

# Treibstoff der Zukunft – 100% grüner Wasserstoff mobilisiert das energieland2050

## Bewerbung des Kreises Steinfurt als Modellregion Wasserstoff-Mobilität NRW

Steinfurt, 30. November 2018

### Inhalt

<b>1. Unsere Vision und unsere Ziele - warum der Wettbewerb zur richtigen Zeit kommt</b>	<b>1</b>
<b>2. Unser Unternehmensnetzwerk und unsere Erfahrungen</b>	<b>3</b>
<b>3. Unser Angebot: 100% grüner Wasserstoff</b>	<b>4</b>
<b>4. Unsere Potenziale und Chancen</b>	<b>4</b>
4.1 Potenziale der grünen Wasserstofferzeugung	4
4.2 Potenziale zu Verteilung, Speicherung und Vertrieb	7
4.3 Potenziale zur Anwendung – die Unternehmen	8
<b>5. Vom Ziel her denken – Zielbild 2023 und Vision 2030</b>	<b>10</b>
5.1 Zielbild 2023: Der Einstieg in die Umsetzung ist gelungen	10
5.2 Vision 2030: Der Markthochlauf ist in voller Fahrt	12



# 1. Unsere Vision und unsere Ziele - warum der Wettbewerb zur richtigen Zeit kommt

**Der Kreis Steinfurt, in Westfalen, Münsterland gelegen**, landwirtschaftlich geprägt und Energie – Kohle - Region (Ibbenbüren), viele mittelständische Unternehmen in 24 Städten und Gemeinden, knapp 450.000 EW, geprägt von der Nähe zu den Oberzentren Osnabrück und Münster. Fast 320.000 Fahrzeuge sind im Kreisgebiet gemeldet (davon ca. 261.000 PKW, 18.000 LKW, 490 Omnibusse). Leistungsstarke Verkehrsachsen sorgen für grenzüberschreitende Mobilität und Transitverkehr. Die Oberzentren sind für hunderttausende Pendler tägliches Ziel. Alleine 72.000 Pendlerfahrten finden täglich zwischen Münster und dem Kreis Steinfurt statt (davon 20% mit dem ÖPNV).

**Unser energieland2050-Ziel:** Seit 20 Jahren engagiert sich der Kreis Steinfurt für Klimaschutz und Nachhaltigkeit, ist bundesweiter Vorreiter bei der Organisation einer regionalen Energiewende, die von Beginn an die Bürger und Unternehmen einbezogen hat. Allein im Bereich der Windenergie gibt es 126 Anlagen in Bürgerwindparks – Tausende Menschen sind dadurch Unterstützer und Profiteure der erneuerbaren Energien. Die Akzeptanz für Wasserstoff als lokal produzierten Kraftstoff, bei dem die Wertschöpfung vor Ort verbleibt, ist dadurch vielleicht höher als in anderen Regionen. Mittlerweile gibt es stabile Akteursnetzwerke und eine intensive Zusammenarbeit mit Unternehmen, die sich im energieland2050 e.V. zusammen geschlossen haben. Wir sind bereits sehr weit: das Ziel „regional, dezentral, CO<sub>2</sub>-neutral bis 2050“ ist beschlossen. Die Stromwende ist bald erreicht. Und viele Akteure mit Umsetzungsstärke und Pioniergeist stehen bereit für die nächste Herausforderung: die Wärme- und Mobilitätswende. Der Masterplan 100 % Klimaschutz (2013 beschlossen) liefert dafür die Umsetzungspfade: eine erfolgreiche Energiewende kann nur gelingen, wenn der Verkehrs- und Wärmesektor transformiert, die Sektorenkopplung in breitem Umfang umgesetzt wird.

## KONZEPTIONELLE GRUNDLAGEN IM ENERGIELAND2050

- Seit 2008: Beschluss des Ziels „**energieautark 2050**“
- Seit 2010: **Windmasterplan** mit den Leitlinien Bürgerwind; Auslöser einer beispiellosen Entwicklung der Windenergie mit den Bürger\*innen
- Seit 2013: Masterplan 100% Klimaschutz: **Reduktionspfade** sind berechnet und belegen: Ziele sind erreichbar;
- Seit 2014: **AK Windenergie** – erste Konzepte zur Sektorenkopplung ; Servicestelle Windenergie; Untersuchungen zum Repowering-Potenzial;
- Seit 2015: **Masterplan Klimafreundliche Mobilität**
- Seit 2016: AK Wasserstofftechnologien im Projekt „**Steinfurter Flexkraftwerke**“
- Seit 2018: Bewilligung für den **Szenarienrechner Flexkraftwerke** als Teil des virtuellen Kraftwerks Kreis Steinfurt
- Seit 2018: **Masterplan Sonne** – noch 90 % offenes Potenzial für PV
- Seit 2018: Konzept **Ladesäulen und Elektromobilität**

**Zukunft der Mobilität im ländlichen Raum:** Knapp 700 Mio. Euro verlassen jährlich die Region als Ausgaben für fossile Kraftstoffe. Und: der Verkehrssektor steht für 31 % der THG-Emissionen. Wir haben eine Vision von nachhaltiger Mobilität im ländlichen Raum - weg von der fossilen hin zur klimaneutralen, von der individuellen zur öffentlichen Mobilität, vom Besitzen zum Benutzen. Bis 2030 wollen wir die CO<sub>2</sub> Emissionen im Verkehrssektor insgesamt um 37 Prozent verringern, bis 2050 um 97 Prozent. Im Bereich der LKWs und Busse wollen wir bis 2030 15 %, bis 2040 30 Prozent einsparen.

**Warum dieser Wettbewerb zur richtigen Zeit kommt:** Die Stromwende ist im Kreis Steinfurt erfolgreich verankert. Wir haben die erneuerbaren Energien (allein 306 Windenergieanlagen (WEA)) und viel Potenzial im Bereich der weiteren erneuerbaren Energien. Aber schon für die Jahre ab 2020 suchen die

WEA-Betreiber für 40 % (216 MW) der aktuell installierten Leistung (540 MW) neue Absatzmärkte für die Nach-EEG-Phase. Ein Fokus: die Erzeugung von emissionsfreien Kraftstoffen aus erneuerbarem Strom – die Einführung von Wasserstoff als Kraftstoff der Zukunft in die Region. Wasserstoff hat – unternehmerisch betrachtet – im Mobilitätssektor das größte Potential. Daran wollen viele Tausend Kommanditisten und Unternehmen im Kreis Steinfurt partizipieren: als Prosumer – lokale Erzeuger und Käufer von Wasserstoff. Was uns jetzt hilft: dieses Marktpotential zu berechnen, um den mittelständischen Unternehmen der Region verlässliche Angaben zu Kosten und Risiken und damit die Investitionssicherheit zur Eroberung dieses Marktes zu bieten.

**Vom Projekt zum Prinzip - Blaupause für die Umsetzung auf breiter Ebene:** Wir setzen auf Wasserstoff als wichtiges Element einer integrierten Energiewende, als Baustein der Sektorenkopplung, als Teil einer Stadt-Umland Verantwortung. Als Modellregion wollen wir für ländliche Regionen zeigen, wie der Markthochlauf gelingen kann: Von der Erzeugung grünen Wasserstoffs über den Aufbau dezentraler Verteilinfrastrukturen und Logistikkonzepten bis hin zur Einführung neuer Mobilitätskonzepte mit Brennstoffzellenantrieben. Wir ermöglichen die aktive Teilhabe der hier lebenden und arbeitenden Menschen an der Wasserstoffmobilität nicht nur als Kunden und Konsumenten, sondern auch durch gemeinschaftlich erarbeitete, innovative und partizipative Geschäftsmodelle, welche die zukünftigen Marktakteure von Beginn an als Eigentümer und Betreiber der Anlagen in der gesamten Wertschöpfungskette integrieren. Das sorgt für hohe Akzeptanz, die unabdingbar ist für die Realisierung der Modellregion Wasserstoffmobilität.

**Neue Chancen für die Stadt-Umland-Beziehungen:** Der Kreis Steinfurt und die Stadt Münster verfolgen die gleichen Klimaschutzziele. Urbane Räume sind dabei auf die Versorgung mit erneuerbaren Energien angewiesen. Regionale Lösungen bieten viel Potential in der regionalen Wertschöpfung und bei der Vermeidung eines Netzausbaus. Im Energiebereich ist die notwendige Kooperation zwischen ländlichen und urbanen Räumen neu und ungewohnt. Wir entwickeln auf Augenhöhe Geschäftsmodelle für Wasserstoff-Mobilität und erproben, wie sich die Erzeugung, Verteilung und Anwendung von Wasserstoff-Technologien zwischen Stadt und Umland kooperativ und wirtschaftlich organisieren lassen. Erkenntnisse, die auf viele andere Regionen übertragbar sind.

**Das Feinkonzept – Strategieentwicklung und Einstieg in die Umsetzung:** Wir brauchen das Feinkonzept für die Entwicklung einer Strategie für die ganze Region, um die Ziele zu schärfen, ihre Erreichbarkeit zu belegen und der Wasserstoff - Mobilität den Weg zu bereiten. Mit dem Feinkonzept sollen zudem die erforderlichen konzeptionellen wie technischen und wirtschaftlichen Untersuchungen durchgeführt werden, damit wir ab 2020 in die konkrete Umsetzung einsteigen können:

**Unser Ziel bis 2023: Mit Strom überwiegend aus Bürgerwind-Anlagen, die bald aus der EEG-Vergütung fallen, erzeugen wir in zwei Elektrolyseuren 100% grünen Wasserstoff. Verteilt mittels LKW, versorgen wir eine Buslinie, eine Bahnstrecke und Tankstellen für Entsorgungs- und Logistikunternehmen, Firmenwagen und landwirtschaftliche Unternehmen wie auch die Wasserstoffbusse der Stadtwerke Münster, Fahrzeuge des Carsharing-Anbieters und die bereits existierende Wasserstofftankstelle in Münster-Amelsbüren. Dies alles machen wir einer breiten Öffentlichkeit bekannt.**

Und auch für 2030 haben wir eine Vision für den weiteren Markthochlauf mit einer Verdoppelung der Elektrolyse-Kapazitäten, einem flächendeckenden Tankstellennetz auch für PKW und einer erheblichen Ausweitung bei den Anwendungen – wirtschaftlich getragen von einem breiten Akteursnetzwerk an mittelständischen Unternehmen.

## 2. Unser Unternehmensnetzwerk und unsere Erfahrungen

**Unternehmen tragen das Energieland2050:** Wir sind ein robustes Netzwerk von über 100 Unternehmen, Institutionen, Kommunen, Politik: Seit 10 Jahren engagiert sich das regionale Unternehmensnetzwerk für den Kreis Steinfurt als Energieland2050. Sie sind Teil und finanzieren zur Hälfte den „Energieland2050 e.V.“, dem außerdem alle 24 Städte und Gemeinden beigetreten sind. 43 dieser Akteure, die auch Tausende an Mitarbeitern und Kommanditisten bedeuten, haben LOIs beigesteuert und wollen mit uns gemeinsam den Kreis Steinfurt zur Modellregion für Wasserstoffmobilität entwickeln.

**Existierende Aktivitäten im Bereich Wasserstoff (-Mobilität):** Die Unternehmen im Netzwerk decken die Bereiche der Energie-Erzeugung (z.B. WEA, Erzeugergemeinschaften), der Verteilung und Speicherung (z.B. Gasnetzbetreiber, Logistiker, Stromhandel), der Vermarktung (z. B. Stadtwerke, Autohäuser) sowie der Anwendung (z.B. Verkehrsunternehmen, Logistiker, Flottenbetreiber) ab. Prominent ist mit der FH Münster / Steinfurt auch die Hochschulforschung vertreten. Das Netzwerk verfügt über langjährige Erfahrungen bei Wasserstoff-Projekten:

- **FH Münster-Steinfurt:** Der FB Gebäude-Energie-Umwelt entwickelt im Speicherprojekt EnerPrax im Bioenergiepark Saerbeck Power-To-Gas Strategien und betreibt dort einen Elektrolyseur als Pilotanlage. Vorläufer dazu: ein Forschungsprojekt zur biogenen Methanisierung (Power-to-gas) von 2012-2014.
- **Steinfurter Flexkraftwerke:** 2015/2016 haben regionale Akteure<sup>1</sup> die Konzeptstudie „Steinfurter Flexkraftwerke“ und ein zukunftsweisendes Positionspapier erarbeitet. Ziel war zu verstehen, welche Rolle Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien bei der Realisierung der Masterplanziele spielen, welchen Mehrwert der Energieträger Wasserstoff für die Region bieten kann und wie dies regional organisiert werden kann. Der Arbeitskreis hat kontinuierlich weiter das Thema bearbeitet. Derzeit wird die Datengrundlage des Masterplans erneut mit Blick auf Potenziale für Wasserstofftechnologien aktualisiert.
- **Open Grid Europe GmbH :** Seit Anfang 2018 werden intensive Gespräche zwischen dem Bürgerwindpark Hollich und Open Grid Europe zur Einspeisung grünen Wasserstoffs in die am Windpark verlaufende Erdgasleitung geführt (s.a. LOI).

- **Wasserstoffherzeugung, -Speicherung und -Verteilung:** Der Bürgerwindpark Hollich-Sellen erarbeitet bereits ein Konzept, inwieweit Windstrom aus Alt-Anlagen für die Wasserstoffherzeugung verwendet werden kann.
- **Sektorenkopplung:** In den Bürgerenergieparks Hollich und Saerbeck sind sowohl WEA als auch Biogasanlagen und große PV-Anlagen verortet. Die Betreiber sind bereits Teil von Forschungsfragen zur Nutzung von Wasserstoff für die biologische Methanisierung.
- **Mobilität:** die Westfalengas AG, die RVM, die ZVM und regionale Autohäuser wie Toyota Willbrand arbeiten seit Jahren im Bereich Wasserstoff in der Mobilität: auf Schienenstrecken (i. R. Reaktivierung der Tecklenburger Nordbahn, Diesel-Zug-Strecke Münster-Enschede), ausgewählten Buslinien, über Marktanreize für Privatnutzer.
- **Kohleregion Ibbenbüren:** mit dem Auslaufen der Steinkohleförderung 2018 in Ibbenbüren durchläuft die Kohleregion einen Strukturwandel . „Schicht im Schacht“ ist nicht das Ende, sondern der Start in die Zukunft der Energieregion. In Ibbenbüren betreibt die innogy SE eine PEM-Elektrolyse mit 150 KW Eingangsleistung, wobei der erzeugte Wasserstoff in das öffentliche Gasnetz eingespeist wird.
- **Unternehmen:** 4 Stadtwerke haben 2008 eine regionale Strommarke gegründet: „unser Landstrom“.
- **Kommunen:** Die Klimakommune Saerbeck ist mit dem Bioenergiepark international bekannt geworden für innovative Lösungen, Forschungsprojekte, als „Reallabor“ für Energieerzeugung, -speicherung und -vermarktung, für Sektorenkopplung und für Bürgerenergie. Auszeichnung: „Energiekommune des Jahrzehnts.“

<sup>1</sup>(gemeinsam mit der Firma Spilett erarbeitet, gefördert durch das BMVI und koordiniert durch das die NOW



### 3. Unser Angebot: 100% grüner Wasserstoff

**Unsere Maxime:** Wasserstoff-Mobilität kann nur dann klimafreundlich sein, wenn der verwendete Wasserstoff mit Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Im Kreis Steinfurt haben wir dafür die Potenziale und den unternehmerischen Willen, den in der Region erzeugten erneuerbaren Strom zur Bedienung einer regionalen Wasserstoffnachfrage des Verkehrssektors einzusetzen.

**70% erneuerbarer Strom:** Der Kreis Steinfurt erzeugt bilanziell bereits 70 % seines Stroms mit erneuerbaren Energien: 306 WEA mit einer installierten Gesamtleistung von etwa 540 MW erzeugen über 1.100 GWh/a. Darüber hinaus werden im Kreisgebiet etwa 290 GWh/a in Photovoltaikanlagen (Dach- und Freiflächen) sowie 360 GWh/a in Biogasanlagen erzeugt. Ein großer Teil davon ist in Bürgerhand, 126 WEA in 21 Bürgerwindparks gehören Tausenden Bürgerinnen und Bürgern.

**Kapazitäten langfristig sichern:** Das Ausbaumaximum der Windenergie ist im Kreis Steinfurt fast erreicht, 1,5 % der Kreisfläche werden aktuell dafür genutzt. Der Ausbau der Photovoltaik wird seit 2018 im „Masterplan Sonne“ konzipiert, um das immense Potenzial heben: Von 120.000 Wohngebäuden im Kreis Steinfurt sind noch immer 90 % ohne PV-Nutzung. Großes Potenzial liegt darüber hinaus bei den Dachflächen der Unternehmen und im Bereich geeigneter Freiflächen. Unser dringendstes Ziel gilt der Standortsicherung der vorhandenen Windkraftkapazitäten: Da die Hälfte dieser Anlagen bereits in den Jahren 1995 bis 2005 errichtet wurden, endet die Vergütung nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz für 50% der WEA im Kreis Steinfurt innerhalb des Zeitraums 2020 bis 2025.

**Neue Vermarktungsmöglichkeiten:** Die geplante Markteinführung der Wasserstofftechnologien in den Verkehrssektor trifft aktuell mit der Notwendigkeit zur Erschließung neuer Absatzmärkte für Betreiber von EE-Anlagen der ersten Generation zusammen: In den kommenden Jahren müssen sich 40 % der aktuell installierten Leistung (216 MW grüner Strom) jenseits des traditionellen Strommarkts wirtschaftlich behaupten. In Steinfurt haben die Betreiber aus diesem Grund die Energielandwerker eG gegründet – 49 Betreiber / 201 Anlagen / 351 MW -, die in der elektrolytischen Wasserstoffproduktion zur Versorgung der Energienachfrage des Verkehrsbereichs ein vielversprechendes Geschäftsmodell sehen.



### 4. Unsere Potenziale und Chancen

#### 4.1 Potenziale der grünen Wasserstoffherzeugung

Fünf potenziell interessante Standorte (s.a. beigefügte LOI im Anhang) wollen wir im Feinkonzept detaillierter hinsichtlich ihrer technischen und wirtschaftlichen Realisierungsfähigkeit und ihrer spezifischen Rolle in einem Gesamtkonzept zum Wasserstoff in der Mobilität im Kreis Steinfurt untersuchen:

##### 1. STEINFURT-HOLLICH – BÜRGERWINDPARK

Verfügbare bezahlbare EE-Strom	60 MW Windstrom (ab 2021) 2 MW PV (sofort)
Größe Elektrolyseur   Menge Wasserstoff	bis zu 17,5 MW   Ø ca. 4t/Tag

Der Windpark Hollich (Bürgerwindpark 220 Beteiligte aus Steinfurt) plant einen modular je nach Entwicklung der Nachfrage erweiterbaren Elektrolyseur zur Erzeugung von Wasserstoff, Sauerstoff und Abwärme zu errichten. Der Strom hierfür kommt aus Windenergieanlagen, die ab 2021 aus der EEG-Vergütung fallen. Zusätzlich soll eine PV-Anlage errichtet werden. Der Wasserstoff soll möglichst vor Ort genutzt werden. Wasserstoff, der nicht benötigt wird, kann direkt in das Erdgasnetz eingespeist, der Rest mittels Methanisierung in künstliches Erdgas umgewandelt und ebenfalls in das Erdgasnetz eingespeist werden. An diesem

Standort besteht die Möglichkeit, gebündelten Strom aus anderen Windparks zu verwerten. Weitere Projektpartner: Bioenergie Steinfurt (Gemeinschaftsbiogasanlage 75 Eigentümer), das CO<sub>2</sub> aus der Biogasanlage soll für die Methanisierung genutzt werden.

**Schwerpunkt der Untersuchungen im Feinkonzept:** Rechtliche und wirtschaftliche Machbarkeit vorhandener Windparkstandorte für Installation und Betrieb einer Großelektrolyse (inkl. Logistikinfrastrukturen: Trailerbefüllstation, H<sub>2</sub>-Speicher,...). Erstellung einer Leistungsbeschreibung für die Wasserstoffinfrastrukturen zur Nutzung in Windparks unter Berücksichtigung von nutzerfreundlichen Modullösungen. Ist dieser Standort für eine große dezentrale Wasserstoffherzeugung geeignet? Wie muss der Elektrolyseur konfiguriert werden und welche Peripherie wird benötigt? Welche genehmigungsrechtlichen Auflagen müssen erfüllt werden?

## 2. ALTENBERGE - MÜLLDEPONIE

Verfügbare bezahlbare EE-Strom	25 MW Windstrom (2021) 2,75 MW PV (sofort)
Größe Elektrolyseur   Menge Wasserstoff	bis zu 8 MW   Ø ca. 1,4t/Tag

Auf dem Gelände der Mülldeponie Altenberge befinden sich 2 Windenergieanlagen (2 x 1,5MW) verschiedene PV-Anlagen (2MW installiert, 750kW in Planung) und eine Biogasanlage zur Aufwertung des Deponiegases. Hier kann ein ähnliches Projekt wie in Steinfurt- Hollich entstehen. In unmittelbarer Nähe zur Mülldeponie befindet sich ein weiterer Windpark. Der dort produzierte Strom könnte ebenfalls zur Wasserstoffherzeugung genutzt werden. Weitere Projektpartner: EGST (Biogasanlagenbetreiber), das CO<sub>2</sub> aus der Biogasanlage soll für die Methanisierung genutzt werden. **Schwerpunkt der Untersuchungen im Feinkonzept:** Konkretisierung Vorplanung: Welche Elektrolyseur-Größe und Konfiguration ist am sinnvollsten? Ebenfalls sind schon erste Ideen für die Nutzung des Sauerstoffs und der Abwärme vorhanden. Diese könnten auf der Mülldeponie sinnvoll verwendet werden.

## 3. SAERBECK- BIOENERGIEPARK

Verfügbare bezahlbare EE-Strom	insgesamt 32 MW Leistung aus Windenergie, PV-Anlagen und Biogasanlagen.
Größe Elektrolyseur   Menge Wasserstoff	noch offen

Im Bioenergiepark werden Wind-, PV-, und Biogas-Strom erzeugt. Heute wird hier 2,5mal mehr EE-Strom erzeugt, als die Kommune Saerbeck verbraucht. Das Speicherprojekt EnerPrax untersucht derzeit den Einsatz geeigneter Speichertechnologien, darunter die Power-to-Gas-Technologie. **Schwerpunkt der Untersuchungen im Feinkonzept:** Untersuchung der Konversionstechnologien und -konzepte wie die biologische Wasserstoffproduktion sowie den Umwandlungsprozess von Wasserstoff über die biogene Methanisierung zu Biomethan. Diese Konversionstechnologien können im Rahmen des zukünftigen Gesamtenergiesystems einen wichtigen Beitrag zur flexiblen Nutzung in der Mobilität leisten.

## 4. METELEN

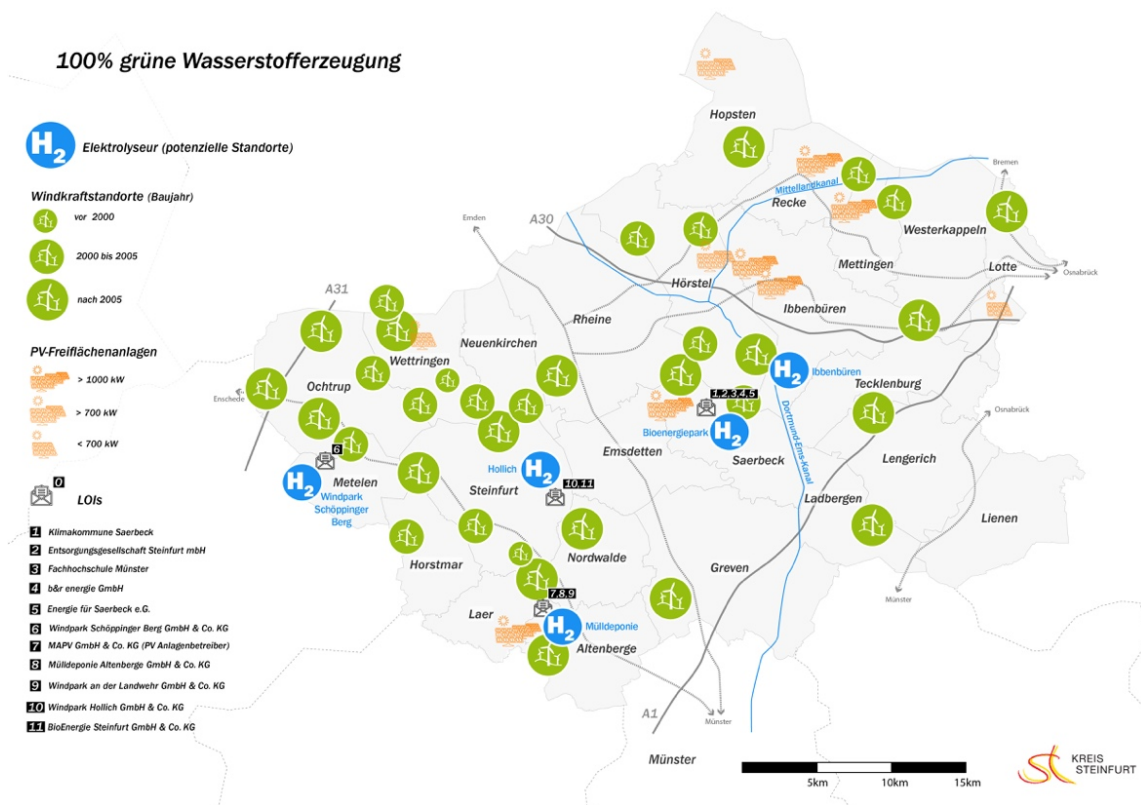
Verfügbare   bezahlbare EE-Strom	26 MW Windstrom (ab 2021)
Größe Elektrolyseur   Menge Wasserstoff	Ca. 10 MW   Ø ca. 1,7t/Tag

Am Umspannwerk Metelen laufen 80MW EE Strom zusammen, 26MW davon kommen aus Windparks, die ebenfalls konkret die Wasserstoff-Technologien prüfen. In unmittelbarer Nähe befindet sich ein Industriegebiet (Wärmenutzung und Abnehmer Wasserstoff). Eine Gasleitung tangiert den Bereich. **Schwerpunkt der Untersuchungen im Feinkonzept:** Ist der Standort geeignet? Untersuchung hinsichtlich der Lage, Anschlussmöglichkeiten, verfügbarer EE-Strom, Nutzung der Nebenprodukte der Elektrolyse.

## 5. IBBENBÜREN

Verfügbarer   bezahlbarer EE-Strom (ab)	Zu prüfen
Größe Elektrolyseur   Menge Wasserstoff	noch offen

**Schwerpunkt der Untersuchungen im Feinkonzept:** Anhand der Standortplanung Ibbenbüren lassen sich komplexe Fragestellungen zur Verteilung, Anwendung und Vermarktung von Wasserstoff bearbeiten. Beispiel Busdepot der RVM: Frage, ob der Wasserstoff vor Ort mittels Elektrolyse erzeugt werden soll (und der dazu notwendige Strom dahin transportiert wird) oder ob der Wasserstoff dort nur getankt wird und mittels z.B. Tankwagen von den Elektrolyseuren der anderen Standorte (Orte der Erzeugung) angeliefert wird? Wasserstoff-Mobilität als Teil des Strukturwandels von der Kohleregion zur Energieregion der Zukunft, soll dieser Standort ein Produktionsstandort werden oder lieber ein Leuchtturm für unterschiedlichste Anwendungen in der Mobilität (im Sinne einer inter- bzw. intramodalen Mobilität)?



Karte 1: Potenziale und Standorte für die grüne Wasserstoffherzeugung im Kreis (s.a. Anhang)

### ÜBERGREIFENDE FRAGEN ZU ERZEUGUNGSPOTENZIALEN FÜR DAS FEINKONZEPT

- Unter welchen Voraussetzungen ist eine hohe Bürgerbeteiligung (Planung, Investition, Betrieb) als Mittel zur Steigerung der Akzeptanz zu erwarten?
- Wie können Risiken (zum Beispiel früher Markteintritt und damit verbundene höhere Kosten) minimiert werden, um Bürgern und mittelständischen Unternehmen zu ermöglichen in Wasserstoff-Projekte zu investieren?
- Welche Fachkräfte werden im Kreis als Vorreiter der grünen Wasserstoffherzeugung benötigt?

## 4.2 Potenziale zu Verteilung, Speicherung und Vertrieb

Grundsätzlich besteht die übergeordnete Herausforderung darin, für ländliche Regionen mit dezentralen Erzeugungsstandorten eine wirtschaftliche, effiziente und klimafreundliche Speicher- und Verteillogistik aufzubauen (mittels LKW oder per Pipeline in vorhandenen Gasnetzen). Die Lösungen sollten sowohl den Kreis als auch die Versorgung des Oberzentrums einbeziehen. Und natürlich möchten wir Möglichkeiten zur Zwischenspeicherung ermitteln, um Angebot und Nachfrage zur Deckung bringen zu können - ob in kleineren Tanks, über die Einspeisung ins Erdgasnetz oder die Einrichtung eigener Wasserstoffnetze.

**GASNETZE:** Den potenziellen Erzeugungsstandort Steinfurt-Hollich tangiert eine überregionale Gasleitung, die Erdgas Richtung Münster bzw. ins Ruhrgebiet leitet. Damit ließen sich – mittels Wasserstoff - die erneuerbaren Energien in die urbanen Räume bringen, ohne die Stromnetze zu belasten. Zu prüfen ist darüber hinaus die Einspeisung in die örtlichen Stadtgasnetze im Kreis Steinfurt – mit Blick auf technische, aber auch rechtliche und marktrelevante Herausforderungen. Bereits heute arbeiten wir eng mit unseren lokalen Stadtwerken und der Open Grid Europe GmbH (s. LOI im Anhang), um diese Fragen gemeinsam zu diskutieren und nach Lösungen zu suchen.

**METHANISIERUNG:** Nicht sämtlicher überschüssiger Wasserstoff kann kurzfristig in das Netz eingespeist werden. Daher untersuchen wir, an den größeren Erzeugungs-Standorten ebenfalls eine Methanisierung anzuschließen. Hier werden Wasserstoff und CO<sub>2</sub> (z.B. aus Biogasanlagen, Kläranlagen o.Ä.) zu künstlichem Methan umgewandelt, welches wiederum vor Ort verbraucht oder ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Dieses CO<sub>2</sub>-neutrale, grüne Erdgas kann sektorübergreifend (Mobilität, Wärme, Strom) eingesetzt werden.

**VERTEILUNG UND VERTRIEB IM KREIS STEINFURT:** Im ersten Schritt sind potenzielle Standorte für Wasserstofftankstellen bereits identifiziert (vgl. Karte 2). Unser Ziel ist es, passgenau den Bedarf an Tankstellen zu ermitteln und deren Versorgung (mittels LKW) zu konzipieren und zu kalkulieren. Als potenziellen Vertriebspartner favorisieren wir zunächst die örtlichen Stadtwerke wie auch Westfalen Gas als zentrale Akteure des regionalen Energiemarktes. Hier bestehen bereits seit Jahren intensive Kooperationen zwischen den EE-Erzeugern und den Stadtwerken.

**STADT-UMLAND-VERNETZUNG:** Bereits heute gibt es in Münster eine öffentliche Wasserstofftankstelle, die unter anderem von zwei Stadtwerke-Fahrzeugen mit Brennstoffzellentechnik genutzt wird. Im Februar 2019 werden die Stadtwerke zwei Brennstoffzellenbusse in Betrieb nehmen und diese ebenfalls an dieser Tankstelle in Kooperation mit der Westfalen AG betanken. Perspektivisch verfügen die Stadtwerke Münster über eine Abstellfläche für Linienbusse direkt neben der Wasserstofftankstelle mit einer Kapazität von 30-40 Gelenkbussen, die den zukünftig grün erzeugten Wasserstoff im Umland für die CO<sub>2</sub>- und lärmfreien Mobilitätserfordernisse im Oberzentrum Münster nutzen sollen.

### FRAGEN ZUR VERMARKTUNG

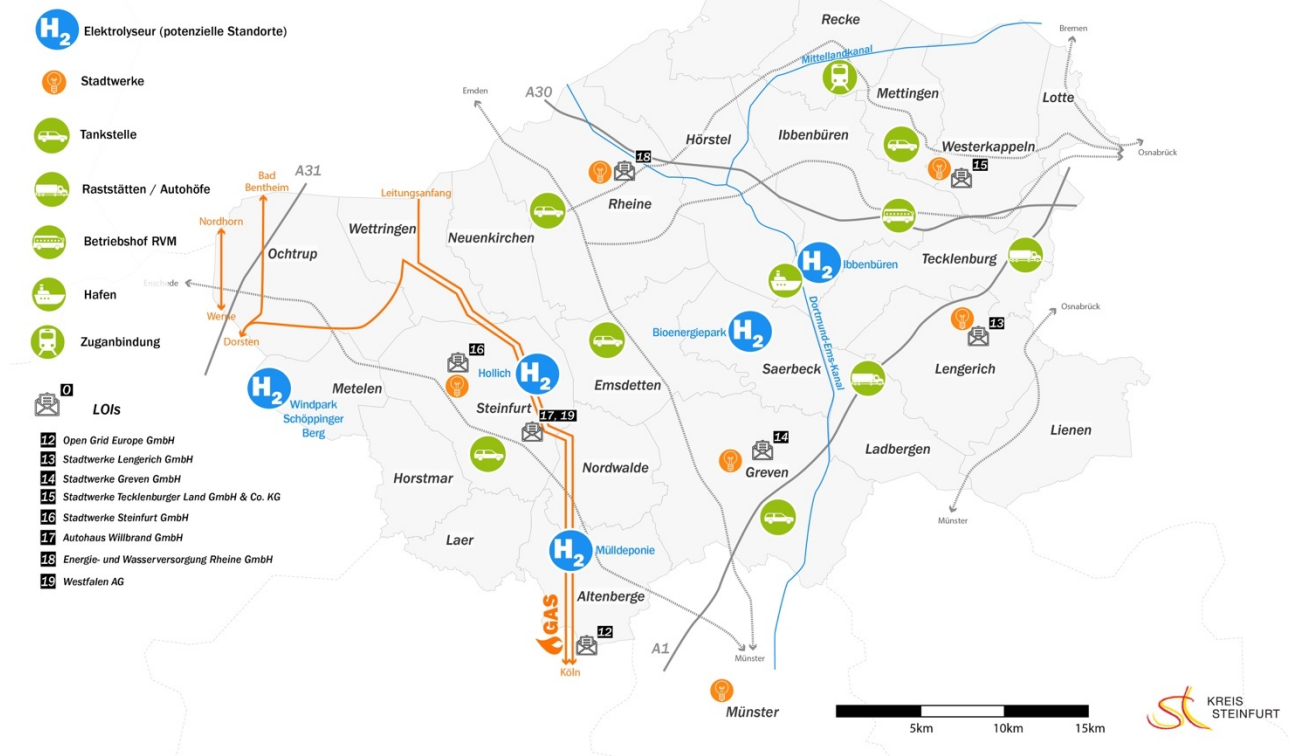
- Welche neuen Geschäftsmodelle für eine nachhaltige Wasserstoff- Mobilität können entwickelt werden? (über die gesamte Wertschöpfungskette, für Erzeugung, Anwendung, Verteilung, Speicherung)
- Welche Rolle können Stadtwerke als Mobilitätsdienstleister im ländlichen Raum spielen? Offene Fragen, zur Abrechnung, Verträglichkeit, Vermarktung usw. klären.

### SPEICHERUNG/ VERTEILUNG – FRAGEN FÜR DAS FEINKONZEPT

- Ist, aufgrund der aufwändigen Handhabung des Wasserstoffs, eine Erzeugung bei den Anwendern effektiver als eine Erzeugung nahe der Windparks?
- Kann durch ein flächendeckendes Wasserstoffnetz die Tankwagenlogistik vermindert werden?  
Welche Innovationen können die reine Substitution der Logistik von Öl-Treibstoffe durch H<sub>2</sub> verhindern?



## Verteilung / Speicherung und Vertrieb des Wasserstoffs



Karte 2: Akteure und Wege zu Verteilung/Speicherung und Vertrieb des grünen Wasserstoffs (s.a. Anhang)

### FRAGEN ZU WASSERSTOFF (-MOBILITÄT) BEI DEN STADT- UMLAND – BEZIEHUNGEN

- Welches Potenzial besteht hinsichtlich der Wasserstoff-Lieferung in die umliegenden Oberzentren? Wie sollte die Logistik insbesondere mit Blick auf Mobilitätsanforderungen kurz- bis langfristig gestaltet werden?
- Wie kann eine gemeinsame klimafreundliche Mobilität gefördert werden? Wie verändert sich die vorhandene Mobilität durch den Einsatz von Wasserstofftechnologien und welche neuen Mobilitätsformen können gemeinsam entwickelt werden?
- In welchen Bereichen sind Kooperationen sinnvoll und wie zu gestalten, um gemeinsam die Wasserstoffmobilität voran zu bringen?

## 4.3 Potenziale zur Anwendung – die Unternehmen

Wir haben die für eine Markteinführung des Wasserstoffs in der Mobilität geeigneten Anwender bereits in unserem Unternehmer-Netzwerk. Und gerade vor dem Hintergrund, dass viele Bürger nicht nur potenzielle Konsumenten, sondern auch unternehmerisch an der Produktion des grünen Wasserstoffs für die Region beteiligt sind, haben wir gute Voraussetzungen, Lösungen für die Frage der Marktaktivierung zu finden. Die Region hat sie – die first mover. Die ersten Starter – Anwendungen sehen wir bei (vgl. Karte 3):

**ÖPNV BUSSE:** Das ÖPNV-Netz im Kreis Steinfurt umfasst eine gut funktionierende regionale Grundversorgung. Drei Schnellbuslinien verbinden die Grund- und Mittelzentren mit den Oberzentren Münster und Osnabrück. Der ÖPNV sieht sich zunehmend mit Herausforderungen wie steigenden Treibstoffkosten und steigenden Umweltauflagen konfrontiert. Der schrittweise Umbau öffentlicher Verkehrsmittel auf Wasserstoffbetrieb fördert die Sichtbarkeit neuer Technologie für Bürger und verringert die Emissionen vor Ort.

Beispielsweise könnte die Schnellbuslinie S50 in Zukunft als sichtbares, emissionsfreies und leises Zeichen für den Klimaschutz von Ibbenbüren nach Münster den Kreis durchqueren.

**SPNV:** Der SPNV im Kreis Steinfurt umfasst vier Schienenstrecken mit 34.300 Fahrgästen pro Tag (Mo-Fr, ZVM Stand 2014). Die Fahrgastzahlen im Münsterland sind von 1996 bis 2014 überproportional um 126 Prozent gestiegen. Im Norden des Kreises wird die Reaktivierung der Tecklenburger Nordbahn untersucht. Mit der RVM/ZVM erörtern wir bereits den Einsatz von Brennstoffzellen-Zügen statt der Elektrifizierung.

**ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN:** Die Entsorgung der Haushaltsabfälle wird durch die 24 Städte und Gemeinden des Kreises Steinfurt organisiert. Für Unternehmen greift die Gewerbeabfallverordnung. Im Alltag bedeutet dies den Einsatz von schweren Dieselfahrzeugen, die eine starke Lärm- und Umweltbelastung in den Ortskernen verursachen. Gleiches gilt für schwere Reinigungsfahrzeuge. Wasserstoff ist eine der wenigen kraftvollen und reichweitenstarken Alternativen bei der Dekarbonisierung von Nutzfahrzeugen.

**LOGISTIKUNTERNEHMEN:** Die Zielvorgaben für Luftqualität und Klimaemissionen werden sich in den nächsten Jahren verschärfen. Die teilnehmenden Unternehmen interessieren sich insbesondere für die mit Wasserstoff angetriebene Lager- und Fahrzeugtechnik und sehen darin die Chance, handlungsfähig in Bezug auf künftige Anforderungen zu bleiben. Weiterhin ist das Brennstoffzellensystem deutlich leichter als Batterielösungen und damit viel besser geeignet für schwere Fahrzeuge.

**FIRMENFLOTTEN:** Unternehmen mit Ausrichtung auf ein ganzheitliches Nachhaltigkeitsmanagement arbeiten mit einem prozessdefinierten Fuhrparkmanagement. Das umfasst den Ressourcenverbrauch, Kosten- und Emissionsreduktionen wie auch die Schulung von Mitarbeitern. Bei zunehmenden externen Vorgaben wie EU CO<sub>2</sub>-Flottenzielwerten, Fahrverboten in den deutschen Innenstädten oder eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung rückt eine Umstellung auf klimafreundliche Antriebsarten immer stärker in den Blick.

**LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMEN:** Der Kreis Steinfurt wird, wie das gesamte Münsterland, von der Landwirtschaft geprägt. Zu einer nachhaltigen Landwirtschaft gehört in Zukunft auch die CO<sub>2</sub>-neutrale Bewirtschaftung der Ackerflächen. Fortschrittliche Landwirte können hier einen Mehrwert bilden und einen wachsenden Markt bedienen. Der Antrieb mittels Brennstoffzelle scheint hier der richtige Weg zu sein.

**IN MÜNSTER WIRD SCHON HEUTE WASSERSTOFF IN DER MOBILITÄT GEBRAUCHT:** Zum einen in der ersten öffentlichen Wasserstoff-Tankstelle der Region in Münster-Amelsbüren und im Wasserstoffauto des örtlichen Carsharing-Anbieters. Zum anderen benötigt die Stadt Münster mit ihrer flächenmäßig großen Ausdehnung und ihren hohen Pendlerströmen seitens der Beförderungskapazitäten sehr große Busse auf sehr langen Linien. In diesem Spannungsfeld geraten die reinen Elektro-Batteriebusse an ihre physikalischen Grenzen. Es ist daher beabsichtigt, auf den langen Gelenkbuslinien der Stadt Münster zukünftig Wasserstoffbusse einzusetzen. Die Stadtwerke Münster GmbH als Betreiber verfügen bereits über umfangreiche Kenntnisse hierzu und haben einen entsprechenden Aufsichtsratsbeschluss zum Einsatz von wenigstens 8 Brennstoffzellen-Gelenkbussen bis 2023 - allerdings unter der Voraussetzung einer auskömmlichen Förderung, die die Mehrkosten zum Dieselpetrieb nahezu ausgleicht - konsensual vorbereitet.

#### **ANWENDUNG VON WASSERSTOFF IN DER MOBILITÄT – FRAGEN FÜR DAS FEINKONZEPT**

- Welches Marktpotential für Wasserstofffahrzeuge ist ländlichen Regionen erschließbar (ÖPNV, SPNV, LKW, MIV)?
- Welche Faktoren sind entscheidend für eine hohe Akzeptanz der Wasserstoffmobilität?
- Welche Chance für den ÖPNV ergeben sich durch den angestrebten Technologiewechsel?
- Was (monetär, Akzeptanz, Innovation) benötigen wir, um den Markthochlauf 2023-2030 erfolgreich zu gestalten?
- Investitions-, Betriebskosten und Wirtschaftlichkeit konkret für jede Anwendung
- Welche neuen Kooperationen ergeben sich durch einen disruptiven Technologiewechsel in der Mobilität?
- Welchen Beitrag regionaler Wertschöpfung/Stärkung des ländlichen Raums kann Wasserstoffmobilität leisten?

## Abnehmer Kreis Steinfurt / Münster

### Planung

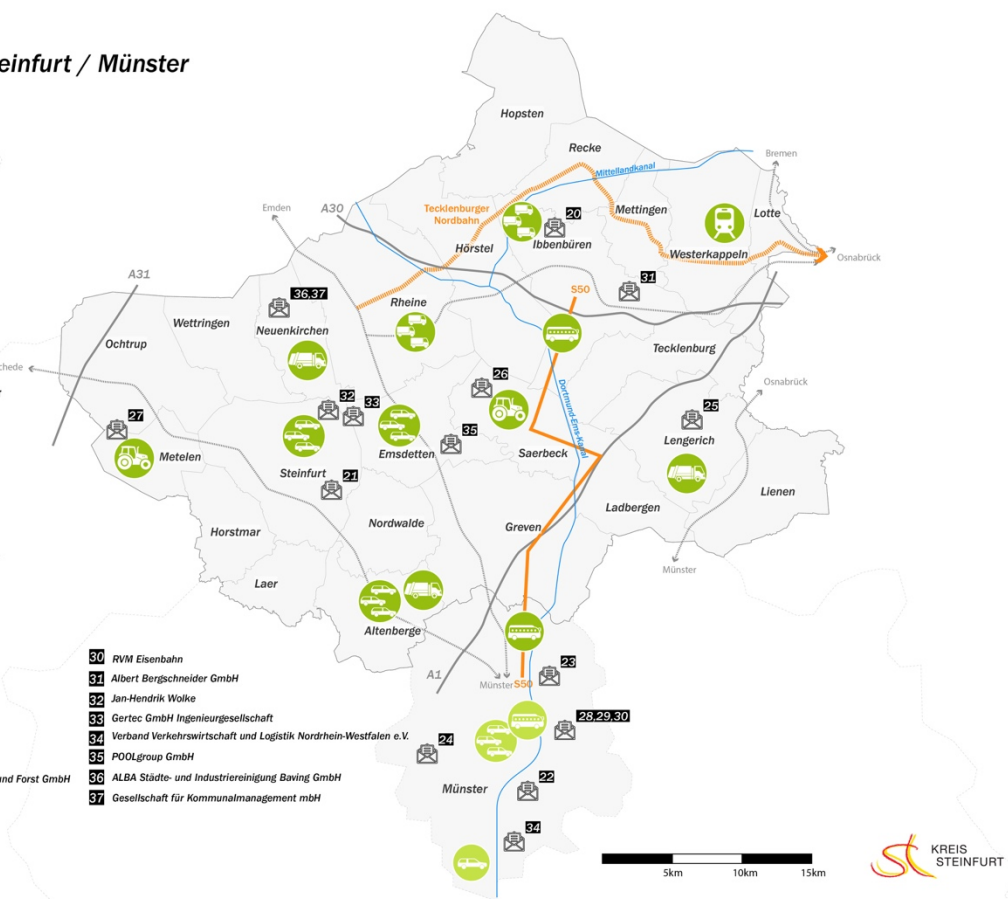
- Firmenflotte
- Logistik
- Lohnunternehmen
- Entsorgung / Reinigung
- SPNV
- Motorisierter öff. Personenverkehr

### Bestand

- Firmenflotte
- Autotankstelle
- Motorisierter öff. Personenverkehr

### LOIs

- |   |  |
|---|--|
| <b>20</b> Stadt Ibbenbüren  | <b>30</b> RVM Eisenbahn  |
| <b>21</b> Kreisstadt Steinfurt  | <b>31</b> Albert Bergschneider GmbH  |
| <b>22</b> Stadt Münster   | <b>32</b> Jan-Hendrik Wolke  |
| <b>23</b> Stadtwerke Münster GmbH                                     | <b>33</b> Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft                                |
| <b>24</b> Stadteilauto CarSharing Münster GmbH                        | <b>34</b> Verband Verkehrswirtschaft und Logistik Nordrhein-Westfalen e.V. |
| <b>25</b> B. Lewedag GmbH & Co. KG                                    | <b>35</b> POOLgroup GmbH   |
| <b>26</b> Naturstoff- und Dienstleistungszentrale Land und Forst GmbH | <b>36</b> ALBA Städte- und Industriereinigung Baving GmbH                  |
| <b>27</b> Konert Agrar Dienst GmbH & Co. KG                           | <b>37</b> Gesellschaft für Kommunalmanagement mbH                          |
| <b>28</b> Regionalverkehr Münsterland GmbH                            |  |
| <b>29</b> Zweckverband SPNV Münsterland                               |  |



Karte 3: Interessierte Anwender für grünen Wasserstoff in der Mobilität (s.a. Anhang)

## 5. Vom Ziel her denken – Zielbild 2023 und Vision 2030

### 5.1 Zielbild 2023: Der Einstieg in die Umsetzung ist gelungen

Modellregion zu werden bedeutet, einen realistischen Einstieg in die Umsetzung zu planen. Das wollen wir bis Ende 2023 erreicht haben:

#### ERZEUGUNG:

- 2 Elektrolyseure (u.a. beim Bürgerwindpark ST-Hollich) mit einer Gesamtleistung von ca. 16MW, modular erweiterbar, produzieren ca. 3,5t H<sub>2</sub>/d. Die Standorte befinden sich in der Nähe der Energieerzeuger oder der Wasserstoff-Anwender. Mit den unten beschriebenen Anwendungen werden im Kreis Steinfurt 2023 ca. 830 kg H<sub>2</sub>/d verbraucht, in Münster 2023 ca. 160kg H<sub>2</sub>/d (gesamt 2023 ca. 990kg H<sub>2</sub>/d, restliche Mengen (2,4t H<sub>2</sub>/d) stehen zum Export in Oberzentren, zur Einspeisung ins Gasnetz und zur Methanisierung bereit).

#### VERTEILUNG/SPEICHERUNG:

- 1 bestehende Tankstelle in Münster-Amelsbüren wird beliefert mit grünem Wasserstoff
- 1 neue Tankstelle in der Nähe der ÖPNV-Träger (Bus) und eine weitere in der Nähe eines Erzeugungsstandortes ist eingerichtet.
- 1 Bahnstrecke wird mit Brennstoffzellen-Zügen betrieben, die Betankung ist gesichert.
- Die mobile Verteilung mittels LKW wird getestet.

- 2 Pilotprojekte zur Einspeisung des nicht im Mobilitätsbereich nutzbaren Wasserstoffs ins regionale bzw. überregionale Gasnetz in Kooperation mit Open Grid Europe und den lokalen Stadtwerken.

#### **ANWENDER:**

- Mindestens eine Buslinie (z.B. die S 50 Ibbenbüren- -Münster) nutzt überwiegend Wasserstoff-Busse. Der Verkehrsdienstleister RVM hat bis zu 6 Wasserstoff-Busse im Flotteneinsatz.
- Der Streckenbetreiber einer Pilot-Bahnstrecke (z. B. Tecklenburger Nordbahn) setzt bis zu drei Wasserstoffzüge im Vollbetrieb ein.
- Für weitere Anwender (z. B. Branchen Entsorgung, Logistik, Dienstflotten) liegen Analysen, Kostenschätzungen, gute Beispiele vor. Weitere Unternehmen stoßen zum Unternehmernetzwerk dazu.
- Der Markthochlauf hat begonnen. Von 0 zugelassenen Wasserstofffahrzeugen (2018) ist die Zahl auf mindestens 50 angemeldete Fahrzeugen im Kreis Steinfurt angestiegen.

#### **NEUE GESCHÄFTSMODELLE:**

- Mindestens zwei regionale Stadtwerke / regionale Energieversorger haben gemeinsam mit regionalen Autohäusern Geschäftsmodelle für Dienstleistungen im Bereich der Wasserstoff-Fahrzeuge entwickelt.

#### **STADT – UMLAND-ERFAHRUNGEN**

- Die Stadtwerke Münster nutzen für ihre Wasserstoffbusse ausschließlich „grünen Wasserstoff“ aus dem Kreis Steinfurt. Die Stadtwerke werden kurzfristig zwei Wasserstoffbusse in den Einsatz bringen und 6 weitere Gelenkbusse bei erfolgreicher Teilnahme an diesem Förderprojekt in 2019 und 2020 beschaffen. Auch geeignete kleine LKW und PKW des eigenen Fuhrparks sollen, sofern lange Reichweiten oder schwierige Einsatzzwecke es erforderlich machen, auf Brennstoffzellentechnik umgestellt werden.
- Weitere 2 Car-Sharing-Autos auf Wasserstoffbasis werden in Münster und im Kreis Steinfurt betrieben.

#### **ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND ÜBERTRAGBARKEIT**

- Die Wasserstoffstrategie der Region wird unter einer gemeinsamen Marke / CD kommuniziert. Die Akteure (Flottenbetreiber, Entsorgungsfirmen, LKW, Busse, Bahnen, Autohäuser) sorgen für breite Sichtbarkeit und profitieren von der gemeinsamen auf Kreisebene koordinierten Kommunikationsstrategie. Die Menschen, die Unternehmen, die Kommunen haben im Rahmen mehrerer zielgruppenspezifischer Kampagnen und Veranstaltungen (z.B. jährliche Tage der Wasserstoffmobilität mit regionalen Autohäusern, Testwochenenden) sowie durch Monitoring der Nutzungen (z.B. bei ÖPNV-Bussen, Firmenflotten und Speditionen) erleben können, dass Wasserstoff-Mobilität funktioniert. Die Multiplikatoren für Wasserstoff-Mobilität (Flottenbetreiber, Logistiker, Autohäuser, Autokäufer und auch Fahrschulen) werden gezielt informiert (z.B. Fachtagungen, über Verbände, direkte Ansprache).
- Viele weitere Kommunen, insbesondere der ländliche Raum mit viel Potenzial zur Erzeugung erneuerbarer Energien, sind interessiert an den Erfahrungen des Kreis Steinfurt, wie der Markteinstieg in die Wasserstoff-Mobilität gelingen kann. Die Modellregion Kreis Steinfurt wird landes- und bundesweit in Fachkreisen, bei Kommunen und Unternehmen angefragt für Information und Transfer.

**Für die Umsetzung bis Ende 2023 schätzen wir ein Investitionsvolumen von 64,3 Mio € (s. Anhang).**

## 5.2 Vision 2030: Der Markthochlauf ist in voller Fahrt

Der Markthochlauf für die Wasserstoff-Mobilität im Kreis Steinfurt erreicht seine volle Dynamik:

### ERZEUGUNG

- 4 Elektrolyseure mit einer Erzeugungskapazität von 10,1t H<sub>2</sub>/d

### VERTEILUNG

- An allen Raststätten und Autohöfen sind Wasserstoff-Tankstellen eingerichtet.
- Eine ausreichende Anzahl an dezentralen Wasserstoff-Tankstellen für eine flächendeckende Versorgung auch im PKW-Bereich ist vorhanden.

### ANWENDUNG

- 2 Bahnlinien fahren mit Wasserstoff
- Carsharing mit Wasserstoff-Fahrzeugen u.a. an Bahnhöfen
- Weitere Umrüstung der ÖPNV-Flotten mit wasserstoffgetriebenen Bussen
- Einstieg in den PKW-Bereich ist geschafft, indem Langstrecken-Fahrzeuge in Firmenflotten von Unternehmen auf Wasserstoff umgerüstet sind, ergänzt um Batterie-PKW im Kurzstreckenbereich
- große Logistik-Unternehmen haben mit der Umrüstung ihrer LKW auf Wasserstoffantrieb begonnen
- ein Großteil der Fahrzeuge im Entsorgungsbereich ist umgestellt
- möglichst viele Autohäuser haben Wasserstoff-PKW im Portfolio

### ÜBERTRAGBARKEIT ZUR PRAXISERFAHRUNGEN

- Wir werden als Anwendungsregion mit einem erfolgreichen Markthochlauf wahrgenommen und initiieren in ganz Deutschland weitere Projekte. Wir zeigen transparent, wie wir arbeiten (und gearbeitet haben). Anderen Regionen fällt es leicht, von uns zu lernen und ihre Strategien zu optimieren.

**Mit der täglichen Wasserstoffproduktion im Jahr 2030 könnten wir zum Beispiel 10% der im Jahr 2017 im Kreis gefahrenen PKW-Fahrzeugkilometer mit Wasserstoff abdecken und dabei rd. 131.000 t CO<sub>2</sub> aus der Verbrennung von Benzin vermeiden.**

#### ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND ÜBERTRAGBARKEIT - FRAGEN FÜR DAS FEINKONZEPT

- Wie sollte eine strategische Öffentlichkeitsarbeit aussehen mit dem Ziel, wasserstoffbasierte Mobilität als notwendigen Baustein klimafreundlicher Mobilität zu verankern? Welche kommunikativen Herausforderungen bestehen, um die Menschen, Unternehmen, Investoren auf dem Land zu erreichen?
- Wie können die Bürger, v.a. auch die Unternehmen und Institutionen eingebunden und aktiviert werden?
- Wie profitieren andere (ländliche) Regionen, Unternehmen und Institutionen vom Modellprojekt?
- Wie wird die Übertragbarkeit gewährleistet?

#### STRATEGISCHE STEUERUNG – FRAGEN FÜR DAS FEINKONZEPT

- Welche Prozesse und Strukturen sind notwendig, um einen breiten Markthochlauf für Wasserstoff-Mobilität relevant zu beschleunigen, die Akteure ins Handeln zu bringen und Vorreiterregion zu werden?
- Wie kann aus Pilotanwendungen eine Marktentwicklung verbreitert und verstetigt werden?
- Was sind die effizientesten ersten Schritte der nächsten fünf Jahre?
- Wie sieht eine mittel- und langfristige Strategie aus, die Wasserstoff-Mobilität von Anfang an als integrierten Bestandteil einer regionalen Energiewende berücksichtigt?
- Und dabei den Ausbau der Erneuerbaren für die Erzeugung von grünem Wasserstoff vorantreibt und hiermit die Strom-, Wärme- und Mobilitätswende im ländlichen Raum organisiert?