



Ergebnisbericht für den Workshop des Landkreises Stade „100% Erneuerbare Energien – Kommunale Entscheider im Dialog“ 8. November 2023 in Stade, Kreishaus 13 – 16 Uhr

Martina Pellny, m.pellny@hs-osnabrueck.de

Andreas Stroink, a.stroink@hs-osnabrueck.de

1. Einleitung

Der Workshop „100% Erneuerbare Energien – Kommunale Entscheider im Dialog“ fand am 8. November 2023 mit 18 Teilnehmenden im Kreishaus in Stade statt. Der Landkreis Stade hatte sich frühzeitig für die Teilnahme beworben. Das Projekt wird durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert.

Die Teilnehmenden kamen aus verschiedenen Bereichen der Kommunen, d.h. Bürgermeister*innen, Gemeindeverwaltung, Stadtverwaltung, Kreisverwaltung, ebenso wie Vertreter*innen der Politik auf Gemeinde- und Kreisebene. Jüngere und ältere Personen sowie ein ungefähr gleicher Anteil von Frauen und Männern nahmen teil.

2. Aufbau und Ziele des Workshops

Die Klimakrise und die damit einhergehende, notwendige Transformation unseres Energiesystems sind zentrale Themen in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft. Neben den technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen erfordert die Energiewende einen gesellschaftlichen Veränderungsprozess und sollte von Vielen getragen werden. Die Energiewende wird dabei nicht zentral oder auf Bundes- oder Landesebene gemacht. Dort werden die Rahmenbedingungen gesetzt, umgesetzt wird in den Landkreisen und Kommunen. Damit kommt der Zielgruppe des Workshops, den kommunalen Akteur*innen eine entscheidende Rolle zu. Die kommunale Ebene rückt in den Mittelpunkt. Ihre Akteur*innen müssen sich in neue gesetzliche Rahmenbedingungen einarbeiten, Abstimmungsprozesse in den politischen Gremien und der Verwaltung leiten und moderieren und die Kommunikation und den Dialog mit den Bürger*innen führen. Die Energiewende ist kommunal und sie wird im Dialog entschieden.

Die Ziele des Workshops waren:

- das Energiesystem der Zukunft mit Erneuerbaren als Ganzes zu verstehen,
- auf der Erzeugungsseite einen möglichen Energiemix für den Landkreis Stade zu diskutieren,
- auf der Verbrauchsseite die Handlungsmöglichkeiten des Landkreises zu erkennen,
- zu erkennen, dass neben der Erzeugung von Energie auch der Verbrauch entscheidend ist,
- den Blick zu weiten, neue Ideen zu entwickeln und Prioritäten zu setzen sowie
- die Teilnehmenden gedanklich mit in das Jahr 2045 zu nehmen.



Der Perspektivwechsel bezog sich auf die Einführung in die Gruppenarbeiten. Die Teilnehmenden wurden eingeladen, sich in das Jahr 2045 zu versetzen und die Aushandlungsprozesse für den Hochlauf der Erneuerbaren Energien sowie andere Stellschrauben für den Verbrauch von Energie aus einem Rückblick zu diskutieren bzw. zu beurteilen. Dabei sollten insbesondere die Erfolgsfaktoren in den Vordergrund rücken, d.h. was den Landkreis oder die Gemeinde damals so erfolgreich die Energiewende hat meistern lassen.

Aufgebaut war der Workshop folgendermaßen: Nach einer Einführung in die Thematik der Klimakrise, die Rolle der Erneuerbaren Energien und das Energiesystem der Zukunft mit Sektorkopplung wurde der Status quo der Erneuerbaren Energien mit aktuellen Daten aus dem Jahr 2023 für den Landkreis Stade vorgestellt. Auf dieser Grundlage diskutierten die Teilnehmenden in zwei moderierten Arbeitsgruppen den Energiemix des Landkreises Stade im Jahre 2045 und einigten sich auf Zielwerte. Diese wurden in das Tool 100prosimP eingegeben, nachdem jeweils die Sprecher*innen die Entscheidungen der Gruppe begründet hatten.

Nach der Pause folgte eine Einführung in das Thema Energieverbrauch und die Begriffe Effizienz und Suffizienz. Ebenso wurden die Ergebnisse der online-Umfrage vorgestellt. Alle Teilnehmenden hatten mit der Einladung zum Workshop einen Link zu einer Umfrage auf limesurvey erhalten, die die Einschätzung der Teilnehmer*innen zu 15 Parametern der Energiewende abfragte. Die folgende zweite Diskussionsrunde hatte den Fokus, wie der Landkreis Stade in den Bereichen Mobilität und Wohnen den Energieverbrauch beeinflussen kann, bzw. welche Maßnahmen der Landkreis ergreift. Neben der Festlegung von jeweils zwei Parametern für die Bereiche Mobilität und Wohnen wurden mögliche Erfolgsfaktoren gesammelt und im Plenum vorgestellt. Das Tool 100prosim wurde mit diesen Daten angepasst. Gekoppelt mit den Erzeugungsdaten aus dem ersten Teil des Workshops stellte sich als Ergebnis des Workshops heraus, dass die formulierten Zielwerte für den Landkreis Stade für das Jahr 2045 Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung erfordern und einen ambitionierten Ausbau von Wind- und Solarenergie im Landkreis ermöglichen sollen.

3. Methode – das Tool 100prosim.P

Für den Workshop wurde das Simulationstool „100prosim.P“ eingesetzt. Das Programm ist Excel-basiert und wird verwaltet sowie weiterentwickelt vom Verein Erneuerbare Energie-Szenarien e.V. (ErnES e.V.). Grundsätze der Modellierung sind das Verursacher- und das Solidarprinzip. Dies „unterstützt primär die Zugrundelegung des von den Einwohnern der Region induzierten Energieverbrauchs nach dem Verursacherprinzip, ergänzt um einen angemessenen interregionalen Lastenausgleich entsprechend den regionalen Gegebenheiten nach dem Solidarprinzip“ (Erneuerbare Energie-Szenarien, 2022). Darüber hinaus ist das Tool flächenbasiert und berücksichtigt unter anderem eine detaillierte Flächennutzung für Getreide (Regionalstatistik, 2020), Grünland (Johann-Heinrich-von Thünen Institut, 2012) und Wald (Umweltbundesamt, 2014), genauso wie Flächenpotenziale und -bedarfe für erneuerbare Energien.

Diese Daten basieren ursprünglich auf einem Gutachten für die Landesregierung Niedersachsen „Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050“ aus dem Jahr 2016 (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2016). Dies diente als Grundlage für ein Deutschlandszenario, aktualisiert mit den Zahlen der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ durchgeführt von Prognos, dem Öko-Institut und dem Wuppertal-Institut im Auftrag von Agora Energiewende (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021).



Zur Bildung unterschiedlicher Szenario-Varianten können innerhalb des Tools insgesamt 163 Parameter verändert werden. Dies betrifft sowohl Parameter auf der Erzeugerseite, d.h. zu Wind- und Solarenergie, als auch auf der Energieverbrauchsseite, d.h. zu mobilen Anwendungen, Gebäudewärme, Prozesswärme, Stromanwendungen und Grundstoffe.

Das verwendete Tool 100prosim.P ist ein Erweiterungsmodul und erlaubt den Fokus auf ein Zielszenario für einen bestimmten Landkreis in Deutschland zu richten, in diesem Fall auf den Landkreis Stade.

a) Übertragung von Daten aus dem Landkreis Stade in das Tool

Um die spezifischen Gegebenheiten des Landkreises Stade abzubilden, werden Strukturdaten der Region vor dem Workshop in das Tool übertragen. Dazu zählen die Bevölkerungszahl, die gesamte Bodenfläche in Hektar sowie die genutzte Bodenfläche für Siedlungen und Landwirtschaft. Außerdem werden aktuelle Zahlen zur installierten Windenergieleistung und zur installierten Leistung von Solarstrom (Dach- und Freiflächen) eingetragen. Diese Daten sind dem Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur Marktstammdatenregister, 2023) entnommen. (Abbildung 1 und 2).

KENNDATEN STADE (STICHTAG 31.12.2021, REGIONALSTATISTIK)

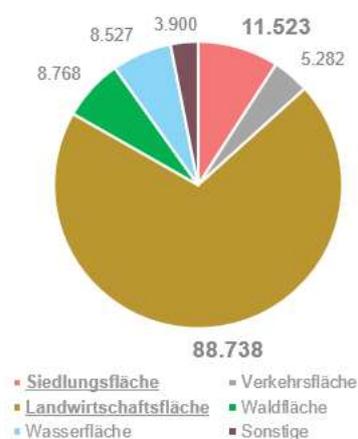
Bodenfläche



Quelle: Land Niedersachsen

126.738 ha

Nutzungsstruktur in Hektar



Einwohnerzahl

206.496

Bevölkerungsdichte

163 Personen/km²

Im Vergleich zu Deutschland
gesamt:
232 Pers./km²

Abbildung 1: Kenndaten für den Landkreis Stade



SKALIERUNG DES DEUTSCHLANDWEITEN SZENARIOS AUF IHREN LANDKREIS - ÜBERSICHT

Landkreis Stade 100%EE'



Eckdaten

	Einheit	Wert	Anteil von Deutschland
Einwohnerzahl	Personen	206.496	0,2564 %
Energieverbraucher solidarisch	Personen	293.441	0,3640 %
Bodenfläche insgesamt	ha	126.738	0,3544 %
Davon Siedlungsfläche	ha	11.523	0,3516 %
Davon Landwirtschaftsfläche	ha	88.738	0,4859 %

Abbildung 2: Kenndaten für den Landkreis Stade, Einwohnerzahl und Fläche

4. Ergebnisse des Workshops

a) Energieerzeugung im Landkreis Stade - Status quo und möglicher Energiemix 2045

Im ersten Teil des Workshops wurde der Status quo der Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien vorgestellt: Der Landkreis Stade hat 2023 eine jährliche **Stromproduktion aus Wind- und Solarstrom** von 884,2 GWh. Um die Ziele für eine 100 % Energieversorgung aus Erneuerbaren im Jahr 2045 zu garantieren (siehe Solidaritätsprinzip, Kapitel 3), rechnet das Tool 100prosimP für Stade mit einer jährlichen Stromproduktion von 2.769 GWh. Dies entspricht mehr als einer Verdreifachung (Abbildung 3).

IHRE ENERGIEERZEUGUNG IM LANDKREIS 2023



Abbildung 3: Darstellung der aktuellen Energieerzeugung im Landkreis Stade sowie einer möglichen Zielsetzung

In zwei moderierten Gruppen diskutierten die Teilnehmenden

(1.) einen möglichen Energiemix und

(2.) mögliche Erfolgsfaktoren für die Umsetzung.

Das folgende Flip-Chart diente der Unterstützung einer strukturierten Diskussion (Abbildung 4).

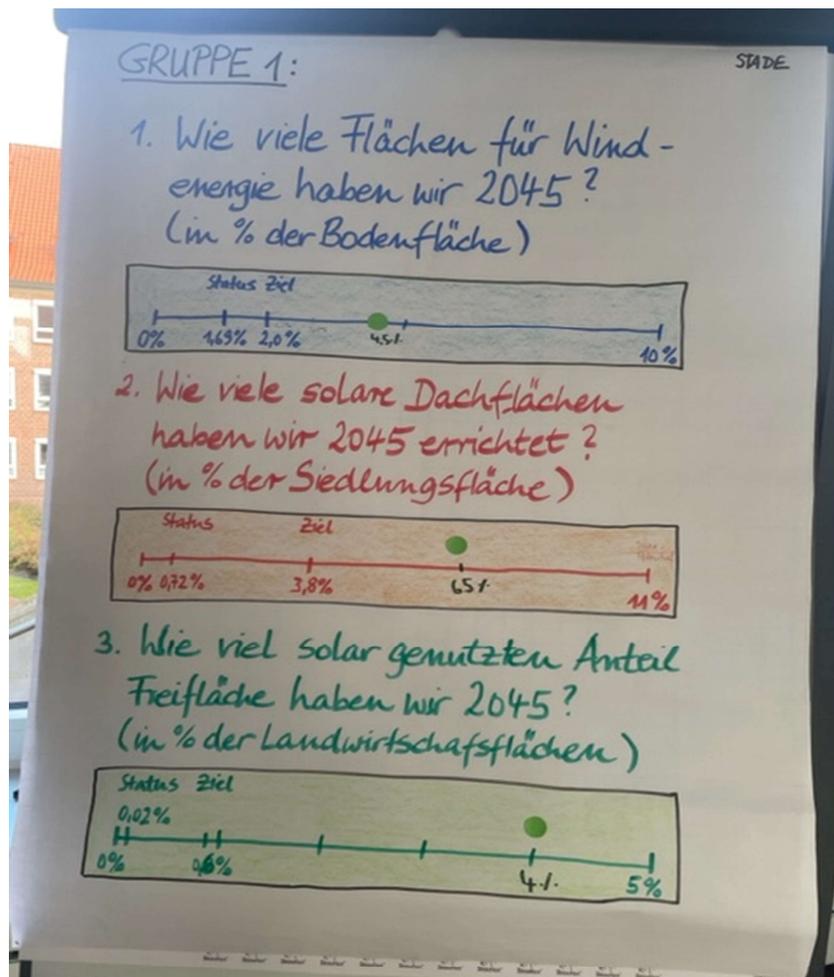


Abbildung 4: Flipchart für die Gruppenarbeit

b) Ergebnisse Gruppe 1:

Gruppe 1 entschied sich bei der Frage: wie viele Flächen für **Windenergie** haben wir 2045 (in % der Bodenfläche) für 4,5% der Landesfläche. Begründet wurde dies damit, dass die Vorgabe des Landes Niedersachsen bei 3,67% für den Landkreis Stade liegt und die Raumordnungsplaner des Landkreises empfehlen, ca. 4% (also mit Reserve) zu verplanen, damit der Landkreis nicht in die sogenannte Superprivilegierung fällt. Die Gruppe orientierte sich darüber hinaus an der Angabe, dass eine Verdreifachung der Energieproduktion bis 2045 nötig wäre.

In Bezug auf die **solaren Dachflächen** in % der Siedlungsfläche orientierte sich die Gruppe an der Angabe, dass 11% das technische Maximum darstellt. Es wurde gefragt: was ist denn



pragmatisch umsetzbar? Wichtig fand die Gruppe, dass es Anreize für Hausbesitzer geben muss, hier wäre eine Veränderung der EEG Förderung nötig, bzw. es müsste wie in den Niederlanden zugelassen werden, die Stromzähler rückwärts laufen zu lassen. Dann könne jede*r Bürger*in sehen, was gespart wird und man bräuchte keine komplizierten Anträge mehr. Auch Quartierskonzepte seitens der Gemeinden wurden vorgeschlagen. Die Gruppe schätzte, dass von heute 0,72% (2023) der Siedlungsfläche bis zum Jahre 2045 6,5% der Siedlungsfläche machbar sein könnte.

Der dritte Parameter bezog sich auf den **solar genutzten Anteil Freifläche** in % der landwirtschaftlichen Fläche. Hier war die Gruppe der Meinung, dass man auf Böden schauen sollte, die landwirtschaftlich nicht so gut geeignet sind, so zum Beispiel auf Parkplatzflächen, auf Flächen neben Bahnschienen und der Autobahn A26. Auch eine Überdachung der Autobahn selber mit solar PV konnte die Gruppe sich vorstellen. Eine Kombination von Windparkflächen mit Freiflächen PV wurde unter Netzgesichtspunkten als effizient beurteilt. Der Landkreis Stade hat auch viele Moorflächen. Aufgeständerte Solaranlagen könnten hier zu einer win-win Situation führen: Schutz der Moorböden vor Austrocknung und Erzeugung von Energie. Bei Freiflächen PV in der Landwirtschaft war man vorsichtig optimistisch. Es laufen einige Versuche bei Obstbauern mit Streifen-PV oder Schachbrett-PV, damit der Einfluss von Sonne und Schatten optimal für die Kulturen ist. Noch fehlen konkrete Ergebnisse. Die Gruppe schätzte, dass man von heute 0,02% der Fläche auf 4% der landwirtschaftlichen Fläche im Jahre 2045 kommen könnte.

c) Ergebnisse Gruppe 2:

Die Gruppe 2 einigte sich in Bezug auf den Flächenanteil für **Windenergie** auf 6% der Bodenfläche, in Bezug auf den Flächenanteil für **solare Dachanlagen** auf 5,5% der Siedlungsfläche und in Bezug auf den Flächenanteil für **solare Freiflächenanlagen** auf 1,8% der landwirtschaftlichen Fläche.

Die Gruppe stellte fest, dass der Landkreis Stade aufgrund seiner geographischen Lage gut für die Erzeugung von Windenergie geeignet ist. Sie sieht darin einen Erfolgsfaktor und glaubt hier an einen Hochlauf. Es gab jedoch auch Gegenstimmen: gerade an der Küste, wo die Touristinnen und Touristen sind, darf es nicht zu einer „Verspargelung“ der Landschaft kommen, dies sei nicht gut für den Tourismus. Bei solaren Dachflächen ist die Einschätzung zum Hochlauf sehr unterschiedlich. Entscheidender Punkt in der Diskussion war, dass es sehr von den Hausbesitzern abhängt, da viele nutzbare Dächer in Privatbesitz sind. In Bezug auf die Diskussion um Freiflächen PV ist die Mehrheit sehr zurückhaltend und stellt den Schutz der guten landwirtschaftlichen Böden in den Vordergrund. Flächen an den Bahnschienen und der Autobahn sollen aber genutzt werden. Die Gruppe diskutierte auch, dass der Landkreis Stade eine Reihe von energieintensiven Industrien beherbergt und ein großes Interesse hat, dass diese Industrien die Transformation hin zur Klimaneutralität gut hinbekommen. Eine Mehrproduktion von Strom durch erneuerbare Energien könnte daher auch genutzt werden, um grünen Wasserstoff herzustellen, der dann der lokalen Industrie zugutekommen würde.

d) Zwischenergebnis Energiemix:

Nimmt man den jeweiligen Durchschnitt beider Gruppen, so ergibt sich folgendes Zwischenergebnis für den Energiemix im Landkreis Stade:



Tabelle 1: Windstromproduktion

Windstrom	Einheit	Statusjahr	Zieljahr 2045	Veränderung
Stromproduktion	GWh/a	768	3.781	x 4,9
Installierte Leistung	MW	450	1.758	x 3,9
Anzahl Anlagen		208 (Ø 2,2 MW)	502 (Ø 3,5 MW)	x 2,4
Anteil Windpark- an Bodenfläche	%	1,69	5,25	x 3,1

Tabelle 2: Solarstrom vom Dach

PV-Solarstrom	Einheit	Statusjahr	Zieljahr 2045	Veränderung
Stromproduktion	GWh/a	109	1.477	x 13,6
Installierte Leistung	MW _{peak}	118	1.605	x 13,6
Anteil Modul- an Siedlungsfläche	%	0,7	6,0	x 8,4

Tabelle 3: Solarstrom von Freiflächen

Freiflächen-Solarstrom	Einheit	Statusjahr	Zieljahr 2045	Veränderung
Stromproduktion	GWh/a	7,2	1.839	x 253,7
Installierte Leistung	MW _{peak}	7,9	1.999	x 253,7
Anteil Anlagen- an Landwirtschaftsfläche	%	0,02	2,9	x 186,6

Aus den gewählten Flächenanteilen für Windkraft, PV-Dachfläche und PV-Freifläche ergibt sich für den Landkreis Stade für das Zieljahr 2045 eine Gesamtstromerzeugung von 7.097 GWh/a. Die Gesamtstromerzeugung aus Windenergie und PV wäre im Zieljahr 2045 demzufolge acht Mal so groß wie im Statusjahr.

IHRE ENERGIEERZEUGUNG IM LANDKREIS 2045



Abbildung 5: Energieerzeugung im Zielszenario für den Landkreis Stade



Die Erzeugung im Landkreis Stade wäre damit auch 2,5-fach so groß wie die im Rahmen der Flächenprojektion vom 100prosim Tool vorgegebenen Mindesterzeugung von 2.769 GWh/a (Solidarprinzip) zur Erreichung der Klimaneutralität im Zieljahr 2045. Die Zielvorgabe wird damit übertroffen. Die Gesamtstromproduktion setzt sich zu rund 53% aus Windstrom, 21% Strom von PV-Anlagen auf Gebäuden und 26% Strom aus PV-Freiflächen zusammen.

Die insgesamt 1.758 MW an installierter Leistung teilen sich gemäß dem Tool auf 502 Windkraftanlagen auf. Im Statusjahr beträgt die durchschnittliche Leistung pro Anlage 2,2 MW, im Zieljahr sind es 3,5 MW. Dementsprechend kann durch die 2,5-Fachung der Anlagenzahl die Stromproduktion aus Windenergie fast verfünffacht werden. Die Windparkfläche verdreifacht sich. Zur Erreichung der selbstgewählten Zielsetzung von 5,25% der Bodenfläche müssen rechnerisch gesehen bis zum Zieljahr jährlich durchschnittlich 12,3 neue Anlagen gebaut werden. Insgesamt werden vorhandene und neue Flächen für Windkraftanlagen aufgrund des geringeren spezifischen Flächenbedarfs im Zieljahr effizienter genutzt.

Die Solarstromerzeugung aus PV-Dach-Anlagen steigt von 109 GWh/a im Statusjahr auf 1.477 GWh/a im Zieljahr an. Die installierte Leistung muss sich dementsprechend von 118 MW_{peak} auf 1.605 MW_{peak} erhöhen. Dies entspricht einem jährlichen Zubau von 62 MW_{peak} bis 2045. Der Anteil der Modul- an der Siedlungsfläche würde sich von 0,7% auf 6,0% erhöhen. Gemäß einer Abschätzung auf Basis von Daten des Solardachkatasters für den Landkreis Osnabrück sind rund 11% der Gebäude- und Freiflächen solargeeignete Dachflächen und damit das maximal ausschöpfbare Potenzial für eine Region. Für eine genauere Potenzialanalyse ist eine regionsspezifische Einzelfallbetrachtung durchzuführen.

Im Statusjahr verfügt der Landkreis Stade nur über insgesamt zwei PV-Freiflächenanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 7,9 MW_{peak}. Diese produzieren jährlich rund 7,2 GWh/a Strom. Durch eine Steigerung des prozentualen Flächenanteils der Landwirtschaftsfläche von 0,02% auf 2,9% wird eine 254-Fachung der jährlich produzierten Strommenge erreicht. Im Zieljahr beträgt die installierte PV-Freiflächenleistung gemäß Kalkulation dann rund 2.000 MW_{peak}. Jährlich zugebaut werden müssen zur Erreichung der Zielsetzung 83 MW_{peak}.

e) Energieverbrauch am Beispiel Wohnen und Mobilität

Im zweiten Teil des Workshops diskutierten die Teilnehmenden, je nach Interesse, in zwei moderierten Gruppen die Anwendungsbereiche Wohnen und Mobilität. Die Wahl der Anwendungsbereiche erfolgte aufgrund des jeweils signifikanten Anteils am Endenergieverbrauch für Deutschland. Der Gesamtverbrauch lag im Jahr 2021 bei 2.403 TWh. Auf den Sektor Mobilität entfallen 652 TWh (27%), auf den Sektor Gebäudewärme bei privaten Haushalten 460 TWh (19%) (dena, 2022).

f) Ergebnisse Gruppe Wohnen:

Beim Thema Wohnen ging es um die Diskussion folgender Fragen:

- (1.) Auf wieviel Wohnfläche leben wir 2045? (Fläche pro Kopf in m²)
- (2.) Wie heizen wir in 2045? (% Anteil von Wärmepumpen/ Wärmenetzen an Gebäudewärme insgesamt) und
- (3.) Welche Maßnahmen wurden im Landkreis ergriffen um darauf einzuwirken?



Die Gruppe konzentrierte sich zunächst in der Diskussion auf den Parameter der Wohnfläche pro Person in 2045 und empfand die Angabe zum Durchschnitt in 2023 mit 47,7 m² als sehr hoch – wer kann sich das noch leisten? Im weiteren Verlauf wurde jedoch klar, dass viele alte Wohngebäude wahrscheinlich die Durchschnittsfläche erhöhen. Die Meinung war geteilt, ob im Jahr 2045 die Fläche mehr oder weniger pro Kopf sein wird. Als klassisches Beispiel wurde eine vierköpfige Familie diskutiert, die auf 120 m² lebt mit 30 m² pro Person. Es wurde die Rolle der vielen, zunehmenden Single-Haushalte betrachtet, die die Wohngröße im Durchschnitt erhöhen und die Gruppe einigte sich für den Parameter der Wohnfläche pro Person in 2045 auf 40 m² pro Kopf. Die Diskussion weitete sich dann auf die Frage aus, was dafür passieren müsste, und schlug vor die Grundstücksgrößen nicht nur in den Neubaugebieten zu verkleinern, was im Landkreis Stade schon gemacht wird, sondern auch bei älteren Wohngebieten die Baupläne der 70er und 80er Jahre zu überarbeiten, damit aus Einfamilienhäusern Mehrfamilienhäuser werden können.

Beim zweiten Parameter ging es um die Frage, wie 2045 im Landkreis Stade geheizt wird. Ausgangspunkt war die Angabe, dass 2023 im Durchschnitt 17,2% der Gebäude in Deutschland mit Wärmepumpen oder Wärmenetzen versorgt werden. Auf den Landkreis Stade bezogen hielt die Gruppe für die beiden größeren Städte Stade und Buxtehude, die ca. 50% der Bevölkerung ausmachen, die Versorgung durch Wärmenetze und Quartierslösungen für erstrebenswert. Auch für weitere, kleinere städtische Bereiche hielt die Gruppe dies für möglich, so dass angenommen wurde ca. 65% der Gebäude im Landkreis Stade über ein kommunales Wärmenetz zukünftig zu versorgen. Entsprechende kommunale Wärmeplanungen haben begonnen. Für den ländlichen Bereich wurde angenommen, dass gerade bei Neubauten der Einsatz von Wärmepumpen noch zunehmen wird, so dass die Gruppe eine Abdeckung von insgesamt 80% im Jahr 2045 für realistisch hielt. In Bezug auf die Wärmequelle wurde diskutiert, dass Biogas als alleinige Wärmequelle zu kurz gedacht ist. Gerade in den ländlichen Gebieten besteht hier das Problem der Leitungen und der hohen Entfernungen. Das brachte die Gruppe zur Diskussion um die zukünftige Rolle der Gasnetze. Können diese umgebaut und für die regionale Einspeisung von Biogas oder Wasserstoff in kleinere Netze genutzt werden, oder sollte man sich – mit dem Hochlauf von Wärmepumpen und Wärmenetze auf neue Netze, bzw. auch nur auf die Stromnetze konzentrieren? Hier wurde betont, dass es guter Planung bedarf, man dürfe nicht verschiedene Wärmenetze nebeneinander planen, und am Ende sind die jeweiligen Netze zu klein und nicht wirtschaftlich. Auch das Thema Geothermie als eine weitere Wärmequelle wurde angesprochen. Ebenso wurde betont, dass es wichtig sei, die Bürger*innen an den Planungen zu beteiligen.

g) Ergebnisse Gruppe Mobilität:

In der Gruppe Mobilität wurden folgende Fragen diskutiert:

- (1.) Wie groß wird der Anteil der Elektroantriebe 2045 sein (in % der Personenverkehrsleistung)?
- (2.) Wie viele Kilometer pro Person pro Jahr sind wir 2045 unterwegs? (in Personenkilometer)
- (3.) Welche Maßnahmen wurden im Landkreis ergriffen um darauf einzuwirken?

Bei der Frage, wie elektrisch der Verkehr im Jahre 2045 sein wird, waren die Meinungen sehr vielfältig und reichten von 60 bis 90%. Die Gruppe einigte sich dann auf einen Kompromiss



von 80%. In der Diskussion ging es um das Verbrenner-Aus, das ab dem Jahre 2035 für Neuzulassungen gilt und Einfluss auf den Hochlauf der E-Autos haben wird. Es wurde angenommen, dass die Restlebensdauer der Verbrenner danach nicht mehr sehr lang sein wird. Bei Bahn und Bus mit Dieselantrieb wurde von einer höheren Lebensdauer ausgegangen. Insgesamt nahm die Gruppe an, dass beim Individualverkehr der Umstieg auf Strom schneller gehen wird. Aber da in den Bussen und Bahnen mehr Menschen sitzen und der Parameter sich auf die Personenverkehrsleistung bezieht, würde sich dies am Ende ausgleichen. Auch die Einführung von Wasserstoff-Loks wurde diskutiert, da es hierzu Überlegungen für erste Pilotprojekte gibt.

Die zweite, diskutierte Stellschraube war wieviel km pro Person die Bevölkerung im Jahre 2045 unterwegs sein wird. Der Durchschnitt für das Jahr 2023 lag bei 13.200 km, in den Jahren vor Corona war dies zum Teil noch höher. Die Gruppe schätzte für das Jahr 2045 eine Personenkilometerleistung von 13.500 km, einmal aufgrund von Digitalisierung und der vermehrten Inanspruchnahme von Home-Office, die beide eine geringere Fahrleistung erzeugen. Gleichzeitig wurde aber auch darüber diskutiert, dass Stade im ländlichen Raum liegt und sich so, auch im Jahre 2045, bestimmte Strecken zum Beispiel zum Arzt im Nachbarort nicht vermeiden lassen.

In Bezug auf Maßnahmen diskutierte die Gruppe die Stärkung des ÖPNV, die im Landkreis bereits über das „Mobilitätskonzept Stadt und Land“ politisch flankiert wird. Ebenso wurde die Rolle von Car-Sharing und On-Demand Verkehren angesprochen. Die Gruppe war sich einig, dass die Frage, welches Verkehrsmittel für welche Wegezwecke am besten geeignet ist, immer wichtiger wird. In der Stadt spielt zum Beispiel das E-Bike eine große Rolle und sorgt dafür, dass weniger km pro Person in Auto oder Bus zurückgelegt werden.

h) Zwischenergebnis Energiebedarf Wohnen und Mobilität:

Als Zwischenergebnis für die vier diskutierten Parameter der Energiebedarfsseite ergab sich für den Landkreis Stade folgendes Bild:

Tabelle 4: Energiebedarf Wohnen anhand von zwei Parametern

Parameter	Einheit	Statusjahr 2023	Zieljahr Stade 2045
Wohnfläche pro Kopf	m ²	47,7	40,0
Anteil von Wärmepumpen/ Wärmenetze an Gebäudewärme insgesamt	%	17,2	80,0

Tabelle 5: Energiebedarf Mobilität anhand von zwei Parametern.

Parameter	Einheit	Statusjahr 2023	Zieljahr Stade 2045
Anteil Elektroantriebe für Personenverkehrsleistung	%	11,0	80,0
Personenkilometer pro Jahr	km	13.200	13.500



i) Fazit: Zielszenario Stade 2045

Basierend auf den zwei Diskussionsrunden mit den Teilnehmenden und ihren Einschätzungen zum Energiemix der Zukunft mit Erneuerbaren Energien und dem zukünftigen Energieverbrauch in den Bereichen Mobilität und Wohnen wurden die entsprechenden Parameterangaben in das Tool 100Prosim eingegeben und es ergab sich folgendes Ergebnis:

IHRE ENERGIEERZEUGUNG IM LANDKREIS 2045



Abbildung 6: Zielszenario im Landkreis Stade nach Anpassung der Energiebedarfsseite

Durch die Anpassung der Parameter der Energiebedarfsseite (Tabelle 4 und 5) stieg im 100prosim-Tool der Gesamtenergiebedarf für das Zieljahr 2045. Gemäß der Flächenprojektion und dem Solidarprinzip erhöhte sich damit auch die vom Landkreis Stade jährlich zu erzeugende Energiemenge von 2.769 GWh/a auf 3.113 GWh/a. Dies entspricht einer prozentualen Steigerung von 12,4%.

Der durch die Anpassung der Bedarfsseite entstehende Mehrbedarf wird durch den von den Teilnehmenden des Workshops gewählten Energiemix kompensiert. Insgesamt entsteht kein Erzeugungsdefizit. Der Erzeugungsüberschuss reduziert sich von 4.328 GWh/a auf 3.984 GWh. Diese Reduktion ist in Anbetracht der Gesamterzeugung in Höhe von 7.097 GWh/a als marginal zu betrachten.

Das Gesamtergebnis spiegelt eine überwiegend positive Einstellung der Teilnehmenden zur Energiewende wieder. Gerade auf der Energieerzeugungsseite gingen beide Diskussionsgruppen weit über die Zielvorgaben des Tools hinaus. Mit einem solchen Umsetzungsgrad würde der Landkreis Stade zusätzliche Energie erzeugen, die sich beispielsweise in grünen Wasserstoff umwandeln ließe und so den Bedarf besonders energieintensiver Industrien vor Ort decken würde.

Die Diskussionen um den Energiebedarf in den Bereichen Mobilität und Wohnen zeigen eine hohe Bereitschaft, Gewohnheiten zu überdenken und sich an die neue Energiewelt anzupassen. Dennoch bleiben beide Gruppen leicht unter den Zielvorgaben des Tools zurück, so dass sich der Erzeugungsüberschuss reduzierte. Dies zeigt auch, welchen großen Einfluss der



Energieverbrauch auf den nötigen Ausbau der Erneuerbaren Energien hat, eine Schlussfolgerung aus der Anwendung des Tools, die für die kommunale Politik von Bedeutung ist.

5. Literatur

Bundesnetzagentur Markstammdatenregister, <https://www.markstammdatenregister.de/MaStR> [30.10.2023]

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2022) „DNA-GEBÄUDEREPORT 2023. Zahlen, Daten, Fakten zum Klimaschutz im Gebäudebestand.“ Abgerufen von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publicationen/PDFs/2022/dena_Gebaeudereport_2023.pdf [20.10.2023]

Erneuerbare Energien-Szenarien e.V. (2022). Leitlinien für die Weiterentwicklung von 100prosim. Abgerufen von: <https://daten2.verwaltungsportal.de/dateien/seitengenerator/867c11736baf737a2fe0416b57d8b36d199347/leitlinieentwicklungbeschluss20190629.pdf> [15.05.2022]

Johann-Heinrich-von-Thünen Institut (2012). Thünen-Report 17 - Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 – 2012, http://www.ti.bund.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen-Report_17.pdf [01.06.2022]

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz (2016). Szenarien zur Energieversorgung in Niedersachsen im Jahr 2050 – Gutachten. Hannover, ISBN 978 -3-00-052763-0. Abrufbar unter: https://noa.gwlb.de/receive/mir_mods_00001117 [16.08.2022]

Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021). Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende.

Regionalstatistik (2020). Statische Ämter des Bundes und der Länder: Regionaldatenbank Deutschland, Online Angebot Genesis. Abgerufen von: <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon> [15.05.2022]

Umweltbundesamt (2014). Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050. Abgerufen von: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/treibhausgasneutrales-deutschland-im-jahr-2050-0> [01.07.2022]