



Ladestationen für den Bergtourismus in Tirol

Prof. (FH) Dr.-Ing. Wolfgang Woyke
Stv. Studiengangsleiter Energiewirtschaft

15. Symposium Energieinnovation
TU Graz
14. Februar 2018

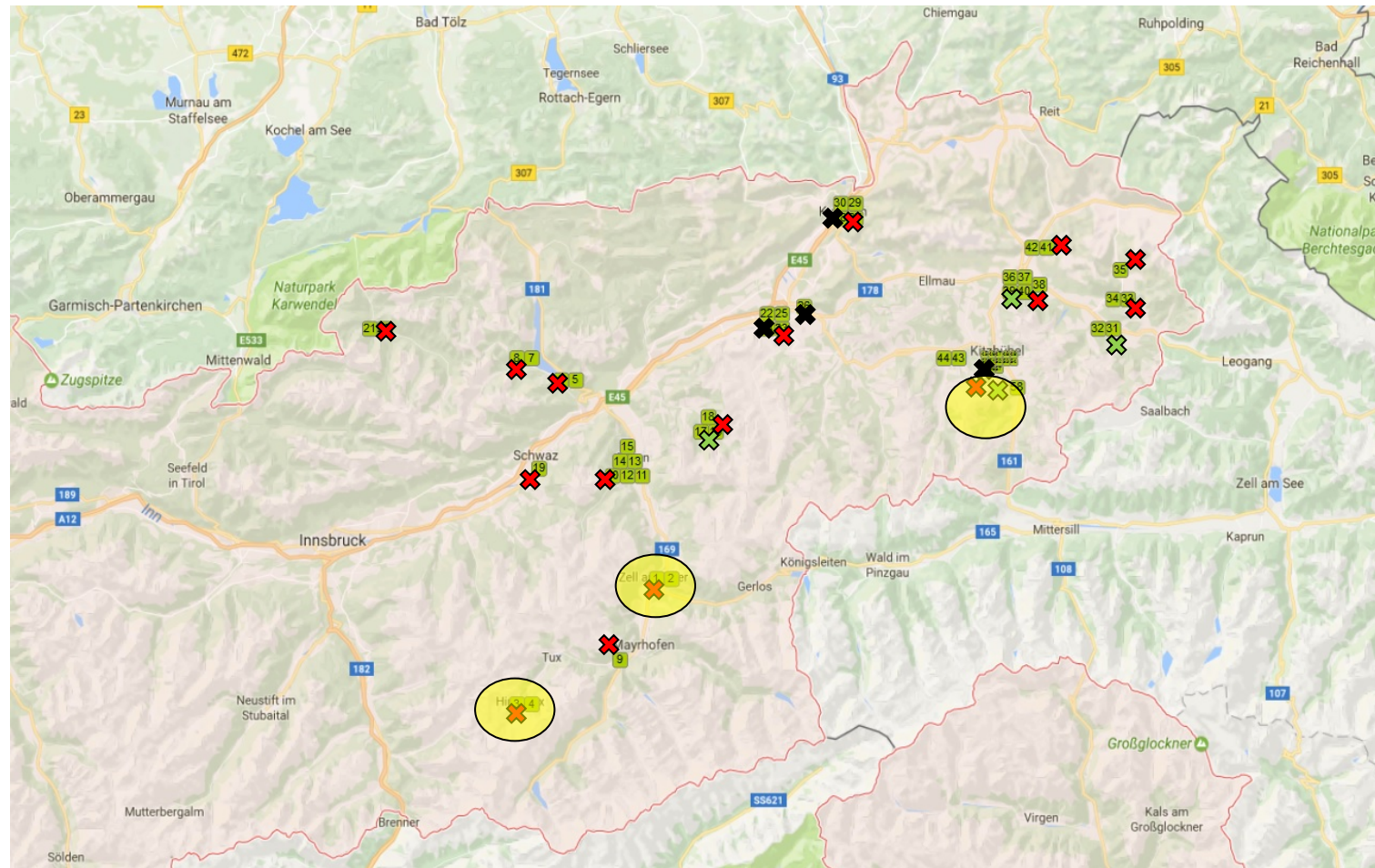
>> Ladestationen an Bergbahnen

Viele Fragen,
aber noch wenig Fakten.



- 1) Nutzer von Bergbahnen haben Zeit.
Muss man den Wettlauf um möglichst hohe Ladeleistungen mitmachen?
- 2) Für den Betreiber der Bergbahn ist es attraktiv, die Dienstleistungen eines Versorgers in punkto Konfiguration, Störungsdienst und Abrechnung zu nutzen.
Trägt sich diese Dienstleistung oder muss sie von der Bergbahn mitfinanziert werden?
- 3) Wenn E-Fahrzeuge ihre Betankung abgeschlossen haben, blockieren sie trotzdem noch den Parkplatz an der Ladesäule.
Reicht die Auslastung von Ladesäulen an Bergbahnen für einen wirtschaftlichen Betrieb aus?

>> Ist-Situation der Lademöglichkeiten



✚ 11 kW

✖ 22 kW

✖ 43 kW – 50 kW

● Bergbahnstandort

>> Elektrofahrzeuge mit Reichweite und Verbrauch



Renault Zoe
240-400km Reichweite
12,3-14,6 kWh/100km



Tesla Model S
450-570 km Reichweite
14,45-19 kWh/100km



BMW i3
190km Reichweite
13 kWh/100km

Durchschnittsverbrauch: ca. 15 kWh/100 km

>> Festlegung von Kundengruppen

- **Tiroler Bergfreund:** Tagestourist aus dem mittleren Umfeld, der für eine Wanderung mehrere Stunden auf dem Parkplatz verweilt;
- **Münchner Bergfreund:** Tagestourist mit einem Anfahrtsweg von den Ballungszentren in Bayern, der an die mögliche Reichweite von Elektrofahrzeugen heranreicht.
- **Durchreisender:** Transitreisender, der an der Autobahn mit möglichst hoher Leistung seine Wartezeit reduzieren will. Diese Nutzergruppe gehört nicht zu den Kunden einer Bergbahn. Sie dient zur Abgrenzung und zeigt den Unterschied zu den Anforderungen an Ladestationen an Autobahnen.
- **Freizeit fern:** Freizeitsportler aus dem mittleren Umfeld, der sich nur für wenige Stunden aufhält.
- **Freizeit nah:** Freizeitsportler aus der näheren Umgebung mit kurzer Aktivität wie zum Beispiel einem Dauerlauf.

>> Plausible Nutzungsprofile

Kundengruppe	Anfahrts- weg	Aufenthalts- dauer	Energie- bedarf	Benötigte Ladezeit		
				3,6 kW	22 kW	50 kW
Tiroler Bergfreund	50 km	6,0 h	7,5 kWh	2,1 h	0,3 h	0,2 h
Münchner Bergfreund	150 km	6,0 h	22,5 kWh	6,3 h	1,0 h	0,5 h
Durchreisender	300 km	0,5 h	45,0 kWh	12,5 h	2,0 h	0,9 h
Freizeit fern	40 km	3,0 h	6,0 kWh	1,7 h	0,3 h	0,1 h
Freizeit nah	10 km	3,0 h	1,5 kWh	0,4 h	0,1 h	
Spezifischer Energieverbrauch für 100 km:			15 kWh			

>> Auslastung von 2 Ladesäulen mit 8 Parkplätzen

Kundengruppen	Aufenthaltsdauer	Energiebedarf	Kunden pro Jahr	Bezogene Energie
Tiroler Bergfreund	6 h	7,5 kWh	600	4500 kWh
Münchner Bergfreund	6 h	22,5 kWh	600	13500 kWh
Freizeit fern	3 h	6,0 kWh	600	3600 kWh
Freizeit nah	3 h	1,5 kWh	600	900 kWh
Summe			2400	22500 kWh



>> Tarifmodelle und Wirtschaftlichkeit

- **Tarifmodell „Strom“:** Verkaufspreis für Strom beträgt 50 cent./kWh, es werden keine zusätzlichen Parkgebühren erhoben;
- **Tarifmodell „Zeit“:** Es wird eine zusätzliche Parkgebühr von 1.- €/h während des gesamten Aufenthalts eingefordert, die bezogene Energie ist dagegen gratis;
- **Tarifmodell „Strom/Zeit“:** Das Tarifmodell kombiniert beide Komponenten. Dadurch falle sie sehr moderat aus. Der Verkaufspreis für Strom ist 0,25 €/kWh zuzüglich 50 cent./h Parkgebühr

Tarifmodell	Strom	Zeit	Strom/Zeit
Strompreis	0,50 €/kWh		0,25 €/kWh
Parkgebühr		1 €/h	0,5 €/h
Erlöse	11.250 €	10.800 €	11.025 €
Gewinn	2.250 €	1.800 €	2.025 €

>> Zusammenfassung

- Festlegung und Segmentierung von typischen Nutzergruppen führt zu plausiblen Aussagen bzgl. Leistungsbedarf, Energiebedarf und Auslastung der Ladesäulen.
- Bereits bei moderaten Tarifen ist eine Refinanzierung der Investition und ein wirtschaftlicher Betrieb möglich.
- Die von verschiedenen Unternehmen B2B angebotenen Dienstleistungen für Errichtung und Betrieb nutzen Synergien und reduzieren die Einstiegsschwelle für Betreiber von Ladesäulen.

Das Henne-Ei –Problem muss neu formuliert werden:
„Die Hennen sind jetzt da. Wir warten auf die Eier!“

Die Studie „E-Eberg – Ladestationen für den Bergtourismus“ wurde mit freundlicher Unterstützung des Solarenergiefördervereins Bayern e.V angefertigt.



Die Ladesäule in der Tiefgarage der FH Kufstein:
1 x 22 kW und 2 x 3,6 kW Leistung

>> Weitergehende Fragestellungen

- Lassen sich die Annahmen verifizieren?
- Sind die Kunden auch mit Ladepunkten geringer Leistung zufrieden, wenn die Parkdauer ausreichend lange ist?
- Sollten neue Dienstleistungen entwickelt werden, wie z.B. das Umparken von Fahrzeugen nach erfolgter Ladung?
- Kann die hier vorgestellte Systematik auch auf andere öffentliche Parkplätze z.B. bei Krankenhäusern oder Supermärkten übertragen werden?



Prof. (FH) Dr.-Ing. Wolfgang Woyke
Stv. Studiengangsleiter Energiewirtschaft

Studentische Arbeitsgruppe:

Deniz Aksel
Matei Badescu
Martin Bichler
Veronika Hellmiss
Florian Lippert
Felicitas Müller
Georg Pani

Fachhochschule Kufstein Tirol Bildung GmbH
Andreas Hofer Straße 7
A-6330 Kufstein

Tel: +43 5372 718 19-120

E-Mail: Wolfgang.Woyke@fh-kufstein.ac.at

