

# Symposium Perspektiven der Elektromobilität

## ► Logistikaufgabe Elektromobilität

Bmstr. Ing. Otto Handle, mba  
Geschäftsführer enerChange GmbH

Schärding, 18.09.2012



"Lastspitzen im Stromnetz und  
Erzeugungsspitzen aus erneuerbaren Energien  
erfordern neue Systeme zum Lastausgleich."

# Logistikaufgabe Elektromobilität

- Nutzerwunsch:  
Elektromobilität ohne Limits
- Stromnetz:  
Last- und Erzeugungskurve  
in Einklang bringen
- Logistikaufgabe:  
der richtige (regenerative) Strom  
zur richtigen Zeit im richtigen Auto



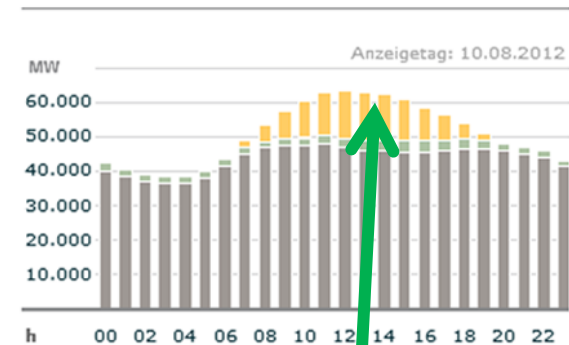
# Problematik

eeX

## Regelenergiebedarf im Stromnetz

- ▶ UCTE-Stromnetz: erlaubte Schwankung 4% max. (49.8 bis 50.2 Hz)
- ▶ Last- und Erzeugungsschwankungen im Stromnetz -> Regelenergiebedarf
- ▶ Fluktuierender Verbrauch und Erzeugung
- ▶ Kosten Ausgleichsenergie (Merit Order) bis +/- 40ct./kWh
- ▶ Dezentrale gebäudeintegrierte Energieerzeugung -> lokale Schwankungen

Geplante Produktion (Strom)



Alle Daten anzeigen:

Konventionell ( $\geq 100$  MW) Wind Solar

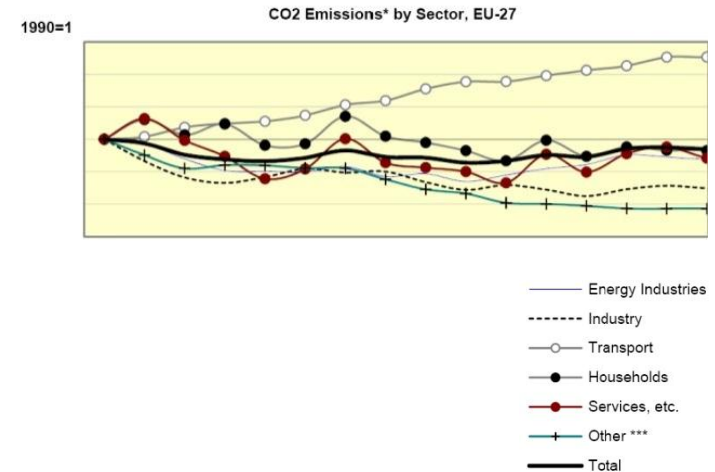


**Tirol**  
Standortagentur  
Erneuerbare  
Energien  
Clustermittglied

# Verkehrsbelastung

## Belastungsumfang

- ▶ Der Transportsektor ist mengen- sowie belastungsmäßig führender Wirtschaftssektor
- ▶ Straßenverkehr: 15% der gesamten Emissionen



## Maßnahmen

- ▶ Verringerung der Personenkilometer
- ▶ Einsatz von emissionsfreien Elektromotoren
- ▶ Regenerativ erzeugter Strom für diese Motoren

## Herausforderung Elektromobilität

- ▶ Ladung zu Hause langsam, trotzdem hohe Netzlast durch Gleichzeitigkeit
- ▶ Netzlastschwankungen aufgrund kabelgebundener Schnellladevorgänge im öffentlichen Raum
- ▶ Bedarf an seltenen Erden und Lithium für die Batterieproduktion
- ▶ Recycling fix verbauter Akkus



## Wichtig: zeitversetztes Laden

der richtige (regenerative) Strom muss zur richtigen Zeit ins richtige Auto



# Ökologischer Einfluß des Ladeverhaltens

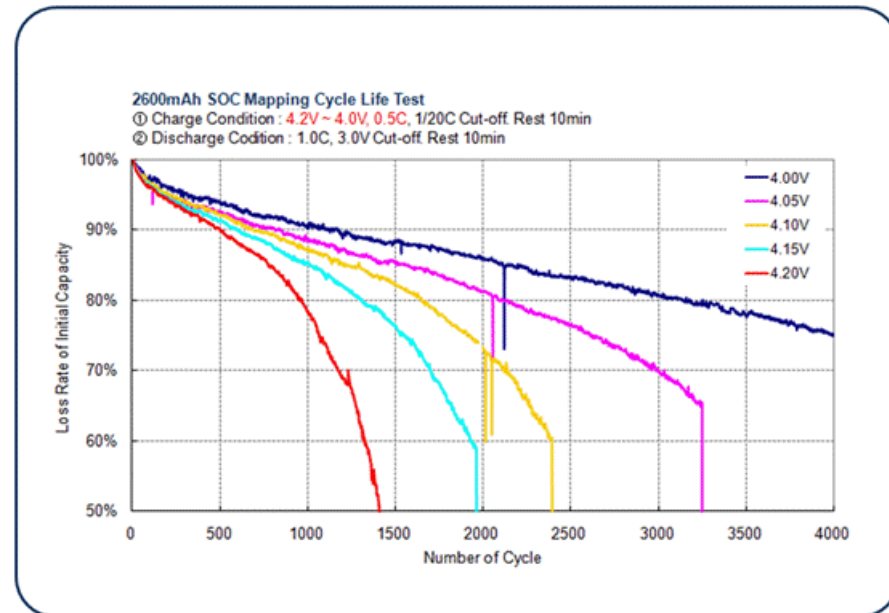
- ▶ Lebensdauerschwankung  
je nach Ladeweise:

**350%**

- ▶ Langsamladung:  
bis 3.500 Zyklen (=1.37€/100 km)
- ▶ Dauernde Schnell-Ladung:  
< 1.000 Zyklen (=4.80€/100 km)

umgelegt auf 100 km:  
Mehrkosten ca. 3.40 € / 100 km (vgl. 2 Liter Diesel?!)

■ SOC Cycle Life Mapping Test Result

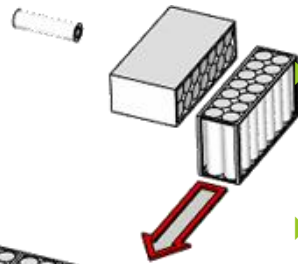


# Lösungsansätze

- ▶ Vorrangige Nutzung (dezentraler) regenerativer Energie
- ▶ Entwicklung von Speicher- und Systemkomponenten als
  - mobile Speicher in Fahrzeugen
  - stationäre Stromspeicher
  - Hochleistungsspeicher
- ▶ **enerCHANGE.network** zur Bedarfssteuerung
- ▶ Zwischenspeicherung (=Nutzen statt „verbrennen“) von Erzeugungsspitzen erneuerbarer Energien (auch) in Fahrzeugen und Wechselakkus



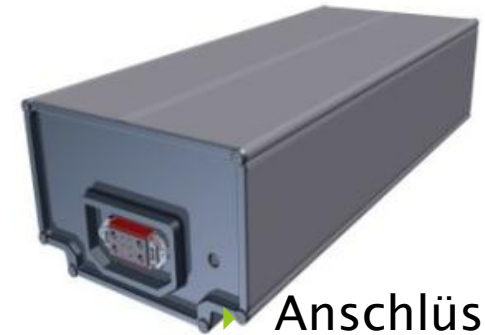
## changePACK



### Zellen

- z.B. 18650 Panasonic
- oder 26650, LWE, pouch

### in Zellhaltern



### Anschlüsse

- Leistung + / - entkoppelt
- Daten

### ► Zellblöcke

- z.B. z.B. 9\*27s Stk. 18650

### ► BMS

- Batteriemanagementsystem

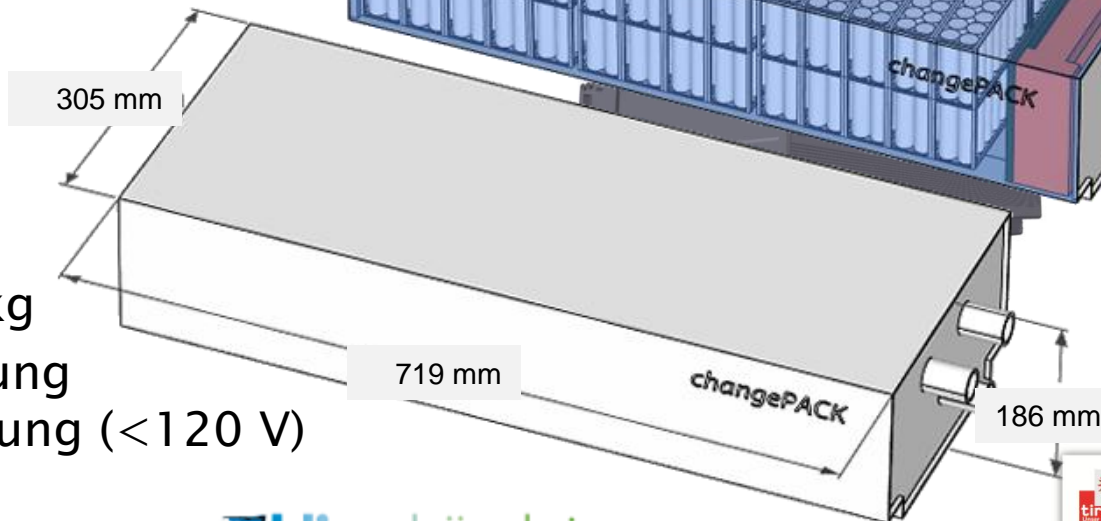
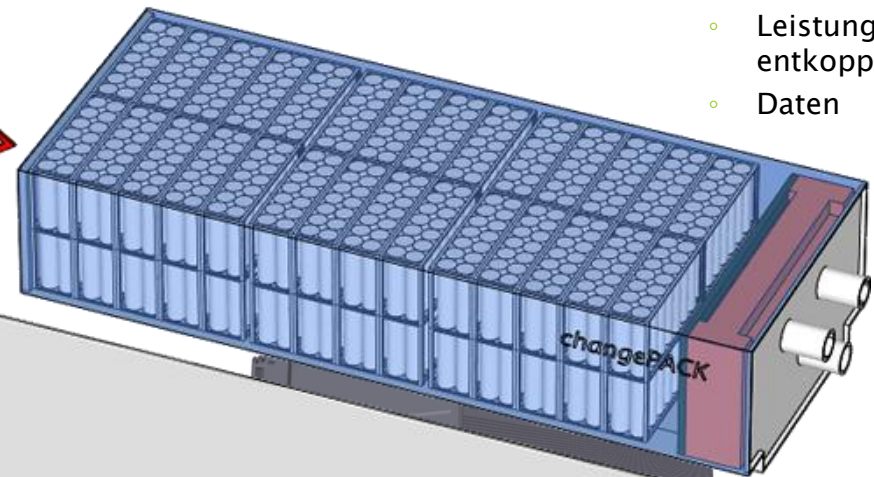
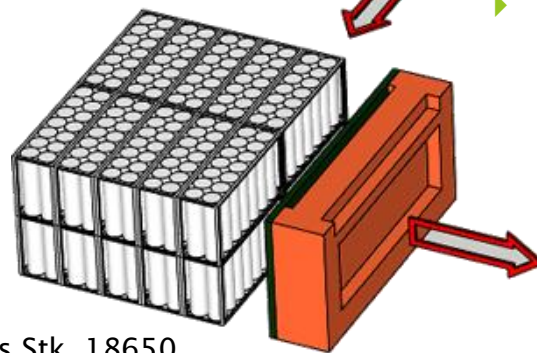
### ► Leitungselektronik

- und Kommunikations-Chip

### ► Eigenheizung

### ► ca. 6.2 kWh ca. 50 kg

### ► Ladeschluss-Spannung < Schutzkleinspannung (<120 V)





## storeBOX, changeBOX

### ► storeBOX

- Aufbewahrungsschacht ohne elektrisches System

### ► changeBOX

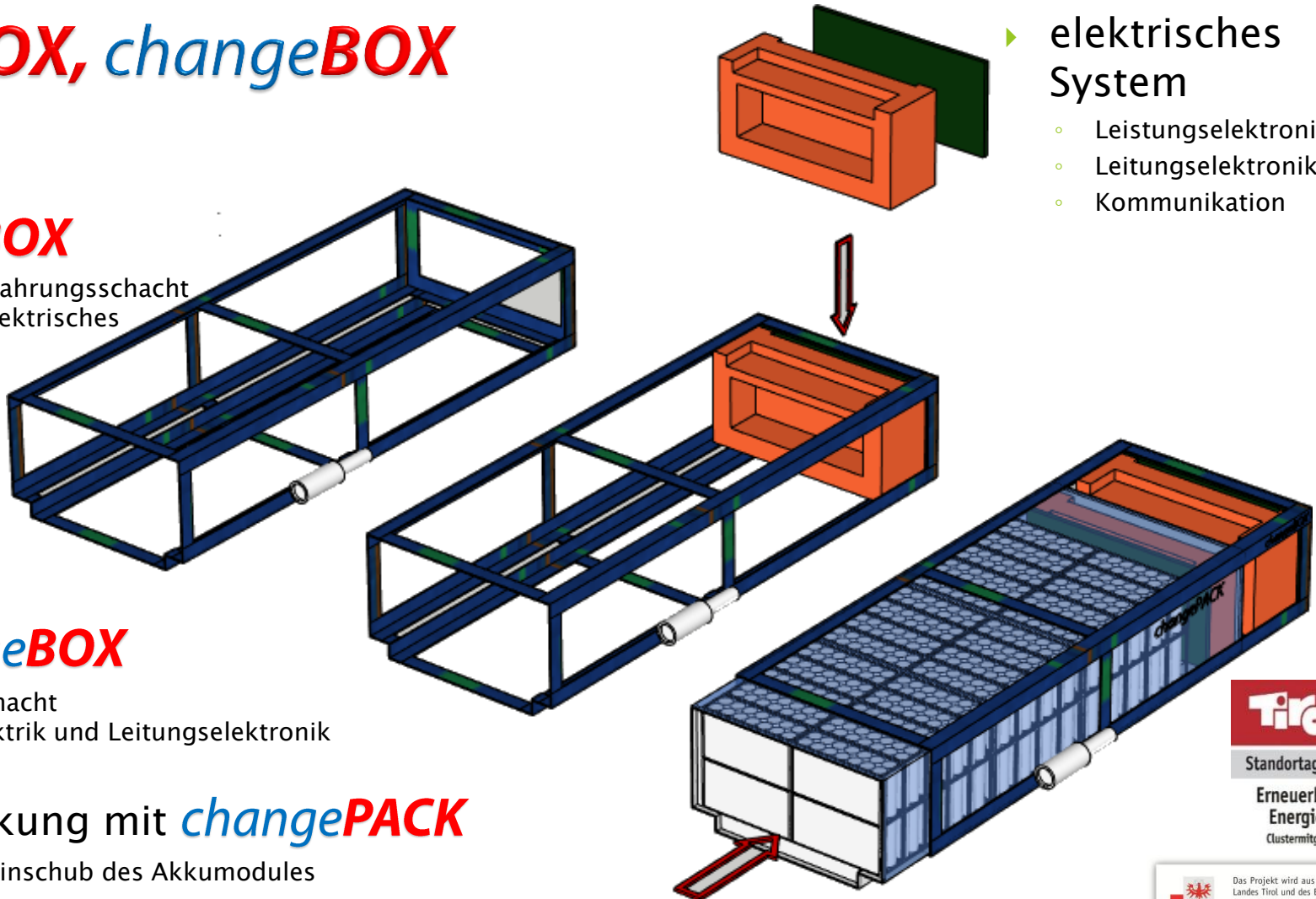
- Ladeschacht mit Elektrik und Leitungselektronik

### ► Bestückung mit changePACK

- durch Einschub des Akkumodules

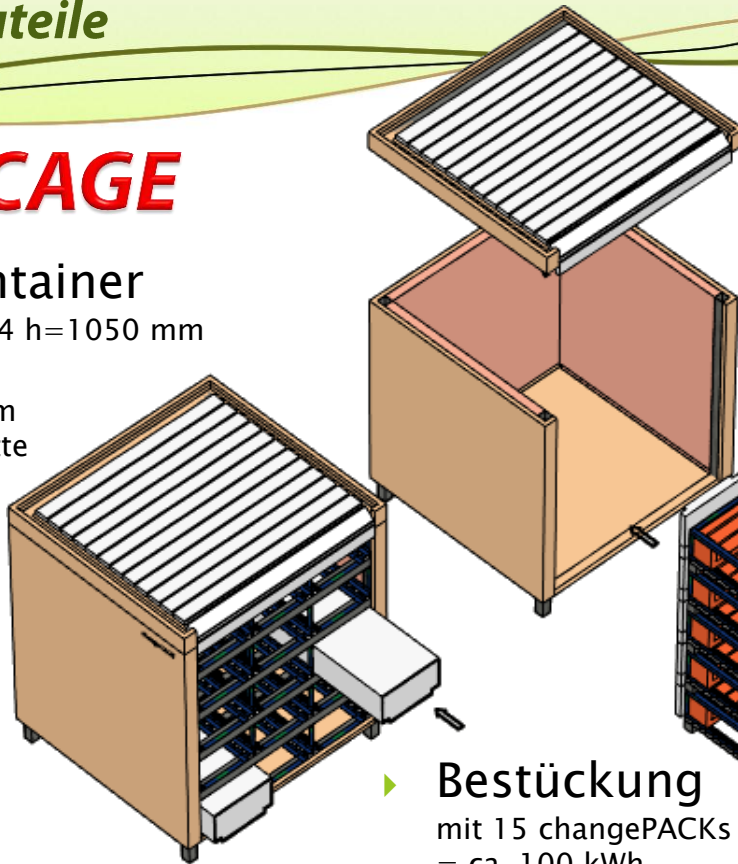
### ► elektrisches System

- Leistungselektronik
- Leitungselektronik
- Kommunikation



### changeCAGE

- ▶ Akku-Container  
ca. b=940 l=984 h=1050 mm
- ▶ Außenwand 2 cm Brandschutzplatte
- ▶ 4 cm min. Dämmung
- ▶ stapelbar
- ▶ durchladefähige Variante ohne Ladeelektronik



- ▶ Deckel und Front  
mit Dämmung  
und Torsegmenten aus  
Brandschutzplatte

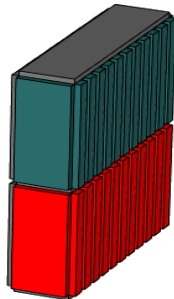
### ▶ elektrisches System

- Leistungselektronik
- Leitungselektronik
- Kommunikation
- Brand- und Hitzeschutz

- ▶ Bestückung  
mit 15 changePACKS  
= ca. 100 kWh

### changeGRID

- ▶ Ladeelektronik  
Leistungsabgabe  
Integration Netz

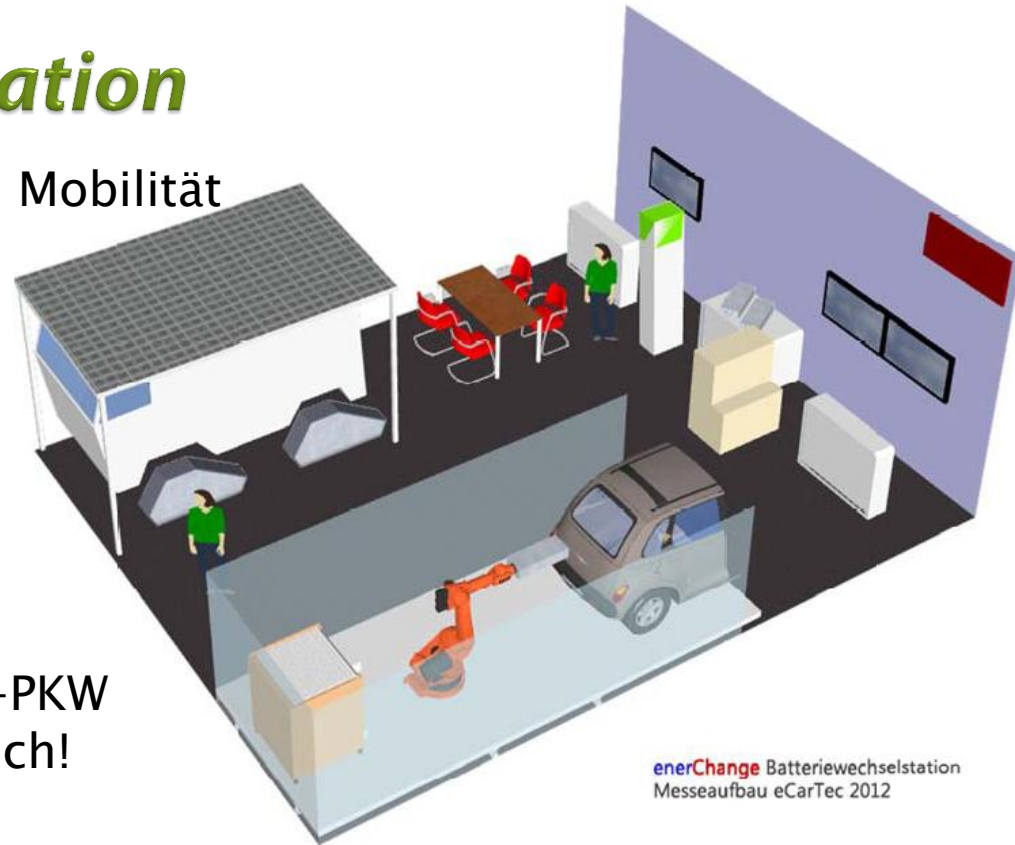


- ▶ Stahlrahmen  
◦ bestückt mit  
changeBOX und/oder  
storeBOX

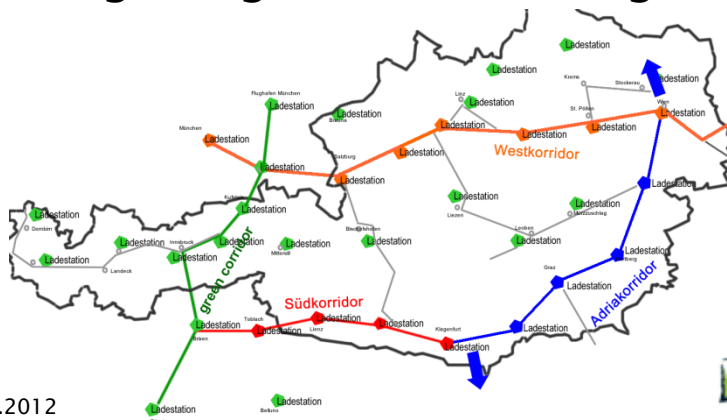


## enerChange Wechselstation

- Für uneingeschränkte elektrische Mobilität
- Bester „TimeShift“
- Laden mit Überproduktion, fahren ohne Wartezeit
- Vollständiger Recycling-Kreislauf
- Uneingeschränkter Nutzen bei geringeren Kosten als Diesel-PKW langfristig ohne Förderung möglich!



enerChange Batteriewechselstation  
Messeaufbau eCarTec 2012





## enerChange Ladestation

- ▶ Hohe Sicherheit
- ▶ Leichte Bedienung
- ▶ Roamingfähig

### Erweiterung der Stationen um **changePACK**

- Station wird zum Zwischenspeicher für dezentrale erneuerbare Energiequellen
- Ermöglicht netzgepuffertes Laden
- Sorgt für einen Lastspitzenausgleich und eine Schonung des Stromnetze



In Zusammenarbeit mit

**LEBENS LAND**  
KÄRNTEN

**Tirol**  
Standortagentur  
Erneuerbare  
Energien  
Clustermittglied

## enerChange.network

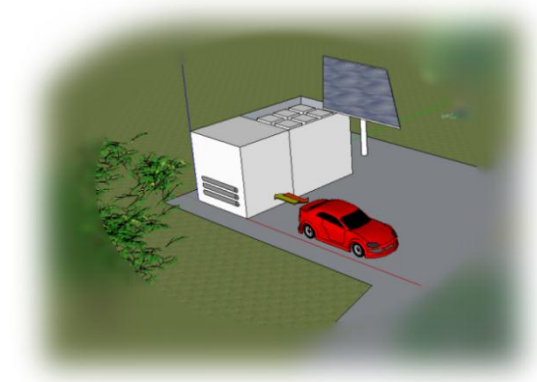
- ▶ Zusammenschluss aller Ladestationen und Energieversorger
  - Positiv für Energieversorger und Fahrzeughalter
  - Bedarfsgesteuerte Reihung der Ladevorgänge nach Verfügbarkeit erneuerbarer Energie
  - Network steuert Ladevorgänge in Rücksprache mit Fahrzeughaltern so, dass nur umweltfreundlicher Strom ins Fahrzeug kommt.
- ▶ Laden im Dialog
  - Automatische Routenplanung je nach Bedarf
  - Für Web und Mobil-Geräte
  - Reservierungs- und Abrechnungssystem





## Anwendung in Gemeinden

- **Steckdose oder Serviceanbieter?**
  - Kostengünstiger Einstieg in e-Mobilität
  - Ladesäule ist Serviceangebot, nicht Profit Center
  - Unterdeckung bei Platzbedarf, Anschlußkosten
- **kostendeckende Wertschöpfung mit Wechselstation**
  - geringer Flächenbedarf (80 m<sup>2</sup>)
  - Verrechnung ohne Strompreiskoppelung
  - 9 – 10 € Ertrag pro Vorgang bei 3 min. Laufzeit
  - Personalfrei



Vergleich Flächenbedarf und Anschlusswerte für 180 e-KFZ täglich

750 m<sup>2</sup>

### Kabelgebundene Ladung:

- 25-30 Parkplätze
- 864 kW Stromanschluss

80 m<sup>2</sup>

### enerChange Wechselstation:

- 3 Parkplätze
- 210 kW Stromanschluss

## Anwendung in Gemeinden

### Wirtschaftlichkeit Ihrer Versorgungsstation

- Investition
  - ca. € 300.000 pro Station (ohne Fläche und Strom)
  - davon 30 % Förderung Kommunalkredit Umwelt
- AVA, Betrieb
  - kostendeckend ab 13.000 Bewegungen/Jahr = 35 pro Tag
  - 180 Bewegungen / Tag möglich
- Rechtsgrundlage
  - freies Gewerbe „Stromhandel“

siehe: [www.enerChange.net/?studie](http://www.enerChange.net/?studie)

### Wirtschaftlichkeit für Fahrzeughalter(in)

Beispiel: Personen/Nutzfahrzeug  
ähnlich VW Caddy, Citroen Berlingo  
(amtl. km-Geld 42 €/100 km)

- TCO Diesel:  
28 bis 30 € / 100 km
- TCO Hybrid (Prius):  
34 € / 100 km
- TCO full-electric fixed accu  
ca. 35 € / 100 km (z.b. iMiev)
- TCO **enerChange**  
basiertes Kfz:  
**ca. 23,-- € / 100 km**

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

## Wir freuen uns auf Ihre Diskussionsbeiträge beim folgenden World Cafe!



"Wenn Elektromobilität das Auto ersetzen soll,  
muss sie das Auto ersetzen können."