

LADESTATIONEN FÜR DEN BERGTOURISMUS IN TIROL

Wolfgang Woyke

Fachhochschule Kufstein-Tirol Bildungs GmbH, Andreas Hofer-Straße 7, +43 5372 71819
120, wolfgang.woyke@fh-kufstein.ac.at, www.fh-kufstein.ac.at

Kurzfassung: An den Talstationen von Bergbahnen bietet es sich an, Ladestationen für Elektrofahrzeuge zu errichten. Die hohe Parkdauer reduziert die notwendige Ladeleistung und damit den Investitionsaufwand erheblich. Es wird die Auslastung der Ladestationen unter der Voraussetzung abgeschätzt, dass sich Elektromobilität am Markt durchgesetzt hat. Drei alternative Tarifmodelle zeigen, dass der Betrieb von Ladestationen bereits bei moderaten Preisen für Energie und Parkplatz kostendeckend ist.

Keywords: Elektromobilität, Wirtschaftlichkeit, Ladeleistung

1 Einführung und Zielsetzung

Obwohl der Elektromobilität bereits schon vor zehn Jahren der Durchbruch im Individualverkehr vorhergesagt wurde, befindet sie sich nicht nur in Tirol heute noch mit ca. 1000 Fahrzeugen in einer deutlichen Nischenanwendung. Nicht zuletzt wurde immer von einem „Henne-Ei“-Problem gesprochen, wenn es darum ging, ob zuerst das Angebot durch öffentliche Ladestationen verfügbar sein muss, um die Nachfrage zu stimulieren oder ob die Nachfrage von Nutzern der Elektromobilität ursächlich das Angebot an Infrastruktur provoziert. Öffentliche Programme zur Entwicklung der Ladeinfrastruktur und das Angebot von Technikdienstleistern machen es mittlerweile den Betreibern von öffentlichem Parkraum leicht, Ladesäulen zu errichten und zu betreiben. Es scheint eine stürmische Entwicklung bevorzustehen und es stellt sich die Frage, wie geeignete Standorte zu bewerten sind. Exemplarisch wird dies für die Standorte an Bergbahnen durchgeführt.

Eine Reihe von plausiblen Gründen sprechen dafür, dass gerade Parkplätze, die Ausgangspunkt für Bergsportaktivitäten sind, beste Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb von Ladesäulen aufweisen. Talstationen sind in der Regel mit einem Netzanschluss erheblicher Leistung ausgerüstet, die Nutzer von Bergbahnen haben einen längeren Anfahrtsweg, und die Nutzer von Bergbahnen parken ihre Fahrzeuge über mehrere Stunden hinweg. Die Fahrer von Elektrofahrzeugen haben also einen Bedarf zur Ladung der Fahrzeuge und es ist auch die Zeit vorhanden, die Fahrzeuge aufzuladen.

Technik und Dienstleistungen rund um öffentlich zugängliche Ladesäulen werden von verschiedenen Anbietern vermarktet. Die Angebote richten sich an Kommunen und Betriebe, die ihren Bürgern oder Kunden den Service des Ladens von Fahrzeugbatterien anbieten wollen. Da die Elektromobilität im Markt noch am Anfang steht, haben sich noch keine Geschäfts- und Tarifmodelle etabliert, wie die Dienstleistung „Fahrzeugladung“ für Privatkunden angeboten werden soll. Die Studie „E-Berg – Ladestationen für den

Bergtourismus“ [1] beschreibt beispielhaft einen Weg von der Analyse der Kundennachfrage über die Aufwandsabschätzung der Dienstleistung bis hin zu Tarifmodellen aus der Sicht des Betreibers einer Bergbahn.

2 Abschätzung der Kundennachfrage

Auch wenn sich der spezifische Energieverbrauch von Elektrofahrzeugen nicht mit Sicherheit eingrenzen lässt, zeigen die am Markt angebotenen Fahrzeuge ein Trend hin zu einem Verbrauch von ca. 15 kWh pro 100 km Fahrstrecke. Man kann davon ausgehen, dass die Kunden einer Ladestation ihr Fahrzeug vor Antritt der Fahrt vollladen, da die Ladung in der heimischen Garage sicherlich die geringsten Kosten verursacht. Aus der typischen Anfahrtdistanz lässt sich damit der Energiebedarf und aus der Parkzeit der Leistungsbedarf der Ladung für Kunden ableiten, die ihr Fahrzeug auf einem Parkplatz für die Zeitdauer ihrer Freizeitaktivität abstellen. Typische Anfahrtswege und Aufenthaltsdauern hängen sicherlich davon ab, welche typischen Nutzer sich zuerst als Kunden für Ladestationen gewinnen lassen. Da dies empirisch noch nicht möglich ist, wird ein Bogen möglicher Nutzungsprofile aufgespannt, der folgende Nutzergruppen definiert:

- 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.

Belegt man diese Nutzungsfälle mit plausiblen Daten, so lassen sich Energiebedarf, Aufenthaltsdauer und Ladezeit daraus ableiten (Tabelle 1).

Tabelle 1: Ladezeiten für verschiedene Kundengruppe und Ladeleistungen

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			

Bei den durch Fettdruck markierten Feldern liegt die benötigte Ladezeit unter oder knapp über der Aufenthaltsdauer auf einem Parkplatz und erfüllt damit die Kundennachfrage. Insbesondere die Kundengruppen der Bergfreunde und Freizeitsportler, die man an Bergbahnen erwartet, benötigen nur eine geringe Ladeleistung von 3,6 kW.

Auch wenn sich derzeit ein Standard von 22 kW herausbildet, sind Ladesysteme geringerer Leistung mit entsprechend geringeren Sicherheitsanforderungen, technischem Aufwand und Investitionsbedarf hier eigentlich angemessen.

3 Status der Installation von Ladesäulen im Tiroler Unterland

Legt man die drei wichtigsten INTERNET-Plattformen für die Erfassung von Ladestationen im Tiroler Unterland zugrunde, so zählte man Anfang 2017 insgesamt 58 Ladestationen mit 90 Ladepunkten, die dort erfasst sind (Abbildung 1). Lediglich sieben befinden sich derzeit an drei Standorten bei Bergbahnen. Fünf Ladestationen sind mit einer sehr hohen Ladeleistung von mindestens 22 kW ausgerüstet, zwei dagegen nur mit einer geringen von 3,6 kW.

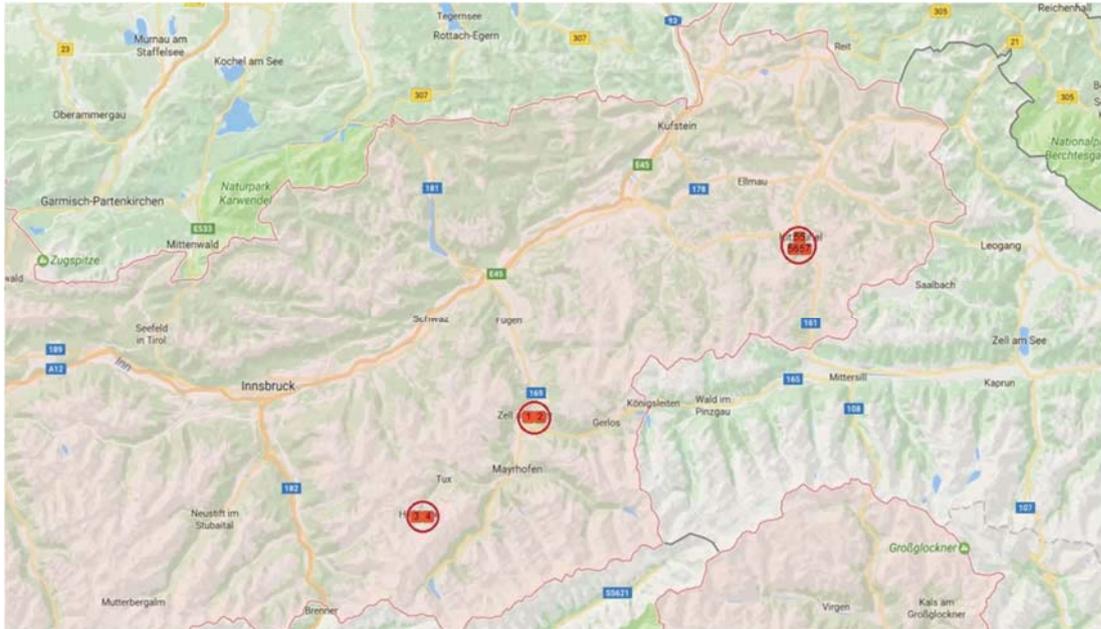


Abbildung 1: Ladestationen an Bergbahnen

Insgesamt teilt sich die Leistung der Ladestationen im Tiroler Unterland in 26% mit geringer Leistung (3,6 kW), 57% mit mittlerer Leistung (11 kW) und 17% mit hoher Leistung (22kW bzw. 50 kW) auf (Abbildung 2). Die Ladestationen mit hoher Leistung befinden sich nicht nur im direkten Einzugsgebiet der Autobahn, sondern auch im Bereich einer hohen Dichte von Elektrofahrzeugen im Premiumbereich, die Schnellladefähig sind.

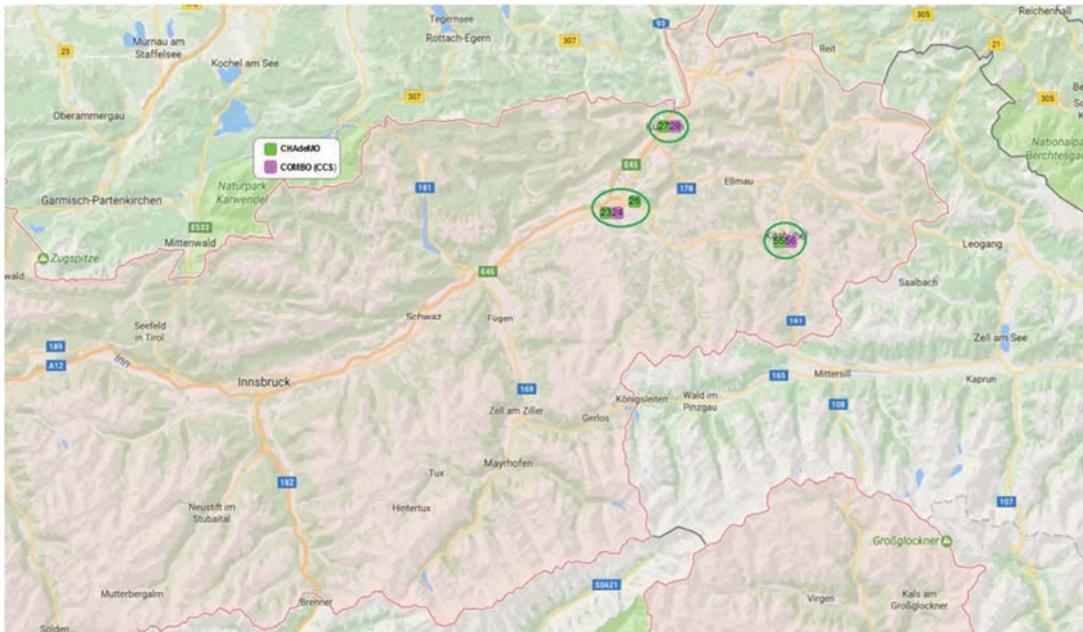


Abbildung 2: Ladestationen mit einer Leistung von 50 kW.

4 Aufwand, Kosten und Auslastung

Verschiedene Akteure am Markt wie zum Beispiel TIWAG, Tiroler Wasserkraft AG, bieten Geschäftskunden an, Sie bei der Errichtung und dem Betrieb von Ladesäulen zu unterstützen. Der Umfang und die Modalitäten von Contracting und Dienstleistungen werden individuell mit dem institutionellen Kunden vereinbart. Unabhängig von dem jeweiligen Grad von Dienstleistung dritter und Eigenleistung z.B. eines Bergbahnbetreibers fallen Kosten für Investition und Betrieb an, die durch den Umsatz mit den Kunden gedeckt werden müssen.

In einer hypothetischen Beispielrechnung für einen Bergbahnbetreiber ergeben sich Gesamtinvestitionen von deutlich weniger als 50.000.- € für zwei Ladestationen mit insgesamt acht Ladepunkten. Dies beinhaltet insbesondere das Netzbereitstellungsentgelt in Netzebene 7 und die Kosten der Ladestationen sowie deren bauliche und elektrische Installation. Abhängig von einem möglichen alternativen elektrischen Versorgungskonzept können diese Kosten deutlich geringer ausfallen.

Als jährliche Fixkosten sollte mit einer telefonisch erreichbaren 24/7 Bereitschaft gerechnet werden, die auch in akzeptablen Einsatzzeiten vor Ort unterstützen kann. Diese Dienstleistung schlägt mit ca. 1000.- € pro Jahr zu Buche.

Variable Kosten stellen Stromkosten, hier mit 15 ct./kWh abgeschätzt dar. Die statische Abschreibung wurde auf einen Zeitraum von zehn Jahren angelegt.

Damit können insgesamt acht Parkplätze eingerichtet werden, die bei geeignetem Lademanagement jeweils knapp einmal täglich genutzt werden, vier davon haben jeweils eine geringe bzw. eine mittlere Ladeleistung. Die jährlichen Servicekosten mit liegen bei etwa 1.000.-€ pro Jahr.

Tabelle 2: Auslastung und Energiebedarf von zwei Ladestationen

Kundengruppen	Aufenthaltsdauer	Energiebedarf	Kunden	Bezogene Energie
Tiroler Bergfreund	6 h	7,5 kWh	600	4500 kWh
Münchener 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

Aus den Kosten der bezogenen Energie ergeben sich Gesamtkosten von insgesamt ca. 9.000.- € pro Jahr.

5 Tarifmodelle

Der Vorteil von Parkplätzen an Bergbahnen ist es, dass die Ladung der Fahrzeuge mehrere Stunden in Anspruch nehmen darf. Dies entpuppt sich für die Wirtschaftlichkeit auch als Nachteil, weil die Fahrzeuge die Parkplätze an den Ladesäulen auch die gesamte Aufenthaltsdauer in Anspruch nehmen auch wenn ihre Weideraufladung bereits abgeschlossen ist. Dies begrenzt die mögliche Auslastung auf durchschnittlich eine Nutzung pro Tag.

Andererseits werden an diesen Parkplätzen oftmals zeitmessende Parkgebühren akzeptiert. Es ist also möglich, die Refinanzierung nicht nur auf den Verkaufspreis der Stromlieferung sondern auch auf einen Zuschlag der Parkgebühren umzulegen, der die Belegung der Parkplätze an den Ladesäulen bewertet.

Drei Tarifmodelle sind unter den vorgestellten Annahmen tragfähig:

- 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

Tabelle 3: Erlös und Gewinn verschiedener Tarifmodelle

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

Wie Tabelle 3 zeigt versprechen alle drei Tarifmodelle eine angemessene Wirtschaftlichkeit.

6 Zusammenfassung und Fazit

Eine Recherche der derzeitigen Situation im Tiroler Unterland anhand mehrerer INTERNET Datenbanken zeigte, dass erst an drei Bergbahnen Ladestationen errichtet und registriert sind. Segmentiert man die Nutzer von Elektrofahrzeugen in verschiedene Kundengruppen, so bestätigen sich die plausiblen Argumente für einen Bedarf von Ladesäulen speziell an Talstationen von Bergbahnen. Es lassen sich daraus auch Hinweise für einen moderaten Leistungsbedarf und einen Energiebedarf im Bereich von bis zu 22 kWh als Basis für eine Abschätzung der Wirtschaftlichkeit ableiten. Die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Betreibers von Ladesäulen zeigt, dass sowohl Preismodelle basierend auf erhöhten Parkgebühren als auch Preismodelle basierend auf Gebühren für die bezogenen Strommengen kostendeckend sind.

Insbesondere die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit geht davon aus, dass Elektromobilität einen erkennbaren Marktanteil erringt. Für die Talstationen von Bergbahnen bedeutet dies konkret, dass die vier von einer Ladesäule bedienbaren Parkplätze auch regelmäßig bestimmungsgemäß genutzt werden. Folgt man den Plänen und Prognosen, die von der Politik geäußert werden, so könnte dies schon in wenigen Jahren eintreten.

Insbesondere Energieversorgungsunternehmen sollten sich hier als Dienstleister etablieren, die mit einem flexiblen Angebot Geschäftskunden bei der Entwicklung von Infrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Raum unterstützen.

7 Literatur

[1] Woyke, W. et al.: E-Berg – Ladestationen für den Bergtourismus, [<https://www.sev-bayern.de>] geladen am 16.11.2017

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