



Borderstep Institut für
Innovation und Nachhaltigkeit

Wissen das bewegt.

Use Case Stromflexibilität aus Telekommunikationsstandorten

CO 2030, Berlin 31. Januar 2024

Dr. Severin Beucker, Borderstep Institut, Berlin



Ziele und Partner von CO 2030

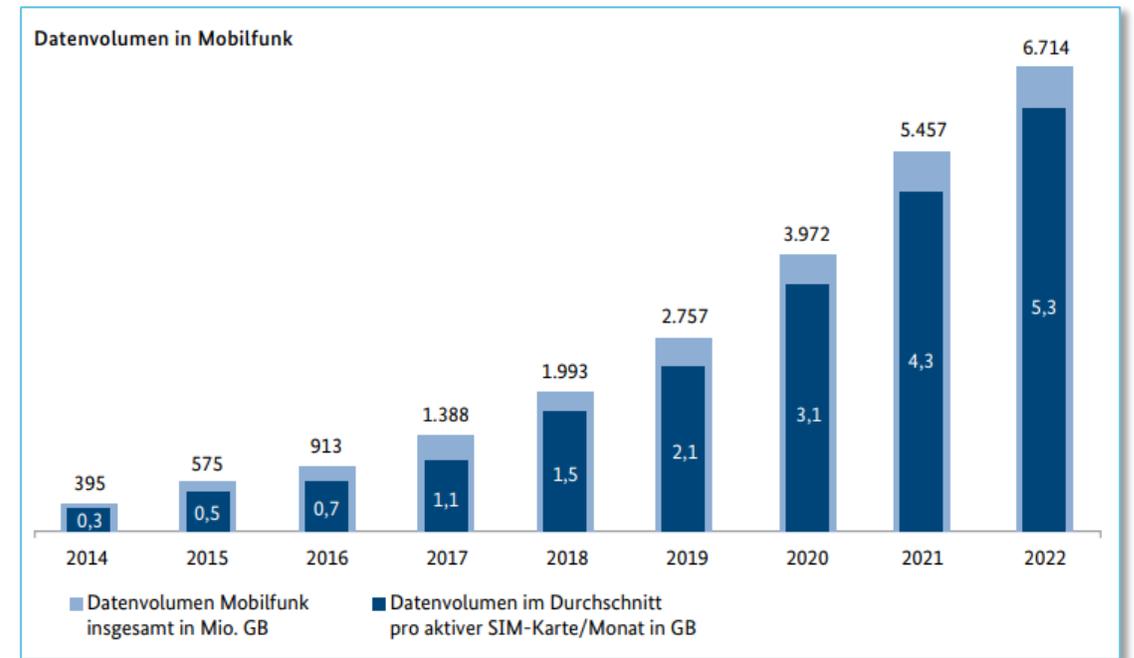
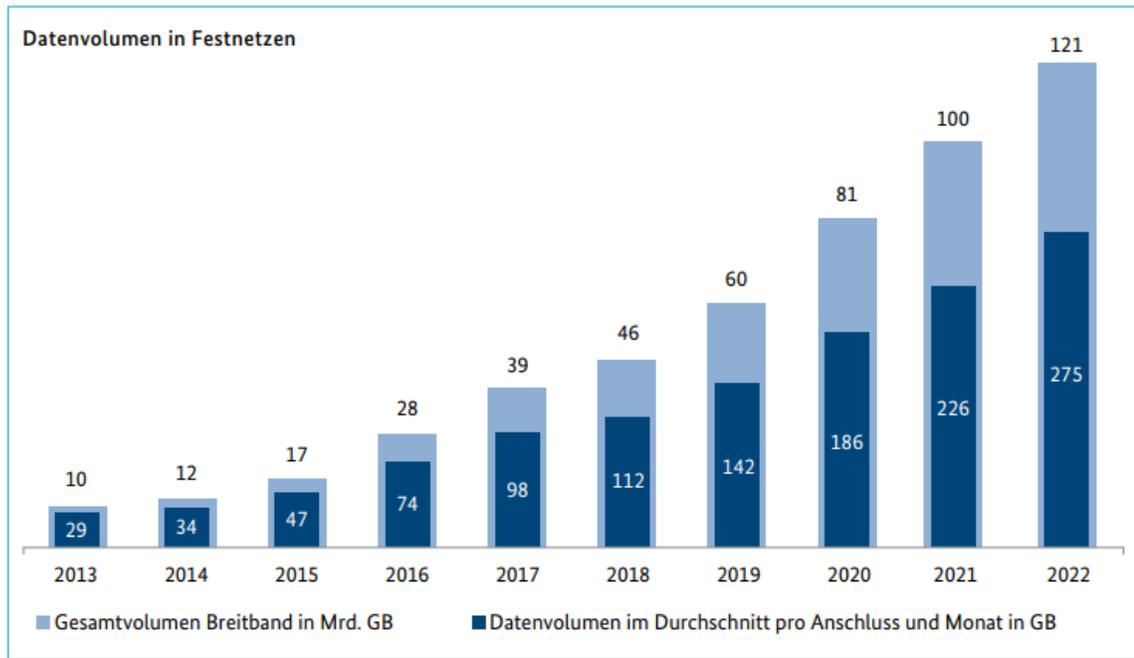
Analyse und Konzeptentwicklung für ...

- Versorgung von Telekommunikationsnetzen und -infrastruktur mit regenerativen Energien (bei wachsendem Datenverkehr und Stromverbrauch)
- Integration zentraler Core-Standorte des Telekommunikationsnetzes in ein flexibleres Energiesystem (z.B. 2030 oder 2045)
- sicheren Betrieb der Netze bei sich verändernden Klimabedingungen (Anpassungen der Standorte an die Risiken des Klimawandels)

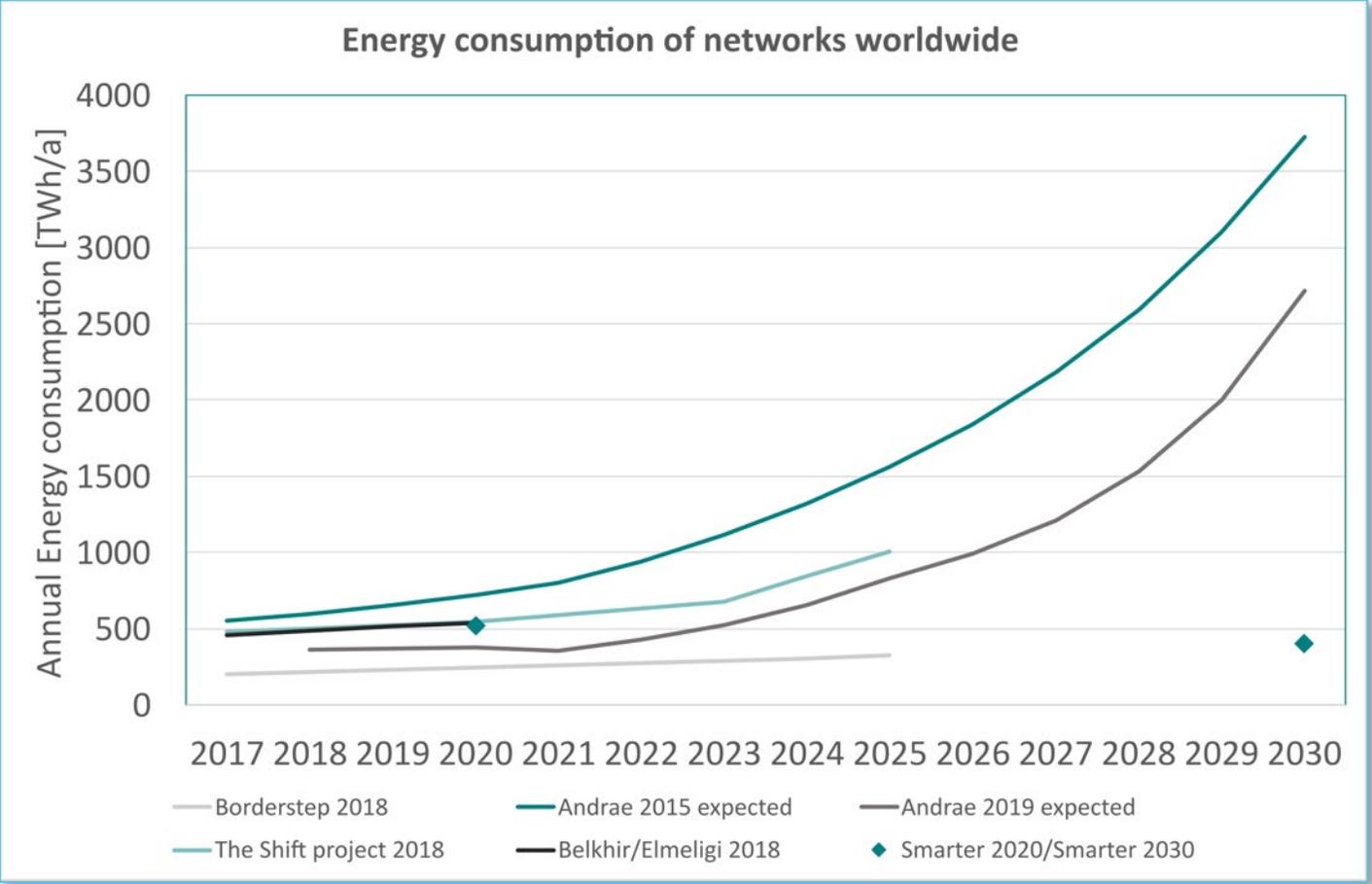


- 
- 1 Ausgangssituation: Datenvolumen und Energiebedarf TK**
 - 2 Beispielstandorte der DTAG Berlin und Frankfurt a.M.
 - 3 Zukünftiger Aufbau der Standorte und Anreize für Flex.- und Umwandlungsoptionen (Strom + Wärme)

Datenvolumen in den Fest- und Mobilfunknetzen in Deutschland (BNetzA)

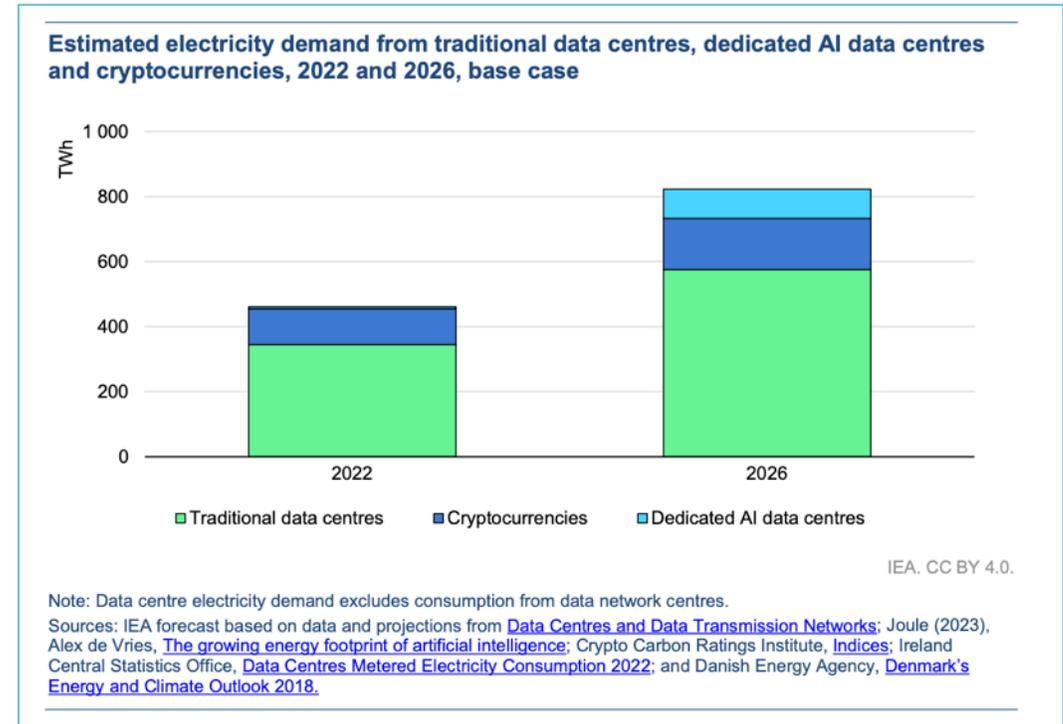
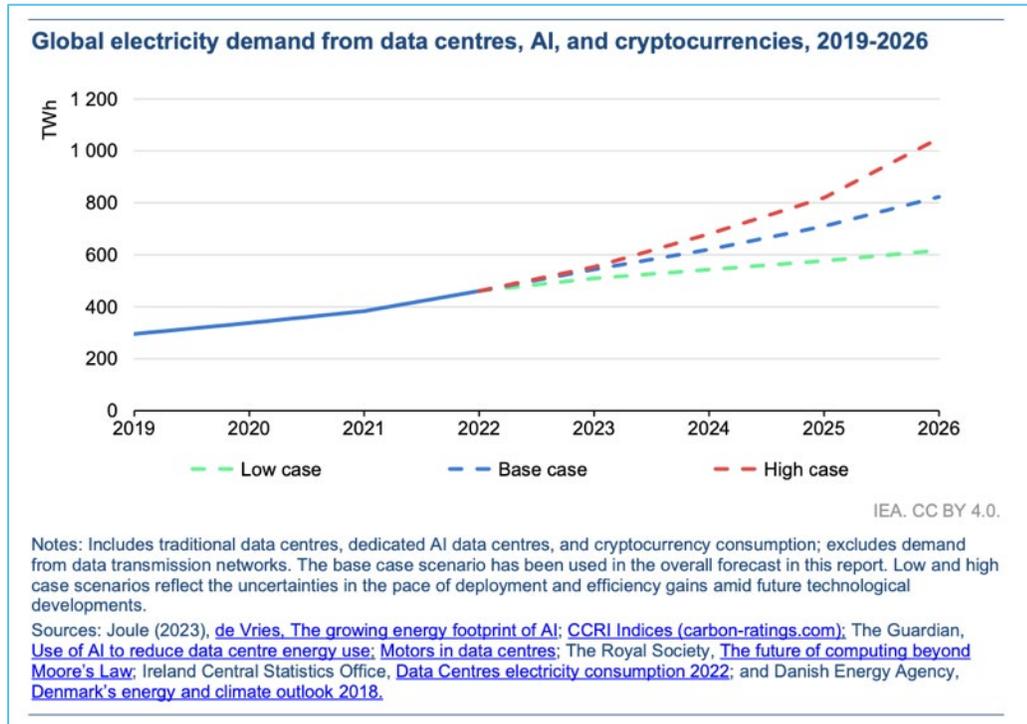


Entwicklung Energieverbrauch TK-Netzwerke (weltweit)



Quelle: Borderstep 2020

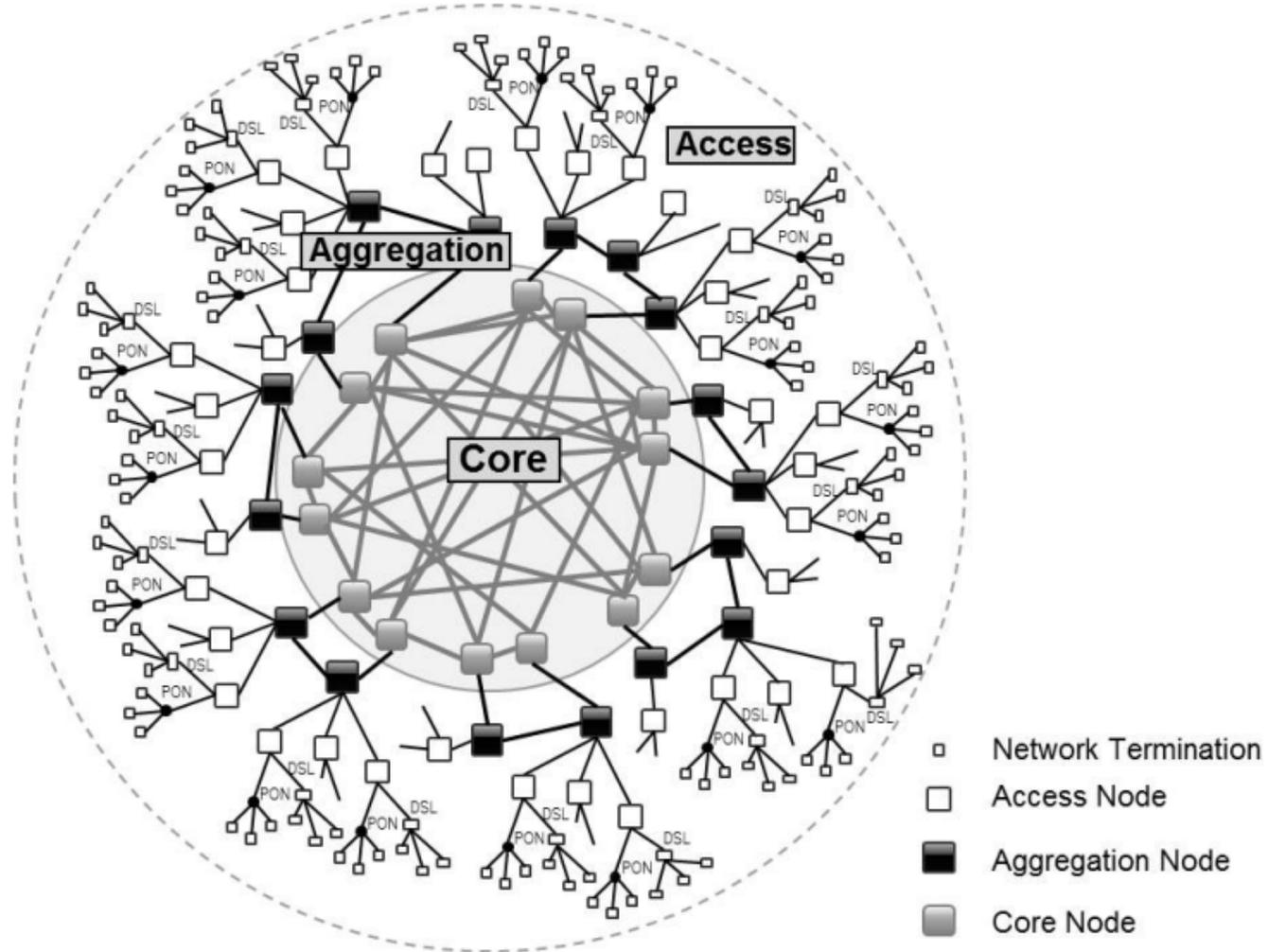
Aktuelle Projektionen der IEA (Strombedarf Rechenzentren bis 2026)



Quelle: IEA 2024

- 
- 1 Ausgangssituation: Datenvolumen und Energiebedarf TK
 - 2 **Beispielstandorte der DTAG Berlin und Frankfurt a.M.**
 - 3 Zukünftiger Aufbau der Standorte und Anreize für Flex.- und Umwandlungsoptionen (Strom + Wärme)

Topologie Telekommunikationsnetz in Deutschland



Beispiel I: Core-Standort der DTAG Berlin/Winterfeldtstraße

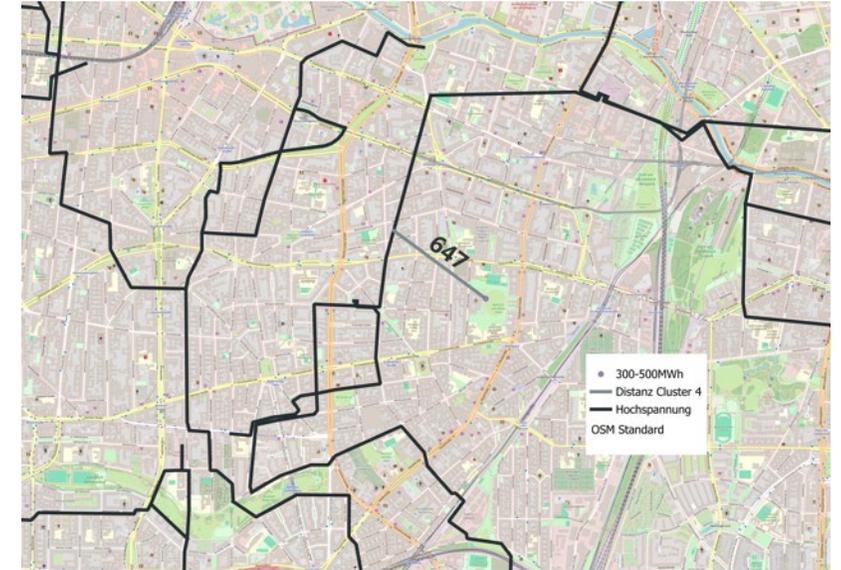
- ▶ Ehemaliges Fernamt Berlin, Baujahr 1929 später Fernmeldeamt 1 Berlin, aktuell Telekom Innovation Arena und Core-Standort
- ▶ Status Quo:
 - ▶ 4,5 Mio. Anschlüsse (Unternehmen + Haushalte)
 - ▶ Art und Kapazität unterbrechungsfreie Stromversorgung:
 - ▶ Bleibatterien
 - ▶ Dieselgenerator
 - ▶ Installierte Kühlleistung
 - ▶ Abwärmeleistung: Ablufttemperatur 35 Grad Celsius



Netzanbindung Core-Standort Berlin/Winterfeldtstraße

Anbindung Stromnetz

- ▶ Abstand zum nächstgelegenen potentiellen Einspeisepunkt: 647m
- ▶ Crowd-gesourcte Informationen zur Lage vom Hochspannungsnetz (110kV-Netz), Abstand zum Einspeisepunkt nicht bekannt



Beispiel II: Core-Standort Frankfurt a.M./Raimundstraße der DTAG

- ▶ Vermittlungsstelle der DTAG , Baujahr 1970/80er Jahre
- ▶ Status Quo:
 - ▶ 4,5 Mio. Anschlüsse (Unternehmen + Haushalte)
 - ▶ Art und Kapazität unterbrechungsfreie Stromversorgung:
 - ▶ Bleibatterien
 - ▶ Dieselgenerator
 - ▶ Installierte Kühlleistung
 - ▶ Abwärmeleistung: Ablufttemperatur 35 Grad Celsius



Netzanbindung Core-Standort Frankfurt a.M./Raimundstraße

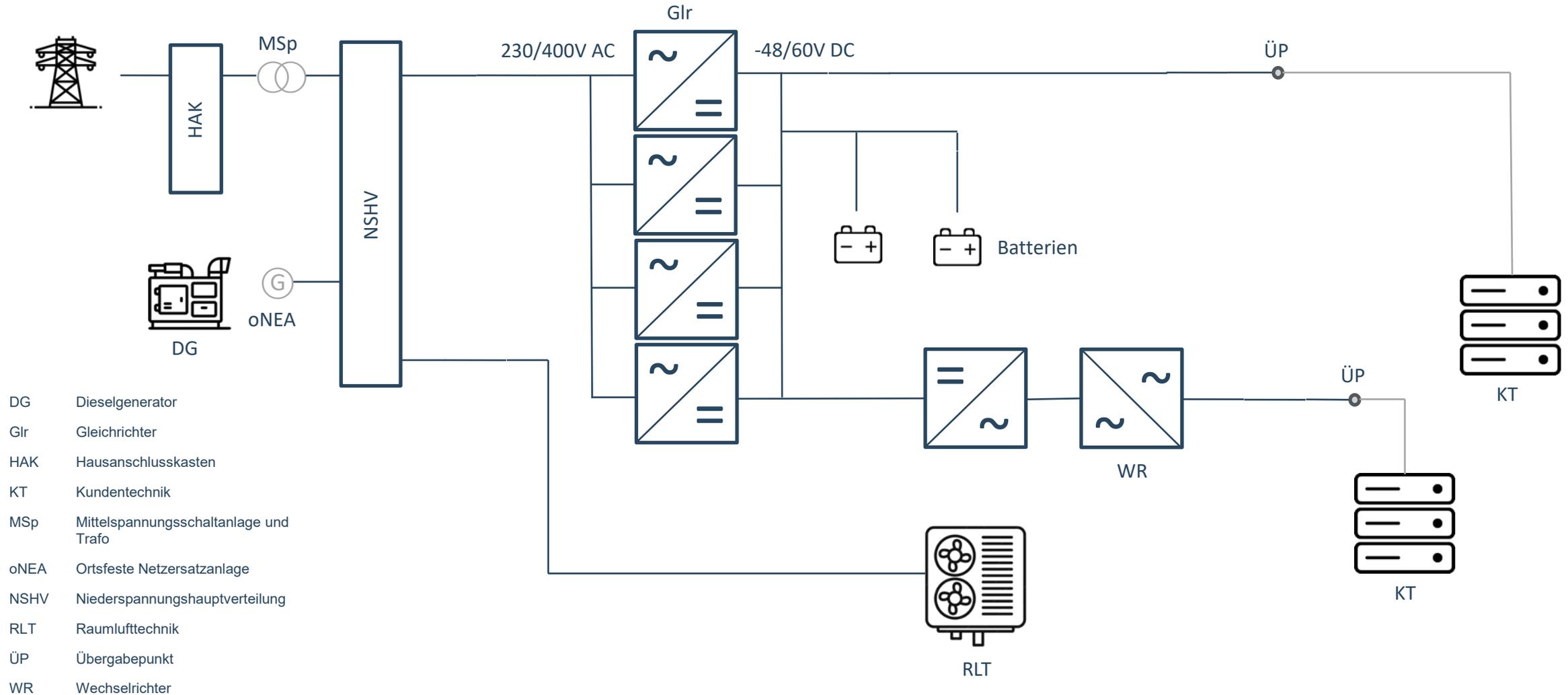
Anbindung Stromnetz

- ▶ Abstand zum nächstgelegenen potentiellen Einspeisepunkt: 5.803 m
- ▶ Crowd-gesourcte Informationen zur Lage vom Hochspannungsnetz (110kV-Netz), Abstand zum Einspeisepunkt nicht bekannt

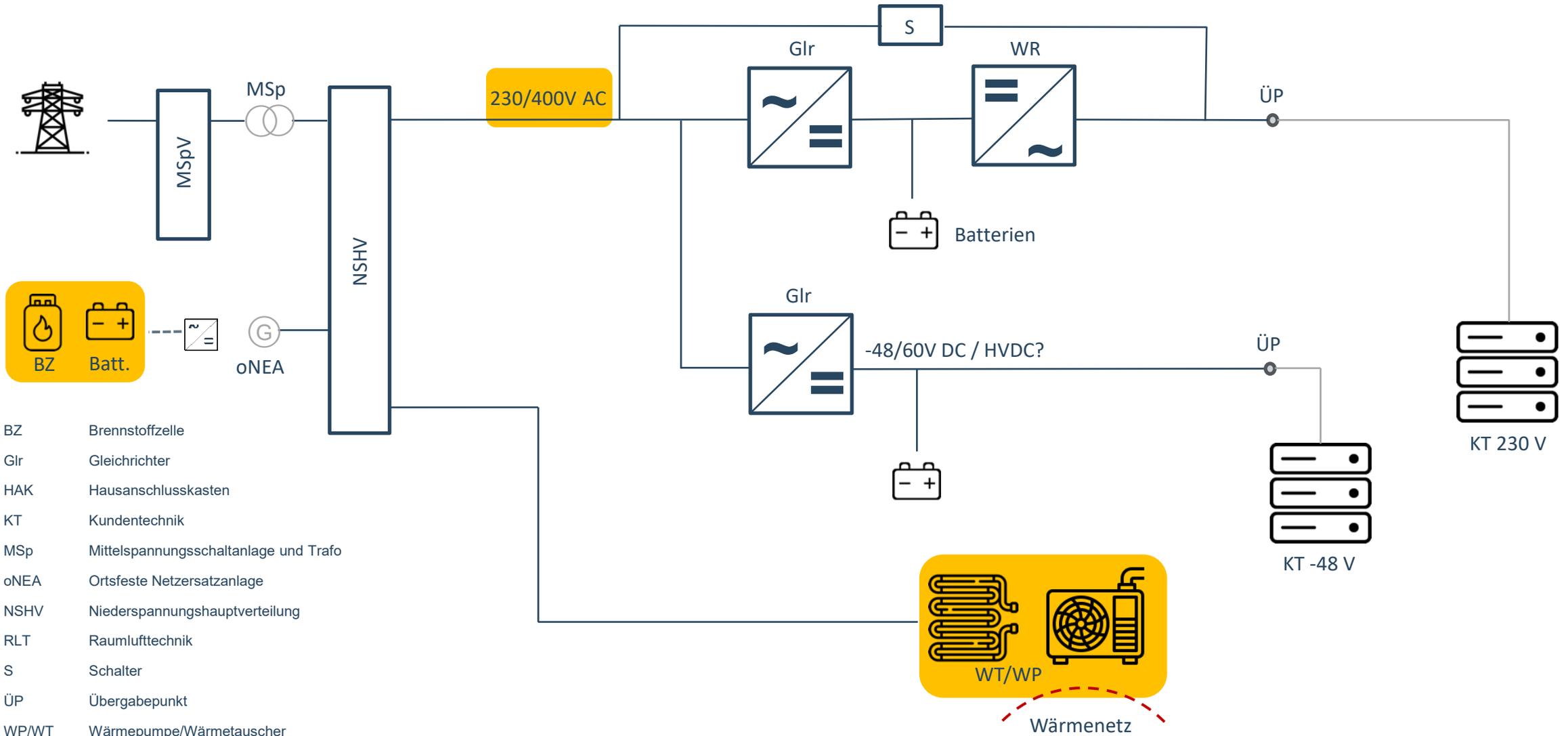


- 
- 1 Ausgangssituation: Datenvolumen und Energiebedarf TK
 - 2 Beispielstandorte der DTAG Berlin und Frankfurt a.M.
 - 3 **Zukünftiger Aufbau der Standorte und Anreize für Flex.- und Umwandlungsoptionen (Strom + Wärme)**

Schematischer Aufbau Core-Standorte (heute)

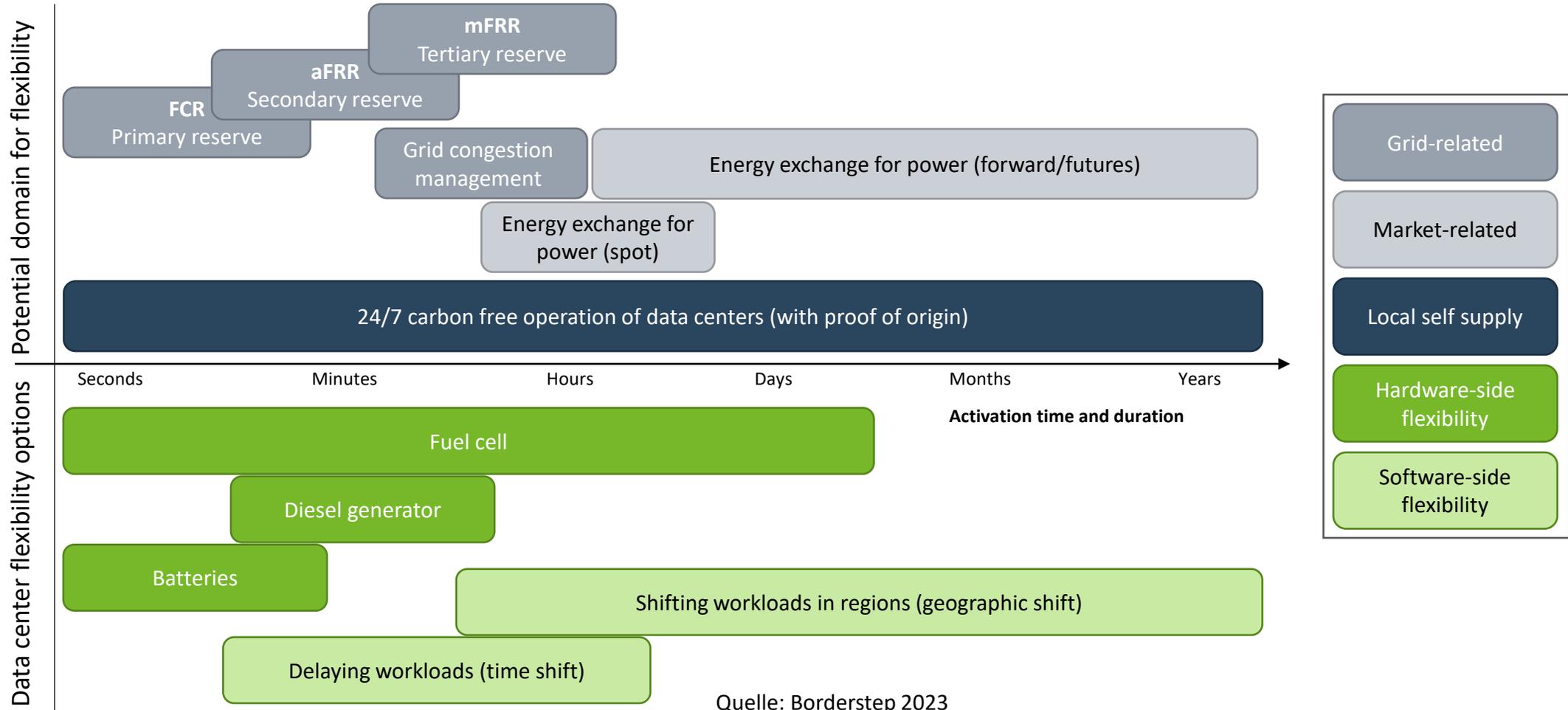


Schematischer Aufbau Core-Standorte (2035/2040) mit Flex.-optionen?



- BZ Brennstoffzelle
- Glr Gleichrichter
- HAK Hausanschlusskasten
- KT Kundentechnik
- MSp Mittelspannungsschaltanlage und Trafo
- oNEA Ortsfeste Netzersatzanlage
- NSHV Niederspannungshauptverteilung
- RLT Raumlufttechnik
- S Schalter
- ÜP Übergabepunkt
- WP/WT Wärmepumpe/Wärmetauscher
- WR Wechselrichter

Flexibilitätsoptionen von Core Standorten/Rechenzentren und Nutzung am Energiemarkt



Quelle: Borderstep 2023

Zukünftig Ausdifferenzierung von Regelleistungsprodukten? (siehe Dänemark)

 Volle Aktivierungszeit (FAT)
  Minimale aggregierte Angebotsgröße
  Dynamischer Service

 Anforderung für minimale Lieferzeit
  Durchschnittspreis (2019 - 2020)
  Statischer Service

FCR: Frequency Containment Reserve (primary reserve), (-D: Disturbance, -N: Normal Operation)
 aFFR: automatic Frequency Restoration Reserve (secondary reserve)
 mFFR: manual Frequency Restoration Reserve (tertiary reserve)

Zukünftige Situation

			
1 sec	10 sec	0,3 MW	-
			
50% 5 sec 100% 30	15 min	0,3 MW	13.000 - 19.500

FFR

FCR-D

- ▶ Kann Stromflexibilität bei der (Neu-)Planung von TK-Infrastrukturen berücksichtigt werden?
 - ▶ Zeitraum der Verfügbarkeit und Lokalität (Netzengpässe) entscheidend?
 - ▶ Geschäfts- und Betreibermodelle für Flexibilität (Batterien, Brennstoffzellen, etc.)
- ▶ Welche weiteren Modelle der Stromflexibilität sind möglich?
 - ▶ Anpassung von Strombedarf durch Lastanpassung und Colocation?
 - ▶ Nutzung vorhandener Gebäude für die Installation (zusätzlicher) Speicher?

Beispiel: Arvato und RWE

- Vermarktung und Flexibilisierung der ohnehin notwendigen Testläufe von Notstromaggregaten (heute noch Diesel)
- Verschiebung der Betriebsstunden auf andere Zeiten (Keine Reduktion der lokalen Emissionen aus Notstromdiesel, aber emissionsmindernde Effekte im Energiesystem; weniger fossile Kraftwerkskapazität für Regelleistung/ Spitzenlastdeckung notwendig)
- Multiple-Use von Flexibilität: Einsatz zur Regelleistung (aFFR/mFFR) und Spitzenlastreduktion
- Prinzip kann auf andere Aggregate (Brennstoffzellen, Batterien, etc.) übertragen werden, dadurch zukünftig vermutlich auch komplett CO₂ neutral



The screenshot shows a webpage from Datacenter Insider. The header includes the logo and navigation links: Start, Rechenzentrum, Hardware, Software, Services, Quantencomputing, Sicherheit, Cloud, Datenspeicher, Netze, Blockchain. The article title is 'Arvato Systems optimiert die Probeläufe von seinen Notstromaggregaten'. The sub-headline is 'Besser für Umwelt und Einnahmen'. The main headline is 'Arvato Systems optimiert die Probeläufe von seinen Notstromaggregaten'. The article is dated 25.01.2024 and written by Claudius Beermann and Markus Schwarz*. The text states that RWE Supply & Trading GmbH (RWEST) has optimized the test operation of backup power plants of IT specialist Arvato Systems in the headquarters Gütersloh, which helps reduce emissions and generate attractive returns.

Quelle: DC Insider, 25.Januar 2024

Dr. Severin Beucker

Borderstep Institute

Clayallee 323, 14169 Berlin

beucker@borderstep.de



Themen für Diskussion

- Anreize für einen netzdienlichen / marktorientierten Betrieb von Telekommunikationsstandorten
- Herausforderungen (rechtlich, wirtschaftlich, energietechnisch) für den Betrieb
- Gezielte Entwicklung von TK-Standorten für einen netzdienlichen / (energie)marktorientierten Betrieb