

## Der #GreenTEC Campus als #Proving-Ground



Quelle: <https://www.greentec-campus.de/emil-und-testgelaende/>

„Alles grün“ – nach diesem Motto hat sich der GreenTEC Campus (GTC) in Engesande etabliert, auf dem sich zahlreiche Unternehmen aus den Geschäftsfeldern der erneuerbaren Energien angesiedelt haben. Innovative Projekte werden hier vor dem Markteintritt getestet, um diese Produkte auf der ganzen Welt zu vertreiben. Hier wird der Mensch in schöner Natur mit grüner Technologie verknüpft; Sicherheit und Nachhaltigkeit stehen dabei immer im Fokus.

Im Fokus steht der GTC auch durch seinen ländlichen Gewerbepark und Proving-Ground. Die Idee ist es, an diesem Standort verschiedene Möglichkeiten mit modellhaftem, vorwirtschaftlichem Charakter im Bereich der dezentralen erneuerbaren Energien zu beleuchten, anzustoßen und Prototypen zu bauen.

In der Region Nordfriesland wird derzeit dreimal so viel Strom aus Sonne, Wind und Biomasse erzeugt, wie vor Ort verbraucht wird. Die erzeugte Strommenge dieser erneuerbaren Energien könnte noch erheblich gesteigert werden, wenn z.B. die Windenergieanlagen bei zu viel Wind nicht abgeschaltet werden müssten, sondern die Netze ausreichen würden oder die Speicherung vor Ort gelingen könnte. Beides, also Einspeisung und Verbrauch, zu synchronisieren, versucht der GTC bereits heute schon in zahlreichen Projekten.







Das Netzwerk „SMESH – Smart Ennovation Schleswig-Holstein“ soll die Entwicklung, die Erprobung und den Einsatz innovativer, dezentraler, sauberer und umweltfreundlicher Energieanwendungen in der ländlichen, lokalen Region

voranbringen und in Form einer Modellregion das Zusammenwirken der Erzeuger, Speicher und Abnehmer behandeln.

## E-Mobilität

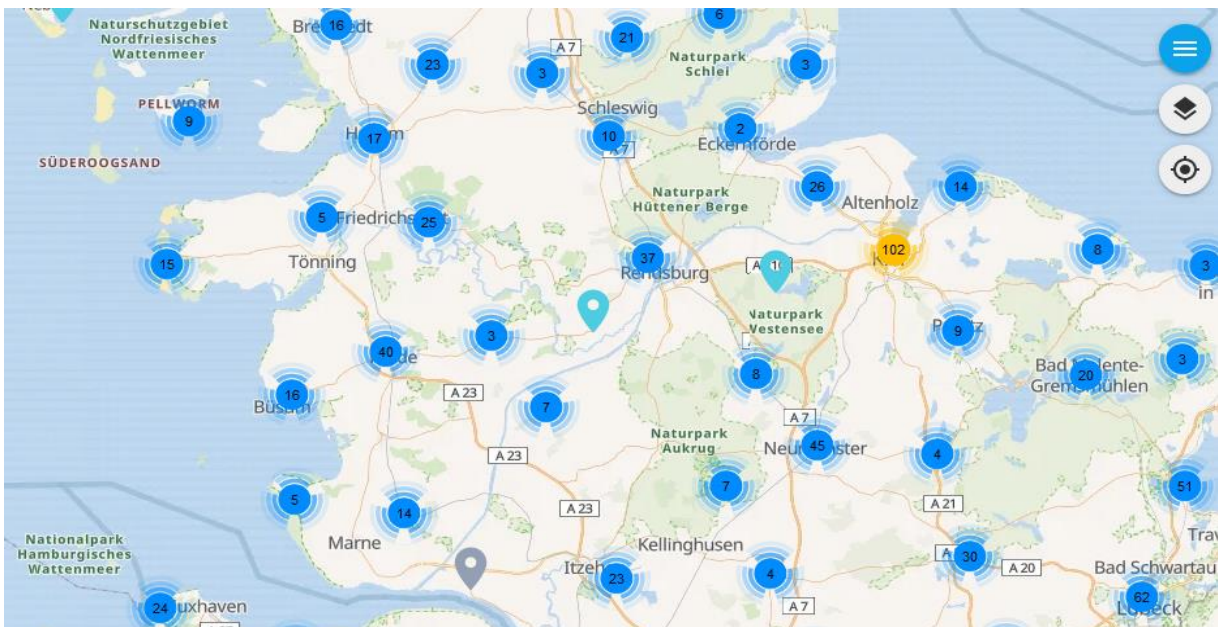
Wegen der Endlichkeit der Ressourcen brauchen wir eine Mobilität, die mit klimaschonenden Energieträgern betrieben wird.

### Übergang von Rohstoff basierender Energieversorgung zu Technologie basierender Energieversorgung!

BEV EE-Strom	$\eta = 100\%$ 	<b>8 Umdrehungen<sup>1</sup></b> → 100 km Reichweite	 BEV
Brennstoffzelle PtG	$\eta = 100\%$ 	18 Umdrehungen <sup>2</sup> → 100 km Reichweite	 H <sub>2</sub>
CNG Power to Gas	$\eta = 100\%$ 	25 Umdrehungen <sup>3</sup> → 100 km Reichweite	 e-gas

Quelle: Arne Prieß, Technischer Leiter  
E-Mobilität auf dem GTC

Elektroautos haben viele Vorteile, sie sind leise, geruchlos und stoßen nach Herstellung keinen direkten CO<sub>2</sub> aus. Die Ladesäuleninfrastruktur ist inzwischen gut und die Reichweiten der Elektroautos sind ausreichend groß. Selbst im ländlichen Raum gibt es genügend Lademöglichkeiten. Die Ladedauer wird dank der weiteren Entwicklung stetig sinken. Ein wichtiger Aspekt ist, woher der Strom kommt. Wird ein Elektroauto mit Strom aus erneuerbaren Energien geladen, verbessert dies die Klimabilanz.



Quelle: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/>

## E-Mobilitätsprojekte auf dem GTC

Eine auf dem GTC ansässige Firma hat ein Vorgehen entwickelt, um Dieselbusse auf Elektroantrieb umzurüsten. Ziel der beteiligten Firmen ist es, Werkstätten und

Busbetriebe durch fertige Einbausätze und Schulungen zur eigenständigen Umrüstung anzuleiten. Es gibt unzählige Dieselbusse, bei denen die Umrüstung ein Schritt zur nachhaltigen Weiterverwendung („SecondLife“) ist. Das Know-How soll an Werkstätten in ganz Deutschland weitergegeben werden, um Arbeitsplätze zu erhalten und zu schaffen.

Das Projekt Emil ist ein autonom fahrender Kleinbus, dem die Zukunft gehört. Es gibt viele Einsatzbereiche, von Parkanlagen, Messe- und Betriebsgeländen bis zur Beförderung von Fahrgästen zwischen bestimmten Orten wie z.B. von der Haustür zum nächsten Busbahnhof. Autonomes Fahren im realen Verkehr gehört auf dem GTC bereits seit 2018 zum Alltag, natürlich rein batterieelektrisch. Der Kleinbus „Emil“ ist hier regelmäßig selbstständig als Shuttle unterwegs. Zur Steigerung der Verkehrssicherheit ist die Entwicklung automatisierter und vernetzter Mobilitätsangebote immens wichtig. Neue Technologien müssen vor Einführung ausreichend geprüft und getestet werden. In geschützter Umgebung („Hidden Roads“) können auf dem GTC verschiedenste Situationen nachgestellt und erfolgreich getestet werden.

Ein anderes Projekt nennt sich eVLF (elektrisches Vorauslösch-Fahrzeug). Das Fahrzeug ist ausgestattet mit dem IFEX<sup>®</sup>-Impulslöschsystem. Das Fahrzeug dient der schnellen Bekämpfung von Entstehungs- und Fahrzeugbränden. Das Löschsystem arbeitet nur mit Wasser und Druckluft und ist somit unabhängig von Spannungsversorgung und zusätzlichen Pumpen und hat einen deutlich minimierten Wasserbedarf. Im Brandschutz-Training-Center der Firma OffTEC auf dem GTC wird die dazu passende Ausbildung gleich mitgeliefert.

## **Rechenzentrum**

Der Energiebedarf in den Rechenzentren wird durch die höhere Packungsdichte neuer Servertechnologien und die dadurch benötigte Kühlung bzw. Ableitung der Wärme weiter steigen, zusätzlich werden ebenfalls die Stromkosten weiter ansteigen. Immer mehr IT-Hersteller sehen die Zeit gekommen, bei der Planung von Rechenzentren auf die grüne Welle aufzuspringen. Neben energiesparenden Technologien sollte dabei aber auch auf die Herkunft des verwendeten Stroms geachtet werden.

Das Windcloud-Rechenzentrum auf dem GTC wird zu 100% mit physikalisch echtem Grünstrom, bestehend aus Windenergie, Solartechnik und Biogas, versorgt. Hierzu wurde ein Konzept für die Nachnutzung der entstehenden Abwärme entwickelt. Auf dem Dach des Rechenzentrums wurde ein Gewächshaus mit einer Algenfarm gebaut, die mit der Abwärme der Server beheizt wird. Dadurch wird das Rechenzentrum nicht nur CO<sub>2</sub>-frei betrieben, es absorbiert auch zusätzlich CO<sub>2</sub> aus der Umwelt.



Quelle: Bild 1 : <https://www.greentec-campus.de/green-data-center/>, Bild 2: <https://denkerwulf.de/gruenes-rechenzentrum-windcloud-eroeffnung-der-ersten-pilotanlage-mit-abwaermenutzung-integrierter-algenfarm/>

Der GTC bietet ideale Voraussetzungen für grüne Rechenzentren. Die auf dem Gelände befindlichen 42 ehemaligen Munitions-Bunker in sehr massiver Bauweise sind nicht nur sicher, sie verfügen ebenfalls über eine nahezu konstante Temperatur während des gesamten Jahres.

Das Gelände ist über mehrere Anbieter an das Glasfasernetz angebunden, dadurch gibt es hinsichtlich Bandbreite und Latenz keine Beschränkungen. Derzeit wird an einem eigenen 5G Campus-Netz gearbeitet.

### **Smart-/Mini-Grid**

Für die dezentrale Energieversorgung in ländlichen Regionen eignen sich z.B. Mini-Grids. Unter dem Begriff Mini-Grid wird eine Reihe von Stromerzeugern, Abnehmern und eventuell auch Energiespeichersystemen verstanden, die untereinander und mit einem Verteilernetz verbunden sind. Dieses Netz versorgt lokale Verbraucher mit einer Leistung von wenigen kW bis hin zu mehreren MW und kann unabhängig vom nationalen elektrischen Netz, wenn gewünscht, betrieben werden. Ein Mini-Grid kann von der vollständigen Autarkie bis hin zur Einbindung in intelligente Netzsysteme ausgearbeitet werden und dient der dezentralen Energieversorgung.

In Schleswig-Holstein gibt es viele vorhandene Möglichkeiten der erneuerbaren Energieproduktion. Durch das hohe Standortpotenzial für regenerative Energiequellen und der zersiedelten Flächenstruktur ist es von hoher Wichtigkeit, die Technologie basierend auf lokalen und regionalen Mini-Grid-Lösungen weiter voranzutreiben.

Es besteht die Möglichkeit im Netzbetrieb, also herkömmlich über das öffentliche Stromnetz, oder autark, d. h. im Inselbetrieb aus eigen installierten Energiequellen und Speichern, elektrische Energie zu beziehen. Ob man aus dem Netz Strom bezieht oder von der eigenen Anlage bzw. dem Speicher, hängt dabei natürlich vom aktuellen Strompreis und - ganz wichtig - der aktuellen Leistung ab, die



benötigt wird. Hierzu sind und werden auf dem GTC Zähler verbaut, die minütlich die aktuelle Leistung in Watt kommunizieren.

Bei den Anlagen ist auch die Kommunikation untereinander sehr wichtig. Jeder Erzeuger, z. B. Wechselrichter an den PV-Anlagen und die Umrichter der EasyWind Anlagen, und jeder Verbraucher, z. B. Ladesäulen, sollen in Zukunft ständig miteinander kommunizieren.

## **Sektorenkopplung**

Sektorenkopplung verknüpft die energiewirtschaftlichen Sektoren Strom, Wärme und Verkehr durch den Energieträger Strom. Dadurch können Synergiepotenziale effektiv genutzt werden.

Die Sektorenkopplung ist von großer Bedeutung in der Energieversorgungssicherheit und Speicherung von Leistungsüberschüssen. Insbesondere die Speicherung und Umwandlung von Wind- und Solarenergie kann Schwankungen in der Energieversorgung ausgleichen. Zusätzlich ermöglicht der Prozess der Methanisierung die CO<sub>2</sub>-Rückholung aus der Atmosphäre. Daher ist die Sektorenkopplung ein bedeutendes Konzept für die Energiewende, um Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Zum Thema Sektorenkopplung gibt es auf dem GTC zwei Heizungsanlagen. Eine im unteren Bereich des GTC für die Verwaltungs- und Bürogebäude und eine im oberen Bereich für die Schulumrichtungen. Diese stehen der Firma OffTEC inklusive dem MTC (maritimes Trainingszentrum mit großem Schwimmbecken) zur Verfügung.

Die erste Anlage besteht aus Blockheizkraftwerken, die mit Gas betrieben werden. Die zweite besteht aus acht Wärmepumpen, die aus der Umgebungsluft, unter Zunahme von Strom, Wärme erzeugen. Die Wärme wird in einem 10.000 Liter Warmwasserspeicher zwischengespeichert. Dies ist für den GTC ein riesiges Energiemanagement- und Einsparpotential. Man könnte, wenn der Strom günstig ist oder gerade viel Sonne und Wind vorherrscht, aber zu diesem Zeitpunkt wenig Verbrauch erfolgt, Wärme erzeugen und den Speicher füllen. Hinzu kommt noch, dass die Bunker auf dem GTC ehemalige Munitions-Depots sind, die meterdicke Stahlbetonwände haben und sich ebenfalls sehr gut als Wärmespeicher eignen.

**Wir fördern Wirtschaft**



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

**Schleswig-Holstein.** Der echte Norden.