

Die Steinfurter Flexkraftwerke

EINE REGION REALISIERT
DIE ENERGIEWENDE

Konzeptstudie

energieland
Wir drehen das **2050**
im Kreis Steinfurt!



Projektlaufzeit:

01.09.2014–31.12.2016

Programm:



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr und
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



IMPRESSUM

Spilett n/t GmbH
Linienstr. 160
10115 Berlin

www.spilett.de
info@spilett.de
Tel.: +49(0)30 536 796 24

Das Projekt HyTrustPlus wurde durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) im Rahmen des Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) beauftragt, das von der NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie koordiniert wird.

PROJEKTTEAM

Nadine Hölzinger Spilett n/t (hoelzinger@spilett.de)
Anke Schmidt InnoZ (anke.schmidt@innoz.de)

AN DIESEM KONZEPT MITGEWIRKT HABEN

Ahlke, Ulrich	Kreis Steinfurt
Echelmeyer, Rolf	Stadtwerke Steinfurt
Göckenjan, Gerhard	Bürgerwindpark Hollich
Höper, Jutta	Kreis Steinfurt
Howe, Friedrich	Sauerstoffwerk Steinfurt
Kluppels, Michael	Regionalverkehr Münsterland
Möller, Thomas	Kreis Steinfurt
Niehues, Pia	Kreisstadt Steinfurt
Rahe, Eckhard	Westfalengas
Ruhe, Dieter	B & R Energie
Topp hoff, Albert	Volksbank Saerbeck
Twilling, Christian	Kreissparkasse Steinfurt
Voß, Thomas	Die Energielandwerker
Wetter, Christof	Fachhochschule Münster

Ergänzende Informationen:

*„Die Steinfurter Flexkraftwerke –
Positionspapier der regionalen Akteure aus dem Kreis Steinfurt“*

www.innoz.de/sites/default/files/hytrustplus_positionspapier_steinfurt_0.pdf



Die Steinfurter Flexkraftwerke

EINE REGION REALISIERT
DIE ENERGIEWENDE

Konzeptstudie

energieland
*Wir drehen das
im Kreis Steinfurt!*



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	5
2	Die Strategiedialoge im Projekt HytrustPlus	6
3	Die Ausgangslage im Kreis Steinfurt	7
3.1	Energie- und klimapolitische Ziele der Region	7
3.2	Wirtschaftspolitische Ziele der Region	7
3.3	Handlungs- und Innovationsdruck der Akteure in der Region	8
4	Anforderungen an eine regionale Wasserstoffwirtschaft	15
5	Die Steinfurter Flexkraftwerke: Konzept.....	16
5.1	Die Idee der Steinfurter Flexkraftwerke	16
5.2	Die Visualisierung der Steinfurter Flexkraftwerke	20
5.3	Die Funktionsweise eines Flexkraftwerks	22
5.4	Die Rolle der Flexkraftwerke im energieland 2050.....	24
5.5	Die Potentiale der Flexkraftwerke für die regionalen Akteure	37
6	Die Steinfurter Flexkraftwerke: Fahrplan	42
6.1	Demonstrationsphase (2017-2021): Wirtschaftlichkeit ermöglichen.....	44
6.2	Transformationsphase (2021-2030): Risiken Minimieren	46
6.3	Erneuerbare Energien – Wasserstoff - Wirtschaft (2030+): Märkte regulieren.....	47
7	Die Steinfurter Flexkraftwerke: Leitfragen zur Systemtransformation im Rahmen der Energiewende.....	48
7.1	Wirtschaftlichkeit: Können und wollen wir uns eine Energiewende mit Flexkraftwerken leisten?.....	49
7.2	Gerechtigkeit: Wer möchte, kann und sollte die Verantwortung für die Realisierung der Energiewende (mit Flexkraftwerken) übernehmen?.....	53
7.3	Systemaufbau: Wie schaffen wir uns Gestaltungsspielraum zur Realisierung der regionalen Energiewende mit Flexkraftwerken?.....	55
Anhang:	Steckbriefe der Steinfurter Akteure.....	56

ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Abbildung 1:	Regelkreismodell der Energiewende mit Flexkraftwerken.....	17
Abbildung 2:	Regelkreismodell einer auf den Strommarkt fokussierten Energiewende.....	17
Tabelle 1:	Vergleichende Übersicht von Lösungsansätzen der Energiewende im Strombereich („Stromwende“).....	19
Abbildung 3:	Die Steinfurter Flexkraftwerke – Visualisierung im regionalen Kontext	21
Abbildung 4:	Funktionsweise eines Flexkraftwerks	23
Abbildung 5:	Masterplan 100% Klimaschutz – Deckungsanteil regionaler Erneuerbarer Energien an der Energienachfrage im Kreis Steinfurt.....	25
Abbildung 6:	TOP 6 Energieverbraucher im Kreis Steinfurt.....	25
Abbildung 7:	Energiewende im Kreis Steinfurt – Erzeugungskapazitäten und Stromnachfrage in GWh/Jahr	27
Abbildung 8:	Energieland2050 – aktuelle Situation im Jahr 2016	28
Abbildung 9:	Entwicklung der Nachfrage nach Wärme im energieland2050	33
Abbildung 10:	Vorgehen der integrierten Wärme- und Energieleitplanung im Kreis Steinfurt.....	33
Abbildung 11:	Energienachfrage des Verkehrsbereichs im Kreis Steinfurt in GWh, ohne Flug- und Schiffsverkehr	35
Abbildung 12:	Systemgrenzen des HyTrustPlus-Strategiedialogs	43
Abbildung 13:	Der Fahrplan der Steinfurter Flexkraftwerke.....	43

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Akteure in Steinfurt, dem zweitgrößten Flächenkreis in Nordrhein-Westfalen (NRW), haben im Rahmen des vom BMVI geförderten NIP-Projektes HyTrustPlus im Zeitraum April 2015–Juni 2016 ein Konzept für die weitere Stärkung der Energiewende im ländlichen Raum entwickelt: Die Steinfurter Flexkraftwerke.

Die Zahlen und Strategien des im Jahr 2014 entwickelten „Masterplans 100% Klimaschutz“, der den Rahmen für die Realisierung der regionalen Energiewende im Kreis Steinfurt bis zum Jahr 2050 vorgibt, bildeten die Basis für die Analyse der anstehenden Herausforderungen der Energiewende im Kreis Steinfurt: Bis zum Jahr 2050 müssen zur Realisierung der Masterplanziele Anlagenkapazitäten in Höhe von 2 GW zur energetischen Nutzung von Windkraft, Sonnenenergie und Biomasse geplant, installiert, betrieben und in die regionalen Energieinfrastrukturen integriert werden. Gleichzeitig muss die Energienachfrage in allen Sektoren sinken: Statt eines jährlichen Verbrauchs von etwa 13 TWh im Kreis im Jahr 2010, dürfen im Jahr 2050 nur noch etwa 6 TWh Energie nachgefragt werden, um die energie- und klimapolitischen Ziele zu erreichen und die Lebensqualität im Kreis zu erhalten.

Das Ziel der HyTrustPlus-Strategiedialoge war es zu verstehen, welche Rolle Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien bei der Realisierung der Masterplanziele spielen könnte, welchen Mehrwert der Energieträger Wasserstoff für die Region bieten kann und wie ein Zusammenspiel mit anderen technischen und organisatorischen Lösungen der Energiewende funktionieren könnte. Ebenso sollten wesentliche Hemmnisse und Herausforderungen bei der Integration von Wasserstoff in die Aktivitäten der regionale Energiewende in den kommenden Jahren identifiziert werden.

Der Strategiedialog setzte die technologische Machbarkeit des Innovationssystems Wasserstoff voraus. Im Fokus der Diskussionen und Überlegungen standen Fragen nach

- dem geeigneten Technologie- und Strategiekonzept (u.a. Anforderungen im Kontext der regionalen Energiewende, Positionierung in vorhandene Energieinfrastrukturen und -märkte),
- der Wirtschaftlichkeit des Lösungsansatzes (u.a. heutige und erforderliche Wirtschaftlichkeit, Stellschrauben zur Sicherstellung bzw. Steigerung der Wirtschaftlichkeit, Konsequenzen einer fehlenden Wirtschaftlichkeit),
- den mit einer Realisierung des Konzepts verbundenen Risiken (Risikoverteilung, Strategien zur Risikominimierung),
- die zur Realisierung des Konzepts erforderlichen Finanzierungsstrategien, Verantwortlichkeiten und Beteiligungsmodelle, sowie
- das konkrete Vorgehen zur Realisierung einer integrierten „Erneuerbare-Energien/Wasserstoff-Wirtschaft“ für den Zeitraum bis zum Jahr 2050 (Fahrplan).

Gemeinsam entwickelten die Teilnehmer des Strategiedialogs unter fachlicher Begleitung das Konzept der Steinfurter Flexkraftwerke, das technologisch betrachtet auf dem Power-to-Gas-Ansatz basiert. Die Rolle der Flexkraftwerke im Rahmen der Energiewende wird hierbei weniger in der Speicherung von überschüssigem Strom aus Erneuerbaren Energien im Rahmen eines Netzmanagements gesehen als vielmehr in einer nachfrageorientierten Kanalisierung der aus erneuerbaren Quellen gewonnenen Energie in die Strom-, Wärme- und Kraftstoffmärkte. Die generierte Kilowattstunde Strom aus Wind und Sonne wird also nur dann dem Strommarkt zur Verfügung gestellt und in die Netze eingespeist, wenn sie auch wirklich in Form von Strom zu akzeptablen Preisen nachgefragt wird und vermag damit den Umfang des für die Energiewende erforderlichen Netzum- und -ausbaus wie auch die EEG-Umlage für die Endkunden zu reduzieren. Gleichzeitig ermöglicht dieser Ansatz einen zeitnahen und umfassenden Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Bereitstellung ausreichender Mengen CO₂-neutraler Energie im Rahmen der Sektorenkopplung der Energiewende.

2 DIE STRATEGIEDIALOGE IM PROJEKT HYTRUSTPLUS

HyTrustPlus ist die sozialwissenschaftliche Begleitstudie zum Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) der Bundesregierung im Zeitraum 2014-2016. Ziel des NIP ist es, die Etablierung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie in Deutschland zu beschleunigen und die Technologieführerschaft der deutschen Industrie in diesem Innovationsfeld zu halten und auszubauen.

Die im Rahmen von HyTrustPlus realisierten Strategiedialoge dienten der Identifizierung und Entwicklung regionaler Nutzungs- und Finanzierungskonzepte der Wasserstofftechnologien im Rahmen der Energiewende. In insgesamt sechs Strategiedialogen haben sich die Steinfurter Akteure im Zeitraum von April 2015–Juni 2016 zusammengesetzt, um die Potentiale der Wasserstoffwirtschaft für die regionale Energiewende zu diskutieren und Lösungsstrategien zur Integration der Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Parallel dazu fand eine Vielzahl von Einzelgesprächen statt, um identifizierte Hemmnisse und Risiken bilateral zu erörtern und die Strategiedialoge inhaltlich vor- und nachzubereiten.

Zum Zeitpunkt der Steinfurter Strategiedialoge existierten erste Erfahrungen mit der Demonstration von Power-to-Gas-Anlagen, deren grundsätzliche technische Eignung als zusätzliche Nachfrager zur Systemstabilisierung des Versorgungsnetzes bei Überschussproduktion untersucht wurde. Die Diskussionen der Fachwelt zur Energiewende fokussierten sich zum Zeitpunkt der Dialoge auf dem Stromsektor und umfassten im Wesentlichen folgende Lösungsansätze

- **Virtuelle Netze:** Mehrere Stromerzeuger werden zu einem virtuellen Kraftwerk geschaltet, um regionale Schwankungen von Angebot und Nachfrage oder Prognoseabweichungen besser auszugleichen.
- **Smart Grid:** Die Stromverbraucher werden durch Anreize dazu bewegt, ihre Nachfrage an das Angebot anzupassen und so zu einer Netzstabilisierung beizutragen.
- **EE-Ausbaukorridore:** Es werden Ausbauziele definiert, deren Überschreitung zu einer Minderung der Vergütungssätze führt („atmender Deckel“).

Obwohl die Technologien zur effizienten Nutzung von Wasserstoff in Brennstoffzellen im stationären Bereich, im mobilen Bereich und im Bereich der Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) zum Zeitpunkt der Strategiedialoge seit mehreren Jahren erfolgreich erprobt wurden, existierten keine Erfahrungen mit der Integration dieser Technologien in die Strategien der regionalen Energiewende und es fehlten Ideen sowie Erfahrungen zu geeigneten Geschäftsmodellen. Insbesondere die Entwicklung von Konzepten zum Aufbau der Infrastrukturen und die für alle Seiten akzeptable Verteilung der Nutzen, Kosten und Risiken auf heutige und zukünftige Akteure stand daher im Fokus der Steinfurter Strategiedialoge.

3 DIE AUSGANGSLAGE IM KREIS STEINFURT

Zu Beginn des Strategiedialogs wurden Einzelinterviews mit den Teilnehmern geführt, um die Ausgangslage der unterschiedlichen Akteure und Branchen besser zu verstehen sowie die Ziele und Erwartungen zu definieren, an denen sich eine erfolgreiche Integration der Wasserstofftechnologien in die regionalen Aktivitäten zur Energiewende messen lassen muss.

3.1 ENERGIE- UND KLIMAPOLITISCHE ZIELE DER REGION



Der Kreis Steinfurt hat im Jahr 2014 mit der Veröffentlichung des vom Bundesumweltministerium im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative geförderten „Masterplans 100 % Klimaschutz“ den Grundstein für die strategische Ausrichtung der Region bis zum Jahr 2050 gelegt. Demnach sollen die ambitionierten energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung (-95 % CO₂-Emissionen, -50 % Energieverbrauch und 100 % Versorgung aus regionalen, erneuerbaren Energiequellen) in der Region realisiert und die mit der Energiewende erwarteten Chancen für die Etablierung bzw. Sicherung regionaler Wertschöpfungsketten genutzt werden. Die im Projekt „Zukunftskreis Steinfurt – energieautark 2050“ verfolgte bilanzielle Energieautarkie bis 2050 soll weitestgehend auch real erfolgen, d.h. für den geplanten Ausbau der erneuerbaren Erzeugungskapazitäten müssen zunehmend regionale Abnehmer für die Energie gefunden und Lösungen zur Verstetigung des fluktuierenden Energieangebots aus erneuerbaren Quellen entwickelt werden.

3.2 WIRTSCHAFTSPOLITISCHE ZIELE DER REGION



Im Kreis Steinfurt werden die beiden Regionen „Steinfurter Land“ und „Tecklenburger Land“ durch die Europäische Union im Rahmen des LEADER-Programms seit dem Jahr 2007 gefördert. Ein Ziel der Förderung ist die Verbesserung der regionalen Wettbewerbsfähigkeit, der Umwelt- und Landschaftsschutz sowie der Lebensqualität im ländlichen Raum. Ein weiteres Ziel ist die Diversifizierung der regionalen Wirtschaft zur nachhaltigen Wertschöpfung in ländlichen Gebieten. Das den LEADER-Aktivitäten zugrunde liegende integrierte Entwicklungskonzept in beiden Regionen identifiziert folgende wirtschaftspolitische Handlungsschwerpunkte für die Region:

Die **Landwirtschaft** als eine zentrale Säule der regionalen Wirtschaft wird zunehmend durch den Strukturwandel und überregionale Entwicklungen herausgefordert. Es gilt, Einkommensalternativen für die Akteure zu identifizieren und zu nutzen sowie die existierende Angebotspalette zu erweitern, um diesen Wirtschaftssektor nachhaltig zu stärken. Das regional verfügbare hohe Potential an **Erneuerbaren Energien** sollte darüber hinaus erschlossen und die Energie zunehmend regional vertrieben werden.

Die Realisierung der wirtschaftspolitischen Ziele erfolgt durch die im Jahr 2007 definierten **Regionalen Entwicklungsstrategien**, die auf den beiden Säulen Innovation und Nachhaltigkeit basiert. Die Entwicklung neuartiger Erzeugnisse und Dienstleistungen soll dabei ebenso wie die Teilnahme an Pilotprojekten branchenübergreifend erfolgen, mit einem Fokus auf der Stärkung nicht nur der regionalen Wirtschaft, sondern auch der Unterstützung eines zukunftsfähigen Strukturwandels in der gesamten Region.

3.3 HANDLUNGS- UND INNOVATIONSDRUCK DER AKTEURE IN DER REGION

Aufgrund ungünstiger Rahmenbedingungen heute bzw. zu erwartender Entwicklungen in der Zukunft müssen viele Akteure in der Region ihre aktuellen Geschäftsmodelle überdenken, anpassen oder erweitern. In diesem Kontext evaluierten sie im HyTrustPlus-Strategiedialog die Rolle von Wasserstoff nicht nur als Möglichkeit der Realisierung der energie- und klimapolitischen Ziele der Region, sondern auch in Hinblick auf eine mögliche Erweiterung der eigenen Geschäftstätigkeit zur Reduzierung des identifizierten Handlungs- und Innovationsdrucks. Im Folgenden werden die jeweiligen Positionen, die zu Beginn des Dialogprozesses im Frühsommer 2015 vorlagen, skizziert.

3.3.1 KREIS STEINFURT

Der Kreis Steinfurt steht vor einem strukturellen Wandel: Der starke Mittelstand kann nicht darüber hinweg täuschen, dass das Einkommen in der Region unterdurchschnittlich für NRW ist. In Folge wird ohne ein aktives Entgegensteuern eine Abwanderung von Nachwuchskräften erwartet, die den Fachkräftemangel noch verstärken wird. Sinken die kommunalen Einnahmen aufgrund der Abwanderung und der Alterung der Bevölkerung, so können auch zunehmend weniger Investitionen in die kommunalen Infrastrukturen getätigt werden, soziale und kulturelle Angebote müssen zurückgefahren, ÖPNV-Angebote eingeschränkt werden. Die vorhandenen Infrastrukturen werden bei abnehmender Nutzerdichte ineffizient und teuer, die Qualität der medizinischen Grundversorgung sinkt. Es besteht die Gefahr, dass in Folge einer sinkenden Attraktivität des ländlichen Raums die Nachfolgeregelung der Betriebe nicht mehr gesichert werden kann, so dass der derzeitige starke Mittelstand in seiner Zukunftsfähigkeit gefährdet ist.

Der Kreis Steinfurt steht vor der Herausforderung, die Chancen der regionalen Wertschöpfung zu nutzen ohne die Attraktivität des Lebensraums oder die vorhandene Wirtschaftsstruktur zu beeinträchtigen. Es gilt, eine Perspektive für die junge Generation zu schaffen und den finanziellen Handlungsspielraum der Kommunen zu stärken. Erste Hinweise für einen Trend zur Besinnung auf die regionalen Wurzeln (Identifikation mit der Region) und damit verbundenen Chancen für regionale Produkte und Dienstleistungen wurden in den vergangenen Jahren erkennbar.

Ziel des Kreises Steinfurt ist es, gemeinsam mit den regionalen Akteuren ein nachhaltiges Wirtschaftssystem zu gestalten, das auf vorhandene Strukturen aufsetzt und neue Geschäftsfelder erschließt. Hierbei sollen

- der ländliche Raum in seiner Attraktivität als Lebensraum erhalten und gestärkt werden, um neue Fachkräfte zu gewinnen und die regionale Identität der Bevölkerung auszubauen,
- die Handlungsfähigkeit der Kommunen gesteigert, und
- Akzente einer ökologisch nachhaltigen Politik gesetzt werden.



Die Windparkbetreiber der Region gehören zu den Pionieren der Windenergiebranche. In Folge stehen die ersten Windparks der Betreiber vor dem **Auslaufen der EEG-Förderung**. Nicht alle Standorte können sich durch Repowering-Maßnahmen eine Fortführung der Förderung sichern, insbesondere wenn aufgrund der existierenden Abstandsleitlinien zur Wohnbebauung eine Erhöhung der Türme rechtlich untersagt ist. Eine Nachnutzung der Anlagen durch Verkauf des Windstroms an der Strombörse stellt keine Alternative für die Windparkbetreiber dar, da die in der näheren Vergangenheit durchschnittlich erzielbaren Erlöse deutlich unter den Eigenkosten der Anlagenbetreiber lagen, und dieses Preisniveau auch für die Zukunft erwartet wird. Somit bleibt den Windparkbetreibern nach Auslaufen der EEG-Vergütung nur noch der Rückbau von noch voll funktionstüchtigen Anlagen, sollten keine alternativen Verwertungspfade für den erzeugten Strom gefunden werden.

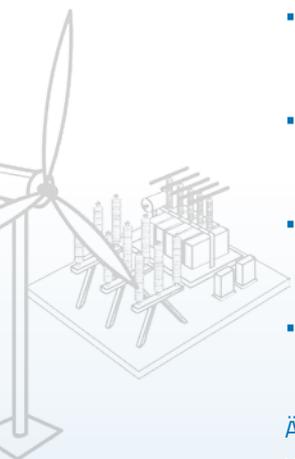
Gleichzeitig wird zeitnah massiv in den **Ausbau von Windkraft** in der Region investiert werden. Die energie- und klimapolitischen Ziele der Region erfordern eine Verfünfachung der aktuellen Kapazitäten bis zum Jahr 2050. Aufgrund der hohen Verunsicherung der Akteure durch die EEG-Reform und die nicht absehbaren, jedoch erwarteten weiteren Änderungen der Energiegesetzgebung in den kommenden Jahren wird der Ausbau prioritär verfolgt. Nicht nur aus technologischer und wirtschaftlicher Sicht wäre eine Weiternutzung von Anlagen an bestehenden Standorten daher sinnvoll, auch könnten diese Standorte durch einen Weiterbetrieb der existierenden Anlagen perspektivisch als Windkraftstandorte gesichert werden. Die Notwendigkeit zur Erschließung neuer Flächen wird dadurch reduziert. Neue Standorte und die mit ihnen einhergehende Beeinträchtigung des Landschaftsbilds stellen eine Herausforderung für die **Akzeptanz der Windenergiebranche** dar. Zusätzlich gerät die Branche zunehmend in die Kritik, dass sie zur Maximierung der eigenen Gewinne das Gemeinwohl aus dem Auge verliere. Gemeint ist die Externalisierung der Kosten von Überschussstrom, der im EEG fest vergütet und über eine Umlage durch die Gesellschaft getragen wird. Auch trägt die Methodik zur Berechnung der EEG-Umlage dazu bei, dass diese steigt, je günstiger die Verkaufspreise der Energie an der Strombörse ausfallen. Der private Endkunde profitiert also in der Regel nicht von den durch die Erneuerbaren Energien initiierten Kostensenkungen.

Bereits vor dem Jahr 2030 wird nicht mehr nur ein temporärer Überschuss an Elektrizität aus Erneuerbaren Energien in der Region existieren, die jährlich produzierten Strommengen überschreiten auch bilanziell die gesamte Stromnachfrage in der Region. In diesem Kontext werden die **Verzögerungen des Netzausbaus** als kritisch eingestuft, da fehlende Netze zum Abtransport der erzeugten Energiemengen die Wirtschaftlichkeit der Anlagen in der Ausbauphase riskiert und die Energie aus Windkraftanlagen unnötig verteuert. Ohne ausreichend dimensionierte Netze oder alternative Vertriebspfade müssen die neuen Anlagen zunehmend abgeschaltet werden, der volkswirtschaftliche Nutzen der Anlagen sinkt.

Ziel der Akteure der Windenergiebranche ist es daher, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

- Alt-Anlagen, die der Vergütung des EEG entfallen, einer wirtschaftlich sinnvollen Nachnutzung zuzuführen,
- den produzierten Windstrom zu „veredeln“, d.h. zur Reduzierung der Abhängigkeit vom Netzausbau alternative Verwertungspfade neben den Strommärkten zu erschließen,
- Verantwortung zur Erreichung der energie- und klimapolitischen Ziele der Region zu übernehmen und zu zeigen, dass die Windkraft ein wichtiger Baustein und ein Teil der Lösung ist,
- eine aktivere Rolle in der Diskussion um das Marktdesign im Stromsektor einzunehmen und neue Perspektiven und Lösungswege aufzuzeigen.

Ähnliche Herausforderungen bestehen im Rahmen des Ausbaus der Anlagenkapazitäten der Photovoltaik, die in ihrer Konsequenz analog gelten und nicht gesondert aufgeführt werden.



Verglichen mit den Ausbauzielen im Bereich Windkraft und Photovoltaik soll der Ausbau der Bioenergienutzung aufgrund der regionalen Gegebenheiten im Kreis Steinfurt auf einem niedrigeren Niveau erfolgen. So ist geplant, die im Jahr 2010 installierten Stromerzeugungskapazitäten mit einer Jahresproduktion von 96 GWh/a auf 422 GWh/a im Jahr 2050 zu erhöhen. Als limitierende Faktoren des Betriebs von Bioenergieanlagen werden die temporäre bzw. absolute Verfügbarkeit der regionalen biogenen Edukte sowie die Verwertungssituation der Abfallstoffe genannt. Um die Wirtschaftlichkeit der Anlagen nicht zu gefährden, ist ein jährlicher Mindestsubstratumsatz in der Anlage erforderlich. Alternativ könnten Steigerungen der Energieausbeute je Substrateinsatz durch Technologie- und Prozessinnovationen erzielt werden.

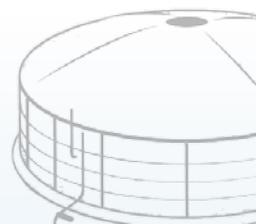
Der Hintergrund für die [politische Deckelung des Ausbaus der Bioenergie](#) im Kreis Steinfurt liegt in den mit dem Anbau von Energiemais als Co-Substrat einhergehenden ökologischen und wirtschaftlichen Nachteilen: Werden landwirtschaftliche Abfälle zur Erhöhung der Anlageneffizienz von Biogasanlagen mit Maissilage angereichert, so muss dieser regional angebaut werden und erhöht die Menge an Gärresten, die auf den Feldern verbracht bzw. kostenpflichtig entsorgt werden müssen. Der Energiemais steht dabei in zweifacher Nutzungskonkurrenz zu alternativen Flächenbewirtschaftungen: Zum einen reduziert er die für den Anbau von Futterpflanzen oder andere landwirtschaftliche Produkte verfügbaren Flächen, zum anderen belegt er anteilig die Verbringungsfläche für die biogenen Rest- und Abfallstoffe. Auch geht die Biodiversität durch eine monokulturelle Bewirtschaftung mit Maispflanzen zunehmend verloren.

Perspektivisch wird sich durch die [Überarbeitung der Düngemittelverordnung](#) nach Ansicht der teilnehmenden Akteure die bereits im Projektzeitraum nicht zufriedenstellende Situation für viele Landwirte und in Folge auch Betreiber von Biogasanlagen verschärfen:

So sollen die Zeiten, zu denen Wirtschaftsdünger aufgebracht werden darf eingeschränkt und gleichzeitig die Gärreste aus Biogasanlagen neu in die Ausbringungsobergrenze integriert werden. Ziel dieser Einschränkung ist die Reduzierung der Stickstoffbelastung der Böden und Gewässer, die in den vergangenen Jahren alarmierende Ausmaße angenommen hat und auch im Kreis Steinfurt deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt liegt (s. Stickstoff-Flächenbilanz der Jahre 2009–2011). Außerhalb dieser Düngefenster anfallende Mengen an Mist, Gülle und Gärresten können nicht verbracht und müssen teuer entsorgt werden. Die Nutzung von Abfällen der Tierhaltung und Landwirtschaft in Bioenergieanlagen könnte einen alternativen Verwertungspfad darstellen, der Masterplan 100 % Klimaschutz identifiziert ein bislang ungenutztes, hohes Potential in der Region. Jedoch erfordert diese derzeit eine Beimischung von Maissilage zur effizienten Betriebsführung.

[Ziel der Akteure der Bioenergiebranche](#) ist es daher, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

- wirtschaftliche Verwertungspfade für biogene Abfällen der Tierhaltung und Landwirtschaft auszubauen und die regionale Nährstoffbilanz zu optimieren (Reduzierung von Ex- und Importen),
- Alternativen zur Verwendung von Energiemais zu finden, die eine wirtschaftliche Betriebsweise von Biogasanlagen ermöglichen, die Mengen an Gärresten senken und die Stickstoffeinträge in Boden und Gewässer reduzieren, und
- Prozessinnovationen zu realisieren, die eine nachhaltige Ausweitung der Aktivitäten unter den gegebenen ökologischen und energiepolitischen Rahmenbedingungen ermöglichen (insbesondere Flächennutzungskonkurrenzen zu Futtermittelanbau und Tourismus reduzieren, Monokulturen vermeiden, Biodiversität erhöhen).



3.3.4 STADTWERKE UND NETZBETREIBER

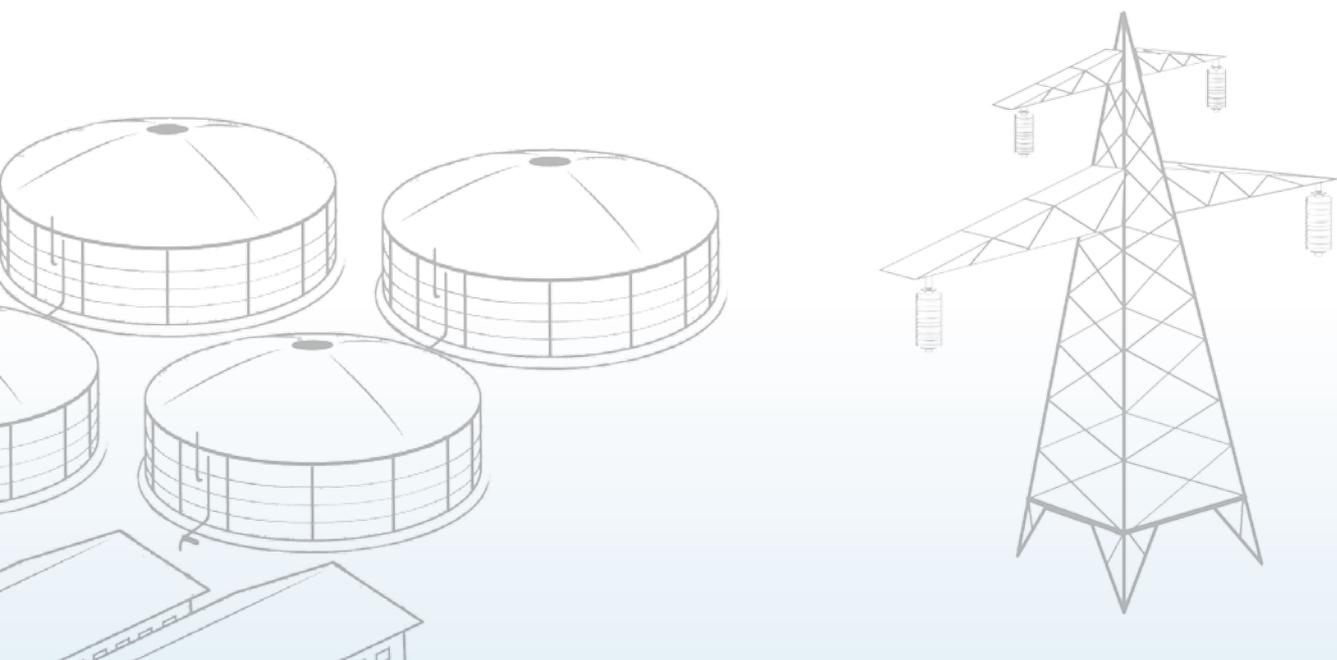
Die Stadtwerke und Netzbetreiber in der Region stehen vor der Herausforderung, **neue Geschäftsmodelle zur Sicherung der Geschäftstätigkeit zu entwickeln**. Hintergrund ist, dass der Masterplan 100% Klimaschutz vorsieht, die Energienachfrage im Strombereich bis 2050 um 15% und im heutigen Gasbereich um 49% zu senken.

Die Infrastrukturen zur Verteilung und Bereitstellung dieser Energie (Stromnetze, Gasleitungen und zugehörige Anlagen) können jedoch nicht in gleichem Maß reduziert werden, da die Energieversorgungssicherheit zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein muss. In einer zunehmend auf erneuerbaren Quellen basierenden Energiewirtschaft sind die treibenden Kostenfaktoren der Bau und Unterhalt der Energieinfrastrukturen, die Kosten für die Energie werden perspektivisch geringere Bedeutung bekommen.

Erhebliche Investitionen in den Aus- und Umbau der Versorgungsinfrastrukturen im Bereich Strom sind auch durch gestiegene Anforderungen an die Funktionalität der Netze notwendig: Sie müssen nicht nur steigende Mengen an volatilen Strom von unterschiedlichsten Orten aufnehmen, auch die Elektromobilität auf Nachfrageseite erfordert intelligente Netze zur Nutzung der Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich. Diese absehbaren Investitionskosten fallen in einem verhältnismäßig kurzen Zeitraum an und müssen über ein faires Preissystem abgefangen werden, das die Endkunden nicht über Gebühr belastet. Ansonsten besteht die Gefahr, dass die Akzeptanz der regionalen Energiewende sinkt und die politische Unterstützung erodiert.

Ziel der Stadtwerke und Netzbetreiber ist es, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

- die Energieversorgung aus regionalen Energiequellen für den Endkunden bezahlbar zu halten,
- die prognostizierten Änderungen in Produktion und Nachfrage von Energie in flexiblen Netzinfrastrukturen und -dienstleistungen abzufangen, um Fehlinvestitionen in zu große und damit in Beschaffung und Unterhalt teure Infrastrukturen zu vermeiden,
- die Energieversorgung zu jedem Zeitpunkt sicherzustellen, sowie
- das Portfolio an Produkten und Dienstleistungen zu erweitern.

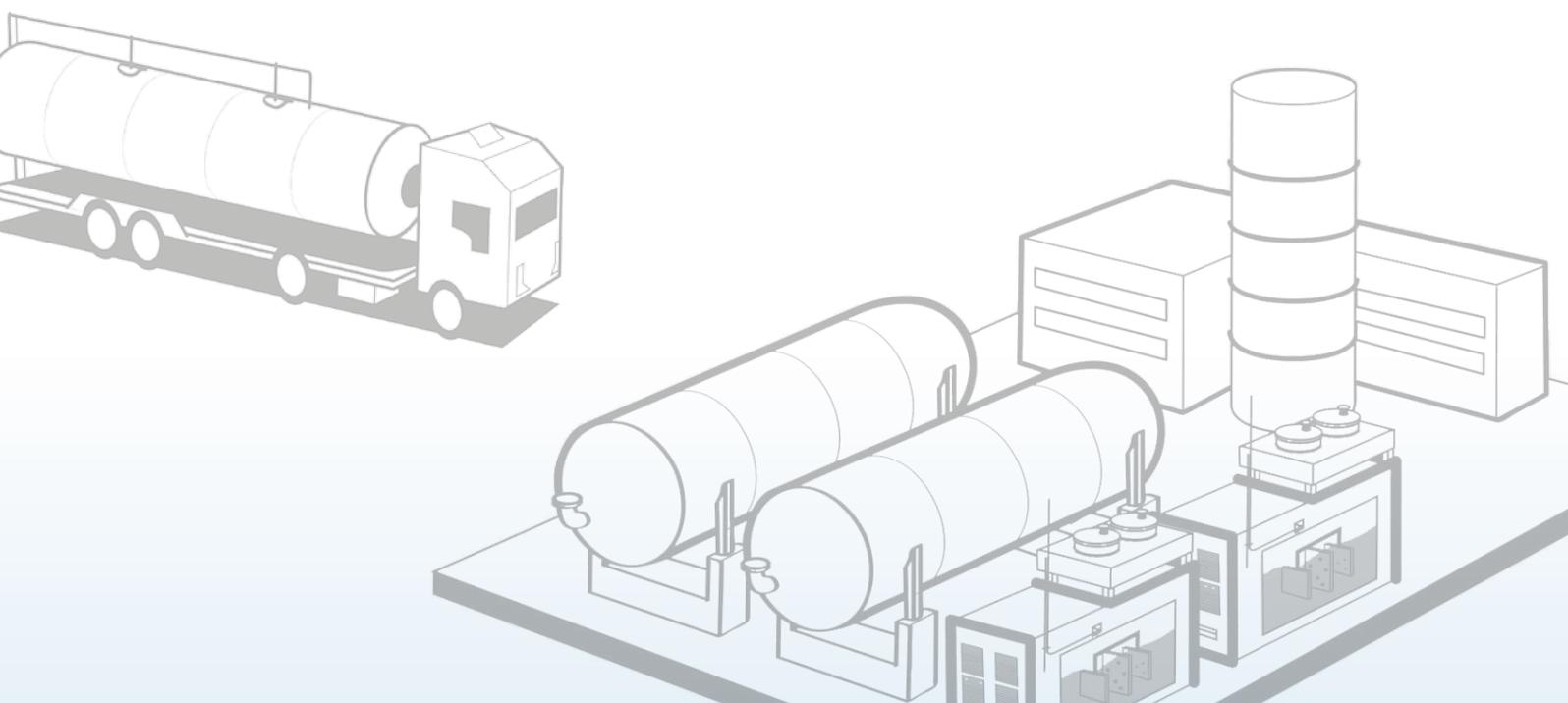


3.3.5 TECHNISCHE GASE UNTERNEHMEN

Die regionalen Akteure im Bereich Technische Gase verfügen über die erforderliche Expertise im Handling mit und Vertrieb von Wasserstoff und Sauerstoff. Der Markt für Technische Gase ist hart umkämpft und bietet unter heutigen Rahmenbedingungen nur geringen Spielraum für ein mengenmäßiges Wachstum, da z. B. nur 5 % der weltweit eingesetzten Mengen an Wasserstoff gehandelt werden. Der Großteil wird von den Industrieunternehmen selbst erzeugt. 90 % der in Deutschland jährlich produzierten 1,8 Millionen Tonnen Wasserstoff entstammen fossilen Quellen. Ein Markt für grünen Wasserstoff, der 100 % klimaneutral erzeugt wird, existiert noch nicht – eine steigende Nachfrage aus dem Bereich Verkehr wird jedoch im Kontext der Energiewende erwartet.

Ziel der **Akteure des Bereichs Technische Gase** ist es, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

- das eigene Produktportfolio um klimaneutralen Wasserstoff aus Erneuerbaren Energien zu erweitern,
- zusätzlich mögliche Quellen für hochreinen Sauerstoff zu erschließen,
- neue Märkte für Wasserstoff zu erschließen (Absatz im Verkehrsbereich, regional und überregional),
- neue Dienstleistungen im Bereich Wasserstoff und Energiemanagement zu realisieren (z. B. Anlagen im Bereich Wasserstoff für Kunden mit den Erfahrungen der „rund um die Uhr Überwachung“ von einer zentralen Messwarte zu betreiben, zu warten und zu reparieren bzw. in Form eines Anlagen-Contractings mit zu finanzieren),
- schrittweise den Markt zu entwickeln und unterschiedlichste Konzepte zu erproben, die eine Rendite erwarten lassen.



Der regionale Finanz- und Bankensektor sieht sich mit **der auch zukünftig anhaltenden Niedrigzinsphase** vor der Herausforderung, alternative Geschäftsmodelle zu entwickeln, die den Einnahmerückgang kompensieren und ihren Kunden Anlagealternativen zum Sparbuch bieten.

In der Vergangenheit haben die regionalen Finanzdienstleister gemeinsam mit den Bürgern und Unternehmen der Region in den Ausbau der Erneuerbaren Energien investiert und diesen vorangetrieben. Die bisherigen Rahmenbedingungen des EEG haben **langfristige Anlageprodukte** mit überschaubaren Risiken ermöglicht. Die Investition in Bürgerwindparks und Photovoltaikanlagen wurde genutzt und war akzeptiert, die Renditeerwartungen der meist kleineren bzw. privaten Anleger vergleichsweise gering. Die regionalen Finanzdienstleister haben sich als Partner der Anleger positioniert, und konnten mit regionalem Wissen und Vor-Ort-Verfügbarkeit einen Mehrwert gegenüber den Online-Banken bieten.

Die Reformen des EEG und der fehlende Netzausbau zum Abtransport der Energiemengen führen perspektivisch dazu, dass die **Risiken der Finanzprodukte** im Bereich Erneuerbare Energien deutlich steigen und die bereits geringen Renditen für die Anleger sinken. Die steigenden Risiken führen vermehrt dazu, dass Kredite nicht mehr vergeben werden können und Projekte nicht realisiert werden. Die sinkenden Renditen gefährden darüber hinaus die Investitionsbereitschaft der Bürger und reduzieren die Marge der Banken und Finanzinstitute.

Die regionalen Banken und Finanzinstitute haben ein starkes Interesse an der Stärkung der regionalen Wirtschaft, da die resultierende wirtschaftliche Stabilität eine tragende Säule ihrer Geschäftstätigkeit darstellt.

Ziel der regionalen Finanzdienstleister ist es daher, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

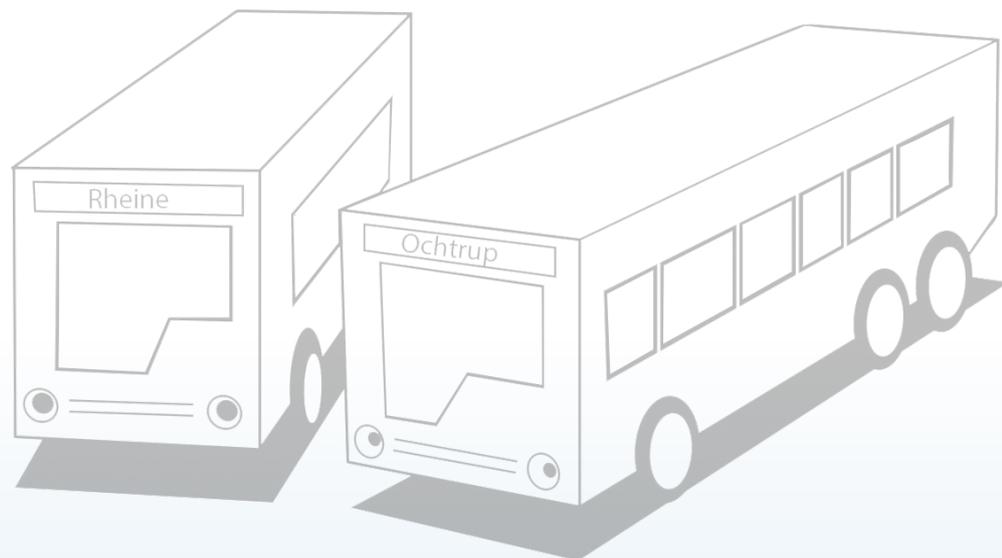
- die regionale Wirtschaft in ihrer Zukunftsfähigkeit zu unterstützen,
- ihren Kunden transparente und solide Finanzprodukte anzubieten,
- die Kundenbindung zu festigen (Mehrwert zu Online-Banken durch regionale Dienstleistungen), sowie
- die Finanzierung der regionalen Energiewende im Produktportfolio zu halten und weiter auszubauen.

Der ÖPNV ist im Kreis Steinfurt trotz der hohen Pkw-Nutzung nicht nur Daseinsfürsorge, sondern ein wichtiger Standortfaktor und spielt eine entscheidende Rolle zur Entlastung der innerörtlichen Straßen- und Parkplatzsituation sowie zur Verbesserung der Luftqualität in der Region. Die regionalen Verkehrsunternehmen stehen jedoch vor großen Herausforderungen aufgrund der angespannten Lage der öffentlichen Haushalte sowie sinkender Schülerzahlen, die das Hauptklientel des regionalen Nahverkehrs bilden. Gleichzeitig muss auch für die alternde Bevölkerung ein leistungsfähiger Bus- und Schienenverkehr zur Realisierung eines aktiven und selbstbestimmten Lebens gewährleistet werden. Um den Einnahmeausfällen aufgrund sinkender Schülerzahlen zu begegnen gilt es, neue Fahrgäste zu gewinnen. Eine Voraussetzung hierfür ist die Attraktivität des ÖPNV-Angebots, die trotz der angespannten Haushaltslage gesteigert werden muss.

Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass die im Masterplan 100% Klimaschutz vorgesehenen Maßnahmen und Investitionen im Nahverkehr, der bis 2050 komplett emissionsfrei realisiert werden soll, ohne zusätzliche Einnahmequellen im Kerngeschäft erzielt werden müssen. Der Kostendruck auf den ÖPNV wird sich durch die notwendigen Investitionen in emissionsfreie Antriebstechnologien perspektivisch verschärfen, was eine Querfinanzierung erforderlich macht.

Ziel der regionalen Nahverkehrsunternehmen ist es, ihre Geschäftstätigkeit perspektivisch zu sichern oder auszuweiten und

- die Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs zu halten und auszubauen,
- Partner zu finden, die eine geeignete Kraftstofflogistik für alternative Kraftstoffe zur Verfügung stellen,
- Lösungen zur Finanzierung der Umstellung des Fuhrparks auf alternative Antriebskonzepte und -energien zu finden, sowie
- Kraftstoffstrategien und eine zugehörige faire Risiko- und Kostenverteilung (Mehrkosten) zu entwickeln.



4 ANFORDERUNGEN AN EINE REGIONALE WASSERSTOFFWIRTSCHAFT

Aufbauend auf der Analyse der regionalen Ausgangslage und der individuellen Herausforderungen der beteiligten Branchen und Akteure spezifizierten die Teilnehmer des Strategiedialogs ihre Anforderungen an eine regionale Wasserstoffwirtschaft. Die Erfüllung dieser Anforderung wird maßgeblich beeinflussen, ob und wie die Wasserstofftechnologien von den Akteuren dieser und anderer Regionen in den kommenden Jahren akzeptiert und in die regionalen Aktivitäten der Energiewende integriert werden wird.

Die regionale Wasserstoffwirtschaft muss als Grundvoraussetzung dem Innovationsdruck der Akteure gerecht werden und eine Perspektive aufzeigen, wie zukünftige Kooperationen zur Lösung der drängendsten Probleme und zur Realisierung eines nachhaltigen Strukturwandels in der Region gelingen können. Insbesondere soll die Lösung eine **zeitliche Entlastung schaffen für den mit der Energiewende einhergehenden Umbau der Energieinfrastrukturen** (Produktion, Transport, Speicherung, Wandlung und Nutzung von Energie), sowie die Dringlichkeit der Entscheidungsfindung und Strategieentwicklung reduzieren. Somit stellten die Teilnehmer des Strategiedialogs von Beginn an klar, dass sie sich nicht auf die alleinige Rolle des Nutzers von Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien („Marktnachfrager/ Anwender“) begrenzen lassen, sondern den Aufbau und den Betrieb von Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen aktiv mitgestalten wollen.

Konkret wird von einer regionalen Wasserstoffwirtschaft im Kreis Steinfurt erwartet, dass sie

1. die Realisierung der Masterplanziele 100% Klimaschutz unterstützt: Eine regionale Wasserstoffwirtschaft muss den in der Region prognostizierten Ausbau der Erneuerbaren Energien begleitend in das Energiesystem integrieren, das Passungsproblem der Energieversorgung aus Erneuerbaren Energien lösen und die überwiegend elektrisch vorliegende Primärenergie nachfrageorientiert für andere Energiesektoren (Wärmebereich, Verkehrsbereich) erschließen;

2. die Regionalisierung der Energieversorgung vorantreibt: Eine regionale Wasserstoffwirtschaft muss nicht nur Lösungen zur klimaneutralen Bereitstellung von Energie, sondern auch attraktive Lösungen zur effizienten Nutzung dieser Energie auf Nachfrageseite bieten. Hierbei gilt es, den Transformationsprozess von einer fossilen zu einer auf erneuerbaren Energiequellen basierenden Energiewirtschaft für die Bevölkerung und die Unternehmen versorgungssicher zu gestalten, bezahlbar zu halten und einen Mehrwert gegenüber nicht-regionalen bzw. fossilen Energieprodukten zu entwickeln;

3. auf bestehende Strategien, Strukturen und Kapazitäten aufbaut: Eine regionale Wasserstoffwirtschaft muss auf bestehenden Strategien, Strukturen und Kapazitäten der regionalen Energiewirtschaft aufbauen und eine evolutionäre statt revolutionäre Transformation der fossilen Energiewirtschaft zu einer auf erneuerbaren Energiequellen basierenden Energiewirtschaft ermöglichen. Akzeptable Lösungen vermeiden totes Kapital durch nicht ausgelastete oder nur temporär erforderliche Infrastrukturen und reduzieren die Gleichzeitigkeit von Umbrüchen in unterschiedlichen Bereichen. Somit können technologische und finanzielle Risiken beherrschbar werden.

4. die regionale Wertschöpfung ausbaut und erhält: Eine regionale Wasserstoffwirtschaft muss wirtschaftliche Perspektiven für die Entwicklung des ländlichen Raums erschließen ohne dessen Attraktivität als Lebens- und Arbeitsort für die heutigen und zukünftigen Generationen zu gefährden. Gemeinsam mit den lokalen Akteuren sollen innovative Produkte, Prozesse und Dienstleistungen realisiert werden, um neue Wertschöpfungsketten der Energiebereitstellung zu erschließen und die Energie auch außerhalb des Kreises zu vermarkten.

5 DIE STEINFURTER FLEXKRAFTWERKE: KONZEPT

Mit zunehmendem Verständnis der technologischen Möglichkeiten und in Kenntnis der erwarteten Entwicklungen dieses Innovationsfelds kristallisierte sich ein Lösungsansatz zur Integration der Wasserstofftechnologien in die regionale Energiewirtschaft heraus, der aus Sicht der Steinfurter Akteure unter definierten Rahmenbedingungen als vielversprechend eingestuft wurde: Die Steinfurter Flexkraftwerke.

5.1 DIE IDEE DER STEINFURTER FLEXKRAFTWERKE

Parallel zum Ausbau der Windenergie, Photovoltaik und Biogasanlagen werden **Flexkraftwerke** installiert, deren Aufgabe es ist, den erzeugten Strom bedarfsgerecht zu *kanalisieren*: Ein Teil der Erneuerbaren Energien wird weitestgehend grundlastfähig als elektrische Energie bereitgestellt und in ein nachfrageorientiert ausgebautes Stromverbundnetz integriert. Die nicht im Strommarkt nachgefragten Mengen Erneuerbarer Energien aus Windkraft und Photovoltaik werden als Energierohstoff elektrolytisch zu Wasserstoff gewandelt und in anderen Märkten vertrieben. **Im Ergebnis bestimmt die Energienachfrage das Systemdesign (Abbildung 1).**

Der in den Flexkraftwerken erzeugte Wasserstoff

- ermöglicht als **Kraftstoff** eine klimaneutrale motorisierte Mobilität,
- stellt als **Brennstoff** die stationäre Energieversorgung von Gebäuden und Produktion sicher,
- ersetzt als **Substitut** in Biogasanlagen den Energiemais bei gleichzeitiger Steigerung der Methanausbeute und
- bildet als **chemischer Grundstoff** gemeinsam mit Sauerstoff Bausteine einer nachhaltigen Chemieindustrie.

Die in den Flexkraftwerken verwendeten Technologien lassen sich dem Innovationsfeld **Power-to-Gas** zuordnen. Zum Zeitpunkt der HyTrustPlus-Strategiedialoge wurde der Einsatz von Power-to-Gas-Anlagen in Expertenkreisen überwiegend als Lösung im Rahmen der Stromwende diskutiert: So sollten sie zur Stabilisierung der Netze in Zeiten eines Überangebots von elektrischer Energie bzw. mangelnder Nachfrage nach eingespeister elektrischer Energie als zusätzliche Last im Netz (regelnd) eingesetzt werden. Die resultierende Betriebsweise wäre eine diskrete statt kontinuierliche Betriebsweise mit geringen jährlichen Laststunden und hohen Bereitstellungskosten. Die Wirtschaftlichkeit einer solchen Betriebsweise scheint auch perspektivisch nicht gegeben.

Diese auf den Strommarkt fokussierten Diskussionen zur Rolle der Power-to-Gas-Technologien resultieren aus dem Verständnis, dass temporär überschüssige Strommengen in Wasserstoff zwischengespeichert werden müssten, um zu Zeiten eines Unterangebot von elektrischer Energie in Brennstoffzellen verstromt und in die Netze zurückgespeist zu werden. Dieser Einsatzzweck, der dem von Batteriesystemen gleicht, zielt auf eine Optimierung des Strommarkts und einer gleichmäßigen bzw. besser prognostizierbaren Auslastung der elektrischen Transportnetze. Ein Ausbau der Erneuerbaren Energien müsste in dieser Logik zwingend mit einem massiven Netzausbau zum Abtransport und zur Verteilung der elektrischen Primärenergie, einer umfassenden Ertüchtigung des bestehenden Netzes zur kontinuierlichen Erfassung, Auswertung und Steuerung der Energieflüsse (Smart Grid) und einer Elektrifizierung der Nachfrage einhergehen (u.a. im Wärmebereich als „Power-to-Heat“ und im Verkehrsbereich im Rahmen der „batterie-elektrischen Mobilität“). **In dieser Systemlogik bestimmt das Stromangebot den Systemumbau und die Nachfrage (Abbildung 2).**

Abbildung 1:

Regelkreismodell der Energiewende mit Flexkraftwerken (eigene Darstellung)

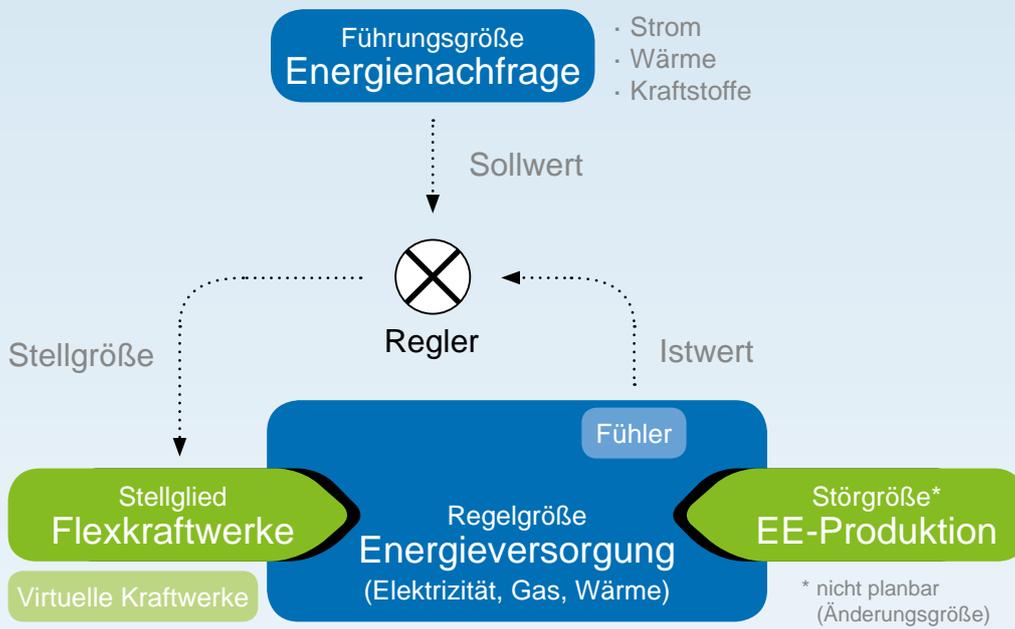
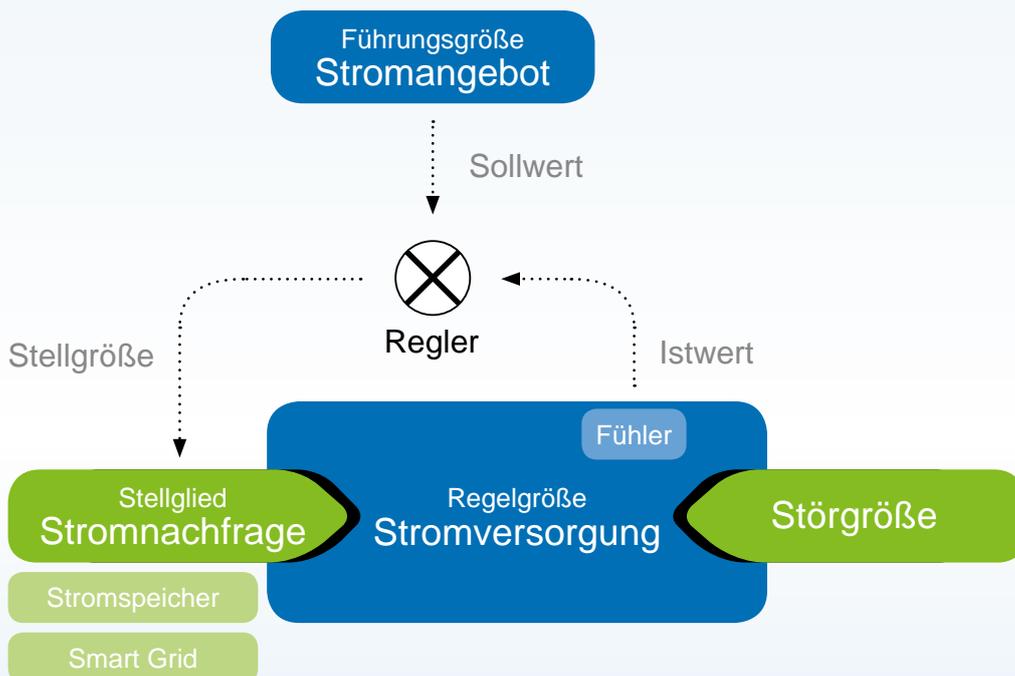


Abbildung 2:

Regelkreismodell einer auf den Strommarkt fokussierten Energiewende (eigene Darstellung)



Die Idee der Steinfurter Flexkraftwerke basiert auf dem Verständnis und der Tatsache, dass es weder heute noch auf absehbare Zeit überschüssige Energie aus Windkraft- und Photovoltaikanlagen gibt bzw. geben wird. Einzig die heutige Begrenzung der Nutzung dieser Erneuerbaren Energien im Strommarkt führt aufgrund fehlender Nachfrage nach Elektrizität und begrenzter Transportkapazitäten zu Engpässen im Netz.

Die Flexkraftwerke werden daher als konstanter Stromnachfrager im System platziert und ermöglichen somit einen deutlichen Ausbau der Erneuerbaren Energien, die nun nicht mehr ausschließlich in den originären Strommärkten integriert werden müssen, sondern eine netzferne Verwendung des Stroms aus Erneuerbaren Energien zur Versorgung des Wärme- und des Verkehrsbereichs mit klimaneutraler Energie ermöglichen.

Flexkraftwerke können bei Bedarf *zusätzlich* für stabilisierende Netzdienstleistungen im Bereich der Stromversorgung eingesetzt werden:

- In *Zeiten des Unterangebots* von elektrischer Energie werden die Flexkraftwerke *heruntergeregelt*, die Marktnachfrage nach Elektrizität wird prioritär bedient. Potentiellen Engpässen in der Nachfrage nach Wasserstoff aus dem Wärme- und Verkehrsbereich wird in diesen Zeiten mit ausreichenden Lagerkapazitäten begegnet. Auch ist denkbar, durch Synergien mit dem Gasmarkt (Biomethan, KWK-Gasanlagen) eine ergänzende Notstromversorgung bzw. Wärmeversorgung auf Methanbasis bereitzustellen, und somit Wasserstoffmengen für den Verkehrsbereich frei zu machen.
- Einem *temporären Überangebot* von elektrischer Primärenergie wird durch Steigerung der Produktion von Wasserstoff zur vermehrten Bedienung der überregionalen Nachfrage begegnet. Darüber hinaus ist denkbar, auch die Biomethanproduktion durch mikrobielle Methanisierung von Biogas und Wasserstoff auszuweiten oder die direkte Einspeisung des Wasserstoffs ins Gasnetz zu realisieren.

Das Flexkraftwerk erfüllt somit *neben der Produktion von regionalen Kraft- bzw. Brennstoffen und chemischen Grundstoffen* die Funktion eines Regelenergiekraftwerks, das das Potential besitzt, zwei wesentliche Schwachstellen des derzeitigen Strommarktdesigns zu beheben und gleichzeitig eine Perspektive für neue Wertschöpfung im ländlichen Raum zu bieten:

- **Reservekraftwerke** zur Sicherstellung des Stromangebots, wie im Kapazitätsmarktmodell von einigen Akteuren der Stromwirtschaft gefordert, verlieren an Relevanz, wenn der Ausbau der Erneuerbaren Energien parallel zum Ausbau der Flexkraftwerke erfolgt und somit eine erhöhte Stabilität des Netzes mit sich bringt. Die Erneuerbaren Energien werden grundlastfähig, die fluktuierende Erzeugung durch die Flexkraftwerke in Zusammenwirken mit dem Erdgasnetz und der Nachfrage aus dem Verkehrsbereich gepuffert. Statt den Ausbau der Erneuerbaren Energien an einer erwarteten Nachfrage des Strommarkts auszurichten, werden sie an der (regionalen) Energienachfrage aller Märkte ausgerichtet. Die Energiewende kann beschleunigt umgesetzt werden.
- **Netzengpässe oder ein Preisverfall an der Strombörse** (und in Folge sinkende Rendite bei den Windparkbetreibern bzw. steigende EEG-Umlage bei den Verbrauchern) aufgrund eines temporären Überangebots von Strom im Netz sind Vergangenheit, wenn alternative Verwertungspfade für die elektrische Primärenergie aus Windkraft oder Photovoltaik in Form von Wasserstoff oder Biomethan existieren und zunehmend genutzt werden. Der Ausbau des Stromverbundnetzes kann sich, wie in der Vergangenheit, weiterhin an der Nachfrage nach Energie orientieren und muss nicht auf temporäre Angebotsüberschüsse ausgelegt sein. Der Wert der Energie wird zunehmend wieder durch ihren Nutzen für die Gesellschaft bestimmt und weniger durch das Verhalten und die Erwartungen von Brokern an der Börse.

In Abgrenzung zu anderen, aktuell diskutierten Lösungsansätzen der Stromwende positionieren sich die *Steinfurter Flexkraftwerke* wie folgt:

Smart Grid	ergänzend/ unterstützend	Ein Smart Grid regelt die Energieflüsse im Stromverbundnetz. In Abhängigkeit des durch das Smart Grid identifizierten Bedarfs an Strom im Netz kann der Betrieb des Flexkraftwerks angepasst werden, so dass zu jedem Zeitpunkt die nachgefragten Mengen Strom aus erneuerbaren Energiequellen (Wind, Sonne, Biomasse) geliefert werden können.
Virtuelle Kraftwerke	ergänzend/ unterstützend	Unterschiedliche Stromerzeuger einer Region werden in virtuellen Kraftwerken zusammengeschaltet und bedienen gemeinsam die Stromnachfrage. Flexkraftwerke können eine wichtige Stellschraube in diesem Verbund sein, indem sie flexibel Strom oder Last bereitstellen können und somit die Regelungs- und Steuerungsprozesse der Virtuellen Kraftwerke stabilisieren bzw. vereinfachen.
Kapazitätsmärkte	alternativ	Mit dem Begriff Kapazitätsmärkte werden Kraftwerke umschrieben, die in Zeiten einer Unterversorgung mit Strom ihre Leistung hochfahren können. Da diese Reservekraftwerke nur selten Strom produzieren, ihnen jedoch zur Sicherstellung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung eine wichtige Rolle zugeschrieben wird, wurde u.a. eine von der installierten Leistung abhängige Vergütung diskutiert (Bereitstellungsvergütung). Im Idealfall werden im Flexkraftwerk-Modell keine über die heutigen Spitzenlastkraftwerke hinausgehenden Reservekraftwerke mehr benötigt, da der Ausbau der Erneuerbaren Energien zur sektorübergreifenden Energienachfrage deutlich oberhalb der im Strommarkt nachgefragten Mengen erfolgen wird.
Lastenmanagement/Flexibilitätsoption	ergänzend/ alternativ	Flexkraftwerke sind Anlagen des Lastenmanagements, da sie jederzeit nach Bedarf und Absprache ihre Produktion prozessunschädlich hoch- oder herunterregulieren können. Die Elektrolyse kann modulierend gefahren werden, eine systemische Kopplung mit den Gasinfrastrukturen ermöglicht ein Backup in Zeiten von Stromengpässen.
Netzausbau	ergänzend/ alternativ	Die Flexkraftwerke regeln nachfrageorientiert die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Der Netzausbau für den Abtransport von Stromüberschüssen („Entsorgung“ des Stroms) kann deutlich reduziert werden. Die Abhängigkeit des Ausbaus der Erneuerbaren Energien von Investitionsentscheidungen und Realisierungszeiträumen des Netzausbaus kann reduziert werden. Die bereitgestellte Energie aus erneuerbaren Quellen kann alternativ im vorhandenen Erdgasnetz transportiert werden und so dauerhaft das Übertragungsnetz entlasten.

Tabelle 1:

Vergleichende Übersicht von Lösungsansätzen der Energiewende im Strombereich („Stromwende“)

Die Steinfurter Flexkraftwerke entfalten die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Potentiale zur Unterstützung einer regionalen Energiewende also in erster Linie durch die Entkopplung von Stromerzeugung und Strommarkt. Nicht jede regenerativ erzeugte Kilowattstunde Strom muss auch im Strommarkt vertrieben werden – eine Einspeisung in die Verbundnetze erfolgt im Idealfall ausschließlich, um die Nachfrage im Strommarkt zu bedienen. Die Flexkraftwerke sind also eine Stellenschraube zur bedarfsgerechten Kanalisierung der verfügbaren Energiemengen in die unterschiedlichen Märkte und Transportnetze. Nur so kann der zur Realisierung der Energiewende erforderliche Ausbau der Erneuerbaren Energien deutlich oberhalb der im Strommarkt erforderlichen Kapazitäten gelingen, ohne einzelne Regionen oder einzelne Transportnetze über Gebühr zu belasten.

5.2 DIE VISUALISIERUNG DER STEINFURTER FLEXKRAFTWERKE

Im Rahmen der Steinfurter Strategiedialoge wurden mehrfach Bedenken seitens der Teilnehmer geäußert, dass der Aufbau von Flexkraftwerken im Kreis Steinfurt zu Akzeptanzproblemen bei der Bevölkerung führen könnte, sollten sie die Landschaft sowie die Wohn- und Lebensqualität der Menschen im ländlichen Raum wesentlich beeinträchtigen. Es war wichtig zu verstehen, wie groß die Kraftwerke sein würden und welche Art von Industrie sie im ländlichen Raum darstellen könnten.

Am Beispiel eines 5 MW-Flexkraftwerks (alkalische Elektrolyse) wurden unterschiedliche Entwürfe zur Integration der Flexkraftwerke in bestehende Infrastrukturen des ländlichen Raums erstellt. Eine Positionierung in Nähe von Windkraft- und an Bioenergieanlagen wurde gewählt, um die Dimension der erforderlichen Anlagen im Verhältnis zu bekannten Infrastrukturen und Bauten abschätzen zu können. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass Flexkraftwerke das Potential besitzen, das vorherrschende Bild von „Industrie“ in den Köpfen der Menschen zu wandeln: Es sind keine hohen Schornsteine erforderlich, es existieren im Normalbetrieb keine Schadstoffeinträge in Boden, Luft oder Gewässer und die Lärmemissionen, die im Wesentlichen auf Anlagen zur Verdichtung der Gase Wasserstoff und Sauerstoff (Transportvorbereitung, Einspeisung) basieren, lassen sich durch gängige Lärmschutzmaßnahmen minimieren. Die womöglich größten Belastungen im Normalbetrieb der Anlagen entstehen für die Anwohner durch den Lieferverkehr zum Abtransport des Wasserstoffs und des Sauerstoffs per Lastfahrzeug auf der Straße. Diese lassen sich aber auch technisch bzw. organisatorisch, z.B. durch unterirdische Leitungslegung oder Einspeisung des Wasserstoffs in das vorhandene Erdgasnetz, in Art und Umfang (abhängig von den Produktionsmengen) reduzieren.

In *Abbildung 3* sind die erarbeiteten Entwürfe zur Visualisierung der Steinfurter Flexkraftwerke in unterschiedlichen Perspektiven und Situationen exemplarisch dargestellt. Während sich die Technologien zur Erzeugung von Wasserstoff in einem Gebäude unterbringen lassen, dessen Maße auch bei höheren Leistungskapazitäten in der Größenordnung bestehender Bauwerke der Region liegen, ist der Platzbedarf für die Lagerung und Abfüllung bzw. Einspeisung von Wasserstoff in das örtliche Erdgasnetz abhängig von den Produktionsmengen und der gewählten Lieferlogistik. Beispielhaft wurden die heute üblichen Speichertanks zur Lagerung bzw. zum Transport von Wasserstoff ebenfalls in die Bilder integriert. Eine unterirdische Lagerung des Wasserstoffs ist grundsätzlich ebenfalls denkbar. Höhere Produktionskapazitäten und Lagermengen vor Ort (bei Verzicht auf eine Einspeisung in das Erdgasnetz) resultieren gegebenenfalls in einem größeren Platzbedarf.

Abbildung 3:

Die Steinfurter Flexkraftwerke – Visualisierung im regionalen Kontext (Illustrationen: David Borgwardt)



5.3 DIE FUNKTIONSWEISE EINES FLEXKRAFTWERKS

Das Schema in *Abbildung 4* gibt einen Überblick zu den Prozessen, die in einem Flexkraftwerk ablaufen:

- **1** Der in Windkraft- und Photovoltaikanlagen generierte Strom wird in einer **Elektrolyse** dazu genutzt, Wasser in seine Bestandteile Wasserstoff und Sauerstoff zu zerlegen. Die Trennung der Molekülbindung von Wasser erfolgt mit Hilfe von zwei Elektroden, die in Wasser eingetaucht werden. An diese Elektroden wird eine Spannung angelegt, das Wasser wurde zuvor durch die Zugabe von Elektrolyten (z.B. Kalilauge) besser leitend gemacht.
- **2** Nun entstehen
 - an der negativ geladenen Elektrode (Kathode) **Wasserstoffkationen**, die sich zu einem gasförmigen Wasserstoffmolekül verbinden und als aufsteigende Blasen sichtbar werden;
 - an der positiv geladenen Elektrode (Anode) **Sauerstoffanionen**, die sich ebenfalls zu einem gasförmigen Sauerstoffmolekül verbinden und als aufsteigende Blasen sichtbar werden.

Beide Gase werden getrennt aufgefangen und in Gasbehältern gespeichert. Nach Trocknung und Verdichtung der Gase werden diese der weiteren Verwendung zugeführt. Die alkalische Elektrolyse ist ein Prozess, der in der chemischen Industrie bereits seit mehr als 100 Jahren weltweit eingesetzt wird. Alternativ kann Wasserstoff auch durch Spaltung von Wasser in einer PEM-Elektrolyse, einem ähnlichen Prozess unter Verwendung einer speziellen Austauschmembran statt Kalilauge, produziert werden.

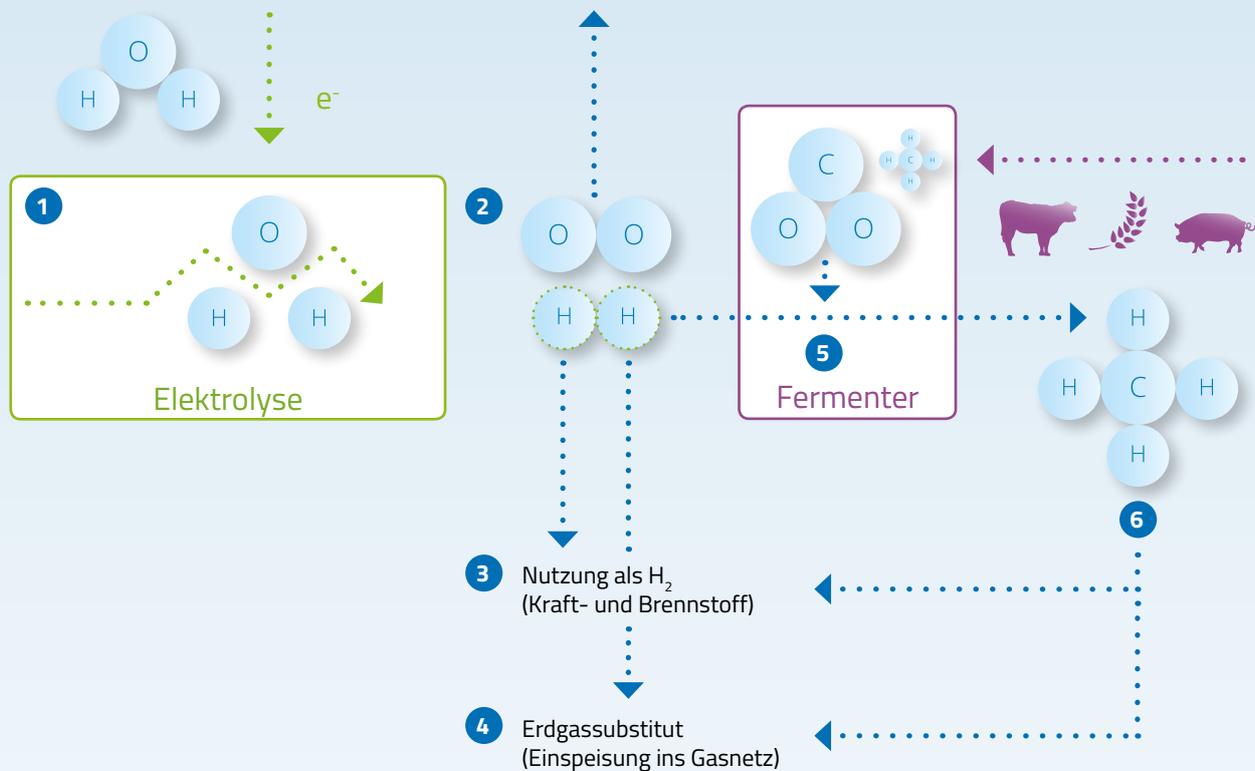
- **3** **Wasserstoff kann als gasförmiger Kraftstoff an öffentlichen Tankstellen getankt werden.** Er wird in Brennstoffzellenfahrzeugen zu Strom umgewandelt, der einen Elektromotor antreibt und somit eine emissionsfreie und geräuscharme motorisierte Mobilität ermöglicht. Seit Beginn des Jahrtausends sind in Europa eine Vielzahl von Pkw und Bussen in Demonstrationsprojekten auf der Straße unterwegs, seit dem Jahr 2015 bieten die ersten Automobilunternehmen (Toyota, Hyundai) Brennstoffzellen-Pkw zum Kauf an. Im Jahr 2016 startete das erste Car-Sharing Angebot mit Brennstoffzellenfahrzeugen in München (BeeZero).

Brennstoffzellen wandeln Wasserstoff nicht nur im Fahrzeugantrieb in Strom und Wärme um, sie können auch im stationären Bereich eingesetzt werden, z.B. als Heizungsanlage oder zur Notstromversorgung. Seit 2015 sind Brennstoffzellenheizgeräte unterschiedlicher Hersteller in Deutschland am Markt erhältlich, und eignen sich gut für die Energieversorgung wärmegeämmter Gebäude, da sie einen hohen elektrischen Wirkungsgrad im Vergleich zu motorgetriebenen Anlagen besitzen. Das bedeutet, es entsteht weniger Wärme je kWh Strom, die einer Nutzung zugeführt werden muss. Eine Notstromversorgung mit Brennstoffzellen wird u.a. in der Telekommunikationsbranche realisiert, die weltweit auch auf eine netzunabhängige Stromversorgung ihrer abseits gelegenen Maststandorte setzt.

- **4** **Wasserstoff kann auch direkt in ein lokales Erdgasnetz eingespeist werden und ersetzt dort die kohlenstoffhaltigen Energieträger.** Somit verbessert sich die Klimabilanz des verwendeten Brennstoffs, es entsteht weniger CO₂ bei der Nutzung des Erdgasgemischs. Da viele heutige Gasgeräte auf Nutzerseite nur einen bestimmten Anteil Wasserstoff im Gas vertragen und diese Toleranzschwelle nicht in allen Fällen bekannt ist, einigten sich die Regulierungsbehörden auf eine konservativ ausgelegte Einspeisegrenze von 2%. Im Jahr 2016 befinden sich die Regularien in Überarbeitung, um auch höhere Einspeisemengen im Gasnetz zuzulassen. In der Vergangenheit wurden Wasserstoffanteile im Gasnetz von bis zu 50% genutzt, so z.B. bis in die 1990er Jahre in Berlin („Stadtgas“).

Abbildung 4:

Funktionsweise eines Flexkraftwerks (eigene Darstellung)



- **5** Alternativ zur direkten Einspeisung in das örtliche Gasnetz, kann Wasserstoff vorab zu Methan umgewandelt werden und unterliegt damit keinerlei Einspeiseobergrenzen mehr. Die biologischen Prozesse in den Fermentern sind in der Regel wasserstofflimitiert: Nur solange Wasserstoff verfügbar ist, „verstoffwechseln“ die Mikroorganismen das Kohlendioxid (CO_2) in Methan (CH_4). Ist der Wasserstoff aufgebraucht, endet der Methanisierungsprozess. Das in herkömmlichen Anlagen entstehende Biogas enthält in Abhängigkeit der Zusammensetzung der verwendeten Biomasse etwa 40–60% Methangas und eine ähnlich hohe Menge Kohlendioxid, das ungenutzt bleibt. Wird in die Fermenter zusätzlicher Wasserstoff eingeblasen, so wandeln die Mikroorganismen einen deutlich höheren Anteil des Kohlendioxids in Methan. In Forschungsprojekten konnten so bis zu 100% Methan in Biogasanlagen erzeugt werden, eine Nachreinigung des Gases vor Einspeisung ins Gasnetz entfällt.
- **6** Methan aus Biogasanlagen ist chemisch identisch mit dem Methan im Erdgas, so dass es nicht nur als Brenngas sondern bereits heute auch als Kraftstoff in Erdgasfahrzeugen eingesetzt werden kann.

5.4 DIE ROLLE DER FLECKRAFTWERKE IM ENERGIELAND 2050

Die Steinfurter Flexkraftwerke sollen die Aktivitäten der energieland2050-Initiative des Kreises Steinfurt unterstützen, die eine Realisierung der im Masterplan 100% Klimaschutz beschriebenen energie- und klimapolitischen Ziele verfolgt.

Die im *Masterplan 100% Klimaschutz* geforderte kontinuierliche Steigerung des Anteils Erneuerbarer Energien zur Deckung der regionalen Energienachfrage aus den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr erfordert

- die Installation und den Betrieb zusätzlicher Anlagen zur Nutzung der regionalen Energiequellen Wind, Sonne und Biomasse von in Summe etwa 2 GW Leistung bis zum Jahr 2050,
- die Integration dieser Kapazitäten die die regionalen Energiesysteme (Infrastrukturen und Märkte der Strom-, Wärme- und Verkehrssektoren), und
- die Realisierung von Energieeffizienzmaßnahmen und Prozessänderungen, die dafür sorgen, dass bis zum Jahr 2050 die Energienachfrage um mehr als 50% sinkt (Abbildung 5).

Wie in *Abbildung 6* zu sehen, fallen mehr als $\frac{3}{4}$ aller Energieverbräuche im Kreis Steinfurt heute und zukünftig in nur 6 von 22 untersuchten Nachfrageclustern an. Um die klimapolitischen Ziele zu erreichen, müssen Anstrengungen zur Dekarbonisierung demnach prioritär in diesen Sektoren erfolgen.

Abbildung 5:

Masterplan 100% Klimaschutz – Deckungsanteil regionaler Erneuerbarer Energien an der Energienachfrage im Kreis Steinfurt (eigene Darstellung)

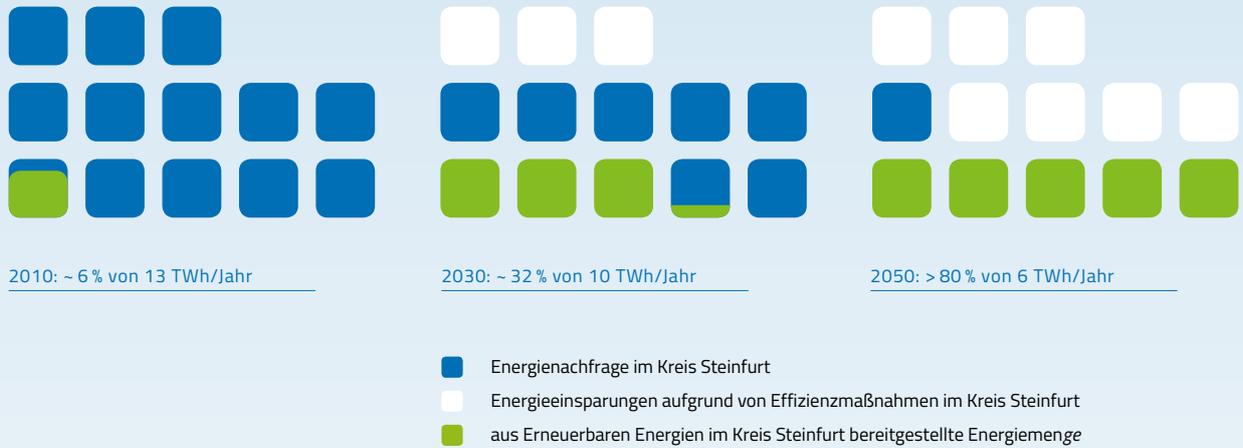
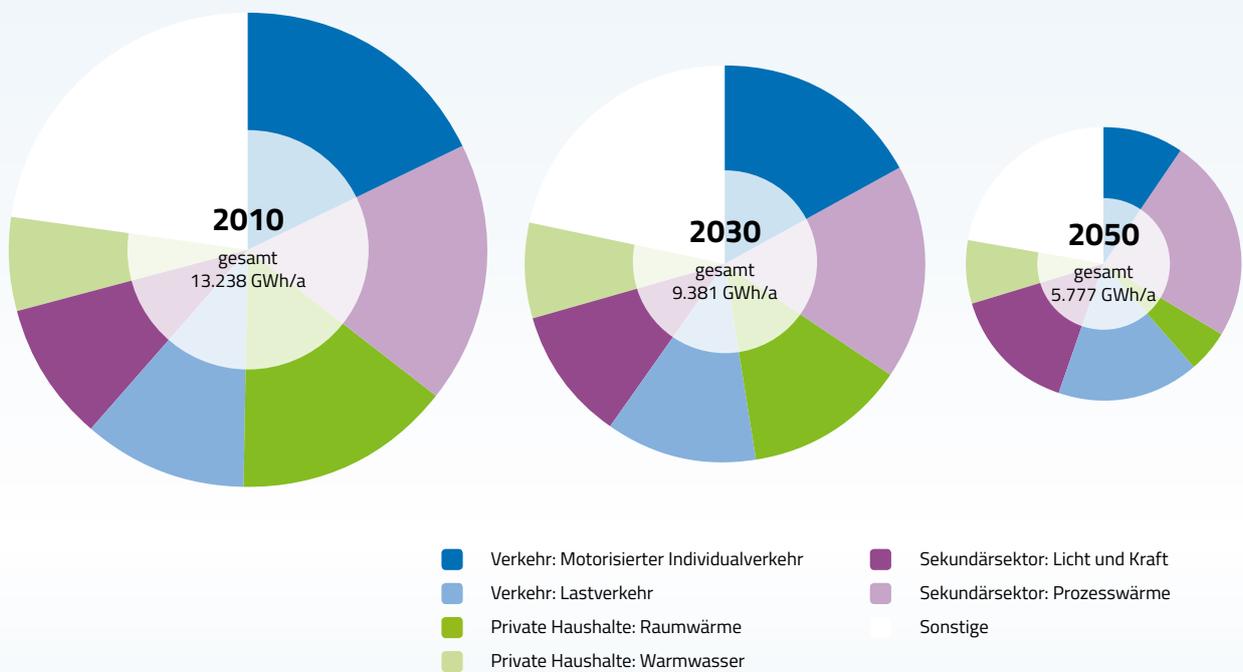


Abbildung 6:

TOP 6 Energieverbraucher im Kreis Steinfurt (Quelle: Masterplan 100% Klimaschutz, eigene Darstellung)



Im Kreis Steinfurt waren im Jahr 2015 bereits 436 MW Windenergieanlagen, 324 MW Photovoltaikanlagen und 54 MW Bioenergieanlagen installiert und in Betrieb. Die im Jahr 2015 aus diesen Anlagen generierte Menge an erneuerbarem Strom betrug 1358 MWh. Zum Vergleich: Die Nachfrage nach Strom im selben Zeitraum betrug 2793 MWh.

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien soll bis zum Jahr 2050 wie in Abbildung 7 dargestellt vorangetrieben werden. Die Nachfrage nach „Kraft und Licht“ (heutige Stromnachfrager) geht im selben Zeitraum trotz intensiver Aktivitäten zur Realisierung von Effizienzmaßnahmen nur moderat zurück.

Ohne eine umfangreiche Elektrifizierung des Verkehrsbereichs (Mobilitätsstrom für batterie-elektrische Fahrzeuge, Elektrolysestrom zur Wasserstoffproduktion zum Einsatz in Brennstoffzellenfahrzeugen) werden die im Kreis produzierten Strommengen die regionale Nachfrage nach Elektrizität – bilanziell betrachtet – bereits vor dem Jahr 2030 übersteigen mit der Folge, dass

- sollte der geplante Netzausbau nicht mit diesen Entwicklungen Schritt halten können, massive Einbußen aufgrund fehlender Netzkapazitäten und abzuschaltender Anlagenkapazitäten drohen;
- die Ausbauziele aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit und steigender Risiken gefährdet sind, wenn die finanzierenden Institute in Folge eine unzureichende Prospektierbarkeit feststellen und keine Einlagensicherung der Anleger mehr möglich ist;
- eine fehlende bzw. nur geringe Nachfrage nach den erzeugten Strommengen zu einem Preisverfall für Strom an der Börse führt und die EEG-Umlage steigen lässt;
- voll funktionstüchtige EEG-Altanlagen abgeschaltet bzw. zurückgebaut werden müssen, da sie nicht mehr wirtschaftlich betrieben werden können.

Zum Zeitpunkt der HyTrustPlus-Strategiedialoge waren die Anlagenbetreiber im Kreis noch nicht wesentlich von Abschaltungen in Folge von Netzengpässen im Stromverbundnetz betroffen. In Anbetracht des geplanten Ausbaus der Erneuerbaren Energien Anlagen und der in der Vergangenheit zu beobachtenden Geschwindigkeit des Netzausbaus wird jedoch zeitnah damit gerechnet. Insbesondere die geographischen Gegebenheiten im Kreis Steinfurt, die zu einer Trennung von Erzeugung (süd-westliches Gebiet) und Nachfrage (nord-östliches Gebiet) geführt haben, beeinflussen wesentlich die Verteilung der elektrischen Last im Kreis Steinfurt (siehe Abbildung 8). Aufgrund der aktuellen Siedlungsstrukturen erscheint eine gleichmäßige Verteilung der Anlagen zur Erzeugung von erneuerbarem Strom nicht zuletzt aus Gründen der Akzeptanz in der Bevölkerung aus heutiger Sicht nur begrenzt realisierbar.

Neben den Entscheidungen zur Art und Umfang der zu etablierenden Energieinfrastrukturen, besteht somit die zentrale Herausforderung der regionalen Energiewende im Kreis Steinfurt in einer vorausschauenden Standortplanung (Standortfindung und –sicherung) für diese Anlagen und Versorgungsinfrastrukturen sowie einem begleitenden Akzeptanzmanagement. Energie, die aus dezentralen Anlagen in der Region zur Deckung der regionalen Nachfrage gewonnen wird, erfährt auch zunehmend eine regionale Sichtbarkeit. Es sind intensive und umfangreiche Diskussionsprozesse mit allen Beteiligten und Betroffenen der Region zu führen, um eine akzeptable und nachhaltige Entscheidungsfindung nicht nur zur Lösung der drängendsten Probleme, sondern auch zur vorausschauenden Gestaltung eines gesellschaftlich zukunftsfähigen Energiesystems zu unterstützen.

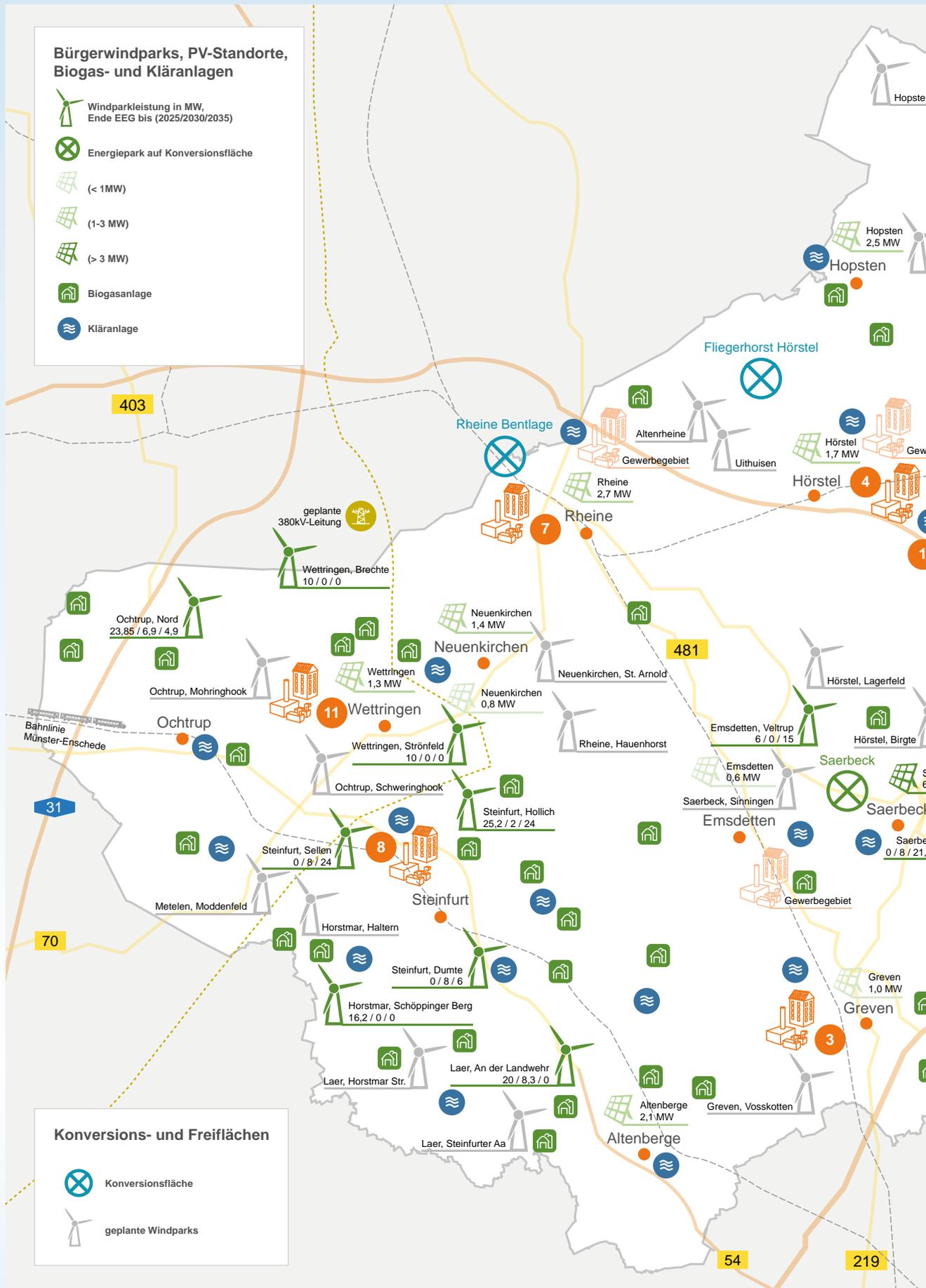
Abbildung 7:

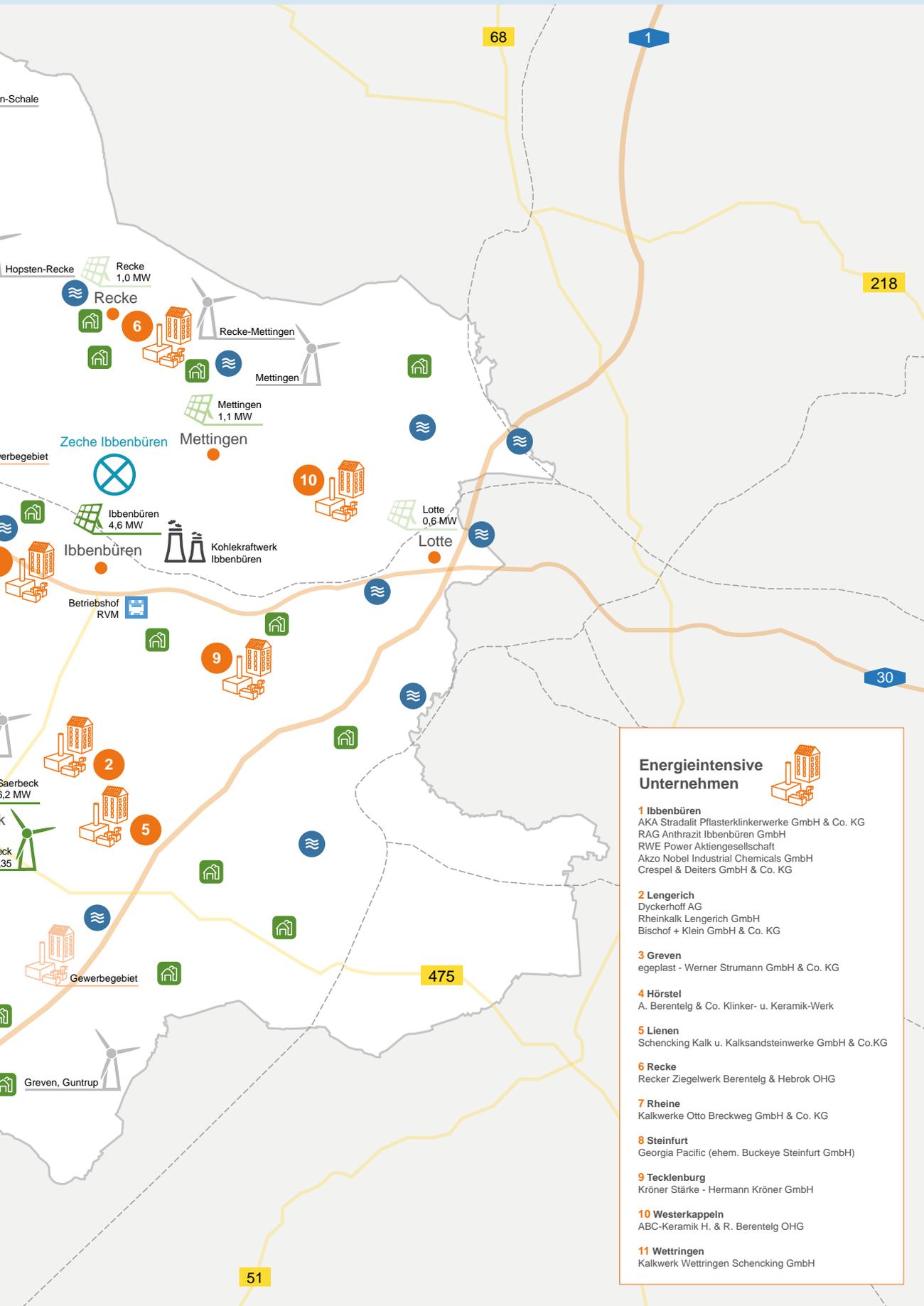
Energiewende im Kreis Steinfurt – Erzeugungskapazitäten und Stromnachfrage in GWh/Jahr (Quelle: Masterplan 100 % Klimaschutz, eigene Darstellung)



Abbildung 8:

energieland2050 – aktuelle Situation im Jahr 2016 (Quelle: Kreis Steinfurt, eigene Darstellung)





Energieintensive Unternehmen

- 1 Ibbenbüren**
AKA Stradalit Pflasterklinkerwerke GmbH & Co. KG
RAG Anthrazit Ibbenbüren GmbH
RWE Power Aktiengesellschaft
Akzo Nobel Industrial Chemicals GmbH
Crespel & Deiters GmbH & Co. KG
- 2 Lengerich**
Dyckerhoff AG
Rheinkalk Lengerich GmbH
Bischof + Klein GmbH & Co. KG
- 3 Greven**
egeplast - Werner Strumann GmbH & Co. KG
- 4 Hörstel**
A. Berentelg & Co. Klinker- u. Keramik-Werk
- 5 Lielen**
Schencking Kalk u. Kalksandsteinwerke GmbH & Co.KG
- 6 Recke**
Recker Ziegelwerk Berentelg & Hebrok OHG
- 7 Rheine**
Kalkwerke Otto Breckweg GmbH & Co. KG
- 8 Steinfurt**
Georgia Pacific (ehem. Buckeye Steinfurt GmbH)
- 9 Tecklenburg**
Kröner Stärke - Hermann Kröner GmbH
- 10 Westerlippeln**
ABC-Keramik H. & R. Berentelg OHG
- 11 Wettringen**
Kalkwerk Wettringen Schencking GmbH

Die mögliche Rolle der Steinfurter Flexkraftwerke im Energieland2050 kann vor diesem Hintergrund wie folgt skizziert werden:

- (1) Die Steinfurter Flexkraftwerke reduzieren die Dringlichkeit der Entscheidungsfindung zum Infrastrukturmobilbau der regionalen Energiewende und mindern die damit verbundenen Investitions- und Betriebsrisiken, da sie von Beginn an eine enge Verzahnung mit den bereits etablierten Gasinfrastrukturen ermöglichen. Diese bilden auch eine Rückfallebene in der Übergangszeit, wenn die Nachfrageseite zunehmend auf eine Gasversorgung umgestellt ist und die Infrastrukturen und Marktanwendungen im Bereich Wasserstoff noch unvollständig etabliert sind. Mithilfe der Flexkraftwerke kann der Umbau der Infrastrukturen sukzessive erfolgen und bietet die Chance, Erfahrungen zu sammeln und Erfahrungswissen kontinuierlich in optimierte Anlagendesigns und Betriebsführungsstrategien zu integrieren. Im Gegensatz zur Strategie der weitgehenden Elektrifizierung der Nachfrage, die einen zeitnahen massiven Ausbau der Netzinfrastrukturen erfordert und eine Pfadabhängigkeit für das verbleibende Jahrhundert schafft, wird erwartet, dass erforderliche Korrekturen aufgrund von sich ändernden Marktstrukturen, verbesserter Energieeffizienz (und in Folge sinkender Energienachfrage) oder politischen Entscheidungen in einer dezentral organisierten, regionalen Energiewirtschaft mit Flexkraftwerken schneller, versorgungssicherer und möglicherweise auch kostengünstiger realisiert werden können. Auch wirken sich Ausfälle aufgrund von Netzüberlastung, klimatischen Ereignissen (Stürmen), Materialversagen oder Sabotage im Stromverbundnetz voraussichtlich weniger dramatisch auf die Versorgungssicherheit der Gesellschaft aus, wenn die Energieversorgung nicht mehr vorrangig über einen Transportweg erfolgt und der Alltagsdurchdringung aufgrund der Diversifizierung der Energieträger kleiner ist.
- (2) Die Steinfurter Flexkraftwerke unterstützen einen beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren Energien und damit die Erreichung der Ziele des Masterplans 100 % Klimaschutz, da sie in der Lage sind, den Strom aus Erneuerbaren Energien weitgehend grundlastfähig in die Netze einzuspeisen und dadurch eine zeitliche und örtliche Entkopplung von den Planungen und Fortschritten zum Netzausbau ermöglichen. Die vorhandenen Netzinfrastrukturen, die historisch gewachsen sind und sich vornehmlich an der Versorgung der Gesellschaft mit Strom orientierten statt an der Notwendigkeit eines Abtransports von örtlich oder zeitlich nicht nachgefragten Strommengen, können weiter genutzt werden und bilden weitestgehend hinreichende Kapazitäten zur Grundversorgung der Bevölkerung. Die Standortfindung für die Erneuerbaren Energien - Anlagen kann zukünftig verstärkt netzferne Standorte berücksichtigen, sofern eine Kopplung mit Flexkraftwerken erfolgt und die Energie ausschließlich zur Erzeugung von Kraft- und Brennstoffen genutzt wird.
- (3) Der teilweise oder auch absolute Verzicht auf Co-Substrate wie den Energiemais ermöglicht einen Ausbau der für die Energieversorgungssicherheit wichtigen (da speicher- und regelbaren) Bioenergie bei gleichzeitiger Verringerung der Flächennutzung im Kreis. Es ist zu prüfen, inwieweit sich die Verwendung von aus Gründen der biologischen Vielfalt wünschenswerten Wildpflanzen als Co-Substrat der Biogasanlage wirtschaftlich gestaltet, wenn die Anlagenausbeute aufgrund der mikrobiellen Methanisierung in Kopplung mit den Flexkraftwerken steigt. Der Anteil von Abfällen aus der Tierhaltung und Landwirtschaft in Biogasanlagen kann durch Verzicht auf Energiemais gesteigert, und die aufgrund der Flächenkonkurrenz politisch begrenzten Ausbaupotentiale von Biogasanlagen verstärkt genutzt werden. Die Verwendung von Wasserstoff als Co-Substrat reduziert außerdem die Menge zu verbringender Gärreste und entlastet die regionale Situation für die Landwirtschaft.

- (4) Die Erschließung neuer Verwertungspfade für die in der Region produzierten Mengen an erneuerbarem Strom reduziert die Abhängigkeit von der Energiegesetzgebung und den Anpassungen der Vergütungsregelungen im EEG. Die im EEG heute verankerten Ausbaurkorridore dienen zum Schutz des Stromverbundnetzes, das nur über bestimmte Transportkapazitäten verfügt und für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung nicht zu hohen Schwankungen ausgesetzt werden darf. Erfolgt eine „(verbund)netzferne“ Verwendung des erzeugten Stroms, wie bei den Flexkraftwerken angedacht, können die Ausbaurkorridore entfallen bzw. deutlich ausgeweitet werden. Idealerweise enthält ein zukünftiges EEG eine diskriminierungsfreie Vergütungsregelung für Strom aus Erneuerbaren Energien (unabhängig von seiner Verwendung im Strommarkt oder anderen Energiemärkten).

Im Jahr 2010 wurden in Summe fast 5 TWh Energie in Form von Erdgas und Heizöl in den Kreis Steinfurt importiert (Erdgas und Heizöl) sowie 550 GWh Wärme aus regionalen erneuerbaren Energiequellen genutzt. Hinzu kamen 32 GWh Fernwärme aus nicht erneuerbaren regionalen Quellen. Bis zum Jahr 2050 soll 100 % der nachgefragten Wärme aus regionalen und klimaneutralen Quellen bereitgestellt werden, davon 1.350 GWh/Jahr durch strombasierte Brennstoffe aus der Region (Power-to-Gas, Power-to-Heat) und 1.660 GWh/Jahr Wärme aus regionalen Erneuerbaren Energien. Diese Zahlen lassen erkennen, dass in den kommenden Jahren massive Anpassungen der Energiebereitstellung im Wärmesektor zu erwarten sind, um die avisierten mehr als 50 % Effizienzsteigerungen zu realisieren (siehe *Abbildung 9*).

Aus diesem Grund wurde im Kreis Steinfurt frühzeitig eine abgestimmte Wärmeleitplanung begonnen, die auf Basis eines Wärmekatasters zu den vorhandenen Infrastrukturen und Anlagen im Kreis einen Wärmenutzungsplan erarbeitet, unterschiedliche Sanierungsszenarien und Wärmenetzpläne entwickelt und in einer Energieleitplanung aufeinander abstimmt (siehe *Abbildung 10*).

Die mögliche Rolle der Steinfurter Flexkraftwerke, die im energieland2050 die Funktion von heute in Deutschland kaum noch existierenden *Gaswerken* übernehmen würden, kann in diesem Kontext wie folgt skizziert werden:

- **(1) Im Bereich der Wärmeversorgung von Gebäuden (Raumwärme und Warmwasser) sind im energieland2050 zunehmend gasbasierte Quartierskonzepte geplant:** Die eigene Wärmeerzeugungsanlage im Heizungskeller wird ersetzt durch eine direkte Wärmeversorgung im Nahwärmenetz eines mit Erdgas, Biomethan oder Wasserstoff betriebenen Blockheizkraftwerks. Dieses ergänzt die Wärmebereitstellung aus anderen Quellen, wie Solarthermie oder Power-to-Heat-Anlagen. Der angeschlossene Nutzer profitiert von weniger Platzbedarf für die Haustechnik, einer Risikominderung (Versorgungssicherheit, Kostensicherheit) durch die Auslagerung der Technologie und gemeinsame Nutzung einer Anlage, die vom regionalen Wärmeanbieter betrieben, gewartet und repariert wird. Ähnlich wie beim Leasing von Fahrzeugen bezahlt der Kunde ausschließlich den Nutzen (die Wärme) statt den Besitz und Betrieb eigener Anlagen. Flexkraftwerke können durch die Einspeisung des Wasserstoffs bzw. Biomethans in die regionalen Gasnetze die erforderlichen Energieimporte von Erdgas für den Wärmemarkt reduzieren. Sie ermöglichen darüber hinaus neue Geschäfts- und Beteiligungsmodelle für die regionalen Akteure, die nicht nur Nutzer im regionalen Quartiersmanagement, sondern gleichzeitig Erzeuger regionaler Brennstoffe durch eine Beteiligung an den Flexkraftwerken und den Windparks bzw. Photovoltaikanlagen sein können. Eine Einbindung weiterer Wärmequellen in die Wärmenetze (z.B. Solarthermie, Geothermie) lässt sich technologisch einfach realisieren und kann Kosten senken bzw. die zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit erforderliche Flexibilität des Gesamtsystems bieten (Kapazitätsauslegung für Winter- und Sommerbetrieb).
- **(2) Die Gesellschaft erhält die Möglichkeit, mit wenig finanziellem und infrastrukturellen Aufwand die Klimabilanz der Region zentral zu verbessern:** Durch Änderung der Herkunft des verwendeten Gases in den Blockheizkraftwerken können auch nachträgliche Anpassungen an sich verschärfende Energieverordnungen und Klimaschutzziele erfolgen, bis hin zu einer 0% CO₂-Bilanz unter Verwendung von 100 % Energien aus der Region. Somit können auch industrielle Großverbraucher zeitnah eine verbesserte Klimabilanz nachweisen, die aufgrund von Investitionszyklen und bestehenden Anlageneignungen (wirtschaftliche und rechtliche Risiken) vorerst keinen Wechsel ihrer Anlagentechnik zur Erzeugung von Prozesswärme vornehmen können. Die Relevanz dieser Stellschraube zur Dekarbonisierung der Prozesswärme wird deutlich, wenn man berücksichtigt, dass die Prozesswärme im Sekundärsektor (Industrie, produzierendes Gewerbe, Bergbau) die mit Abstand größte Energieverwendung im Kreis Steinfurt ist und bleiben wird, und hier nur unterdurchschnittliche Effizienzsteigerungen im Vergleich mit anderen Sektoren und Energieträgern prognostiziert werden. Im Masterplan 100 % Klimaschutz wurde berechnet, dass der Anteil an der Gesamtenergienachfrage dieses Nachfrageclusters im Kreis Steinfurt von 25 % im Jahr 2010 auf 34 % im Jahr 2050 steigen wird.

Abbildung 9:

Entwicklung der Nachfrage nach Wärme im energieland2050 (Quelle: Masterplan 100 % Klimaschutz, eigene Darstellung)

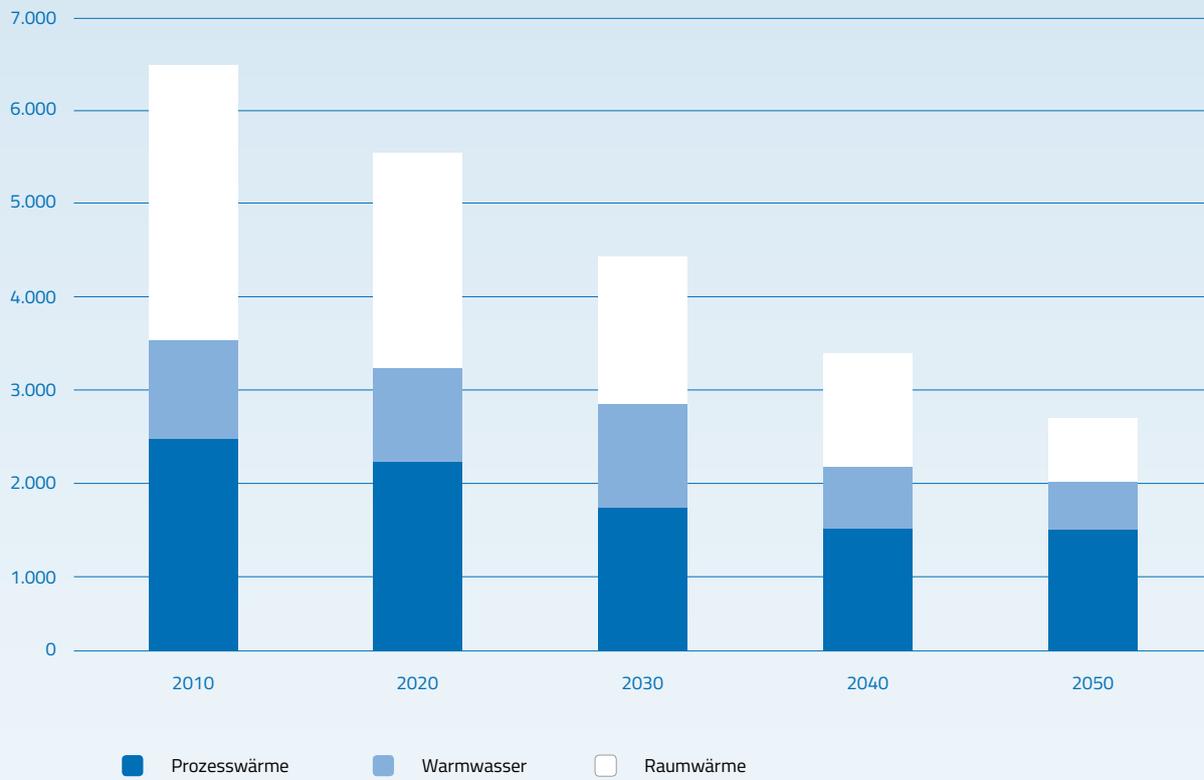
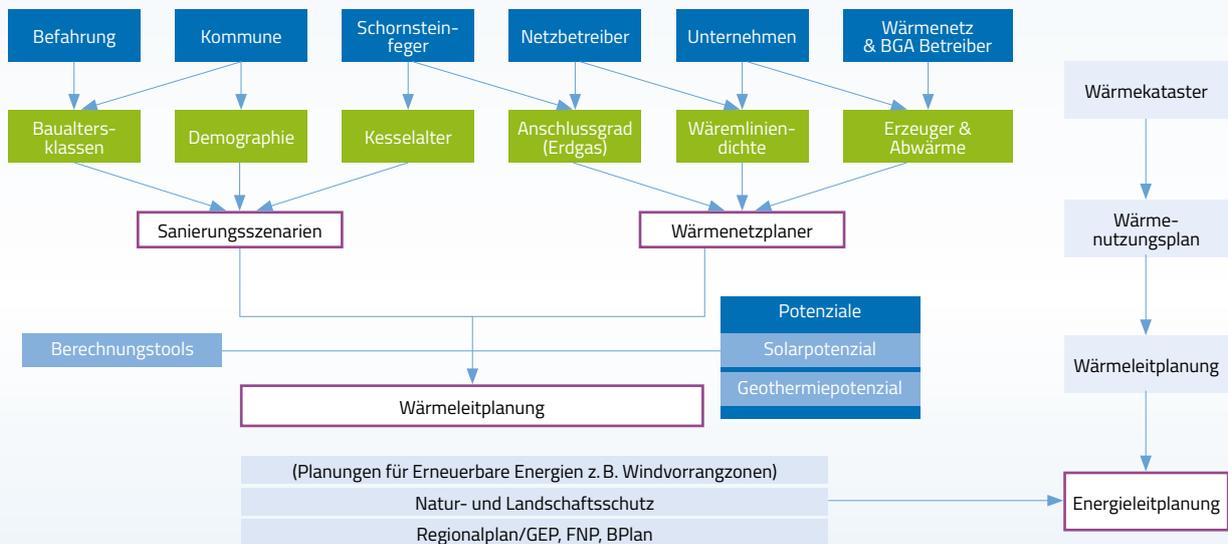


Abbildung 10:

Vorgehen der integrierten Wärme- und Energieleitplanung im Kreis Steinfurt (Quelle: FH Münster, 2015, eigene Darstellung)



- (3) Die zur Realisierung der Masterplanziele im Wärmemarkt erforderlichen Anpassungen auf Nachfrageseite (Dekarbonisierung, Effizienzsteigerung) erfolgen im Vorlauf bzw. zeitgleich zur Etablierung der Flexkraftwerke auf Angebotsseite, und ermöglichen so eine abgestimmte Vorgehensweise. Die Flexkraftwerke bieten eine evolutionäre Restrukturierung des Wärmemarkts, da sie auf vorhandenen bzw. zeitnah im Ausbau befindlichen Infrastrukturen des Gasmarkts aufbauen und in einer Übergangszeit von dessen Reifegrad profitieren: Es existiert ein Back-up-System auf Erdgasbasis für den Fall unvorhergesehener Herausforderungen oder Verzögerungen im Innovationsprozess und im regulativen bzw. wettbewerblichen Kontext. Insbesondere aber ermöglichen die Flexkraftwerke durch die zunehmende Dekarbonisierung und Regionalisierung des Brennstoffes eine dauerhafte Weiternutzung bestehender Infrastrukturen im Gasbereich und vermeiden somit totes Kapital. Im Gegensatz zum Ansatz der Elektrifizierung der Nachfrage, die perspektivisch zu einer Ablösung der Gasinfrastrukturen führt oder bedeutet, dass zwei parallele Infrastrukturen auf Nachfrageseite installiert sein müssen, kann die Nutzung bestehender Infrastrukturen im Gasbereich somit eine für die Realisierung der Energiewende erforderliche Systemversorgungssicherheit und Kostenbegrenzung bieten.
- (4) Für die regionale Wertschöpfung bedeutet eine zunehmende Substitution von fossilem Erdgas durch Wasserstoff und Biomethan im Wärmemarkt, dass Ausgaben für Energieimporte sinken und Einnahmen durch Produktion und Bereitstellung (sowie ggfs. Export) von erneuerbarem Gas steigen. Energiekosten sind nicht mehr nur Geld, das im Tausch gegen Energie für die Region und die in ihr lebenden Menschen „verloren“ geht, sondern Investitionen in die regionale Wirtschaft, die den lokalen Arbeitsmarkt belebt und für die Region über die Steuereinnahmen einen größeren Handlungsspielraum in der Finanzierung von Aufgaben der regionalen Daseinsfürsorge (Bildung, Mobilität, medizinische Versorgung, kulturelle Angebote etc.) ermöglicht.

5.4.3 DEN KRAFTSTOFFMARKT REGIONALISIEREN UND DEKARBONISIEREN

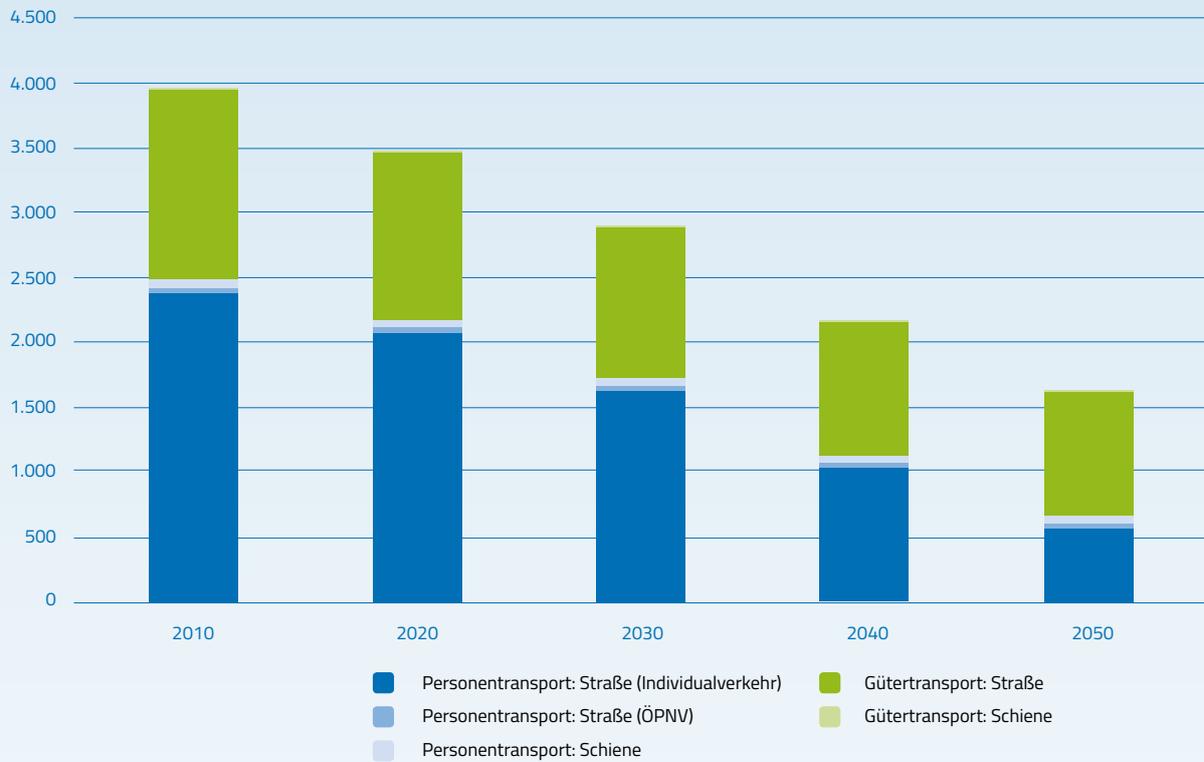
Im Jahr 2010 wurden in Summe etwa 4,5 TWh Energie in Form von Kraftstoffen in den Kreis Steinfurt importiert (Benzin, Diesel, Kerosin). Bis zum Jahr 2050 sollen fast 100% der Kraftstoffe aus regionalen und klimaneutralen Quellen in Form von Strom, Wasserstoff und Biomethan bereitgestellt werden, um die energie- und klimapolitischen Ziele des Masterplans umzusetzen. Durch umfangreiche Effizienzmaßnahmen und Verhaltensänderungen soll die jährliche Nachfrage des Verkehrssektors im Kreis Steinfurt nach klimaneutralen Kraftstoffen und Mobilitätsstrom nur noch 1,6 TWh für das Jahr 2050 betragen (*Abbildung 11*).

Die erforderliche Drittelung der Energienachfrage aus dem Verkehrsbereich kann zum einen durch den Einsatz effizienterer Fahrzeugtechnologien erfolgen, zum anderen durch die Reduzierung des personenbezogenen Energiebedarfs der Mobilität bei vermehrter Nutzung gemeinschaftlicher Transportmittel (ÖPNV im Nah- und Fernverkehr, auf Schiene und Straße). Im Masterplan 100% Klimaschutz der Region Steinfurt wird nicht davon ausgegangen, dass die zurückgelegten Personenkilometer (Pkm) in den kommenden Jahren wesentlich zurückgehen werden. Hier wird mit weitestgehend konstanten Werten im Zeitraum 2010-2050 gerechnet, welche die im Bezugsjahr 2010 erfassten 11,6 Milliarden Pkm die im ländlichen Raum typische Mittel- und Langstreckenmobilität widerspiegelt.

In der Konsequenz stehen die Akteure im Kreis Steinfurt bei der Realisierung ihrer Mobilitätsziele vor folgenden Herausforderungen: Nicht nur müssen die Einwohner und Unternehmen darauf vorbereitet werden, zukünftig die „richtigen“ Antriebstechnologien nachzufragen und eine Verkehrswende vom diesel- und benzinbetriebenen Fahrzeug zum strom- bzw. gasbetriebenen Fahrzeug trotz erwarteter Mehrkosten in den Anfangsjahren zu vollziehen. Sie müssen auch ihr Mobilitätsverhalten umstellen, um durch verstärkte Nutzung der Angebote des öffentlichen Nahverkehrs die kilometerbezogenen Energieverbräuche deutlich zu senken. Ohne eine verstärkte Nutzung des regionalen ÖPNV auf Straße und Schiene lassen sich die Ziele des Masterplans nur durch eine massive Durchdringung des Individualverkehrs mit batterie-elektrischen Fahrzeugen realisieren, die aufgrund der begrenzten Reichweite des Batteriespeichers auch perspektivisch nicht alle erforderlichen Wegstrecken im Kreis Steinfurt ohne Mobilitätseinbußen leisten können.

Abbildung 11:

Energienachfrage des Verkehrsbereichs im Kreis Steinfurt in GWh, ohne Flug- und Schiffsverkehr (Quelle: Masterplan 100 % Klimaschutz, eigene Darstellung)



Die mögliche Rolle der Steinfurter Flexkraftwerke, die im energieland2050 die Funktion heutiger *Raffinerien* übernehmen würden, kann in diesem Kontext wie folgt skizziert werden:

- (1) Analog zu der im vorherigen Kapitel beschriebenen Substitution von Brennstoff durch Wasserstoff und Biomethan, könnte eine perspektivisch vollständige Substitution fossiler Kraftstoffe der durch das Flexkraftwerk klimaneutral bereitgestellten Kraftstoffe Biomethan, Wasserstoff und Strom erfolgen. Die Durchdringung des Fahrzeugbestands mit neuen Antrieben dauert in der Regel jedoch lange, selbst wenn eine hohe Akzeptanz bei Neuwagenkäufern zu einer starken Nachfrage führt, wie folgende Überlegung zeigt:

Angenommen, die Nutzungsdauer eines Fahrzeugs beträgt 10 Jahre und eine große Nachfrage nach klimaneutralen und effizienten Antriebstechnologien führt dazu, dass jeder fünfte Neuwagen über diese Innovation verfügt. Dann wächst der Anteil dieser Fahrzeuge am Gesamtfahrzeugbestand jährlich nur um 2%. Es dauert in diesem Fall also 50 Jahre, bis der gesamte Fahrzeugbestand umgestellt wurde.

Im Kreis Steinfurt soll der Umstieg innerhalb von 34 Jahren erfolgen. Es ist also zur Zielerreichung im Verkehrsbereich erforderlich, sofort mit der Vorbereitung der Umstellung des Fahrzeugbestands zu beginnen und bereits heute den Markt für die Nachfrage nach den regionalen Kraftstoffen aus den Flexkraftwerken zu entwickeln. Insbesondere mit Methan und Strom betriebene Fahrzeuge sind bereits heute in unterschiedlichsten Fahrzeugklassen und als Nutzfahrzeuge am Markt verfügbar und können auf vorhandene bzw. zeitnah auszubauende Infrastrukturen (Ladesäulen, Erdgastankstellen) zurückgreifen. Bereits heute können Methan und Strom aus dem Kreis Steinfurt direkt oder über eine Zertifizierung bereitgestellt werden.

Im Bereich des Flottenbetriebs von Nutzfahrzeugen können und sollten erste Erfahrungen mit wasserstoffbetriebenen Brennstoffzellenfahrzeugen gemacht werden, um über ausreichende Betriebserfahrungen mit diesen Technologien zum Zeitpunkt der nächsten Fahrzeugbeschaffung zu verfügen und zu vermeiden, dass Fahrzeuge vor Ende ihrer Lebenszeit ausgewechselt werden müssen. Insbesondere Fuhrparks mit eigener Kraftstoffversorgung müssen darüber hinaus nicht nur die Fahrzeuge im Blick behalten, sondern auch die Konsequenzen einer Umstellung ihrer Betankungsinfrastrukturen berücksichtigen. Bereits heute wird Wasserstoff als Kraftstoff in Bussen des ÖPNV in verschiedenen Städten Europas eingesetzt und der Aufbau der Tankstelleninfrastruktur hat bekommen. Eine Versorgung mit Wasserstoff durch regionale Technische Gase Unternehmen ist bereits vor Inbetriebnahme von Flexkraftwerken im Kreis Steinfurt möglich.

- (2) Neben den resultierenden Effekten auf die Steigerung der Wertschöpfung in der Region erhalten Flottenbetreiber von Straßen- und Schienenfahrzeugen eine Kostensicherheit im Bereich der perspektivischen Energiebeschaffung. Die Produktion regionaler Kraftstoffe in Flexkraftwerken unterliegt – unter der Voraussetzung, dass die regionalen Absatzmärkte prioritär bedient werden und Änderungen der regulativen Rahmenbedingungen nicht zu Ungunsten der Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken führen – nicht den Schwankungen der Energiepreisentwicklung an den Börsen und/ oder den globalen Märkten. Durch langfristige Lieferverträge oder eine eigene Beteiligung an der Kraftstoffproduktion erhalten Flottenbetreiber die Möglichkeit, zum eigenen Kraftstofflieferanten zu werden.
- (3) Ebenso können die Bürger im Kreis Steinfurt über Beteiligungsmodelle an den Flexkraftwerken zu Kraftstofflieferanten des regionalen ÖPNV werden. Die dringend erforderliche Steigerung der Attraktivität des Nahverkehrs zur Erreichung der Effizienzziele des Masterplans im Verkehrsbereich könnte durch neue Dienstleistungen und Angebote im Mobilitätsbereich angestoßen werden. Ein zuverlässiger Abnehmer, der eine prognostizierbare Abnahmemenge in relevanter Größenordnung zusichert, reduziert die Betriebsrisiken des Flexkraftwerks. Eine Win-Win-Situation für beide Seiten könnte erzielt werden, wenn die am Flexkraftwerk beteiligten Bürger und Unternehmen der Region motiviert würden, auf Basis neuer bzw. individualisierter Produktangebote des ÖPNV mit ihrem Mobilitätsverhalten die Wirtschaftlichkeit der Infrastrukturen, in die sie investiert haben, zu steigern.

5.5 DIE POTENTIALE DER FLEXKRAFTWERKE FÜR DIE REGIONALEN AKTEURE

Die im Masterplan 100% Klimaschutz genannten Ziele der Effizienzsteigerung und Dekarbonisierung des Energieangebots im Kreis Steinfurt lassen sich voraussichtlich auch durch Lösungen realisieren, die durch Akteure außerhalb der Region angeboten bzw. über zentralisierte Versorgungsstrukturen organisiert werden. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Transformation der Energiewirtschaft ohne eine aktive Unterstützung der Gesellschaft zum Erfolg führt, da zumindest in einer Übergangsphase die Investitionen in neue Infrastrukturen und Produkte zu höheren Kosten führen und ein verändertes Konsumenten- bzw. Nutzerverhalten erforderlich sein wird. Es ist wichtig, dass ein ausgewogenes Aufwand-Nutzen-Verhältnis vorliegt, das in einer Bereitschaft der Menschen und Unternehmen mündet, sich an dem Prozess zu beteiligen und Risiken mit zu übernehmen.

Die Regionalisierung der Energiewende mit Unterstützung der Flexkraftwerke kann die Vorteile einer dezentralen Energiewirtschaft für die Prozesse des Strukturumbaus nutzen, die aus der Nähe zu den Wünschen und Anforderungen der Marktseite, der Integration von Nutzern und Bürgern in Beteiligungsmodellen und dem politischen und unternehmerischen Gestaltungsspielraum vor Ort resultieren. In Regionen stehen die Akteure in Netzwerken miteinander im Austausch, kennen und vertrauen sich aufgrund langfristig existierender Beziehungen und fühlen sich ihrer Heimat und ihrem Lebensumfeld verbunden. Sie agieren in der Regel verantwortungsvoll und strategisch vorausschauend und haben nicht nur die eigenen Interessen im Blick. Sie können im Notfall nicht einfach „verschwinden“ und müssen sich den Konsequenzen ihres Handelns auch gegenüber dem privaten Umfeld verantworten. Sie verbinden den unternehmerischen/beruflichen Blick mit den privaten Interessen und können als Bürger ihrer Region auch von indirekten Auswirkungen ihrer Aktivitäten profitieren.

Die Diskussionen des Strategiedialogs fokussierten daher nicht nur auf die Auswirkungen der Steinfurter Flexkraftwerke hinsichtlich der energie- und klimapolitischen Ziele der Region, sondern auch auf Auswirkungen im eigenen Arbeits- und Lebensumfeld, von denen im Folgenden exemplarisch drei Bereiche näher beschrieben werden.

5.5.1 NEUE PERSPEKTIVEN FÜR DIE EIGENE GESCHÄFTSTÄTIGKEIT SCHAFFEN

Die Flexkraftwerke bieten – in Abhängigkeit eines zu definierenden Geschäftsmodells – unternehmerische Perspektiven für eine Vielzahl der Akteure in der Region:

- Die **Betreiber von Windparks und Photovoltaikanlagen** können ihren Strom direkt an die Flexkraftwerke vermarkten oder integrieren ihre Anlagen in die Flexkraftwerke, so dass sie nunmehr nicht nur Stromlieferanten, sondern auch Produzenten von Wasserstoff werden (Erweiterung der Wertschöpfung, Erschließung neuer Märkte, Diversifizierung von Vertriebswegen). Gleichzeitig stärkt die eigenständige Vermarktung des produzierten Stroms den Gestaltungsspielraum und das Ansehen der Betreiber, die Verantwortung zeigen und sich den gesellschaftlichen Herausforderungen der Energiewende stellen.
- Die **Betreiber von Biogasanlagen** können ihre Geschäftstätigkeit ausweiten, indem sie verstärkt als Verwerter von Abfällen der landwirtschaftlichen Tierhaltung auftreten. Der teilweise oder vollständige Verzicht auf den Anbau und die Nutzung von Energiemais sowie die resultierenden Einsparungen der Verbringungsfläche für die Gärreste der Biogasanlage sparen Kosten und werten die Branche auf. Darüber hinaus kann die Einbindung der Biogasanlagen in die Flexkraftwerke den Anteil von Energiemais im Substrat senken und in Folge die Stickstoffbelastung der Böden senken. Bei entsprechender Ersatzbewirtschaftung steigt die Biodiversität auf den Feldern. Es ist zu prüfen, inwieweit so anteilig mehr Abfälle aus der Landwirtschaft und Viehhaltung regional verwertet werden können, was Transportwege in weiter entfernte Entsorgungsgebiete sowie Düngemittelimporte reduzieren würde.

- Die **Stadtwerke** erweitern ihr Tätigkeitsfeld um die Kraftstoffproduktion und die Gasproduktion. Durch die nachfrageorientierte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen können Kosten des Netzausbaus und des Netzmanagements reduziert werden. Synergien mit anderen Geschäftsfeldern wie der Abwasserbehandlung/ Trinkwasseraufbereitung durch Nutzung von Sauerstoff aus der Elektrolyse, oder der Teilnahme am Regelenergiemarkt eröffnen zusätzliche Einnahmequellen bzw. die Erschließung von Kostenreduktionspotentialen. Zusätzlich können kombinierte Dienstleistungen z.B. in den Bereichen Quartiersmanagement und Kraftstoffmanagement zu einer verbesserten Kundenbindung führen.
- Die **Technische Gase-Anbieter** erschließen sich eine Quelle für „grünen Wasserstoff“ (regional, klimaneutral), den sie über ihre bestehenden Vertriebskanäle an Kunden insbesondere im Verkehrssektor liefern können (Erweiterung der Produktpalette, Erschließung neuer Märkte). Ebenso erschließen sie sich eine Quelle für hochreinen Sauerstoff, der für die Prozesse der Abwasserreinigungsanlagen im Kreis verwendet werden kann. Die Technische Gase – Anbieter sind darüber hinaus als Experten des Gashandlings direkt in die technischen Prozesse vor Ort eingebunden (Erweiterung Produktportfolio um Dienstleistungen rund um die Flexkraftwerke und die Wasserstoffbetankung).
- Die **Nahverkehrsunternehmen** (Bus und Bahn) erhalten Zugriff auf regionale, emissionsfreie und klimaneutrale Kraftstoffe und unterstützen die Regionalwirtschaft durch eine konstante und zuverlässig kalkulierbare Abnahme relevanter Kraftstoffmengen, die Sonderkonditionen bei Preisverhandlungen ermöglichen. Alternativ kann eine Beteiligung der Nahverkehrsunternehmen an den Flexkraftwerken wirtschaftlich Sinn machen, wenn hierdurch langfristig Energiekosten planbar werden. Die Politik erhält über die Gestaltung des Nahverkehrsplans oder in ihrer Funktion als Eigentümerin bzw. Miteigentümerin von Nahverkehrsunternehmen ein direktes Steuerungsinstrument zur Realisierung ihrer energie- und klimapolitischen Ziele.
- Die **regionalen Finanzdienstleister** profitieren nicht nur direkt durch Dienstleistungen im Rahmen der Finanzierung von Flexkraftwerken, sondern auch indirekt durch die in Folge der Steigerung der regionalen Wertschöpfung im Kreis Steinfurt initiierten Aktivitäten. Die Stärkung der Unternehmen in der Region, zu denen eine langjährige Kundenbindung besteht, und die Erweiterung des Kundenkreises durch die mit den Aktivitäten rund um die Steinfurter Flexkraftwerke und die regionale Energiewende initiierten Netzwerkstrukturen stärken gleichzeitig die Position der regionalen Dienstleister gegenüber konkurrierenden Onlinebanken.
- Die **Fachhochschule und Ausbildungszentren** bilden marktnah aus und qualifizieren zukünftige Fachkräfte in Kooperation mit den zukünftigen Arbeitgebern. Die Attraktivität des Hochschulstandorts bei zukünftigen Studenten wird gesteigert und die Reputation des Forschungsstandorts durch praxisnahe Forschung international gestärkt.

Ein wichtiges Kriterium, das in den Diskussionen des HyTrustPlus-Strategiedialogs immer wiederkehrte und die Entscheidungsfindung wesentlich beeinflusste, ist die Gestaltungshoheit für die regionalen Akteure. Die zum Zeitpunkt der Dialoge herrschenden Umbrüche im Energierecht, die ungeklärten Perspektiven für die dezentral organisierte Bürgerenergiebewegung in der Energiewende sowie die beobachteten Wettbewerbsverzerrungen im internationalen Energiemarkt, die zu massiven Preisverfällen an den Börsen führten, verunsicherten die Akteure und verdeutlichten ihnen die Abhängigkeit ihres Handelns und Wirtschaftens von Ereignissen außerhalb des eigenen Einflussbereichs.

Ziel der Steinfurter Flexkraftwerke war es demnach auch, die regionale Gestaltungshoheit zu bewahren und zu stärken und die Abhängigkeit der wirtschaftlichen Erfolgsaussichten von externen Einflüssen zu minimieren. Im Zusammenspiel mit dem weiteren, regional betriebenen Ausbau der Erneuerbaren Energien kann durch Realisierung der Steinfurter Flexkraftwerke insbesondere in den folgenden Bereichen die Gestaltungshoheit der regionalen Akteure gestärkt und die mit dem Engagement verbundenen Risiken gesenkt werden.

- (1) Flexkraftwerke reduzieren die Abhängigkeiten von einzelnen Absatzmärkten und Vertriebspfaden.

Zum Zeitpunkt der Strategiedialoge existierte de facto nur ein einziger wirtschaftlich sinnvoller Vertriebsweg für die Erneuerbaren Energien: Das Stromverbundnetz. Selbst die Biogasanlagen erhielten ihre Vergütung nur über die Verstromung in Blockheizkraftwerken, eine Einspeisung ins Erdgasnetz war nur über Direktvermarktung außerhalb des EEG möglich.

Die Wandlung von Strom zu Wasserstoff und die Aufwertung des erzeugten Biogases mittels mikrobieller Methanisierung in den Flexkraftwerken ermöglicht es den Akteuren, ihre Energie vermehrt in anderen Märkten und über zusätzliche Vertriebskanäle zu platzieren. Reglementierungen in einem Markt oder unzureichende Transportkapazitäten von Netzen gefährden somit nicht mehr automatisch die Geschäftstätigkeit und Ausbaupläne der Akteure. Eine gesellschaftlich gesehen sinnvolle Begrenzung des Stroms aus Erneuerbaren Energien in den originären Strommärkten führt zu einer Stabilisierung der Börsenpreise, zu sinkenden Kosten des Netzbetriebs und der EEG-Umlage. Eine erhöhte Zahlungsbereitschaft in anderen Märkten, ob temporär oder konstant, öffnet neue Perspektiven der Wirtschaftlichkeit.

Die Diversifizierung der Absatzmärkte kann darüber hinaus Risiken reduzieren, die nur einzelne Märkte betreffen und ermöglicht eine bessere Prospektierbarkeit der Anlagen, die als Grundvoraussetzung für die Kreditvergabe durch die Banken und in Folge Beteiligung der Bürger und privaten Anleger an der regionalen Energiewende gesehen werden kann (Nutzbarmachung von privatem Kapital).

- (2) Flexkraftwerke reduzieren die Pfadabhängigkeiten in der Energiewende.

Die Entwicklungen der vergangenen 20 Jahren im Energiebereich haben gezeigt: Die Transformationsprozesse besitzen eine eigene Dynamik und weder die Technologiesysteme noch die Kostenentwicklung, die regulativen Rahmenbedingungen oder die Marktmechanismen in einem funktionierenden oder nicht funktionierenden Wettbewerb sind zuverlässig auf lange Sicht vorhersehbar oder planbar.

Das Problem der heutigen Energiewirtschaft ist, dass die zentralen Infrastrukturen wie Netze und große Kraftwerke eine lange Lebensdauer besitzen und sich aufgrund der hohen Kosten erst langfristig amortisieren. In Folge werden heute Lösungen geplant und gebaut, die auf aktuellen Rahmenbedingungen, Wissen und Prognosen basieren und für die kommenden 40–80 Jahre Bestand haben sollen. Eine massive Sanierung der vorhandenen Infrastrukturen (Kraftwerke

und Netze), die mehrere Jahrzehnte alt und in die Jahre gekommen sind, ist zeitnah erforderlich. Die heute realisierten, neuen Infrastrukturen müssen für die aktuelle Energienachfrage dimensioniert sein und gleichzeitig den politisch und gesellschaftlich notwendigen Rückgang in der Nachfrage durch Effizienzsteigerungen (-50% Energieverbrauch im Jahr 2050 gegenüber 2010) technisch und wirtschaftlich auffangen können. Das bedeutet, dass eine Minderauslastung der Infrastrukturen nicht zu einer geringeren Versorgungssicherheit führen darf und gleichzeitig die Kosten je bereitgestellter Kilowattstunde Energie trotz relativ höheren Infrastrukturkosten für den Betreiber und die Nutzer tragbar bleiben müssen.

Erstmals in der Geschichte der Energiewirtschaft ist absehbar, dass die Systeme statt auf Wachstum auf einen Rückgang der Nachfrage ausgelegt sein müssen. Ähnliche Entwicklungen konnten in den letzten Jahrzehnten in den Bereichen der Wasserversorgung und der Abfallentsorgung beobachtet werden: Die zu großzügig dimensionierten Infrastrukturen führten in Folge zu hohen Kosten für die Verbraucher und Schwierigkeiten im Unterhalt der Systeme.

Flexkraftwerke ermöglichen eine schrittweise Ablösung und Erneuerung der bestehenden Strukturen, indem sie sich an die bestehenden Gas- und Strominfrastrukturen angliedern. Sie können als Gaslieferant parallel zur bestehenden Gasversorgung betrieben werden und durch Einspeisung von Wasserstoff oder Biomethan in das Erdgasnetz die Dekarbonisierung der Gasversorgung vorantreiben. Ihre Platzierung zwischen den Windparks bzw. Photovoltaikfeldern und dem Stromverbundnetz ermöglicht die Weiternutzung des vorhandenen Stromnetzes, das nachfrageorientiert betrieben wird. Die in den Flexkraftwerken eingesetzten Power-to-Gas-Technologien können per Lastwagen den Standort wechseln sind damit nicht nur im Betrieb flexibel auf Änderungen des Energieangebots und der Energienachfrage der verschiedenen Märkte anpassbar, sondern auch gegebenenfalls in Bezug auf ihren Standort. Die nachträgliche Skalierung der Elektrolyseeinheit ist in beide Richtungen möglich und erfordert keinen wesentlichen zusätzlichen Platzbedarf. Eine nachträgliche Änderung der Dimensionierung des Flexkraftwerks ist also bei vorausschauender Planung (Genehmigung, Standortvorbereitung) im Vergleich zu heutigen Kraftwerksbauten jederzeit ohne größeren Aufwand möglich. Diese Eigenschaft des Flexkraftwerks ist wichtig, um den für die Energiewende dringend erforderlichen Rückgang der Energienachfrage durch Effizienzsteigerungen und/ oder Änderungen der Bevölkerungsstruktur abzufedern und überdimensionierte bzw. schlecht ausgelastete Infrastrukturen, die im Betrieb teuer sind, zu vermeiden.

- (3) Flexkraftwerke reduzieren Risiken durch eine sukzessive Ablösung der existierenden Infrastrukturen und Märkte.

Die Energiewende erfordert eine Umstrukturierung der gesamten Energieversorgung im laufenden Betrieb. Dabei darf zu keinem Zeitpunkt die Energieversorgung der Bevölkerung und Unternehmen gefährdet sein. Konkret bedeutet dies: Zur Dekarbonisierung der Energiewirtschaft müssen neue Energierohstoffe bzw. -Energieträger nicht-fossilen Ursprungs beschafft und vertrieben werden; für die Effizienzsteigerung sind Anlagen zur Erzeugung von Kraft/ Bewegung, Licht und Wärme neu zu installieren bzw. an die neuen Energieträger anzupassen. Die Energiewende bedeutet also einen massiven Umbau in drei Bereichen gleichzeitig – dem Energieangebot (Kraftwerke und Speicher), der Energienachfrage (Produkte und Prozesse) und dem Energietransport (Netze). Erfolgt dieser Umbau nacheinander in den drei Bereichen, ist der Erfolg gefährdet, wenn während der Übergangszeit die Systeme nur noch teilweise miteinander kompatibel sind. Erfolgt der Umbau gleichzeitig in allen drei Bereichen, dann steigt das Risiko für alle Beteiligten im Fall, dass eine der Lösungen nicht funktioniert oder sich verspätet.

Die absehbare, jedoch schwierig zu prognostizierende Dynamik der Energienachfrage in den kommenden Jahren erfordert eine gründliche Planung der Energiewende. Es braucht Zeit, Diskussionen und umfangreiche Expertise, sich auf die gesellschaftlich gewollten Ziele der Energiewende zu verständigen, die Komplexität des Systems und die Auswirkungen von Entscheidungen zu begreifen und Aktivitäten zu priorisieren. Die Flexkraftwerke verschaffen den Entscheidern in

Politik, Wirtschaft und Gesellschaft die Zeit, die Systemablösung im Rahmen der Energiewende nachhaltig und im Interesse aller Beteiligten zu planen und zu realisieren. Denn sie entlasten als kleine dezentrale Einheiten die Stromnetze und starten den Umbau der Gasversorgung, ohne eine unnötige Pfadabhängigkeit einzugehen. Sie können als Übergangslösung oder finales Element des neuen Energiesystems genutzt werden und greifen keiner Entscheidung über den zukünftigen Mix der Energieträger vor: Egal ob Strom, Wasserstoff oder Biomethan – die heutigen Infrastrukturen können soweit erforderlich weiter genutzt und gleichzeitig die dringend notwendige Dekarbonisierung der Energiewirtschaft vorangetrieben werden.

5.5.3 DIE REGIONALE WERTSCHÖPFUNG STEIGERN

Im Jahr 2010 summierten sich die jährlichen Ausgaben für Energie im Kreis Steinfurt auf 1,47 Milliarden Euro, Energie im Gegenwert von 1,3 Milliarden Euro wurde dabei importiert. Der Masterplan 100% Klimaschutz quantifiziert das wirtschaftliche Potential einer regionalen Eigenversorgung mit Erneuerbaren Energien auf etwa 1,2 Milliarden Euro jährlich, davon 90 Millionen Euro Einnahmen durch Energieexporte.

Unberücksichtigt in den Kalkulationen des Masterplans sind die mit den Flexkraftwerken einhergehenden Änderungen nicht nur einer bilanziellen, sondern auch einer weitestgehend realen Energieeigenversorgung. Inwieweit diese zu Mehrkosten oder einer gesteigerten regionalen Wertschöpfung mit Mehreinnahmen für die Akteure bzw. den Kreis führt, ist gesondert zu evaluieren. In jedem Fall können zusätzliche Kosten durch vermiedenen Netzausbau und Netzdienstleistungen eingespart werden.

Darüber hinaus senkt die regionale Produktion und Nutzung von emissionsfreiem Kraftstoff die Luftbelastung durch Stickoxide und Feinstaub, die perspektivische Ablösung des Kohlekraftwerks durch Windenergie- und Solaranlagen spart weitere Emissionen in Luft, Wasser und Boden. Die aus diesen Umweltbelastungen resultierenden gesellschaftlichen Kosten sind in den Kalkulationen zur regionalen Wertschöpfung noch nicht enthalten, vermeiden aber Kosten in den Bereichen der Schadensbeseitigung bzw. für Vorsorgemaßnahmen in anderen Sektoren zur Einhaltung der europäischen Gesetzgebung und Vermeidung von Strafzahlungen.

Es ist wahrscheinlich, dass weitere Wertschöpfungspotentiale in anderen Sektoren in Folge einer Steigerung der Attraktivität der Region erschlossen werden können, die durch Re-Investition von zusätzlichen Steuereinnahmen durch die Flexkraftwerke in den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, in Bildung, Kulturangebote und andere Bereiche der regionalen Daseinsvorsorge fließen.

6 DIE STEINFURTER FLEKRAFTWERKE: FAHRPLAN

Die im Zeitraum Juni 2015 – Juni 2016 in Steinfurt realisierten Strategiedialoge haben einen regionalen Diskurs zur Integration der Wasserstofftechnologien in die Aktivitäten und Strategien der regionalen Energiewende angestoßen. Die teilnehmenden Akteure haben im April 2016 beschlossen, die Gespräche und Aktivitäten auch nach Projektende fortzuführen.

Im Vordergrund der Diskussionen des Strategiedialogs standen Fragen und Argumente zur Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke, zu Finanzierungsstrategien, Risiken und einem möglichen Rollenmodell. Viele Themen betrafen die unmittelbare Zukunft, andere skizzierten den erforderlichen Szenarienrahmen für die weitere Entwicklung und Integration der Flexkraftwerke in die regionalen Energieinfrastrukturen.

Ziel des Dialogs war es, regionale Nutzungsmodelle für die Wasserstofftechnologie zur Unterstützung der Aktivitäten der Energiewende zu identifizieren. Hierzu wurde diskutiert, ob und wie die Technologien sich sinnvoll in die bestehenden Strukturen und Strategien eingliedern lassen.

Als Grundannahme des Dialogprozesses wurde die technologische Machbarkeit der Lösungen vorausgesetzt. Eine Vielzahl von Demonstrationsprojekten hat gezeigt, dass die Technologien funktionieren und ausstehende Optimierungspotentiale zur Erhöhung der Zuverlässigkeit von Komponenten und Materialien, ihrer Lebensdauer und Effizienz realisierbar sein werden.

Ebenso wurde vorausgesetzt, dass die Technologien am Markt verfügbar sein werden und durch die Gesellschaft im Grunde akzeptiert sind. Den Teilnehmern war bewusst, dass die Verfügbarkeit heute noch nicht flächendeckend gegeben ist und ein sehr geringes Bewusstsein in der Bevölkerung zur Wasserstofftechnologie vorliegt, so dass im Falle der Realisierung einer regionalen Wasserstoffwirtschaft aktive Maßnahmen zu Kommunikation und Akzeptanzmanagement notwendig sein werden.

Im Rahmen der Strategiedialoge wurden drei Phasen identifiziert, die durchlaufen werden müssen, um mit unterschiedlichem Fokus der Aktivitäten ein nachhaltiges System zu etablieren. Durch definierte Meilensteine, die zu Ende der Phasen 1 und 2 erreicht sein müssen, wird sichergestellt, dass

- die mit der Etablierung der Steinfurter Flexkraftwerke einhergehenden technologischen und wirtschaftlichen Risiken minimiert werden,
- die sukzessiven Änderungen des Energiesystems auf Seiten der Energiebereitstellung, der Energieverteilung und der Energienutzung abgestimmt erfolgen, und
- die für eine Investitionsentscheidung und Beteiligung unterschiedlicher Akteure jeweils erforderlichen Informationen und Kooperationsmodelle aktuell verfügbar sind.

Abbildung 12:

Systemgrenzen des HyTrustPlus-Strategiedialogs (eigene Darstellung)

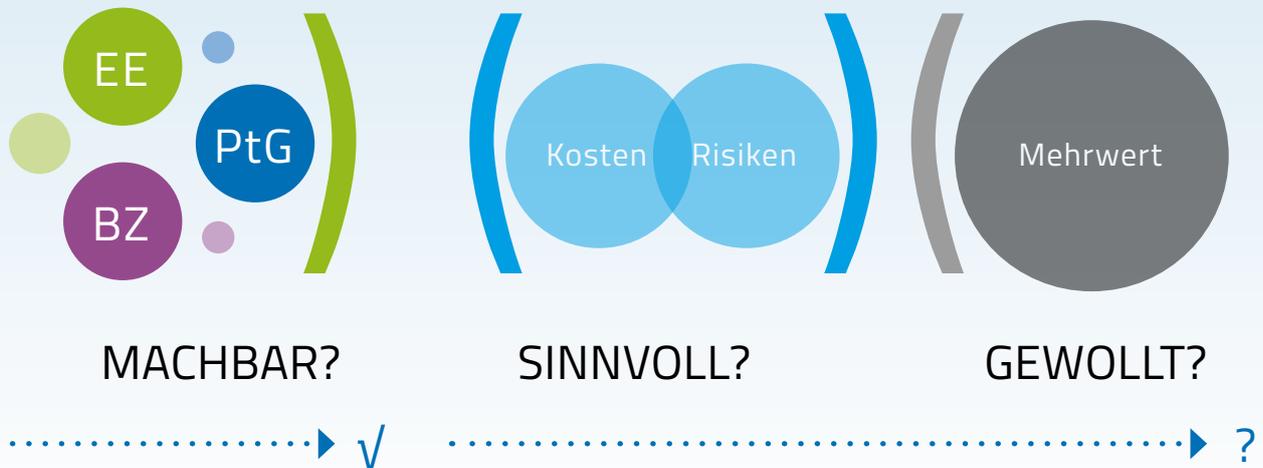


Abbildung 13:

Der Fahrplan der Steinfurter Flexkraftwerke (eigene Darstellung)



6.1 DEMONSTRATIONSPHASE (2017–2021): WIRTSCHAFTLICHKEIT ERMÖGLICHEN

Ziel

Diese Phase dient der Potentialanalyse von Flexkraftwerken unter realen wirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten sowie der Evaluierung der Akzeptanz der Produkte in der Bevölkerung, bei den Unternehmen der Region und in der Politik.

Kontext

Im Jahr 2021 endet die EEG-Förderung der ersten Windparks im Kreis Steinfurt. Ab dem Jahr 2022 werden somit neue Abnehmer für jährlich steigende Mengen Windstrom gesucht, die einen wirtschaftlichen Weiterbetrieb der Anlagen ermöglichen. Allein bis zum Jahr 2025 betrifft dies Anlagen mit einer Gesamtkapazität von 125 MW. Bevor diese Anlagen in den Betrieb von Flexkraftwerken eingebunden werden, muss eine Validierung der Wirtschaftlichkeit des Konzepts und möglicher Absatzmärkte für die Produkte erfolgen.

Zentrale Herausforderungen und notwendige Aktivitäten

Der Dialog hat verdeutlicht: Die heute verfügbaren Informationen und Erfahrungen zur Technologiereife, den Technologiekosten und möglichen Absatzmärkten reichen nicht aus, damit interessierte Investoren und potentielle Betreiber von Flexkraftwerken diese Idee aktiv unterstützen. Sie lassen keine belastbare Aussage über die perspektivische Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken zu, die Informationen sind teilweise widersprüchlich, unvollständig oder nicht für verschiedene Standorte, abweichende Anlagendesigns oder Betriebsführungen verallgemeinerbar.

Im Rahmen einer Demonstrationsphase sollen daher zur Beantwortung der offenen Fragen anhand von im Kreis Steinfurt heute konkret vorliegenden energiewirtschaftlichen, organisatorischen und regulativen Rahmenbedingungen das Konzept evaluiert, konkrete Geschäftsmodelle für die Region entwickelt und die Wirtschaftlichkeit eines Betriebs von Flexkraftwerken mittels eines eigenen Demonstrationsvorhabens analysiert werden.

Im Ergebnis der Demonstrationsphase steht ein regionaler Businessplan der Steinfurter Flexkraftwerke, der insbesondere auf Erfahrungswerten mit dem Betrieb einer Demonstrationsanlage im Kreis Steinfurt sowie den konkreten Steinfurter Rahmenbedingungen (Energieinfrastrukturen, Energiemärkte, Produkte und Dienstleistungen, Kooperations- und Beteiligungsmodelle) basiert und erste Antworten auf folgende Fragen geben kann:

- Was kostet die Kilowattstunde Wasserstoff aus dem Steinfurter Flexkraftwerk?
- Von welchen Faktoren hängen die Kosten eines Flexkraftwerks (OPEX und CAPEX) ab, wie können Kosten gesenkt werden und welche Kostensenkungen werden erwartet?
- Welche Investitionen sind mit der Realisierung der Flexkraftwerke im Kreis Steinfurt verbunden und welche Kosten können eingespart werden (durch Vermeidung des Infrastrukturaus- und -umbaus in anderen Bereichen)?
- Welcher regionale Nutzen ist mit dem Betrieb der Steinfurter Flexkraftwerke verbunden (Energieversorgung, Gestaltungshoheit, regionale Wertschöpfung, Opportunitätskosten etc.)?
- Wie lassen sich die Flexkraftwerke sinnvoll in die vorhandenen Energieinfrastrukturen und die Energiemärkte integrieren?
- Welche Erlöse lassen sich in welchen Absatzmärkten erzielen?



- Welche Strategien eignen sich in den Bereichen Kooperation/ Beteiligung, Finanzierung, Risikomanagement und Akzeptanzmanagement zur Sicherstellung einer sauberen und eindeutigen Abgrenzung der Aktivitäten, Verantwortlichkeiten und um Beteiligungen zu ermöglichen?

Da ähnlich wie bei den Windenergieprojekten eine breite Beteiligung der Bevölkerung und regionaler Unternehmen an den Flexkraftwerken aus heutiger Perspektive sinnvoll erscheint, muss der Businessplan eine Prospektierung der Steinfurter Flexkraftwerke ermöglichen. Dies bedeutet, dass neben den Angaben zur Wirtschaftlichkeit bzw. den erwarteten Renditen auch detaillierte Informationen zu den mit der Investition verbundenen Risiken und Annahmen zu den Rahmenbedingungen der Realisierung enthalten sein müssen.

Ist eine perspektivische Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke unter den realen Rahmenbedingungen der regionalen Energiewende im Kreis Steinfurt bis zum Ende dieser Phase auch unter optimistischen Annahmen nicht absehbar, so kann diese Phase zeitlich ausgeweitet (im Falle von noch ausstehenden technologischen Innovationen bzw. ungünstigen regulativen Rahmenbedingungen) oder eine Entscheidung gegen die Realisierung von Flexkraftwerken im Kreis Steinfurt getroffen werden.



6.2 TRANSFORMATIONSPHASE (2021–2030): RISIKEN MINIMIEREN

Ziel

Diese Phase dient der Errichtung und Integration der Flexkraftwerke in die regionalen Energiesysteme sowie der Realisierung von Konzepten zur Erschließung von Absatzmärkten.

Kontext

Das Innovationssystem wird durch Forschung und Entwicklung zur Serienreife geführt (sinkende System- und Betriebskosten, steigende Zuverlässigkeit, steigende Marktdurchdringung und Verfügbarkeit der Technologien).

Die Marktnachfrage nach Wasserstoff, sowie Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien ist zu Beginn der Phase noch gering und steigt gegen Ende an. Die Lernkurve ist hoch, so dass der Investitionszeitpunkt über die Wirtschaftlichkeit entscheidet und Anlagen/ Produkte früherer Generationen gegenüber Anlagen/ Produkte späterer Generationen benachteiligt sind.

Zentrale Herausforderungen und notwendige Aktivitäten

Die mit einem Ausbau der Flexkraftwerke einhergehenden Risiken für die Betreiber aufgrund des zu Beginn der Phase noch nicht abgeschlossenen Innovationsprozesses der Technologien sowie der Erschließung neuer Absatzmärkte in Konkurrenz zu etablierten Wettbewerbern fossiler Energieträger müssen durch geeignete Finanzierungsstrukturen und Kooperationsmodelle sowie mit staatlicher Unterstützung minimiert werden und erfordern eine breite Beteiligung aller Akteure der Energiewende. Ein sukzessiver Umbau des Energiesystems und Ausbau der Flexkraftwerke

- ermöglicht die Integration von Erfahrungswissen in die jeweils neuen Anlagen, so dass auch hier die mit möglicherweise optimierungsfähigen Systemdesign/ -zusammenspiel, mit fehlenden/ unzuverlässigen Lieferketten, mit Material- und Komponenteneignung einhergehenden wirtschaftlichen und technologischen Hürden der Anfangszeit reduziert werden können;
- setzt einen fairen Ausgleich (Risikobeteiligung und Finanzierung) zwischen den „Pionieren“ und den „Fast Followern“, die von den Erfahrungen der Pionieranlagen profitieren, voraus;
- verschafft den Akteuren die erforderliche Zeit zur Erschließung neuer Absatzmärkte im Kraftstoffmarkt (Straße und Schiene), Wärmemarkt (Unternehmen, Quartiere und Privatkunden) sowie Strommarkt (Direktvermarktung, Netzdienstleistungen, Notstromversorgung, Inselversorgung);
- profitiert vom Erfahrungsaufbau in anderen Regionen und Technologiebereichen der Energiewende.

Es ist aus Sicht der regionalen Akteure in Steinfurt unerlässlich, von Beginn an mit „Anker-Märkten“ langfristige Verträge mit definierten Abnahmemengen und Preisen zu schließen, um die betriebswirtschaftlichen Risiken zu reduzieren. Alternativ könnte ein modifiziertes EEG, das einen Vergütungszuschuss für die nicht im Strommarkt vertriebenen Energiemengen vorsieht, einen solchen „Anker-Marktteilnehmer“ in der Anfangsphase ersetzen. Ziel sollte es jedoch sein, zum Ende der Transformationsphase die Flexkraftwerke marktkonform betreiben zu können.



6.3 ERNEUERBARE ENERGIEN – WASSERSTOFF – WIRTSCHAFT (2030+): MÄRKTE REGULIEREN

Ziel

Diese Phase dient der Ablösung des fossilen Energiesystems durch ein Erneuerbare Energien-System.

Kontext

Die Innovationsprozesse der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie werden bis zu diesem Zeitpunkt soweit abgeschlossen sein, dass die Produkte zur Erzeugung, Bereitstellung und Nutzung von Wasserstoff als Kraft- und Brennstoff im stationären und mobilen Bereich am Markt in ausreichender Menge und Qualität sowie zu akzeptablen Preisen erhältlich sein werden.

Zentrale Herausforderungen und notwendige Aktivitäten

Die Akteure des HyTrustPlus-Strategiedialogs sind sich einig: Die Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke kann auch bei idealer Betriebsweise und Integration in die regionalen Infrastrukturen dauerhaft durch ein Marktversagen im Bereich der Preisbildung fossiler Energierohstoffe (fehlende Berücksichtigung gesellschaftlicher Kosten) sowie dem Wettbewerbsverhalten marktmächtiger Konkurrenten (Dumping) gefährdet sein. Es sind klare gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen erforderlich, die einen fairen und nachhaltigen Wettbewerb im Energiebereich ermöglichen.

Neben einer strikten Regulierung zur Unterbindung von unlauterem Wettbewerb sollte auch zukünftig ein erweiterter Leistungsbegriff der Energie, der neben der Kilowattstunde weitere, emissions- und nachhaltigkeitsbezogene Leistungskriterien in öffentliche und private Ausschreibungen von Energie etabliert und durchgesetzt, eingeführt werden.

Eine detailliertere Beschreibung des Fahrplans zu den Steinfurter Flexkraftwerken sowie den zur Realisierung erforderlichen Anpassungen der regulativen Rahmenbedingungen kann dem im Juni 2016 veröffentlichten Positionspapier der regionalen Akteure entnommen werden¹

¹ N. Hölzinger, U. Ahlke „Die Steinfurter Flexkraftwerke – Positionspapier der regionalen Akteure aus dem Kreis Steinfurt“, Kreisverwaltung Steinfurt 2016

7 DIE STEINFURTER FLEKKRAFTWERKE: LEITFRAGEN ZUR SYSTEMTRANSFORMATION IM RAHMEN DER ENERGIEWENDE

Die Diskussionen mit den Steinfurter Akteuren haben deutlich gemacht: Wasserstoff kann ein wichtiger Baustein der regionalen Energiewende werden und Flexkraftwerke die erforderliche zeitliche Entlastung bei der Transformation der Energiesysteme leisten, die für eine verantwortungsvolle strategische Entscheidungsfindung erforderlich ist.

In einer *idealen Welt* erfolgt eine technologie- und energieoptimierte Planung und Realisierung der Flexkraftwerke: Sie werden an geeigneten Standorten in ausreichender Dimensionierung platziert, um das Gesamtsystem zu stabilisieren und die Versorgungssicherheit sektorenübergreifend zu gewährleisten. Unterschiedliche Technologielösungen existieren parallel und werden aufeinander abgestimmt dimensioniert und betrieben. Sie spielen eine ihren Möglichkeiten angepasste, gleichberechtigte Rolle in der Energieversorgung und sind einzig beschränkt durch die Art und den Umfang der Energienachfrage sowie des verfügbaren Energieangebots.

In der *realen Welt* sind die Möglichkeiten durch die wirtschaftliche Machbarkeit und den jeweils aktuellen regulatorischen Rahmen beschränkt. Auch gibt das existierende Energiesystem eine Pfadabhängigkeit vor, die berücksichtigt werden muss und den Gestaltungsraum eingrenzt. Es sind Entscheidungen zu treffen, welchen Aufwand man betreibt und welche Risiken man eingeht, um das System zu transformieren. Entscheidungen zur Geschwindigkeit des Umbaus und somit der Zielerreichung sind erforderlich und wirken sich auf das Risiko der Unternehmung und Änderungen der Machtverhältnisse aus. Um Risiken zu minimieren und das notwendige Kapital für Investitionen zu beschaffen, müssen Prioritäten gesetzt und Synergien genutzt werden. Es kann erforderlich sein, Aktivitäten vorzuziehen oder zu verschieben, um zentrale Akteure ins Boot zu bekommen oder im Boot zu halten und ihnen die erforderliche Zeit zu verschaffen, ihre Systemwelt an die Veränderungen anzupassen.

Die folgenden Kapitel geben einen Einblick in die Diskussionen und Ideenwelt der im Rahmen der Interviews und Strategiedialoge mit den Steinfurter Akteuren geführten Gespräche. Manche Ideen wurden im Rahmen der Konzepterstellung durch zusätzliche Recherchen weiter entwickelt und hinsichtlich ihrer Konsequenzen für den weiteren Planungsprozess zur Realisierung der Steinfurter Flexkraftwerke – im Kreis Steinfurt oder auch in anderen interessierten Regionen – analysiert. Nicht alle Positionen spiegeln die Meinung der gesamten Gruppe wider, es gab auch widersprüchliche Ansichten und Meinungen sowie unfertige Gedankengänge und Thesen, die einer weiteren Prüfung bedürfen. Sie werden dennoch in diesem Konzeptpapier mit aufgeführt, um eine breite gesellschaftliche Diskussion zur Weiterentwicklung der Steinfurter Flexkraftwerke anzustoßen.

7.1 WIRTSCHAFTLICHKEIT: KÖNNEN UND WOLLEN WIR UNS EINE ENERGIEWENDE MIT FLEXKRAFTWERKEN LEISTEN?

Die Diskussionen zur Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke wurden intensiv geführt und konnten im Rahmen der Strategiedialoge nicht abgeschlossen werden. Die Akteure waren sich einig, dass die mit den Flexkraftwerken verfolgte Sektorenkopplung von Strom, Wärme und Verkehr in jedem Fall zur Erreichung der regionalen energie- und klimapolitischen Ziele dringend erforderlich ist. Auch waren sich die Akteure einig, dass die Idee der Flexkraftwerke die weiteren Aktivitäten der Region gut ergänzt und unterstützt und daher weiterverfolgt werden sollte. Jedoch erschienen den Akteuren die Kosten der Realisierung sehr hoch, ebenso wie die resultierenden Risiken aufgrund der nur unvollständig verfügbaren und teilweise widersprüchlichen Datenlage zur Technologie und dem weiteren Innovationsprozess.

Die Grundlagen der Diskussion zur Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken

Eine Recherche der zum Zeitpunkt der Diskussionen öffentlich verfügbaren Erfahrungs- und Erwartungswerte zu den Gestehungskosten von Wasserstoff durch die den Flexkraftwerken zugrunde liegenden Power-to-Gas-Technologien identifizierte Werte in Höhe von 2,8–22,6 €/kg H₂ bei Strombezugskosten von 4–8 Cent/kWh². Die Kosten sind dabei stark abhängig von der Dimensionierung der Anlage, der Betriebsstundenzahl sowie den zu zahlenden Strompreisen. Zur Konkretisierung der Diskussion wurde eine Anlagengröße von 3–6 MW mit jährlichen 4.000 Betriebsstunden (Volllast) bei Strombezugskosten von 4–6 Cent/kWh definiert, was unter gewissen regulativen Rahmenbedingungen als realistische Ausgangsgröße für einen größeren Windparkstandort im Kreis Steinfurt angenommen werden kann. Die Auswirkungen eines zusätzlichen Teillaststundenbetriebs auf die Gestehungskosten konnten im Rahmen des Strategiedialogs nicht geklärt werden und werden Inhalt der fortführenden Gespräche mit Technologielieferanten in der Demonstrationsphase (2017–2021) sein.

Für die Rahmenbedingungen im Kreis Steinfurt könnten unter Verwendung dieser Datenlage und mit der Annahme, dass keine Steuern/Abgaben auf die durch die Windparks bereitgestellten Strommengen anfallen, Gestehungskosten in der Größenordnung von etwa 3,3–7,1 €/kg H₂ erzielt werden. Der untere Kostenrahmen beinhaltet die erwarteten Kostensenkungspotentiale der zukünftigen PEM-Elektrolyse, der obere Kostenrahmen spiegelt die heutigen Kosten einer alkalischen Elektrolyse unter konservativen Annahmen und hohen Risikozuschlägen bzw. Wartungsaufwendungen wider. Selbst unter der als unrealistisch eingestuften Annahme von Strombezugskosten in Höhe von 0 Cent/kWh lägen die Gestehungskosten den Autoren der Studie nach bei den genannten Rahmenbedingungen bei 1,7–3,3 €/kg H₂.

Die Erzeugung von biogenem Speichergas durch mikrobielle Methanisierung des elektrolytisch produzierten Wasserstoffs läge in Abhängigkeit der Größe der Anlage heute bei Gestehungskosten von insgesamt 0,16–0,24 €/kWh³.

2 G. Müller-Syring et al. „Entwicklung von modularen Konzepten zur Erzeugung, Speicherung und Einspeisung von Wasserstoff und Methan ins Erdgasnetz/Management Summary“, DVGW 2013

3 Dr. F. Graf et al. „Techno-ökonomische Studie zur biologischen Methanisierung bei Power-to-Gas-Konzepten/Abschlussbericht“, DVGW 2014

Unabhängig von der Qualität der aktuell für Außenstehende verfügbaren Informationen zur Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sind die Konsequenzen für die Herausforderung bei der Etablierung der Steinfurter Flexkraftwerke klar: Reduziert man die Flexkraftwerke ausschließlich auf die Erzeugung von Wasserstoff und Biomethan aus erneuerbaren Energiequellen, der in Konkurrenz zu fossilen Kraft- und Brennstoffen auf dem Markt angeboten werden soll und hohe Renditeerwartungen der Anleger befriedigt, so ist ein wirtschaftlicher Betrieb nicht nur aktuell, sondern auch perspektivisch schwer darstellbar.

Zur Verdeutlichung: Einkaufspreise von maximal 5 €/kg H₂ sind erforderlich, damit ein Tankstellenbetreiber einen für den Kunden akzeptablen und mit heutigen Kosten fossiler Mobilität vergleichbaren Endkundenpreis anbieten kann. Im Bereich des ÖPNV sind noch geringere Einkaufspreise aufgrund der momentan sehr geringen Dieselpreise und Betankungskosten von Bussen akzeptabel. Auch die Verwendung des Wasserstoffs als Brennstoff zur Prozess- und Gebäudeenergieversorgung lässt sich bei den zum Zeitpunkt der Strategiedialoge erzielbaren Börsenpreise für das mit dem Biomethan konkurrierende Erdgas nicht wirtschaftlich realisieren: Fossiles Erdgas ist mit aktuellen 0,016 €/kWh für den Kunden bereits für ein Zehntel der Gesteungskosten von Biomethan mittels mikrobieller Methanisierung zu bekommen.

Der Dialog hätte an dieser Stelle aufgrund einer heutigen und aus heutiger Sicht fehlenden perspektivischen Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke abbrechen können. Die Argumente für eine weitere Fortführung der Diskussionen und der Weiterentwicklung des Konzepts zur Etablierung von Steinfurter Flexkraftwerken basierten u.a. auf

- *Erfahrungen aus dem Innovationsprozess der Erneuerbaren Energien:* Die Entwicklung von Kosten und Märkten von Innovationstechnologien werden als grundsätzlich schwer prognostizierbar eingestuft und mit nur begrenzter Aussagekraft. Das Beispiel der Erneuerbaren Energien hat den Akteuren gezeigt, dass Kostendegressionen und Lernkurven in der Vergangenheit deutlich unterschätzt wurden;
- *dem Verständnis, dass zur Beurteilung einer Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken allein die relativen Kosten im Vergleich zu konkurrierenden Energieprodukten relevant sind:* Die heute vermeintlich zu hohen Gesteungskosten der Erneuerbaren Energien und der Flexkraftwerke werden mit derzeit nicht repräsentativen, deutlich zu niedrigen Energiepreisen am Markt verglichen, die durch die vorhandenen (aber aufgrund ihres Alters zeitnah zu ersetzenden) Infrastrukturen, geopolitische Einflüsse und den Handel an den Börsen bzw. den fehlenden regulativen Rahmen zur Sicherstellung von gesellschaftlich nachhaltigen Energiemärkten bestimmt werden und nicht repräsentativ für die zukünftigen Kosten einer sicheren Energieversorgung sind;
- *dem erwarteten regionalen und unternehmerischen Mehrwert aus der Integration von Flexkraftwerken in die regionalen Aktivitäten zur Energiewende,* der in der anlagenbezogenen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bislang keine Berücksichtigung findet. Insbesondere die Stärkung der Gestaltungshoheit im Energiebereich und die erwarteten positiven Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume werden hier als wichtige Argumente angeführt.

Die regionalen Akteure im Kreis Steinfurt identifizierten und diskutierten in Folge drei Strategieansätze zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken:

Strategieansatz 1: System- und Betriebskosten senken

Ziel aller weiteren Aktivitäten des technologischen Innovationsprozesses muss es aus Sicht der regionalen Akteure sein, neben der Bereitstellung von funktionellen und den Anforderungen der Energiewende sowie der Marktnachfrage gerecht werdenden Technologieprodukten, zeitnah alle Kostensenkungspotentiale zu nutzen und auszuschöpfen, die sich bieten. Die sich heute darstellende Wirtschaftlichkeit des Innovationssystems wird den Transformationsprozess ansonsten deutlich ausbremsen und gefährdet die langfristige Unterstützung durch regionale Akteure. In jedem Fall sind als Voraussetzung eines weiteren – auch finanziellen – Engagements der regionalen Akteure in der Region Steinfurt transparente und belastbare Aussagen zu den Strategien der Kostensenkung, dem erwarteten Kostenniveau der unterschiedlichen Komponenten und Systeme sowie den Einflussgrößen auf die Technologiekosten (Investition und Betrieb) erforderlich. Nur so kann das notwendige Vertrauen geschaffen werden, das Voraussetzung für die Akzeptanz der Risiken in der Transformationsphase der Energiesysteme ist.

Strategieansatz 2: Einnahmen steigern

Die Wirtschaftlichkeit eines Systems ist durch das Verhältnis von Kosten und Einnahmen bestimmt. Somit kann auch eine Steigerung der Einnahmen dazu führen, dass die sich Wirtschaftlichkeit bei stagnierenden oder sogar höheren Kosten verbessert. Eine Steigerung der Einnahmen kann sowohl durch eine bessere Auslastung der Anlagen aufgrund hoher Marktnachfrage oder auch eine hohe Zahlungsbereitschaft der Märkte erzielt und durch folgende Aktivitäten und Rahmenbedingungen unterstützt werden:

- *Diversifizierung der Produktpalette (Zusatzleistungen bei gleicher Kostenstruktur generieren):* Wasserstoff, Sauerstoff, Biomethan, CO₂-Zertifikate, Strom, Wärme, Netzdienstleistungen in den Bereichen Netzstabilisierung und Notstromversorgung, energetische Verwertung landwirtschaftlicher Abfälle etc.
- *Diversifizierung der Absatzmärkte (unterschiedliche hohe Zahlungsbereitschaft der Märkte nutzen):* regionale/überregionale Kraftstoff- und Brennstoffmärkte, Strommarkt, Zertifikatmärkte (Biogas, Grünstrom und CO₂), Märkte für technische Gase (insbesondere Chemieindustrie und Raffinerien)
- *Steigerung der Zahlungsbereitschaft der Märkte (Nutzen erhöhen):* Integration eines persönlichen oder regionalen Mehrwerts, Verteuerung der konkurrierenden fossilen Energieprodukte zur Reduzierung der Preisdifferenz für den Kunden.

Eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke durch staatliche Förderung wurde intensiv und differenziert diskutiert. Während in der Anfangsphase eine Zuschussförderung als sinnvoll und wichtig zur Kompensation von hohen Kosten und Risiken aufgrund der noch fehlenden Technologiereife bzw. fehlenden Märkten erachtet wurde, senkt die Notwendigkeit einer „Dauerförderung“ die Motivation des eigenen Engagements. Die Technologie scheint sich „nicht zu lohnen“, wird als nicht stark genug empfunden, sich am Markt zu behaupten, und bleibt in Folge vom guten Willen der Politik abhängig. Langfristige Investitionsentscheidungen erscheinen unter diesen Rahmenbedingungen als riskant, insbesondere vor dem Hintergrund der als nicht verlässlich eingestuften nationalen und internationalen Energiepolitik. Jedoch wird auch gesehen, dass der Energiemarkt insgesamt durch staatliche Unterstützung bestimmt ist und eine Vielzahl an Subventionen das Marktgeschehen beeinflusst. Auch werden Folgekosten der Energiebereitstellung nicht im Verursacherprinzip durch die Energieunternehmen getragen und in der Preisbildung berücksichtigt, sondern durch die Gesellschaft bezahlt (Schäden an Gesundheit, Klima und Umwelt). Eine marktkonforme Integration der Steinfurter Flexkraftwerke erfordert demnach eine Gleichstellung entweder durch Internalisierung der externen Kosten auf Seiten der fossilen und nuklearen Energiewirtschaft oder aber durch eine ebenbürtige staatliche Unterstützung der Aktivitäten zur Energiewende (Kompensationsmaßnahmen).

Strategieansatz 3: Wirtschaftlichkeit neu denken

Die Diskussionen zur Wirtschaftlichkeit der Flexkraftwerke umfassten auch kritische Fragen zur Notwendigkeit einer Maximierung der Wirtschaftlichkeit bzw. der Gewinne. Die Mehrzahl der Akteure war sich einig, dass eine „schwarze Null“ zu Beginn des Transformationsprozesses durchaus akzeptabel sei. Gerne würden natürlich hohe Gewinne akzeptiert, sie sind jedoch keine Voraussetzung für ein eigenes Engagement und die Bereitstellung von privatem Kapital. Sofern die Risiken adäquat abgesichert seien, könnte die Phase der „schwarzen Null“ auch verlängert werden, da erwartet wird, dass der Nutzen der regionalen Flexkraftwerke auch in andere Bereiche ausstrahlt (u.a. wirtschaftliche Entwicklung der Region, Stärkung der Gestaltungshoheit im Energiebereich, Verbesserungen im Umwelt- und Klimaschutz, Unabhängigkeit von Energieimporten und Entwicklungen der internationalen Märkte). Während einige Akteure perspektivisch eine klare Gewinnerwartung (wenn auch im niedrigen einstelligen Bereich) formulierten, hinterfragten andere selbst die „schwarze Null“. Hier trat die Konsumenten-Perspektive in den Vordergrund. In Anlehnung und Erweiterung an die oben bereits eingeführte Strategie „Zahlungsbereitschaft der Märkte erhöhen“ wurde hier eine „Zahlungsbereitschaft der an Flexkraftwerken beteiligten Akteure (Konsumenten)“ diskutiert. Im Kreis Steinfurt sind viele Energieanlagen mit Beteiligung der Bürger entstanden, die in einer Doppelrolle die Unternehmer- und die Konsumentenperspektive vereinen. Der Vergleich mit der bewussten Entscheidung, sich „Dinge leisten zu wollen und nicht immer die billigste Variante zu wählen“ wurde angeführt und mit Verhaltensbeispielen aus den Bereichen Freizeit (teure Tickets für bessere Plätze im Stadion, Mitgliedschaft im Tennisclub), Mobilität (Sportwagen statt Familienkutsche) oder Ernährung (Bio-Produkte statt Discounterfleisch) unterstrichen. In Folge wurde auch die Bereitschaft eines Betriebs der Flexkraftwerke ohne Gewinnabsicht diskutiert. Diese „Konsumenten-Perspektive“, in der Geld in Energie und die regionale Wirtschaft „investiert“ wird, sieht die Energieversorgung weniger als einen Wirtschaftszweig, der Gewinn abwerfen muss, denn als gesellschaftliche Notwendigkeit und Dienstleistung am Menschen. Sie führt die Diskussionen zur Energiewende zurück auf die Frage, was der einzelne Mensch und die Gesellschaft zu leisten – und letztendlich zu zahlen – bereit sind. Ähnlich wie die Diskussionen zur Finanzierung des Bildungs- oder Gesundheitssystems geht es in diesem Ansatz nicht primär um Kostensenkung bzw. Gewinnmaximierung, sondern um Maximierung des persönlichen und oder gesellschaftlichen Nutzens. Als persönlicher Nutzen wurden das eigene Selbstbild („ich finde es wichtig, dass wir eine saubere/regionale Energieversorgung aufbauen“) und die erwarteten positiven Auswirkungen auf die Lebensqualität (z.B. Arbeitsplatzsicherung/Schaffung neuer Arbeitsplätze, Steuereinnahmen für die Verbesserung der schulischen, kulturellen und Mobilitätsangebote) diskutiert. Als gesellschaftlicher Nutzen wurden die Stärkung der Gestaltungshoheit, die Reduzierung der Energieimporte und eine größerer Handlungsspielraum im Klimaschutz angeführt.

Voraussetzung aber auch für den 3. Strategieansatz ist ein verantwortungsvoller Umgang mit den anvertrauten Geldern der Bürger, Unternehmen und Genossenschaftsmitgliedern. Eine transparente und belastbare Datenbasis wird als Grundvoraussetzung gesehen für eine bewusste Investitionsentscheidung und Beteiligung.

7.2 GERECHTIGKEIT: WER MÖCHTE, KANN UND SOLLTE DIE VERANTWORTUNG FÜR DIE REALISIERUNG DER ENERGIEWENDE (MIT FLEXKRAFTWERKEN) ÜBERNEHMEN?

Die Antwort der regionalen Akteure in Steinfurt war eindeutig: Die Realisierung der Flexkraftwerke sollte dezentral unter Beteiligung der regionalen Akteure erfolgen. Nur so kann der mit den Flexkraftwerken erwartete Nutzen für das eigene unternehmerische Handeln, für die regionale Wirtschaftsentwicklung und die Stärkung der Gestaltungshoheit erschlossen werden. Eine akzeptable Wirtschaftlichkeit (wie im vorigen Kapitel erläutert) vorausgesetzt, sind die Akteure bereit und in der Lage, die notwendigen finanziellen Ressourcen zu stellen und mit eigenem Kapital in Flexkraftwerke zu investieren. Die Realisierung der Flexkraftwerke unter Beteiligung der Bürger, wie seit Jahren im Bereich der Erneuerbaren Energien im Kreis Steinfurt praktiziert, erfordert jedoch einen verantwortungsvollen Umgang mit dem eingesetzten Kapital, bei dem es sich mehrheitlich um privates Anlagevermögen und Kapital zur Altersvorsorge handelt. Gleichzeitig muss auch ein maßvoller Umgang mit den im Kreis verfügbaren Flächen und Infrastrukturen erfolgen, die Erreichung der Effizienzziele ist unabdingbar für die Minimierung der mit den Energieinfrastrukturen einhergehenden Auswirkungen auf die Attraktivität der Region und die Lebensqualität der im Kreis Steinfurt lebenden und arbeitenden Menschen.

Die regionalen Akteure im Kreis Steinfurt identifizierten und diskutierten in Folge zwei Voraussetzungen zur eigenen Beteiligung an der Realisierung von Flexkraftwerken:

Strategie 1: Faire Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle

Zum Zeitpunkt der Strategiedialoge war nach Einschätzung der am Strategiedialog beteiligten Finanzinstitute auf Basis der vorliegenden Informationen und Erfahrungswerte mit Demonstrationsanlagen eine Prospektierung der Flexkraftwerke als Anlageprodukte nicht denkbar. Die Risiken wurden aufgrund der heute fehlenden konkreten Absatzmärkte und der in sich widersprüchlichen bzw. nur sehr grob verfügbaren Datengrundlage zur Kostensituation als deutlich zu hoch eingestuft. Sollten diese Risiken nicht im Rahmen der geplanten Studie der Demonstrationsphase (Erstellung eines regionalen Businessplans) signifikant gesenkt werden können, so wäre eine Beteiligung von privaten Anlegern bzw. im Rahmen einer Energiegenossenschaft nicht realisierbar.

Jedoch könnte eine **Bundes- oder Landesbürgschaft** unter Voraussetzung, dass eine akzeptable Wirtschaftlichkeit unter realistischen Annahmen und Rahmenbedingungen gegeben ist, die erforderlichen Sicherheiten liefern und zu einer positiven Finanzierungszusage unter Beteiligung von Bürgerkapital führen. Die Bürgschaft könnte idealerweise die Einlagensicherung für die folgenden Situationen übernehmen, die außerhalb des Einflussgebiets der privaten Investoren (Bürger und Unternehmen) liegen und wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Flexkraftwerken ausüben:

- Die Produktion der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien wird eingestellt, das Thema wird nicht weiter verfolgt, die Produkte sind nicht in ausreichender Menge am Markt verfügbar (Fahrzeuge, Heizgeräte, Elektrolyseure, Kompressoren, Tankanlagen etc.);
- die energierechtlichen Rahmenbedingungen werden zu Ungunsten der Flexkraftwerke geändert und verhindern ihren Betrieb bzw. haben einen signifikanten, negativen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit;
- Wettbewerber nutzen ihre Marktmacht, und legen ein längerfristig nicht marktkonformes Verhalten an den Tag (Preisdumping).

Alle drei Bereiche liegen weitestgehend innerhalb des politischen und gesellschaftlichen Entscheidungs- bzw. Handlungsspielraums und können durch entsprechende regulative Rahmenbedingungen (Förderung oder Sanktionen) gelenkt werden. Eine regionale oder staatliche Bürgschaft der Einlagen könnte aus Sicht der Akteure eine faire Risikobeteiligung bedeuten und wird gegenüber einer Investitionsförderung bevorzugt.

Strategie 2: Faire Lasten- und Nutzenverteilung

Die Etablierung der Flexkraftwerke ist mit einem Ausbau der Erneuerbaren Energien verbunden. Die Ziele des Masterplans 100% Klimaschutz können nur realisiert werden, wenn dafür 1,5% der Kreisfläche für die neue Energiewirtschaft zur Verfügung gestellt wird. Dieser Flächenbedarf setzt eine Reduzierung der Energieverbräuche in der ländlichen Region um 50% voraus. Eine über die Versorgung der eigenen Bevölkerung mit Energie hinausgehende Dimensionierung der Energieinfrastrukturen, z.B. zur Versorgung der Oberzentren oder Ballungsräume geht einher mit einer weiteren Flächenzuweisung für Windparks, Photovoltaikanlagen und Flexkraftwerke. Es wird schnell deutlich, dass die Energiewende nicht ohne umfassende Effizienzmaßnahmen realisiert werden kann und eine faire Lastenverteilung zwischen den ländlichen Regionen als primärer Energieerzeuger sowie den Oberzentren und Metropolregionen als Energienachfrager erfordert. Es ist zu klären, wie mögliche Kooperationsmodelle zur Versorgung der flächenarmen und bevölkerungsreichen („energiehungrigen“) Ballungsräume aussehen können, die die Lebensqualität in den ländlichen Räumen nicht gefährdet. Die Frage ist, wieviel Quadratmeter Fläche die Energiewende bei welchem Energiekonsum erfordert und wo diese Flächen zu Lasten und Nutzen von wem für die Energiebereitstellung genutzt werden.

Es ist denkbar, dass ein wirtschaftlicher Betrieb der Flexkraftwerke, der einen zu definierenden Mindestumsatz erfordert, nur durch Integration der Energiemärkte außerhalb der Region realisierbar ist bzw. insbesondere in der Anfangsphase auf überregionale „Anker-Märkte“ zurückgreifen muss. Solange diese überregionalen Vertriebswege und der mit dem höheren Umsatz verbundene, erweiterte Ausbau der Erneuerbaren Energien im Kreis Steinfurt gewollt sind, ist dem nichts entgegen zu setzen. Es muss jedoch der kontinuierliche Dialog mit den Menschen vor Ort geführt werden, um die Grenze des Zumutbaren zu erkennen und zu respektieren. Die Akteure im Strategiedialog haben deutlich gemacht, dass es ihnen bei allen Entscheidungen stets um die Übernahme von Verantwortung bei der Gestaltung einer lebenswerten Zukunft im Kreis Steinfurt und nicht um die prioritäre Maximierung der Gewinne geht.

7.3 SYSTEMAUFBAU: WIE SCHAFFEN WIR UNS GESTALTUNGSSPIELRAUM ZUR REALISIERUNG DER REGIONALEN ENERGIEWENDE MIT FLEXKRAFTWERKEN?

Es existiert eine Vielzahl von technologischen Lösungen zur Realisierung der Energiewende. Häufig steht in den Diskussionen der Wirkungsgrad der Anlagen oder Systeme im Vordergrund, gefolgt von den Technologiekosten (Investitions- und Betriebskosten). Was in dieser betriebswirtschaftlichen Betrachtung weitestgehend fehlt, sind die von der Gesellschaft zu tragenden Kosten und Risiken des Systemumbaus: *Welche Infrastrukturen existieren bereits, wie werden diese abgelöst bzw. ersetzt, und wie wird eine unterbrechungsfreie Energieversorgung in der Übergangszeit gewährleistet?*

Der Aufbau eines neuen Industriezweigs, den *Steinfurter Flexkraftwerken*, ermöglicht eine sukzessive Ablösung der heutigen fossilen Kraft- und Brennstoffindustrie und die Reduzierung der Risiken des Systemumbaus. Solange beide Systeme, das fossile und das post-fossile, parallel existieren – was nach Einschätzung der Steinfurter Akteure noch einige Jahrzehnte der Fall sein wird – sind Lösungen zu integrativen Infrastrukturen erforderlich, um die Akzeptanz der Nachfrageseite zu sichern und keine unnötigen Kosten („totes Kapital“) zu verursachen. Integrative Infrastrukturen, die eine parallele Nutzung der alten und der neuen Energien ermöglichen, erleichtern den Nutzern den Umstieg. Die Systeme stehen nicht in Konkurrenz zueinander, das alte System läuft aus, während das neue System stetig mehr Relevanz und Verantwortung erfährt.

Zur Ablösung der bestehenden Infrastrukturen müssen neben den skizzierten Ansätzen zur Finanzierung, zur fairen Risikoverteilung und zum Fahrplan der regionalen Energiewende mit Flexkraftwerken zeitnah die gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die diese Restrukturierung der Energiewirtschaft begleitend unterstützen, sowie die Akzeptanz der mit dieser Restrukturierung verbundenen Auswirkungen auf den Alltag der Menschen und Unternehmen sichern. Die Gesellschaft muss sich bewusst sein, dass die heute an den Börsen und den globalen Märkten erzielten Energiepreise weder für ein fossiles noch ein post-fossiles Energiesystem der Zukunft repräsentativ sind. Die Erneuerung der bestehenden Energieinfrastrukturen wird auch ohne Energiewende in den kommenden Jahren Investitionen in Milliardenhöhe erfordern, die von der Gesellschaft und den Energiekunden getragen werden müssen. In jedem Fall müssen zur Begrenzung der Kosten verstärkte Anstrengungen zur Senkung der Energienachfrage erfolgen, und der Einsatz effizienter Technologien und Prozesse vorangetrieben werden.

Die Etablierung einer nachhaltigen Energiewirtschaft ist ein Prozess, der bereits vor 20 Jahren gestartet ist und kontinuierlich an den sich ändernden gesellschaftlichen, (geo)politischen und technologischen Rahmenbedingungen ausgerichtet werden muss. Es müssen Entscheidungen zur Transformation der Energiesysteme getroffen werden, die im Idealfall keine Pfadabhängigkeit nach sich ziehen und den erwarteten Rückgang der Energienachfrage technisch ermöglichen und ohne unnötige Verteuerung auffangen. Die Steinfurter Flexkraftwerke sind in der Lage, im Zusammenspiel mit den vorhandenen Infrastrukturen der Strom- und Gaswirtschaft, diese erforderliche Flexibilität in das System zu integrieren.

Konkrete Handlungsempfehlungen an die Politik zur Gestaltung eines die Integration von Flexkraftwerken in die Energiesysteme unterstützenden regulativen Rahmens umfassen u.a. eine Öffnung der EEG-Förderung für eine förderunschädliche Nutzung von Erneuerbaren Energien außerhalb des originären Strommarkts (Sektorenkopplung) und die Privilegierung von Wärme und Strom, die in privaten Netzen z.B. des Quartiersmanagements genutzt werden (Steuer- und Abgabesenkung). Auch müssen zur marktkonformen Integration von Erneuerbaren Energien und Flexkraftwerken politische Lösungen zur Unterbindung von Dumping oder wettbewerbsverzerrendem Verhalten konkurrierender Anbieter gefunden werden. Die vollständige Liste der Handlungsempfehlungen an die Politik ist detailliert im Positionspapier der Akteure zum Steinfurter Flexkraftwerk aufgeführt.

(Steinfurt im Juni 2016, Fortsetzung folgt ...)

ANHANG: STECKBRIEFE DER STEINFURTER AKTEURE

(in alphabetischer Reihenfolge)

BÜRGERWINDPARK HOLLICH SELLEN GMBH & CO KG



Die Windpark Hollich GmbH & Co. KG und die Bürgerwindpark Hollich Sellen GmbH & Co. KG repräsentieren gemeinsam den Bürgerwindpark Hollich-Sellen mit derzeit über 200 Gesellschaftern aus Steinfurt im Münsterland. Im Jahr 2016 soll die Anzahl der Gesellschafter auf 1.000 Bürger aufgestockt werden. Seit 2001 wird in der Steinfurter Bauerschaft Hollich erfolgreich regenerativer Strom produziert. Die 35 Windkraftanlagen in Hollich Sellen generieren bis zu 180.000 MWh Strom im Jahr. Im Jahr 2014 gewann die „Energiewirtschaft Hollich“ den Europäischen Solarpreis in der Kategorie „Lokale oder regionale Vereine/Gemeinschaften“.

B&R ENERGIE GMBH



Die B&R-Energie GmbH steht für Erfahrung und Expertise in Sachen Solar- und Windstrom. Sie setzt auf regionale Wertschöpfung, ermöglicht Investoren den Einstieg in klimaneutrale Energieproduktion und versteht sich als Förderer der Energiewende vor Ort. Die B&R-Energie GmbH errichtet und betreibt Photovoltaik- und Windkraftanlagen im Rahmen von Beteiligungsgesellschaften. Dieses Angebot richtet sich besonders an Investoren, denen eine örtliche Nähe zu ihrer Anlage und eine Betreuung durch eine ortsansässige Firma wichtig sind. Bei der Planung und Realisierung der Projekte spielen neben einer attraktiven Rendite für die Gesellschafter weitere Faktoren eine wichtige Rolle: Regionale Wertschöpfung (Aufträge an regionale Firmen, Investoren aus der Region), Unterstützung kommunaler Ziele, Beteiligung möglichst vieler Bürger. Der Ausbau der Ladeinfrastruktur für E-Mobilität ist seit einiger Zeit ein weiteres Betätigungsfeld. Auch spielen die Faktoren lokale Wertschöpfung und Bürgernähe eine wichtige Rolle.

DIE ENERGIELANDWERKER

Die Energielandwerker sind ein Projekt, welches durch die Unternehmen Windpark Hollich GmbH & Co. KG, Windpark an der Landwehr GmbH & Co. KG, Bioenergie Steinfurt GmbH & Co. KG und Windpark Schöppinger Berg GmbH & Co. KG initiiert wurde. Die Gesellschaft ist damit betraut, Erzeuger von Erneuerbaren Energien in der Region zu bündeln und den Strom unter Zuhilfenahme von Dienstleistern möglichst regional zu vermarkten. Zudem unterstützt sie die Erzeuger bei energiewirtschaftlichen Fragestellungen und sucht neue Vermarktungskonzepte für die Anlagen, auch für die Zeit nach dem Auslaufen der EEG-Förderung.

FACHHOCHSCHULE MÜNSTER



Die FH Münster ist eine der forschungsstärksten Fachhochschulen Deutschlands. 1971 gegründet, studieren und forschen heute 13.000 Studierende in zwölf Fachbereichen. Im Kompetenzfeld Bau | Umwelt | Ressourcen forscht die Fachhochschule Münster u.a. im Bereich der städtischen bzw. ländlichen Versorgungs-, Entsorgungs- und Verkehrsinfrastruktur. Ein wichtiger Schwerpunkt hierbei ist der nachhaltige Umgang mit Ressourcen zum Schutz der Umwelt und somit die Schaffung von Lebensqualität.

KREIS STEINFURT – AMT FÜR KLIMASCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT

Gemeinsam mit Kommunen, Unternehmen, Institutionen, Vereinen und den Bürgerinnen und Bürgern die Energiewende vor Ort zu gestalten und die ländliche Entwicklung zu fördern - dieses Ziele hat der Kreis Steinfurt fest im Blick. Zentrale Organisations- und Steuerungseinheit in diesem Prozess bildet das Amt für Klimaschutz und Nachhaltigkeit, welches die Belange einer nachhaltigen Regionalentwicklung im Kreis Steinfurt fördert und strukturiert. Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Beteiligung regionaler Akteure, der Stärkung der regionalen Wirtschaft und dem Ausbau des Wissenstransfers. Interdisziplinär und ressortübergreifend werden Themen, Projekte und Netzwerke betreut und die Kommunen gezielt unterstützt. Das Engagement des Amtes für Klimaschutz und Nachhaltigkeit bezieht sich insbesondere auf folgende Arbeitsbereiche:

- Klimaschutz und Klimawandel
- Ausbau der Erneuerbaren Energien und Energieeffizienz
- Stärkung der regionalen Wertschöpfung
- Entwicklung des ländlichen Raumes
- Stärkung der Bürgerverantwortung



KREISSPARKASSE STEINFURT

Die Kreissparkasse ist das größte regionale Kreditinstitut im Kreis Steinfurt. Wir verstehen uns als Partner unserer regionalen Privat- und Firmenkunden und sind an einer positiven wirtschaftlichen Entwicklung der Region interessiert. Im Bereich der Erneuerbaren Energien sind wir Partner der ersten Stunde und freuen uns die zukünftige Weiterentwicklung der regionalen Energiewende im Rahmen des Masterplans weiter aktiv mit begleiten und gestalten zu können.



RVM – REGIONALVERKEHR MÜNSTERLAND

Die RVM Regionalverkehr Münsterland GmbH ist ein kommunales Verkehrsunternehmen, das im Wesentlichen von den Münsterlandkreisen Borken, Coesfeld, Steinfurt und Warendorf getragen wird.

Mit über 370 Buslinien bietet die RVM den Münsterländern eine wichtige Verkehrsinfrastruktur – unverzichtbar im Rahmen der kommunalen Daseinsvorsorge und ein wesentlicher Faktor für eine umweltfreundliche Mobilität. Jährlich befördert die RVM mit den 135 eigenen und den 490 angemieteten Bussen rund 30 Millionen Fahrgäste sicher an ihr Ziel - ob zur Arbeit, zur Schule oder in der Freizeit. An den Standorten in den vier Münsterlandkreisen arbeiten gut 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Werkstätten, als Busfahrerinnen und Busfahrer oder auch in der Verwaltung. Als größtes Regionalverkehrsunternehmen im Münsterland ist die RVM auch Auftraggeber für rund 100 mittelständische Bus- und Taxiunternehmen.



SAUERSTOFFWERK STEINFURT E. HOWE GMBH

Die Sauerstoffwerk Steinfurt E. Howe GmbH & Co. KG ist ein modernes Traditionsunternehmen, das aus mehr als 100 Jahren Erfahrung schöpft. Das Leistungsspektrum umfasst Dienstleistungen rund um die Gasversorgung von technischen und medizinischen Gase, Brenn- und Heizgasen, Schweißschutzgasen bis hin zu Sondergasen und Flüssiggasen. Das Vertriebsnetz erstreckt sich über 250 km im Umkreis von Steinfurt, die bundesweite Versorgung erfolgt in Kooperation mit Spediteuren.



STADT STEINFURT



Städte und Gemeinden können einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und damit gegen den Klimawandel leisten. Zusammen mit zahlreichen Akteuren aus den Bereichen Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft hat sich die Kreisstadt Steinfurt darum auf den Weg gemacht Projekte und Maßnahmen für den Klimaschutz umzusetzen. Kooperationen, Partnerschaften und das Arbeiten in Netzwerken sind dabei wesentliche Erfolgsfaktoren. Darum unterstützt die Stadt gemeinsame Projekte für den Klimaschutz im Kreis.

STADTWERKE STEINFURT



Die Stadtwerke Steinfurt stellen Strom, Gas, Wasser und Wärme aus einer Hand bereit und sind der lokale Ansprechpartner bei allen Fragen zu den Themen Energiedienstleistungen, Energieeffizienz und Erneuerbare Energien. Die Stadtwerke stärken und unterstützen als regionales Dienstleistungsunternehmen aktiv den Wirtschaftsstandort Steinfurt und das bereits seit dem Beginn des letzten Jahrhunderts.

Im Jahr 2012 wurde dem Kreis Steinfurt von der EUROSOLAR der Deutsche Solarpreis 2012 für den politischen Willen und die Kooperationen zur Energieautarkie im Jahr 2050 verliehen. Das zukunftsweisende Projekt „Unser Landstrom“ der Kooperationspartner Stadtwerke Greven, Stadtwerke Ochtrup, Stadtwerke Rheine und Stadtwerke Steinfurt ist ein Bestandteil dieses Preises. Im August 2014 wurde der Kreis Steinfurt für das Projekt „Energieland 2050 – die Region der Netzwerke mit zukunftsfähigen, nachhaltigen und innovativen Projekten“ zudem als Ort des Fortschritts ausgezeichnet.

VOLKSBANK SAERBECK EG UND DIE VOLKSBANKEN IM KREIS STEINFURT



Die Volksbank Saerbeck eG ist eine von sechs eigenständigen Genossenschaftsbanken im Kreis Steinfurt. Als Partner in der Region versorgen die Volksbanken Privatkunden, Freiberufler, gewerbliche, mittelständische und landwirtschaftliche Unternehmen mit Finanzdienstleistungen aus einer Hand.

Volksbanken sind in der Lage, Kapital regional zu bündeln, damit es zu Investitionszwecken verwandt werden kann. Dieser Kreislauf ermöglicht es, Kapitalanbietern eine Renditechance anzubieten, wobei Infrastrukturprojekte im Rahmen des EEG als nachhaltig und stabil ausgestaltet werden können. Kapitalnachfrager haben die Möglichkeit, Kapital aus der Region zu erhalten. Alle Beteiligten profitieren von dieser regionalen Wertschöpfung.

WESTFALEN GRUPPE



Die Westfalen Gruppe ist als Technologieunternehmen der Energiewirtschaft mit insgesamt 23 Tochter- und Beteiligungsgesellschaften in Deutschland, Belgien, Frankreich, den Niederlanden, Österreich, Polen, der Schweiz und Tschechien tätig. Das im Jahre 1923 gegründete Familienunternehmen mit über 20 Produktionsstandorten in Europa hat seinen Hauptsitz in Münster. Die Geschäftsfelder sind Gase, Energieversorgung und Tankstellen. Die Westfalen Gruppe erwirtschaftete mit aktuell über 1.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Geschäftsjahr 2014 einen Umsatz von rund 1,8 Milliarden Euro.



