmdeckenbildung bei der Nutzung von Silomais und Sonnenblumen festgestellt. Eine Vorbehandlung der Biomasse mittels Feinzerkleinerung sowie Beimischung vom Gärrest zum Substrat vor der Einbringung in Fermenter führt zu einer besseren Vermischung des Substrates mit dem Fermenterinhalt und reduziert die Wahrscheinlichkeit der Bildung von Schwimmschichten.

Die Vorbehandlung des Substrates mittels Dampfdruckhydrolyse (steam explosion) ist für die trockene (> 37% TS id. FM) und ligninhaltigen Substraten (Gras, Stroh) besonders geeignet. Dampfdruckhydrolyse kann nicht nur die Bildung von Schwimmschichten verhindern sondern auch den Methanertrag wesentlich steigern.¹⁷

Bei Nutzung von tierischen Exkrementen treten die Schwimmdecken wesentlich seltener auf. Die Verwertung von Lebensmittelrückständen zeigt sich als äußerst unproblematisch.

Schwimm- oder Sinkdeckenbildung kann aber auch vermieden werden durch häufiges Rühren, mehrere Rührwerke pro Fermenter, Einsatz von Paddel/Haspelrührwerke, die eine geringere Störanfälligkeit aufweisen, Substratzerkleinerung oder/und liegende Propfenstromfermenter.

¹⁷Amon et al. 2006: Optimierung der Methanerzeugung aus Energiepflanzen mit dem Methanenergiewertsystem. Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften, EDZ, 2006. und Bauer et al. 2008: POTENTIAL OF BIOGAS PRODUCTION IN SUSTAINABLE BIOREFINERY CONCEPTS (In Druck)

2.1.5. Biogasproduktion

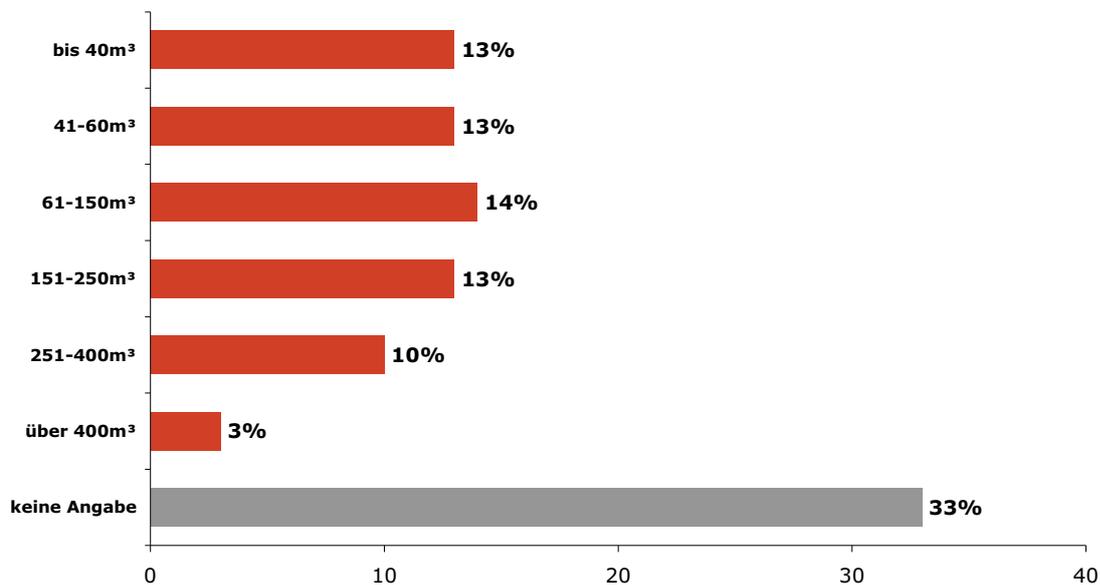


Abbildung 42: Durchschnittliche Biogasproduktion pro Stunde (in m³)

Gut ein Viertel der Anlagen produziert derzeit bis zu 60 m³ Biogas pro Stunde. Ein weiteres Viertel der Befragten gab an, eine Menge im Bereich von 61 bis 250 m³/h zu erzeugen. 13 % der Anlagen stellen mehr als 250 m³, manche (5 Anlagen) sogar über 400 m³/h Gas her. Leider wurden von 33 % der Befragten keine Angaben gemacht. Hierfür können zum einen mangelnde Kenntnisse der Anlagenbetreiber über die eigene Anlage und zum anderen mangelhafte Messausstattungen der Anlage die Ursachen sein. Durch eine kontinuierliche Aufzeichnung und Kontrolle der stündlichen Gasproduktion könnte die Gärstabilität und Anlagenauslastung sowie die Anlagenleistung und die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung verbessert werden.

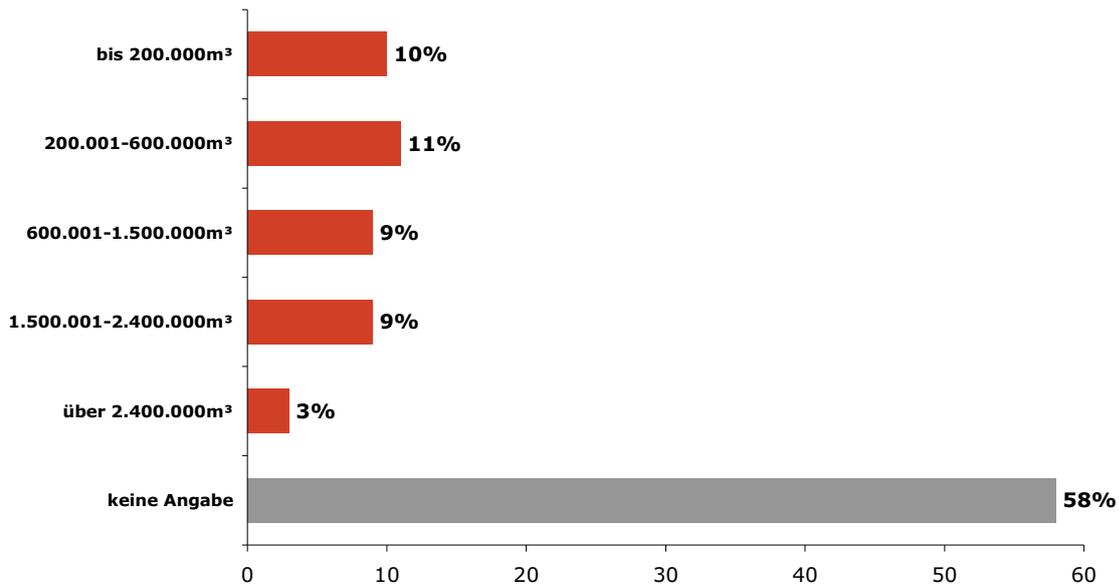


Abbildung 43: Durchschnittliche Biogasproduktion pro Jahr (in m³)

Ein Fünftel der Betreiber teilte mit, jährlich bis zu 600.000 m³ Biogas zu produzieren. In etwa 20 % der Anlagen entstanden zwischen 600.000 m³ und 2,4 Mio. m³ Biogas. Ergebnisse darüber kamen kaum vor. Mehr als die Hälfte der Befragten verblieb ohne Angabe.

Die Tatsache, dass ein sehr großer Anteil der Befragten keine Angaben zum Gasertrag ihrer eigenen Anlagen gemacht hat (siehe Abbildung 42 und 43), lässt darauf schließen, dass der Wissenstand über die eigene Anlage durchaus verbesserungswürdig ist. Die Kenntnis über die eigene Anlage und die tägliche Kontrolle der Prozessparameter wie Gasertrag, pH-Wert und die Gasqualität ist für einen stabilen Betrieb der Anlage und frühzeitige Erkennung von Störungen unerlässlich. Dadurch können die Stillstände der Biogasanlagen vermieden und ein wirtschaftlicher Betrieb gewährleistet werden.

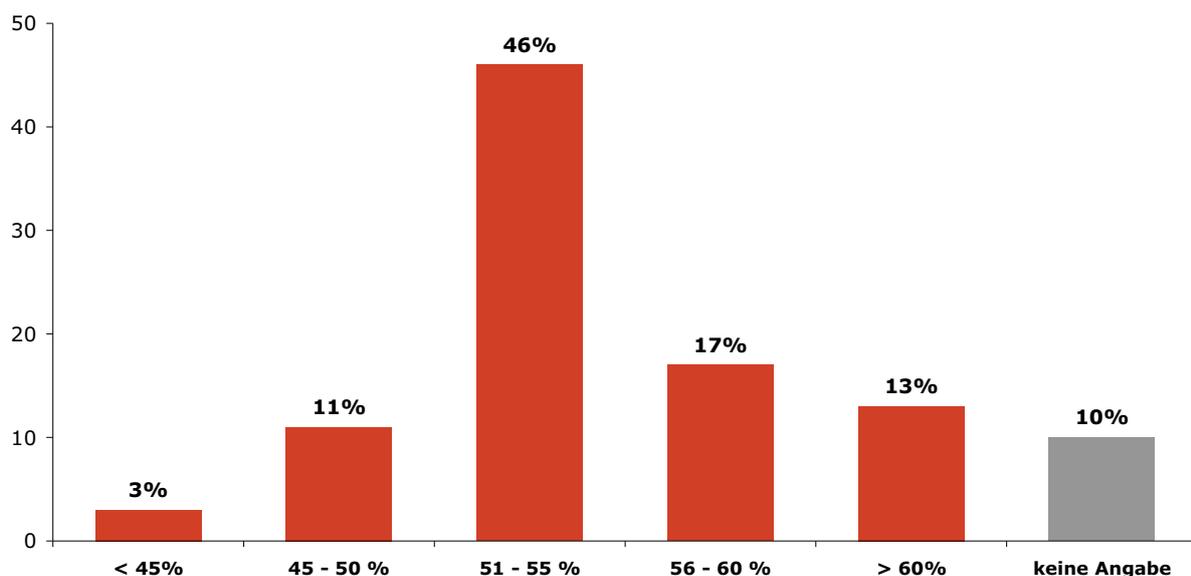


Abbildung 44: Methangehalt des Biogases

Der Methananteil des erzeugten Gases ist entscheidend für einen hohen Brennwert und Wirkungsgrad des BHKW. Der Methananteil hängt seinerseits von vielen Faktoren ab (Raumbelastung, Verweilzeit, verwendetes Substrat, etc.). Bei 14 % der Befragten enthielt das Biogas einen Methangehalt von unter 50 % CH₄. Hier werden größtenteils tierische Exkremete verarbeitet. Fast die Hälfte der Befragten gab einen Methangehalt zwischen 51 und 55 % an, dies sind hauptsächlich NAWARO-Anlagen, die auch tierische Exkremete vergären oder Grünschnitt als Energiepflanze nutzen. Eine hohe Qualität von über 55 % Methan im Biogas, findet sich vor allem bei den Anlagen, die Silomais und/oder Nahrungsmittelrückstände verwerten.

2.1.6. Nutzung von Biogas

Das produzierte Gas kann vielfältig eingesetzt werden. Üblicherweise wird es in BHKW in Strom und Wärme umgewandelt. Der erzeugte Strom wird dabei als Ökostrom in das öffentliche Netz eingespeist. Mittlerweile sind auch andere Anwendungen möglich, die in Bezug auf eine effiziente, nachhaltige und wirtschaftliche Nutzung Vorteile für die Betreiber bieten (siehe anschließendes Unterkapitel 2.1.6.1 Alternative Biogasverwertung).

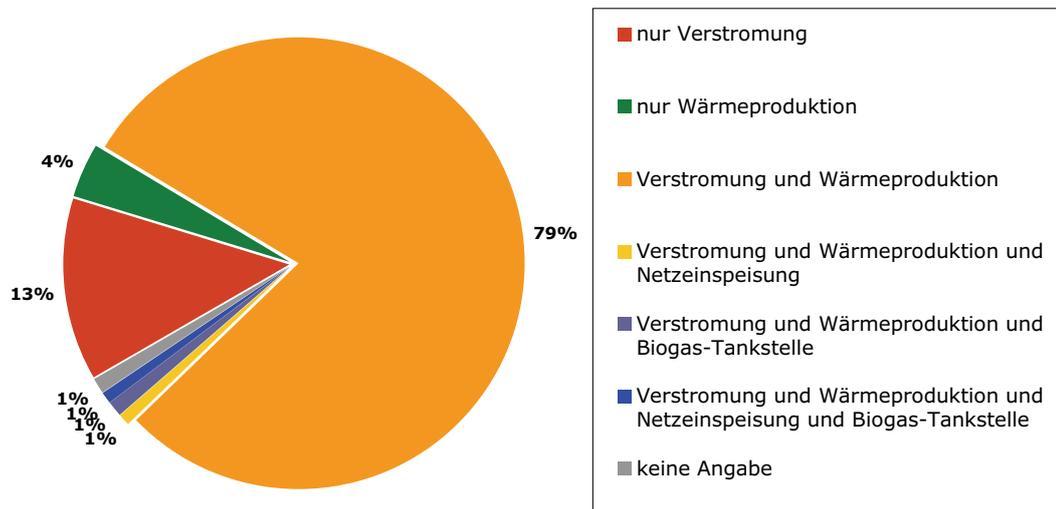


Abbildung 45: Nutzung von Biogas

Das gewonnene Biogas wird in fast allen Fällen (79 %) zur Verstromung und zur gleichzeitigen Wärmeproduktion genutzt. In der Studie befinden sich bereits zwei Biogastankstellen und drei Anlagen mit Einspeisung von Biogas in an das öffentliche Netz. Derzeit bedient sich 1 % der Betreiber sogar der Möglichkeit, das erzeugte Gas (nach der Aufbereitung auf Erdgasqualität) in das öffentliche Gasnetz einzuspeisen und zusätzlich eine Biogastankstelle zu betreiben. Eine ausschließliche Verwendung zur Verstromung (14 %) oder Wärmeproduktion (4 %) findet nur vereinzelt statt.

2.1.6.1. Alternative Biogasverwertung

Zur Verwertung des Biogases bieten sich mittlerweile diverse alternative Möglichkeiten zur üblichen Verstromung. Das auf Erdgasqualität aufbereitete Biogas kann z. B. in das öffentliche Gasnetz eingespeist oder als Treibstoff für gasbetriebene Fahrzeuge zur Verfügung gestellt werden. Eine weitere attraktive Verwertungsmöglichkeit für teilweise oder vollständig auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas stellen Biogas-Mikronetze dar. In einem Biogas-Mikronetz wird gereinigtes und aufbereitetes Biogas auf niedrigem Druckniveau an die Verbraucher geleitet. Es besteht auf diese Weise die Chance, bei relativ geringen Kosten deutlich höhere Erträge zu erwirtschaften, als bei der Stromerzeugung zu staatlich vorgegebenen, oft nicht kostendeckenden Fixtarifen.

Mikronetze können je nach Bedarf der Verbraucher von unterschiedlicher Größe und Beschaffenheit sein und stellen daher für Biogasanlagen eine sinnvolle Option dar. Biogas Mikronetze können autark betrieben werden und wettbewerbsfähig zu gewöhnlichem Erdgas sein.

Potentielle Anlagen für Biogas-Netzeinspeisung sollten mindestens 60 m³ Biogas pro Stunde herstellen, damit die gängigen Aufbereitungsanlagen mit einer Leistung von über 40 m³ CH₄/h ausgelastet werden können. Mindestens 40 % der Biogasanlagen könnten das Biogas in Biogas-Mikronetze oder öffentliche Gasnetze einspeisen. Für Biogasanlagen mit einer Leistung von weniger als 50 m³ Biogas/h kann eine Biogastankstelle als interessante Alternative zur gewöhnlichen Biogas Verwertung darstellen. Weiters finden sich noch andere innovative Technologien zur Verwertung von Biogas – einen Überblick gibt Abbildung 46.

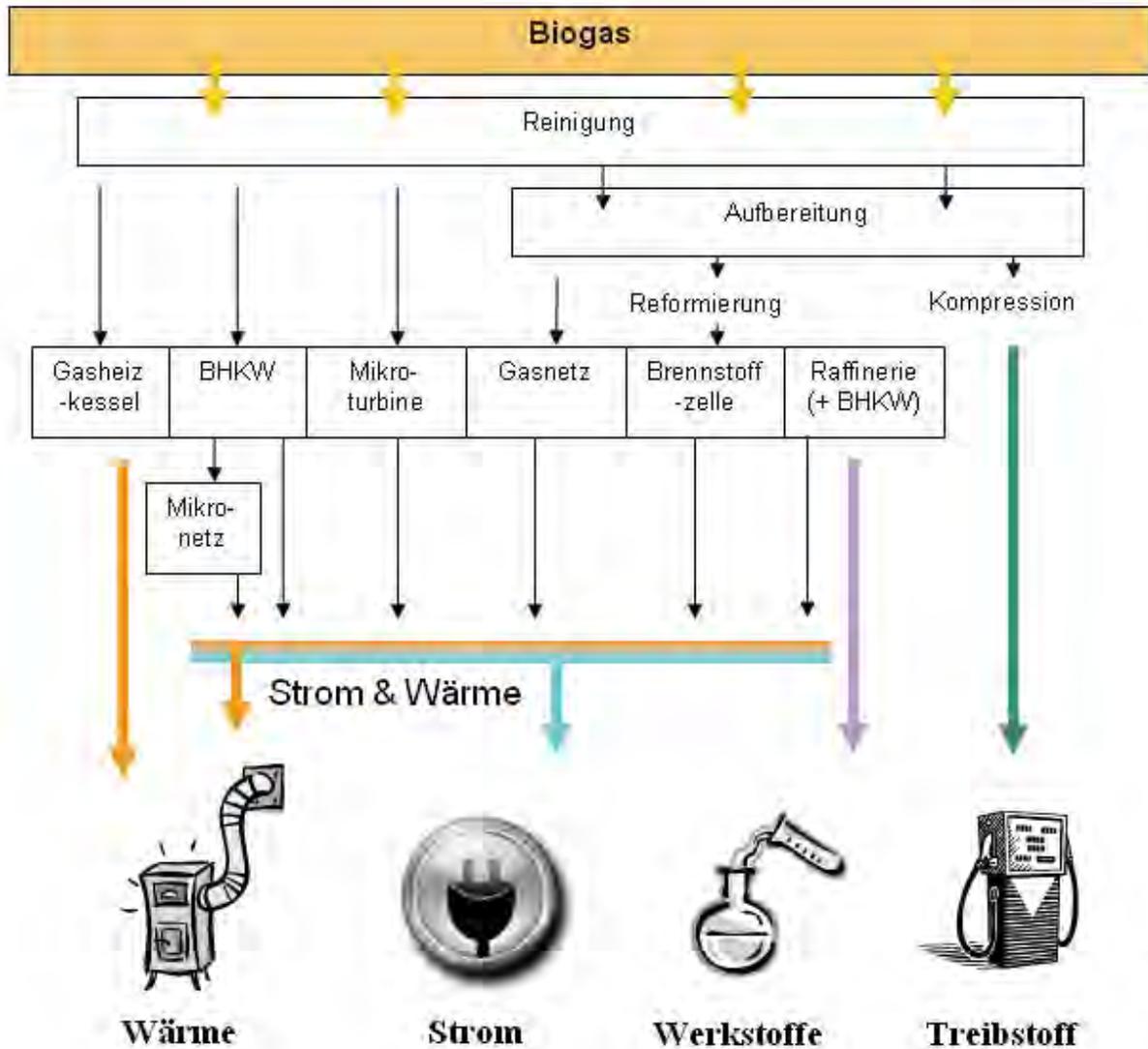


Abbildung 46: Biogasverwertungstechnologien (eigene Darstellung)

Netzeinspeisung

Die drei an das öffentliche Gasnetz angeschlossenen Biogasanlagen führen jeweils unterschiedlich große Anteile (20 %, 50 %, 100 %) ihrer Biogasgesamtproduktion dem Gasnetz zu. Da sich auch die Gesamterträge verschieden gestalten, werden je nach Anlage ca. 6 m³, 15 m³, bzw. 100 m³ Biogas pro Stunde in das Erdgasnetz eingespeist (Tabelle 4).

Tabelle 4: Netzeinspeisung Praxisbeispiele

| Anlage | Anteil der Produktion | Biogasmenge (in m ³) |
|--------|------------------------------------|----------------------------------|
| | wird in das Erdgasnetz eingespeist | |
| A | 100 % | 6 |
| B | 20 % | 100 |
| C | 50 % | 15 |

Jährlich ergibt dies eine Menge von etwa 919 m³ aufbereitetem Biomethanol (45.000 m³ + 114.000 m³ + 759.000 m³) die von diesen drei Anlagen eingespeist wird.

Biogastankstellen

Von den zwei in Österreich vorhandenen Biogastankstellen ist eine derzeit noch nicht in Betrieb. Die andere hat eine Leistung von 25 m³ kg Bio-Methan (CH₄) pro Stunde bzw. 200.000 kg CH₄ pro Jahr. Die Auslastung liegt derzeit, aufgrund der geringen Anzahl von Gasfahrzeugen, nur bei ca. 20 % (SCHWARZ 2007)¹⁸.

Das Interesse der Biogasanlagenbetreiber an neuen Anwendungen von Biogas ist durchaus vorhanden. Weitere Details dazu finden sich in Abschnitt 2.1.10 Alternative Biogas-Technologien.

¹⁸ SCHWARZ, F. (2007): Biogas tanken in Margarethen am Moos. Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „Biogas als Treibstoff“. Club Niederösterreich. 25. April 2007.

2.1.7. Strom- und Energiegewinnung

2.1.7.1. Strom und Wärme

Das erzeugte Biogas wird noch in praktisch allen Fällen durch Verbrennung in Blockheizkraftwerken zur Stromerzeugung genutzt. Dabei entsteht eine beträchtliche Menge an Wärme. Teilweise wird dieser Strom für den Eigenverbrauch genutzt, größtenteils gelangt er als Ökostrom in das öffentliche Netz. In welchem Ausmaß dies geschieht und in wie weit die produzierte Wärme genutzt wird, erläutert dieses Kapitel.

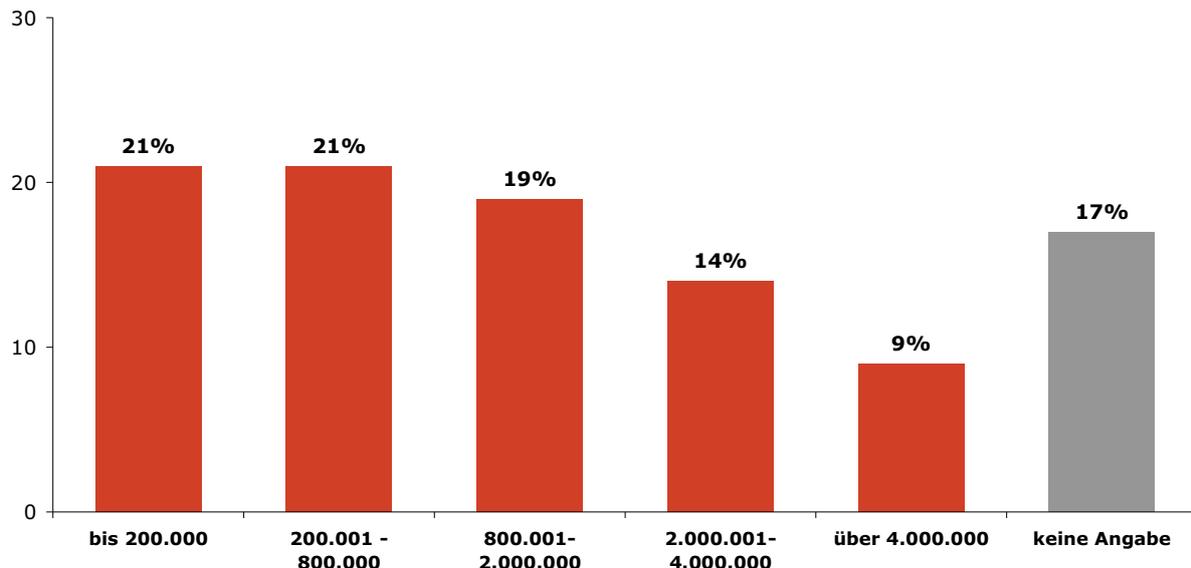


Abbildung 47: Stromproduktion pro Jahr (in kWh)

42 % (total 63 Anlagen) produzieren bis zu 800.000 kWh Elektrizität pro Jahr. Fast ein Drittel der Betreiber erzeugt im Bereich von 800 kWh bis 4 MWh/a. Beinahe jede zehnte Anlage generiert bereits über 4 MW Strom jährlich. Auffällig erscheint, dass 17 % der Betreiber keine Angaben machten.

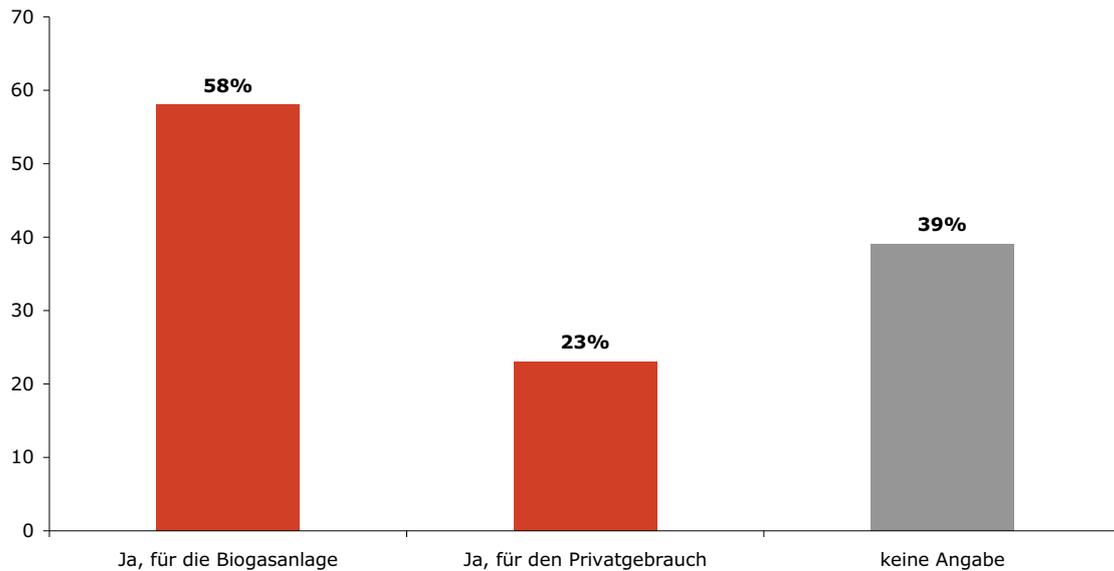


Abbildung 48: Eigenstromverwendung¹⁹

Mehr als die Hälfte aller Befragten erklärte, mit einem Teil des erzeugten Stroms die Biogasanlage zu versorgen. Nahezu ein Viertel deckt damit teilweise auch den privaten Eigenverbrauch ab. 39 % der Anlagen speisen den erzeugten Strom zu 100 % in das Netz ein.

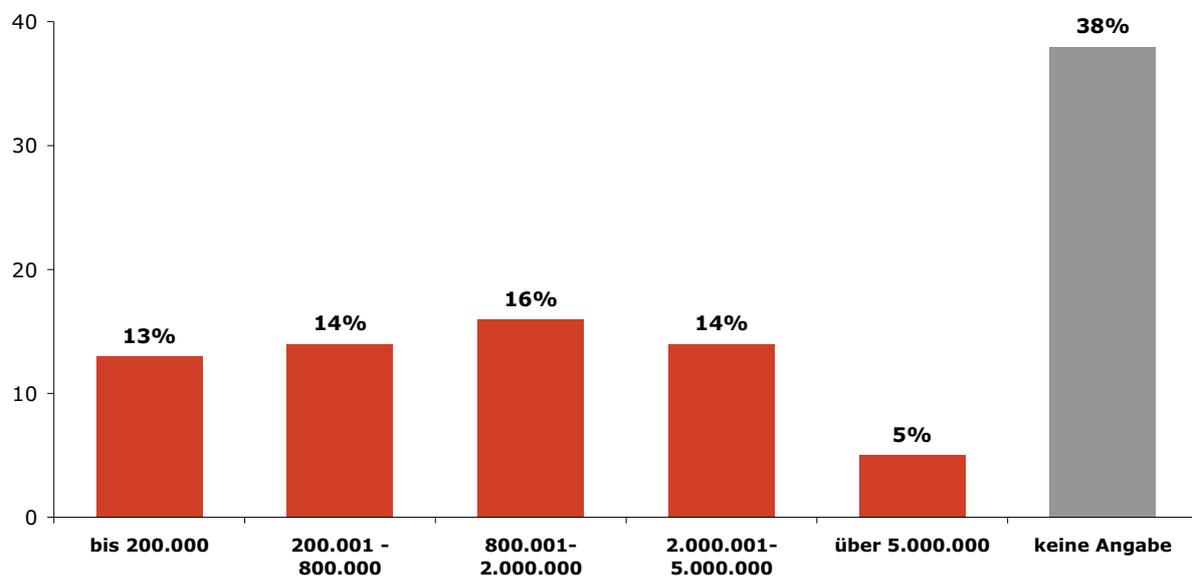


Abbildung 49: Wärmeproduktion pro Jahr (in kWh)

¹⁹ „Der Eigenstromverbrauch von Biogasanlagen liegt durchschnittlich bei 8 % der produzierten Strommenge“ Puchas, K.: Stand der Technik bei der NAWARO-Vergärung (Zuletzt besucht 07.10.08)

http://energytech.at/biogas/portrait_artikel-3.de.html

Da die meisten Biogasanlagen das Biogas in BHKW verstromen, entsteht dabei eine nicht unerhebliche Wärmemenge (Abbildung 49). Etwas mehr als ein Viertel der Anlagen erzeugt bis zu 800.000 kWh Wärme pro Jahr, weitere 30 % produzieren zwischen 800.000 und 5 Mio. kWh/a. 5 % der Anlagen erreichen eine jährliche Wärmeproduktion darüber. 38 % der Befragten konnten keine Angaben darüber machen, wie viel Wärme ihre Anlagen erzeugen.

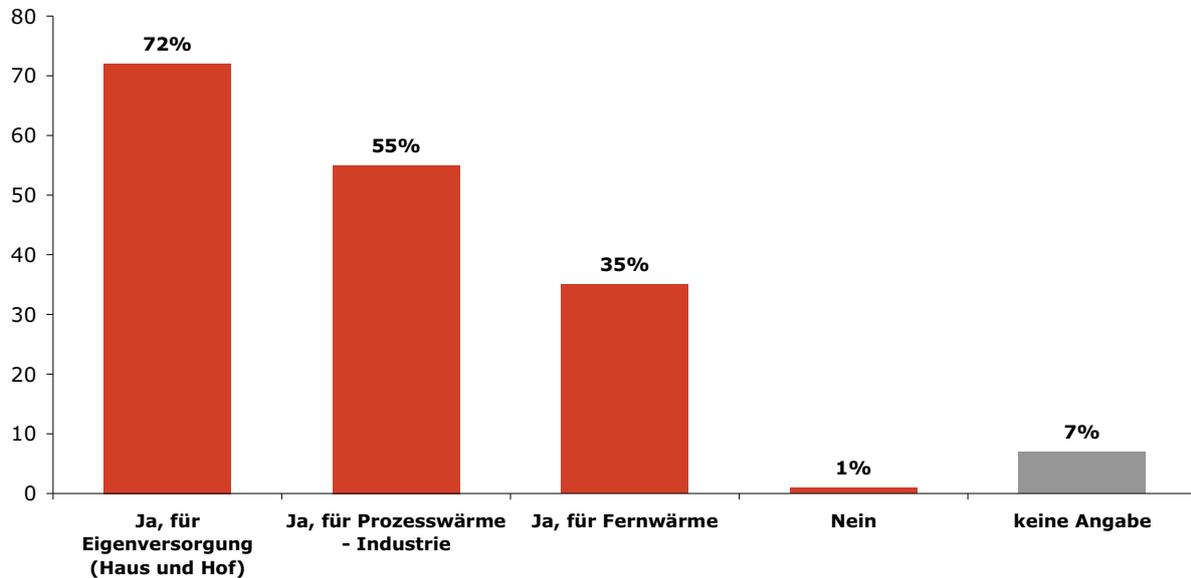


Abbildung 50: Wärmeverwertung

Die bei der Verstromung entstehende Abwärme sollte auf jeden Fall effizient genutzt werden. 72 % der Betreiber gaben an, die Wärme für die Eigenversorgung von Haus und Hof zu verwenden. Mehr als die Hälfte nutzt die abfallende Wärme als Prozesswärme für die Industrie, wohingegen nur 35 % sie als Fernwärme verwerten. Nur ein % gab an die Wärme keiner Verwertung zuzuführen.

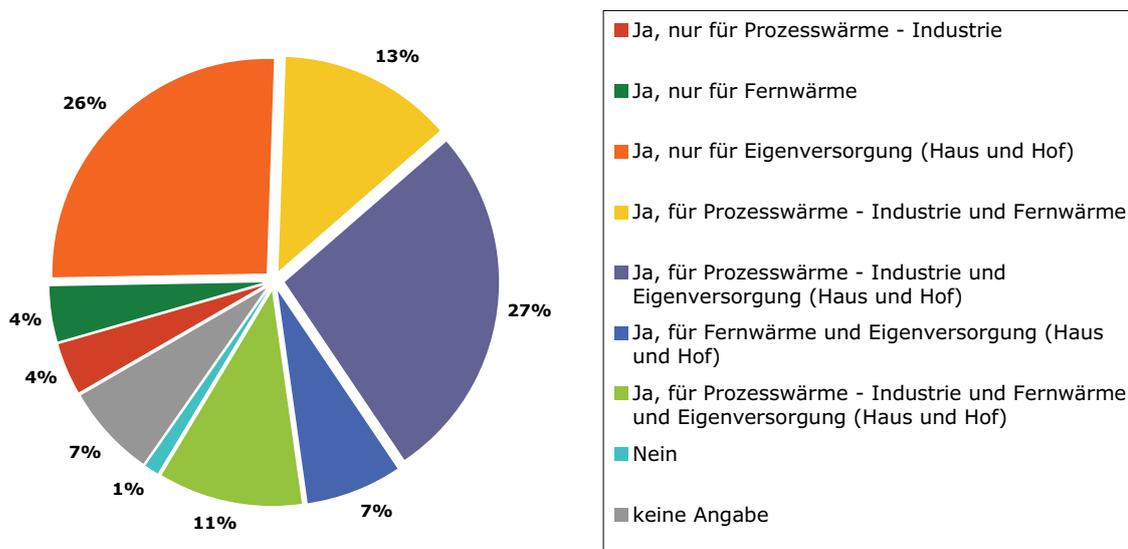


Abbildung 51: Wärmeverwertung im Detail

Größtenteils wird die Wärme sowohl zur Eigenversorgung von Haus und Hof (26 %), als auch in Form von Prozesswärme für die Biogasanlage (27 %) eingesetzt. Eine weitere gängige Anwendung ist die Verwertung als Prozesswärme für Industrie- und als Fernwärme, die zusammen von 13 % der Betreiber genutzt wird. 11 % bedienen sich sogar aller drei Möglichkeiten. Nur 1 % erklärte, die Abwärme gar keiner Verwertung zuzuführen.

Die produzierte Wärmemenge (siehe Abbildung 49) ist zumeist um ein vielfaches höher als der Bedarf an Eigenversorgung und Prozesswärme für die Biogasanlage. Von einer effizienten Nutzung dieser Wärme kann nur gesprochen werden, wenn die thermische Energie tatsächlich in hohem Grade sinnvoll verbraucht oder weitergeleitet werden kann. Die Versorgung von nahe gelegenen Industrieanlagen oder die Nutzung als Fernwärme stellen wertvolle Maßnahmen zur effizienten Wärmenutzung dar. In Deutschland werden beispielsweise immer häufiger Biogasanlagen in dicht besiedelten Gebieten gebaut, um die Abwärme gleich vor Ort nutzen zu können. Eine Alternative dazu ist die Aufstellung von BHKW fern von der Biogasanlage möglichst nahe zum Wärmeabnehmer. So können die Wärmeverluste und die Investitionskosten für Fernwärmenetze reduziert werden. Direkte Fortleitung von Biogas an die Verbraucher über ein Biogas-Mikronetz könnte eine sinnvolle Alternative der Fernwärmenetze darstellen.

Bei den Anlagen mit Kraftwärmekopplung sollte die Abwärmenutzung bei Genehmigung stets genau begutachtet werden. Vollständige Wärmenutzung, auch während der Sommerzeit, muss gefördert und gefordert werden.

2.1.8. Unternehmen Biogasanlagen

Folgendes Kapitel beleuchtet hauptsächlich wirtschaftliche und unternehmerische Aspekte der Biogasanlagen.

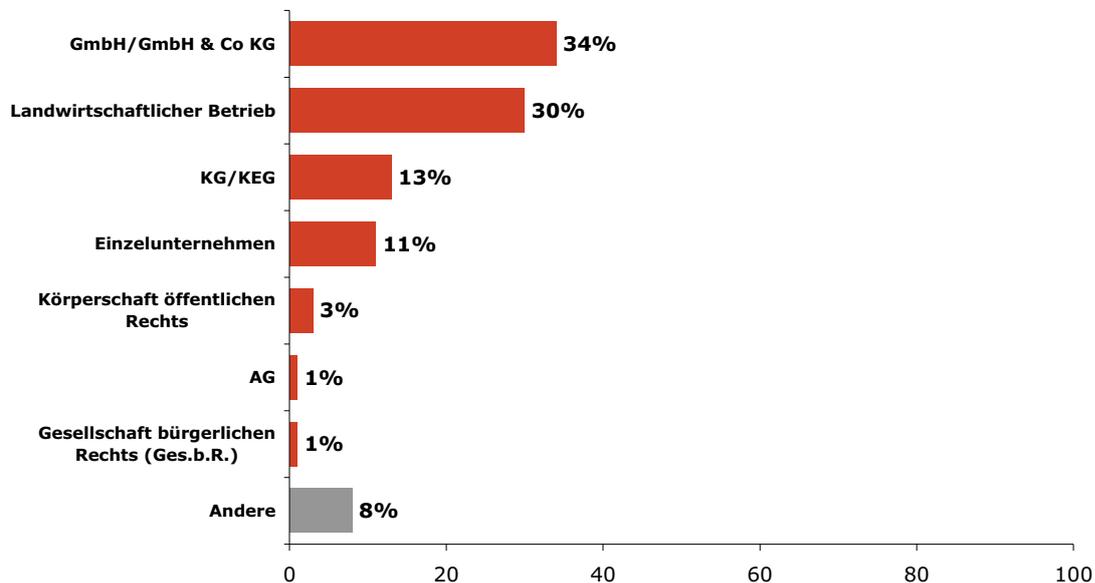


Abbildung 52: Rechtliche Betriebsform

Die vorherrschenden rechtlichen Betriebsformen unter Anlagenbetreibern sind zu jeweils einem Drittel GmbH (& Co KG) und landwirtschaftliche Betriebe. Weiters werden die Anlagen auch als Personengesellschaften wie KGs/KEGs, Einzelunternehmen und Genossenschaften („Andere“) betrieben. Nur eine Anlage wird als AG betrieben.

Charakteristischer Weise werden GmbHs für größere Anlagen, ab einer Anlagenleistung von 250 kW_{el} bevorzugt, landwirtschaftliche Betriebe decken hauptsächlich den Leistungsbereich unter 250 kW_{el} ab.

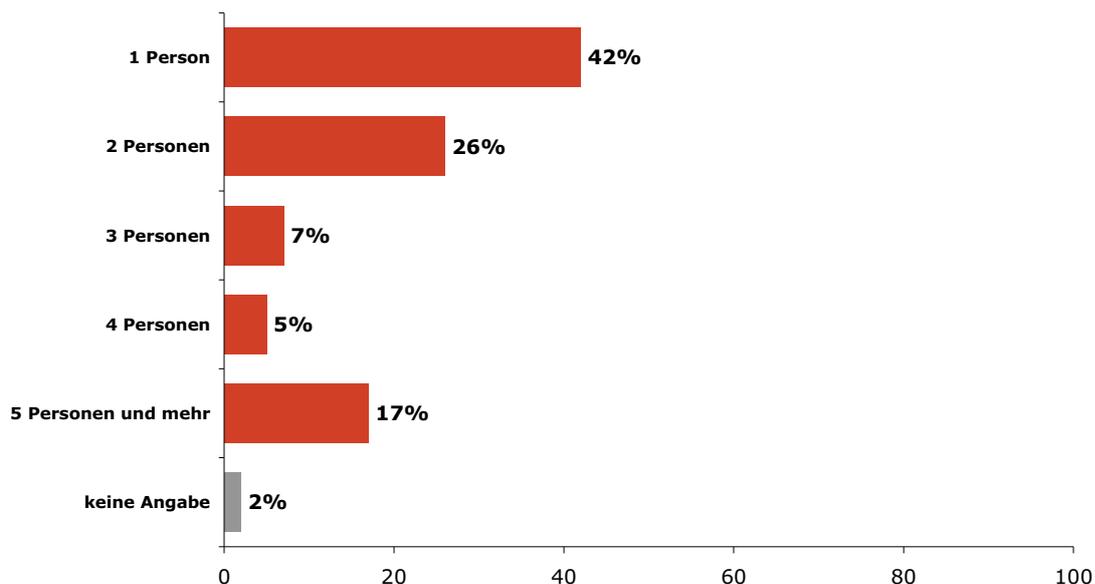


Abbildung 53: Anzahl der Inhaber/Gesellschafter

Der mehrheitliche Anteil von Biogasanlagen (68 %) wird von einem bis maximal zwei Eigentümern geleitet (Abbildung 53). 17 % der Unternehmen verfügen über fünf

Gesellschafter oder mehr. Zumeist zeigt sich die Anzahl der Gesellschafter abhängig von der Anlagengröße.

2.1.8.1. Arbeitszeitbedarf

Der zeitliche Aufwand für Betrieb einer Biogasanlage lässt sich grob in die Bereiche Verwaltungsaufwand und Anlagenbetreuung teilen. Der mittlere Arbeitsaufwand von 80 % der Anlagenbetreiber liegt bei etwa sieben Arbeitsstunden für die Verwaltung und 16 Stunden für die Anlagenbetreuung, insgesamt müssen also ca. 23 Arbeitsstunden für eine durchschnittliche Anlage veranschlagt werden. Zudem erfolgt trotz hoher Automatisierung der großen Anlagen keine Degression des Zeitaufwandes: Je größer die Anlage ist, desto höher ist der Arbeitszeitbedarf.

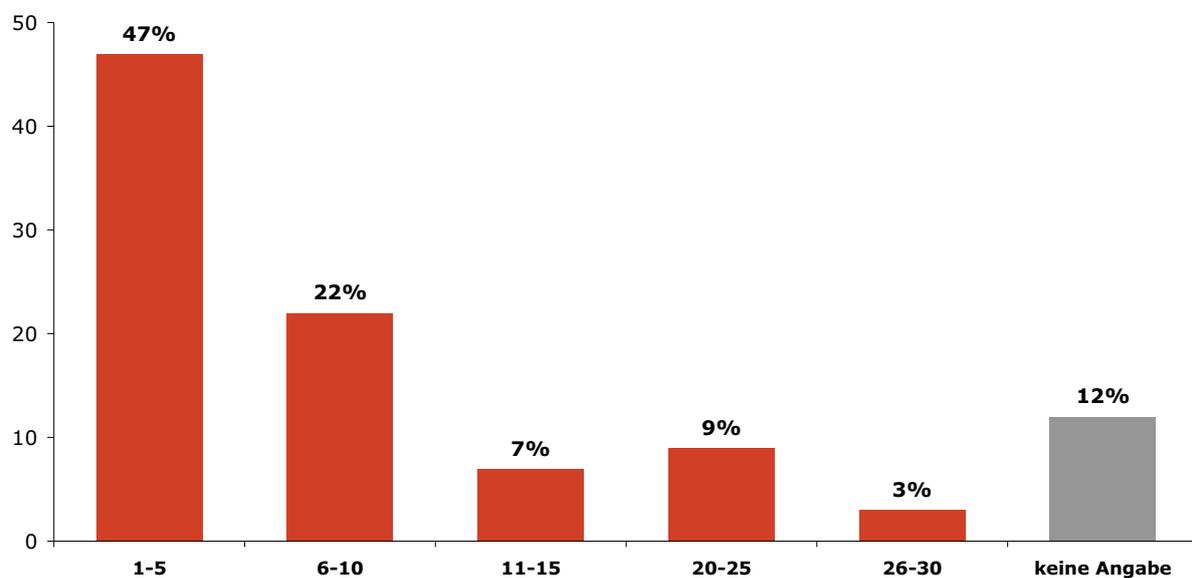


Abbildung 54: Arbeitsaufwand für Management/Verwaltung (h/Woche)

Der zeitliche Aufwand für Management und Verwaltung liegt bei über zwei Drittel der Anlagen bei höchstens zehn Stunden pro Woche. Etwa 16 % der Befragten gab an, zwischen 11 bis 25 Wochenarbeitsstunden in diesen Bereich zu investieren.

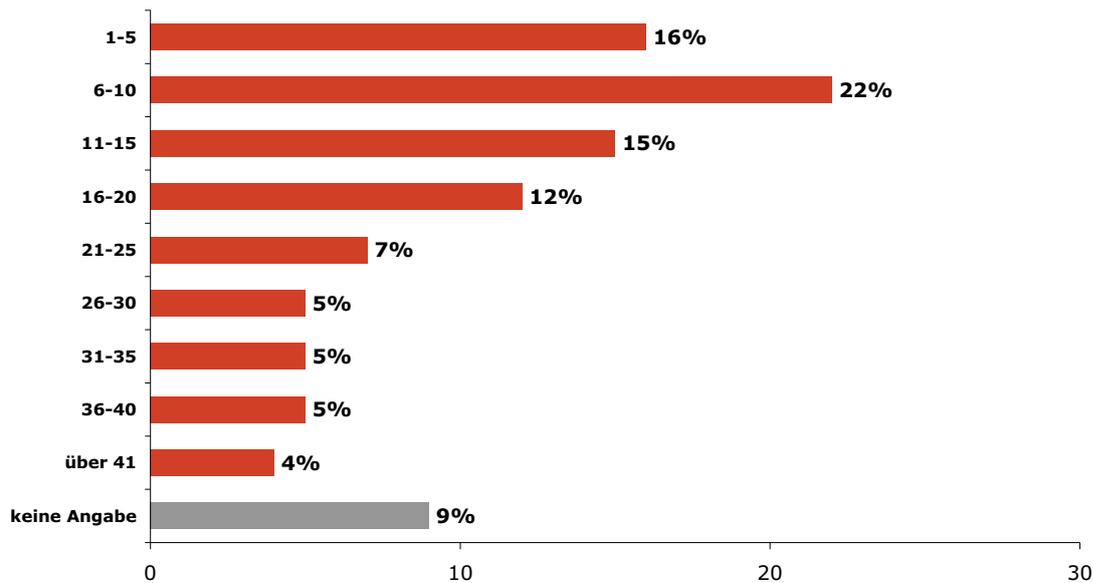


Abbildung 55: Arbeitsaufwand für Anlagenbetreuung (h/Woche)

Die Anlagenbetreuung beansprucht bei etwa der Hälfte der Befragten nicht mehr als 15 Stunden/Woche. Ein Viertel gab an, zwischen 16 und 30 Stunden zu benötigen. Über 40 Wochenstunden Arbeitszeit bringen nur 4 % der Betreiber auf. Durch Beratung und Prozessoptimierung kann hier besonders viel Arbeitszeit eingespart werden. Siehe Kapitel 2.1.9 Informationsbedarf, Beratung.

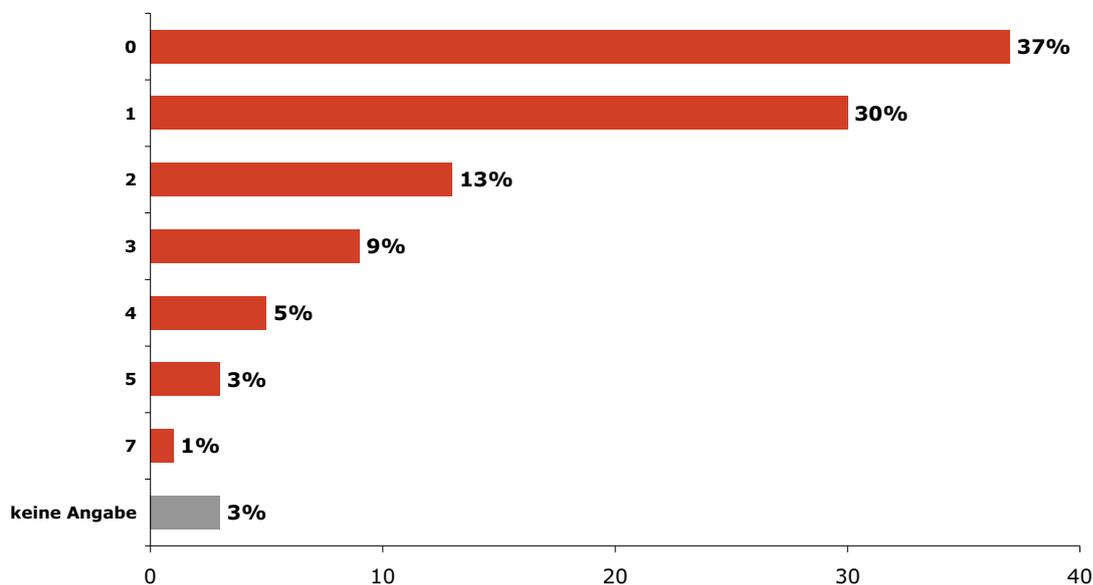


Abbildung 56: Anzahl Mitarbeiter (ohne den Befragten selbst)

In den meisten Biogasanlagen (67 %) ist außer dem Unternehmer selbst, nur noch eine weitere Person tätig; man kann daher von klassischen Einmann-Betrieben mit Unterstützung sprechen. Nur jede dritte Anlage beschäftigt mehr als zwei Personen, dies sind zumeist größere Betriebe.

Der hohe Automatisierungsgrad zeigt sich darin, dass selbst bei ca. der Hälfte der 500 kW-Anlagen (43 %) insgesamt nur zwei Personen in der Anlage tätig sind.

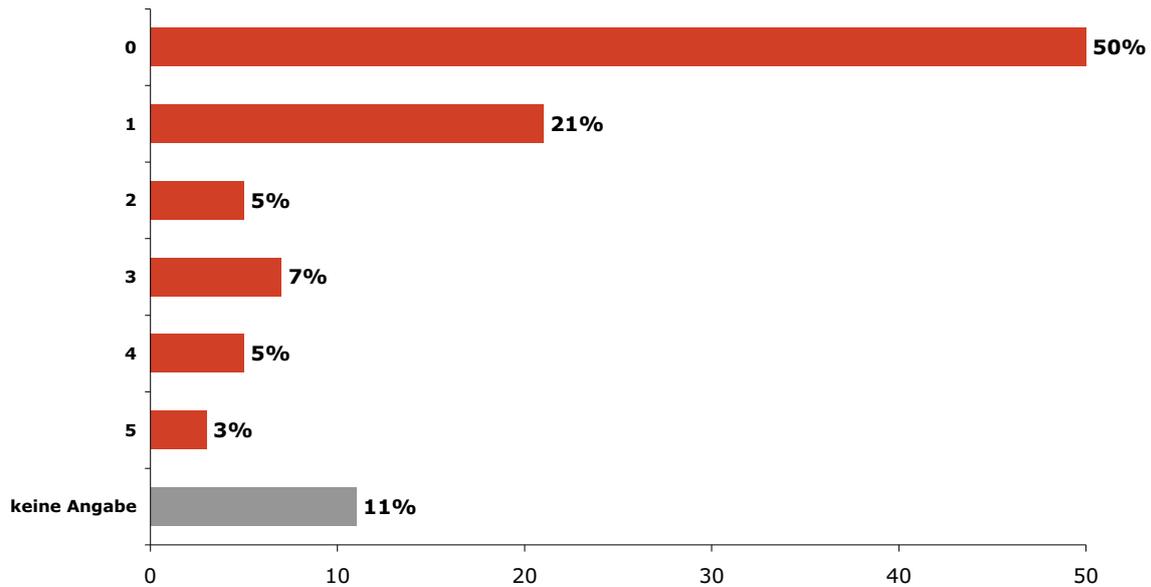


Abbildung 57: Beschäftigungsziel der nächsten drei Jahre

Die Hälfte der Unternehmer beabsichtigt nicht, die Zahl der Beschäftigten zu erweitern. Etwa ein Fünftel plant, innerhalb der nächsten drei Jahre eine weitere Person anzustellen. Ein höheres Beschäftigungsziel streben nur ca. 15 % der Anlagenbetreiber an.

2.1.8.2. Finanzierung

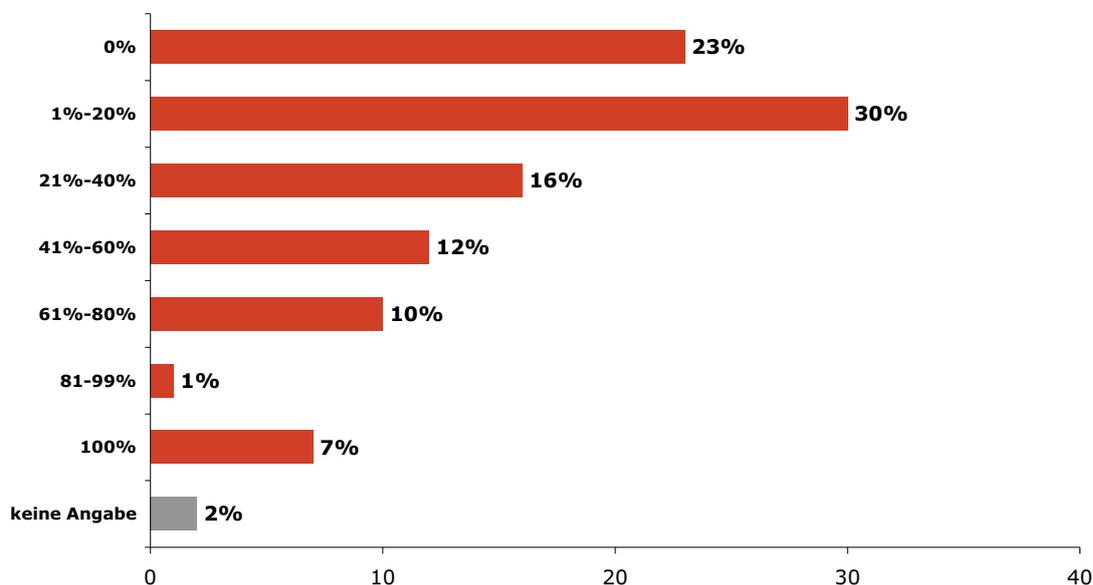


Abbildung 58: Eigenfinanzierung (in %)

Aus Abbildung 58 lässt sich entnehmen, dass eine deutliche Mehrheit der Befragten (69 %) ihre Biogasanlage zu weniger als der Hälfte aus Eigenkapital finanziert hat. Beinahe ein Viertel der Teilnehmer griff zu 100 % auf Fremdfinanzierung zurück, wohingegen nur 7 % der Befragten die gesamte Finanzierung aus Eigenmitteln durchführten.

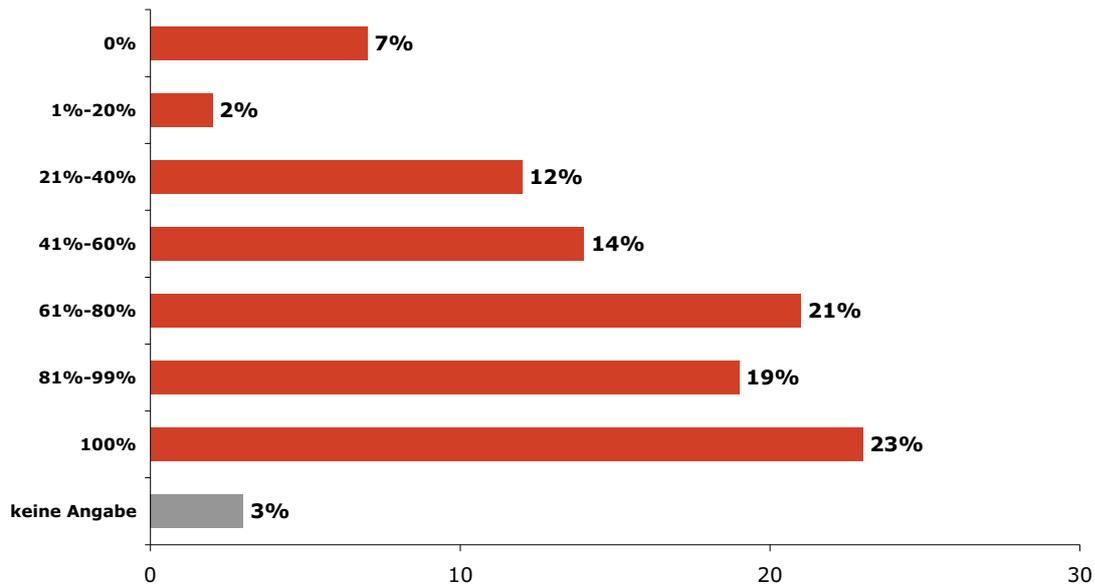


Abbildung 59: Fremdfinanzierung (in %)

Die Fremdfinanzierung (Abbildung 59) fand bei zwei Drittel der Unternehmen im Umfang von 60 % bis 100 % statt. Gut ein Viertel nutzte Fremdkapital zur Finanzierung von 21 % bis 60 % der Anlage.

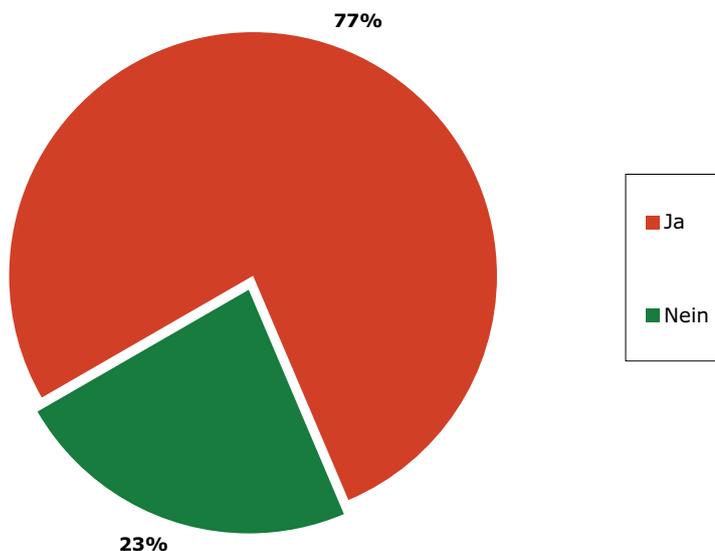


Abbildung 60: Förderung erhalten

Über drei Viertel (77 %) aller Befragten gaben an, für die Errichtung ihrer Biogasanlage Investitionsförderungen erhalten zu haben. Die Förderungen waren somit die Impulsgeber für die Entwicklung der Biogastechnologie. Die Gründe, warum nahezu ein Viertel der befragten keine Förderung erhalten hat, konnte im Rahmen der Auswertung nicht beantwortet werden. Da die technischen und rechtlichen Faktoren durchaus noch nicht optimal für den Betrieb einer Biogasanlage sind, ist die Unterstützung durch direkte Förderungen oder Einspeisetarifen notwendig um den Betreibern einen Anreiz zu bieten, in eine zukunftsweisende Energietechnologie für Österreich zu investieren.

Nach und nach sollten die Bedingungen und Möglichkeiten für den Betrieb einer Biogasanlage optimiert werden, um einen vorteilhaften Rahmen für wirtschaftliches Handeln und Planen für Betreiber von Biogasanlagen zu ermöglichen und somit eine stärkere Eigendynamik in Kraft treten zu lassen. Dies wird nur über verstärkte und zielgenaue Förderungen zu ermöglichen sein.

So hat beispielsweise das zögerliche Handeln beim Anstieg der Rohstoffpreise für Verdruss bei den Anlagenbetreibern gesorgt und bereits einige Anlagen in ihrer Existenz gefährdet.

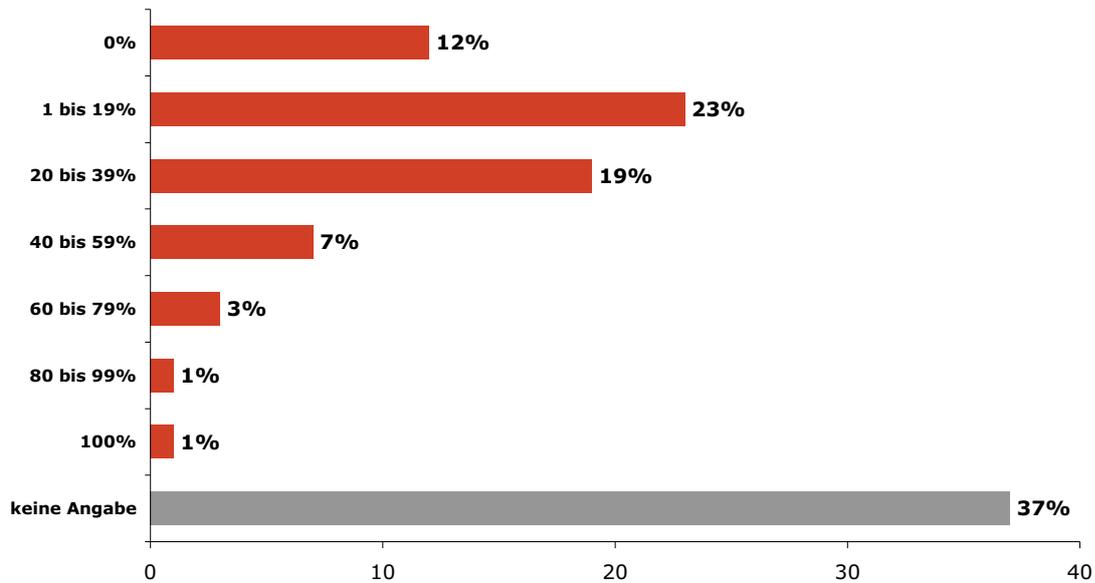


Abbildung 61: Förderanteil – Bund

Von den Förderungen des Bundes konnte beinahe die Hälfte der Befragten im Bereich von bis zu 60 % der Investitionskosten profitieren. Darüber hinausgehende Zuschüsse konnten in 5 % der untersuchten Fälle in Anspruch genommen werden.

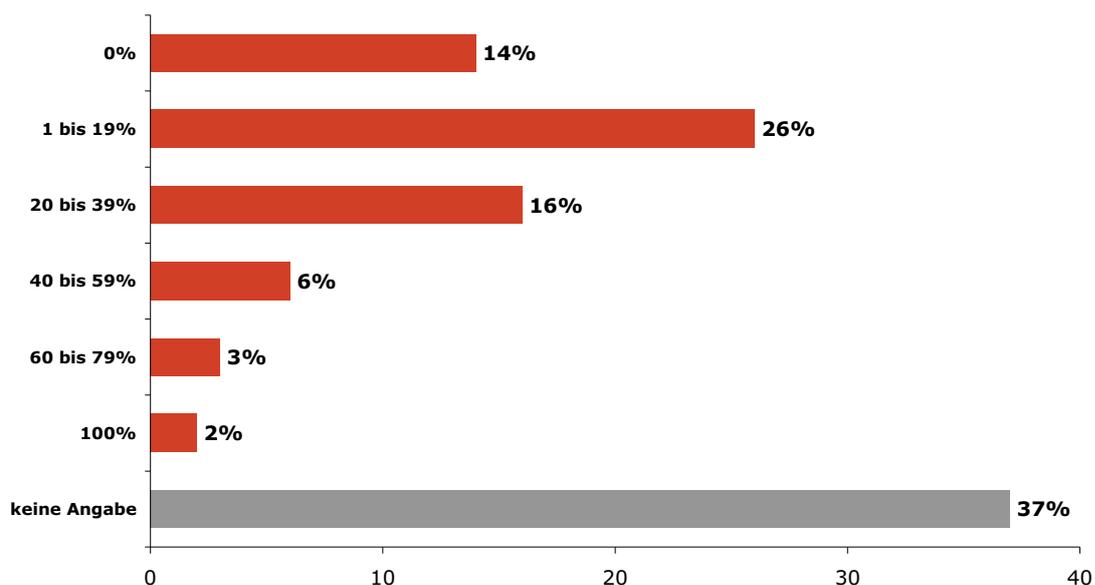


Abbildung 62: Förderanteil – Land

Die zuständigen Länder trugen bei jeder vierten Anlage bis zu einem Fünftel der Investition bei. Bei 22 % der Befragten beteiligten sie sich sogar mit bis zu 60 % an der Finanzierung und 2 % der Befragten wurde vollständig subventioniert.

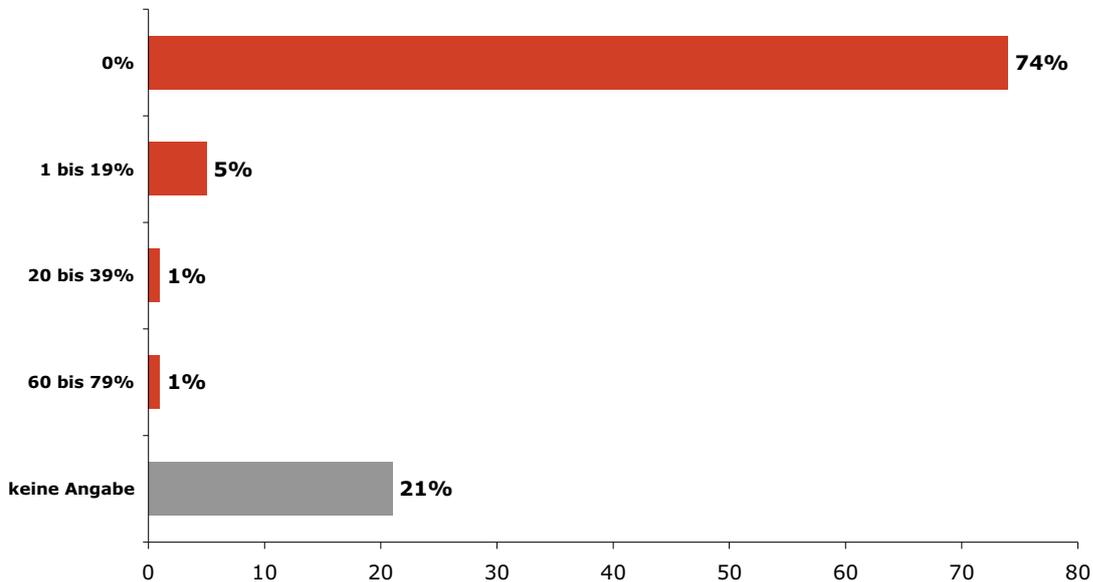


Abbildung 63: Förderanteil – Gemeinde

In seltenen Fällen konnte auch eine Teilfinanzierung durch die Gemeinden erwirkt werden. 5 % der Befragten wurden mit bis zu 20 % der Investitionskosten unterstützt.

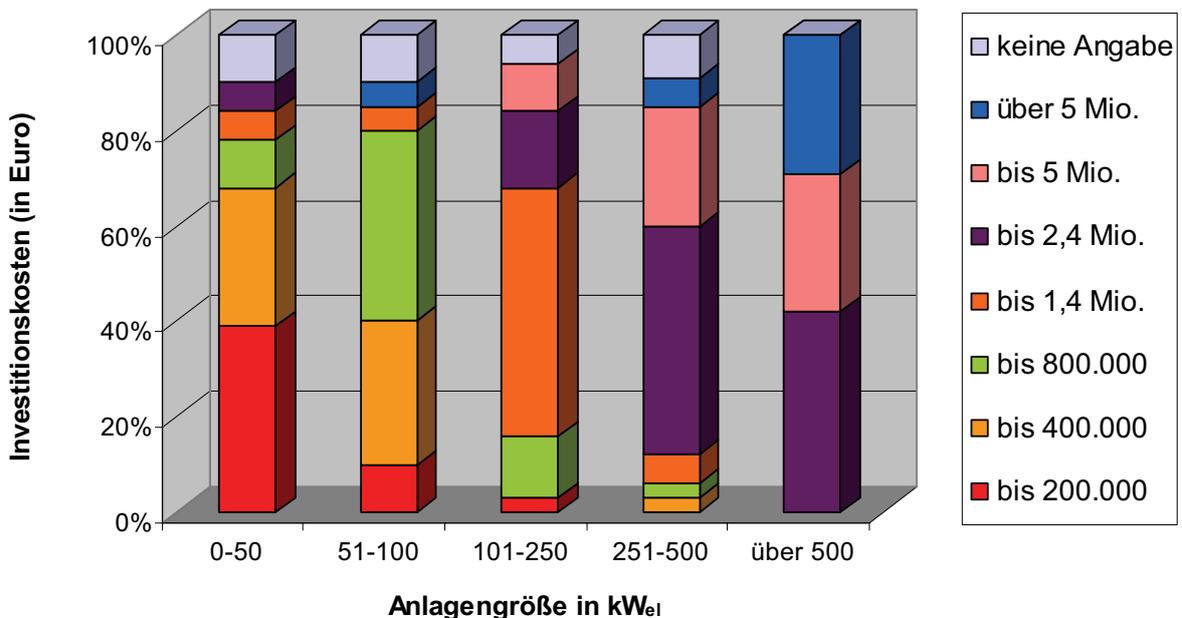


Abbildung 64: Investitionskosten nach Anlagengröße

Die Investitionskosten sind sehr unterschiedlich und hängen von der Größe und Ausstattung der Anlagen ab. Die unterschiedlichen Zeitpunkte der Inbetriebnahme der Anlagen und der Anstieg der Preise für Anlagenteile führten dazu, dass größere Anlagen, die früher gebaut

wurden, weniger kosteten, als kleinere Anlagen zu einem späteren Zeitpunkt. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Ausstattung der Anlage mit Mess- und Regeltechnik sowie der Grad der Automatisierung und vorhandenen technischen Redundanzen. Als Richtwerte konnte folgender Kostenrahmen ermittelt werden.

Die Investitionskosten für Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung unter 50kW_{el} kosten durchschnittlich (Medianwert) ca. 220.000 Euro. Die meisten Anlagen dieser Kategorie (39 %) liegen also unter 200.000 Euro, 29 % liegen im Bereich zwischen 200.000 und 400.000 Euro. Die Anlagen mit einer installierten elektrischen Leistung zwischen 50 und 100 kW_{el} kosten meist zwischen 200.000 und 800.000 Euro, ihr Mittelwert beträgt 525.000 Euro. Anlagen mit über 250 bis zu 500 kW elektrischer Leistung verursachen durchschnittlich Investitionskosten zwischen 1,4 und 5 Mio. €, bei einem Medianwert von 2,3 Mio. Euro. Anlagen mit einer Leistung von über 500 kW_{el} verursachen Investitionskosten von mindestens 1,4 Mio. Euro, der Medianwert liegt bei 3 Mio. € (siehe Abbildung 64).

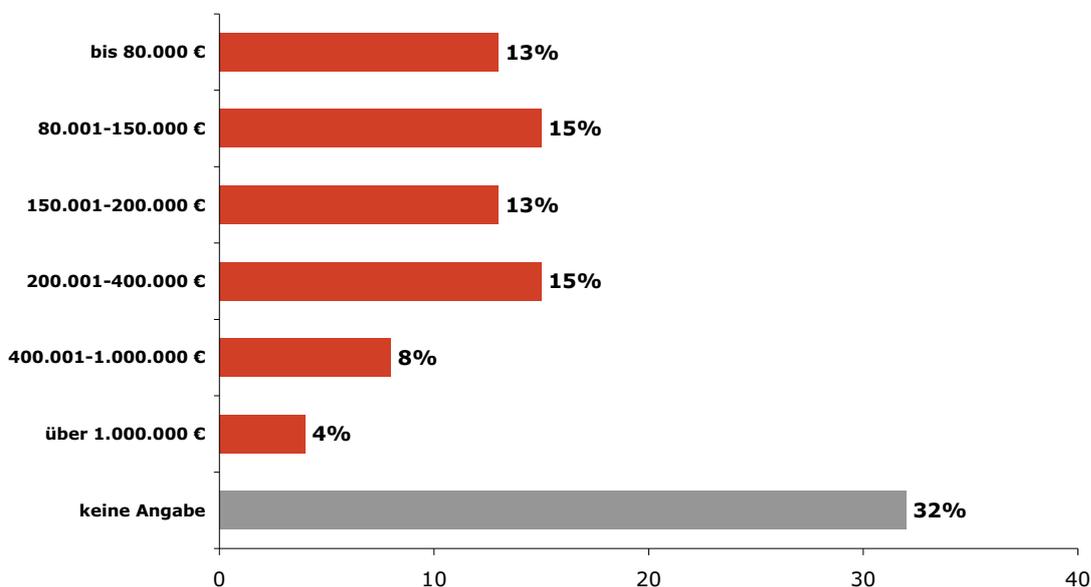


Abbildung 65: Investitionsförderung

Auch die Investitionsförderungen unterlagen gewissen Bandbreiten: Bei 56 % der Befragten konnten Förderungen bis zu 400.000 Euro erlangt werden. 12 % der Teilnehmer konnten über diesen Betrag hinausgehende Unterstützungen erhalten. Ein Drittel der Befragten machte dazu keine Angaben.

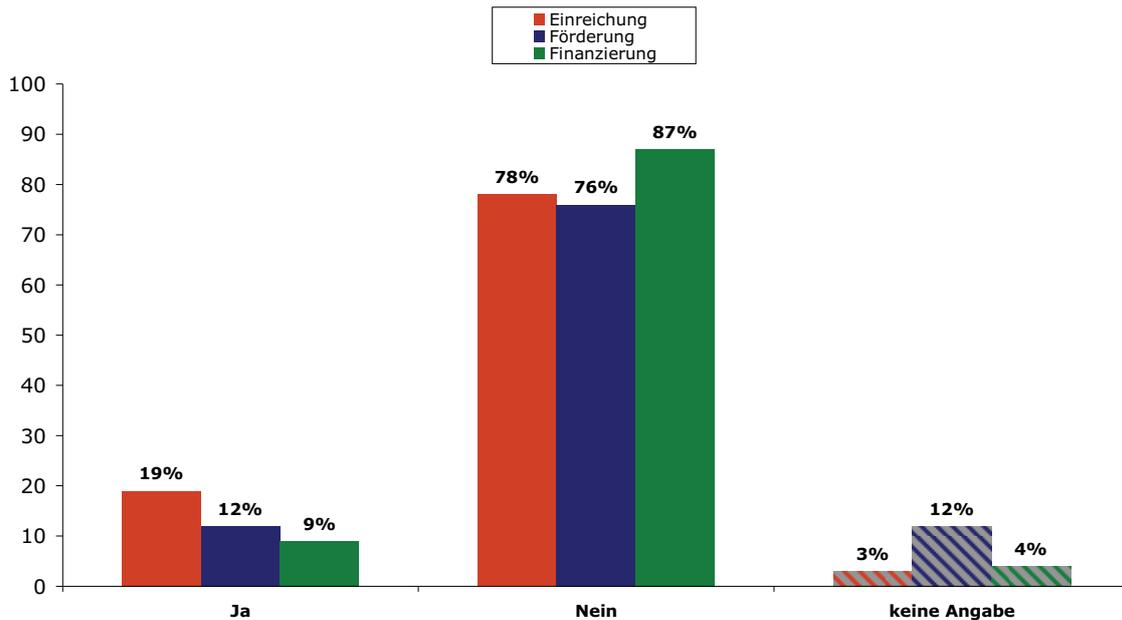


Abbildung 66: Finanzierungs- und Bewilligungsverfahren, Ablauf – Probleme

Die größte Schwierigkeit, die sich für die Unternehmer ergab, war die behördliche Einreichung der Biogasanlage. Jeder fünfte Unternehmer stieß hier auf bürokratische Widerstände, besonders stark betroffen waren Einzelunternehmer. In Oberösterreich aber auch im Burgenland hatte sogar die Hälfte aller Antragsteller Probleme bei der Einreichung der Anlage!

Etwas leichter gestalteten sich der Erhalt von Fördermitteln und die Finanzierung selbst. Nur bei GmbHs scheint der Erhalt von Fördermitteln etwas schwieriger und die Finanzierung selbst wurde bei 16 % aller GmbHs zum Problem.

2.1.8.3. Rendite

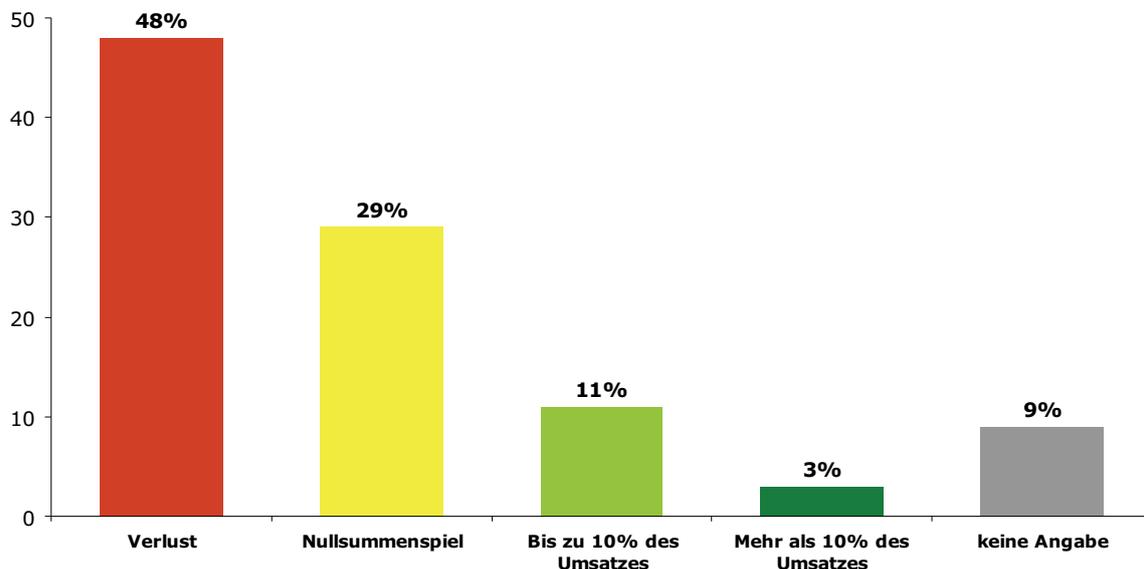


Abbildung 67: Rendite

Beinahe jeder zweite Anlagenbetreiber gab an, bislang einen Verlust durch die Investition erlitten zu haben! (siehe Abbildung 67). Laut Befragung traf das vor allem Anlagen ab einer Größe von 250 kW_{el}. 29 % der Betreiber meinten, dass weder Gewinne noch Verluste realisiert wurden. Dabei gilt es laut Biogas-Experten zu berücksichtigen, dass einige Betriebe ihre Substratzukäufe womöglich noch nicht an die Landwirtschaft bezahlt haben, damit sie keinen Konkurs anmelden müssen. Für 14 % der Betreiber rentierte sich die Investition mit bis zu 10 % des Umsatzes und darüber.

Da die Rentabilität stark von den Biogasgestehungskosten abhängt, zeigt sich, dass die kleinsten (bis 40 m³/h) und größten (über 400 m³/h) Biogasproduzenten überdurchschnittlich häufig Gewinne erzielen konnten. Am erfolgreichsten arbeiteten die landwirtschaftlichen Betriebe bis 100 kW, wobei besonders Tirol und Vorarlberg als ertragreichste Standorte benannt werden können, zumal dort zu einem sehr hohen Anteil der Substrate selbst produziert werden.

Die Verringerung der technischen und gär-biologischen Ausfälle durch korrekte Substratlagerung und Anlagenbetreuung, das Erzielen höherer Wärmenutzungsgrade und effizientere Vermarktung der Wärmeenergie sollten durch eine qualitativ hochwertige Beratung realisiert werden. Damit könnte die Effizienz und die Rentabilität der Anlagen deutlich gesteigert werden. Mehr eigene Substrate und eine ausgewogene staatliche Förderung zum Ausgleich der hohen Substratpreise sind weitere Voraussetzungen für einen rentableren Anlagenbetrieb. Darüber hinaus kann überlegt werden, ob durch eine alternative Biogasverwertung wie Biogasmikronetze, Biogas-Tankstellen oder die Einspeisung ins Erdgasnetz höhere Erträge erwirtschaftet werden können.

2.1.9. Informationsbedarf, Beratung

Die Biogasbranche ist relativ jung und bietet noch viele Chancen und Möglichkeiten auf Verbesserungen in technologischer, aber auch politischer Hinsicht (Rechtslage). Durch Forschung können neue Erfahrungen gewonnen werden, die zu einer steten Weiterentwicklung der Technologie beitragen. Es ist von entscheidendem Vorteil, jeweils über den aktuellen Stand der Technologieentwicklung informiert zu sein und so mögliche Optimierungen in der Biogasproduktion und -vermarktung nutzen zu können. Externe Berater in diesem Gebiet sind spezialisiert und verfügen über das nötige technologische und rechtliche Know-how.

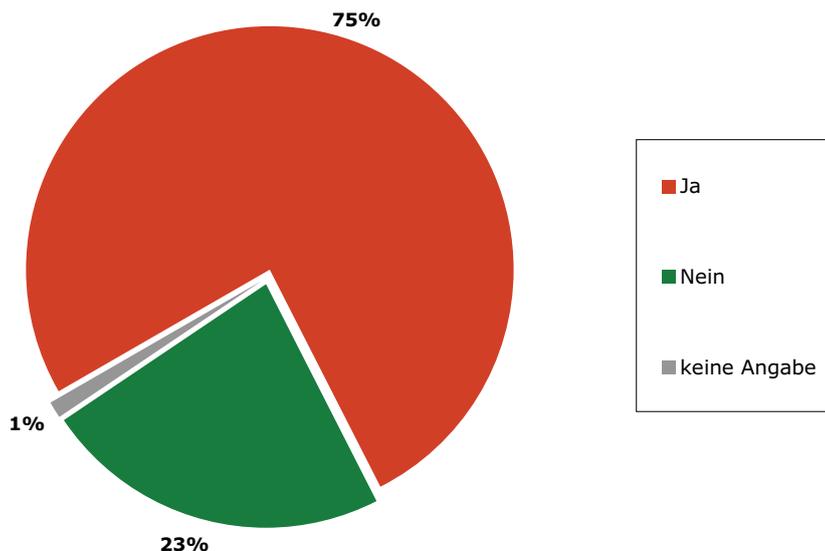


Abbildung 68: Betriebsoptimierung durch externe Berater

Zwar wurde lt. Umfrage bereits von drei Viertel der Biogasanlagenbetreiber auf externe Beratung, z. B. durch die Landwirtschaftskammer oder Ingenieurbüros, zurückgegriffen, dennoch, wie im Rahmen des Berichts festgestellt werden konnte, scheint ein enormes Potential an Optimierungen der Betriebsprozesse vorhanden zu sein.

Häufig auftretende Probleme finden sich vor allem in den Bereichen:

- Substrat/Gärrestlagerung
- Biologischen Optimierung
- Auslastung der Anlage
- Nutzung des Nachfermenters
- Nutzung der erzeugten Wärme

Die Ergebnisse des Monitorings zeigen, dass ausschließlich Betriebe, die beraten wurden, Rendite von mehr als 10 % erzielen. Deshalb sollte insbesondere den Betrieben, die Verluste erwirtschaften, durch externe Beratung gezielt geholfen werden.

Weiters konnte festgestellt werden, dass in optimierten Betrieben die benötigte Arbeitszeit durchgängig geringer war. Besonders in der Anlagenbetreuung zeigte sich, dass ein gut geplanter (technischer) Ablauf viel unnötigen Aufwand vermeiden kann.

2.1.10. Alternative Biogas-Technologien

Im Rahmen der Studie wurde auch untersucht, ob die Anlagenbetreiber an den neuen Biogastechnologien interessiert sind, bzw. ob sie diese planen oder sogar bereits umgesetzt haben.

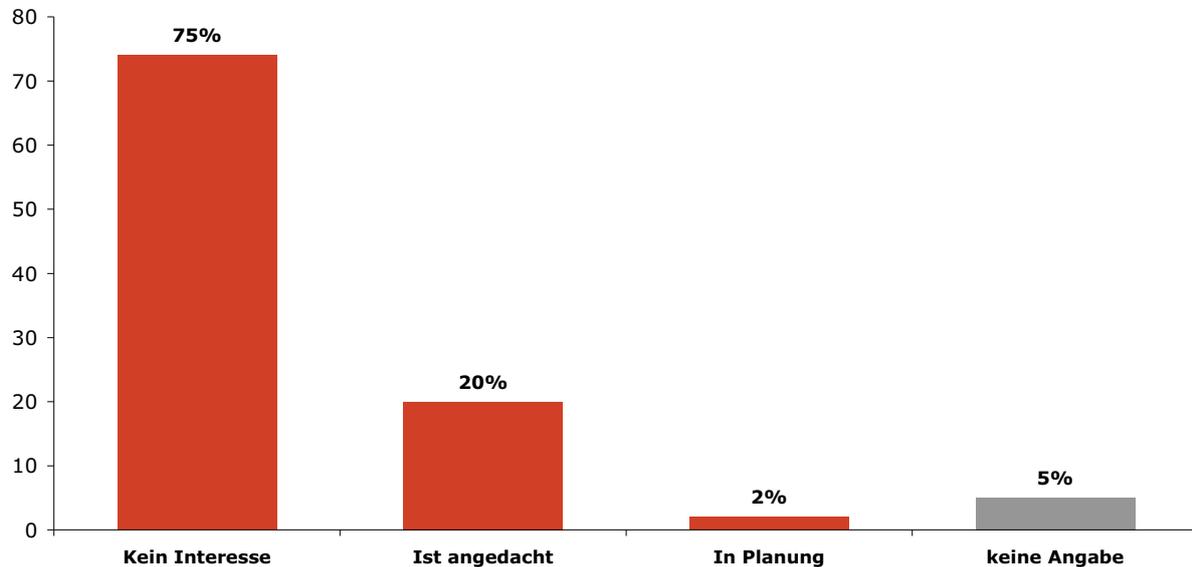


Abbildung 69: Interesse an Biogasnetzeinspeisung

Ein Fünftel der Betreiber beabsichtigt, künftig das Biogas in das öffentliche Gasnetz einzuspeisen. Für drei Viertel der Befragten stellt diese Option aufgrund von nicht vorhandenen Einspeisetarifen keine attraktive Alternative zur Biogasverwertung dar.

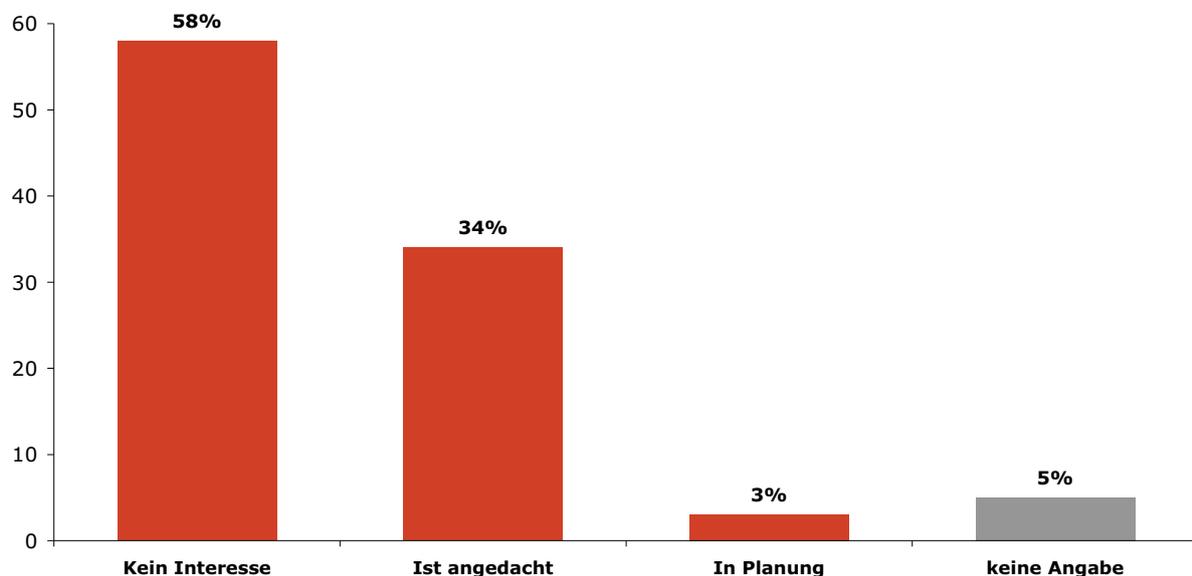


Abbildung 70: Interesse an Biogastankstellen

An der Errichtung einer Biogastankstelle (Abbildung 70) interessiert sich mehr als ein Drittel der Befragten. 58 % können sich nicht vorstellen künftig in diesem Bereich zu investieren. Die Ursache dafür liegt vermutlich in den hohen Investitionskosten einer konventionellen Biogastankstelle. Diese können durch die Optimierung der Anlagen zur Gasaufbereitung und

-kompression um bis zu 80 % reduziert werden. Ein Forschungsprojekt zu dem Thema wurde von ReNet und HEI im Rahmen der Förderung A3plus beantragt.

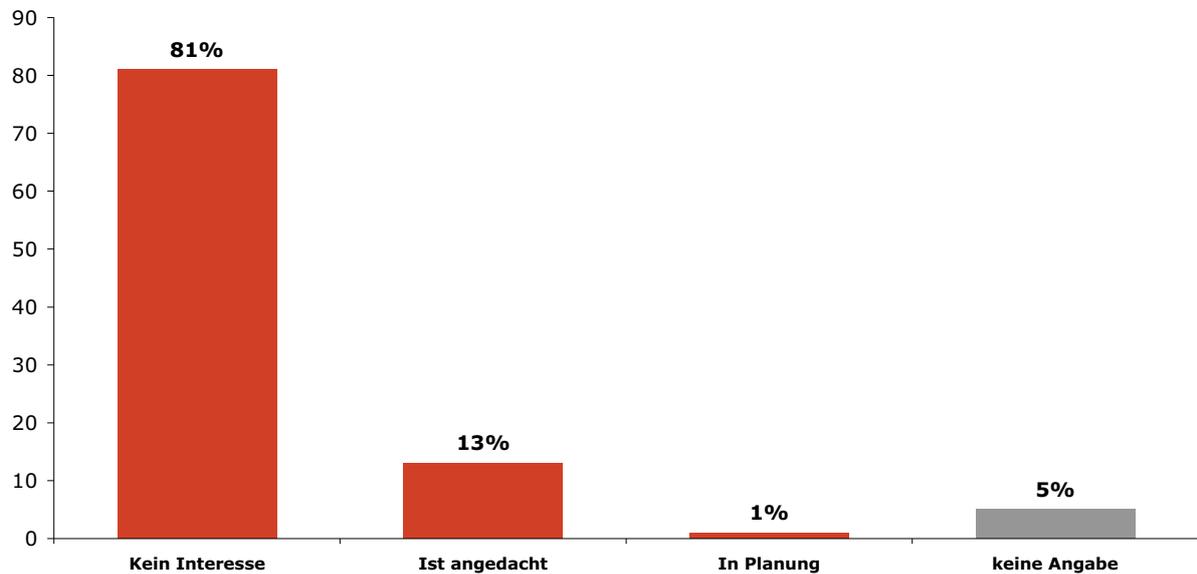


Abbildung 71: Interesse an Biogas-Mikronetzen

Die Errichtung von Biogas-Mikronetzen zur direkten, lokalen Versorgung einer Region mit Biogas, wird von 13 % der Befragten bereits in Erwägung gezogen. 1 % befindet sich bereits im Planungsstadium. Der überwiegende Anteil konnte sich das noch nicht vorstellen. Hier besteht Bedarf an Austausch von Forschungsergebnissen mit der Praxis.

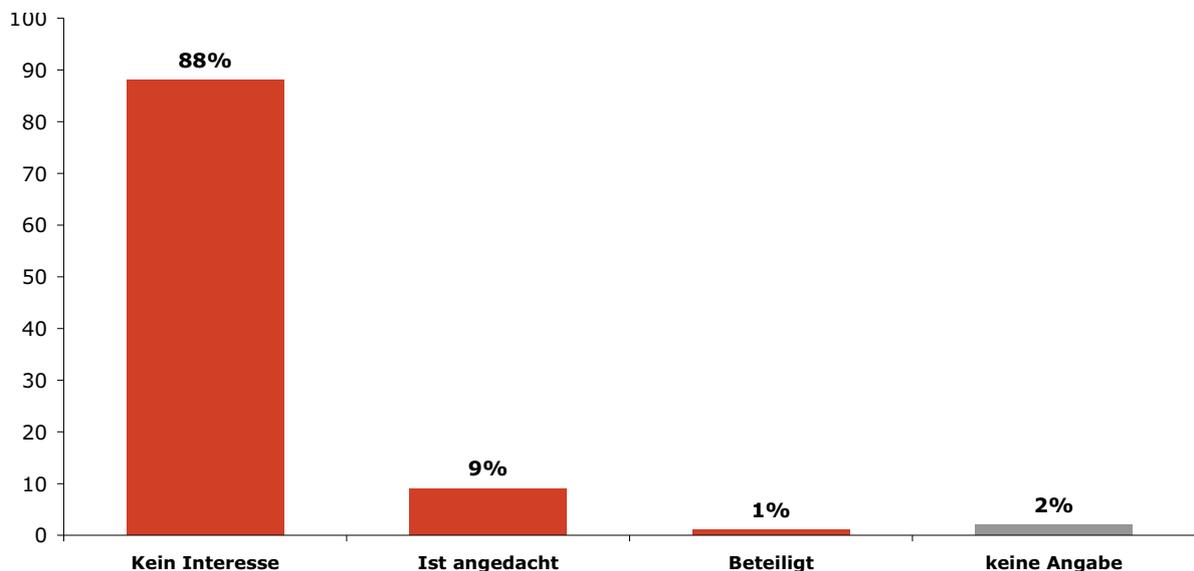


Abbildung 72: Interesse an Biogasraffinerien

Die Errichtung einer Biogasraffinerie zur Erzeugung von Chemikalien, Werkstoffen und Biogas aus nachwachsenden Rohstoffen stößt bei jedem zehnten Anlagenbetreiber auf Interesse.

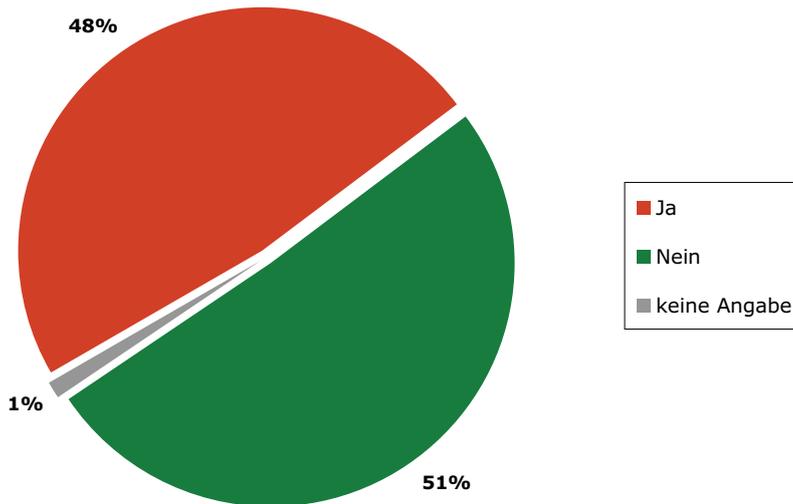


Abbildung 73: Interesse an sonstigen alternativen Biogastechnologien

Beinahe die Hälfte der Betreiber gab an, sich auch für andere alternative Biogastechnologien zu interessieren. Dabei wurden vor allem die Themen: Biogas als Treibstoff (Schlagwort Biogastankstelle) und die Substrataufbereitung sowie Gasturbinen genannt.

2.1.11. Ausblick/Zukunft

Die heutige Situation in der Biogasbranche ist nicht zufriedenstellend. Folgende Zahlen geben Auskunft darüber, wie die Anlagenbetreiber künftig vorzugehen gedenken und wie sie die Lage selbst einschätzen.

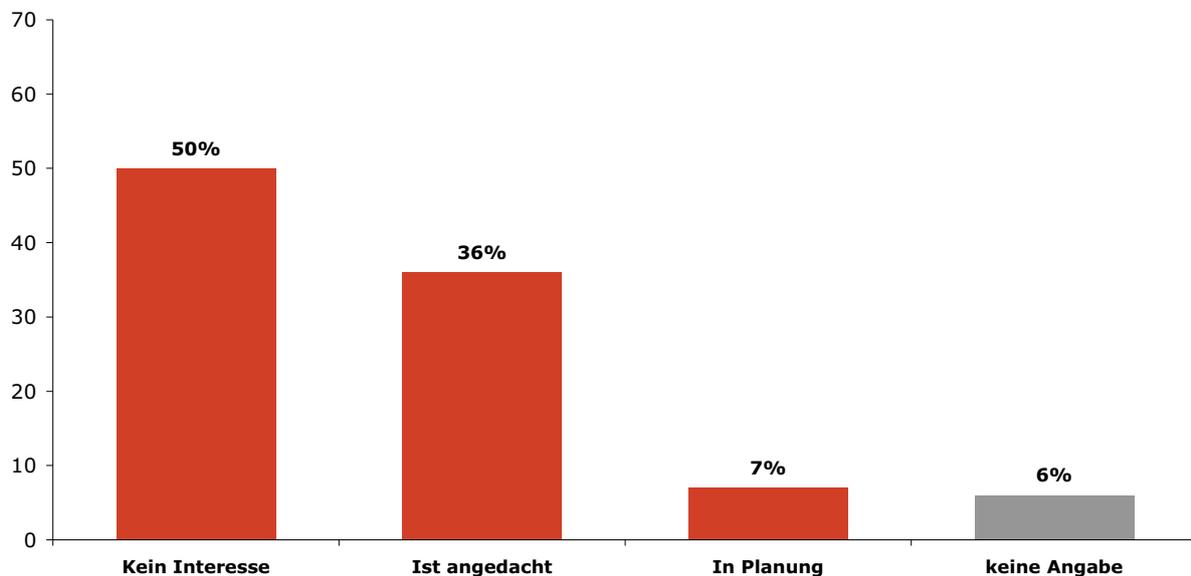


Abbildung 74: Geplante Erweiterungen der Anlage

Beinahe die Hälfte der Anlagenbetreiber denkt oder plant, trotz der widrigen Umstände, eine Erweiterung der Anlage. Dieses Interesse kommt überwiegend von Anlagenbetreibern mit Leistungen ab 100 kW, die auch heute bereits wirtschaftlich arbeiten. Verstärkt wird die Expansion in Bundesländern geplant, in denen bisher erst wenige Anlagen stehen (Wien, Salzburg, Burgenland).

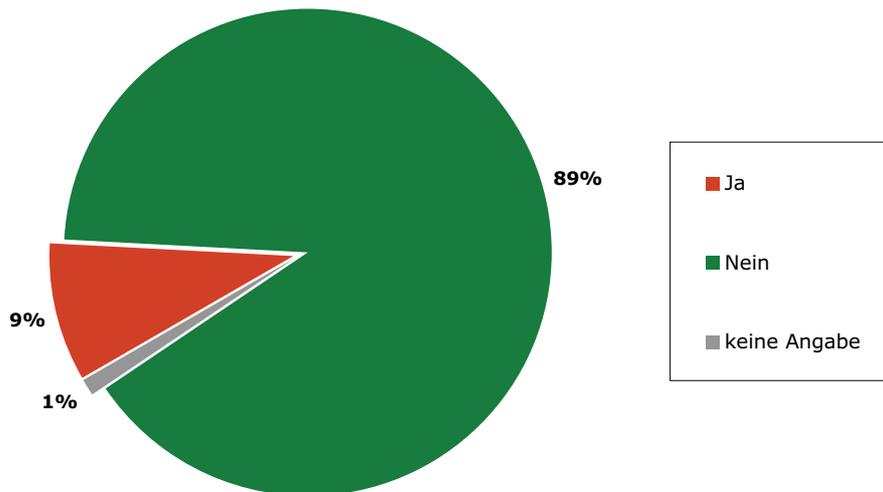


Abbildung 75: Geplante Zusammenschlüsse?

10 % der Biogasanlagenbetreiber ziehen derzeit einen Zusammenschluss mit anderen Betreibern in Betracht. Die Interessenten sind vor allem Betreiber von Anlagen ab 100 kW, die überwiegend als GmbH agieren. Sie nennen als Vorteile einer Gemeinschaftsarbeit insbesondere wirtschaftliche Gründe und die Schaffung einer Interessensvertretung. Weitere Synergieeffekte beim Zusammenschluss bereits vorhandener Anlagen finden sich auch in der Risikoverteilung oder der besseren energetischen Nutzung von Biogas (Schlagwort Biogasmikronetze).

Bei Neuanlagen kann zudem eine Kostendegression durch größere Einheiten erzielt werden, zudem besteht die Möglichkeit in effizientere Technik zu investieren.

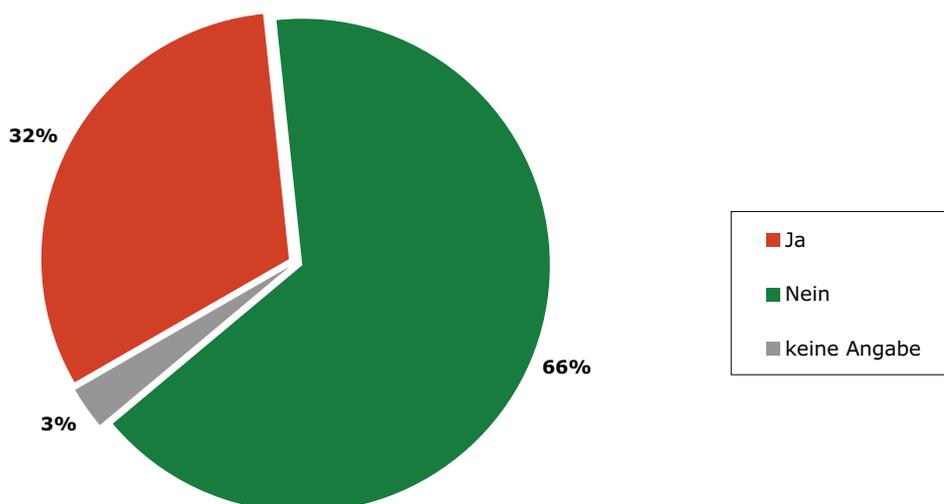


Abbildung 76: Geplante Stilllegungen

Nahezu ein Drittel der Betreiber erwägt eine Stilllegung der Anlage (Abbildung 76). Diese Betriebe liegen vor allem in Nieder- und Oberösterreich. Daraus lässt sich die derzeitige Situation in der Biogasbranche am besten ablesen. Hohe Rohstoffpreise und eine erhebliche Nachfrage an NAWAROS gefährden die Existenz von Anlagen mit einer geringen Selbstversorgung. Weitere Gründe sind schlechte Wärmenutzungsgrade und die nicht

kostendeckende Vergütung für Strom, die vielen Biogasanlagen keinen wirtschaftlichen Betrieb erlaubt.

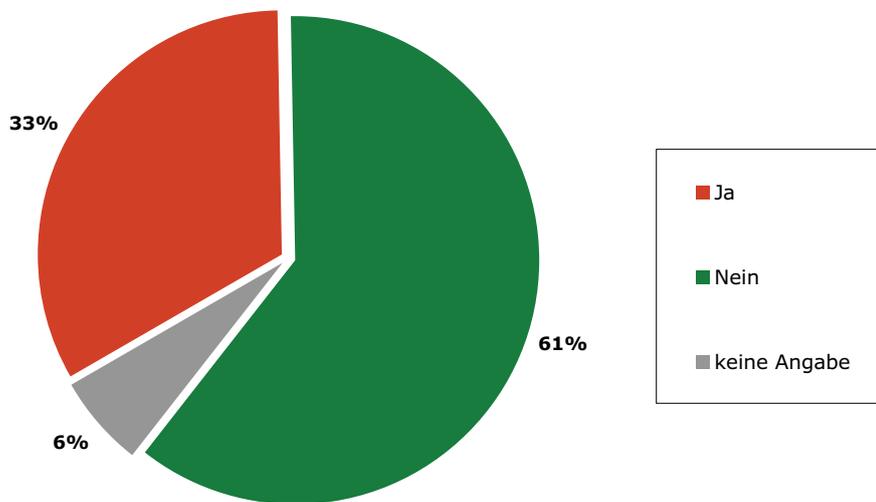


Abbildung 77: Würden Sie wieder in Biogas investieren?

Nur ein Drittel der Befragten würde heute wieder in eine Biogasanlage investieren. Diese Entscheidung ist hauptsächlich mit der Rentabilität der Anlage verbunden, und viele Anlagen sind nicht rentabel (siehe auch Abbildung 67: Rendite).

Biogasanlagenbetreiber, die ausschließlich oder in hohen Anteilen Energiepflanzen als Substrate benützen, gaben überdurchschnittlich häufig an, sie würden nicht noch einmal in eine Biogasanlage investieren. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass die Substratpreise eine entscheidende Rolle für die Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen spielen.

Da sich für die Betreiber von kleineren Anlagen (50-100 kW) der Betrieb auch wirtschaftlich lohnt, scheint es wenig überraschend, dass diese auch eher wieder in eine Biogasanlage investieren würden.

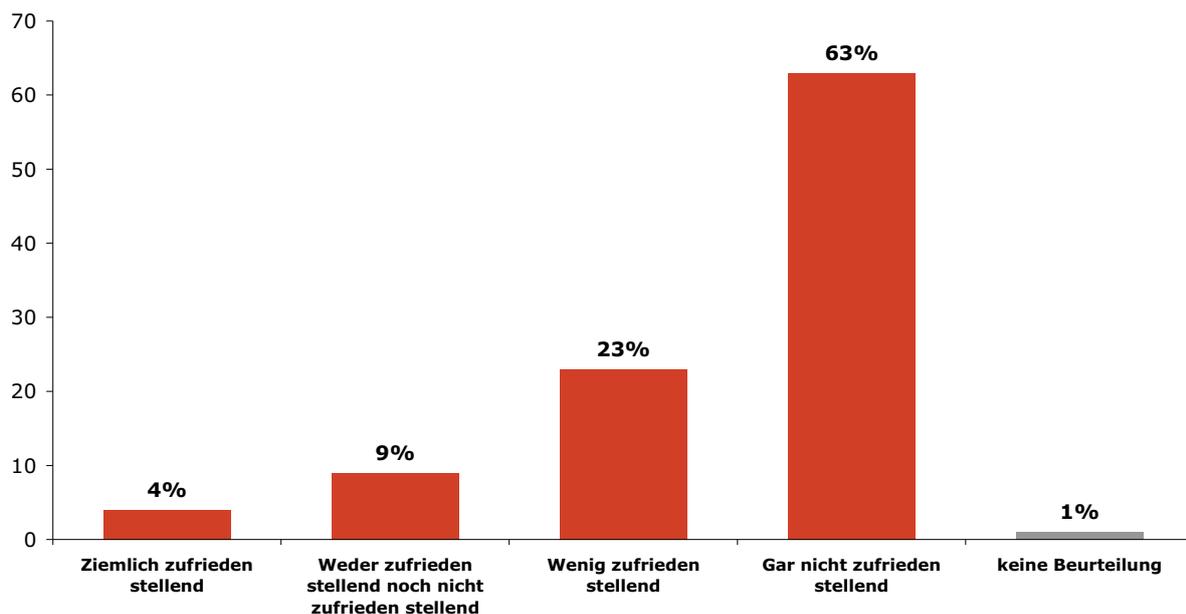


Abbildung 78: Einschätzung der aktuellen Situation der Branche

Von nahezu allen Befragten (86 %) wurde die aktuelle Lage der Biogasbranche negativ eingeschätzt. Beinahe zwei Drittel beurteilten die derzeitigen Verhältnisse sogar als „gar nicht zufrieden stellend“, gefolgt von weiteren 23 %, die ein „wenig zufrieden stellend“ vergaben.

Unterschiede ergeben sich vor allem auch bezogen auf den Standort bzw. die jeweiligen Bundesländer. So wird die Lage in Tirol und Vorarlberg in Relation gesehen besser als in den übrigen Ländern bewertet. In Salzburg, Niederösterreich und der Steiermark zeigt sich eine sehr hohe Unzufriedenheit. Bemerkenswert ist, dass auch unter den Betreibern, die Gewinne erzielen konnten, ein großes Missfallen herrscht.

Eine interessante Auffälligkeit ist der relativ geringere Unmut bei Anlagenbetreibern, deren Biogasqualität überdurchschnittlich hoch ausfiel. Da für eine gute Gasqualität viele Bedingungen bekannt und optimiert sein müssen, kann man daraus schließen, dass jene über ein höheres Maß an Know-how verfügen – und ein ausreichender Wissensstand über die Vorgänge und die Optimierung der Prozesse der Biogasproduktion zu besseren Erträgen und einer größeren Zufriedenheit mit dem Produkt und der Gesamtlage führt.

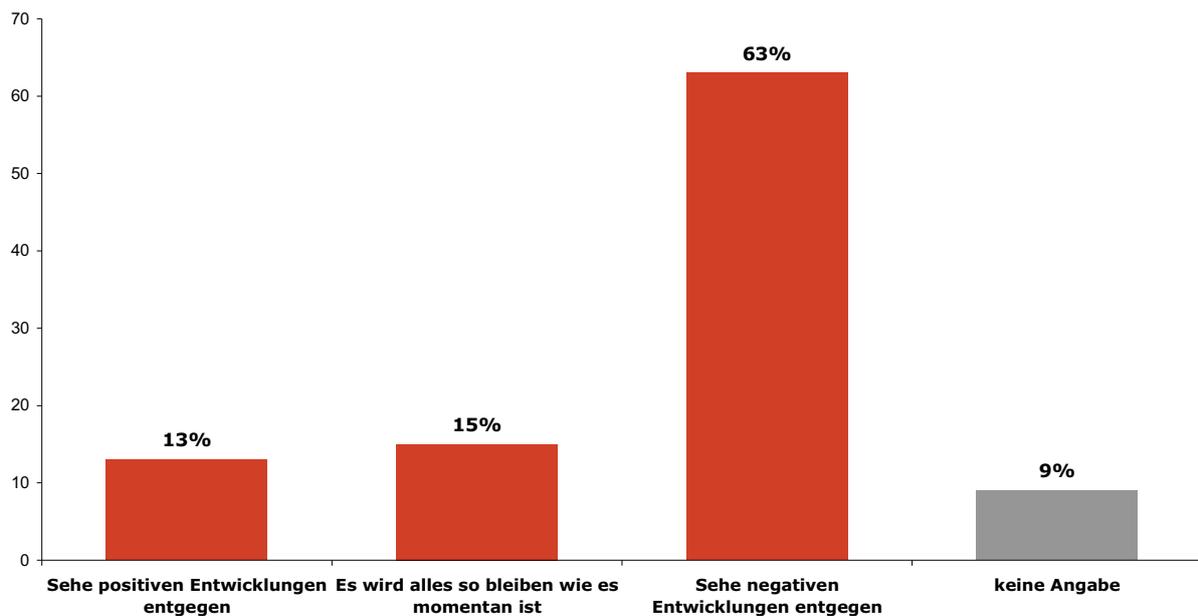


Abbildung 79: Einschätzung der weiteren Entwicklung bzw. des Wachstums der Branche

Der negativen Einschätzung der Lage (Abbildung 78) entsprechend, scheint es nicht überraschend, dass auch die Bewertung der weiteren Entwicklung in der Biogasbranche sich wenig ermutigend darstellt. So können sich von der Gesamtheit der Betreiber nur 13 % vorstellen, positiven Entwicklungen entgegenzugehen.

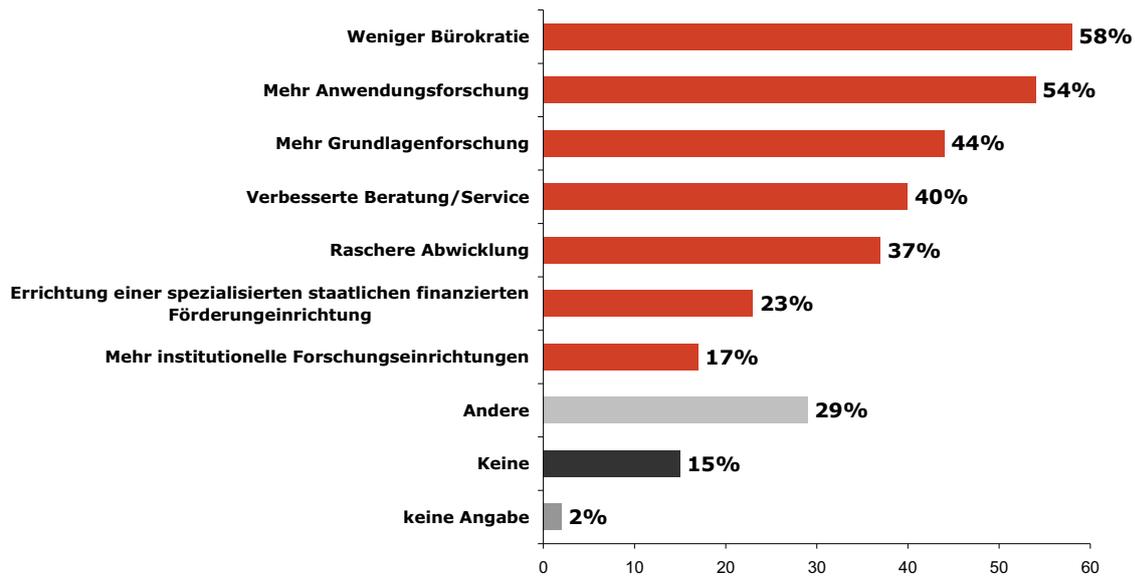


Abbildung 80: Nötige Verbesserungen im Bereich der staatlichen Forschungsförderung

Der Großteil der Befragten ist sich einig darüber, dass noch viele Verbesserungen nötig sind, um die Lage zu entspannen. Sehr stark beklagen sich die Anlagenbetreiber über zu viel Bürokratie, die sie zusammen mit intensiverer Forschungsarbeit für die bedeutendsten Verbesserungspotentiale. Eine hochwertigere Beratung und eine raschere Abwicklung der Anträge werden vor allem von größeren Unternehmen ersucht.

2.1.12. Zusammenfassung

2.1.12.1. Standort Österreich

Die Ergebnisse der vorliegenden Befragung umfassen Antworten von 151 der insgesamt 340 anerkannten österreichischen Biogasanlagenbetreiber.

Die günstigen Klima- und Landschaftsbedingungen bzw. große landwirtschaftlich nutzbare Flächen ermöglichen den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen für die Verwertung in Biogasanlagen. Diese Biomassepotentiale sowie auch die Biogasanlagen in Österreich sind sehr ungleich verteilt. Die rund 300 Biogasanlagen in Österreich befinden sich hauptsächlich in Gunstlagen des Feldfutterbaus und der Grünlandwirtschaft. Die absoluten Grünlandregionen bieten aber noch sehr große bislang ungenutzte Nutzungspotentiale (Grassilage/Grünschnitt).

Die Bevölkerung scheint der Biogastechnologie gegenüber recht aufgeschlossen zu sein. Probleme ergeben sich hier nur durch die Geruchsentwicklung, die (vorwiegend bei unsachgemäßem Anlagenbetrieb) entstehen kann. Gesetzliche Normen für die Lagerung der Substrate und Gärreste wären zweckmäßig und auch für die Biogasanlagenbetreiber vorteilhaft (Stichwort: schlechte Silage = geringe Biogausausbeute).

Die Entwicklung der Biogasbranche ist stark von den rechtlichen Rahmenbedingungen abhängig. Durch die Schaffung des Ökostromgesetzes 2002 kam es zu einem starken Wachstum in der Branche. Seit 2006 kann man eher von einer negativen Entwicklungstendenz sprechen. Hohe Investitionskosten bei niedriger Rentabilität durch

- die angestiegenen Substratpreise,

- ineffiziente Gasnutzung durch einen Mangel an Know-how bei den Anlagenbetreibern (betrifft insbesondere die Produktion und Wärmenutzung) und
- auslaufende Förderungen, die zur Existenzsicherung noch benötigt werden würden,

führen zu einem Rückgang der Neuanlagen und zur Resignation der Anlagenbetreiber. Um weiterhin Investitionssicherheit in dieser noch relativ jungen, innovativen Energietechnologie zu bieten, sollten diese Hemmnisse beseitigt und im Zuge dessen auch die Gesetzeslage angepasst werden.

2.1.12.2. Substrate

Überwiegend werden Energiepflanzen (Silomais, Grassilage, Grünschnitt) gemeinsam mit tierischen Exkrementen als Substrat verwendet. Lebensmittelrückstände kommen nur in 40 % der Anlagen zum Einsatz, obwohl sie sich besonders günstig auf die Gasqualität und die Rentabilität auswirken.

41 % der Anlagenbetreiber decken den Substratbedarf durch Eigenproduktion, etwas mehr als ein Viertel ist vollständig auf Zukäufe angewiesen. Wie sich zeigt, ist aufgrund der starken Preissteigerungen der Substrate und Treibstoffe ein wirtschaftlicher Betrieb ohne Eigenproduktion jedoch kaum noch möglich. Eine Inflations- und Treibstoffanpassung der Einspeisetarife würde zur Existenzsicherung vieler Biogasanlagenbetreiber beitragen und in der weiteren Entwicklung Hilfe zum Aufschwung leisten.

2.1.12.3. Technische Einrichtungen

Ein grober Mangel an Wissen offenbart sich bei der Lagerung der Substrate. In den 21 % der offenen Lager finden biologische Um- und aerobe Abbauprozesse statt, die zum Verlust von bis zu 30 % der Biomasse und einer Halbierung des Methanertrags führen können. Zudem können dadurch Geruchsbelästigungen für Anrainer entstehen.

In den meisten modernen Biogasanlagen werden stehende Betonfermenter zur Hauptfermentation angewandt. Jeder zweite Hauptfermenter verfügt über ein Volumen zwischen 700 bis 2.000 m³. Kleinere landwirtschaftliche Betriebe nutzen häufig Fermenter bis zu einer Größe von 700 m³.

Die gängigen Einbringsysteme für pumpfähige Substrate sind Kreisel- und Drehkolbenpumpen. Stapelbare Substrate werden hauptsächlich mit Eintragschnecken eingebracht. Der Fermenter wird von zwei Drittel der Befragten kontinuierlich (> alle vier Stunden) beschickt. Die tägliche Inputmenge gestaltet sich dabei sehr anlagenabhängig. Im Durchschnitt werden Mengen zwischen 11-50 m³ Substrate „verfüttert“.

Nassvergärung stellt das vorherrschende Gärungsverfahren dar. Die Prozesswärme wird in einem Großteil der Fälle durch eine Wandheizung bei mesophiler Prozesstemperatur zur Verfügung gestellt. Nur ein Drittel der Anlagen wird im thermophilen Bereich betrieben.

28 % aller Biogasanlagen weisen eine (hydraulische) Verweilzeit der Substrate unter dem Mindestwert von 30 Tagen auf, weshalb vor allem NAWAROS nicht optimal abgebaut werden. Bei ca. 30 % der Anlagen sind zudem keine Nachfermenter vorhanden. Dadurch und/oder wenn die Gärrestlager nicht an das gasführende System angeschlossen sind (40 % der Fälle) kann es zu erhöhten klimaschädlichen Methan-, Lachgas- und Ammoniakemissionen aus den Gärresten kommen. Die Laboruntersuchungen zeigen ein restliches Methanbildungspotential bei Gärresten von rund 20 %!

Zur Durchmischung werden hauptsächlich mechanische Rührwerke eingesetzt (Paddel-/Haspel/Tauchmotor-Propellerrührwerke).

Die Mehrheit der untersuchten Biogasanlagen nutzt ein Gasaggregat als BHKW. Österreichweit verfügen BHKW über eine durchschnittliche Leistung von 295 kW_{el}, einen elektrischen Wirkungsgrad von 30-40 % und einen thermischen Wirkungsgrad über 40 % (lt. Herstellerangaben).

Bei über der Hälfte der Biogasanlagen wird ein Niederdruckspeicher zur Speicherung des Biogases benutzt. Ein weiteres Viertel nutzt einen Gasdom. Drucklose Speicher werden kaum verwendet.

Technische Probleme: Bei etwa der Hälfte aller Befragten kam es bereits ein oder mehrmals zu Schwimmdeckenbildung. Am häufigsten konnten diese beim Einsatz von Energiepflanzen (besonders Grünschnitt und Grassilage) beobachtet werden. Durch viele Maßnahmen kann das Risiko von Schwimmdeckenbildung (=Produktionsstillstand) vermieden werden. Auch hier ist der fachmännische Umgang mit den betriebseigenen Mitteln entscheidend.

2.1.12.4. Biogasproduktion und -verwertung

Vorab soll festgehalten werden, dass ein großer Teil der Befragten zu ihrer eigenen Gasproduktion keine Angaben machen konnte. Mehr als die Hälfte der untersuchten Anlagen produzieren derzeit (teilweise bedeutend) weniger als 250 m³/h. Dem gegenüber stehen nur etwa 13 % der Betreiber, die stündlich mehr als 250 m³ Biogas erzeugen.

Der durchschnittliche Methananteil des erzeugten Gases betrug bei fast zwei Drittel der untersuchten Anlagen zwischen 45 und 55 %. Das gewonnene Biogas wird beinahe immer durch Verstromung und gleichzeitige Wärmeproduktion genutzt.

Die gesamte Leistung der österreichischen Biogasanlagen liegt derzeit bei 91,38 MW_{el}²⁰ und deckt somit ca. 1 % des Gesamtenergieverbrauchs. Würden nur die Stilllegungsflächen und die Wirtschaftsdünger genutzt, könnten jährlich etwa 40 Mio. t Biomasse für die Biogaserzeugung gewonnen werden: 25 Mio. t Wirtschaftsdünger und 15 Mio. t Energiepflanzen. Daraus könnten etwa 4.900 GWh elektrischer Strom und 6.700 GWh Wärme pro Jahr erzeugt werden. Das entspricht etwa einem Anteil von 10 % der inländischen Stromerzeugung und dem Wärmeenergiebedarf von fast 450.000 Einfamilienhäusern²¹.

Von den 128 Betreibern, die Angaben machten, konnte eine erzeugte Strommenge von über 190 GWh pro Jahr ermittelt werden. Hochgerechnet auf die Anzahl aller österreichischen Biogasanlagen wären das etwas mehr als 500 GWh pro Jahr. Insgesamt wurden laut

²⁰E-Control 2008 (Zuletzt besucht: 14.08.08, 14:00)

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/Anlagenstatistik/ANERKANNTEOEKOANLAGEN

²¹ Amon et al. 2001: Noch viel Potenzial für die neue Anlagentechnik, top Journal 12/2001.

E-Control²² im Jahr 2007 in Österreich 440 GWh aus Biogas produziert. Das entspricht in etwa der Stromversorgung von 126.000 Haushalten Österreichs²³.

Bei der Verstromung von Biogas in BHKW entsteht, laut eigenen Berechnungen anhand der Daten der Befragten, eine Wärmemenge von 619 GWh/a (hochgerechnet auf die derzeit 340 österreichischen Anlagen). Während der erzeugte Strom jedoch fast gänzlich als Ökostrom eingespeist wird, findet die produzierte Wärme nur selten in ihrem vollen Ausmaß eine effiziente Verwendung. Größtenteils dient die Wärme der Eigenversorgung, sowohl in Haus und Hof, als auch in Form von Prozesswärme für eigene Betriebsanlagen – was jedoch selten die volle Kapazität ausschöpft. Die kommerzielle Wärmenutzung ist jedoch für einen wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlage von entscheidender Bedeutung.

Alternative Biogastechnologien bieten neue Ansätze zur wirtschaftlichen und innovativen Nutzung von Biogas. Durch die Fortleitung von Biogas über ein eigenes Biogas-Mikronetz können beispielsweise eine höhere Energieeffizienz der Biogasnutzung und bessere Erträge für Biogasanlagenbetreiber erreicht werden. Das Interesse an neuen, alternativen Geschäftsmodellen ist vorhanden: Derzeit gibt es in Österreich bereits zwei Biogastankstellen (für gasbetriebene Fahrzeuge) und zwei Anlagen, die das produzierte Biogas auf Erdgasqualität aufbereiten und in das öffentliche Gasnetz speisen. Ein Biogas-Mikronetz ist in Planung.

2.1.12.5. Betriebsformen Biogasanlage

Die klassischen Betriebe werden unter der Leitung von einem bis maximal zwei Gesellschaftern als GmbH (& Co KG) oder als landwirtschaftliche Betriebe geführt. Nur jede dritte Anlage beschäftigt mehr als zwei Personen.

Der mittlere Arbeitsaufwand von 80 % der Anlagenbetreiber liegt bei 7 Arbeitsstunden für Management und Verwaltung und 16 Stunden für die Anlagenbetreuung.

Die Mehrheit der Biogasanlagen wurden zu weniger als der Hälfte aus Eigenkapital finanziert, beinahe ein Viertel der Teilnehmer griff vollständig auf Fremdfinanzierung zurück, wohin gegen nur 7 % der Befragten die gesamte Finanzierung aus Eigenmitteln durchführten. Über drei Viertel der Anlagenbetreiber erhielten staatliche Fördermittel durch Bund und Länder, zumeist im Ausmaß bis 40 %.

Die Investitionskosten waren sehr variabel: 60 % der Teilnehmer agierten innerhalb einer 1,4 Millionen Euro Kostenschwelle. Selbst größere Anlagen überstiegen selten den Betrag von 5 Mio. Euro.

Jeder fünfte Unternehmer stieß bei der behördlichen Einreichung der Biogasanlage auf bürokratische Widerstände. Etwas leichter gestaltete sich der Erhalt von Fördermitteln.

²²E-Control 2008, (Zuletzt besucht 09.09.2008, 13:00)

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/OKO/ZAHLEN_DATEN_FAKTEN/OEKOSTROMMENGEN/Gesamt

²³ E-Control 2008: durchschn. Haushaltskunde = 3.500 kWh/Jahr, (Zuletzt besucht 14.08.08, 14:00)

http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/STROMPREISE

Beinahe jeder zweite Anlagenbetreiber gab an, bislang einen Verlust durch die Investition erlitten zu haben. Nur für 14 % der Betreiber rentierte sich die Investition mit bis zu 10 % des Umsatzes oder mehr.

2.1.12.6. Alternative Biogas-Technologien

Die attraktivste Alternative zur Biogasverwertung stellt für die Betreibern die Errichtung von Biogastankstellen dar. Ein Fünftel der Betreiber beabsichtigt, künftig das Biogas (nach Aufbereitung auf Erdgasqualität) in das öffentliche Gasnetz einzuspeisen. Die Errichtung eines Biogas-Mikronetzwerkes wird von 13 % der Befragten bereits in Erwägung gezogen. Eine Biogasaraffinerie stößt bei derzeit jedem 10. Anlagenbetreiber auf Interesse. Beinahe die Hälfte der Betreiber gab an, sich auch für andere alternative Biogastechnologien zu interessieren.

2.1.12.7. Beratung

Zur Betriebsoptimierung ließen sich bereits drei Viertel der Betreiber extern beraten. Die Beratung zeigt nachweislich positive Effekte auf die Rentabilität. Dennoch konnten im Rahmen des Branchenmonitors viele ökologische und ökonomische Mängel im Anlagenbetrieb identifiziert werden, die auf unzureichende Kompetenzen oder veraltetes Wissen einiger Betreiber schließen lassen. Die Umfrage zeigt einen starken Informationsbedarf an qualifizierter Beratung. Durch eine optimale Ausnutzung der gegebenen Kapazitäten wird der Betrieb bedeutend wirtschaftlicher. Dementsprechend sollte auch das Informations- und Beratungsangebot noch verstärkt werden.

2.1.12.8. Ausblick

Die derzeitige Situation der Biogasbranche ist sehr gespannt. Zum einen ist ein mangelndes Know-how bei vielen Anlagenbetreibern die Ursache für den nicht optimalen Betrieb der Biogasanlage. Zum anderen lässt sich zwar durch einen effizienteren Betrieb der Biogasanlagen eine bessere Wirtschaftlichkeit erreichen (z. B. durch Wärmenutzung und Verwendung alternativer Biogastechnologien), doch externe Faktoren wie der Rohstoffpreisanstieg für NAWAROS erlauben es vielen Betrieben nicht, wirtschaftlich zu agieren. Eine ungewisse Rechtslage stellt ein weiteres Hindernis für langfristige Planung sowohl in der Bauindustrie als auch bei den Anlagenbetreibern dar und sorgt, nebst der übermäßig hohen Bürokratie bei Bewilligungen, für Unmut und Resignation bei den Betreibern und Investoren.

Nahezu ein Drittel erwägt bereits eine Stilllegung der Anlage und über 60 % würden nicht wieder in eine Biogasanlage investieren!

86 % der Biogasanlagenbetreiber beurteilten die derzeitigen Verhältnisse als wenig bis gar nicht zufrieden stellend. Nur 13 % der Betreiber können sich vorstellen, positiven Entwicklungen entgegenzugehen. Dieses Ergebnis überrascht nicht, sondern repräsentiert die desolate Lage des Biogas-Sektors in Österreich.

Teilweise wird bereits versucht, durch Nutzung neuer Geschäftsmodelle, Expansionen und Zusammenschlüsse mit anderen Betreibern einen Ausweg aus dieser Lage zu finden, doch sollten auch seitens der Politik Maßnahmen getroffen werden, dieser zukunftsstragenden Technologie neuen Aufwind zu verschaffen. Ansätze sehen die Betreiber vor allem in

- weniger Bürokratie und dadurch geringerer Dauer der Abwicklung der Anträge,

- stabiler staatlicher Förderungspolitik,
- mehr Mitteln für angewandte Forschung,
- qualitativ hochwertiger Beratung.

Experten raten unter anderem auch noch zu Maßnahmen wie der Abschaffung der Deckelung bei der Förderung, einer Inflationsabgeltung der Einspeisetarife, einem Technologie- und Rohstoffbonus. Weiteres dazu findet sich in Kapitel 2.3.4 Staatliche Förderung.

2.2. *Anlagenhersteller, Zulieferer, Dienstleister*

| | |
|--------------------------------|---|
| Thema der Untersuchung: | Branchenmonitor Biogas |
| Befragungszeitraum: | April / Mai 2008 |
| Grundgesamtheit: | Anlagenbauer |
| Befragungsgebiet: | gesamtes Bundesgebiet |
| Methode: | telefonische Interviews |
| Samplegröße: | 35 |
| Tabellenbasis: | 35 |
| Auf- und Abrundung: | Summe von 99 % oder 101 % ist mit 100 % gleichwertig |
| Kontrollen: | Rücklaufkontrollen (100 %) Plausibilitätskontrolle durch einen Vorlauf in der Datenverarbeitung (100 %) |

2.2.1. Statistische Daten

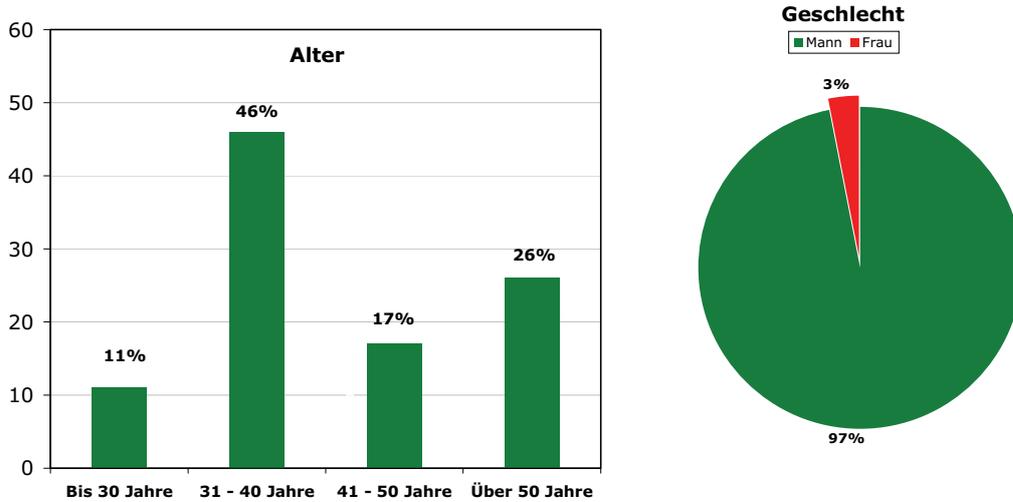


Abbildung 81: Stichprobenstatistik – Alter und Geschlecht

Die Stichprobe enthielt 34 Männer und eine Frau. Die Befragten wiesen zu fast 60 % ein Alter von unter 40 Jahren auf.

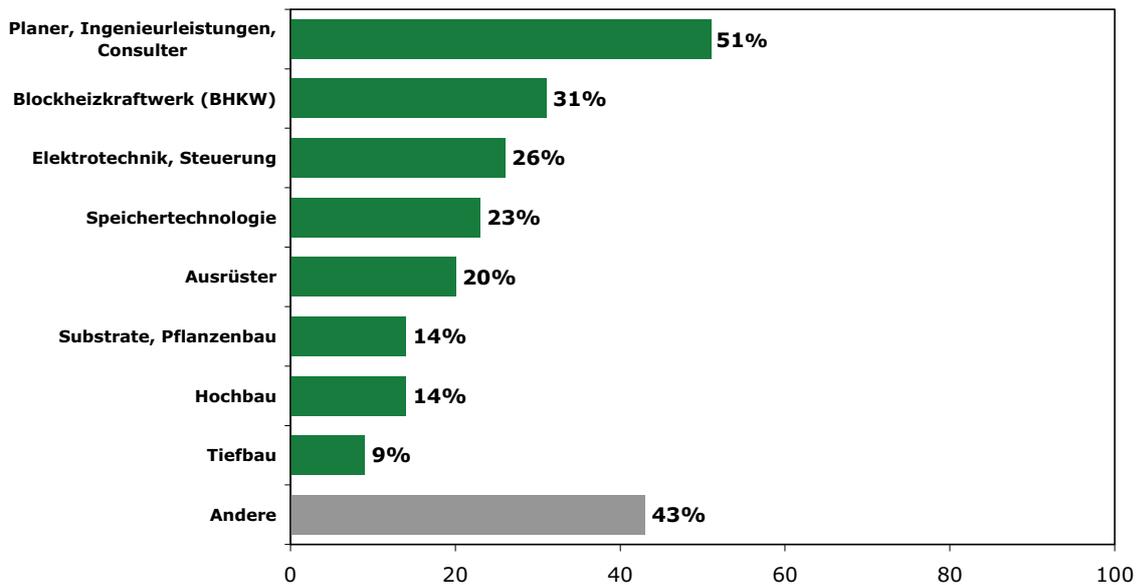


Abbildung 82: Abgedeckte Leistungen und Bereiche der Unternehmen im Biogassektor

Die untersuchten Unternehmen sind Anlagenhersteller, Zulieferer und Dienstleister im Biogassektor. Abbildung 82 stellt dar, dass ein Großteil der befragten Unternehmer im klassischen Bauwesen tätig ist. Ein Drittel hat sich auf Leistungen im Bereich Blockheizkraftwerke spezialisiert. Weiters werden hauptsächlich die Bereiche Elektrotechnik, Speichertechnologie und Ausrüstung von unseren Befragten abgedeckt.

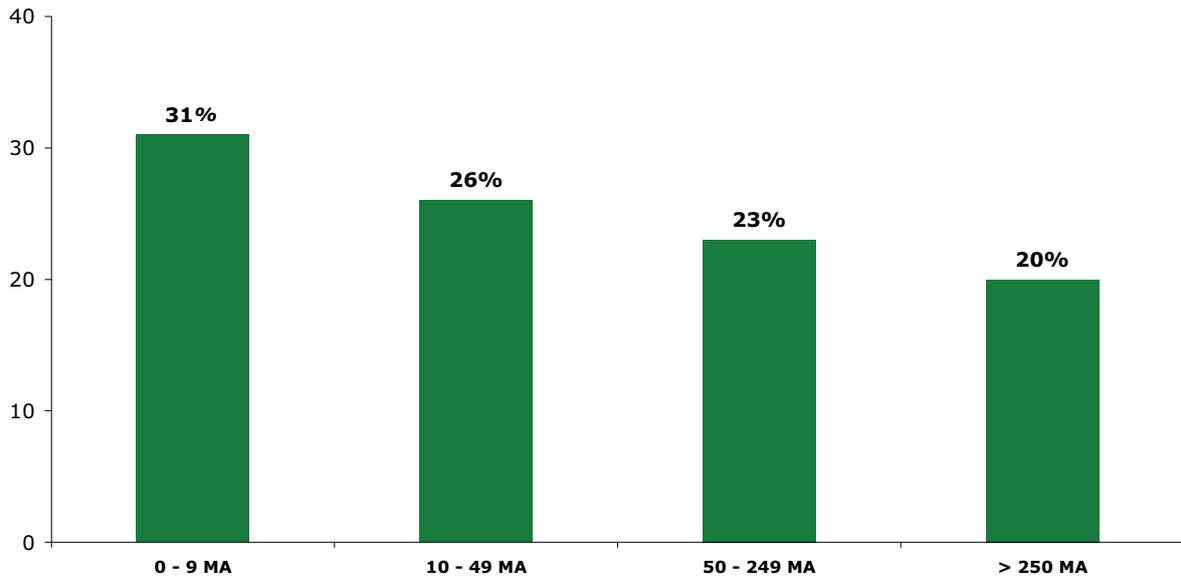


Abbildung 83: Anzahl der Mitarbeiter

Fast 60 % der untersuchten Unternehmen beschäftigen weniger als 50 Mitarbeiter. Etwa ein Viertel liegt im Bereich zwischen 50 und 249 Angestellten. 20 % der Unternehmer gab Auskunft über einen Personalstand von 250 Mitarbeitern und mehr zu verfügen.

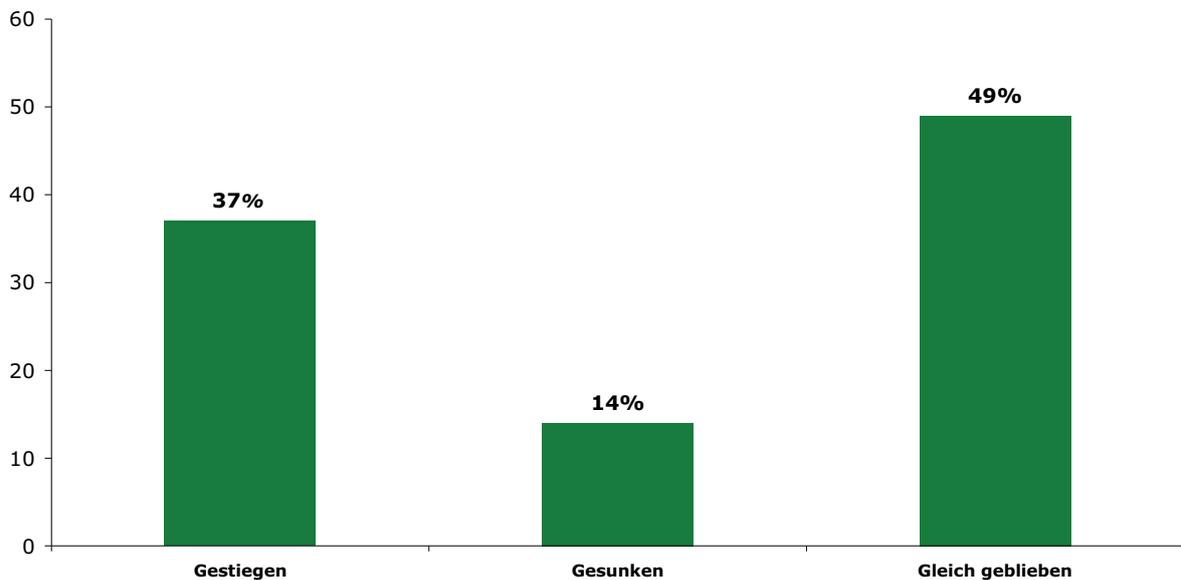


Abbildung 84: Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter

Zirka die Hälfte der Unternehmer erklärte, dass die Anzahl der Mitarbeiter im Vergleich zum Vorjahr (2007) gleich blieb. Bei mehr als einem Drittel der Unternehmen ist der Personalstand gestiegen und bei 14 % gesunken.

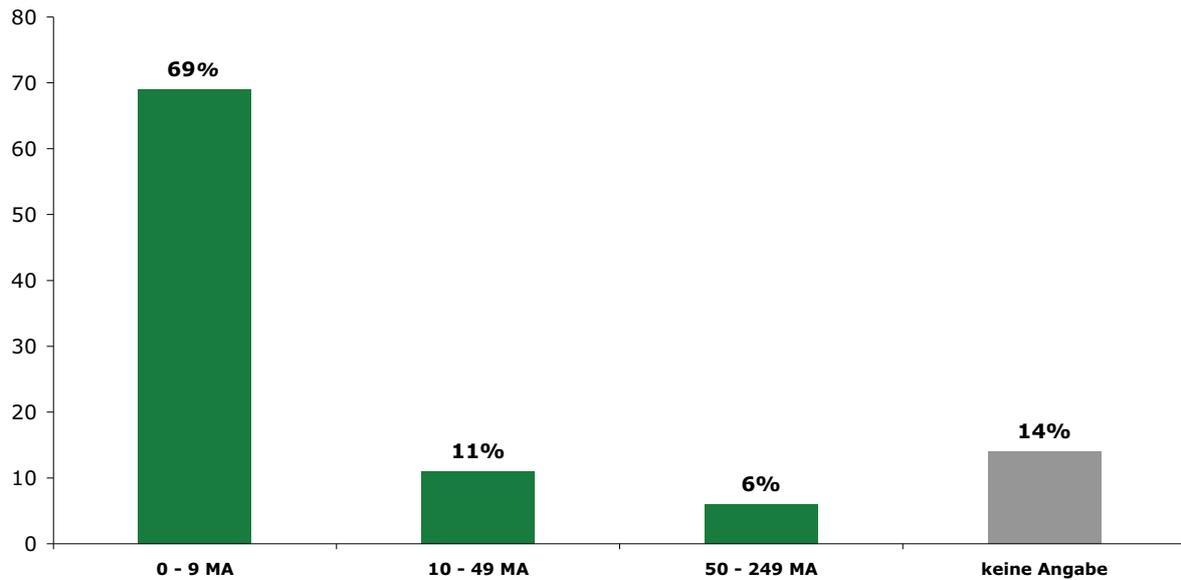


Abbildung 85: Anzahl der Mitarbeiter im Biogassektor

Bei 69 % der Befragten sind höchstens neun Angestellte eines Anlagenbauunternehmens im Biogassektor tätig. Etwa jedes zehnte Unternehmen verfügt über 10-49 Mitarbeiter in diesem Bereich und 6 % beschäftigen eine darüber hinausgehende Anzahl von Personal.

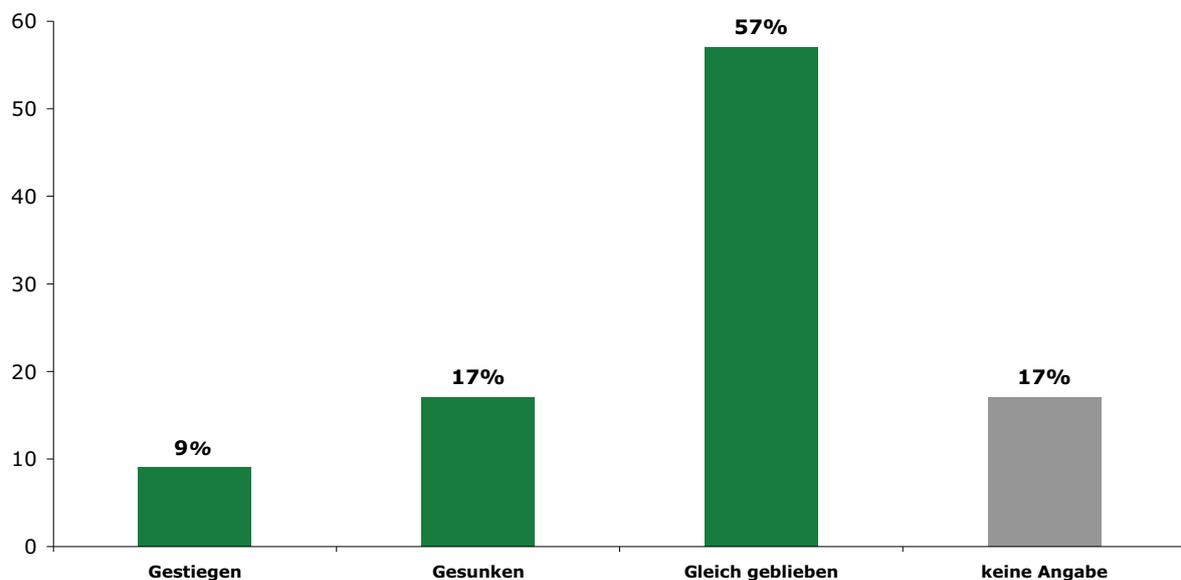


Abbildung 86: Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter im Vorjahr (2007) im Biogassektor

Speziell im Biogassektor zeigt sich ein überdurchschnittlich starker Rückgang an Beschäftigungsverhältnissen. Zwar ist der Personalstand auch hier bei 57 % der Unternehmen gleich geblieben, jedoch zeigt sich im Vergleich zu Abbildung 84, dass mit 9 % bedeutend weniger neue Mitarbeiter im Bereich Biogasanlagen tätig wurden als gesamt. Wie auch bei den Biogasanlagenbetreibern trägt bei den Anlagenbauern vermutlich vor allem die instabile Fördersituation zur Reduktion der Arbeitsplätze im Biogasbereich bei.

2.2.2. Wirtschaftliche Zahlen

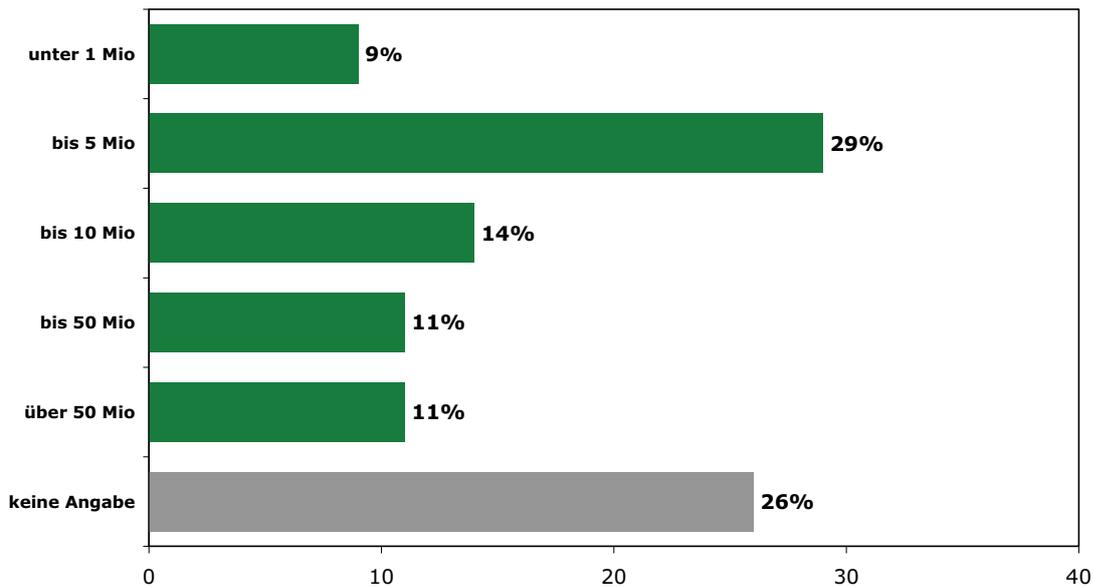


Abbildung 87: Jährlicher Umsatz - Gesamt

Mehr als die Hälfte aller teilnehmenden Betriebe erzielt jährlich einen Umsatz von bis zu 10 Mio. €. 11 % der Unternehmen erwirtschafteten zwischen 10 und 50 Mio. €. Weitere 11 % liegen mit ihren Umsätzen sogar darüber. Etwa ein Viertel der Befragten machte keine Angabe.

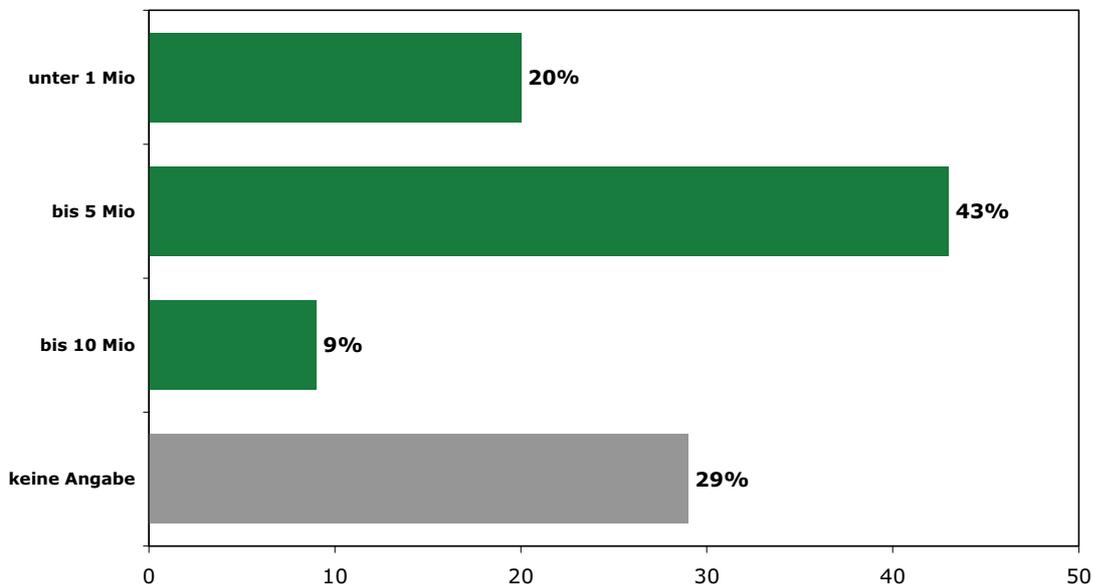


Abbildung 88: Jährlicher Umsatz – Biogassektor

Der Anteil von Biogassektor am gesamt Umsatz der Unternehmen ist bei zwei Drittel der Befragten bescheiden und beträgt bis zu 5 Mio. Euro. Knapp jeder Zehnte gab an über 10 Mio. Euro in diesem Bereich zu erwirtschaften. 29 % der Befragten machten keine Angabe. Betrachtet man diese Zahlen im Zusammenhang mit Exportanteil (Abbildung 90) kommt die gravierende Auswirkung der österreichischen Förderungspolitik noch stärker zum Ausdruck.

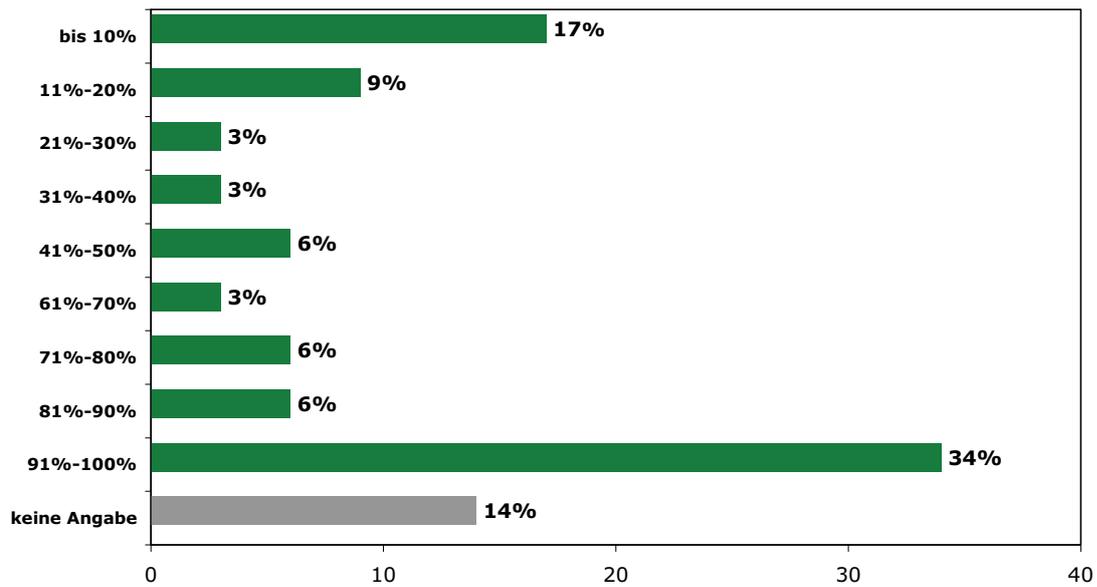


Abbildung 89: Marktanteil – Heimmarkt

Zirka ein Drittel der Anlagenbauer bedient praktisch ausschließlich den Heimmarkt Österreich.

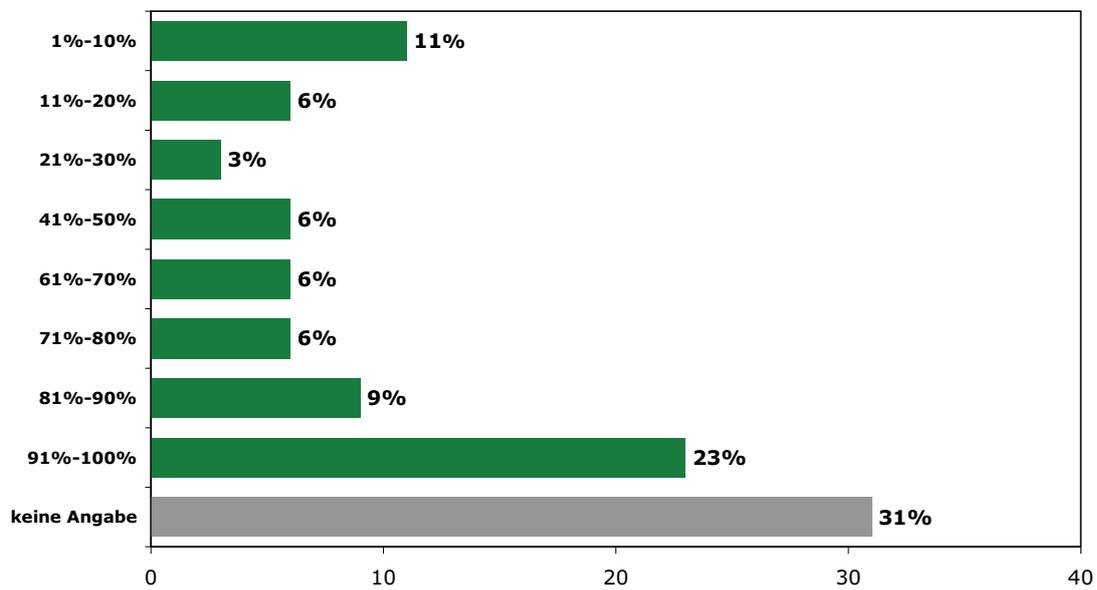


Abbildung 90: Marktanteil – Exportmarkt

Fast ein Viertel der untersuchten Unternehmen orientiert sich mit über 90 % Exportmarktanteil stark an ausländischen Kunden (vor allem in Deutschland und Italien).

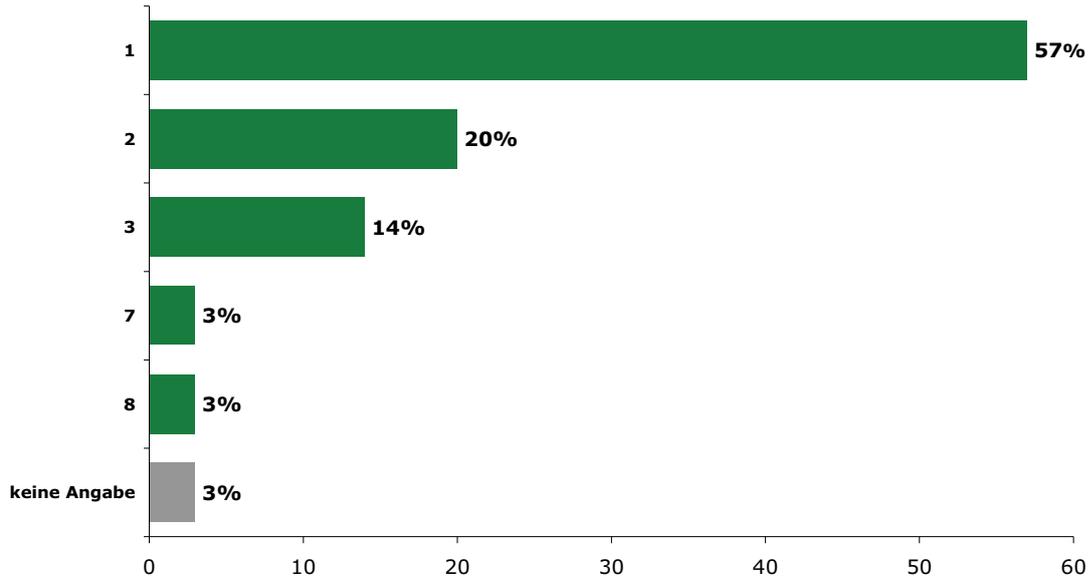


Abbildung 91: Anzahl der Standorte in Österreich

Die Mehrheit der Betriebe (77 %) verfügt über maximal einen zweiten Standort in Österreich. Ausschließlich in Österreich beheimatet sind mit 57 % immer noch knapp mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen.

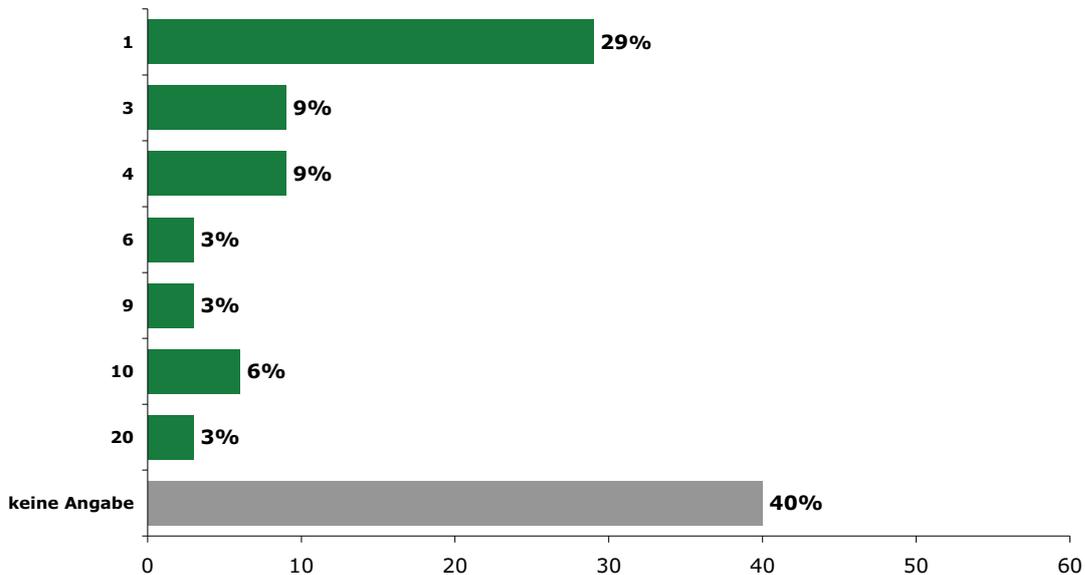


Abbildung 92: Anzahl der Standorte im Ausland

Allerdings findet sich bei fast jedem Dritten zusätzlich eine Geschäftsstelle im Ausland.

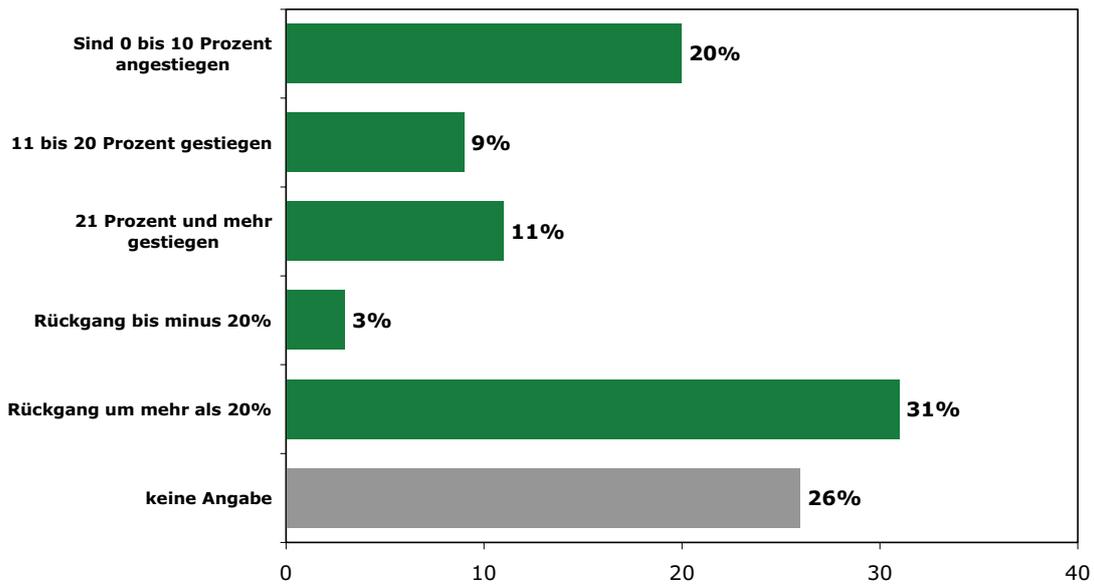


Abbildung 93: Umsatzentwicklung 2007 im Biogasbereich

Nahezu ein Drittel der Befragten gab an, dass es im Geschäftsjahr 2007 im Biogasbereich zu einem Rückgang von mehr als 20 % des Umsatzes kam. Dem gegenüber konnte ein Fünftel der Unternehmen eine Steigerung bis zu 10 %, und ein weiteres Fünftel mehr als 10 %, allerdings im Ausland, verzeichnen.

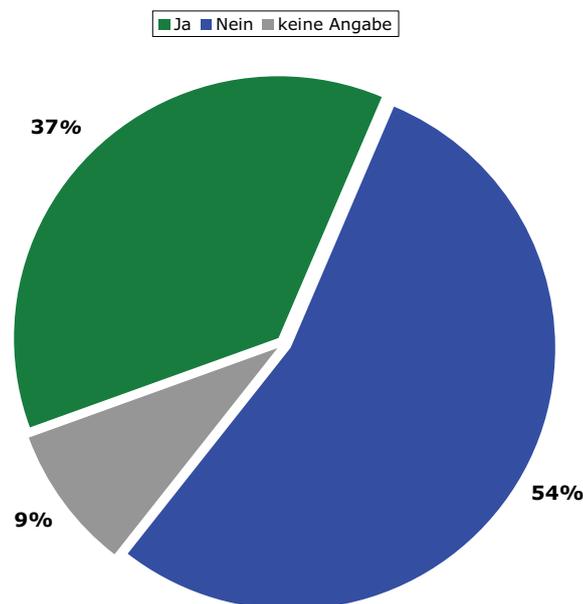


Abbildung 94: Betriebserweiterung?

Trotz der gespannten Lage erwägen derzeit rund 40 % der Unternehmer in eine Betriebserweiterung zu investieren. Mehr als die Hälfte planen derzeit keine Expansion. 9 % der Teilnehmer verblieben ohne Angabe.

2.2.3. F&E (Forschung & Entwicklung)

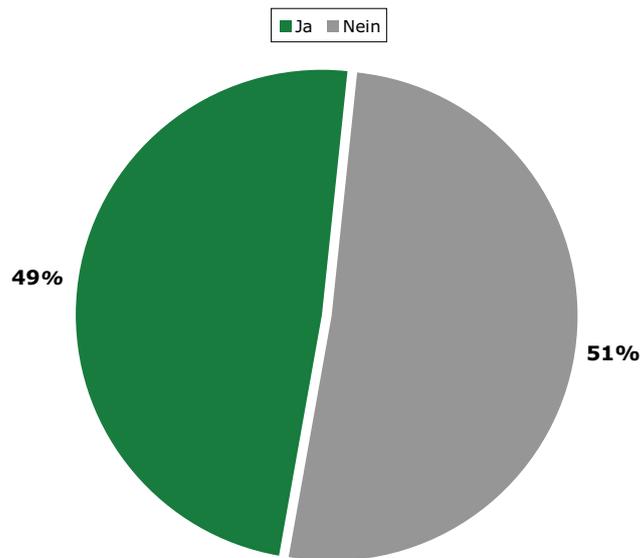


Abbildung 95: Wird Forschung und Entwicklung im Biogasbereich betrieben?

Die Hälfte aller befragten Unternehmer gab an, Forschung und Entwicklung im Biogasbereich zu betreiben. Die staatliche Förderung für F&E Aktivitäten ist dabei ein wichtiges Instrument für die Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Unternehmen.

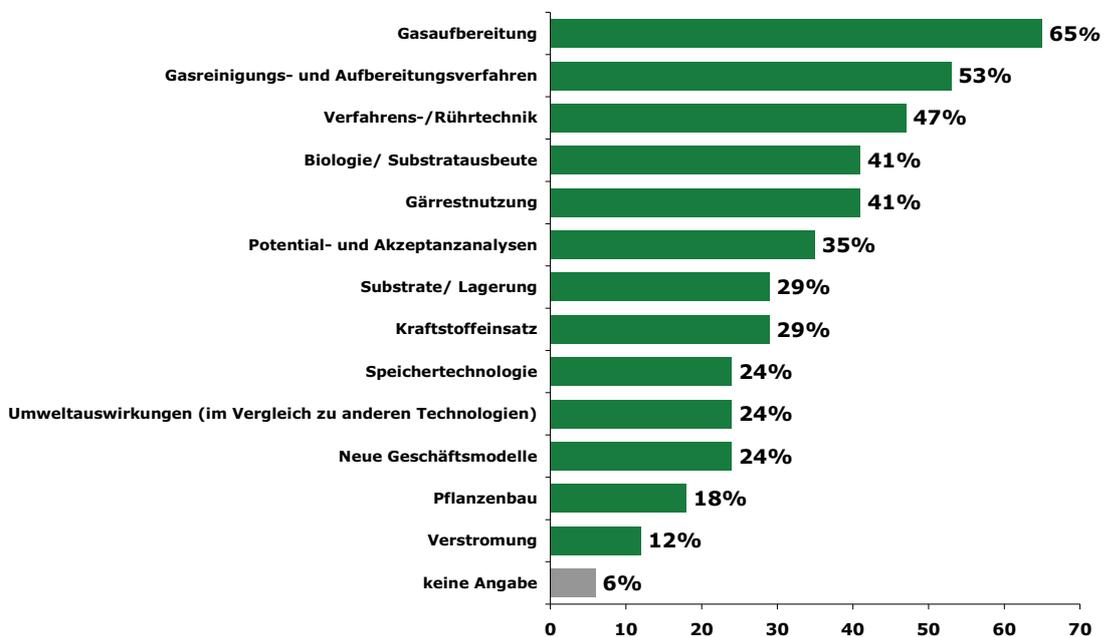


Abbildung 96: Forschungsbereiche

Die Forschung & Entwicklung wird von den Anlagenbauern in verschiedensten Sparten der Grundlagen- und Angewandtenforschung vorangetrieben. Als Hauptforschungsgebiete kristallisieren sich hierbei vor allem die Gasaufbereitungs- und Reinigungsverfahren (zur Verwendung von Biogas als Erdgassubstitut oder Treibstoff), sowie die Rührtechnik (verringert die Gefahr von technischen Ausfällen und damit einhergehenden

Produktionsstillständen aber erhöht auch die potentielle Kapazität von Fermentern) und die Optimierung der Substratausbeute heraus.

Zudem wird, intensiv am Kraftstoffeinsatz von Biogas (CNG) und den Speichertechnologien für CNG geforscht.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass derzeit intensiv versucht wird, die neuen Biogastechnologien und Geschäftsmodelle zu entwickeln und praxisreif zu gestalten, was den Betreibern stark entgegen kommen dürfte.

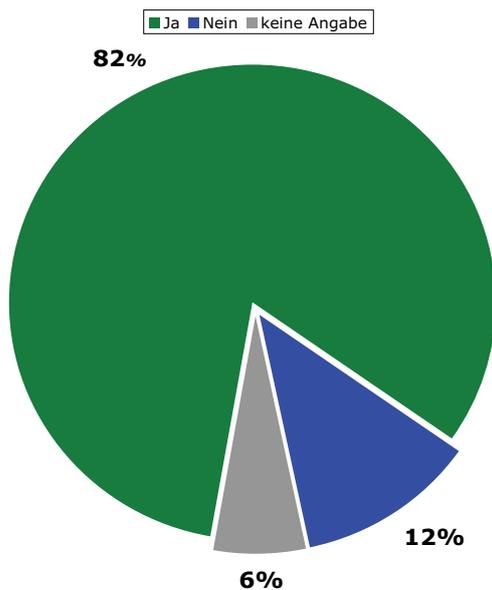


Abbildung 97: Kooperationspartner

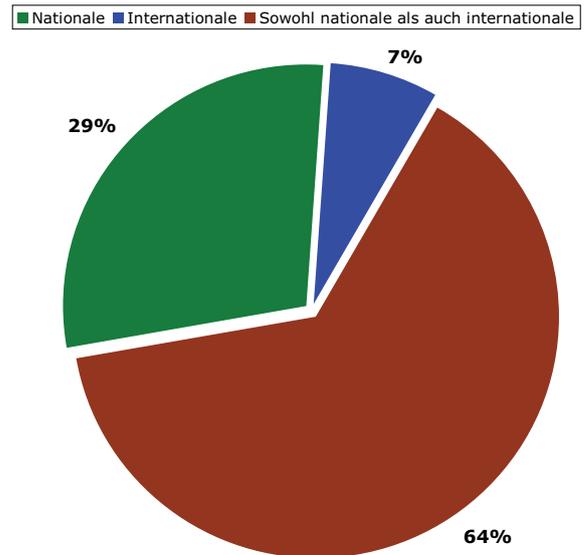


Abbildung 98: Kooperationspartner - national/international

Mehrheitlich (82 %) wird mit österreichischen als auch internationalen Kooperationspartnern zusammengearbeitet. Etwa ein Drittel der Kooperationen findet allerdings auf rein nationaler Ebene statt.

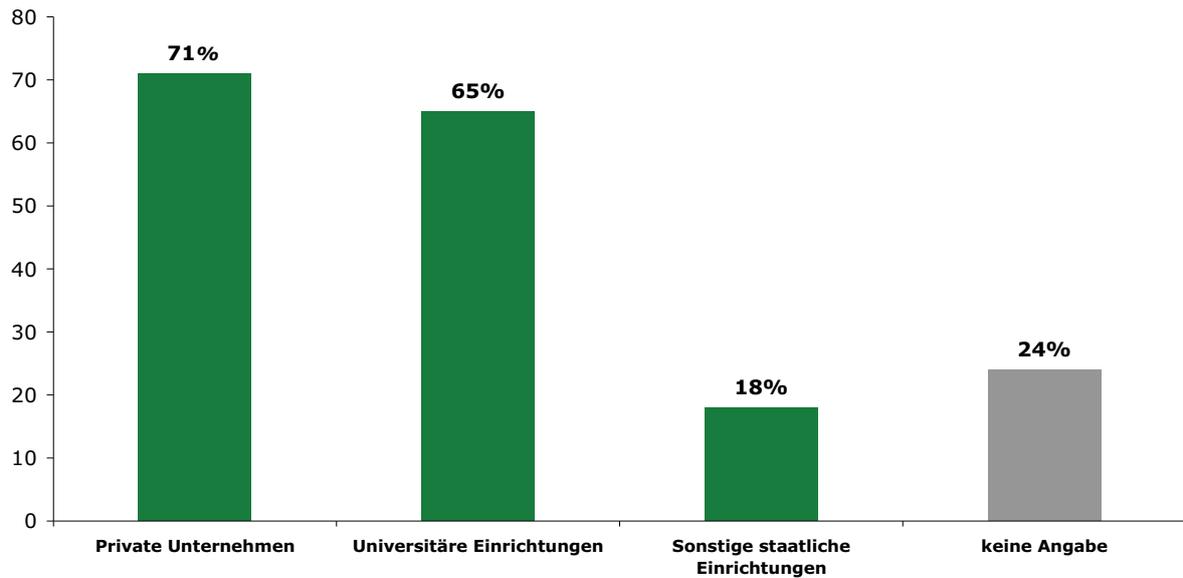


Abbildung 99: Kooperationspartner – Welche

Vorrangig werden private Unternehmen und universitäre Einrichtungen als Kooperationspartner genutzt, sonstige staatliche Einrichtungen werden nur in 18 % der vorliegenden Fälle in Kooperationen einbezogen.

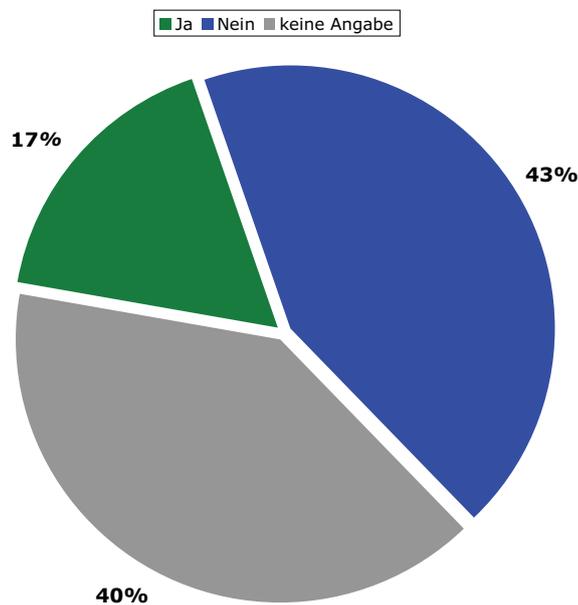


Abbildung 100: Förderung für F&E?

Von den Befragten erhalten nur 17 % Fördermittel zum Betreiben von F&E im Biogasbereich. Der Großteil von 43 % bekam keine Förderung. Die meisten Unterstützungen wurden im Rahmen der FFG-Projekte vergeben. 40 % der Befragten verzichteten allerdings auf eine Antwort.

2.2.4. Einschätzung der Branche

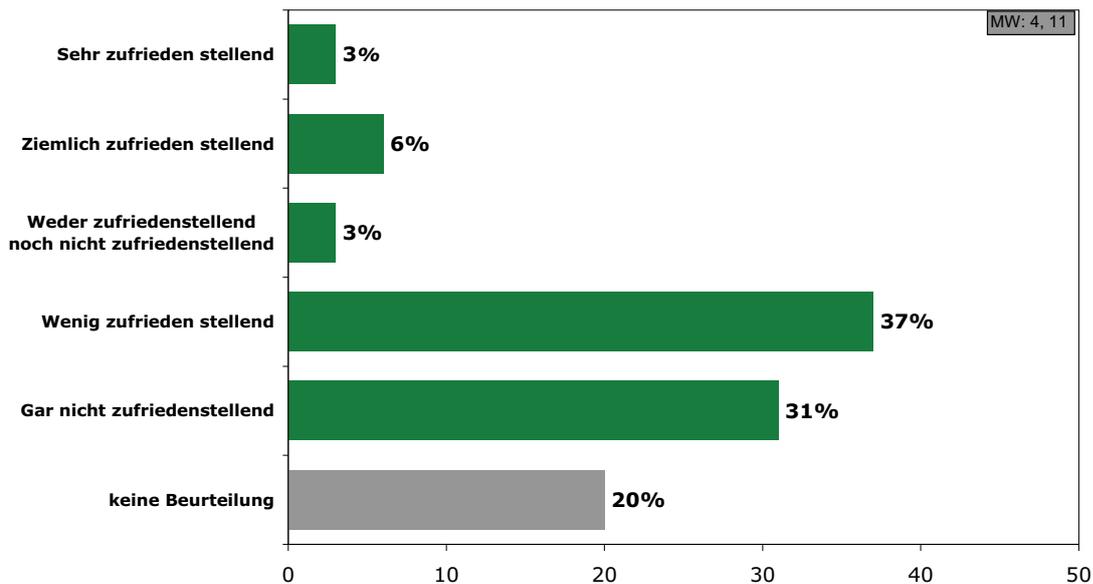


Abbildung 101: Einschätzung: akt. Situation der Biogasbranche

Mehr als zwei Drittel der Teilnehmer (68 %) empfinden die aktuelle Situation als wenig bis gar nicht zufrieden stellend (Abbildung 101). Nur 9 % sind mit der Situation zufrieden. 20 % der Befragten machten keine Angabe.

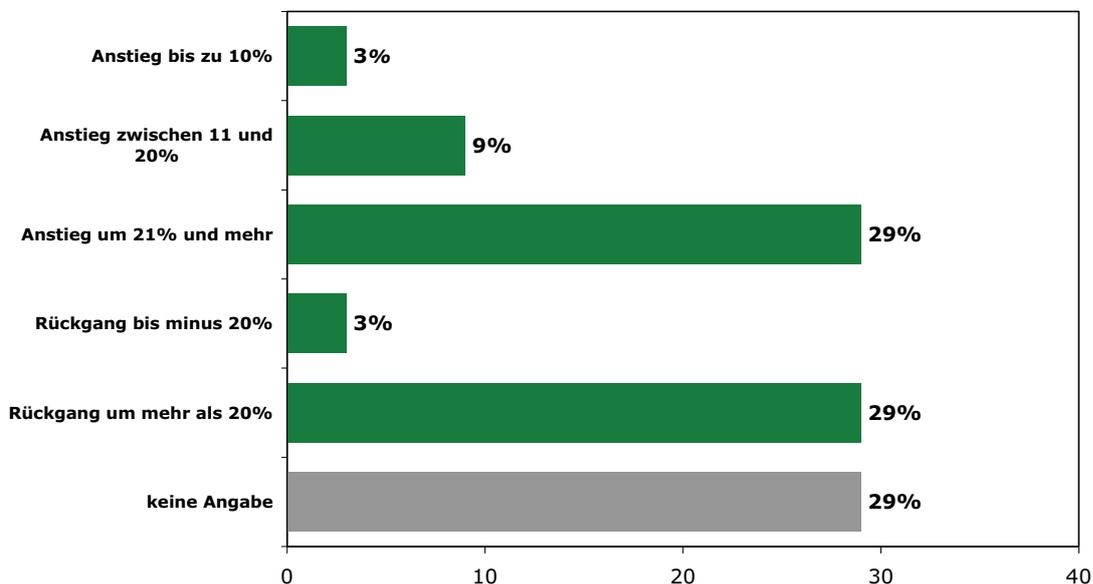


Abbildung 102: Einschätzung: Umsatzentwicklung 2008 im Biogasbereich

Grundsätzlich schätzt der größte Anteil der Befragten (41 %) die wirtschaftliche Entwicklung im Bereich Biogas für 2008 als positiv ein. Dennoch gehen die Meinungen stark auseinander, so plant jeweils knapp ein Drittel der Teilnehmer mit einem Umsatzplus von über 20 %, das zweite Drittel rechnet mit einem Rückgang im gleichen Ausmaß und das verbleibende Drittel der Unternehmer könnte keine Prognose abgeben.

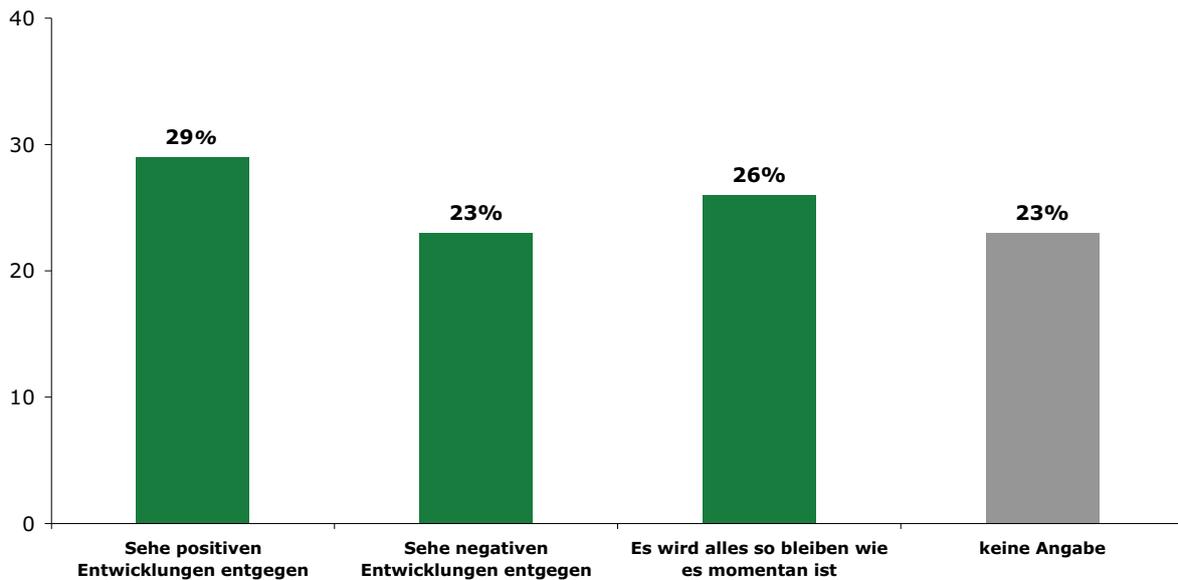


Abbildung 103: Einschätzung: Mittelfristige Entwicklung/Wachstum der Biogasbranche

Die Einschätzung zur weiteren Entwicklung der Biogasbranche fällt bei den befragten Wirtschaftsunternehmen sehr unterschiedlich aus: Etwas mehr als ein Viertel sieht positiven Entwicklungen entgegen, ein anderes Viertel sieht negativen Entwicklungen entgegen, die restlichen Befragten gehen davon aus, dass alles so bleibt wie es momentan ist bzw. machen keine Angabe.

2.2.5. Zusammenfassung

2.2.5.1. Statistische Daten

Die Stichprobe enthält die Antworten von 35 Unternehmen der Biogasbranche (Biogasanlagenhersteller, Zulieferer und Dienstleister). Der Großteil davon ist im klassischen Bauwesen ansässig. Ein Drittel hat sich auf Leistungen im Bereich Blockheizkraftwerke spezialisiert.

Fast 60 % der untersuchten Unternehmen beschäftigen weniger als 49 Mitarbeiter. Etwa ein Viertel lag im Bereich zwischen 50-249 Angestellten. Überwiegend sind höchstens neun Angestellte der Unternehmen im Biogassektor tätig. Knapp die Hälfte der Unternehmer gab an, dass die Anzahl des Personals im Vorjahr (2007) stagnierte. Der Biogasbereich zeigt sich davon überdurchschnittlich stark betroffen – es wurden zwar kaum Arbeitsplätze in diesem Bereich abgebaut, jedoch liegt die Zahl der Neubeschäftigungen deutlich unter dem Entwicklungsstand der Gesamtneubeschäftigungen.

2.2.5.2. Wirtschaftliche Zahlen

Nur zirka ein Drittel der Anlagenbauer bedient ausschließlich den Heimmarkt Österreich, die restlichen zwei Drittel produzieren überwiegend für den Export. Fast ein Viertel der untersuchten Unternehmen ist mit über 90 % Exportmarktanteil stark auf die Märkte außerhalb der österreichischen Grenze ausgelegt. Die Mehrheit der Betriebe (77 %) verfügt über maximal einen zweiten Standort in Österreich.

Beinahe zwei Drittel der Konzerne erwirtschaftet einen Umsatz bis zu 5 Mio. Euro in der Biogasbranche. Nahezu ein Drittel der Befragten gab an, dass es im Geschäftsjahr 2007 im Biogasbereich zu einer Verminderung von mehr als 20 % des Umsatzes kam.

2.2.5.3. F&E (Forschung & Entwicklung)

Jedes zweite Unternehmen betreibt F&E im Biogasbereich. Die Hauptforschungsgebiete sind hierbei vor allem die Gasaufbereitungs- und Gasreinigungsverfahren, sowie Rührtechnik und die Substratausbeute. Mehrheitlich wird hierbei mit nationalen als auch internationalen Kooperationspartnern (private und universitäre Einrichtungen) zusammengearbeitet. Etwa ein Drittel der Kooperationen findet auf rein nationaler Ebene statt. Fördermittel zum Betreiben von F&E im Biogasbereich konnten nur 17 % der Befragten lukrieren.

2.2.5.4. Einschätzung der Branche

Zwei Drittel der Teilnehmer sehen die aktuelle Situation der Biogasbranche als wenig bis gar nicht zufrieden stellend. Allgemein ist man sich unklar über die zukünftige Entwicklung im Biogasbereich, was keine gute Grundlage für Investitionen darstellt. So spekuliert ca. ein Drittel der Teilnehmer mit einem Umsatzplus von über 20 % für 2008 und ein knappes zweites Drittel mit einem Rückgang im gleichen Ausmaß. Das verbleibende Drittel der Unternehmer konnte keine Prognose abgeben.

Trotz der gespannten Lage erwägen derzeit rund 40 % der Unternehmer, in eine Betriebserweiterung zu investieren. Nur 23 % der Befragten glauben an eine negative Entwicklung des mittelfristigen Wachstums der Branche.

2.3. *Experten Biogas*

| | |
|--------------------------------|---|
| Thema der Untersuchung: | Branchenmonitor Biogas |
| Befragungszeitraum: | April / Mai 2008 |
| Grundgesamtheit: | Experten |
| Befragungsgebiet: | gesamtes Bundesgebiet |
| Methode: | telefonische Interviews |
| Samplegröße: | 50 |
| Tabellenbasis: | 50 |
| Auf- und Abrundung: | Summe von 99 % oder 101 % ist mit 100 % gleichwertig |
| Kontrollen: | Rücklaufkontrollen (100 %) Plausibilitätskontrolle durch einen Vorlauf in der Datenverarbeitung (100 %) |

2.3.1. Einschätzung der Biogasbranche

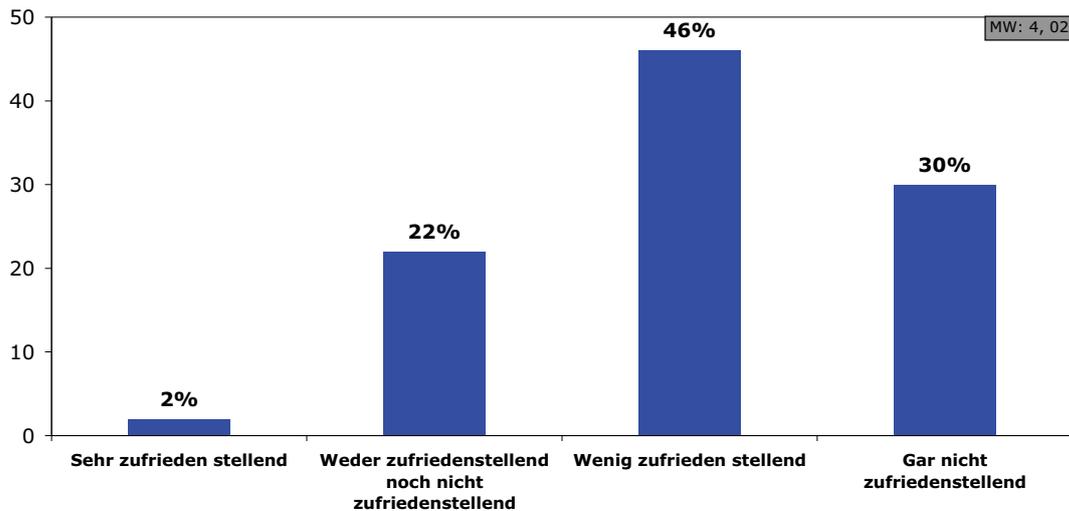


Abbildung 104: Einschätzung der akt. Situation der Biogasbranche

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Einschätzung der Experten sich mit dem negativen Bild der Anlagenbauer und Anlagenbetreiber in hohem Maße deckt. Auch hier zeigten sich über drei Viertel der Befragten unzufrieden mit der aktuellen Lage.

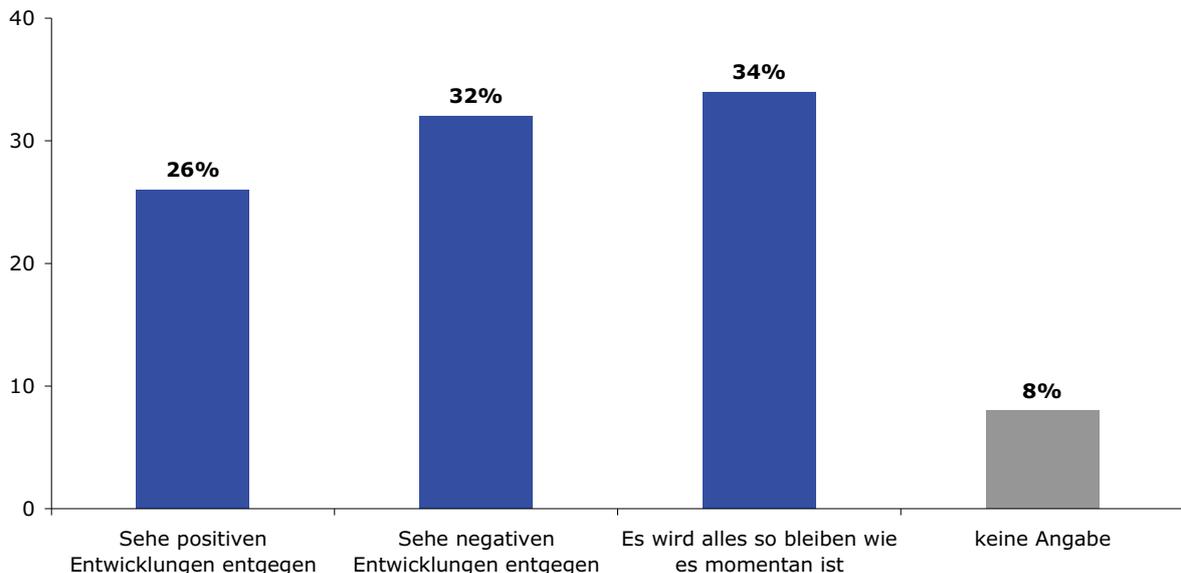


Abbildung 105: Einschätzung der weiteren Entwicklung der Biogasbranche

Die Prognosen für die künftigen Perioden zeigen allerdings ein differenzierteres Bild: Annähernd ein Viertel der Experten blickt durchaus positiven Entwicklungen entgegen. Offenbar hoffen viele Experten auf den Durchbruch der Förderungspolitik. Dem gegenüber stehen jeweils ein Drittel der Meinungen für eine Verschlechterung bzw. eine Stagnation des Wachstums ein.

2.3.2. F&E (Forschung & Entwicklung)

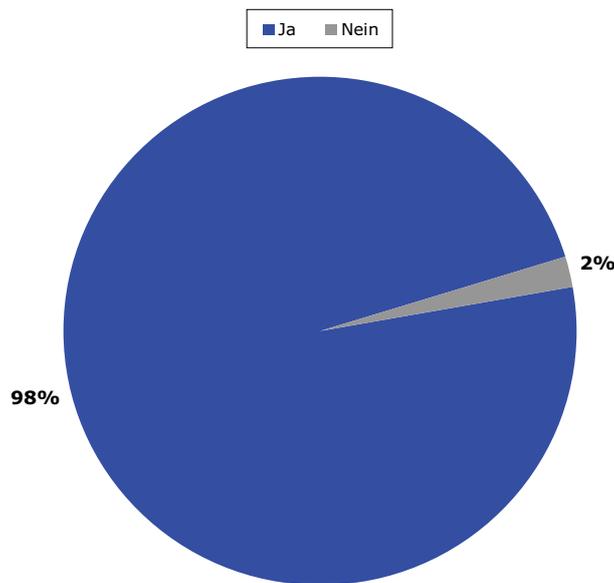


Abbildung 106: Sollte Biogastechnologie grundsätzlich weiter gefördert werden?

Bis auf eine Ausnahme, sprachen sich alle Experten vehement für eine weitere und langfristige Förderung der Biogastechnologie aus.

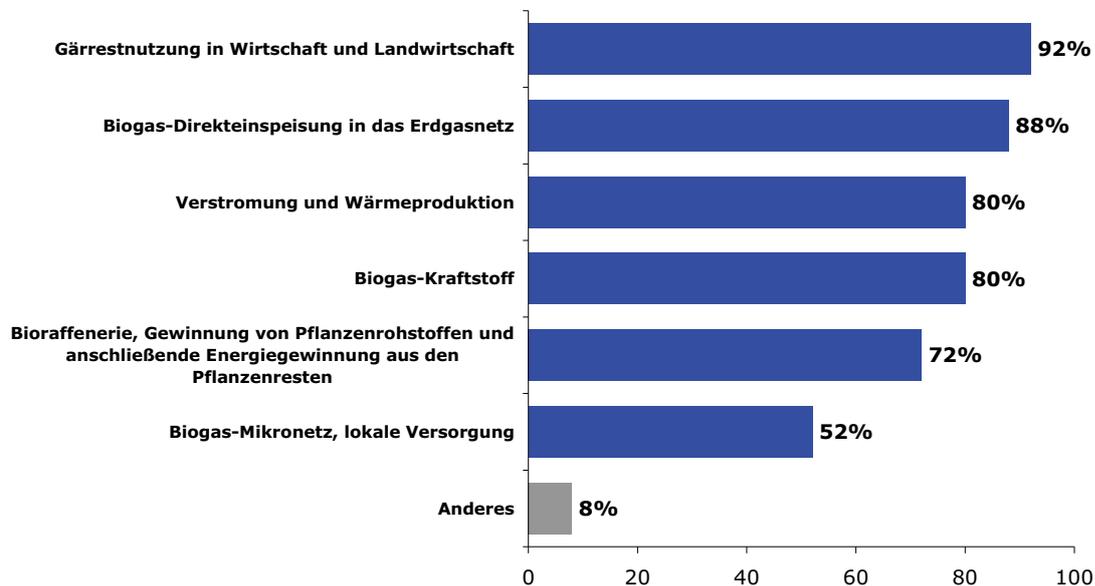


Abbildung 107: Einsatzfelder, die sich idealerweise durchsetzen sollten

Gärrestnutzung und Biogas-Direkteinspeisung in das Erdgasnetz werden von den Spezialisten als die zukunftstauglichsten neuen Anwendungen (Abbildung 107) gesehen. Darüber hinaus finden 80 % der Befragten, Verstromung und Wärmeproduktion bzw. insbesondere die Nutzung der Wärme aber auch der Einsatz als Biogas-Kraftstoff sollten sich durchsetzen. Auch Bioraffinerien, in denen die Pflanzen zu Chemikalien und Werkstoffen verarbeitet und deren Reste schließlich über Biogas in BHKW verwertet werden, fanden durchaus die Bestätigung der Experten. Über die Hälfte der Experten sieht die

Zukunft der Biogasanlagen in der Versorgung von lokalen Gas-Netzen. Weitere jedoch seltene Nennungen waren beispielsweise der Einsatz von Biogas in Brennstoffzellen, Biogas-Mikroturbinen.

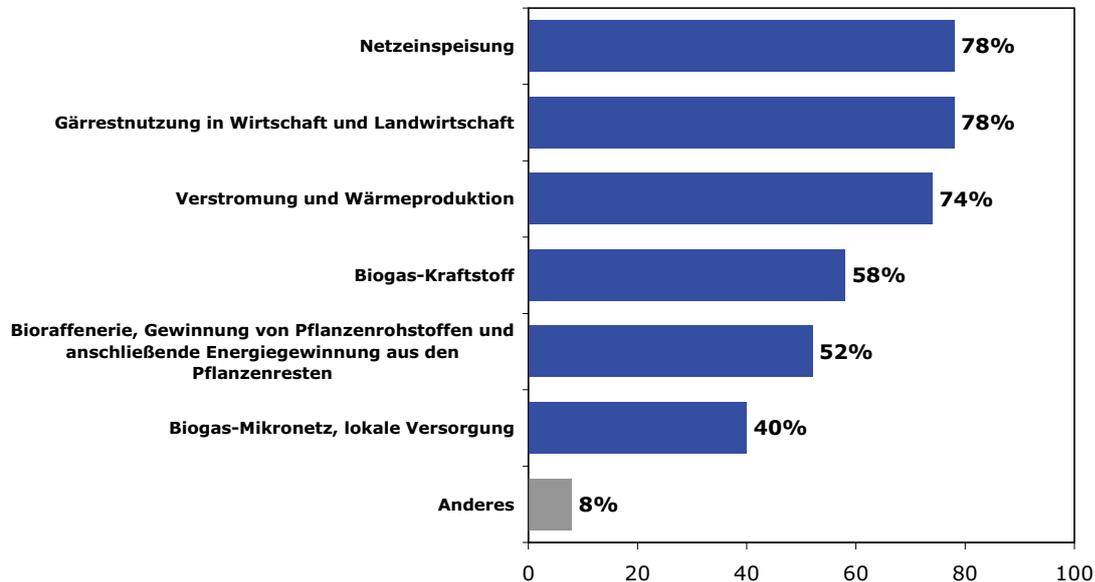


Abbildung 108: Einsatzfelder, die sich realistischerweise durchsetzen werden

Als realistisch durchführbare Einsatzfelder wurden vor allem die Biogas-Netzeinspeisung und die Gärrestnutzung in Wirtschaft und Landwirtschaft gesehen. Beinahe drei Viertel der Fachleute meinen, die Verstromung und Wärmeproduktion zählen auch weiterhin zu den wichtigsten Anwendungsbereichen. Mehr als die Hälfte betrachtet die Umsetzung von Biogas als Kraftstoff als wahrscheinlich, etwa die Hälfte nennt Bioraffinerie als zukünftiges Einsatzfeld und 40 % glauben, dass sich Biogas-Mikronetze durchsetzen werden.

Während die Netzeinspeisung den Vorzug aufweist, vorhandene Strukturen nutzen zu können, ist das Potential für den Absatz von Biogas-Kraftstoff noch sehr ungewiss, da derzeit nur ein geringer Anteil der Fahrzeuge mit Gas betrieben wird. Eine Umstellung von Benzin auf Biogas würde allerdings gleich in mehrerer Hinsicht Vorteile mit sich bringen: mitunter eine effiziente Nutzung von Biogas, geringere Abhängigkeit der Öl-/Benzinpreise und eine Verringerung der CO₂-Ausstöße von Fahrzeugen. Das erklärt wohl auch das große Interesse der Experten an dieser Technologie, auch wenn diese weniger leicht umsetzbar ist.

Biogas-Mikronetze stellen eine weitere wirtschaftlich attraktivere Alternative der Gasnutzung im Vergleich zur Verstromung dar. Laut der aktuellen Studie „Biogas-Mikronetze“ (HEI, 2008²⁴) ist die Nutzung von Biogas (Biomethan) bereits heute äußerst wirtschaftlich und bietet einen Kostenvorteil von bis zu 40 % im Vergleich zu Heizöl. Biogas-Mikronetze sind

²⁴ HEI (2008) „Gasversorgung mittels lokaler Biogas-Mikronetze“, Dieter Hornbachner, Georg Konrad, Vitaliy Kryvoruchko, Ludwig Targyik-Kumer, Christian Pinter, Christian Wartha, Josef Bärnthaler, Harald Bergmann, 2. Ausschreibung der Programmlinie Energiesysteme der Zukunft, Endbericht, Projektnummer 812786, September 2008.

daher bereits heute eine überaus attraktive Option für eine nachhaltige regionale Energieversorgung.

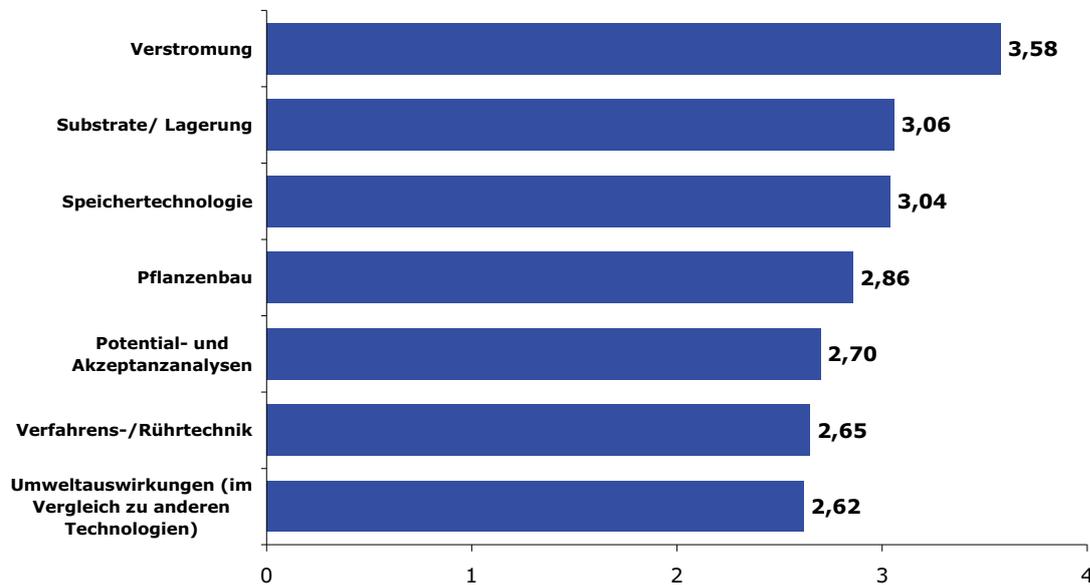


Abbildung 109: Entwicklungsbedarf (durchschnittlicher Skalenwert; Bewertung reicht von 1=sehr hoch bis 5=überhaupt nicht hoch)

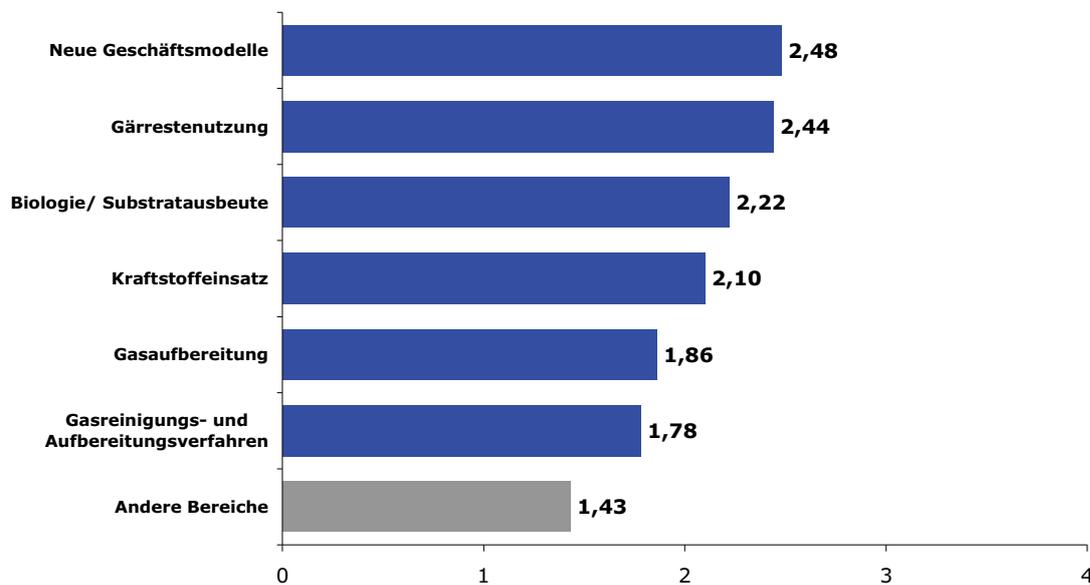


Abbildung 110: Entwicklungsbedarf (durchschnittlicher Skalenwert; Bewertung reicht von 1=sehr hoch bis 5=überhaupt nicht hoch)

Der Bereich der Gasreinigungs- und Aufbereitungsverfahren hat laut den befragten Experten den größten Entwicklungsbedarf. Auch beim Kraftstoffeinsatz, der Substratausbeute und der Gärrestnutzung wird ein hoher Entwicklungsbedarf gesehen.

2.3.3. Probleme und Hemmnisse der Biogasbranche

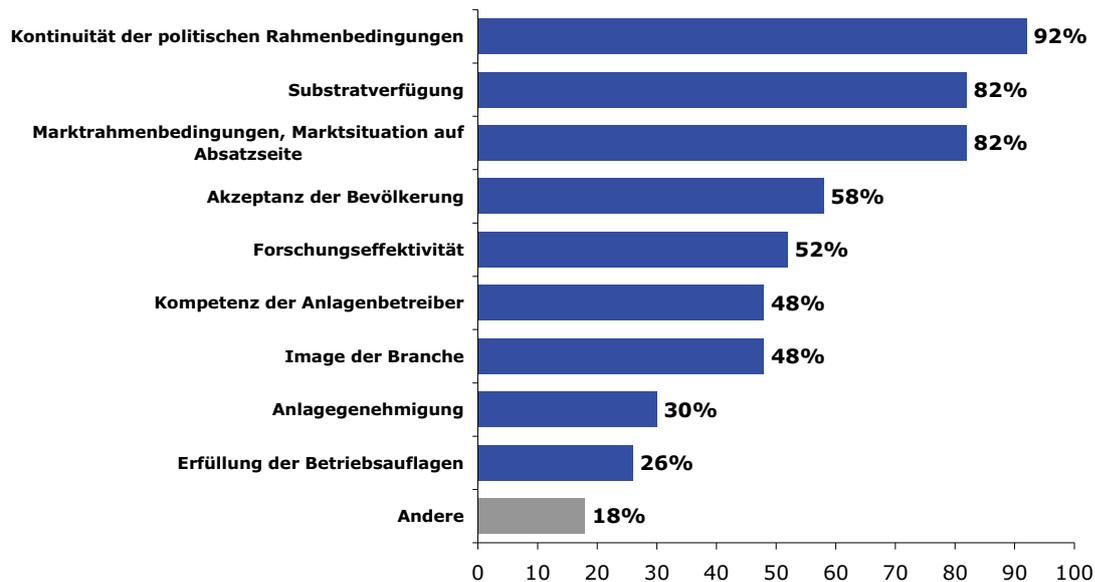


Abbildung 111: Derzeitige Problembereiche

Die Hindernisse für Entwicklung der Biogasbranche herrschen vor allem auf politischer und marktbedingter Ebene. Insbesondere wird von praktisch allen Befragten die Kontinuität der politischen Rahmenbedingungen in Frage gestellt. Gleichrangig auf Platz zwei der schwerwiegendsten Probleme nannten 82 % die Marktsituation auf der Absatzseite und ebenso viele die ausreichende Versorgung mit qualitativ hochwertigen Substraten.

Über die Hälfte der Experten sehen Hindernisse auch in einer ablehnenden Haltung der Bevölkerung. Diese wird durch steigende Lebensmittelpreise und das fachlich unbegründete Schuldzuweisung an die Biogasbranche verstärkt. Durch die Aufklärung der wahren Ursachen der Preissteigerung von Lebensmitteln (wie z. B. der wachsende Fleisch- und Milchkonsum in den Entwicklungsländern) könnte man diesem Vorbehalt entgegen wirken.

Das Image der Branche und die Kompetenz der Anlagenbetreiber stellen für fast die Hälfte der Experten weitere Entwicklungsbarrieren dar. Daher messen die Experten auch künftig dem Know-how-Transfer eine zentrale Bedeutung bei.

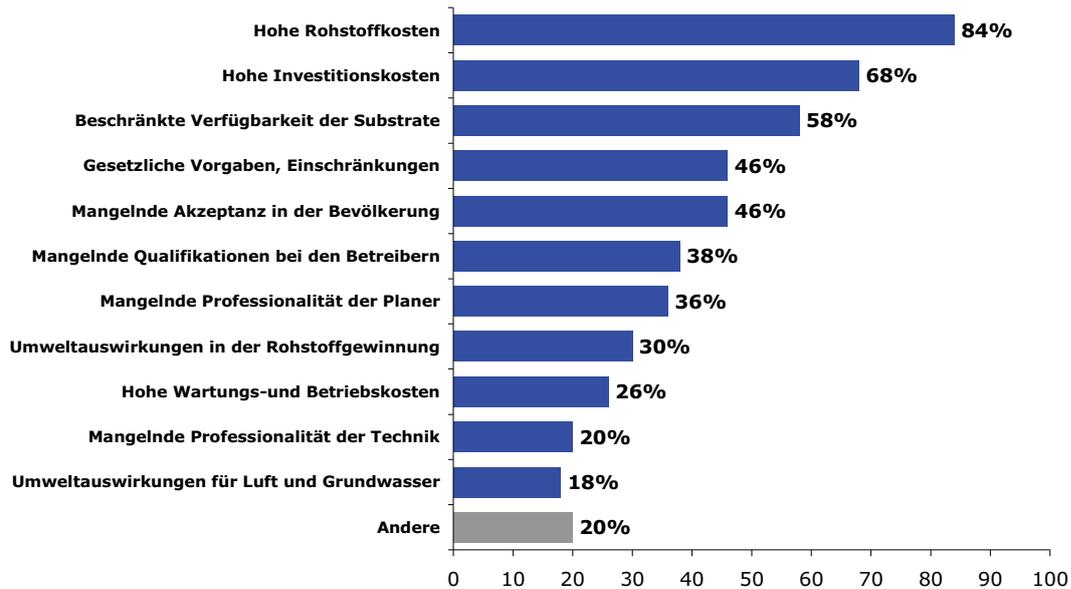


Abbildung 112: Hemmnisse der Biogasnutzung

Die größten Hürden der Biogasnutzung stellen lt. Experten ganz klar die hohen Kosten der Rohstoffe und hohe Investitionen dar. Die bereits erwähnte beschränkte Verfügbarkeit von (kostengünstigen) Substraten und die unklare Förderungssituation sind als entscheidende weitere Risiken für Investoren und Betreiber zu betrachten.

Mehr als ein Drittel der Spezialisten führte neben mangelnden Qualifikationen bei den Betreibern auch ungenügende Professionalität der Planer als Problem an.

Nur geringe Bedenken wurden über die Umweltauswirkungen der Anlagen und die Rohstoffgewinnung geäußert.

2.3.4. Staatliche Förderungen

Mit Hilfe der staatlichen Förderung können bestimmte Bereiche der Wissenschaft und der Wirtschaft forciert werden. Ein wissenschaftlicher und technologischer Vorsprung kann ausgebaut und das Exportpotential der heimischen Wirtschaft gesteigert werden.

Durch die Förderungen im Bereich des Klimaschutzes könnte sich der Staat sowohl die Bußgelder in der Höhe von hunderten Millionen Euro pro Jahr bei Nichteinhaltung der Kyoto-Ziele einsparen als auch neue und krisensichere Arbeitsplätze im Bereich der Energieerzeugung mit entsprechenden zusätzlichen Steuereinnahmen schaffen!

Im Bereich der staatlichen Forschungsförderung wünschen sich 92 % der Befragten eine verstärkte Förderung der angewandten Forschung. Auch erwarten sich die Experten vor allem eine raschere, unbürokratischere Abwicklung im Behördenbereich und eine verbesserte Beratung. Einen weiteren Bedarf für mehr institutionelle

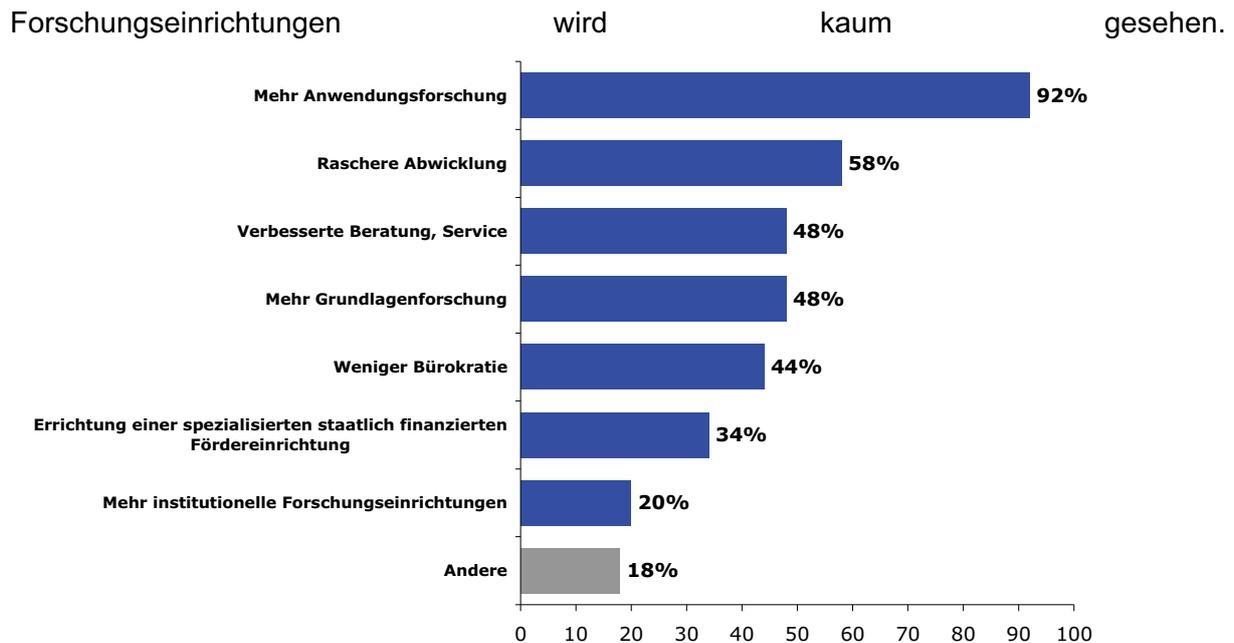


Abbildung 113: Verbesserungen der staatlichen Forschungsförderung

Die Förderung der Wirtschaft im Bereich der Erzeugung von erneuerbaren Energien ist nach Meinung der Experten ein wichtiger Schritt zur Stärkung des Wirtschaftsstandorts Österreich. Dr. Christoph LEITL, Präsident der Wirtschaftskammer Österreich meint:

"Wir sollten dieses Geld (CO₂-Strafzahlungen) viel besser im Inland investieren, um damit das Wachstum anzukurbeln und Österreich als Wirtschafts- und Technologiestandort weiter zu entwickeln".²⁵

Die verstärkte Nutzung von Biogas stellt einen wertvollen Schritt zur Erreichung der Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern und deren Substitution durch CO₂-neutrale Energieträger dar. Zumal das Biogaspotential in Österreich die Hälfte des heutigen Gasbedarfes darstellt.

²⁵ Presstext Austria vom 13.02.2006, 17:16 (Zuletzt besucht: 03.09.2008, 16:00)

<http://www.presstext.at/pte.mc?pte=060213037>

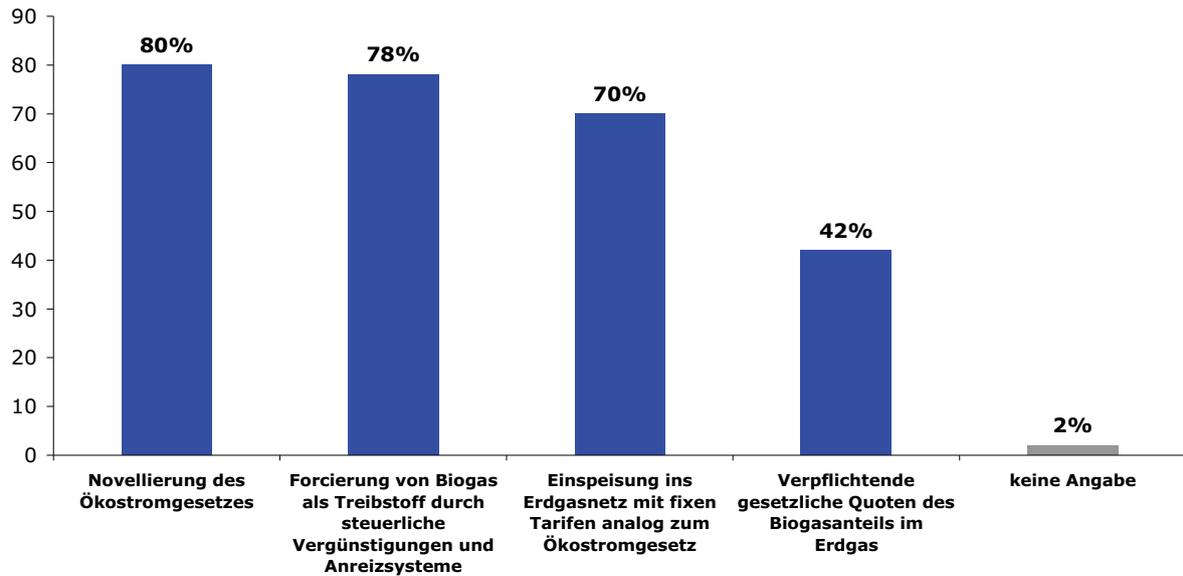


Abbildung 114: Maßnahmen/Rahmenbedingungen, die bei der staatl. Förderpolitik besonders berücksichtigt werden sollten

In Bezugnahme auf die Maßnahmen der staatlichen Förderpolitik (Abbildung 114) zeigt sich bei 80 % der befragten Experten ein ausgeprägter Wunsch nach einer Novellierung des Ökostromgesetzes. Ebenso viele Experten befürworten die Forcierung von Biogas als Treibstoff durch steuerliche Vergünstigungen und Anreizsysteme. Zudem sprechen sich 70 % für die Einspeisung von Biogas in das öffentliche Netz zu festgelegten Tarifen aus. (Eine gesetzliche Grundlage ist dafür erforderlich.)

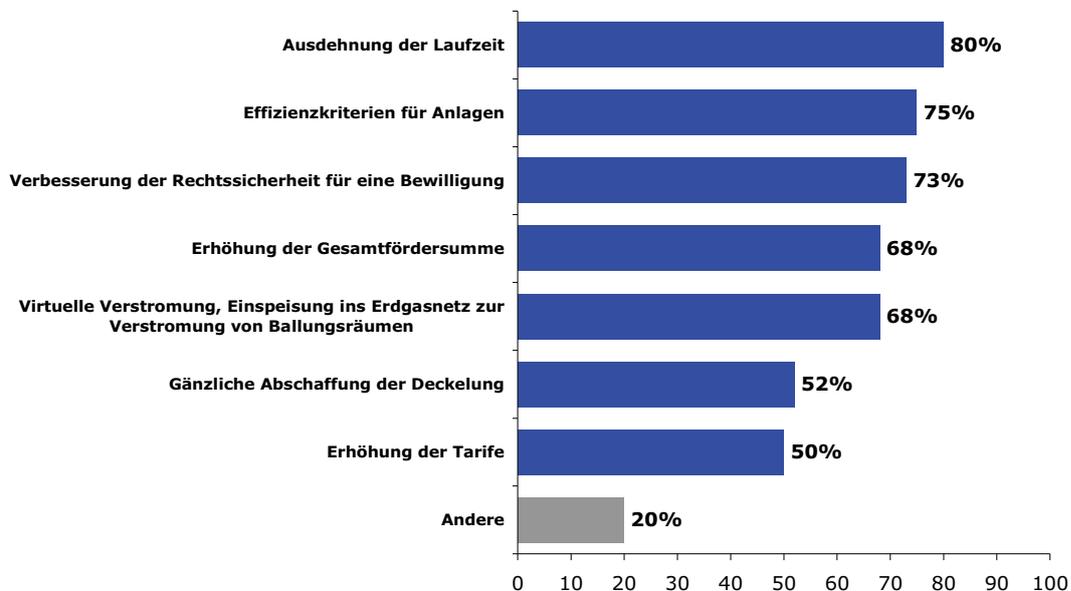


Abbildung 115: Welche Novellierung des Ökostromgesetzes?

Große Einigkeit ruft die Forderung nach einer zeitlichen Verlängerung der ablaufenden Tarife, im Rahmen der Novellierung des Ökostromgesetzes, hervor (Abbildung 115). Besonders wichtig ist auch die Festlegung eines entsprechend langen Zeitraums für die

Geltung des neuen Gesetzes (mind. 15 bis 20 Jahre). Dieses ist für eine dynamische (und nicht schlagartige Entwicklung des Biogasmarktes (vgl. 2002-2005) erforderlich. Nur dadurch können notwendige Kostenreduktionen im Anlagenbau und der Rohstoffversorgung gewährleistet werden.

Zudem sollten, so meinen drei Viertel der befragten Experten, Effizienzkriterien (z. B. Brennstoffwirkungsgrad von mind. 60 %) und Qualitätskriterien (z. B. bei der Lagerung von Substraten und Gärresten) für die Anlagen überarbeitet und in Zuge dessen eine stabile und sichere Rechtslage für unkomplizierte Bewilligungen geschaffen werden.

Weiters sind die Erhöhung der Gesamtfördersumme, die Forcierung von Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz und die gänzliche Abschaffung der Deckelung dringend erforderlich.

Auch eine Erhöhung der Einspeisetarife wird grundsätzlich gefordert. Instrumente dafür könnten zum Beispiel ein Technologiebonus (z. B. für 100%ige Wärmenutzung, Biogas-Direktvertrieb über Biogasmikronetze, Biogastankstellen, Biogas-Brennstoffzellen und andere alternative Technologien) wie auch ein Rohstoffbonus bei der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen aus schwerzugänglichen Gebieten (Berggebiete), Verwendung von Grassilage und Grünschnitt sein.

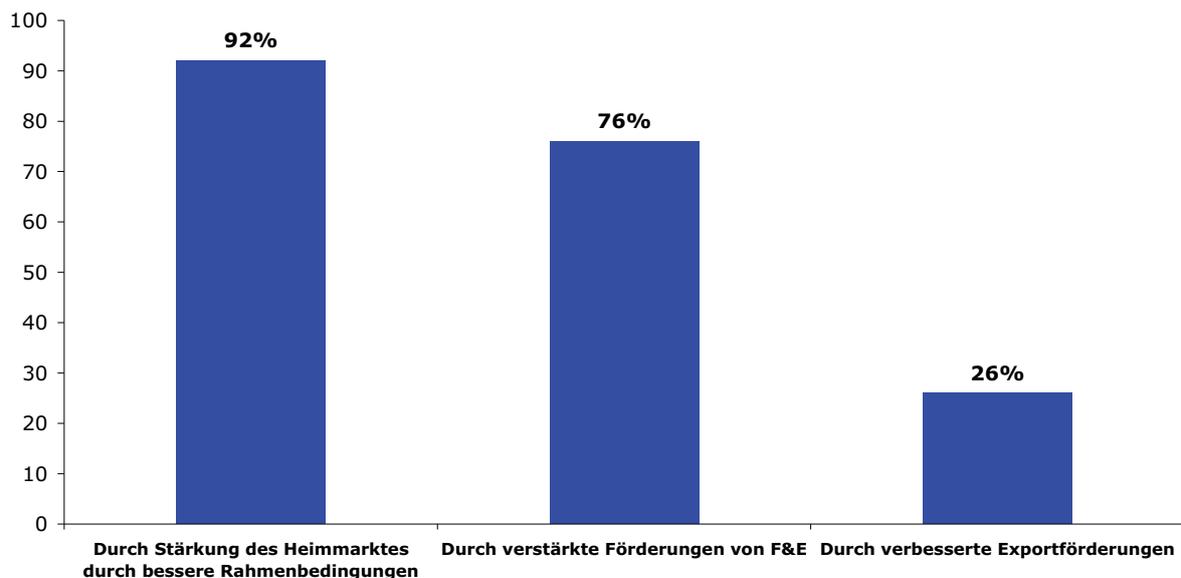


Abbildung 116: Maßnahmen zur Stärkung der internationalen Präsenz

Die internationale Präsenz im Biogasbereich kann gemäß den Befragten in erster Linie (92 % Zustimmung) durch eine Stärkung des Heimatmarkts in Folge von Optimierung der Rahmenbedingungen verstärkt werden. Drei Viertel der Experten machen ein Gelingen überdies von verstärkten Förderungen der Forschung und Entwicklung abhängig. Verbesserte Exportförderungen werden kaum als zielführend erachtet.

2.3.5. Zusammenfassung

2.3.5.1. Einschätzung der Lage

Der Großteil (76 %) der insgesamt 50 Experten zeigt sich sehr unzufrieden mit der aktuellen Lage in der Biogasbranche. Annähernd ein Viertel der Experten blickt zwar durchaus positiven Entwicklungen entgegen, dem gegenüber prognostiziert jedoch jeweils ein Drittel eine Verschlechterung bzw. eine Stagnation des Wachstums.

2.3.5.2. F&E

Gärrestnutzung und Biogas-Direkteinspeisung in das Erdgasnetz werden als Schlüsseltechnologien gesehen. Darüber hinaus finden 80 % der Befragten, effiziente Verstromung mit Wärmenutzung, direkten Vertrieb von Biogas und Einsatz als Kraftstoff (CNG) als Zukunftsstrategien für die Biogasbranche. Die Hälfte der Experten wünscht sich, außerdem mehr lokale Biogas-Versorgung und einen dementsprechend verstärkten Einsatz von Biogas-Mikronetzen.

Der größte F&E-Bedarf liegt lt. den Experten in Bereichen Gasreinigungs- und Aufbereitungsverfahren, beim Kraftstoffeinsatz, der Substratausbeute und der Gärrestnutzung.

2.3.5.3. Probleme und Hindernisse

Hindernisse werden vor allem auf politischer und marktbedingter Ebene ausgemacht. Die unbestimmte rechtliche Lage, die Marktsituation auf der Absatzseite (zu große Abhängigkeit der geringen Ökostromtarife) und die beschränkte Verfügbarkeit von (optimalen) Substraten werden als problematisch eingeschätzt.

Die größten Hürden der Biogasnutzung stellen lt. den Experten ganz klar die hohen Kosten der Rohstoffe und Investitionen dar. Die ungeeigneten gesetzlichen Vorgaben sind als entscheidende weitere Risiken der Investoren und Betreiber zu betrachten.

2.3.5.4. Staatliche Förderpolitik

Praktisch alle Experten sprachen sich vehement für eine weitere Förderung der Biogastechnologie aus.

Die Novellierung des Ökostromgesetzes ist laut Experten unerlässlich. Auch der Wunsch nach einer Forcierung von Biogas als Treibstoff durch steuerliche Vergünstigungen und Anreizsysteme wird von einem Großteil der Experten geäußert, ebenso die Einspeisung von Biogas in das öffentliche Netz zu festgelegten Tarifen, um den Anlagenbetreibern Investitions- und Existenzsicherheit zu gewähren.

Auch ein Technologiebonus (z. B. für 100%ige Wärmenutzung, Biogas-Direktvertrieb über Biogasmikronetze, Biogastankstellen, Biogas-Brennstoffzellen etc.) und Rohstoffbonus (bei der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen aus schwer zugänglichen Gebieten (Berggebiete), Verwendung von Grassilage und Grünschnitt) sind dringend erforderlich.

Als weitere Maßnahmen zur Stärkung der Branche fanden die Erhöhung der Gesamtfördersumme, die Forcierung von Biogaseinspeisung ins Erdgasnetz und die gänzliche Abschaffung der Deckelung ebenfalls breite Zustimmung. Auch eine Erhöhung der Tarife wird von gut der Hälfte der Experten gefordert. Diese Handlungen dienen dem Heimmarkt

und in weitere Folge auch der Stärkung der internationalen Präsenz im Biogasbereich. Diese ist auch von einer verstärkten Förderung der Forschung und Entwicklung abhängig.

3. Gesamtzusammenfassung Branchenmonitor

3.1.1.1. Situation

Der Biogas-Branchenmonitor behandelt die derzeitige Situation der Biogasbranche in Österreich. Anhand von Erhebungen bei Anlagenbetreibern, Anlagenherstellern (inkl. Zulieferern und Dienstleistern) als auch Experten zeigte sich eine sehr angespannte Lage in diesem Sektor. Alle drei Befragtengruppen sind sich einig, dass die momentanen Rahmenbedingungen in keinsten Weise zufriedenstellend sind. So musste die Mehrheit der Betreiber und Hersteller gleichermaßen von Rückgängen der Umsätze berichten. Besonders die Biogasanlagenbetreiber haben unter einer geringen Rentabilität im besten und Verlusten über 20 % im schlechtesten Fall zu leiden. Resignation unter den Anlagenbetreibern macht sich breit, womit sowohl die Existenz von Anlagen, Arbeitsplätze als auch die Entwicklung der Technologie an sich gefährdet werden.

3.1.1.2. Kernprobleme

Die Ursachen dafür liegen einerseits in den außerordentlich hohen Gasgestehungskosten, die durch die stete Steigerung der Treibstoff-, Maschinen- und Substratpreise (NAWAROS) entstehen. Besonders größere Anlagen sind auf Zukäufe angewiesen und daher stark von der Entwicklung der Marktpreise abhängig – die Preissteigerung hat einige Betreiber bereits dazu gezwungen, den Anlagenbetrieb einzustellen. Zudem warnen Experten davor, dass die Verfügbarkeit der hochwertigeren Substrate gefährdet scheint. Andererseits stellt die mangelnde Kontinuität der politischen Rahmenbedingungen für dauerhafte Planungen und Investitionen eine große Hürde dar – ständig verändert sich die Rechtslage und steigt der bürokratische Aufwand bei der Einreichung von Bewilligungen. Es sind neue langfristige Rahmenbedingungen (z. B. Fördertarife mit einer Geltungsdauer von 15 bis 20 Jahren) zur Absicherung des Betriebs, oder Technologie fördernde Maßnahmen (z. B. Rohstoffbonus (für Kaskadennutzung der Biomasse oder schwer zugängliche Biomassen, Wärmenutzung, Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz oder lokale Mikronetze) erforderlich.

Zudem sollten viele Anlagenbetreiber besser informiert werden (Schlagwort: Know-how Transfer). Die Verbesserung des Wissenstandes der Anlagenbetreiber ermöglicht eine optimierte Betriebsführung, -auslastung und Vermarktung des erzeugten Biogases und würde überdies zu einer bedeutend höheren ökonomischen und ökologischen Wirkung der Anlagen beitragen. Ein elementarer Schritt wäre beispielsweise, die produzierte Wärme hochgradig zu nutzen oder zu vermarkten. Die Optimierung der Anlagen alleine vermag aber kaum, die oben angeführten entstandenen Zusatzaufwendungen zu decken und künftig dieser zukunftssträchtigen Technologie zur Erzeugung erneuerbarer, CO₂-neutraler Energie, frischen Aufwind zu geben.

Die staatlichen Förderungen sollten zielgenau und wirkungsvoll im Sinne der Entwicklungsförderung einer innovativen Technologie eingesetzt werden. Es gilt allerdings auch Qualitätskriterien zu erlassen, die einen sicheren und ökologischen Betrieb garantieren, ohne dessen Wirtschaftlichkeit zu gefährden.

In diesem Sinne sollte ein ausreichendes, qualitativ hochwertiges Informationsangebot und natürlich auch dessen Nutzung durch die Biogasanlagenbetreiber gewährleistet werden.

3.1.1.3. Aktuelle Entwicklung

Die positive Kehrseite dieser Umstände ist, dass sich sowohl die Anlagenbetreiber als auch Forscher bei der Entwicklung und Umsetzung neuer Möglichkeiten zur verbesserten Biogasverwertung motiviert zeigen. So weisen z. B. einige Betreiber eine überraschend hohe Bereitschaft auf, ihren Betrieb zu erweitern, andere überlegen Zusammenschlüsse und Betriebsoptimierungen vorzunehmen und Kostenersparnisse zu verwirklichen. Auch die Wirtschaft (Anlagenhersteller etc.), die sich bereits um diese Branche entwickelt hat, trägt ihren Teil zur Forschungsarbeit bei und bearbeitet verschiedenste Bereiche der Biogastechnologie. Gärrestenutzung und Biogas-Direkteinspeisung in das Erdgasnetz werden von den Spezialisten als die zukunftstauglichsten neuen Anwendungen gesehen. Auch die Verwertung des Gases als Treibstoff und Biogas-Raffinerien werden als zukunftsfruchtig befürwortet. Der direkte Vertrieb von Biogas über ein Biogas-Mikronetz stellt eine äußerst effiziente, konkurrenzfähige und nachhaltige regionale Energieversorgung dar und wird von der Hälfte der Experten als ideales Einsatzfeld betrachtet. Die Experten sehen grundsätzlich noch sehr viel Potential für die Forschung und Entwicklung im Biogasbereich und sprechen sich deshalb vehement für eine weitere Förderung dieser Technologie aus.

3.1.1.4. Prognosen, Trends für die Zukunft

Den Einschätzungen der Biogasanlagenbetreiber entsprechend erwartet die Branche keine positiven Entwicklungen. Nicht einmal jeder fünfte glaubt daran, dass sich die Lage entspannen und die Branche erholen kann. Dennoch finden wir bei den Anlagenbauern und Biogas-Experten unterschiedlichste Einstellungen. Ein durchaus hoher Anteil der Biogas-Experten bekräftigt zwar die Beurteilung der Betreiber, jedoch finden sich hier auch optimistischere Zukunftsszenarien. Unter den richtigen Bedingungen, d. h. wenn Hemmnisse wie die hohen Investitions- und Substratkosten verringert bzw. in ihrer Wirkung neutralisiert, die Rechtslage an die Notwendigkeiten der Betreiber angepasst und stabilisiert und die Professionalität bei Planern und Betreibern erhöht werden, könnte der Biogastechnologie ein zweiter Frühling bevorstehen.

Als zukunftsweisend zeichnen sich folgende Strategien:

- Verstärkte Nutzung von Grünlandbiomasse als Substrat
- Effizientere Substratnutzung und Vermarktung der produzierten Wärme
- Nutzung neuer Biogastechnologien zur Effizienzsteigerung der Biogasverwertung (Netzeinspeisung, Biogas-Mikronetze, Biogas als Treibstoff, etc.)

4. Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Statistische Daten | 16 |
| Abbildung 2: Anzahl der Biogasanlagen in den Bundesländern und Rücklaufquote der Befragung..... | 17 |
| Abbildung 3: Geografische Verteilung der Biogasanlagen in Österreich | 18 |
| Abbildung 4: Status der Biogasanlagen | 19 |
| Abbildung 5: Entwicklung – Inbetriebnahme nach Jahren | 20 |
| Abbildung 6: Beschwerden von Anrainern | 21 |
| Abbildung 7: Beschwerdegründe der Anrainer..... | 22 |
| Abbildung 8: Verwendete Substratarten..... | 22 |
| Abbildung 9: Verwendete Substratarten im Detail..... | 23 |
| Abbildung 10: Verwendete Substratarten – Energiepflanzen..... | 24 |
| Abbildung 11: Verwendete Substratarten - Tierische Exkremente..... | 25 |
| Abbildung 12: Verwendete Substratarten – Rückstände aus der Lebensmittelindustrie..... | 25 |
| Abbildung 13: Substratzukauf (in %)..... | 26 |
| Abbildung 14: Skizze – Aufbau einer Biogasanlage (eigene Darstellung) | 27 |
| Abbildung 15: Substrat-Lagerung..... | 27 |
| Abbildung 16: Einbringsysteme für pumpfähige Substrate | 28 |
| Abbildung 17: Einbringsysteme für stapelbare Substrate | 29 |
| Abbildung 18: Verwendetes Gärungsverfahren (Trockensubstanzgehalt)..... | 29 |
| Abbildung 19: Hauptfermenter - Ausführung..... | 30 |
| Abbildung 20: Hauptfermenter - Typ | 31 |
| Abbildung 21: Hauptfermenter - Volumen | 31 |
| Abbildung 22: Hauptfermenter - Beschickung..... | 32 |
| Abbildung 23: Hauptfermenter - Tägliche Inputmenge..... | 33 |
| Abbildung 24: Hauptfermenter - Verweilzeit des Substrats..... | 33 |
| Abbildung 25: Fermenteranzahl und -arten..... | 34 |
| Abbildung 26: Nachfermenter - Ausführung | 35 |
| Abbildung 27: Nachfermenter - Typ | 35 |
| Abbildung 28: Nachfermenter - Volumen | 36 |
| Abbildung 29: Nachfermenter – Tägliche Inputmenge | 36 |
| Abbildung 30: Nachfermenter – Verweilzeit des Substrats | 37 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 31: Verwendete Mischeinrichtungen/Rührwerke | 37 |
| Abbildung 32: Hauptfermenter – Beheizung | 38 |
| Abbildung 33: Prozesstemperatur | 39 |
| Abbildung 34: Prozesstemperaturvergleich – Haupt- und Nachfermenter | 40 |
| Abbildung 35: Gärrestlager | 40 |
| Abbildung 36: Gasspeicher | 41 |
| Abbildung 37: Leistung der BHKW | 42 |
| Abbildung 38: BHKW-Typen | 43 |
| Abbildung 39: Wirkungsgrad BHKW– Elektrisch | 43 |
| Abbildung 40: Wirkungsgrad BHKW– Thermisch | 44 |
| Abbildung 41: Probleme mit Schwimmdeckenbildung | 45 |
| Abbildung 42: Durchschnittliche Biogasproduktion pro Stunde (in m ³) | 46 |
| Abbildung 43: Durchschnittliche Biogasproduktion pro Jahr (in m ³) | 47 |
| Abbildung 44: Methangehalt des Biogases | 47 |
| Abbildung 45: Nutzung von Biogas | 49 |
| Abbildung 46: Biogasverwertungstechnologien (eigene Darstellung) | 50 |
| Abbildung 47: Stromproduktion pro Jahr (in kWh) | 52 |
| Abbildung 48: Eigenstromverwendung | 53 |
| Abbildung 49: Wärmeproduktion pro Jahr (in kWh) | 53 |
| Abbildung 50: Wärmeverwertung | 54 |
| Abbildung 51: Wärmeverwertung im Detail | 54 |
| Abbildung 52: Rechtliche Betriebsform | 56 |
| Abbildung 53: Anzahl der Inhaber/Gesellschafter | 56 |
| Abbildung 54: Arbeitsaufwand für Management/Verwaltung (h/Woche) | 57 |
| Abbildung 55: Arbeitsaufwand für Anlagenbetreuung (h/Woche) | 58 |
| Abbildung 56: Anzahl Mitarbeiter (ohne den Befragten selbst) | 58 |
| Abbildung 57: Beschäftigungsziel der nächsten drei Jahre | 59 |
| Abbildung 58: Eigenfinanzierung (in %) | 59 |
| Abbildung 59: Fremdfinanzierung (in %) | 60 |
| Abbildung 60: Förderung erhalten | 60 |
| Abbildung 61: Förderanteil – Bund | 61 |
| Abbildung 62: Förderanteil – Land | 61 |
| Abbildung 63: Förderanteil – Gemeinde | 62 |
| Abbildung 64: Investitionskosten nach Anlagengröße | 62 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 65: Investitionsförderung | 63 |
| Abbildung 66: Finanzierungs- und Bewilligungsverfahren, Ablauf – Probleme | 64 |
| Abbildung 67: Rendite | 65 |
| Abbildung 68: Betriebsoptimierung durch externe Berater..... | 66 |
| Abbildung 69: Interesse an Biogasnetzeinspeisung..... | 67 |
| Abbildung 70: Interesse an Biogastankstellen | 67 |
| Abbildung 71: Interesse an Biogas-Mikronetzen..... | 68 |
| Abbildung 72: Interesse an Biogasraffinerien..... | 68 |
| Abbildung 73: Interesse an sonstigen alternativen Biogastechnologien | 69 |
| Abbildung 74: Geplante Erweiterungen der Anlage | 69 |
| Abbildung 75: Geplante Zusammenschlüsse?..... | 70 |
| Abbildung 76: Geplante Stilllegungen | 70 |
| Abbildung 77: Würden Sie wieder in Biogas investieren?..... | 71 |
| Abbildung 78: Einschätzung der aktuellen Situation der Branche..... | 71 |
| Abbildung 79: Einschätzung der weiteren Entwicklung bzw. des Wachstums der Branche .. | 72 |
| Abbildung 80: Nötige Verbesserungen im Bereich der staatlichen Forschungsförderung | 73 |
| Abbildung 81: Stichprobenstatistik – Alter und Geschlecht..... | 80 |
| Abbildung 82: Abgedeckte Leistungen und Bereiche der Unternehmen im Biogassektor | 80 |
| Abbildung 83: Anzahl der Mitarbeiter | 81 |
| Abbildung 84: Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter | 81 |
| Abbildung 85: Anzahl der Mitarbeiter im Biogassektor..... | 82 |
| Abbildung 86: Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter im Vorjahr (2007) im Biogassektor..... | 82 |
| Abbildung 87: Jährlicher Umsatz - Gesamt..... | 83 |
| Abbildung 88: Jährlicher Umsatz – Biogassektor | 83 |
| Abbildung 89: Marktanteil – Heimmarkt | 84 |
| Abbildung 90: Marktanteil – Exportmarkt | 84 |
| Abbildung 91: Anzahl der Standorte in Österreich | 85 |
| Abbildung 92: Anzahl der Standorte im Ausland..... | 85 |
| Abbildung 93: Umsatzentwicklung 2007 im Biogasbereich..... | 86 |
| Abbildung 94: Betriebserweiterung? | 86 |
| Abbildung 95: Wird Forschung und Entwicklung im Biogasbereich betrieben? | 87 |
| Abbildung 96: Forschungsbereiche..... | 87 |
| Abbildung 97: Kooperationspartner..... | 88 |
| Abbildung 98: Kooperationspartner - national/international | 88 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 99: Kooperationspartner – Welche | 89 |
| Abbildung 100: Förderung für F&E?..... | 89 |
| Abbildung 101: Einschätzung: akt. Situation der Biogasbranche | 90 |
| Abbildung 102: Einschätzung: Umsatzentwicklung 2008 im Biogasbereich | 90 |
| Abbildung 103: Einschätzung: Mittelfristige Entwicklung/Wachstum der Biogasbranche | 91 |
| Abbildung 104: Einschätzung der akt. Situation der Biogasbranche..... | 94 |
| Abbildung 105: Einschätzung der weiteren Entwicklung der Biogasbranche..... | 94 |
| Abbildung 106: Sollte Biogastechnologie grundsätzlich weiter gefördert werden? | 95 |
| Abbildung 107: Einsatzfelder, die sich idealerweise durchsetzen sollten | 95 |
| Abbildung 108: Einsatzfelder, die sich realistischerweise durchsetzen werden..... | 96 |
| Abbildung 109: Entwicklungsbedarf | 97 |
| Abbildung 110: Entwicklungsbedarf | 97 |
| Abbildung 111: Derzeitige Problembereiche | 98 |
| Abbildung 112: Hemmnisse der Biogasnutzung | 99 |
| Abbildung 113: Verbesserungen der staatlichen Forschungsförderung | 100 |
| Abbildung 114: Maßnahmen/Rahmenbedingungen, die bei der staatl. Förderpolitik besonders berücksichtigt werden sollten | 101 |
| Abbildung 115: Welche Novellierung des Ökostromgesetzes?..... | 101 |
| Abbildung 116: Maßnahmen zur Stärkung der internationalen Präsenz..... | 102 |

5. Anhang

1. Ist Ihre Biogasanlage derzeit

- | | |
|---------------------|---|
| in Betrieb | 1 |
| außer Betrieb | 2 |
| in Planung (im Bau) | 3 |

2. Haben Sie sich schon einmal mit Beschwerden von Anrainern konfrontiert gesehen?

- | | |
|------|---|
| ja | 1 |
| nein | 2 |

2a. **Wenn ja laut F2a:** Welche Beschwerden sind seitens der Anrainer aufgetaucht?

- | | |
|---------------------------------|---|
| Verkehrsbelästigung (Lieferung) | 1 |
| Geruchsbelästigung | 2 |
| Grundwasser | 3 |
| Ästhetik/Landschaftsschutz | 4 |
| Andere, und zwar | 5 |

3. In welchem Jahr haben Sie Ihre Biogasanlage in Betrieb genommen?

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
|--|--|--|--|--|

4. Welche Betreiberstruktur haben Sie für Ihre Biogasanlage gewählt?

- | | |
|---|---|
| GmbH/GmbH & Co KG | 1 |
| Landwirtschaftlicher Betrieb | 2 |
| Einzelunternehmen | 3 |
| KG/KEG | 4 |
| Körperschaft öffentlichen Rechts | 5 |
| AG | 6 |
| Gesellschaft bürgerlichen Rechts (Ges.b.R.) | 7 |
| Andere, und zwar | 8 |

5. Wie viele Personen oder Gesellschafter sind Inhaber Ihrer Firma?

- | | | | |
|------------|---|---------------------|---|
| 1 Person | 1 | 4 Personen | 4 |
| 2 Personen | 2 | 5 Personen und mehr | 5 |
| 3 Personen | 3 | | |

6. Welche Substratart setzen Sie in Ihrer Biogasanlage ein?

Mehrfachantwort möglich

Energiepflanzen, welche

- | | |
|----------------------------------|---|
| Körnermais | 1 |
| Silomais | 2 |
| Grassilage | 3 |
| Grünschnitt | 4 |
| Zuckerrüben (bzw. -schnitzel) | 5 |
| Getreideganzpflanzensilage (GPS) | 6 |

| | |
|--|----|
| Getreide | 7 |
| Zwischenfrüchte: welche: | 8 |
| Andere, und zwar | 9 |
| <u>Tierische Exkremete</u> , welche | |
| Hühnermist | 10 |
| Schweinegülle/-mist | 11 |
| Rindergülle/-mist | 12 |
| Andere, und zwar | 13 |
| <u>Rückstände aus der Lebensmittelindustrie</u> , welche ... | |
| Biertrester | 14 |
| Apfeltrester | 15 |
| Getreideschlempe | 16 |
| Getreidestaub | 17 |
| Kartoffelschlempe | 18 |
| Melasse | 19 |
| Obstschlempe | 20 |
| Molke | 21 |
| Biotonne/biogene Abfälle | 22 |
| Fett (aus Fettabscheidern) | 23 |
| Speisereste (aus Biotonne) | 24 |
| Speisereste (aus Großküche) | 25 |
| Andere, und zwar | 26 |

7. Über wie viel Substrat aus eigener Produktion verfügen Sie und/oder die Eigentümer/Miteigentümer Ihrer Biogasanlage?

Int.: Nachfragen für jedes Substrat das bei F6 genannt wurde

..... Tonnen Frischsubstanz (FS) pro Jahr

(Substrat eintragen) Tonnen Trockensubstanz (TS) pro Jahr

8. In Prozenten ausgedrückt, wie viel Substrat kaufen Sie für Ihre Biogasanlage von extern zu?

..... %

9. Wie lagern Sie Ihr Substrat?

| | |
|------------|---|
| offen | 1 |
| abgedeckt | 2 |
| eingehaust | 3 |

10. Wie viel Substrat haben Sie derzeit auf Vorrat vor Ort?

Int.: Nachfragen für jedes Substrat das bei F6 genannt wurde

..... Tonnen Frischsubstanz (FS)

(Substrat eintragen) Tonnen Trockensubstanz (TS)

11. Welchen Preis haben Sie im Jahr 2007 für die zugekauften Substrate bezahlt?

Int.: Nachfragen für jedes Substrat das bei F6 genannt wurde

..... € pro Tonne Frischsubstanz (FS)

(Substrat eintragen) € pro Tonne Trockensubstanz (TS)

| | | |
|------|---|--|
| 11a. | Welchen Preis bezahlen Sie derzeit für die zugekauften Substrate? Int.: Nachfragen für jedes Substrat das bei F6 genannt wurde | |
| | € pro Tonne Frischsubstanz (FS) | |
| | (Substrat eintragen) € pro Tonne Trockensubstanz (TS) | |
| 12. | Wie haben sich die Preise dieser Substrate im letzten Jahr entwickelt? Int.: Nachfragen für jedes Substrat das bei F6 genannt wurde | |
| | gestiegen 1 | |
| | (Substrat eintragen) stagniert 2 | |
| | gefallen 3 | |
| 13. | Über welche Einbringsysteme für pumpfähige Substrate verfügt Ihre Biogasanlage? | |
| | Kreiselpumpen 1 | |
| | Verdränger- bzw. Exzentrerschneckenpumpen 2 | |
| | Drehkolbenpumpen 3 | |
| | benützen keine pumpfähigen Substrate 4 | |
| 14. | Über welche Einbringsysteme für stapelbare Substrate verfügt Ihre Biogasanlage? | |
| | Einwurfschacht 1 | |
| | Einspülschacht 2 | |
| | Eintragschnecken 3 | |
| | Eintragskolben 4 | |
| | benützen keine stapelbaren Substrate 5 | |
| 15. | Welches Gärungsverfahren verwenden Sie? (Trockensubstanzgehalt) | |
| | Nassvergärung (pumpfähige Substrate bzw. TS-Gehalt im Fermenter max. 15%) 1 | |
| | Trockenvergärung (stapelbare Substrate bzw. TS-Gehalt im Fermenter max. 25-60%) 2 | |
| 16. | Wie beschicken Sie Ihren Fermenter? | |
| | diskontinuierlich, d.h. nicht öfter als alle 4 Stunden 1 | |
| | kontinuierlich, d.h. öfter als alle 4 Stunden 2 | |
| 17. | Haben Sie einen Int.: Info: es geht um das Höhe-Breite-Verhältnis | |
| | liegenden Hauptfermenter 1 | |
| | stehenden Hauptfermenter 2 | |
| 18. | Verweilzeit des Substrates im Hauptfermenter? (in Tagen) Offene Frage | |
| | Volumen Hauptfermenter m ³ | |
| | Tägliche Inputmenge m ³ | |

| | | | |
|--|-------|----------------|---|
| 19. Wie ist die Ausführung Ihres Hauptfermenter? | | | |
| Beton | 1 | Edelstahl | 4 |
| Stahl | 2 | Kunststoff | 5 |
| Email | 3 | Andere | 6 |
| 20. Wie wird Ihr Hauptfermenter beheizt? | | | |
| Wandheizung | 1 | | |
| Fußbodenheizung | 2 | | |
| Externer Wärmetauscher | 3 | | |
| 20a. Haben Sie | | | |
| einen Hauptfermenter | | | 1 |
| einen Hauptfermenter und einen Nachfermenter | | | 2 |
| mehrere Fermenter, die nacheinander geschaltet sind | | | 3 |
| mehrere Fermenter, die parallel geschaltet sind? | | | 4 |
| 21. Haben Sie einen | | | |
| Int.: Frage nur wenn lt. F20a Nachfermenter vorhanden | | | |
| Int.: Info: es geht um das Höhe-Breite-Verhältnis | | | |
| liegenden Nachfermenter | 1 | | |
| stehenden Nachfermenter | 2 | | |
| 22. Verweilzeit des Substrates im Nachfermenter? (in Tagen) | | | |
| Offene Frage | | | |
| Volumen Nachfermenter | | m ³ | |
| Tägliche Inputmenge | | m ³ | |
| 23. Wie ist die Ausführung Ihres Nachfermenter? | | | |
| Beton | 1 | Edelstahl | 4 |
| Stahl | 2 | Kunststoff | 5 |
| Email | 3 | Andere | 6 |
| 24. Welche Mischeinrichtung/Rührwerke verwenden Sie? | | | |
| Mehrfachantwort möglich | | | |
| <u>Mechanische Mischeinrichtung</u> | | | |
| Tauchmotor-Propellerrührwerk | | | 1 |
| Langachsührwerk | | | 2 |
| Axiales Rührwerk (horizontales Rührwerk) | | | 3 |
| Paddel- oder Haspelrührwerk (vertikales Rührwerk) | | | 4 |
| <u>Pneumatische Mischeinrichtung (Gaseinpressung)</u> | | | 5 |
| <u>Hydraulische Mischeinrichtung</u> | | | 6 |
| 25. Hatten Sie schon einmal Schwimmdeckenbildung? | | | |
| | ja | | 1 |
| | nein | | 2 |

| | | | |
|-----|---|----------------------------------|---|
| 26. | Wenn ja laut F25: Warum? | wegen Substrat | 1 |
| | | wegen Stillstand der Rührtechnik | 2 |
| 27. | Welche Form hat Ihr Gärrestlager? | | |
| | offen | | 1 |
| | Folienabdeckung (nicht gasdicht) | | 2 |
| | Gasdichte Membranabdeckung | | 3 |
| | geschlossene Bauweise | | 4 |
| 28. | Welchen Gasspeicher verwenden Sie? Mehrfachantwort möglich | | |
| | Gasdom (nur auf Fermentern) | 1 | |
| | Externes Gebäude mit/als: | | |
| | Hochdruckspeicher | 2 | |
| | Mitteldruckspeicher | 3 | |
| | Niederdruckspeicher | 4 | |
| | Andere, und zwar | 5 | |
| 30. | Wie hoch ist Ihre Prozesstemperatur? | | |
| | psychrophil (15-25 °C) | 1 | |
| | mesophil (32-38 °C) | 2 | |
| | thermophil (42-55 °C) | 3 | |
| 31. | Haben Ihr Hauptfermenter und Nachfermenter unterschiedliche Temperaturen? | ja | 1 |
| | Int.: Frage nur wenn lt. F20a Nachfermenter vorhanden | nein | 2 |
| 32. | Haben Sie schon einmal über die Erweiterung Ihrer Anlage nachgedacht? | | |
| | angedacht | 1 | |
| | in Planung | 2 | |
| | kein Interesse | 3 | |
| 33. | Überlegen Sie einen Zusammenschluss mit anderen Biogasanlagenbetreibern? | ja | 1 |
| | | nein | 2 |
| 34. | Wenn ja laut F33: Warum denken Sie über einen Zusammenschluss nach? Offene Frage | | |
| 35. | Überlegen Sie die Stilllegung Ihrer Biogasanlage? | ja | 1 |
| | | nein | 2 |
| 36. | Wenn ja laut F35: Warum denken Sie über eine Stilllegung nach? Offene Frage | | |
| 37. | Wie nutzen Sie das gewonnene Biogas? | | |
| | Verstromung | 1 | |
| | Wärmeproduktion | 2 | |
| | Netzeinspeisung | 3 | |
| | Biogas-Tankstelle | 4 | |
| | Biogas-Mikronetz | 5 | |

| | | |
|--|------------------------|---|
| 37a. Wenn Code 3 It F37: Wie viel (m ³ /h, m ³ /a bzw. % der Biogasmenge) Biogas speisen Sie in das Erdgas-Netz ein? | | |
| m ³ /h | | |
| m ³ /a | | |
| % der Biogasmenge | | |
| 37b. Wenn NICHT Code 3 It F37: Ist für Sie die Biogasnetzeinspeisung zukünftig ein Thema? | | |
| in Planung | 1 | |
| angedacht | 2 | |
| kein Interesse | 3 | |
| 38a. Wenn Code 4 It F37: Sie betreiben eine Biogas-Tankstelle. Wie viel m ³ bzw. kg setzen Sie ab? | | |
|m ³ | | |
|kg pro a | | |
| 38b. Wenn NICHT Code 4 It F37: Ist für Sie die Errichtung einer Biogastankstelle zukünftig ein Thema? | | |
| in Planung | 1 | |
| angedacht | 2 | |
| kein Interesse | 3 | |
| 39. Nur wenn NICHT Code 5 in F37: Sind Sie an der Errichtung eines Biogas-Mikronetzes zur lokalen Versorgung einer Region direkt mit Biogas ... | | |
| ist in Planung | 1 | |
| ist angedacht | 2 | |
| besteht kein Interesse | 3 | |
| 40. Eine "Biogasraffinerie" ist eine Gesamtanlage zur Erzeugung von Rohstoffen wie Chemikalien, Werkstoffen und Biogas aus Pflanzen. | | |
| Sind Sie an der Errichtung einer Biogasraffinerie ... | | |
| beteiligt | 1 | |
| ist in Planung | 2 | |
| ist angedacht | 3 | |
| kein Interesse | 4 | |
| 41. Welche Leistung hat Ihr BHKW? | | |
| 0 - 50 kW | 1 | |
| 51 - 100 kW | 2 | |
| 101 - 250 kW | 3 | |
| 251 - 500 kW | 4 | |
| < 500 kW, und zwar wie viel? | 5 | |
| 42. BHKW-Typ | Gasaggregat | 1 |
| | Zündstrahlaggregat | 2 |
| | andere, und zwar | 3 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| 43. Welchen Wirkungsgrad erreicht Ihr BHKW laut Herstellerangabe? | | | |
| elektrisch: | bis 30% | 1 | |
| | 30 - 40 % | 2 | |
| | > 40% | 3 | |
| thermisch: | < 35 % | 1 | |
| | 35 - 40 % | 2 | |
| | 41 - 45 % | 3 | |
| | > 45 % | 4 | |
| 44. Wie viel Strom produzieren Sie? kWh _{el} /a | | | |
| 45. Verfügen Sie über Eigenstromverwendung? MEHRFACHNENNUNG MÖGLICH | | | |
| ja, für die Biogasanlage | | 1 | |
| ja, für den Privatgebrauch | | 2 | |
| 46. Wie viel Wärme produzieren Sie? kWh _{th} /a | | | |
| 47. Verwerten Sie die Wärme? | | | |
| ja, für Prozesswärme / Industrie | | 1 | |
| ja, für Fernwärme | | 2 | |
| ja, für Eigenversorgung (Haus und Hof) | | 3 | |
| nein | | 4 | |
| 48. Interessieren Sie sich noch für andere alternative Biogastechnologien? | | | |
| | ja | 1 | |
| | nein | 2 | |
| 49. Wenn ja laut F48: Für welche? Offene Frage | | | |
| 50. Zu wie viel Prozent haben Sie Ihre Biogasanlage selbst finanziert? | | | |
| | % Eigenfinanzierung | | |
| | % Fremdfinanzierung | | |
| 51. Haben Sie für die Errichtung Ihrer Biogasanlage Förderungen erhalten? | | | |
| | ja | 1 | |
| | nein | 2 | |
| 52. Wenn ja laut F51: Wie viel Prozent wurden jeweils von Bund, Land und Gemeinde finanziert? | | | |
| | Bund: % der Investitionskosten | | |
| | Land: % der Investitionskosten | | |
| | Gemeinde: % der Investitionskosten | | |
| 53. Wie hoch waren Ihre Investitionskosten? € | | | |

65. Wie schätzen Sie persönlich die weitere Entwicklung bzw. das Wachstum der Biogasbranche in den nächsten Jahren ein?

- | | |
|--|---|
| sehe positiven Entwicklungen entgegen | 1 |
| sehe negativen Entwicklungen entgegen | 2 |
| es wird alles so bleiben wie es momentan ist | 3 |

66. Welche Verbesserungen im Bereich der staatlichen Forschungsförderung (z.B. universitäre Grundlagenforschung, betriebliche Forschung & Entwicklung) sind Ihrer Meinung nach nötig?

Int.: Mehrfachantworten möglich

- | | |
|---|---|
| Weniger Bürokratie | 1 |
| Verbesserte Beratung/Service | 2 |
| Raschere Abwicklung | 3 |
| Mehr Grundlagenforschung | 4 |
| Mehr Anwendungsforschung | 5 |
| Mehr institutionelle Forschungseinrichtungen | 6 |
| Errichtung einer spezialisierten staatlich finanzierten Fördereinrichtung | 7 |
| Andere, und zwar | 8 |
| keine (NICHT VORLESEN) | 9 |

Statistik:

- | | | | | |
|-------------|------------------|---|----------------|---|
| Bundesland: | Wien | 1 | Oberösterreich | 6 |
| | Niederösterreich | 2 | Salzburg | 7 |
| | Burgenland | 3 | Tirol | 8 |
| | Steiermark | 4 | Vorarlberg | 9 |
| | Kärnten | 5 | | |

Bezirk:

Genauer Standort des Unternehmens (Adresse):

- | | | | | | |
|-------------------------|-------------|---|--------|---------------|---|
| Anzahl der Mitarbeiter: | 0 - 9 MA | 1 | Alter: | bis 30 Jahre | 1 |
| | 10 - 49 MA | 2 | | 31 - 40 Jahre | 2 |
| | 50 - 249 MA | 3 | | 41 - 50 Jahre | 3 |
| | > 250 MA | 4 | | über 50 Jahre | 4 |

- | | | |
|-------------|------|---|
| Geschlecht: | Mann | 1 |
| | Frau | 2 |

1. Welche Leistungen und Bereiche rund um die Biogasproduktion deckt Ihr Unternehmen ab?

| | |
|--|---|
| Blockheizkraftwerk (BHKW) | 1 |
| Elektrotechnik/Steuerung | 2 |
| Substrate/Pflanzenbau | 3 |
| Speichertechnologie | 4 |
| Ausrüster | 5 |
| Hochbau | 6 |
| Tiefbau | 7 |
| Planer / Ingenieurleistungen / Consulter | 8 |
| Andere, welche: | 9 |

2. Können Sie mir bitte sagen, wie viel Umsatz Sie jährlich erwirtschaften?

Gesamt: €

Davon im Biogassektor: €

3. Wie verteilen sich Ihre Marktanteile auf den Heimmarkt und den Exportmarkt in Bezug auf den Biogasbereich?

Heimmarkt %

Exportmarkt %

3a. Über wie viele Standorte verfügt Ihr Unternehmen

in Österreich

im Ausland

3b. Wie haben sich im Jahr 2007 die Umsätze in Ihrem Unternehmen im Bereich Biogas entwickelt?

| | |
|-----------------------------------|---|
| Sind 0 bis 10 Prozent angestiegen | 1 |
| 11 bis 20 Prozent gestiegen | 2 |
| 21 Prozent und mehr gestiegen | 3 |
| Rückgang bis minus 10% | 4 |
| Rückgang bis minus 20% | 5 |
| Rückgang um mehr als 20% | 6 |

3c. Wie schätzen Sie die Umsatzentwicklung für 2008 im Bereich Biogas ein?

| | |
|------------------------------|---|
| Anstieg bis zu 10% | 1 |
| Anstieg zwischen 11 und 20 % | 2 |
| Anstieg um 21% und mehr | 3 |
| Rückgang bis minus 10% | 4 |
| Rückgang bis minus 20% | 5 |
| Rückgang um mehr als 20% | 6 |

| | | | |
|-----|---|------|--------|
| 4. | Betreiben Sie Forschung und Entwicklung (F&E) im Biogasbereich? | ja | 1 |
| | | nein | 2 |
| 4a. | Wenn ja laut F4: In welchen Bereichen betreiben Sie F&E? Int.: Mehrfachantworten möglich | | |
| | Substrate / Lagerung | | 1 |
| | Biologie / Substratausbeute | | 2 |
| | <u>Technik:</u> | | |
| | Speichertechnologie | | 3 |
| | Verfahrens-/Rührtechnik | | 4 |
| | Gasreinigungs- und Aufbereitungsverfahren | | 5 |
| | <u>Anwendung:</u> | | |
| | Verstromung | | 6 |
| | Gasaufbereitung | | 7 |
| | Gärrestenutzung | | 8 |
| | Kraftstoffeinsatz | | 9 |
| | Pflanzenbau | | 10 |
| | Umweltauswirkungen (im Vergleich zu anderen Technologien) | | 11 |
| | Potential- und Akzeptanzanalysen | | 12 |
| | Neue Geschäftsmodelle | | 13 |
| | Andere Bereiche: Welche | | 14 |
| 5. | Wenn ja laut F4: Haben Sie im F&E Bereich Kooperationspartner? | ja | 1 |
| | | nein | 2 |
| 6. | Wenn ja laut F5: Handelt es sich dabei um internationale oder nationale Kooperationspartner? | | |
| | nationale | | 1 |
| | internationale | | 2 |
| | sowohl nationale als auch internationale | | 3 |
| 7. | Wenn ja laut F5: Aus welchen Bereichen stammen Ihre Kooperationspartner? Int.: Mehrfachantworten möglich | | |
| | private Unternehmen | | 1 |
| | universitäre Einrichtungen | | 2 |
| | sonstige staatliche Einrichtungen | | 3 |
| 8. | Bekommen Sie Förderungen für das Betreiben von F&E im Biogasbereich? | ja | 1 |
| | | nein | 2 |
| 8a. | Wenn ja bei F8: Über welches Programm erhalten Sie diese Förderungen? Offene Frage | | |
| 9. | Bestehen Ihrerseits derzeit Überlegungen in eine Betriebserweiterung zu investieren? | | |
| | ja | 1 | nein 2 |
| 9a. | Wenn ja laut F9: Warum gibt es diese Überlegungen? Offene Frage | | |

| | | | | | |
|---|--|---|----------------|---------------|---|
| 10. Wie schätzen Sie persönlich die aktuelle Situation der Biogasbranche ein? | | | | | |
| | sehr zufrieden stellend | | | | 1 |
| | ziemlich zufrieden stellend | | | | 2 |
| | weder zufriedenstellend noch nicht zufriedenstellend | | | | 3 |
| | wenig zufrieden stellend | | | | 4 |
| | gar nicht zufrieden stellend | | | | 5 |
| 11. Wie schätzen Sie persönlich die weitere Entwicklung bzw. das Wachstum der Biogasbranche in den nächsten Jahren ein? | | | | | |
| | sehe positiven Entwicklungen entgegen | | | | 1 |
| | sehe negativen Entwicklungen entgegen | | | | 2 |
| | es wird alles so bleiben wie es momentan ist | | | | 3 |
| Statistik: | | | | | |
| Bundesland: | Wien | 1 | Oberösterreich | | 6 |
| | Niederösterreich | 2 | Salzburg | | 7 |
| | Burgenland | 3 | Tirol | | 8 |
| | Steiermark | 4 | Vorarlberg | | 9 |
| | Kärnten | 5 | | | |
| Bezirk: | | | | | |
| Genauer Standort des Unternehmens: | | | | | |
| Anzahl der Mitarbeiter | 0 - 9 MA | 1 | Alter: | bis 30 Jahre | 1 |
| GESAMT: | 10 - 49 MA | 2 | | 31 - 40 Jahre | 2 |
| | 50 - 249 MA | 3 | | 41 - 50 Jahre | 3 |
| MA | > 250 MA | 4 | | über 50 Jahre | 4 |
| Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter im Vorjahr (2007)? | | | | | |
| GESAMT | gestiegen | 1 | | | |
| | gesunken | 2 | | | |
| MA (2007) | gleich geblieben | 3 | | | |
| Anzahl der Mitarbeiter im BIOGASSEKTOR: | | | | | |
| | 0 - 9 MA | 1 | | | |
| | 10 - 49 MA | 2 | | | |
| | 50 - 249 MA | 3 | | | |
| MA | > 250 MA | 4 | | | |
| Entwicklung Anzahl der Mitarbeiter im Vorjahr (2007)? im BIOGASSEKTOR: | | | | | |
| | gestiegen | 1 | | | |
| | gesunken | 2 | | | |
| MA (2007) | gleich geblieben | 3 | | | |
| Geschlecht: | | | | | |
| | Mann | 1 | | | |
| | Frau | 2 | | | |

Dr. Karmasin Marktforschung
Österreichisches Gallup - Institut

Fragebogen Experten

Projekt-Nr.

Lfde. Nr. lt. Adressenliste:

1. Wie schätzen Sie persönlich die aktuelle Situation der Biogasbranche ein?

| | |
|--|---|
| sehr zufrieden stellend | 1 |
| ziemlich zufrieden stellend | 2 |
| weder zufriedenstellend noch nicht zufriedenstellend | 3 |
| wenig zufrieden stellend | 4 |
| gar nicht zufrieden stellend | 5 |

2. Wie schätzen Sie persönlich die weitere Entwicklung bzw. das Wachstum der Biogasbranche in den nächsten Jahren ein?

| | |
|--|---|
| sehe positiven Entwicklungen entgegen | 1 |
| sehe negativen Entwicklungen entgegen | 2 |
| es wird alles so bleiben wie es momentan ist | 3 |

3. Welche Anwendungs- und Einsatzfelder der Biogastechnologie sollten sich aus Ihrer Sicht in Österreich durchsetzen?

Offene Frage

4. Ich lese Ihnen nun einige Anwendungs- und Einsatzfelder der Biogastechnologie vor. Bitten sagen Sie mir welche davon sich Ihrer Meinung nach idealerweise durchsetzen sollten.

Int.: Mehrfachantworten möglich

| | |
|---|---|
| Verstromung und Wärmeproduktion | 1 |
| Biogas-Direkteinspeisung in das Erdgasnetz | 2 |
| Biogas-Kraftstoff | 3 |
| Biogas-Mikronetz: lokale Versorgung | 4 |
| Bioraffinerie: Gewinnung von Pflanzenrohstoffen u. anschließende Energiegewinnung aus den Pflanzenresten | 5 |
| Gärrestnutzung in Wirtschaft und Landwirtschaft | 6 |
| Anderes, und zwar: | 7 |

6. Ich lese Ihnen nun einige Anwendungsfelder der Biogastechnologie vor. Bitte sagen Sie mir welche sich Ihrer Meinung nach unter realistischen Annahmen in Österreich durchsetzen werden?

Int.: Mehrfachantworten möglich

| | |
|---|---|
| Verstromung und Wärmeproduktion | 1 |
| Netzeinspeisung | 2 |
| Biogas-Kraftstoff | 3 |
| Biogas-Mikronetz: lokale Versorgung | 4 |
| Bioraffinerie: Gewinnung von Pflanzenrohstoffen u. anschließende Energiegewinnung aus den Pflanzenresten | 5 |
| Gärrestnutzung in Wirtschaft und Landwirtschaft | 6 |
| Anderes, und zwar: | 7 |

7. Wie hoch ist Ihrer Meinung nach der Forschungs- und Entwicklungsbedarf in den folgenden Bereichen?
1=sehr hoch, 5=überhaupt nicht hoch, dazwischen können Sie beliebig abstufen

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Substrate / Lagerung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Biologie / Substratausbeute | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <u>Technik:</u> | | | | | |
| Speichertechnologie | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Verfahrens-/Rührtechnik | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Gasreinigungs- und Aufbereitungsverfahren | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <u>Anwendung:</u> | | | | | |
| Verstromung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Gasaufbereitung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Gärrestenutzung | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kraftstoffeinsatz | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Pflanzenbau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Umweltauswirkungen (im Vergleich zu anderen Technologien) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Potential- und Akzeptanzanalysen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Neue Geschäftsmodelle | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Andere Bereiche: Welche | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

8. Was sollte Ihrer Meinung nach an den staatlichen bzw. landesspezifischen Rahmenbedingungen im Biogasbereich geändert werden? In welchen Bereichen gibt es derzeit Schwierigkeiten?
Offene Frage

9. Ich lese Ihnen nun einige Bereiche vor, in denen es derzeit zu Schwierigkeiten kommen könnte. Bitte sagen Sie mir in welchen Bereichen es Ihrer Meinung nach derzeit zu Schwierigkeiten kommt.
Int.: Mehrfachantworten möglich

| | |
|--|----|
| Substratverfügbarkeit | 1 |
| Anlagengenehmigung | 2 |
| Erfüllung der Betriebsauflagen | 3 |
| Kompetenz der Anlagenbetreiber | 4 |
| Akzeptanz der Bevölkerung | 5 |
| Forschungseffektivität | 6 |
| Image der Branche | 7 |
| Marktrahmenbedingungen, Marktsituation auf Absatzseite | 8 |
| Kontinuität der politischen Rahmenbedingungen | 9 |
| Andere, welche: | 10 |

10. Sollte die Biogastechnologie grundsätzlich weiter gefördert werden?

| | |
|------|---|
| ja | 1 |
| nein | 2 |

11. Welche Verbesserungen im Bereich der staatlichen Forschungsförderung (z.B. universitäre Grundlagenforschung, betriebliche Forschung & Entwicklung) sind Ihrer Meinung nach nötig?
Int.: Mehrfachantworten möglich

| | |
|---|---|
| Weniger Bürokratie | 1 |
| Verbesserte Beratung/Service | 2 |
| Raschere Abwicklung | 3 |
| Mehr Grundlagenforschung | 4 |
| Mehr Anwendungsforschung | 5 |
| Mehr institutionelle Forschungseinrichtungen | 6 |
| Errichtung einer spezialisierten staatlich finanzierten Fördereinrichtung | 7 |
| Andere, und zwar | 8 |
| keine (NICHT VORLESEN) | 9 |

| | | | | |
|--|------------------|---|----------------|---|
| 12. Was sollte bei den gesetzlichen Rahmenbedingungen und bei der staatlichen Förderpolitik besonders berücksichtigt werden? | | | | |
| Einspeisung ins Erdgasnetz mit fixen Tarifen analog zum Ökostromgesetz | | | 1 | |
| Verpflichtende gesetzliche Quoten des Biogasanteils im Erdgas | | | 2 | |
| Forcierung von Biogas als Treibstoff durch steuerliche Vergünstigungen und Anreizsysteme | | | 3 | |
| Novellierung des Ökostromgesetzes | | | 4 | |
| 13. Wenn Code 4 bei F12: Welche Novellierung des Ökostromgesetzes würden Sie begrüßen? | | | | |
| Erhöhung der Tarife | | | 1 | |
| Ausdehnung der Laufzeit | | | 2 | |
| Erhöhung der Gesamtfördersumme | | | 3 | |
| Gänzliche Abschaffung der Deckelung | | | 4 | |
| Verbesserung der Rechtssicherheit für eine Bewilligung | | | 5 | |
| "Virtuelle Verstromung", Einspeisung ins Erdgasnetz zur Verstromung von Ballungsräumen | | | 6 | |
| Effizienzkriterien für Anlagen | | | 7 | |
| Andere, und zwar | | | 8 | |
| 14. Welche Hemmnisse der Biogasnutzung sehen Sie grundsätzlich? | | | | |
| Hohe Rohstoffkosten | | | 1 | |
| Hohe Investitionskosten | | | 2 | |
| Hohe Wartungs- und Betriebskosten | | | 3 | |
| Gesetzliche Vorgaben/Einschränkungen | | | 4 | |
| Beschränkte Verfügbarkeit der Substrate | | | 5 | |
| Mangelnde Qualifikationen bei den Betreibern | | | 6 | |
| Mangelnde Professionalität der Planer | | | 7 | |
| Mangelnde Professionalität der Technik | | | 8 | |
| Umweltauswirkungen in der Rohstoffgewinnung | | | 9 | |
| Umweltauswirkungen für Luft und Grundwasser | | | 10 | |
| Mangelnde Akzeptanz in der Bevölkerung | | | 11 | |
| Andere, und zwar | | | 12 | |
| Keine (NICHT VORLESEN) | | | 13 | |
| 15. Wie kann Österreich bzw. seine Unternehmen Ihrer Meinung nach seine internationale Präsenz im Biogasbereich weiter verstärken? | | | | |
| durch Stärkung des Heimmarktes durch bessere Rahmenbedingungen | | | 1 | |
| durch verbesserte Exportförderungen | | | 2 | |
| durch verstärkte Förderungen von F&E | | | 3 | |
| Statistik: | | | | |
| Bundesland: | Wien | 1 | Oberösterreich | 6 |
| | Niederösterreich | 2 | Salzburg | 7 |
| | Burgenland | 3 | Tirol | 8 |
| | Steiermark | 4 | Vorarlberg | 9 |
| | Kärnten | 5 | | |
| Bezirk: | | | | |
| Geschlecht: | Mann | 1 | | |
| | Frau | 2 | | |