

ELEKTROFLUGZEUGE: EMISSIONEN, FLUGLÄRM, SICHERHEIT

2021 © Globe 1850-2018 Graphics and lead scientist: Ed Hawkins
Data: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD

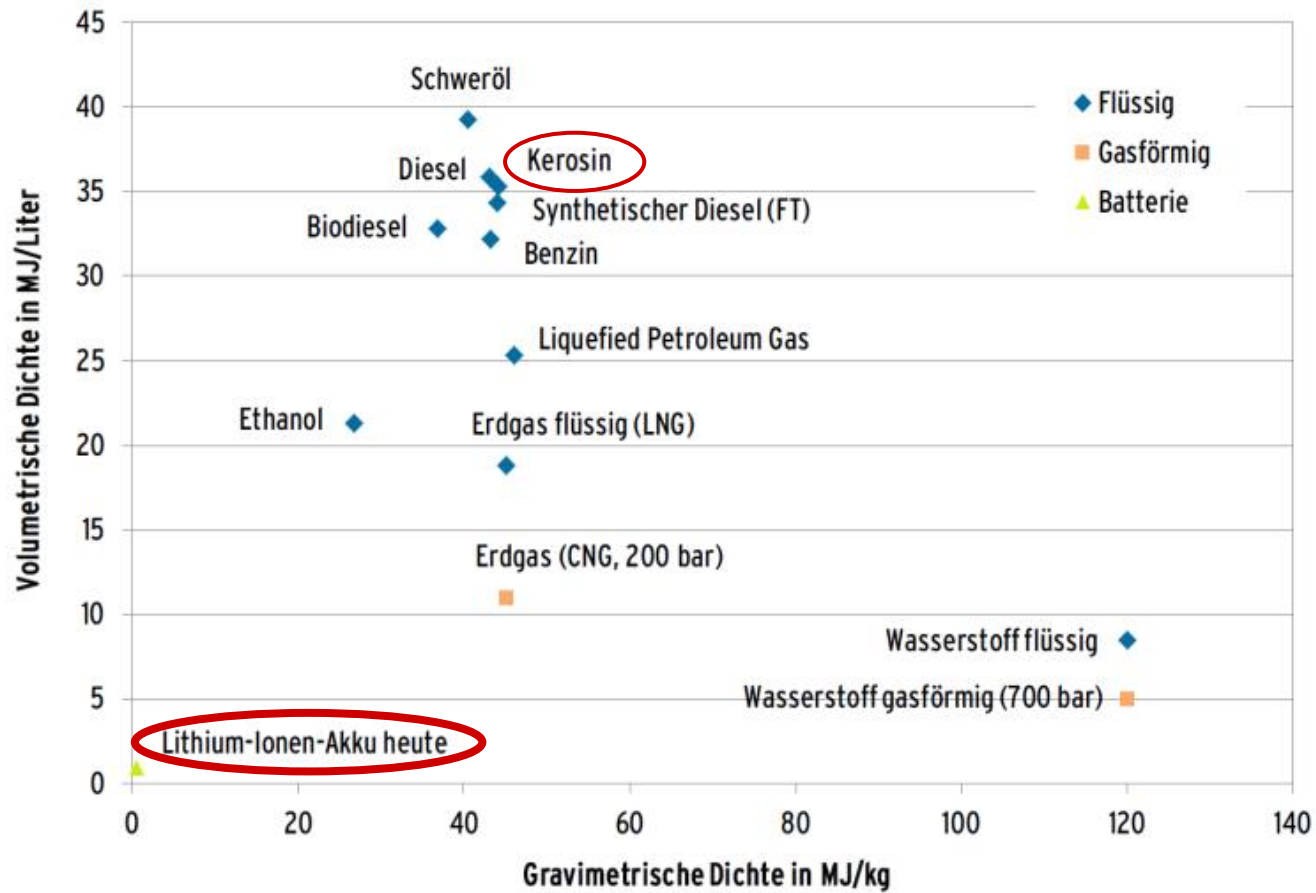
CENA Hessen
Centre of Competence for Climate, Environment
and Noise Protection in Aviation

Dr. Alexander Zschocke

Elektrisches Fliegen: Die Zukunft der nachhaltigen Luftfahrt mitgestalten!

Egelsbach, 15. September 2022

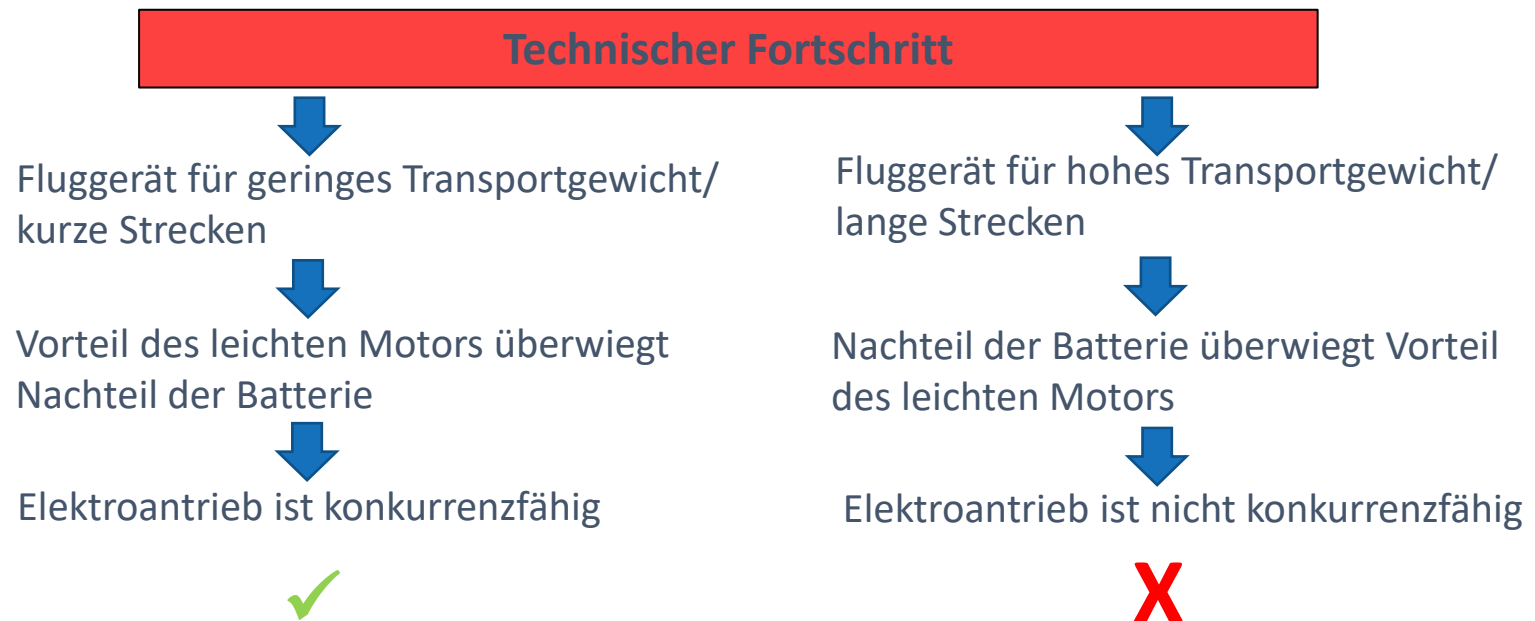
ENERGIEQUELLEN UND ENERGIEDICHTEN



Quelle der Grafik: Umwelt-Bundesamt, Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung

GEGENLÄUFIGER EFFEKT: BATTERIEGEWICHT VS. TRIEBWERKSGEWICHT

- Batterien sind viel schwerer als Flüssigkraftstoff mit gleichem Energiegehalt
- Aber: Elektromotoren sind deutlich leichter als Turbinen oder Kolbenmotoren
- Sowohl bei Batterien als auch bei Elektromotoren gab es in jüngerer Zeit deutliche technischen Fortschritte



ELEKTROFLUGZEUGE



Drohnen



Segelflugzeuge



Allgemeine Luftfahrt



Flugtaxi



Verkehrsflugzeuge



ERSATZ ALTER TRAININGSFLUGZEUGE DURCH ELEKTROFLUGZEUGE : EINE GUTE IDEE



- Hoher Anteil sehr alter Maschinen, Beispiel Cessna 150
- Flugzeug- und Motorentechnik der 1950er Jahre
 - Hoher Fluglärm, insbesondere durch Motor
 - Hoher Treibstoffverbrauch
 - Benötigt verbleites Benzin, mit korrespondierenden Emissionen
- Grundlegende Verbesserung durch Elektroflugzeuge
 - Motorengeräusch vernachlässigbar, Lärm durch Propeller dominiert
 - Keine direkten CO2-Emissionen
 - Keine Partikelemissionen

UND LUFTTAXIS?

- Zusätzlicher Verkehr, nicht Ersatz älterer und lauter Maschinen
- Routenführung an Verkehrsflughäfen unklar
 - Bei Nutzung genehmigter Abflugrouten Kapazitätsengpässe und Risiko durch Wirbelschleppen
 - Bei separaten Abflugstrecken neue lärmbeeinträchtigte Gebiete und Erfordernis zusätzlicher Schutzmaßnahmen
- Grundlegendes Problem: Keine zuverlässigen Angaben
 - Elektromotoren sind leise
 - Aber: Senkrechtstart impliziert große Rotoren oder hohe Drehzahlen
 - Herstellerangaben typischerweise nicht verfügbar
 - Layouts und technische Ausgestaltung nicht fixiert



RISIKOFAKTOR TREIBSTOFFMANAGEMENT

Treibstoffmangel in Luftfahrt wesentlich kritischer als im Straßenverkehr

- Allein in den USA in der General Aviation jährlich rund 50 Flugzeugunfälle wegen Treibstoffmangel oder Fehlbedienungen des Treibstoffsystems
- Sechsthäufigste Unfallursache
- Selbst Verkehrsflugzeuge öfters betroffen

Aus Erfahrung entstandene Vorschriften für Treibstoffmanagement

- Bei Allgemeiner Luftfahrt 30 Minuten Reserve vorgeschrieben
- Für gewerbliche Luftfahrt noch deutlich strengere Regeln

Technische Daten VeloCity

- Reichweite: 35 Kilometer
- Höchstgeschwindigkeit: 110 km/h
- Reisegeschwindigkeit und Flugdauer: ?



BATTERIEMANAGEMENT

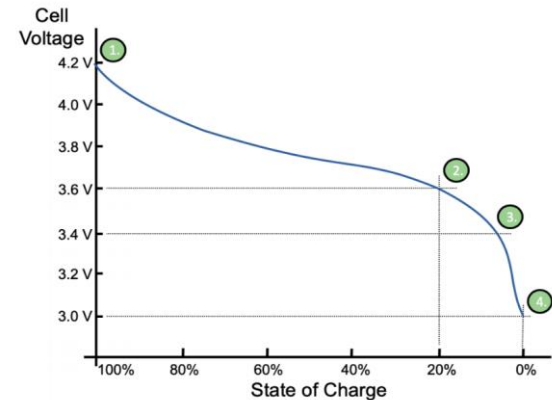
Reichweitenberechnung völlig anders als bei flüssigem Kraftstoff

- Nichtlineare Beziehungen
- Abhängigkeit vom State of Health der Batterie
- Abhängigkeit von Leistungsabgabe

Mindestreservevorgaben für Elektroflugzeuge schwer operationalisierbar

Aktueller Lösungsansatz Batteriemanagementsystem

- Komplex und für Piloten schwer nachvollziehbar
- Setzt voraus, dass Fluggerät und Batterie als Einheit betrieben werden
- Nicht vereinbar mit Konzept der Austauschbatterie



Quelle: Dutch Safety Board: Fatal loss of control accident with a Pipistrel Alpha Elektro near Stadskanaal airfield, Den Haag Juli 2020, p.20



2021 © Globe 1850-2018 Graphics and lead scientist: Ed Hawkins
Data: Berkeley Earth, NOAA, UK Met Office, MeteoSwiss, DWD

CENA Hessen Centre of Competence for Climate, Environment and Noise Protection in Aviation

www.cena-hessen.de

Bessie-Coleman-Straße 7
60549 Frankfurt am Main
Germany



Wirtschaftsförderer für Hessen

