



KONZEPTION EINES HIGH-POWER- CHARGING LADEKOMPLEXES

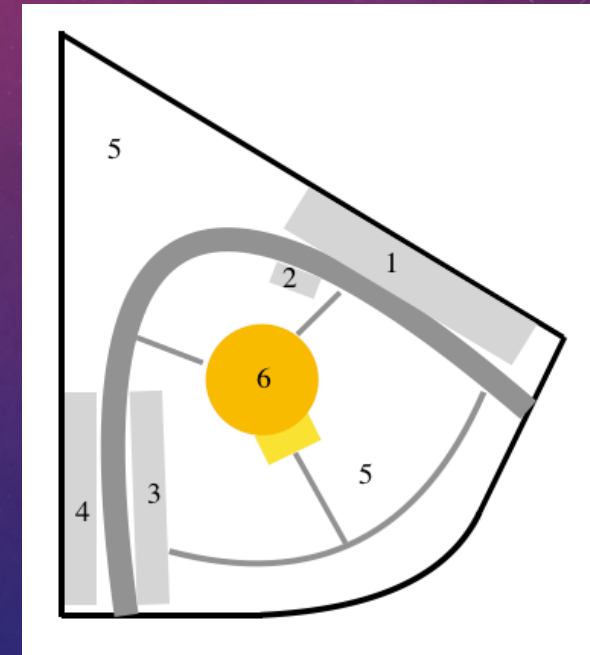
COSIMA EHRHARDT, MARIA HAMPEL, TIM KIRSTEIN, RAJ PRABHU,
JESKO RETTKOWSKI, LAURENZ SCHMACK, FROWIN STRAUCH,
GEORG STRÜTZEL, JULIAN TEICHMANN, STEFAN VOGEL

ZIELSETZUNG

- Realistische Umsetzung des Projekts
- Modularität der einzelnen Teile
- Projekt auf anderen Grundstücken umsetzbar, ausbaubar

GRUNDIDEE

- Weg von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbaren Energien
- 1 - Doppelladesysteme
- 2 - Wasserstofftankstelle und Wasserstofftank
- 3 - Parkplätze
- 4 - Busparkplätze und -ladestation
- 5 - parkähnliche Außenanlage
- 6 - Gebäude mit Terrasse



ELEKTROLADEPUNKTE

- 12 Ladepunkte (ABB Terra HP)
- daran 14 Leistungseinheiten → pro Ladepunkt bis zu 320 kW Dauerbelastung
- Leistungseinheiten problemlos erweiterbar, modular verbaubar
- Steckertypen CCS 2 und CHAdeMO

PHOTOVOLTAIK

- Solaranlagen:
- Solarblume
- Solarweg
- Solarbäume
- insg. 120 kW Produktion
- Energiespeicher entspricht Pufferspeicher (750kWh Li-Ionen-Batterie)



WASSERSTOFFTANKSTELLE

- Wasserelektrolyse über Filter
- Energiebezug aus der Solaranlage
- Speicherung in Hochdrucktank (Linde CGH2) von 50kg
- Tankkapazität 10 Ladungen
- Gesamttanksystem von Linde

GEBÄUDE

- Zentrale Lage
- Modularer Aufbau
- Keller, 2 Etagen
- Erdgeschoss:
 - Servicepunkt
 - Cafeteria
 - Sanitäreanlagen
- Obergeschoss:
 - Showroom
 - Loungebereich



AUßENANLAGE

- große Grünflächen und viele Erholungsmöglichkeiten
- offene Gestaltung
- Teich und Insektenhotel



KOSTEN

- Anschaffungspreis: 3.864.079 €
- > Fördergelder 490.000 €
- Gewinn Jahr 1: 210.225 €
- Gewinn Jahr 8: 477.916 €
- Return on Investment: Oktober des 8. Jahres
- Verlangter Strompreis Jahr 1 : 50 ct / kWh
- Verlangter Strompreis Jahr 4 : 35 ct / kWh
- Strompreis Jahr 1: 25 ct / kWh



Module	Anschaffungskosten	Fördermittel	Gesamt
Charger	1.405.917 €	360.000,00 €	1.045.917 €
Solaranlage (+ Speicher)	928.400 €	100.000,00 €	828.400 €
Gebäude:	830.057 €		830.057 €
- innen	- 103.470 €	-----	
- Bau	- 726.587 €		
Netzanschluss	50.000 €	30.000 €	20.000 €
Wasserstoffanlage	630.000 €	-----	630.000 €
Parkanlage	19.705 €	-----	19.705 €
Summe	3.864.079 €	- 490.000,00 €	3.374.079 €



Gruppe 2

Entwicklung eines Konzeptes einer High-Power-Charging-Elektrotankstelle mit TEAG-Erlebniswelt an der Schnittstelle zwischen der Großstadt Erfurt und der Autobahn.

Konzeptentwicklung HPC-Elektrotankstelle

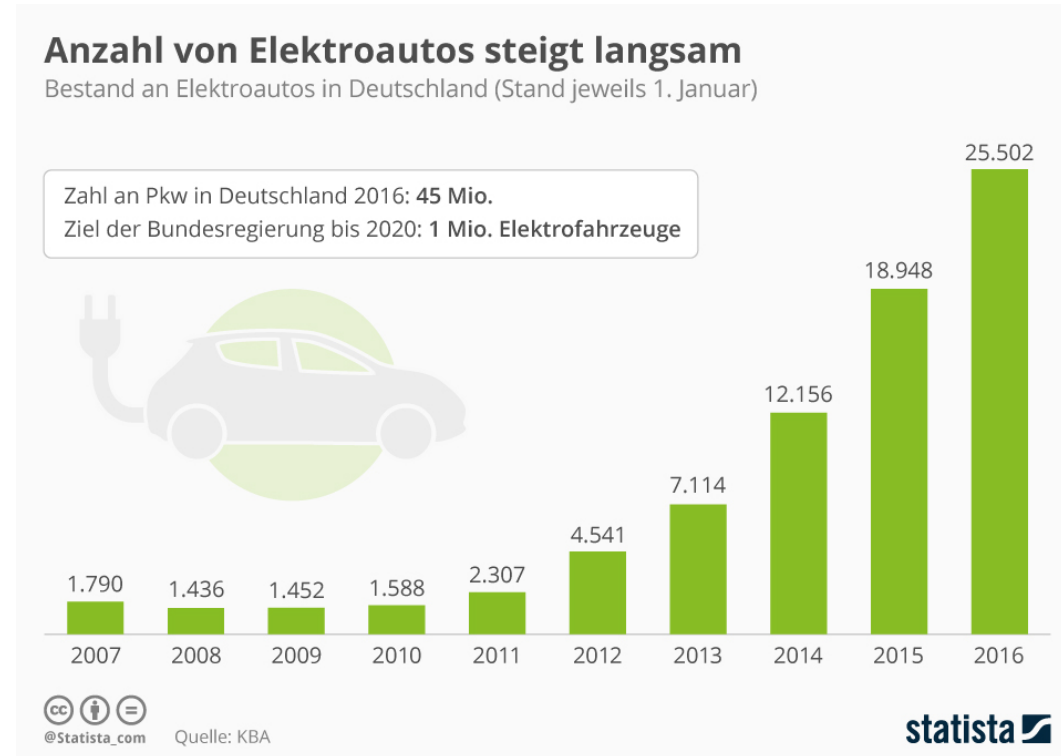
Dresden, 28.03.2019

Gliederung

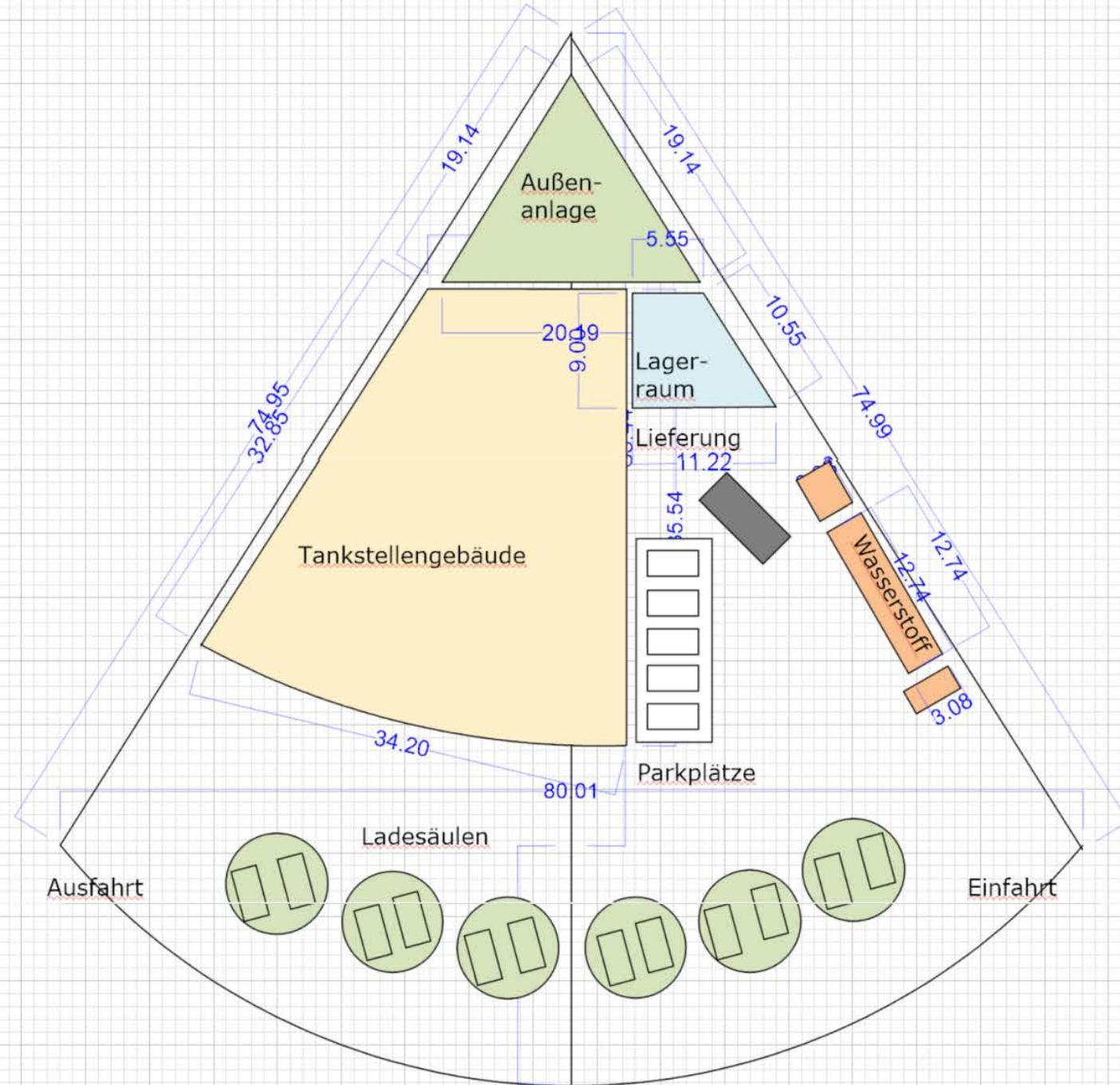
1. Elektroauto-Fahrzeugmarkt,
Verkehrsaufkommen und potenzielle Kunden
2. Hochleistungs-Ladetechnik
3. Räumliche Gegebenheiten und Layout des
Tankstellengeländes
4. Kundenbereich
5. Photovoltaikanlage
6. Energiespeicherung
Wasserstoffpufferspeicher und -tankstelle
7. Kosten/Gewinnrechnung

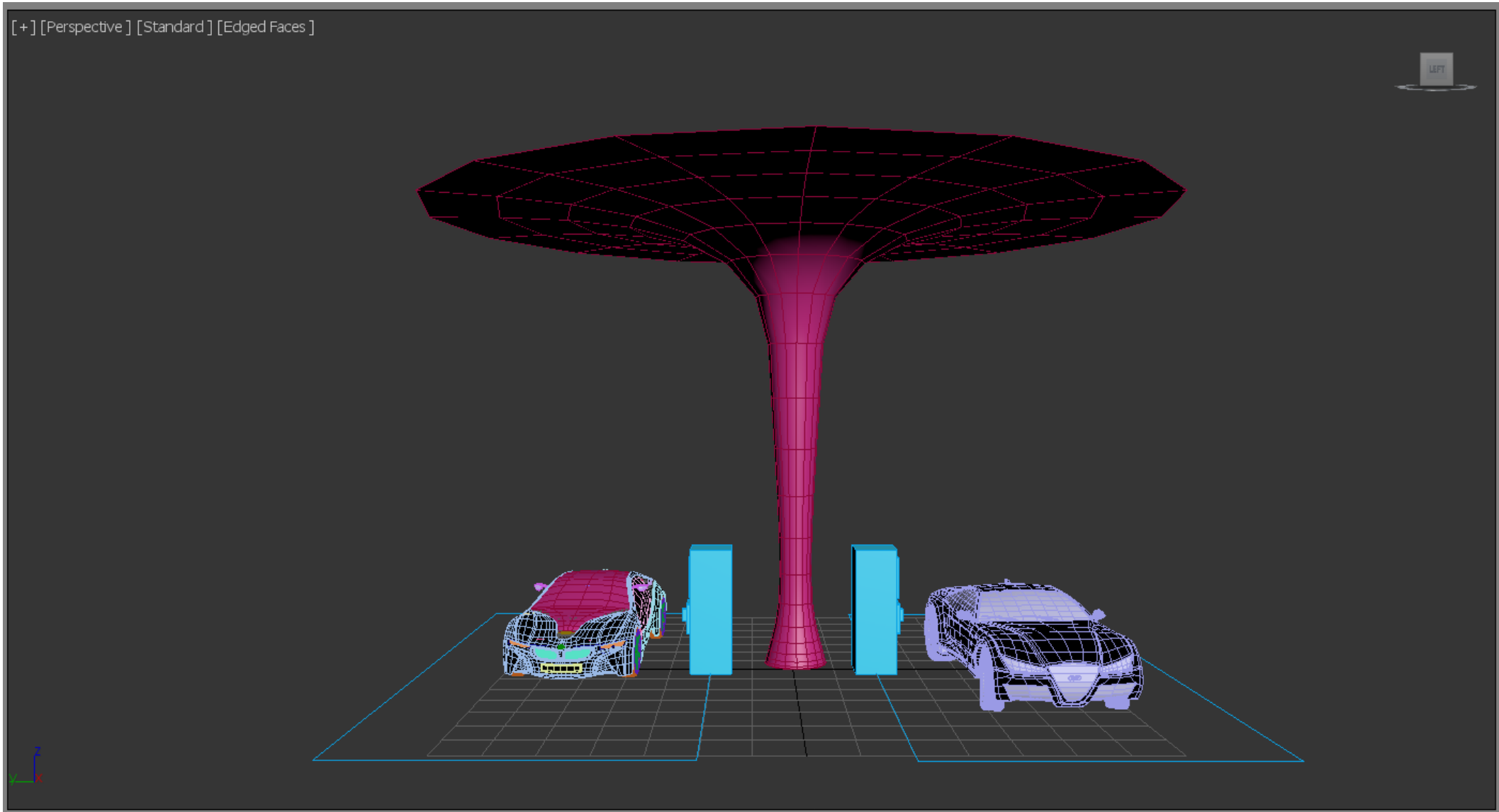
1. Elektroauto-Fahrzeugmarkt, Verkehrsaufkommen und potenzielle Kunden

- E-Auto: Reichweite 100 km - 500 km
- Verkehrszählungen von A71, B7
→ durchschnittl. 9 E-PKW/h laden
- Maximum 3.500 PKW/h auf A71
17 Uhr an Ferientag
→ 12 Ladesäulen



Name	Siemens	ADSTEC	E-C 600	ABB
Ladeleistung in kW max.	150	320	600	160-175
Spannung out in V:	30-920	200-920	200-920	150-920
Anschlüsse und max. kW je Anschluss	2 → 75	1 o. 2 → 160	1-4 1: max. 350 4: 150	1, mehrere kombinierbar
Wirkungsgrad	94%	90%	94%	94%
Größe in m: Säule Leistungseinheit	0,9*0,9*2,1	0,4*0,4*2,1 1,2*1,2*1,3	0,7*0,8*1,9 2,5*2,5*2,8	0,4*0,5*2,1 0,7*1,2*2,1
Netzwerk bis	4G	-	3G	3G
Puffer	-	Ja	Ja	-
Stecker	CCS, CHAde	CCS, CHAdeMO	CCS, CHAdeMO	CCS, CHAdeMO





4. Kundenbereich

Café
bequeme Sitzmöglichkeiten, WLAN,
Steckdosen
Supermarkt
Kinderwelt
Showroom
Außen-Sitzgelegenheiten

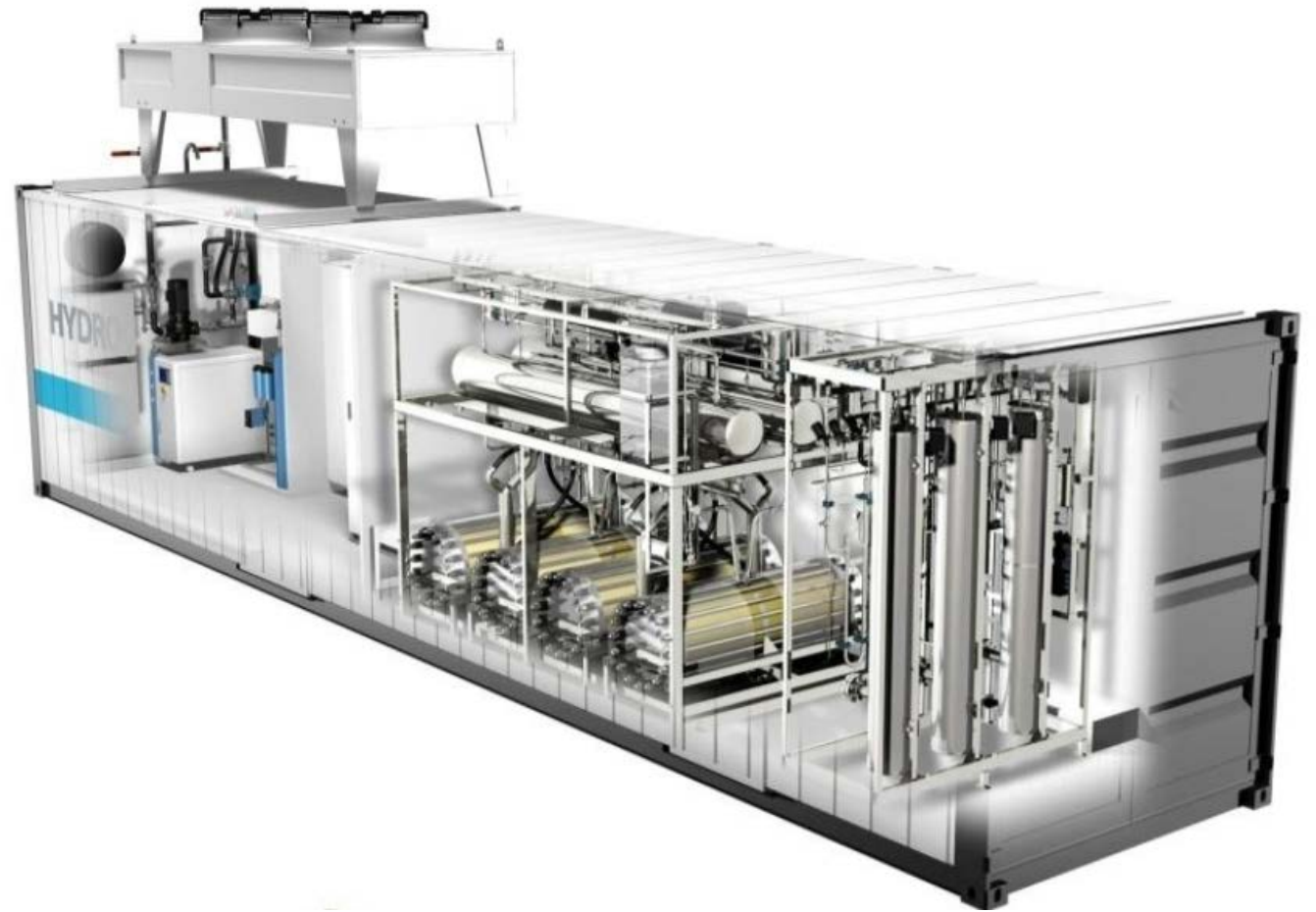
5. Photovoltaikanlage

- quasi-monokristallinen Modulen
- Anlage auf Dach Tankstellengebäude, auf den pilzartigen Überdachungen der Ladesäulen
- Erwirtschaftung: 96.000 kWh
- Kosten: 173.000-175.000€



6. Energiespeicherung

- Elektrolysegerät
- HySTAT-60-10 mit 130 Kilogramm maximale Wasserstoffproduktion am Tag
- Speicher
1000 Kilogramm
- Brennstoffzellen
- Rückgewinnung der Energie aus dem Speicher, falls das Netz ausgelastet ist
- Tanksäule



7. Kosten/Gewinnrechnung

Tankvorrichtung

- + Hausbau
- + Pufferspeicher
- + Pilzbau
- + PV-Anlage
- + Erdentsorgung
- + Wasserstofftankstelle
- + Inneneinrichtung/Nebenkosten

-
- Gesamtkosten ca. 3,2 Mio
 - Gewinn: 1,2 Mio/Jahr = 100.000/Monat
 - 23ct/kWh



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Gruppe 2:



Abschlusspräsentation

Gruppe 3

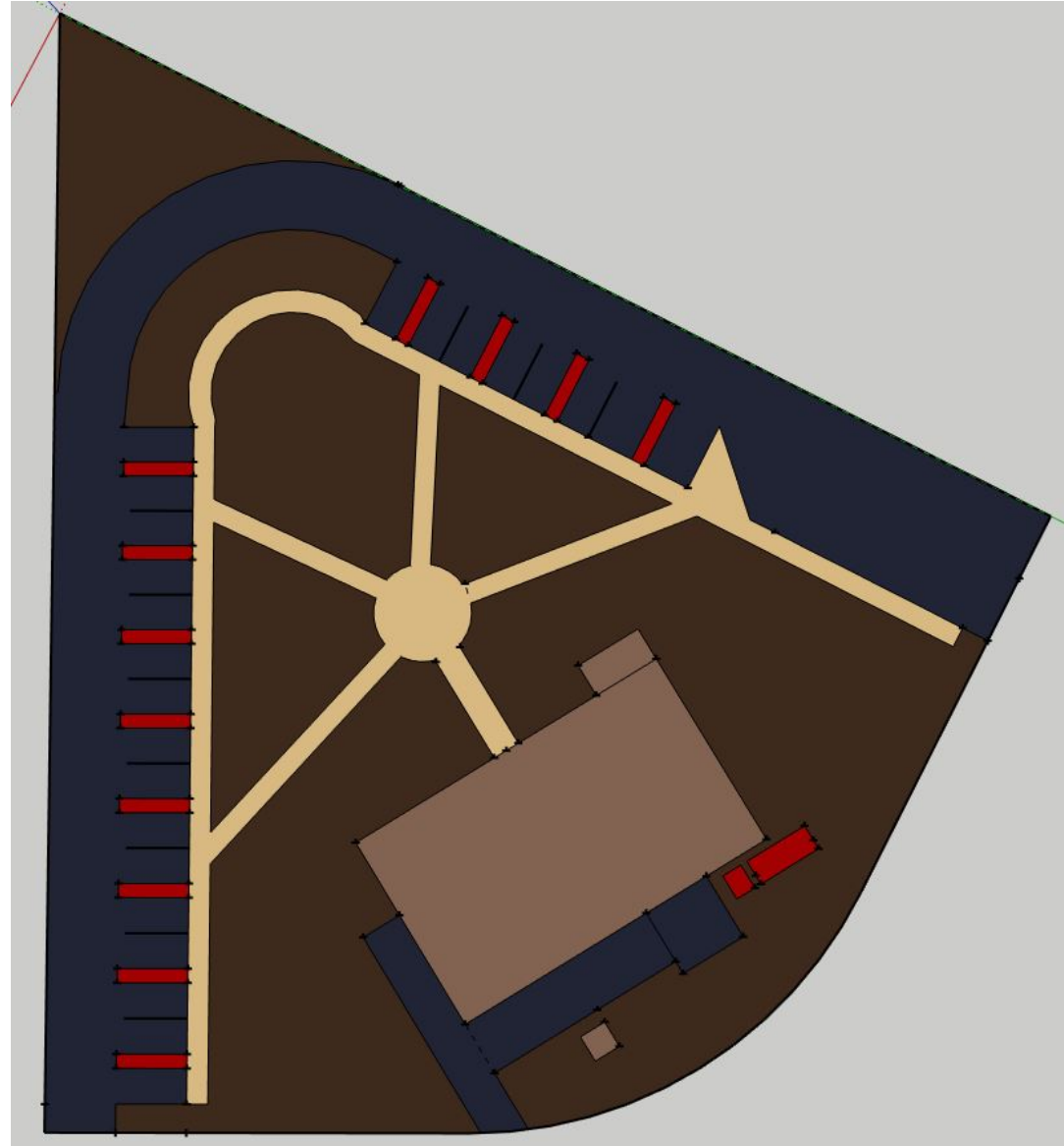
Entwicklung eines Konzeptes einer High-Power-Charging-Elektrotankstelle mit TEAG-Erlebniswelt an der Schnittstelle zwischen der Großstadt Erfurt und der Autobahn

Gliederung

1. **Aufbau**
2. **Technik**
3. **Finanzen**
4. **Ausflug in die Zukunft**

1. Aufbau

- **Ladestationen**
- Café
- Park

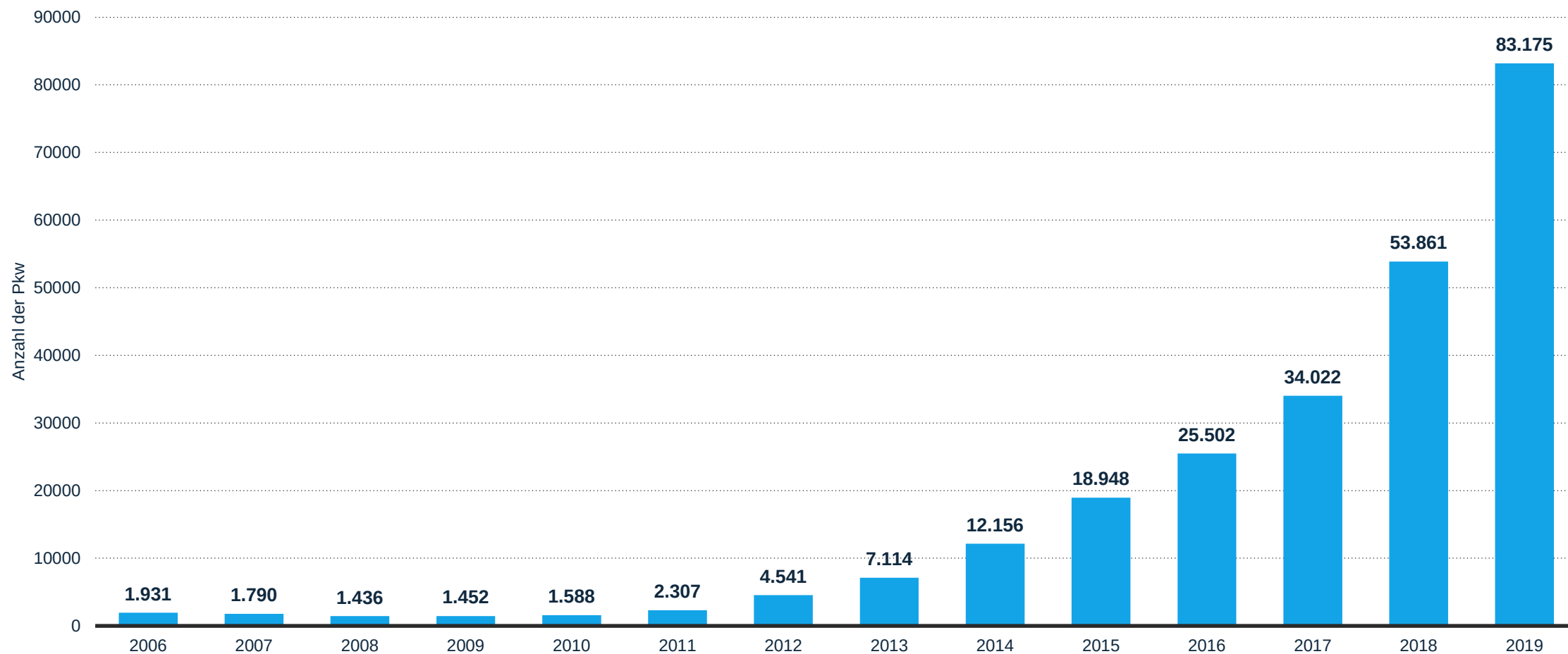


1. Aufbau

- **Ladestationen:**
 - 1 Bus
 - 2 Behindertenladeplätze
 - 10 Ladeplätze
 - 12 Stellplätze, erweiterbar zu Ladeplätzen



Anzahl der Elektroautos in Deutschland von 2006 bis 2019



Hinweis(e): Deutschland
Quelle(n): KBA; [ID 265995](#)

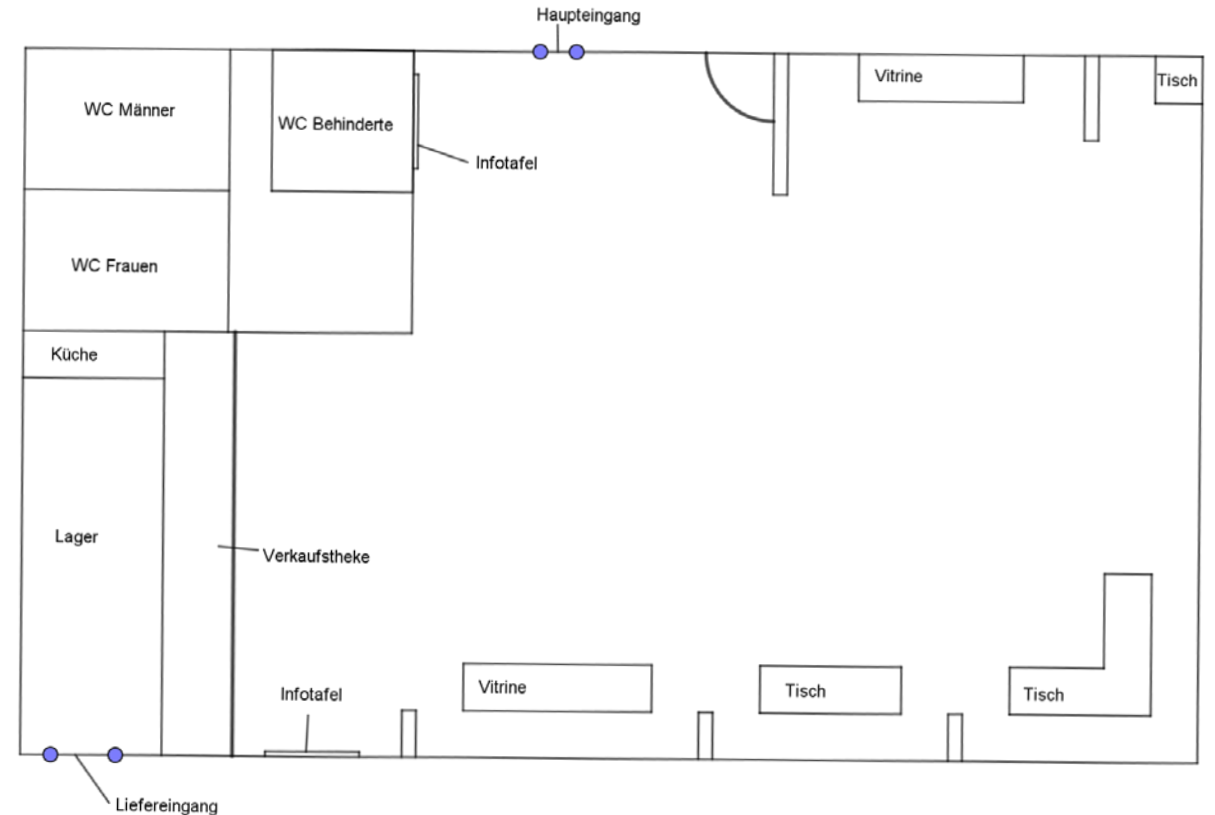
1. Aufbau

- **Park:**
 - Kornelkirschbäume
 - Flachwurzler
 - essbaren Früchte
 - Totholzstreifen
 - Wildblumenwiese
 - Heckenstreifen



1. Aufbau

- Café:
 - 375 m² groß
 - Außenbereich mit Spielplatz
 - Solarenergie
 - Angebot:
 - Kaffee und Kuchen
 - recycelte / solarbetriebene Waren



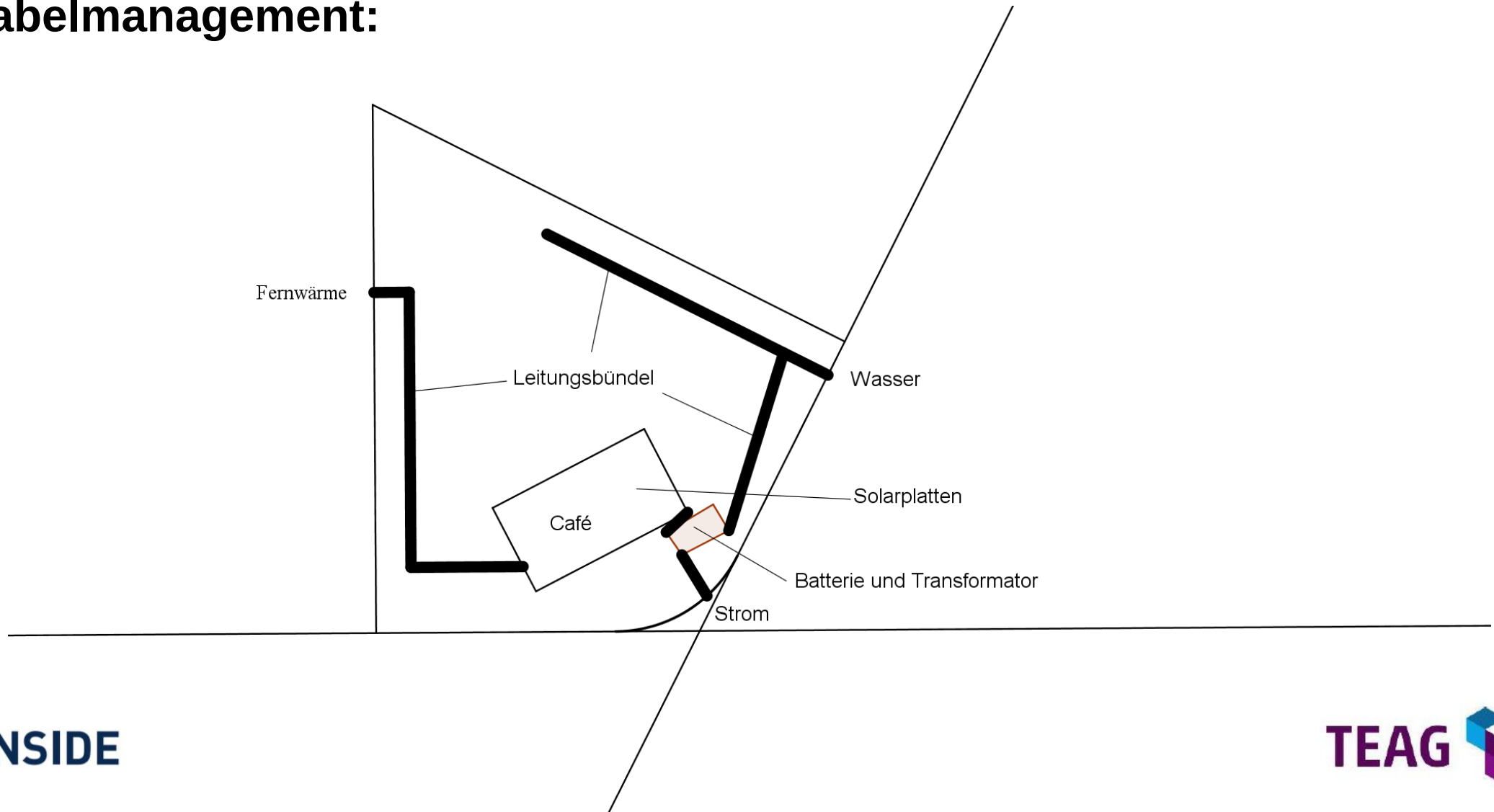
2. Technik

- Kabelmanagement
- Solarstrom



2. Technik

- Kabelmanagement:



2. Technik

- **Solarstrom:**



3. Finanzen

- Materialkosten
- Wirtschaftlichkeit



3. Finanzen

- **Materialkosten:**

Technik

• 1.439.330,71€

Café

• 52.002,00 €

Park

• 263.954,35 €

Parkdach

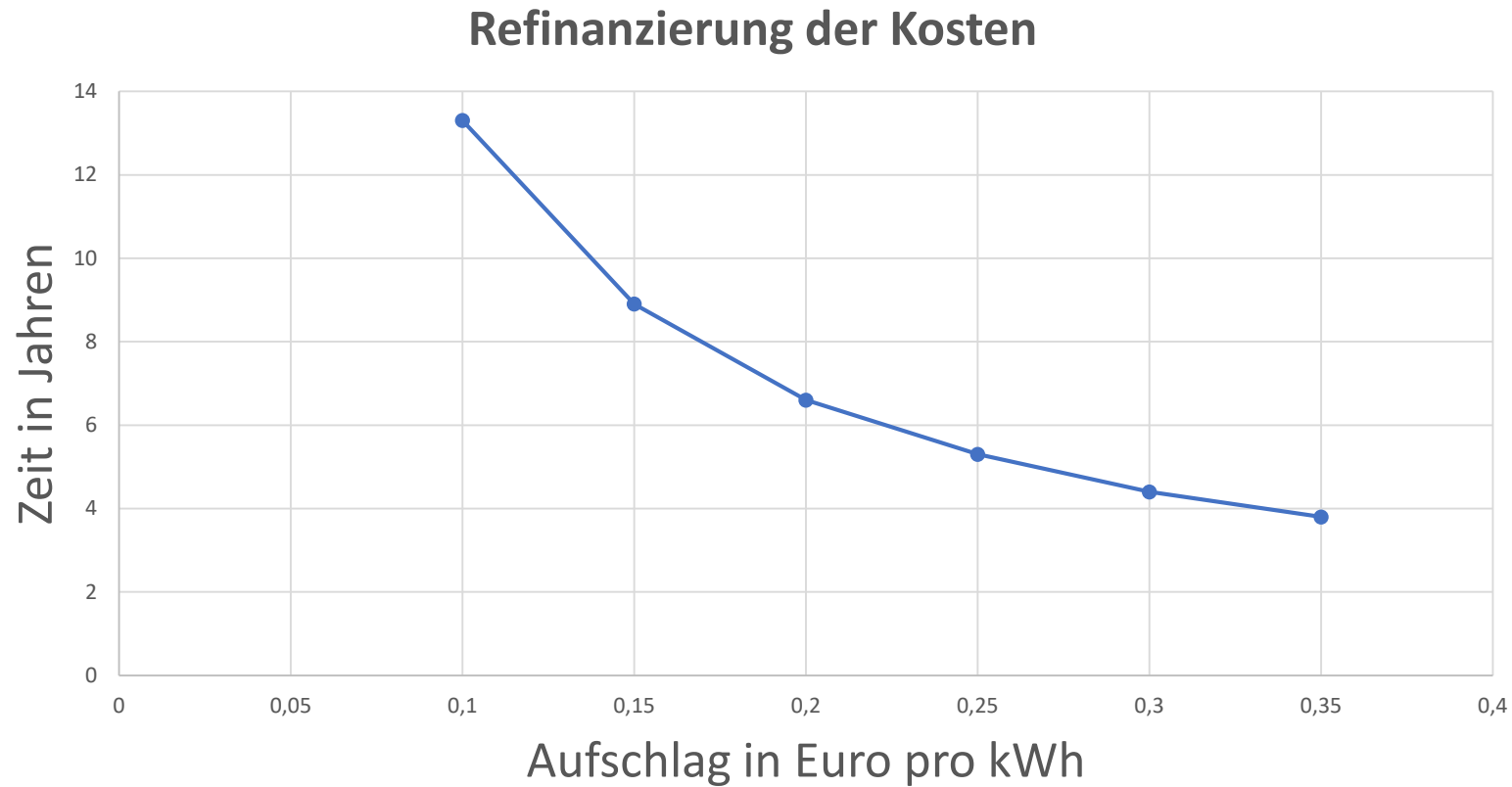
• 103.800,30 €

Total:

• 1.859.087,36
€

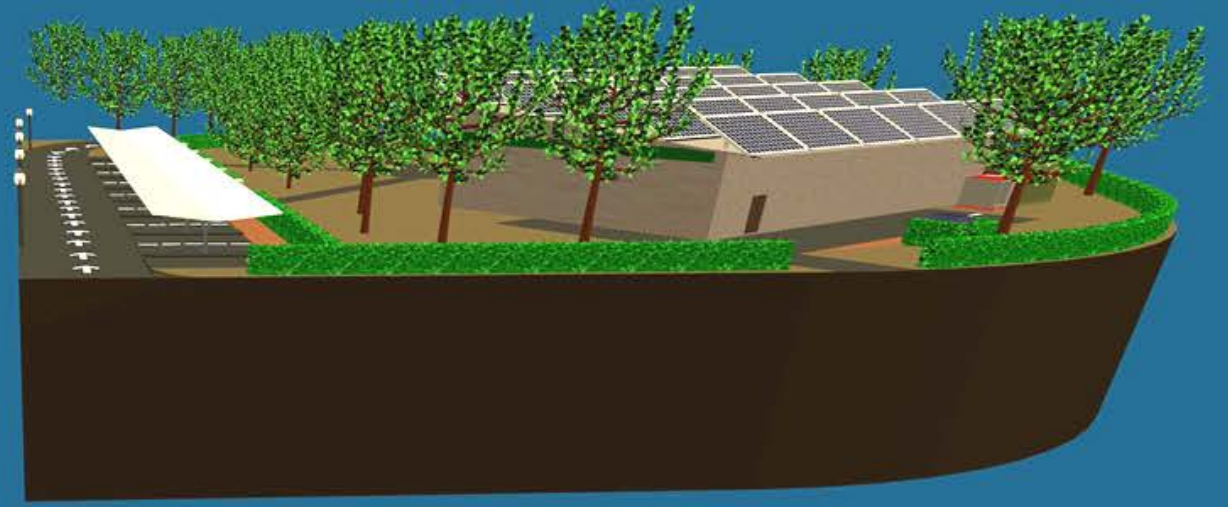
3. Finanzen

- Wirtschaftlichkeit:





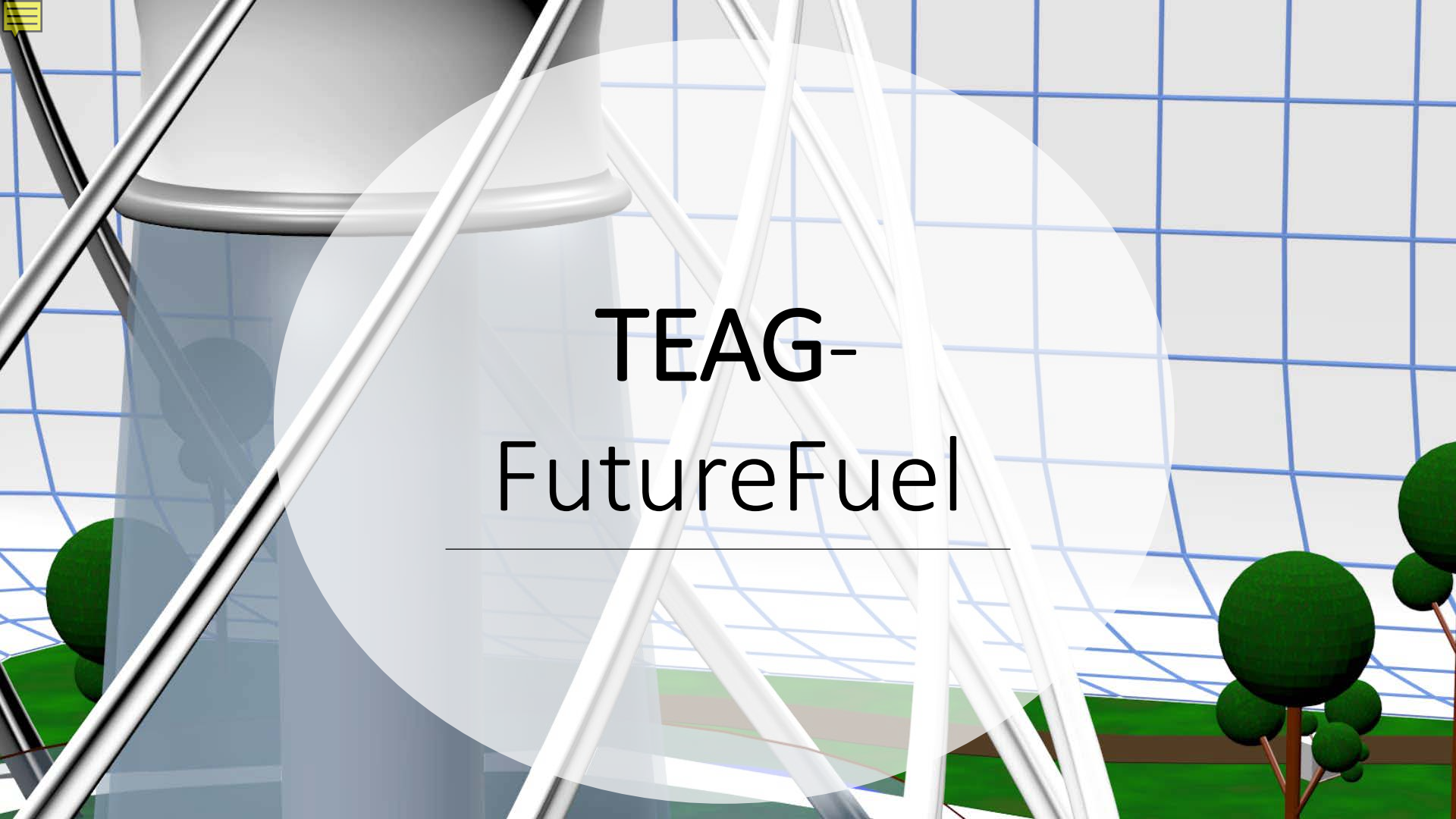
4. Ausflug in die Zukunft



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

BEING INSIDE

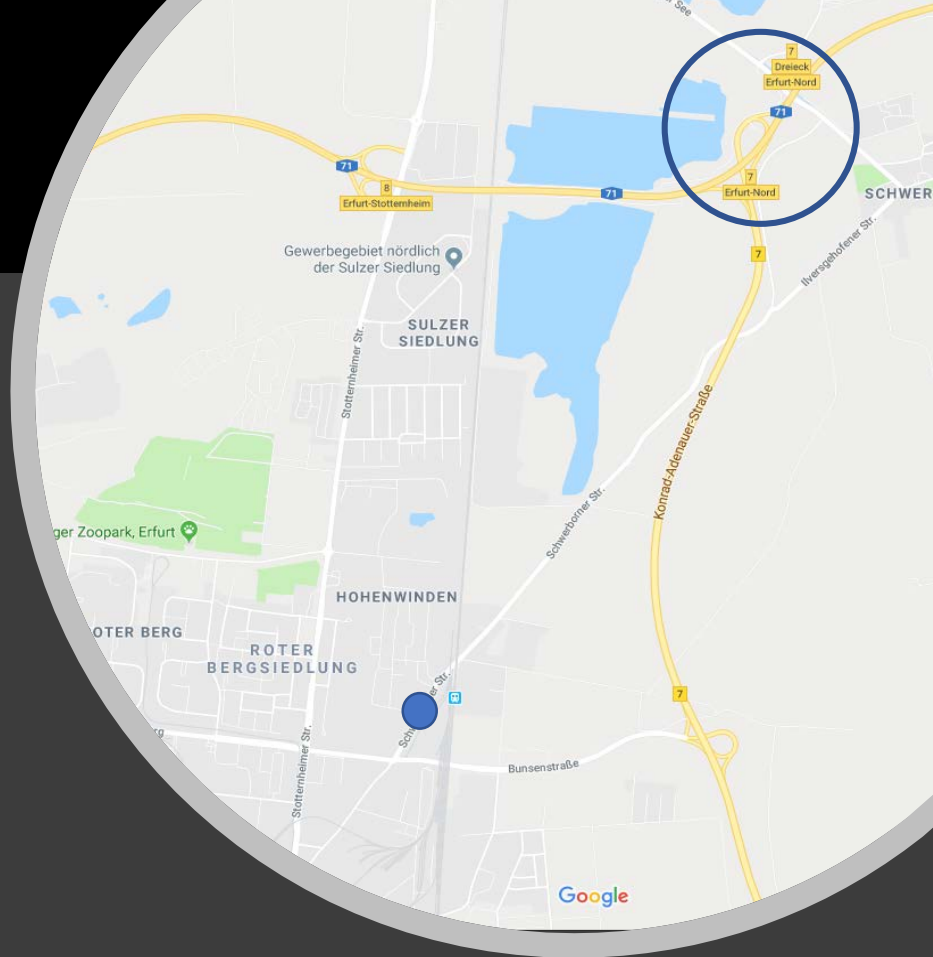


The background features a light blue grid pattern. Overlaid on this are several white, three-dimensional geometric shapes, including a large sphere and several intersecting lines that form a complex, crystalline structure. In the bottom right corner, there are stylized green trees and a green field. A small yellow icon is visible in the top left corner.

TEAG- FutureFuel

Prognose

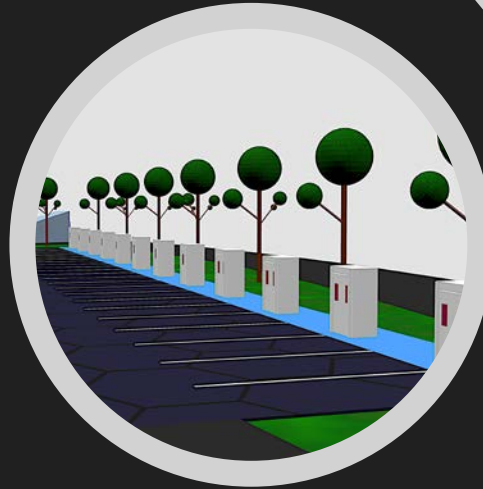
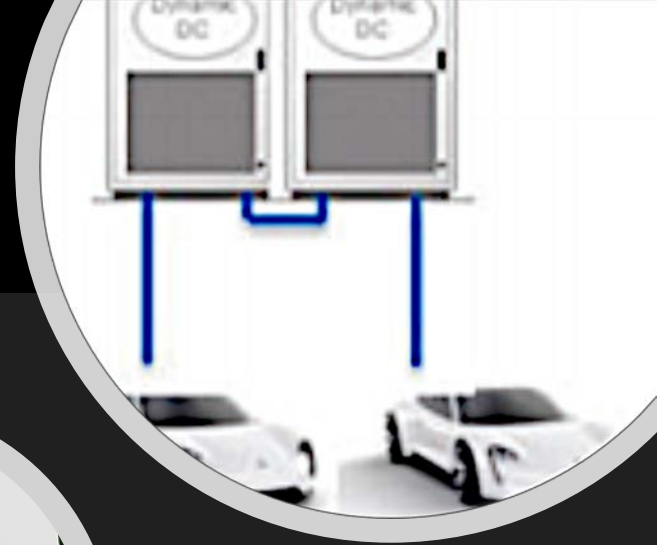
- Autobahnkreuz Erfurt-Nord
 - 30.000 Fahrzeuge täglich
 - 240 bis 645 E Autos pro Tag
 - 52 Lademöglichkeiten

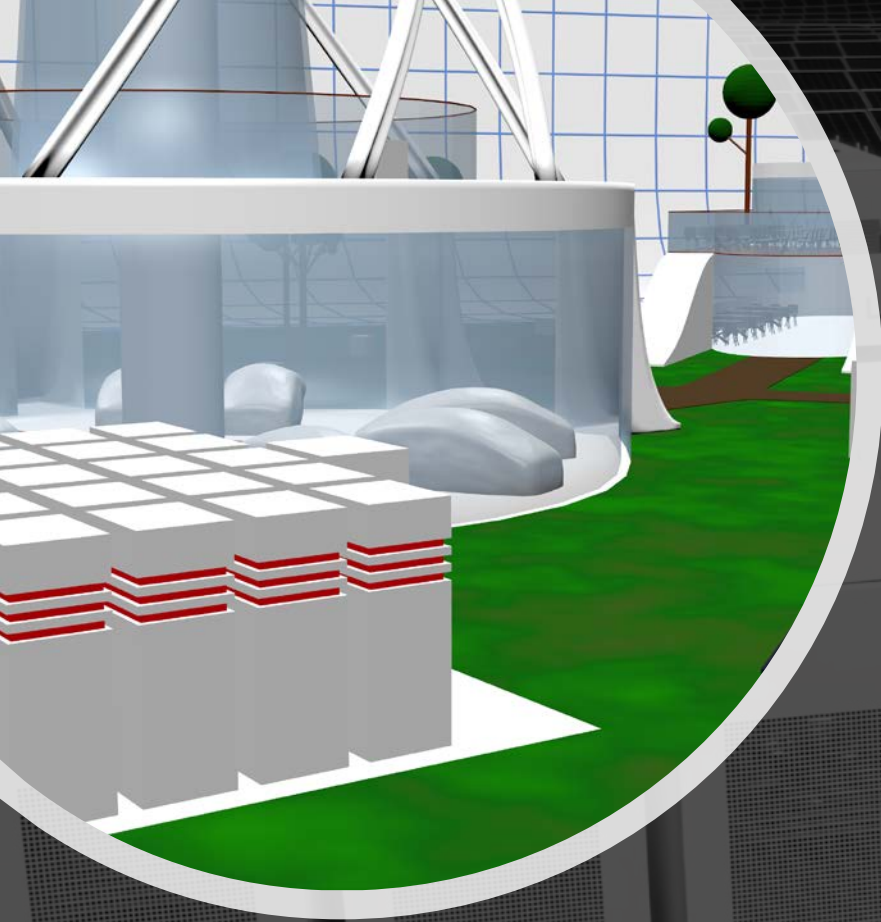


Ladetechnik

Auflademöglichkeiten:

- LKW's / Busse
- *High-End-Cars*
- Autos
- Park & Ride



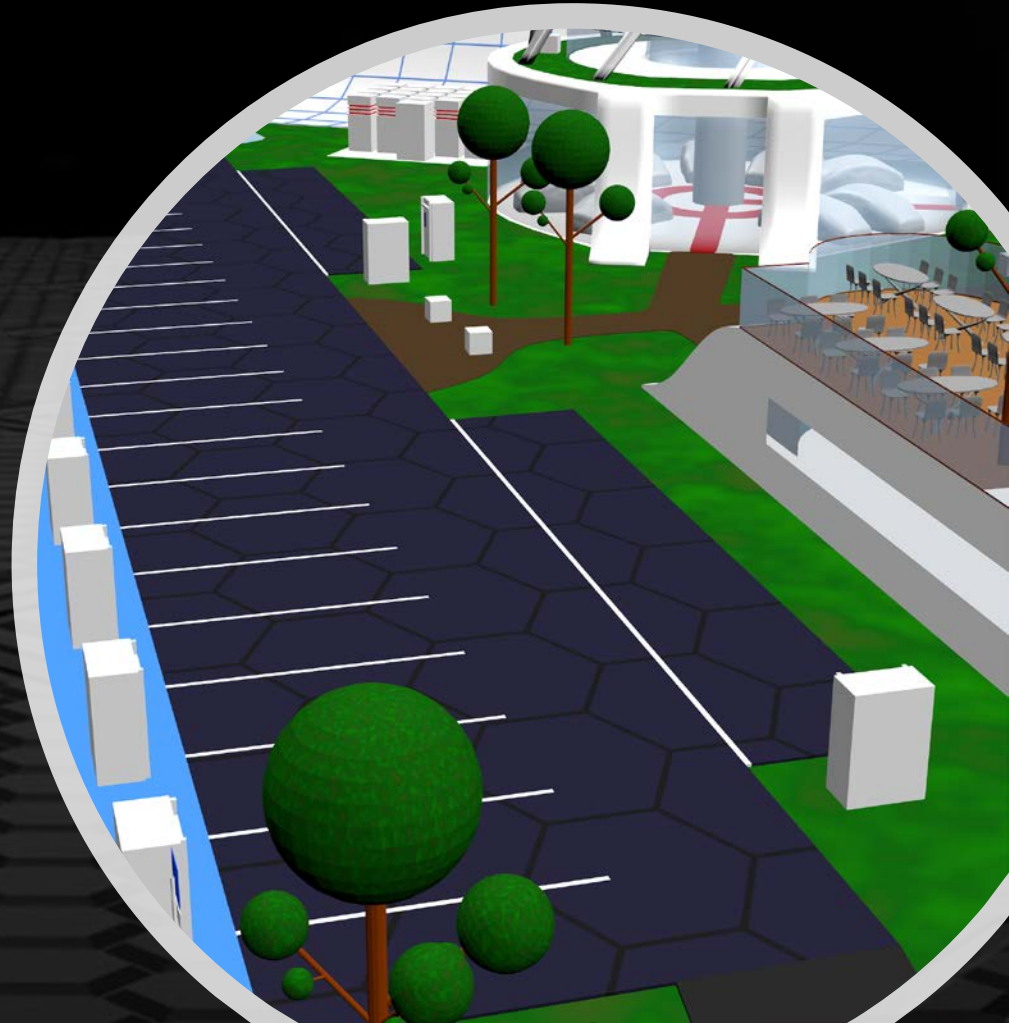


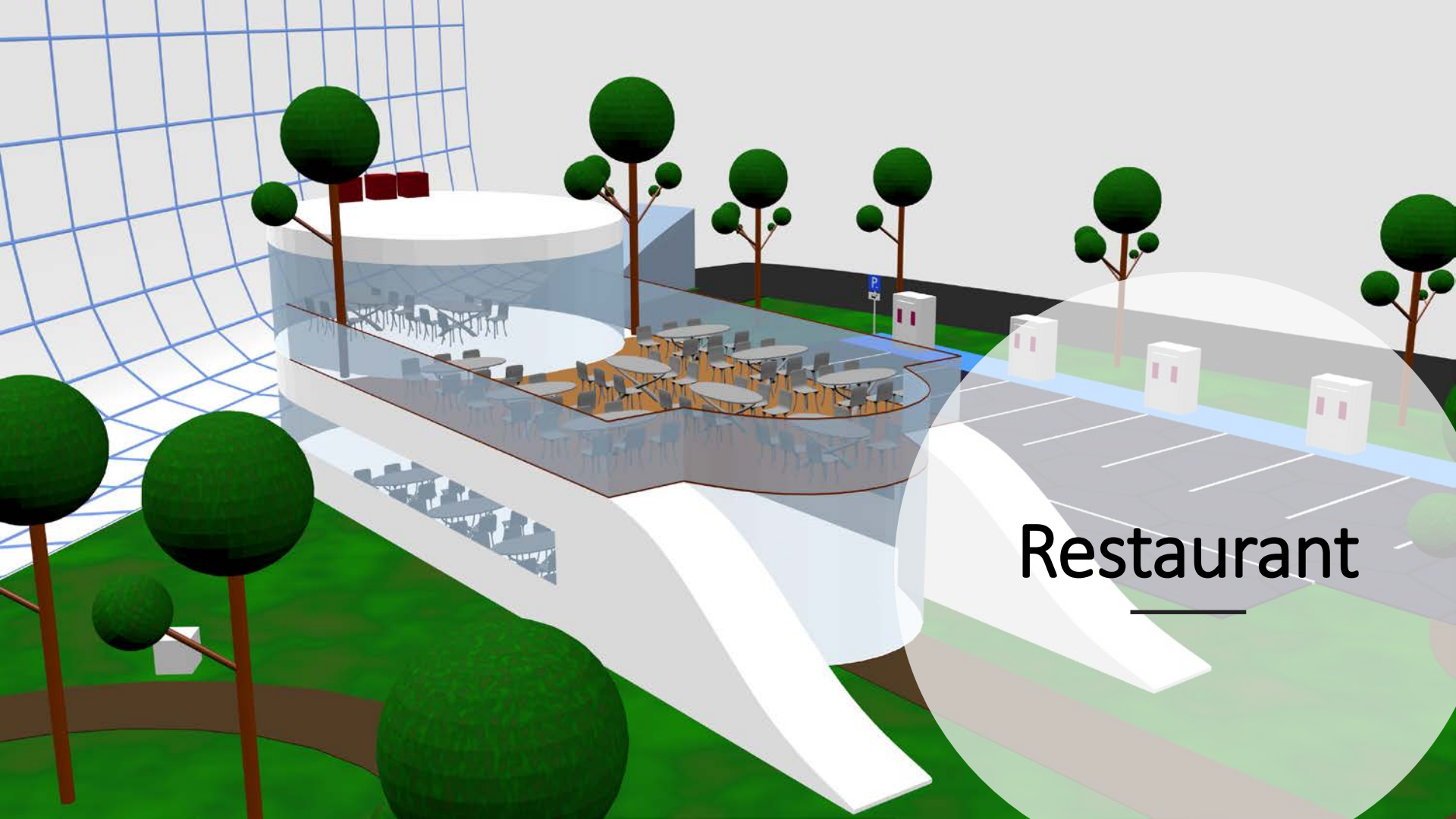
Speichereinheit

- 2 MWh Kapazität
- Bis zu 1 MW Leistung
- *Tesla Powerpack*
 - Günstig
 - Erprobt

Solar-Roadway

- LED Beleuchtung
- Heizung
- Stromerzeugung
- 600+ m²

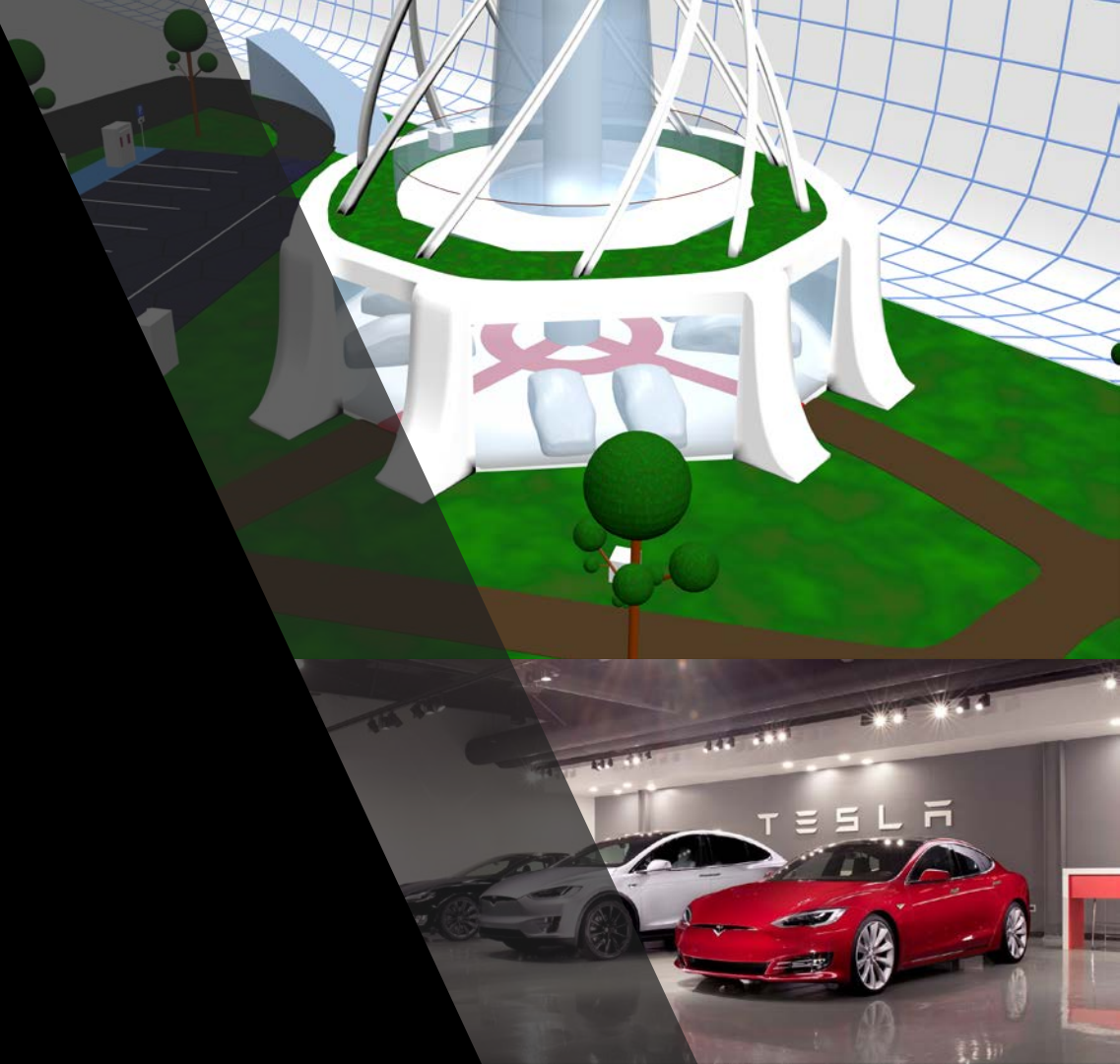


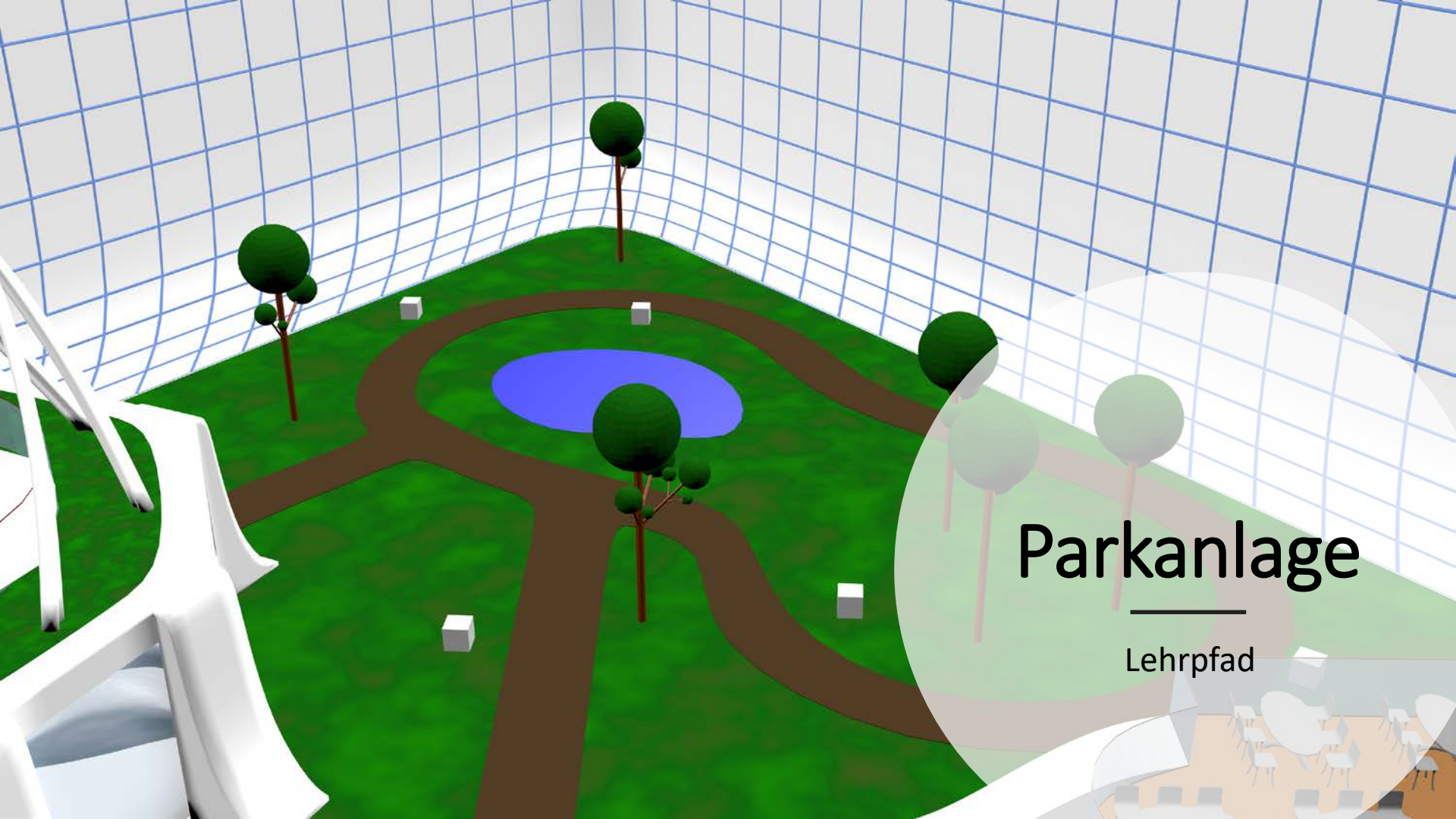


Restaurant

Showroom

- 240 m² Fläche
- Modernes Design
- 9 Ausstellungsplätze





Parkanlage

Lehrpfad



P & R

Touristen
Stellplätze
E-Bikes

The background features a stylized globe with a network of white lines and glowing blue nodes connecting various points across the continents, primarily showing Europe and Africa. A large, semi-transparent light blue circle is positioned on the left side of the image, serving as a container for the text.

APP & Website

- Neuigkeiten etc.
- Freie Ladeplätze
- Reservierungen
- Erweiterbar
- *API*

Kostenberechnung



EINMALIGE KOSTEN
12,5 MIO. €



KOSTEN DER AUSBAUBAREN
AUFLADESTATIONEN
2,3 MIO. €



DAUER DER ABZAHLUNG
8-10 JAHRE



MONATLICHER PROFIT
75.000€



Quellen

Bildquellen:

- <https://www.google.de/maps/search/autobahnkreuz+erfurt+nord/@51.0274789,11.037683,14.16z> Zugriff: 28.03.2019 11:17 Uhr
- <http://www.solarroadways.com/> Zugriff: 28.03.2019 11:23 Uhr
- <https://cdn.teslarati.com/wp-content/uploads/2017/03/Tesla-Powerpack-Kauai-utility-solar-farm-2.jpg> Zugriff: 28.03.2019 11:41 Uhr
- <https://electrek.co/2017/09/01/tesla-offers-showroom-discounts-lower-interest-rates-boost-sales/> Zugriff: 28.03.2019 13:05 Uhr
- <https://www.kumulos.com/wp-content/uploads/2013/08/global-internet-thumbnail.jpg> Zugriff: 28.03.2019 14:16 Uhr
- http://preview.turbosquid.com/Preview/2014/07/08_07_44_16/charging_bike_stand_area0021.jpg3668ec6b-e653-4292-9aa0-c51427719b95Original.jpg Zugriff: 28.03.2019 14:20 Uhr
- <https://fridaysforfuture.de> Zugriff: 28.03.2019 14:46 Uhr

Textquellen: Portfolio

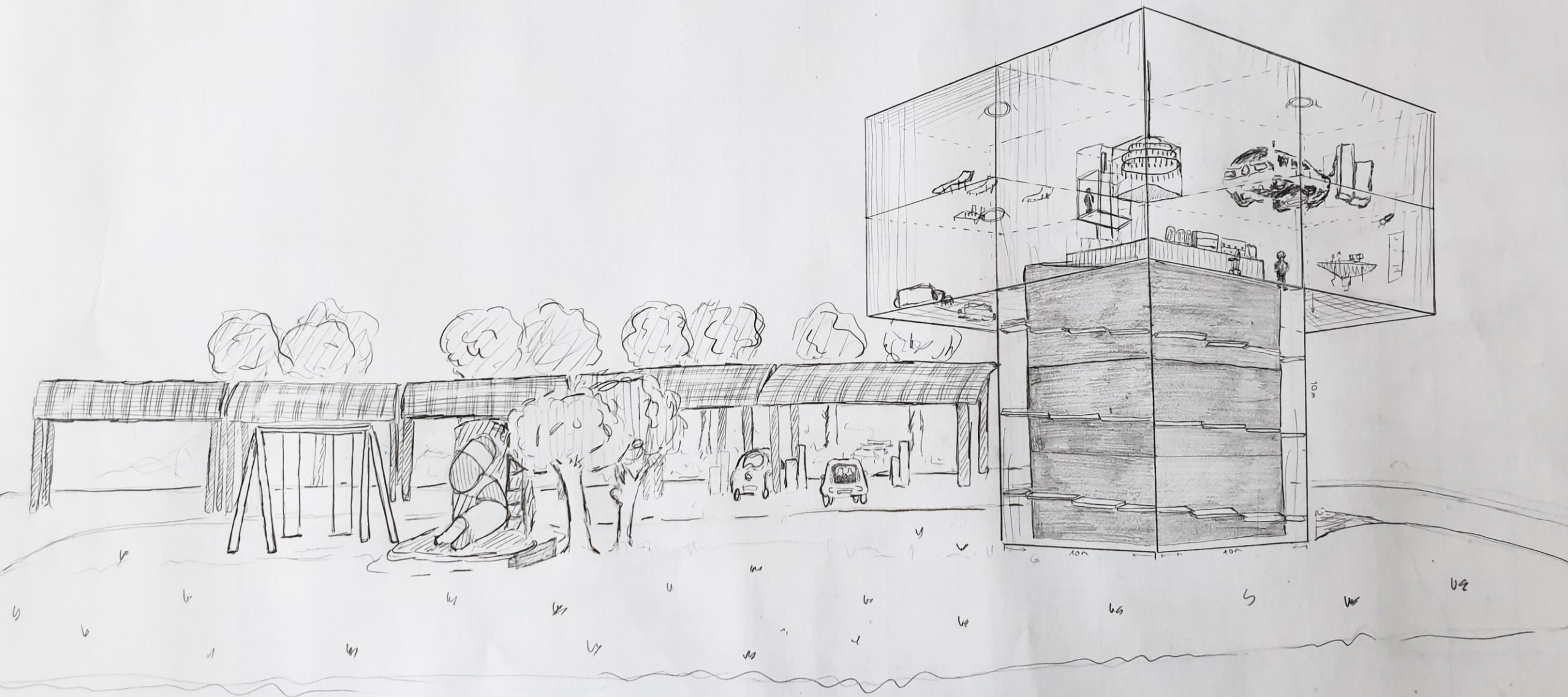
Die Tankstelle der Zukunft

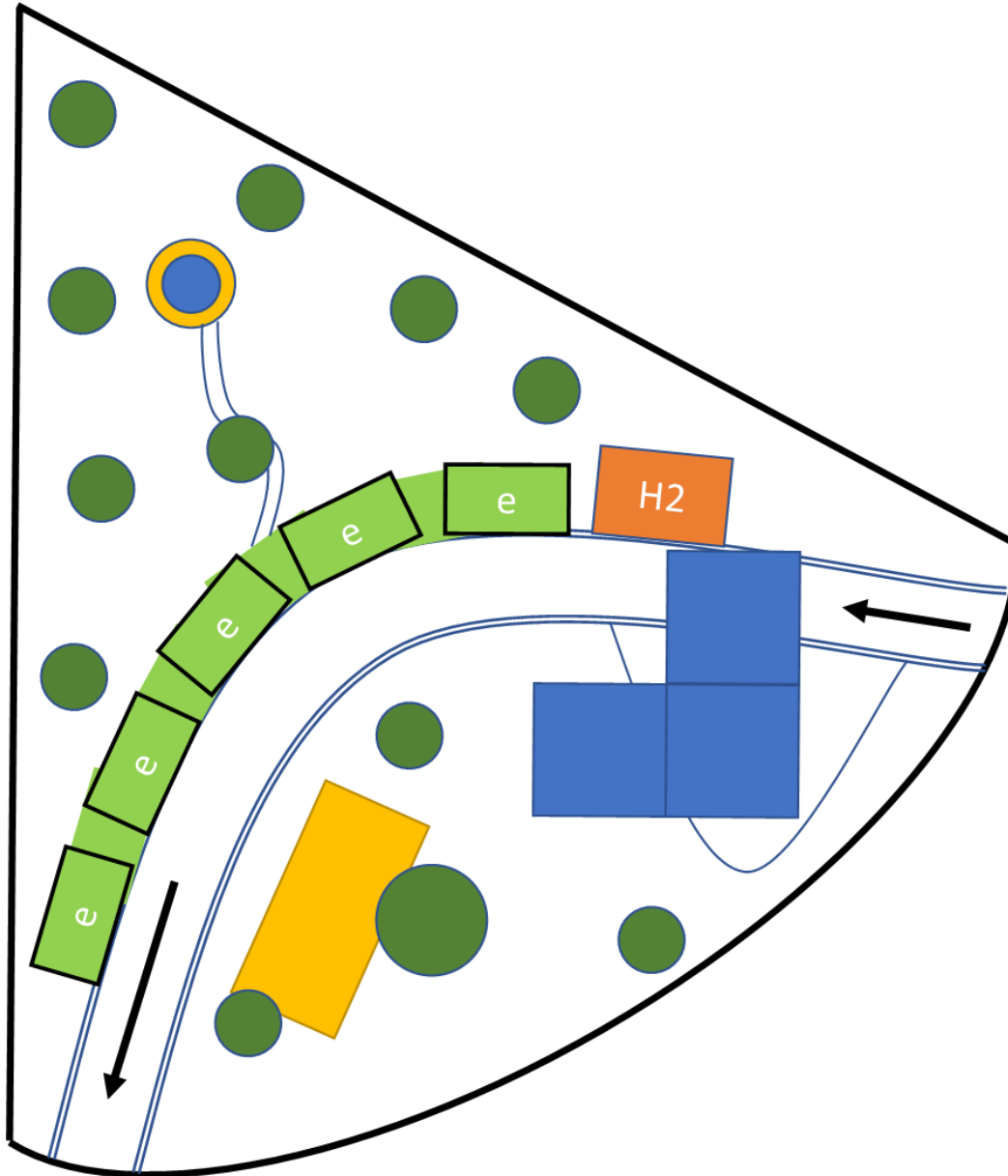


TEAG-
FutureFuel

ENTWICKLUNG EINES KONZEPTES EINER HPC-ELEKTROTANKSTELLE MIT TEAG-ERLEBNISWELT ENERGY-INNOVATION



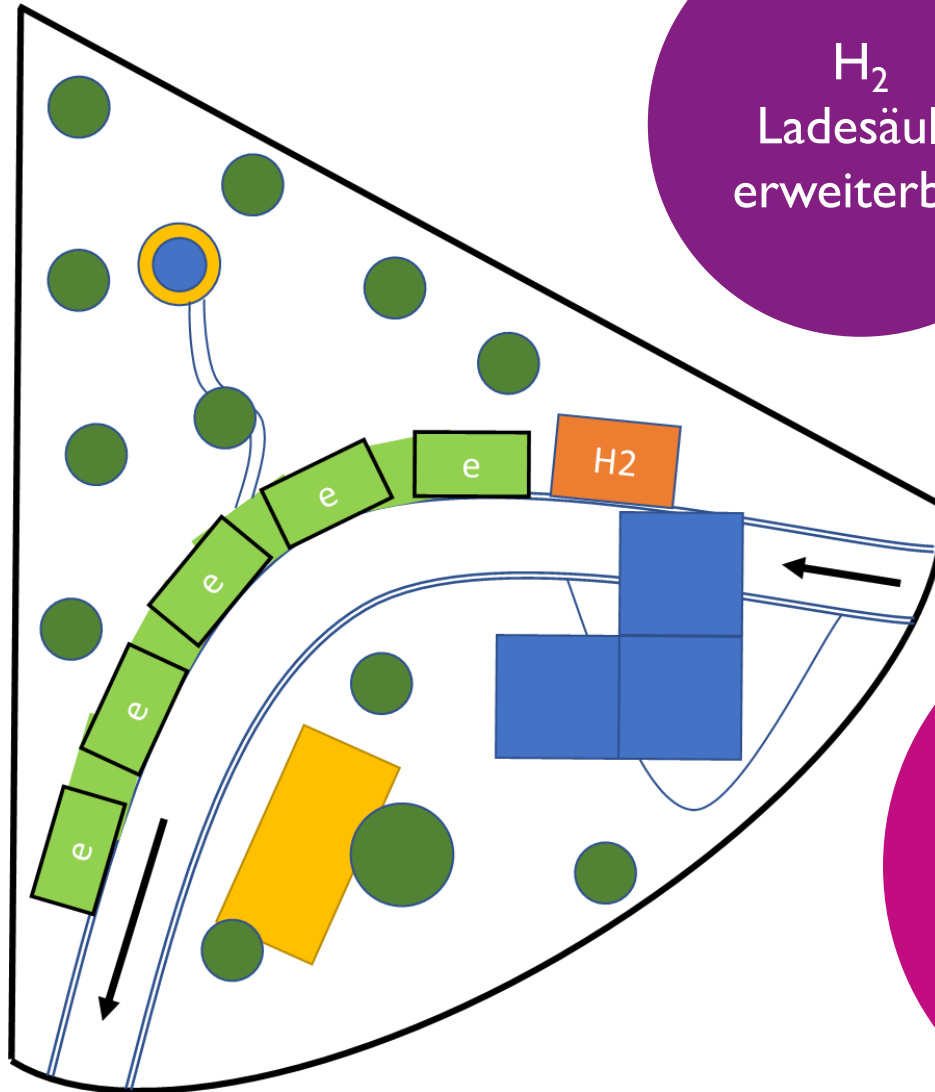




GESAMT-
KONZEPT

30 Autos
pro Tag

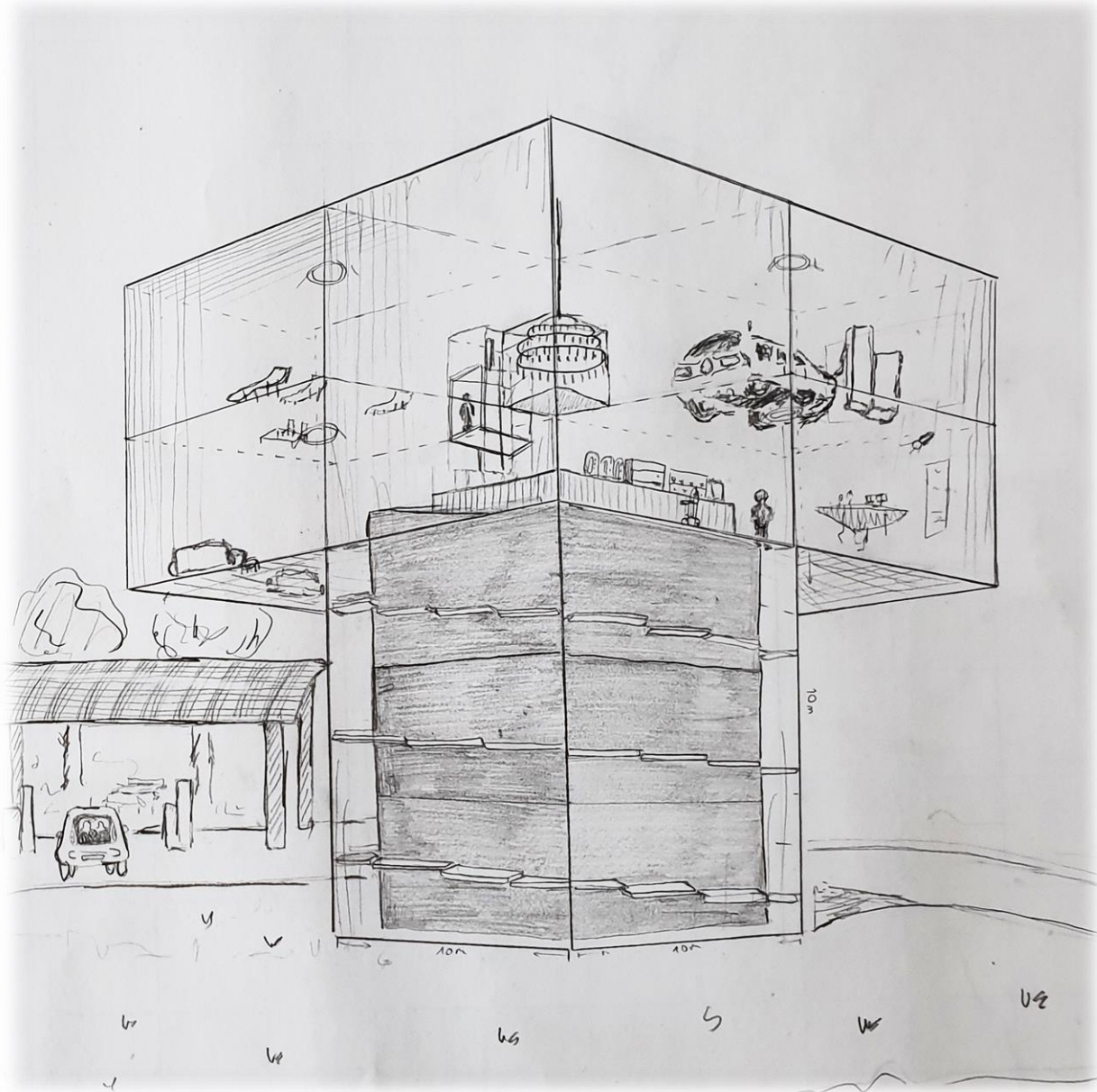
Stoßzeiten:
5 Autos pro
Stunde



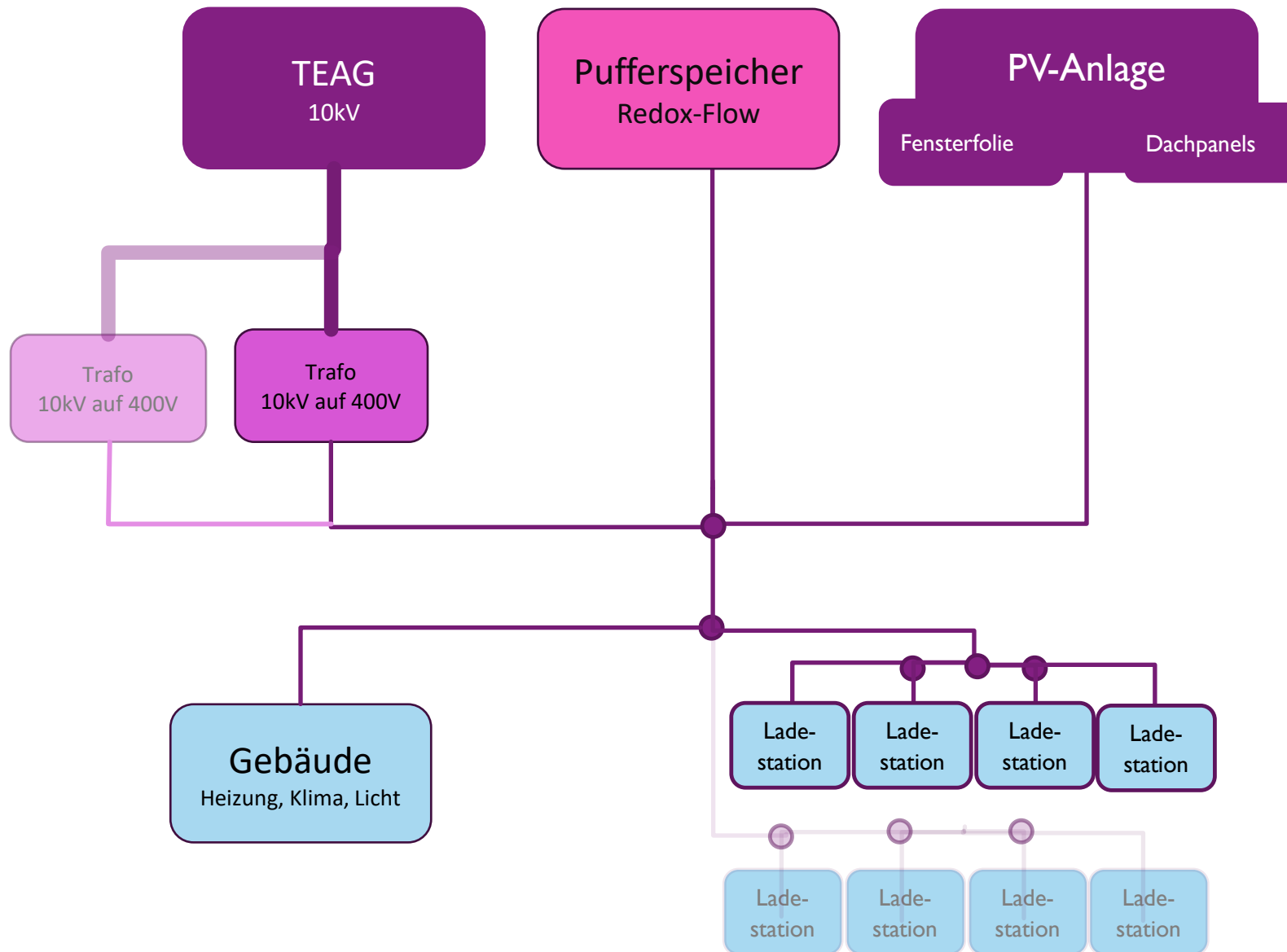
H₂
Ladesäule
erweiterbar

LADESÄULEN

4 HPC
Ladesäulen
+ 6 erweiterbar



GEBÄUDEPLAN



ENERGIESYSTEM



über 20
Jahre
Lebensdauer

fast
vollständig
recyclebar

Keine
Neuan-
schaffung

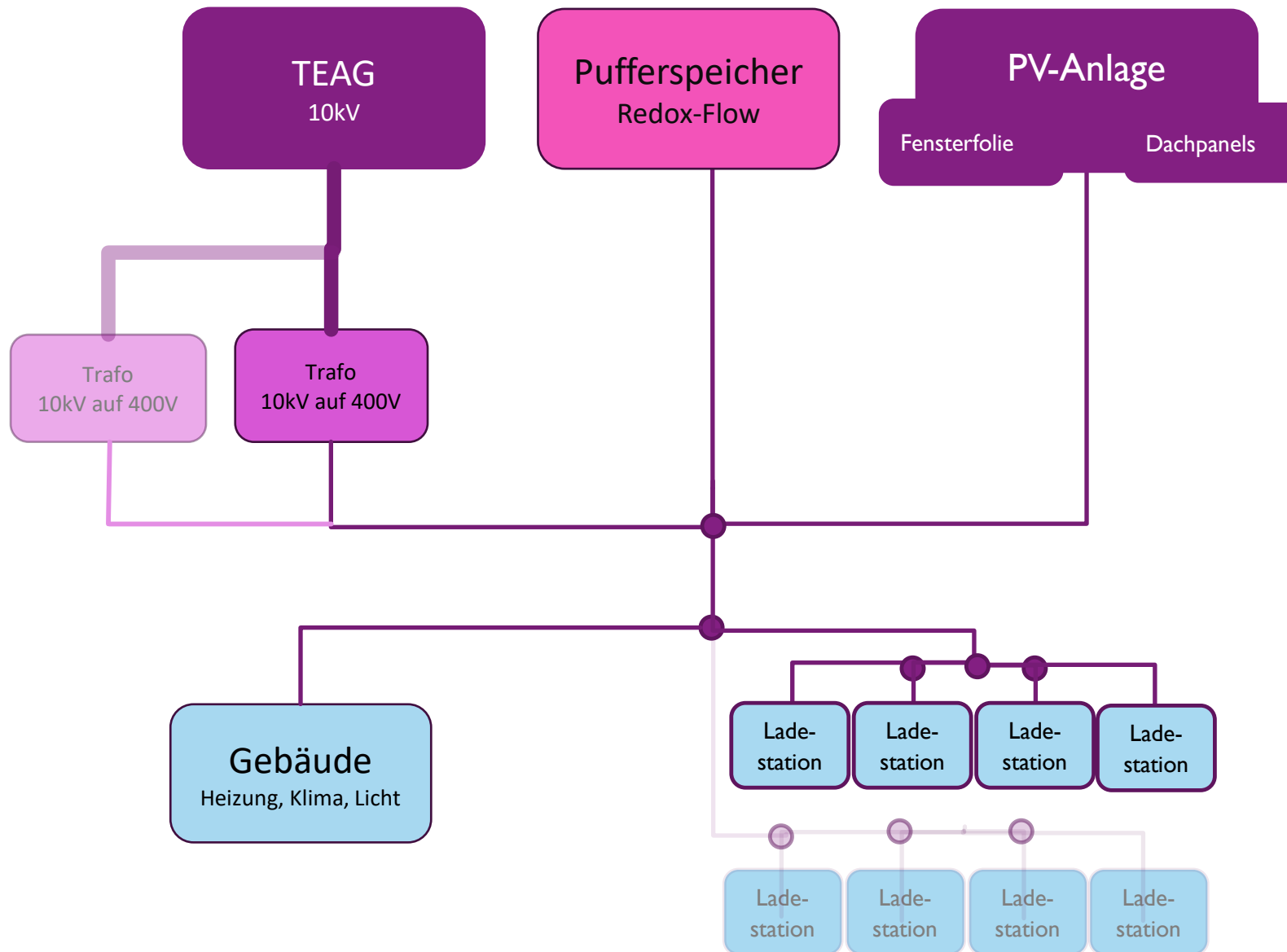
keine
Konfliktroh-
stoffe

risikoarm



REDOX-FLOW

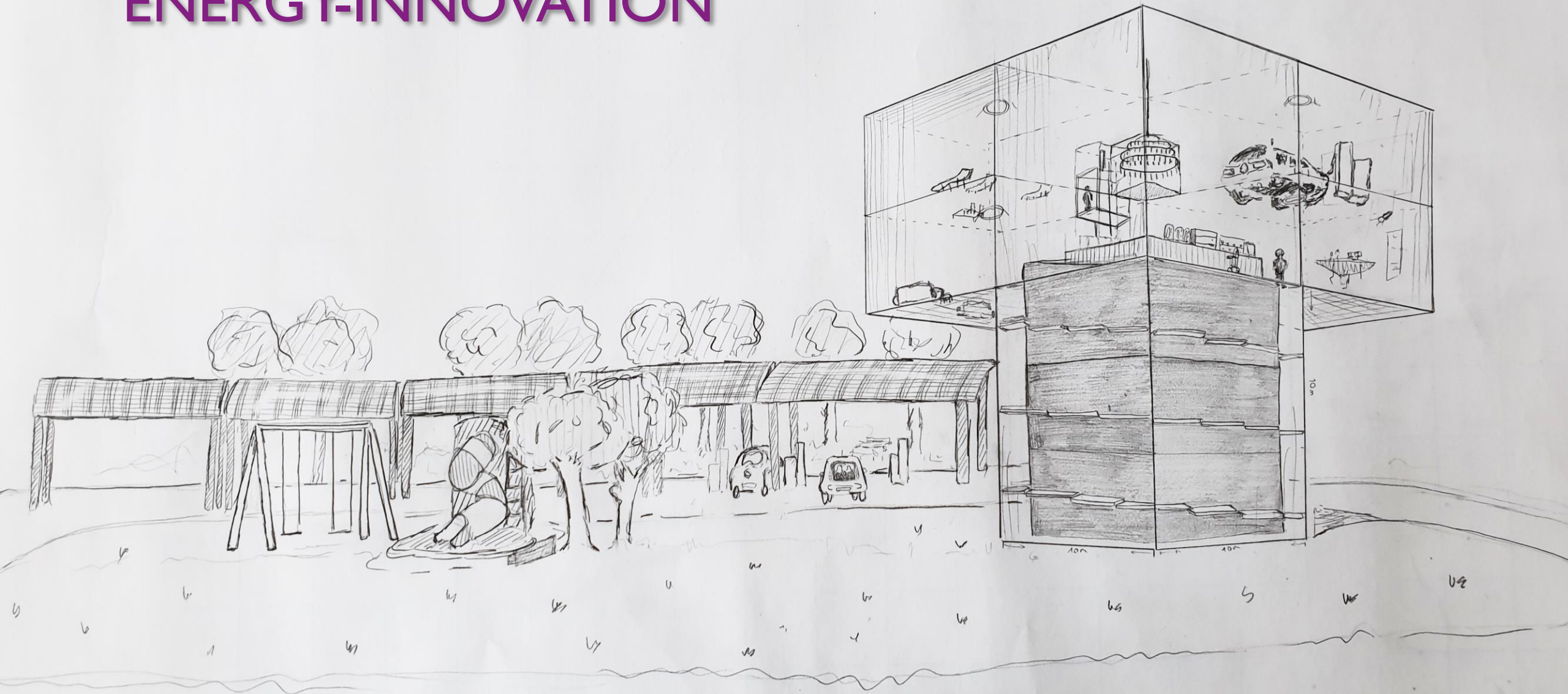
VANADIUM-VANADIUM



ENERGIESYSTEM



ENERGY-INNOVATION



ePARK

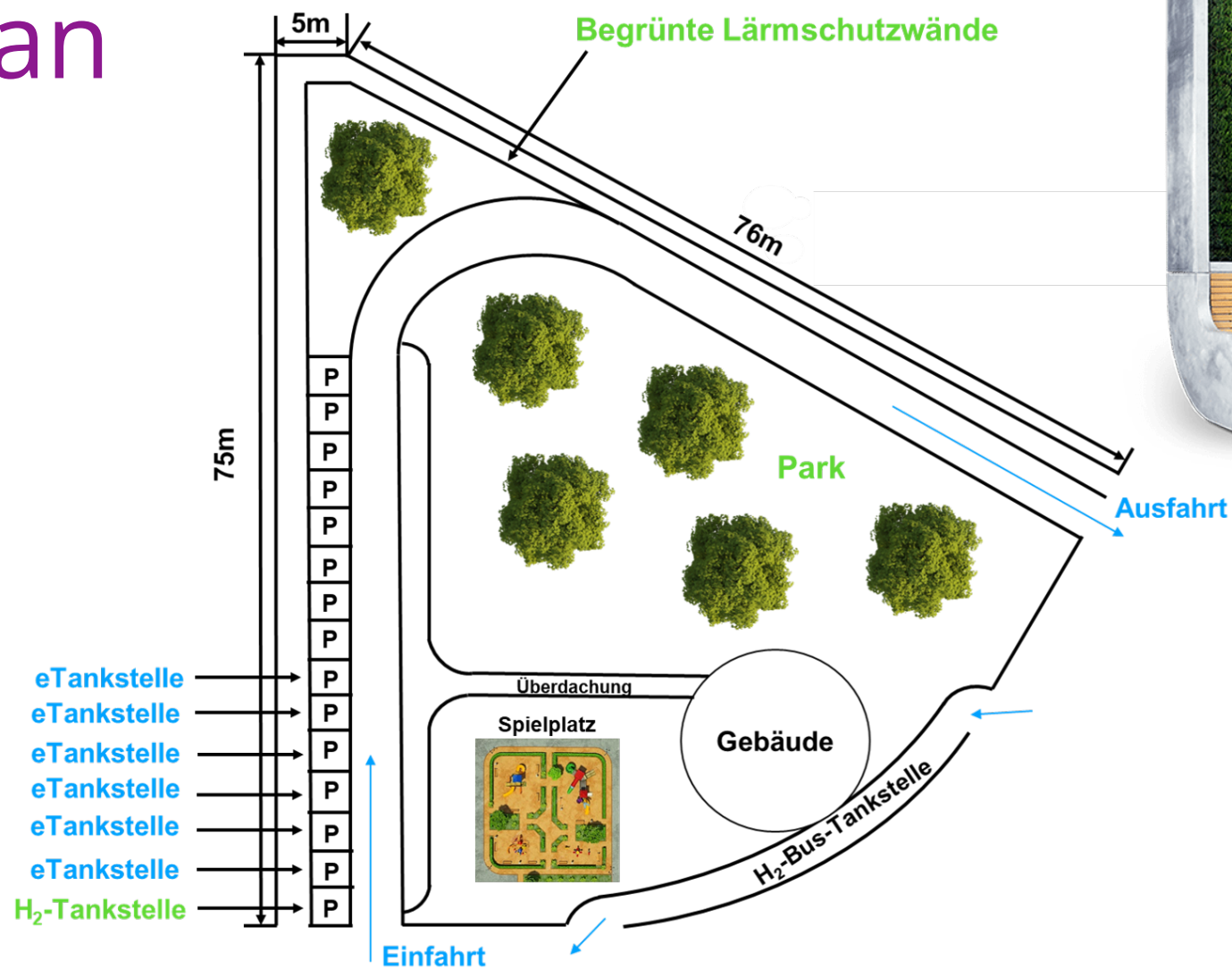
„Energie für Bewegung“
- Gruppe 6 -



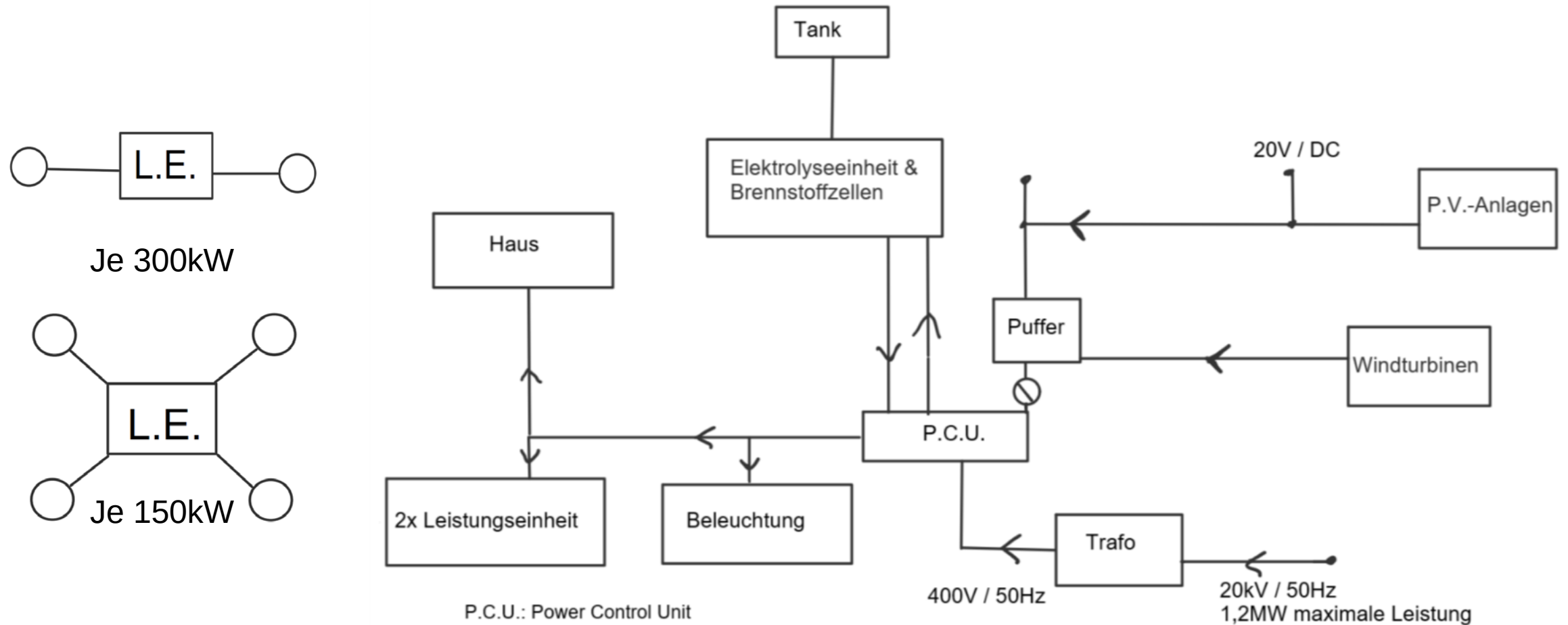
Gliederung

1. Lageplan
2. Energiemanagementsystem
3. Regenerative Energien
4. Energiespeichermedium
5. Kostenrechnung

Lageplan



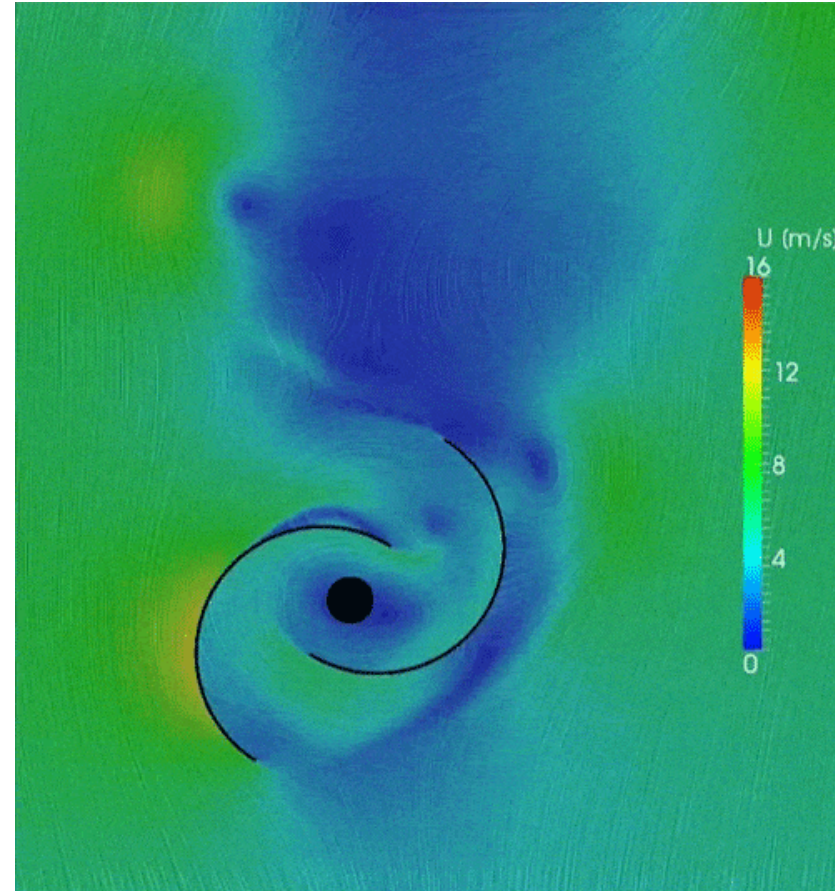
Energiemanagementsystem



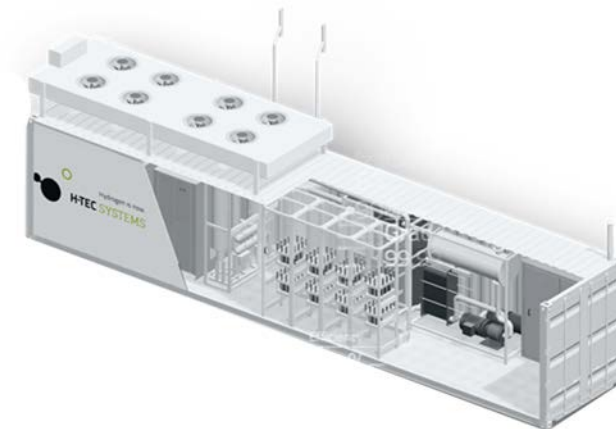
Regenerative Energien



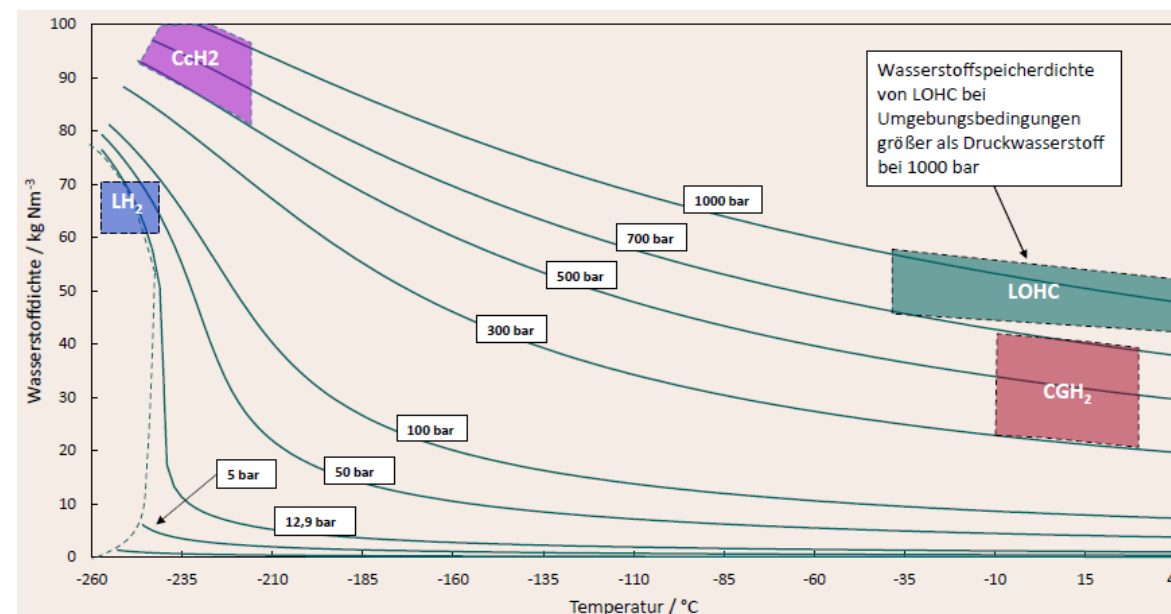
Bis zu 3,5 kW Leistung



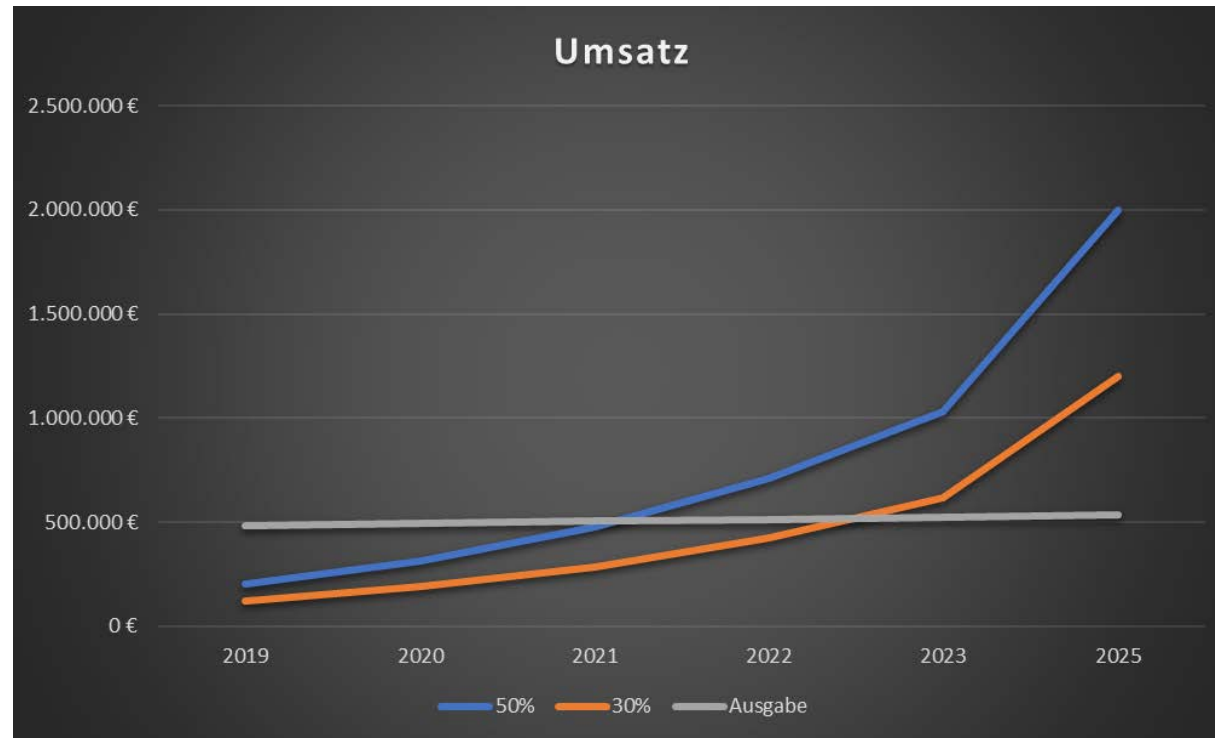
Energiespeichermedium



- Mit Sicht auf zukunftsfähige Wasserstoff-Technologie
 - **PEM-Elektrolyseur** („proton exchange membran“) mit integrierten **PEMFC-Brennstoffzellen**
 - Bis zu 450 kg Wasserstoffprod. je Tag
- Wasserstoff in Öl eingelagert
 - **LOHC**-Technologie
 - Ungefährliche, effiziente Lagermöglichkeit



Kostenrechnung



- Gesamtkosten: 4,2 Mio. €
- Förderungspunkt: > 100. 000€
- Amortisierungszeit: 2023-2027



TEAG 
ePARK

DIE INNOVATIVE GLAS-GLAS-GENERATION VISION 60M HIGH POWER

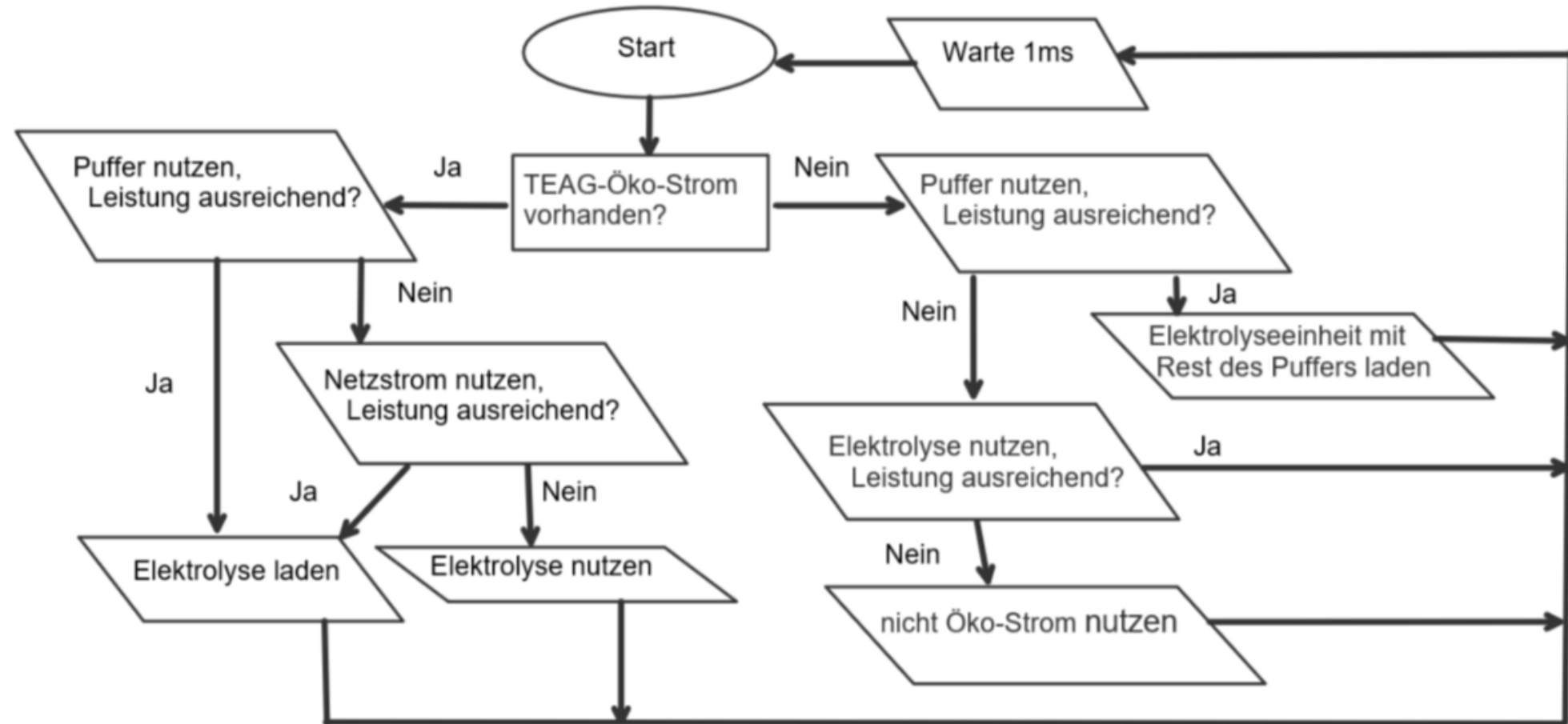
- Super-Leichtgewicht durch 2 mm dünnes Glas
- 100 % Plussortierung
- Monokristalline PERC-Hochleistungssolarzellen
- Höchste Ertragszuverlässigkeit
- Hohe Brandsicherheit
- 100 % Schutz gegen PID

Produkteigenschaften

- langlebig
- belastbar
- ertragreich
- innovativ
- sicher
- blendarm
- ammoniakbeständig
- großhagelbeständig
- salznebelbeständig



Die Logik der Power Control Unit





TEAG 
ePARK



Tankstelle der Zukunft im urbanen Raum

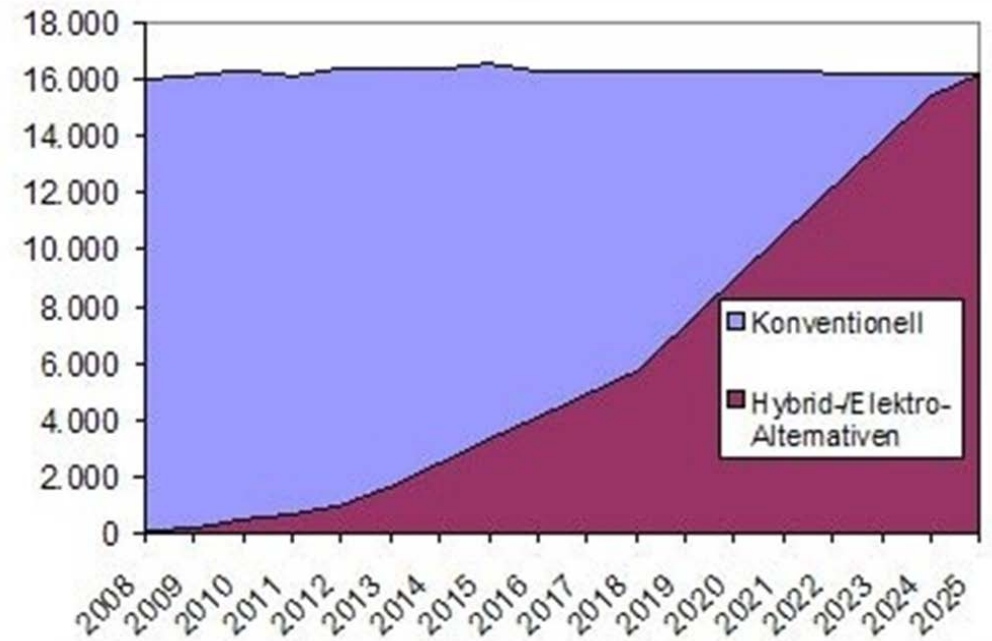
BeING Inside 2019 - TU Dresden

Gruppe 7

Prognose

- PKW-Verkäufe 2018:
→ Von ca. 16,3 Millionen insgesamt 5,7 Millionen Hybrid-und Elektrofahrzeuge
- PKW-Verkäufe 2021
→ Von ca. 16,3 Millionen insgesamt 10,6 Millionen Hybrid-und Elektrofahrzeuge

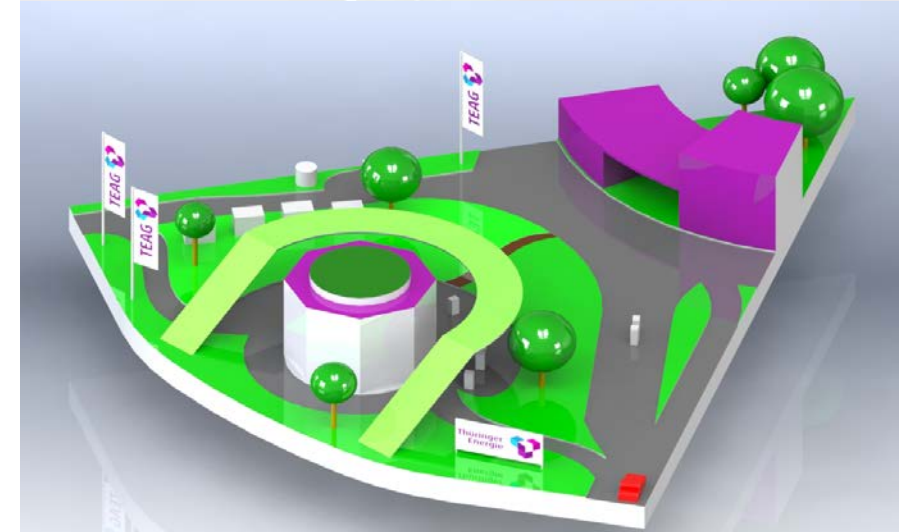
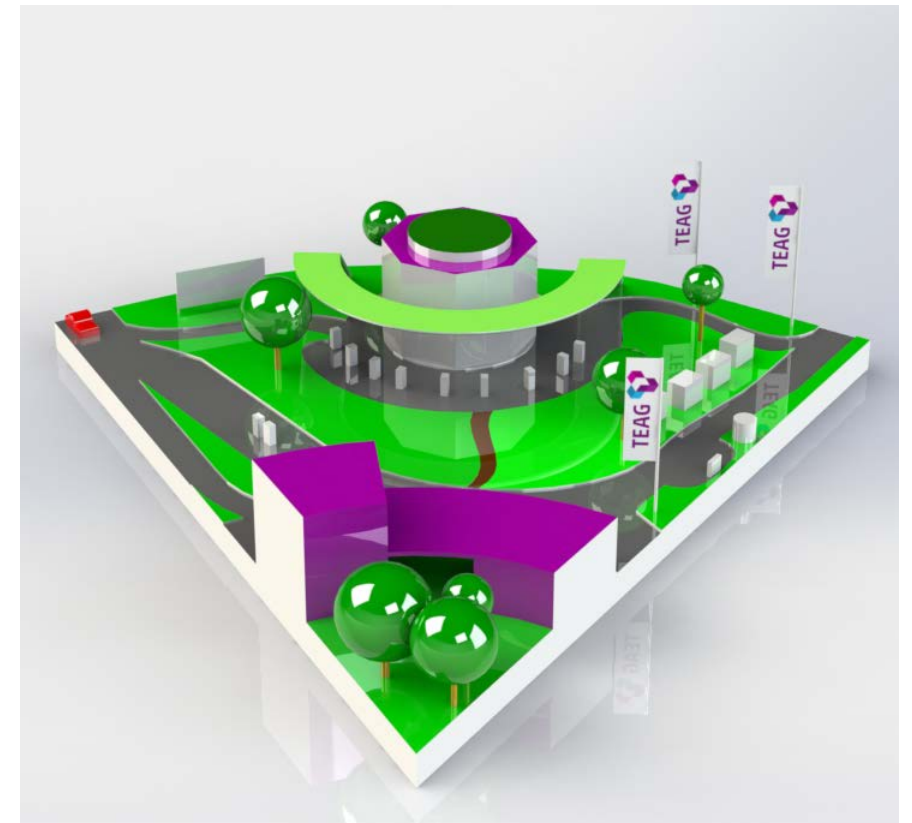
Pkw-Markt EU: Konventionell und neue Antriebe



Fokus und Ziele

- Möglichst kurzes Laden und angenehmer Aufenthalt
- Innovatives E-Tankstellenkonzept zum Aufbrechen der klassischen Tankstellenstruktur
- Realistische Auslegung der Anlage
- Vervielfältigung des Konzeptes auf andere Standorte
- Optimale Nutzung des gegebenen Raumes

Konzept

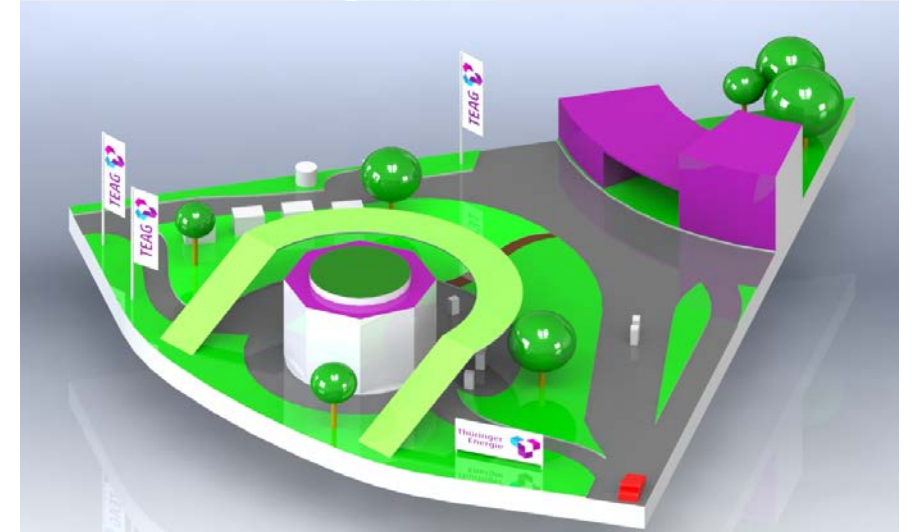
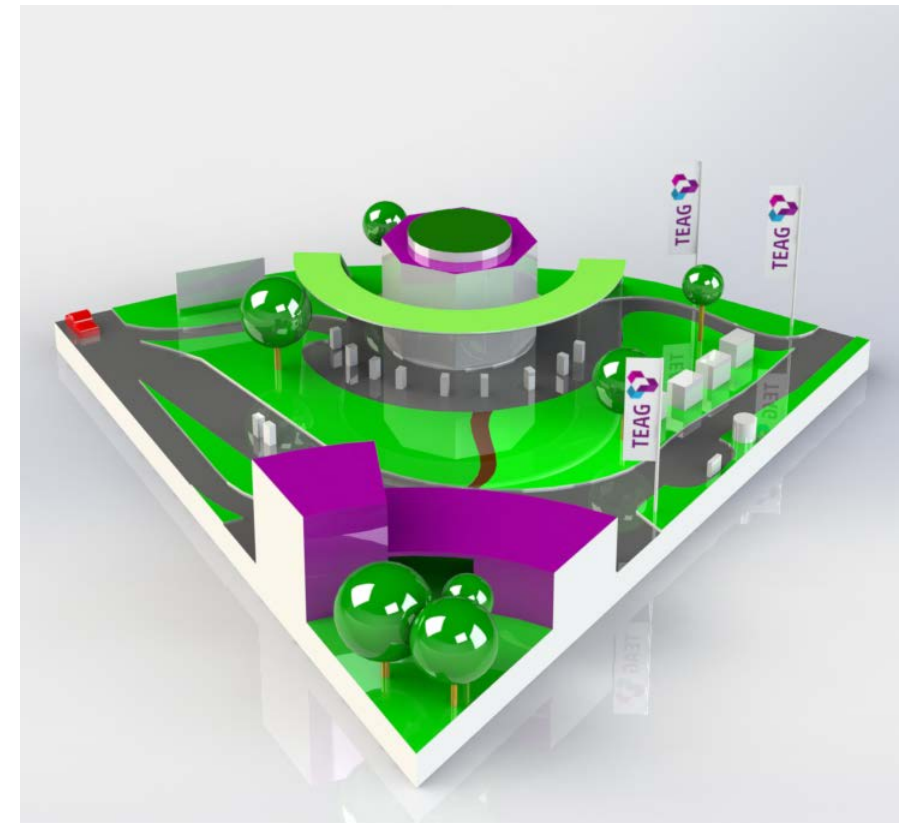


Ladetechnik

- ausschließlich Schnellladetechnik (HPC)
- CCS- und CHAdeMO-System
- E-PKW: bis 160 kW
- E-LKW: bis 350 kW
- ABB Terra HP
 - Leistungseinheiten können verbunden werden



Konzept



Zink-Luft-Akkumulator



Energie: 2MWh

Entladezeit: ca. 7,5 Stunden

Maße: 11ft breit und hoch
16ft lang pro 250 kWh

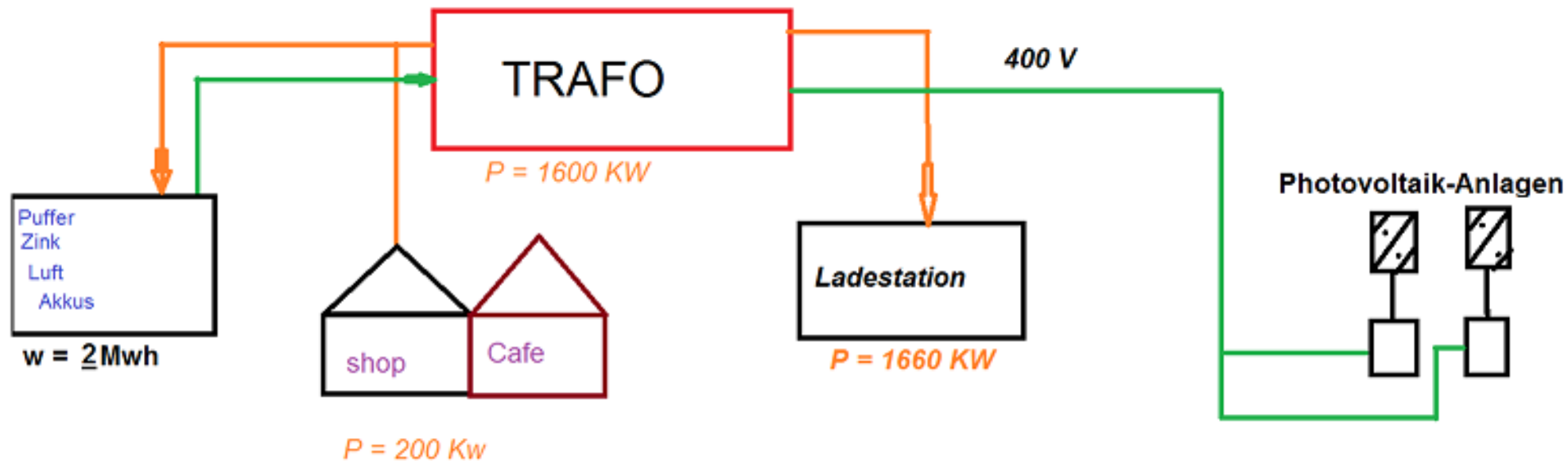
Eigenschaften der Solaranlagen

- Blei-Kristall-Speicher
- Zu 99% recyclebar
- Lange Lebensdauer von bis zu 15 Jahre
- Günstiger als Lithium-Ionen-Speicher
- Temperaturbeständig von -40 bis 65°C
- Tiefenentladung möglich
- gute Energiespeicherfähigkeit (bis zu 2 Jahre)



Stromversorgung

Mittelspannung verfügbar 10 KV



Speicher
aus
Bleikristall
3,4 KWh

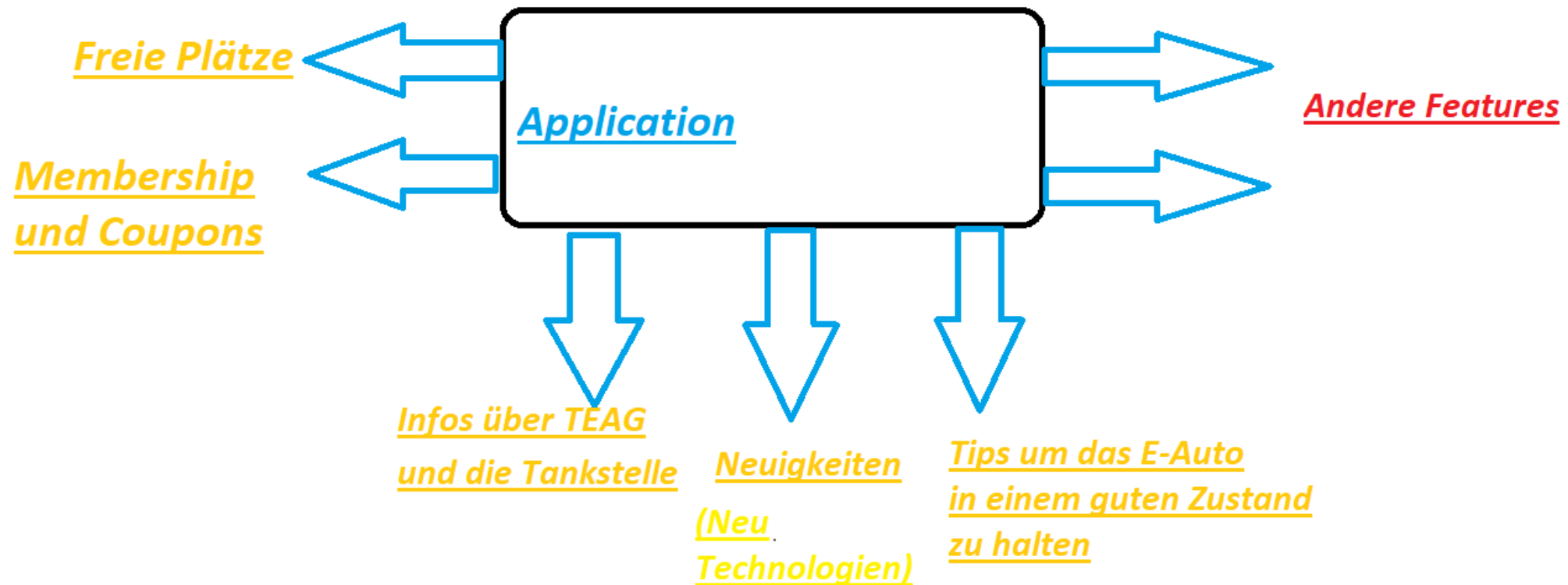
Mögliche Spitzenlast geschätzt : 1860 KW

Wirtschaftlichkeit

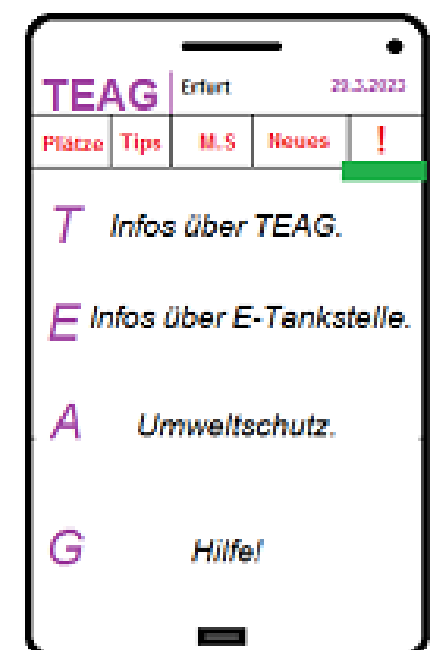
- Investitionskosten: 1,875 Mio.€
- Laufende Kosten: 105.000-170.000€/a
- Einnahmen: 2019-2021: 255.000€/a → 85.000-150.000€/a Gewinn
ab 2022: 400.000€/a → 230.000-295.000€/a Gewinn

→ Amortisation nach 8-10 Jahren (ohne Förderungen)

App als Zeitmanager

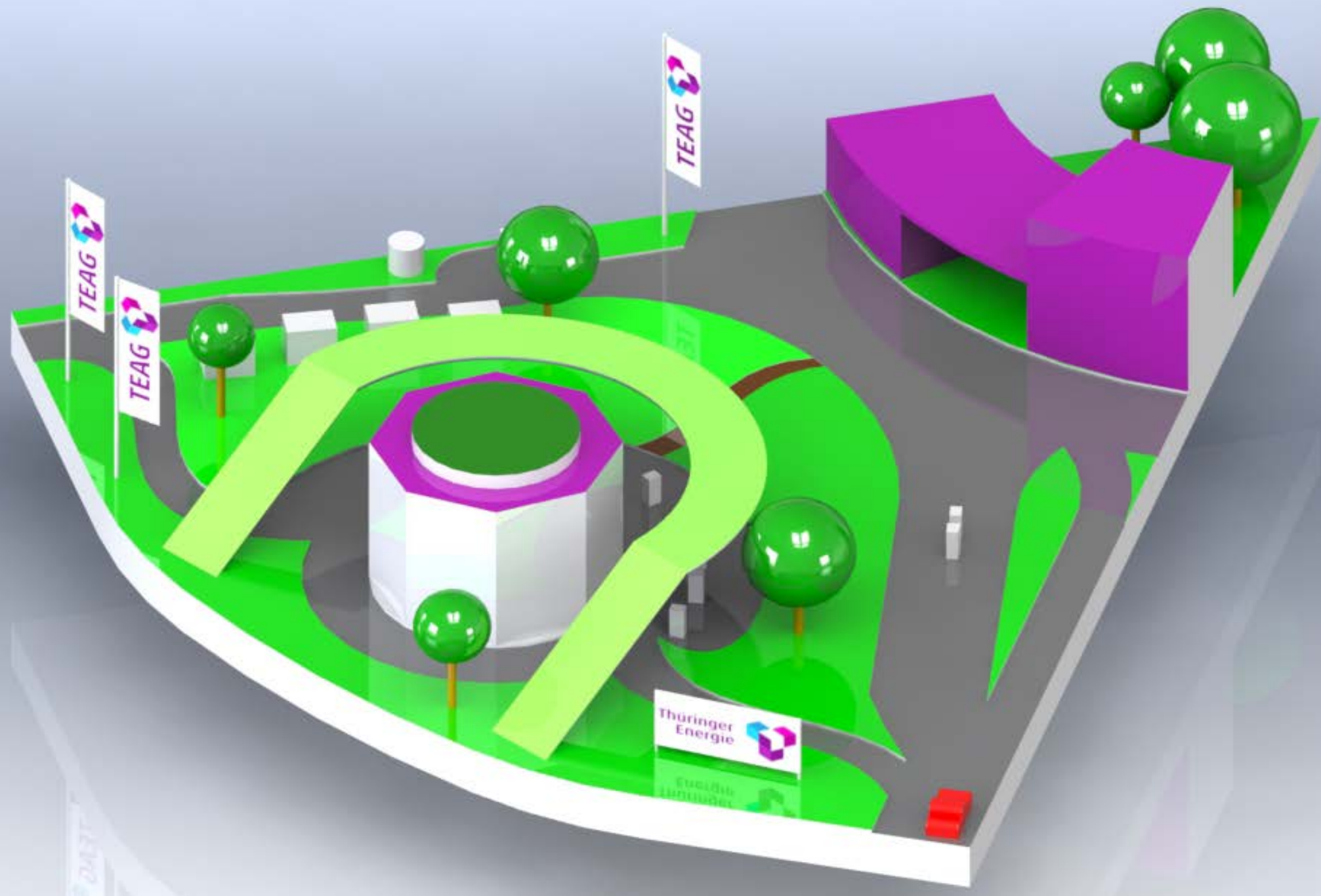


Application



Fazit

- Entstanden ist eine Tankstelle ohne „Tankstellencharme“
- Funktional
- Grün/umweltfreundlich
- Innovativ durch Kreissystem
- Modular



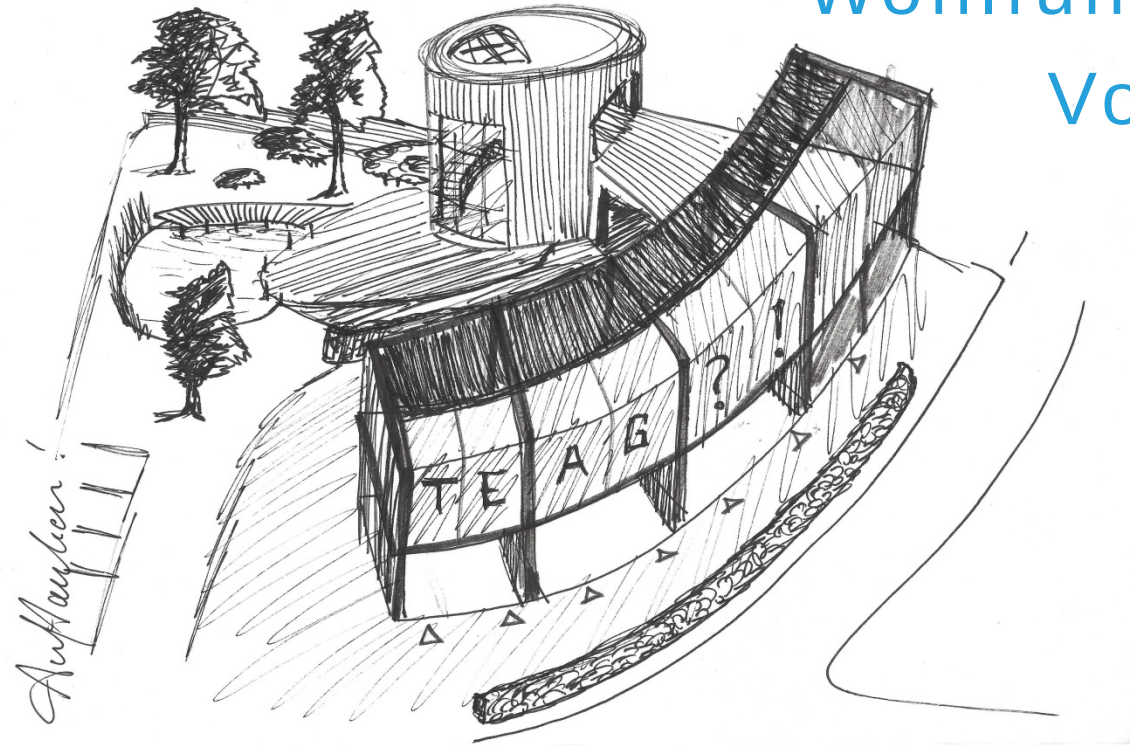
Auftanken

„Tankstelle“ der Zukunft im
urbanen Raum



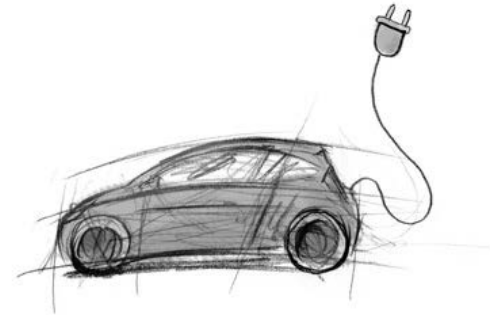
Leitbild

Nachhaltigkeit
Wohlfühlen
Vorbild



Fahrzeugmarkt bis 2023

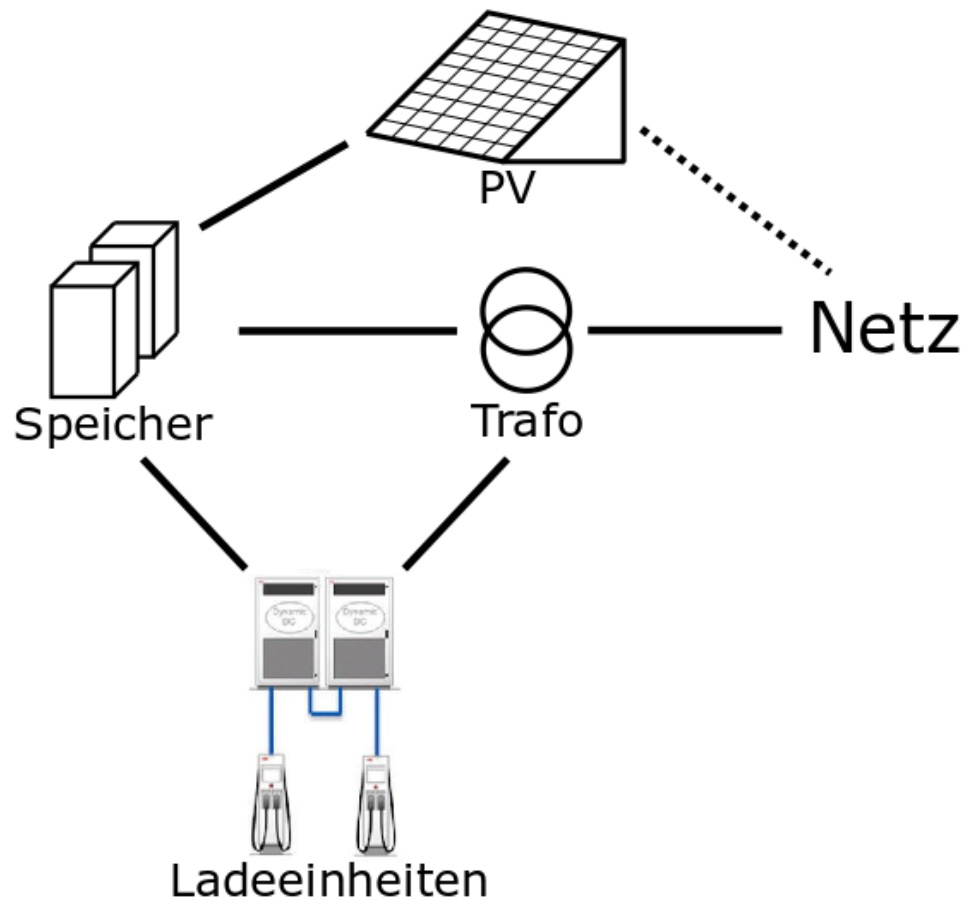
- Standards
- Großes Wachstum, 50-60 % jährlich
- 2019 sind 75 Elektroautos auf A71/B7
- 2023 bis zu 500 Elektroautos

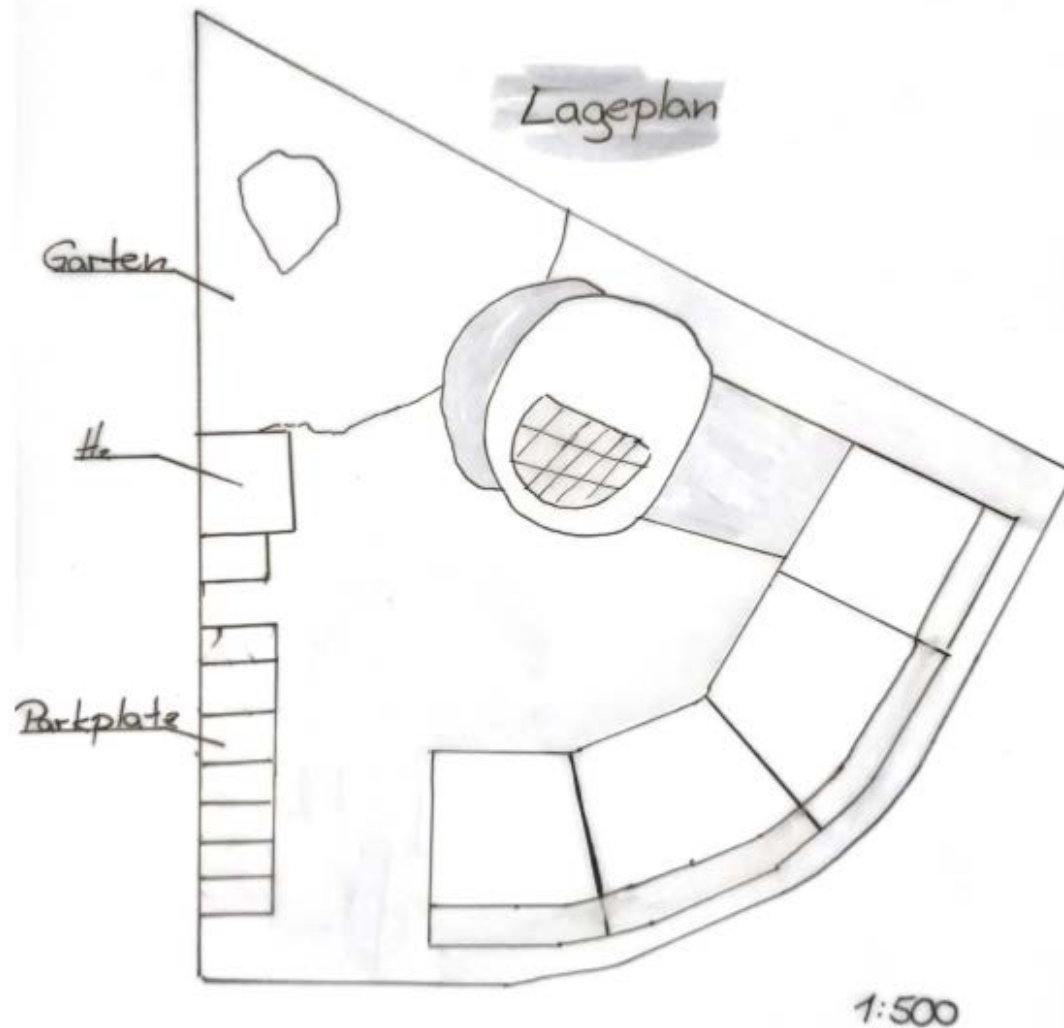


Technische Daten

- 12 Ladepunkte, eine Busstation und eine Wasserstofftankssäule
- Spitzenleistung von 320 kW, erweiterbar
- 400 m² Photovoltaik
- 360kWh Puffer- und Grünstromspeicher

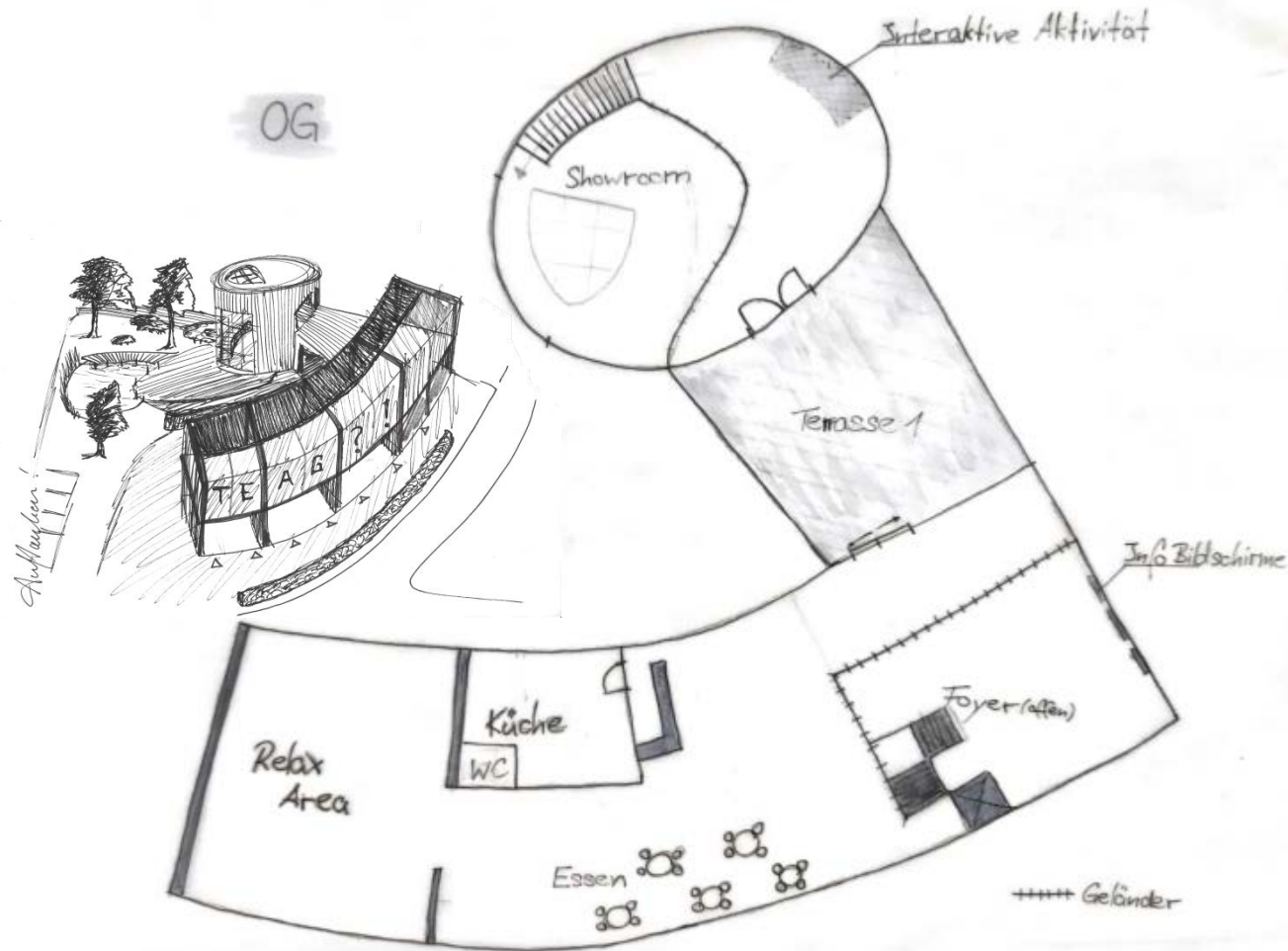
Energie- netz





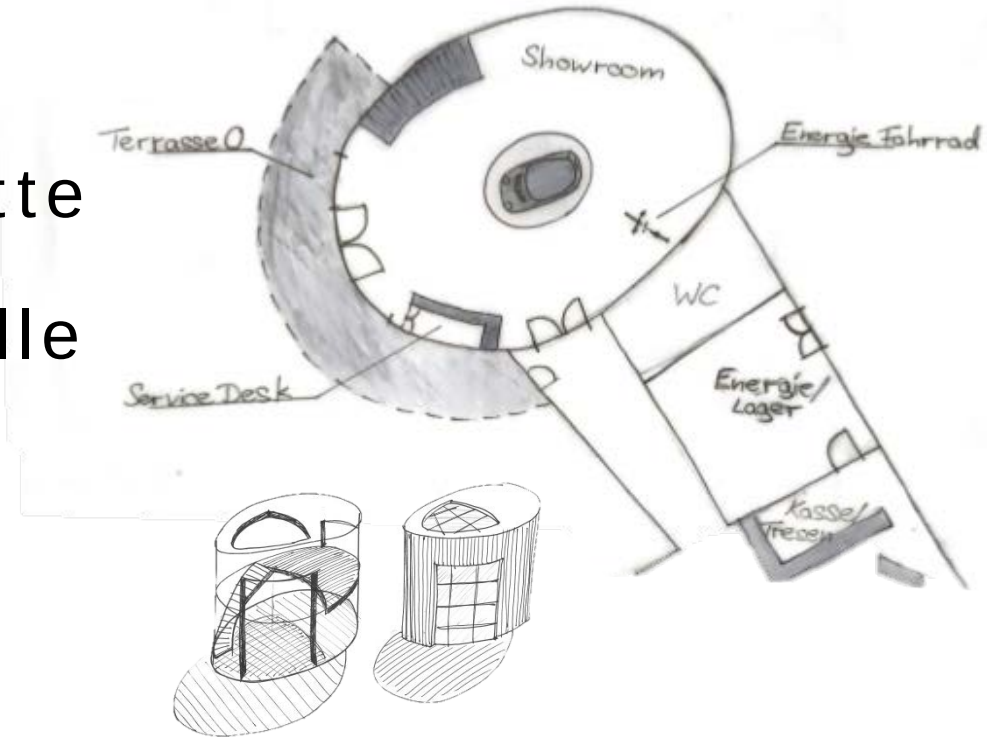
Energie
laden

Energie tanken

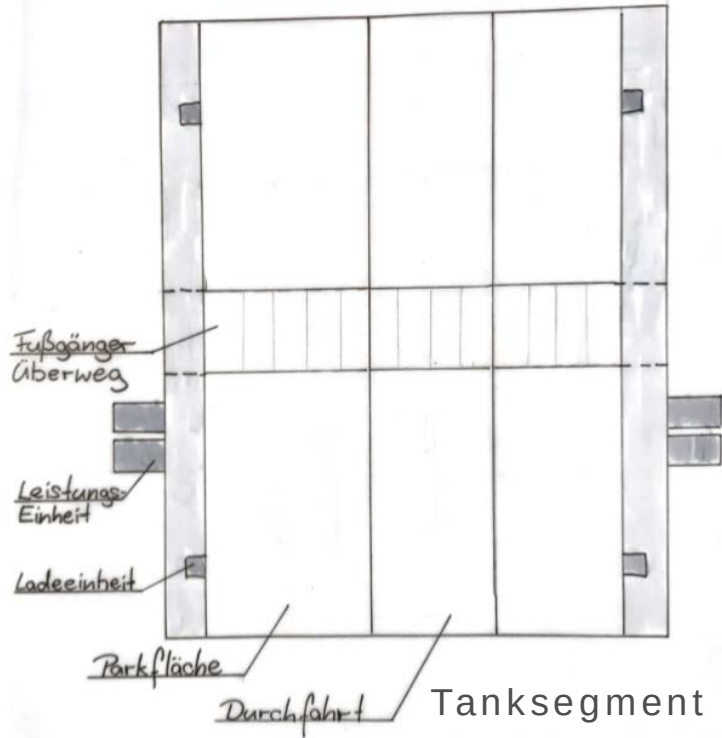


Showroom

- TEAG-Produktpalette
- Aktuelle Top-Modelle
- TEAG-cersise
- Beratungsstelle



Modularität



- Einzelne Segmente verwendbar
- Busladestelle, Wasserstofftanksäule und Tanksegmente

Umwelt

- PV-Anlagen und 100% Ökostrom
- Zero Waste
- Lokale Produkte und Anbieter
- Bewusstsein fördern
- Lebensraum schaffen



Infos To-Go

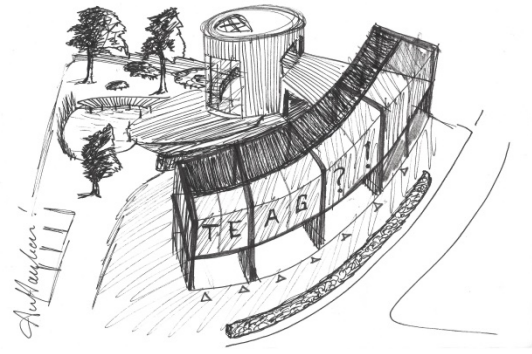
- Vielseitig anwendbar
- Nachhaltigkeit:

PV, regional, Zero Waste

- Wohlfühlen:

entspannen, lernen, genießen

- Vorbild: Tanken in Zukunft



Danke !

Exper-
ten



Team-
coaches