

## Motivation

### Ziel der aktuellen Bundesregierung:

- Verbot für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren in deutschen Innenstädten zur Reduktion von Stickoxiden und CO<sub>2</sub>- Ausstoß.

### Herausforderungen:

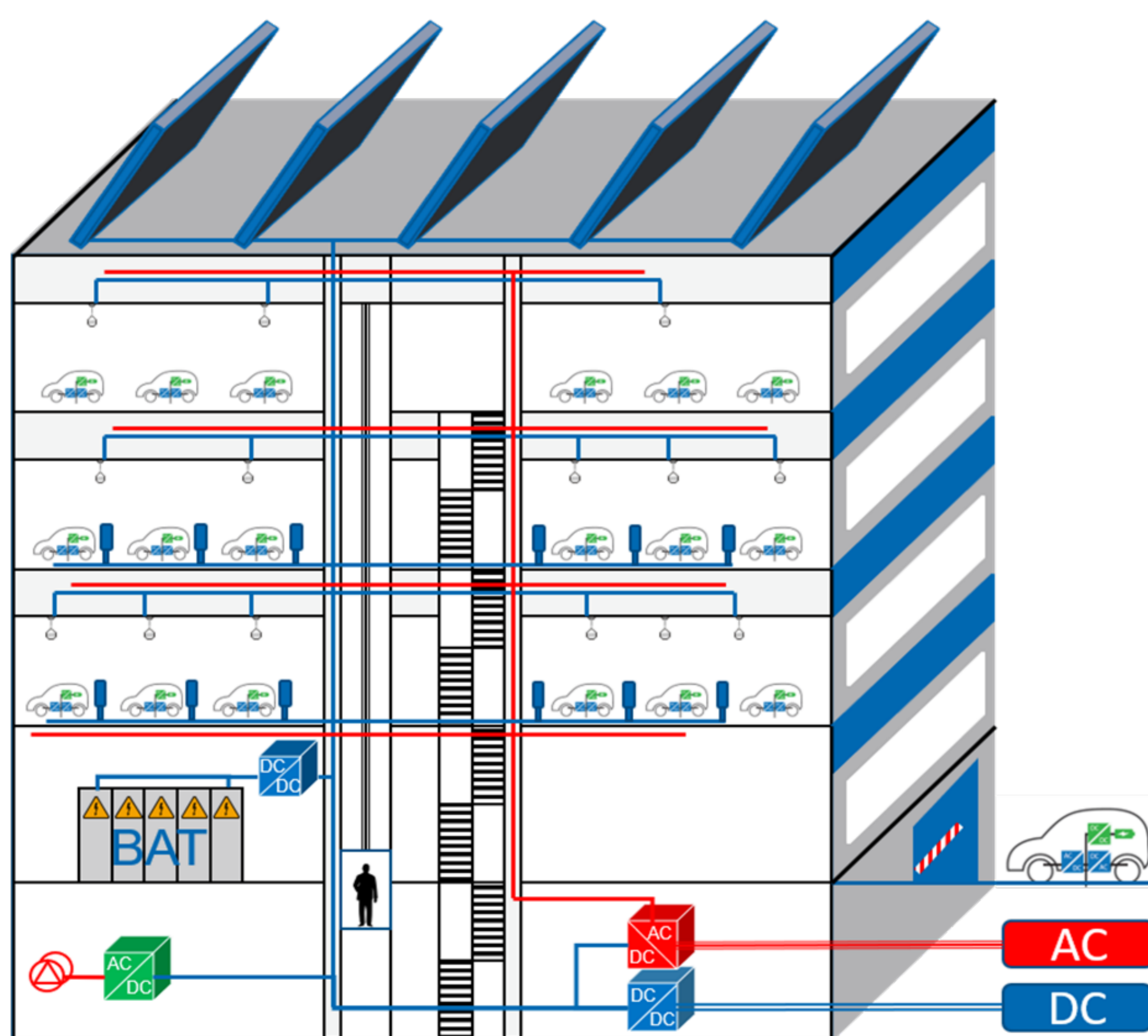
- Laden von Elektrofahrzeugen in Innenstädten auf engem Raum (insbesondere für Anwohner ohne eigene Garage).
- Laden am Arbeitsplatz ist teils rechtlich und steuerrechtlich laut §40 umstritten [1].
- Wachsende Anzahl von Erneuerbaren Energieerzeugern (EE) zu verzeichnen. In lastschwachen Phasen ist zu viel Energie im Netz und muss mit hohen Kosten gemanaget werden.

## Gleichstrom als Schlüsseltechnologie

- Effizientere Spannungswandlung im Gesamtsystem (PV, Speicher und Verbraucher).
- Bessere Kontrolle der Energieflüsse durch Leistungselektronik.
- Kompaktere Komponenten und kostengünstigere Installation durch Materialersparnis (speziell bei LED-Beleuchtungstechnik)
- Höhere Ladeleistungen durch DC-Ladesysteme (Mode 4) [2]

## Das urbane E-Parkhaus / Die Stadtbatterie

- Oberirdischer Bau eines mehrstöckigen Parkhauses mit Dachfläche, die für PV- und Windenergie Erzeugung genutzt wird.
- Einfache DC/DC- Umwandlung von PV- Anlage zum elektrischen Verbraucher (E- Autos, Beleuchtung und Aufzüge) (siehe Abbildung).



Graphics: opencipart.org, Forschungscampus FEN

Abb. 1: Die Stadtbatterie hat primär eine Stromverteilung mit Gleichspannungsinstallation (DC). Eine parallele Wechselstromversorgung kann optional als Schnittstelle zum Verteilernetz hinzugefügt werden.

- Vorzugsweise Einsatz einer stationären Batterie-Speicherstation innerhalb des Parkhauses, um in Peakzeiten Netzengpässe zu vermeiden (Einsatz von Second-Life Li-Ion Batterien).
- Nutzung innovativer Applikationen durch Parkplatznavigation und neuen Abrechnungsmodellen via Parkplatzsensoren.

### Beteiligte Akteure:

- Stadtwerke, regionale Netzbetreiber, Parkhausbetreiber, Aggregatoren und Fahrzeugnutzer.

### Vorteile und Chancen

- Direkter und lokaler Verbrauch der dezentral erzeugten Energie.
- Das Verteilnetz braucht mehr Speicherkapazität. Batterien für eine reine Netzstabilisierung sind jedoch noch zu kostenintensiv.
- EE-Anlagen können zu einem höheren Grad genutzt werden, indem überschüssige Energie in der Stadtbatterie gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt nutzbar wird.
- Die Errichtung und Betrieb von Ladeinfrastruktur erfolgt durch private Unternehmen und fällt nicht pflichtmäßig unter das regulierte Geschäft von Verteilnetzbetreibern.
- Teilnahme am Regelenergiemarkt (speziell durch Aggregation von mehreren, verteilten E-Parkhäusern) [3]
- Netzdienlichkeit, wie die der Regelenergie bedingt eine bidirektionale Lademöglichkeit.  
Folgende Geschäftsmodelle bauen auf dieser Fähigkeit auf.

### Geschäftsmodelle

- Typische Parkhausnutzungsprofile können verwendet werden, um Tarifmodelle aufzustellen. Hier unterscheidet man zwischen drei Zielgruppen
  1. Pendler aus der Stadt heraus (Life Urbanist),
  2. Pendler in die Stadt hinein (Work Urbanist),
  3. Regelmäßige Nutzer: Besucher, Gäste, Kunden (Frequent Urbanist).
- Nutzungsprofile verbessern die Vorhersagbarkeit des Energieverbrauchs durch Elektromobilität (siehe Tabelle)

Life Urbanist	Work Urbanist	Frequent Urbanist
09:00 - 17:00	18:00 - 07:00	n.d.
3,7 kW	3,7 kW	3,7 kW - 22 kW (Schnellladung bspw. 50% Preisaufschlag)
100€/ Monat	100€/ Monat	75€/ Monat
12 – Monatsabomit Pausierungsoption	12 – Monatsabo mit Pausierungsoption	6 – Monatsabo mit Pausierungsoption

### Referenzen

[1] Gesetz zur E-Mobilitätsförderung 2016, Gesetz zur steuerlichen Förderung von Elektromobilität im Straßenverkehr

[2] International Electrotechnical Commission, LVDC, IEC 62196

[3] Next Kraftwerke (2013) Präqualifikation für den Regelenergiemarkt, 2 October. Available at: <https://www.next-kraftwerke.de/energie-blog/praequalifikation-regelenergiemarkt> (Accessed: 2 February 2017).