

Konzept Park & Charge

Eduard Stolz

Park & Charge

SolarMobility 18. Februar 2010

Mehr EVs, mehr Infrastruktur

Grundsätzliche Bemerkungen

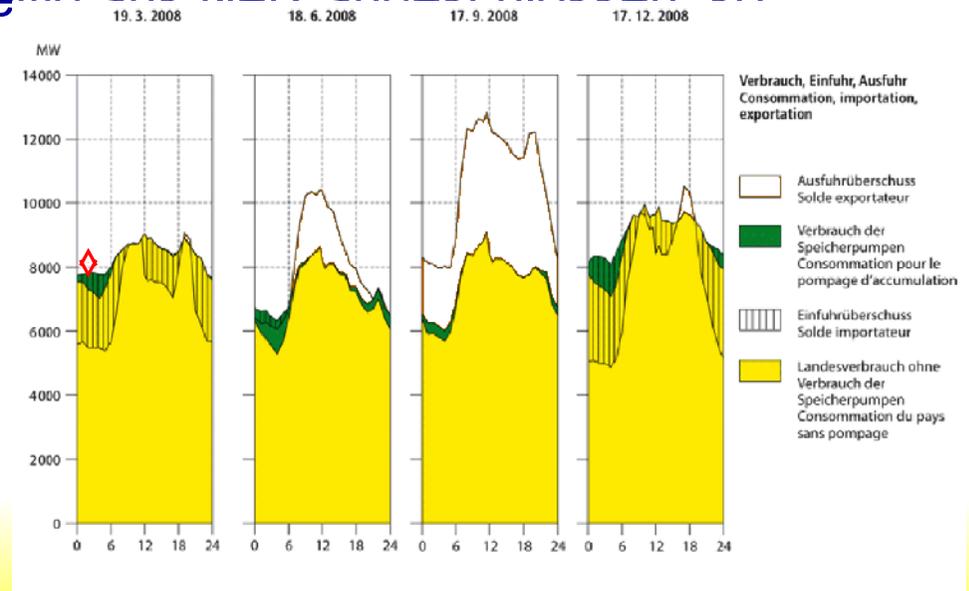
- Steckdosen stehen bereits in jedem Haus zur Verfügung: Es braucht keine neue Infrastruktur wie etwa bei Gas- oder Wasserstoff-Fahrzeugen, es sind aber Anpassungen nötig.
- Der Umsatz pro Zeit an einer Stromtankstelle liegt seit Jahren konstant bei 0,5 bis 1 kWh pro Tag. Damit lassen sich keine hohen Investitionskosten amortisieren.
- Ziel: Einfache Infrastruktur, die mit geringem Aufwand in Zukunft nachgerüstet werden kann.
- Nur 15 bis 20% der E-Mobile-Besitzer in der Schweiz benötigen heute Park & Charge, bei den 2-Radfahrzeugen massiv weniger!

Mehr EVs, mehr Infrastruktur

- Die Mineralölsteuer kann **nicht** an der Steckdose abgerechnet werden (Adapter).
- Wenn jede Strassenlaterne einen eigenen Zähler und eine eigene Abrechnung hätten würde es sie nicht geben
- Ein Parkplatz als solcher erzielt 10 bis 20 mal höhere Umsätze als die Steckdose bei diesem Parkplatz
- Die «Flat-rate » ist ein junges und modernes Produkt und wird bei Telefonie, Internet, Road pricing und viele mehr mit zunehmendem Erfolg eingesetzt

Mehr EVs, mehr Infrastruktur

- **Energiebedarf**
720'000 Elektro- bzw. Plug-in-Fahrzeuge (ca. 15% des Fahrzeugbestandes) benötigen etwa 1 bis 2 % des heutigen Stromverbrauchs.
- **Leistungsbedarf**
Würde die Hälfte dieser Fahrzeuge mit einer durchschnittlichen Ladeleistung von 3 kW gleichzeitig ans Netz angeschlossen, so beträgt die Gesamtleistung rund **1000 MW**. Das wären rund 10% der mittleren Last des heutigen Landesverbrauchs. Gesteuertes Laden wird unerlässlich!



Ausbau der bestehenden Infrastruktur

1. **Priorität «Home Charge Device»**

Einrichtung von kontrollierten Lademöglichkeiten zu Hause, auch dort, wo nicht bereits eine Garage mit eigener Steckdose vorhanden ist («Sleep & Charge»). Mit der Option für Regelleistungssenkungs-Steuerung, «intelligente» Steckdose. Mit steigender Anzahl Fahrzeuge wird «intelligentes» Laden zur Vermeidung von Lastspitzen wichtig.

2. **Priorität Öffentliche Lade-Infrastruktur «Public Charging»**

Schaffung von möglichst vielen, kostengünstigen öffentlichen Ladestationen an Orten, an denen die Fahrzeuge ohnehin eine gewisse Zeit parkieren (Park & Charge)

Parallel

Schnellladung an strategischen Verbindungsachsen und in den Ballungsräumen, vorzugsweise gekoppelt mit batteriegepufferten stationären Regelleistungsreserven.

CH-2020-Vision

In order to meet the “CH-2020-Vision” by

Full EV	85'000
City EV	60'000
PHEV-40	210'000
PHEV-10 and 20	365'000

we need: CHARGING INSTALLATIONS FOR CH/ 2020, BY TYPE

TYPICAL USE	DEFINITION	TECHNICAL SPECIFICATION				QUANTITY
Sleep & charge	Home Charge Device	AC	16A	3,7kW	230V, 1ph	600'000
Work & charge	Business & offices	AC	16A	3,7kW	230V, 1ph	60'000
Public & charge	Public charging stations	AC	16A	3,7kW	230V, 1ph	30'000
			16A	11kW	400V, 3ph	
			32A	22kW	400V, 3ph	
Travel & Fleet	Fast charging stations	DC	1 x 40-60kW (off board)			300

A, CH, D-2020-Vision

	A	CH	D
Full EV	85'000	85'000	600'000
City EV	60'000	60'000	400'000
PHEV-40	210'000	210'000	1'500'000
PHEV-10 and 20	365'000	365'000	2'500'000

we need: CHARGING INSTALLATIONS FOR 2020, BY TYPE

DEFINITION	TECHNICAL SPECIFICATION				A	CH	D
Home Charge Device	AC	16A	3,7kW	230V	600'000	600'000	4'400'000
Business & offices	AC	16A	3,7kW	230V	60'000	60'000	400'000
Public charging stations	AC	16A	3,7kW	230V	30'000	30'000	200'000
		16A	11kW	400V			
		32A	22kW	400V			
Fast charging stations	DC	1 x 40-60kW (off board)			300	300	2'000

A, CH, D-2020-Vision

	1ph.100 -120 V	2ph. 200 – 240V	3ph. 200 – 240V	1ph 230V	3ph 400V
Mode 1+2	15A 1.8kW	15A 3.7kW	16A 6.0kW	16A 3.7kW	16A 11kW
Mode 3	(32A 3.7kW)	72A 17.2kW	32A 12.0kW	32A 7.4kW	32A 22kW
DC		40-80kW	40-80kW		40-80kW
	1ph. 100 -120 V	2ph. 200 – 240V	3ph 200 – 240V	1ph 230V	3ph 400V
Mode 1+2	15A 1.8kW	15A 3.7kW	16A 6.0kW	16A 3.7kW	16A 11kW
Mode 3	(32A 3.7kW)	72A 17.2kW	32A 12.0kW	32A 7.4kW	32A 22kW
DC		40-80kW	40-80kW		40-80kW
	1ph. 100 -120 V	2ph. 200 – 240V	3ph 200 – 240V	1ph 230V	3ph 400V
Mode 1+2	15A 1.8kW	15A 3.7kW	16A 6.0kW	16A 3.7kW	16A 11kW
Mode 3	(32A 3.7kW)	72A 17.2kW	32A 12.0kW	32A 7.4kW	32A 22kW
DC		??	??		
	1ph. 100 -120 V	2ph. 200 – 240V	3ph. 200 – 240V	1ph. 230V	3ph. 400V
Mode 1	15A 1.8kW	8A 1.8kW		8A 1.8kW	

"2020 Vision"		A	CH	D	EU
Commercial EV Full EV	>20kWh	85'000	85'000	600'000	6'000'000
City EV	< 20kWh	60'000	60'000	400'000	4'000'000
PHEV-40	< 15kwh	210'000	210'000	1'500'000	15'000'000
PHEV-10 and 20	< 10kWh	365'000	365'000	2'500'000	25'000'000
E-Motorbikes	< 10kWh	60'000	60'000	400'000	4'000'000
Scooter, Pedelec	< 5kWh	600'000	600'000	5'000'000	50'000'000

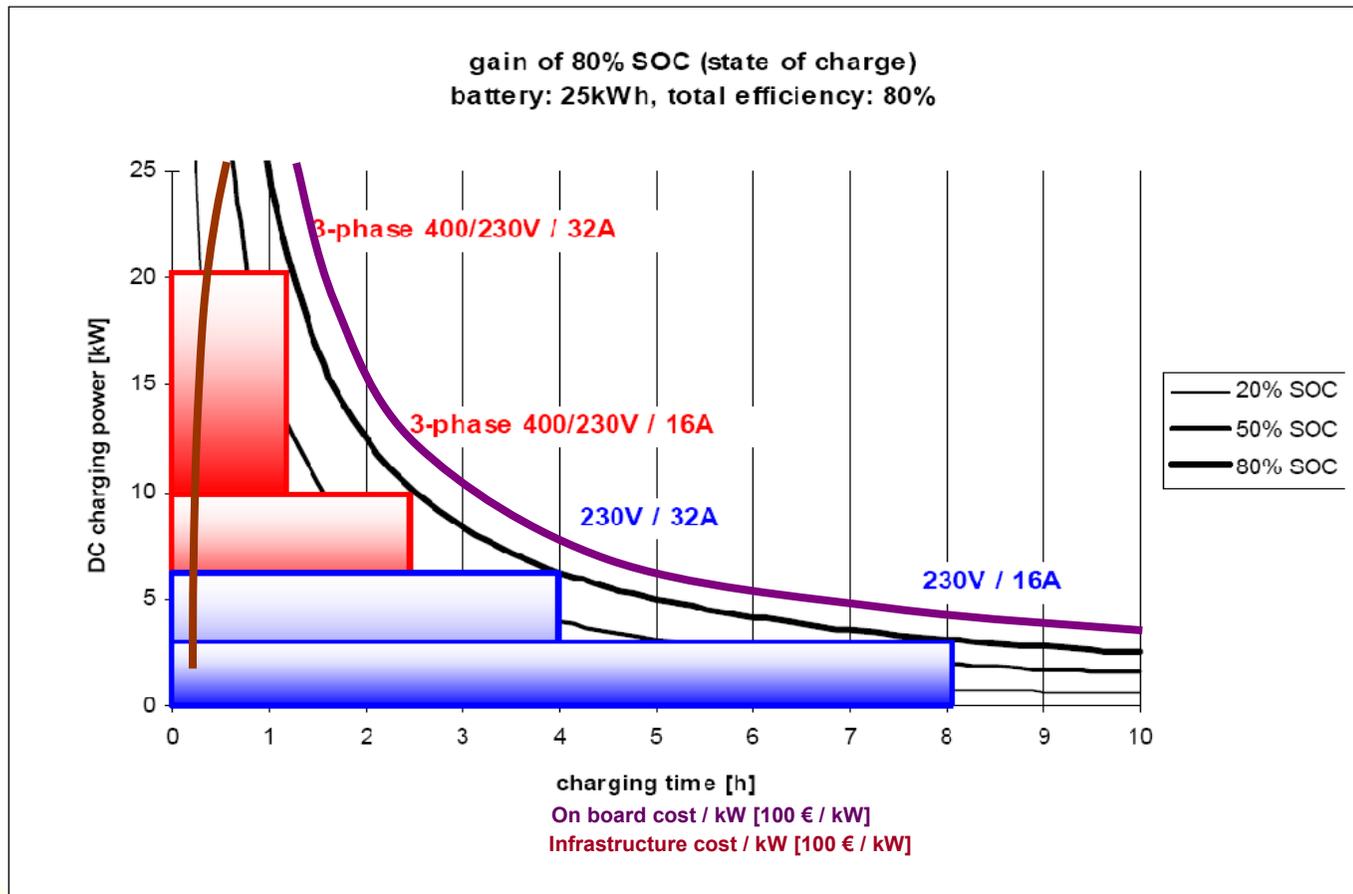
DEFINITION	TECHNICAL SPECIFICATION			A	CH	D	EU	
Home Charge Device	AC	16A	3,7kW	230V	600'000	600'000	4'400'000	44'000'000
Business & offices	AC	16A	3,7kW	230V	60'000	60'000	400'000	4'000'000
Public charging stations	AC	16A	3,7kW	230V	30'000	30'000	200'000	2'000'000
		16A	11kW	400V				
		32A	22kW	400V				
Fast charging stations	DC	40-80kW (off board)			300	300	2'000	20'000

Ein Limit ist die Netzleistung

Gesamtkosten eines Ladekonzeptes

Komponentenkosten im Fahrzeug (Ladegerät, Schnittstellen, Verkabelung)

Infrastrukturkosten auf die Fahrzeuglebensdauer umgerechnet (Ladesäulen, Platz, Anschlussgebühren)



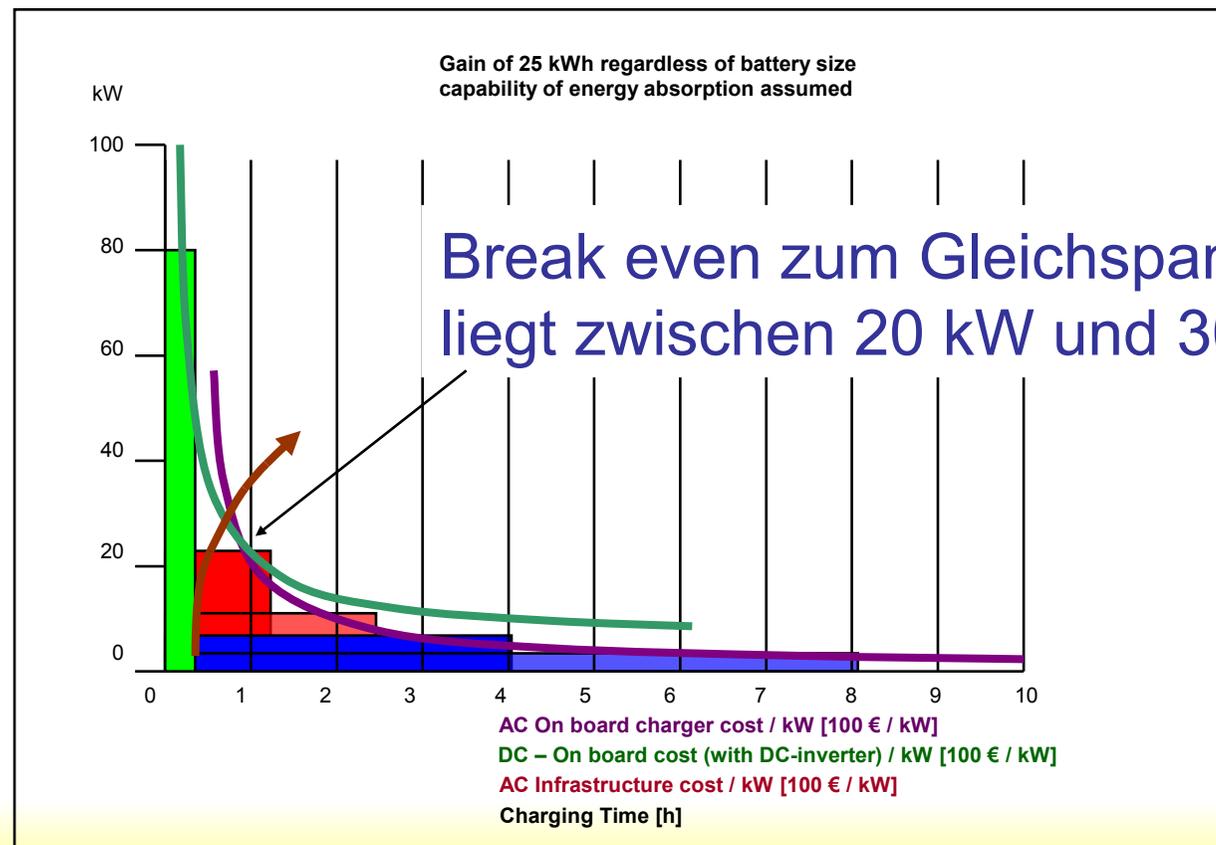
Normalladen (AC-Laden)

Wenn es schneller gehen soll...

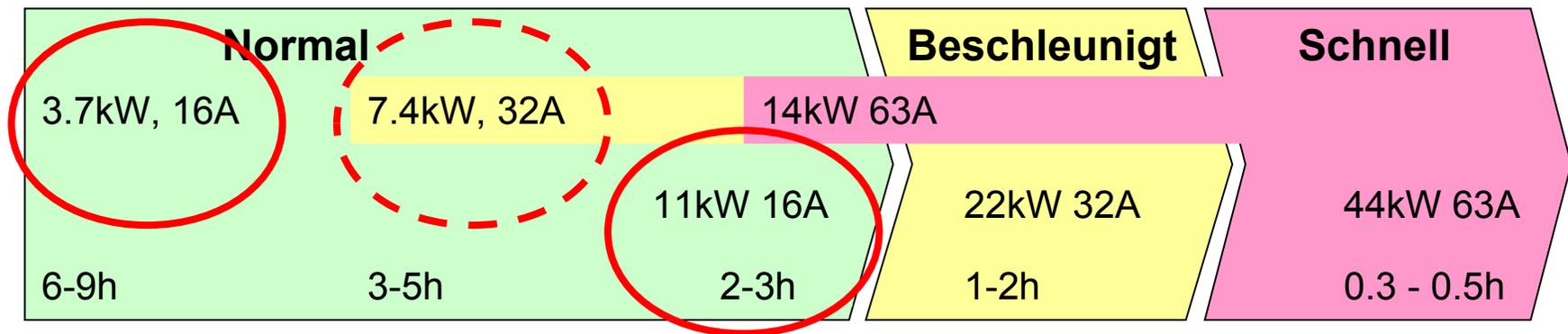
Es müssen Schnellladekonzepte definiert werden. Da stehen 2 Alternativen zur Auswahl

1. Netzanschlüsse mit hohen Leistung, hohe Grundkosten, teurer Bordlader im Fahrzeug
2. unregelmäßige DC-Anschlüsse, Verwendung des Umrichters oder eines DCDC Wandlers zum Laden

Gegenüberstellung AC und DC Laden bei hohen Leistungen



Ladezeiten und -leistungen



«Home Charge Device»

«Home Charge Device» Heute

- Steckdose CEE 16A 230V
- Kombileitungsschutzschalter 16A/ 30mA
- Platzreserve für Elektronik
- Platzreserve für grössere Steckdose



«Home Charge Device» Zukunft, intelligente Steckdose

- Steckdose CEE+? 16A 230V/ 400V ?
- Kombileitungsschutzschalter 16A/ 30mA
- Im Aussenbereich abschliessbar (mechanisch oder elektrisch)
- Steuerung für Netzleistungssenken (Netzkomando?)
- Kommunikation mit dem Netz (noch offen, GPRS, Smart Grid)
- Kommunikation mit dem Fahrzeug (noch offen)

«Business Charge Device»

«Business Charge Device»

- Für die « Business Charge Device » kann man im wesentlichen die Vorgaben für « Home Charge Device » anwenden.
- Im öffentlichen Raum drängt sich die Anwendung von «Public Charging Device» auf.

«Public Charging Device»

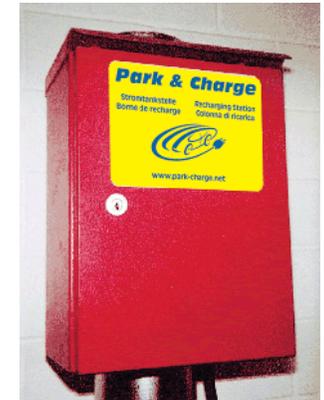
Park & Charge

- Seit 18 Jahren eine Erfolgsgeschichte
- Das einzige System, das in all den Jahren überlebt hat
- In verschiedenen Ländern Europas eingeführt

Die Elemente von Park & Charge

Ladestationen

Standard-Ladestationen von **Park & Charge** oder auch andere Ausführungen, die alle mit dem gleichen Schlüssel geöffnet werden können



Schlüssel

Der Stromtankstellen-Schlüssel, der den Zugang zu allen **Park & Charge**-Ladestationen in Europa ermöglicht, ist gegen Entrichtung eines Depots erhältlich.



Vignette „+Energie“

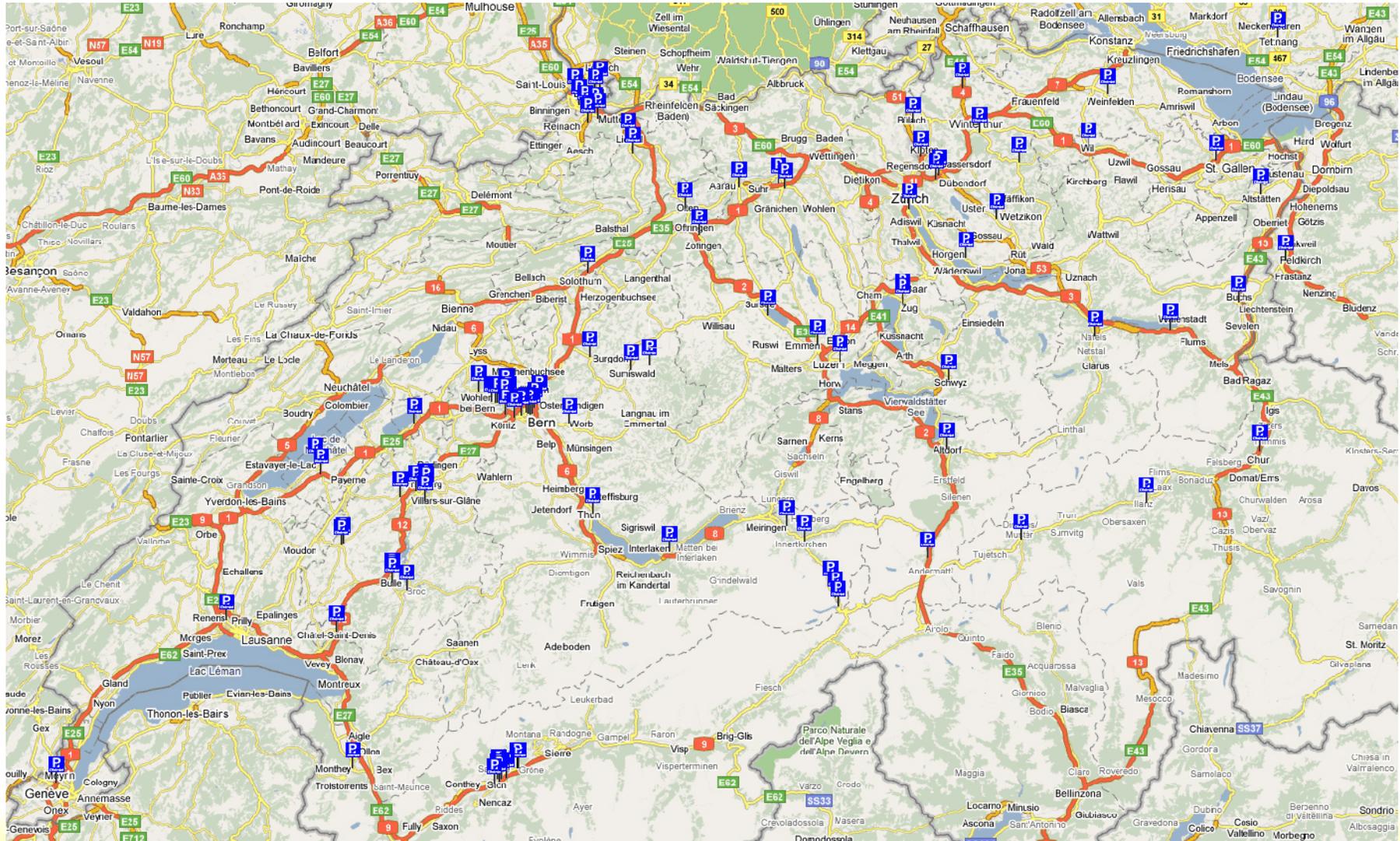
Die Vignette dient zur Kennzeichnung des E-Mobils und ist für das laufende Jahr gültig. Sie berechtigt zur Benützung der speziell gekennzeichneten und für E-Mobile reservierten Parkflächen und zum Bezug von Energie an allen **Park & Charge**-Ladestationen.



Vorteile von Park & Charge

- Park&Charge ist ein Pre-paid-System, daher geringer administrativer Aufwand
- Einfach in der Handhabung
- Dank einfacher Technik, geringe Anschaffungs- und Installationskosten
- Hohe Betriebssicherheit (keine Elektronik)
- Lange Lebensdauer
- Geringer Wartungsaufwand
- Kein Anreiz zu Einbruch und Vandalismus
- Kein Eigenstromverbrauch
- Anpassungsfähig für zukünftige Anforderungen
- Geringe Gesamtkosten für die Benützer und Betreiber

Park & Charge in der Schweiz...



... und in Europa



Park & Charge Standorte

Ladestationen	2008	2009_{neu}	2010
• Schweiz Alpennordseite ca.	100	20	30
• Riparti Tessin ca.	100	?	?
• Deutschland	120	30	?
• Österreich	13	40	50
• Holland	2	?	?

Mehr E-fahrzeuge Mehr Infrastruktur?

Wir müssen zwischen drei Gruppen unterscheiden:

- Pedelecs and small motorcycles up to 1.8 kW (legal limit)
Sales in 2009: more than **100,000** in Europe
- Motorcycles up to 3.7kW (legal EU limit)
Sales in 2009: more than **1,000** in Europe
- 3 and 4 wheel vehicles, 3.7 to 22kW (44kW peak)
Sales in 2009: not significant in Europe
- including PHEV up to 3.7kW charging power

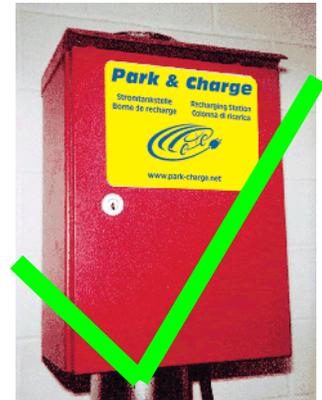


The first two are unfortunately often forgotten in the considerations

Die Elemente von Park & Charge morgen

Ladestationen

- Standard-Ladestationen von **Park & Charge** oder auch andere Ausführungen



Schlüssel

- Ersatz des Schlüssel durch Elektronische Identifizierung und evtl. Türöffnung mittels Stecker und intelligentem Ladegerät



Vignette „+Energie“

- Die Vignette dient zur Kennzeichnung des E-Mobils
- Elektronische Abrechnung über Smart Grid oder GPRS



Ausrüstung neue Tankstellen

Ausrüstung	Sleep& Charge	Arbeit	Pendler	Shop-ping	Freizeit	Reisen Öffentl	Reisen privat	Park & Charge
Aluminiumgehäuse	X	X	X	(X)	(X)	X	(X)	X
Kunststoffgehäuse	X	X	X	(X)	(X)	X	(X)	
abschliessbarer Türe	(X)	(X)	X	(X)	(X)	X	(X)	X
Schliessung Park & Charge	(X)	(X)	X	(X)	(X)	X	(X)	X
(Schliessplan S&C)	(X)							
Steckdosen CEE(+) 16A, 230V	1-2	3	3-6	3-6	3	3	1-3	3
Kombileitungsschutzschalter 16A, 30mA	X	X	X	X	X	X	X	X
Netzsteuerung	X	X	X	(X)			X	
PLC Protection evtl. mit Energiemessung	X	X	X	(X)	(X)			X
Energiemessung	X	X	(X)	(X)				(X)
Zuleitung 5 x 10mm ²	X				X		X	
Zuleitung 5 x 16mm ²		X	X	X	X	X		X
Park & Charge Basis Signal für 3.5 kW Ladung	X		X	(X)	(X)			

Anforderungen an neue Tankstellen

- Zuleitung 5 x 16 mm² (möglich 32 A Ladungen)
- Modularer-Aufbau
- Bestückung gemäss Tabelle Manual
- Genügend Platz für zusätzliche Elektronik und Bauteile
- Gute Auswechselbarkeit der Einbauteile
- Geringer Wartungsaufwand
- Abrechnung, Energieverrechnung pro Ladevorgang
 - dafür fehlen:
 - Fahrzeuge mit Intelligentem Ladegerät (10 Jahre)
 - Intelligente Steckdosen

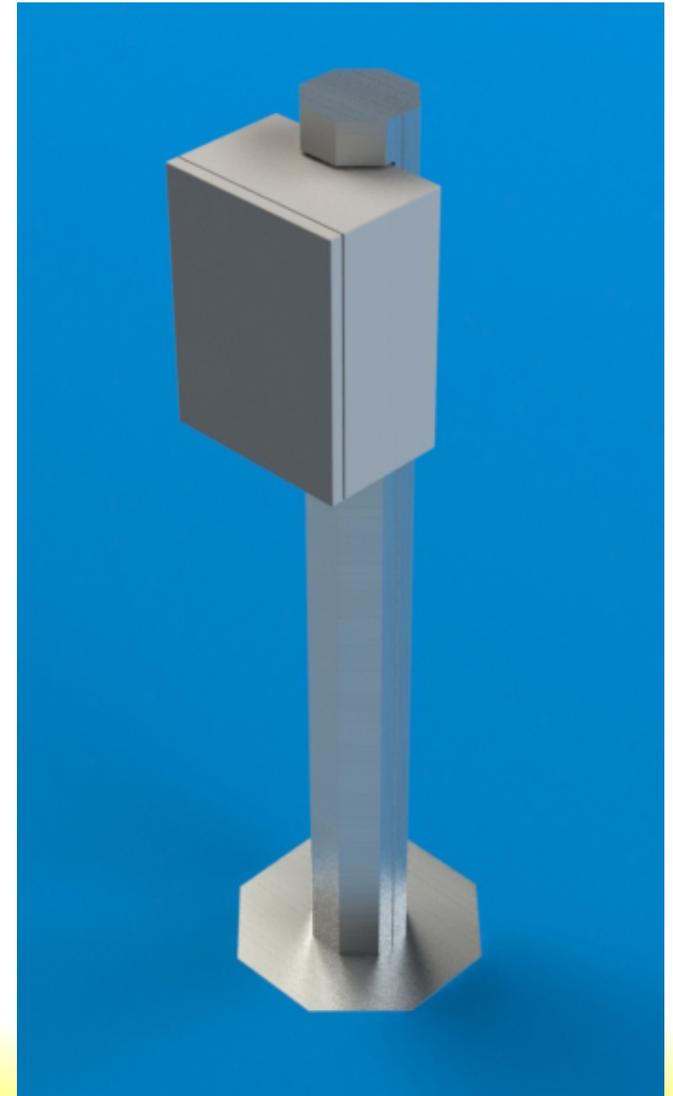
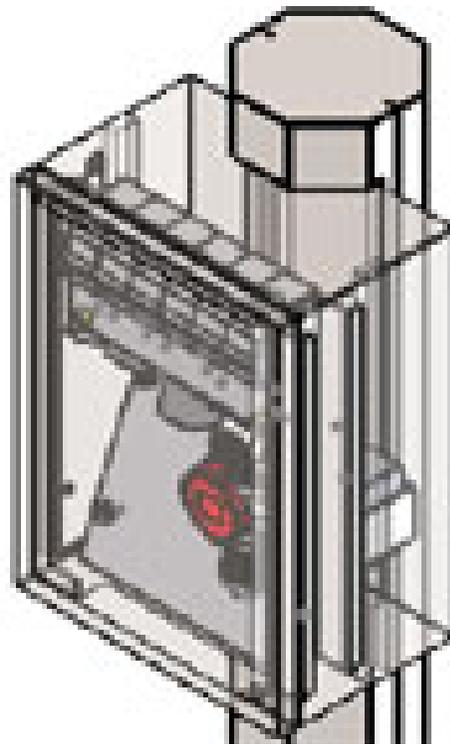
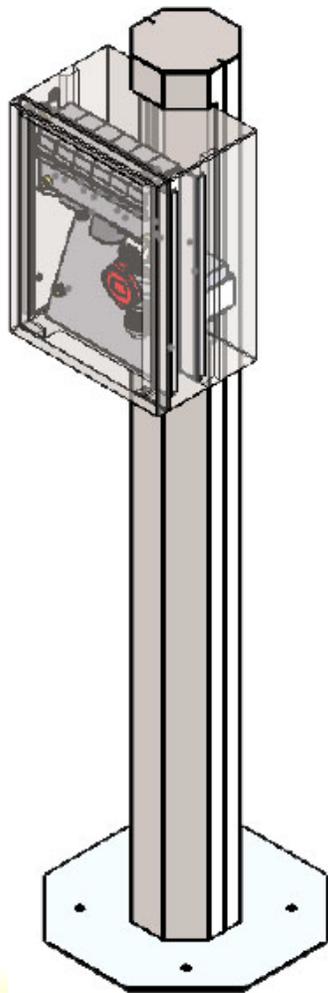
Anforderungen an neue Tankstellen

- die reinen Hardwarekosten für solche Lösungen sind >2000 € , unabhängig vom System das Betrachtet wird
- Softwarekosten sind je nach System unterschiedlich und können die Grenzen des Normalen übersteigen
- Die Kosten für Administration können je nach System auf bis zu 250 € pro Kunde anwachsen
- Kosten für Telekommunikation variieren je nach System sehr stark
- Zugangskontrolle kann mit den meisten Systemen bewältigt werden (Voraussetzung Kommunikation)
- Es wird kein Mehrwert sondern nur Mehraufwand generiert

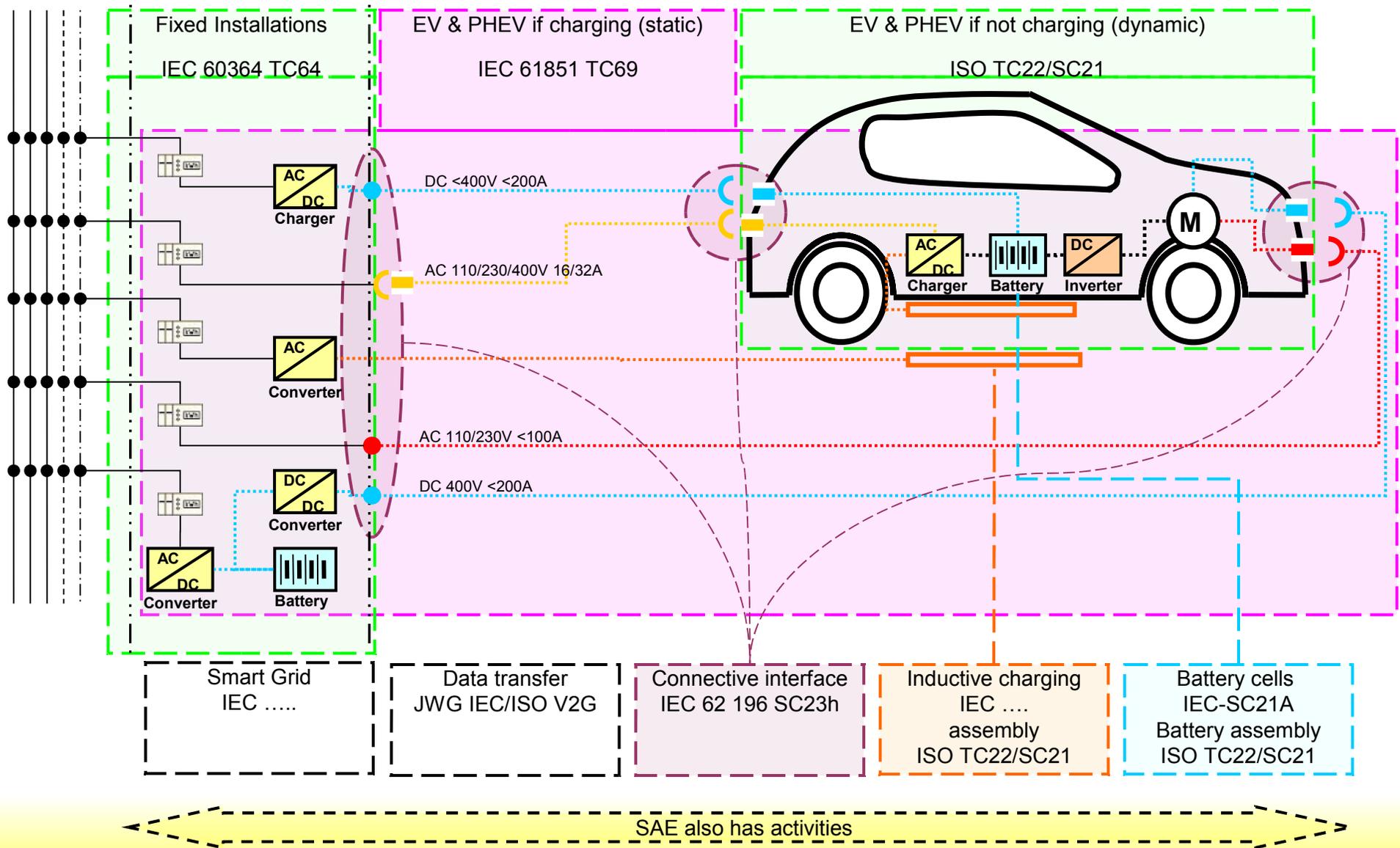
Anforderungen an neue Tankstellen

- Hochstehende Technische Konzepte verursachen auch höhere Unterhaltskosten
- Für die nächsten 3 – 5 Jahre sehen wir bei Park & Charge keine Möglichkeit eine kostendeckende Verrechnung des Energiebezugs umzusetzen
- Mit Ladeinfrastruktur ist heute und in den nächsten Jahren kein Business Case möglich.
- Investitionen die einen normalen oder hohen Wartungsaufwand generieren, belasten das Betriebsbudget übermässig.

Neues Modell



Normierung



Norm

Results of discussions of the French-German working group on infrastructure

- Mode 1 charging is presently used it shall be phased out as soon as possible.
- Mode 2 should be considered only for exceptional charging needs at standard household sockets.
- Mode 3 charging is to become mandatory.
- Mode 3 charging from unprotected sockets should be impossible. Although

Gültige IEC Norm 61 851-1

conductive charging system - compatibility of different modes und cases

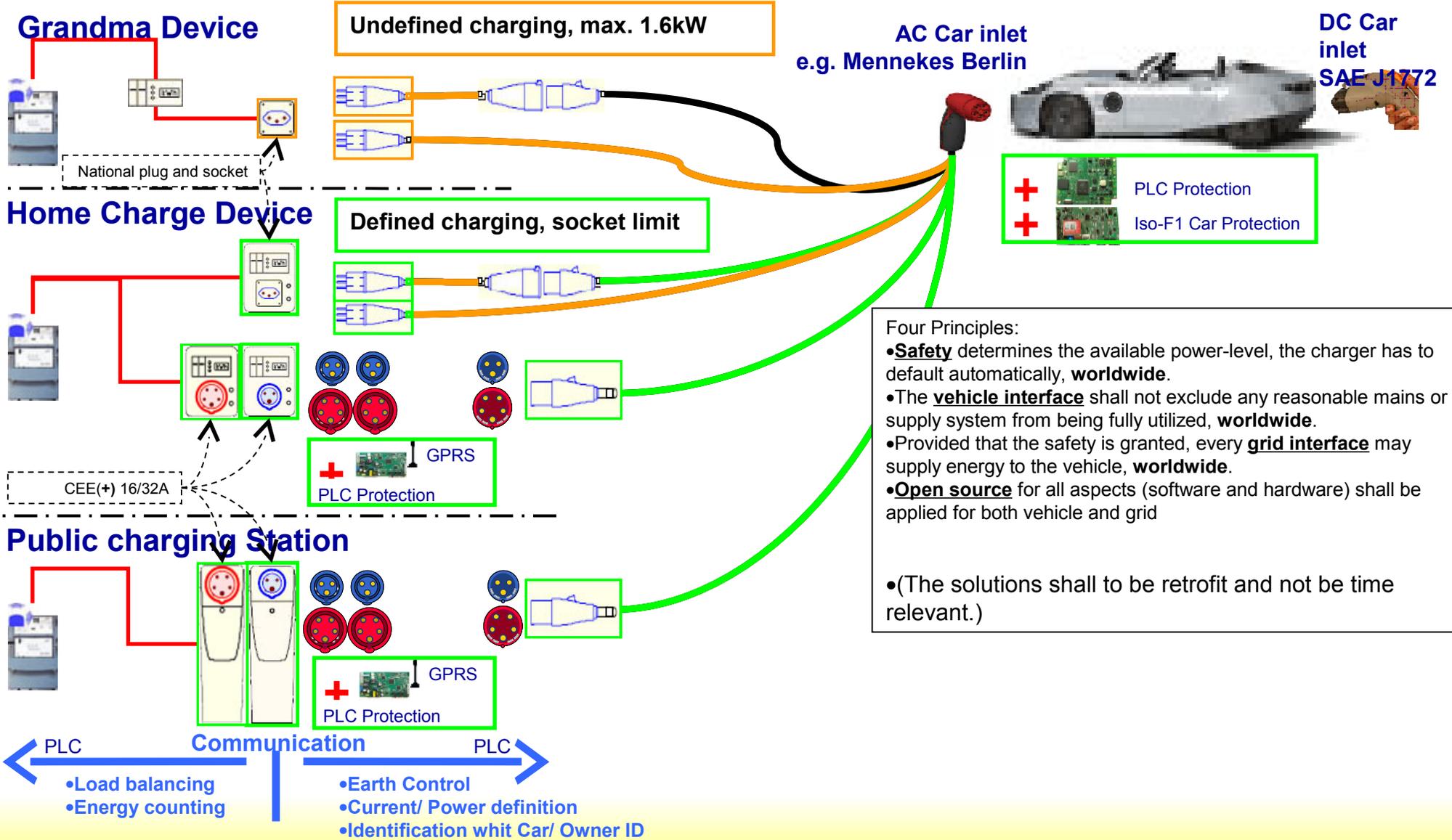
CPL	mode	situation / power*	vehicle inlet / connector	cable and wall / infrastructure	CPL	architecture	for mode
no control pilot signal	1	domestic up to 16A 1-phase 3.7kW 3-phase 11kW	none / IEC 309-2 compatible	relative coding via Power Indicator national plug and socket systems	no control pilot provided by wall equipment	power contacts 1 DC-/power AC 1 4-5 2 DC-/power AC 2 4-5 3 power AC 3 5 4 mains 1 1-3 5 mains 2 1-3 6 mains 3 1-3 7 mains 4 1-3 8 GND / EARTH 1-6 signal pins 9 Control Pilot 2-6 10 DATA+ 4-5 11 DATA- 4-5 12 DATA GND 4-5 13 Power Indic. 1 1 14 Power Indic. 2 1	
		IEC 309-2 up to 16A 1-phase 3.7kW 3-phase 11kW	none /	IEC 309-2 plug and socket system			
control pilot according SAE 1772	2	unspecific up to 32A 1-phase 7.4kW 3-phase 22kW	none /	in-cable protection device provides control pilot unspecific outlets (IEC 309-2 32A devices included)	no control pilot provided by wall equipment	only mains AC 1-3	
		dedicated up to 32A 1-phase 7.4kW 3-phase 22kW	none /	case B up to 32A			
90% duty cycle	4	dedicated up to 63A 1-phase 14.5kW		AC, DC or I and high power AC charging station	control pilot provided	mains AC and high power DC 1-4 mains AC and high power AC 1-3, 5	
		U.C. high power AC up to 250A		mains AC DC quick charging high power AC			

* maximum power at IEC recommended standard voltage 230V/400V

file: IECTABL1.SCH application: PROTEL for WINDOWS 2.2 date: 15-04-06

drawn by Arno & Axel

Heute bis in die Zukunft



Verschiedene Modelle Tankstellen



Protoscar S.A.



E on, München



EDF



Electroboy, GB



AW, USA



Ensto FI



Fortum S



RWE D



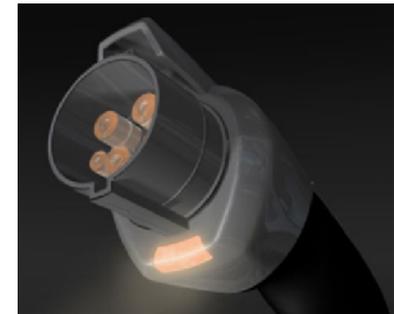
SW, München



Parkschein
Automat ZH

Schnell-Ladung

- AC Ladungs-Konzepte mit mehr als 20 kW sind nicht wirtschaftlich
- AC und DC Ladungen mit mehr als 11kW sind eigentlich bewilligungspflichtig, im Ballungsraum sind sie für das Netz eine Belastung
- Es sind zur Zeit keine Fahrzeuge mit mehr als 3.7kW AC Ladeleistung in der Realisierung
- Japanische Fahrzeuge werden mit hoher Wahrscheinlichkeit über einen DC Schnell-Lade Eingang mit SAE J1772 verfügen (40-60kW)
- Solche Leistungen können netzverträglich nur über Pufferbatterien geladen werden



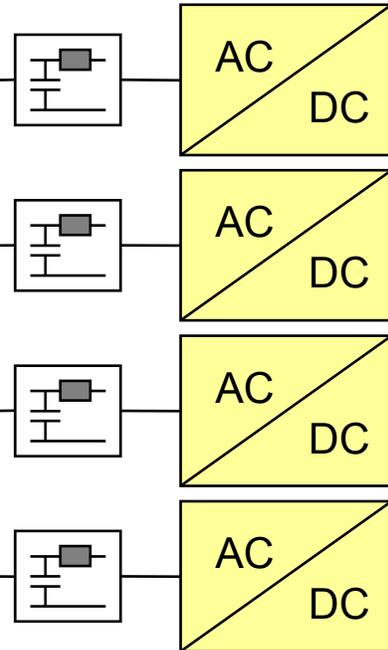
BRUSA[®].biz SPVN - Anlage

Network:

Interconnected or island or temporary Interconnections (USB)

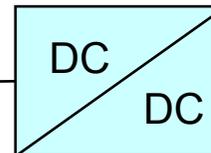
3 x 400 VAC

Inverter with potential separation



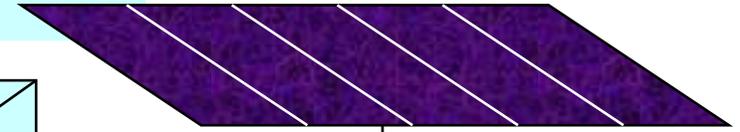
DCDC-Converter :

BDF
Bidirectional
no electrical isolation
Clock Speed 48 kHz
50 kVA



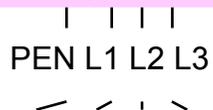
Solar panel :

MPP- Voltage by 300V
20 kWpeak



Matching transformers :

2 x 300 kVA
Schaltungsart Dz5
Inselnetzfähig

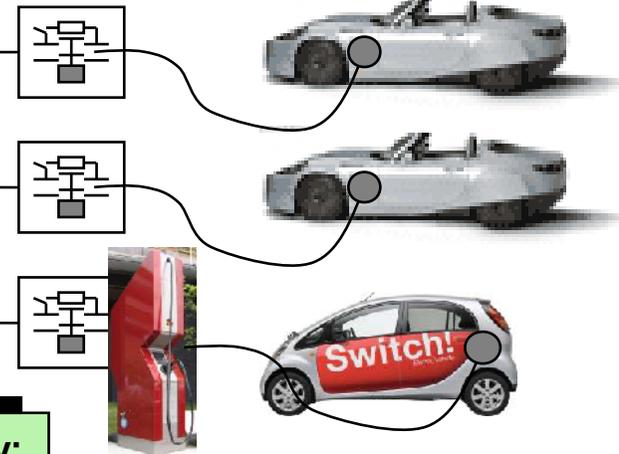


Netzwechselrichter:

4 x DMC 534, 600 kWpeak
Bidirektional
Frequenz 50 Hz
Taktfrequenz 24 kHz
plus externer Phasenfilter

Central battery:

10 x Na-NiCl, Z36
Unenn = 370V DC
Wnenn = 200 kWh
Ppeak = 500 kW



350 V Direktauslässe:

Verbindung zum Fahrzeug
2-3 Tankplätze
250 A Betriebsstrom

TEPCO adaptation

to SPVN or standalone during the transitional period with SAE J1771



SPVN – Anlage, weiteres Vorgehen

- Bereinigung der technischen und kommerziellen Rahmenbedingungen (bis **Ende 2009**)
- Arbeitsgruppe präsentiert erste Konzepte (**Anfang 2010**)
- Pilot- und Demonstrationsanlage **Automobilsalon 2010**

- **1. Ausbaustufe:** 25 Standorte entlang der Autobahn A1/A2, Abdeckung der Alpentransversalen (Start frühestens in der **zweiten Hälfte 2010**)
- **2. Ausbaustufe:** 25 Standorte in den 8 grössten Schweizer Städten (**2012**)
- **3. Ausbaustufe:** Verfeinerung des Netzes der Standorte

SPVN – Anlage, Finanzierung

Investitionskosten SPVN

Unter den oben genannten Annahmen sehen wir eine erste grobe Kostenschätzung.

Entwicklung		500'000 €
Validierung		100'000 €
Marketing		100'000 €
Demonstrationsanlage Genf 2010		500'000 €
1. Ausbaustufe	25 x 360'000 €	9'000'000 €
2. Ausbaustufe	25 x 290'000 €	7'250'000 €
3. Ausbaustufe	50 x 250'000 €	12'500'000 €
Reserve		500'000 €
Total		30'450'000 €

Park & Charge... die Zukunft

- **Breitere Abstützung**
durch eine grössere Zahl Mitglieder aus der ganzen Schweiz und Europa für den allgemeinen Betrieb (Administration, techn. Betrieb, LEMnet) im Rahmen einer neuen Organisation.
- **Engineering**
Entwicklungsarbeiten in den Bereichen: Sleep & Charge, intelligentes Laden, Weiterentwicklung Park & Charge, SPVN Smart Grid, Verrechnungssysteme, Normierung TC69 und Netzplanung.
- **Betriebsgesellschaft SPVN**
für Demonstrationsanlage und Aufbau der Infrastruktur
- **Park & Charge International**
Zusammenarbeit mit weiteren Länderorganisationen

Park & Charge... die Zukunft

Verband Park & Charge International

Neue Organisation Park & Charge Schweiz

weitere
Länder-
organisa-
tionen

Administration, Clearing

- Geschäftsführung
- Rechnungswesen
- Sekretariat
- Kommunikation, PR
- Events
- Internetbetreuung
- Beratung
- Mitgliederdienst
- Kundendienst
- Clearingstelle

Tech. Betrieb

- Betrieb und
Unterhalt
- Installation neue
Anlagen
- Wartung
- Störungsdienst

LEMnet

- Betrieb der
Datenbank
- Neuerfassungen,
Mutationen
- Publikation Online
- Publikation Print
- Bildmaterial
- Mehrsprachigkeit

Engineering

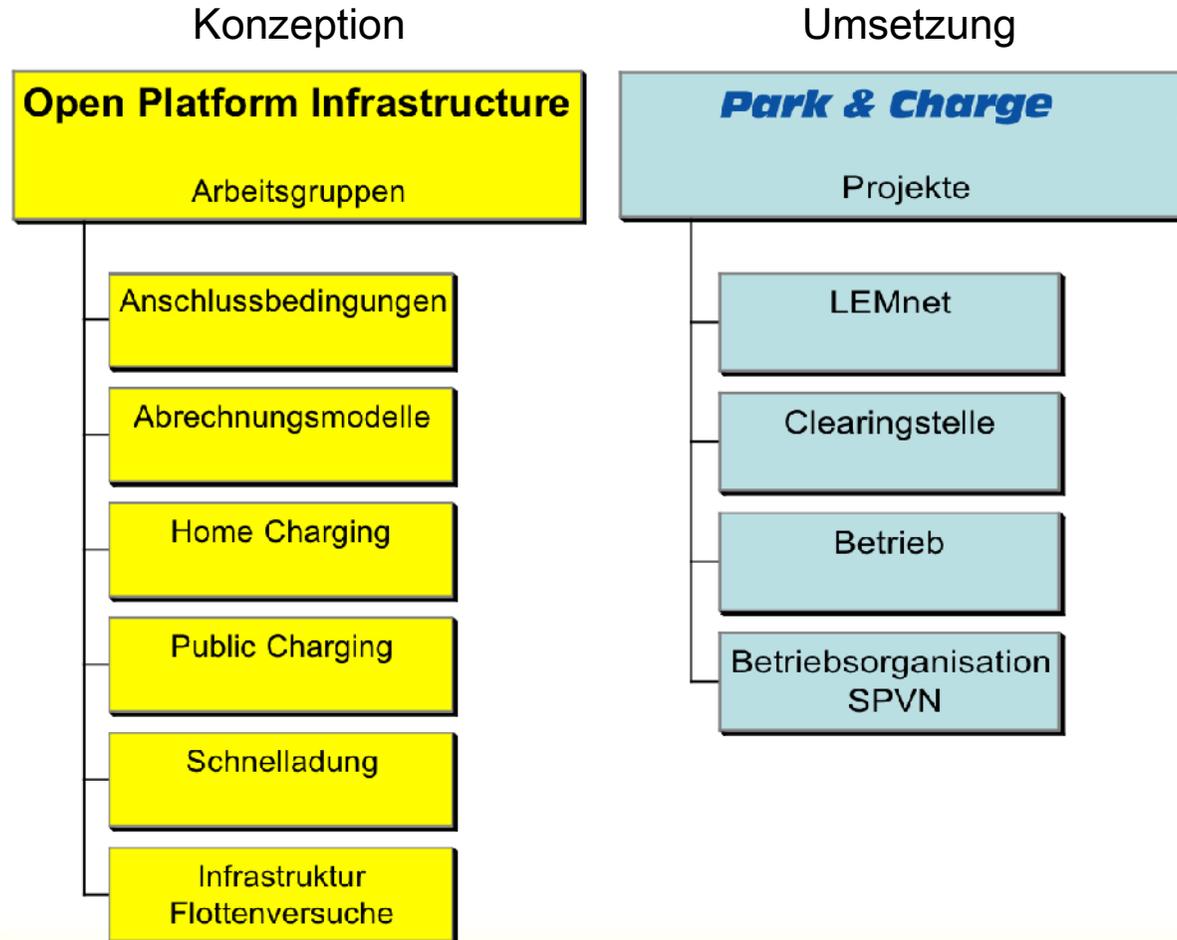
- Normierung TC69
- Entwicklung Sleep
& Charge
- Weiterentwicklung
Park & Charge
- Netzplanung
- Verrechnungssysteme
- Smart Grid,
- Entwicklung SPVN
- Zugangskontrolle
- Netzkommunikation/Netzsteuerung

Betriebs- gesellschaft SPVN

- Betriebs-
gesellschaft
- Demonstrations-
Anlage
- Aufbau der
Infrastruktur
- Betrieb und
Unterhalt

Open Platform Infrastructure OPI

Organisation der Themen und Arbeitsgruppen der Open Platform Infrastructure und der Projekte von Park & Charge



Weitere Informationen:

www.park-charge.net
park-charge@gmx.net

Danke für Ihre Aufmerksamkeit