

#3 _ 95%-SZENARIO KLIMANEUTRAL DIE KLIMAWENDE ELEKTRISIERT ALLE

Klimaschutz wird zum zentralen Anliegen einer breiten Mehrheit aus europäischer Industrie, Bürgertum und Politik. Der Anspruch, bis 2050 klimaneutral zu sein, findet seinen Weg als verbindliches Ziel in die europäische Politik, und ein grundlegender Systemumbau wird angestoßen. Dazu gehören einerseits harte Einschnitte, wie zum Beispiel die prohibitive CO₂-Bepreisung oder die Einführung substanzieller Lenkungssteuern. Andererseits werden die Bürger bei nötigen Veränderungen begleitet und unterstützt, und der Zwang zur Änderung von Gewohnheiten auf ein Mindestmaß begrenzt. So tragen die Bürger die Veränderungen mit und empfinden sie meist nicht als Zumutung. Zudem erleichtert die Entstehung neuer Arbeitsplätze in der postfossilen Ökonomie den Menschen die Transformation in die neue Welt.

EKSH
Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH

95 % SZENARIO KLIMANEUTRAL – DIE KLIMAWENDE ELEKTRISIERT ALLE

ROADMAP

- Wachsender Druck durch gesellschaftlichen Konsens zum Klimaschutz
- „Green New Deal“ der EU wird in extrem ambitionierte nationale Politik umgesetzt
- Zunehmende, als problematisch empfundene Generationen-Ungerechtigkeit
- Stark sinkende Kosten für EE

Umfassendes EU-Klimapaket mit massiver **Erhöhung der CO₂-Preise**, Konzentration der EU-Mittelverteilung, insbesondere auch im Agrar-Bereich, auf klimafreundliche Ansätze

Vorstellung der **neuen EU-Agrar-Vergütungsmodelle**: Konventionell wird die neue Nische, Fleischmassenproduktion wird sukzessive unattraktiver, ebenso wie Düngereinsatz

Letztes Kohlekraftwerk Deutschlands geht vom Netz und wird von einem **750 MW Offshore-Windpark mit Wasserstoffspeicher bei Brunsbüttel** ersetzt

2020

2025

2042 +

Elektrifizierungsgesetz: Elektrifizierte Anwendungen, z.B. in Mobilität und Wärmeerzeugung, werden fortan massiv gefördert

Das **Klimawende-Hilfswerk** wird ins Leben gerufen; Ziel: Bürger bei Planung und Finanzierung Klimaschutz-relevanter Vorhaben zu unterstützen

DER WESTPHAL-HOF AUF FEHMARN

EIN EINBLICK IN DIE ZUKUNFT SCHLESWIG-HOLSTEINS

Thorsten Westphal und seine Frau Olivia haben Besuch – zum ersten Mal seit Olivias Umzug vor acht Jahren sind ihre Eltern den weiten Weg von Australien auf ihren Hof nach Fehmarn gekommen. Langstreckenflüge sind teuer, und die virtuellen Treffen sind fast ebenso gut. Den Weg vom Flughafen Hamburg nach Fehmarn haben Olivias Eltern zügig und ohne Wartezeiten per Bahn und Bus zurückgelegt, ihr Gepäck auf dem autonomen Trolley immer bei ihnen – der öffentliche Verkehr funktioniert dank eines umfassenden Ausbaus schon in den 2020ern hervorragend. Lediglich über die Oberleitungen über der Autobahn haben sie sich gewundert. Laut der Sitznachbarin im Zug waren die ein Prestigeobjekt eines umtriebigen Verkehrsministers Anfang der 2020er Jahre. Letztlich habe es erfolgreich dazu beigetragen, auch den Schwerlastverkehr auf Elektromobilität umzustellen. Für die letzten Meter auf Fehmarn hat ihr digitaler Assistent ein autonomes Sharing-Mobil gebucht, das gerade leise summend den Hof verlässt – reine Privat-PKW sind längst verboten. Aus Klimaschutzgründen und zugunsten von Bus und Bahn ist die Nutzung autonomer Mobilitätsangebote jedoch stark reglementiert.

Olivias Eltern werfen nur einen kurzen Blick ins Haus. Eigentlich würde Thorsten gerne mal wieder ausführlich von der Sanierung erzählen, die er nach Übernahme des Hofes durchführen ließ. Überall High-Tech Materialien und neue, energetisch vorteilhafte architektonische Konzepte. Dank gut ausgestatteter Labore und Denkfabriken war schon vor zehn Jahren weit mehr möglich, als selbst Optimisten gedacht hätten. Energiepositiv ist der Hof sogar geworden!

Aber Olivias Eltern, wie die von Thorsten selbst Landwirte, interessieren sich mehr für die gigantischen Aquaponics-Anlagen jenseits des Wohngebäudes. Olivia ist in ihrem Element. „Wie ihr wisst, mussten wir auch hier in Deutschland unseren Treibhausgasausstoß verringern, um 95% gegenüber 1990. Für uns Landwirte hieß das de facto: Kompletter Verzicht auf klassische Tierhaltung und Düngereinsatz, und Umstellung auf naturnahe Bio-Landwirtschaft und Kreislaufsysteme – wie eben Aquaponics. Das machen nicht alle, aber immerhin hat sich der Düngemitelesatz in Schleswig-Holstein gegenüber 1990 fast halbiert. Und die Schweine- und Rinderhaltung ist seitdem um knapp drei Viertel zurückgegangen, die Leute essen ja auch nicht mal mehr halb so viel Fleisch wie noch vor 30 Jahren!

Aber ich schweife ab: In den Anlagen kultivieren wir Fische als Proteinquelle und gleichzeitig Kräuter und verschiedene Gemüsesorten. Die Ausscheidungen der Fische dienen als Dünger für die Pflanzen. Und die Fische füttern wir mit Algen – die wachsen ohne weiteres Zutun in den Tanks da hinten – und mit Bioabfällen. Und dann haben wir ja noch unsere Permakultur: Also quasi ein nachgebautes natürliches Ökosystem, das vollständig ohne Dünger und Pestizide auskommt. Die Bewirtschaftung übernimmt unsere kleine Robo-Flotte, das wäre sonst zu arbeitsintensiv. Aber so geht es, und von den beiden Standbeinen Aquaponics und Permakultur können wir gut leben. Aber wie gesagt: Für die Landwirtschaft insgesamt ist das 95%-Ziel echt ein Brett! Längst nicht jeder Hof ist so weit wie wir. Die Landwirtschaft ist denn auch für die verbliebenen Treibhausgasemissionen in Schleswig-Holstein mittlerweile fast allein verantwortlich.“

Thorsten ergänzt: „Fairerweise muss man aber sagen, dass wir als Bundesland einen enormen Beitrag zur Klimawende geleistet haben. Vor unseren Küsten sind etliche Offshore-Windparks entstanden. Die liefern weit mehr Strom, als wir hier im Land verbrauchen. Ein Großteil davon fließt dann Richtung Süden in den Rest der Republik, und natürlich in die riesigen Elektrolyseure, die hier im Norden entstanden sind. Dort wird Wasserstoff erzeugt, der dann als Ausgangsstoff in der Chemieindustrie oder in Wärmenetzen, zur Stromerzeugung und teils auch als Treibstoff für PKWs verwendet wird. Die unterirdischen Kavernenspeicher zur Einlagerung des Wasserstoffs hätten vor 30 Jahren übrigens auch noch deutlich mehr Widerstände hervorgerufen, als vor zehn bis fünfzehn Jahren, als das mit den Elektrolyseuren los ging...“

„Stimmt, Klimaschutz ist den Leuten halt mittlerweile ein echtes Herzensstemma. War übrigens nicht immer so. Anfang der 2020er war die Entrüstung groß, als Klimaschutz im Grundgesetz und im Aktienrecht verankert wurde. Und vor allem, als klimaschädliche Subventionen, wie die Mehrwertsteuerbefreiung von internationalen Flügen, gestrichen wurden. Es hat dann aber nicht lange gedauert, bis die Leute mitgezogen haben. Ein richtiges „Wir-Gefühl“ ist in Europa entstanden, vor allem getragen von den jungen Generationen – spätestens seit dem Klimaschutz-Spot der Fußball-Nationalmannschaft. Es wussten ja alle, dass Klimaschutz alternativlos war. Und die Regierungen haben mit großer Konsequenz alles dafür getan, klimafreundliche Alternativen verfügbar zu machen. Und natürlich das Klimawende-Hilfswerk: Konzeption, Planung und Finanzierung von Projekten und Ausgaben, die durch die Klimawende erforderlich wurden. Die haben Thorsten damals auch bei der Sanierung des Hofes unterstützt. Und viele andere Bürger beim Einbau neuer Heizsysteme oder Kleinunternehmer bei der Umstellung ihrer Fahrzeugflotte.“

95% ENERGIELANDSCHAFT

95%-Minderungsziel im Rahmen eines streng kontrollierten, europäischen & globalen Systems

Im Einklang mit den EU-Klimazielen ist Deutschland die Mammutaufgabe gelungen, seine Treibhausgasemissionen im Jahr 2050 um 95% gegenüber 1990 zu reduzieren. Eine prohibitive europäische CO₂-Bepreisung, teilweise Verbote fossiler Energieträger, strenge Kontrollen, umfassende Forschungs- und Technologieförderung sowie strikte Vorgaben für eine neue Landwirtschaft haben im Verbund dazu beigetragen. Dank dieser Bestimmtheit der Klimapolitik stiegen die Finanzierungskosten für nicht klimafreundliche Projekte schon früh stark – so wurde ein „Carbon-Rating“ für Firmen und Investitionsprojekte eingeführt. Schleswig-Holstein konnte das Minderungsziel zwar nicht ganz erreichen, da die Emissionen der Landwirtschaft trotz größter Anstrengungen nicht ausreichend reduziert werden konnten. Dafür liefert das Land den für den Rest der Republik so eminent wichtigen regenerativen Strom und Wasserstoff.

Boom der Windenergie – vor allem auch Offshore

Die Umsetzung des Green New Deal in extrem ambitionierte nationale Politik wirkte in Schleswig-Holstein wie ein Startschuss. Ab Anfang der 2020er wurde die Windkraft mit enormem Tempo ausgebaut, Repowering-Projekte teils vorgezogen. Der Fokus lag zunächst Onshore – hier erzeugen Windräder heute rund viermal so viel Strom wie noch vor gut 30 Jahren. Viel atemberaubender war jedoch die Entwicklung Offshore, insbesondere seit 2040. Heute sind dort insgesamt 47 GW installiert, also 27 GW mehr als das ursprüngliche Ausbauziel für 2030. Davon je nach Zurechnung ca. 15 GW vor Schleswig-Holstein. Und diese Anlagen allein erzeugen mit 75TWh pro Jahr deutlich mehr Strom, als in Schleswig-Holstein verbraucht wird. Dank des enormen Bedarfs an erneuerbarer Energie wurde in Schleswig-Holstein auch die Photovoltaik massiv ausgebaut und liefert 2050 jährlich über 12 TWh Strom.

Wasserstoff als Wegbereiter der letzten Prozente

Der massive Offshore-Ausbau war nötig, um mittels großer Elektrolyseure mit regenerativem Strom in großem Stil Wasserstoff zu erzeugen. Die meisten sind nahe der Kavernenspeicher entstanden, beispielsweise in Kiel-Rönne oder nahe Heide. 2050 exportiert Schleswig-Holstein damit nicht nur 69 TWh Strom in den Rest Deutschlands, sondern auch große Mengen an erneuerbarem Wasserstoff, dessen Erzeugung mit 26 TWh deutlich mehr Strom frisst, als Schleswig-Holstein selbst verbraucht. Der Wasserstoff dient z.B. als Ausgangsstoff in chemischen Prozessen, in Schleswig-Holstein etwa als Ersatz für Erdgas in der Ammoniak-Herstellung. Ebenso wird er für den Betrieb von Brennstoffzellen im Verkehrsbereich, zur Wärmeerzeugung sowie zur Verstromung zu Spitzenlastzeiten genutzt – Erdgaskraftwerke wurden als letzte fossile Erzeugungsoption wie geplant 2050 endgültig abgeschaltet.

Umfassende Elektrifizierung zahlreicher Anwendungen

Mindestens ebenso wichtig wie der Wasserstoff war die schnelle und umfassende Elektrifizierung aller dafür geeigneten Anwendungen. Seien es Wärmepumpen-Heizungen, Elektro-Heizkessel für Wärmenetze, Elektrofahrzeuge und elektrifizierte Bahnstrecken – Anfang der 20er Jahre wurde all das mittels entschiedener Fördermaßnahmen und Vorgaben mit Nachdruck vorangetrieben. So ist der Stromverbrauch in Schleswig-Holstein seit 2016 sogar gestiegen, obwohl sich der Endenergieverbrauch etwa halbiert hat.

Recycling, Kreislaufwirtschaft und effiziente Verbraucher

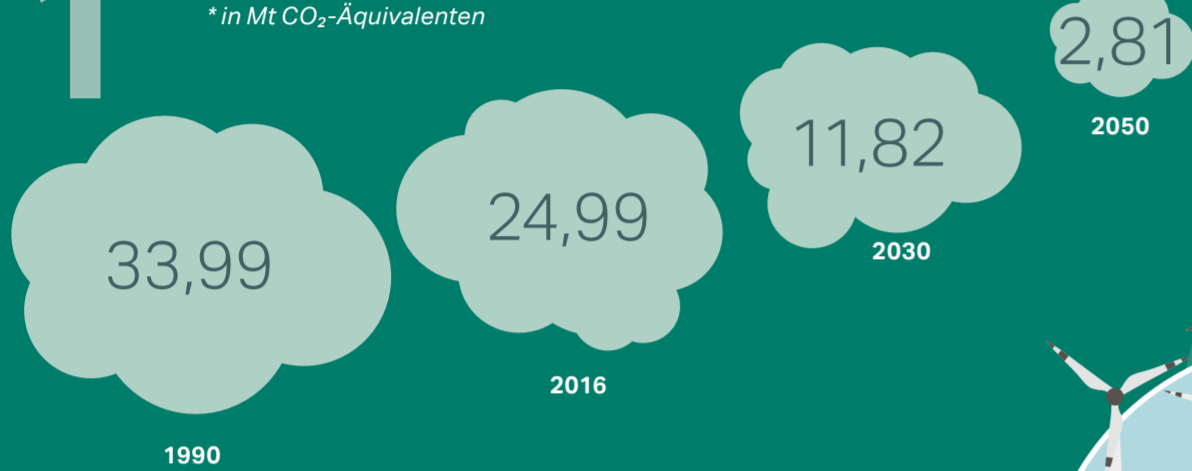
In Deutschland und Schleswig-Holstein ist eine veritable Kreislaufwirtschaft entstanden. Für Glas, Papier oder Kunststoff besteht eine Recyclingpflicht, die dank digitaler Materialausweise leicht realisierbar ist. Die Zementherstellung wurde auf klimafreundlichere Verfahren umgestellt. Die Endverbraucher reagierten auf den hohen CO₂-Preis mit einer deutlichen Umstellung des Konsumverhaltens auf nachhaltigere, langlebige Produkte und Investitionen in energetische Sanierung und klimafreundliche Wärmeerzeugung. Tatsächlich gibt es 2050 keine fossil beheizten Gebäude mehr, die Wärmeversorgung erfolgt ausschließlich mit Strom, über Wärmenetze oder direkt durch erneuerbare Energien. Für solch herausfordernde Projekte stand und steht das Klimawende-Hilfswerk bereit, um die Bürger falls nötig planerisch oder bei der Finanzierung zu unterstützen.

#3 _ 95%-SZENARIO KLIMANEUTRAL

DIE KLIMAWENDE ELEKTRISIERT ALLE

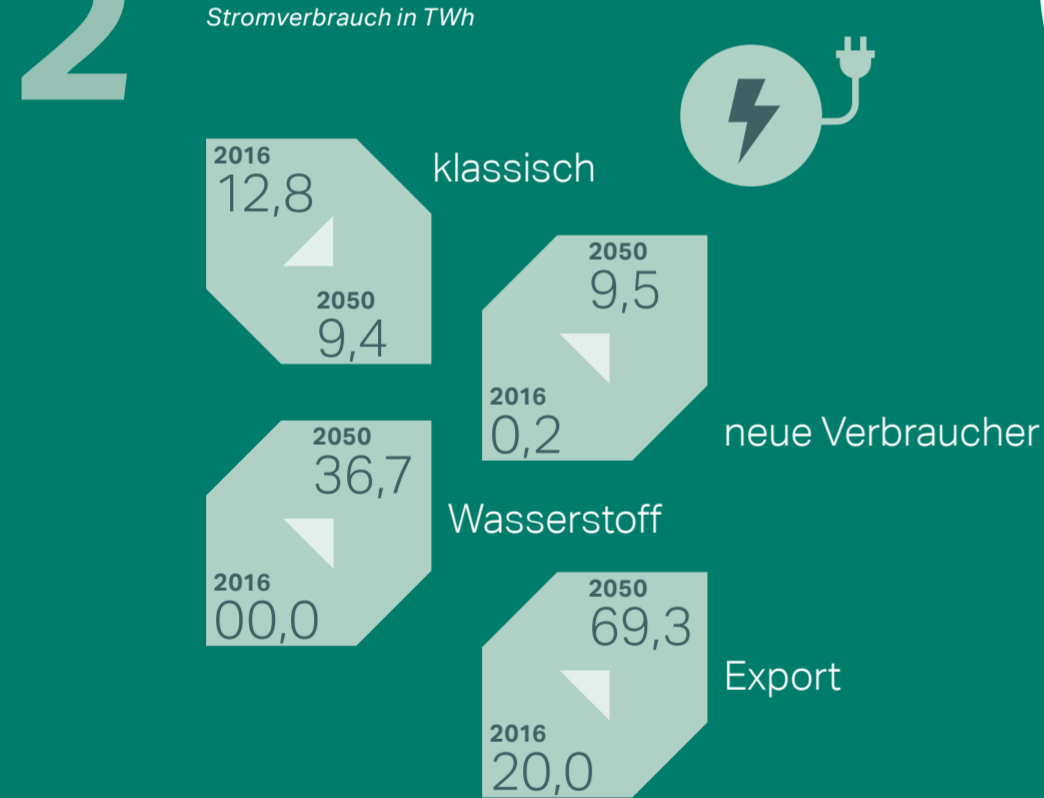
1 TREIBHAUSGAS-EMISSIONEN

* in Mt CO₂-Äquivalenten



2 NETTOSTROMVERBRAUCH

Stromverbrauch in TWh



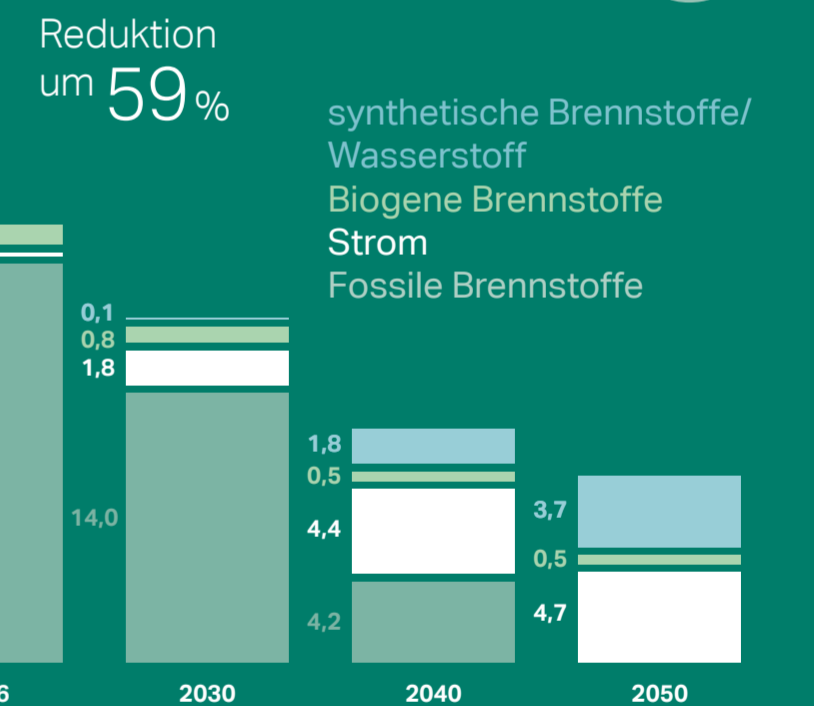
7 ENDENERGIEVERBRAUCH

Endenergieverbrauch in TWh



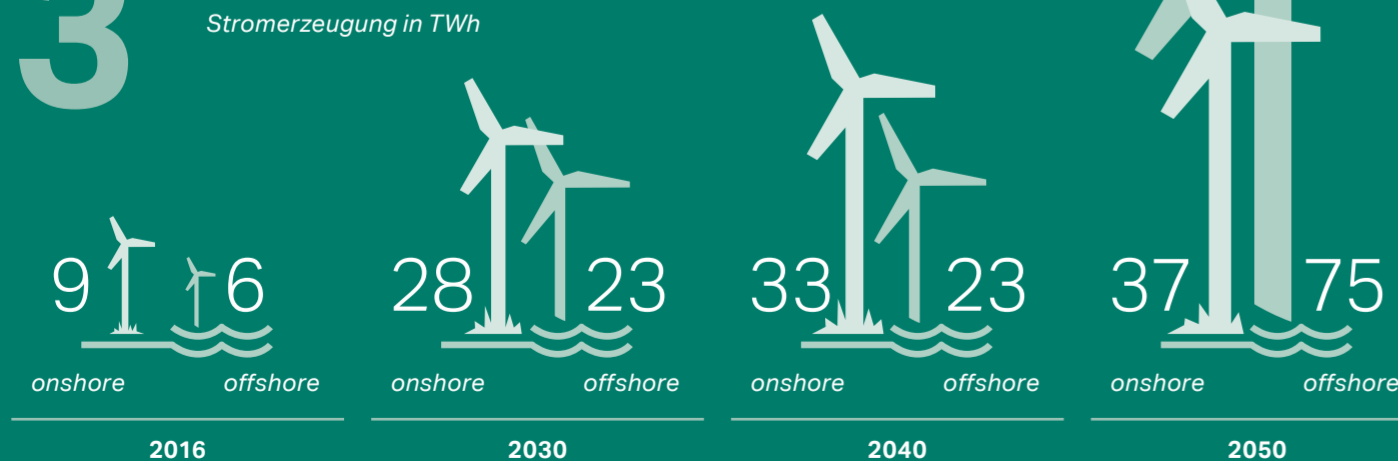
6 VERKEHR

Endenergieverbrauch in TWh



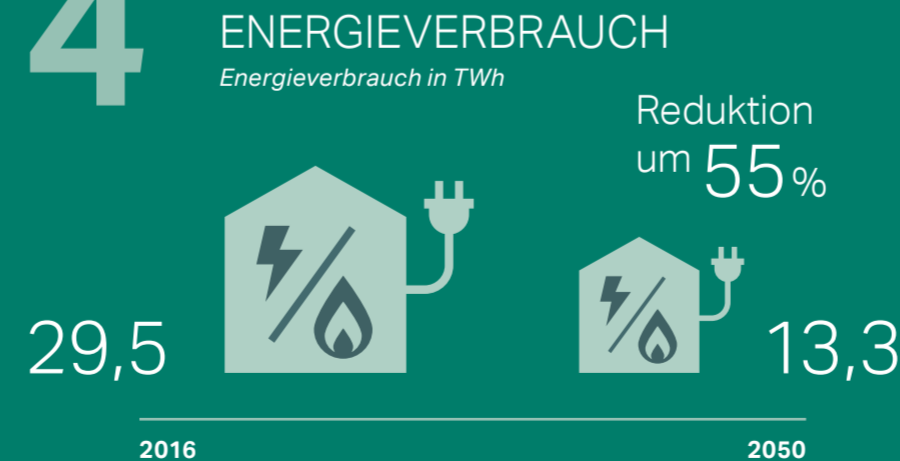
3 WINDKRAFT

Stromerzeugung in TWh



4 GEBÄUDEBEZOGENER ENERGIEVERBRAUCH

Energieverbrauch in TWh



5 FLEISCHVERZEHR

pro kg/Kopf/Jahr

