



# Alternative Stromversorgungsmöglichkeiten für Mobilfunkstandorte

Norbert Kalhoff

POWERFUL TECHNOLOGYDAY Web-Konferenz, 22.04.2021

# Besondere Herausforderungen Mobilfunkstandorte

Unter bestimmten Voraussetzungen (Rahmenbedingungen) sind „besondere“ Überlegungen nötig, um eine sichere nachhaltige Energieversorgung von Mobilfunkbasisstationen sicherzustellen.

1. Temporäre Versorgung => Versorgung über einen begrenzten Zeitraum

2. Autarke Versorgung => Versorgung ohne energetische Anbindung (lokal erzeugte Energie)



# Her ausfor der ungen aut ar ke Ver sor gung



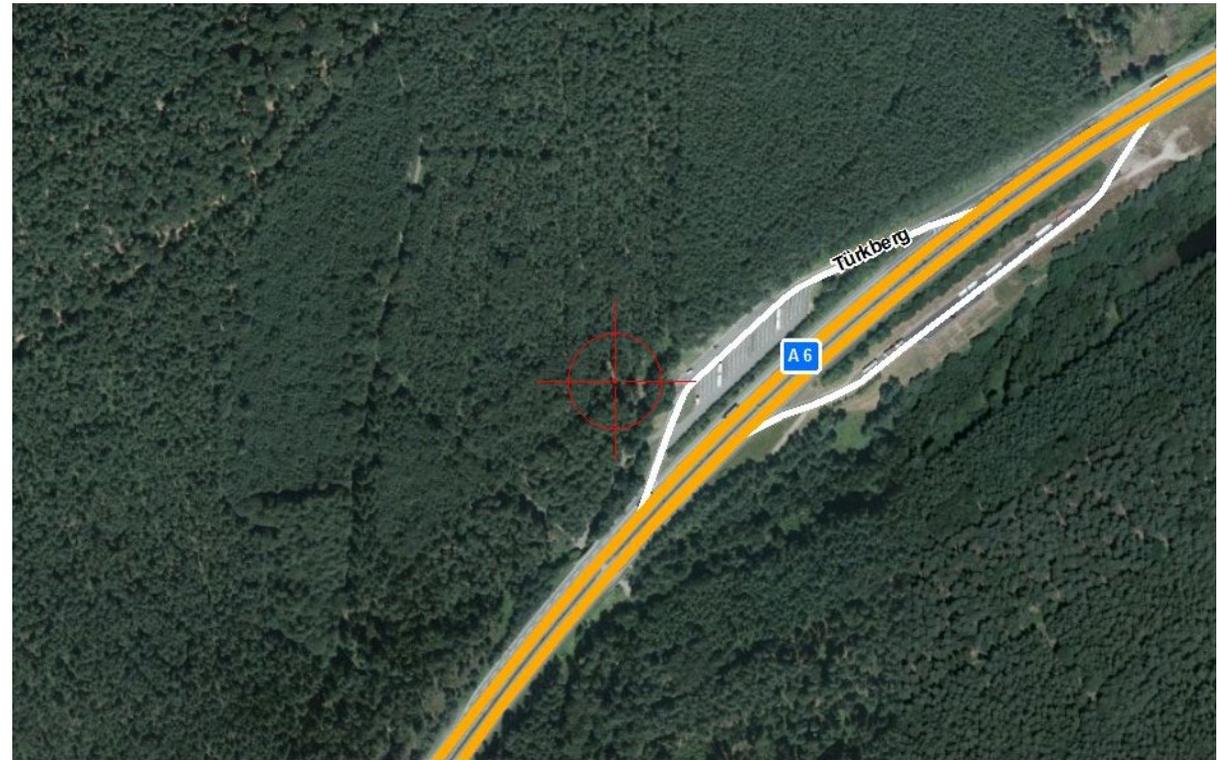
Realisierung einer sicheren Stromversorgung für den Betrieb eines Mobilfunkmastes im nicht-urbanen Raum!  
Idealer oder notwendiger Sende-Standort aber fernab einer energietechnischen Infrastruktur.

## Energiebedarf:

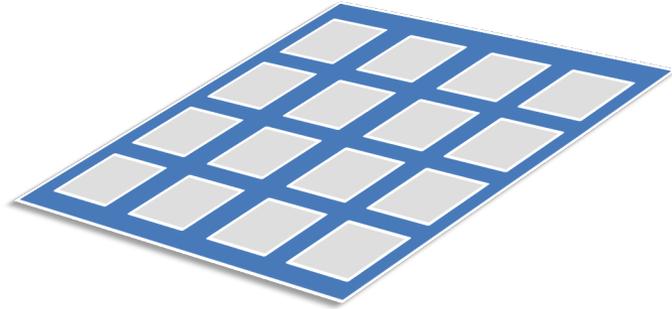
- Leistung 2,5 bis 10kW in Abhängigkeit
  - a) der betriebenen Dienste (2G/3G/LTE/5G)
  - b) der Anzahl der Provider
- Standort konkret nur geringe Lastschwankungen
- Energieversorgung von 8760h/a => keine Unterbrechung

## Individuelle lokale Einschränkungen:

- Geografische/ topologische Lage
- Verschattungen Wind/ Sonne
- Gegrenzte Fläche
- Genehmigungsrechtliche Beschränkungen



# Photovoltaikanlage



Leistung von  $P_{\text{peak}} = 200 - 300 \text{ W/m}^2$  möglich  
Produktion von Gleichspannung

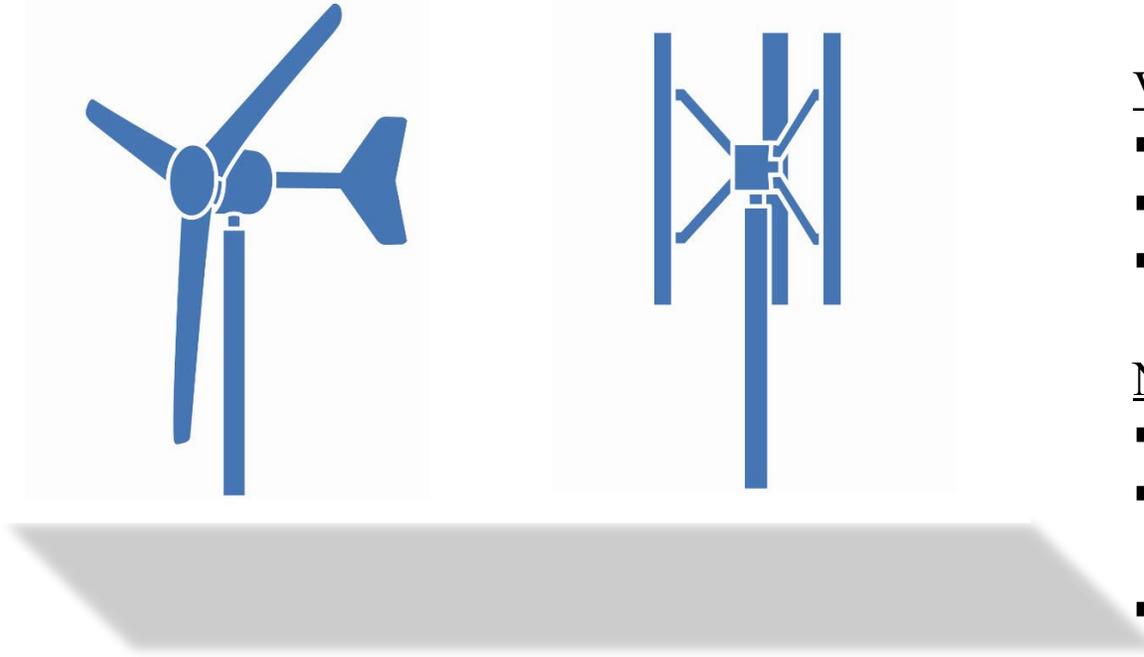
## Vorteile:

- Stromproduktion aus erneuerbarer Energie
- Immissionsfrei
- Geringer Wartungsaufwand

## Nachteile:

- Keine Stromproduktion in der Nacht oder bei Verschattung
- Geringe Stromproduktion bei mäßigen Witterungsbedingungen
- Keine dauerhaft optimale Ausrichtung zur Sonne ohne separaten Antrieb möglich
- Relativ hoher Flächenbedarf

# Windkraftanlage



Leistung von  $P = 100\text{W}$  bis  $4\text{MW}$  möglich  
Produktion von Wechselspannung

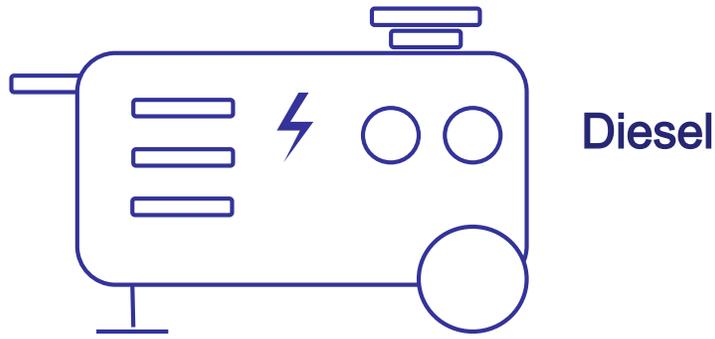
## Vorteile:

- Stromproduktion aus erneuerbarer Energie
- Setzt keine Schadstoffe in die Atmosphäre frei
- Große Leistungen bei relativ kleinem Footprint

## Nachteile:

- Keine Stromproduktion bei Flaute
- Geringe Stromproduktion bei mäßigen oder zu starken Windverhältnissen
- wartungsintensiv
- Ggf. hoher Genehmigungsaufwand
- Ggf. Akzeptanzproblem

# Diesel-Generatoren



Leistung von  $P = 1\text{kW}$  bis  $1\text{MW}$  möglich  
Produktion von Wechselspannung

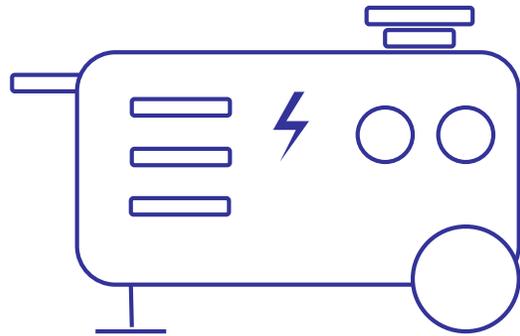
## Vorteile:

- etablierte bewerte Technik

## Nachteile:

- Schadstoffimmission
- Schallimmissionen
- wartungsintensiv
- Ggf. hoher Genehmigungsaufwand
- Ggf. Akzeptanzproblem
- Brennstofftransport/-logistik nötig
- Mäßiger Wirkungsgrad

# LPG-Generatoren



LPG / Flüssiggas

Leistung von  $P = 1\text{kW}$  bis  $1\text{MW}$  möglich  
Produktion von Wechselspannung

## Vorteile:

- verfügbare Technik
- geringe Schadstoffimmissionen

## Nachteile:

- Schallimmissionen
- wartungsintensiv
- Brennstofftransport/-logistik nötig
- Mäßiger Wirkungsgrad

# Brennstoffzellen (NT)



Leistung von  $P = 250\text{W}$  bis  $50\text{kW}$  möglich  
Produktion von Gleichspannung

## Vorteile:

- verfügbare Technik
- Hoher Wirkungsgrad
- geringe Immissionen

## Nachteile:

- Brennstofftransport/ -logistik nötig
- niedrige Lebensdauer/ Betriebsstundenzahl (vgl. HT – BZ)

# Brennstoffzellen (HT)



Leistung von  $P = 5\text{kW}$  bis  $500\text{KW}$  möglich  
Produktion von Gleichspannung

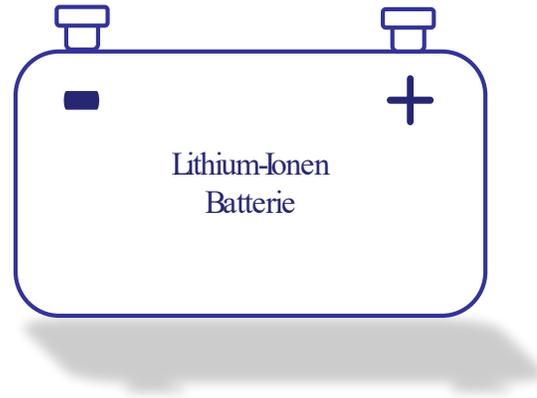
## Vorteile:

- Hoher Wirkungsgrad
- Sehr geringe Immissionen
- Höhere Lebensdauer (vgl. NT BZ)

## Nachteile:

- Brennstofftransport/-logistik nötig
- Begrenzt am Markt verfügbar
- Marktreife?
- Vorheizphase nötig
- Nicht zyklenfähig

# Energiespeicher - Batterie



Kapazität von  $Q = 1 \text{ Wh}$  bis  $\times 100 \text{ kWh}$  möglich  
Ladung/ Entladung mit Gleichspannung

## Vorteile:

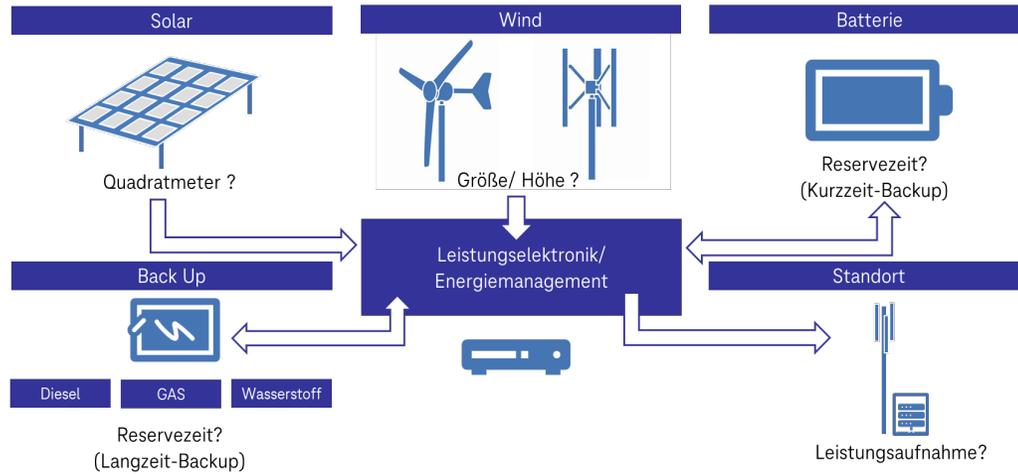
- flexibel/ zyklentest
- Keine Immissionen
- Kaum Verluste

## Nachteile:

- Begrenzter Temperaturbereich

# PASM-Handlungskonzept

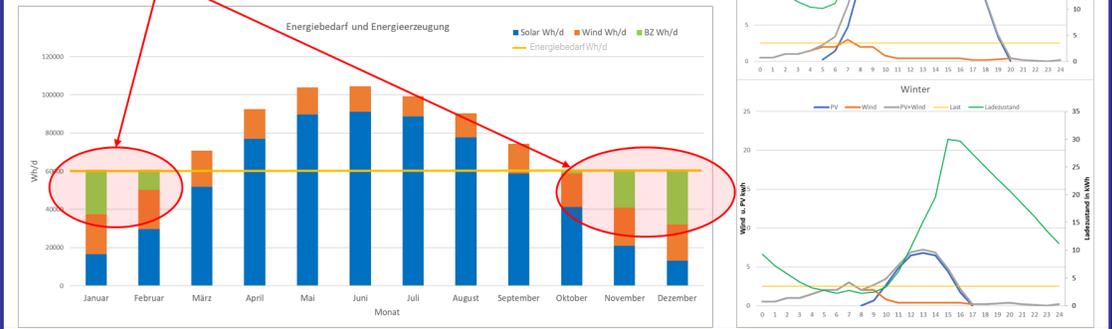
## KONFIGURATION / KOMBINATION FÜR AUTARKE STANDORTE



## ENERGIEBILANZ – BEISPIELKALKULATION

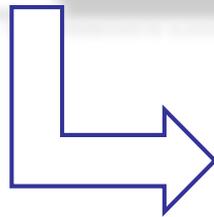
Herausforderung Einsatz Brennstoffzelle/ Gasmotor

- Betriebszeiten
- Brennstofflagerung/-beschaffung



### Kriterien:

- ⇒ Umsetzbarkeit (u.a. behördliche Restriktionen)
- ⇒ Nachhaltigkeit
- ⇒ Verfügbarkeit
- ⇒ TCO



Individuelle standortkonkrete Planung nötig!  
Modulares Baukastensystem etablieren!

