

Mobilität im ländlichen Bereich



Quelle: https://unsplash.com/photos/5i3Y_I0vUYY

Schon 2015 wurde auf dem Pariser Klimaabkommen von 195 Staaten eine Agenda verabschiedet, in welcher sich die Staaten dazu verpflichten, den Klimawandel einzudämmen und die Weltwirtschaft klimafreundlicher zu gestalten. Dieses Jahr startete Deutschland das Sofortprogramm 2022, welches dazu beitragen soll, dass Deutschland schon 2045 klimaneutral werden soll. Mit dem Sofortprogramm 2022 werden zusätzliche acht Milliarden Euro für eine Industrie ohne Kohle, für grünen Wasserstoff und grünen Stahl, für energetische Gebäudesanierung und klimafreundlichen Verkehr bereitgestellt. Regenerative sollen die fossilen Energien ablösen. Dies bedeutet, für Flugzeuge müssen Alternativen zu Kerosin, für Schiffe zu Schweröl und für Verbrennungsmotoren auf unseren Straßen zu Benzin und Diesel gefunden werden.

Wird die Nutzung der einzelnen Transportmöglichkeiten (PKW, ÖPNV, Fahrrad, etc.) betrachtet, fällt schnell auf, dass gerade im ländlichen Bereich der PKW eine Schlüsselfigur darstellt. Dies bestätigte auch eine Studie des ADAC „Mobil auf dem Land: Die große ADAC-Umfrage“ im Jahr 2018.

Wo in Ballungsgebieten fast minütlich auf Angebote des öffentlichen Nahverkehrs z.B. Bus und U-/S-Bahn zurückgegriffen werden kann, ist der ÖPNV auf dem Land nur auf ausgewählten Strecken mit einer geringeren Taktung nutzbar.

Aber wie kann ein Erreichen der gesetzten Ziele im ländlichen Bereich stattfinden?

Hier kommen alternative nachhaltige Antriebstechnologien zum Tragen. Ein Ansatz ist es, die momentan vorherrschenden Treibstoffe Diesel und Benzin durch neue umweltfreundlichere Treibstoffe oder Antriebe zu ersetzen. Somit könnten die CO₂ Emissionen auch langfristig gesenkt werden.

Eine Auflistung der am Anfang des Jahres angemeldeten Fahrzeuge beim KBA ([Kraftfahrzeug Bundesamt](https://www.kba.de) - Stand 01/2022) zeigt auf, dass hier noch enormes Potenzial bezüglich alternativer umweltfreundlicherer Antrieb schlummert.

Bestand Personenkraftwagen am 01.2022

Kraftstoffart	Benzin	Diesel	Flüssiggas	Erdgas	Elektro	Hybrid	insgesamt
Zahl absolut	31.005.134	14.824.262	331.481	82.309	618.460	1.669.051	48.530.697
prozentualer Anteil	63,9	30,5	0,7	0,2	1,3	3,4	100,0

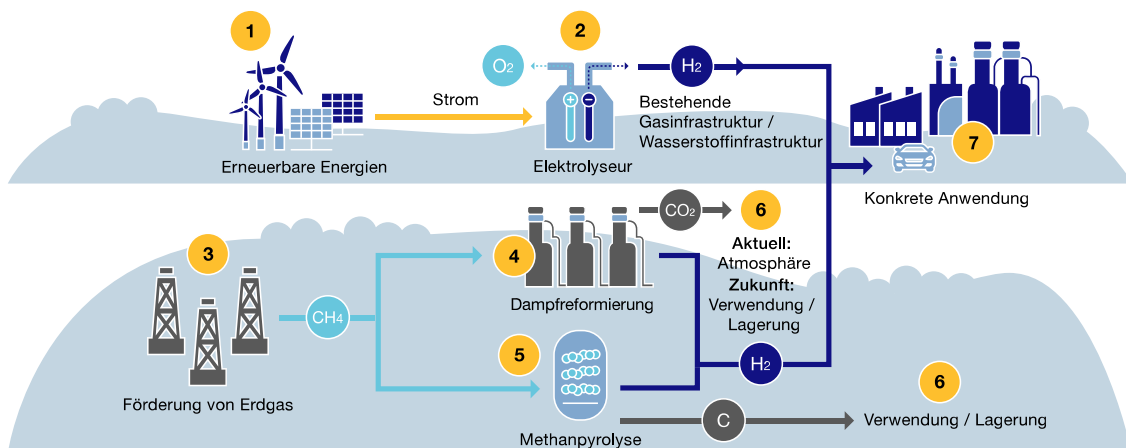
Aber welche alternativen Antriebformen werden momentan verfolgt und vorangetrieben?

Elektrische Energie

Wie der Name schon sagt, wird bei E-Fahrzeugen auf rein elektrische Energie gesetzt. Diese kann durch verschiedenste Verfahren gewonnen werden. Am nachhaltigsten sind hier Quellen, welche regenerativen Energieformen, wie z.B. aus Wind-, Sonnen- oder Wasserkraft, nutzen – den sogenannten grünen Strom. Der rein elektrische Antrieb wird momentan mit einem Wirkungsgrad von 70 % bis 80 % angeführt, da die erzeugte Energie ohne zusätzliche Stoffumwandlung, z.B. Gas zu Strom, verwendet werden kann. Die auftretenden Verluste sind dem Transport und Speicherung der elektrischen Energie vom Erzeuger bis zum Rad geschuldet. Jede Spannungstransformation oder Übertragung von elektrischer Energie ist Übergangswiderständen oder Schaltverlusten unterworfen. Die reine Tank-to-Wheel Verlustbetrachtung liegt nahe Null.

Wasserstoff

Abbildung 2 veranschaulicht die Möglichkeiten der Wasserstoffgewinnung.



© TÜV NORD

Abbildung 2- <https://www.tuev-nord.de/de/unternehmen/energie/wasserstoff/herstellung-von-wasserstoff/>

Am nachhaltigsten wird die Nutzung eines Elektrolyseurs angesehen. Wird Strom aus erneuerbarer Energie verwendet, fallen keine Nebenprodukte wie CO₂ oder andere Kohlenstoffverbindungen an. Der so erzeugte Wasserstoff wird als grüner Wasserstoff bezeichnet. Wasserstoff als Antriebsenergie hat eine geringere Effektivität, welche momentan bei ca. 20 % bis 30 % liegt.

Wie ist dieser geringe Wirkungsgrad zu begründen? Um Wasserstoff z.B. mit Hilfe eines Elektrolyseurs zu erzeugen, werden nicht unerhebliche elektrische Energiemengen benötigt. Der im Fahrzeug gespeicherte Wasserstoff wird in Tanks gespeichert und bei Bedarf wieder in elektrische Energie umgewandelt. Das heißt, der Unterschied zum reinen Elektrofahrzeug ist, dass die elektrische Energie nicht direkt genutzt wird, sondern erst in eine anderes Transportmedium umgewandelt werden muss. Die zwei fache Transformation Strom -> Wasserstoff -> Strom ist mit nicht unerheblichen Verlusten behaftet, z.B. Wärmeenergie beim Verbrennen des Wasserstoffes im Fahrzeug.

E-Fuels

E-Fuels sind synthetisch hergestellte Kraftstoffe mit vergleichbaren Eigenschaften wie bei Diesel, Benzin oder Kerosin.

Für die Herstellung von E-Fuels wird Wasserstoff und Kohlendioxid (CO₂) benötigt. Durch geeignete Verfahren werden die beiden Stoffe zu unterschiedlichen Kohlenstoffverbindungen verbunden. So kann unter anderem synthetisches Benzin und synthetischer Diesel hergestellt werden. Je nach Herstellungsprozess fällt die Effektivität bei der Well-to-Wheel Betrachtung gering aus. Sie wird momentan mit 10 % bis 15 % angegeben. Der Vorteil von E-Fuels ist, dass Wasserstoff und Kohlendioxid in nahezu unbegrenzten Mengen vorliegen und ein Einsatz von seltenen oder erschöpfbaren Stoffen ausgeschlossen werden kann. Des Weiteren wird beim Verbrennen der E-Fuels nur so viel CO₂ abgeben, wie bei der Produktion verwendet wurde (vorausgesetzt der Elektrolyseur wird mit grünem Strom betrieben). Werden die aufgeführten Treibstoff-/Antriebsarten analysiert, so lässt sich sagen, dass der rein elektrische Antrieb den höchsten Wirkungsgrad und somit am effektivsten die erzeugte elektrische Grundenergie in Antriebsenergie umsetzt.

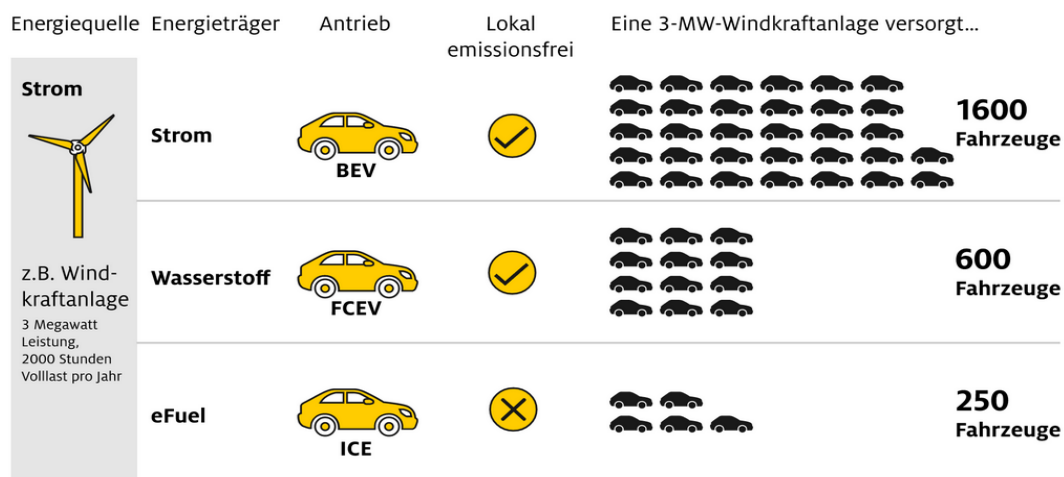


Abbildung 3 zeigt sehr anschaulich, wie effektiv die momentan favorisierten Antriebs- bzw. Energiekonzepte der Mobilität sind.

Eine reine Betrachtung des Wirkungsgrades wäre für zukünftige Aspekte aber unzureichend. So lassen sich z.B. rein elektrische Antriebsformen nur schwer in einigen Bereichen umsetzen. Gerade für längere Strecken stoßen batteriegetriebene Fahrzeuge an ihre Grenzen. Um lange Strecken bewältigen zu können, müssen die Energiespeicher entsprechend dimensioniert sein und bringen dann ein nicht unerhebliches Mehrgewicht bzw. benötigtes Mehrvolumen mit sich. Gerade im Logistik-/Transportbereich (LKW, Bahn, Flugzeug) wird der Einsatz von Sekundärspeichern als Herausforderung angesehen. Durch diese voran genannte Betrachtung überwiegen die Vorteile der Wasserstoff- und E-Fuel-Treibstoffe. Gerade die Nutzung von schon vorhandener Infrastruktur (Tankstellen, Tanklastwagen, Leitungen) und altbewerter, vertrauter Technologie (Handhabung, Tankzeit) macht den Einsatz der E-Fuels- und des Wasserstofftechnologien sehr interessant und stellenweise unabdingbar. So punkten gerade E-Fuels mit ihren gleichen Materialeigenschaften sowie dem Vorteil keine großen zusätzlichen infrastrukturellen Investitionen zu benötigen. Auch die Weiternutzung von Verbrennerfahrzeugen wäre dadurch in der Theorie weiterhin möglich. Einige Experten stehen aber einer flächendeckenden Versorgung aller Benzin- und Dieselfahrzeugen eher skeptisch gegenüber. So wurde Frau Antje von Brook, Geschäftsführerin des BUND, im Artikel der Tagesschau vom 29.06.2022 „Sind E-Fuels eine echte Alternative?“ zitiert: "E-Fuels sind eine Scheinlösung, sie sind ineffizient, nicht automatisch klimaneutral und werden auf absehbare Zeit teuer sowie begrenzt verfügbar bleiben"

Angeprangert wird gerade der geringe Wirkungsgrad und der damit verbundene enorme Energiebedarf für die Herstellung von E-Fuels. Der Energiebedarf ist nicht unerheblich und aktuell für die benötigte Menge nicht realisierbar.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich alternativer Antriebsformen ist hoch. Es ist zu erwarten, dass es noch einige Änderungen in Bezug auf Preis, Verfügbarkeit, Verfahrenstechniken und somit die Einsatzmöglichkeiten geben wird. Allein die Entwicklung einer Feststoffbatterie kann im Bereich Reichweite, nötiges Einbauvolumen oder Lade-/Entladeverhalten für den rein elektrischen Antrieb enorme Anwendungsänderungen bedeuten. Für jedes Einsatzszenario muss jedoch separat betrachtet und evaluiert werden, welche nachhaltige Antriebsart am besten geeignet ist. Abschließend lässt sich sagen, dass es jetzt schon Alternativen für den ländlichen Bereich gibt. Für Pendler oder Einwohner, welche täglich nur wenige Kilometer fahren stellen E-Autos eine Möglichkeit dar, individuell mobil zu sein. Mit Reichweiten von durchschnittlich mehr als 200 km sind diese im aufgeführten Szenario ausreichend. Gerade als Zweitfahrzeug fast ein „Muss“, aber z.B. finanziell nicht von jedermann zu bewerkstelligen. Nicht nur deshalb gibt es in mehreren Gemeinden Schleswig-Holsteins hierzu Angebote, wie beispielsweise das Dörpsmobil. Ein Carsharing-Angebot, welches für seine Bewohner ein mietbares Elektrofahrzeug anbietet, um für kurze Fahrten, wie für den Einkauf, auch ohne ÖPNV flexibel und mobil zu sein.

Im Bereich des ÖPNV laufen seit mehreren Jahren Projekte, um den öffentlichen Nahverkehr nachhaltiger und sauberer zu gestalten. So setzt die DB-Tochter Autokraft im

nördlichen Raum Schleswig-Holsteins seit geraumer Zeit [elektrisch](#)- aber auch [wasserstoffangetrieben Busse](#) ein. Auch beim Mutterkonzern Deutsche Bahn werden schon seit einiger Zeit alternative Antriebsformen erdacht. Gerade Wasserstoff war und ist ein großes Thema.

Den Weg zur sauberen Mobilität haben Städte, wie auch Gemeinden erkannt und seit Jahren werden immer mehr Radwege saniert und gebaut. In keinem anderen Bundesland gibt es so viele Radwege entlang der Straßen wie in Schleswig-Holstein. Laut BMVI haben in Schleswig-Holstein rund 77 % der Bundesstraße, 64 % der Landesstraßen und 41 % der Kreisstraßen einen Radweg (Stand 2019). Somit sind im echten Norden etwa 5.200 Kilometer Radweg verfügbar (Quelle: LBV.SH)

Ein Wandel in der Mobilität ist zu erkennen. Diesen gilt es nun weiter voranzutreiben und nach weiteren attraktiven niederschwellig nutzbaren Möglichkeiten zu suchen.

Schleswig-Holstein. Der echte Norden.

Wir fördern Wirtschaft



Landesprogramm Wirtschaft: Gefördert durch die Europäische Union - Europäischer Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), den Bund und das Land Schleswig-Holstein