

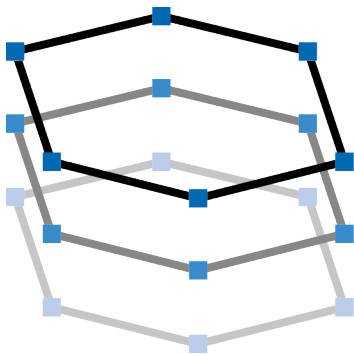
Innerstädtische Ladeinfrastruktur mit urbanem Mehrwert

Benjamin Casper

Dipl.-Ing. Architekt AKNW

Institut für Städtebau

Diskussionsforum Stromnetze 07.11.2018



FORSCHUNGSCAMPUS

FLEXIBLE ELEKTRISCHE NETZE

**FORSCHUNGS
CAMPUS**

öffentlich-private Partnerschaft
für Innovationen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

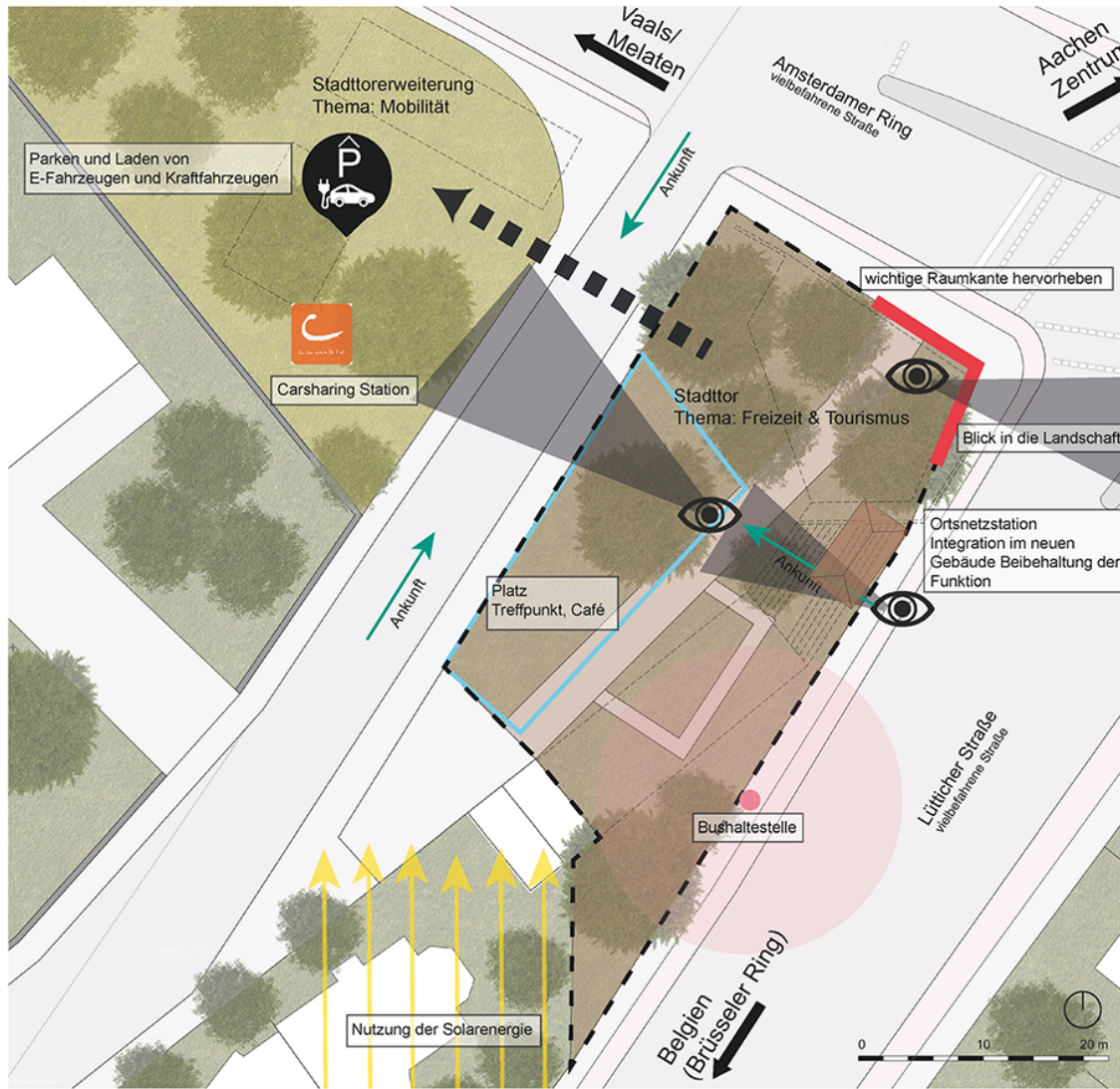
Ladeinfrastruktur (LIS) wird Bestandteil des öffentlichen Raums



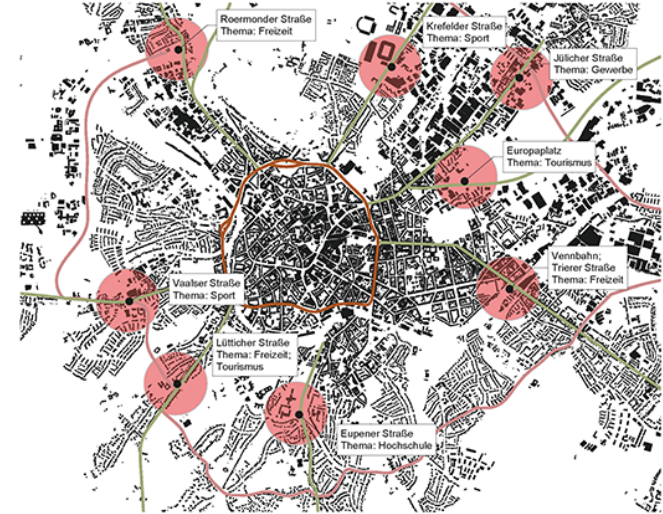
Quelle: Stadt Freudenberg



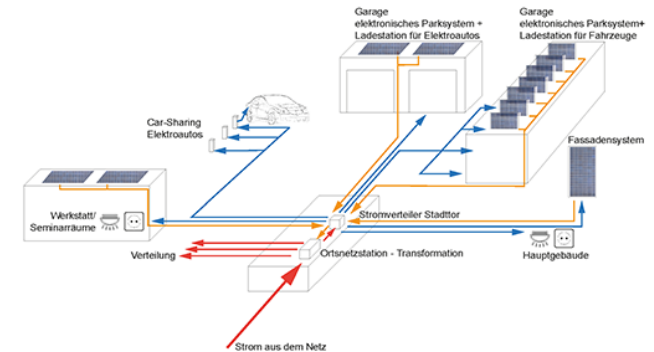
Entwurf an der Lütticher Str.



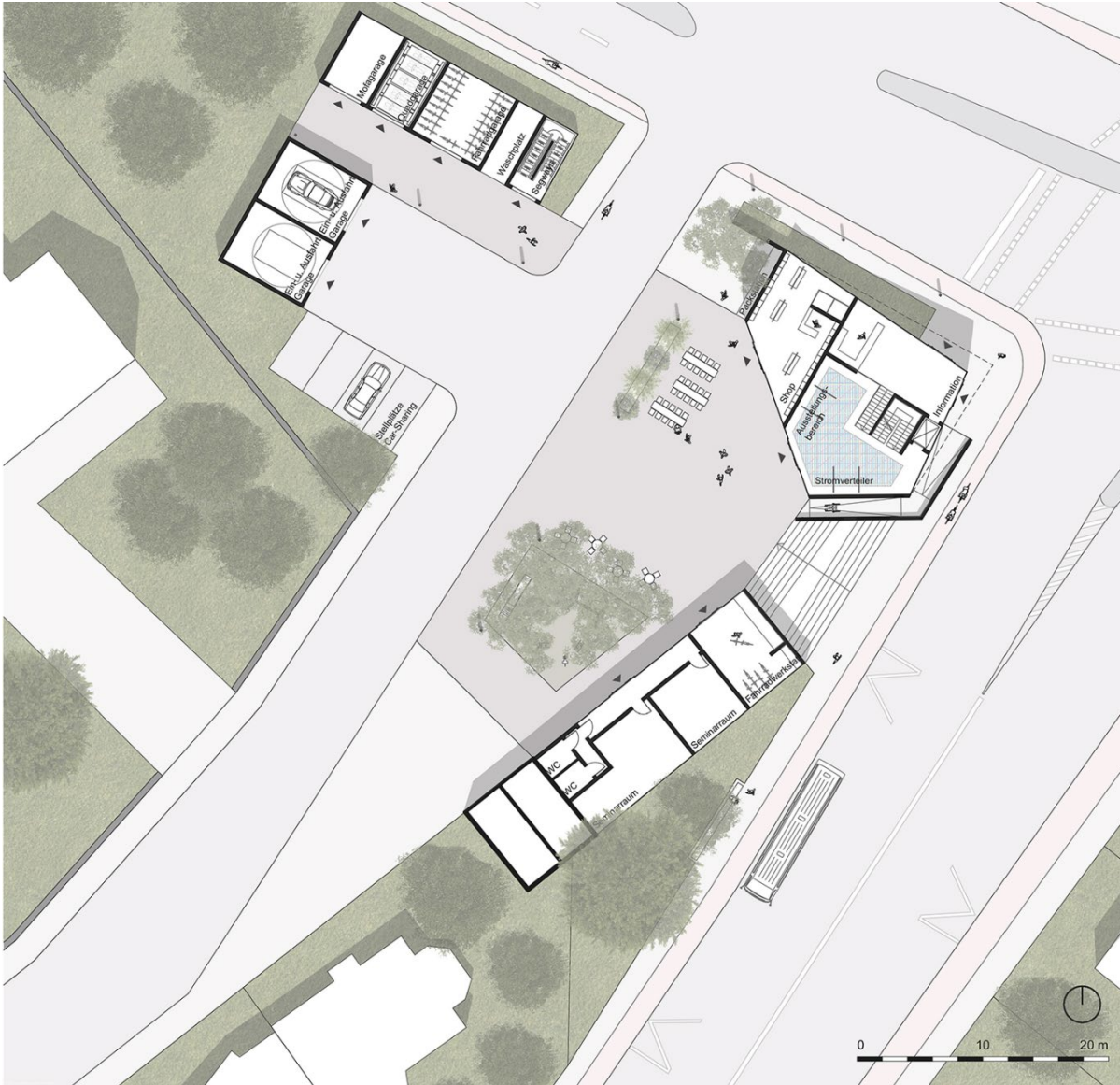
MASSNAHMEN O.M.



MÖGLICHE STANDORTE VON STADTTÖREN



WEITERE DARSTELLUNGEN



Ansicht und Schnitt

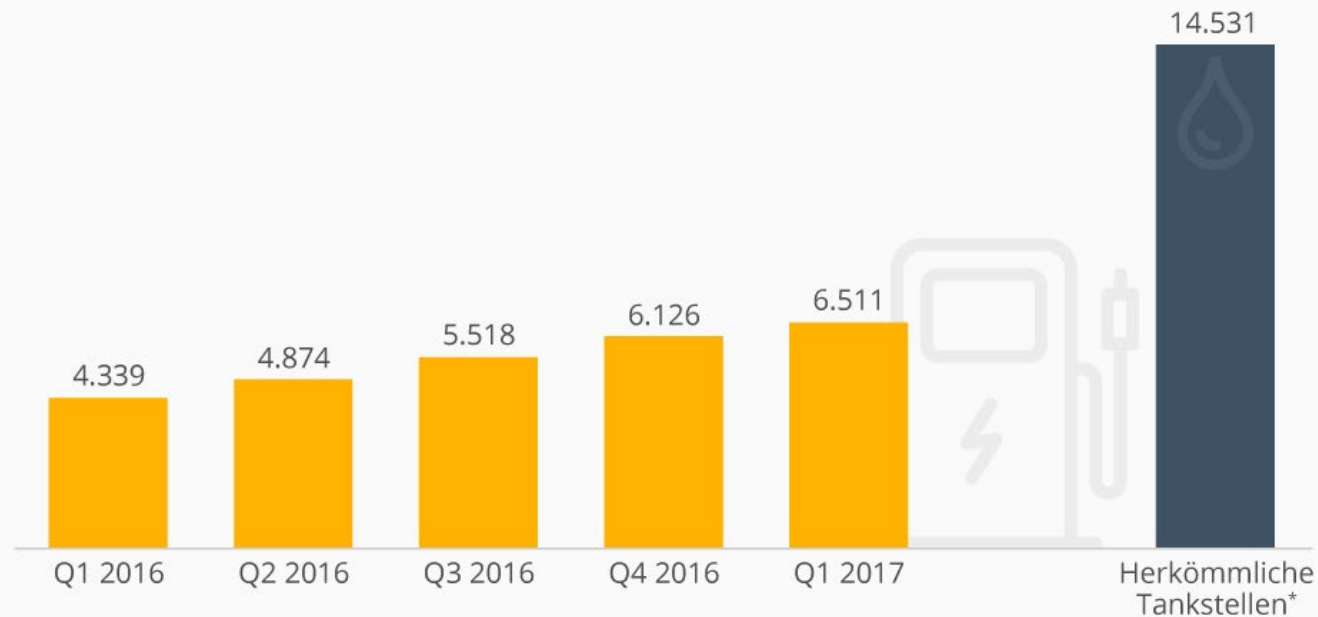


0 10 20 m



0 10 20 m

Anzahl der Ladestationen für Elektrofahrzeuge in Deutschland



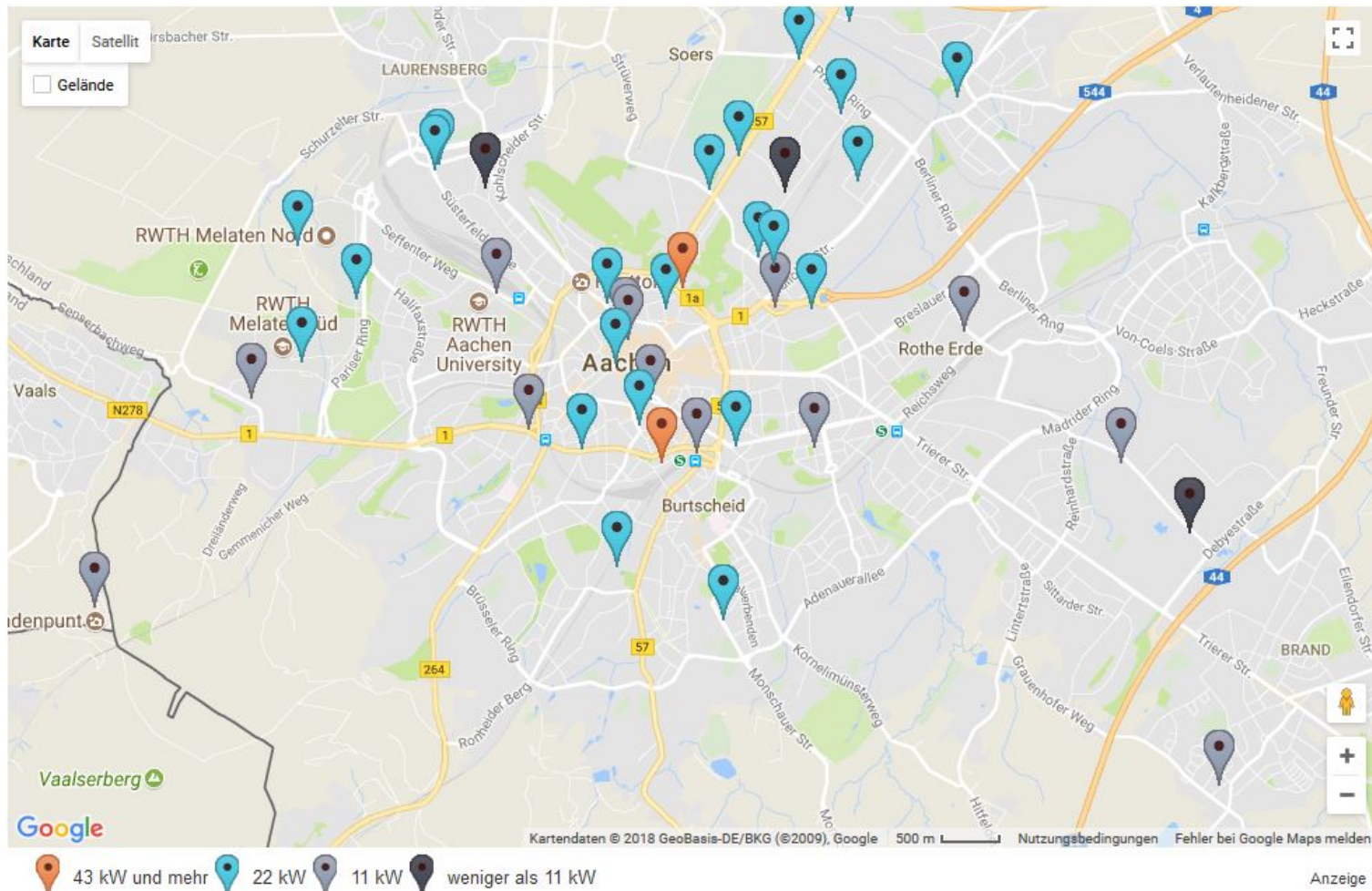
@Statista_com

* Stand: Anfang 2016

Quelle: ChargeMap, MWV, Energie-Informationsdienst

statista

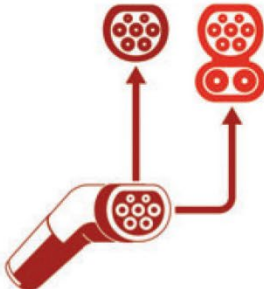
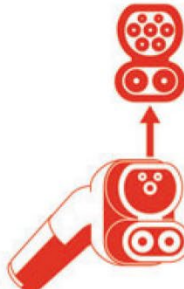
LIS in Aachen (Mai 2018)



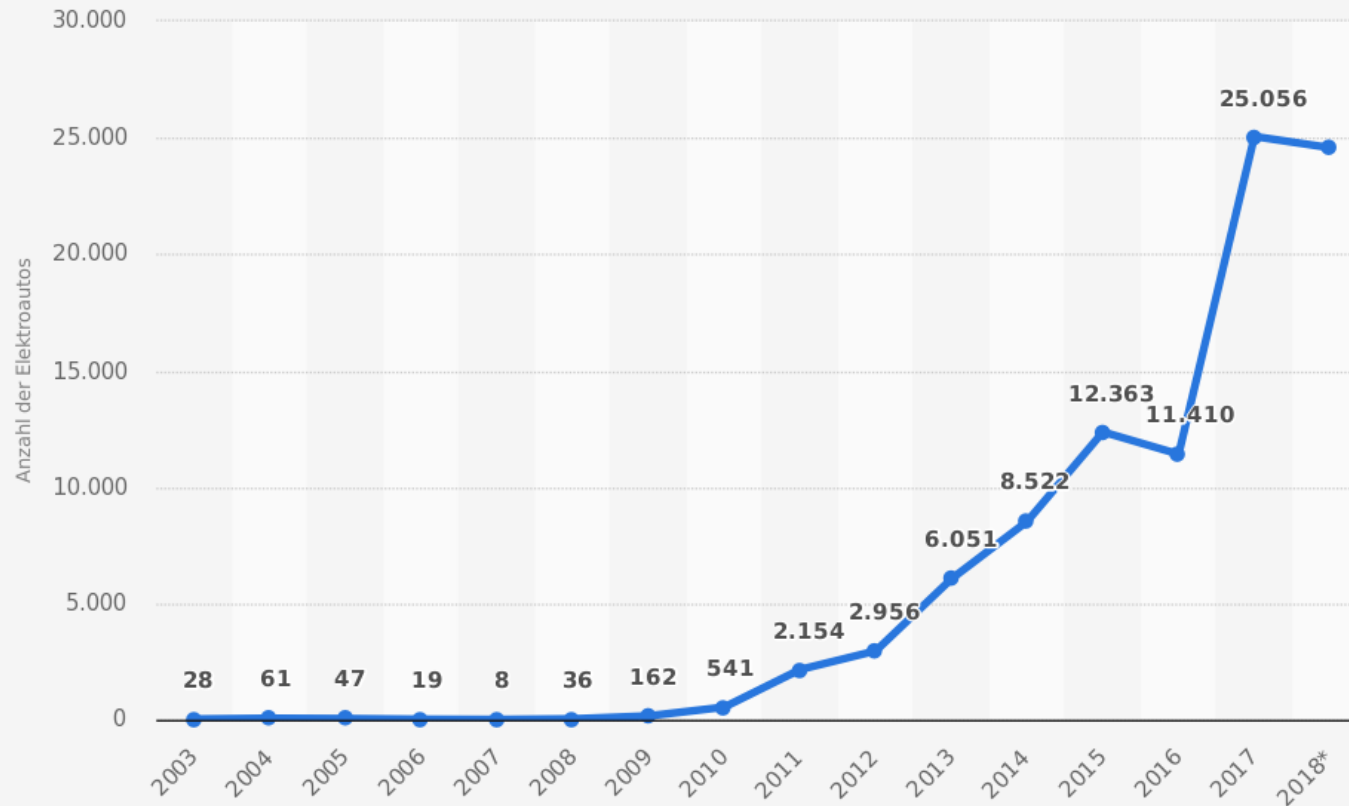
Anzeige

www.goingelectric.de

Übersicht über die Lademöglichkeiten mit ihren typischen Ladeleistungen

Magnetische Induktion	AC-Laden	DC-Laden
3,7 kW 7,4 kW 11 kW 22 kW	3,7 kW 11 kW 22 kW 44 kW	50 kW 150 kW 400 kW
Primär-, Sekundärspule  Kabelloses Laden	Typ 2 Combo 2 	Combo 2 
ISO 15118 als einheitliche Kommunikation für alle Ladetechnologien		

Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2018*

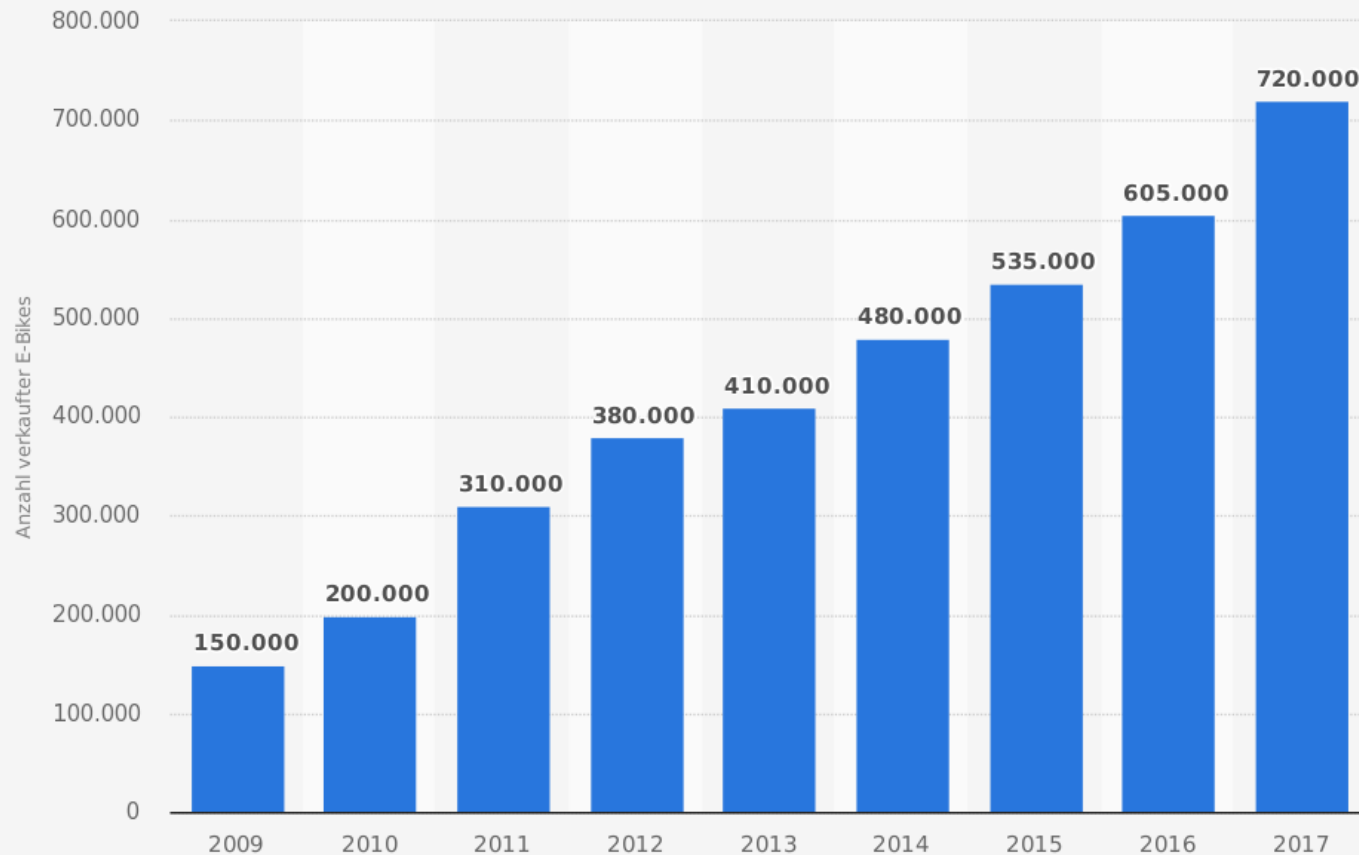


Quelle:
KBA
© Statista 2018

Weitere Informationen:
Deutschland

statista

Absatz von E-Bikes in Deutschland von 2009 bis 2017

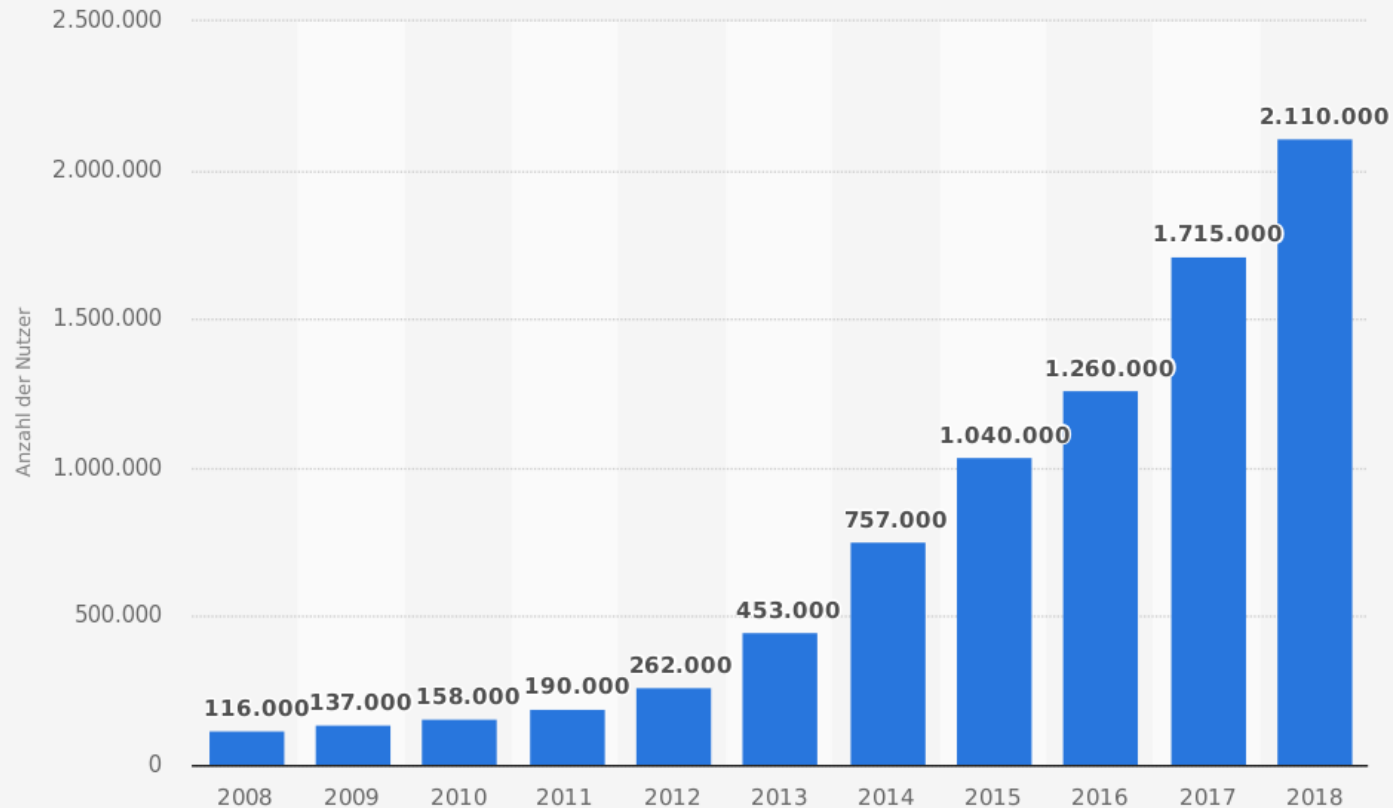


Quelle:
ZIV
© Statista 2018

Weitere Informationen:
Deutschland

statista

Anzahl registrierter Carsharing-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2008 bis 2018



Quelle
Bundesverband CarSharing
© Statista 2018

Weitere Informationen:
Deutschland; jeweils am 1. Januar

statista

- Zielen zumeist auf die Errichtung von Ladesäulen ab
- Integrieren manchmal auch weitere Aspekte (Sektorenkopplung)
- Bestenfalls werden auch weitere Aspekte mit berücksichtigt (Raumnutzung, Integration verschiedener Mobilitätsformen, etc.)

„Smart Stations“ verknüpfen multimodal



Quelle: SBA Design

- Diversifizierung der Mobilität
→ E-Bikes, E-Lastenräder, E-Roller, etc.
- Fahrzeughersteller werden zu Mobilitätsanbietern
- Mobilitätsverhalten ändert sich
- Dekarbonisierung
- Digitalisierung
- Demographie



Quelle: Daimler

Auswirkungen auf die Stromnetze

- Unsicherheiten bzgl. der zukünftigen Strombedarfe für die Elektromobilität
- Geschäftsfeld
- Unterschiedliche Handlungsfelder für notwendige Ausbaumaßnahmen (UW, LV)
- Gleichstromnetze

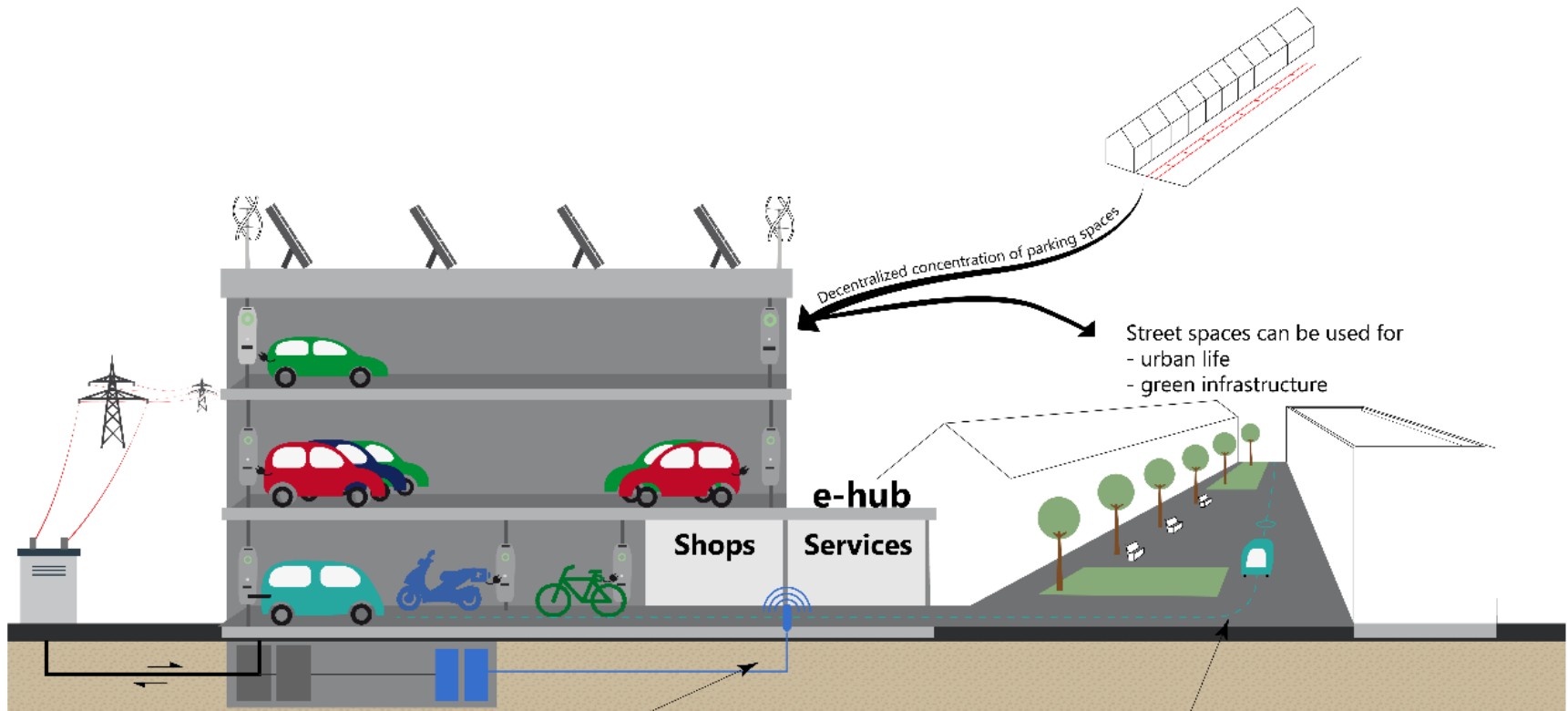
■ Schnellladekapazitäten

- Laden nachts zu Hause nur bei einem Drittel der Haushalte möglich
- Verdichtete Innenstadtbereiche machen ein weiteres Drittel der Haushalte aus
- Regionale Mobilität wichtig (gleichwertige Lebensbedingungen)
- Umsetzung der Klima- und Nachhaltigkeitsziele in städtischen Ballungsräumen entscheidend

Quartierbezogene Ladeinfrastruktur

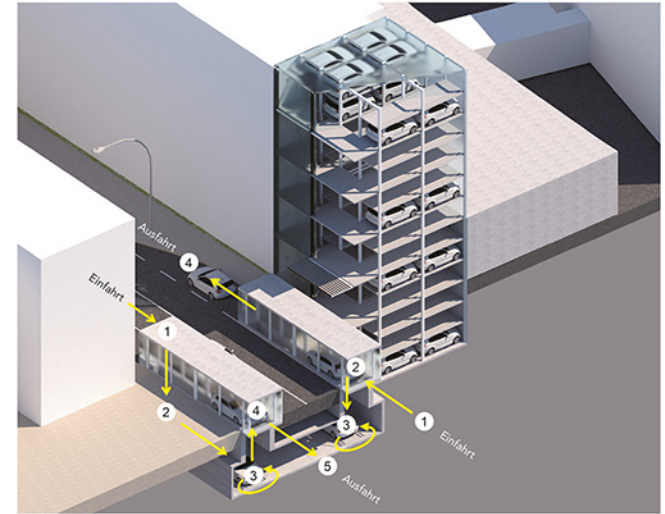
- Quartierbezogenes Ressourcenmanagement
- Mobilität + Dienstleistungsangebote
 - dezentrale Konzentration
- Laststeuerung (Flexibilität)

Schema einer Quartierlösung

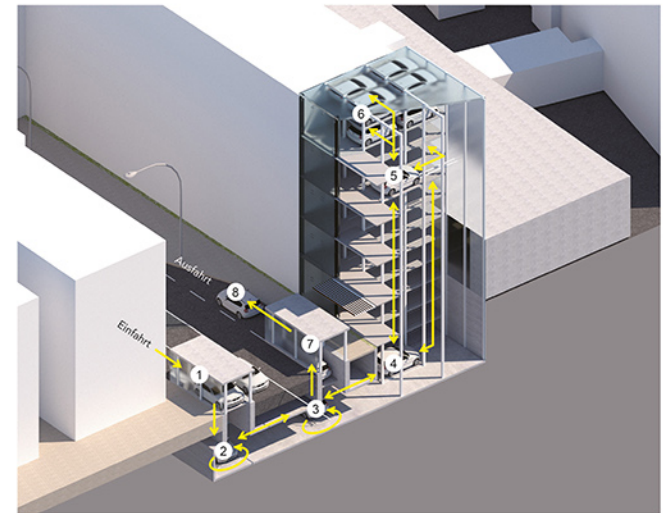




ATMOSPÄRISCHE 3D DARSTELLUNG



PERSPEKTIVISCHER SCHNITT - ABGEBEN/ABHOLEN

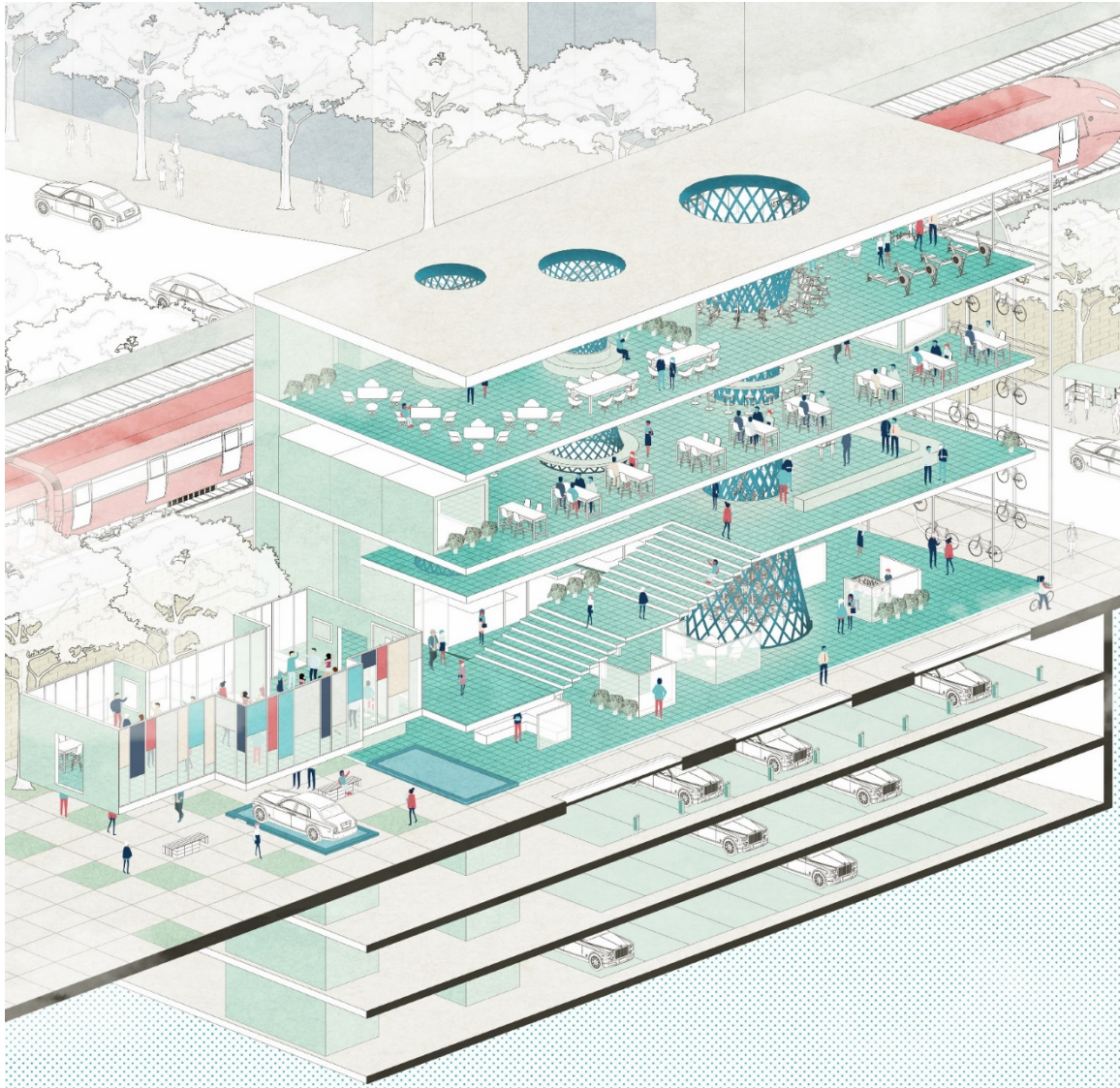


PERSPEKTIVISCHER SCHNITT - PARKSYSTEM

Quelle: Fahrner, Xu, Ye

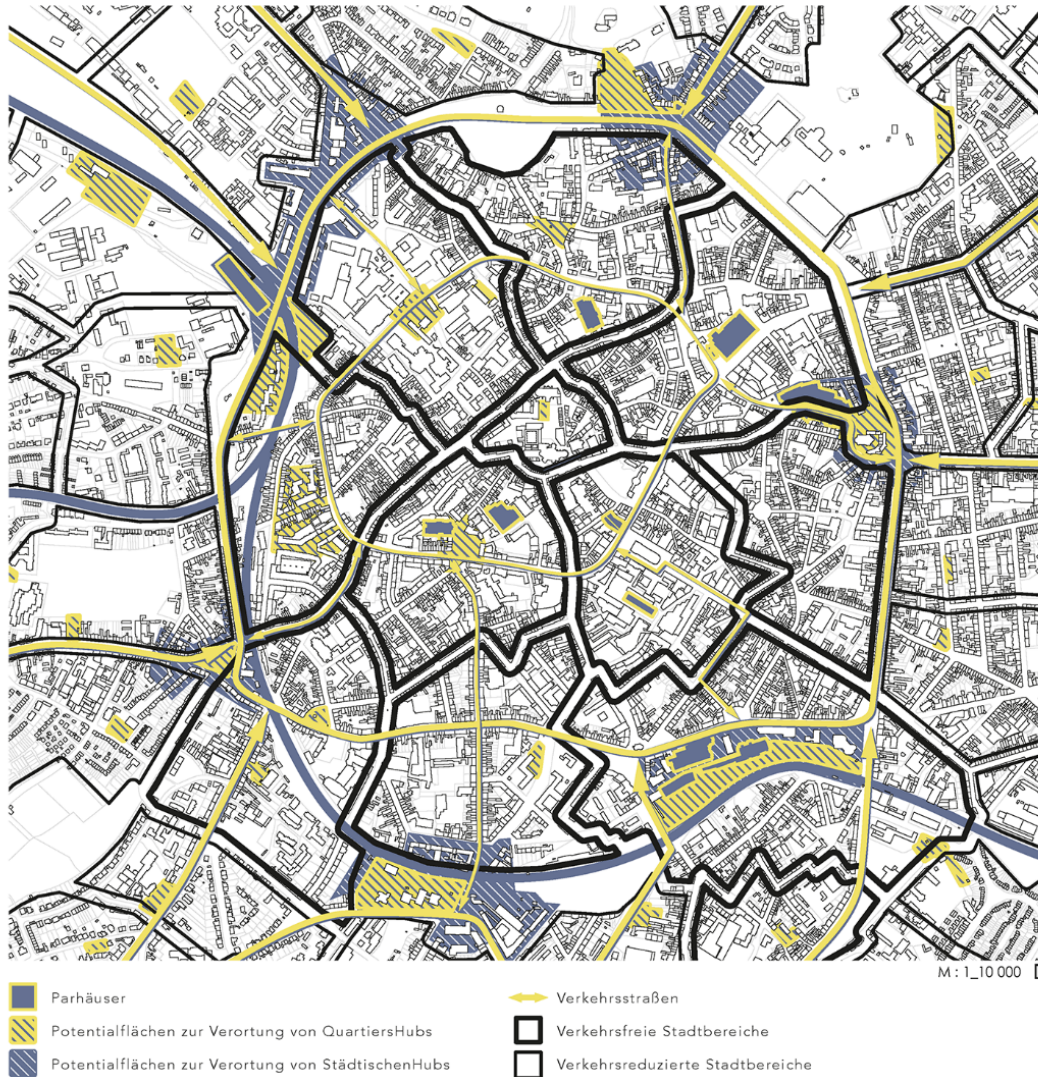
- Verknüpfung von Verkehrsknotenpunkten (Wegekettengerknüpfung)
- fußläufig erreichbar (ca. 800m Radius)
- Multimodale „Ende-zu-Ende-Mobilität“
- Koordinierte, gekoppelte Stromnetz-, Stadt- und Verkehrsplanung
- Lademanagement
- Daten der einfahrenden Fahrzeuge
- Batteriespeicher
- Zwei Ebenen wichtig: Physische und Digitale

- Funktionale Ergänzung und Konzentration im Quartier
- Sensorik, Speicher, Vernetzung (->Smart City)
- Sharing-Angebote
- Zentraler Punkt des Ankommens und Losfahrens
- „Multimodaler Quartiersbahnhof“



Mögliche Flächen für Quartierhub

Konzept zur Reduktion von Verkehrsstraßen

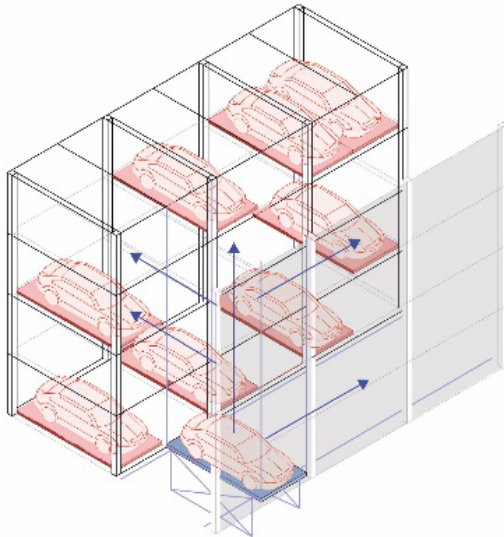


Quelle: Trudrung

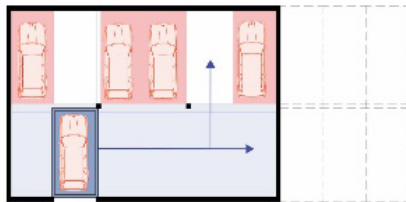
Quartierintegrierte Hubs

P A R K R E G A L

erschlossen durch Autoaufzug, erweiterbar in Breite und Höhe, 24 Stellplätze bei Blocktiefliege und 3 Geschossen



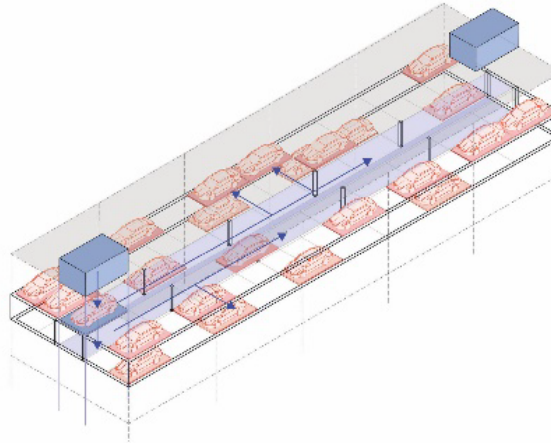
Isometrie Parkregal



Grundriss Parkregal

T I E F G A R A G E

befahrbar durch Autoaufzug von zwei Seiten, nur unter öffentlichen Flächen bedingt, 40 Stellplätze pro Geschoss, Geschossanzahl variabel



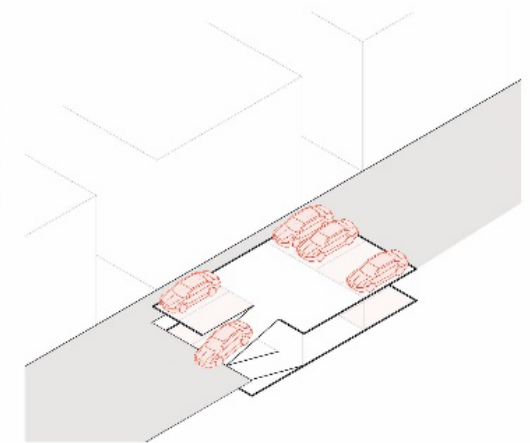
Isometrie Tiefgarage



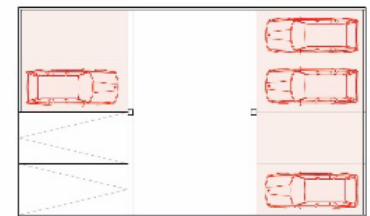
Grundriss Tiefgarage

P A R K D E C K S

halbgeschossig unter der Erde, durch Rampen erschlossen, 6 Stellplätze pro Deck, insgesamt 12 Stellplätze pro Anlage



Isometrie Parkdecks



Grundriss Parkdecks

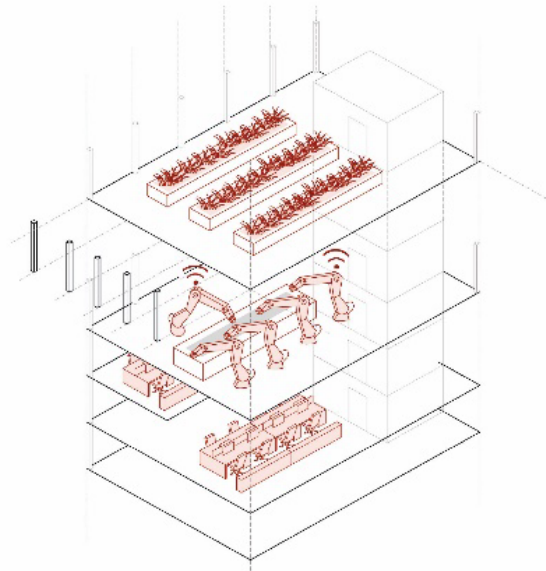
Quelle: Schwingen, Hoppmanns, Nießing, Bunte, Schultze-Naumburg

UMNUTZUNG DURCH INDUSTRIE 4.0

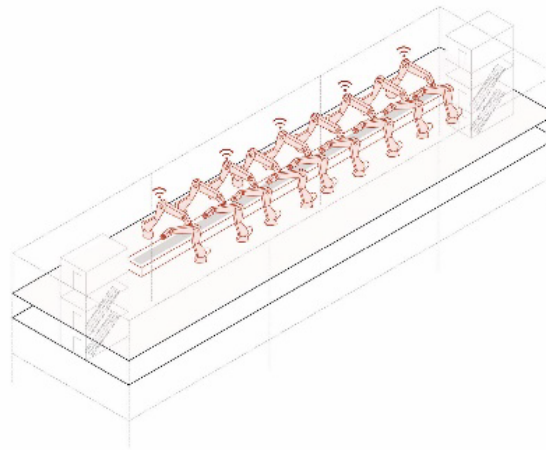
Die Parkgelegenheiten sind so konzipiert, dass sie in Zukunft umgenutzt werden können. In den nächsten Jahren wird sich die Mobilität der Bewohner durch Elektroautos und selbstfahrende Autos viel verändern. Die Parkhäuser, die noch zu jetzigen Zeiten viele Stellplätze sichern müssen, haben demnach einen hohen Anspruch an die Flexibilität.

Da sich auch die Industrie in Zukunft ändern wird und es zu einer vernetzten Industrie 4.0 mit Robotern kommen wird, bietet sich eine Synergie zwischen Parkhäusern und Industrie 4.0 an. In den überirdischen Parkhäusern gibt es zusätzlich durch Maisonettegeschosse Büroflächen und Anbauflächen für vertikale Agrikultur.

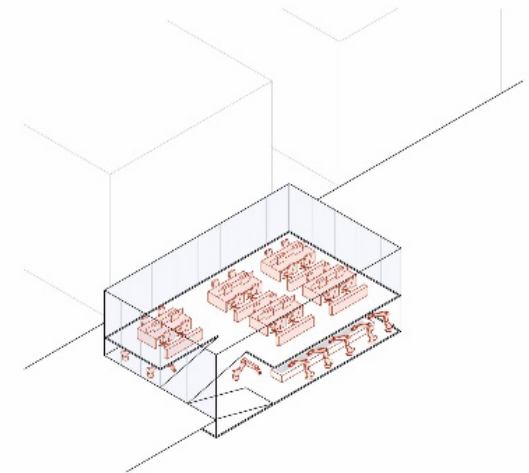
Die Parkdecks werden durch eine Glasfassade umgrenzt und stellen auf dem oberen Deck einen CoWorkingSpace mit direkt verbundener Industrie 4.0 im Untergeschoss dar. Auch die komplett unterirdischen Parkhäuser unter den öffentlichen Flächen werden zu langen Produktionsketten der Industrie 4.0 umgenutzt



Isometrie Parkregal



Isometrie Tiefgarage



Isometrie Parkdecks

Quelle: Schwingen, Hoppmanns, Nießing,
Bunte, Schultze-Naumburg

- Ladestation (schnell und wenige Funktionen)
- Mobilitätsstation (Knotenpunkte des ÖPNV und IM) als Schnittstelle
- Quartiershub (Ortbildend durch Einbettung quartierbezogener Funktionen, standortspezifische Dienstleistungen)

- In passenden Quartieren zusammen mit autonomen Quartiersbussystemen:
 - Anwohner und Gäste parken und laden ihre Fahrzeuge und nutzen entweder gemeinschaftlich nutzbare E-Bikes oder Trikes oder Roller oder ein autonomes Quartiersbussystem
 - Ermöglicht und unterstützt die Teilhabe am öffentlichen Leben von mobilitätseingeschränkten Personen
 - Deutliche Reduzierung der Stellplätze privater Autos im öffentlichen Raum

„Use-Cases“ des automobilen Fahrens

1. Autobahnautomat mit Verfügbarkeitsfahrer – Autobahnpiilot
2. Autonomes Valet-Parken
3. Vollautomat mit Verfügbarkeitsfahrer
4. Vehicle-on-Demand

Algorithmen, Simulationen und x-te Spitzenlasten

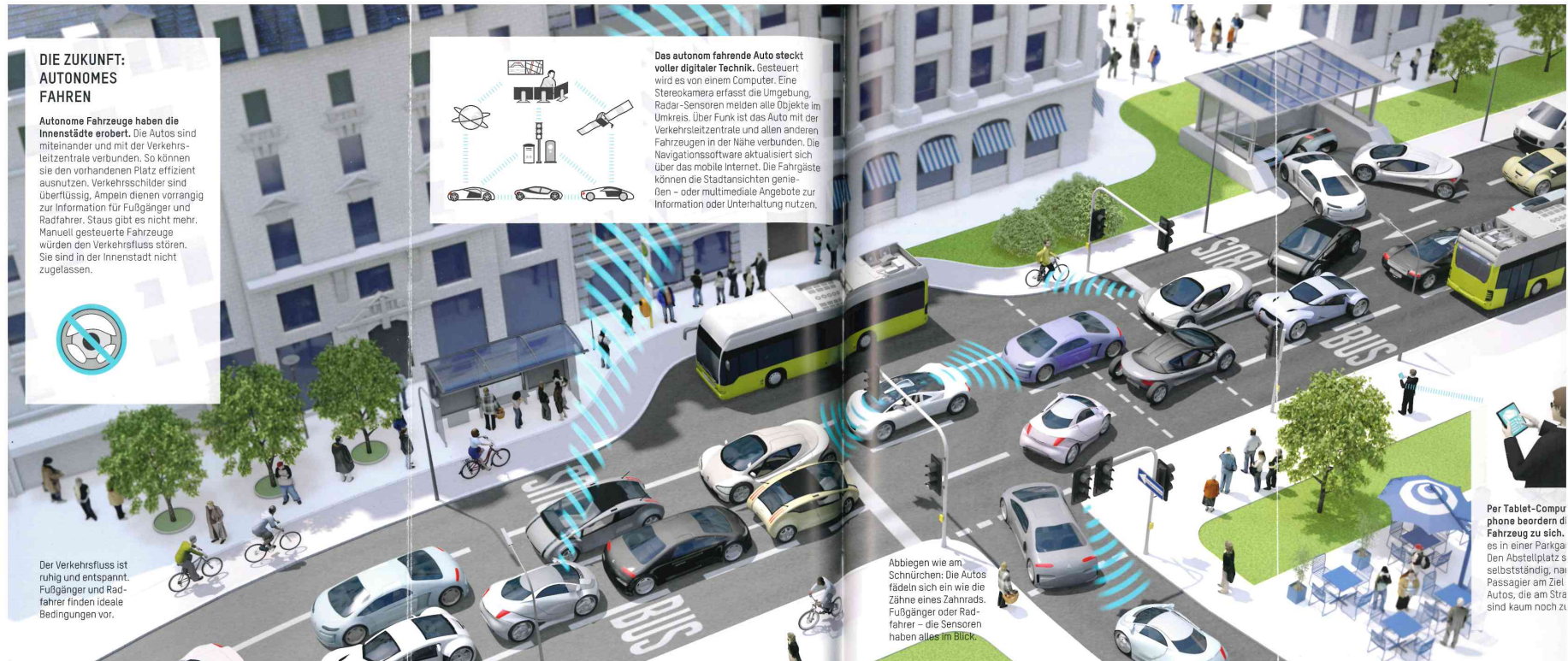


Quelle: Stefan Fichtel, ixtract

Mehr Effizienz, Sicherheit, Platz und Nachhaltigkeit durch autonomes Fahren?

städtebau

RWTH AACHEN
UNIVERSITY



Quelle: Stefan Fichtel, ixtract

- Derzeitiges Ladeverhalten (80% zu Hause oder auf der Arbeit) spiegelt nicht künftige Anforderungen wider
- Adaptive Gebäudeplanung eines eHub, denn Mobilität verändert sich weiterhin
- Autonome Mobilität wird einen Quartiershub starken Veränderungen aussetzen und auch die städtische Logistik verändern
- Anpassungsfähigkeit des Gebäudes, um veränderte Einkaufs und Mobilitätsgewohnheiten aufnehmen zu können