



Herzlich willkommen!

Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage Problemstellung – Tipps - Lösungsvorschläge

1



Moderator:

**Stefan Mischler
Präsident EFT**

2

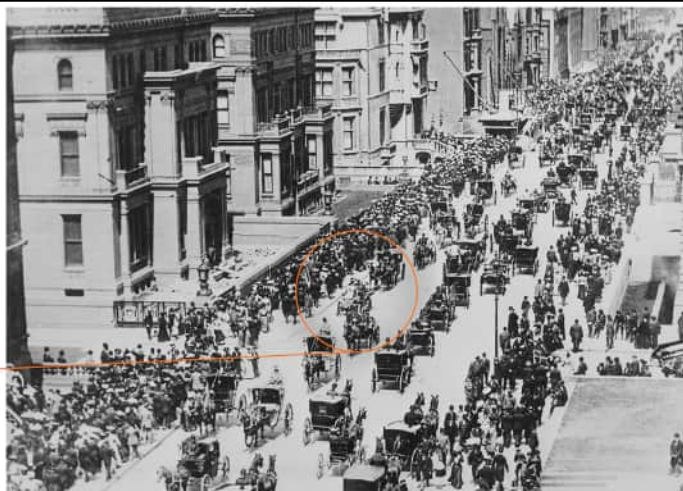
Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
Urs Dünnenberger, Präsident Solarstrom Pool Thurgau
- Förderprogramm Energie Kanton Thurgau
Patrick Rinaldi (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- Rechtsgrundlagen
Dominik Järmann (Advokatur am Malerberg, Weinfelden)
- Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen
Andreas Wieland, Elektroingenieur (AWEP GmbH, Hüttwilen)
- Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage
Urs Herzog (Stv. Leiter Prävention GVTG, Brandschutzexperte VKF)

3

NYC, 5th AVE
1900

Wo ist
das
Auto??



Tony Seba:
"Clean Disruption of Energy and Transportation"

Slide courtesy Tony Seba 2016

4
BEARS | BERKELEY EDUCATION ALLIANCE FOR
RESEARCH IN SINGAPORE LIMITED

 **Fraunhofer**
ISE

4

NYC, 5th AVE
1913

Wo ist
das
Pferd??



Slide courtesy Tony Seba 2016

5
BEARS | BERKELEY EDUCATION ALLIANCE FOR
RESEARCH IN SINGAPORE LIMITED

Fraunhofer
ISE

5

solarstrom-pool
thurgau

EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU

Die 5 Phasen des Umdenkens

Frei nach Franz Alt

Phase 1:

das Problem wird als solches Erkannt



6

Phase 2:

Ärger kommt auf, da es keine Lösung gibt



7

Phase 3:

Argumente dagegen, klare Ablehnung



8

Phase 4:

Leise Akzeptanz, könnte ich mir vorstellen...



9

Phase 5:

Ich hab's schon immer gesagt, dies ist die
Lösung!



10

Fragen stellen? Erst nach dem letzten Vortrag



11



Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
Urs Dünnenberger, Präsident Solarstrom Pool Thurgau
- Förderprogramm Energie Kanton Thurgau
Patrick Rinaldi (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- Rechtsgrundlagen
Dominik Järmann (Advokatur am Malerberg, Weinfelden)
- Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen
Andreas Wieland, Elektroingenieur (AWEPE GmbH, Hüttwilen)
- Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage
Urs Herzog (Stv. Leiter Prävention GVTG, Brandschutzexperte VKF)

12

Förderprogramm Elektromobilität

Patrick Rinaldi, Abteilung Energie

Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

13

13

Warum braucht es staatliche Steuerung im Energiebereich?

- Orientierung an der eigenen Nutzenoptimierung
- Soziales Dilemma: Wenn keiner tut, was alle wollen.
- Korrektur der Marktverzerrung / Marktversagen
 - Energiepreise bilden nicht alle Kosten ab (externe Kosten von Klimaerwärmung, Erkrankungen, Risiken etc.)
 - Energieerzeugung wird in allen Ländern gefördert (Kohle, Öl)
 - Informationsdefizite

Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

14

14

Förderbedingungen Ladeinfrastruktur

- Förderbeitrag 25% der Investitionskosten
- Beitrag an die Erschliessung von Parkplätzen
- Ladestation ist nicht anrechenbar
- Für bestehende Mehrfamilienhäuser, Verwaltung und Industrie (Baubewilligungsjahr vor 2019)



Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

15

15

Machbarkeitsstudien

- Machbarkeitsstudien für Ladeinfrastruktur in Tiefgaragen
- Nur bei grossen, bestehenden Überbauungen
- Fördersatz: 50 % der Gesamtkosten, max. 30'000 Franken



Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

16

16

So gehen Sie vor

- 1 • Offerte(n) einholen
- 2 • Fördergesuch im Webportal einreichen
- 3 • Empfehlung: Förderbescheid abwarten
- 4 • Vorhaben realisieren
- 5 • Projektabschluss im Webportal einreichen

Das Gesuch muss vor Installationsbeginn eingereicht werden!

Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

17

17

Energieförderportal



<https://energiefoerderung.tg.ch>

Infoveranstaltung Elektromobilität in der Tiefgarage vom 25.04.2022

18

18

Weitere Informationen: www.energie.tg.ch/foerderprogramm

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

19

Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
Urs Dünnenberger, Präsident Solarstrom Pool Thurgau
- Förderprogramm Energie Kanton Thurgau
Patrick Rinaldi (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- Rechtsgrundlagen
Dominik Järmann (Advokatur am Malerberg, Weinfelden)
- Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen
Andreas Wieland, Elektroingenieur (AWEPE GmbH, Hüttwilen)
- Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage
Urs Herzog (Stv. Leiter Prävention GVTG, Brandschutzexperte VKF)

20



Elektromobilität in der Tiefgarage

Rechtsfragen

21

Öffentliches Recht

= regelt Verhältnis Privatperson zum Staat

1. Baubewilligungspflicht?

Ladestationen für Elektroautos im Zweifelsfall baubewilligungspflichtig!

2. Elektrizitätsversorgung

Rechtsverhältnis zum öffentlichen Energieversorger. i.d.R.
Versorgungspflicht gegen Gebühr. u.U. Gesuch um Netzanschluss,
zusätzliche Anschlussgebühr.

22

Privatrecht

- = regelt Verhältnis zwischen Privatpersonen
- i.d.R. kein Problem, wenn der Nutzer auch Alleineigentümer der Tiefgarage ist.
- Reibungszonen, wo der Nutzer nicht Alleineigentümer der Tiefgarage ist. Nämlich
 - Miete
 - Miteigentum, Stockwerkeigentum
- Warum? Gebäude auf längeren Bestand ausgerichtet. Elektromobilität ist ein junges Bedürfnis.
- Tipp: In Neubauten Grundinfrastruktur für Ladestationen in (Stromanschlüsse, Schaltanlagen, Leitungen) zum Voraus einplanen, regeln und einrichten. Bei Alt- und Neubauten: Reglementen für Miteigentümer oder Stockwerkeigentümer Regelungen treffen.

23

Problemfelder bei Miete oder Eigentum mehrerer?

- Welches Einverständnis der Beteiligten ist erforderlich?
- Welche Kosten fallen bei Ladestation an?
 - Grundinstallation (Leitungen, Schaltanlagen, Steuerung)
 - Ladestation (Endausbau)
 - laufende Kosten: Stromverbrauch, Unterhalt, Verwaltung
- Wer trägt welche Kosten?

24

Miete - Allgemeines

- = Eigentümer (Vermieter) überlässt Sache dem Mieter zum Gebrauch. Mieter bezahlt Mietzins und gibt Sache nach Vertragsende dem Vermieter zurück (Art. 253 OR).
- Mieter hat keinen Anspruch auf Einbau einer Ladestation, wenn im Mietvertrag nichts steht.
- Situationen
 - Mieter baut auf seine Kosten die Ladestation mit Erlaubnis des Vermieters selber ein. Problem: Restwert am Ende des Mietvertrags?
 - Vermieter baut auf seine Kosten die Ladestation ein. Wie spielt er die Investition wieder herein? Wer trägt die Unterhaltskosten? Wer bezahlt in Stromverbrauch?
 - Outsourcing: Der Vermieter beauftragt ein Energieverteilungsunternehmen mit der Erstellung und dem Betrieb der Ladestation. Wer zahlt diese Leistung?

25

Mieter baut Ladestation auf eigene Kosten ein

- ohne schriftliche Ermächtigung (Art. 260a OR): Vermieter kann Rückbau verlangen (Art. 260a Abs. 2 OR). Vermieter kann Mietvertrag kündigen (Art. 257f OR) und Schadenersatz fordern (Art. 97 OR).
- Mit schriftlicher Ermächtigung des Vermieters (Art. 260a Abs. 2 OR): Vermieter kann Rückbau nur verlangen, wenn das schriftlich vereinbart ist. Sonst bleibt am Ende des Mietverhältnisses die Ladestation mit Installationen im Mietobjekt (Art. 260a Abs. 2 OR). Ist mit der Ladestation am Ende des Mietvertrages ein erheblichen Mehrwert geschaffen, muss der Vermieter den Mieter dafür entschädigen (Art. 260a Abs. 3 OR).
- Empfehlung: Einbau der Ladestation mit schriftlichem regeln. Wesentliche Punkte: Fachgerechten Einbau absichern. Wer trägt welche Kosten? Wie wird der Energieverbrauch gemessen und bezahlt? Wie berechnet sich die Entschädigung für die eingebaute Ladestation, wenn der Mieter das Mietobjekt verlässt (Restwert nach Restnutzungsdauer berechnen)? Tipp: Musterverträge HEV.

26

Vermieter baut Ladestation auf seine Kosten ein.

- Wie spielt der Vermieter seine Investition wieder herein? Durch Mietzinserhöhung aufgrund Mehrleistungen des Vermieters (Art. 269a lit. b OR, wertvermehrende Investition)
- Wie geltend machen? Mit amtlichem Formular mindestens 10 Tage vor Beginn der Kündigungsfrist, Begründung: Mehrleistungen des Vermieters (Art. 269d OR). Empfehlung: Mietzinserhöhung fassbar in einer Zusatzvereinbarung mit dem Mieter regeln. Diese Zusatzvereinbarung gleich auch ins amtliche Formular aufnehmen.
- Wie die Einbaukosten verlegen bei mehreren Ladestationen? Vorschlag: Kosten der Grundinstallation anteilmässig auf die Mieter verteilen. Kosten der Ladestation je einzeln auf jeden Mieter. Alles im Verhältnis zur Abschreibungsdauer auf den monatlichen Mietzins umschlagen.
- Betriebskosten und Unterhaltskosten: Als Nebenkosten zusätzlich in den Mietvertrag aufnehmen und abrechnen.
- Stromverbrauch der Ladestation: Verursachergerecht mit dem einzelnen Mieter abrechnen.

27

MFH-Tiefgarage im Eigentum mehrerer

- Rechtliche Ausgestaltungen:
 - Am häufigsten: Tiefgarage als separates Stockwerkeigentum im Grundbuch mit Sonderrechten an Parkplätzen nach Quoten (Stockwerkeigentumseinheiten).
 - Seltener: Wohnungen als Stockwerkeigentum aufgeteilt. Tiefgarage im anteiligen Miteigentum der Stockwerkeigentümer. Parkplätze sind durch Vereinbarung den einzelnen Miteigentümern zugewiesen.
- Problem: Einzelner Stockwerkeigentümer/Miteigentümer will auf seinem Abstellplatz eine Ladestation einbauen. Hat Auswirkungen auf alle anderen: Leitungen durch gemeinschaftliche Bauteile, Stromversorgung MFH stärker belastet.
- Folge: Gegen den Willen der Mehrheit der anderen Stockwerkeigentümer oder Miteigentümer ist eine Ladestation meist nicht realisierbar.
- Einbau ohne Zustimmung der anderen: Jeder andere Stockwerkeigentümer/Miteigentümer könnte den Rückbau verlangen. Ausnahme: Ausreichender Stromanschluss am eigenen Parkplatz, Einbau der Ladestation ohne gemeinschaftliche Bauteile zu beanspruchen.

28

MFH-Tiefgarage im Eigentum mehrerer: Wie rechtlich realisieren?

- Gesuch an die Gemeinschaft der Stockwerkeigentümer/Miteigentümer. Muss einen Antrag und eine Begründung enthalten. Versammlung muss darüber abstimmen können.
- Tipp: Ladestation professionell planen lassen mit KV und Kostenverteilungsvorschlag!
- Tipp: Einbau der Grundinfrastruktur für alle ist günstiger als gestaffelte Aufrüstung.
- Tipp: Vor dem Einbau von Grundinfrastrukturen und Ladestationen das Reglement der Stockwerkeigentümer/Miteigentümer der künftigen Situation anpassen und vorausschauende Regelungen treffen. Problem: Mit Reglementsänderung müssen Mehrheit der Stockwerkeigentümer und Mehrheit der Stockwerkseigentumsquoten (Art. 712g Abs. 3 ZGB) bzw. Mehrheit der Miteigentümer einverstanden sein (Art. 647 Abs. 1 ZGB).

29

MFH-Tiefgarage im Eigentum mehrerer: Was ist zu regeln bei Einbau Ladestation?

- Welche Grundinfrastruktur mit welcher elektrischen Leistung wird für alle Miteigentümer oder für welche Miteigentümer eingebaut oder freigehalten?
- Wer bezahlt wann mit welchem Anteil wann die Grundinfrastruktur?
- Wer bezahlt wann welche Ladestation? Beahlt jeder Miteigentümer seine Ladestation selber, wenn er sie realisiert?
- Wie wird die elektrische Leistung zu den einzelnen Stationen zugeteilt?
- Wie wird der Stromverbrauch gemessen, abgerechnet und von wem bezahlt?
- Wer bezahlt mit welchem Anteil den laufenden Unterhalt der Grundinfrastruktur? Der einzelnen Ladestation?

30

Tiefgarage im Stockwerkeigentum

- Stockwerkeigentum = Miteigentum am ganzen Grundstück mit Sonderrecht auf einzelne Gebäudeteile, aufgeteilt in Quoten (Art. 712a ZGB). Abstellplatz = Stockwerkeigentumseinheit. Stockwerkeigentümer-Reglement regelt das Verhältnis unter den Stockwerkeigentümern.

31

Tiefgarage im Stockwerkeigentum: Ladestation einbauen

- Sobald gemeinschaftliche Bauteile betroffen sind: Zustimmung erforderlich.
- Welche Zustimmung? Mehrheit der Stockwerkeigentümer und Mehrheit der Eigentumsquoten (Art. 712h Abs. 2 ZGB). Verteilung der Kosten: Wenn nichts anderes vereinbart, nach Eigentumsquoten (Art. 712a Abs. 2 ZGB)
- Tipp: Mit Reglement oder Vereinbarung sachgerechtere Regeln aufstellen.

32

Tiefgarage im Stockwerkeigentum: Verkauf einer Stockwerkeigentumseinheit mit Ladestation

- Problem: Ohne besondere Regelung im Reglement oder im Vertrag erwirbt der Käufer nicht automatisch die mit der Ladestation verbundenen Rechte und Pflichten an der Grundinfrastruktur.
- Tipp: Im Kaufvertrag mindestens die mit der Ladestation verbundenen Rechte und Pflichten des Verkäufers auf den Käufer übertragen! Besser: Alles im Stockwerkeigentümer-Reglement regeln, dann ist Käufer automatisch an die Regeln gebunden.

33

Tiefgarage im Miteigentum

- Miteigentum: Mehrere Eigentümer sind mit einer bestimmten Quote an der ganzen gleichen Sache berechtigt.

34

Tiefgarage im Miteigentum. Ladestation einbauen

- Es braucht die Zustimmung anderer Miteigentümer. Quorum ist rechtlich noch unklar. Entweder: Mehrheit der Miteigentümer oder Mehrheit der Miteigentümer und Mehrheit der Quoten.
- Mehrheit der Miteigentümer, wenn man die Ladestation als „notwendige“ bauliche Massnahme versteht (Art. 647e ZGB).
- Mehrheit der Miteigentümer und Mehrheit der Miteigentumsquoten, wenn man die Ladestation bloss als „nützliche“ bauliche Massnahme versteht (Art. 647d ZGB)
- Tipp: Sicherheitshalber Zustimmung der Mehrheit der Miteigentümer und Mehrheit der Quoten einholen.

35



Dominik Järmann
 Rechtsanwalt
 Bahnhofstrasse 24
 8570 Weinfelden
 071 622 14 22
Dominik.jaermann@anwalt-malerberg.ch

36



solarstrom-pool
thurgau



EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU

Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
Urs Dünnenberger, Präsident Solarstrom Pool Thurgau
- Förderprogramm Energie Kanton Thurgau
Patrick Rinaldi (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- Rechtsgrundlagen
Dominik Järmann (Advokatur am Malerberg, Weinfelden)
- **Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen**
Andreas Wieland, Elektroingenieur (AWE P GmbH, Hüttwilen)
- Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage
Urs Herzog (Stv. Leiter Prävention GVTG, Brandschutzexperte VKF)

37



EFT ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU



Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen

für
Charge@Home
Charge@Work

25.4.2022
Andreas Wieland, AWE P GmbH
38

38

Inhalt

- Leistung und Energie
- Technische Limiten
- Vorbereitende Abklärungen
- Analyse der Last- / Energiereserven
- Bedarfsanalyse
- Lösungsvarianten
- Kostenschätzung
- Empfehlungen für Bestandesbauten
- Ausblick

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

39

39

Leistung und Energie

- Leistung:
 - Arbeit pro Zeiteinheit (Sekunde)
 - Elektrisch: Strom (in A) x Spannung (in V)
 - in W, kW, MW, GW, ...
- Energie (Arbeit):
 - Leistung x Zeit
 - in Ws, Wh, kWh, MWh, GWh, ...
- Beispiel:
 - Laden eines Autos:

$11 \text{ kW} \times 2 \text{ h} =$
 $22 \text{ kW} \times 1 \text{ h} =$
 $2 \text{ kW} \times 11 \text{ h} = 22 \text{ kWh}$

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

40

40

Technische Limiten

- Pro E-Auto bis 22 kW Ladeleistung möglich
- Hausanschluss (HA) nicht dafür ausgelegt
- Ladeinfrastruktur ohne Management: Gleichzeitigkeitsfaktor 1
- Infrastruktur muss für Dauerlast ausgelegt sein (normale Steckdosen sind das nicht!)

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

41

41

Vorbereitende Abklärungen

- Elektroanschluss Tiefgarage
- Gesamtanschluss / Elektroschema
- Leitungsführung
- Vorschriften seitens EW
- Lastprofil vorhanden?

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

42

42

Analyse der Last- / Energiereserven

- Optimal: Lastkurve übers Jahr vorhanden
- Berechnung der einzelnen Verbraucher
- Zeitlicher Anfall (v.a. Kochzeiten)
- Konzentration auf nächtliche Leistungsreserven
- Berechnung der zur Verfügung stehenden Leistung und Energie
- Mit oder ohne Erweiterung HA
- Beispiel: 100 kW Anschluss, Nachlast 20 kW
 - 80 kW Reserve von 22.00-06.00
 - 640 kWh Energie für Elektromobilität

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

43

43

Bedarfsanalyse

- Ø Verbrauch E-Auto: 20 kWh/100 km
- Ø Reisestrecke täglich: 30-40 km, entspricht 6-8 kWh
- Ø Reichweite e-Auto: 300 km
 - Völladung nur alle 7-10 Tage notwendig!
- Bsp. von vorher: 640 kWh Reserve:
 - 3200 km Reichweite/Nacht
 - Ladung von 80 Autos möglich!
- Kurz- mittel- und langfristigen Bedarf einer Überbauung berechnen
 - Ableitung ob HA-Erweiterung notwendig und um wieviel

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

44

44

Lösungsvarianten

I: Einzelplatzsystem ohne Lademanagement

- 11 oder 22 KW Anschlussleistung je Ladepunkt (dreiphasig)
- Max. 3 Stationen / Tiefgarage möglich
- Kein Lade- und Lastmanagement
- Je Ladepunkt separate Leitung und Absicherung nötig
- Nicht ausbaufähig
- Erweiterung HA teuer (und auf wessen Kosten?)
- Kaum Unterstützung seitens EW
- Bei Überlast → Dunkel!
- Abrechnungsproblematik

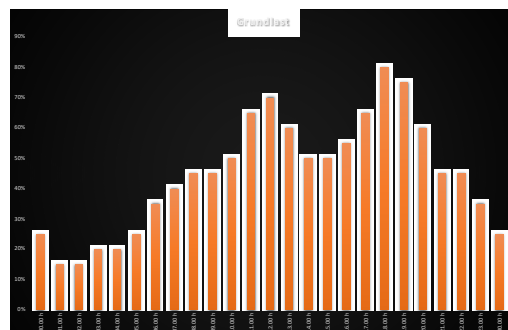
25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

45

45

Bsp. 1 E-Auto: ✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓
Bsp. 2 E-Autos: ✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓△△✓✓✓△△△△✓✓
~~Bsp. 3 E-Autos:~~ ✓✓✓✓✓✓✓△△△△△△△△△△△△△△△△
△△△✓✓



25.4.2022

Andreas Wieland, AWEP GmbH

46

46

II: Offenes System mit Lademanagement

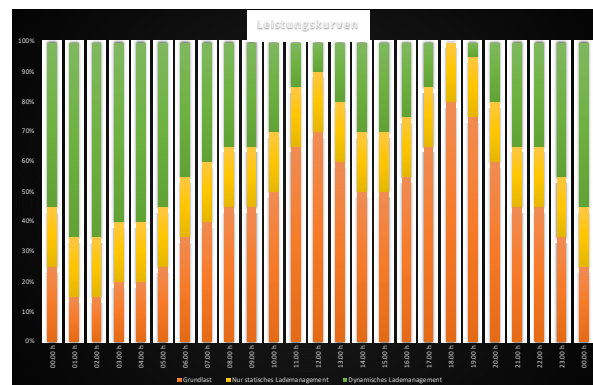
- 11 oder 22 KW Anschlussleistung je Ladepunkt (dreiphasig)
- „Beliebig viele“ Stationen / Tiefgarage möglich
- Aktives Lade- und Lastmanagement
- Je Ladepunkt separate Leitung und Absicherung nötig
- Freie Wahl der Ladestation
- Ausbaufähig
- Erweiterung HA teuer
- Abrechnung via Managementtool möglich
- Steuerung der Gesamtladeleistung durch EW möglich

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

47

47



25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

48

48



© The Mobility House AG

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

49

49

III: Proprietäres System mit Lademanagement

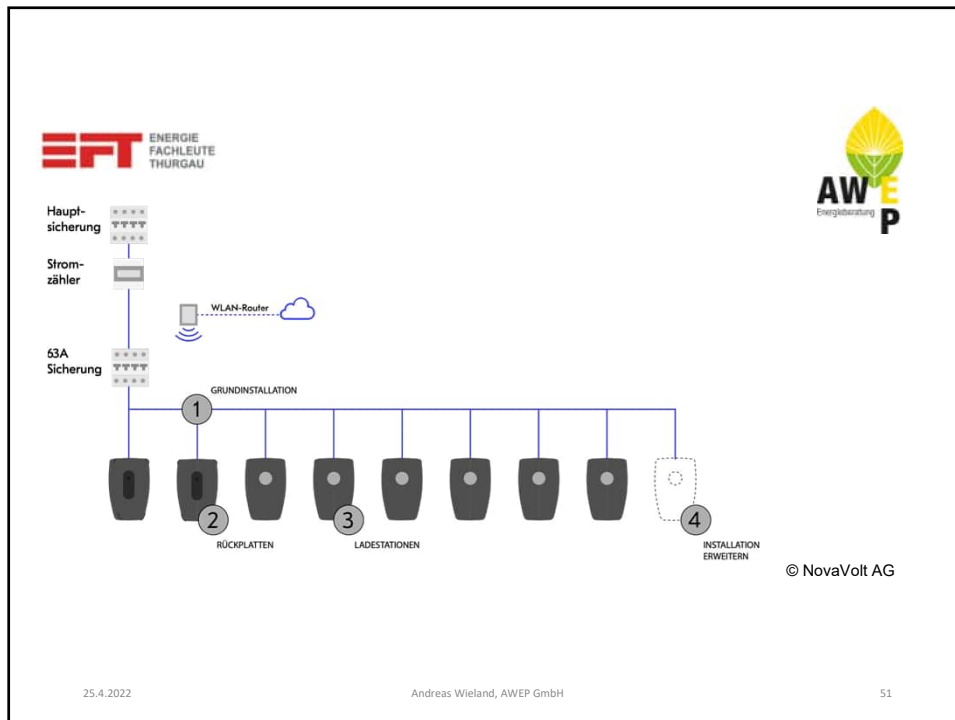
- 22 KW Anschlussleistung je Ladepunkt (dreiphasig)
- „Beliebig viele“ Stationen / Tiefgarage möglich
- Aktives Lade- und Lastmanagement
- Nur 1 Zuleitung nötig
- Bindung an 1 Hersteller
- Grundinstallation günstiger, einzelne Ladestation teurer
- Ausbaufähig
- Erweiterung HA teuer
- Abrechnung via Managementtool möglich
- Steuerung der Gesamtladeleistung durch EW möglich

25.4.2022

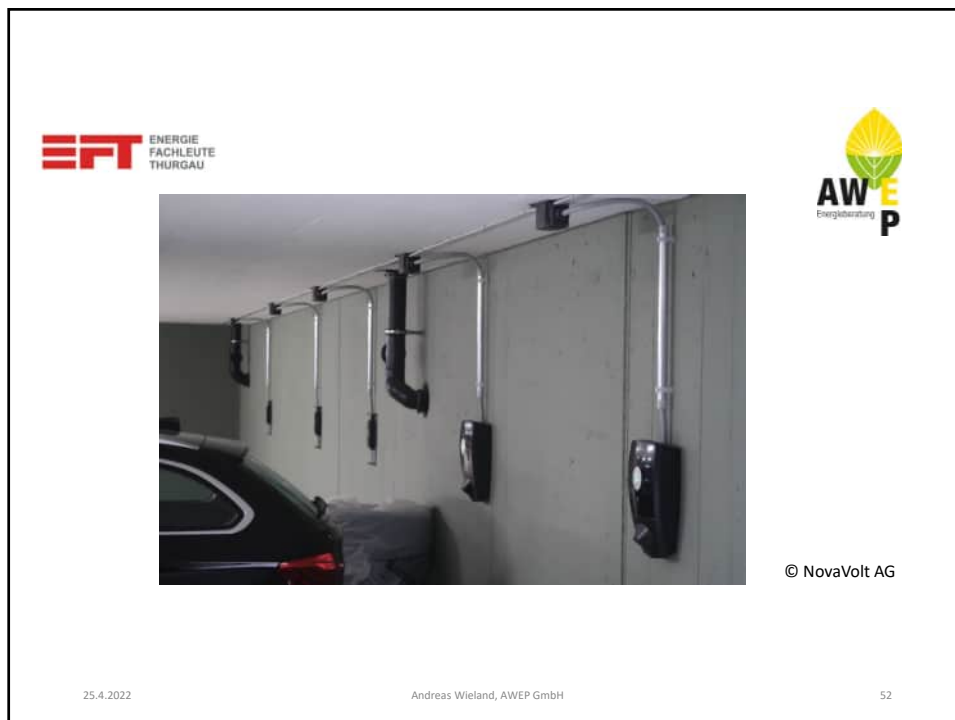
Andreas Wieland, AWE P GmbH

50

50



51



52

Kostenschätzung

Variante	Grundinstallation / Parkplatz	Ladestation
I	1000 - 3000.-	800 - 2000.-
II	1500 - 3000.-	1000 - 2000.-
III	1000 - 2000.-	1400 - 2300.-

ACHTUNG: Betriebskosten können je nach Anbieter stark variieren
-> Vollkostenrechnung über 15 Jahre durchführen

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

53

53

Empfehlungen für Bestandesbauten

- Genaue Zustands- und Bedarfsanalyse
- Mehrere Lösungsvarianten erarbeiten
- Ausführliche Dokumentation mit Umsetzungsempfehlung für Eigentümerschaft



Machbarkeitsstudie

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

54

54

Ausblick

- Elektromobilität erreicht namhafte Marktanteile
Anteil Steckerfahrzeuge bei Neuwagen:
 - CH: über 25% (März 2022)
 - Norwegen: rund 90% (Dezember 2020)!
- Wohnung ohne Ladepunkt kaum mehr vermiet- oder verkaufbar
- Bidirektionales Laden (V2x)

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

55

55

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit und Ihr Interesse!

Eine Zusammenfassung finden Sie unter: **energie.awep.ch**

25.4.2022

Andreas Wieland, AWE P GmbH

56

56

Programm:

- Begrüssung
Stefan Mischler, Präsident EFT
Urs Dünnenberger, Präsident Solarstrom Pool Thurgau
- Förderprogramm Energie Kanton Thurgau
Patrick Rinaldi (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- Rechtsgrundlagen
Dominik Järmann (Advokatur am Malerberg, Weinfelden)
- Intelligente und skalierbare Ladeinfrastrukturen
Andreas Wieland, Elektroingenieur (AWEPE GmbH, Hüttwilen)
- Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage
Urs Herzog (Stv. Leiter Prävention GVTG, Brandschutzexperte VKF)

57

Gefahren bei der Elektromobilität und Ladestationen in der Tiefgarage



Urs Herzog
Stv. Leiter Prävention GVTG
Brandschutzexperte eidg. Dipl. / VKF

Seite 58

58



Prävention
Intervention
Versicherung

Lithium-Ionen-Technologie (LIB)

Gefahren der Lithium-Ionen-Technologie/Batterien (LIB)

- Hohe Entzündlichkeit
- Heftige Brandverläufe
- Schnelle Brandausbreitung

E-Fz-Brand Frauenfeld, 02.10.2021



Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 59

59



Prävention
Intervention
Versicherung

Lithium-Ionen-Technologie (LIB)

Lithium-Ionen-Batterien Gefahr durch Selbstentzündung

Einwirkungen und Einflüsse die das Risiko einer Selbstentzündung bzw. Explosion beeinflussen



mechanische Beschädigung
Akku fällt auf Boden, gestürztes E-Bike



thermische Einwirkung
Sonneneinstrahlung auf Smartphone



Alterung & Dendritenbildung
Tiefenentladung, chemische Veränderung



elektrische Einwirkung
Überladung, Tiefenentladung

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 60

60



Sind E-Autos in Tiefgaragen gefährlich?

**E-SUV VW ID.4 in Tiefgarage
ausgebrannt: 370.000€
Schaden**

**Akku-Brände schwer zu löschen
E-Autos verboten: Erste Stadt sperrt
Tiefgarage für Elektrowagen - Brandgefahr!**

Elektroautos sind zu gefährlich

- ❖ E-SUV VW ID 4 Brand im Nov. 2021 in TG in Ravensburg
- ❖ Elektro- und Plug-In-Hybridautos werden in öffentlichen Parkhäuser in Deutschland nicht zugelassen

E-Autobrand kaum zu löschen

- Grosse Hitze, Überdruck => Schädigung der Gebäudestruktur
- Lichtbögen und el. Spannungen von bis zu 1000 Volt
- Schwierige und langandauernde Löschttätigkeit mit viel Wasser
- Akkus/Zellen können sich immer wieder entzünden
- Gefahr durch toxische und ätzende Rauchgase

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage

Seite 61

61



Sind E-Autos in Tiefgaragen gefährlich?

Facts

- Elektrofahrzeuge brennen nicht häufiger als Benzin oder Dieselfahrzeuge
- Die Brandlast von E-Fz ist nicht höher als bei herkömmlichen Fahrzeugen
- Feuerwehren sind gefordert (Fachwissen, Löschen, Löschwasser), Ausbildungen/Schulungen sind wichtig



Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage

Seite 62

62



Prävention
Intervention
Versicherung

Rechtliche Grundlagen / Brandschutzvorschriften

Rechtliche Grundlagen / Brandschutzvorschriften



Art. 20 der VKF-Brandschutznorm 1-15
 «Eigentümer- und Nutzerschaft von Bauten und Anlagen sind verantwortlich für die Instandhaltung und die Betriebsbereitschaft.

**Schweizweit gültige
Brandschutzvorschriften**
www.bsvonline.ch

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 63

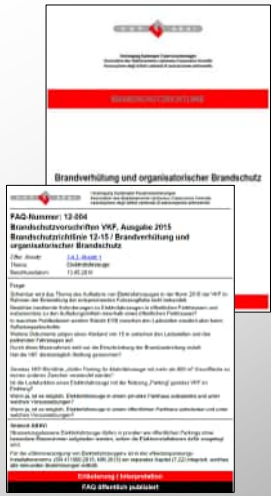
63



Prävention
Intervention
Versicherung

Brandschutzrichtlinie 12-15 und FAQ

VKF-Brandschutzrichtlinien und FAQ zu Elektro-Fz



VKF-Brandschutzrichtlinie 12-15
«Brandverhütung und organisatorischer Brandschutz»
 Grundsätzliche Anforderungen an die allgemeine und nutzungsbezogene Brandverhütung.

FAQ Nummer 12-004 vom Mai 2016
 E-Fz und Brandschutzvorschriften 2015

Strassenzugelassene E-Fz können in privaten wie öffentlichen Parkings ohne spezielle Massnahme aufgeladen werden.

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 64

64

32



Prävention
Intervention
Versicherung

VKF-Merkblatt (LIB)

VKF-Merkblatt Lithium-Ionen-Batterien (LIB) vom 1. Juli 2021



Inhalt

- Gewerbliche Lager und Logistik
- Altbatteriesammelungs- und Entsorgungsstellen
- Stationäre Speichersysteme
- Gemeinschaftsladestationen (z.B. Schulen)
- Stationäre Ladestationen für Elektrofahrzeuge z.B. in Tiefgaragen
- Abstellen von Unfallfahrzeugen

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 65

65



Prävention
Intervention
Versicherung

VKF-Merkblatt (LIB), Kapitel 4.10

Parkieren und Laden von Elektrofahrzeugen Kap. 4.10

Grundsätzlich

- Parkierte E-Fz gleich wie Verbrennungsfahrzeuge

Brandgefahren

- Unsachgemäss installierte Ladeeinrichtungen
- Falsch dimensionierte Ladekabel und -stecker

Zu beachtende Punkte

- Ladestationen gemäss geltende Normen
- Fachkundige Elektroinstallationen
- Einbau- und Betriebsanleitungen beachten
- Ladeinfrastruktur für max. Bezugsleistung des E-Fz dimensioniert
- Regelwerk: NIN SN 411000, SIA 2060 Elektrosuisse, STP

Infoveranstaltung Energiefachleute Thurgau EFT und Solarstrom-Pool Thurgau
Seite 66

66



Prävention
Intervention
Versicherung

E-Fz / Ladestationen / El. Installationen

Anforderungen an E-FZ und Ladestationen zusammengefasst

Elektrofahrzeug (BFB Brandverhütungs-Tipps, VKF-Merkblatt)

- ✓ Regelmässige Wartung der Fahrzeuge
- ✓ Materiallagerung in Tiefgaragen → Infoblatt Nr. 2 GVTG
- ✓ Keine defekten Kabel, Mobile Charger etc. verwenden
- ✓ Brandabschlüsse immer geschlossen halten

Ladestationen und Elektroinstallationen

- ✓ Gebäudeanschluss, Kostenfolgen, Lastmanagement
- ✓ Installationen (Ladestationen, usw.) nur durch Fachperson/Fachfirma
- ✓ Nur geprüfte und zugelassene Komponenten verwenden
- ✓ Industriesteckdosen 400 V besser als 230 V Haushaltsteckdose

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 67

67



Prävention
Intervention
Versicherung

VKF-Merkblatt (LIB) Stationäre Speichersysteme

Stationäre Speichersysteme VKF-Merkblatt

Speichersysteme bis 15 kWh

- Aufstellung in Elektroraum, Keller, Garage
- Nicht in Fluchtwegen, Lüftungszentralen, feuer- und explosionsgefährdeten Räumen
- Abstand zu brennbarem Material (> 2.5 m)

Mittlere System bis 100 kWh

- Raum Feuerwiderstand EI 60
- Eingeschossige Baute RF 1 (Container) mit Schutzabstand oder im Freien

Grosse Speichersysteme über 100 kWh

- Sep. Raum mit hohem Feuerwiderstand
- Div. Brandschutztechnische Anforderungen




Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage
Seite 68

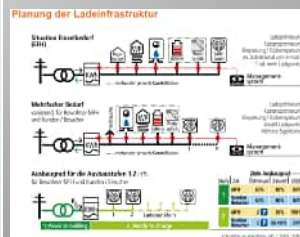
68

E-Fz als Speicher / Bidirektionales DC Laden**Elektroautos als Speicher**

- Speicher für PV-Strom
- Batterie E-FZ (bis 100 KWh)
- 5-10 grösser als stationäre Speicher
- Bidirektionales Laden

**Ladeinfrastruktur / Lastmanagement**

- Planung der Ladeinfrastruktur ist wichtig
- Ohne Lademanagement schwierig
- Gewinnt an Bedeutung mit mehr E-FZ in den Gebäuden

**Neue Einsatzmittel der Feuerwehr / Interventionskräfte****Batteriebrand Intervention**

- Fachspezialist / Spezialwissen
- Firebox / Gefahrencontainer
- Löschlanzen
- Löschdecke für E-FZ



Persönliches Fazit

- Elektrofahrzeuge bedeuten keine grössere Brandgefahr als Verbrennungsmotorfahrzeuge (akzeptiertes Risiko)
- Fahrzeugbrand im Gebäude aufgrund hoher Temperatur- und Rauchentwicklung problematisch
- Vorsicht mit defekten Fahrzeugen / fachgerechte und regelmässige Wartung / defekten Fz und Tiefgaragen
- Sicherheit des Gebäudes/der Tiefgarage ist abhängig von der Qualität des Brandschutzes. Die Zugänglichkeit zum Gebäude, der «gelebte»/organisatorische Brandschutz wird immer wichtiger

«Gelebter» /organisatorischer Brandschutz





Prävention
Intervention
Versicherung

Fragen




**Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Infoveranstaltung – Elektromobilität in der Tiefgarage

Seite 73

73

Informationsveranstaltung
Mittwoch, 27. April 2022, Restaurant Trauben, Weinfelden

Versorgungssicherheit
Kann Solarstrom zum Rückgrat der
Stromversorgung werden?

www.solarstrom-pool.ch

— — V E R —
S O R — — —
— G U N G S
S I C H E R
— — H E I T





T 052 724 03 48 | info@solarstrom-pool.ch | www.solarstrom-pool.ch

74

energie-agenda.ch
Thurgau 



www.energie-agenda.ch

Energieapéro «Netto-Null – aber wie?»

**Dienstag, 03. Mai 2022, 18.00–19.45 Uhr, anschliessend Apéro
Thurgauerhof, Weinfelden**

Programm

- **Moderation und Begrüssung**
Fabienne Eppisser, Abteilung Energie des Kantons Thurgau
- **Energiepolitik ist Klimapolitik und umgekehrt**
In der Umsetzung der Energiestrategie stellen wir fest, dass dieser Zusammenhang noch nicht klar ist und die Umsetzung harzig verläuft. Eine Expertin berichtet über den Stand der Klimakrise und neue Ansätze.
Prof. Dr. Sania I. Seneviratne, ETH Zürich, Institut für Atmosphäre und Klima
- **Wie können wir CO₂-Emissionen langfristig reduzieren oder speichern?**
Welche Rolle kann «Carbon Capture and Storage» im Kampf gegen den Klimawandel spielen? Wie funktioniert die Technologie? Und gibt es bereits Projekte die sich diese Technologie zu Nutzen machen?
Dr. Robin Quartier, Geschäftsführer YBSA und SwissZinc AG
- **Wo steht der Kanton Thurgau**
Welche Erfolge belegt die Energie- und CO₂-Statistik? Was unternimmt der Kanton im Kampf gegen den Klimawandel?
Reto Hunziker, Abteilung Energie des Kantons Thurgau

Die Veranstaltung ist kostenlos, die Anmeldung aber erforderlich. Weitere Infos sowie die Möglichkeit zur Anmeldung finden sich unter: energie-agenda.ch

75



**ENERGIE
FACHLEUTE
THURGAU**



**solarstrom-pool
thurgau**

Infoveranstaltung: Photovoltaikanlagen im Mehrfamilienhaus

Möglichkeiten zur Erhöhung des Eigenverbrauchs von Solarstrom

Strom mittels Solaranlagen ist günstiger als der Strombezug aus dem Netz. Wer in Sonnenenergie investiert, kann damit Geld verdienen und leistet einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung.

Mehrfamilienhäuser sind besonders gut für den Eigenverbrauch von Solarstrom geeignet, da ein hoher Stromanteil direkt im Gebäude genutzt werden kann.

„Die Sonne schickt uns keine Rechnung“ - Franz Alt 2020

Datum: Donnerstag, 05. Mai 2022
Zeit: 18:15 Uhr - ca. 20:00 Uhr
Ort: Thurgauerhof, Thomas Bornhauserstrasse 10, 8570 Weinfelden

Programm:

- **Begrüssung**
Stefan Mischler (Präsident Energiefachleute Thurgau)
Urs Dünnebeger (Präsident Solarstrom Pool Thurgau)
- **Förderprogramm Energie Kanton Thurgau**
Rainer Jahnke (Abteilung Energie Kanton Thurgau)
- **Beweggründe / Motivation Bau von Eigenverbrauchsanlagen**
Romeo Vetter (Pensionskasse Thurgau)
- **Gute Beispiele / Wohnbaugenossenschaft Linde Steckborn**
Urs Dünnebeger (Solarstrom-Pool Thurgau)
- **Abrechnungssysteme in der Praxis**
Philippe Derron (Energie Pool Schweiz AG)

Im Anschluss an die Referate laden wir Sie ganz herzlich zu einem Apéro ein.

Eine Anmeldung ist über die Mailadresse:
info@energie-thurgau.ch oder über die Webseite:
www.energie-thurgau.ch erwünscht.

Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.
Energiefachleute Thurgau,
Mail: info@energie-thurgau.ch, Tel. 052 740 04 57



76

[illegible]

77

A 3D white figure in a suit and tie is leaning its left arm on a large, bold red question mark. The figure's right arm is raised in a questioning gesture. The background is a solid light gray. At the top of the image is a red horizontal banner. On the left side of the banner is the logo for 'solarstrom-pool thurgau', which includes a blue grid icon and the text 'solarstrom-pool' in blue and 'thurgau' in gray. On the right side of the banner is the logo for 'EPT ENERGIE FACHLEUTE THURGAU', which includes the letters 'EPT' in a stylized red font and the text 'ENERGIE FACHLEUTE THURGAU' in a smaller gray font.

78

