



Kreis
Schleswig-Flensburg

Erneuerbare und Technologietransfer in Schleswig-Flensburg

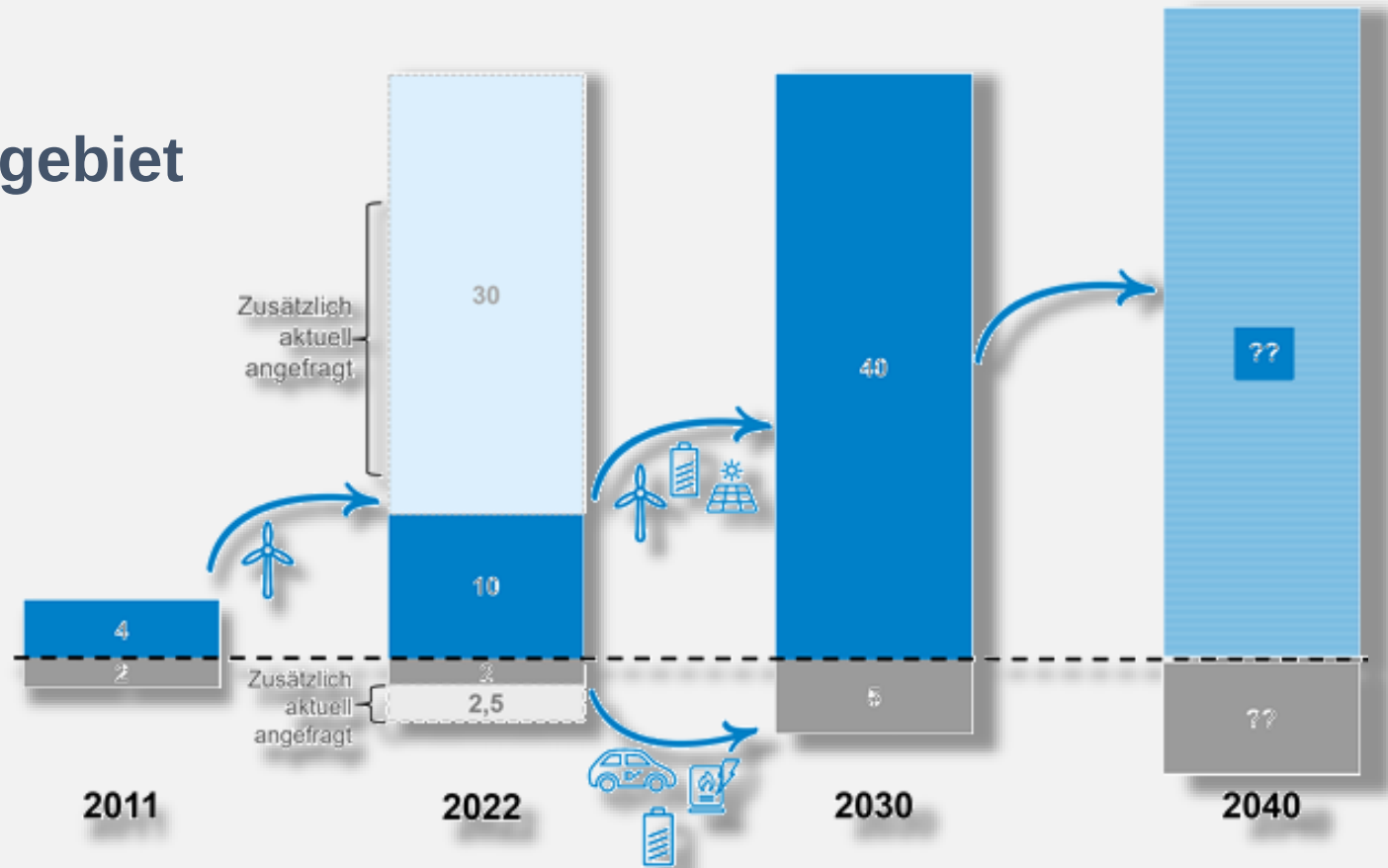
Status, Perspektiven, Prioritäten

Carsten Delfs, November 2023



Agenda

- Entwicklung EE im Kreisgebiet
- Mobilität
- Energiewendestrategie
- Technologietransfer
- Wasserstoffwirtschaft
- Geothermie
- Wärmeplanung
- Batteriespeicher





Kreis
Schleswig-Flensburg

Entwicklung EE im Kreisgebiet



Status der EE in SL-FL in 2021

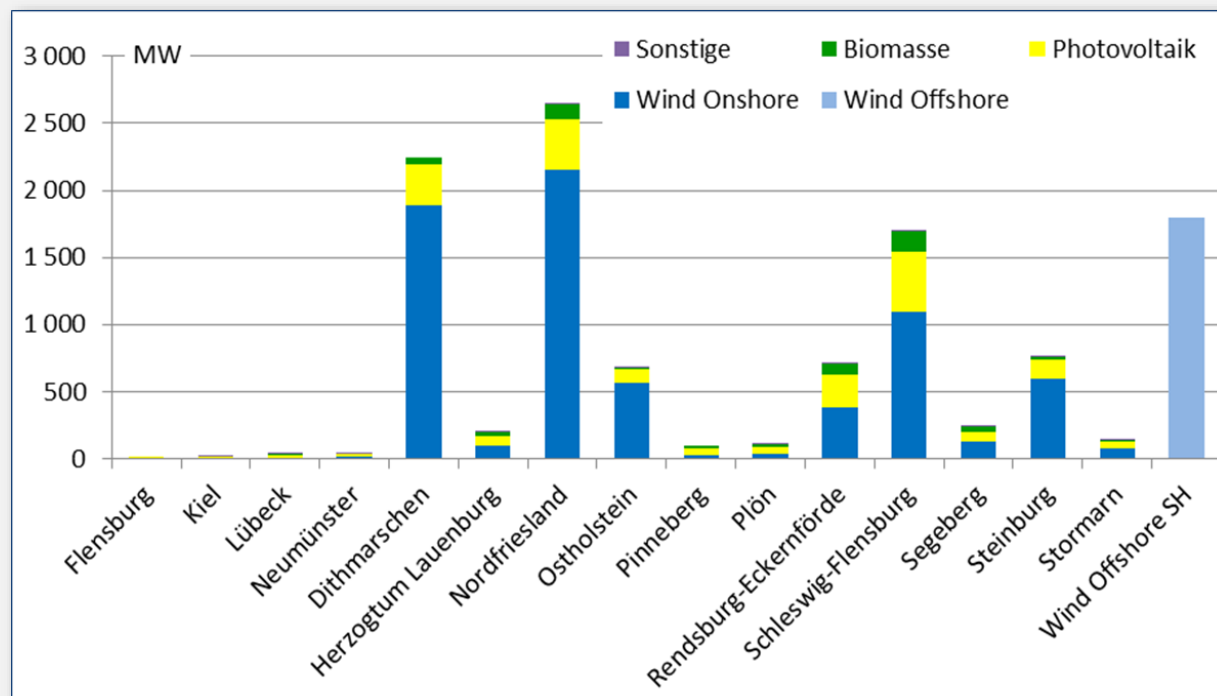


Abb. 22b Installierte Leistung der EEG-Anlagen nach Energieträgern und Kreisen 2019

Stand 05.02.2021

[zurück](#)

Kreise und Kreisfreie Städte	Windenergie	Photovoltaik	Biomasse	Sonstige	Insgesamt
	MW				
Flensburg	-	11,9	-	-	11,9
Kiel	0,1	12,4	0,5	0,1	13,2
Lübeck	5,2	14,4	11,2	1,7	32,4
Neumünster	16,1	13,1	0,2	0,5	29,8
Dithmarschen	1 850,4	261,6	33,4	-	2 145,4
Herzogtum Lauenburg	93,7	65,8	26,3	1,6	187,4
Nordfriesland	2 021,2	355,7	107,7	1,6	2 486,1
Ostholstein	548,1	89,4	15,4	0,1	653,0
Pinneberg	22,5	46,5	13,1	-	82,0
Plön	33,9	40,1	24,9	3,2	102,1
Rendsburg-Eckernförde	348,2	183,8	74,3	1,4	607,8
Schleswig-Flensburg	1 016,1	397,8	148,1	1,0	1 563,0
Segeberg	119,2	62,3	34,2	1,6	217,3
Steinburg	574,7	127,8	18,2	1,7	722,3
Stormarn	55,5	40,9	17,9	0,3	114,5
Offshore SH ¹⁾	1 778,4				1 778,4
Insgesamt	8 483,2	1 723,5	525,3	14,8	10 746,7

1) Offshore Windkraftanlagen mit Netzanbindung in SH



Zubau von WEA im Kreis

- 32 neue Anlagen sind 2023 in Betrieb gegangen
- Insgesamt bedeutet dies einen Leistungszuwachs von ca. 150MW
- 2023 im Kreisgebiet in Betrieb: 556 WEA
- Installierte Leistung (in Betrieb): 1,68GW
- Zubau [kW] in den Gemeindegebieten:

Silberstedt	39000
Handewitt	25200
Holt	24000
Schafflund	16800
Wanderup	16200
Lindewitt	13200
Großenwiehe	8400
Süderhackstedt	5000
Meyn	4200



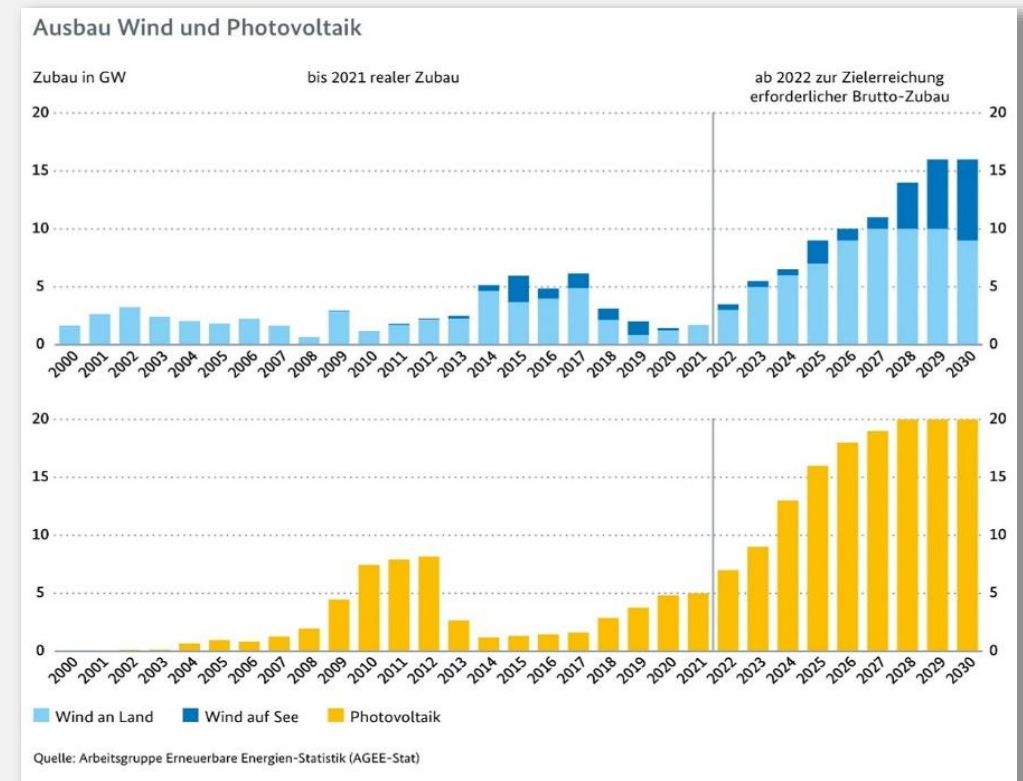
Zubau von PVA im Kreis

- Genaue Anzahl von Anlagen wegen komplexer **Genehmigungssituation** nicht zuverlässig ermittelbar
- Insgesamt **Leistungszuwachs** von ca. 65MW tatsächlich installierter Leistung zwischen Februar 2021 und Juni 2023 (nur Anlagen >1MW!)
- 2023 im Kreisgebiet **installierte Leistung** (in Betrieb): 465MW
- Viele **Genehmigungsprozesse** laufen derzeit, oder sind administrativ abgeschlossen (>>100ha)!
- Zuständigkeit der **Landesplanung** erschwert Transparenz
- **Projektierer** zögerlich , z. B. wegen Preisentwicklung, Kommunalwahl, Regionalplanaufstellung, BauGB-Novelle, ...



Photovoltaik wird DIE zentrale Säule der Energiewende!

- Deutliche Anhebung des Zielkorridors für 2030 gegenüber dem EEG 2021
- Ab 2028 Zubau von 20GW Leistung p.a.
- Investitionsbedarf im Freiflächenbereich wird von der IB.SH auf ca. 6 Mrd. € p. a. geschätzt
- Weiterer Investitionsbedarf für Dachflächen-Photovoltaik





Kreis
Schleswig-Flensburg

Mobilität



Zubau von SLS im Kreis

- 32 neue Ladepunkte sind 2023 in Betrieb gegangen
- Insgesamt bedeutet dies einen Leistungszuwachs von ca. 3MW
- 2023 im Kreisgebiet in Betrieb: 299 LP
- Ladeleistung im Kreisgebiet: ca. 16MW
- Zubau in den Gemeindegebieten →

	Gesamt	IBN 2023	11/22 kW	<150kW	ab 150kW
Anzahl LP:	299	32	98	127	74
Leistung:	15723	2858	1034	2849	11840

	P [kW]	# LP
Handewitt	2460	16
Kappeln	44	2
Kropp	44	2
Pommerby	22	2
Schafflund	22	2
Schleswig	200	2
Steinbergkirche	33	4
Wallsbüll	33	2
Gesamtergebnis	2858	32



Mobilität der Zukunft

- **BEV:** Netzkapazität, Leitungsplan, Wallbox/Ladesäule, Arbeitsplatz/Einkaufszentrum, ...
- **FCEV:** Wasserstofftankstelle (HRS), Verfügbarkeit KFZ, Preisentwicklung, ...
- **Shared Mobility** (Rad, Roller, Auto): Akzeptanz, Anbieter, Abrechnungsmodell, ...
- **ÖPNV:** Taktung, Rufbus-Systeme, Anbieter, ...
- **Radverkehrskonzept:** Radwege, Ständer, Überdachung, Diebstahlschutz, ...
- „Die beste **Mobilität** ist die, die nicht stattfindet.“



Kreis
Schleswig-Flensburg

Energiewendestrategie



Strategische Handlungsfelder

- **Innovation**
Schnell sein, bereit sein, einzigartig sein!
- **Wertschöpfung**
Was können wir? Was könnten wir können? Wen brauchen wir?
- **Dekarbonisierung**
Sektorkopplung, Kreislaufwirtschaft, P2X, CCU/CCS...
- **Nachhaltigkeit**
Nach der Optimierung ist vor der Optimierung.





Top 3 Ergebnisse Online Survey

Unsere größte Chance!

Photovoltaik – Dächerprogramme

Die Umfrageergebnisse bestätigen den auch von der Bundesregierung erkannten Trend zum dedizierten Ausbau und zur Diversifikation von solarenergetischen Anlagen, wie er zuletzt im Osterpaket Niederschlag gefunden hat. Agri- und Urbane PV sowie weitere „Unterarten“ (Floating, Moor-, ...) werden an Bedeutung gewinnen.

Unser größtes Risiko?

Genehmigungsprozesse

Dauer und Komplexität von Genehmigungsprozessen wurden als größtes Risiko für die effiziente Umsetzung einer nachhaltigen Energiewende identifiziert. Praktische Erfahrungen aus der Arbeit des Regionalmanagements Energiewende und Umweltinnovation bestätigen diese Einschätzung.

Die größte Überraschung...

And the winner is – H2!

Unter den eingegangenen Antworten gibt es keinen klaren Favoriten innerhalb der einzelnen Anwendungsfelder für die Wasserstofftechnologie. H2 als Energiespeicher, H2 in der Mobilität der Zukunft, H2 als Element zur Sektorkopplung – alle diese Potenziale werden als annähernd gleichrangig betrachtet.



Überblick systematischer Ansätze (Auszug)

- **Strategiepapiere** (Wasserstoff, Nachhaltigkeit, Klimaschutz, Mobilität, ...)
- **Technologietransfer** (Hochschule ↔ Wirtschaft)
- **Wärmeplanung** (Erzeugung, Verbrauch, Transport, Nachhaltigkeit)
- **Netzausbaupläne** Elektrizität (SH Netz, tennet)
- **Fortnutzungskonzepte** (Biogasanlagen, Windenergieanlagen, ...)
- **Energie als Standortfaktor** für Industrie- und Gewerbeansiedlungen
- **Quartierskonzepte** (integrierte Lösungen für spezifische Quartiere)
- **Interkommunale** Zusammenarbeit!



Technologietransfer



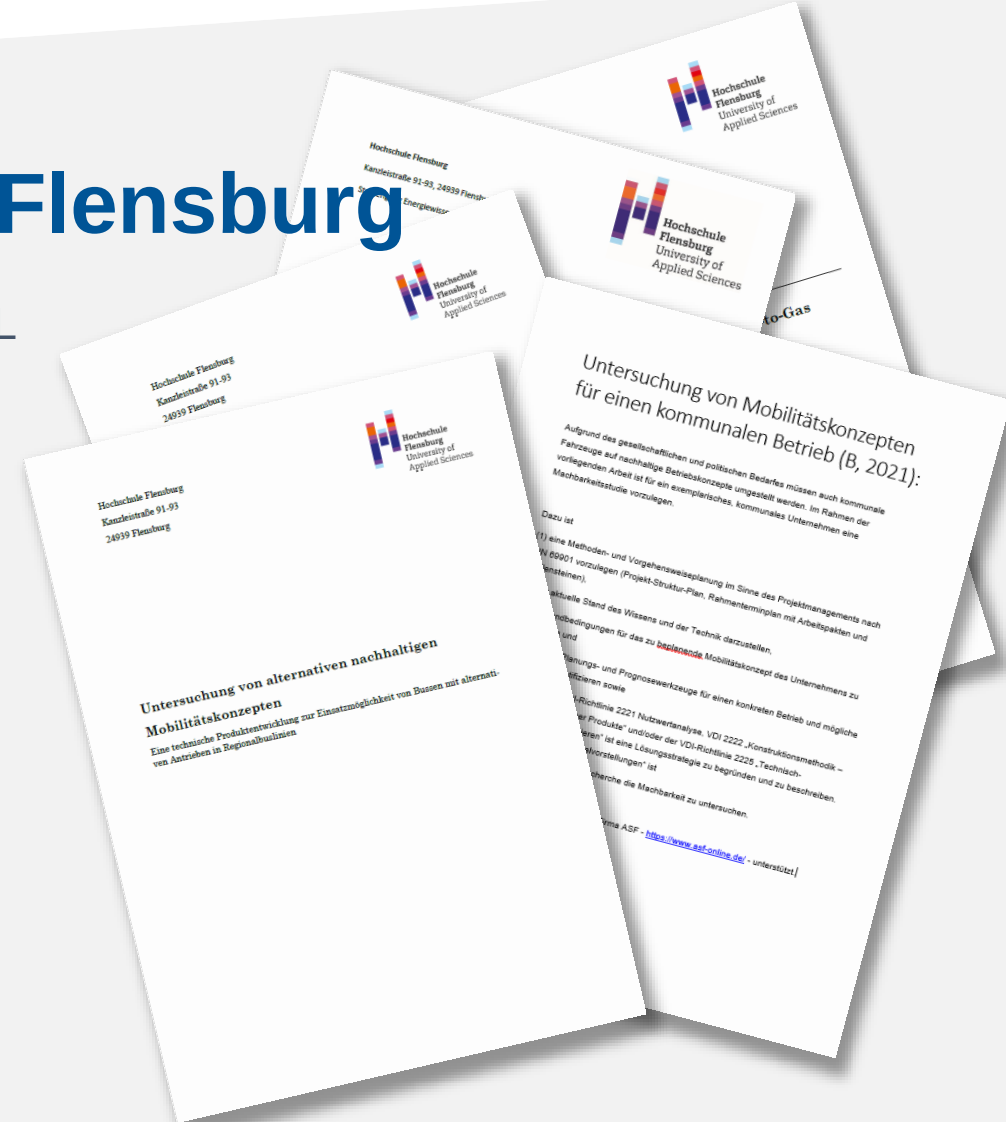
Technologietransfer aus den Hochschulen in die Wirtschaft

- **Handlungsfeld: Innovation**
 - Bsp.: Abstimmung Innovationsmanagement (WTSH)
- **Regelmäßige Kooperationsgespräche**
 - Bsp.: Hochschule Flensburg (HSF), Europauniversität Flensburg (EUF)
- **Welche Technologien werden beforscht?**
 - Bsp.: Alternative Antriebe im ÖPNV
- **Welche Erkenntnisse liegen vor?**
 - Bsp.: Potenzialanalyse Wasserstoff
- **Wie werden die Ergebnisse die Unternehmen der Region beeinflussen?**
 - Bsp.: Machbarkeitsstudie



Kooperation mit der Hochschule Flensburg

- Machbarkeitsstudie **Power-To-Gas** für einen Windpark in SL-FL
- fertiggestellt
- Ermittlung von Potenzialen zur **Wasserstoffherzeugung**
aus Erneuerbaren Energien in SL-FL
- fertiggestellt
- **Mobilitätskonzept** für eine Wasserstoffwirtschaft in SL-FL
- fertiggestellt
- Untersuchung von Mobilitätskonzepten für **ASF**
- im Entwurf
- **Produktentwicklung** zur Einsatzmöglichkeit von Bussen mit
alternativen Antrieben
- begleitend zur → **Machbarkeitsstudie**





ÖPNV Betrieb - Machbarkeitsstudie

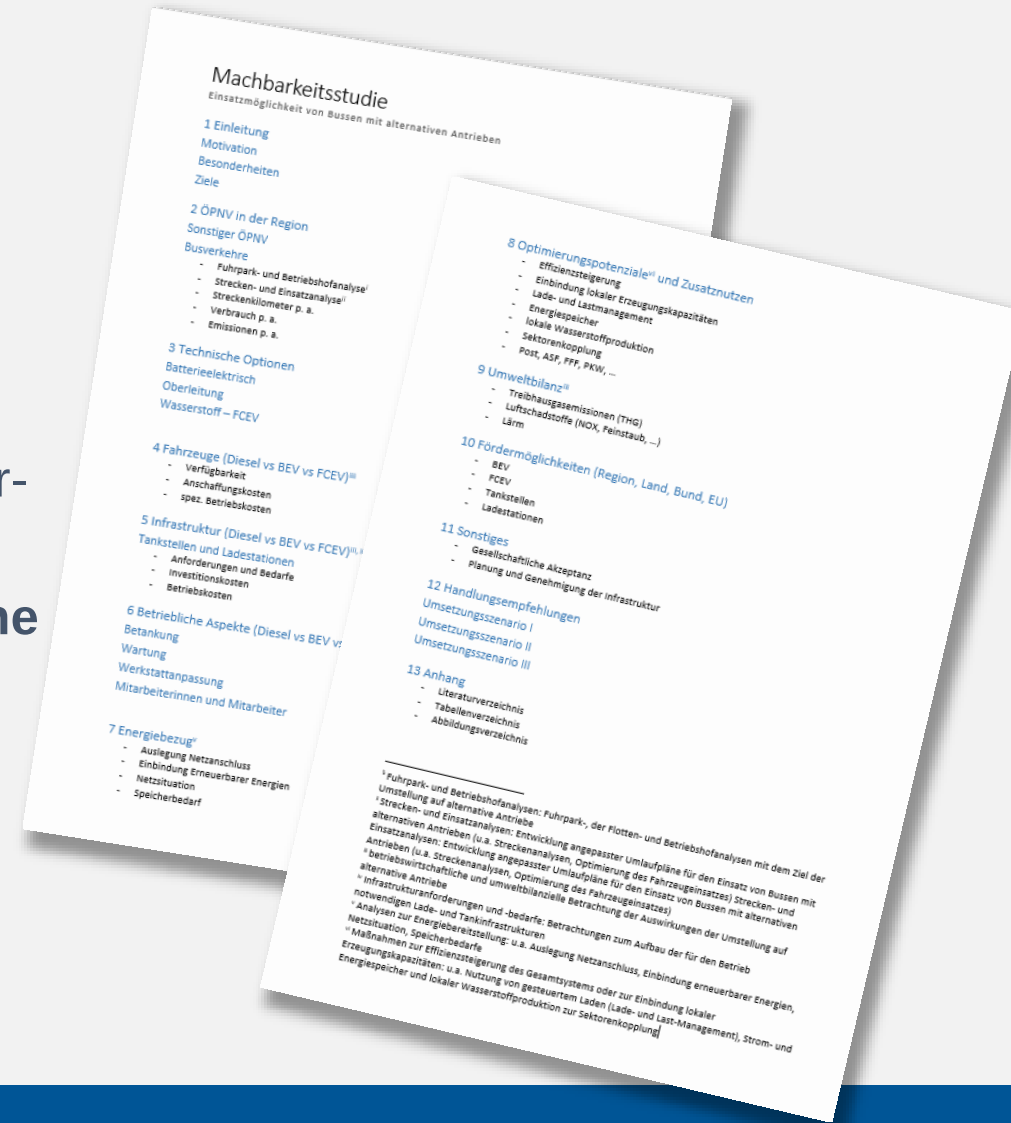
- **Clean Vehicle Directive** fordert zwischen 45 und 65% alternative Antriebe
- Fuhrpark- und Betriebshofanalysen mit dem Ziel der Umstellung auf **alternative Antriebe**
- **Strecken- und Einsatzanalysen:** Entwicklung angepasster Umlaufpläne für den Einsatz von Bussen mit alternativen Antrieben (u.a. Streckenanalysen, **Optimierung des Fahrzeugeinsatzes**)
- betriebswirtschaftliche und **umweltbilanzielle Auswirkung** der Umstellung auf alternative Antriebe
- Anforderungen und Bedarfe: Aufbau der **Lade- und Tankinfrastrukturen**
- Analysen zur **Energiebereitstellung**, Netzanschluss, Einbindung EE, Speicherbedarfe, ...
- Maßnahmen zur **Effizienzsteigerung** des Gesamtsystems oder zur Einbindung **lokaler Erzeugungskapazitäten** (Lade-/Last-Management, Energiespeicher, lokale H2-Produktion)





Wissenschaftliche Begleitung

- Federführung durch Fachdienst Regionalentwicklung, **RM Energiewende und Umweltinnovation** (Carsten Delfs)
- Ausführung durch die **Hochschule Flensburg** (Bachelor-Thesis) unter Leitung von Prof. Dr. Holger Watter
- Erkenntnisse auf **theoretisch-wissenschaftlicher Ebene** sammeln, die nicht oder nicht vollständig Gegenstand der geförderten Studie sein können
- Bessere **Bewertbarkeit von Angeboten** durch Verkehrsunternehmen, Einbeziehung aktueller Entwicklungen auf der Infrastruktur-Ebene





Kreis
Schleswig-Flensburg

Wasserstoffwirtschaft



Erneuerbare Energien

Wasserstoff als Bindeglied

- **Power to gas:**
Wasserstoff-Elektrolyse (z. B. Haurup),
Methanisierung
- **Power to liquid:**
Methanol- und Ammoniak-Herstellung
- **Power to heat:**
Elektrokessel, Wärmepumpen
- **Power to fuel:**
Produktion von strombasierten
synthetischen Kraftstoffen („E-Fuels“)

Industrie

Chemieindustrie

Wärme & Heizen

Mobilitätssektor





Top 3 Ergebnisse Wasserstoffwirtschaft

„No regret-Anwendungen:“

Raffinerie, Ammoniak, Methanol,
Kunststoff-Recycling, Stahlindustrie

Insgesamt schätzte die Teilnehmerschaft die Chancen, die die Wasserstoffwirtschaft bietet, als bedeutend, aber nicht allein ausschlaggebend für das Gelingen einer nachhaltigen Energiewende ein. Höchste Priorität sollte dementsprechend Anwendungen gewidmet werden, die bereits heute große Mengen an H₂ erfordern.

„Vom Unternehmen denken!“

Bottom-Up anstatt Top-Down:
Aus dem Einzelfall wachsen.

Vielfach werden Strategien aus der Helikopter-Perspektive unter einer Vielzahl von Annahmen entwickelt (vgl. Zukunftsszenarien). Die Teilnehmer des Workshops sahen die Risiken, bei derlei Ansätzen „easy wins“ zu verpassen, als größer an, denn die Chancen, die im strukturierten Vorgehen liegen – vor allem bei „sinkender Flughöhe“.

„Divers bleiben.“

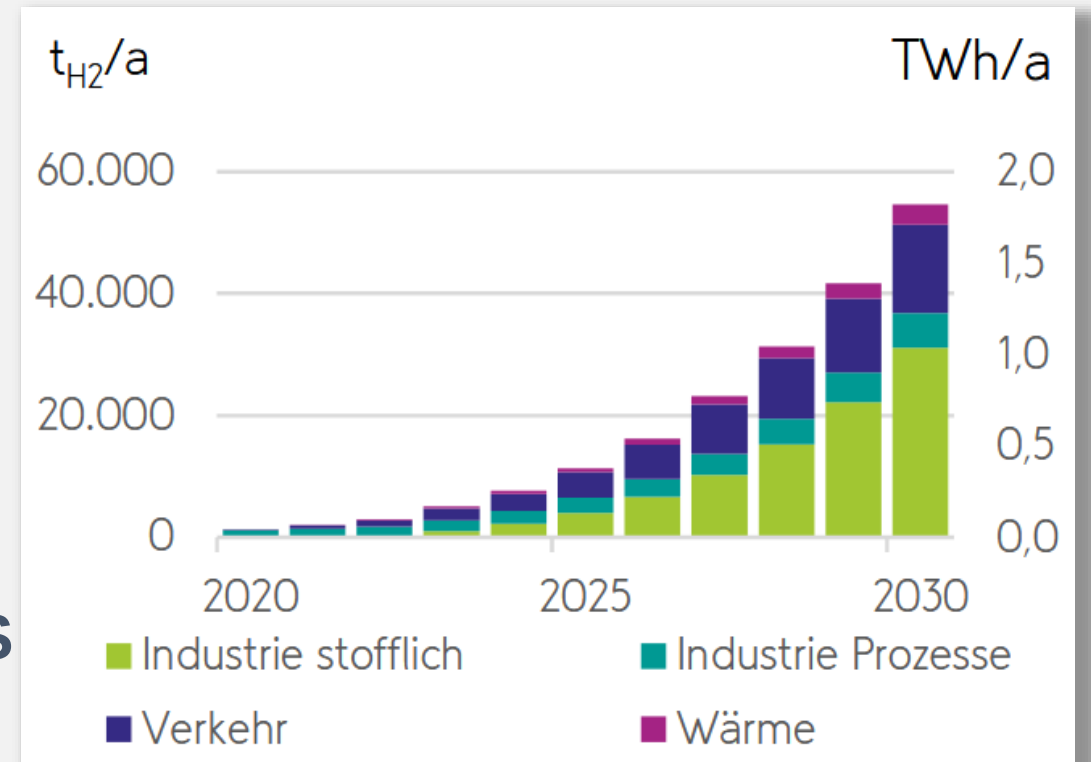
Technologieoffen und pragmatisch:
Nicht „verbeißen“!

Wasserstoff als zukünftiger Energieträger ist unverzichtbar und bietet auch heute schon großes Potenzial für die Dekarbonisierung. In der alleinigen Konzentration auf die Wasserstoffwirtschaft kann aber nicht die Lösung liegen. Vielmehr steigen auch die Chancen von Wasserstoff mit einer insgesamt fortschreitenden Energiewende.



Wasserstoffbedarf (grobe Schätzung)

- In SH bis 2030 ca. 1,8TWh/a
(SL-FL +FL geschätzt **ca. 120GWh/a**)
- getrieben vor allem durch **Industrie**
und **Wasserstoffmobilität**
- Potenzial in Schleswig-Flensburg vor
allem für **Erzeugung**
- Derzeit zwei **schwerlasttaugliche HRS**
in Planung (Schuby, Schäferhaus)





Commitment der Akteure

- Anbieter von Elektrolyseanlagen suchen **Flächen**
- **Logistiker** bekunden Interesse
- Umsetzung vor allem gehemmt durch **Kosten** und **Verfügbarkeit**
- Geld ist momentan für viele Projekte **zu teuer**
- Flottenbetreiber (z. B. Busbetriebe) scheuen „**zu viele Eisen im Feuer**“
(BEV/FCEV/eFuels, LNG, ...)



Kosten

- Wesentliche Kostentreiber sind die **Strombezugskosten** und die **Volllaststunden** der Elektrolyse
- Wegfall der **EEG-Umlage** (zuletzt 3,72€ct/kWh) ermöglicht **H2-Gestehungskosten** von ca. 5,50€/kg in 2030
- Durch Senkung von **Stromsteuer** und **Netzentgelte** Potenzial bis <4,00€/kg
- kWh_{H2} (16€ct) > kWh_{Gas} (12€ct) – ABER: **Großes Senkungspotenzial!**
- NB: **BVerfG-Urteil** zum **Klima- und Transformationsfonds** (KTF), +evtl. WSF!



Kreis
Schleswig-Flensburg

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

