

Beta

FACHSEMINAR GEBÄUDETECHNIK E-MOBILITÄT

Thomas Wipfler, Beta Projekt Management AG
Präsident Kammer unabhängiger Bauherrenberater KUB/SVIT
Zürich, 02. März 2022

Exzellenz für
Immobilienprojekte



AGENDA

1. Geschichte der Elektromobilität / Politische Dimension und Regulierung
2. Elektromobilität in der Schweiz
3. Bedürfnisse der Mieter / Eigentümer mit einem e-mobile
4. Einzelplatzlösungen
5. Grundausbau für spätere Installation oder Vollausbau
6. Auslagerung an einen Service-Dienstleister
7. Fazit für Makler / Eigentümer

REFERENT



Projektleiter

Thomas Wipfler | Dipl. Techniker HF Hochbau
Projektmanager und Mitglieder der Geschäftsleitung

Bauherrenvertretung seit 2000

- Beta Projekt Management AG

Frühere Tätigkeiten

- Projektleiter GU/TU
- Bauleiter GU/TU
- Lehre als Zimmermann

Referenzprojekte (Auszug)

- PL Bauherr Neubau / Umbau Paradeplatz 6, Bürogebäude, UBS AG, 2020 - 2025
- PL Bauherr Erneuerung Bildungs-/Sporttrakt Wolfsberg, Ermatingen, UBS AG, 2018-2020
- Gesamtkoordination Europaallee (Aufgang Sihlpost, Überdachung des Aufganges, Verlegung des Längskanal, Velostation Stadt Zürich und Baufelder B, D und F) / 2012 – 2017
- Projektentwicklung / Gesamtprojektleitung Bauherr Schanzenpost/PostParc (Bern), 2006 - 2016
- Projektentwicklung / Gesamtprojektleitung Bauherr Hauptsitz IBM Schweiz, Zürich, 2001 - 2005

1. GESCHICHTE DER ELEKTROMOBILITÄT

POLITISCHE DIMENSION UND REGULIERUNG

GESCHICHTE DES ELEKTROAUTOS



Wer hat's erfunden?

Elon Musk oder Robert Anderson?

Wikipedia:

Vermutlich zwischen 1832 und 1839 entwickelte der schottische Erfinder Robert Anderson in Aberdeen das erste Elektrofahrzeug.

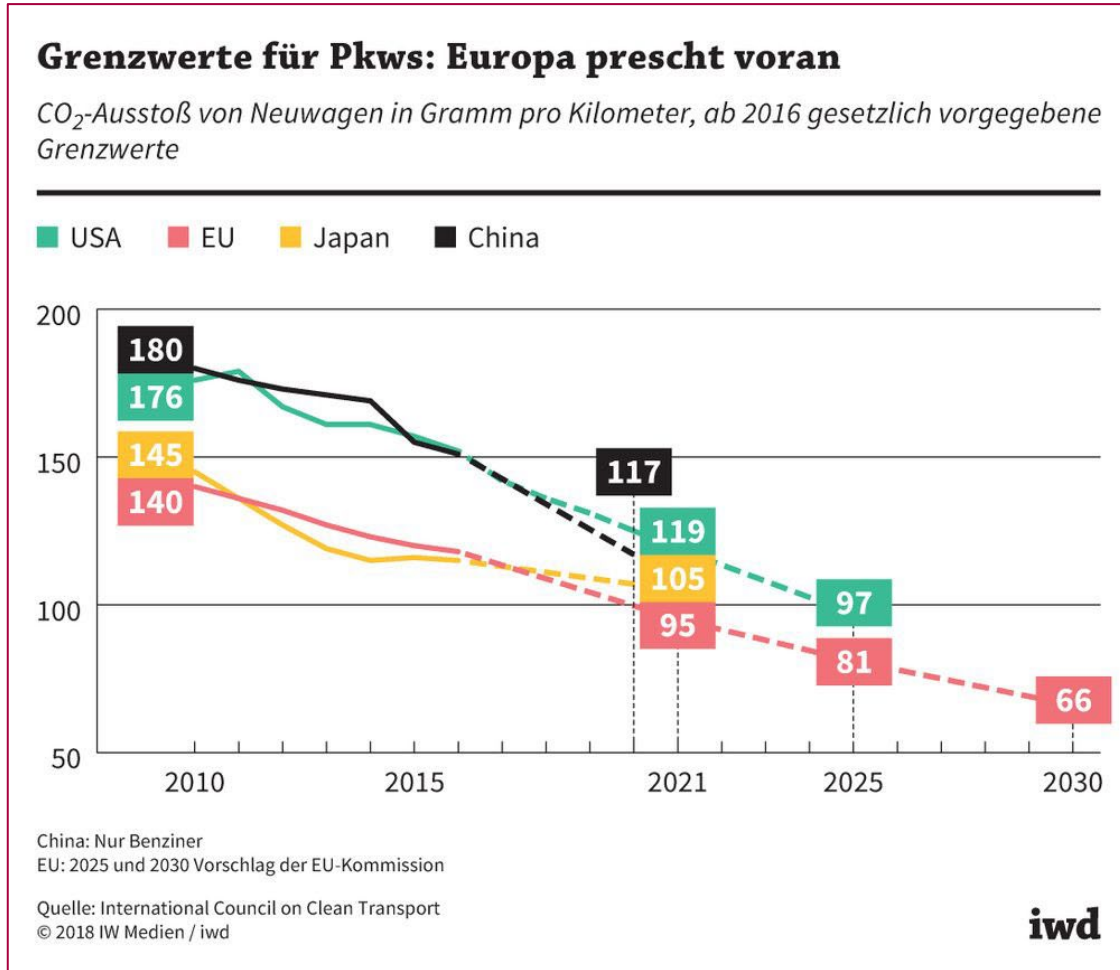
Das erste bekannte deutsche Elektroauto war der Flocken Elektrowagen von 1888; ihn fertigte die Maschinenfabrik A. Flocken in Coburg.

Etwa zeitgleich konstruierten die Russen Jablotschkow und Romanow erste PKW mit Elektromotor.

In der Frühzeit der Kraftfahrzeuge, nach den Dampfkraftwagen, aber noch vor den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, die ab ca. 1910 als Basis der Automobile galten, waren die Elektrofahrzeuge den Konkurrenten in mehrerer Hinsicht technisch überlegen.



POLITISCHE DIMENSION / DEKARBONISIERUNG

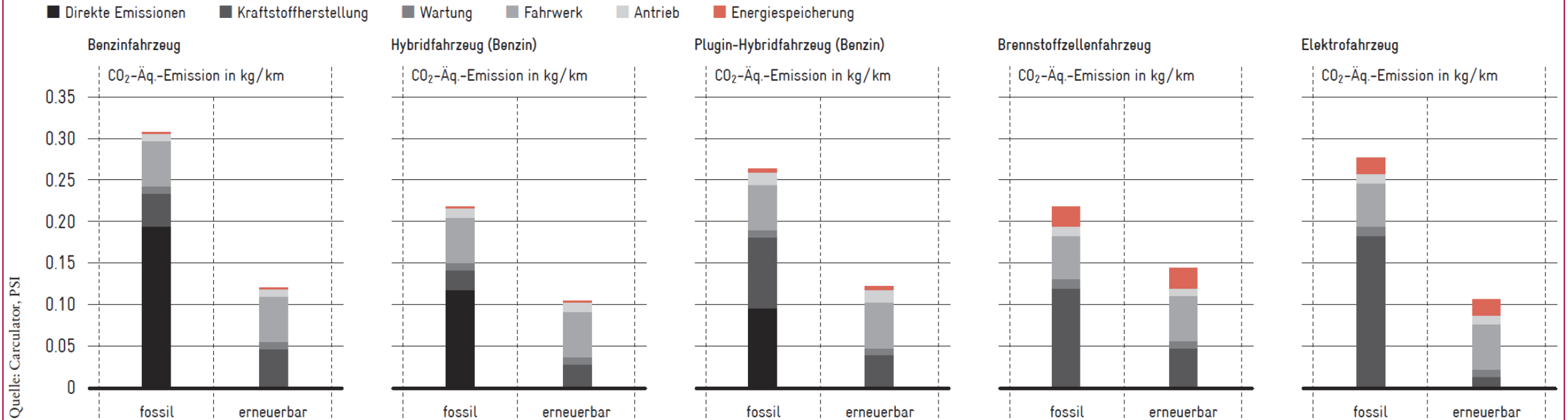


Der CO₂-Ausstoß des Autoverkehrs kann entweder durch die Elektrifizierung der Antriebe mit voll- und teilelektrischen Fahrzeugen oder durch eine Elektrifizierung der Treibstoffe (Syn-Fuel) verringert werden. Um das Netto-null-Ziel bis 2050 zu erreichen, braucht es beide Konzepte¹.

¹(Quelle: Avenir Suisse/EMPA, Nachhaltige Antriebskonzepte)

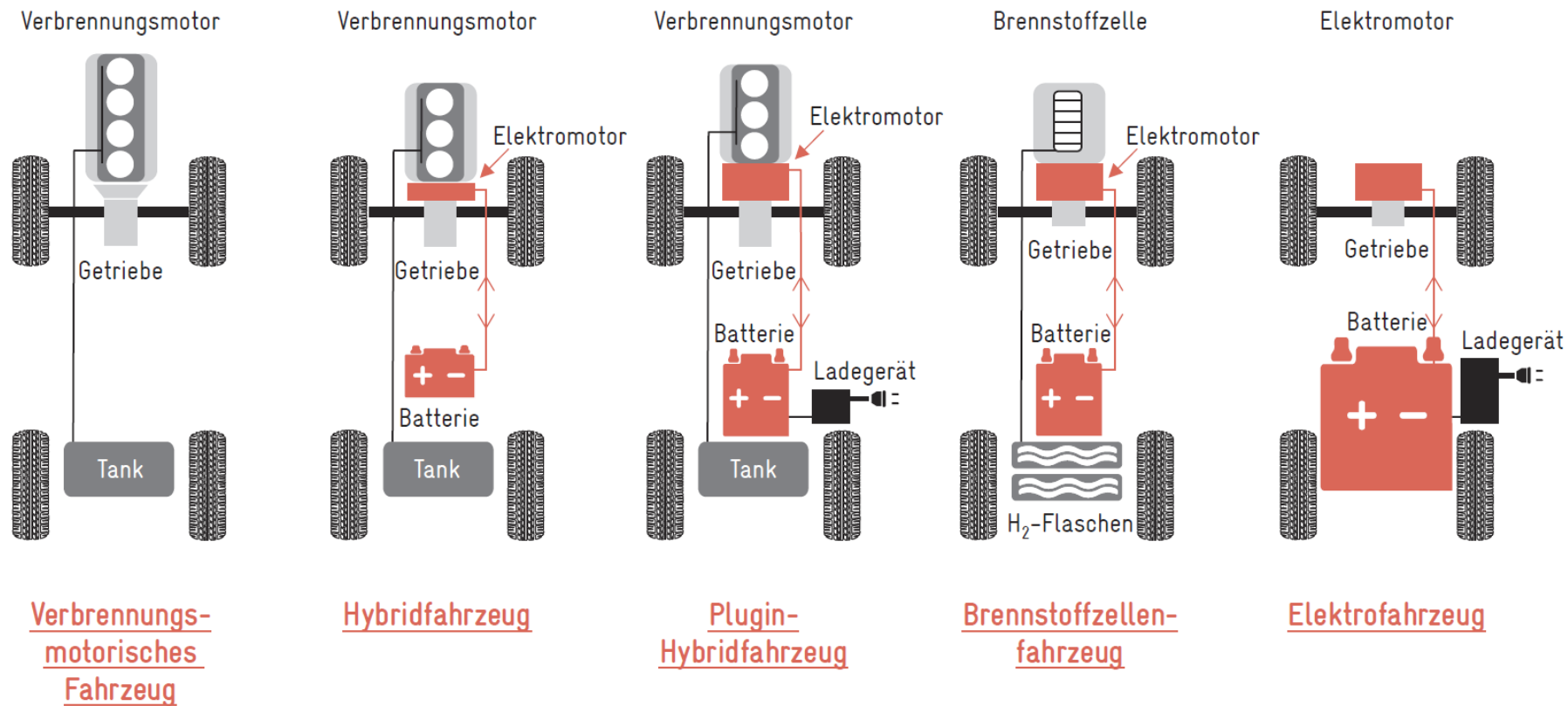
EMISSIONEN UNTERSCHIEDLICHER ANTRIEBSKONZEPTE

Die CO₂-Emissionen von Automobilen unterscheiden sich weniger durch die Antriebstechnologie als durch die Herkunft der Energie, die sie nutzen. Mit Treibstoffen aus erneuerbaren Quellen sind die Unterschiede in den CO₂-Emissionen marginal.



SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ANTRIEBSKONZEPTE

Die schematische Darstellung zeigt die unterschiedlichen Antriebskonzepte. Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge brauchen nicht nur sehr viel mehr Platz für ihre kombinierten Antriebsquellen, sondern bewegen im Vergleich zu Elektroautos und Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor viel zusätzliches Gewicht.



Quelle: Empa

ANTRIEBSKONZEPT UND INFRASTRUKTUR



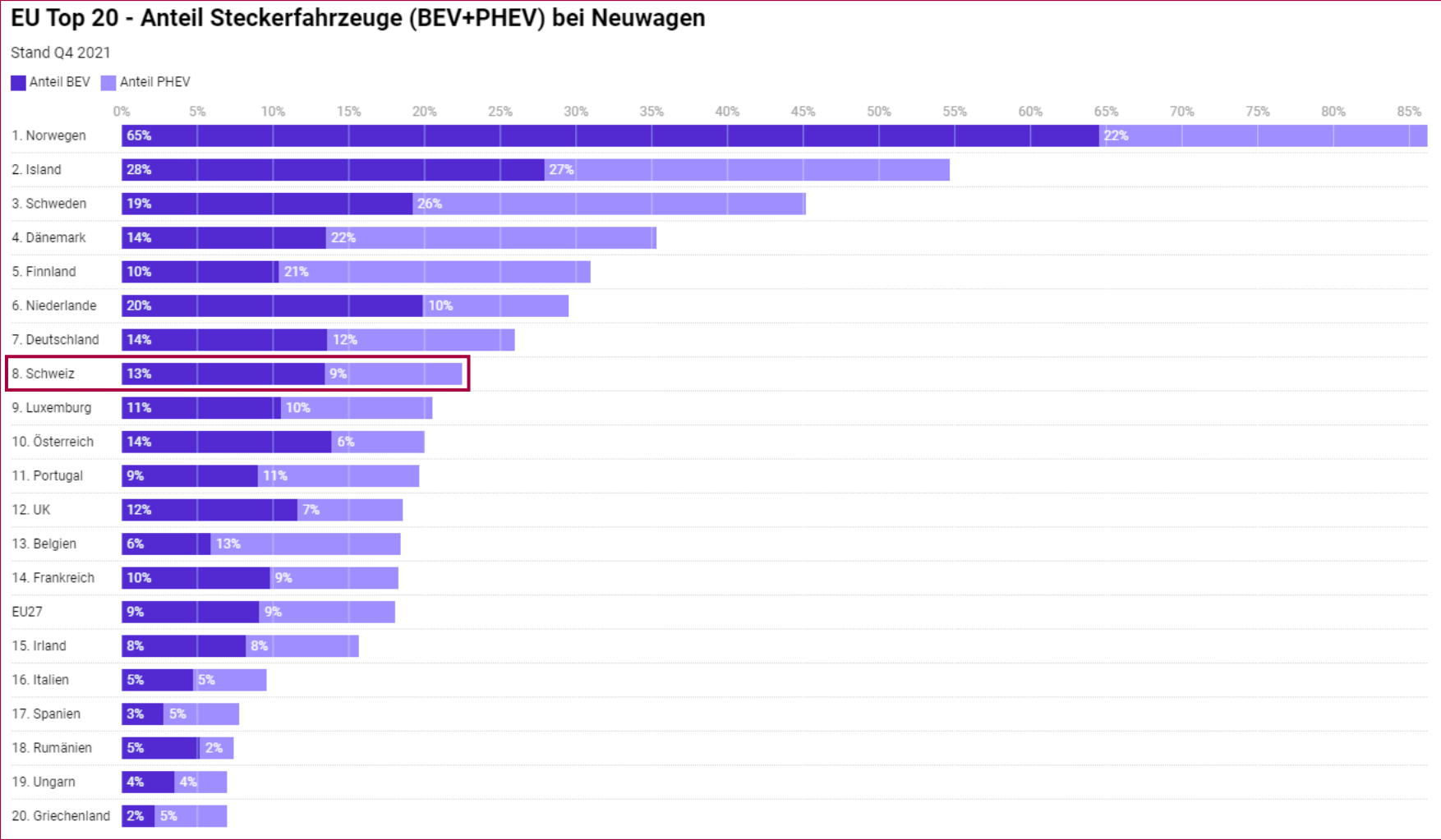
- In Brennstoffzellenfahrzeugen wird Wasserstoff (H_2) elektrochemisch in Elektrizität umgewandelt, die dann für den Antrieb des Elektromotors genutzt wird. H_2 kann ähnlich schnell wie konventioneller Treibstoff betankt werden, erfordert aber im Fahrzeug voluminöse Druckgasflaschen. **Diese Technologie eignet sich deshalb primär für grössere Transportmittel.**



- Batterie-elektrische Fahrzeuge (BEV) schliesslich weisen die insgesamt einfachste Antriebsstruktur auf, mit einer vergleichsweise grossen Batterie, die den Antriebs-Elektromotor speist.
- Sie verfügen im Vergleich mit Brennstoffzellen- oder Hybridfahrzeugen über einen rund doppelt so hohen Wirkungsgrad. Hybrid-, Brennstoffzellen- und Elektrofahrzeuge können Bremsenergie rekuperieren, d.h. in Strom zurückwandeln.
- Für den privaten Gebrauch werden sich demzufolge die BEV durchsetzen, was zum nun immer grösser werdenden Bedürfnis nach Ladeinfrastruktur führt.



NACHFRAGE NACH E-MOBILITÄT



Quelle: <https://www.swiss-emobility.ch/de/Aktuell/Statistiken>

2. ELEKTROMOBILITÄT IN DER SCHWEIZ

ELEKTROAUTOS IN DER SCHWEIZ / TCS



Elektroautos in der Schweiz

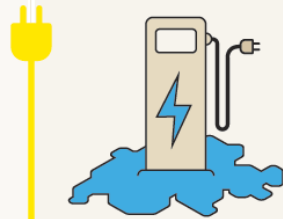
Stand: 31. Mai 2021

53%

der Schweizer wollen in Zukunft elektrisch fahren*



Quelle: TCS
*Voll Elektroautos oder Plug-in Hybridautos

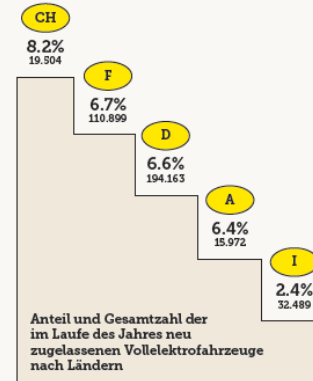


8'881

Anzahl der Ladestationen in der Schweiz via Roaming-Netze verfügbar

Quelle: Swiss eMobility

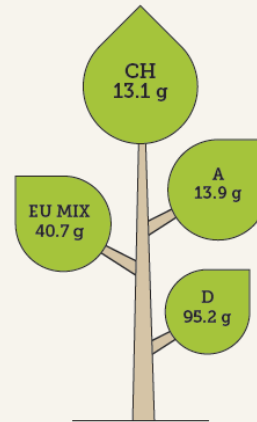
Zulassungen von neuen Vollerlektofahrzeugen



Anteil und Gesamtzahl der im Laufe des Jahres neu zugelassenen Vollerlektofahrzeuge nach Ländern

Quellen: Auto Schweiz, Comité des Constructeurs Français d'Automobiles, Kraftfahrt-Bundesamt, Statistik Austria, Unione Nazionale Rappresentanti Autoveicoli Esteri

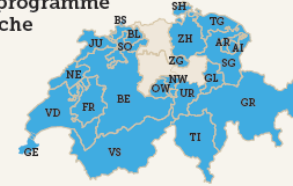
CO₂-Ausstoss pro Kilometer bei Elektrofahrzeugen*



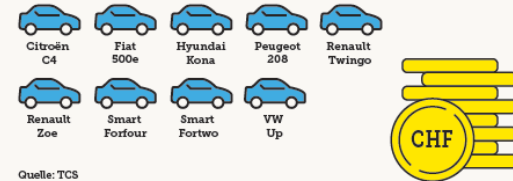
Quelle: DETEC, Agora Energiewende, Umweltbundesamt (D), E-Control
*Vollerlektoautos

23 Kantone gewähren Subventionen und Förderprogramme für elektrische Fahrzeuge

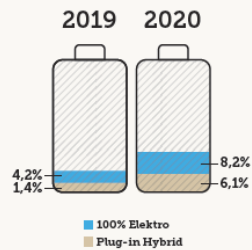
Appenzell Aargauisch, Appenzell Ausserrhodan, Bern, Basel Landschaft, Basel Stadt, Freiburg, Genf, Glarus, Graubünden, Jura, Neuchâtel, Nidwalden, Ob- und Nidwalden, St. Gallen, Schaffhausen, Solothurn, Thurgau, Tessin, Uri, Waadt, Valais, Zug, Zürich



9 Elektroautos unter CHF 35'000.- (davon 4 Kleinwagen)



Marktanteil der Neuzulassungen



Quelle: Bundesamt für Energie

30'000 km

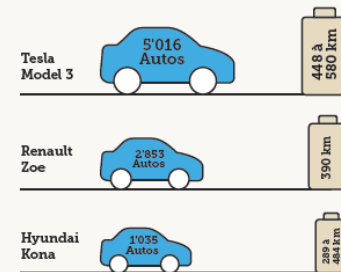
Kilometerstand, bei dem ein Mittelklasse-Elektroauto weniger Treibhausgase ausstösst als ein Auto mit Verbrennungsmotor



Quelle: Paul Scherrer Institut

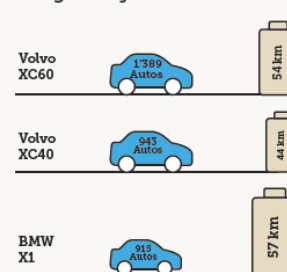
Meistverkaufte Steckerfahrzeuge im Jahr 2020

Vollerlektoautos



Quelle: Bundesamt für Energie

Plug-in Hybridautos



Total Cost of Ownership

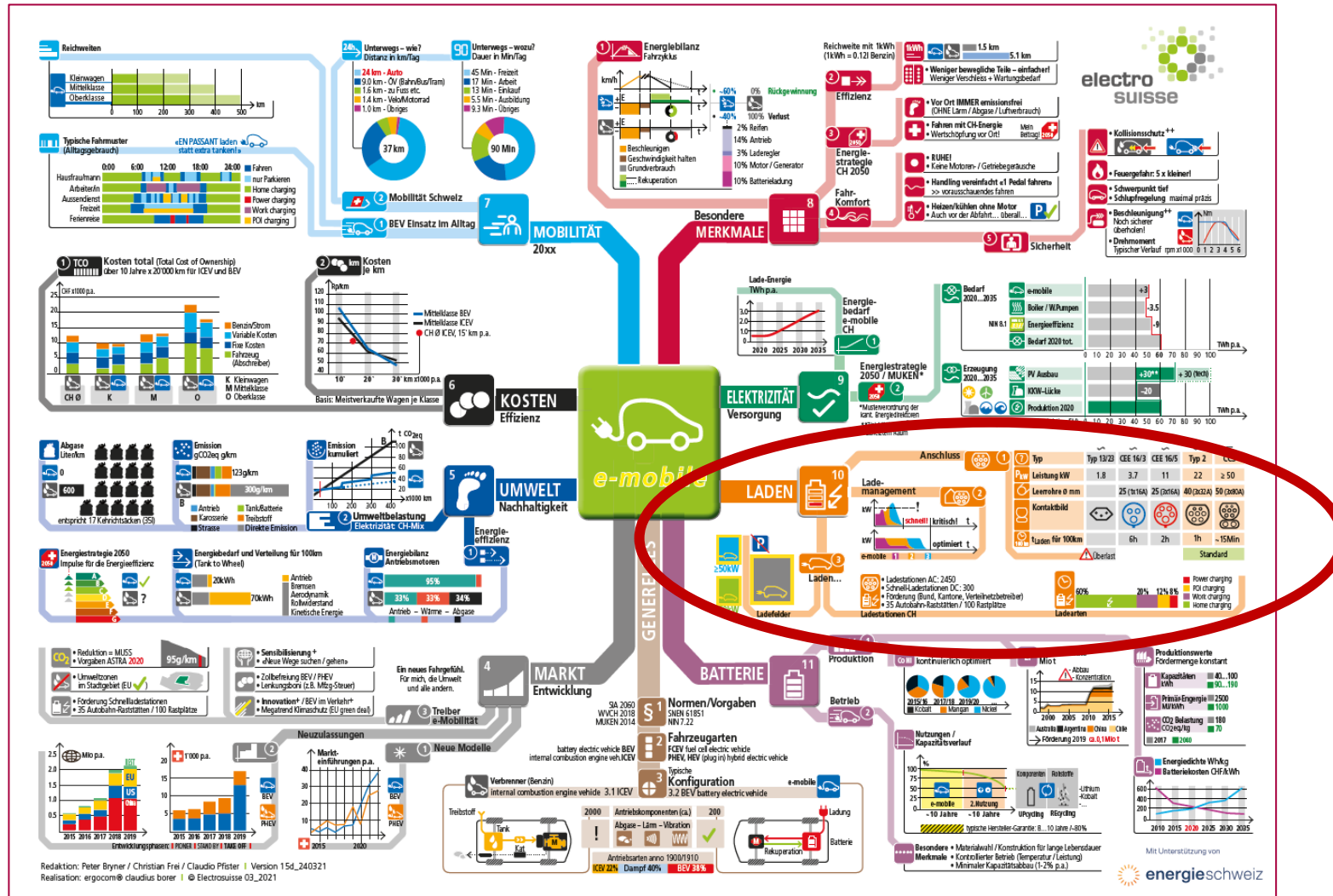
Total der Kosten nach 10 Jahren und 150'000 km



Die 5 meistverkauften Elektroautos in der Schweiz im Jahr 2020

Quelle: TCS

ARTMAP® VON ELECTROSUISSE (SEITE 1)



LADEN

10

Anschluss

Lade-management

2

3

Laden...

Ladefelder

Ladestationen CH

Typ

Typ	Typ 13/23	CEE 16/3	CEE 16/5	Typ 2	CCS
Leistung kW	1.8	3.7	11	22	≥ 50
Leerrohre Ø mm		25 (1x16A)	25 (3x16A)	40 (3x32A)	50 (3x80A)
Kontaktbild					
t _{Laden} für 100km		6h	2h	1h	~15Min

Überlast

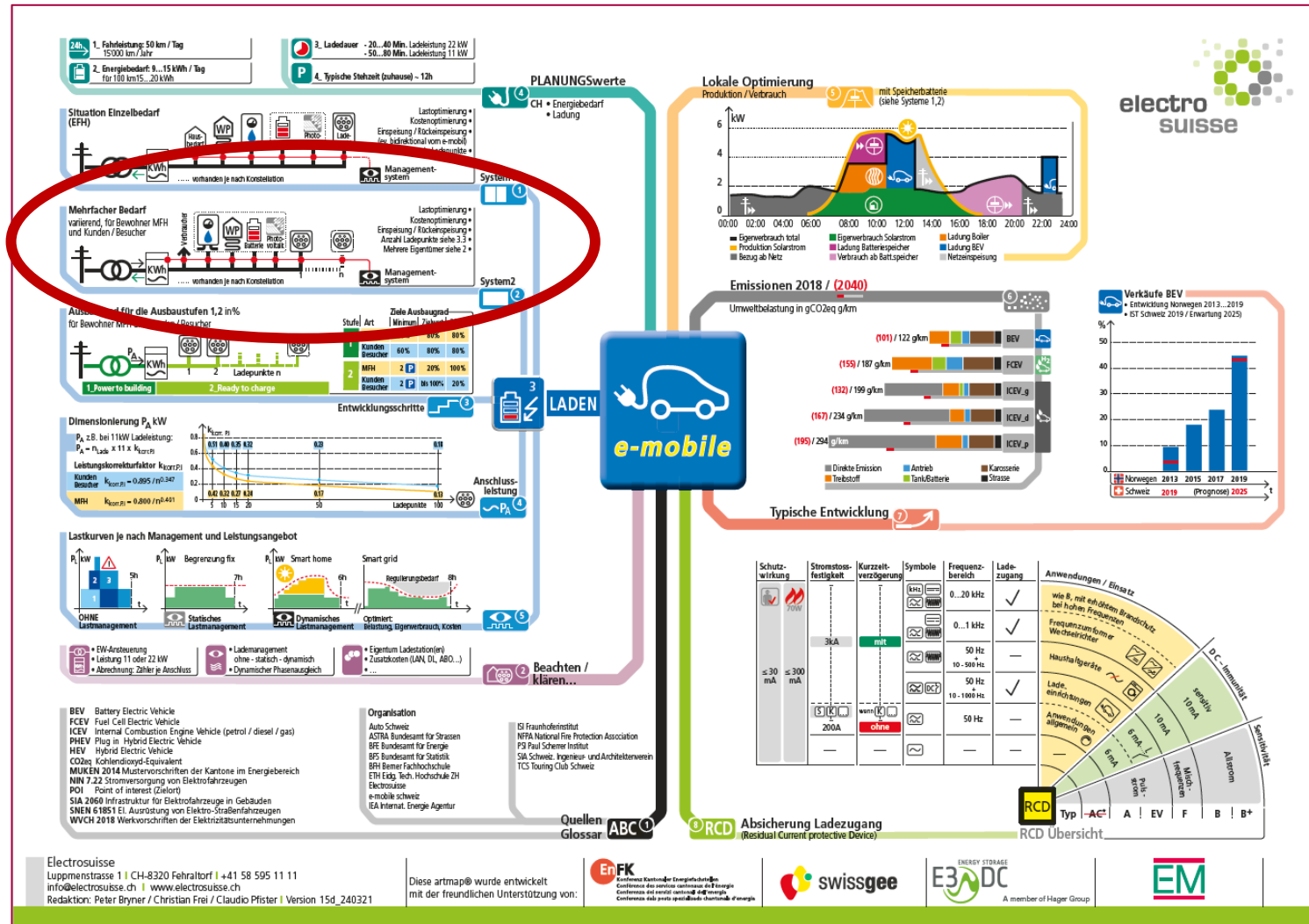
Ladearten

60% 20% 12% 8%

Power charging
POI charging
Work charging
Home charging

Ladestationen AC: 2450
Schnell-Ladestationen DC: 300
Förderung (Bund, Kantone, Verteilnetzbetreiber)
35 Autobahn-Raststätten / 100 Rastplätze

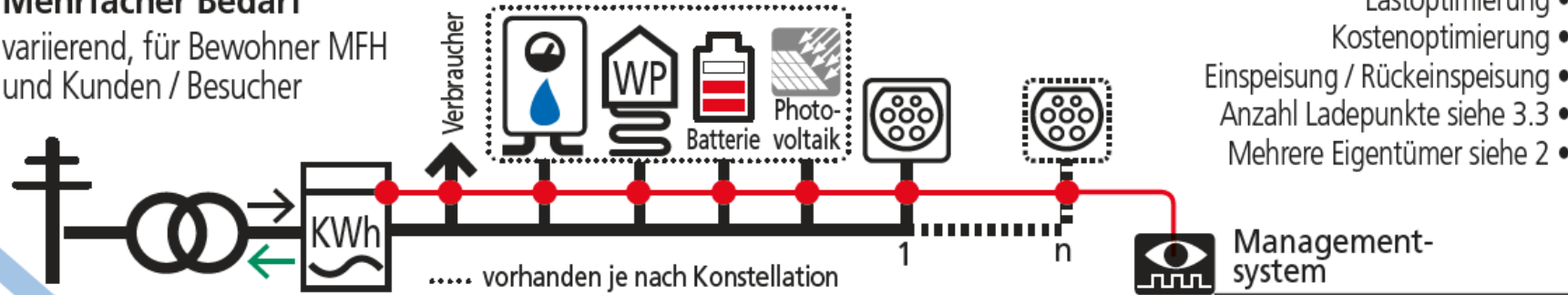
ARTMAP® VON ELECTROSUISSE (SEITE 2)



ARTMAP® VON ELECTROSUISSE (SEITE 2)

Mehrfacher Bedarf

variierend, für Bewohner MFH und Kunden / Besucher

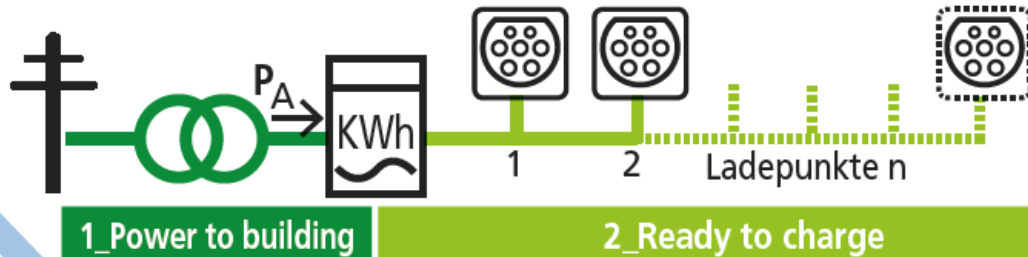


- Lastoptimierung
- Kostenoptimierung
- Einspeisung / Rückeinspeisung
- Anzahl Ladepunkte siehe 3.3
- Mehrere Eigentümer siehe 2

System2

Ausbaugrad für die Ausbaustufen 1,2 in %

für Bewohner MFH und Kunden / Besucher

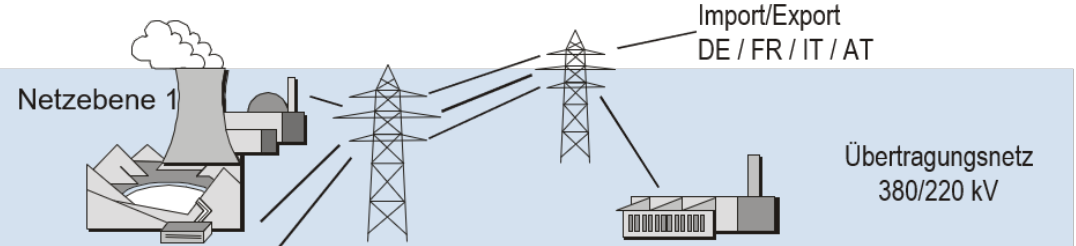
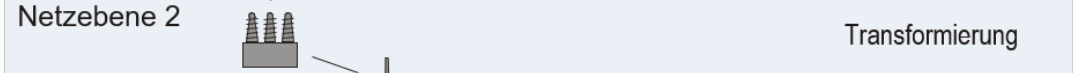
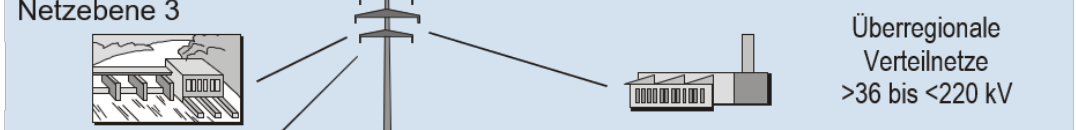
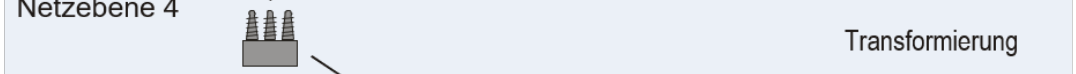
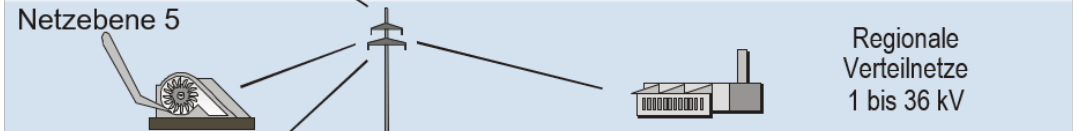
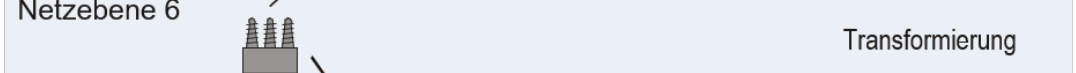
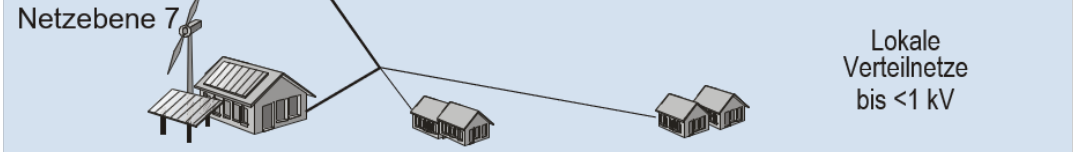


Stufe	Art	Ziele Ausbaugrad		
		Minimum	Zielwert	2035
1	MFH	60%	80%	80%
	Kunden Besucher	60%	80%	80%
2	MFH	2 P	20%	100%
	Kunden Besucher	2 P	bis 100%	20%

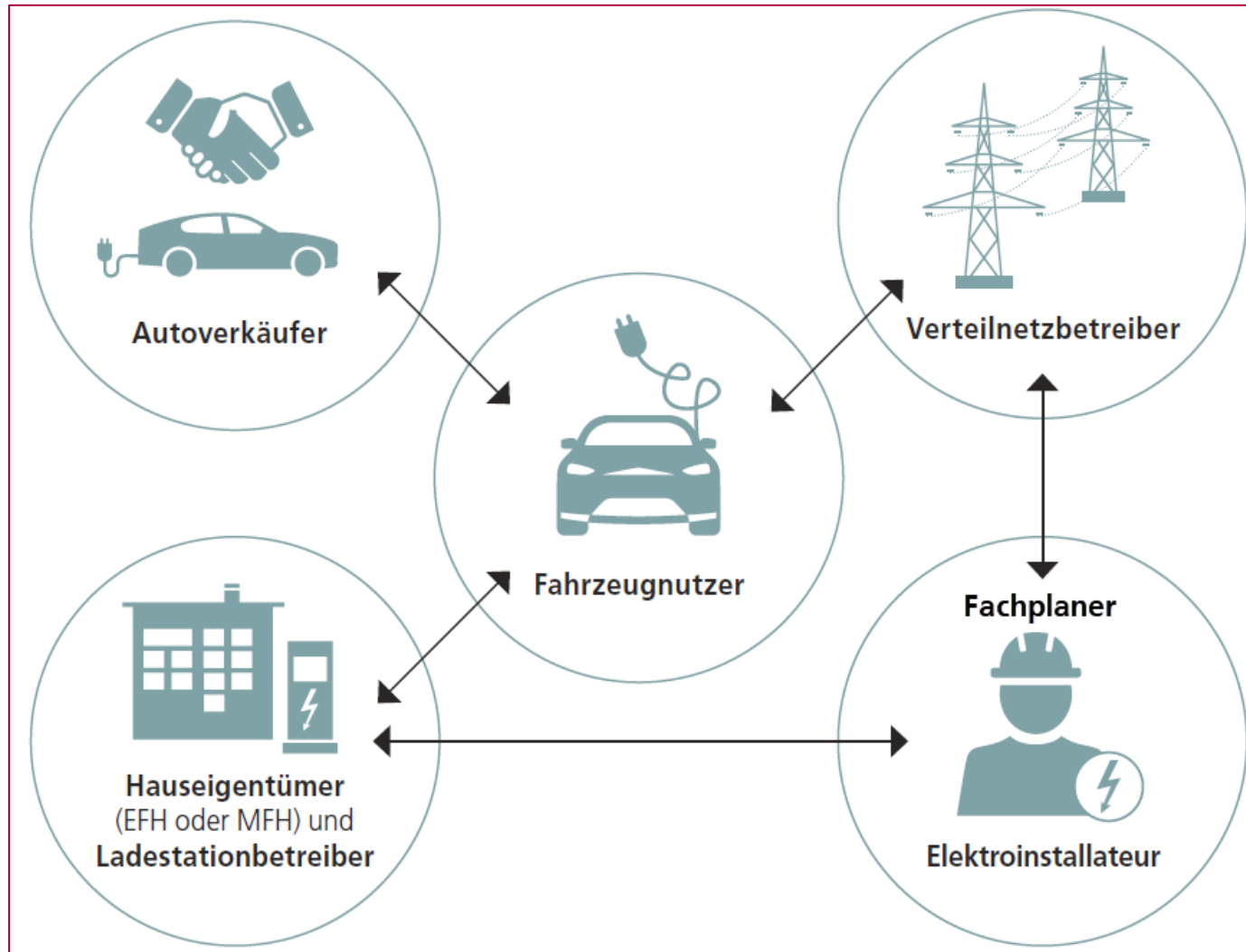
Entwicklungsschritte



NETZEBENEN IN DER SCHWEIZ

	Anzahl MA	Anzahl Netzbetreiber	km Kabel	km Freileitung ^{*2}		
Übertragungsnetz	389	1	8	6700	 Netzebene 1 Übertragungsnetz 380/220 kV	120
Verteilnetz	11'274				 Netzebene 2 Transformierung	80
		23 ^{*1}	1980	6918	 Netzebene 3 Überregionale Verteilnetze >36 bis <220 kV	
					 Netzebene 4 Transformierung	
		369 ^{*1}	32'174	11'570	 Netzebene 5 Regionale Verteilnetze 1 bis 36 kV	
					 Netzebene 6 Transformierung	
		667 ^{*1}	73'382	10'835	 Netzebene 7 Lokale Verteilnetze bis <1 kV	30

DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN AKTEUREN



3. BEDÜRFNISSE DER MIETER / EIGENTÜMER MIT EINEM E-MOBILE

FÜNF KATEGORIEN VON LADEN



sleep&charge

3-11kW = 16-50 km /Std



Parkzeit

Mehr als 4 Std.



work&charge

3-11kW = 16-50 km /Std



Mehr als 4 Std.



shop&charge

3-11kW = 16-50 km /Std



2-4 Std.



coffee&charge

bis 22kW = bis ca. 100 km / 1 Std.
bis 50kW = bis ca. 100 km / ½ Std.



1-2 Std.



espresso&charge

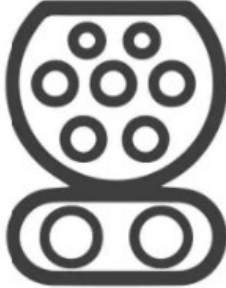
bis 150kW = bis ca. 100 km / 10 Min.



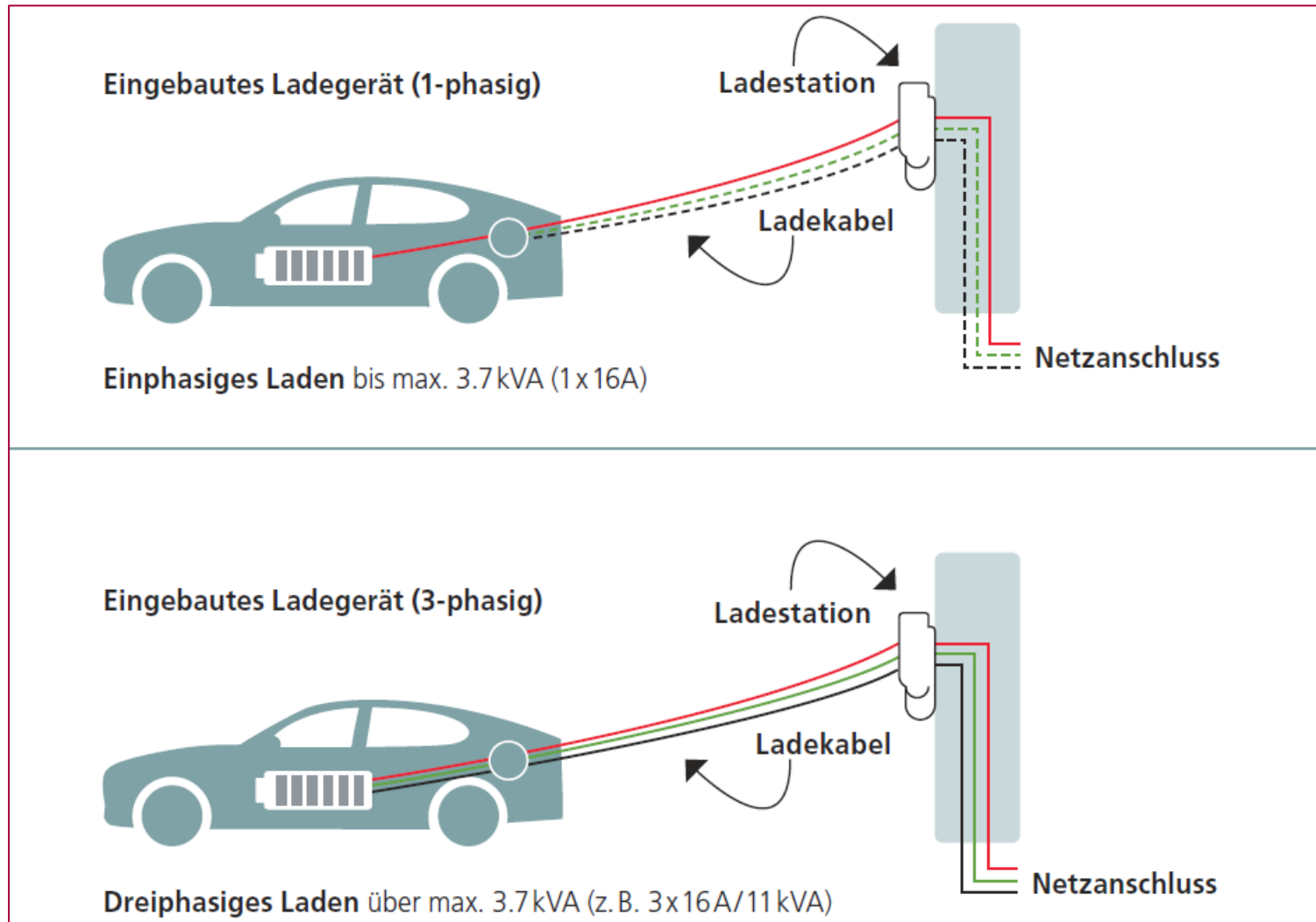
< 30 min.



STECKERTYPEN FÜR DIE E-MOBILITÄT

Stecker	Typ 1	Typ 2	CCS	CHAdeMO
Bauform				
Leistung	max. 7,6 kW 1-phasig	max. 43.5 kW 3-phasig	max. 350 kW 5-phasig	max. 200 kW (in 2020)
Ladeart	Drehstrom (AC)	Drehstrom (AC)	Gleichstrom (DC)	Gleichstrom (DC)
Infos	Meist in asiatischen oder in amerikanischen Fahrzeugen verbaut. Norm SAE J1772	Der Standard in Europa. An öffentlichen und privaten Ladestationen o. Wallboxen. EN 62196 Typ 2	Auch Combo-2 genannt. Wird an Schnell-Ladestationen verwendet. IEC 62196	Meist in asiatischen Autos verbaut. Wird an Schnell-Ladestationen verwendet.

LADEGERÄTE (WALLBOX) EIN- UND DREIPHASIG



Was braucht es zum Laden:

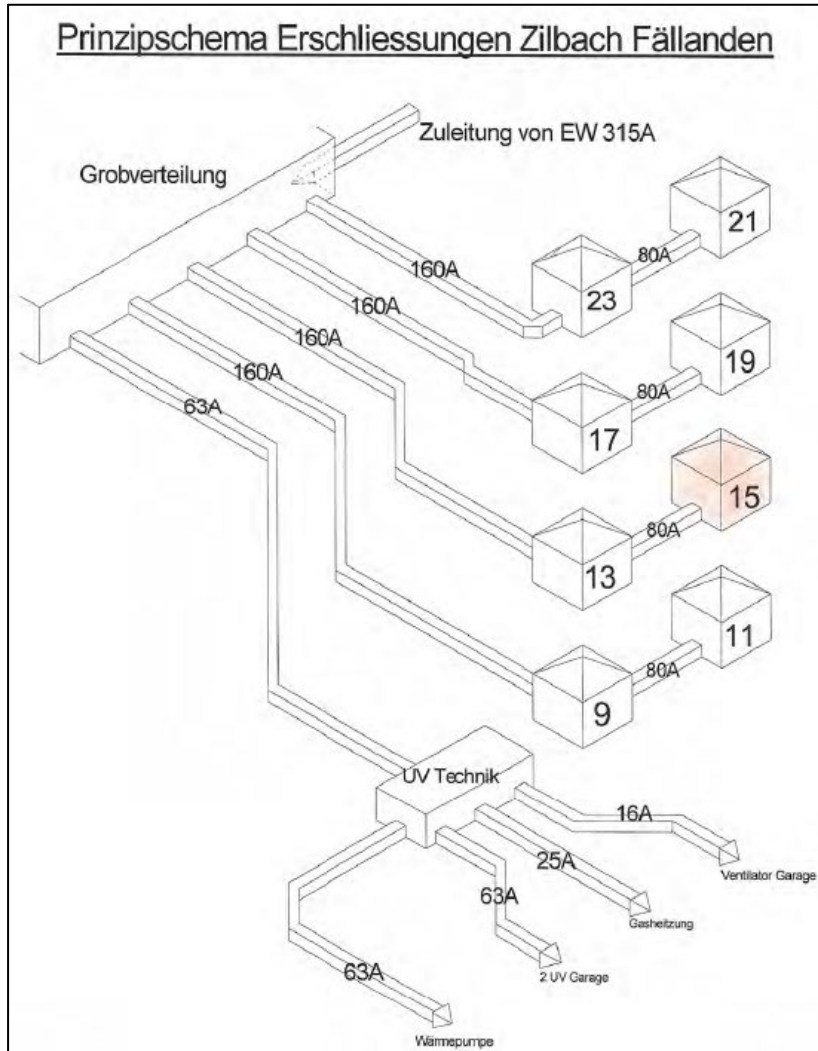
- Separate gezählte Steckdose (16A oder 32A)
- Absicherung mit LS (Leistungsschalter) / FI-Schutz
- Netzbetreiberschaltkontakt

Wie rechnen:

- kVA = Kilovoltampere (Scheinleistung)
- $230V \times 16A = 3.7 \text{ kVA}$
- $230V \times 16A \times 3 = 11 \text{ kVA}$
- $230V \times 32A \times 3 = 22 \text{ kVA}$

4. EINZELPLATZLÖSUNGEN

DIMENSIONIERUNG



- Umfrage unter STW-Eigentümer / Bedürfnisabklärung
- Bei wenigen Anschlüssen Einzellösungen möglich
- Beurteilung Dimensionierung Hausanschluss
- Messung Auslastung
- Nachinstallation auf bestehender Verteilung
- Zwingend durch Elektrofachplaner zu beurteilen und zu planen

VEREINFACHTE BERECHNUNG AUSLASTUNG HAUSANSCHLUSS

Hochrechnung Auslastung Hausanschluss

Anschlussicherung Haus 15 (gemäss Prinzipschema, alle Häuser gleich)

Sicherung 63A / Zuleitung 80A

Anschlussicherung 63A

3-phasig = **43'470 kVA**

Anteil pro Wohnung (bei 9 Parteien)

4'830 kVA

Gleichzeitigkeit bei MFH (Nacht, typische Ladesituation)

0.2

8'259 kVA

Rest für Ladestrom Autos zur Verfügung (Nacht)

35'211 kVA

Ladestrom pro Auto (16A)

1-phasig

3'680 kVA

Anschlussmöglichkeit für Anzahl Fahrzeuge bei Teillast (Nacht, typische Ladesituation)

1-phasig

10

Berechnung Leistungswerte

1-phasig

1-phasig

Spannung U

230 V

230 V Volt V

Stromstärke I

63 A

16 A Ampere A

Leistung $P = U \times I$

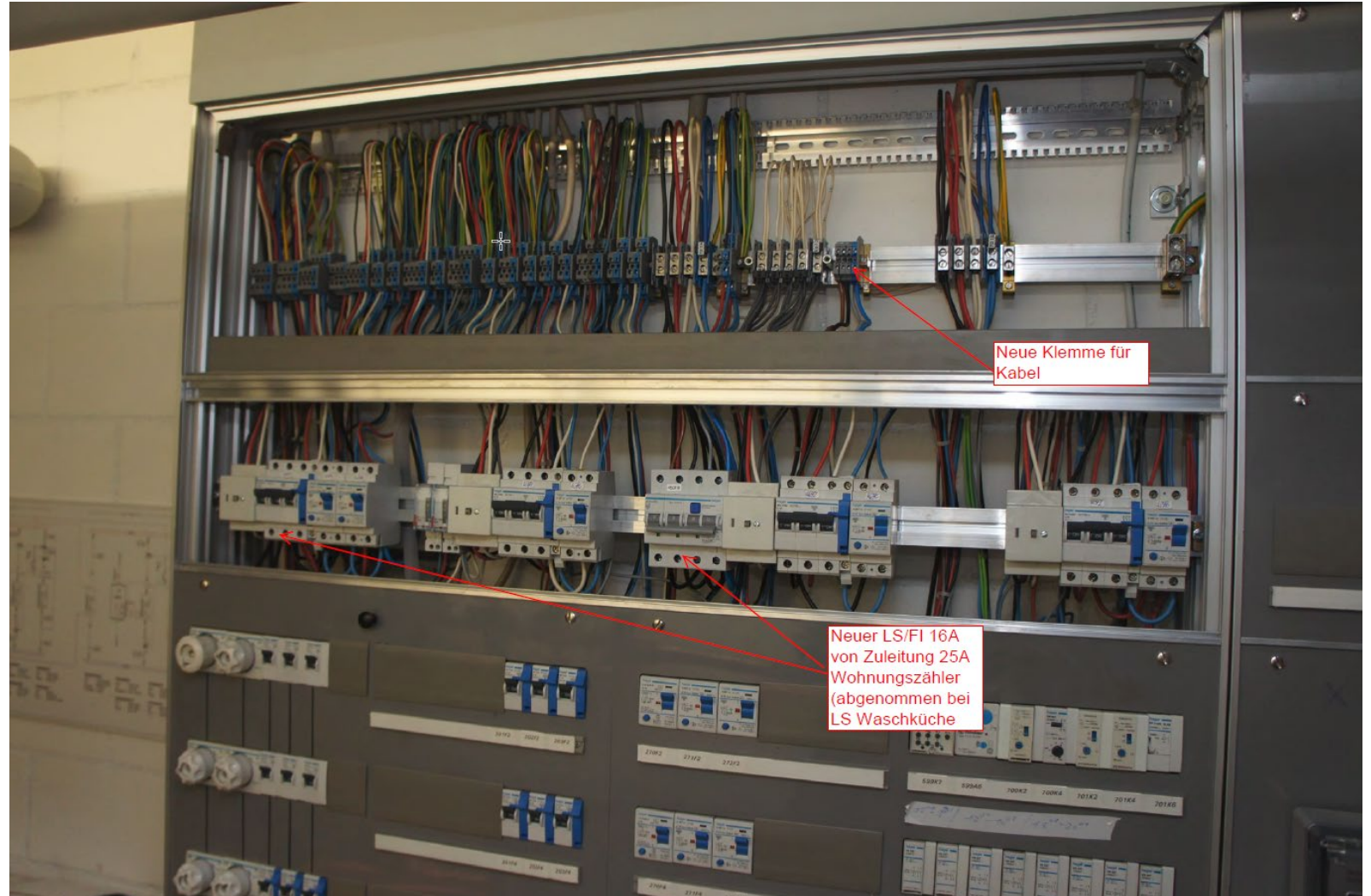
14'490 kVA

3'680 kVA Watt W

3-phasiger Anschluss 63A

43'470 kVA

NACHRÜSTUNG VERTEILUNG: PRAKTISCHES BEISPIEL



5. GRUNDAUSBAU FÜR SPÄTERE INSTALLATION ODER VOLLAUSBAU

AUSBAUSTUFEN GEMÄSS SIA2060



A - Pipe for power

Einrichtung von Ausbaureserven:

- Leere Leitungsinfrastruktur für Elektrizität und für Kommunikation (Leerrohre und Kabeltragsysteme).
- Platzreserve im Verteiler für die elektrischen Schutzeinrichtungen und allfällige Stromzähler.



B - Power to building

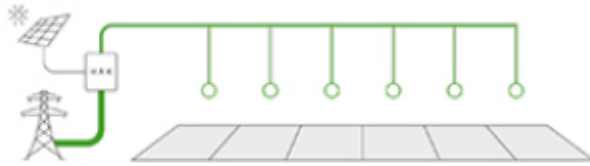
Einrichtung der Anschlussleitung (Gebäudezuleitung).



C1 - Power to garage

Stromzuleitung zur Ladestation, Einbau der elektrischen Schutzeinrichtungen und allfälligen Kommunikationsverkabelung. Um den Ladeplatz auszurüsten, muss später nur die Speisung von der Leitung heruntergeführt und eine Ladestation installiert werden.

AUSBAUSTUFEN GEMÄSS SIA2060



C2 - Power to parking

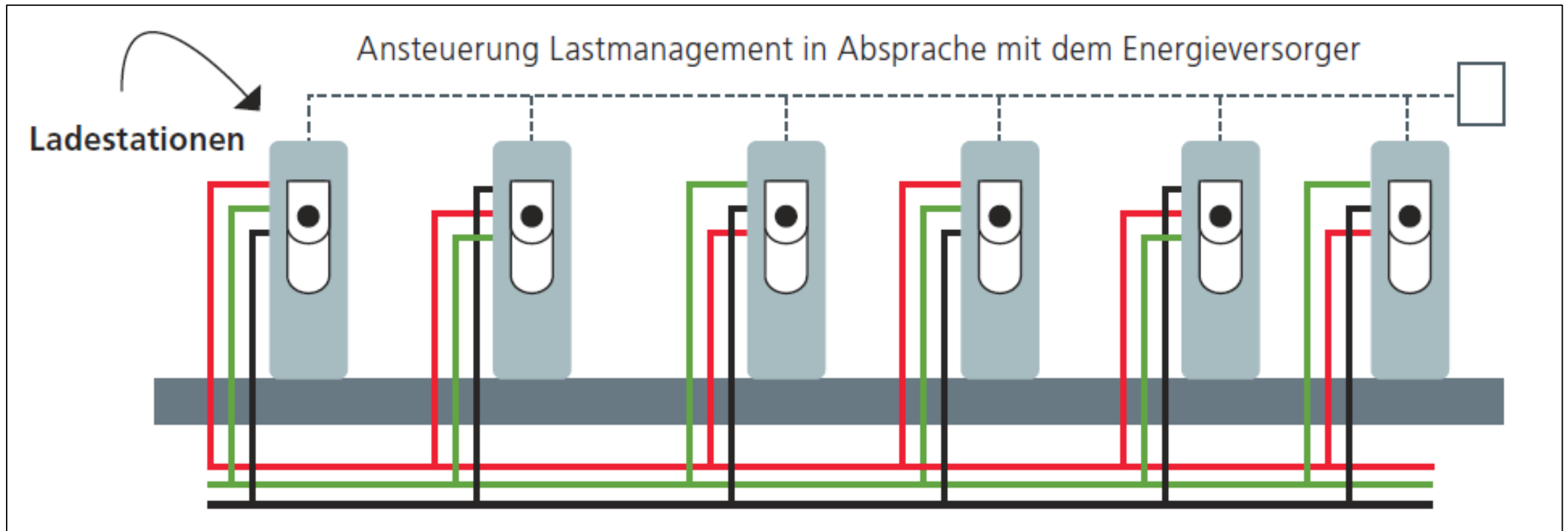
Stromzuleitung zur Ladestation, Einbau der elektrischen Schutzeinrichtungen und allfälligen Kommunikationsverkabelung. Zuleitung bis zur Position der zukünftigen Ladestation. Bei der Ladeplatzausrüstung muss später nur die Ladestation montiert oder eingesteckt werden.



D - Ready to charge

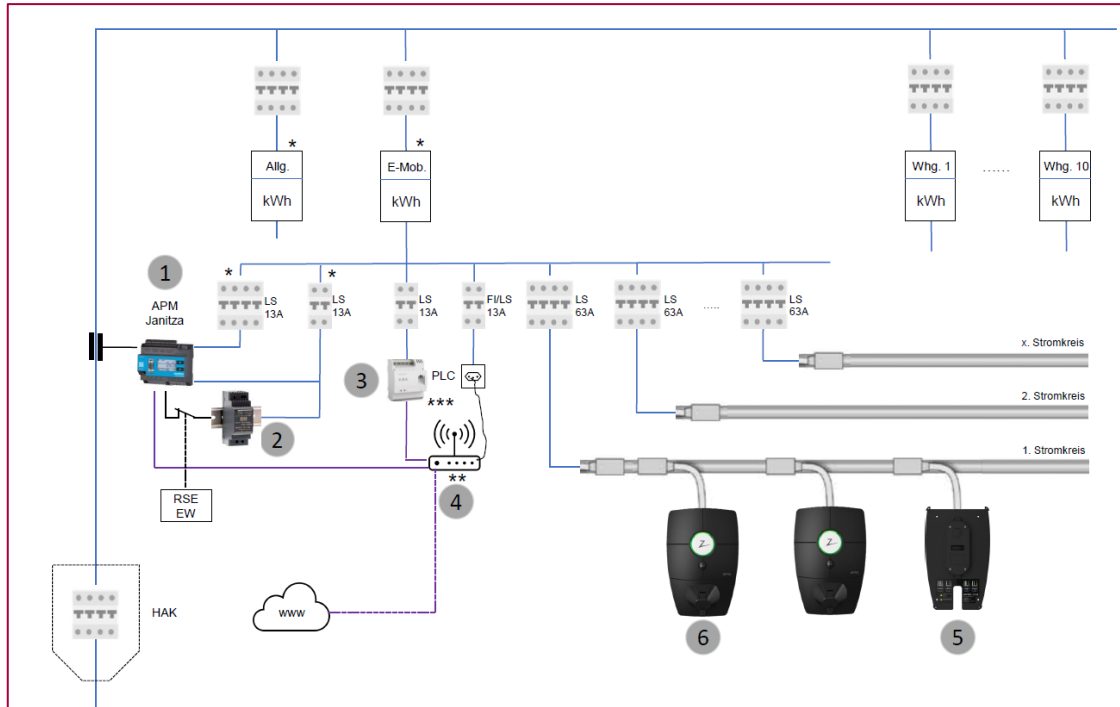
Installation von betriebsbereiten Ladestationen.

INSTALLATION MIT MEHREREN LADESTATIONEN



- Abwechselnde Reihenfolge der Phasenanschlüsse bei der Installation mehrerer Ladestationen

FUNKTION LASTMANAGEMENT



Problem: der bestehenden Hausanschluss kann in den wenigsten Fällen vergrößert werden (Anschlussgebühren, Kapazitäten Verteilnetzbetreiber, Kosten, etc.)

Lösung: System mit Lastmanagement

Einbau eines Messzähler nach dem HAK (Hausanschlusskasten), welcher dynamisch den Ladestationen die überschüssige Leistung zuweisen kann

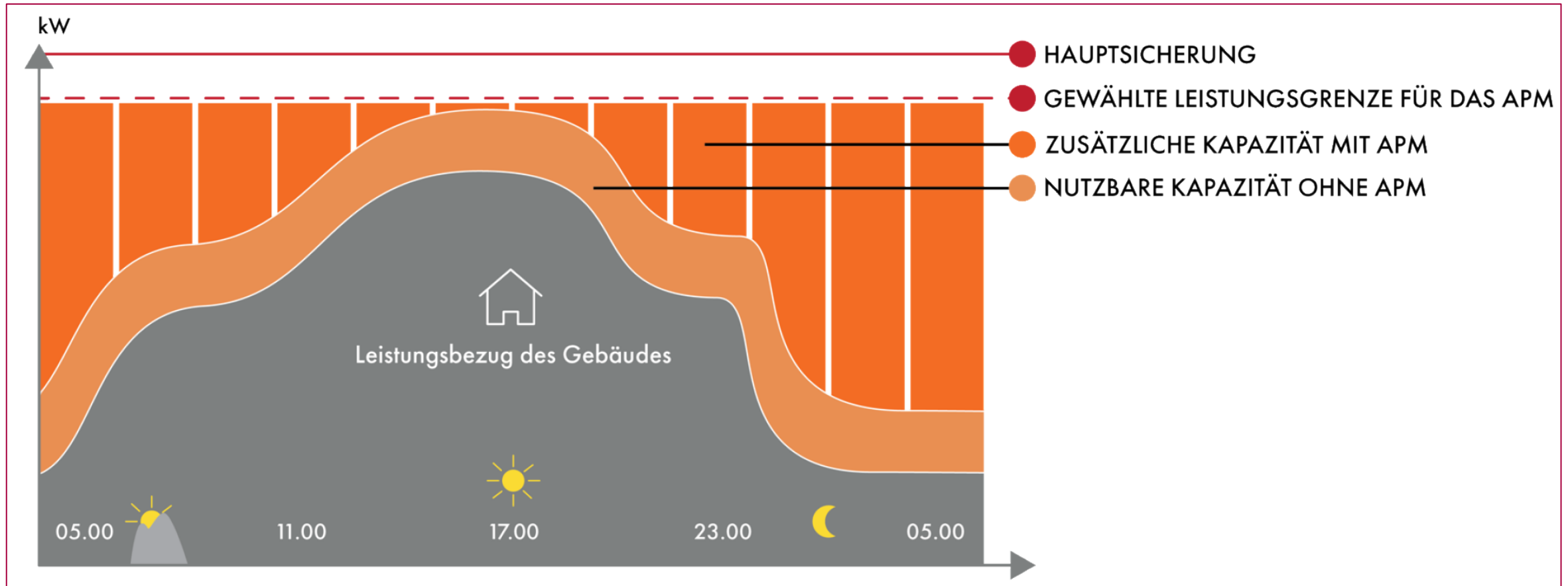
PLC = Power Line Communication

Powerline-Kommunikation (PLC) ist eine Kommunikationsmethode, die das lokale Stromnetz (230V) nutzt, um eine Internetverbindung zu anderen Powerline-Geräten (Ladestationen) oder der Steuerung in der Cloud herzustellen.

APM = Automatic Power Management

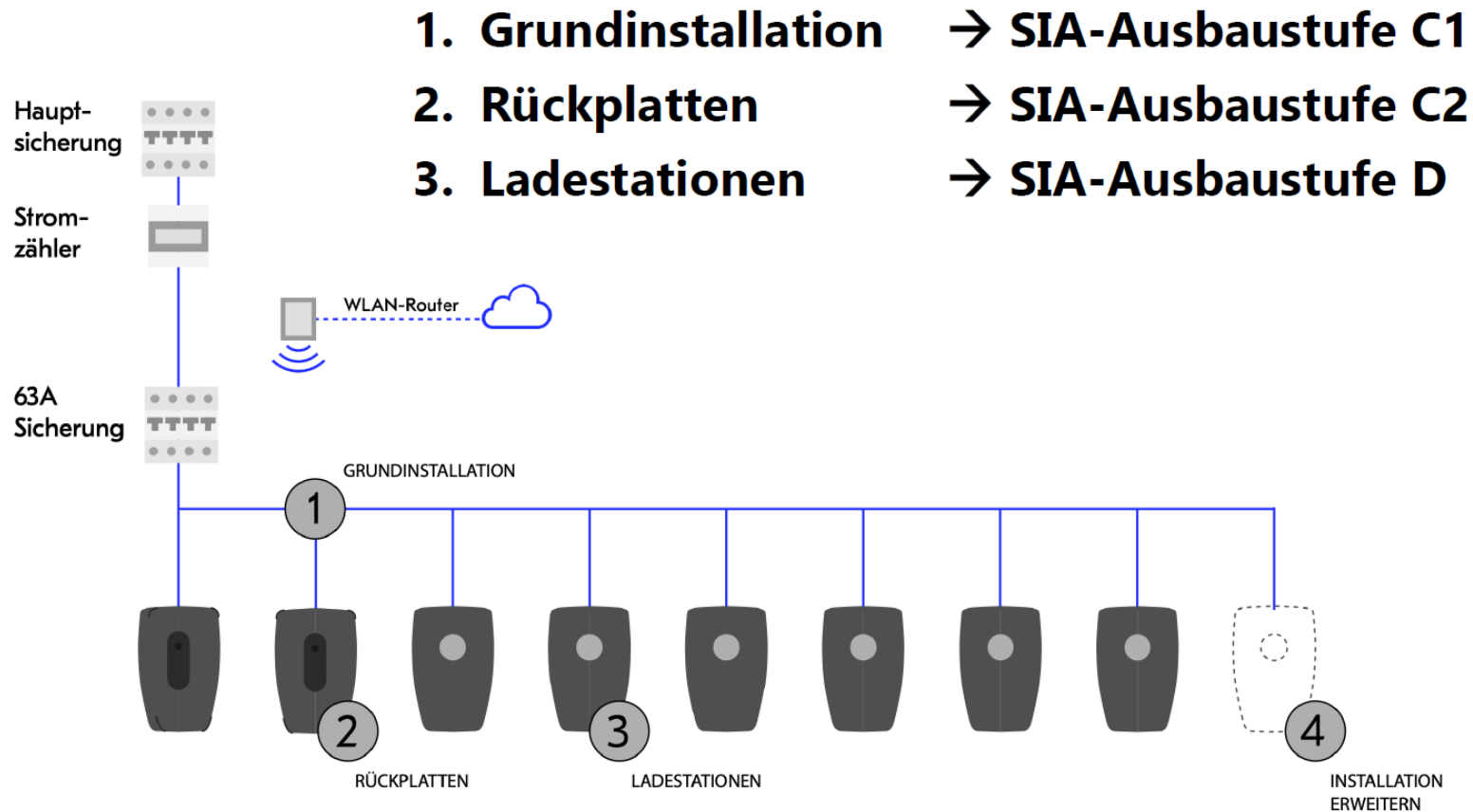
Automatisches Energiemanagement

FUNKTION DYNAMISCHES LASTMANAGEMENT

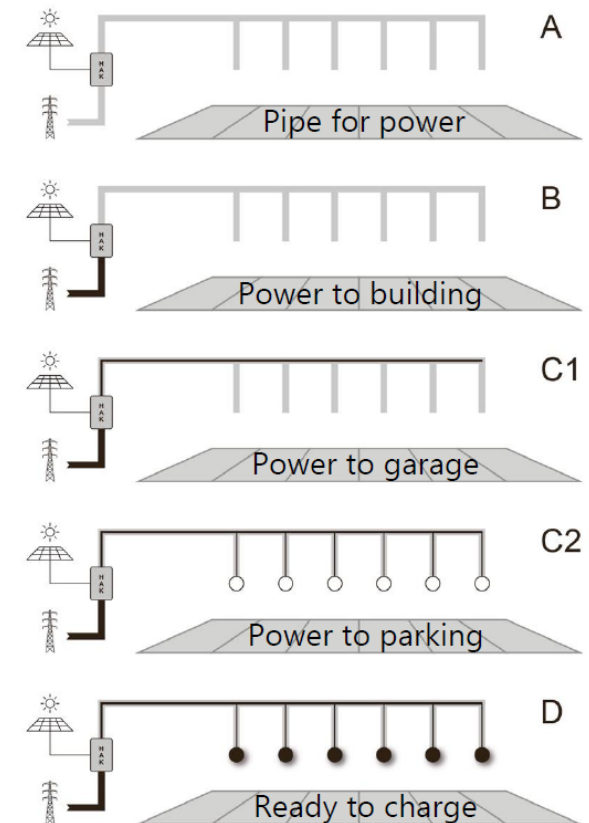


- Momentan verfügbare Kapazität wird den Ladestationen zur Verfügung gestellt

FLACHBANDKABEL MIT PIERCING-TECHNOLOGIE



SIA-Ausbaustufen



ZAPTEC: BEISPIEL MIT PHASENAUSGLEICH UND LADEMANAGEMENT



FRAGEN BEI GRUNDAUSBAU EINSTELLHALLE



- Sind die Hausanschlüsse genügend bemessen?
- Sind weitere Anschlussgebühren nötig bzw. Reserven im Verteilnetz vorhanden?
- Wer verrechnet Energiebezug (Gesamt) bzw. Energiebezüge an Ladestationen?
- Wer investiert in Ladeinfrastruktur?
- Wie können mögliche Finanzierungsmodelle aussehen?
- Wie kann man Ladestationen dynamisch steuern?
- Benötigt man ein Lastmanagementsystem und wer soll dieses überwachen und betreiben?
- Optionen: Wie ist eine Verbindung von Batterien, Photovoltaik und Elektromobilität im Gebäude zu planen?

6. AUSLAGERUNG AN EINEN SERVICE-DIENSTLEISTER

DAS SORGLOSPAKET?



Was macht ein Full-Service-Provider:

- Planung und Abklärungen mit Verteilnetzbetreiber
- Finanzierung und Amortisation
- Aufbau der Ladeinfrastruktur
- Integration von Ladestationen in Gebäudesysteme (sofern vorhanden)
- Abrechnung pro Elektroauto / Eigentümer
- technischer Services rund um die Ladeinfrastruktur

Zu beachten:

- Heimfall / Verzinsung / Dienstbarkeiten, etc.

BEISPIELE MÖGLICHER FULL-SERVIE-PROVIDER



<https://www.juice-world.com/juice-services>



<https://imovacharge.ch>



<https://www.neovac.ch/de/intelligente-energie/energie-laden/neovac-e-mobility>

7. FAZIT FÜR MAKLER / EIGENTÜMER

Vorgehen für die Ausrüstung einer Liegenschaft mit einer Ladeinfrastruktur:

- Bedürfnisabklärung bei Mietern / Stockwerkeigentümergeinschaften / Eigentümer / zukünftige Käufer
- Einzelplatzlösung bei geringem Bedarf
- Beizug Elektroplaner (keine Installation ohne Planung/Pflichtenheft)
- Ermittlung des Strombedarfs
- Planung / Schemas / Ausschreibung
- Realisierung
- Laden

Beta

Beta Projekt Management AG
Seefeldstrasse 7
CH-8008 Zürich
T +41 44 258 80 08

Exzellenz für
Immobilienprojekte