Energy Dialogue
Germany – Central Asia

Biogas in Kasachstan

Überblick zu Potenzialen, Technik und regulatorischem Rahmen für den Bau und Betrieb von Biogasanlagen

dena
German Energy Agency

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
German Energy Agency
Chausseestrasse 128 a
10115 Berlin, Germany
Tel: +49 30 66 777-0
Fax: +49 30 66 777-699
E-mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autors:

Milenko Matosic, German Energy Agency (dena)
Christin Schmidt, German Energy Agency (dena)
Klaus Völler, German Energy Agency (dena)
Toni Reinholz, German Energy Agency (dena)

Stand:

12/2023, aktualisiert 03/2025

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2025) „Biogas in Kasachstan. Überblick zu Potenzialen, Technik und regulatorischem Rahmen für den Bau und Betrieb von Biogasanlagen“

Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action

dena
German Energy Agency

Diese Publikation wurde im Rahmen des Deutsch-Kasachischen Energiedialogs in Kooperation mit Uwe Weddige, Envitec Biogas AG und Rödl & Partner im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) veröffentlicht.

Inhalt

Tabellenverzeichnis **4**

Abbildungsverzeichnis **5**

Abkürzungsverzeichnis **6**

1 Einleitung **7**

2 Abfall- und reststoffstämmige Biomassepotenziale zur Erzeugung von Biogas in Kasachstan **8**

2.1 Methodik und Herangehensweise 8
2.2 Aufkommen von tierischen Exkrementen und Futterresten 8
2.3 Aufkommen privater Bioabfälle aus getrennter Erfassung und gewerblicher Bioabfälle 23

3 Biogaserzeugung und Anlagentechnik **26**

3.1 Grundlagen der anaeroben Fermentation 26
3.2 Anlagentechnik 31
3.3 Technische Besonderheiten der Güllevergärung 38
3.4 Technische Besonderheiten der Bioabfallvergärung 38
3.5 Klimatische Besonderheiten für Biogasanlagen in Kasachstan 39
3.6 Gasaufbereitung auf Erdgasqualität 44

4 Nutzungsmöglichkeiten von Biogas in Kasachstan **48**

4.1 Strom 48
4.2 Wärme 48
4.3 Gärsubstrat als Wirtschaftsdünger 49
4.4 CO2 aus der Biogasaufbereitungsanlagen 49

5 Rechtliche Rahmenbedingungen und staatliche Programme für den Biogas Sektor in Kasachstan **51**

5.1 Rechtliche Rahmenbedingungen für den Bau eines Biogaskraftwerks 51
5.2 Energieförderung 72
5.3 Rechtliche Vorgaben für die Nutzung von Wirtschaftsdüngern 84
5.4 Staatliche Programme für die Entwicklung des Biogas-Sektors 92

6 Annex **95**

6.1 Relevante kasachische Gesetze 95
6.2 Bibliographie 100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Tierzahlen Rinder am 01.08.2023 und Prognose 2030 9
Tabelle 2: Tierzahlen Schweine am 01.08.2023 und Prognose 2030 9
Tabelle 3: Tierzahlen Geflügel am 01.08.2023 und Prognose 2030 10
Tabelle 4: Korrekturfaktoren für nicht erfassbare Mist- und Güllemengen aus der Rinderhaltung 11
Tabelle 5: Relevante Tierzahlen in professionellen Betrieben für die Reststoffverwertung für Biogas am 01.08.2023 und Prognose 2030 (nach Stalltagen korrigiert) 11
Tabelle 6: Gülle- und Mistanfall bei Rindern, Schweinen und Geflügel 11
Tabelle 7: Ermittlung der Futterreste in der Rinderproduktion pro Tier 12
Tabelle 8: Ermittlung der Futterreste in der Rinderproduktion gesamt 12
Tabelle 9: Gasbildung ausgewählter Substrate 12
Tabelle 10: Biogaspotential Milchkühe 2023 und 2030 14
Tabelle 11: Biogaspotential Jungvieh (Milchproduktion) 2023 und 2030 15
Tabelle 12: Biogaspotential Mutterkühe (Fleischrinder) 2023 und 2030 16
Tabelle 13: Biogaspotential Jung- und Mastvieh (Fleischrinder) 2023 und 2030 17
Tabelle 14: Biogaspotential Futterreste 2023 und 2030 18
Tabelle 15: Biogaspotential Zuchtschweine 2023 und 2030 19
Tabelle 16: Biogaspotential Mastschweine 2023 und 2030 20
Tabelle 17: Biogaspotential Legehennen 2023 und 2030 21
Tabelle 18: Biogaspotential Masthühner 2023 und 2030 22
Tabelle 19: Biogaspotential gesamt 2023 und 2030 23
Tabelle 20: Bekannte Mengen einzelner Substratkategorien in 2022 23
Tabelle 21: Lebensmittelabfälle in 2017 und 2022 nach Regionen 24
Tabelle 22: Biogaspotentiale einzelner Substratkategorien in 2022 25
Tabelle 23. Indikatoren für einen stabilen Betrieb im anaeroben Vergärungsprozess (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007) 30
Tabelle 24. Zusammenfassung der häufigsten Probleme im Zusammenhang mit der anaeroben Vergärung und Lösungsvorschläge. 30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Abbaustufen von organischem Material durch Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen (Strippel et al, 2016 in IRENA, 2018) 27
Abbildung 2. Charakterisierung eines typischen organischen Substrats (Quelle: Kayhanian & Tchobanoglous, 2007) 28
Abbildung 3. Allgemeiner Verfahrensablauf bei der Biogasgewinnung (Quelle: FNR e.V., 2016) 31
Abbildung 4. Schema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit Verwendung von Kosubstraten (Quelle: FNR e.V., 2016 ... 32
Abbildung 5. Volldurchmischter Fermenter: kontinuierliche Fütterung, Substratgemische <12% TS (Quelle: FNR e.V., 2016) .. 33
Abbildung 6. Pfropfenstromfermenter nass: kontiniuierliche Fütterung, TS <12% (Quelle: FNR e.V., 2016) 34
Abbildung 7. Pfropfenstromfermenter trocken: kontiniuierlich, TS>12% (Quelle: FNR e.V., 2016) 34
Abbildung 8. Boxenfermenter: diskontinuierliche Fütterung, hoher TS (Quelle: FNR e.V., 2016) 35
Abbildung 9. Pfeffermühlenfermenter (Quelle: FNR e.V., 2016) 36
Abbildung 10. Grundlegender Prozessaufbau Biogaserzeugung (Quelle: FNR e.V., 2016) 38
Abbildung 11. Begleitheizung Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 40
Abbildung 12. Begleitheizung Entnahmestation (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 40
Abbildung 13. Begleitheizung Kondensatleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 41
Abbildung 14. Begleitheizung Kondensatzufuhr (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 41
Abbildung 15. Begleitheizung Sensorik und Wetterschutz (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 41
Abbildung 16. Dämmung Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 41
Abbildung 17. Dämmung und Begleitheizung Wasserleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 42
Abbildung 18. Dämmung und Wetterschutz Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 42
Abbildung 19. Frostgeschützte Entnahmestation (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 42
Abbildung 20. Frostschutz Entnahme flüssige Substrate (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 43
Abbildung 21. Frostschutz Gas- und Meßgasleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 43
Abbildung 22. Frostschutz Meßgasleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 43
Abbildung 23. Frostschutz Sensorik und Überdrucksicherung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 43
Abbildung 24. Wetterschutz und Dämmung Kondensatleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 44
Abbildung 25. Wetterschutz Wasserleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021) 44

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AFF	Abbaubare flüchtige Feststoffen
AIFC	Astana International Financial Centre
ASCME	Automatisierten System für die kommerzielle Stromzählung
BHKW	Blockheizkraftwerken
BIN	Identifikationsnummer des Unternehmens
DLG	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft
EE	Erneuerbare Energiequellen
EE-Anlage	Anlage zur Nutzung erneuerbarer Energieträger
EIGA	European Industrial Gases Association
GFK-Tank	glasfaserverstärkter Kunststoff Tank
KEGOC	Kazakhstan Electricity Grid Operating Company: Kasachischer Netzbetreiber
KOREM	kasachischer Auktionsveranstalter
KTBL	Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraftwärmekopplung
LLP	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
LNG	Flüssigerdgas
LPG	flüssigs Propangas
MW	Megawatt
PPA	Power Purchase Agreement
PSA	Pressure Swing Adsorption
RFC	Finanzabwicklungszentrum von Erneuerbaren Energien
RFF	Refraktorischen flüchtigen Feststoffen
TM	Trockenmassegehalt
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VKU	Verbandes kommunaler Unternehmen
VPI	Verbraucherpreisindex

1 Einleitung

Kasachstan, das neuntgrößte Land der Welt, hat in den letzten Jahren große Fortschritte bei der Integration erneuerbarer Energien in seine Energiematrix gemacht. Mit einem reichen Schatz an natürlichen Ressourcen und einem starken politischen Engagement für eine nachhaltige Energiezukunft hat sich Kasachstan ehrgeizige Ziele gesetzt, um den Anteil erneuerbarer Energien an seiner Gesamtenergieerzeugung zu erhöhen. Um den wachsenden Energiebedarf des Landes zu decken und gleichzeitig seinen Verpflichtungen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen gerecht zu werden gewinnen erneuerbare Energien immer mehr an Bedeutung. Bis zum Jahr 2030 strebt Kasachstan daher an, dass erneuerbare Energien mindestens 10% des gesamten Energiemix ausmachen. Um dieses Ziel zu erreichen, fördert die Regierung aktiv verschiedene erneuerbare Energiequellen, darunter Wind-, Sonnen- und Wasserkraft sowie Biogas. Biogas ist eine besonders vielversprechende erneuerbare Energiequelle in Kasachstan. Es wird aus organischen Abfällen und Biomasse gewonnen und kann in verschiedenen Anwendungen genutzt werden, darunter Strom- und Wärmeerzeugung sowie als Kraftstoff für Fahrzeuge. Die Nutzung von Biogas bietet eine Reihe von Vorteilen, wie z.B. im Rahmen der Abfallwirtschaft mit der Umwandlung von organischen Abfällen zu Biogas, wodurch Abfallmengen reduziert und die Umweltauswirkungen von Deponien verringert werden können. Gleichzeitig reizt dies die Entwicklung einer Kreislaufwirtschaft in Verbindung mit der Landwirtschaft an, wodurch Wertschöpfung angeregt wird, die insbesondere dem ländlichen Raum wirtschaftlich zu gute kommen kann.

Die kasachstanische Regierung hat verschiedene Maßnahmen ergriffen, um die Entwicklung von Biogasanlagen im Land zu fördern. Dazu gehören finanzielle Anreize, wie Subventionen und Steuervergünstigungen, sowie die Schaffung eines rechtlichen Rahmens, der die Nutzung von Biogas erleichtert. Im Weiteren sollen diese Aspekte näher beleuchtet werden. Obwohl Kasachstan Fortschritte bei der Integration von Biogas in seine Energiematrix gemacht hat, stehen noch einige Herausforderungen bevor. Dazu gehören die technische Infrastruktur und die Finanzierung von Biogasprojekten. Die Nutzung von Biogas ist ein Schritt in die richtige Richtung, um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu verringern, die Umweltbelastung zu reduzieren und wirtschaftliche Chancen in ländlichen Gebieten zu schaffen. Biomassepotentiale für die Biogasproduktion in Kasachstan

Der Aufbau einer Biogaswirtschaft in Kasachstan steht vor mehreren Herausforderungen. Erstens erfordert diese erheblichen Investitionen in Technologie und Infrastruktur. Zweitens gibt es technische Herausforderungen im Zusammenhang mit der Effizienz der Biogasproduktion und der Verarbeitung von Biomasse sowie dessen Sammlung im rauen Klima Kasachstans. Drittens ist die Vermittlung und Etablierung von technischem Knowhow für den Betrieb von Biogasanlagen notwendig, um die Akzeptanz und die Kenntnisse im Umgang mit Biogastechnologien in der Landwirtschaft und Industrie zu steigern. Im Folgenden sollen die drei genanntne Aspekte tiefergehend betrachtet werden und damit einen umfassenden Überblick über Biomassepotenziale, der Anlagentechnik sowie zum regulatorischen Rahmen für die Biogaserzeugung in Kasachstan geben. Dabei soll ein detailierter Überblick zu den Anforderungen zum Bau von Biogasanlagen gegeben werden, welcher die wichtigsten Schritte vom Grundstückskauf bis zum Anschluss an das Strom- und Wärmenetze aus regulatorischer Sicht beleuchetet. Darüber hinaus soll auch eine Zusammenfassung der Fördermöglichkeiten von Biogasprojekten gegeben werden. Auf diese Weise sollen potenzielle Investoren in die Lage versetzt werden sich einen umfassenden Überblick über die Chancen und Herausforderungen von Biogas in Kasachstan zu verschaffen.

2 Abfall- und reststoffstämmige Biomassepotenziale zur Erzeugung von Biogas in Kasachstan

2.1 Methodik und Herangehensweise

Die Mengenermittlung von Gülle, Mist und Futterresten orientiert sich an den Tierbeständen in professionellen Agrarbetrieben.

Hinsichtlich der Bioabfälle finden die gemeldeten Mengen ausgewählter urbaner Regionen zur Darstellung des Biomasseaufkommens Verwendung. Zur Ermittlung der Datenbasis für Bioabfälle erfolgten Abfragen beim Agrarministerium und beim Umweltministerium der Republik Kasachstan. Unterstützend dazu fließen Erkenntnisse aus Forschungsprojekten kasachischer Universitäten ein.

Abfragen bei den Abfallentsorgungsbetrieben der 10 größten Städte des Landes führten zu keinen verwertbaren Ergebnissen.

Das notwendige Zahlenmaterial zur Größe und Anzahl der Tierbestände in professionellen landwirtschaftlichen und gewerblichen Betrieben wurde vom Agrarministerium der Republik Kasachstan zur Verfügung gestellt. Das Aufkommen der Biomasse aus der Tierhaltung in Kleinst- und Kleinbetrieben war nicht Gegenstand der Betrachtungen.

Für die Ableitung der theoretischen Gaserträge bzw. der Methanausbeute aus der Vergärung fand umfangreiches Datenmaterial der deutschen Biogas- und Abfallentsorgungsverbände, des Verbandes kommunaler Unternehmen (VKU), des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) sowie der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (DLG) Verwendung.

Zur Plausibilitätsprüfung der erfassten Daten erfolgten eigene stichprobenartige Erhebungen von Mengen und Qualitäten der Substrate. Im Zuge eigener Berechnungen des Methanertrags anhand des Biomasseaufkommens wird die jeweilige Substratkategorie benannt.

Nur bei ausreichend belastbarer Datengrundlage erfolgt die Darstellung der Biomassepotentialentwicklung für Gülle/Mist und Bioabfälle bis 2030.

2.2 Aufkommen von tierischen Exkrementen und Futterresten

2.2.1 Verwendete Angaben

Hauswirtschaften
Die in den staatlichen Statistiken angegebenen Tierbestände gelten allgemein als schlüssig, dennoch bleiben die Bestände der Hauswirtschaften, die ihre Tiere im Sommer auf der Weide und im Winter fast ausschließlich auf Festmist halten für die folgenden Betrachtungen unbeachtet. Eine Erfassung der geringen Mistmengen zur energetischen Verwertung erscheint allein aus logistischen Gründen nicht sinnvoll.

Pferde, Kamele, Schafe und Ziegen
Genauso unberücksichtigt bleiben die Mistmengen von Pferden, Kamelen, Schafen und Ziegen aus allen Produktionseinheiten. Diese Tierarten werden im Sommer und teilweise auch im Winter auf der Weide gehalten. Belastbare Aussagen zum Mistanfall sind kaum möglich, zudem ist auch bei diesen Tierkategorien aufgrund der Haltungsformen und der betrieblichen Strukturen eine sinnvolle Erfassung des Mistes schwierig.

Rindermast
Ähnlich verhält es sich bei der Rindermast. Ein Großteil des Jahres verbringen die Mutterkühe mit den Saugkälbern auf der Weide, während die Absetzer weitgehend in Feedlots oder in klassischen Stallanlagen mit Festmist gemästet werden. Auf

der Basis von Berechnungen von Weddige werden daher zwischen 75 und 92 % der in klassischen Stallhaltungsverfahren anfallenden Mistmengen für die Kalkulationen herangezogen (siehe Kapitel 2.2.2 Auswertung und Korrekturwerte der verwendeten Angaben in Tabelle 5).

Tabelle 1: Tierzahlen Rinder am 01.08.2023 und Prognose 2030

Tierart	Einheit	08/2023	Prognose 2030
Milchvieh in professionellen Betrieben	1.000 Stück	1.931	3.064
davon Milchkühe	1.000 Stück	1.004	1.612
davon Jungvieh	1.000 Stück	927	1.452
Milchvieh in Hauswirtschaften	1.000 Stück	3.486	2.573
davon Milchkühe	1.000 Stück	1.777	
davon Jungvieh	1.000 Stück	1.709	
Milchvieh gesamt in allen Betrieben	1.000 Stück	4.462	5.637
Mastvieh in professionellen Betrieben	1.000 Stück	1.082	1.516
davon Mütterkühe	1.000 Stück	490	686
davon Jung- und Mastvieh	1.000 Stück	593	829
Mastvieh in Hauswirtschaften	1.000 Stück	130	?
davon Kühe	1.000 Stück	?	?
davon Jung- und Mastvieh	1.000 Stück	?	?
Mastvieh gesamt	1.000 Stück	1.214	?

Quelle: MoA, bearbeitet Weddige

Die zur Verfügung stehenden Quellen wiesen hinsichtlich der prognostizierte Tierbestände in den Hauswirtschaften Lücken auf. Die fehlenden Angaben sind jedoch für die Betrachtung des Biogaspotentials nicht relevant. Auf die Darstellungen weiterer Kategorien wie Gänse- und Entenmast, Pelztiere u.ä. wird aufgrund der geringen Bestandszahlen verzichtet.

Tabelle 2: Tierzahlen Schweine am 01.08.2023 und Prognose 2030

Tierkategorie	Einheit	08/2023	Prognose 2030
Zuchtschweine in professionellen Betrieben*	1.000 Stück	37	34
Zuchtschweine in Hauswirtschaften*	1.000 Stück	54	
Zuchtschweine gesamt*	1.000 Stück	91	
Mastschweine in professionellen Betrieben*	1.000 Stück	295	298
Mastschweine in Hauswirtschaften*	1.000 Stück	433	
Mastschweine gesamt*	1.000 Stück	727	

*) Stallplätze, nicht Jahresproduktion
Quelle: MoA, bearbeitet Weddige

Tabelle 3: Tierzahlen Geflügel am 01.08.2023 und Prognose 2030

Tierkategorie	Einheit	08/2023	Prognose 2030
Legehennen in professionellen Betrieben*	1.000 Stück	16.319	20.889
Legehennen in Hauswirtschaften*	1.000 Stück	5.135	
Legehennen gesamt	1.000 Stück	21.454	
Masthühner in professionellen Betrieben*	1.000 Stück	21.553	27.587
Masthühner in Hauswirtschaften*	1.000 Stück	6.781	
Masthühner gesamt*	1.000 Stück	21.553	

*) Stallplätze, nicht Jahresproduktion
Quelle: MoA, bearbeitet Weddige

2.2.2 Auswertung und Korrekturwerte der verwendeten Angaben

Korrekturfaktoren in der Rinderhaltung
Mist- und Güllemengen können nur in Stallhaltungsverfahren sinnvoll erfasst werden. Dazu zählen alle Flüssig- und Festmistverfahren inkl. der Haltungen in Feedlots und anderen Haltungsformen mit Ausläufen in eng umzäunten Bereichen. In Verbindung mit Weidehaltung verbleiben die Reststoffe auf den Freiflächen und stehen für eine Verwertung nicht zur Verfügung.

Die üblichen Angaben zum Mist- und Gülleanfall in Verbindung mit temporärer Weidehaltung aus deutschen Quellen können nicht zielführend angewendet werden. Daher wurden für die jeweiligen Tierkategorien Korrekturfaktoren ermittelt, die dem Anteil der Betriebe mit Weidehaltung und den jeweiligen Weide- bzw. Stallhaltungstagen der Produktionsverfahren Rechnung tragen. Aus Gründen der besseren Übersicht wird in den folgenden Darstellungen auf die getrennte Nennung von reinen Stallhaltungsverfahren und den Haltungsverfahren mit temporärer Weidehaltung verzichtet.

In der Betrachtung der verwertbaren Reststoffmengen reduzieren die Anzahl der Weidetage die Mengen von Gülle, Stallmist und Jauche:

- Üblich sind in der Rinderhaltung zwischen 150 bis 240 Weidetage. Die Weidedauer ist klimatisch bedingt und damit regional unterschiedlich, im Norden des Landes sind die Winter kälter und härter, im Süden eher mild. Die durchschnittliche Weidedauer ist abhängig von den Tierkategorien
- Nur ein Teil der Tierbestände wird im Sommer auf der Weide gehalten.

Weder zur Anzahl der Weidetage noch zum Anteil der Tierbestände mit Weidehaltung stehen verlässliche Zahlen der Agrar-Administration zur Verfügung. Die getätigten Annahmen sind in Tabelle 4 dargestellt, sie beruhen auf den umfangreichen Erfahrungen und Datenerfassungen von Weddige. Aus dem Anteil der Stalltage in jeder Tierkategorie errechnen sich die jeweiligen Korrekturfaktoren.

Tabelle 4: Korrekturfaktoren für nicht erfassbare Mist- und Güllemengen aus der Rinderhaltung

Tierkategorie	Anteil der Bestände mit Weidehaltung		Futtertage in Beständen mit Weidehaltung		Stalltage/Jahr Ø	Anteil Stalltage (%) (Korrekturfaktor)
	Stall-haltung (%)	Weide-haltung (%)	Stall (Tage)	Weide (Tage)		
Milchkühe	80	20	220	145	336	92
Jungvieh (Milchrassen)	70	30	182,5	182,5	311	85
Mutterkühe (Mastrassen)	50	50	182,5	182,5	274	75
Jung- und Masttiere (Mastrassen)	50	50	220	145	293	80

Quelle: Weddige

Tabelle 5: Relevante Tierzahlen in professionellen Betrieben für die Reststoffverwertung für Biogas am 01. 08. 2023 und Prognose 2030 (nach Stalltagen korrigiert)

Tierkategorie	Einheit	08/2023	2030	Korrekturfaktor	08/2023 (korrigiert)	2030 (korrigiert)
Milchrinder						
Milchkühe	1.000 Stk	1.004	1.612	92 %	924	1.483
Jungvieh	1.000 Stk	927	1.452	85 %	788	1.234
Mastrinder						
Mutterkühe	1.000 Stk	490	686	75 %	368	515
Jung- und Masttiere	1.000 Stk	593	829	80 %	474	663
Schweine						
Zuchtschweine	1.000 Stk	37	34	100 %	37	34
Mastschweine	1.000 Stk	295	298	100 %	295	298
Geflügel						
Legehennen	1.000 Stk	16.319	20.889	100 %	16.319	20.889
Masthühner	1.000 Stk	21.553	27.587	100 %	21.553	27.587

Quelle: Weddige

In professionellen Betrieben ist die Auslauf-, Freiland- und Weidehaltung von Schweinen und Geflügel nicht üblich. Daher beschränkt sich die Faktorbetrachtung auf die Haltungsverfahren in der Rinderhaltung.

Gülle-, Mist- und Jaucheanfall

Für die üblichen Produktionsverfahren konnten die Angaben des Anfalls- von Fest- und Flüssigmist aus der Anlage 9 der DÜV entnommen werden (Tabelle 6).

Tabelle 6: Gülle- und Mistanfall bei Rindern, Schweinen und Geflügel

Tierkategorie	Flüssigmist	Festmist	
	Gülle t/Tierplatz und Jahr	Festmist t/Tierplatz und Jahr	Jauche t/Tierplatz und Jahr
Milchkühe (6.000 kg)	19,0	14,4	6,0
Jungvieh (0 - 27 Monate)	9,3	8,0	2,4
Mutterkühe (6 Monate Säugezeit)	1)	12,0	6,0
Jung- und Masttiere (200 - 700 kg)	1)	4,6	3,0

Zuchtschweine mit Ferkeln bis 28 kg	4,0	3,5	1,2
Mastschweine bis 118 kg	1,5	1,08	0,6
Legehennen (17,6 kg Eimasse/Jahr)	1)	0,022	1)
Masthähnchen (bis 39 Tage, 2,6 kg Zuwachs)	1)	0,012	1)

1) Verfahren nicht üblich
Quelle: Anlage 9 zur DÜV und Weddige

In Tabelle 7 werden die anfallenden Futterreste der Rinderproduktion mengenmäßig berechnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Reste nur in den Produktionsverfahren der Milcherzeugung anfallen. In allen anderen genannten fallen keine nennenswerten Futterreste an.

Tabelle 7: Ermittlung der Futterreste in der Rinderproduktion pro Tier

Tierkategorie	Futteraufnahme TM	Futterrest im Stall TM		Futterrest im Silo TM		Futterrest gesamt t/Jahr	
	t/Jahr	%	t/Jahr	%	t/Jahr	TM	FM
Milchkühe	7,66	6	0,46	10	0,76	1,22	3,48
Jungvieh	2,48	3	0,07	10	0,25	0,32	0,91
Mutterkühe	5,11	4	0,20	8	0,40	0,60	1,71
Jung- und Mastvieh	2,92	4	0,12	8	0,24	0,36	1,02

Quellen: DLG, LFL und Weddige

Die Mengenangaben der Futterreste beruhen auf Datenerfassungen Weddiges in Kasachstan. Sie schwanken von Betrieb zu Betrieb sehr stark und sind abhängig vom Silomanagement und von der Silierqualität. In Jahren mit knappen Futtervorräten, neigen die Betriebe dazu, auch verdorbenes Futter in die TMR einzumischen, in anderen Jahren wird besser und sorgfältiger sortiert.

Futterreste fallen nur während der Stallhaltungsperioden an, daher kommen für die Ableitung der jeweiligen Massen in Tabelle 8 die korrigierten Tierzahlen aus Tabelle 5 zur Anwendung. Danach beziffert sich die Menge der anfallenden Futterreste in 2023 auf 5.048 Tonnen Frischmasse, im Hinblick auf die prognostizierten Tierbestände und unveränderten Rahmenbedingungen wird im Jahr 2030 die Menge der Futterreste 7.841 Tonnen betragen.

Tabelle 8: Ermittlung der Futterreste in der Rinderproduktion gesamt

Tierkategorie	Futterrest gesamt t/Jahr	Tierzahlen In 1.000 Stk korrigiert*		Futterreste In FM t/Jahr	
	FM	08/2023	2030	08/2023	2030
Milchkühe	3,48	924	1.483	3.216	5.161
Jungvieh	0,91	788	1.234	717	1.123
Mutterkühe	1,71	368	515	629	881
Jung- und Mastvieh	1,02	474	663	483	676
Futterreste gesamt				5.048	7.841

*) korrigierte Werte, siehe Tabelle 5
Quellen: DLG, LFL und Weddige

Tabelle 9: Gasbildung ausgewählter Substrate

Substrat	TM [%]	oTM [%]	Nl/kg oTM	Nm³/t FM	CH4 [%]
Milchviehgülle	8,5	85,0	280,0	20,2	55,0

Rindermist	25,0	80,0	450,0	90,0	55,0
Futterreste	34,0	92,5	585,0	184,0	53,0
Schweinegülle	6,0	85,0	400,0	20,4	60,0
Schweinemist	22,5	82,5	400,0	74,3	60,0
Hühnerkot	15,0	73,8	500,0	55,4	58,1
Hähnchenmist	40,0	75,0		150,0	55,0

Quelle: LFL Bayern, 2023

TM [%] = Trockenmassegehalt in Prozent
oTM [%] = Organische Trockenmasse in % der TMNl/kg
oTM = Gasertrag in Norm-Liter pro kg organische Trockenmasse
Nm³/t FM = Gasertrag in Norm-Kubikmetern pro Tonne Frischmasse
CH4 [%] = Methangehalt des Gases in Volumenprozent

Als wesentliche Angabe für weiterführende Betrachtungen sind die Werte der Gaserträge in Norm-Kubikmetern pro Tonne Frischmasse zu betrachten.

2.2.3 Biogaspotentiale der Tierkategorien

In den Tabelle 10 bis Tabelle 19 werden die Mengen der verschiedenen Reststoffe, im Folgenden „Substrate“ genannt mit den Tierzahlen und den Werten der Gasbildung in Verbindung gebracht.

Dargestellt sind die Biogaspotentiale für die aktuellen Tierbestände am 01. August 2023 sowie die vom MoA prognostizierten Bestände für 2030.

Tabelle 10: Biogaspotential Milchkühe 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Gülle FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023*	2030**	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	1 003 713	1 612 000		19.070.547	30.628.000		385.225.049	618.685.600
Abai	8 665			164.635			3.325.627	
Akmola	50 549			960.431			19.400.706	
Aqtöbe	84 548			1.606.412			32.449.522	
Almaty	89 390			1.698.410			34.307.882	
Atyrau	438			8.322			168.104	
Westkasachstan	3 028			57.532			1.162.146	
Schambyl	76 907			1.461.233			29.516.907	
Zhetisu	44 123			838.337			16.934.407	
Karaganda	104 879			1.992.701			40.252.560	
Kostanai	66 424		19,0	1.262.056		20,2	25.493.531	
Qysylorda	99 026			1.881.494			38.006.179	
Mangistau	0			0			0	
Pawlodar	91 087			1.730.653			34.959.191	
Nordkasachstan	58 743			1.116.117			22.545.563	
Turkestan	134 797			2.561.143			51.735.089	
Ulytau	47 019			893.361			18.045.892	
Ostkasachstan	36 964			702.316			14.186.783	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	0			0			0	
Schymkent	7 126			135.394			2.734.959	

*) An dieser Stelle werden die gemeldeten Tierzahlen verwendet. Die Anrechnung der Stall- bzw. Weidetage (korrigierte Bestandszahlen) erfolgt in der Zusammenstellung in Tabelle 19

**) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Milchproduktion. Daher wird an dieser Stelle von Flüssigmistverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Tabelle 11: Biogaspotential Jungvieh (Milchproduktion) 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Gülle FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023*	2030**	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	927 164	1 452 000		8.622.625	13.503.600		174.177.029	272.772.720
Abai	8 366			77.804			1.571.637	
Akmola	48 526			451.292			9.116.094	
Aqtöbe	79 104			735.667			14.860.477	
Almaty	90 379			840.525			16.978.599	
Atyrau	308			2.864			57.861	
Westkasachstan	3 353			31.183			629.895	
Schambyl	92 969			864.612			17.465.156	
Zhetisu	50 813			472.561			9.545.730	
Karaganda	86 902			808.189			16.325.410	
Kostanai	66 015		9,3	613.940		20,2	12.401.578	
Qysylorda	65 427			608.471			12.291.116	
Mangistau	0			0			0	
Pawlodar	91 539			851.313			17.196.517	
Nordkasachstan	58 673			545.659			11.022.310	
Turkestan	105 165			978.035			19.756.297	
Ulytau	33 087			307.709			6.215.724	
Ostkasachstan	43 073			400.579			8.091.694	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	0			0			0	
Schymkent	3 465			32.225			650.935	

*) An dieser Stelle werden die gemeldeten Tierzahlen verwendet. Die Anrechnung der Stall- bzw. Weidetage (korrigierte Bestandszahlen) erfolgt in der Zusammenstellung in Tabelle 19

**) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Jungviehaufzucht. Daher wird an dieser Stelle von Einstreuverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Tabelle 12: Biogaspotential Mutterkühe (Fleischrinder) 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Festmist und Jauche FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023*	2030**	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	490 192	686.000		8.823.456	12.348.000		794.111.040	1.111.320.000
Abai	20 522			369.396			33.245.640	
Akmola	56 126			1.010.268			90.924.120	
Aqtöbe	7 685			138.330			12.449.700	
Almaty	38 938			700.884			63.079.560	
Atyrau	17			306			27.540	
Westkasachstan	143 381			2.580.858			232.277.220	
Schambyl	24 687			444.366			39.992.940	
Zhetisu	43 832			788.976			71.007.840	
Karaganda	14 626			263.268			23.694.120	
Kostanai	41 958		18 t	755.244		90,0	67.971.960	
Qysylorda	9 913			178.434			16.059.060	
Mangistau	5 294			95.292			8.576.280	
Pawlodar	27 034			486.612			43.795.080	
Nordkasachstan	21 464			386.352			34.771.680	
Turkestan	6 121			110.178			9.916.020	
Ulytau	24 465			440.370			39.633.300	
Ostkasachstan	4 129			74.322			6.688.980	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	0			0			0	
Schymkent	0			0			0	

*) An dieser Stelle werden die gemeldeten Tierzahlen verwendet. Die Anrechnung der Stall- bzw. Weidetage (korrigierte Bestandszahlen) erfolgt in der Zusammenstellung in Tabelle 19

**) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Mutterkuhhaltung. Daher wird an dieser Stelle von Einstreuverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Tabelle 13: Biogaspotential Jung- und Mastvieh (Fleischrinder) 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Festmist und Jauche FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023*	2030**	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	592 794	829.000		6.165.058	8.621.600		554.855.184	775.944.000
Abai	24 191			251.586			22.642.776	
Akmola	74 547			775.289			69.775.992	
Aqtöbe	10 176			105.830			9.524.736	
Almaty	44 448			462.259			41.603.328	
Atyrau	151			1.570			141.336	
Westkasachstan	155 023			1.612.239			145.101.528	
Schambyl	36 242			376.917			33.922.512	
Zhetisu	60 644			630.698			56.762.784	
Karaganda	17 787			184.985			16.648.632	
Kostanai	55 390		10,4 t	576.056		90,0	51.845.040	
Qysylorda	5 245			54.548			4.909.320	
Mangistau	2 487			25.865			2.327.832	
Pawlodar	31 859			331.334			29.820.024	
Nordkasachstan	33 453			347.911			31.312.008	
Turkestan	17 417			181.137			16.302.312	
Ulytau	12 070			125.528			11.297.520	
Ostkasachstan	6 748			70.179			6.316.128	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	0			0			0	
Schymkent	0			0			0	

*) An dieser Stelle werden die gemeldeten Tierzahlen verwendet. Die Anrechnung der Stall- bzw. Weidetage (korrigierte Bestandszahlen) erfolgt in der Zusammenstellung in Tabelle 19

**) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Mastrinderhaltung. Daher wird an dieser Stelle von Einstreuverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Tabelle 14: Biogaspotential Futterreste 2023 und 2030

Region	Tierart	Tierbestände		Gasausbeute Nm³/t FM	Biogaspotential	
		2023	2030		Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030
Republik Kasachstan	Milchkühe	3 216	5 161	184	591 744	949 624
	Jungvieh	717	1 123		131 928	206 632
	Mutterkühe	629	881		115 736	162 104
	Jung+ Mastvieh	483	676		88 872	124 384
	Gesamt	5 048	7 841		928 832	1 442 744

Im Vergleich zur Tierhaltung ist das Biogaspotential vergleichsweise sehr gering. Deswegen wird an dieser Stelle auf eine rechnerische Ableitung zur Ausweisung der regionalen Mengen verzichtet.

Tabelle 15: Biogaspotential Zuchtschweine 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Festmist und Jauche FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023	2030*	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030*	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030*
Republik Kasachstan	36 857	34 000		173 226	159 800		12 870 717	11 873 140
Abai	58			272			20 215	
Akmola	1 096			5 153			382 889	
Aqtöbe	121			570			42 371	
Almaty	4 064			19 103			1 419 345	
Atyrau	25			119			8 808	
Westkasachstan	859			4 036			299 894	
Schambyl	198			933			69 299	
Zhetisu	1 172			5 510			409 429	
Karaganda	7 032			33 048			2 455 490	
Kostanai	2 687		4,7 t	12 631		74,3	938 482	
Qysylorda	10			47			3 492	
Mangistau	3			13			970	
Pawlodar	10 278			48 308			3 589 258	
Nordkasachstan	7 801			36 665			2 724 226	
Turkestan	68			318			23 591	
Ulytau	2			8			582	
Ostkasachstan	1 318			6 195			460 259	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	7			31			2 289	
Schymkent	57			267			19 827	

*) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Ferkelproduktion. Daher wird an dieser Stelle von Einstreuverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Einige Regionen verfügen über sehr geringe Bestände in der genannten Tierkategorie. Diese Biogaspotentiale werden nur einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden können, wenn eine überbetriebliche Zusammenführung mit weiteren Wirtschaftsdüngern aus anderen Tierkategorien erfolgen kann. Dazu sind weiterführende Betrachtungen auf regionaler oder kommunaler Basis erforderlich.

Tabelle 16: Biogaspotential Mastschweine 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Gülle FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023	2030*	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	294 853	298 000		442 280	447 000		9 022 512	9 118 800
Abai	463			695			14 171	
Akmola	8 772			13 157			268 410	
Aqtöbe	971			1 456			29 702	
Almaty	32 516			48 773			994 976	
Atyrau	202			303			6 174	
Westkasachstan	6 870			10 305			210 229	
Schambyl	1 588			2 381			48 579	
Zhetisu	9 380			14 069			287 014	
Karaganda	56 252			84 379			1 721 325	
Kostanai	21 500		1,5 t	32 249		20,4	657 886	
Qysylorda	80			120			2 448	
Mangistau	22			33			680	
Pawlodar	82 226			123 339			2 516 109	
Nordkasachstan	62 409			93 613			190 9712	
Turkestan	540			811			16 538	
Ulytau	13			20			408	
Ostkasachstan	10 544			15 816			322 646	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	52			79			1 605	
Schymkent	454			681			13 899	

*) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Schweinemast. Daher wird an dieser Stelle von strohlosen Haltungsverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Einige Regionen verfügen über sehr geringe Bestände in der genannten Tierkategorie. Diese Biogaspotentiale werden nur einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden können, wenn eine überbetriebliche Zusammenführung mit weiteren Wirtschaftsdüngern aus anderen Tierkategorien erfolgen kann. Dazu sind weiterführende Betrachtungen auf regionaler oder kommunaler Basis erforderlich.

Tabelle 17: Biogaspotential Legehennen 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Festmist FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023	2030*	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	15 294 357	20 889 000		336 476	459 558		18 640 762	25 459 513
Abai	333 210			7 331			406 116	
Akmola	3 934 174			86 552			4 794 971	
Aqtöbe	288 030			6 337			351 051	
Almaty	3 264 503			71 819			3 978 777	
Atyrau	2 129			47			2 595	
Westkasachstan	458 846			10 095			559 242	
Schambyl	472 631			10 398			576 042	
Zhetisu	540 366			11 888			658 599	
Karaganda	1 392 260			30 630			1 696 887	
Kostanai	971 283		0,022 t	21 368		55,4	1 183 800	
Qysylorda	2 483			55			3 027	
Mangistau	250 279			5 506			305 040	
Pawlodar	337 455			7 424			411 290	
Nordkasachstan	1 112 588			24 477			1 356 023	
Turkestan	351 235			7 727			428 085	
Ulytau	28 049			617			34 186	
Ostkasachstan	1 291 181			28 406			1 573 691	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	13			0			16	
Schymkent	263 641			5 800			321 326	

*) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Die statistischen Quellen machen keine Angaben über die Haltungsverfahren in der Legehennenhaltung. Daher wird an dieser Stelle von strohlosen Haltungsverfahren ausgegangen. Da die Gasausbeute zwischen einem Festmist- und einem Flüssigmistverfahren denkbar gering ist, hat die Vernachlässigung genauerer Betrachtungen keinen Einfluss auf die ermittelten Potentiale.

Einige Regionen verfügen über sehr geringe Bestände in der genannten Tierkategorie. Diese Biogaspotentiale werden nur einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden können, wenn eine überbetriebliche Zusammenführung mit weiteren Wirtschaftsdüngern aus anderen Tierkategorien erfolgen kann. Dazu sind weiterführende Betrachtungen auf regionaler oder kommunaler Basis erforderlich.

Tabelle 18: Biogaspotential Masthühner 2023 und 2030

Region	Tierbestände		Festmist FM			Gasbildung	Biogaspotential	
	2023	2030*	t/Stallplatz	in t gesamt 2023	in t gesamt 2030**	Nm³/t FM	Nm³ gesamt 2023	Nm³ gesamt 2030**
Republik Kasachstan	20 273 915	27 587 000		243 287	331 044		36 493 047	49 656 600
Abai	441 697			5 300			795 055	
Akmola	5 215 067			62 581			9 387 121	
Aqtöbe	381 808			4 582			687 254	
Almaty	4 327 365			51 928			7 789 257	
Atyrau	2 822			34			5 080	
Westkasachstan	608 238			7 299			1 094 828	
Schambyl	626 510			7 518			1 127 719	
Zhetisu	716 300			8 596			1 289 339	
Karaganda	1 845 555			22 147			3 321 998	
Kostanai	1 287 515		0,012 t	15 450		150,0	2 317 527	
Qysylorda	3 292			40			5 925	
Mangistau	331 765			3 981			597 177	
Pawlodar	447 323			5 368			805 182	
Nordkasachstan	1 474 827			17 698			2 654 688	
Turkestan	465 590			5 587			838 062	
Ulytau	37 181			446			66 926	
Ostkasachstan	1 711 565			20 539			3 080 817	
Astana	0			0			0	
Almaty-Stadt	18			0			32	
Schymkent	349 478			4 194			629 060	

*) für 2030 liegen keine Werte für die einzelnen Regionen vor, daher erfolgt hier nur die Angabe für die Republik Kasachstan gesamt

Einige Regionen verfügen über sehr geringe Bestände in der genannten Tierkategorie. Diese Biogaspotentiale werden nur einer wirtschaftlichen Nutzung zugeführt werden können, wenn eine überbetriebliche Zusammenführung mit weiteren Wirtschaftsdüngern aus anderen Tierkategorien erfolgen kann. Dazu sind weiterführende Betrachtungen auf regionaler oder kommunaler Basis erforderlich.

2.2.4 Zusammenfassung der Biogaspotentiale aus tierischen Exkrementen

Tabelle 19: Biogaspotential gesamt 2023 und 2030

Tierart	Biogaspotential bei 100%iger Stallhaltung			Biogaspotential um die Weidetage korrigiert	
	08/2023 Nm³	2030 Nm³	Korrekturfaktor	08/2023 Nm³	2030 Nm³
Milchkühe	385 222 049	618 685 600	92 %	354 407 045	569 190 752
Jungvieh	174 177 029	272 772 720	85 %	148 050 475	231 856 812
Futterreste			*		
Mutterkühe	794 111 040	1 111 320 000	75 %	595 583 280	833 490 000
Jung- und Masttiere	554 855 184	775 944 000	80 %	443 884 147	620 755 200
Zuchtschweine	12 870 717	11 873140	-		
Mastschweine	9 022 512	9 118800	-		
Legehennen	18 640 762	25 459 513	-	18 640 762	25 459 513
Masthühner	36 493 047	49 656 600	-	36 493 047	49 656 600
Gesamt				1 619 880 817	2 352 843 561

*) die Anzahl der Weidetage wurde bereits in 8 berücksichtigt, daher erfolgt an dieser Stelle keine Umrechnung auf die Stalltage.

Wie aus Tabelle 19 ersichtlich, errechnet sich für die Republik Kasachstan ein aktuelles Biogaspotential aus tierischen Exkrementen in Höhe von

1.619.880.817 Nm³.

Bei Umsetzung der Planungen hinsichtlich der Ausweitung der Bestände im Milch- und Mastsektor, sowie im Geflügelbereich erhöht sich das Potential bis 2030 auf

2.352.843.561 Nm³.

2.3 Aufkommen privater Bioabfälle aus getrennter Erfassung und gewerblicher Bioabfälle

Ziel der folgenden Analyse ist die Ermittlung von Bioabfällen aus getrennter Erfassung sowie gewerblichen Bioabfällen inkl. einer Mengenschätzung mit regionaler Unterscheidung für urbane Regionen. In der Folge wird das Biomasseaufkommen und dessen theoretischer Gasertrag bzw. Methanausbeute aus der Vergärung der Substratkategorien abgeleitet.

Im Einzelnen konnten für folgende Substratkategorien verwertbare Daten ermittelt werden:

Tabelle 20: Bekannte Mengen einzelner Substratkategorien in 2022

Substratkategorie	FM %	Jahresaufkommen t FM	Quelle
Reststoffe Schlachtung von Nutztieren	20,0	100 000	MoA
Reststoffe Verarbeitung Milch	45,0	4 500	MoA
Reststoffe Verarbeitung Ölsaaten	1,0	15 000	MoA
Gartenabfälle		4 964	MoA (2021)
Lebensmittelabfälle	14,4	84 156	MoA
Reststoffe aus Abwasserbehandlungsanlagen	n.b.	n.b.	MoE*

*) die Veröffentlichung soll in 2024 erfolgen

Tabelle 21: Lebensmittelabfälle in 2017 und 2022 nach Regionen

Region	2017 (t)	2022 (t)
Republik Kasachstan	1 250	84 156
Abay-Region		9 130
Aktobe-Region		47 125
Atyrau-Region		*
West-Kasachstan-Region		9 416
Zhetisu-Region		12 677
Karaganda-Region	*	112
Qyslorda-Region		*
Mangistau-Region	*	185
Pavlodar-Region		*
Astana		*
Almaty-Stadt		3 130

*) vertrauliche Daten
Quelle: MoA

2.3.1 Verwendete Angaben

Die genauen Spezifikationen der o.g. Substratkategorien sind weitgehend unbekannt. Für die Berechnungen werden daher folgende Annahmen getätigt:

- Reststoffe aus der Schlachtung von Nutztieren: dabei handelt es sich vornehmlich um den Panseninhalt der Wiederkäuer;
- Reststoffe der Molkereien: das MoA gibt keinen TM-Gehalt an. Normalerweise handelt es sich um flüssige Substrate mit Trockenmasseanteilen zwischen 5 und 15 %. Nach Auskunft kasachischer Molkereiexperten handelt es sich vornehmlich um Magermilch. Es finden die Werte der LfL Verwendung;
- Hinsichtlich der „Reststoffe Ölsaaten" ist keine belastbare Einordnung in die Substratkategorien möglich. Angesicht der geringen TM-Gehalte und der überschaubaren Menge werden die Stoffe bei den Berechnungen außer Acht gelassen;
- Obwohl die Mengen der Gartenabfälle genau erfasst sind, ist über deren Zusammensetzung nichts bekannt. Strauchige Gartenabfälle werden oft der thermischen Verwertung vor Ort zugeführt. Daher finden Daten aus der Rubrik „Gemüseabfälle" des LFL Verwendung;
- Auch die Lebensmittelabfälle sind nicht näher beschrieben. Daher wird in den Berechnungen auf Daten der LfL zur Gasausbeute von nassen Abfällen „Speiseabfälle mittelfett" mit 15,6 % TM zurückgegriffen.

2.3.2 Auswertung der verwendeten Angaben

Die getrennte Erfassung organischer Abfälle steckt den Zahlen nach zu urteilen in den Kinderschuhen. Nur knapp 5 kg Speiseabfälle pro Jahr und Einwohner finden ihren Weg in die Verwertung. Zum Vergleich: in Deutschland bewegt sich dieser Wert nach Angaben des Statistischen Bundesamtes bei 136 kg.

So gesehen sind die ermittelten Mengen der Substratkategorien in Tabelle 21 denkbar gering und nur sehr eingeschränkt für weiterführende Betrachtungen geeignet.

2.3.3 Biogaspotentiale der Bioabfälle

In der Tabelle 22 werden die Mengen der verschiedenen Substratkategorien mit den Werten der Gasbildung in Verbindung gebracht.

Nicht zu beurteilen sind die Reststoffe aus den Ölsaaten, Informationen zur den Reststoffmengen (Klärschlämme) aus Abwasserbehandlungsanlagen fehlen gänzlich. Nach Angaben des MoE sollen diese in 2024 veröffentlicht werden.

Tabelle 22: Biogaspotentiale einzelner Substratkategorien in 2022

Substratkategorie	Menge t/FM	FM %	Biogaspotential	
			Nm³/m³ FM	Nm³ gesamt
Reststoffe Schlachtung von Nutztieren	100 000	85,0	60,5	6 050 000
Reststoffe Verarbeitung Milch (Magermilch)	4 500	91,4	57,6	292 200
Reststoffe Verarbeitung Ölsaaten	-	-	-	-
Gartenabfälle/Gemüseabfälle	4 964	85,0	57,0	282 948
Lebensmittelabfälle	84 153	84,4	92,0	7 742 076
Reststoffe aus Abwasserbehandlungsanlagen	-	-	-	-
Gesamt				14 367 024

2.3.4 Zusammenfassung der Biogaspotentiale aus Bioabfällen

Wie aus Tabelle 22 ersichtlich, errechnet sich für die Republik Kasachstan ein aktuelles Bio-gaspotential aus Bioabfällen in Höhe von

14.367.024 Nm³.

Es bedarf einer Vielzahl von Maßnahmen, die geringe Menge an verwertbaren Bioabfällen aus der getrennten Abfallerfassung zu steigern. Bei vergleichenden Betrachtungen mit anderen Ländern wird das riesige Potential der Energiegewinnung durch eine zielgerichtete Abfallverwertung deutlich.

3 Biogaserzeugung und Anlagentechnik

3.1 Grundlagen der anaeroben Fermentation

Biogas besteht hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid. Es kann aus einer Vielzahl von Rohstoffen durch anaerobe Vergärung von Biomasse oder durch Vergasung holziger fester Biomasse hergestellt werden. Für die Zwecke dieser Studie wird nur die anerobe Vergärung beschrieben, da es sich dabei um den ausgereiftesten Prozess handelt.

Die anaerobe Vergärung muss klar von der anaeroben Fermentation unterschieden werden (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007). Letzteres ist die Bezeichnung, die üblicherweise für Prozesse verwendet wird, bei denen anaerobe Mikroben zur Herstellung von Fermentationsprodukten wie Alkohol oder Milchsäure eingesetzt werden. Biogas aus der anaeroben Vergärung besteht normalerweise aus 50 % bis 70 % Methan, 25 % bis 45 % CO2 und geringen Mengen anderer Stoffe wie Wasserdampf, Schwefelwasserstoff, Stickstoff, Ammoniak, Schwefeloxid und Wasserstoff (IRENA, 2018). Je nach Endanwendung muss das Biogas möglicherweise zu Biomethan aufbereitet werden, um die vom Betreiber des Erdgasnetzes festgelegte Qualität zu erreichen. Das veredelte Produkt (Biomethan) enthält einen hohen Methangehalt (95 % bis 99 %) und kann zur Netzeinspeisung oder als Kraftstofffahrzeug verwendet werden. Biomethan hat die gleichen Eigenschaften wie Erdgas und kann als Ersatz für jede seiner Anwendungen verwendet werden.

Die Produktion von Biogas/Biomethan durch anaerobe Vergärung umfasst die folgenden Schritte:

1. Sammlung, Lagerung und Vorbehandlung der Einsatzstoffe;
2. Biogasproduktion durch anaerobe Vergärung;
3. Lagerung, Handhabung und Verwendung von Gärresten;
4. Reinigung und Aufbereitung von Biogas zu Biomethan, und
5. Verteilung an Endverbraucher.

Die Einsatzstoffe können verschiedene Ursprünge und Formen haben. Zu den wichtigsten Quellen zählen:

1. Siedlungsabfälle;
2. landwirtschaftliche Tierabfälle (z. B. Mist);
3. Ernterückstände, Biomasse und Energiepflanzen (Mais, Silage, Gras, Sorghum, Getreide und Zuckerrüben), und
4. Klärschlamm.

Die Zusammensetzung der festen Siedlungsabfälle variiert stark je nach Jahreszeit, geografischem Gebiet und sozioökonomischem Niveau der Gemeinde (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007). Zu den Einsatzstoffen können auch Industrie- und Gewerbeabfälle gehören, die für die anaerobe Vergärung geeignet sind. Schließlich können die Einsatzstoffe flüssig (konzentriert und verdünnt), fest oder aufgeschlämmt sein. Biomasse aus Holzprodukten hat einen hohen Ligningehalt und ist daher nicht für die anaerobe Vergärung geeignet.

Der Biogasgewinn und der Methangehalt des Endprodukts hängen von der Art der verwendeten Einsatzstoffe und ihrem Trockenmassegehalt ab. Auch die Lagerung und Handhabung der Einsatzstoffe hat großen Einfluss auf den Gasgewinn. Aus diesen Gründen wird Biogas hauptsächlich aus organischen Abfällen und Reststoffen (z. B. Rinder- und Schweinegülle, festem Rindermist, Hühnermist, Siedlungs- und Industrieabfällen) hergestellt, insbesondere im Hinblick auf seine Verwendung als Kraftstoff für den Transport (IRENA, 2018). Milch- und Schweineabfälle enthalten eine Vielzahl anaerober Mikroorganismen, die zum Biogasgeweinn beitragen. Daher wird der anaeroben Vergärung organischer Abfälle anstelle anderer tierischer Abfälle häufig Milch- oder Schweinegülle zugesetzt. Diese letzte Technik ist allgemein als „Inokulation“ bekannt (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007).

3.1.1 Hauptfaktoren, die die anaerobe Verdauung beeinflussen

Die anaerobe Vergärung zur Erzeugung von Biogas ist ein Prozess, bei dem Mikroorganismen organisches Material unter Abwesenheit von Licht und Sauerstoff abbauen. An diesem Prozess sind vier Schritte beteiligt (Abbildung 1): (1) Hydrolyse, (2) Acidogenese, (3) Acetogenese und (4) Methanogenese (Department of Environment & Conservation, **Fehler! Linkreferenz ungültig.**).

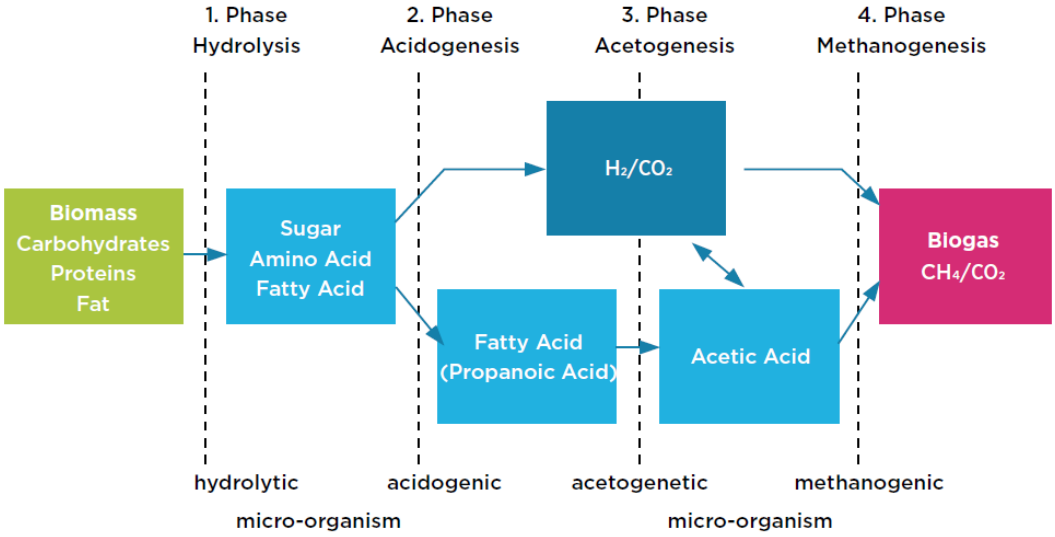

Abbildung 1. Abbaustufen von organischem Material durch Mikroorganismen unter anaeroben Bedingungen (Strippel et al, 2016 in IRENA, 2018)

Der Hauptbestandteil einer Biogasanlage ist der Fermenter. Es besteht aus einem luftdichten Behälter, in dem der anaerobischer Vergärungsprozess stattfindet. Die chemische Zusammensetzung und die Eigenschaften von Biogas unterscheiden sich je nach Ausgangsmaterial, Fermentereinstellung und Betriebsbedingungen während der Produktionsphase. Anaerobische Vergärungstechnologien können basierend auf den Einsatzstoffeigenschaften in drei Kategorien eingeteilt werden (IRENA, 2018).

1) Nasses kontinuierliches System: enthält weniger als 20 % Trockenmasse im Vergärungsprozess. Der Betrieb erfolgt in kontinuierlich gerührten Tanks, Behältern oder Lagunen;
2) Trockenes kontinuierliches System: enthält zwischen 15 % und 45 % Trockenmasse. Der Betrieb erfolgt in horizontalen oder vertikalen Pfropfenströmungsreaktoren;
3) Trockenbatch-System: es hat einen hohen Trockenmassegehalt (28 % bis 50 %). Der Betrieb basiert auf Garagen- und Versickerungssystemen.

Die wichtigsten Anforderungen für einen optimalen Fermenterbetrieb lassen sich wie folgt zusammenfassen (IRENA, 2016):

- Eine luftdichte Umgebung ohne Sauerstoff und Licht;
- Moderate Temperaturen;
- Kleine Rohstoffpartikel mit zerkleinerten Fasern und minimalem Ligningehalt (Holz);
- Für einige Rohstoffe kann ein Starterbakterium erforderlich sein.

3.1.1.1 Wassergehalt

Für eine optimale Biogasproduktion muss dem in den Fermenter zugeführten Einsatzstoff in der Regel Wasser zugesetzt werden. Wenn die Menge des zuzugebenden Wassers nicht bekannt ist oder nicht direkt gemessen werden kann, kann davon ausgegangen werden, dass die Wassermenge der Menge des Ausgangsmaterials entspricht.

3.1.1.2 Eigenschaften der Einsatzstoffe

Trockene organische Substrate bestehen aus flüchtigen Feststoffen und Asche. Die Summe beider Komponenten ergibt den gesamten Feststoffgehalt eines Substrats. Der Ascheanteil hängt in der Regel von der Beschaffenheit des organischen Substrats ab. Die Menge an Einsatzstoff, die vergärt werden kann, hängt hauptsächlich von (1) dem Gesamtfeststoffgehalt und (2) dem Gehalt an flüchtigen Feststoffen ab. Der Feuchtigkeitsgehalt (Wasser) von organischem Material trägt nicht zur Biogasproduktion bei. Daher ist der Gesamtfeststoffgehalt die im Einsatzstoff vorhandene Trockenmasse, die zur Biogasproduktion beiträgt. Sie wird als Gewicht der Trockenmasse geteilt durch das Gesamtgewicht (Feuchtgewicht) des Einsatzstoffes berechnet und als Prozentsatz des Gesamtgewichts ausgedrückt.

Andererseits ist der flüchtige Feststoffgehalt der Anteil des Gesamtfeststoffgehalts, der tatsächlich von den Bakterien vergärt und in Biogas umgewandelt werden kann. Sie variiert je nach Art von Abfall oder Substrat und wird als Prozentsatz des Gewichts der flüchtigen Feststoffe am Gesamtgewicht der im Einsatzstoff enthaltenen Feststoffe berechnet. Genauer gesagt setzt sich der flüchtigen Feststoffgehalt aus den biologisch abbaubaren flüchtigen Feststoffen (AFF) und den refraktorischen flüchtigen Feststoffen (RFF) zusammen. Bei den AFF handelt es sich um den Anteil des gesamten flüchtigen Feststoffgehalts, der das Potential für eine Biokonversion aufweist, wohingegen der RFF-Anteil größtenteils aus Lignin besteht und für anaerobe Bakterien nur schwer abbaubar ist. Abbildung 2 zeigt eine grafische Darstellung des Feststoffgehalts eines typischen organischen Substrats. Der Gehalt an flüchtigen Feststoffen wird normalerweise nicht vor Ort gemessen, sondern sein Wert wird normalerweise der Biogas-Literatur entnommen. Zur Schätzung des AFF-Gehalts eines organischen Substrats können verschiedene Methoden verwendet werden. Dazu gehören (1) Langzeitstudien zum Batch-Aufschluss, (2) die Messung des Ligningehalts und (3) Chemostat-Studien (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007).

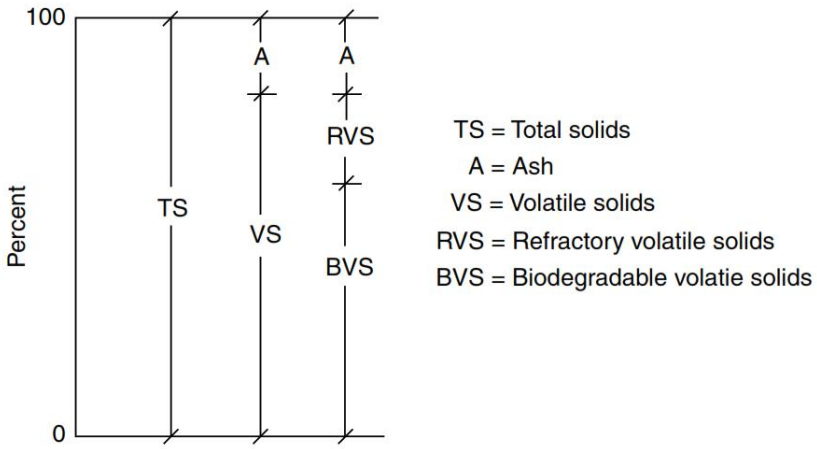

Abbildung 2. Charakterisierung eines typischen organischen Substrats (Quelle: Kayhanian & Tchobanoglous, 2007)

3.1.1.3 Physikalische und chemische Parameter: ihre Wirkung auf anaerobe Bakterien

Ein effektiver anaerober Vergärungsprozess hängt von der kombinierten und koordinierten Stoffwechselaktivität der Mikrobenpopulation im Fermenter ab. Diese Population besteht normalerweise aus mehreren großen trophischen Gruppen, zu denen vier verschiedene Gruppen anaerober Bakterien gehören. Ihre Funktion wird nachstehend beschrieben (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007) und sie stehen in Zusammenhang mit den zuvor erläuterten Stadien des Abbaus organischer Materialien.

1. Hydrolytische Bakterien: Abbau von Sacchariden, Proteinen, Lipiden und anderen geringfügigen chemischen Bestandteilen der Biomasse;
2. Wasserstoffproduzierende acetogene Bakterien: Zersetzen bestimmte Fettsäuren und neutrale Endprodukte;
3. Homoacetogene Bakterien: katabolisieren Einkohlenstoffverbindungen (z. B. H2/CO2 oder HCOOH) oder hydrolysieren Mehrkohlenstoffverbindungen zu Ethansäure;
4. Methanogene Bakterien: Zersetzen Acetat und eine Kohlenstoffverbindung zu Methan.

Dies bedeutet, dass anaerobe Bakterien im Hinblick auf die Methanrückgewinnung in drei Kategorien eingeteilt werden können: (1) Hydrolytika (hydrolysierende Bakterien), (2) Acetogene (säurebildende Bakterien) und (3) Methanogene

(methanbildende Bakterien). Die mikrobiellen Populationen und die Leistung des Fermenters hängen von den physikalischen und chemischen Parametern ab, die in den Fermentern auftreten.

I. Temperatur

Die Temperatur im Inneren des Fermenters ist ein wichtiger Parameter, der die Geschwindigkeit der Gasproduktion pro Tag sowie die Gesamtmenge an Gas beeinflusst, die aus jedem Einsatzstoff erzeugt werden kann. Bei kleinen Biogasanlagen ist der anaerobe Vergärungsprozess am effizientesten, wenn die Temperatur der Substrate zwischen 20 °C und 45 °C liegt. Da der Biogasproduktionsertrag innerhalb dieser Temperaturrate schwankt, muss die Größe der Biogasanlage sorgfältig berechnet werden, um sicherzustellen, dass die tägliche Gasproduktion maximiert wird (IRENA, 2016). In kälteren Klimazonen (z. B. Kasachstan) muss das Ausgangsmaterial möglicherweise erhitzt werden, damit es innerhalb dieses Temperaturbereichs bleibt. Dabei wird ein Teil der Biogasproduktion verbrannt und für diesen Zweck genutzt.

Laut Kayhanian & Tchobanoglous (2007) erhöht die Änderung der Temperatur vom mesophilen (unter 45 °C) zum themophilen Bereich (über 55 °C) die organische Mineralisierung und führt zu einer anderen Artenzusammensetzung (d. h. thermophilen Bakterien) im Fermenter. Thermophile Bakterien weisen eine begrenzte Artenzusammensetzung auf, sind jedoch in der Lage, dieselben Substrate wie mesophile Bakterien zu verstoffwechseln und weisen dieselben Haupternährungskategorien auf. Thermophile Bakterien benötigen für ein stabiles Wachstum mit einzigartigen mikromolekularen Eigenschaften eine stabile Temperatur über 60 °C. Diese Bakterien wiederum verfügen über hohe Stoffwechselraten, physikalisch und chemisch stabile Enzyme und einen höhereren Biogagewinn (trotz geringerem Wachstum) als ähnliche mesophile Bakterien. Biogasanlagen mit thermophilen Fermentern haben in der Regel kürzere Verweilzeiten als mesophile.

II. pH-Wert

Ein Anzeichen für eine Störung des Fermenters ist ein pH-Wert deutlich unter Neutral. Laut Kayhanian & Tchobanoglous (2007) sind die pH-Wertbereiche für das Wachstum methanproduzierender anerober Bakterien nicht bekannt und können erheblich variieren. Relevante wasserstoffproduzierende und wasserstoffverbrauchende Anaerobier wachsen jedoch nicht bei pH-Werten unter 6. Ungleichgewichte im Fermenter (z. B. hohe Zufuhrgeschwindigkeit oder hohe chemische Zusammensetzung des Einsatzstoffes), die zu einem schnelleren Wachstum von Nicht-Methanogenen führen, können zu niedrigen pH-Werten und einer Hemmung von Methanogenese. Methanogene funktionieren bei niedrigen pH-Werten möglicherweise nicht, da sie Oxidoreduktasen zur Wasserstoffoxidation und zum Aufbau von Protonengradienten während des Katabolismus einer Kohlenstoffverbindung und von Acetat verwenden. Daher ist es wichtig, den pH-Wert nahe neutral (7) zu halten, um die anaerobe Vergärung für die Biogasproduktion zu begünstigen.

III. Organische Zusammensetzung des Einsatzstoffs

Die organische Zusammensetzung des in den Fermenter eingespeisten Einsatzstoffes beeinflusst die Zusammensetzung der Bakterienarten und den Gasproduktionsgewinn. Der Gasgewinn aus Siedlungsabfällen und Tierrmist wird in der Regel durch polymeres Lignin, das die Zellulose umgibt, begrenzt und verzögert so deren Vergärrung. Der Gasgewinn beim Aufschluss von Lignozellulose kann durch eine physikalisch-chemische Vorbehandlung, die Lignin von Zellulose trennt und/oder Lignin in anaerob verdaulichen Substraten solubilisiert, erheblich gesteigert werden.

IV. Sulfatgehalt

Der Sulfatgehalt ist auch einer der wichtigsten Parameter, die die Methanogenese während der anaeroben Vergärung beeinflussen. Durch die Zugabe hoher Sulfatmengen zu zersetzendem organischem Material kann die Methanbildung nahezu gehemmt werden, da sich die Bakterienspezies im Fermenter verändern könnte: Der Kohlenstoff- und Elektronenfluss während der organischen Mineralisierung wird von der Methanbildung zur Schwefelwasserstoffproduktion umgelenkt. Viele Methanogene benötigen Sulfid als Schwefelquelle für ihr Wachstum, ihre Reaktion darauf hängt jedoch von der Sulfidkonzentration ab. Die Zugabe niedriger Sulfidkonzentrationen stimuliert normalerweise die Methanogenese in Mischkulturen, während hohe Sulfidkonzentrationen hemmend wirken können.

3.1.2 Stabile Vergärung

Der stabile Betrieb eines Fermenters zur Biogasproduktion setzt voraus, dass die Umgebungsparameter des Systems im optimalen Bereich bleiben (es kann gelegentlich zu Schwankungen kommen). Alle Parameter in Tabelle 23 müssen täglich überwacht werden, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten. Keiner dieser Parameter kann einzeln als Indikator für ein

Problem oder Ungleichgewicht im anaeroben Vergärungsprozess verwendet werden. Dennoch ist eine fortschreitende Senkung des pH-Wertes der wichtigste Einzelindikator, der zu einem Rückgang der Biogasausbeute führt. Ein Absinken des pH-Wertes geht mit einem Anstieg der Konzentration organischer Säuren einher. Daher ist die Messung des Gehalts an organischen Säuren auch ein guter Kontrollparameter. Dabei handelt es sich bei der Messung der Gasproduktionsrate und des pH-Wertes um einfache Aufgaben, die regelmäßig durchgeführt werden können.

Tabelle 23. Indikatoren für einen stabilen Betrieb im anaeroben Vergärungsprozess (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007)

Parameter	Warnungsbedingung
Ammoniakkonzentration	Zunahme
Prozent CH4 im Biogas	Abnahme
Prozent CO2 im Biogas	Zunahme
pH-Wert des Fermenters	Abnahme
Gesamte Gasproduktion	Abnahme
Konzentration flüchtiger Fettsäuren	Zunahme
Abfallstabilisierung	Abnahme

Fünf Hauptprobleme sind mit dem anaeroben Vergärungsprozess verbunden. Tabelle 24 stellt diese Probleme dar und schlägt Maßnahmen zu ihrer Lösung vor (Kayhanian & Tchobanoglous, 2007).

1. Erhöhung der Konzentration des Gesamtfeststoffgehalts;
2. organische Überlastung;
3. toxische Überladung;
4. Toxizität von freiem Ammoniak, und
5. Nährstoffmangel.

Tabelle 24. Zusammenfassung der häufigsten Probleme im Zusammenhang mit der anaeroben Vergärung und Lösungsvorschläge.

Problem	Empfohlene Maßnahme
Toxizität von freiem Ammoniak	1. Fütterung mit organischem Abfall mit einem höheren C/N-Verhältnis. 2. Verdünnung der aktiven Reaktormasse mit frischem Wasser.
Nährstoffmangel	1. Chemischen Nährstoff in den Fermenter geben. 2. Organische Materialien hinfügen, die reich an den erforderlichen Nährstoffen sind.
Organische Überlastung	1. Nicht füttern. 2. Eine starke Base hinfügen zur Neutralisierung der Säuren. 3. Wiederaufnahme der Fütterung mit geringerer organischer Beladungsrate, wenn der pH-Wert mindestens 6,8 erreicht.
Erhöhung des Gesamtfeststoffgehalts	1. Wasser hinfügen
Toxische Überladung	1. Identifizierung und Entfernung des toxischen Elements aus dem Einsatzstoffes.

	2. Wenn die Methanogenpopulation reduziert ist (CH4-Konzentration verringert sich), eine geeignete Methanogen-Kultur hinfügen. 3. Wenn der pH-Wert unter 6,8 sinkt, eine starke Base hinfügen zur Neutralisierung der Säuren. 4. Wiederaufnahme der Fütterung mit geringerer organischer Beladungsrate, wenn der pH-Wert mindestens 6,8 erreicht.

3.2 Anlagentechnik

Die Biomassevergärung teilt sich in 4 signifkannte Verfahrensschritte.

- Einsatzstoff-Sammlung, Lagerung und Vorbereitung
- Biogasgewinnung
- Gärrückstands-Lagerung, -behandlung und –verwertung
- Nutzung des Biogases.

Im Folgenden sollen die wesentlichen Anlagenteile und Besonderheiten dieser in Bezug auf die Inputstoffe erläutert werden.

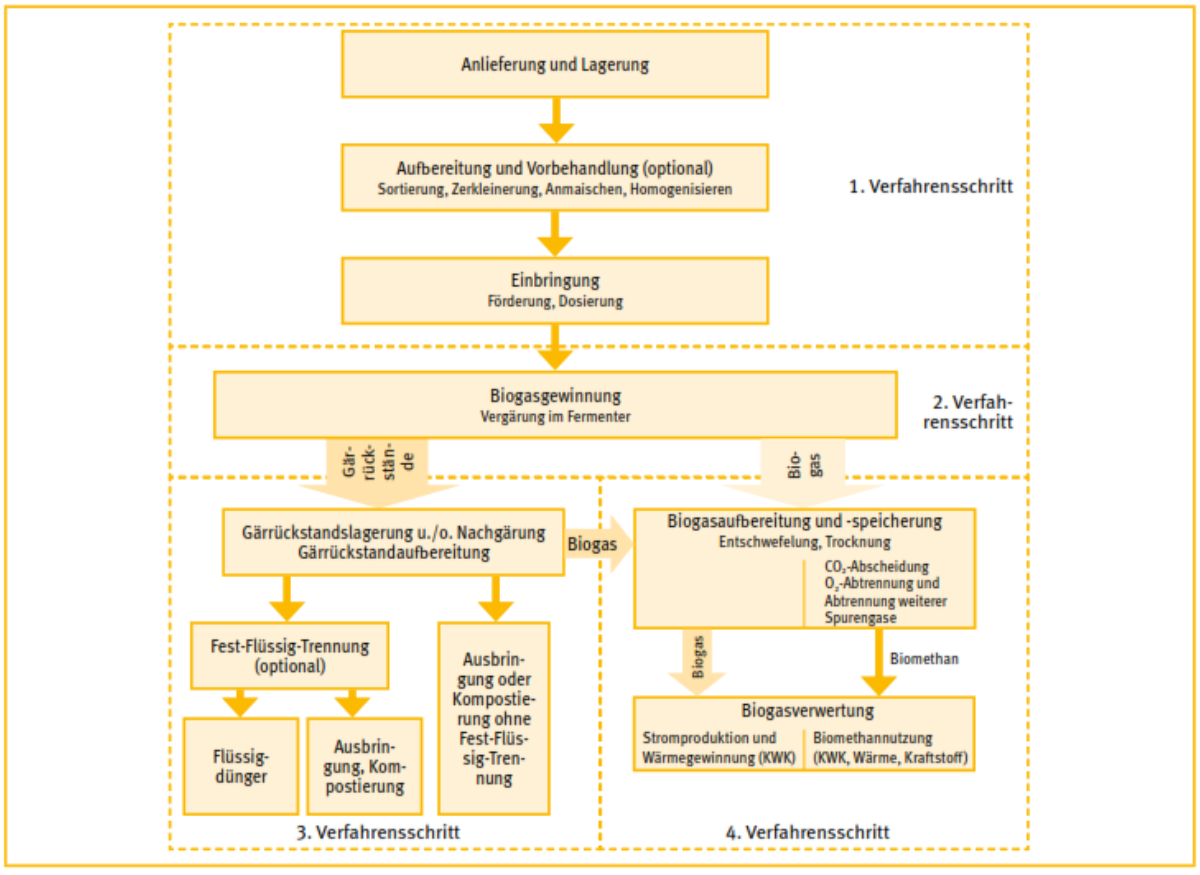

Abbildung 3. Allgemeiner Verfahrensablauf bei der Biogasgewinnung (Quelle: FNR e.V., 2016)

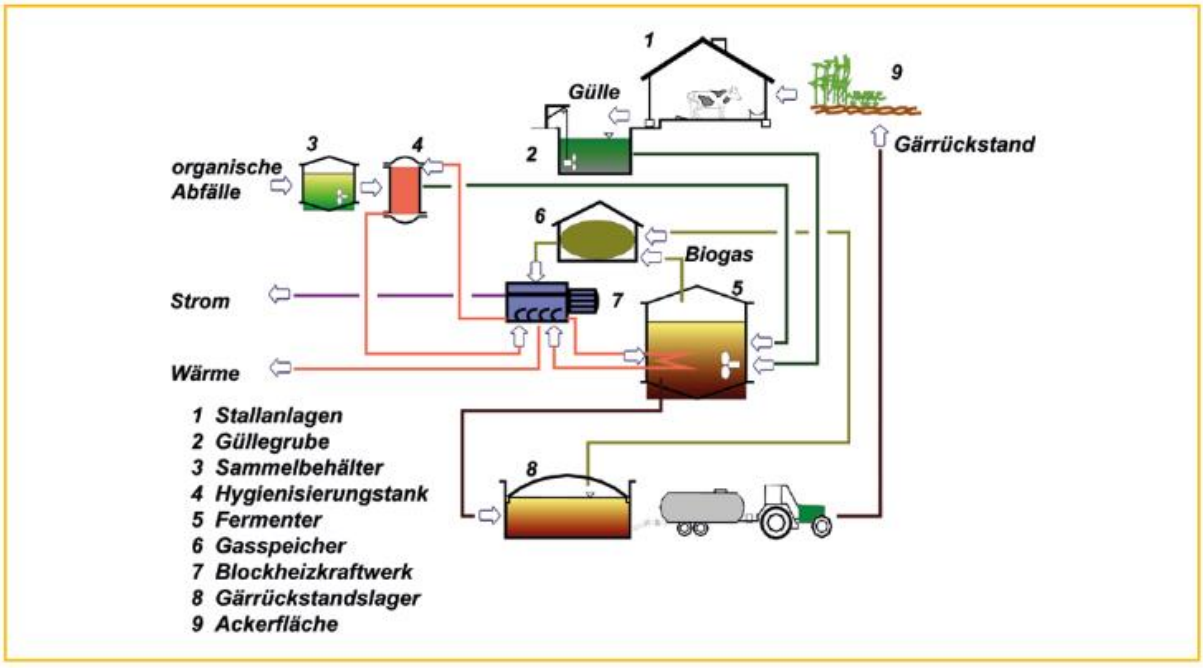

Abbildung 4. Schema einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit Verwendung von Kosubstraten (Quelle: FNR e.V., 2016

3.2.1 Lagerung

Substratlager dienen in erster Linie dazu, die für die Beschickung notwendige Substratmenge vorzuhalten. Die Gestaltung der Lager ist von den verwendeten Substraten abhängig. Die für die Lager benötigte Fläche richtet sich nach den zu erwartenden Stoffmengen und den auszugleichenden Zeiträumen.

Bei Verwendung von hygienisch bedenklichen Kosubstraten aus z. B. industrieller Herkunft oder Tierdung ist auf eine strikte Abtrennung der Annahmestation vom landwirtschaftlichen Betrieb zu achten. Es darf keine Vermischung von hygienisch bedenklichem und unbedenklichem Substrat vor dem Durchlauf durch eine Hygienisierungseinrichtung möglich sein. In diesem Fall sind geschlossene Lager dringend angeraten.

Die Notwendigkeit einer Sortierung und Störstoffabtrennung hängt von der Herkunft und Zusammensetzung des Substrates ab. Steine, die den am häufigsten auftretenden Störstoff darstellen, werden meist in der Vorgrube abgetrennt, von deren Boden sie von Zeit zu Zeit entnommen werden müssen. Eingesetzt werden Schwerstoffabscheider, die vor der Fördereinrichtung direkt in die Substratleitung eingebunden sind. Andere Störstoffe werden manuell bei der Substratanlieferung oder der Befüllung der Beschickungseinrichtungen aussortiert.

3.2.1.1 Vorgrube

Die Vorgrube ist der erste Schritt in der Güllevergärung. Hier wird die Gülle aus den Ställen und gegebenenfalls Bioabfälle gesammelt und vorgelagert, bevor sie in den Fermenter eingebracht werden. Besonders wichtig ist eine ausreichende Rühreinrichtung in der Vorgrube, um eine homogene Mischung der Substrate zu gewährleisten und das Einbringen von schwimmenden Schichten zu verhindern. Eine Zerkleinerung des Substrates ist bei Gülle-Nutzung nicht nötig, da bereits ein Aufschluss der Pflanzenfaser im Magen der Tiere stattgefunden hat. Bei Nutzung von Strohmist ist eine vorherige Zerkleinerung und Voraufschluss des Substrates empfehlenswert. Zudem kann eine Vorerwärmung der Substrate stattfinden, um die Biogasausbeute zu optimieren.

3.2.1.2 Siloplatte

Fahrsiloanlagen sind oberflächennahe, zur Atmosphäre hin offene Flächenbauwerke, die in landwirtschaftlichen Betrieben mit Tierhaltung und/oder Biogasanlage genutzt werden. Fahrsilos haben sich in der Praxis als Speicher für stapelbare Biomassen, wie Häcksel von Gras, Mais-/Getreide-Ganzpflanzen und Anderes bewährt. Die dort eingelagerten Substrate sollen bei möglichst geringen Energieverlusten und ohne schädliche Einwirkungen auf die Umwelt bewirtschaftet werden. Vorbereitung.

3.2.1.3 Hygienisierung

Die Hygienisierung in der Biogasanlage dient der Inaktivierung von Krankheitserregern, die sich in manchen Substraten, wie zum Beispiel in Klärschamm, Gülle, Speiseresten oder organischen Abfällen aus der Lebensmittelindustrie, befinden können.

Die Hygienisierung der Biogasanlage ist damit einer der ersten Schritte des Ausgangssubstrats auf dem Weg zum Biogas. Schon bevor dieses zur Vergärung in den Fermenter gelangt, muss die Hygienisierung stattfinden. Das passiert in der Regel in einer eigens dafür eingebauten Hygienisierungsanlage. Die Hygienisierung sorgt dafür, dass sowohl Gärreste als auch das hergestellte Biogas seuchen- und pflanzenhygienisch unbedenklich und ohne Risiken nutzbar sind.

Zerkleinerung und Homogenisierung

Die Zerkleinerung ermöglicht eine schnellere Zersetzung im Gärprozess und verkürzt die Aufenthaltszeit im Fermenter und ermöglicht so kleiner Fermenterbauweisen. Homogenisierung und Anmaischung hingegen dienen der Vermischung der verschiedenen Einsatzstoffe und stellen sicher, dass genügend das Substrat ausreichend durchnässt ist, bevor es in den Fermenter eingebracht wird. Dies dient einerseits als Grundlage für bakterielle Zersetzung und verbessert die Transportfähigkeit der Substrate.

3.2.2 Biogasgewinnung

3.2.2.1 Fermenter

Der Fermenter ist das Herzstück der Biogasanlage, in dem die biologische Vergärung der organischen Substrate stattfindet. Grundsätzlich lässt sich zwischen Nass- und Trockenfermentation unterscheiden, wenn auch die eigentliche Biologie immer in einem nassen Medium stattfindet. Trockenfermentation bezeichnet die Fermentation von Substrat über 12 % Trockensubstanzgehalt, ab dessen Grenze es nicht mehr pumpfähig ist. Für solche Substrate kommen andere Fermenterformen zum Einsatz als für die Nassfermentation. Typische Nassfermenter sind zylindrische Behälter aus Metall oder Beton in denen unter regelmäßigem Rühren neues und altes Material durchmischt werde. Andere Formen sind liegende Fermenter die nach dem Propfenstromverfahren funktionieren wobei neues Material nachgeschoben wird und altes verdrängt.

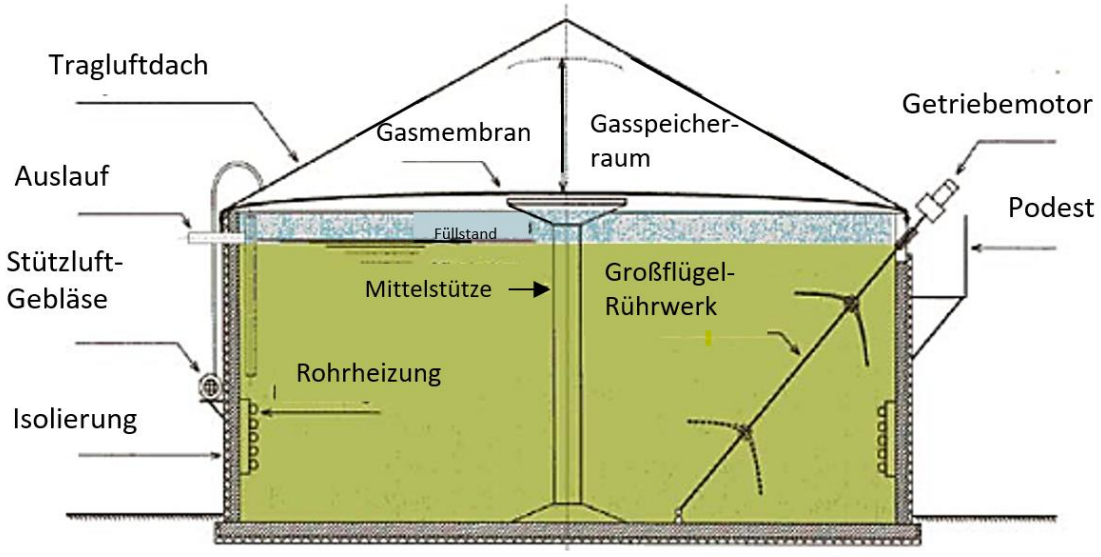

Abbildung 5. Volldurchmischter Fermenter: kontinuierliche Fütterung, Substratgemische <12% TS (Quelle: FNR e.V., 2016)

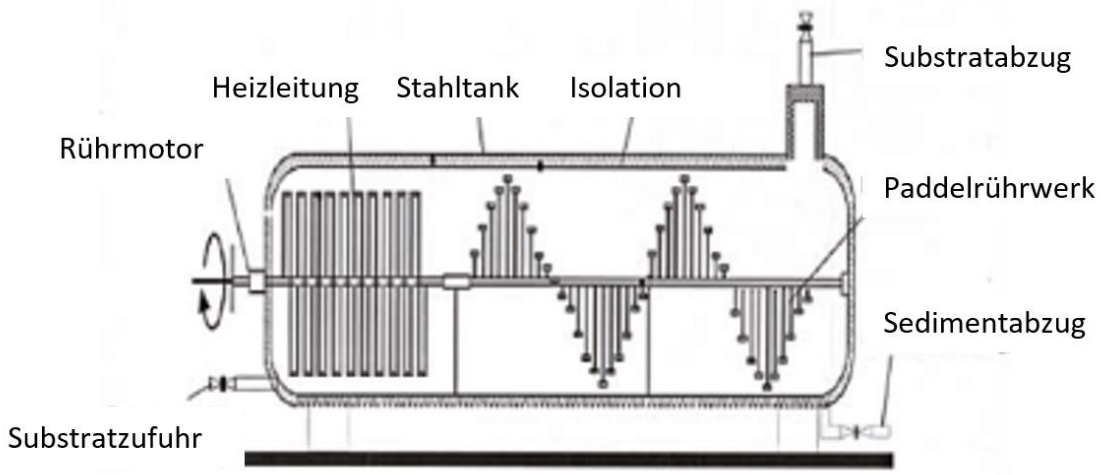

Abbildung 6. Pfropfenstromfermenter nass: kontiniuierliche Fütterung, TS <12% (Quelle: FNR e.V., 2016)

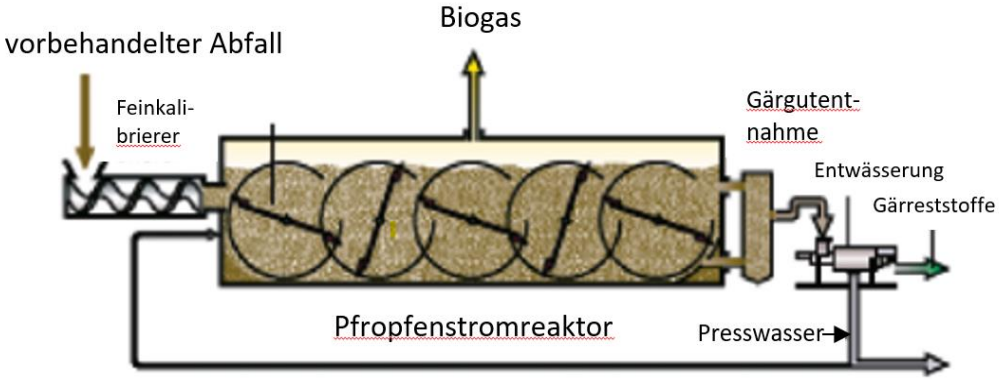

Abbildung 7. Pfropfenstromfermenter trocken: kontiniuierlich, TS>12% (Quelle: FNR e.V., 2016)

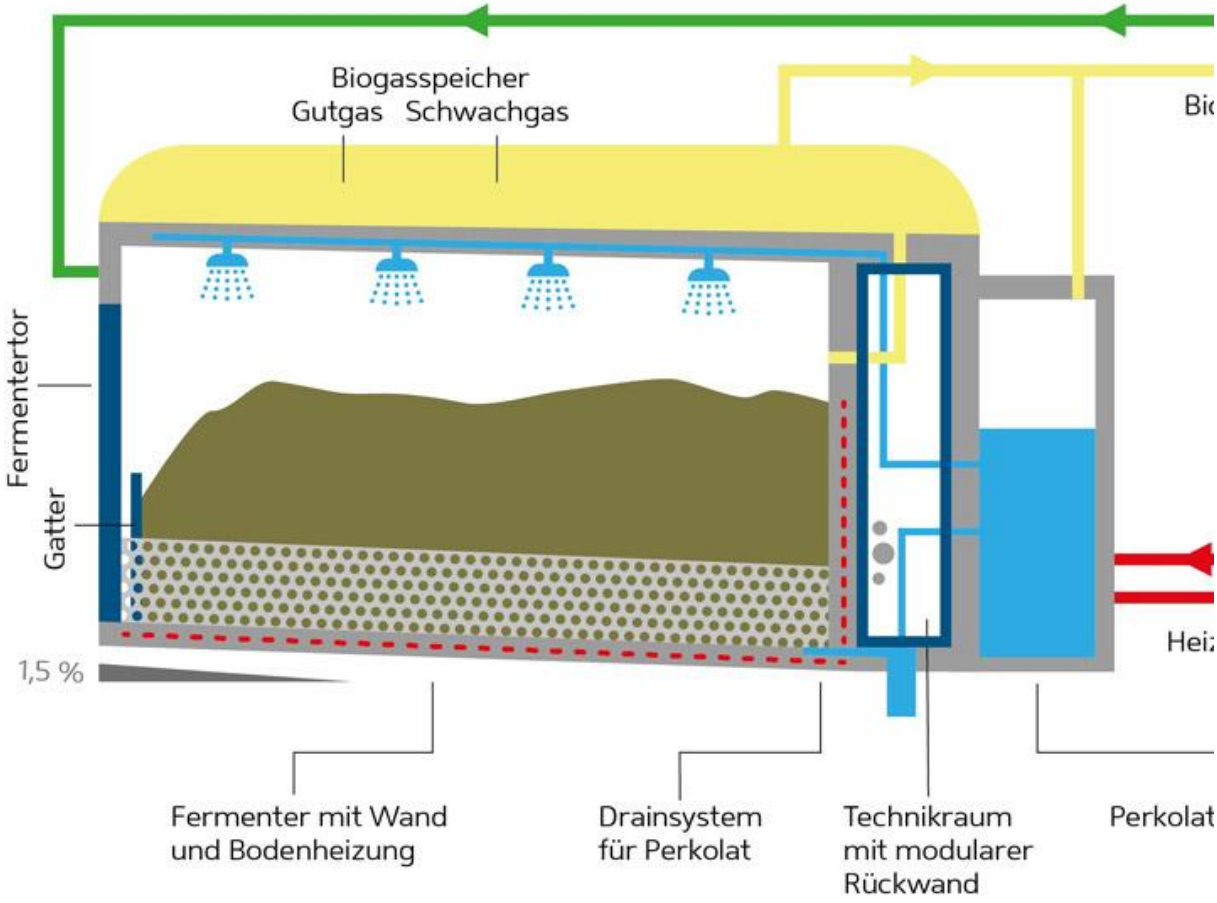

Abbildung 8. Boxenfermenter: diskontinuierliche Fütterung, hoher TS (Quelle: FNR e.V., 2016)

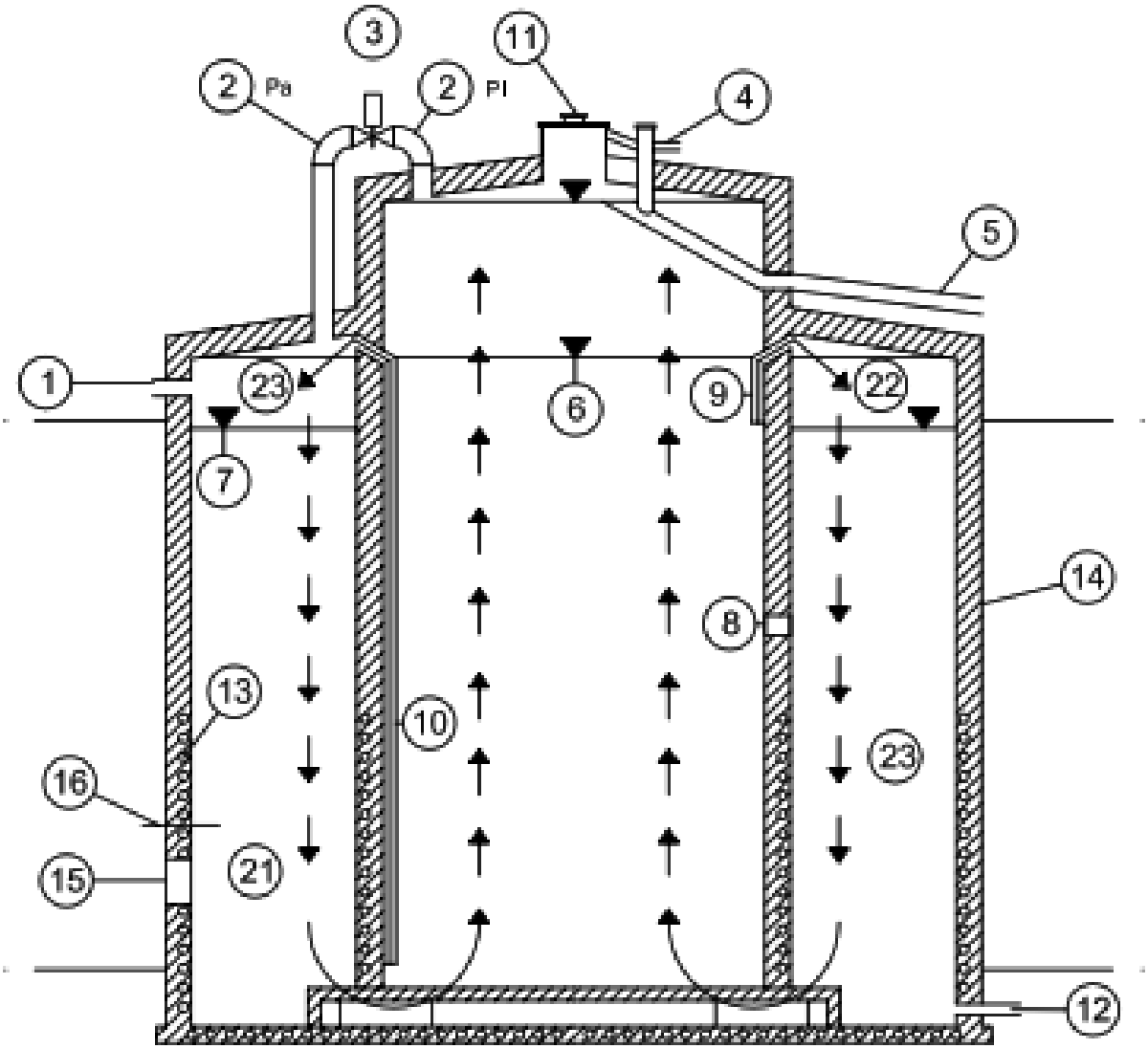

Abbildung 9. Pfeffermühlenfermenter (Quelle: FNR e.V., 2016)

Der Fermentationsprozess ist ein empfindlicher, biologischer Prozess bei dem verschiedenen Parameter in einem bestimmten Rahmen gehalten werden sollten, um eine effiziente Ausbeute zu gewährleisten. Je nach Substratzusammensetzung unterscheiden sich die geeigneten Anlagenteile. Temperaturhaltung, Durchmischung und Verweildauer sind hier entscheidende Parameter.

3.2.2.2 Rührtechnik

Bei der Güllevergärung ist es entscheidend, den pH-Wert und die Temperatur im Fermenter zu kontrollieren, da Gülle häufig eine niedrigere pH-Wert-Stabilität aufweist als andere Substrate. Es werden spezielle Rührwerke eingesetzt, um eine gute Durchmischung und optimale Mikroorganismen-Aktivität zu gewährleisten.

Eine gute Durchmischung des Fermenterinhalts muss aus mehreren Gründen gewährleistet sein:

- Animpfung von Frischsubstrat durch Kontakt mit biologisch aktiver Fermenterflüssigkeit
- eine gleichmäßige Verteilung von Wärme und Nährstoffen innerhalb des Fermenters
- Vermeidung und Zerstörung von Sink- und Schwimmschichten
- ein gutes Ausgasen des Biogases aus dem Gärsubstrat.

Eine minimale Durchmischung des Gärsubstrates findet durch das Einbringen von Frischsubstrat, thermische Konvektionsströmungen und das Aufsteigen von Gasblasen statt. Diese passive Durchmischung ist allerdings nicht ausreichend, weshalb der Durchmischungsprozess aktiv unterstützt werden muss. Das Durchmischen kann durch mechanische Einrichtungen im Faulbehälter wie z. B. Rührwerke, hydraulisch durch außerhalb des Fermenters angeordnete Pumpen oder pneumatisch durch Einblasung von Biogas in den Fermenter durchgeführt werden. Je nach Viskosität und Trockensubstanzgehalt bieten sich die verschiedenen Techniken an.

Für wässrige Gülle sind durchaus auch einfache Pumpsysteme zur Durchmischung ausreichend, während mit steigendem Trockensubstangehalt die Ansprüche an die Rührtechnik steigen. Tauchmotorrührwerke oder Großflügelrührwerke kommen bei zähflüssigeren Substraten zum Einsatz.

Besonderes Augenmerk sollte hier auf die Bildung von Schwimmschichten gelegt werden. Neben dem Vorhandensein schaumaktiver Substanzen spielen häufig eine erhöhte Ausgasung, die Oberflächenspannung und die Viskosität des Fermenters eine entscheidende Rolle. Die Bekämpfung des Schaums ist je nach Schaumtyp unterschiedlich schwierig:

Hoher Proteingehalt und große Flüssigkeitsanteile befördern die Bildung von Schwimmschichten im Fermenter und können zu Verstopfung und Beeinträchtigung der Anlagenteile führen. Bei zu starker Schaumbildung besteht die Möglichkeit, schaumhemmende Stoffe in den Fermenter einzusprühen, wofür allerdings die entsprechende Vorrichtung im Fermenter vorhanden sein muss. Diese kann in einer Sprüheinrichtung bestehen. Eine regelmäßige Betätigung, auch ohne Schaumbildung, kann dem vorbeugen. Als Schaumhemmer können beispielsweise Öle – vorzugsweise Pflanzenöl – eingesetzt werden. Notfalls hilft bereits über der Flüssigkeitsphase verregnetes Wasser.

3.2.3 Gärreste

3.2.3.1 Gärrestlager

Nach dem Vergärungsprozess verbleiben Gärreste, die als wertvoller Dünger in der Landwirtschaft verwendet werden können. Bei der Lagerung der Gärreste ist auf eine geruchsfreie und hygienische Aufbewahrung zu achten, um mögliche Umweltauswirkungen zu minimieren, daher werden sie üblicherweise in einem geschlossenen Behälter gelagert, bis sie bspw. auf dem Feld ausgebracht werden können.

Zu diesem Zwecke sollten die Gärreste auf ihre Nährstoffgehalte überprüft werden, um eine bedarfsgerechte Düngung zu ermöglichen.

Geschlossene Behälter bieten darüber hinaus auch die Möglichkeit der Restgasgewinnung aus den Gärresten.

Separation

Die Separation von Gärrest, aber potentiell auch bereits eingesetzter Gülle, kann in verschiedenen Situationen vorteilhaft sein. So reduziert die Separation den Lagerbedarf für Gärrest und Gülle und ermöglicht die Lagerung der Trockensubstanz auf einfachen Fahrplatten, Nährstoffe und Stickstoff werden durch Separation gezielt in die Dünnphase überführt und können bspw. bei Nährstoffüberschuss auf den eigenen Feldern einfacher an andere Betriebe abgegeben werden, aber auch gezielter auf die eigenen Felder verbracht werden und den Einsatz von Mineraldünger mindern.

Bei der Separation wird der Gärrest mittels Pressschnecke auf ein Sieb gedrückt und so Flüssig- und Festphase getrennt.

3.2.3.2 Notfackel

Für den Fall, dass die Gasspeicher kein zusätzliches Biogas mehr aufnehmen können und/oder das Gas z. B. aufgrund von Wartungsarbeiten oder extrem schlechter Qualität nicht verwertet werden kann, muss der nicht nutzbare Teil schadlos entsorgt werden. Dieses kann eine stationäre Notfackel, ein Gasbrenner oder auch ein Reserve-BHKW sein.

Die Güllevergärung in Biogasanlagen bietet eine nachhaltige und ressourcenschonende Möglichkeit der Energiegewinnung. Die genannten Besonderheiten bei den einzelnen Anlagenkomponenten spielen eine zentrale Rolle für eine effiziente und störungsfreie Biogasproduktion. Durch eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Anpassung der Technologien können die Potentiale der Güllevergärung noch besser ausgeschöpft werden.

3.3 Technische Besonderheiten der Güllevergärung

Die Güllevergärung in Biogasanlagen spielt eine bedeutende Rolle bei der nachhaltigen Energieerzeugung und der effizienten Verwertung von organischen Abfällen. Aufgrund der Struktur und chemischen Eigenschaften von Gülle, müssen bei der Vergärung bestimmte Besonderheiten beachtet werden, die sich in der Betriebsführung und Anlagentechnik niederschlagen.

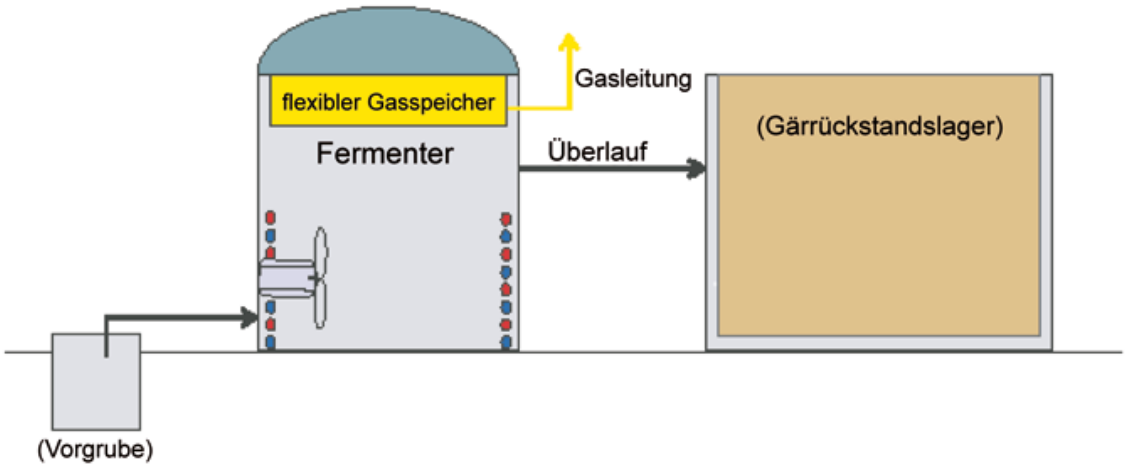

Abbildung 10. Grundlegender Prozessaufbau Biogaserzeugung (Quelle: FNR e.V., 2016)

Gülle ist hydraulisch recht einfach zu beherrschen. Daher können bei hohen Gülleanteilen auch relativ problemlos hydraulisch herausfordernde Substrate wie Gras oder Festmist integriert werden. Die Mischtechnik sollte dabei für die Anforderungen des Substratgemisches geeignet sein.

Die Substratzuführung erfolgt bei reinen Gülleanlagen üblicherweise mit einer Pumpe; soweit nur geringe Anteile an Feststoffen zugeführt werden, erfolgt deren Zugabe häufig über die Vorgrube. Feststoffe wie Futterreste, Mist und NawaRo in größeren Mengen werden meist mit der Kombination aus Vorlagebehälter und Schnecken oder auch mit Rachentrichterpumpen zugeführt.

Bei der Auswahl der Technik ist zu berücksichtigen, dass je nach Haltungsverfahren und Tierart, Einstreu und längere Faserkomponenten (z. B. Stroh oder Futterreste) zu Verstopfungen, Sink- oder Schwimmschichten führen können, wenn die Fermenter engen, unzugängliche Einbauten aufweisen. Auch prozesskinetisch ist Gülle ein sehr einfaches Substrat. Es ist sehr gut gepuffert und erlaubt von der Hydrolysegeschwindigkeit eine gute Abstimmung der verschiedenen Stoffwechselschritte des Prozesses. Reinigungs- und Desinfektionsmittel, besonders auch Klauenbäder, die im Stallbereich eingesetzt werden und mit der Gülle vergärt werden sollen, müssen allerdings auf ihre Prozessverträglichkeit geprüft werden.

Bei reiner Güllevergärung ist auch die Wärmebilanz der Anlagen im Winter unter Umständen ein kritischer Punkt. Sie sollte daher unbedingt berechnet werden. Dabei muss geprüft werden, ob die Wärme auch bei längeren Kälteperioden zur Versorgung der Anlage und des externen Wärmebedarfes ausreicht. Die externe Wärmenutzung ersetzt in diesem Bereich meist direkt einen teuren Brennstoff für Stall- oder Wohnhausbeheizung, ist also sehr wichtig für die Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz der Anlagen. Gegebenenfalls ist eine Isolierung des Fermenterdaches notwendig

3.4 Technische Besonderheiten der Bioabfallvergärung

Die Herausforderung bei der Vergärung von Bioabfällen liegt in der Vielfältigkeit und Unterschiedlichkeit der anfallenden Substrate. Das können bspw. sein:

- Speisereste und Reststoffe aus der Lebensmittelproduktion;
- Abwässer aus der Lebensmittel- und Stärkeproduktion;
- Kommunale organische Abfälle aus der getrennten Sammlung (Biotonne, Gartenabfälle);

- Reststoffe aus Landwirtschaft kombiniert mit Speiseresten bzw. Reststoffen aus der Lebensmittelproduktion.

3.4.1 Hemmstoffe

Hemmstoffe spielen in der Abfallvergärung eine bedeutende Rolle und sind für viele Prozessstörungen verantwortlich. Die mit Abstand an der häufigsten auftretenden Hemmung entsteht durch die Freisetzung von toxischem Ammoniak aus Stickstoffverbindungen, die mit proteinreichen Substraten eingebracht werden. Dabei spielt vor allem die Konzentration an Ammoniumstickstoff im Fermenter eine Rolle, aber auch die Fermentertemperatur. Betroffen sind vor allem Biogasanlagen, die erhöhte Anteile an Schlachtabfällen oder Geflügelmist im Substratmix vergären.

Infolge der meist thermophilen Betriebsweise sind Anlagen zur Verwertung von Biomüll allerdings auch häufig von einer Ammoniakhemmung betroffen. Typischerweise findet eine Akkumulation von Propionsäure im Fermenter statt und die Abbaueffizienz geht deutlich zurück.

Auch wenn die anderen Hemmstoffe nicht so häufig auftreten wie Ammoniak, können sie der Biozönose eines Fermenters erheblichen Schaden zufügen. Bestes Beispiel sind Desinfektionsmittel aus nahrungsmittelverarbeitenden Betrieben oder Mykotoxine aus verschimmelten Substratchargen (z. B. Backabfälle).

3.4.2 Mangel an Spurenelementen

Der Bereich der essentiellen Spurenelemente in der Biogasproduktion umfasst ca. 10 Elemente. Dazu gehören einige, die auch in der Human- und der Tierernährung wichtig sind, aber auch einige, die spezifisch in der Methanproduktion eine Rolle spielen. Dabei handelt es sich zum Teil um Schwermetalle, wie Nickel, Kobalt, Wolfram oder Molybdän, die gezielt aus der humanen Nahrungskette herausgehalten werden. Dementsprechend sind gerade die Speisereste und Reststoffe bzw. Abwässer aus der Nahrungsmittelproduktion an diesen Spurenelementen verarmt. Der Mangel an Spurenelementen im Fermenter führt zu einer Anreicherung an Fettsäuren und daraus resultierenden Prozessstörungen Zusätzlich ist ein unvollständiger Abbau zu beobachten, der zur Eindickung im Fermenter Und zu einem hohen Methanrestpotential im Gärrest führen kann. In Anlagen zur Verwertung von Biomüll oder gemischten Reststoffen aus Landwirtschaft und Industrie ist dagegen die Spurenelementversorgung im stabilen Betrieb oft ausreichend.

3.4.3 Schaum

Das spontane Auftreten von übermäßiger Schaumbildung ist im Bereich der Abfallvergärung weit verbreitet. Maßnahmen zur Schaumbekämpfung wurden bereits in Kapitel 3.2 erörtert. [1]

3.5 Klimatische Besonderheiten für Biogasanlagen in Kasachstan

Kälte kann sich auf verschiedene Weisen nachteilig auf Biogasanlagen auswirken. Dazu zählen unter anderem:

1. **Reduzierte Mikroorganismenaktivität:** In Biogasanlagen sind Mikroorganismen entscheidend für den Abbau von organischen Materialien und die Produktion von Biogas. Kälte kann die Aktivität dieser Mikroorganismen verringern oder stoppen, da niedrige Temperaturen ihre Stoffwechselprozesse verlangsamen;
2. **Geringere Gasproduktion:** Da niedrige Temperaturen die Aktivität der Mikroorganismen beeinträchtigen, kann dies zu einer reduzierten Gasproduktion führen. Biogasanlagen sind oft optimiert, um bei bestimmten Temperaturbereichen effizient zu arbeiten, und Kälte kann diese Effizienz beeinträchtigen;
3. **Verzögerte Fermentation:** Die Fermentation von organischen Materialien in Biogasanlagen kann bei niedrigen Temperaturen länger dauern, was die Durchlaufzeit und die Gesamteffizienz der Anlage beeinträchtigen kann;
4. **Erhöhter Energiebedarf:** Kälte erfordert zusätzliche Energie, um die Anlagen auf eine ausreichende Betriebstemperatur zu bringen. Dies kann zu höheren Betriebskosten führen und die Rentabilität der Anlage beeinträchtigen;
5. **Gefriergefahr:** Bei extrem niedrigen Temperaturen besteht die Gefahr, dass Wasser in den Anlagen einfriert. Dies kann zu Schäden an den Anlagenkomponenten führen und den Betrieb vorübergehend stoppen.

---

[1] https://www.schaumann-bioenergy.com/cps/bioenergy/ds_doc/RGB_Nr2_2017_Newsletter_BioEnergy_Abfallvergaerung170406.pdf

Um diese Nachteile zu minimieren, können in Kasachstan, als Region mit kaltem Klima, Maßnahmen ergriffen werden, um die Biogasanlagen zu isolieren, zu beheizen und die Temperatur der Fermentationsprozesse zu kontrollieren. Die im nachfolgenden aufgezeigten Anlagenbestandteile ermöglichen den Betrieb einer Biogasanlage auch bei höheren Minusgraden im Winter. Wichtig ist dabei, dass die Anlagenteile entsprechend der klimatischen Bedingungen am Standort ausreichend gegen Frost geschützt sind, wobei besonderes Augenmerk auf die sicherheitsgerichtete Ausstattungen zu legen ist. An Wartungspunkten muss zusätzlich auf die Zugänglichkeit (z.B. Pumpen) und / oder einfache Demontage (z.B. Messstellen und Armaturen) geachtet werden. Folgende Anlagenbestandteile können dabei durch Begleitheizungen und Dämmungen mit Wetterschutz gegen Frost geschützt werden:

- Rohrleitungen in frostgefährdeten Bereichen;
- Über- und Unterdrucksicherung;
- Notfackel;
- Kombimessstelle (Druck) am Fermenter;
- Kondensatleitung zum Gärrestspeicher;
- Notabsperrarmatur am Rezirkulatbehälter.

Zusätzlich können folgende Frostschutzoptionen sinnvoll sein:

- Begleitheizung und Dämmung für Wasserleitung am Bullauge
- Begehbare Einhausung mit Frostschutzheizung für den Separator
- Dämmung und Wetterschutz für Effluentbehälter
- Einhausung mit Frostschutzheizung für Pumpen im Außenbereich
- Dämmung und Wetterschutz für GFK-Tanks inkl. Begleitheizung und Dämmung der Anschlussleitungen inkl. Wetterschutz sowie Dämmung und Wetterschutz für Sicherheitsarmaturen

Welche der beschriebenen „Frostoptionen“ letztendlich eingebaut werden sollten, kann dabei mit dem Biogasanlagenplaner abgesprochen werden. Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele über die Schutzfrostoptionen (EnviTec Biogas AG, 2021).

Abbildung 11. Begleitheizung Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 12. Begleitheizung Entnahmestation (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 13. Begleitheizung Kondensatleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 14. Begleitheizung Kondensatzufuhr (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 15. Begleitheizung Sensorik und Wetterschutz (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 16. Dämmung Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 17. Dämmung und Begleitheizung Wasserleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 18. Dämmung und Wetterschutz Entnahmeleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 19. Frostgeschützte Entnahmestation (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 20. Frostschutz Entnahme flüssige Substrate (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 21. Frostschutz Gas- und Meßgasleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 22. Frostschutz Meßgasleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 23. Frostschutz Sensorik und Überdrucksicherung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 24. Wetterschutz und Dämmung Kondensatleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Abbildung 25. Wetterschutz Wasserleitung (Quelle: EnviTec Biogas AG, 2021)

Die zusätzlichen Investitionskosten bleiben im Vergleich zur Gesamtinvestition dabei in einem überschaubaren Rahmen und machen nach Experten Angaben lediglich 1,5 – 2 %.

3.6 Gasaufbereitung auf Erdgasqualität

Das Rohbiogas kann durch verschiedene Verfahren auf Erdgasqualität aufbereitet werden. Der wichtigste Schritt ist dabei die Erhöhung des Brennwerts durch die Abtrennung des im Rohbiogas enthaltenen CO2. Zusätzlich sind je nach Verfahren Prozesse zur Gastrocknung und zur Reinigung von Schwefelverbindungen und anderen Spurenstoffen notwendig. Die Reihenfolge der Einzelprozesse ist dabei vom gewählten Aufbereitungsverfahren abhängig. Darüber hinaus kann die Einspeisung in das Erdgasnetz eine zusätzliche Brennwertanpassung (z. B. durch Zugabe von Flüssiggas/LPG) sowie eine Odorierung des Biomethans notwendig machen. Aufgrund des umfangreichen apparativen Aufwands für eine Biogasaufbereitung und -einspeisung liegt der spezifische Investitionsaufwand in der Regel über der von Vor-Ort-Verstromungsanlagen. Für kleinere Biogasanlagen kann daher die Zusammenführung des Rohbiogases aus verschiedenen Fermentationsanlagen zu einer gemeinsamen Biogasaufbereitung und -einspeisung eine Option darstellen.

3.6.1 Entschwefelung

Schwefelverbindungen können abhängig von der Substratzusammensetzung in zum Teil hohen Konzentrationen im Rohbiogas vorhanden sein. Häufig kommt Schwefel als Schwefelwasserstoff (H2 S) vor. Andere Schwefelverbindungen sind im Parameter Gesamtschwefel betrachtet. Diese Spurenstoffe haben eine korrosive Wirkung und müssen daher aus dem Biogas entfernt werden. Andernfalls gefährden sie Anlagenteile und Gasverbrauchseinrichtungen. Bei den verfügbaren Verfahren unterscheidet man in Grob- und Feinentschwefelung entsprechend der Schwefelkonzentration im Reingas.

I. Grobentschwefelung

Die Grobentschwefelung kann sowohl auf biologischem Wege als auch auf chemischem Weg durchgeführt werden. Als biologische Verfahren kommen beispielsweise

- biologische Schwefeloxidation durch Einblasen von Luft oder reinem Sauerstoff in den Gasraum des Fermenters;
- Tropfkörperverfahren mit interner Regeneration, und

- Tropfkörperverfahren mit externer Regeneration zur Anwendung.

Die chemische Entschwefelung dagegen basiert auf der Zugabe von Stoffen in den Fermenter oder in den Biogasstrom, die den Schwefel chemisch binden. In der Praxis werden häufig die folgenden Verfahren eingesetzt:

- Zugabe von Eisensalzen in das Gärsubstrat im Fermenter;
- Adsorption der gasförmigen Schwefelverbindungen an Eisenverbindungen in einem Festbettadsorber;
- Gaswäsche mit Natronlauge (NaOH).

II. Feinentschwefelung

Mit Ausnahme weniger CO2 -Abtrennverfahren ist in der Regel eine Entfernung der Schwefelverbindungen bis auf geringste Konzentrationen notwendig. In der Praxis hat sich hierfür die Feinentschwefelung mit Aktivkohle bewährt.

3.6.2 Gastrocknung

Zur Trocknung von Biogas kommen vor allem adsorptive Verfahren und Kondensationsverfahren zur Anwendung.

I. Kondensationsverfahren

Wird Biogas gekühlt, kondensiert der darin enthaltene Wasserdampf. Das Wasser kann dem Prozess entnommen und abgeführt werden. Dieses Verfahren wird vor allem bei der Biogasnutzung in BHKW angewendet. Der mit diesem Verfahren erreichte Feuchtegehalt ist in der Regel nicht ausreichend, um die Anforderungen nach DVGW G260 und G262 zu erreichen. Daher muss das Kondensationsverfahren in der Regel um ein weiteres Trocknungsverfahren ergänzt werden.

II. Adsorptive Gastrocknungsverfahren

Das adsorptive Trocknungsverfahren basiert darauf, dass sich Wasserdampf an bestimmte Stoffe anlagert (z. B. Molekularsieben, Kieselgelen oder Aluminiumoxiden). Diese Stoffe werden in einem Festbettadsorber in den Prozess eingebracht und entziehen dem umströmenden Biogas dabei das Wasser. Das Trocknungsmittel muss nach der Adsorption regeneriert werden. Soll die Biogasanlage kontinuierlich ins Netz einspeisen, müssen mindestens zwei getrennte Festbettadsorber verwendet werden. Dann kann jeweils ein Adsorber beladen werden während der andere sich in der Regenerierung befindet.

3.6.3 CO2 -Abtrennung

Die Abtrennung von Kohlendioxid aus dem Rohbiogas ist notwendig, um den Brennwert des Gases zu erhöhen. Es kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz, wobei sich auf dem europäischen Markt vor allem die folgenden Verfahren durchgesetzt haben:

- Druckwechseladsorption;
- Druckwasserwäsche;
- Physikalische Wäsche mit Polyglykolen;
- Chemische Wäsche mit Aminen;
- Gasseparation über Membranen und Hybridverfahren aus Membranverfahren und Tieftemperaturkühlung (kryogene CO2 -Abtrennung).

Weitere Verfahren befinden sich im Pilotstadium bzw. werden intensiv erforscht. Im Folgenden finden Sie eine Kurzdarstellung ausgewählter Verfahren:

I. Druckwechseladsorption – PSA (engl.: Pressure Swing Adsorption)

Unter einer Adsorption versteht man das Anlagern von Molekülen aus einem Fluid an einer festen Oberfläche. Dieser Effekt wird bei der PSA genutzt, um das CO2 und die in Spuren vorhandenen Gase aus dem Rohbiogas zu entfernen. Vor der Adsorption müssen Schwefelverbindungen und Wasserdampf aus dem Rohbiogas entfernt werden, da diese Stoffe das bei der Adsorption verwendete Material (z. B. Molekularsieb) schädigen können.

Druckwasserwäsche – DWW Die Druckwasserwäsche nutzt die unterschiedliche Löslichkeit von CH4 und CO2 in Wasser. Das Rohbiogas wird im Gegenstrom zur Waschlösung durch eine Waschkolonne geführt, wobei sich vor allem das im Biogas enthaltene CO2 im Wasser löst. Um die Löslichkeit von CO2 in Wasser zu verbessern, wird das Verfahren unter einem Druck von mehreren bar über Atmosphärendruck durchgeführt. Auch Schwefelwasserstoff (H2 S) und Ammoniak (NH3) können zum Teil auf diese Weise aus dem Biogas entfernt werden. Sofern die Konzentration des Schwefelwasserstoffs im Rohbiogas sehr hoch ist, wird eine vorgeschaltete Grobentschwefelung erforderlich. Die beladene Waschflüssigkeit kann durch Druckabsenkung regeneriert und neu beladen werden.

II. Physikalische Wäsche mit Polyglykolen

Auch die physikalische Wäsche mit Polyglykolen basiert auf dem Prinzip der Gaswäsche. Im Gegensatz zur DWW wird hier jedoch eine Waschlösung aus verschiedenen Polyglykolen verwendet. Diese Waschflüssigkeit hat eine höhere Aufnahmefähigkeit und Selektivität gegenüber CO2 im Vergleich zu Wasser. Die mit CO2 beladene Waschflüssigkeit wird nach der Wäsche bei erhöhter Temperatur (50 – 60 °C) regeneriert.

III. Chemische Wäsche mit Aminen

Bei der chemischen Wäsche kommen verschiedene Amine sowie deren Mischungen zum Einsatz. CO2 reagiert dabei mit den Aminen in einer chemischen Reaktion. Dadurch ist eine gegenüber den anderen Waschverfahren wesentlich höhere Beladung der Waschflüssigkeit möglich. Das Waschmittel wird durch Erhitzen auf Temperaturen von ca. 110 – 160 °C regeneriert. Das Temperaturniveau ist dabei abhängig von der Druckstufe des Absorptionsprozesses. Die notwendige Wärme kann zum Beispiel durch die Abwärme aus einem Blockheizkraftwerk zur Verfügung gestellt werden.

IV. Gasseparation über Membranen

Bei der Aufbereitung mit Membrantrennverfahren handelt es sich um ein physikalisches Verfahren. Das Rohbiogas wird auf einen Druck von mehreren bar verdichtet und über eine Membran geführt. Hier tritt das CO2 durch die Membran und kann so von CH4 abgetrennt werden. So erhöht sich die Methankonzentration im Biomethan. In der Regel sind bis zu drei Membranstufen notwendig, um die für die Einspeisung geforderte Methankonzentration zu erreichen.

V. Hybridverfahren aus Membranverfahren und Tieftemperaturkühlung

CO2 kann auch unter Einwirkung tiefer Temperaturen in flüssigem Aggregatzustand von Biogas abgetrennt werden (kryogene Abtrennung). Durch die unterschiedlichen Siedepunkte von CO2 und CH4 kann eine sehr saubere Trennung mit einem sehr geringen Methanschlupf gewährleistet werden. Darüber hinaus bietet das Verfahren einen weiteren Vorteil. Das als Nebenprodukt gewonnene CO2 hat eine hohe Reinheit und kann beispielsweise in der Lebensmittelindustrie verwendet werden. Verfahren nach dem Prinzip einer reinen kryogenen Abtrennung sind aufgrund des hohen energetischen Aufwands selten in großem Maßstab realisiert worden.

Dagegen stellt die Kombination aus Tieftemperaturkühlung und Membranverfahren ein innovatives Hybridverfahren dar. In einem ersten Schritt wird hier an einer Membran das CH4 im Biogas angereichert. Anschließend wird das CH4 mit dem restlichen CO2 auf tiefe Temperaturen gekühlt und abgetrennt. Dieses Hybridverfahren findet in der Praxis bereits Anwendung in industriellem Maßstab.

3.6.4 Gasnetzanschluss und Einspeiseanlage

Die Netzeinspeisung ermöglicht die Nutzung von Biogas fern ab vom Erzeugungsort. Nach der Aufbereitung findet die Einspeisung im Wesentlichen über einen Kompressor statt, der das Druckniveau des Bioerdgases auf das der angeschlossenen Druckgasleitung anhebt. Voraussetzung für die Einspeisung ist, dass die Qualität des einzuspeisenden Biogases den Bestimmungen der Gasklasse vor Ort entspricht und die Abweichungen die zur Einhaltung der Qualitätsstandards zulässigen Grenzen nicht überschreiten. Bei der Einspeisung von Biomethan wird zwischen Austauschgas und Zusatzgas unterschieden. Der Unterschied liegt in der Qualität der Gase. Austauschgas hat dieselben qualitativen Standards wie herkömmliches Erdgas und kann dieses somit ersetzen. Zusatzgas ist in der Zusammensetzung dem Erdgas nicht äquivalent und kann deshalb nur zum Teil dem normalen Erdgas beigemischt werden

Zur Einspeisung von aufbereitetem Biogas in das Gasnetz sind entsprechende technische Komponenten, die je nach Einzelfall unterschiedlich ausgelegt werden können, vorzuhalten. Zu den Wichtigsten gehören:

- Anschlussleitung;
- Gasverdichtung;
- Gasspeicherung;
- Gasdruckregel- und Messanlagen;
- Gasbeschaffenheitsmessanlage;
- Odoriereinrichtungen;
- Konditionierungs- und Gasmischanlagen.

4 Nutzungsmöglichkeiten von Biogas in Kasachstan

4.1 Strom

Vornhemlich wird Biogas in Biogas-Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Stromerzeugung genutzt. Diese Kraftwerke erzeugen Strom und Wärme durch die Verbrennung von Biogas in Gasmotoren oder Gasturbinen. Bei der technischen Umsetzung von Biogas in BHKWs gibt es mehrere wichtige Komponenten und Schritte:

1. Das erzeugte Biogas aus einer Biogasanlage muss aufbereitet werden, um Verunreinigungen zu entfernen. Dieser Prozess umfasst die Entfernung von Feuchtigkeit, Schwefelverbindungen, Verunreinigungen und anderen Spurengasen. Das gereinigte Biogas enthält danach hauptsächlich Methan und Kohlendioxid.
2. Anschließend wird das Biogas in einem Verbrennungsmotor oder einer Gasturbine verbrannt. In den meisten BHKW wird ein Gasmotor eingesetzt, der mit Biogas betrieben wird. Der Motor wandelt die Verbrennungsenergie in mechanische Energie um.
3. Der mechanische Antrieb des Motors wird genutzt, um einen Generator anzutreiben. Der Generator wandelt die mechanische Energie anschließend in elektrische Energie um. Der erzeugte Strom kann entweder direkt im BHKW für den Eigenbedarf genutzt oder in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.
4. Bei der Stromerzeugung in einem BHKW entsteht Wärme als Nebenprodukt. Diese Wärme kann effizient genutzt werden, um bspw. Wasser zu erhitzen oder Räume zu heizen. Die Wärme kann für Heizzwecke in Wohn- und Gewerbegebäuden, für industrielle Prozesse oder für die Warmwasserbereitung verwendet werden. Die Wärmeauskopplung erhöht die Gesamteffizienz des BHKW und wird oft als Kraft-Wärme-Kopplung bezeichnet. Die genaue technische Umsetzung kann je nach BHKW-Größe, Biogasqualität und Anforderungen variieren. Es gibt verschiedene BHKW-Technologien, darunter Stirlingmotoren, Otto- und Dieselmotoren sowie Gasturbinen. Die Wahl der Komponenten hängt von Faktoren wie der gewünschten Leistung, dem Wirkungsgrad und den spezifischen Anforderungen des Projekts ab.
5. Das Abgas, das bei der Verbrennung des Biogases entsteht, muss gereinigt werden, um Schadstoffemissionen zu reduzieren. Dies erfolgt durch den Einsatz von Abgasreinigungssystemen wie Katalysatoren oder Filtern, um schädliche Stoffe wie Stickoxide (NOx) und Partikel zu entfernen.

Für die dezentrale Stromversorgung werden oft kleinere Biogas-BHKW in landwirtschaftlichen Betrieben, Gewerbegebieten oder Wohnsiedlungen installiert. So können u. A. lokale Gemeinschaften, landwirtschaftliche Betriebe oder Einrichtungen wie Schulen und Krankenhäuser mit Strom und Wärme versorgt werden.

Wenn Biogas auf Erdgasqualität aufgewertet wird, indem Verunreinigungen wie Kohlendioxid und Spurengase entfernt werden und der Methangehalt erhöht wird, kann das so erzeugte Biomethan auch direkt ins Erdgasnetz eingespeist und zur Stromerzeugung genutzt werden.

4.2 Wärme

Biogas bietet verschiedene Wärmekonzepte, die genutzt werden können, um die erzeugte Wärme effizient einzusetzen:

Direkte Wärmenutzung: Bei diesem Konzept wird die erzeugte Wärme direkt vor Ort genutzt. Das heißt, die Wärme wird bspw. für die Beheizung von Gebäuden wie Wohnhäusern, Gewerbe- oder Industrieanlagen verwendet. Das Biogas-BHKW speist die erzeugte Wärme in das Heizsystem des Gebäudes ein, um den Wärmebedarf zu decken. Dieses Konzept ist besonders in ländlichen Gebieten oder abgelegenen Standorten verbreitet.

Anschluss an ein Wärmenetz: Eine andere Möglichkeit ist der Anschluss des Biogas-BHKW an ein bestehendes Wärmenetz. Hier wird die erzeugte Wärme in das Wärmenetz eingespeist und an verschiedene Verbraucher wie Wohngebiete, Unternehmen oder öffentliche Einrichtungen verteilt. Dadurch können größere Gebiete oder städtische Bereiche mit der

erzeugten Wärme versorgt werden. Diese Lösung bietet den Vorteil, dass die Wärme effizient genutzt und über größere Entfernungen transportiert werden kann.

Nahwärmenetz: Bei einem Nahwärmenetz wird die erzeugte Wärme von einem Biogas-BHKW an mehrere nahegelegenen Gebäude oder Einrichtungen geliefert. Dieses Konzept wird häufig in Wohnsiedlungen, Industrieparks oder gewerblichen Bereichen eingesetzt. Durch den Einsatz von Nahwärmenetzen kann die Wärme effizient geteilt und genutzt werden, wodurch der individuelle Bedarf der verschiedenen Verbraucher abgedeckt wird.

Industrielle Prozesse: Biogas kann auch zur Deckung des Wärmebedarfs in industriellen Prozessen eingesetzt werden. Industrielle Anlagen wie Fabriken oder Produktionsstätten haben oft einen hohen Wärmebedarf für Prozesse wie Trocknung, Erhitzung oder Warmwasserbereitung.

Es ist auch möglich, mehrere Wärmekonzepte miteinander zu kombinieren, je nach den spezifischen Anforderungen des Standorts und der vorhandenen Infrastruktur. Die Wahl des Wärmekonzepts hängt von Faktoren wie dem Wärmebedarf, der geografischen Lage und den verfügbaren Ressourcen ab. Eine sorgfältige Planung und Integration des Wärmekonzepts sind entscheidend, um die maximale Effizienz und Nutzung der erzeugten Wärme aus Biogas zu gewährleisten.

4.3 Gärsubstrat als Wirtschaftsdünger

Durch die Vergärung organischer Materialien in Biogasanlagen enstehen als Nebenprodukt Gärsubstrate, die als Wirtschaftsdünger verwendet werden können. Durch die Verwendung dieser, tragen sie zur Kreislaufwirtschaft bei, indem sie Nährstoffe zurückgewinnen, die Bodenfruchtbarkeit verbessern und die Abhängigkeit von chemischen Düngemitteln verringern. Es gibt dabei unterschiedliche Techniken zur Aufbereitung:

Durch die **Separation** wird das Gärsubstrat in feste und flüssige Fraktionen aufgeteilt. Dies ermöglicht eine gezielte Verwertung der einzelnen Fraktionen. Die flüssige Fraktion, oft als Gärrest bezeichnet, enthält eine hohe Konzentration an Nährstoffen und kann als Dünger auf landwirtschaftlichen Flächen eingesetzt werden. So können durch verschiedene Aufbereitungstechniken wie Ammoniakstrippung oder Phosphorabscheidung wertvolle Nährstoffe wie Stickstoff und Phosphor aus dem Gärsubstrat zurückgewonnen werden. Diese Nährstoffe können dann als hochwertige Düngemittel in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Die feste Fraktion kann dabei erneut in der Biogasanlage eingesetzt werden, aber auch bspw. als Tiereinstreu genutzt werden.

Eine weitere Technik ist die **Hygienisierung** des Gärsubstrats, um potenzielle Pathogene und Unkrautsamen abzutöten. Dies kann durch thermische Behandlung, Kompostierung oder chemische Desinfektion erreicht werden.

Auch unbehandeltes Gärsubstrat kann **direkt als Dünger** auf landwirtschaftlichen Flächen ausgebracht werden. Hier ist jedoch darauf zu achten, die Menge und Ausbringungszeitpunkt entsprechend den spezifischen Bedürfnissen der Pflanzen und den landwirtschaftlichen Praktiken anzupassen, um eine effiziente Nutzung und Umweltverträglichkeit sicherzustellen. Außerdem kann das Gärsubstrat auch mit anderen organischen Materialien wie Kompost, Stroh oder Grüngut **gemischt** werden, um die Nährstoffzusammensetzung und Struktur zu verbessern.

4.4 CO2 aus der Biogasaufbereitungsanlagen

Die Aufbereitungstechniken zur CO2-Verflüssigung gemäß den europäischen Standards, wie sie in der EIGA DOC 70/17 definiert sind, sind folgende:

Druckwechseladsorption (Pressure Swing Adsorption, PSA): PSA ist eine Methode zur Abtrennung von CO2 aus Gasgemischen. Durch den Einsatz spezieller Adsorbentien werden Kohlendioxidmoleküle selektiv von anderen Gasen adsorbiert. Nach einer Adsorptionsphase wird das CO2 bei niedrigem Druck wieder freigesetzt und anschließend komprimiert, um es in flüssiger Form zu speichern.

Kühlung und Kondensation: Bei diesem Verfahren wird das CO2-Gas gekühlt und unter Druck gesetzt, um es zu kondensieren und in flüssiger Form zu halten. Die Kühlung erfolgt durch den Einsatz von Kältemaschinen oder -anlagen, bei denen das CO2-Gas abgekühlt wird, bis es kondensiert. Das verflüssigte CO2 wird dann in speziellen Lagertanks aufbewahrt.

Abtrennung durch Membranen: Hierbei werden semipermeable Membranen verwendet, um das CO2 von anderen Gasen zu trennen. Die Membranen sind selektiv für CO2-Moleküle, wodurch sie durchlässig für CO2 sind, während andere Gase

zurückgehalten werden. Diese Methode ermöglicht eine kontinuierliche Trennung von CO2 und kann in industriellen Anlagen zur Verflüssigung von CO2 eingesetzt werden.

5 Rechtliche Rahmenbedingungen und staatliche Programme für den Biogas Sektor in Kasachstan

5.1 Rechtliche Rahmenbedingungen für den Bau eines Biogaskraftwerks

5.1.1 Rechtliche Definition der Biogasanlage und des Biogaskraftwerks in Kasachstan

Die Gesetzgebung Kasachstans zur Förderung Erneuerbarer Energiequellen (EE) regelt nicht direkt die Begriffe **Biogaskraftwerk, Biogasanlage** und **Biogas**. Es existieren allerdings verschiedene Verweise, welche für die Bestimmung einer Biogasanlage als Kraftwerk relevant sind.

Gemäß der Norm ST RK GOST R 52808-2010 „Nicht-konventionelle Technologien. Energie aus Bioabfall. Begriffe und Definitionen" wird **Biogas** als Biokraftstoff anerkannt, der aus Biomasse (pflanzlichen oder tierischen Ursprungs) hergestellt wird. Nach der Norm ist der Begriff „Biogas" ein Gasgemisch, das hauptsächlich aus Methan und Kohlendioxid besteht und bei der Vergärung organischer Stoffe entsteht.

Im Gesetz zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energiequellen wird der Begriff „Anlage zur Nutzung erneuerbarer Energieträger EE-Anlage" verwendet, der sowohl technische Einrichtungen zur Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen als auch damit zusammenhängende Strukturen und Infrastrukturen bezeichnet, die für den Betrieb einer solchen Anlage technisch erforderlich sind und in der Bilanz des Eigentümers der EE-Anlage ausgewiesen werden. Hinsichtlich des Begriffs „Elektrizitätswerk" (respektive „Kraftwerk") legen die Stromnetzregeln fest, dass ein Kraftwerk eine Anlage zur Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie ist, die einen Gebäudeteil, Energieumwandlungsanlagen und die erforderlichen Hilfsanlagen enthält.

Das Gesetz der Republik Kasachstan „über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit in der Republik Kasachstan" (Artikel 1 Absatz 7) wiederum legt einen solchen Begriff als Bauwerk fest, das als ein künstlich geschaffenes volumetrisches, flächiges oder lineares Objekt (an der Oberfläche, über und (oder) unter Wasser) verstanden wird, das natürliche oder künstliche räumliche Grenzen hat und für die Durchführung von Produktionsprozessen, die Unterbringung und Lagerung von materiellen Werten oder den vorübergehenden Aufenthalt (die Bewegung) von Menschen bestimmt ist.

Die Definition des Begriffs **Biogaskraftwerk** ist in der Norm ST RK GOST R 52808-2010 zu finden. Nach dieser Norm ist eine „Biogasanlage" ein Komplex von Ausrüstungen und Geräten zur Aufbereitung und Verarbeitung von Bioabfällen zu Biogas und Abwasser, einschließlich Fermenter und Einheiten zur Verarbeitung von Bioabfällen. Außerdem definiert diese Norm auch den Begriff **Bioenergieanlage** als eine Reihe von Anlagen zur Erzeugung von Biogas und zur Umwandlung seiner Energie in andere Energieformen. Obwohl das Gesetz über die Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien den Begriff **Biogaskraftwerk** nicht ausdrücklich vorsieht oder offenlegt, kann unter Berücksichtigung der oben genannten Begriffe der Schluss gezogen werden, dass unter einem **Biogaskraftwerk** eine Energieanlage zur Erzeugung von Strom und Wärme verstanden wird.

5.1.2 Anerkennung des Biogaskraftwerks als gefährliche Produktionsanlage

Die kasachische Gesetzgebung enthält einige Bestimmungen zum Schutz vor schädlichen Auswirkungen gefährlicher Produktionsfaktoren, insbesondere Bestimmungen zur industriellen Sicherheit. In Anbetracht der Tatsache, dass die Methankonzentration in einer Biogasanlage je nach Art der Anlage, des verwendeten Ausgangsmaterials und des Biogaserzeugungsverfahrens variieren kann, kann der Methangehalt zwischen 50 % und 70 % (je nach Volumen) liegen. Zu den Hauptbestandteilen von Biogas gehören auch Kohlendioxid (CO_2) und Spurengase wie Schwefelwasserstoff (H_2S), Feuchtigkeit sowie anderen (Abfall-) Stoffe.

Da Methan selbst als brennbarer Stoff in der Biogasanlage vorhanden ist und Oxidationsmittel vorhanden sind, besteht immer die Gefahr einer Entflammbarkeit. In einer Biogasanlage können Bedingungen geschaffen werden, die die Möglichkeit einer spontanen Verbrennung von Methan verhindern. Dazu gehören eine ausreichende Belüftung und

Rauchabzug, um sicherzustellen, dass es zu keiner Gasansammlung kommt. Dazu gehörten auch die Kontrolle und Überwachung der Konzentration von Methan und anderen Gasen in der Anlage einzubeziehen. Moderne Biogasanlagen sind aber in der Regel mit Sicherheitssystemen und automatischen Vorrichtungen ausgestattet, um gefährliche Situationen bereits im Vorfeld zu vermeiden.

Die oben aufgeführten Faktoren sprechen dafür, dass das Biogaskraftwerk als eine gefährliche Produktionsanlage eingestuft werden kann. In diesem Zusammenhang muss auf Artikel 70 des Zivilschutzgesetzes hingewiesen werden, in dem die Merkmale einer gefährlichen Produktionsanlage festgelegt sind. Darunter fällt u.a. die Herstellung, Verwendung, Verarbeitung, Bildung, Lagerung, Beförderung (durch eine Pipeline) und die Zerstörung eines explosiven Stoffes. Dieser Stoff ist definiert als ein Stoff, der unter bestimmten Arten äußerer Einwirkung eine rasche, sich selbst fortpflanzende chemische Umwandlung unter Freisetzung von Wärme und Bildung von Gasen bewirken kann. Laut Katastrophenschutz-Gesetz (Artikels 71 (1)) umfasst eine gefährliche Produktionsanlage ein Unternehmen, Produktionseinheiten und andere Einrichtungen dieses Unternehmens, die eines der oben beschriebenen Attribute einer gefährlichen Produktionsanlage aufweisen und gemäß den Identifizierungsregeln als solche ausgewiesen werden kann. Damit fällt auch eine Biogasanlage unter die genannten Voraussetzungen.

5.1.3 Einstufung des Bauvorhabens auf Basis der technischen Komplexität

Unter der technischen Komplexität eines Objekts wird der Grad der Verantwortung des Bauvorhabens im Hinblick auf den Grad der technischen Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Festigkeit von Fundamenten und Bauwerken verstanden, die je nach Funktionszweck durch staatliche und/oder zwischenstaatliche (internationale) Normen festgelegt werden (Artikel 1 Absatz 44 des Gesetzes über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit in der Republik Kasachstan).

Die Verantwortungsebene wird wiederum in drei Typen unterteilt: die erste (erhöhte) Verantwortungsebene; zweite (normale) Verantwortungsebene; dritte (untere) Verantwortungsebene (Absatz 44 des Gesetzes über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit in der Republik Kasachstan). Nach den Regeln für die Festlegung des allgemeinen Verfahrens zur Einstufung von Gebäuden und Bauwerken als technisch und/oder technologisch komplexe Objekte (Unterabsatz 1 Absatz 9) wird ein Bauobjekt, das einer gefährlichen Produktionsanlage zugeordnet ist, dem Objekt der ersten (erhöhten) Zuständigkeitsebene zugewiesen. Das Biogaskraftwerk wird daher als eine gefährliche Produktionsanlage eingestuft, weshalb es als ein Objekt der ersten (erhöhten) Verantwortungsebene zu klassifizieren ist (Artikel 193-1 Absatz 2 Nummer 2 des Zivilgesetzbuches). Darüber hinaus kann eine solche Energieerzeugungsanlage als ein strategisches Objekt betrachtet werden, wenn die Kapazität der Biogasanlage mindestens 50 MW beträgt. Allerdings kann die Kapazität der Biogasanlage faktisch keine 50 MW betragen, da laut des gesetzlich festgelegten Standortplans die maximale Kapazität eines Biogaskraftwerks 6,4 MW betragen darf und die Biogasanlage daher nicht als strategisches Objekt anerkannt werden wird.

5.1.4 Auswahl eines Grundstücks für den Bau eines Biogaskraftwerks

Zu den Zuständigkeiten des lokalen Exekutivorgans der Hauptstadt Astana, gehört im Bereich der Regelung der Bodenverhältnisse die Vergabe von Grundstücksrechten für den Bau von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Absätzen 1-1 S. 2 des Artikels 16 des Landesgesetzes). Da die Durchführung von Bauprojekten auf der Grundlage des entsprechenden Grundstückrechts erfolgen darf, ist es notwendig, die Besonderheiten in Bezug auf den Erwerb eines Grundstücks durch einen Investor zu beachten. In diesem Fall ist es notwendig, dass zu den Landflächen, die für die Energieerzeugung bestimmt sind, auch die Grundstücke gehören, die für die Errichtung von Anlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien vorgesehen sind. Die Zuteilung bestimmter Landflächen für spezifische Zwecke soll die öffentliche Sicherheit gewährleisten und setzt bestimmte Bedingungen für den Betrieb von Energieanlagen fest. Zu diesem Zweck werden Schutzzonen für Strom- und Wärmenetze mit besonderen Bedingungen für die Bodennutzung festgelegt. Diese besonderen Nutzungsbedingungen und die Schutzzonen selbst werden von der für die Elektrizitätswirtschaft zuständigen Stelle genehmigt (gemäß Absatz 2 Artikel 119 des Landesgesetzes). Das für den Bau des Biogaskraftwerks benötigte Grundstück sollte daher zur Nutzungskategorie „Nutzung für den Energiesektor“ gehören. Die Bodengesetzgebung sieht die Verpflichtung des Grundstückseigentümers und -nutzers, das Land entsprechend der Zweckbestimmung zu nutzen, im Falle einer vorübergehenden Landnutzung gemäß einem Pachtvertrag (gemäß Artikel 65 Absatz 1 des Landesgesetzes). Wenn die Grundstückseigentümer und -nutzer die Voraussetzungen für die zweckentsprechende Nutzung von Grundstücken nicht erfüllen, werden gegen sie Sanktionen in Form von Bußgeldern verhängt und der Entzug des Grundstücks wird angeordnet (gemäß Artikel 339 Absatz 1 des Gesetzes über Ordnungswidrigkeiten).

Für den Erwerb von Landnutzungsrechten sind die folgenden Schritte erforderlich:

1) Einreichung eines Antrags des Investors auf Einräumung des entsprechenden Rechts an dem Grundstück bei der zuständigen Behörde.

In diesem Antrag sollte der Investor den Nutzungszweck des Grundstücks, seine vorgesehene Größe, seinen Standort und das beantragte Nutzungsrecht angeben (gemäß Artikel 43 Absatz 3 des Landesgesetzes). Die Form eines solchen Antrags ist durch die Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan vom 5. November 2014 Nr. 67 genehmigt. Der Investor muss seinem Antrag einen Lageplan des beantragten Grundstücks beifügen.

2) Feststellung der Möglichkeit der Nutzung des beantragten Grundstücks für den angegebenen Zweck in Übereinstimmung mit der territorialen Eingrenzung.

In diesem Fall prüft die zuständige Behörde die Möglichkeit der Nutzung des beantragten Grundstücks für den angegebenen Zweck in Übereinstimmung mit der territorialen Eingrenzung und legt der Grundstückskommission innerhalb von 7 Werktagen nach Eingang des Antrags des Investors Unterlagen vor. Bei der Auswahl eines Grundstücks wird mit Ausnahme der Grundstücke in Städten von republikanischer Bedeutung, in der Hauptstadt, in Städten von regionaler Bedeutung (mit Ausnahme des Gebiets, das ihrer administrativen Unterordnung unterstellt ist) und in Kreisstädten ein Grundstück für den Bau eines Objekts vorausgewählt. Die Ergebnisse der Auswahl eines Grundstücks für den Bau eines Objekts und ggf. für die Einrichtung seiner Schutz- oder Sanitärschutzzone werden durch einen Akt über die Auswahl eines Grundstücks durch die MIO am Standort des Grundstücks formalisiert. Die Auswahl des Grundstücks und die Ausfertigung des Akts über die Auswahl des Grundstücks erfolgen innerhalb von 10 Arbeitstagen mit anschließender Weiterleitung des Akts über die Auswahl des Grundstücks an die Grundstückskommission zur Prüfung und Vorbereitung ihres Abschlusses (gemäß Artikel 43 Absatz 3 des Landesgesetzes). Der Akt über die Auswahl des Grundstücks hat eine genehmigte Form gemäß der Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan vom 5. November 2014 Nr. 67.

3) Vorbereitung des Beschlusses durch die (Boden-) Kommission

Es ist erforderlich, eine positive Stellungnahme der sog. Bodenkommission (gemäß Artikel 43 Absatz 2 des Landesgesetzes) einzuholen. Zu beachten ist ferner, dass die Gültigkeitsdauer eines positiven Beschlusses der Kommission ein Jahr ab dem Datum ihrer Ausstellung beträgt, und das Versäumen der Einjahresfrist ein Grund ist, das Grundstückrecht zu verweigern oder zu entziehen (gemäß Artikel 43 Absatz 2 des Landesgesetzes). Darüber hinaus ist die Kommission verpflichtet, die Protokollbeschlüsse monatlich in die Internetressource des zuständigen bevollmächtigten Organs der Region, der Stadt von regionaler Bedeutung (auf dem Gebiet, das ihrer administrativen Unterordnung unterstellt ist), des Bezirks einzustellen (gemäß Paragraph 2-1 des Artikels 43 des Landesgesetzes).

4) Entwicklung und Genehmigung eines Vermessungsprojekts

Als Nächstes ist es notwendig, das Verfahren der Landvermessung zu durchlaufen. Es wird in folgender Reihenfolge durchgeführt: (a) Vorbereitungsarbeiten; (b) Erstellung des Raumordnungsprojekts; (c) Überprüfung und Genehmigung des Raumordnungsprojekts; (d) Genehmigung des Raumordnungsprojekts (gemäß Artikel 6 der Vorschriften für die Erstellung eines Vermessungsprojekts für die Bildung von Grundstücken). Ein Vermessungsprojekt besteht aus dem Textteil und dem technischen Teil (gemäß Artikel 11 der Vorschriften für die Erstellung eines Vermessungsprojekts für die Bildung von Grundstücken). Die Frist für die Genehmigung von Vermessungsprojekten beträgt gemäß den Vorschriften über die Erbringung staatlicher Dienstleistungen im Bereich der Bodenbeziehungen 4 Arbeitstage.

5) Entscheidung über die Gewährung des Rechts auf ein Grundstück

Der weitere Schritt zur Erlangung des Nutzungsrechts an einem Grundstück ist die Einholung eines Beschlusses über die Erteilung von Rechten an einem Grundstück. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die Entscheidung über die Zuteilung eines Grundstücks auf der Grundlage eines positiven Ergebnisses der Kommission innerhalb von drei Arbeitstagen nach Ablauf der Frist für die Einlegung eines Rechtsbehelfs gegen die Protokollentscheidung dieser Bodenkommission (gemäß Artikel 43 Absatz 2 des Landesgesetzes) getroffen wird. Eine Kopie des Beschlusses der zuständigen Behörde über die Erteilung der entsprechenden Rechte an Grundstücken wird dem Antragsteller innerhalb von 5 Arbeitstagen nach dem Beschluss zugestellt (gemäß Artikel 43 Absatz 7 des Landesgesetzes).

6) Abschluss eines Kaufvertrags oder einer vorübergehenden (kurzfristigen, langfristigen) entgeltlichen (unentgeltlichen) Landnutzungsvereinbarung (Pachtvertrag)

Der entsprechende Vertrag auf der Grundlage des Beschlusses über die Gewährung des Rechts auf ein Grundstück wird innerhalb von 10 Arbeitstagen ab dem Datum der Annahme des Beschlusses abgeschlossen (gemäß Artikel 43 Absatz 7 des Landesgesetzes). Der Vertrag über die vorübergehende Nutzung (Pacht) eines Grundstücks und der Vertrag über den Kauf und Verkauf eines Grundstücks sind Dokumente, die das Eigentumsrecht an einem Grundstück belegen. Auch in diesem Fall ist der Investor verpflichtet, sein Recht an dem Grundstück in das Kataster einzutragen (gemäß Artikel 4 des Gesetzes über die staatliche Registrierung von Rechten an unbeweglichem Vermögen). Es ist zu beachten, dass es

Musterverträge über die vorübergehende Nutzung eines Grundstücks (Pacht) und einen Mustervertrag über den Verkauf und Kauf eines Grundstücks gibt (Gemäß der Verordnung des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan vom 26. September 2019 Nr. 353 und Nr. 354 vom 26. September 2019).

Das kasachische Recht unterscheidet zwischen kurzfristigen und langfristigen Landnutzungsverträgen sowie zwischen entgeltlichen und unentgeltlichen Landnutzungsrechten. Ausgehend von der Praxis der kasachischen Behörden ist festzustellen, dass in der Regel zunächst ein kurzfristiger (entgeltlicher) Landnutzungsvertrag abgeschlossen wird. Der Investor hat das Recht, diesen Vertrag zu verlängern und nach Inbetriebnahme der Anlage einen langfristigen Vertrag abzuschließen. Dies entspricht einer langjährigen lokalen Verwaltungspraxis.

7) Ausstellung eines Identifikationsdokuments für das Grundstück

Der letzte Schritt ist die Beschaffung einer Grundstücksurkunde. Dieses Identifikationsdokument für das Grundstück hat eine festgelegte Form gemäß Anlage 6 zu der Verordnung des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan Nr. 301 vom 01. Oktober 2020.

Es sei darauf hingewiesen, dass die zuständigen Behörden verpflichtet sind, Informationen zu freien Grundstücken über das Webportal des staatlichen Eigentumsregisters und an speziellen Informationsständen an öffentlich zugänglichen Orten zu veröffentlichen, wobei die Daten vierteljährlich aktualisiert werden müssen (gemäß S. 1-1. des Landesgesetzes).

Die allgemeine Frist für die Prüfung eines Antrags auf Erteilung eines Rechts an einem Grundstück beträgt bis zu 15 Arbeitstage ab dem Zeitpunkt des Eingangs des Antrags. In dieser sind die Fristen für die Erstellung eines Vermessungsprojekts und die Festlegung der Grundstücksgrenzen auf dem Gelände nicht enthalten (gemäß Artikel 43 Absatz 3 des Landesgesetzes).

Neben der Nutzungsbestimmung ist mit dem vorgegebenen Zeitraum für die Erschließung des Grundstücks ein weiterer wichtiger Aspekt zu berücksichtigen. Die Frist für die Erschließung eines für den Bau bestimmten Grundstücks beträgt 3 Jahre, es sei denn, im Planungs- und Bauprogramm ist eine längere Frist vorgesehen. Wird ein solches Grundstück nicht innerhalb des festgelegten Zeitraums zweckentsprechend genutzt und bebaut, so unterliegt es der Zwangsrückgabe an den Staat (gemäß Absatz 2 von Artikel 92 des Landesgesetzes).

Der Zeitraum, in dem ein Grundstück nicht für den vorgesehenen Zweck genutzt wurde, umfasst jedoch nicht die Zeit, in der keine ordnungsgemäß genehmigten städtebaulichen Unterlagen (Masterpläne, detaillierte Planungs- und Entwicklungsprojekte, Projekte zur Boden- und Wirtschaftsstruktur des Gebiets) sowie die Möglichkeit des Anschlusses an die technischen Netze vorlagen und aufgrund höherer Gewalt oder anderer Umstände, die eine solche Nutzung ausschließen (gemäß Absatz 3-1 des Artikels 92 des Landesgesetzes).

Die Bereitstellung der Grundstücke für den Bau der Anlagen erfolgt zusammen mit dem architektonischen und planerischen Auftrag, den technischen Bedingungen für den Anschluss an die technischen Netze und der topographischen Aufnahme (gemäß Punkt 9 Kapitel 2 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

Daher wird Investoren empfohlen, bei der Auswahl eines Grundstücks für den Bau eines Biogaskraftwerks auf den Nutzungszweck des Grundstücks zu achten und dabei die Bestimmungen des genehmigten Standortplans für eine Biogasanlage zu berücksichtigen.

Ferner müssen Investoren, nachdem diese das oben beschrieben Verfahren eingehalten haben, (a) das Recht auf das Grundstück gemäß dem in den Regeln für die staatliche Registrierung von Rechten (Belastungen von Rechten) an Immobilien festgelegten Verfahren registrieren lassen , (b) ein Identifikationsdokument gemäß dem in den Regeln für die Erbringung staatlicher Dienstleistungen im Bereich der Bodenbeziehungen vorgesehenen Verfahren erhalten und infolgedessen eine Eigentumsurkunde (Vertrag über die vorübergehende entschädigte Nutzung (Pacht) des Grundstücks und Vertrag über den Kauf und Verkauf des Grundstücks) mit einem Vermerk über die staatliche Registrierung von Rechten an Immobilien oder einem Vermerk über die staatliche Registrierung von Rechten an Immobilien erhalten.

5.1.5 Notwendigkeit und Verfahren für die Durchführung von Planungs- und Vermessungsarbeiten

Eine wichtige Phase beim Bau der Biogasanlage ist die Durchführung von Planungs- und Vermessungsarbeiten. Es gibt keine direkte Definition der Begriffe **Vermessungsarbeiten** und **Planungsarbeiten** in der kasachischen Gesetzgebung. Unter Planungs- und Vermessungsarbeiten ist die Durchführung vorbereitender Tätigkeiten zur Bewertung der wirtschaftlichen und technischen Durchführbarkeit des Projekts mit einem Bauplan, detaillierten Berechnungen und einer Baugenehmigung zu verstehen. Der Hauptzweck der Durchführung von Planungs- und Vermessungsarbeiten besteht darin,

unvorhergesehene Baukosten zu vermeiden oder zu minimieren und etwaige Hindernisse für den Bau der Anlage zu ermitteln.

5.1.5.1 Notwendigkeit von Vermessungsarbeiten (Ingenieurvermessungsarbeiten)

Das Verfahren der Vermessung ist in CP RK 1.02-105-2014 festgelegt. CP RK 1.02-105-2014 ist ein Regelwerk der Republik Kasachstan, das die wichtigsten Bestimmungen für Ingenieurvermessungsarbeiten (Planungs- und Vermessungsarbeiten) im Bauwesen beschreibt. Es enthält Informationen über den Anwendungsbereich, normative Verweise, Begriffe und Definitionen sowie allgemeine Bestimmungen für Ingenieurvermessungsarbeiten und Regeln für deren Organisation. Die Einhaltung dieser Bestimmungen ist erforderlich, um die Vorprojektdokumentation, die Planung (Projekt- und Arbeitsdokumentationsphasen) und den Bau neuer, die Erweiterung, den Umbau und die technische Umrüstung bestehender Gebäude und Strukturen für alle Arten von Bau- und Ingenieurschutzanlagen zu rechtfertigen, sowie für Vermessungen, die während des Baus, des Betriebs und der Liquidation von Anlagen durchgeführt werden.

Ingenieurvermessungsarbeiten sind demzufolge eine umfassende Untersuchung der natürlichen und vom Menschen geschaffenen Bedingungen am Ort des geplanten Bauobjekts (Region, Bezirk, Standort, Grundstück). Sie inkludieren auch Prognosen über die Wechselwirkungen des Bauobjekts mit der Umwelt, Einhaltung von technischen Standards und sichere Lebensbedingungen für die Bevölkerung zum Gegenstand. Die Ergebnisse der Ingenieurvermessungsarbeiten dienen der Erstellung von Planungsunterlagen, einschließlich städtebaulicher Unterlagen und der Rechtfertigung von Bauinvestitionen, Projekten und Arbeitsunterlagen für den Bau von Unternehmen, Gebäuden und Bauwerken, sowie der Erarbeitung von Empfehlungen für wirtschaftlich, technisch, sozial und ökologisch sinnvolle Planungsentscheidungen (S. 4.2 der SP RK 1.02-105-2014). Schließlich, um Ingenieurvermessungen durchzuführen, sollten juristische und/oder natürliche Personen beauftragt werden, die über die entsprechenden Lizenzen verfügen (S. 5.2 der SP RK 1.02-105-2014 und S. 4 des Anhangs zum Gesetz über Genehmigungen und Bekanntmachungen).

5.1.5.2 Vergabe von Aufträgen für technische Gutachten

Grundlage für die Durchführung von Ingenieurgutachten ist ein Vertrag zwischen dem Auftraggeber (Investor) und dem Auftragnehmer für Ingenieurgutachten samt Anlagen zu diesem Vertrag: technischer Auftrag, Arbeitsplan, Kostenkalkulation und, falls vom Auftraggeber gewünscht Beschreibung des Ablaufs der Ingenieurvermessungsarbeiten sowie zusätzliche Vereinbarungen zum Vertrag im Falle von Änderungen der Bedingungen und Konditionen (Abschnitt 5.5 der SP RK 1.02-105-2014).

Die vertraglichen Beziehungen zwischen dem Auftraggeber (Investor) und dem Auftragnehmer für die Ingenieurvermessung regelt das Zivilgesetzbuch (Artikel. 4 und Artikel 667 Absatz. 1) und enthält Besonderheiten der Auftragsvergabe für Planungs- und Vermessungsarbeiten. Dieser Vertrag muss bestimmte Bedingungen vorsehen. Diese Bedingungen sind in Abschnitt 5.6 des CP RK 1.02-105-2014 detailliert beschrieben.

5.1.5.3 Planungs- und Vermessungsarbeiten ohne Gewährung von Rechten an einem Grundstück

Das Landesgesetzbuch (Artikel 71 Absatz 1) enthält eine Sonderregelung über die Nutzung von Grundstücken für Vermessungsarbeiten, die vorsieht, dass Vermessungsarbeiten zu Bauzwecken auf staatseigenen Grundstücken und ohne Gewährung von Rechten an einem Grundstück durchgeführt werden, sofern die geplante Baustelle den Anforderungen entspricht mit städtebaulichen Projekten (Masterplan, detaillierte Planungs- und Entwicklungsprojekte), die gemäß den Rechtsvorschriften der Republik Kasachstan über Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten genehmigt wurden.

Für die Durchführung von Planungs- und Vermessungsarbeiten ist eine Genehmigung zur Durchführung von Arbeiten (Artikel 71 Absatz 2 des Landesgesetzes) erforderlich. Der Investor muss einen elektronischen Antrag, eine elektronische Kopie des Plans des Grundstücks für die Durchführung von Vermessungsarbeiten und eine elektronische Kopie des Vertrages für die Durchführung von Vermessungsarbeiten einreichen (Punkt 4 der Anlage 5 zu den Vorschriften über die Erbringung staatlicher Dienstleistungen im Bereich der Landbeziehungen).

5.1.6 Durchführung der Planungsarbeiten für den Bau eines Biogaskraftwerks

Bei der Durchführung der technischen Plannungsarbeiten für den Bau der Biogasanlage sind die Anforderungen der kasachischen Gesetzgebung im Bereich der Architektur, des Städtebaus und der Bauwirtschaft, baurechtlichen Vorschriften der Republik Kasachstan sowie andere in diesem Dokument aufgeführte Baunormen und -regeln zu beachten. Es wird

davon ausgegangen, dass der Bau der Biogasanlage unter Verwendung neuer, d.h. bisher nicht in Betrieb befindlicher Erzeugungsanlagen, erfolgt.

5.1.6.1 Durchführbarkeitsstudie

Grundsätzlich muss zunächst zwischen zwei Etappen unterschieden werden. Die erste Etappe betrifft die sog. Vorentwurfsdokumentation, während die zweite Etappe die Entwurfsdokumentation selbst betrifft. Die Durchführbarkeitsstudie ist Teil der Vorentwurfsdokumentation (Artikel 1 Absatz 12 des Gesetzes über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit in der Republik Kasachstan). Die Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen sind hingegen ein Teil der Entwurfsdokumentation (Artikel 1 Absatz 13 des Gesetzes über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit in der Republik Kasachstan).

Gemäß SN RK 1.02-04-2022 (Anhang A) ist die Durchführbarkeitsstudie ein Dokument, das Informationen über die wichtigsten technischen, technologischen und sonstigen Lösungen sowie die Ergebnisse der Studie über die Durchführbarkeit und Effektivität eines Investitionsprojekts enthält, die auf der Grundlage einer wirtschaftlichen Analyse von Nutzen und Kosten mit der Bestimmung der wichtigsten technischen und wirtschaftlichen Parameter durchgeführt wird. Mit anderen Worten, die Durchführbarkeitsstudie muss stets dann vorgelegt werden, wenn ein Investitionsprojekt realisiert wird. Der Investor sollte berücksichtigen, dass die Durchführbarkeitsstudie ebenso wie der Entwurfs- und Kostenvoranschlag einer umfassenden, nicht-ministeriellen Expertenprüfung unterliegt.

5.1.6.2 Verschiedene Phasen der baulichen Realisierung des Biogaskraftwerks

Grundsätzlich wird die Realisierung eines Bauprojekts in folgenden Phasen durchgeführt (Punkt 22 Kapitel 3 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen):

a) Beschaffung von Ausgangsinformationen für die Entwicklung des Bauprojekts (außer in Fällen, in denen Ausgangsmaterial zusammen mit dem Baugrundstück ausgegeben wird)

b) Entwicklung und Genehmigung eines Bauentwurfs (Vorentwurf)

c) Ausarbeitung von Planungs- und Kostenvoranschlagsunterlagen und Erteilung einer umfassenden abteilungsübergreifenden Expertise (Genehmigung)

d) Benachrichtigung der staatlichen Behörden (Behörden der staatliche Architektur- und Baukontrolle) über den Beginn der Bau- und Installationsarbeiten

e) Abnahme und Inbetriebnahme der errichteten Anlage

I. Beschaffung von Ausgangsinformationen für das Bauprojekt

Zu den genannten Ausgangsinformationen für die Entwicklung von Bauprojekten gehören: (1) sog. Architektur- und Planungsauftrag; (2) technische Spezifikationen; (3) Querschnittsprofile von Straßen und Wegen; (4) notwendige Auszüge aus dem Raumordnungsplan u.a. Informationen.

Um die oben genannten Informationen zu erhalten, muss der Investor bei der zuständigen regionalen Behörde einen elektronischen Antrag stellen, der einen Eigentumsnachweis für das Grundstück und einen Fragebogen in der Form der Anlage Nr. 2 zu den Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen enthält. Liegen keine Ablehnungsgründe vor, stellt die Behörde elektronische Kopien der erforderlichen Ausgangsmaterialien zur Verfügung (Anlage 4 zu den Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

Der sog. Architektur- und Planungsauftrag sowie die technischen Spezifikationen gelten für die gesamte Dauer der Bauzeit, die im Rahmen der Entwurfsdokumentation genehmigt wurde (Punkt 28 Kapitel 3 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

II. Entwicklung und Genehmigung des Vorentwurfs

Nach Erhalt der Ausgangsinformationen und der Ausarbeitung des Vorentwurfs durch eine beauftragte Organisation (z. B. ein Architektenbüro) muss der Investor diese mit der regionalen Behörde abstimmen. Der Vorentwurf muss den Anforderungen entsprechen, die in der Anlage 3 zu den Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen (Artikel 48) festgelegt sind. Für die Genehmigung des Vorentwurfs muss der Investor

einen elektronischen Antrag an die Behörde unter Beifügung des Vorentwurfs stellen, der innerhalb von 10 Arbeitstagen positiv oder negativ beschieden wird (Anlage 7 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

5.1.6.3 Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen

Bei den Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen handelt es sich um eine Reihe von Dokumenten, die Planungslösungen für die Abschnitte der Planungsdokumentation für den Bau (Umbau, Sanierung, Erweiterung, technische Neuausrüstung, Modernisierung, Überholung) des betreffenden Objekts enthalten (Anlage 7 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

Die einzelnen Etappen bei der Erstellung der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen lassen sich in folgende Phasen unterteilen:

1) Entwicklung durch ein Architektenbüro
2) Durchführung einer umfassenden behördenübergreifenden Überprüfung
3) Genehmigung durch die Behörden
4) finale Bestätigung der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen durch den Investor.

Der Bau des Biogaskraftwerks sowie angegliederte Bauteile, die ingenieurtechnische Vorbereitung des Baugeländes, sowie Landschaftsgestaltung werden gemäß den Projekt- und Bauplänen durchgeführt. Maßgebend hierfür sind die weiteren Regelungen des Lageplans der Gemeinde (Artikel 60 Absatz 1 des Gesetzes über Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten in der Republik Kasachstan). Erfolgt der Bau ohne die genehmigten Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen, besteht das Risiko, dass die Bau- und Installationsarbeiten gemäß dem Gesetzbuch der Republik Kasachstan (Absatz 1-1 des Artikels 60 des Gesetzes über Architektur, Stadtplanung und Bautätigkeit) eingestellt werden müssen.

I. Verfügbarkeit von Lizenzen für die Entwicklung Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen

Der Investor muss berücksichtigen, dass die Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen von Organisationen erarbeitet werden, die über Lizenzen für die entsprechenden Arten (Unterarten) von Projektierungstätigkeiten im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens verfügen. Darüber hinaus erfolgt die Ausarbeitung des Entwurfskonzepts gemäß der vom Investor erteilten Entwurfsaufgabe und gemäß den Anforderungen der Vorschriften im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens (Abschnitt 5.2 der CN RK 1.02-03-2022).

II. Erforderliche Verträge und Dokumente

Die Ausarbeitung der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen erfolgt auf der Grundlage: (1) eines Vertrags über Projektierungsarbeiten, der zwischen dem Auftraggeber (Investor) und dem Auftragnehmer abgeschlossen wird, und (2) einer Projektierungsaufgabe, die gemäß den Anhängen B und C der CN RK 1.02-03-2022 „Verfahren für die Ausarbeitung, Koordinierung, Genehmigung und Zusammenstellung der Projekt- und Kostenvoranschlagsdokumentation für den Bau“ erstellt und vom Auftraggeber (Investor) genehmigt wurde (Abschnit 5.2 der CN RK 1.02-03-2022).

In diesem Fall ist zu beachten, dass in Abschnitt 5.1.5 dieses Handbuchs auf die Notwendigkeit von Entwurfs- und Vermessungsarbeiten hingewiesen wurde. Unter Kostengesichtspunkten könnte es für den Investor von Vorteil sein, dass der Auftragnehmer der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsarbeiten auch Vermessungsarbeiten erledigt, sofern er im Besitz einer Vermessungslizenz ist.

Im Vertrag ist zwingend anzugeben (Abschnitt 5.3 der CN RK 1.02-03-2022):

- Bezeichnung des Bauobjekts (mit Angabe des Lageplans der Baustelle) entsprechend der Art der Bautätigkeit gemäß den Anforderungen der Rechtsvorschriften im Bereich der Architektur, des Städtebaus und der Bautätigkeit Art der Bautätigkeit;
- Art und Umfang der Arbeiten (Dienstleistungen), die der Auftragnehmer im Rahmen der Unterauftragsvereinbarung an andere Personen zur Ausführung zu übertragen beabsichtigt oder die von den eigenen Kräften des Auftragnehmers ausgeführt werden;

- Bedingungen für die Überwachung durch den Besteller.

Die ausgearbeitete Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation wird dem Besteller vom Planungsbüro in elektronischer, digitaler Form zur Einreichung an die zuständige Behörde über das Portal der komplexen, nicht-abteilungsbezogenen Expertise von Bauprojekten bermittelt (Abschnitt 5.22 der CN RK 1.02-03-2022).

5.1.6.4 Koordinierung mit weiteren Behörden

Die Genehmigung der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation erfolgt durch staatliche Behörden innerhalb der Fristen und nach den Verfahren, die in den für die jeweiligen Bauarten geltenden Rechtsakten festgelegt sind (Abschnitt 6.1 der CN RK 1.02-03-2022).

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Biogasanlage als eine sog. gefährliche Produktionsanlage - wie in Unterabschnitt 5.1.2. erläutert - zu klassifizieren ist. Die Klassifizierung des Biokraftwerks ist vom Investor selbst unter Berücksichtigung weiterer einschlägiger Normen auf der Grundlage der Analyse der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation durchzuführen (Klausel 4 der Verordnungen zur Identifizierung von gefährlichen Produktionsanlagen).

Die Ergebnisse der Identifizierung müssen Investoren innerhalb von 15 Arbeitstagen an die für die regionale Identifizierung von gefährlichen Produktionsanlagen zuständige Behörde und hierbei den Vordruck verwenden, der in Anhang 2 der Regeln für die Identifizierung von gefährlichen Produktionsanlagen festgelegt ist (Klausel 7 der Verordnungen zur Identifizierung von gefährlichen Produktionsanlagen). Der Vordruck sollte folgende Angaben enthalten: (1) Bezeichnung der gefährlichen Produktionsanlage, (2) Branche und Art der Tätigkeit, (3) weitere Angaben zur Identifizierung einer gefährlichen Produktionsanlage, (4) Standort der Anlage, (5) vollständige Firma des Investors, (6) Investor-Identifikationsnummer, (7) Sitz des Investors.

Die Investoren sid außerdem verpflichtet, die Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation mit der territorialen Abteilung des Komitees für industrielle Sicherheit des Ministeriums für Notstandssituationen gemäß dem in den Regeln für die Genehmigung von Planungsunterlagen festgelegten Verfahren abzustimmen. Um eine solch notwendige Genehmigung zu erhalten, müssen Investoren einen elektronischen Antrag und eine elektronische Kopie der Projektdokumentation einreichen. Die Genehmigung wird nach 15 Arbeitstagen erteilt (Anhang 2 der Vorschriften für die Genehmigung von Projektdokumentation für den Bau, die Erweiterung, den Umbau, die Modernisierung, die Erhaltung und die Liquidation gefährlicher Produktionsanlagen durch Organisationen, die gefährliche Produktionsanlagen betreiben).

5.1.6.5 Umfassende außerbehördliche Prüfung (in diesem Unterschnitt als „Prüfung“ bezeichnet)

Eine Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation, die das beschriebene Verfahren durchlaufen hat, muss spätestens 3 Monate nach Erhalt von dem Architekturbüro für Zwecke der sog. umfassenden außerbehördlichen Prüfung (Abschnitt 7.1 der CN RK 1.02-03-2022) eingereicht werden.

Das Ziel der umfassenden behördenübergreifenden Prüfung ist es, die Qualität der Projektdokumentation zu analysieren und zu bewerten, indem die Übereinstimmung der Planungslösungen mit den Bedingungen der Ausgangsinformationen (Materialien, Daten) für die Planung festgestellt wird. Darüber hinaus soll die Expertise die Übereinstimmung von Planungslösungen und Berechnungen mit den Anforderungen folgender Dokumente sicherstellen: städtebauliche und technische Vorschriften, Normen und Bestimmungen staatlicher und zwischenstaatlicher normativer Dokumente, Normen im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens sowie normative Rechtsakte im Bereich des sanitären und epidemiologischen Wohlergehens der Bevölkerung und der hygienischen Standards (Klausel 10. Regeln für die Durchführung einer umfassenden, dienststellenunabhängigen Expertenprüfung von Durchführbarkeitsstudien und Entwurfs- und Bauprojekten) sowie Umweltgenehmigungen.

I. Sanitär- epidemiologische Begutachtung

Die sanitär-epidemiologische Begutachtung von Bauprojekten und die Begutachtung der industriellen Sicherheit sind Teile der Prüfung (Art. 73 Abs. 1 (2) des Zivilschutzgesetzes). Der Investor sollte daher berücksichtigen, dass für die Durchführung der Prüfung die Vorlage der in der Anlage 2 genannten Unterlagen, notwendig ist. Die sanitäre und epidemiologische Begutachtung wird bgzl. der Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation durchgeführt, wenn es sich bei der baulichen Anlage um eine solche handelt, die bedeutsame sanitär- epidemiologische Risiken hervorruft (Artikel 46 Absatz 3 des Gesundheitsgesetzes). Die Errichtung einer Biogasanlage führt nach unserem Verständnis zu solchen Risiken, da der Betrieb oder die Verwendung von Düngemitteln abstrakt betrachtet zu Lebensmittelvergiftungen und/oder zur Verbreitung von

infektiösen, parasitären Krankheiten unter der Bevölkerung führen und/oder Schäden an Lebensmitteln verursachen kann. Denn eine Biogasanlage produziert Gärreste in Form von Düngemitteln, die wiederum mit Früchten, d.h. Lebensmitteln, in Kontakt kommen können (Abs. 6 Punkt 6 der Verordnung des Gesundheitsministers vom 30. November 2020 Nr. KR DSM-220/2020, sowie Absatz. 2 Punkt 7).

Es ist wichtig zu beachten, dass die sanitär-epidemiologische Begutachtung die Größe der vorläufigen sanitären Schutzzone festlegt und später als Grundlage für die Erstellung einer sanitär-epidemiologischen Genehmigung gemäß Artikel 20 des Gesundheitsgesetzes dient.

II. Begutachtung der industriellen Sicherheit

Das Ergebnis der Begutachtung der industriellen Sicherheit von Technologien, technischen Geräten und Materialien, die bei als gefährlich eingestuften Anlage eingesetzt werden, ist auch ein Gutachten über die Konformität der verwendeten Technologien (Artikel 73 (3) des Gesetzes über den Katastrophenschutz), dass die in der Verordnung des Ministers für Industrie und Infrastrukturentwicklung der Republik Kasachstan vom 16. April 2020 Nr. 208 vorgeschriebenen Informationen enthalten muss. Die Begutachtung erfolgt auf der Grundlage von Verträgen unter Kapitalisierung der anfallenden Kosten auf das betreffende Projekt (Klausel 6 der Regeln für die Durchführung einer umfassenden, dienststellenunabhängigen Expertenprüfung von Durchführbarkeitsstudien und Entwurfs- und Bauprojekten). Das Ergebnis der Begutachtung ist (in der Regel) ein positiver Bescheid mit der Empfehlung, die geprüfte Anlage zu genehmigen oder die negative Feststellung über die Nichtübereinstimmung des Projekts mit den Anforderungen der in der Republik Kasachstan geltenden staatlichen Vorschriften (Klausel 72 der Regeln für die Durchführung einer umfassenden, nicht dienstlichen Expertenprüfung von Durchführbarkeitsstudien und Entwurfs- und Bauprojekten).

Eine positive Begutachtung der industriellen Sicherheit ist somit die Grundlage für die Genehmigung der überprüften Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation (Artikel 64-1 des Gesetzes über architektonische, städtebauliche und bauliche Aktivitäten). Dem Erhalt einer positiven Entscheidung schließt sich das Verfahren zur finalen Bestätigung des Bauprojekts. Die Genehmigung eines Planungs- und Bauprojekts, das zu Lasten von Haushaltsmitteln und anderen Formen öffentlicher Investitionen errichtet werden soll, erfolgt auf der Grundlage einer positiven Begutachtung, in dem die wichtigsten genehmigten technischen und wirtschaftlichen Indikatoren sowie die Anforderungen der Vorschriften für die Genehmigung von Projekten (Durchführbarkeitsstudien und Planungs- und Kostenvoranschlagsdokumentation), die für den Bau von Objekten zu Lasten von Haushaltsmitteln und anderen Formen öffentlicher Investitionen bestimmt sind, angegeben sind. Die Entwurfs- und Kostenvoranschlagsdokumentation, die zu Lasten anderer Finanzierungsquellen erstellt wurde, wird durch die Entscheidung des Investors innerhalb von 30 Kalendertagen ab dem Datum des positiven Abschlusses der Begutachtung final bestätigt (Abschnitt 7.4 der CN RK 1.02-03-2022).

III. Weitere Genehmigungen für den Einsatz von Technologien, die in gefährlichen Produktionsanlagen eingesetzt werden

Nach Erhalt eines Gutachtens über die Konformität der in der gefährlichen Produktionsanlage eingesetzten Technologien müssen Investoren einen Antrag auf Erteilung einer Genehmigung für den Einsatz der in gefährlichen Produktionsanlagen eingesetzten Technologien stellen, welche nach dem in Artikel 73 des Gesetzes über industrielle Sicherheit und der Verordnung des Ministers für Industrie und Infrastrukturentwicklung vom 16. April 2020 Nr. 208 festgelegten Verfahren erteilt wird. Zweck der Erteilung dieser Genehmigung ist die offizielle Anerkennung des Rechts von Investoren auf die Nutzung von Technologien, die in der als gefährlich eingestuften Anlage. Der Antrag ist in elektronischer Form einzureichen. Es ist ein Gutachten über die Konformität der in der gefährlichen Produktionsanlage eingesetzten Technologien dem Antrag beizufügen. Die Entscheidung über den Antrag erfolgt innerhalb von sieben Arbeitstagen (Anhang 1 der Verordnung des Ministers für Industrie und Infrastrukturentwicklung vom 16. April 2020 Nr. 208). Zu erwähnen ist, dass die Genehmigung zur Nutzung von Technologien, die in gefährlichen Produktionsanlagen verwendet werden, auf dem Territorium der Republik Kasachstan für alle Marktakteure gültig ist und nicht erneut eingeholt werden muss (Artikel 74 (6) des Gesetzes über den Katastrophenschutz).

5.1.7 Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und zur Einholung einer Umweltgenehmigung über die Umweltauswirkungen

Die Umweltverträglichkeitsprüfung ist der Prozess der Identifizierung, Untersuchung, Beschreibung und Bewertung möglicher direkter und indirekter erheblicher Auswirkungen der Durchführung einer vorgeschlagenen und laufenden Tätigkeit oder eines in der Entwicklung befindlichen Dokuments auf die Umwelt (Artikel 48 Absatz 1 des Umweltgesetzes). Der Zweck der Umweltprüfung ist die Vorbereitung von Materialien, die für Entscheidungen über die Durchführung einer

vorgeschlagenen Tätigkeit oder eines in der Entwicklung befindlichen Dokuments erforderlich sind, die dem Zweck und den Zielen der Umweltgesetzgebung Kasachstans (Artikel 48 (2) des Umweltgesetzes) entsprechen.

Die Prüfung bezieht sich dabei sowohl auf die Tätigkeiten von natürlichen als auch juristischen Personen, welche mit dem Bau und dem weiteren Betrieb von Produktions- und anderen Anlagen sowie anderen Arten von Eingriffen in die Umwelt (Artikel 64 Absatz 2 des Umweltgesetzes) verbunden sind.

5.1.7.1 Durchführen einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Gemäß Artikel 64 des Umweltgesetzbuchs beinhaltet die Umweltverträglichkeitsprüfung (nachfolgend als „UVP“ bezeichnet) den Prozess der Identifizierung, Untersuchung, Beschreibung und Bewertung möglicher unmittelbarer und mittelbarer erheblicher Auswirkungen der Durchführung der vorgeschlagenen und laufenden Tätigkeiten auf die Umwelt (Artikel 48 Absatz 1 des Umweltgesetzes). Die UVP ist hierbei eine Form der Umweltprüfung (Artikel 49 Absatz 1 des Umweltgesetzes).

Die Notwendigkeit der Durchführung einer UVP bei der Errichtung einer Biogasanlage hängt davon ab, zu welchem der in Anhang 1 des Umweltgesetzbuchs aufgeführten Objekte die Biogasanlage zugeordnet werden kann. Daraus kann geschlossen werden, dass die Biogasanlage von den kasachischen Behörden den in Abschnitt 2 dieses Anhangs aufgeführten Arten von vorgeschlagenen Betriebsarten und Einrichtungen zugeordnet weden könnte. Folgende Betriebsarten respektive Anlagen kommen in Betracht (Abschnitt 2 in Anhang 1 des Umweltgesetzbuchs):

- 1.1 - Anlagen zur Vergasung und Verflüssigung von Kohle, bituminösem Schiefer und anderen Brennstoffen mit einer Kapazität von 50 Tonnen pro Tag und mehr;
- 10.1 - Rohrleitungen und industrielle Anlagen für den Transport von Öl, Chemikalien, Gas, Dampf und Heißwasser mit einer Länge von mehr als 5 km;
- 10.22 - Beseitigungsanlagen für die Verarbeitung von Tierkörpern, Fischen, deren Teilen und anderen tierischen Abfällen und Innereien (Verarbeitung zu Fetten, Futtermitteln, Düngemitteln);
- 10.25 - Lagerung von Gülle und Mist ab 1 Tonne pro Tag;
- 10.29 - Umschlag- und Lagerplätze für flüssige chemische Güter und verflüssigte Gase (Methan, Propan, Ammoniak u. a.), Produktionsverbindungen von Halogenen, Schwefel, Stickstoff, Kohlenwasserstoffen (Methanol, Benzol, Toluol u. a.), Alkoholen, Aldehyden und anderen chemischen Verbindungen.

Unter der Annahme, dass die Tätigkeit im Rahmen des Bertriebs einer Biogasanlage unter die oben genannten Arten Tätigkeiten (vgl. Abschnitt 2 des Anhangs 1 zum Umweltgesetzbuch) fallen, ist die Durchführung einer UVP gemäß Abs. 2 S. 1 des Art. 2 S. 1 des Art. 65 des Umweltgesetzbuches für Investoren dem Grunde nach obligatorisch. Dies gilt nur dann, wenn nach dem Ergebnis eines vorgeschalteten Verfahrens, in dem die potentielle Reichweite der möglichen Umweltauswirken und damit der Prüfungsrahmen für die UVP festgesetzt und die Durchführung einer UVP behördlich angeordnet wird (Artikel 69 des Umweltgesetzes). Die Notwendigkeit der Durchführung des vorgeschalteten Verfahrens ergibt sich aus Anhang 5 der Vorschriften für die Erbringung öffentlicher Dienstleistungen im Bereich des Umweltschutzes.

Wird im Rahmen des vorgeschalteten Verfahrens die Notwendigkeit einer UVP festgestellt, gibt die zuständige Behörde (unterstellt dem Ministerium für Ökologie, Geologie und Naturressourcen) eine Stellungnahme dahingehend ab, ob eine UVP und wenn ja, in welchem Umfang durchgeführt werden muss (Punkt 10 der Anlage 5 zu den Regeln für die Erbringung staatlicher Dienstleistungen im Bereich des Umweltschutzes). Sofern die UVP verbindlich vorgeschrieben worden ist, sollte auch berücksichtigt werden, dass die UVP in den vom Umweltgesetzbuch vorgesehenen Fällen auch die Prüfung grenzüberschreitender Umweltauswirkungen umfasst (Artikel 49 Absatz 1 des Umweltgesetzes).

Die Umweltverträglichkeitsprüfung kann in die folgenden Schritte unterteilt werden:

1) Überprüfung des Antrags und dort aufgeführten geplanten Tätigkeiten, um festzustellen, ob diese dem Grunde der Anforderungen des Umweltkodexes entsprechen
2) die Festlegung des Umfangs der Umweltverträglichkeitsprüfung
3) Erstellung eines UVP-Berichts über mögliche Auswirkungen
4) Bewertung der Qualität des UVP-Berichts über mögliche Auswirkungen

5) Behördliche Schlussfolgerungen anhand des Berichts über die Umweltverträglichkeitsprüfung und Berücksichtigung der möglichen Auswirkungen

6) eine Analyse der tatsächlichen Auswirkungen der vorgeschlagenen Aktivität nach der Realisierung des Projekts.

Das Ergebnis der Umweltverträglichkeitsprüfung ist die Abgabe der behördlichen Stellungnahme zu den Ergebnissen der Umweltverträglichkeitsprüfung, die auf (1) dem Entwurf des Berichts über mögliche Auswirkungen unter Berücksichtigung seiner möglichen Überarbeitung gemäß dem Umweltgesetzbuch, (2) dem Protokoll der öffentlichen Anhörungen, in dem das Fehlen von Beanstandungen und Vorschlägen der interessierten staatlichen Stellen und der Öffentlichkeit festgestellt wird, (3) dem Protokoll der Sitzung der Expertenkommission (falls vorhanden) sowie ggfls. einer Bewertung der grenzüberschreitenden Auswirkungen gründet (Artikel 76 Absatz 1 des Umweltgesetzes). Die Gültigkeitsdauer der behördlichen Schlussfolgerungen über die Ergebnisse der UVP betrug vormals 3 Jahre (Artikel 76 Absatz 7 des Umweltgesetzes) und gilt nunmehr ohne eine zeitliche Befristung.

Es ist zu beachten, dass das behördliche Ergebnis und Feststellungen mit den in Artikel 76 Absatz 3 des Umweltgesetzbuchs festgelegten Begründungen versehen sein muss. Dies muss in der in Anhang 4 der Verordnung des Ministers für Ökologie, Geologie und Naturressourcen vom 2. Juni 2020 Nr. 130 vorgeschriebenen Weise erfolgen.

Die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist mithin ein obligatorisches Verfahren für Investoren. Diese (Artikel 65 Absatz 5 des Umweltgesetzes) sollten ferner berücksichtigen, dass ohne eine Umweltverträglichkeitsprüfung oder eines behördlichen Beschlusses die Erteilung einer umfassenden Umweltgenehmigung oder einer Umweltgenehmigung für die Auswirkungen auf die Umwelt verweigert werden wird.

5.1.7.2 Einholung von (weiteren) Umweltgenehmigungen

Für Anlagen der Kategorie I ist eine umfassende Umweltgenehmigung erforderlich. Eine Auflistung der Tätigkeiten und anderer Kriterien anhand derer Anlagen der Kategorie I bestimmt werden, sind in Anhang 2 des Umweltgesetzes festgelegt. Zu den Anlagen oder Tätigkeiten der Kategorie I gehören nach diesem Anhang unter anderem:

- 4.3. die industrielle Herstellung von Phosphat-, Stickstoff- oder Kalium-Mineraldüngern (Einnährstoff- oder Mehrnährstoffdünger);
- 6.3. die Beseitigung von nicht gefährlichen Abfällen mit einer Kapazität von mehr als 50 Tonnen pro Tag, die eines oder mehrere der folgenden Verfahren umfasst:
    - 6.3.1. biologische Behandlung von Abfällen
- 6.4. Verwertung und/oder Beseitigung nicht gefährlicher Abfälle mit einer Kapazität von mehr als 75 Tonnen pro Tag, die eines oder mehrere der folgenden Verfahren umfassen:
    - 6.4.1. biologische Behandlung von Abfällen.

Die aufgelisteten Anlagen werden nicht als Anlagen der Kategorie I eingestuft, wenn die einzige der in den Abschnitten 6.3 und 6.4 des Anhangs 1 des Umweltgesetzbuchs genannten Abfallbehandlungstätigkeiten die anaerobe Zersetzung ist und der Schwellenwert für diese Tätigkeit, der bei 100 Tonnen pro Tag liegt, nicht überschritten wird. Daraus kann geschlossen werden, dass die Verarbeitung von organischem Material durch das Biogaskraftwerk im Durchschnitt zwischen einigen Tonnen und einigen zehn Tonnen organischen Materials pro Tag liegen kann. Daher wird die Verarbeitungsgrenze von 100 Tonnen pro Tag nicht überschritten. Folglich handelt es sich bei der Biogasanlage nicht um eine Anlage der Kategorie I. Eine umfassende Umweltgenehmigung ist daher nicht erforderlich.

I. Einholung einer Umweltgenehmigung über die Belastung der Umwelt

Für den Bau und den Betrieb der Biogasanlage ist eine Genehmigung über die Belastung der Umwelt erforderlich (Artikel 120(1) des Umweltgesetzes). Diese Genehmigung ist eine Erlaubnis, die den Investoren das Recht einräumt, negative Belastungen der Umwelt unter Einhaltung von Auflagen zu verursachen (Artikel 106 (1) des Umweltgesetzes). Der Bau und der Betrieb von Anlagen ohne eine entsprechende (Umwelt-) Genehmigung ist verboten (Artikel 106 Absatz 5 des Umweltgesetzes).

Basierend auf den Anforderungen von Artikel 120 des Umweltgesetzbuchs und Anhang 2 des Umweltgesetzbuchs kann die Schlußfoglerung getroffen werden, dass eine Biogasanlage der Kategorie II angehört, wobei zu berücksichtigen ist, dass die maximale Kapazität für die Biogasanlage gemäß dem Genehmigungsplan für EE-Anlagen auf 6,4 MW festgelegt ist, nämlich:

- Bereitstellung von elektrischer Energie, Gas und Dampf unter Verwendung von Geräten mit einer installierten elektrischen Leistung von weniger als 50 MW;
- die Gaserzeugung durch Vergasung und/oder Verflüssigung fester Brennstoffe, ausgenommen Kohle, in Anlagen mit einer Gesamtnennwärmeleistung von weniger als 20 MW;
- gasbefeuerte Stromerzeugungsanlagen mit einer Leistung von 10 MW oder mehr.

Darüber hinaus kommen die Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Betrieb der Biogasanlage wie a) die Lagerung von Biomasse, b) die Erzeugung von Gas (Methan) und c) die Lagerung von Abfällen und/oder organischem Dünger für die Art der vorgeschlagenen Tätigkeit in Frage und daher sind die Kriterien für die Zuordnung der Biogasanlage der Kategorie II zu erfüllen.

Dementsprechend muss der Investor einen elektronischen Antrag und andere Unterlagen einreichen, darunter (1) einen Entwurf für Emissionsnormen, (2) einen Entwurf für ein Abfallbewirtschaftungsprogramm, (3) einen Entwurf für ein industrielles Umweltkontrollprogramm und (4) einen Entwurf für einen Umweltschutzplan für die Gültigkeitsdauer der Umweltverträglichkeitsgenehmigung gemäß dem in den Vorschriften für die Erteilung von Umweltgenehmigungen vorgeschriebenen Verfahren.

Die Genehmigung für Anlagen der Kategorie II wird innerhalb einer Frist von bis zu 30 Arbeitstagen erteilt (Anhang 11 der Umweltgenehmigungsverordnung). Die maximale Gültigkeitsdauer einer Umweltverträglichkeitsgenehmigung beträgt 10 Jahre (Artikel 120 (5) des Umweltgesetzes). Bevor der Investor mit den Bau- und Installationsarbeiten für den Bau des Biogaskraftwerks beginnt, ist mithin eine Genehmigung für Anlagen der Kategorie II einzuholen.

5.1.7.3 Durchführung von staatlichen Umweltgutachten

Ferner ist zu beachten, dass neben den oben angeführten Genehmigungen auch die Anforderung einer obligatorischen staatlichen Umweltverträglichkeitsprüfung (Artikel 87 des Umweltgesetzes), die von der zuständigen Behörde (Artikel 88 (2) des Umweltgesetzes) organisiert und durchgeführt wird, für die Planung und/oder den Betrieb von Anlagen der Kategorie II erfüllt werden müssen. Das sog. staatliche Umweltgutachten ist für den Bau der Biogasanlage obligatorisch.

Gemäß Artikel 87 des Umweltgesetzbuchs und Punkt 3 der Richtlinien für die Durchführung von staatlichen Umweltgutachten wird das Gutachten im Rahmen des Verfahrens zur Erteilung von Umweltgenehmigungen im Rahmen einer sog. gebundenen Entscheidung durchgeführt. Ein gesondertes staatliches Umweltgutachten ist damit nicht einzuholen. Allerdings müssen Investoren einen elektronischen Antrag und andere Dokumente einreichen, die in Anhang 5 der Vorschriften für staatliche Umweltgutachten aufgeführt sind.

Dem oben Ausgeführten folgt, dass Investoren, um die Anforderungen der kasachischen Umweltgesetzgebung zu erfüllen, verpflichtet sind, eine Beurteilung der Auswirkungen der avisierten Tätigkeit auf die Umwelt abzugeben. Kommt das staatliche Gutachten zu dem Ergebnis, wonach eine UVP durchzuführen ist, müssen vor dem Beginn des Baus der Biogasanlage – ein positives staatliches Umweltgutachten sowie eine Umweltverträglichkeitsgenehmigung für Anlagen der Kategorie II eingeholt werden.

I. Sanitär-epidemiologische Beurteilung

Neben den Anforderungen der Umweltgesetzgebung muss der Investor ferner berücksichtigen, dass zur Gewährleistung eines hohen Niveaus an sanitärer und epidemiologischer Sicherheit ein Verfahren zur Erteilung einer sanitären und epidemiologischen Beurteilung vorgesehen ist. Dieses Verfahren umfasst eine Reihe von Inspektionen und Analysen. Gemäß Artikel 19 und 20 des Gesundheitsgesetzbuches ist es notwendig, eine Genehmigung über die Übereinstimmung eines Objekts von hoher epidemischer Bedeutung mit den normativen Rechtsakten im Bereich des sanitären und epidemiologischen Wohlbefindens der Bevölkerung zu erhalten. Wie bereits erwähnt (Unterabschnitt 5.1.6 dieses Leitfadens), wird eine sanitär-epidemiologische Beurteilung auf der Grundlage eines sanitär-epidemiologischen Gutachtens erteilt (Artikel 20 des Gesundheitsgesetzes).

Eine der wichtigsten Etappen bei der Ausstellung eines sanitär-epidemiologischen Gutachtens ist die Überprüfung der Einhaltung der Normen und Anforderungen im Bereich des sanitär-epidemiologischen Wohlbefindens der Bevölkerung. Ein wichtiger Teil dieses Prozesses ist auch die Analyse der Entwürfe von Regelungsunterlagen über die maximal zulässigen Emissionen von Schadstoffen in die Umwelt. Die staatlichen Behörden bewerten geplante Emissionen auf der Grundlage bestehender Normen und Standards, um negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu

verhindern. Wie wir bereits ausgeführt haben, wird der sanitären Schutzzone besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Es ist zu beachten, dass bei der Erlangung eines sanitär-epidemiologischen Gutachtens auch die Zulassung neuer Rohstoffe und Produkte im Bereich des sanitären und epidemiologischen Wohlbefindens der Bevölkerung von Relevanz ist. Das Verfahren zur Erlangung eines sanitär-epidemiologischen Gutachtens ist in den Regeln für die Erbringung staatlicher Dienstleistungen zur Erteilung sanitär-epidemiologischer Gutachten (Anhang 1 der Verordnung des Gesundheitsministers vom 30. Dezember 2020 Nr. KR DSM-336/2020) zu entnehmen.

5.1.8 Durchführung von Bau- und Installationsarbeiten

Nach Abschluss der Vorprojekt- und Planungsarbeiten für den Bau der Biogasanlage, der Umweltverträglichkeitsprüfung und Genehmigung über die Belastung der Umwelt beginnt die Umsetzungsphase des Baus der Biogasanlage. Investoren und Auftragnehmer (Generalunternehmer) sind die Hauptakteure in diesem Prozess. In diesem Fall ist zu berücksichtigen, dass die Rolle der Investoren als Auftraggeber in den Regeln über die Organisation der Tätigkeiten und die Ausübung der Funktionen eines Bauherrn geregelt ist (Abschnitt 4.2 der CN RK 1.03-00-2022).

5.1.8.1 Abschluss eines Vertrags über Bau- und Montagearbeiten

Investoren beauftragen einen Auftragnehmer (Generalunternehmer) auf der Grundlage eines Vertrags über Bau- und Montagearbeiten. Die Investoren wählen einen Auftragnehmer (Generalunternehmer) für die Ausführung von Bau- und Montagearbeiten aus und schließen einen Vertrag über die Ausführung von Bau- und Montagearbeiten (Abschnitt 4.4 der CN RK 1.03-00-2022) wie folgt ab: (1) ohne Durchführung einer Ausschreibung, oder (2) als Ergebnis eines geschlossenen oder offenen Wettbewerbs (Ausschreibung), oder (3) mit oder ohne vorherige Qualifikationsbeurteilung der potenziellen Auftragnehmer (Artikel 66 Absatz 1 des Gesetzes über Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten). Die Investoren sind in der Wahl des Verfahrens zum Abschluss des Vertrages nicht eingeschränkt. Es ist wichtig zu beachten, dass die Tätigkeit des Generalunternehmers in speziellen gesetzlichen Bestimmungen festgelegt und vom Investor im Verlauf des Baus berücksichtigt werden müssen (Abschnitt 4.7 der CN RK 1.03-00-2022).

Darüber hinaus müssen Investoren nach Abschluss eines Vertrags über die Bau- und Installationsarbeiten der am Bauort für die staatliche Architektur- und Baukontrolle und -aufsicht zuständigen Behörde den Beginn der Bau- und Installationsarbeiten anzeigen. Das Verfahren über die Anzeige des Beginns der Bauarbeiten ist in im Abschnitt 4.8 der CN RK 1.03-00-2022 geregelt.

Der Investor händigt dem Generalunternehmer auf der Grundlage des Vertrags über die Bau- und Montagearbeiten die genehmigten Entwurfs- und Baupläne, Arbeitsunterlagen für das gesamte Objekt oder für bestimmte Bauabschnitte sowie die Arbeitsunterlagen für den Abtransport von Bauschutt und Abfällen zu den Orten ihrer Wiederverwertung und (oder) Entsorgung aus (Abschnitt 4.11 der CN RK 1.03-00-2022). Die Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen werden vom Investor durch das Anbringen eines Stempels "To work" und der Unterschrift des für den Bau des Biogaskraftwerks zuständigen Mitarbeiter, der innerbetrieblich bestimmt werden muss, auf der Seite des Investors dokumentiert (Abschnitt 4.12 der CN RK 1.03-00-2022).

5.1.8.2 Abschluss eines Vertrags über die technische Überwachung

Parallel zum Abschluss eines Vertrages über Bau- und Montagearbeiten müssen auch Verträge über die sog. technische Überwachung mit einer Sachverständigenorganisation abgeschlossen werden. Diese Organisation muss über entsprechende Zertifikate bgzl. des Rechts zur Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten verfügen. Alternativ kann der Investor die technischen Überwachungsleistungen selbständig durch eigene befähigte Experten erledigen (Artikel 34-1 Absatz 2 des Gesetzes über Architektur, Städtebau und Bautätigkeit).

Die technische Überwachung erfolgt (Punkt 6 der Regeln für die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens): (1) bei der Errichtung von Gebäuden und Bauwerken für industrielle und nicht-industrielle Zwecke, um eine systematische Kontrolle und Abnahme der abgeschlossenen Bau- und Installationsarbeiten zu gewährleisten; (2) bei der Übereinstimmung der Gebäude und Bauwerke mit den Entwurfs- und Kostenvoranschlagsunterlagen und den staatlichen Normen im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens; (3) zur Sicherstellung der Qualität der verwendeten Materialien, Produkte und Konstruktionen; (4) bei der Durchführung des Baus und der Inbetriebnahme der Anlagen nach dem festgelegten Verfahren und innerhalb des im Vertrag festgelegten Zeitrahmens.

Folglich muss die Sachverständigenorganisation, die die technische Überwachung durchführt, den Investoren nach Abschluss des Baus der Biogasanlage eine Bestätigung über die Qualität der Bau- und Installationsarbeiten gemäß der durch den Erlass des Ministers für Investitionen und Entwicklung vom 24. April 2017 Nr. 235 genehmigten Form ausstellen (Abschnitt 12.3 der CN RK 1.03-00-2022).

5.1.8.3 Abschluss eines Vertrags über die sog. Urheberüberwachung

Neben der technischen Überwachung des Baus muss auch eine Überwachung der Bauarbeiten durch den Urheber, mithin durch den Bauherrn selbst erfolgen. Der Zweck hierbei ist es, die Fertigstellung des Bauprojekts (anhand der Baudokumentation) durch den/die Verfasser des architektonischen und städtebaulichen Werks (Bauherrn) zu kontrollieren (Artikel 19 der Vorschriften über die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur, des Städtebaus und des Bauwesens). Diese Aufgabe kann an die Verfasser der Baudokumentation (Architektenbüro) delegiert werden (Paragraph 20 der Regeln für die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeit). Dazu muss ein Vertrag über die Urheberüberwachung mit dem Architektenbüro oder einem zur Autorenaufsicht befugten Sachverständigen abgeschlossen werden (Paragraf 21 der Regeln für die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeit).

Nach Abschluss des Baus der Biogasanlage stellt dieses Architekturbüro oder ein Sachverständiger, die die Urheberüberwachung ausüben, den Investoren eine Bescheinigung über die Übereinstimmung der ausgeführten Arbeiten mit dem Projekt nach dem Erlass des Ministers für Investitionen und Entwicklung Nr. 235 vom 24. April 2017 in der festgelegten Form aus. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass während des Baus der Biogasanlage alle am Bau Beteiligten Maßnahmen ergreifen müssen, um die Exposition der Mitarbeiter gegenüber gefährlichen und schädlichen Produktionsfaktoren zu verhindern (Abschnitt 14.1 der CN RK 1.03-00-202).

Im Laufe der Bauarbeiten erstellen die am Bau Beteiligten eine Baudokumentation, die die tatsächliche Ausführung des Bauprojekts auf allen Bauetappen je nach Abschluss bestimmter Bauabschnitte wiedergeben muss. Der Inhalt und die festgelegten Muster der spezifischen obligatorischen Baudokumentation, werden durch die Anforderungen der Gesetzgebung Kasachstans und CN RK 1.03-00-2022, Vertrag, Projekt und Anweisungen der Vertreter der staatlichen Kontroll- und Überwachungsorgane (falls gerechtfertigt) festgelegt (Abschnitt 14.1 der CN RK 1.03-00-2022).

5.1.8.4 Durchführung von Abnahmeprüfungen, technischen Inspektionen von gefährlichen Produktionsanlagen

Aufgrund der Tatsache, dass das Biogaskraftwerk eine gefährliche Produktionsanlage ist, müssen Investoren bei der Inbetriebnahme des Biogaskraftwerks, Abnahmeprüfungen und technische Inspektionen unter Beteiligung eines staatlichen Inspektors im Bereich der industriellen Sicherheit durchführen (Ziffer 22 Absatz. 3 Art. 16 Abs. 3 des Gesetzes über den Zivilschutz).

5.1.9 Tests der ASCME und ihre Zulassung für den kommerziellen Betrieb

In diesem Unterabschnitt wird das automatisierte System für die kommerzielle Stromzählung (ASCME) erklärt, dass jedes energieerzeugende Unternehmen verpflichtend in ihrer Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen installieren muss. Unter ASCME wiederum versteht man einen Satz von Messgeräten sowie einen Hardware- und Softwarekomplex zur Messung, Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Strommessdaten (Paragraf 35-1 des Artikels 1 des Elektrizitätsgesetzes). Das ASCME muss in der Lage sein, Daten an die regionalen Stromverteilungszentren zu übermitteln. Außerdem ist es dem Betreiber einer Biogasanlage untersagt, elektrische Energie zu verkaufen, wenn keine ASCME vorhanden ist (Unterabsätze 1-1 des Par. 3-2 des Art. 13 des Elektrizitätsgesetzes).

5.1.9.1 Entwurf und Genehmigung der ASCME

Das KEGOC vereinbart mit dem Anlagenbetreiber das technische Design und den Ablauf des Testprogramms für das ASCME (Paragraf 35-1 des Artikels 1 des Elektrizitätsgesetzes). Dabei erstellt das KEGOC auf der Grundlage des Antrags des Investors die technischen Spezifikationen für den Anschluss des ASCME an das integrierte ASCME (Artikel 5 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel). Nachdem der Anlagenbetreiber die technischen Bedingungen für den Anschluss der ASCME erhalten hat, entwickelt er die technischen Spezifikationen für die Konstruktion, die er dem KEGOC zur Genehmigung übermittelt (Artikel 7 der Betriebsregeln der ASCME für elektrische Energie für Subjekte des Stromgroßhandelsmarktes). Anschließend prüft und genehmigt das KEGOC die technischen Spezifikationen für die Inbetriebnahme des ASCME, sofern sie den vom KEGOC erlassenen technischen Bedingungen für die Einrichtung des ASCME und den Anforderungen der Regeln für den Betrieb des ASCME entsprechen. Nachdem das KEGOC die technischen

Spezifikationen für das ASCME Design mit dem KEGOC vereinbart hat, bewirbt sich der Anlagenbetreiber bei Designorganisationen für die Entwicklung von ASCME-Projekten (Klausel 11 der Regeln für den Betrieb der ASCME für den Stromgroßhandelsmarkt). Nach der Entwicklung des ASCME-Projekts koordiniert der Anlagenbetreiber wiederum mit dem KEGOC das ASCME-Projekt, und wenn das ASCME-Projekt mit dem KEGOC koordiniert ist, beginnt der Anlagenbetreiber mit der Installation und Inbetriebnahme der ASCME (Artikel 15 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).

5.1.9.2 Notwendige Tests des ASCME

Zweck der Tests des ASCME ist es, die Leistung aller Systemkomponenten, die funktionalen und technischen Merkmale des Systems, die Zuverlässigkeit der Übertragung der Strommessdaten an die ASCME-Datenbank des KEGOC zu überprüfen sowie festgestellte Mängel und Unstimmigkeiten zu beseitigen (Artikel 21 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel). Der Test des ASCME wird vom Anlagenbetreiber gemäß dem ASCMEs-Pilotversuchsprogramm durchgeführt, das, wie bereits erwähnt, mit dem KEGOC vereinbart werden muss. Gibt es keine Beanstandungen zum Betrieb des ASCME, wird das ASCME zum Testbetrieb zugelassen (Klausel 22 der Regeln für den Betrieb der ASCME für den Stromgroßhandelsmarkt).

Nach Abschluss der Testversuche unterrichtet der Anlagenbetreiber das KEGOC und damit verbundene Einrichtungen über die Bereitschaft des ASCME zur Aufnahme des kommerziellen Betriebs und lädt diese Beteiligten zur Bildung einer Kommission ein, die die Ergebnisse der Testversuche des ASCME analysieren und anschließend eine Entscheidung über den weiteren kommerziellen Betrieb des Systems treffen soll (Artikel 24 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).

5.1.9.3 Zulassung zum kommerziellen Betrieb des ASCME

Der Zweck der Genehmigung der Aufnahme des kommerziellen Betriebs des ASCME ist die Umsetzung einer einheitlichen technischen Politik für die Messung der elektrischen Energie durch das ASCME und seine Integration in das einheitliche ASCME des Stromgroßhandelsmarktes der Republik Kasachstan sowie die Feststellung der Übereinstimmung des ASCME mit den Anforderungen der Gesetzgebung der Republik Kasachstan im Bereich der Energiewirtschaft und im Bereich der Gewährleistung der Einheitlichkeit der Messverfahren (Artikel 23 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).

Das Verfahren für die Aufnahme des kommerziellen Betriebs der ASCME ist Folgendes:

Etappe	Schritte
Unterrichtung über die Bereitschaft zur Aufnahme des kommerziellen Betriebs des ASCME	Der Anlagenbetreiber versendet ein Schreiben an KEGOC und andere Beteiligten über die Bereitschaft der ASCME, den kommerziellen Betrieb aufzunehmen, lädt diese Beteiligten zur Bildung einer Kommission ein, die die Ergebnisse der Testversuche des ASCME analysieren und anschließend eine Entscheidung über den weiteren kommerziellen Betrieb des Systems treffen soll (Artikel 23 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).
Bildung der Kommission durch den ersten oder technischen Leiter des Investors (Bauherr)	Die Kommission setzt sich zusammen aus Vertretern (1) der Stromnetzorganisation, an deren Netze der Investor technisch angeschlossen ist; (2) benachbarten Teilnehmern des Stromgroßhandelsmarktes, die gemeinsame Strombilanzgrenzen mit dem Investor haben; (3) dem Generalunternehmer, dem Auftragnehmer, dem Architekturbüro; (4) KEGOC (Artikel 25 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).
Vereinbarung der Termine für die Teilnahme an der Kommission	Das KEGOC und andere Beteiligten vereinbaren innerhalb von 10 Arbeitstagen einen Termin für die Arbeit der Kommission (Artikel 26 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).
Prüfung der vom Investor eingereichten Unterlagen durch die Kommission	Der Anlagenbetreiber legt die in Abschnitt 27 der Regeln für die Funktionsweise des ASCMEs festgelegten einschlägigen Unterlagen vor. Die Kommission prüft, bewertet und analysiert die Unterlagen gemäß Artikel 27 der Regeln für die Funktionsweise des ASCMEs.
Erstellung des Protokolls durch die Kommission	Die Kommission erstellt ein Protokoll auf der Grundlage der Ergebnisse der Überprüfung der Unterlagen gemäß dem

	genehmigten Formular in Anlage 1 der Betriebsregeln des automatisierten Systems für die kommerzielle Stromzählung (Artikel 29 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).
Etwaige Abhilfemaßnahmen	Falls es bei der Überprüfung der Dokumente Bemerkungen und/oder Beanstandungen geben sollte, muss der Investor diese beseitigen, und dann anschließend das KEGOC über die Bereitschaft zur wiederholten Abnahme für den kommerziellen Betrieb informieren (Artikel 30 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).
Ausarbeitung des Inbetriebnahmeprotokolls des ASCME für den kommerziellen Betrieb	Gibt es seitens der Kommission keine Beanstandungen, wird eine Urkunde über die Inbetriebnahme der ASCME gemäß dem festgelegten Formular in Anhang 2 der Betriebsregeln des automatisierten Systems für die kommerzielle Stromzählung (Artikel 31 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel) erstellt. Das Protokoll über die Inbetriebnahme des ASCME wird in zwei Exemplaren erstellt, von denen eines an den Investor und das zweite an das Register der automatisierten Systeme für die kommerzielle Messung der elektrischen Energie (Artikel 32 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel) verschickt wird.
Registrierung des Protokolls der Inbetriebnahme des ASCME für den kommerziellen Betrieb	Das KEGOC trägt die Inbetriebnahme der ASCME in das vom KEGOC geführte Register der automatisierten Systeme für die kommerzielle Strommessung ein (Artikel 32 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).

Die Inbetriebnahme der ASCME bestätigt somit die Bereitschaft, die ASCME sowohl für interne Geschäftsabrechnungen als auch für Abrechnungen auf dem Großhandelsmarkt zu nutzen (Artikel 32 der Betriebsregeln der ASCME für den Stromgroßhandel).

Der Anlagenbetreiber sollte berücksichtigen, dass er alle 5 Jahre nach der Inbetriebnahme des ASCME Maßnahmen ergreifen muss, um die Funktionsfähigkeit des Systems zu bestätigen, indem er die entsprechenden Dokumente vorlegt, die in Punkt 33 der Regeln für den Betrieb des ASCMEs festgelegt sind. Dementsprechend muss das KEGOC die erneute Registrierung des ASCME in Übereinstimmung mit dem genehmigten Formular in Anhang 3 der Regeln für den Betrieb des ASCMS für Stromgroßhandelsunternehmen (Klausel 36 der obengenannten Regeln für den Betrieb des ASCME) vornehmen.

Ausgehend von den obigen Ausführungen sollte berücksichtigt werden, dass der Bau eines Biogaskraftwerks ein komplizierter Prozess ist. Anders als der Bau anderer Anlagen, handelt es sich bei einem Biogaskraftwerk:

1. um eine gefährliche Produktionsanlage – deshalb ist es erforderlich, Genehmigungen für die Anwendung von Technologien, die in dieser als gefährlich eingestuften Produktionsanlage verwendet werden, einzuholen; es müssen Maßnahmen im Zusammenhang mit der Abnahmeprüfung, der technischen Inspektion unter Beteiligung des staatlichen Inspektors im Bereich der industriellen Sicherheit durchgeführt werden; das Biogaskraftwerk muss registriert werden;
2. um ein Objekt der Kategorie II, das negative Auswirkungen auf die Umwelt hat, respektive haben könnte, sodass es einer Umweltverträglichkeitsgenehmigung bedarf, da der Bau einer Biogasanlage ohne dieses Dokument verboten ist;
3. um Einrichtung, die epidemische Risiken birgt, sodass ein sanitär-epidemiologischer Befund erforderlich ist.

5.1.10 Inbetriebnahme des Biogaskraftwerks sowie staatliche Registrierung der Eigentumsrechte an der errichteten Anlage

Nach Abschluss aller Bau- und Installationsarbeiten erfolgt die Abnahme und Inbetriebnahme der errichteten Biogasanlage durch den Bauherrn, wenn sie gemäß der genehmigten Projektunterlagen, bei Vorliegen einer Konformitätserklärung, der Bescheinigung über die Qualität der Bau- und Installationsarbeiten und die Übereinstimmung der abgeschlossenen Arbeiten mit dem genehmigten Projekt vollständig fertiggestellt ist (S. 76 der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen).

Folgende Maßnahmen sind erforderlich, bevor die Abnahme einer gebauten Anlage erfolgen kann (Artikel 75 des Gesetzes über die architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeit):

1) Der Investor erhält vom Generalunternehmer eine schriftliche Mitteilung über die Betriebsbereitschaft des Objekts;
2) Der Bauherr fordert vom Generalunternehmer und von den Personen, die die technische Überwachung und die Urheberaufsicht ausübten, eine Konformitätserklärung und Bescheinigung über die Übereinstimmung der abgeschlossenen Arbeiten mit den Entwurfsunterlagen und der Qualität der Bau- und Montagearbeiten;
3) Der Generalunternehmer und die Personen, die die technische und die Urheberaufsicht ausüben, haben die oben genannten Unterlagen innerhalb von 3 Arbeitstagen dem Bauherrn vorzulegen;
4) Auf der Grundlage der Konformitätserklärung, der Bescheinigung über die Qualität der Bauarbeiten und die Konformität des fertiggestellten Werks mit dem Projekt prüft der Auftraggeber zusammen mit dem Generalunternehmer u.a. das Vorliegen der technischen Baudokumentation auf ihre Vollständigkeit, nimmt die Anlage ab und nimmt sie gemäß dem einschlägigen Gesetz in Betrieb (führt die Endabnahme der Anlage zur Betriebsbereitschaft durch).

Werden Mängel oder Verstöße gegen die genehmigten Planungslösungen und staatlichen (zwischenstaatlichen) Normen festgestellt, nimmt der Auftraggeber die Anlage erst in Betrieb nachdem der Generalunternehmer die Mängel beseitigt hat. Sind alle festgestellten Mängel beseitigt, erfolgt die Abnahme der Anlage nach dem festgelegten Verfahren (Artikel 75 Absatz 5 des Gesetzes über Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten).

Aus Sachmängelgewährleistungssicht ist zu erwähnen, dass die Bereitstellung der Planungs- und Bauunterlagen, der Konformitätserklärung, der Bescheinigung über die Qualität der Bauausführung und der Bauarbeiten sowie über die Übereinstimmung der ausgeführten Arbeiten mit dem Projekt des Bauherrn den Generalunternehmer nicht von der Verantwortung für die während der Planung, des Baus, der Abnahme und der Inbetriebnahme der Anlage ausgeführten Arbeiten entbindet (Artikel 75 Absatz 6 des Gesetzes über Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeiten).

Die Inbetriebnahme der errichteten Biogasanlage wird durch die Urkunde über die Inbetriebnahme der errichteten Anlage gemäß der in der Verordnung des Ministers für Investitionen und Entwicklung der Republik Kasachstan vom 24. April 2017 Nr. 234 (im Folgenden "Urkunde") festgelegten Form dokumentiert, die der förmlichen Zustimmung des Anlageneigentümers bedarf. Als das Datum der Inbetriebnahme der Anlage gilt das Datum der Unterzeichnung der Urkunde durch den Bauherrn (Artikel 73 Absatz 4 des Gesetzes über Architektur, Stadtplanung und Bautätigkeit).

Der Betrieb einer gebauten Anlage ist ohne die Urkunde über die Inbetriebnahme nicht zulässig (Artikel 73 Absatz 4 des Gesetzes über Architektur, Stadtplanung und Bautätigkeit). Die Urkunde über die Inbetriebnahme dient als Eigentumsnachweis an der Biogasanlage und dem Recht am unbeweglichen oder beweglichen Eigentum und unterliegt deshalb der Registrierung bei der staatlichen Körperschaft "Regierung für Bürger" in dem durch die Verordnung des Justizministers der Republik Kasachstan vom 04 Mai 2020 r. 27 festgelegtem Verfahren.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass das in Betrieb genommene Biogaskraftwerk gemäß den Regeln für die Registrierung von gefährlichen Produktionsanlagen einer obligatorischen Registrierung bei der zuständigen Stelle unterliegt (Artikel 16 (3) und (20) des Zivilschutzgesetzes). Außerdem ist der Investor verpflichtet, obligatorische Verträge mit professionellen Notfalldiensten im Bereich der industriellen Sicherheit abzuschließen, um Präventiv- und Minenrettung, Gasrettung, Antibrunnenarbeiten an gefährlichen Produktionsanlagen durchzuführen oder professionelle Standortnotdienste im Bereich der industriellen Sicherheit zu schaffen (Art. 16, Abs. 3, Punkt 18 des Zivilschutzgesetzes).

5.1.11 Ermittlung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an Strom- und Wärmenetze, Entwicklung eines Kapazitätsbereitstellungsplans, und Erhalt von technischen Spezifikationen und Bedingungen für Anschluss an Strom- und Wärmenetze

5.1.11.1 Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an das Strom- und Wärmenetz

Beim Bau einer Biogasanlage muss der Frage des Anschlusses an das Strom- und Wärmenetz besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Netzbetreiberorgnaisation ist verpflichtet, die ungehinderte und diskriminierungsfreie Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an die Strom- und Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen hieran sicherzustellen (Artikel 10 (2) des Gesetzes zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien). In diesem Fall sind bei der Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an die Strom- oder Wärmenetze die Regeln und Fristen für die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an die Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen zu

beachten. Nach der Legaldefinition ist der „nächstgelegene Punkt des Anschlusses an die Wärmenetze“ der nächstgelegene Punkt des Leitungsanschlusses der EE-Anlage an das allgemeine Wärmeversorgungsnetz der Ortschaft (Gemeinde) mit den Parametern, die den Parametern des Wärmenetzes im allgemeinen Wärmeversorgungsnetz entsprechen (Ziff. 3, S. 2 der Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen). Der „nächstgelegene Punkt des Anschlusses an das Stromnetz“ ist der nächstgelegene Ort des physischen Anschlusses der Energieanlage einer Energieerzeugungsorganisation, die erneuerbare Energiequellen nutzt, an das Stromnetz einer Energieübertragungsorganisation entsprechend der Spannungsklasse (Ziff. 6, S. 2 der obengenannten Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes).

5.1.11.2 Schemata zur Kapazitätsbereitstellung

Gemäß den Vorschriften für das Stromnetz ist das Schemata zur Kapazitätsbereitstellung Teil der Vorprojektdokumentation für den Bau neuer und die Änderung (Rekonstruktion, Erweiterung, technische Neuausrüstung, Modernisierung, Überholung) elektrischer Anlagen und wird von einem spezialisierten Planungsbüro, das über eine Lizenz für die Ausübung von Planungstätigkeiten verfügt, unter Berücksichtigung der Anforderungen der Gesetzgebung der Republik Kasachstan im Bereich der Energiewirtschaft ausgearbeitet. Das Schemata zur Kapazitätsbereitstellung soll die Möglichkeit der Lieferung der gesamten verfügbaren Kapazität (abzüglich der Last des Verteilungsnetzes und des Eigenbedarfs) gewährleisten. Übersteigt die elektrische Leistung der Biogasanlage in das Netz 5 MW (Artikel 4 der Stromnetzregeln), müssen für die Biogasanlage Schemata zur Kapazitätsbereitstellung ausgearbeitet werden.

5.1.11.3 Einholung von technischen Spezifikationen

Die Stromnetzverordnung setzt technische Anforderungen für den Anschluss an die Stromnetze (Klausel 20 (2) der Electricity Grid Rules). In diesem Fall sind die folgenden Schritte notwendig:

Schritt 1. Der Betreiber der Stromanlage stellt einen formlosen Antrag an das Energieversorgungsunternehmen, um den nächstgelegenen Netzanschlusspunkt zu ermitteln. Der Antrag muss die folgenden Daten enthalten (gemäß Abschnitt 4 der Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Punktes des Anschlusses an Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen):

Angaben im Antrag zur Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an das Stromnetz (Abschnitt 4 der obengenannten Regeln für den Anschluss an Strom- oder Wärmenetze)	**Angaben im Antrag zur Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an Wärmenetze (Abschnitt 7 der obengenannten Regeln für den Anschluss an Strom- oder Wärmenetze)**
(1) Name und Art der Anlage (2) bevorzugter Standort (3) die zulässige Leistungsübertragung der gesamten Anlage (maximal in Megawatt, bei Cos und/oder in MW, Megavoltampere (4) Beschreibung der Technologie, die in dem geplanten Kraftwerk zum Einsatz kommt (5) das Datum der geplanten Inbetriebnahme (6) Nennwerte von Megavoltampere, MW, transiente Reaktanz entlang der Längsachse, Kurzschlussverhältnis, Trägheitskonstante einer Energieanlage mit Synchrongeneratoren (Motoren) (7) der Megavoltampere-Nennwert des Aufwärtstransformators und die Gleichstromreaktanz (8) Typ und Eigenschaften des Spannungsreglers der Anlage.	(1) Art der verwendeten erneuerbaren Energiequelle, vorgeschlagener Anschlusspunkt an das Wärmenetz, Methode zur Regulierung der gelieferten Wärmemenge (2) Wärmeträgerparameter und hydraulische Verhältnisse an den Anschlussstellen unter Berücksichtigung der Belastungen durch andere Verbraucher (3) Anforderungen an den Einbau von Wärmemengenzählern für den gewerblichen Bereich (4) Art der Verlegung von Wärmenetzen (oberirdisch oder unterirdisch) (5) thermisches Schema des Anschlusses der Heizungs-, Lüftungs- und technologischen Lasten und der Warmwasserversorgungslasten (6) Temperaturverlauf und Durchflussmenge des Leitungswassers (7) die Bilanz und das betriebliche Eigentum an den zu errichtenden oder umzubauenden

	Wärmenetzen sowie die Grenzen der betrieblichen Verantwortung der Parteien.

Schritt 2. Nach vollständiger Abgabe des oben genannten Formulars seitens des Betreibers der Stromanlage, muss der Stromnetzbetreiber spätestens nach 15 Kalendertage den nächstgelegenen Punkt für den Anschluss an das Stromnetz festlegen und dies dem Stromanlagebetreber schriftlich mitteilen (gemäß Abschnitt 6 der Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen).

Im Falle des Anschlusses an das Stromnetz	**Im Falle des Anschlusses an Wärmenetze**
spätestens 15 Kalendertage nach Eingang des Antrags den nächstgelegenen Punkt für den Anschluss an das Stromnetz festlegen und dies dem Investor schriftlich mitteilen (Abschnitt 6 der obengenannten Regeln für den Anschluss an Strom- oder Wärmenetze.	spätestens 10 Kalendertage nach Eingang des Antrags des Investors den nächstgelegenen Punkt des Anschlusses der Anlage zur Nutzung erneuerbarer Energien an die Wärmenetze festlegen und teilt dies dem Investor schriftlich mit (Abschnitt 9 der obengenannten Regeln für den Anschluss an Strom- oder Wärmenetze.

Schritt 3. Das Schemata zur Kapazitätsbereitstellung muss mit der jeweiligen Stromübertragungs- (Energieerzeugungs-) Organisation, an deren Stromnetze angeschlossen werden soll, und mit KEGOC abgestimmt werden. Der Inhalt des Schemas zur Kapazitätsbereitstellung muss den Anforderungen im Anhang 3 der Stromnetzverordnung (Artikel 4 der Stromnetzregeln) entsprechen. Die technischen Spezifikationen werden auf der Grundlage dieses Dokuments erstellt.

Schritt 4. Nach der Genehmigung des Schemas zur Kapazitätsbereitstellung sendet der Investor einen Antrag auf Anschluss an die Stromnetze in der festgelegten Form (gemäß Anlage 1 und Anlage 2 der Stromnetzregeln) an die zuständige Stromübertragungs- (Stromerzeugungs-) Organisation, an deren Netze der Netznutzer angeschlossen werden soll (Artikel 5 der Stromnetzregeln).

Die technischen Spezifikationen enthalten Angaben nach den Bestimmungen der Stromnetzregeln (Artikel 6) und werden innerhalb einer Frist von höchstens 2 Kalendermonaten ab dem Datum der Antragstellung erteilt. Die Gültigkeitsdauer der technischen Spezifikationen entspricht den normativen Bedingungen für die Planung und den Bau des Kraftwerks.

Ist der Anlagenbetreiber mit den in den technischen Spezifikationen festgelegten Anforderungen nicht einverstanden, so wendet er sich an eine Sachverständigenorganisation für Energiefragen. Wendet sich die Sachverständigenorganisation an die Energieübertragungsorganisation (Energieerzeugungsorganisation), so stellt die Energieübertragungsorganisation (Energieerzeugungsorganisation) auf Ersuchen des Investors alle angeforderten Informationen zur Verfügung. In diesem Fall reicht der Anlagenbetreiber auf der Grundlage des Energiegutachtens über die Unangemessenheit der in den technischen Bedingungen festgelegten Anforderungen erneut einen Antrag auf technische Bedingungen bei der Energieübertragungsorganisation (Energieerzeugungsorganisation) ein.

Schritt 5. Sobald die Anforderungen der technischen Spezifikationen erfüllt sind, werden umfassende Tests des Kraftwerks durchgeführt, die gemäß dem Anschluss- und Stromversorgungsplan realisiert werden.

Der Investor muss eine schriftliche Mitteilung des Energieversorgungsunternehmens über die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunkts an das Strom-/Wärmenetz erhalten, das Schemata zur Kapazitätsbereitstellung entwickelt und abstimmt, die technischen Spezifikationen einholt und Tests der Biogasanlage durchführt.

5.1.12 Verpflichtung zum Abschluss von Musterverträgen für den späteren Bau einer (elektrischen) Biogasanlage

5.1.12.1 Anforderungen an Musterverträge

Es ist wichtig zu erwähnen, dass der kasachische Gesetzgeber den Ansatz verfolgt, Musterverträge anzuwenden. Beim Bau einer Biogasanlage kann der Investor auf verschiedene Musterverträge stoßen, wie zum Beispiel:

1) Mustervertrag über den Anschluss von EE-Anlagen ans Stromnetz (gemäß dem Erlass des amtierenden Energieministers vom 27. Juli 2016 Nr. 343);
2) Vertrag für die technische Abwicklung der Einspeisung und des (Eigen-) Verbrauchs von elektrischer Energie (Anhang 1 der Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft vom 24. Juni 2019 Nr. 58);

3) Vertrag für Stromübertragungsleistungen über regionale Stromnetze (Anhang 11 der Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft vom 24. Juni 2019 Nr. 58);
4) Vertrag für die Erbringung von Stromübertragungsdienstleistungen über das nationale Stromnetz (Anhang 2 der Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft vom 24. Juni 2019 Nr. 58);
5) Vertrag über Leistungen der Wärmeübertragung und/oder -verteilung (Anhang 12 der Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan vom 24. Juni 2019 Nr. 58);
6) ein Vertrag über den Verkauf von Strom an den alleinbeschaffendenden RFC (Anhang 1 der Verordnung des Energieministers vom 28. Dezember 2017 Nr. 480, zuletzt in der Fassung vom 04.01.2025).

5.1.12.2 Abschluss eines Mustervertrags für den Anschluss von EE-Anlagen

Der Anlagenbetreiber ist als eine sog. energieerzeugende Organisation verpflichtet, mit der energieübertragenden Organisation einen Vertrag über den Anschluss von EE-Anlagen ans Stromnetz (im Folgenden „Vertrag-1“ genannt). Das Nähere regelt der Erlass des Energieministers vom 27. Juli 2016 Nr. 343 sowie die genehmigte Form des Mustervertrages.

Nach dem Inhalt dieses Mustervertrages verpflichtet sich die energieübertragende Organisation, dem Energieerzeuger (Investor) Zugang zum Stromnetz zu gewähren, indem sie einen Anschlusspunkt an das Stromnetz gemäß den technischen Bedingungen für den Anschluss an das Stromnetz bereitstellt, die in Übereinstimmung mit den Stromnetzregeln entwickelt und herausgegeben wurden. Der Investor als eine energieerzeugende Organisation verpflichtet sich, die Anforderungen der technischen Bedingungen vollständig zu erfüllen und die Inbetriebnahme der EE-Anlage innerhalb der Frist bis zur Erfüllung der technischen Bedingungen sicherzustellen.

In der Anlage 1 zum Vertrag-1 gibt der Gesetzgeber vor, wie der Anschluss an das Stromnetz dokumentiert werden soll. In dem Abnahmeprotokoll wird bestätigt, dass die EE-Anlage zu dem betreffenden Zeitpunkt gemäß den Bedingungen von Vertrag-1 an das Stromnetz angeschlossen worden ist. Das Abnahmeprotokoll wird von Vertretern des Investors sowie der energieübertragenden Organisation unterzeichnet.

5.1.12.3 Abschluss eines Vertrags über die Erbringung von Dienstleistungen für die technische Abfertigung der Stromeinspeisung ins Netz und den Eigenverbrauch von Elektrizität

Nach diesem Vertrag über die Erbringung von Dienstleistungen im Bereich der technischen Einspeisung (sog. Dispatching-Services) und des Eigenverbrauchs (nachstehend „Vertrag-2“ genannt) stellt der Lieferant die technische Einspeisung der erzeugten elektrischen Energie unter gleichzeitigem Betrieb des Kraftwerks sicher. Im Vertrag-2 werden technische Spezifikationen und Merkmale der Erbringung von Dienstleistungen im Bereich der technischen Einspeisung in das Stromnetz und des Eigenverbrauchs von Elektrizität festgelegt. Diese müssen den Anforderungen der technischen Standards entsprechen.

Der Betreiber des Biogaskraftwerks gilt hierbei als Verbraucher im Sinn des oben genannten Vertrages. Als Verbraucher gelten Energieerzeugungs-, Energieversorgungs- oder Energieübertragungsorganisationen. Als Lieferant gilt das KEGOC, das Dienstleistungen im Bereich der technischen Einspeisung von Strom in das Netz erbringt und auch die Elektrizität für den Eigenverbrauch liefert.

5.1.12.4 Abschluss eines Vertrags für Stromübertragungsdienste

Die technischen Spezifikationen und Merkmale der Stromübertragungsdienste auf regionaler und/oder lokaler Ebene sind zwingende Voraussetzungen für den Abschluss eines Standardvertrags für Stromübertragungsdienste (im Folgenden „Vertrag-3“ genannt). Gemäß Vertrag-3 verpflichtet sich der Lieferant, dem Verbraucher elektrische Energie über die Stromnetze des Lieferanten innerhalb der Grenzen seiner Eigentumsverhältnisse und/oder seiner Betriebsverantwortung zu übertragen.

Ein Verbraucher ist eine natürliche oder juristische Person, die Stromübertragungsdienste nutzt oder zu nutzen beabsichtigt, und ein Lieferant ist eine Organisation, die Strom an den Verbraucher überträgt.

5.1.12.5 Abschluss eines Mustervertrags für die Erbringung von Stromübertragungsdienstleistungen über das nationale Stromnetz

Gemäß dem Standardvertrag für die Erbringung von Stromübertragungsdienstleistungen über das nationale Stromnetz (nachstehend „Vertrag-4“ genannt) nimmt der Lieferant den Strom vom Verbraucher an der Bilanzierungsstelle seiner Netze an den in Vertrag-4 angegebenen Empfangsstellen entgegen und leitet ihn über seine Stromnetze zu den in Vertrag-4 angegebenen Lieferstellen weiter. Für den Fall, dass der Abnehmer den Strom von einem einzigen Käufer und (oder) einer einzigen Abrechnungsstelle kauft, legt der Vertrag-4 die Abnahmestellen für den Strom nicht fest. Außerdem legt der Vertrag-4 die Spezifikationen und Merkmale der Stromübertragungsdienste über das nationale Stromnetz fest, die den Anforderungen der technischen Regulierungsdokumente entsprechen müssen.

Unter einem Abnehmer versteht man ein Großhandelsunternehmen, das ein bilaterales Geschäft über den Kauf und Verkauf von elektrischer Energie mit Lieferung in einem bestimmten Zeitraum (Woche, Monat, Quartal, Jahr) abgeschlossen hat, und unter einem Lieferanten versteht man das KEGOC, das elektrische Energie über das nationale Stromnetz überträgt.

5.1.12.6 Abschluss eines Mustervertrags für Wärmeübertragungs- und/oder –verteilungsdienstleistungen

Das Vorliegen dieser (technischen) Vereinbarung, der Akt der technischen Bereitschaft der Wärmeversorgungssysteme, der Akt der Abgrenzung der Wärmenetze usw. sind zwingende Voraussetzungen für den Abschluss eines (Muster-) Vertrags für Wärmeübertragungs- und/oder -verteilungsdienstleistungen (im Folgenden „Vertrag-5“ genannt). Der Lieferant verpflichtet sich, dem Abnehmer Wärmeenergie über die Wärmenetze des Lieferanten bis zur Grenze der Aufteilung der Bilanz- und Betriebsverantwortung, die durch den Akt zur Abgrenzung der Wärmenetze festgelegt wird, zu übertragen und/oder zu verteilen.

Unter dem Abnehmer ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, die Dienstleistungen zur Übertragung und/oder Verteilung von Wärmeenergie in Anspruch nimmt oder in Anspruch nehmen will, und unter dem Lieferanten ist eine Organisation zu verstehen, die Wärmeenergie an den Verbraucher überträgt und/oder verteilt.

5.1.12.7 Abschluss eines Vertrages über den Verkauf von Strom ans RFC vom Betreiber des Biogaskraftwerks

Gemäß dem Vertrag über den Einkauf von Strom durch den RFC von einem Erzeuger, der erneuerbare Energiequellen zur Stromerzeugung nutzt und den Strom einspeist (im Folgenden als „Vertrag-6“ bezeichnet), kauft das RFC zum Auktionspreis die gesamte in der EE-Anlage des Verkäufers erzeugte und an den Übergabepunkt gelieferte Strommenge. Der Vertrag-6 muss relevante Informationen über die EE-Anlage enthalten.

Als Verkäufer gilt die energieerzeugende Organisation (Betreiber des Biogaskraftwerks). Als Käufer gilt das RFC.

Der Vertrag-6 besteht aus den folgenden Abschnitten:

1) Modalitäten der Erfassung und Bezahlung für die erzeugte elektrische Energie;
2) Rechte der Parteien;
3) Pflichten der Parteien;
4) Höhere Gewalt;
5) Vorliegen von Darlehen für den Bau einer EE-Anlage;
6) Streitbeilegungsregeln;
7) Laufzeit des Vertrages-6 sowie Auktionspreis;
8) Schlussbestimmungen.

5.1.12.8 Abschluss eines Mustervertrags für die Wärmeerzeugung und –lieferung

Gemäß diesem obligatorischen Mustervertrag (nachstehend „Vertrag-7" genannt) beschränkt der Lieferant die Wärmeerzeugung für den Abnehmer in den im Vertrag-7 festgelegten Fällen.

Unter dem Abnehmer ist eine natürliche oder juristische Person zu verstehen, die Dienstleistungen zur Erzeugung von Wärmeenergie in Anspruch nimmt oder in Anspruch nehmen will. Als Lieferant wird eine Organisation bezeichnet, die Wärmeenergie erzeugt, im vorliegenden Fall mithin der Betreiber des Biogaskraftwerks.

Der Vertrag-7 besteht aus den folgenden Abschnitten:

1) Verfahren zur Einschränkung der Erbringung von Dienstleistungen;
2) Bedingungen der Leistungserbringung;
3) Rechte der Parteien;
4) Abrechnungsverfahren;
5) Pflichten der Parteien;
6) Umstände höherer Gewalt;
7) Allgemeine Bestimmungen und Streitbeilegung;
8) Vertragsdauer.

5.2 Förderung von erneuerbaren Energien

Die gesetzlichen Bestimmungen zur Förderung erneuerbarer Energiequellen sind im Gesetz über die Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien detailliert festgelegt. Die Erzeugung, Übertragung und Nutzung von Strom und/oder Wärme unterliegt jedoch auch den Bestimmungen des Elektrizitätsgesetzes. Dieses Gesetz enthält die Vorschriften für den Wärmesektor. Die Energieversorgung in Kasachstan wird von dem staatlichen Unternehmen KEGOC geregelt.

Nach Artikel 4 des Gesetzes „Über die Förderung der EE-Nutzung" zielt die staatliche Regulierung im Bereich der Förderung der erneuerbaren Energiequellen auf die folgenden Maßnahmen ab:

- die Schaffung günstiger Bedingungen für den Bau und Betrieb von EE-Anlagen;
- die Förderung der Energienutzung aus erneuerbaren Energiequellen;
- die Gewährung von Investitionspräferenzen für juristische Personen, die EE-Anlagen in Übereinstimmung mit dem Unternehmensgesetzbuch der Republik Kasachstan planen, bauen und betreiben;
- die Schaffung günstiger Bedingungen für eine effektive Integration von EE-Anlagen in das einheitliche Strom- und Wärmesystem und den Strom- und Wärmemarkt;
- die Erfüllung der internationalen Verpflichtungen der Republik Kasachstan zur Verringerung von Treibhausgasemissionen.

Die Grundsätze der staatlichen Regulierung im Bereich der im Bereich der Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind folgende:

- Energie- und Umweltsicherheit
- Sicherheit des Lebens und der Gesundheit von Menschen, Schutz der Umwelt bei der Nutzung erneuerbarer Energiequellen;
- Ausgleich der Interessen der Subjekte im Bereich der Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen ;
- Erfüllung der Verpflichtungen zur Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energieträger an der Erzeugungsstruktur;

- Investitionsattraktivität der Nutzung erneuerbarer Energiequellen.

5.2.1 Anreizinstrumente nach Artikel 130 des Umweltgesetzbuchs

Artikel 130 des Umweltgesetzes enthält eine Reihe von Anreizinstrumenten zur Förderung der Entwicklung und Anwendung sogenannter „grüner Technologien" und erneuerbarer Energiequellen. Zu diesen Instrumenten gehören Steuervergünstigungen, bestimmte finanzielle Unterstützung in Form von Zuschüssen, regulatorische Maßnahmen sowie Informations- und Bildungsmaßnahmen.

Das gesetzliche Ziel ist es, wirtschaftliche Anreize für Umweltschutzmaßnahmen zu schaffen. Im Vordergrund stehen sog. „grüne Technologien". Dies sind umweltfreundliche Produktionstechnologien, die auf modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen und ökologische, ökonomische und soziale Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung berücksichtigen sollen. Sie umfassen verschiedene Bereiche und zielen u.a. auf Folgendes ab:

1. Herstellung von sicheren Produkten in einem geschlossenen Wertschöpfungskreislauf im Sinne: „Produktion - Verwertung - Neuproduktion";
2. Maximierung der Abfallreduzierung durch Innovationen u.a. beim Konsumverhalten;
3. Ersatz von nicht erneuerbaren natürlichen Ressourcen durch alternative erneuerbare Rohstoffe und Energiequellen;
4. Einführung der Biotechnologie in der Landwirtschaft, der Tierhaltung und der Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse sowie der Herstellung biologischer Produkte für die Landwirtschaft;
5. Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen (Sonnenenergie, Windenergie, Wasserkraft, geothermische Energie, Biomasse, Wasserstoff), Verringerung der Schadstoffemissionen in die Atmosphäre, Verbesserung der Kraftstoffeffizienz sowie der Energieeffizienz von Gebäuden und Haushaltsgeräten;
6. Schaffung nachhaltiger grüner Ressourcen mit einer hohen Absorptionskapazität für Treibhausgase, um dem Klimawandel entgegenzuwirken.

Die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung und der Einsatz von organischen Düngemitteln stehen also im Einklang mit den Zielen des kasachischen Gesetzgebers.

5.2.2 Anerkennung von Biogasanlagen als sog. grüne Technologie

Artikel 130 Absatz 2 des Umweltgesetzbuchs verweist auf die methodischen Empfehlungen für die Anerkennung von grünen Technologien. Über die Möglichkeit, eine Technologie als so genannte „grüne Technologie" anzuerkennen, entscheidet einen Ausschuss, der sich aus Vertretern von Behörden, der Gesellschaft, Experten und gegebenenfalls anderen Vertretern zusammensetzt. Es ist auch vorgesehen, ein Register aufzubauen, das anerkannte grüne Technologien und Projekte enthält.

Darüber hinaus sind die Kriterien für die Anerkennung einer Technologie als grüne Technologie im Kapitel 2 §§ 1-2 der Verordnung über die Anerkennung von Technologien als grüne Technologien aufgelistet. Diese umfassen:

1. Verwendungszweck: Dieses Kriterium wird bestimmt durch den Zweck der eingesetzten Technologie, die folgenden positiven Auswirkungen auf die Umwelt und den Menschen zu erzielen: Schutz der Umwelt; Verringerung der Emissionen in die Umwelt; Abfallverwertung mit Gewinnung von Sekundärrohstoffen und -materialien; Wasseraufbereitung (Trink- und Abwasser) in geschlossenen Kreisläufen; Verringerung der Kohlenstoffbilanz; Schutz der menschlichen Gesundheit.
2. Ressourceneffizienz:

   Das Kriterium „Ressourceneffizienz" der für die Produktion verwendeten natürlichen Ressourcen (Wasser, fossile Ressourcen, Energie, Wildtierressourcen usw.) wird nach der folgenden Formel bewertet:

$$P_{т} = P_{1т} \vee P_{2т} \vee P_{3т},$$

   wobei

   - P1t ist der Wert des Merkmals „Technologischer Ressourcengehalt", gleich 0 oder 1;
   - P2t ist der Wert des Merkmals Materialintensität der Technologie, gleich 0 oder 1;

- P3t ist der Wert des Merkmals Energieintensität der Technologie, gleich 0 oder 1;
- V - Disjunktionsoperator (oder).

Wenn mindestens einer der Werte der repräsentativen Indikatoren für den Ressourcengehalt, die Materialintensität und die Energieintensität der Technologie der Erfüllung des Kriteriums „Ressourceneinsparung“ entspricht, dann wird dem entsprechenden Merkmal der Wert 1 zugewiesen, wenn es nicht entspricht - der Wert 0.

3. Energieeffizienz:

   Das Kriterium „Energieeffizienz“ wird durch die Menge an Energie bestimmt, die verbraucht wird, um eine Einheit an Produkten, Arbeiten oder Dienstleistungen zu erzeugen. Je weniger Energie verbraucht wird, desto höher ist die Energieeffizienz der Technologie unter vergleichbaren Bedingungen. Für dieses Kriterium werden ein oder mehrere repräsentative Indikatoren verwendet, die das Verhältnis zwischen dem Nutzeffekt des Einsatzes von Energieressourcen und dem Aufwand an Energieressourcen zur Erzielung dieses Nutzeffekts in Bezug auf Produkte, technologische Prozesse, juristische Personen oder einzelne Unternehmer widerspiegeln. Entspricht der Wert mindestens eines der definierten repräsentativen Indikatoren für die Energieeffizienz der Technologie dem Kriterium „Energieeffizienz“, so wird dem entsprechenden Merkmal der Wert 1 zugeordnet, andernfalls der Wert 0.
4. Abfallvermeidung und -minimierung: Repräsentative Indikatoren für das Kriterium „Abfallvermeidung und -minimierung“ sind die Gesamtabfallmenge aller technologischen Prozesse, aus denen die Technologie besteht. Ziel dieses Kriteriums ist es, die Entwicklung und Anwendung von Technologien zu fördern, die minimale Abfallmengen erzeugen oder abfallfrei sind.
5. Menschliche Sicherheit: Das Kriterium „Sicherheit der Technologie für den Menschen“ wird aufgrund der Übereinstimmung der Produkttechnologie mit den verbindlichen Anforderungen an die industrielle, ökologische, sanitär-hygienische, feuerpolizeiliche und andere Arten der Sicherheit, die in den Rechtsdokumenten festgelegt sind, vergeben. Die „Sicherheit der Technologie für den Menschen“ ist ein obligatorisches Kriterium für die Anerkennung einer Technologie als „grün“.
6. Sicher für die biologische Vielfalt: Das Kriterium „Sicherheit der Technologie für die biologische Vielfalt“ ist ein obligatorisches Kriterium für die Anerkennung einer Technologie als „grün“. Das Kriterium spiegelt die Anforderungen an das Vorhandensein von Maßnahmen wider, die die Sicherheit der biologischen Vielfalt gewährleisten oder dazu beitragen. Das Kriterium wird auf der Grundlage der Übereinstimmung der Produktionstechnologie mit den verbindlichen Anforderungen der Umweltgesetzgebung zum Schutz von Tieren und Pflanzen vergeben.Die Erfüllung dieser Kriterien ist entscheidend für die Einstufung einer Technologie als grüne Technologie. Erfüllt die Technologie mindestens eines der Kriterien, wird sie mit 1 Punkt bewertet, andernfalls mit 0 Punkten.

Die Erfüllung dieser Kriterien ist entscheidend für die Einstufung einer Technologie als „grün“. Erfüllt die Technologie mindestens eines der Kriterien, wird sie mit 1 Punkt bewertet, ansonsten mit 0 Punkten.

Darüber hinaus wird eine spezielle Formel für die Bewertung einer Technologie als umweltfreundlich angegeben:

$$T = \left[H \vee P_т \vee Э_э \vee O_т \right] \wedge Ч_т \wedge Б_т \quad ,$$

wobei T der Wert des Kriteriums zur Einstufung der Technologie als „grün“ ist, gleich 0 oder 1:

H - der Wert des Kriteriums „Zuordnung“ gleich 0 oder 1;

P_t - Wert des Kriteriums „Ressourcenschonung“ gleich 0 oder 1;

E_e - Wert des Kriteriums „Energieeffizienz“ der Technologie, gleich 0 oder 1;

V_{on} - Wert des Kriteriums „Abfallvermeidung und -minimierung“ gleich 0 oder 1;

Ch_t - Wert des Kriteriums „Sicherheit der Technologie für den Menschen“, gleich 0 oder 1;

B_t - Wert des Kriteriums „Sicherheit der Technologie für die biologische Vielfalt“ gleich 0 oder 1;

Λ ist der Konjunktionsoperator (und);

V ist der Disjunktionsoperator (oder).

Gemäß den Regeln für die Anerkennung von Technologien als grüne Technologien umfassen die Anwendungsbereiche grüner Technologien unter anderem die Kreislaufwirtschaft bei der Herstellung und dem Verbrauch ungiftiger Produkte, die Herstellung und Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die Ressourcenschonung, die Umstellung auf alternative und erneuerbare Rohstoff- und Energiequellen, die Abfallwirtschaft und die Abfallverringerung/-entsorgung, die Einführung von Biotechnologien in der Landwirtschaft, die Wasserverringerung, die Wassereinsparung und das Recycling sowie die Nutzung alternativer und erneuerbarer Energiequellen.

5.2.3 Steuerliche Anreize

Steuerliche Anreize spielen eine wichtige Rolle bei der Förderung grüner Technologien. Gemäß Artikel 576 des Steuergesetzbuchs werden für umweltbeeinträchtigende Emissionen von Schadstoffen Zahlungen (an den Fiskus) erhoben. Artikel 130 Absatz 1 des Umweltgesetzbuchs sieht allerdings die Anwendung eines Koeffizienten von 0 auf die Sätze für diese Zahlungen ab dem Zeitpunkt der Erteilung einer umfassenden Umweltgenehmigung vor, was faktisch einer Steuerbefreiung gleichkommt. Dies bedeutet, dass der Investor von den genannten Zahlungen befreit wird. Dies setzt jedoch voraus, dass die Technologie wie oben beschrieben als so genannte „grüne Technologie“ anerkannt ist.

5.2.4 Grüne Finanzierungsmöglichkeiten

Gemäß Artikel 130 des Umweltgesetzbuches sind grüne Finanzierungsmöglichkeiten Investitionen, die auf die Umsetzung grüner Projekte abzielen und unter Verwendung von Instrumenten wie „grünen Anleihen“, „grünen Darlehen“ und anderen Finanzinstrumenten durchgeführt werden, die von der zuständigen Behörde der Republik Kasachstan für die Regulierung, Kontrolle und Überwachung des Finanzmarktes und der Finanzorganisationen festgelegt wurden.

Zusätzlich zu den gesetzlichen Definitionen von „grünen Anleihen“ und „grünen Darlehen“ verweist das Umweltgesetzbuch auf den Regierungsbeschluss Nr. 996 vom 31 Dezember 2021, der die Regeln für die Klassifizierung (Taxonomie) von „grünen Projekten“ festlegt, die durch „grüne Anleihen“ und „grüne Darlehen“ finanziert werden sollen. Nach der Klassifizierung (Taxonomie) grüner Projekte gehört Bioenergie zu den grünen Projekten, die grundsätzlich über grüne Anleihen und/oder grüne Kredite finanziert werden können.

Um die sog. grüne Finanzierung in Kasachstan und der zentralasiatischen Region zu entwickeln und zu fördern, wurde am 1 Juni 2018 von der kasachischen Regierung auch das Green Finance Centre gegründet, dass Teil des Astana International Financial Centre (AIFC) ist und spielt eine wichtige Rolle bei der Förderung nachhaltiger Investitionen und Projekte in der Region. Weiteren Recherchen zufolge hat JSC Entrepreneurship Development Fund „Damu“ im Rahmen der Zusammenarbeit mit anderen kasachischen Banken bereits „grüne Anleihen“ ausgegeben, z. B. für den Bau eines Solarkraftwerks.

5.2.5 Andere Fördermechanismen

Das Umweltgesetzbuch berücksichtigt eine garantierte Einspeisevergütung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Förderungsgesetz. Die entsprechenden Ausführungen sind die folgenden.

5.2.5.1 Fördermaßnahmen des Landwirtschaftsministeriums

a) Allgemeine Bestimmungen zur Finanzierung großer landwirtschaftlicher Anlagen

Die Finanzierung von großen landwirtschaftlichen Anlagen wird in Übereinstimmung mit den Subventionsregeln durch Erstattung eines Teils der Kosten, die dem Investor eines agroindustriellen Komplexes entstehen, geregelt. Gemäß Anhang 1 dieser Regeln, verabschiedet durch den Erlass des amtierenden Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan vom 23. Juli 2018 Nr. 31 werden Anlagen zur Verarbeitung von Geflügelmist mit einer Tageskapazität von mindestens 50 Tonnen finanziert. Die folgenden, Anlagen werden gefördert:

Der Höchstbetrag der Investitionsfinanzierung beträgt 25 % der Kosten

Bezeichnung und technische Merkmale von Maschinen und Geräten	**Einheit der geplanten Kapazität**	**Maximal zulässige Kosten zur Berechnung der Subventionen pro Einheit der Projektkapazität in Tenge:**
Kompostierung von Dung:		
Rührwerk	Einheit	108.200.000
Lader		5.600.000
Ausbringung von Trockendünger:		
Trocknungsanlage	1 Tonne Gülleverarbeitung pro Tag	466.700
Biogasanlage:		
Biogasanlage	1 Tonne Gülleverarbeitung pro Tag	11.600.000
Maschinen und Anlagen für alle Verarbeitungsprozesse:		
Streuvorrichtung	Einheit	25.000.000
Verpackungs- und Abpackanlagen	1 Tonne pro Tag	666.670

Es ist wichtig zu beachten, dass die oben genannten Förderprogramme ausschließlich für Biogasanlagen gelten. Für die Umwandlung des erzeugten Biogases in Strom und Wärme ist eine zusätzliche KWK-Anlage erforderlich. Darüber hinaus ist eine Gasreinigungsanlage notwendig, um sicherzustellen, dass das Biogas den Anforderungen der KWK-Anlage entspricht.

b) Ausnahmen für „verlorene Zuschüsse“/Rückerstattungsgelder

Gemäß Abschnitt 1, Absatz 8 der Subventionsregeln (verabschiedet durch den Erlass des amtierenden Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan vom 23. Juli 2018 Nr. 31) besteht die Möglichkeit, Investitionssubventionen mit anderen öffentlichen Investitionen zu kombinieren, wenn diese keine Erstattung der Investitionskosten beinhalten. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass es zu einem Konflikt mit anderen, im nächsten Abschnitt genannten, Investitionszuschüssen kommt, da es an einer klaren Verwaltungspraxis insoweit fehlt. Der nächste Abschnitt sieht staatliche Zuschüsse für Projekte vor, die einen Mindestbetrag an Investitionen erfordern. Es ist zu betonen, dass die in den Subventionsregeln vorgesehene Subvention für die Erstattung eines Teils der Kosten, die einem Agrarunternehmen für Investitionen entstehen, ausschließlich für Geflügelmist gilt und, dass andere Arten von Mist (Bioabfall) nicht zulässig sind.

5.2.5.2 Investitionspräferenzen des kasachischen Außenministeriums

a) Überblick über die möglichen Präferenzen

Gemäß Art. 281 Abs. 2 des Gesetzbuches der Republik Kasachstan vom 29. Oktober 2015 Nr. 375-V „Unternehmensgesetzbuch der Republik Kasachstan“ (mit den letzten Änderungen und Ergänzungen vom 11. Januar 2025) besteht die staatliche Investitionsförderung in der Gewährung staatlicher Präferenzen in Form von Investitionsvergünstigungen und (oder) in der Gewährung von Stabilitätsgarantien im Falle von Änderungen der Steuergesetzgebung der Republik Kasachstan gemäß dem Gesetzbuch der Republik Kasachstan „Über Steuern und andere obligatorische Zahlungen in der Republik Kasachstan“. Kasachstan führt ein Investorenregister für die Nutzung von Daten über die Investitionstätigkeit auf dem Territorium der Republik Kasachstan und ist eine elektronische Datenbank, die Informationen über Investoren, Investitionsbeträge, Arten von Investitionsprojekten, Stadien ihrer Umsetzung und andere Informationen über die Investitionstätigkeit auf dem Territorium der Republik Kasachstan gemäß Absatz 2 des Artikels 282-3 Absatz 2 des Gesetzbuches der Republik Kasachstan vom 29. Oktober 2015 Nr. 375-V „Unternehmensgesetzbuch der Republik Kasachstan“ enthält.

So sind Investitionspräferenzen gemäß Absatz 1 des Art. 283 Abs. 2 des Gesetzbuches der Republik Kasachstan vom 29. Oktober 2015 № 375-V „Unternehmerisches Gesetzbuch der Republik Kasachstan“ zielgerichtete Vergünstigungen, die in Übereinstimmung mit der Gesetzgebung der Republik Kasachstan juristischen Personen der Republik Kasachstan, einschließlich juristischer Personen mit ausländischer Beteiligung, die in Übereinstimmung mit dem durch die Gesetzgebung der Republik Kasachstan festgelegten Verfahren gegründet wurden, für die Umsetzung eines Investitionsprojekts sowie Leasinggesellschaften gewährt werden.

b) Klassifizierung der Investionspräferenzen nach Höhe der Investition

Der kasachische Staat unterstützt juristische Personen bei der Durchführung von Investitionsprojekten. Das Verfahren für die Beantragung von Investitionspräferenzen ist in Artikel 285 des Unternehmensgesetzbuchs festgelegt. Darüber hinaus sind in Artikel 286 zusätzliche Kriterien aufgeführt, die für die Gewährung einer Investitionspräferenz erfüllt sein müssen. Es ist zu beachten, dass diese Investitionspräferenzen sowohl für Biogas- als auch für KWK-Anlagen gewährt werden können.

Die kasachische Gesetzgebung unterscheidet sich zwischen den folgenden Arten von Investitionsprojekten:

I. (Sogenannte einfache) Investitionsprojekte;
II. Vorrangige Investitionsprojekte;
III. Besondere Investitionsprojekte;
IV. Investitionsvereinbarungen;
V. Kombination Förderinstrumente für AIFC-Mitglieder.

Folgende Investitionspräferenzen sind für alle Investitionsprojekte vorgesehen:

- Befreiung von Zöllen für einen Zeitraum von bis zu 5 Jahren ab dem Datum der Inbetriebnahme der Anlage für die Einfuhr von technologischer Ausrüstung gemäß Artikel 287 des Unternehmensgesetzbuchs;
- Staatliche Investitionszuschüsse für Grundstücke, Gebäude, Bauten, Maschinen und Ausrüstungen, Computer, Mess- und Kontrollinstrumente und -geräte, Fahrzeuge (außer PKW), Produktions- und Haushaltsinventar in Höhe von höchstens 30 % ihres Marktwerts gemäß Artikel 288 des Unternehmensgesetzbuchs in Form von direkten Zuschüssen (Subventionen).

I. (Sogenannte einfache) Investitionsprojekte

Gemäß Artikel 284 des Unternehmensgesetzbuchs umfassen einfache Investitionsprojekte Tätigkeiten im Zusammenhang mit Investitionen in die Errichtung, Erweiterung oder den Umbau bestehender Produktionsanlagen. Dazu können auch Anlagen gehören, die im Rahmen der Durchführung eines öffentlich-privaten Partnerschaftsprojekts, einschließlich eines Konzessionsprojekts, geschaffen werden. Die Art der Tätigkeit, auf die sich die Investition bezieht, muss in der Liste der prioritären Tätigkeiten für die Durchführung von Investitionsprojekten gemäß der Verordnung Nr. 13 vom 11 Januar 2016 „Über die Durchführung eines Investitionsprojekts“ (im Folgenden - die Verordnung über Investitionsprojekte) angegeben werden. Dies ist in Teil I, Kapitel 35 „Bereitstellung von Strom, Gas, Wärme und Kälteanlagen“ festgelegt. Für einfache

Investitionsprojekte werden Steuervergünstigungen in Form einer Befreiung von der Einfuhrumsatzsteuer auf Rohstoffe und (oder) Materialien für einen Zeitraum von 5 Jahren im Rahmen eines Investitionsvertrags gemäß Artikel 290 Absatz 2 Unterabsatz 2 des Unternehmensgesetzbuchs gewährt.

II. Vorrangige Investitionsvorhaben

Vorrangige Investitionsprojekten mit gewährten Präferenzen sind die Errichtung neuer Produktionsanlagen durch eine juristische Person oder die Erweiterung und/oder der Umbau bestehender Anlagen. Der Mindestbetrag für Investitionen in den Bau neuer Produktionsanlagen durch eine juristische Person beträgt das 2.000.000 - fache des monatlichen Berechnungsindex (MCI). Dieser Indikator ist auf der Website der kasachischen Regierung veröffentlicht (**Fehler! Linkreferenz ungültig.**). Er liegt derzeit bei 3.692 Tenge, so dass der Mindestbetrag der notwendigen Investitionen 7.384.000.000 Tenge (ca. 14.887.000 EUR) beträgt. Es wird empfohlen, regelmäßig zu überprüfen, ob dieser Indikator aktualisiert wurde. Angesichts der möglichen Instabilität des Wechselkurses des kasachischen Tenge gegenüber dem Euro u.a. aufgrund geopolitischer Faktoren wird empfohlen, diesen Indikator bei der Finanzplanung und beim Abschluss eines Vertrags über die Durchführung eines Investitionsprojekts zu berücksichtigen.

Nach den derzeitigen Bedingungen für Investitionspräferenzen werden die vorrangigen Aktivitäten für Investitionsprojekte auf der Grundlage des allgemeinen Klassifizierungssystems für wirtschaftliche Aktivitäten bestimmt. Dieser Klassifikator wird von der zuständigen Behörde im Bereich der technischen Vorschriften genehmigt. Es ist zu beachten, dass die Liste der vorrangigen Tätigkeiten, die für die Durchführung dieser Investitionsprojekte erstellt wurde, bestimmte Tätigkeiten ausschließt. Die Liste der ausgeschlossenen Tätigkeiten ist in Artikel 4, Absatz 286 des Unternehmensgesetzbuches enthalten. Darüber hinaus muss die Art der Tätigkeit, auf die sich die Investition bezieht, in der Liste der vorrangigen Tätigkeiten für die Durchführung vorrangiger Investitionsprojekte der Verordnung über Investitionsprojekte aufgeführt sein.

Die Investitionstätigkeit (Biogasanlagen) kann in Teil 2 des Kapitels 35 „Bereitstellung von Strom, Gas, Wärme und Kälte“ eingestuft werden. Für vorrangige Projekte werden gemäß Artikel 290, Absatz 2, Unterabsatz 1, Absatz 2 des Unternehmensgesetzbuches Steuervergünstigungen in Form einer Befreiung von der Körperschaftssteuer für 10 Jahre und der Grundsteuer für 8 Jahre gewährt. Darüber hinaus wird gemäß Artikel 289 des Unternehmensgesetzbuchs im Falle von Änderungen der kasachischen Gesetzgebung 10 Jahre lang Steuerstabilität garantiert.

III. Besondere Investitionsvorhaben

Ein spezielles Investitionsprojekt unterliegt denselben Anforderungen wie ein einfaches Investitionsprojekt. Der Unterschied besteht darin, dass die juristische Person ein Teilnehmer einer Sonderwirtschaftszone ist oder als Eigentümer eines freien Lagers gemäß der Zollgesetzgebung der Republik Kasachstan registriert ist. Die Dauer der Befreiung von den Einfuhrzöllen für spezielle Investitionsprojekte gemäß Artikel 287 Absatz 3-1 des Unternehmergesetzbuchs beträgt höchstens 15 Jahre. Darüber hinaus werden spezielle Investitionsprojekte gemäß Artikel 290, Absatz 2, Unterabsatz 3 von der Mehrwertsteuer auf die Einfuhr von Rohstoffen und (oder) Materialien befreit (gemäß Artikel 290, Absatz 2, Unterabsatz 3 des Unternehmergesetzes).

IV. Investitionsvereinbarung

Gemäß Artikel 295-2 des Unternehmensgesetzbuches kann die Regierung Kasachstans mit einer juristischen Person, einschließlich der beim Internationalen Finanzzentrum Astana (AIFC) registrierten Unternehmen, eine Investitionsvereinbarung abschließen. Diese Vereinbarungen werden, ebenso wie der Abschluss eines einfachen Investitionsprojektabkommens, in der Regel zum Zweck der Durchführung von Investitionsprojekten geschlossen, die den von der kasachischen Regierung festgelegten Tätigkeitsarten entsprechen müssen.

Zu förderungswürdigen Tätigkeiten gehören alle Arten von Tätigkeiten mit Ausnahme derjenigen, die in der in Artikel 295-2 Absatz 1 festgelegten Liste aufgeführt sind. Eine wesentliche Bedingung für den Abschluss eines Investitionsabkommens ist die Höhe der Investition, die nicht weniger als das 7.500.000 – fache des monatlichen Berechnungsindex (MPI) betragen muss. Der Mindestinvestitionsbetrag beträgt somit 27.524.000.000 Tenge (55.491.935 EUR). Entsprechende Fördermaßnahmen werden mit der zuständigen Behörde vereinbart. Angesichts des Umfangs der Investition erscheint eine solche Vereinbarung für Investitionen in Biogasanlagen als unwahrscheinlich. Eine solche Investition würde zum Bau einer Biogasanlage mit einer Kapazität von wesentlich mehr als 10 MW führen. Da die maximale Ausschreibungskapazität für Biogasanlagen 10 MW pro Jahr beträgt, ist eine Teilnahme an der Auktion gegen Vergütung erst nach 15 Jahren möglich.

V. Kombination Förderinstrumenten für AIFC-Mitglieder

Die Registrierung einer kasachischen Gesellschaft beim AIFC bietet bestimmte Vorteile, wie z. B. devisenrechtliche- und migrationsrechtliche Präferenzen. Hinsichtlich der Besteuerung des Investitionsprojekts ist auszuführen, dass zusätzlich Befreiungen von der Körperschafts- und Einkommenssteuer beantragt werden (gilt nur für Dividenden und Kapitalgewinne).

Es sei darauf hingewiesen, dass der Dividendensteuersatz nach der derzeitigen kasachischen Steuergesetzgebung 15 % beträgt, jedoch auf 5 % gesenkt werden kann, wenn das Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Deutschland und Kasachstan ordnungsgemäß angewendet wird. Folglich beschränken sich die Steuervorteile in der Praxis auf die Dividendensteuervergünstigungen. Mögliche Steuererleichterungen für Gewinne aus dem Verkauf von Unternehmensanteilen sind grundsätzlich möglich, sollten aber von Fall zu Fall geprüft werden.

5.2.6 Einspeisung von Biogas ins Gasnetz

In den Rechtsvorschriften der Republik Kasachstan existieren aktuell keine Bestimmungen zur Subventionierung der Einspeisung von Biogas in das bestehende Gasnetz. Das kasachische Gesetz „Über Gas und Gasversorgung“ enthält keine Bestimmungen über Biogas als solches. Einerseits enthält dieses Gesetz eine Reihe von rechtlichen Definitionen wie Rohgas, marktfähiges Gas, LPG und LNG. Andererseits wird eine Definition der so genannten Commodity Gas gegeben. Dabei handelt es sich um ein Mehrkomponentengemisch von Kohlenwasserstoffen mit überwiegendem Methangehalt, das in gasförmigem Zustand vorliegt, ein Produkt der Rohgasaufbereitung ist und die Anforderungen der technischen Vorschriften und nationalen Normen für den qualitativen und quantitativen Gehalt der Bestandteile erfüllt.

Das oben genannte Gesetz regelt jedoch nicht, ob und wie aus Biomasse erzeugtes Biogas als marktfähiges Gas verkauft werden kann. Daher ist zu vermuten, dass der Betreiber einer Biogasanlage nicht unter die Bestimmungen des Gasversorgungs- und -verteilungsgesetzes fallen kann. Darüber hinaus ist nicht klar, welche Vergütung der Gasnetzbetreiber dem Erzeuger zahlt, wenn er erneuerbares Biogas kauft. Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass der gesetzliche Rahmen und die Vorschriften im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien und der Biogasnutzung in Kasachstan noch entwickelt werden müssen. Jedenfalls fehlen gesetzliche Vorschriften, die die Anforderungen und die Höhe der Vergütung für die Einspeisung von Biogas in das Gasnetz festlegen.

Eine andere Option für die Nutzung des Biogases ist der Betrieb einer eigenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (KWK, Biogaskraftwerk) vor, die sowohl die im Prozess erzeugte Wärme als auch den Strom verkauft. Die staatlichen Fördermaßnahmen für den zentralen Einkauf und Verkauf von Strom un Wärme werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

5.2.7 Stromverkauf: Auktionstarife

Bei erfolgreicher Teilnahme an der Auktion kann der aus EE-Anlagen erzeugte Strom unter Berücksichtigung der staatlichen Fördermaßnahmen 15 Jahre lang vergütet werden. Die entsprechende Regelung ist in den Regeln für den zentralen An- und Verkauf von Strom des Finanzabwicklungszentrum von Erneuerbaren Energien (RFC, **Fehler! Linkreferenz ungültig.**) enthalten. Gegenwärtig werden in regelmäßigen Auktionen Gewinner ermittelt, die 15 Jahre lang berechtigt sind, Strom aus EE-Anlagen zu verkaufen.

Subventionen werden für EE-Projekte bis zu einer bestimmten Kapazität gezahlt. Dies hängt von der jeweiligen Technologie für erneuerbare Energien ab. Im Falle von Biogaskraftwerken beträgt die zu beschaffende jährliche installierte Kapazität laut Auktionsplan 10 MW für den Zeitraum von 2023 bis 2027.

5.2.8 Stromverkauf: Indexierung der Auktionstarife

Gemäß den Indexierungsregeln werden die Auktionsspreise einmal jährlich zum 1. Oktober indexiert, um der Inflation nach den entsprechenden Formeln Rechnung zu tragen (Punkt 13 Kapitel 3 der Regeln für die Indexierung von festen Tarifen und Auktionspreisen, genehmigt durch den Erlass der Regierung der Republik Kasachstan vom 17. Dezember 2024 № 1063). Die Berechnung der Indexierung der Auktionspreise wird vom RFC jährlich vor dem 10. Oktober durchgeführt (Punkt 17 des Kapitels 3 der Regeln für die Indexierung der festen Tarife und Auktionspreise, in der zuletzt gültigen Fassung verabwschiedet durch den Erlass der Regierung der Republik Kasachstan vom 17. Dezember 2024 № 1063). Die Berechnung der Indexierung der Auktionspreise und die indexierten Auktionspreise werden vom RFC spätestens am 15. Oktober des betreffenden Jahres auf seiner offiziellen Website veröffentlicht.

Die Grenzauktionspreise für den von der Biogasanlage erzeugten Strom werden in Höhe der festen Tarife festgelegt, die vom Energieministerium der Republik Kasachstan genehmigt wurden (vgl. Punkt 12 der Regeln für die Festlegung von festen Tarifen und Grenzauktionspreisen, die durch den Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan vom 27. November 2024 Nr. 423 und den Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan vom 28. November 2024 Nr. 427 „Über die Genehmigung von festen Tarifen“, genehmigt wurden. Die Obergrenze der Preise für den von der Biogasanlage erzeugten Strom liegen aktuell bei 32,23 Tenge/kWh (6,5 Eurocents/kWh). Die Auktionspreise unterliegen einer Indexierung nach der folgenden Formel (gemäß Klausel 17 der Regeln für die Festlegung von Auktionspreislimits):

$$T_{t+1} = T_{\text{аукц}} * \left(1 + \frac{\text{Валюта}_{\text{ввод}} - \text{Валюта}_{\text{аукц}}}{\text{Валюта}_{\text{аукц}}}\right), \text{где:}$$

wobei

- $T_{(t+1)}$ - indexierter Auktionspreis, berechnet nach der oben genannten Formel, abgerundet auf ganze Tiyn;
- $T_{\text{аукц}}$ - Auktionspreis, der durch die Ergebnisse der Auktionsgebote bestimmt wird;
- $\text{Fremdwährung}_{\text{ввод}}$ - Wert der Fremdwährung in Tenge zum Wechselkurs der Nationalbank der Republik Kasachstan am ersten Tag des Monats, der auf den Monat folgt, in dem die umfassenden Tests durchgeführt wurden, während derer elektrische Energie in das einheitliche Stromversorgungssystem der Republik Kasachstan durch das feste automatische System der kommerziellen Messung der elektrischen Energie geliefert wurde;
- $\text{Fremdwährung}_{\text{аукц}}$ - Wert der Fremdwährung in Tenge zum Wechselkurs der Nationalbank der Republik Kasachstan am Tag der Veröffentlichung des Verzeichnisses der Gewinner der Versteigerungen auf der Website des Veranstalters der Versteigerungen.

Demnach erfolgt die Berechnung der pauschalen Indexierung der Auktionspreise für die Bauzeit gemäß Paragraph 15 der Regeln für die Bestimmung der Grenzauktionspreise innerhalb von 30 Kalendertagen ab dem Datum der umfassenden Tests, in denen die durch das automatisierte System der kommerziellen Strommessung festgelegte Lieferung von Strom an das öffentliche Stromnetz der Republik Kasachstan erfolgt. In diesem Fall erfolgt die Anwendung einer einmaligen Indexierung der Auktionspreise für die Bauzeit ab dem Datum der umfassenden Tests der ASCME gemäß Klausel 20 der Regeln für die Festlegung von Auktionspreislimits.

Es gibt zwei Formeln für die jährliche Indexierung: entweder auf der Grundlage des Verbraucherpreisindex (VPI) oder auf der Grundlage der Änderung des Wechselkurses der Landeswährung gegenüber der Fremdwährung, die vom Investor gewählt werden kann. Die Wahl der Indexierungsformel erfolgt auf der Grundlage der Entscheidung des Investors, die in einem offiziellen Schreiben an RFC 30 Kalendertage vor dem Datum der jährlichen Indexierung übermittelt wird. erfolgt einmalig bei Abschluss des Vertrags-6 für die gesamte Laufzeit dieses Vertrags-6 (PPA). Diese beiden Formeln finden sich in Punkt 16 Klausel 3 der Regeln für die Festlegung von Auktionspreisobergrenzen.

Die erste Alternative, bei der der Verbraucherpreisindex berücksichtigt wird, wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$T_{t+1} = T_t \times \text{VPI}, \text{wobei}$$

- T_{t+1} - indexierter Auktionspreis, berechnet nach der obigen Formel, abgerundet auf ganze Tiyn;
- T_t - Auktionspreis unter Berücksichtigung der früheren Indexierung, wenn eine frühere Indexierung vorgenommen wurde;
- VPI - Verbraucherpreisindex, kumuliert über die 12 Monate vor dem 1. Oktober des Indexierungsjahres, ermittelt nach den Daten der zuständigen Stelle im Bereich der staatlichen Statistik.

Für die Berechnung der zweiten Alternative wird die Veränderung des Wechselkurses der Landeswährung gegenüber der ausgewählten Fremdwährung berücksichtigt. Diese Indexierung wird nach der folgenden Formel berechnet:

$$T_{t+1} = T_t \times \left(1 + \times \frac{Fremdwährung_{t+1} - Fremdwährung_t}{USD_t}\right), \text{wobei}$$

- T_{t+1} - indexierter Auktionspreis, berechnet nach der obigen Formel, abgerundet auf ganze Tiyn;
- T_t - Versteigerungspreis unter Berücksichtigung einer früheren Indexierung, falls eine solche zuvor vorgenommen wurde;
- $\text{Fremdwährung}_{t+1}$ - aktueller Kurs des Tenge zur Fremdwährung am 1. Oktober des Indexierungsjahres, festgelegt von der Nationalbank der Republik Kasachstan;
- Fremdwährung_t - KZT/Fremdwährung-Wechselkurs zum 1. Oktober des Vorjahres, ermittelt von der Nationalbank der Republik Kasachstan Daten.

Die vorgesehenen Indexierungsmöglichkeiten reduzieren das Risiko von Wechselkursschwankungen erheblich. Damit haben sich die Rahmenbedingungen für Investoren in den letzten Jahren deutlich verbessert. Es ist daher zu hoffen, dass die kasachische Regierung weitere Schritte unternimmt, um die Indexierungsmöglichkeiten noch weiter zu verbessern.

5.2.9 Stromverkauf: Ausschreibungs- und Auktionsverfahren

Nach den Informationen des Finanzabwicklungszentrums von Erneuerbaren Energien gibt es acht grundlegende Schritte für eine erfolgreiche Teilnahme an der Auktion:

1. Kenntnis über Ablauf der Auktion sowie Auswahl eines geeigneten Projekts;
2. Antrag an den Auktionsveranstalter (KOREM JSC) mit dem Ziel der Online-Registrierung im Auktionssystem;
3. Unterzeichnung eines Vertrags mit dem Auktionsveranstalter (KOREM);
4. Hinterlegung einer finanziellen Sicherheit bei der Finanz- und Abwicklungsstelle (RFC) mindestens zwei Arbeitstage vor Beginn der Auktion;
5. Teilnahme an der Auktion gemäß dem Auktionsplan;
6. Zuschlag zum Gebot während der Auktion;
7. Beantragung des Abschlusses eines PPA beim RFC innerhalb von 60 Tagen ab dem Datum der Aufnahme der Auktionsgewinner in die Liste der EE-Anlagen;
8. Aufbringen einer finanziellen Garantie für die Erfüllung der PPA-Bedingungen.

Abschnitt 2 der Vorschriften für die Organisation und Durchführung von Auktionen (Beschluss Nr. 466 vom 21. Dezember 2017, zuletzt in der Fassung vom 01.03.2025) legt das Verfahren für die Organisation und Durchführung von Auktionen einen Monat vor der avisierten Durchführung der Auktion für das Jahr fest und veröffentlicht dieses auf ihrer Webseite. Informationen über die Auktionspreise werden hiernach nicht korrigiert. Die Vergütung für den erzeugten Strom und die versteigerte Kapazität sind ebenfalls dort anberaumt. Nach einer erfolgreichen Auktion muss die Inbetriebnahme der Biogasanlage spätestens 36 Monate nach Vertragsabschluss erfolgen. Nach Erteilung des Zuschlags muss eine Hinterlegung gezahlt werden, die nach der Inbetriebnahme der Biogasanlage zurückerstattet wird. Der Zeitplan der Auktionen für die kommenden Jahre bis einschließlich 2027 ist in einem Auktionsplan festgelegt.

Die Qualifikationsanforderungen an Auktionsteilnehmer sind im Abschnitt 2 (Absatz 2) der obengenannten Vorschrifften enthalten. Darin sind die vorzulegenden Unterlagen aufgelistet. Weitere Kriterien sind im Beschluss Nr. 966 vom 21. Dezember 2021 Klassifizierung (Taxonomie) grüner Projekte, die durch „grüne Anleihen“ und „grüne Kredite“ finanziert werden sollen, aufgeführt.

5.2.10 Abschluss eines privaten Stromabnahmevertrags (Private Power Purchase Agreement -PPA)

Eine weitere Möglichkeit, erzeugten Strom zu verkaufen, ist das so genannte private PPA („Private PPA“). Im Rahmen eines privaten PPA wird zwischen dem Erzeuger (Betreiber des Biogaskraftwerks) und dem Abnehmer ein Stromliefervertrag geschlossen, der die Lieferung von Strom über einen bestimmten Zeitraum beinhaltet.

Laut der Anforderungen der Stromversorgungsregeln und der Verordnung Nr. 106 vom 20. Februar 2015 „Über die Genehmigung der Regeln für die Organisation und den Betrieb des Stromgroßhandelsmarktes“, (zuletzt am 01. Januar 2025 aktualisiert), müssen folgende wesentliche Vertragsbedingungen in dem PPA enthalten sein:

- Preis und Bedingungen für die Stromlieferung, einschließlich der Menge und des Zeitraums der Stromlieferung;

- Der von den Parteien vereinbarte Zeitplan für den täglichen Stromverbrauch und das Verfahren für die Redundanz der Stromerzeuger;
- Ein von den Parteien vereinbarter Zeitplan für die stündliche (saisonale) Änderung der Stromlieferung;
- Festlegung der physischen und kommerziellen Messstellen für die Einspeisung in das Netz und Abnahme der vertraglichen Strommengen von Stromabnehmern und Erzeugern aus dem Netz;
- Stromversorgungsbedingungen (Reservierungsverfahren) für den Fall eines durch Notfall bedingten Stromausfalls;
- Die Bedingungen und das Verfahren für die Beendigung der betreffenden Stromlieferungen bei nicht fristgerechter Zahlung;
- Verfügbarkeit von automatisierten Systemen für die kommerzielle Messung, Gewährleistung ihrer Verbindung mit den von der Netzorganisation installierten Systemen;
- Zugang zum nationalen und ggf. regionalen Stromnetz.

Es ist zu empfehlen, bei der Ausarbeitung eines privaten PPA die oben genannten Bedingungen, die im Elektrizitätsgesetz der Republik Kasachstan aufgeführt sind, unbedingt zu berücksichtigen. Der Abschluss eines privaten PPA dürfte in Zukunft, weitere Investitionen in erneuerbare Energien im privaten Sektor fördern. Hierbei ist es z.B. grundsätzlich möglich, nach dem Auslaufen des staatlichen Stromabnahmevertrags mit dem RFC einen privaten PPA mit anderen Abnehmern abzuschließen, sofern das betreffende Kraftwerk weiterhin betrieben werden kann.

5.2.11 Wärmeenergieverkauf und Wärmeenergietarif

Das Gesetz zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien (Artikel 3 (1)) fördert günstige Bedingungen für die Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energiequellen. Das Ziel ist die Energieintensität der Wirtschaft und die Auswirkungen des Wärmeerzeugungssektors auf die Umwelt zu verringern und den Anteil der Nutzung erneuerbarer Energiequellen an der Wärmeerzeugung zu erhöhen.

Die kasachische Bundesregierung betrachtet zwei Hauptrichtungen im Bereich der Förderung für Wärme aus erneuerbaren Energien (gemäß Artikel 4 des Gesetzes zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien):

1. Stimulierung der Wärmeenergieerzeugung unter Verwendung von EE, und
2. Schaffung günstiger Bedingungen für die effektive Integration von EE-Anlagen in das einheitliche Fernwärmesystem und den Wärmeenergiemarkt.

Nach den Vorschriften des Gesetzes zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien kann die Wärmeenergie in das Fernwärmesystem eingespeist werden, mit den Kenngrößen, die den Parametern des Wärmeträgers im Fernwärmenetz entsprechen. Der Vertrag über den Verkauf von Wärmeenergie wird (muss) für einen Zeitraum abgeschlossen wird, der nicht kürzer sein darf als die in der Durchführbarkeitsstudie für das Projekt zum Bau einer EE-Anlage festgelegte Amortisationszeit (gemäß Paragraf 5, Artikel 9 des Gesetzes zur Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien).

Ausgehend von diesen Regelungen im Gesetz über die Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien, der ausdrücklich den Verkauf von Wärmeenergie vorsieht, kann geschlossen werden, dass der Betreiber eines Biogaskraftwerks als eine (wärme-) energieerzeugende Organisation eingestuft werden kann und daher das Recht hat, einen Vertrag über den Verkauf von Wärmeenergie abzuschließen.

Das Gesetz über die Förderung der EE-Nutzung sieht jedoch keinen Mustervertrag für den Verkauf und den Kauf von Wärmeenergie vor. Daher kann daraus geschlossen werden, dass im Falle eines Wärmeliefervertrages die Bestimmungen von Artikel 9, Absatz 1, Unterabsatz 2, Absatz 1 des Gesetzes über die Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien, d.h. die Festlegung von Vertragspreisen, unmittelbar anwendbar sind. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass dieses Gesetz selbst keine detaillierten Bestimmungen enthält, die sich direkt auf den Verkauf von Wärmeenergie beziehen; dies im Gegensatz zum Verkauf von elektrischer Energie, dessen Verfahren im Gesetz detailliert dargelegt wird.

Schließlich, sofern das Gesetz über die Förderung der Nutzung von Erneuerbaren Energien vorsieht, dass die vertraglichen Beziehungen, die bei der Erzeugung, der Übertragung und dem Verbrauch von Wärmeenergie entstehen, durch das Elektrizitätsgesetz der Republik Kasachstan geregelt werden, folgt daraus, dass die Bestimmungen für die Nutzung der von Biogaskraftwerken erzeugten Wärmeenergie durch das Elektrizitätsgesetz direkt geregelt werden sollten (Artikel 2 Absatz 3

des Gesetzes zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien). Allerdings ist anzumerken, dass es nach der Systematik des kasachischen Elektrizitätsgesetzes keinen Großhandelsmarkt für Wärmeenergie gibt.

5.2.11.1 Wärmetarif für Biogaskraftwerke

Der Verkauf von Wärme, die von einem Energieproduzenten mit Erneuerbaren Energien erzeugt wird, ist vom Gesetez über natürliche Monopole geregelt.

Nach den in diesem Gesetz aufgelisteten Dienstleistungen stellt die Erzeugung von Wärmeenergie eine regulierte Monopoltätigkeit dar. Infolgedessen, dass unter einem natürlichen Monopolunternehmen jede juristische Person zu verstehen ist, die regulierte Dienstleistungen, darunter auch Wärmeerzeugung, für Verbraucher erbringt, ist der Betreiber eines Biogaskraftwerks als ein natürliches Monopolunternehmen einzustufen. Der Betreiber muss sich also an die Regeln für die Tätigkeit natürlicher Monopolunternehmen halten, um die Produktion und Lieferung von Wärme als natürliches Monopolunternehmen ausüben zu können.

In Anbetracht der aktuell geltenden Bestimmungen des Gesetzes über natürliche Monopole (Artikel 26 Absatz 2 Unterabsatz 8) auf den Verkauf von Wärmeenergie wird der Betreiber eines Bigoaskraftwerks verpflichtet sein, mit dem Abnehmer einen individuellen Vertrag in Form eines Vertrags-7 abzuschließen. Folglich erfolgt die Vergütung für Wärmeerzeugung durch den Abnehmer zu Tarifen, die nach dem in der Gesetzgebung der Republik Kasachstan über natürliche Monopole festgelegten Verfahren genehmigt wurden (Absatz 18 der Anlage 10 der Verordnung des Ministers für Wirtschaft der Republik Kasachstan vom 24. Juni 2019 Nr. 58). Daraus folgt, dass der Betreiber des Biogaskraftwerks die in den Tarifbildungsregeln vorgeschriebenen Schritte vornehmen muss, um einen Tarif abzustimmen.

Die folgenden Schritte der Tarifbildung sind einzuhalten:

1. Festlegung eines Tarifs durch ein natürliches Monopolunternehmen;
2. Festlegung des Tarifs durch die zuständige Stelle;
3. Festsetzung des Tarifs auf der Grundlage einer abgeschlossenen öffentlich-privaten Partnerschaftsvereinbarung, einschließlich einer Konzessionsvereinbarung.

Das Gesetz über die Förderung der Nutzung Erneuerbarer Energien und das Elektrizitätsgesetz enthalten keine spezifischen Regeln für die Unterstützung von Investoren für den Verkauf von Wärmeenergie aus Biogaskraftwerken. Es gibt auch keine klaren Bestimmungen im Gesetz über natürliche Monopole, die es dem Investor erlauben würden, bei der Planung der Investitionen einen spezifischen Tarif zu kalkulieren und entsprechende Einnahmen in seinen Investitionsplan aufzunehmen.

Jedenfalls gibt es keine speziellen Fördertarife für den Wärmeenergieerzeuger, so dass der Betreiber eines Biogaskraftwerks Probleme mit der Verwertung der erzeugten Wärmeenergie haben könnte. Es wäre deshalb wünschenswert, von den staatlichen Behörden zumindest klare Informationen darüber zu erhalten, wie der Wärmetarif zu ermitteln ist. Alternativ kann es sinnvoll sein, klare Regeln für die Festlegung eines Fördertarifs zu definieren, um Investitionen in den Biogassektor zu ermöglichen.

5.2.12 Möglichkeiten der Biomethannutzung im Kraftstoffsektor

Biokraftstoff ist in in der Biokraftstoffverordnung (Paragraf 1, Artikel 1) als ein Kraftstoff definiert, der durch die Verarbeitung von Rohstoffen biologischen Ursprungs gewonnen wird, einschließlich Bioethanol. Nach dieser Definition kann geschlossen werden, dass auch Biogas unter diese Definition fällt. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, eine kurze Übersicht über die einschlägigen Normen sowie über die Anforderungen an die Herstellung und den Vertrieb von Biokraftstoffen darzulegen.

In Kasachstan wird die Herstellung und der Verkauf von Biokraftstoffen durch das Gesetz über die staatliche Regulierung der Produktion und des Verkaufs von Biokraftstoffen (im Folgenden als Biokraftstoffgesetz bezeichnet) geregelt, das zuletzt am 1. Mai 2023 geändert und ergänzt wurde. Darüber hinaus wurde mit einem Erlass des Landwirtschaftsministeriums der Republik Kasachstan vom 28. Juli 2015 die Produktionskapazität für Biokraftstoffe genehmigt. Dieser Erlass wurde zuletzt am 16. September 2020 aktualisiert. Darüber hinaus veröffentlichte die Regierung von Kasachstan Vorschriften zur Festlegung der Höchstmenge von Lebensmitteln, die zur Weiterverarbeitung zu Biokraftstoffen bestimmt sind (vom 9. Juli 2015 Nr. 4-4/621).

5.3 Rechtliche Vorgaben für die Nutzung von Wirtschaftsdüngern

Organische Düngemittel sind in der technischen Vorschrift „Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln“ (im Folgenden „technische Vorschrift“) als Düngemittel definiert, die organische Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs enthalten. Dazu gehören Gülle, Dunglösungen, Stroh- und Pflanzenreste sowie andere Ausgangsstoffe. Auch Biogasanlagenabfälle, die ausschließlich aus diesen Stoffen erzeugt werden, sollten deshalb als Düngemittel gelten. Diese technische Vorschrift wurde durch den Erlass Nr. 26 des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan vom 22. Januar 2024 genehmigt. Es sei darauf hingewiesen, dass zusätzlich zu den technischen Vorschriften auch technische Standards wie z.B. GOST 34103-2017 „Organische Düngemittel. Begriffe und Definitionen“ eine identische Definition von organischem Düngemittel enthalten. Die Definition des organischen Düngers dient somit der Abgrenzung zum mineralischen Dünger, der ein Düngemittel industriellen oder fossilen Ursprungs ist und Nährstoffe in mineralischer Form enthält. In der technischen Vorschrift ist auch der Begriff „organisch-mineralischer Dünger“ vorgesehen, der eine Mischung aus organischen und mineralischen Düngemitteln bezeichnet, die in einem einzigen technologischen Verfahren oder durch mechanisches Mischen gewonnen werden.

5.3.1 Sicherheitsanforderungen für organische Düngemittel und ihre Produktionsverfahren

Die Sicherheit von Düngemitteln wird dadurch gewährleistet, dass die Hersteller, ihre Beliehenen und die Importeure verpflichtet sind, die in den technischen Vorschriften enthaltenen Sicherheitsanforderungen für Düngemittel strikt einzuhalten. In Kapitel 5 der Technischen Verordnung sind spezifische Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln festgelegt. Ein Beispiel ist der Biuret-Gehalt in Harnstoff, der 1,4 % nicht überschreiten darf. Darüber hinaus ist die Menge natürlicher Radionuklide in Phosphatdüngern und Bodenverbesserungsmitteln auf 1000 Becquerel/kg begrenzt.

Die biologische Sicherheit organischer Düngemittel ist durch das Fehlen von pathogenen Bakterien, lebenden Helmintheneiern, Zysten hybrider Protozoen, Larven und Puppen anthropogener Fliegen und Enterokokken gekennzeichnet. Darüber hinaus werden für Düngemittel klare Anforderungen an die garantierte Haltbarkeitsdauer und/oder die Lagerfähigkeit gestellt. Diese Vorschriften tragen wesentlich dazu bei, die Sicherheit und Qualität von Düngemitteln zu gewährleisten und mögliche Risiken für die Umwelt und die menschliche Gesundheit zu minimieren. Es ist zu beachten, dass die Haltbarkeit und Lagerfähigkeit von Düngemitteln von ihrer Zusammensetzung und ihrem Aggregatzustand abhängen.

5.3.1.1 Umweltsicherheitsstandards

Kapitel 6 der technischen Vorschrift befasst sich mit den Sicherheitsanforderungen bei der Entwicklung von Düngemitteln. Dieses Kapitel verbietet die Herstellung von Düngemitteln, deren Verwendung zu einer Überschreitung der „Hygienestandards für Umweltsicherheit “ führt, die durch die Verordnung Nr. DCM-32 des Gesundheitsministeriums der Republik Kasachstan vom 21. April 2021 genehmigt wurden. Diese Hygienestandards beziehen sich auf den Gehalt an gefährlichen und giftigen Stoffen in Boden, Luft, Wasser und landwirtschaftlichen Produkten. Zu den Stoffen, deren Gehalt die festgelegten Normen nicht überschreiten sollte, gehören Radionuklide, Schwermetallsalze, Arsen, polyzyklische Kohlenwasserstoffe und persistente organische Schadstoffe. Darüber hinaus ist es verboten, Düngemittel herzustellen, die die natürliche Mikrobiozone des Bodens stören oder zum Auftreten von pathogenen Bakterien, lebenden Helmintheneiern, Zysten pathogener Protozoen der Zwerglibelle, Larven und Puppen synanthroper Fliegen und Enterokokken in der Umwelt führen.

5.3.1.2 Zusammensetzung der Düngemittel

Empfehlungen für die Nutzung von Düngemittel auf Abfallbasis werden derzeit entwickelt. Diese Empfehlungen sollten die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Düngemittels sowie die Gefahrenklasse aller seiner Bestandteile berücksichtigen. Hierbei soll nicht nur der Gesamtgehalt an toxischen Elementen, sondern auch ihr Massenanteil in wasserlöslichen und beweglichen Formen berücksichtigt werden. Außerdem soll das Vorhandenseins von Radionukliden berücksichtigt werden. Bei den Empfehlungen sollten auch die Gefahrenklasse des Düngemittels sowie seine mikrobiologischen und parasitologischen Eigenschaften berücksichtigt werden.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Vermeidung einer Überdüngung mit stickstoffhaltigen Düngemitteln, die zu einer Nitratanreicherung in pflanzlichen Erzeugnissen führt. Die Empfehlungen für den Einsatz solcher Düngemittel sollten keine übermäßige Nitratanreicherung über die festgelegten Hygienestandards hinauszulassen. In diesem Fall sollten sowohl der Gesamtstickstoffgehalt als auch sein Gehalt in Form von Nitrat angegeben werden.

5.3.2 Sicherheitsanforderungen für die Düngemittelproduktion

Kapitel 7 der technischen Vorschrift befasst sich mit den Sicherheitsanforderungen für die Produktionsprozesse von Düngemitteln. Demnach müssen Düngemittelbetriebe organisatorische und technische Maßnahmen ergreifen, um mögliche Notfallsituationen zu erkennen und zu beseitigen. Die Produktionsanlagen für Düngemittel müssen sicherstellen, dass keine Flüssigkeiten auslaufen oder verspritzen und dass das Personal keinen direkten Kontakt mit solchen Flüssigkeiten kommt. Außerdem ist es wichtig, alle gefährlichen Stoffe von der Umwelt abzuschirmen und sichere und bequeme Reinigungs- und Wartungsprozesse zu gewährleisten.

Darüber hinaus müssen Düngemittelhersteller über Systeme zur Behandlung von Luftemissionen sowie zur Sammlung und Aufbereitung von Abwasser verfügen. Die Betriebe müssen mit einem Produktionskontrollsystem ausgestattet sein, das die Prozessvorschriften und kritischen Parameter für die wichtigsten Prozessschritte, die Qualität und Sicherheit der Einsatzstoffe und Endprodukte, die Art der Emissionen in die Umwelt sowie die Einhaltung der sanitären, epidemiologischen, hygienischen und arbeitsmedizinischen Vorschriften überwacht.

Das Kontrollsystem in der Düngemittelproduktion spielt eine entscheidende Rolle bei der Gewährleistung von Sicherheit und Qualität. Dieses System sollte ein umfassendes Produktionskontrollprogramm beinhalten, einschließlich Labortests und Messungen gemäß den Hygienestandards. Die Kontrollen sollten in verschiedenen Stadien der Arbeitsprozesse durchgeführt werden. Darüber hinaus ist es wichtig, die Rechtzeitigkeit und Vollständigkeit von medizinischen Untersuchungen zu überwachen. Zu den Kontrollen gehören auch die Überprüfung der Produktsicherheit und -konformität, die Bewertung von Risikofaktoren und die Festlegung von Sicherheitskontrollmethoden. Es sollten ferner Aufzeichnungen über die Produktionskontrolle vorgenommen und die entsprechenden Unterlagen mindestens drei Jahre lang aufbewahrt werden. Darüber hinaus sollte ein System entwickelt werden, um die Öffentlichkeit und die zuständigen Behörden über Notfälle, Produktionsausfälle, Prozessunterbrechungen und Krankheiten zu informieren. Bei der Arbeit in der Düngemittelproduktion ist die Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung vorgeschrieben, um die Sicherheit der Mitarbeiter zu gewährleisten.

Der Betreiber einer Biogasanlage muss bedenken, dass beim Verkauf eines organischen Düngers für die spätere Verwendung ein chemisches Sicherheitsdatenblatt (zwecks Bescheinigung der Unbedenklichkeit) und ein Zertifikat/eine Konformitätserklärung beigefügt sein müssen, d. h. das Produkt muss eine Reihe von Zulassungsverfahren durchlaufen haben, bevor es verkauft werden kann.

5.3.3 Behandlung von Reststoffen aus der Biogasanlage

Gemäß Punkt 55 der technischen Vorschrift muss Gülle- und Hühnermist, der zur Verwendung als organisches Düngemittel in der Landwirtschaft bestimmt ist, verarbeitet oder vorbehandelt werden. Dies kann durch Wärmetrocknung oder Kompostierung geschehen. Es ist wichtig zu beachten, dass nur Gülle und Mist aus Betrieben verwendet werden dürfen, die frei von zooanthropogenen Krankheiten sind, die sowohl bei Tieren (insbesondere Vögeln) als auch bei Menschen auftreten können. Diese Maßnahmen sollen die Sicherheit und Qualität des verwendeten organischen Düngers gewährleisten und mögliche Risiken für die Gesundheit von Menschen und Tier minimieren. Durch die Vorbehandlung wird sichergestellt, dass Gülle oder Hühnerkot frei von Krankheitserregern ist, die ein Risiko für Tier und Mensch darstellen können.

Thermische Trocknung und Kompostierung sind wirksame Methoden, um potenziell schädliche Mikroorganismen abzutöten und die Sicherheit des Düngers zu gewährleisten. Es ist sehr wichtig, dass diese Prozesse in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Normen durchgeführt werden, um die Effizienz der Verarbeitung und Vorbehandlung zu gewährleisten.

5.3.4 Korrekte Zertifizierung und Kennzeichnung von organischen Düngemitteln

Gemäß Punkt 7, Kapitel 7 der Technischen Regel „Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln“ wird bei der Prüfung von Düngemitteln die Richtigkeit der Angaben der Markierung überprüft. Darüber hinaus wird gemäß Punkt 40, Kapitel 9 dieser Vorschrift müssen Düngemittel mit einer Markierung versehen sein, die u. a. folgende Angaben enthalten muss: Name und Verwendungszweck des Düngemittels; Bezeichnung der Norm, nach der das Düngemittel hergestellt wurde; Massenanteil der Hauptnährstoffe, Makro- und Mikroelemente in Prozent; Elemente der Gefahrenbeschreibung (Gefahrenzeichen nach GOST 31340 „Warnmarkierung von chemischen Produkten. Allgemeine Anforderungen“, Signalwort und Kurzbeschreibung der Gefahr); Nettogewicht (bei festen Düngemitteln), Nennvolumen des Behälters (bei flüssigen Düngemitteln); Name und Sitz des Herstellers, Importeurs; Herstellungsdatum und Chargennummer; garantierte Lagerdauer oder Haltbarkeit; Lagerbedingungen; Anwendungsempfehlungen sowie Maßnahmen zur sicheren Anwendung, Lagerung und Ersten Hilfe (bei Düngemitteln, die für den Einzelhandel bestimmt sind); zusätzliche Hinweise zur sicheren Handhabung von flüssigen Düngemitteln.

Gemäß Punkt 41 des Kapitels 9 dieser Technischen Vorschriften muss die Kennzeichnung (Markierung) aus dauerhaftem Material bestehen und ihre Gebrauchseigenschaften dürfen nicht durch Umwelteinflüsse beeinträchtigt werden können.

Die Kennzeichnung hat somit eine relevante Bedeutung für die Bestimmung der Qualität von Düngemitteln. Der Hersteller von Düngemitteln ist zudem verpflichtet, den autorisierten Stellen die für die staatliche Kontrolle erforderlichen Informationen (Konformitätsbescheinigung oder Konformitätserklärung) zur Verfügung zu stellen.

Gemäß Punkt 6 des Artikels 11, Kapitel 3 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 21. Juli 2007 Nr. 302 „Über die Sicherheit chemischer Produkte“ ist der Hersteller von Düngemitteln verpflichtet, den beauftragten Stellen die für die staatliche Kontrolle erforderlichen Informationen (Konformitätsbescheinigung oder Konformitätserklärung) zur Verfügung zu stellen.

Ferner is es ist zu berücksichtigen, dass gemäß Punkt 60 des Kapitels 14 dieser Technischen Vorschriften die Bestätigung der Konformität von Düngemitteln mit den Anforderungen des Technischen Reglements in Form einer obligatorischen Zertifizierung erfolgt.

Chemische Produkte mit der gleichen chemischen Formel wie Düngemittel, die in Anhang 1 der Technischen Vorschrift „Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln“ aufgeführt sind, aber nicht zur Verwendung in der Landwirtschaft bestimmt sind, unterliegen nicht der Zertifizierungspflicht.

5.3.4.1 Zugelassene Akkreditierungsstellen

Gemäß Punkt 1 von Art. 13, Kapitel 1 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 30. Dezember 2020 № 396-VI „Über technische Vorschriften“ unterliegen Konformitätsbewertungsstellen der Akkreditierung nach dem Verfahren, das durch das Gesetz der Republik Kasachstan vom 5. Juli 2008 № 61-IV „Über die Akkreditierung im Bereich der Konformitätsbewertung“ festgelegt wurde. Alle Bestimmungen über Konformitätsbewertungsstellen sind Art. 13, Kapitel 1 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 30. Dezember 2020 № 396-VI „Über die technische Regelung“ zu entnehmen.

Die Zertifizierung von Düngemitteln wiederum erfolgt gemäß Punkt 61 Kapitel 14 der Technischen Vorschriften „Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln“, durch eine akkreditierte Stelle zur Bestätigung der Konformität gemäß den Regeln der Konformitätsbewertung, genehmigt durch den Erlass des amtierenden Ministers für Handel und Integration der Republik Kasachstan vom 29. Juni 2021 № 433-N-K.

In Kasachstan wird die Durchführung der Konformitätsbewertung nur akkreditierten Stellen zur Bestätigung der Konformität anvertraut, die über eine Akkreditierungsurkunde und Prüflabore verfügen. Das einheitliche Register der Konformitätsbewertungsstellen in der Republik Kasachstan ist auf der Website des „Nationalen Akkreditierungszentrums“ des Komitees für technische Regulierung und Metrologie des Ministeriums für Handel und Integration der Republik Kasachstan(http://www.nca.kz) verfügbar. Für die Mitgliedsstaaten der Eurasischen Wirtschaftsunion finden sich diese Informationen unter http://www.eurasiancommission.org/. Akkreditierte Organisationen und Prüflaboratorien sind befugt, Konformitätsbewertungen durchzuführen und damit die Einhaltung der Anforderungen der geltenden Rechtsvorschriften zu überprüfen. Ihre Akkreditierung gewährleistet, dass sie über das notwendige Fachwissen und die technische Ausrüstung verfügen, um diese Aufgaben ordnungsgemäß zu erfüllen.

5.3.4.2 Überprüfung der Produktkonformität

Die gesetzlichen Bestimmungen über die Konformitätsprüfung von Produkten sind in Kapitel 3 des Gesetzes über die technische Regulierung vom 30. Dezember 2020 detailliert dargelegt. Gemäß Artikel 22 dieses Gesetzes müssen Produkte vor dem Inverkehrbringen einem Konformitätsprüfungsverfahren unterzogen werden, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen der technischen Vorschriften und normativen Dokumente sicherzustellen. Die genauen Verfahren, Formen und Systeme der Konformitätsprüfung sind in den Vorschriften zur Konformitätsprüfung festgelegt. Diese Vorschriften umfassen auch verschiedene Formen der Konformitätsbewertung. Produkte, deren Konformität zu prüfen ist, werden durch technische Vorschriften und normative Dokumente definiert. Zu den Dokumenten der Konformitätsprüfung gehören unter anderem eine Konformitätsbescheinigung, eine Konformitätserklärung, ein Prüfbericht, eine Sicherheitserklärung und andere Dokumente, die in Übereinstimmung mit technischen Vorschriften und anderen normativen Dokumenten erstellt werden.

Gemäß Artikel 25 des Gesetzes erfolgt die Bestätigung der Konformität von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen mit den festgelegten Anforderungen entweder durch eine Konformitätserklärung oder durch ein Zertifizierungsverfahren, das als Ergebnis zur Ausstellung eines Konformitätszertifikats führt. Das Konformitätsprüfungsverfahren wird im Rahmen des staatlichen Systems der technischen Regulierung durchgeführt. Die Überprüfung der Konformität von Produkten und Verfahren kann obligatorisch oder freiwillig sein. Im Falle von organischen Düngemitteln ist die Konformitätsprüfung obligatorisch. Konformitätsprüfungssysteme umfassen verschiedene Methoden wie Tests, Produktionsanalysen und die Bewertung des Qualitätsmanagementsystems. Erforderlichenfalls können technische Sachverständige hinzugezogen werden, um eine umfassende und fundierte Bewertung vorzunehmen. Es sei auch darauf hingewiesen, dass ausländische Organisationen Konformitätsprüfungen durchführen können, sofern sie die zuständige Behörde informieren und die erforderlichen Anforderungen erfüllen.

5.3.4.3 Notwendigkeit der Konformitätsbewertung

Gemäß Artikel 26 des Gesetzes über technische Regulierung werden Produkte, für die eine Konformitätsbewertung erforderlich ist, durch technische Vorschriften bestimmt. Die obligatorische Bestätigung der Konformität kann entweder durch die Annahme einer Konformitätserklärung oder durch eine obligatorische Zertifizierung erfolgen. Die obligatorische Konformitätsbestätigung wird nur in den Fällen durchgeführt, die in den technischen Vorschriften festgelegt sind, und dient ausschließlich dazu, die Einhaltung dieser Vorschriften zu gewährleisten. Organisationen können Normen zur Identifizierung von Produkten verwenden, aber nicht zur Durchführung von obligatorischen Konformitätsprüfungsverfahren. Einige Produkte, wie z. B. gebrauchte Produkte, importierte Waren ohne besonderen Verwendungszweck oder Produkte, die im Rahmen der humanitären Hilfe geliefert werden, sind von der obligatorischen Konformitätsprüfung ausgenommen, es sei denn, es werden andere technische Normen festgelegt.

Das Thema der Erklärung zur allgemeinen Produktsicherheit wird in Artikel 27 des Gesetzes über technische Regulierung ausführlich behandelt. Diese Erklärung wird für Produkte abgegeben, die nicht in technischen Vorschriften aufgeführt sind oder für die keine solchen Vorschriften festgelegt oder erlassen wurden. Hersteller, deren Bevollmächtigte, Importeure oder Verkäufer haben die Möglichkeit, diese Erklärung freiwillig abzugeben und im Informationssystem der technischen Regulierung zu registrieren. Die Anwendung nationaler Normen auf freiwilliger Basis ist ausreichend, um die allgemeine Sicherheit von Produkten zu gewährleisten. Die Erklärung über die allgemeine Sicherheit stützt sich auf Nachweise wie die Anwendung nationaler Normen, andere normative Dokumente, technische Unterlagen und die Ergebnisse von Untersuchungen und Messungen.

Gemäß Punkt 38 des Artikels 1, Kap. 1 der Republik Kasachstan vom 30. Dezember 2020 №396-VI „Über die technische Regulierung“ ist die technische Regulierung ein normativer Rechtsakt, der Anforderungen an Produkte oder Produkte und damit verbundene Prozesse ihres Lebenszyklus festlegt, die in Übereinstimmung mit der Gesetzgebung der Republik Kasachstan auf dem Gebiet der technischen Regulierung oder einem von der Republik Kasachstan ratifizierten internationalen Vertrag entwickelt und angewendet werden. Gemäß Artikel 8, Kapitel 1 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 30. Dezember 2020 № 396-VI „Über die technische Regulierung“ führen die staatlichen Organe im Rahmen ihrer Zuständigkeit im Bereich der technischen Regulierung die Entwicklung, Genehmigung, Aufhebung und Aussetzung der technischen Vorschriften durch. Derzeit gibt es in Kasachstan jedoch keine technischen Vorschriften, die vorliegend das Verfahren der Konformitätsbewertung regeln.

Der vollständige Prozess und die relevanten Maßnahmen in Bezug auf die Konformitätsprüfungsverfahren wurden in der technischen Vorschrift „Verfahren zur Konformitätsbestätigung“ festgelegt, die durch den Erlass der Regierung der Republik Kasachstan Nr. 90 vom 04. Februar 2008 genehmigt wurde. Es ist jedoch anzumerken, dass diese technische Vorschrift gemäß dem Erlass der Regierung der Republik Kasachstan Nr. 552 vom 13. August 2021 aufgehoben wurde. Die genauen

Gründe für die Aufhebung der Technischen Vorschriften sind unklar. Es besteht auch Ungewissheit darüber, ob in Zukunft ein neuer Rechtsakt erlassen wird, der die oben genannte technische Vorschrift ersetzt.

5.3.5 Identifizierung von organischen Düngemitteln

Organische Düngemittel werden gemäß Abschnitt 3 der technischen Vorschrift, genehmigt durch den Erlass des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan vom 22. Januar 2024 Nr. 26, durch eine Vielzahl von Methoden identifiziert, darunter Dokumentationen, visuelle Identifizierung und Tests. Zur Identifizierung werden verschiedene Mittel eingesetzt, wie z. B. technische Sicherheitsdatenblätter, Liefervereinbarungen und -verträge sowie Angaben auf dem Düngemittel-Etikett.

Gemäß Punkt 7 Kapitel 3 der oben genannten Technischen Vorschrift „Sicherheitsanforderungen an Düngemittel“ erfolgt die Identifizierung von Düngemitteln durch Zeichen, Parameter und Anforderungen. Bei der Probenahme werden Verpackung und Etikettierung auf Übereinstimmung mit diesen Technischen Vorschriften, der Produktname auf Übereinstimmung mit dem deklarierten Produkt und das Chargenvolumen berücksichtigt. Bei der Prüfung wird die Zuverlässigkeit der Angaben in der Etikettierung und im Sicherheitsdatenblatt von chemischen Produkten nach dem Aussehen überprüft.

5.3.5.1 Produktsicherheitsdatenblatt

Das Sicherheitsdatenblatt enthält wichtige Informationen über möglichen toxischen Wirkungen, die sachgemäße Verwendung, Lagerung, den Transport und die Entsorgung des Düngemittels. Es dient als Nachschlagewerk und soll Verbrauchern, dem Produktions- und Arbeitspersonal sowie Rettungskräften ausreichende Informationen über den sicheren Umgang mit bestimmten Produkten und die erforderlichen Maßnahmen zum Schutz von Menschen und Umwelt in Notfällen geben.

Das Sicherheitsdatenblatt bleibt gültig, sofern keine Änderungen bei der Herstellung des Produkts vorgenommen werden. Es wird jedoch empfohlen, die Informationen im Sicherheitsdatenblatt regelmäßig zu überprüfen und alle 3 Jahre zu aktualisieren. Die spezifischen Anforderungen an das Sicherheitsdatenblatt für chemische Produkte sind im Standard GOST 30333-2022 „Sicherheitsdatenblatt für chemische Produkte. Allgemeine Anforderungen“ aufgeführt.

Die Identifizierung von Düngemitteln erfolgt durch eine sorgfältige Analyse anhand verschiedener Merkmale, Parameter und Anforderungen. Bei der Probenahme werden bestimmte Kriterien berücksichtigt, um die Qualität und Eignung des Düngemittels sicherzustellen. Ein wichtiger Aspekt ist die Überprüfung von Verpackung und Kennzeichnung, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen der technischen Vorschriften entsprechen.

5.3.5.2 Verpackung und Kennzeichnung

Die Verpackung und Kennzeichnung von Düngemitteln unterliegen den in Kapitel 10 der technischen Vorschriften festgelegten Regeln (in der Fassung des Erlasses vom 22 Janaur 2024). Nach diesen gesetzlichen Vorschriften müssen Düngemittelverpackungen aus Materialien bestehen, die die Sicherheit des Düngemittels gewährleisten und Umweltverschmutzungen während der Lagerung, des Transports und der Verwendung verhindern. Um unerwünschte Reaktionen wie z.B. Selbstentzündung oder Wärmeentwicklung, die Emission brennbarer, giftiger oder erstickender Gase und die Bildung chemisch aktiver und gefährlicher Stoffe zu vermeiden, müssen Materialien verwendet werden, die gegen die schädlichen oder anderweitig schädlichen Wirkungen von Düngemitteln resistent sind und nicht mit ihnen interagieren.

Düngemittel müssen in geeigneter Weise gekennzeichnet sein. Dazu gehören die Produktbezeichnung und der Verwendungszweck des Düngemittels, die Angabe der Vorschrift, unter Beachtung derer das Düngemittel hergestellt wird, der Masseanteil der Hauptnährstoffe, Makro- und Mikronährstoffe in Prozent, Gefahrenhinweise (Gefahrensymbole, Signalwort und kurze Beschreibung des abstrakten Gefährdungsgrades gemäß GOST 31340 „Warnkennzeichnung von chemischen Produkten. Allgemeine Anforderungen“,), das Nettogewicht (bei festen Düngemitteln) oder das Nennvolumen in einem Behälter (bei Flüssigdüngern), Name und Standort des Herstellers, Herstellungsdatum und Chargennummer, die garantierte Einlagerungszeit oder das Verfallsdatum sowie die Lagerungsbedingungen, die Anwendungsempfehlungen und die Maßnahmen, die zu ergreifen sind, um die ordnungsgemäße Verwendung des Düngemittels sicherzustellen. Die Kennzeichnung von Düngemitteln unterliegt bestimmten Anforderungen gemäß den technischen Vorschriften. Diese Vorschriften sollen sicherstellen, dass die Kennzeichnung korrekt und nicht durch Umwelteinflüsse beeinträchtigt wird.

Bei losen gelieferten Düngemitteln muss die Kennzeichnung in den Begleitpapieren angegeben werden. Darüber hinaus ist die Kennzeichnung in der Landessprache und in Russisch vorgeschrieben, um sicherzustellen, dass alle Informationen für

die Verbraucher verständlich sind. Dies ist von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass die Verbraucher die erforderlichen Informationen über Düngemittel erhalten und diese sicher und effektiv verwenden.

5.3.5.3 Überprüfung der Informationen

Wie bereits unter 5.3.5 Identifizierung organischer Düngemittel erwähnt, wird mit den Tests die Richtigkeit der Angaben auf dem Etikett und dem Sicherheitsdatenblatt des chemischen Produkts überprüft. Die Angaben auf dem Sicherheitsdatenblatt müssen mit den Angaben auf der Verpackung abgeglichen werden. Dies ist wichtig, um sicherzustellen, dass die Angaben zum Dünger richtig und vollständig sind. Eine weitere Aufgabe besteht darin, den Produktnamen zu überprüfen, um festzustellen, ob er mit dem deklarierten Produkt übereinstimmt. Auch die Chargenmenge muss kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass die richtige Menge an Dünger vorhanden ist und den Anforderungen entspricht.

Die sorgfältige Identifizierung und Überprüfung von Düngemitteln gewährleistet die Qualität, Sicherheit und Konformität der Produkte und fördert die Einhaltung von Anforderungen und Normen. Bei den Produkttests wird auch die Richtigkeit der Angaben auf dem Etikett und im Sicherheitsdatenblatt über das Aussehen (Phasenzustand, Konfiguration, Farbe und Wasserlöslichkeit) sowie den Nährstoff- und Substanzgehalt des Düngemittels überprüft. Die Verantwortung für diese Überprüfung liegt bei der zuständigen Behörde gemäß dem Gesetz der Republik Kasachstan vom21 Juli 2007 Nr.: 302-III.

5.3.6 Lagerung, Haltbarkeit und Transport von organischen Düngemitteln

Die Regeln für die sichere Lagerung von Düngemitteln sind in Kapitel 8 der technischen Vorschriften festgelegt. Nach dem geltenden Recht müssen Düngemittel in speziellen geschlossenen Räumen wie Lagerhallen oder in Behältern wie Silos gelagert werden. Erforderlichenfalls können sie auch unter überdachten, gepflasterten Flächen gelagert werden. Hauptzweck der Lagerung ist es, die Menge und die Qualität des Düngemittels zu erhalten und das Risiko für die Umwelt zu minimieren. Die in den Sicherheitsdatenblättern für die verschiedenen Düngemitteltypen angegebenen spezifischen Lagerbedingungen müssen berücksichtigt werden. Bei der Lagerung von Düngemitteln sollten die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Düngemittel selbst sowie die Notwendigkeit einer getrennten Lagerung stark oxidierender, entzündlicher und explosiver Stoffe berücksichtigt werden.

Der Lagerbereich für Düngemittel muss mit gut sichtbaren Schildern über die Lagerungsvorschriften, Hygienestandards und Sicherheitsmaßnahmen, einschließlich Informationen über Notfallmaßnahmen, gekennzeichnet sein. Während der Lagerung darf die vorgegebene Menge and Düngemitteln nicht überschritten werden. Düngemittellager dürfen nicht zur gemeinsamen Lagerung von Lebensmitteln, Futtermitteln, Haushaltsgegenständen und Maschinen genutzt werden. Es wird empfohlen, bei der Lagerung von Düngemitteln eine persönliche Schutzausrüstung zu verwenden.

Fässer und Kanister mit Flüssigdünger sollten mit dem offenen Hals nach oben gelagert werden. Die Lagerräume für Düngemittel sollten im Notfall leicht zugänglich sein. Bei der Lagerung von Tanks mit Flüssigdünger müssen technische Maßnahmen und Vorkehrungen getroffen werden, um im Falle einer Beschädigung das Auslaufen des Produkts zu begrenzen. Düngemittel in Verpackungen sollten auf Regalen oder Paletten gelagert werden. Die Höhe der Düngerstapel auf Paletten sollte 2 m nicht überschreiten. Düngemittel in weichen Behältern sollten auf zwei Ebenen gelagert werden. Abgepackter Dünger muss nach Sorten getrennt und nicht in loser Schüttung auf dem Lagerboden gelagert werden, ohne dass Paletten oder Regale verwendet werden. Die Lagerung von verpacktem Dünger in Regalen und auf Paletten gewährleistet eine einfache Reinigung des Raums, die Bewegung von Gabelstaplern, den freien Zugang für das Personal und die Luftzirkulation im Lager.

Stroh, Kompost und der feste Teil des Dungs sollten auf befestigten Flächen in Form von Haufen gelagert werden, um zu verhindern, dass Dünger in den Boden und das Grundwasser eindringt. Lagerplätze sollten mit Gülletanks ausgestattet und vor Überschwemmungen geschützt sein. Während der Lagerung sollten die Lageplätze mit festem organischem Dünger mit einer Schicht aus absorbierendem Material wie Torf, Sägemehl oder Stroh abgedeckt werden, um Nährstoffverluste und die Luftverschmutzung durch giftige Gase zu verringern.

Halbflüssiger und flüssiger Mist, Gülle und Abwässer sollten in speziellen Sektionsbehältern gelagert werden. Im Bereich der Gülleverarbeitungsanlagen sollten Quarantänebehälter für eine sechstägige Wartezeit aufgestellt werden. In Absatz 14 der technischen Vorschriften wird die Lagerungsgarantiezeit und/oder die Haltbarkeit von Düngemitteln festgelegt. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Haltbarkeitsdauer von organischen Düngemitteln in den Rechtsvorschriften Kasachstans nicht ausdrücklich festgelegt ist.

Gemäß Kapitel 10 der Technischen Vorschriften muss Transport von Düngemitteln, die als Gefahrgut eingestuft sind, den einschlägigen Eisenbahn- und Straßentransportgesetzen in Kasachstan entsprechen. Diese Vorschriften finden sich in Kapitel 7 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 8. Dezember 2001 „Über den Eisenbahntransport“ und Kapitel 4 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 4. Juli 2003 „Über den Straßentransport“. Unverpackte Düngemittel müssen in geschlossenen Eisenbahnwaggons, Mineralwaggons, geschlossenen Schiffen oder mit obligatorischem Schutzdach für den Straßentransport als Schüttgut gemäß den Vorschriften befördert werden. Beim Transport von verpacktem Dünger ist es verboten, die Behälter zu zerreißen oder die Ladung zu verschütten oder zu verstreuen. Wird die Verpackung beschädigt, sind geeignete Maßnahmen zur Bergung der restlichen Ladung zu ergreifen.

5.3.7 Verkauf von organischen Düngemitteln

Bevor ein organisches Düngemittel in Kasachstan in den Verkehr gebracht werden kann, muss es den Anforderungen der technischen Vorschriften (in der Fassung des Erlasses vom 22 Januar 2024 Nr.: 26) genügen. Darüber hinaus muss der Hersteller gemäß Artikel 12 des Gesetzes „Über die Sicherheit chemischer Produkte“ diese registrieren lassen. Außerdem muss gemäß Artikel 15 des soeben genannten Gesetzes ein Sicherheitsdatenblatt für Produkte beigefügt werden. Produkte, die den Anforderungen der technischen Vorschriften und des Gesetzes „Über die Sicherheit chemischer Produkte“ nicht entsprechen, dürfen nicht in Verkehr gebracht werden.

Darüber hinaus werden in Kapitel 11 der technischen Vorschriften Sicherheitsmaßnahmen für das Inverkehrbringen von Düngemitteln festgelegt. Düngemittel dürfen nur in spezialisierten Einzelhandelsgeschäften verkauft werden und dürfen nicht zusammen mit Lebensmitteln, Medikamenten und Kinderprodukten in derselben Verkaufsstelle verkauft werden. Außerdem ist der Einzelhandelsverkauf von Düngemitteln nur in verpackter Form erlaubt. Düngemittel mit beschädigter Verpackung und Etikettierung, die nicht den Anforderungen der technischen Vorschriften entsprechen, dürfen nicht verkauft werden. Bei der Ausfuhr von organischen Düngemitteln in andere Länder müssen die dort geltenden Gesetze für organische Düngemittel eingehalten werden.

Wir weisen darauf hin, dass gemäß Artikel 7, Kapitel 2, Punkt 2 des Gesetzes der Republik Kasachstan vom 8. Juli 2005 № 66-III „Über die staatliche Regulierung der Entwicklung des agroindustriellen Komplexes und der ländlichen Gebiete“ ab dem 01. Januar 2028 die lokalen Vertretungsorgane und die lokalen Exekutivorgane nur noch anorganische Düngemittel subventionieren. Trotz der Befugnis der lokalen Vertretungsorgane und der lokalen Exekutivorgane, Vorschläge für die staatliche Unterstützung des agroindustriellen Komplexes auszuarbeiten, beschränken die derzeitigen Änderungen die Subventionierung von organischen Düngemitteln. Dies weist auf die Notwendigkeit hin, die derzeitigen Programme zu überarbeiten und zu erweitern, um Subventionen für organische Düngemittel aufzunehmen, die zur Entwicklung ökologisch nachhaltiger Praktiken in der kasachischen Landwirtschaft beitragen könnten.

5.3.8 Ausbringung von organischen Düngemitteln

Im Zusammenhang mit der Verwendung von Düngemitteln enthält Kapitel 12 der technischen Vorschriften eine Reihe von spezifischen Sicherheitsanforderungen. Nach diesen Bestimmungen ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung und die strikte Einhaltung der im technischen Sicherheitsblatt vorgeschriebenen Maßnahmen vorgeschrieben. Bei der Ausbringung von Düngemitteln aus der Luft müssen bestimmte Windgeschwindigkeitsgrenzen - nämlich nicht mehr als 4 m/s - eingehalten werden, um mögliche Risiken zu minimieren. Darüber hinaus wurden gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstände zu Wohngebieten (1000 m) und offenen Gewässern (200 m) festgelegt, um negative Auswirkungen auf diese sensiblen Gebiete zu vermeiden.

Weitere Sicherheitsanforderungen finden sich im Wassergesetzbuch. Das Wassergesetzbuch regelt die Nutzung und den Schutz von Gewässern. Die Bedeutung des Schutzes der Gewässer vor Verschmutzung wird in Artikel 113 des Wassergesetzes hervorgehoben. Er verbietet die Verwendung von Pestiziden und (jeglichen) Düngemitteln in Wasserschutzzonen von Gewässern.

Artikel 114 des Wassergesetzbuches definiert den Begriff der Verschmutzung von Gewässern und verbietet das Verklappen oder Vergraben von Abfällen in Gewässern. Dieses Verbot umfasst auch die Abfallbeseitigung in Wassereinzugsgebieten, um negative Auswirkungen auf die Wasserqualität zu verhindern.

In Artikel 125 des Wassergesetzbuches werden die Bedingungen für die Aufstellung und Bebauung von Gewässern und deren Schutzzonen hervorgehoben. Er verbietet die Verwendung von Pestiziden und Düngemitteln innerhalb von Wasserschutzzonen. Diese Vorschrift verbietet auch die hiesige Errichtung von Lagern für Schadstoffe, Tankstellen, Waschanlagen und anderen Einrichtungen, die die Wasserqualität beeinträchtigen können.

Artikel 112 des Wassergesetzbuches unterstreicht die Notwendigkeit, die Gewässer vor verschiedenen Arten von Verschmutzung und schädlichen Auswirkungen zu schützen. Der Schutz der Gewässer erfolgt durch die Festlegung allgemeiner und besonderer Anforderungen, die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz der Gewässer, die Einrichtung von Schutzzonen und sanitären Schutzzonen, die Kontrolle der Nutzung der Gewässer und die Anwendung von Haftungsmaßnahmen bei Nichteinhaltung dieser Anforderungen.

Im Allgemeinen zielt das Wassergesetzbuch darauf ab, eine nachhaltige und umweltgerechte Nutzung und den Schutz der Wasserressourcen zu gewährleisten, wobei Haftungsmaßnahmen für die Nichterfüllung der Anforderungen an den Schutz der Ressourcen vorgesehen sind. Für die Verwendung von Klärschlamm als Düngemittel wurden strenge Grenzwerte festgelegt, die nicht überschritten werden dürfen. Dazu gehören unter anderem die Konzentrationen von Schwermetallsalzen wie Blei, Cadmium, Nickel, Chrom, Zink, Kupfer und Quecksilber im Boden, die in den Hygienestandards genau festgelegt sind. Darüber hinaus ist das Vorhandensein von pathogenen Bakterien, Helmintheneiern und Zysten von Darthroiden in Düngemitteln gesetzlich verboten. Dies dient dem Schutz von Menschen und Umwelt vor möglichen Gesundheitsrisiken, die mit der Verwendung solcher Stoffe in Düngemitteln verbunden sind.

Bei der Ausbringung von Düngemitteln auf Klärschlammbasis auf Böden mit einem pH-Wert unter 5,5 muss vorher gekalkt werden. Diese Vorgehensweise ist gesetzlich vorgeschrieben, um mögliche negative Auswirkungen auf den Boden und das Ökosystem zu verhindern. Die Ausbringung von Düngemitteln sollte immer systematisch und geplant erfolgen. Es wird empfohlen, die tatsächliche Düngerdosis, die Größe der behandelten Fläche, die Methode und das Datum der Ausbringung sorgfältig in einem speziellen Logbuch zu dokumentieren. Diese Dokumentation gewährleistet die Rückverfolgbarkeit und die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften. Unter bestimmten klimatischen Bedingungen, insbesondere bei gefrorenen oder schneebedeckten Böden, ist die Ausbringung von Düngemitteln gesondert geregelt. Unter solchen Bedingungen dürfen nur organische Düngemittel verwendet werden; andere Düngemittel sind in solchen Fällen gesetzlich verboten. Diese Vorschriften dienen dem Schutz der Bodenstruktur und der Vermeidung von Verunreinigungen, die durch unsachgemäße Düngung entstehen können.

Die kasachische Gesetzgebung sieht keine besonderen saisonalen Regelungen für den Zeitpunkt der Ausbringung organischer Düngemittel vor. Besondere Sicherheitsanforderungen für die ordnungsgemäße Entsorgung von Düngemitteln sind in Abschnitt 13 der technischen Vorschriften festgelegt. Nach diesen gesetzlichen Vorschriften sind Düngemittel vorrangig durch technische Verwertungsverfahren zu entsorgen. Für Düngemittel, die für die technische Verwertung nicht geeignet sind, gelten alternative Entsorgungsrichtlinien. Dazu gehören zum einen die Entsorgung gemäß den einschlägigen Sicherheitsdatenblättern für chemische Produkte und zum anderen die Neutralisierung und sichere Entsorgung gemäß Kapitel 19 des Umweltgesetzbuches. Diese Verfahren tragen wesentlich zur Vermeidung negativer Umweltauswirkungen bei und gewährleisten die Einhaltung der Rechtsvorschriften zum Umgang mit Düngemitteln.

5.3.9 Entsorgung von Gärresten aus der Biogaserzeugung

Das Abfallmanagement, in Bezug auf z. B. organische und biologische Abfälle, die potenziell für das Biogaskraftwerk verwendet werden könnten, umfasst Verfahren, unter Anwendung derer Abfälle von ihrer Entstehung bis zu ihrer endgültigen Entsorgung aus der Biogasanlage angewandt werden müssen.

Das Umweltgesetzbuch definiert „biologisch abbaubare Abfälle“ als Abfälle, die anaerob oder aerob zersetzt werden können. Dazu gehören Gartenabfälle, Lebensmittel und Lebensmittelabfälle. Landwirtschaftliche Abfälle wie Viehdung, Mist, Einstreu, Kläranlagenschlamm und dergleichen fallen nicht ausdrücklich unter die Definition des Umweltgesetzbuchs.

Gemäß Artikel 317 des Umweltgesetzbuchs sind „Abfälle“ alle Stoffe, Materialien oder Gegenstände, die bei der Produktion, der Ausführung von Arbeiten, der Erbringung von Dienstleistungen oder beim Verbrauch entstehen. Deren Eigentümer erkennt diese Stoffe entweder ausdrücklich als Abfall an oder ist aufgrund gesetzlicher Vorschriften dazu verpflichtet, sie der Beseitigung oder Verwertung zuzuführen.

Für das ursprüngliche organische oder biologische Material selbst, das später als Ausgangsstoff für die Biogasanlage dienen soll, gibt es Anforderungen für die vorübergehende Lagerung. Diese Frage ist in Artikel 320 des Umweltgesetzbuchs geregelt. Hierbei wird unter Lagerung von Abfällen eine vorübergehende Lagerung von Abfällen, die nur an speziell dafür vorgesehenen und entsprechend den Anforderungen der Gesetzgebung ausgestatteten Orten (in Lagerhäusern, Speichern, Containern und anderen Lagereinrichtungen) erlaubt ist. Auch bei anderen Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem Transport und der Sammlung von Abfällen sind die nationalen Normen im Bereich der Abfallwirtschaft zu beachten.

Bei den Gärresten unterscheiden wir zwischen der Verwendung der Gärreste nach der Behandlung zur Herstellung von organischem Dünger, wie oben beschrieben, und der endgültigen Beseitigung. Fraglich ist, inwiefern das Hierarchieprinzip des Artikels 329 Umweltgesetzbuch beachtet werden muss. Es bestehen allerdings die Vorgaben nach der Verordnung „Sicherheitsanforderungen an Düngemittel“ Düngemittel durch technologische Aufbereitung zu entsorgen oder, wenn eine technologische Aufbereitung nicht möglich ist, einer Entsorgung gemäß Sicherheitsdatenblatt oder einer Neutralisierung und sicheren Entsorgung gemäß Abschnitt 19 Umweltgesetzbuch vorzusehen.

Der nächste Schritt für die Entsorgung von Gärresten ist die Auswahl einer der gesetzlich vorgeschriebenen Abfallentsorgungsmethode. In Betracht kommen Methoden der energetischen Verwertung und der Abfallbeseitigung nach Artikel 319 Absatz 1 Ziff. 5, Artikel 319, Absätze 3 und 2, Artikel 325 des Umweltgesetzbuchs. Der beschriebene Grundsatz der energetischen Verwertung (Artikel 324 (1) des Umweltgesetzbuchs) ist auf biologische Abfälle nicht anwendbar. Auch der Grundsatz der Abfallverwertung ist in diesem Fall nicht anwendbar, da die Gärreste bereits den anaeroben Vergärungsprozess gemäß Artikel 324 durchlaufen haben. Artikel 325 sieht den Grundsatz der Abfallbeseitigung vor. Dies bedeutet, dass sie deponiert und (oder) vernichtet werden müssen. Unter Zerstörung oder Vernichtung versteht man eine Methode der Abfallbeseitigung, die das Volumen und/oder die Masse erheblich verringert und den physikalischen Zustand und die chemische Zusammensetzung der Abfälle verändert. Deponieren bedeutet wiederum die Lagerung von Abfällen an speziell dafür vorgesehenen Orten für unbestimmte Zeit, ohne die Absicht, sie zu beseitigen. Da die Methode der Vernichtung ein energieintensiver und daher unrentabler Prozess ist, ziehen wir die Methode des Deponierens der Gärreste nachfolgend in Betracht. Abfälle, die deponiert werden sollen, müssen auf speziellen Deponien abgelagert werden. Eine Deponie ist ein speziell eingerichteter Ort für die dauerhafte Beseitigung von Abfällen, der den ökologischen, baulichen, sanitären und epidemiologischen Anforderungen entspricht. Es ist verboten, Abfälle innerhalb von Wohngebieten, auf dem Gelände von Waldparks, Kurorten, Heil-, Erholungs- und Wasserschutzgebieten, in den Einzugsgebieten unterirdischer Gewässer, die für die Trink- und Brauchwasserversorgung genutzt werden, sowie auf Gebieten, die als historisches und kulturelles Erbe eingestuft sind, zu deponieren. Das Verfahren für die Abfallbeseitigung auf Deponien ist in den Kapiteln 23 und 25 des Umweltgesetzbuchs ausführlich geregelt. Gemäß Artikel 338 Absatz 1 des Umweltgesetzbuchs werden die Abfallarten auf der Grundlage des Abfallklassifikators bestimmt, der durch die Verordnung des Ministers für Ökologie, Geologie und Naturressourcen der Republik Kasachstan vom 6. August 2021 Nr. 314 „Über die Genehmigung des Abfallklassifikators “ genehmigt wurde. Die Zuordnung von Abfällen zu gefährlichen oder nicht gefährlichen Abfällen und zu einem bestimmten Code des Abfallklassifikators gemäß diesem Artikel wird vom Abfallbesitzer (-eigentümer) selbst vorgenommen.

Nach den Regeln für die Zuordnung von Abfällen kann man davon ausgehen, dass Gärreste zu den festen Abfällen gehören und nicht gefährlich sind. Die Deponien werden außerdem in drei verschiedene Klassen eingeteilt, nämlich in Deponien für gefährliche Abfälle, Deponien für nicht gefährliche Abfälle und Deponien für feste Siedlungsabfälle.Gemäß den Definitionen der Verordnung „Über die Genehmigung des Verzeichnisses der Abfallarten zur Ablagerung auf Deponien verschiedener Klassen“ können Gärreste entweder als Abfall der Klasse II oder der Klasse III eingestuft werden. Das Umweltgesetzbuch schreibt in Artikel 351 Absatz 4 letzter Unterabsatz vor, dass die Kompostierung von biologisch abbaubaren Abfällen unter Einhaltung der Umwelt- und Hygieneanforderungen erfolgen muss. Unter zusätzlicher Anwendung der technischen Vorschrift „Sicherheitsanforderungen an Düngemittel“, Punkt 13, verstehen wir, dass der Kompost den Anforderungen der oben genannten Technischen Vorschrift entsprechen muss, d.h. dass er frei von pathogenen Bakterien, lebensfähigen Helmintheneiern, Zysten von darmpathogenen Protozoen sowie Larven und Puppen synanthroper Fliegen sein muss. Obwohl es methodische Empfehlungen gibt, die den Ausschluss biologisch abbaubarer Abfälle von der Deponierung und die Entwicklung von Maßnahmen zu ihrer Verwertung, einschließlich der Kompostierung organischer Abfälle, empfehlen, gibt es nach einer extensiven Recherche keine weiteren Normen, die die Kompostierung selbst und (oder) die Entsorgung von Gärresten regeln. Es gibt lediglich eine Norm, nach der die lokalen Behörden verpflichtet sind, Maßnahmen zur Förderung der Verringerung der Entsorgung biologisch abbaubarer Abfälle zu organisieren, einschließlich Maßnahmen zu deren Verwertung, insbesondere durch Kompostierung und Verwertung, auch zur Biogas- und/oder Energieerzeugung (Artikel 351 des Umweltgesetzes). Schlussendlich findet sich in einer anderen Norm eine Anforderung an thermische Trocknung von Gärresten.

5.4 Staatliche Programme für die Entwicklung des Biogas-Sektors

5.4.1 Umsetzung des Konzepts „Grüne Wirtschaft“

Am 30. Mai 2013 erließ Kasachstan die Verordnung Nr. 577 über das „Konzept des Übergangs der Republik Kasachstan zu einer grünen Wirtschaft“ (im Folgenden „Konzept der grünen Wirtschaft“). Das Konzept basiert auf der Idee des Aufbaus einer „grünen“ Wirtschaft, die eine hohe Lebensqualität für die Bevölkerung, eine sorgfältige und effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen sowie die Einhaltung internationaler Verpflichtungen im Bereich des Umweltschutzes gewährleisten

soll. Der Anteil der erneuerbaren Energiequellen an der Stromerzeugung soll bis 2030 auf 30 Prozent erhöht werden. Allerdings auch andere Bereiche wie die rationelle Nutzung der Wasserressourcen, die Entwicklung einer nachhaltigen Landwirtschaft, Energieeinsparungen und Energieeffizienz, eine nachhaltige Abfallwirtschaft, die Verringerung der Luftverschmutzung und die Erhaltung der Ökosysteme sind Ziele dieses Konzepts.

Der Frage der Biogasnutzung wurde in dem Konzept wenig Aufmerksamkeit geschenkt. In Abschnitt 3.2 „Entwicklung einer nachhaltigen und leistungsstarken Landwirtschaft" wird darauf hingewiesen, dass Kasachstan im Hinblick auf den Übergang zu einer nachhaltigen Landwirtschaft zehn Bereiche der „Ökologisierung" der Landwirtschaft einhalten wird, die die Entwicklung des Sektors gewährleisten und gleichzeitig die Umwelt erhalten und verbessern werden, einschließlich der Minimierung und Wiederverwendung von Abfällen: Einführung von Methoden zur Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, die den Mehrwert maximieren und Abfälle minimieren, auch durch die Wiederverwendung von Abwasser.

Darüber hinaus wird in Abschnitt 3.1 „Nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen" eine der Maßnahmen und Mechanismen zur Verringerung des Defizits an Wasserressourcen genannt, zu denen auch die Verbesserung des Abwasseraufbereitungssystems gehört, und in Verbindung mit der Tatsache, dass das Gesetzbuch der Republik Kasachstan vom 2. Januar 2021 № 400-VI „Umweltgesetzbuch der Republik Kasachstan" in Kraft ist, ist es notwendig, Mechanismen für die Einführung einer solchen Maßnahme und Technologie zu entwickeln, wie z. B. den Bau und (oder) die Modernisierung von Kläranlagen in der Anfangsphase in den 20 größten Städten des Landes, was Investitionen in die Größe des Abwasseraufbereitungssystems erfordern wird. Kläranlagen sollten zusammen mit Sammel- und Verarbeitungsstellen für organische Abfälle angesiedelt werden, und die Abwasserbehandlungstechnologien sollten so modernisiert werden, dass auch neue verfügbare Technologien wie anaerobe Abwasserbehandlung und Biogas genutzt werden können. Auch in Abschnitt 3.5 „Abfallbewirtschaftungssysteme" wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, ein umfassendes Abfallbewirtschaftungssystem in Bereichen wie der Aktualisierung der Klassifizierung von Abfällen und Chemikalien in Übereinstimmung mit internationalen Konzepten, insbesondere den von der Republik Kasachstan ratifizierten Übereinkommen, aufzubauen. Biogas wird in anderen Abschnitten des Konzepts für eine grüne Wirtschaft nicht berücksichtigt.

5.4.2 Erlass des Präsidenten der Republik Kasachstan „Über die Umsetzung der Strategie zur Erreichung der Kohlenstoffneutralität der Republik Kasachstan bis 2060"

Im Abschnitt des Präsidialerlasses über die Abfallwirtschaft wird zum ersten Mal auf die große Bedeutung der Abfalltrennung für die potenzielle Biogaserzeugung hingewiesen. Es wird geschätzt, dass etwa 37 % des anfallenden Abfalls (etwa 2 Millionen Tonnen pro Jahr) für die Biogaserzeugung verwendet werden könnten.

Um das Abwasseraufkommen zu verringern, ist es laut dem Erlass wichtig, den Übergang zu effizienteren, wassersparenden Geräten und Anlagen zu gewährleisten. Dies schaffe zusätzliche Anreize zur Minimierung der Abfall- und Abwassererzeugung. Änderungen in der Klärschlammbehandlungstechnologie würden eine verstärkte Nutzung für die Biogas- und Düngemittelproduktion ermöglichen.

Im Abschnitt Land- und Forstwirtschaft wird festgestellt, dass sich die Energieverbrauchsmuster von der Nutzung fossiler Brennstoffe hin zu alternativen und erneuerbaren Energiequellen wie Biokraftstoffen und geothermischer Energie ändern werden. Für die Dekarbonisierung sei es wichtig, das Potenzial für die Bioenergieerzeugung aus landwirtschaftlichen Reststoffen zu nutzen. Anaerobe Vergärungstechnologien reduzieren Abfall und Treibhausgasemissionen und feste Rückstände können chemische Düngemittel ersetzen. Die Biogaserzeugung und die anschließende Verwendung von organischen Düngemitteln scheinen daher im land- und forstwirtschaftlichen Sektor besonders wichtig zu sein.

5.4.3 Nationales Projekt „Zhasyl Kazakhstan"

Dieses Projekt zielt u.a. auf eine nachhaltige Abfallwirtschaft ab. Es berührt die Entwicklung der industriellen Abfallbewirtschaftung. Es sind jedoch keine direkten Bestimmungen zu Biogas enthalten. Allerdings könnte es indirekten Einfluss auf die Infrastruktur zur Susbtratbeschaffung haben. Dies unterstreicht die Anerkennung des Potenzials von Biogas für die Verbesserung der Umweltsituation und die Entwicklung erneuerbarer Energiequellen in Kasachstan.

5.4.4 Staatliches Programm für die Entwicklung des agroindustriellen Komplexes der Republik Kasachstan für 2017-2021

Der Beschluss der Regierung der Republik Kasachstan vom 12. Juli 2018 Nr. 423 „Über die Verabschiedung des Staatsprogramms für die Entwicklung des Agrar-Industrie-Komplexes der Republik Kasachstan für 2017-2021" zielt auf die

Umsetzung der Botschaft des Staatsoberhauptes von Kasachstan vom 10. Januar 2018 über neue Entwicklungsmöglichkeiten unter den Bedingungen der vierten industriellen Revolution. Eines der Hauptziele des Programms ist die Steigerung der Arbeitsproduktivität im agroindustriellen Komplex sowie der Exporte von landwirtschaftlichen Verarbeitungserzeugnissen um das 2,5 fache innerhalb von fünf Jahren im Vergleich zu 2017. Im Rahmen dieses Programms soll die Produktion ökologischer landwirtschaftlicher Erzeugnisse die negativen Auswirkungen intensiver Landwirtschaft, gentechnisch veränderter Organismen und Chemikalien auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit minimieren. Das Gesetz über die ökologische Produktion, das im Rahmen dieses Programms verabschiedet wurde, sieht den Verzicht auf den Einsatz von Pestiziden, synthetischen Mineraldüngern und genetisch veränderter Organismen vor. Artikel 11 des Gesetzes über die ökologische Erzeugung legt fest, dass die folgenden Bedingungen in der ökologischen Erzeugung erfüllt sein müssen: Die Verwertung von Abfällen und Nebenprodukten pflanzlichen und tierischen Ursprungs ist nur möglich, wenn sie unter ökologischen Produktionsbedingungen gewonnen wurden. Das staatliche Programm zielt zur Entwicklung des agroindustriellen Komplexes auf die nachhaltige Entwicklung der Industrie, die Steigerung der Produktivität und der Wettbewerbsfähigkeit sowie den Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit durch die Entwicklung der ökologischen Landwirtschaft ab.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das staatliche Programm für die Entwicklung des agroindustriellen Komplexes der Republik Kasachstan für den Zeitraum von 2017 bis 2021 Ziele zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie sowie zum Schutz der Umwelt und der öffentlichen Gesundheit setzt. Biogas wird auch hier nicht erwähnt.

6 Annex

6.1 Relevante kasachische Gesetze

Abkürzung	Bedeutung
Abgabenordnung	Gesetzbuch der Republik Kasachstan „Über Steuern und andere verpflichtende Zahlungen an den Haushalt (Steuergesetzbuch) “ vom 25. Dezember 2017 Nr. 120-VI
CN RK 1.02-03-2022	CN RK 1.02-03-2022 „Verfahren zur Erarbeitung, Koordinierung, Genehmigung und Zusammenstellung der Entwurfs- und Kalkulationsdokumentation für den Bau“
CN RK 1.02-04-2022	CN RK 1.02-04-2022 „Regeln für die Ausarbeitung, Koordinierung, Genehmigung und Erstellung von Durchführbarkeitsstudien für den Bau“
CN RK 1.03-00-2022	CN RK 1.03-00-2022 „Bauproduktion. Organisation des Baus von Unternehmen, Gebäuden und Anlagen“
Gesetz der Republik Kasachstan über natürliche Monopole	Gesetz der Republik Kasachstan „Über natürliche Monopole“ vom 27. Dezember 2018 Nr. 204-VI
Gesetz über architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeiten in der Republik Kasachstan	Gesetz der Republik Kasachstan „Über architektonische, städtebauliche und bauliche Tätigkeiten in der Republik Kasachstan“ vom 16. Juli 2001 Nr. 242
Gesetz über den Katastrophenschutz	Gesetz der Republik Kasachstan „Über den Katastrophenschutz“ vom 11. April 2014 Nr. 188-V
Gesetz über die staatliche Registrierung von Rechten an unbeweglichem Vermögen	Gesetz der Republik Kasachstan „Über die staatliche Registrierung von Rechten an unbeweglichem Vermögen" vom 26. Juli 2007 Nr. 310-III
Gesetz über Elektrizität	Gesetz der Republik Kasachstan „Über die Elektrizitätswirtschaft“ vom 9. Juli 2004 Nr. 588-II
Gesetz über Genehmigungen und Anmeldungen	Gesetz der Republik Kasachstan „Über Genehmigungen und Anmeldungen“ vom 16. Mai 2014 Nr. 202-V
Gesetz zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen	Gesetz der Republik Kasachstan „Über die Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen“ vom 04. Juli 2009 Nr. 165-IV
Gesetz zur staatlichen Regulierung der Produktion und des Umsatzes von Biokraftstoffen	Gesetz der Republik Kasachstan „Über die staatliche Regelung der Produktion und des Umsatzes von Biokraftstoffen“ vom 15. November 2010 Nr. 351-IV

Gesetzbuch der Ordnungswidrigkeiten	Gesetzbuch über Ordnungswidrigkeiten der Republik Kasachstan Nr. 235-V vom 5. Juli 2014
Gesundheitsgesetzbuch	Gesetzbuch der Republik Kasachstan „Über die Gesundheit der Bevölkerung und das Gesundheitssystem“ vom 7. Juli 2020 Nr. 360-VI
Klassifizierung (Taxonomie) von grünen Projekten	Beschluss der Regierung der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Klassifizierung (Taxonomie) grüner Projekte, die durch grüne Anleihen und grüne Darlehen finanziert werden sollen“ vom 31. Dezember 2021 Nr. 996
Bodengesetzbuch	Bodengesetzbuch der Republik Kasachstan Nr. 442-II vom 20. Juni 2003
Liste der regulierten Dienste	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Liste der regulierten Dienstleistungen“ vom 18. April 2019 Nr. 26
Regeln für den Betrieb der ASCME für Stromgroßhandelsunternehmen	Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für das Funktionieren des automatisierten Systems der kommerziellen Strommessung für Unternehmen auf dem Stromgroßhandelsmarkt“ vom 30. März 2015 Nr. 248
Regeln für den zentralen Kauf und Verkauf von Strom durch RFCs	Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für den zentralen An- und Verkauf von Strom aus Anlagen für erneuerbare Energien, Anlagen zur Entsorgung von Energieabfällen und Flutstrom durch das Abrechnungs- und Finanzzentrum, Verfahren zur Neuberechnung und Neuverteilung des entsprechenden Anteils an Strom an einen qualifizierten bedingten Verbraucher am Ende eines Kalenderjahres durch das Abrechnungs- und Finanzzentrum“ vom 2. März 2015 Nr. 164
Regeln für die Anerkennung von Technologien als grüne Technologien	Beschluss der Regierung der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Anerkennung von Technologien als grüne Technologien“ vom 18. August 2022 Nr. 576
Regeln für die Ausübung von Tätigkeiten durch natürliche Monopolunternehmen	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Durchführung von Tätigkeiten durch natürliche Monopolunternehmen“ vom 13. August 2019 Nr. 73
Regeln für die Durchführung einer umfassenden, dienststellenunabhängigen Expertenprüfung von Durchführbarkeitsstudien und Entwurfs- und Bauprojekten	Erlass des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für umfassende, nichtbehördliche Gutachten für Durchführbarkeitsstudien und die Dokumentation von Kostenvoranschlägen, die für den Bau neuer sowie für Änderungen (Umbau, Erweiterung, technische Neuausrüstung, Modernisierung und Instandsetzung) bestehender Gebäude und Bauwerke, ihrer Komplexe,

	Ingenieur- und Verkehrsverbindungen unabhängig von den Finanzierungsquellen bestimmt sind“ vom 1. April 2015 Nr. 299
Regeln für die Erbringung der staatlichen Dienstleistung „Staatliche Registrierung von Rechten (Belastungen von Rechten) an unbeweglichem Vermögen“	Verordnung des Justizministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Erbringung der staatlichen Dienstleistung "Staatliche Registrierung von Rechten (Belastungen von Rechten) an unbeweglichem Vermögen“ 4. Mai 2020 Nr. 27
Regeln für die Erbringung staatlicher Dienstleistungen im Bereich der Landbeziehungen	Erlass des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Erbringung von staatlichen Dienstleistungen im Bereich der Landbeziehungen“ vom 1. Oktober 2020 No. 301
Regeln für die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur, des Städtebaus und der Bautätigkeit	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Erbringung von Ingenieurleistungen im Bereich der Architektur-, Stadtplanungs- und Bautätigkeit“ vom 3. Februar 2015 Nr. 71
Regeln für die Erbringung von staatlichen Dienstleistungen im Bereich des Umweltschutzes	Erlass des Ministers für Ökologie, Geologie und Naturressourcen der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Erbringung von staatlichen Dienstleistungen im Bereich des Umweltschutzes“ vom 2. Juni 2020 Nr. 130
Regeln für die Erstellung eines Vermessungsprojekts für die Bildung von Grundstücken	Verordnung des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Erstellung eines Vermessungsprojekts für die Bildung von Grundstücken“ vom 3. Juni 2022 Nr. 180
Regeln für die Erteilung von Umweltgenehmigungen	Verordnung des amtierenden Ministers für Ökologie, Geologie und Naturressourcen der Republik Kasachstan „Über die Verabschiedung der Regeln für die Erteilung von Umweltgenehmigungen, die Einreichung von Umweltverträglichkeitserklärungen sowie die Formulare für Umweltverträglichkeitsgenehmigungen und das Verfahren für deren Ausfüllen“ vom 9. August 2021 Nr. 319
Regeln für die Festlegung des allgemeinen Verfahrens zur Einstufung von Gebäuden und Bauwerken als technisch und/oder technologisch komplexe Objekte	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan vom 28. Februar 2015 Nr. 165 „Über die Genehmigung der Regeln für die Festlegung des allgemeinen Verfahrens zur Zuordnung von Gebäuden und Strukturen zu technisch und (oder) technologisch komplexen Anlagen“ Kasachstan vom 28. Februar 2015 Nr. 165
Regeln für die Festlegung von Auktionspreisobergrenzen	Beschluss der Regierung der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Festlegung fester Tarife und Grenzauktionspreise“ vom 27. März 2014 Nr. 271
Regeln für die Organisation und Durchführung von Versteigerungen	Verordnung des Energieministers der Republik Kasachstan vom 21. Dezember 2017 Nr. 466 „Über die Verabschiedung der Regeln für die Organisation und

	Durchführung von Auktionsausschreibungen, einschließlich der Qualifikationsanforderungen für Auktionsteilnehmer, des Inhalts und des Verfahrens für die Einreichung eines Antrags, der Arten von finanziellen Sicherheiten für einen Antrag auf Teilnahme an einer Auktion und der Bedingungen für ihre Zahlung und Rückgabe, des Verfahrens für die Zusammenfassung der Ergebnisse und die Ermittlung der Gewinner“
Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bausektor	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für die Organisation von Entwicklungs- und Genehmigungsverfahren im Bauwesen“ vom 30. November 2015 Nr. 750
Regeln der Tarifbildung	Verordnung des Ministers für Volkswirtschaft der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln der Tarifbildung“ vom 19. November 2019 № 90
Regeln für staatliche Umweltgutachten	Verordnung des amtierenden Ministers für Ökologie, Geologie und Naturressourcen der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln des staatlichen Umweltgutachtens“ vom 9. August 2021 Nr. 317
Regeln für Subventionen zur Erstattung eines Teils der Kosten, die einem agroindustriellen Komplex im Rahmen von Investitionen entstehen	Erlass des amtierenden Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für Subventionen zur Erstattung eines Teils der Kosten, die dem Subjekt des agroindustriellen Komplexes bei Investitionen entstehen“ vom 23. Juli 2018 Nr. 317
Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Anschlusspunktes an Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von EE-Anlagen	Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln und Bedingungen für die Bestimmung des nächstgelegenen Punktes für den Anschluss an Strom- oder Wärmenetze und den Anschluss von Anlagen für erneuerbare Energien, Anlagen zur Entsorgung von Energieabfällen“ vom 20. Februar 2015 Nr. 117
Sanitäre Vorschriften „Sanitäre und epidemiologische Anforderungen für sanitäre Schutzzonen von Einrichtungen, die Auswirkungen auf den Lebensraum und die menschliche Gesundheit haben	Verordnung des amtierenden Gesundheitsministers der Republik Kasachstan „Über die Verabschiedung der sanitären Vorschriften „Sanitäre und epidemiologische Anforderungen an die sanitären Schutzzonen von Anlagen, die Objekte der Einwirkung auf den Lebensraum und die menschliche Gesundheit sind“ vom 11. Januar 2022 Nr. KR DSM-2
SSP RK 1.02-105-2014	SP RK 1.02-105-2014105-2014 „Ingenieurvermessungen für das Bauwesen. Grundlegende Bestimmungen“
ST RK GOST R 52808-2010	ST RK GOST R 52808-2010 „Nicht-konventionelle Technologien. Energie aus Bioabfall - Begriffe und Definitionen“
Technische Vorschriften	Verordnung des Landwirtschaftsministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der

	technischen Vorschriften “Anforderungen an die Sicherheit von Düngemitteln" vom 29. April 2020 Nr. 143
Umweltgesetzbuch	Gesetzbuch der Republik Kasachstan „Umweltgesetzbuch der Republik Kasachstan“ vom 2. Januar 2021 Nr. 400-VI
Standortplan	Verordnung des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung des Plans für den Standort von Anlagen für erneuerbare Energien“ vom 24. Februar 2017 Nr. 68
Vorschriften für Stromnetze	Verordnung des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln für das Stromnetz“ vom 18. Dezember 2014 Nr. 210
Vorschriften zur Identifizierung gefährlicher Produktionsanlagen	Verordnung des Ministers für Investitionen und Entwicklung der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung der Regeln zur Identifizierung gefährlicher Produktionsanlagen“ vom 30. Dezember 2014 Nr. 353
Wassergesetzbuch	Wassergesetzbuch der Republik Kasachstan Nr. 481-II vom 9. Juli 2003
Zeitplan der Auktion	Erlass des Energieministers der Republik Kasachstan „Über die Genehmigung des Auktionshandelsplans für 2023 und des Auktionshandelsplans für 2024-2027“ vom 23. Mai 2023 Nr. 187
Zivilgesetzbuch (Allgemeiner Teil)	Zivilgesetzbuch der Republik Kasachstan (Allgemeiner Teil), verabschiedet durch den Obersten Rat der Republik Kasachstan am 27. Dezember 1994
Zivilgesetzbuch (Besonderer Teil)	Zivilgesetzbuch der Republik Kasachstan (Besonderer Teil) Nr. 409-I vom 1. Juli 1999

6.2 Bibliographie

Agnes Pfaller, Edgar Geitner, Leonhard Rösel & ALB Bayern e.V. (2021): Viehhaltung und Biogasgüllekleinanlagen.

Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (2020): Biogas und Schweinehaltung auf Stroh.

Assiya Tayzhanova, Nazarbayev Intellectual Schools (2021): The issue of „Food Waste“and its impacts on environment-How to tackle the issue of „Food Waste“ in Kazakhstan?

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Bau-, Lager-, Abfall- und Kreislaufwirtschaft in Kasachstan.

Central Asia (2017): Waste Management Outlook.

Deutsches Biomasseforschungszentrum (2019): Stand und Perspektiven der Biogaserzeugung aus Gülle.

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. (2009): Empfehlungen zur Fütterung von Mutterkühen und deren Nachzucht.

Dushkina, Yuliya (2020): Workshop „Energy from waste-solutions at the municipal level“. Prospects from obtaining biogas from organic waste in Kazakhstan.

Düngeverordnung (2020): Monatlicher Dunganfall bei der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere, Anhang 9 Tabelle, Richtwerte Sachsen-Anhalt.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2015): Broschüre Gülle-Kleinanlagen.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2009): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2016): Leitfaden Biogas- Von der Gewinnung zur Nutzung.

Fachverband für Biogas (2017): Alternative Substrate für Biogasanlagen.

Indikator Mindestbetrag für Investitionen in Bau neuer Produktionsanlagen: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

Innovative Energie-und Umwelttechnik (2020): Liste geeigneter Rohstoffe für Biogasanlagen.

International Renewable Energy Agency (2016): Measuring small-scale biogas capacity and production.

International Renewable Energy Agency (2018): Biogas for road vehicles. Technology brief.

Kayhanian & Tchobanoglous (2007): Energy Recovery by Anaerobic Digestion, Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy.

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (2018): Faustzahlen für die Landwirtschaft.

Liste der akkreditierten Konformitätsbewertungsorganisationen in der Republik Kasachstan: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

Liste der akkreditierten Konformitätsbewertungsorganisationen in der Eurasischen Wirtschaftsunion: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (2022): Biodegradable Waste in the Republic of Kazakhstan- Regulatory Framework and Infrastructure Assessment for Municipal Waste Management.

Munir Hassan (2022): The Renewable Energy Law Review.

Mussayeva M.A. & Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Deutsch-Kasachischer Agrarpolitischer Dialog, IAK Agrar Consulting (2019): Landwirtschaft Kasachstans in Zahlen.

Regeln für den zentralen An- und Verkauf von Strom des Finanzabwicklungszentrums von Erneuerbaren Energien: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

Rutzmoser, K., Horlacher, D., Schultheiß, U. (2014): Festmist- und Jaucheanfall, Mengen und Nährstoffgehalte aus Bilanzierungsmodellen in KTBL Schrift 502. (Gülledaten Geflügel, Rinder & Schweine)

Schaumann BioEnergy Newsletter: **Fehler! Linkreferenz ungültig.**

Schierhorn, Florian (Dr.) und Müller, Daniel (Dr.) & Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, IAMO Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien, GFA Consulting Group (2020): Klimaschutz und Klimaanpassung in Kasachstan.

Weddige, Uwe (2023): Darstellung des Potenzials der Biomasse und Biogasproduktion in Kasachstan im Rahmen des Deutsch Kasachischen Energiedialogs.

www.bmwk.de