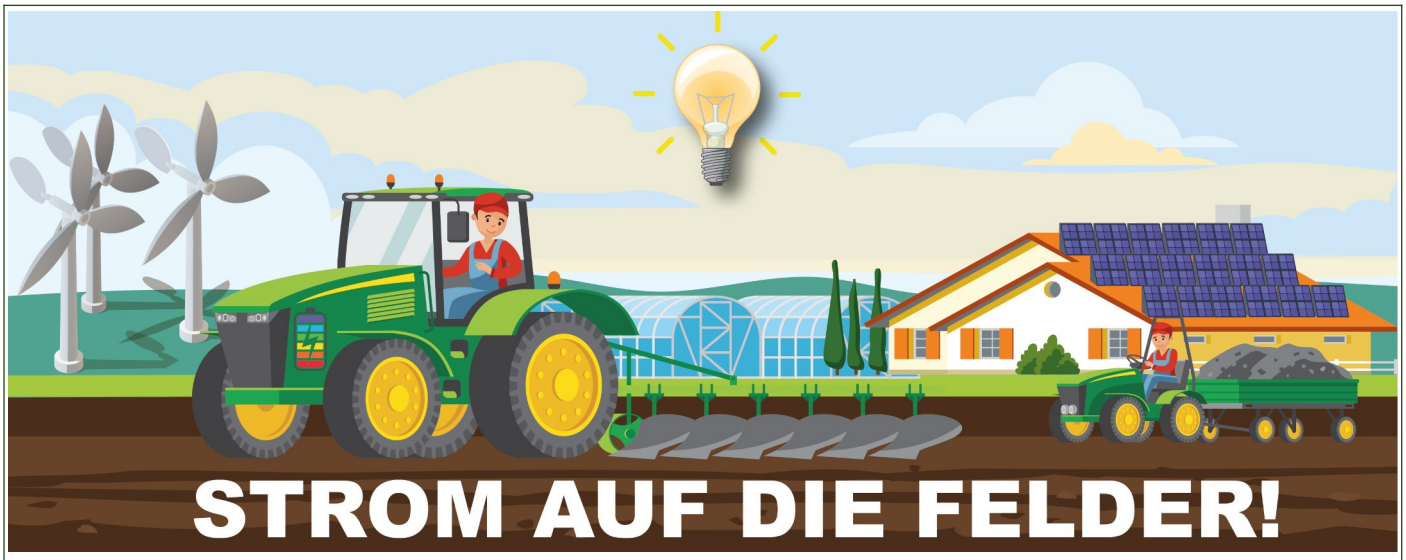


Die Elektrifizierung einer nachhaltigen Landwirtschaft

Verfasser & Bildersteller: Olaf Francke

- ***„Watt? Strom auf'm Trecker? Der braucht Diesel."***

Kann man so sehen, ist halt nur langsam aus der Zeit gefallen. Und ja, aktuell ist es noch schwierig, einen wirtschaftlich erfolgreichen Agrarbetrieb z.B. mit Elektrizität als primäre Energiequelle zu betreiben, aber das kann man ändern. Es sei übrigens an dieser Stelle bereits gesagt, dass dies nicht nur für Landwirte interessant sein könnte, sondern auch für Bauunternehmen und Spediteure beispielsweise, also im Grunde für jeden Betrieb, der schwere Maschinen einsetzt. Erneuerbare Energien sind auf Dauer eine echte Lösung für viele Probleme. Wenn die Infrastruktur stimmt.

- ***„Die Sonne schickt keine Rechnung!"***

Das hat mal irgendwer gesagt, stimmt natürlich nicht wirklich, denn auch Wind, Wasser und Sonne rücken ihre Energie nicht auf gutes Zureden heraus, da muss schon Technik ins Spiel kommen. In diesem Konzeptpapier sollen Ideen vorgestellt werden, wie wir mittels ausgefeilter Technologie unsere Landwirtschaft auf ein völlig neues Level heben können. **Nachhaltigkeit**, **Kosteneffizienz** und **Umweltschutz** stehen hier ganz oben auf der Liste der angepeilten Ziele.

- ***„Die Batterie schafft nicht das, was der Diesel kann."***

Das Narrativ hält sich hartnäckig, ist jedoch nicht korrekt. Zum Wirkungsgrad:

Elektromotor:85%–95% im realen Betrieb

Sehr hoher Wirkungsgrad über ein breites Drehzahl- und Lastband; kaum Abwärme.

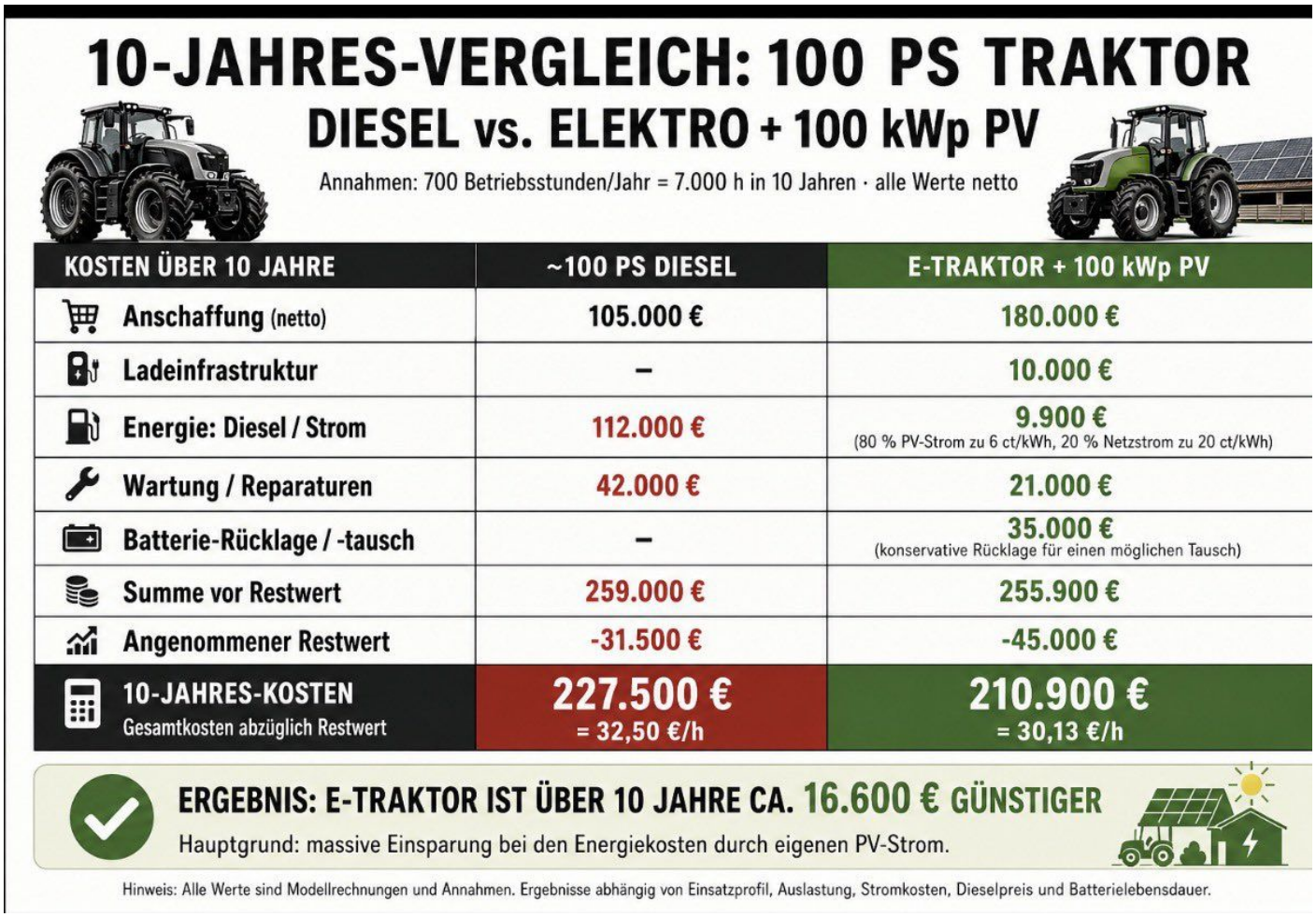
Gesamtkette (Well-to-Wheel): Inklusive Stromerzeugung und Laden liegt der Gesamtwirkungsgrad eines Elektrofahrzeugs bei etwa 64%–70%.

Dieselmotor: 35–45% im optimalen Betriebspunkt

Starker Abfall des Wirkungsgrades im Teillastbereich. Der Großteil der Energie geht als Abwärme (Kühler, Abgas) verloren.

Gesamtkette (Well-to-Wheel): Inklusive Förderung und Raffination des Erdöls sinkt der Systemwirkungsgrad auf rund 25%–35%.

Hier eine Gegenüberstellung der Betriebskosten Diesel- vs. Elektroschlepper:



- ***„Ich kann ja wohl nicht auf dem Acker laden."***

Möglich ist das schon, muss aber nicht. Die meisten landwirtschaftlichen Betriebe verfügen inzwischen über leistungsstarke BGA, PVA oder WKA, die direkt vor Ort an der Betriebsstätte zum Laden genutzt werden können.

Hier können **Wechselbatterien** über Tag geladen werden, während die Maschinen im Einsatz sind. Steigt der Maschinenaufwand in der Erntezeit, könnten z.B. Maschinenringe oder Lohnunternehmer als **Tauschdienst** fungieren und leere Akkus bei Bedarf direkt auf dem Feld gegen volle austauschen.

Voraussetzung für ein funktionierendes Kreislaufsystem:



- **normierte Batterien in Wechselrahmen**[1]
- **Ladeinfrastruktur an Betriebsstätte**
- **Wechselinfrastruktur an Betriebsstätte**
- **mobile Tauschdienste auf Abruf**

Jede Batterie verfügt über einen Dataport, der die Spezifikationen jeweils ausgibt. Um beim Ringtausch keinen Wertverlust zu erleiden, macht es Sinn, ein Restwertsystem zu installieren. Für die Restwertermittlung von Wechselbatteriesätzen wird dann mittels eines Punktesystems beim Tausch der Batterieindex festgestellt.

1 Beispiel: 600V/100kWh: https://bonnenbatteries.com/de/product/electric-tractor-battery-600v-100kwh-nmc-ev-lithium-battery-pack-with-compact-design/

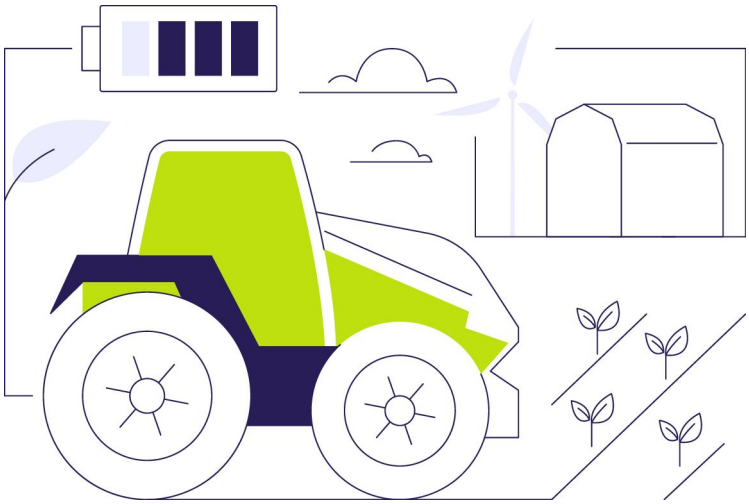
Kennst du schon unseren HOMEGROW GUIDE? Kostenlos als PDF: https://weyu.shop/dl/cannabis_anbau_anleitung.pdf

Der Punkteindex einer Batterie setzt sich zusammen aus:

- **Art und Bauweise bzw. Kapazität der Leerbatterie**
- **Restladung bei Tausch in kWh*Tagespreis**
- **Anzahl bisheriger Ladezyklen**

Die Tauschbatterie kommt ebenfalls mit einem Punkteindex, bei dem statt „Restladung" die Energiekosten (Tagespreis) der Vollladung und der Tauschvorgang (Lieferung, Wechsel) bepunktet werden, also ergibt sich quasi eine Formel:

Punkte der Neubatterie
+ Servicepunkte
- Punkte der Altbatterie
= Zuzahlung (Punkte * Euro)



Diese Überlegung ist zunächst nur theoretischer Natur, denn ein solches Bewertungssystem muss von Ingenieuren realistisch ausgestaltet werden. Wahrscheinlich sind die größeren landwirtschaftlichen Betriebe in der Lage, einen eigenen Tauschdienst für ihre Schlepperflotten zu betreiben, wobei in dem Falle der Batteriebedarf bei *Anzahl Fahrzeuge * 1,5-2,5* sicherlich realistisch ist (je nach Maschinenintensität). Der Tausch kann entweder auf dem Hof an der Ladestation erfolgen oder auf dem Acker mittels eines dafür ausgerüsteten Zubringerfahrzeugs.

Durch den **Einsatz vollautonomer Schlepper** z.B. im Ackerbau können erhebliche Einsparungen in den Bereichen Personal / Produktionsmitteleinsatz erfolgen, ein Schlepper, dessen Batterieladung zur Neige geht, kann ein Signal an das Tauschfahrzeug senden, dass sofort zum Arbeitsort aufbricht, dort die Batterie tauscht und im Grunde einen 24h-Einsatz bei der Feldarbeit ermöglicht. Autonome Systeme können wegen ihrer geringen Bauhöhe auch bei der Nutzung von **Agri-Photovoltaik** (APV)[2] unter den PV-Elementen zum Einsatz kommen, sodass eine Doppelnutzung der Fläche möglich ist, was den Deckungsbeitrag pro Hektar erhöht.

Fazit: Die Elektrifizierung der Landwirtschaft kann erheblich dazu beitragen, Umweltbelastungen zu verringern und die Effizienz der Agrarwirtschaft zu erhöhen. Der Einsatz von normierten Wechselbatterien in Arbeitsgeräten ist geeignet, einen störungsfreien Arbeitsablauf zu gewährleisten.



2 Beispiel AgriPV: https://de.wikipedia.org/wiki/Agri-Photovoltaik#/media/Datei:Agri-PV-Anlage_Kressbronn.jpg

Kennst du schon unseren HOMEGROW GUIDE? Kostenlos als PDF: https://weyu.shop/dl/cannabis_anbau_anleitung.pdf