

E-MOBILITÄT: ZUHAUSE UND AM ARBEITSPLATZ

DER REGENERATIVE BETRIEB VON REINEN ELEKTROFAHRZEUGEN



Quelle: MSP Solarpower GmbH

Bild 1: 180 kWp Photovoltaik und 180 kWh Speicher versorgen das Unternehmen im österreichischen Feldkirchen an der Donau, inklusive Heizung, Warmwasser, Büros, 3 Stapler und sämtliche Elektroautos, es gibt 12 Ladestationen. Damit wird 3mal mehr Energie erzeugt als benötigt. Der Überschuss wird eingespeist, soll aber in Zukunft auch alle Montageautos versorgen.

E-Mobilität kommt zwar langsam, aber stetig auch in Deutschland an. Hierzulande waren im März 2020 bereits 4,8% der neuzugelassenen Pkw reine Elektrofahrzeuge, BEV (Battery Electric Vehicle). Förderungen, Steuererleichterungen und eine nunmehr größere Auswahl an Fahrzeugen erleichtern die Kaufentscheidungen.

Dass die Anbieter seit diesem Jahr vermehrt BEV und Plug-In-Hybrid (PHEV) Fahrzeuge anbieten, hat auch mit der seit 01.01.2020 geltenden Vorgabe zu tun, dass ihre Flotten nur noch 95 g CO₂/km ausstoßen dürfen. Halten sie diesen Grenzwert nicht ein, sind ab 2021 empfindliche Strafzahlungen fällig. Manche Autokonzerne sehen Zahlungen in Milliarden-Höhe ins Auge. Wie viele Arbeitsplätze und Werke hätten mit diesem Geld gesichert werden können, wenn die Unternehmen früh genug in E-Mobilität investiert hätten? Hohe Gewinne waren in den vergangenen Jahren ja durchaus vorhanden.

Dieser Artikel soll jedem Leser ermöglichen, sein Bild zu E-Mobilität neu zu überprüfen.

Mobilität und E-Mobilität

Mobilität ist die Erscheinung, dass wir uns von A nach B bewegen. Wenn wir nur den motorisierten Individualverkehr

betrachten, dann ist festzustellen, dass im Schnitt jeder Pkw in Deutschland knapp 40 km pro Tag fährt. Der Ruf nach Fahrzeugen, die mindestens, wenn nicht noch mehr Reichweite bieten, ist allen bekannt. Wie sinnvoll ist diese Forderung vor diesem Hintergrund eigentlich?

Aktuelle E-Fahrzeuge werden derzeit zu vernünftigen Preisen mit 250 bis 500 km Reichweite angeboten. Von den Listenpreisen der Pkw, die netto unter 65.000 € kosten, kann der Umweltbonus von 6.000 € abgezogen werden, so dass ein Fahrzeug, das mit 25.000 € vom Händler angeboten wird, unter dem Strich nur noch 19.000 € kostet. Das investierte Geld ist gut angelegt, denn momentan sind die Wiederverkaufspreise von E-Fahrzeugen prozentual deutlich höher als bei Verbrennerfahrzeugen. Das Vorurteil, dass BEV unerschwinglich teuer seien, kann hier also widerlegt werden.

E-Mobilität ganz privat

Wenn nur allein die Pkw von Einfamilienhaus-Besitzern umgestellt werden würden, würde durch diese Flotte dauerhaft sehr viel CO₂ eingespart werden. Die Fahrzeuge könnten, wann immer sie stehen, mit geringem Strom geladen werden. Diesen „geringen“ Strom kann eine PV-Anlage erbringen. Ein Mittelklasse BEV benötigt ab Steckdose, inklusive La-

deverluste ca. 20 kWh Strom, um 100 km nachzuladen. Dann benötigt es für die täglichen 40 km gerade einmal 8 kWh Energie. Das Fahrzeug steht im Durchschnitt 13 Stunden zu Hause und nochmals 4 bis 8 Stunden am Arbeitsplatz. Bei einer Ladeleistung von nur 10 A bei einphasigem Laden, würde das Fahrzeug in einer Stunde 2,3 kWh laden. Die 40 km wären also in max. 4 Stunden Standzeit wieder nachgeladen.

Besitzt die Familie nun eine PV-Anlage oder einen PV-Carport, kann diese Energie zu einem großen Teil selbst erzeugt werden. Ein Carport für ein Fahrzeug wird mit einer netto-PV-Fläche von ca. 12 m² gerechnet. Wenn die verbauten Module 300 Wp liefern, produzieren sie auf den 12 m² gut 2 kWp Stromleistung und im Jahr gut 2.000 kWh Strom. Das entspricht bei dem betrachteten Fahrzeug 10.000 km Fahrleistung, also gut 68% der benötigten Energie. Diese Energiemenge muss schon kein anderes Kraftwerk herstellen und das Stromnetz wird geschont. Und diese 2.000 kWh Strom müssen auch nicht fremd eingekauft werden. Das kann pro Jahr gut 600 € sparen.

Der Vorteil bei Solar-Carports ist, dass ohnehin schon versiegelte Fläche überdacht wird, dass das Fahrzeug im Sommer schattig und im Winter wettergeschützt steht und dass die Investition jährlich Geld einspart. Je größer die PV-Anlage ist und je mehr Fahrzeuge darunter laden, um so günstiger wird das Kosten-Nutzen-Verhältnis.

Mitarbeiterparkplätze

Überlegt man, dass Unternehmen oft horrende Kosten für den Treibstoff der Dienstwagen ihrer Mitarbeiter bezahlen, kann sich die Investition in große PV-Anlagen, die die Fahrzeuge laden, lohnen.

In einem Fuhrpark eines mittelständischen Betriebes befinden sich beispielsweise ein Kompaktfahrzeug für Botenfahrten, 5 Mittelklasse Pkw für den Außendienst, ein SUV für den Geschäftsführer und ein Kleintransporter, sowie ein Transporter. Vergleicht man die Kraftstoffkosten bei den Jahresfahr-

Vergleich einer Flotte		Grundwerte				Verbrenner				E-Fahrzeug		
		Anzahl in Flotte	km tgl. Durchschnitt	km p.a.	km p.a. aufgerundet	Sprit pro 100 km	Kraftstoffverbrauch p.a.	CO ₂ p.a.	Kraftstoffkosten p.a.	Verbrauch ab Steckdose pro 100 km	Verbrauch p.a.	Stromkosten p.a.
			km	km	km	l	l	t	€	kWh	kWh	€
Klein, Kompakt	Boten	1	40	14.600	16.000	7	1.120	2,8	1.243	18	2.880	864
Mittelklasse	Außend.	5	150	54.750	60.000	9	27.000	67,1	29.970	24	72.000	21600
Oberkl.-SUV	GF	1	120	43.800	50.000	14	7.000	17,4	7.770	28	14.000	4200
Kleintransp.		1	60	21.900	25.000	10	2.500	6,2	2.775	24	6.000	1800
Transporter		1	80	29.200	35.000	15	5.250	13,0	5.828	35	12.250	3675
Summen		9	450	164.250	186.000		42.870	107	47.586		107.130	32.139

Differenzen	Kosten/€	15.447
	CO ₂ /t	107

Tabelle 1: Vergleich von Kraftstoffkosten zu Fahrstromkosten für eine kleine mittelständische Flotte

leistungen, würden nur durch das Fahren von E-Fahrzeugen jährlich die Kraftstoffkosten um 15.447 € sinken, selbst wenn der Strom für 0,3 €/kWh zugekauft werden würde. Käme der Strom aus einer PV-Anlage oder aus anderen Erneuerbaren Energien, würde dieser kleine Fuhrpark jährlich der Umwelt ca. 107 t CO₂ ersparen. Da die meisten öffentlichen und alle geförderten Ladepunkte unterwegs auch Grünstrom anbieten, kann diese CO₂-Ersparnis sogar erzielt werden, wenn unterwegs geladen wird.

Unterwegs laden

Bei Fahrern, die wirklich täglich 500 km fahren, könnte es ja sein, dass sie die Strecken in zwei Etappen fahren: Hin 250 km und zurück 250 km. Während der Fahrer in seinen Terminen und Besprechungen ist, kann sein E-Auto laden.

Nehmen wir an, das Fahrzeug kann an einer AC-Ladesäule mit 11 kW laden, wären in zwei Stunde Besprechung 100 km nachgeladen. Zur schnellen Weiterfahrt kann auch ein DC-Schnellader angefahren werden, der mit 50 bis 150 kW Leistung die Batterie in wenigen Minuten wieder nachlädt. Die Ladegeschwindigkeit hängt dabei immer vom schwächsten Glied ab: Bietet die Ladeinfrastruktur (LIS) 150 kW, das Fahrzeug kann nur mit 50 kW laden, dann wird mit dieser geringeren Leistung geladen. Viele Fahrzeuge können im DC-Bereich mit ordentlicher Leistung laden, werden im AC-Bereich von den Herstellern aber oft recht sparsam ausgestattet. 11 kW ist bei vielen Fahrzeugen schon das Ende der Fahnenstange.

Sollte die Fahrt wirklich 500 km am Stück ausmachen, dann besitzt der Fahrer entweder ohnehin eines der verfügbaren Langstreckenfahrzeuge oder er legt eine Ladepause ein. Mit einem Fahrzeug mit ca. 350 km Reichweite könnte z.B. mit einer 15 bis 20minütigen Pause an einem DC-Lader das Ziel erreichbar sein. In dieser Zeit können E-Mails beantwortet werden und die Arbeit ist gemacht. Erfahrene E-Fahrer schätzen diese Lade-

zeit genau deshalb, weil sie nach Ankunft weniger unerledigtes im Genick sitzen haben.

Elektrisch fahren bedeutet auch, den Mut zu haben, alte Gewohnheiten zu überdenken und sein Verhalten etwas zu ändern. Die meisten, die es gewagt haben, sehen darin viel mehr Gewinn als Einschränkung.

Nach einer langen Strecke steht das Fahrzeug sicher über Nacht in einem Hotel, zu Hause oder im Betrieb. Dort können die Batterien selbst mit schwacher Ladeleistung in den 10 bis 14 Stunden Standzeit aufgeladen werden. Eine 60 kWh-Batterie ist mit 11 kW nach 5,5 Stunden wieder voll oder mit 3,7 kW nach 14 Stunden zu 86% beladen. Es wird immer genug sein, um zumindest wieder weiter zu kommen.

Ladeinfrastruktur

Ob zu Hause oder unterwegs empfiehlt sich immer, eine Wallbox oder eine mobile Ladevorrichtung zu verwenden. Diese sind mit den nötigen Schutzschaltern und Sicherungen ausgestattet, der Stecker verriegelt das Kabel, so dass die mobile Ladebox nicht gestohlen werden kann. Die Ladegeräte werden an rote CEE-Dosen angeschlossen, so dass die Stecker und Buchsen nicht warm werden. Ob Wallbox oder mobile Ladebox: die Einheiten sind variabel auf die gewünschte Ladeleistung einstellbar. Und viele sind auch in das Lastmanagement des Wechselrichters der PV-Anlage integrierbar. Das Laden an der hauseigenen PV-Anlage kann so geregelt werden, dass das Fahrzeug nur mit Überschussstrom geladen wird.

So kann das BEV jederzeit nach Ankunft zuhause an die Ladeinfrastruktur angesteckt werden, geladen wird es, wenn das Energiemanagementsystem (EMS) Überschussstrom zuweisen kann. Viele EMS erlauben auch einen VIP-Modus. Wenn der Fahrer weiß, dass der Akku im Auto recht leer ist, am selben Tag aber noch eine Fahrt ansteht, kann das La-

den priorisiert werden. Dann wird u.U. für dieses eine Mal Strom aus dem Netz zugekauft oder aus dem Stromspeicher abgerufen, aber das Fahrzeug ist zur gewünschten Zeit wieder startklar.

Stromspeicher

Möchte der Fahrer so viel wie möglich Strom für das E-Fahrzeug aus der eigenen PV-Anlage nutzen, kann das Energiemanagement auch einen Stromspeicher einbinden. Dieser gibt dem Heimkehrer abends den Strom der eigenen PV-Anlage vom Tag oder Strom, der zu besonders günstigen Zeiten vom Strommarkt eingekauft wurde. Apps zu diesem Service sind im Markt verfügbar.

Das Laden von BEV aus PV und Stromspeichern heraus macht für mittelständische Unternehmen Sinn. Der Stromspeicher kann deutlich Lastspitzen im Betrieb glätten und dadurch Netzentgelte einsparen. Amortisationszeiten gegenüber Netzanschlussweiterung von ca. zwei Jahren sind realistisch. Wenn die PV-Anlage, der Strommarktpreis und der Speicher optimal geregelt werden, optimieren sich die Energiekosten für den Betrieb. Neben der Lastspitzenglättung kann auch ein E-Fuhrpark mit der Energie geladen werden, weshalb sich die Investition in große PV-Anlagen auf Betriebsgebäuden und über Parkflächen positiv auswirken kann. Und ganz egal, ob sich die Investition auf den letzten Heller und Pfennig rechnet, so rechnet es sich auf jeden Fall für die CO₂-Bilanz des Betriebes und der Privatnutzer. Wer schreibt, dass er nachhaltig und verantwortungsvoll seinen Betrieb führt, sollte E-Mobilität + PV + Speicher nochmals mehr in Erwägung ziehen als bisher.

ZUR AUTORIN:

► Annette Schwabenhaus
AS Marketing - Text - E-Mobilität
post@annette-Schwabenhaus.de