



# The Big Picture – Netzausbauplanung aus regulatorischer Sicht

1. Netzausbauplanung

2. Netzanschluss

3. Preistransparenz, Wettbewerb

4. Zusammenfassung und Fazit

## 1. Netzausbauplanung

## 2. Netzanschluss

## 3. Preistransparenz, Wettbewerb

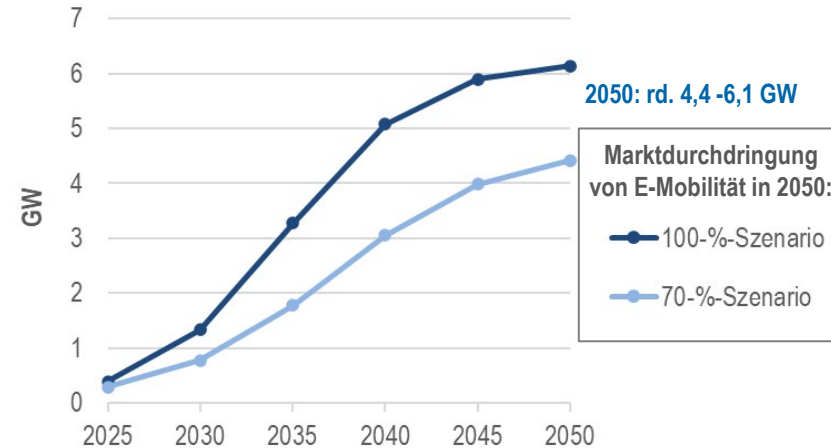
## 4. Zusammenfassung und Fazit

# Auswirkungen der E-Mobilität auf das Stromsystem

Der angestrebte Ausbau der E-Mobilität bringt große Herausforderungen.

- Der **Ausbau der E-Mobilität** ist essenziell für die **Dekarbonisierung** des Verkehrssektors und die Erreichung der **Klimaziele**.
- **Strombedarf** für eine **vollständige Substitution** von fossilen Energieträgern im Straßenverkehr: rd. **19 TWh** (eigene Abschätzung auf Basis der Energiebilanz von Statistik Austria; Ø 2020 – 2023).
  - Dies entspricht rd. **30 % des jährlichen Stromverbrauchs** im Zeitraum 2020 bis 2023.
- Gesamter **Strombedarf für Verkehr 2050** laut „**Transition-Szenario**“ (Umweltbundesamt, 2023): **23 TWh**

## Gesamte theoretische Spitzen-Ladeleistung von Elektrofahrzeugen in Szenarien mit unterschiedlicher Marktdurchdringung bis 2050



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung auf Basis von Daten und Annahmen nach AIT (2022) und AIT (2023)  
(Annahmen: Ø Ladeleistung: 7,5 kW; Gleichzeitigkeit: 0,2)

# Netzausbaubedarf

Elektromobilität wird zu einem maßgeblichen Einflussfaktor für Netzausbau.

- Der Netzausbaubedarf für Ladeinfrastruktur hängt – vor allem auf Niederspannungsebene – stark vom **Ladeverhalten** ab.
  - **Analyse des AIT** für die Versorgungsgebiete von **zwei österr. Verteilernetzbetreibern** im **Forschungsprojekt „leafs“**:
    - Hypothetische Annahme einer **vollständigen Elektrifizierung** des Individualverkehrs.
    - Variation der durchschnittlichen **Ladeleistung** sowie des **Gleichzeitigkeitsfaktors** (Proxy für ungesteuertes bzw. intelligentes Laden).
    - Simulation des **Ausbaubedarfs in Niederspannungsnetzen** (Transformator- und Leitungsverstärkung).
- Bei höheren durchschnittlichen Ladeleistungen und ungesteuertem Laden steigt der Bedarf an Netzverstärkung erheblich.

Durchschnittliche Ladeleistung	Gleichzeitigkeit	erforderliche Transformator-Scheinleistung		erforderliche Leitungen	
		VNB 1	VNB 2	VNB 1	VNB 2
3,6 kW	20%	+4%	+5%	+1%	+1%
	50%	+20%	+24%	+3%	+3%
11 kW	20%	+25%	+30%	+4%	+5%
	50%	+80%	+99%	+18%	+20%
22 kW	20%	+69%	+90%	+12%	+14%
	50%	+215%	+265%	+50%	+52%

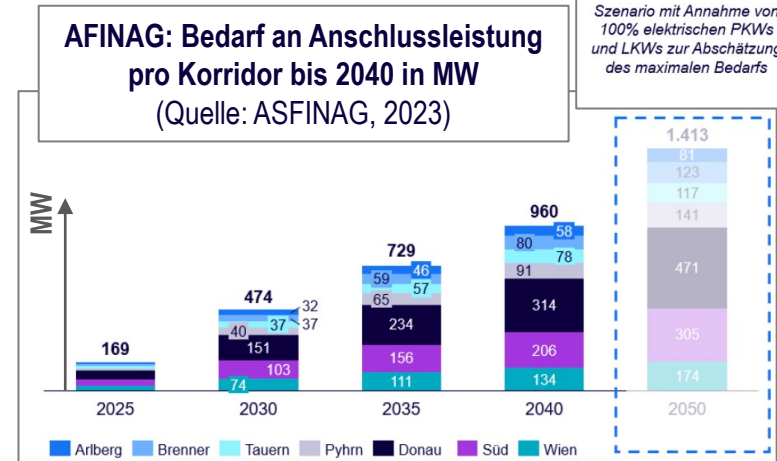
**Erforderliche Netzverstärkung in der Niederspannung** unter der Annahme einer vollständigen Elektrifizierung des Individualverkehrs und unterschiedlicher durchschnittlicher Ladeleistungen und Gleichzeitigkeitsfaktoren

Quelle: Kathan et al. (2019): „leafs - Integration of Loads and Electric Storage Systems into advanced Flexibility Schemes for LV Networks“; eigene Darstellung

# Öffentliche Ladeinfrastruktur – Schnellladestationen

Der Aufbau einer flächendeckenden Infrastruktur an Schnellladestationen hat bereits begonnen.

- **AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation):** EU-weite Mindestanforderungen an öffentliche Ladeinfrastruktur (VO (EU) 2023/1804 (...)) über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe
  - **Schnellladepunkte** mit mind. **150 kW für PKW und leichte Nutzfahrzeuge** bzw. mind. **350 kW für LKW** entlang der wichtigsten Verkehrskorridore (Transeuropäischen Verkehrsnetz; TEN-V).
  - Konkrete Vorgaben bzgl. **maximaler Entfernungen zwischen Schnellladepunkten** im TEN-V bis 2030.
- **Nationale Ziele** für das hochrangige Straßennetz:
  - BMK: 1.500 Ladepunkte mit mind. 150 kW bis 2030.
  - ASFINAG: 1.300 Ladepunkte für LKW (mind. 350 kW) bis 2035.
- ➔ **Erheblicher Netzausbaubedarf** für Schnellladeinfrastruktur
  - **Mehrere MW Anschlussleistung** pro Ladepark.
  - Netzanschluss in **Mittelspannung** (meist NE 4); stationäre Speicher in Ladeparks zur Vermeidung hoher Lastspitzen.
  - Langfristige **Ausbauplanung der Verteilernetze** erforderlich.



# Netzentwicklungspläne für Verteilernetze

Transparenz bei der Netzentwicklung – Leitfaden der E-Control definiert die Inhalte.

- Größere **Verteilernetzbetreiber** müssen lt. EU-Rechtsrahmen (RL (EU) 2019/944) Netzentwicklungspläne (V-NEP) veröffentlichen.
- **EIWG-Entwurf** sieht eine Veröffentlichungspflicht für VNB mit mind. 50.000 Zählpunkten vor.
  - Darzustellender **Planungshorizont**: 10 Jahre.
  - Maßnahmen zur Erhöhung der **Netzanschlusskapazitäten**, inkl. **Flexibilität**.
- E-Control hat bereits 2023 einen **Leitfaden für die Erstellung von Netzentwicklungsplänen** für Verteilernetze veröffentlicht.
  - **Ziele** des Leitfadens: Vereinheitlichung, Vergleichbarkeit, Vollständigkeit
  - **Vorgegebene Inhalte** lt. V-NEP-Leitfaden: Ausgangssituation, Prognosen, Planungsgrundsätze, Netzausbauprojekte, Flexibilitätsbedarf
- Verteilernetzbetreiber haben die **erstmalige Veröffentlichung** – trotz Verzögerung des EIWG – für **Sept./Okt. 2024** angekündigt.



Weitere Infos und Download des Leitfadens:

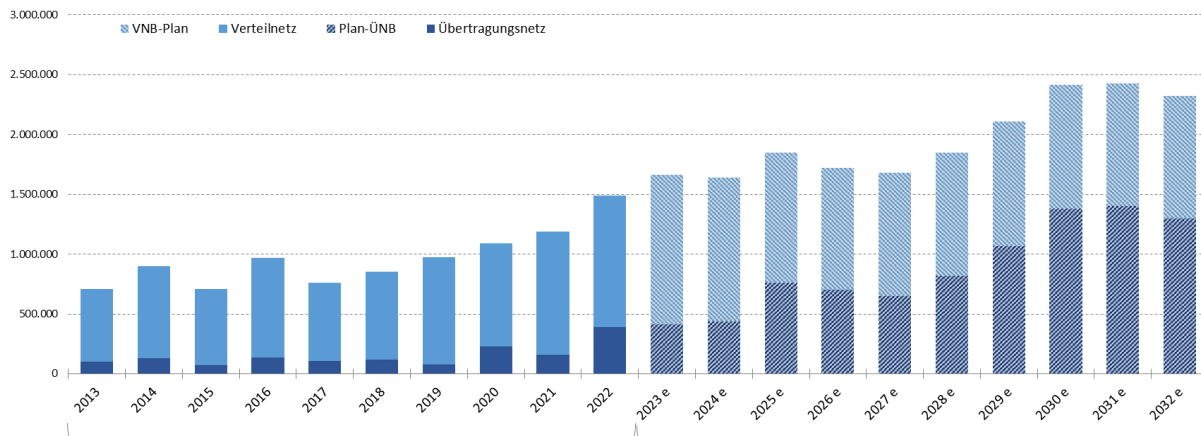
<https://www.e-control.at/marktteilnehmer/strom/leitfaden-fuer-verteilernetzentwicklungsplaene>

# Investitionen in Netzausbau

Die bereits geplanten Investitionen in Übertragungs- und Verteilernetze steigen deutlich.

## Investitionen in Übertragungs- und Verteilernetze

(Quelle: Netzenwicklungsplan 2023, Erhebungen ECA inkl. Mittelfristplanung der Netzbetreiber)



**Gesamtinvestitionen Verteilernetz 2013 bis 2022**  
**8,1 Mrd EURO**

**Investitionen in das Übertragungsnetz 2013 bis 2022**  
**1,5 Mrd EURO**

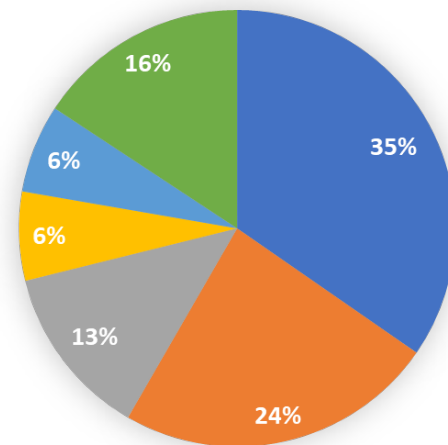
**PLAN Verteilernetz 2023 bis 2032**  
**10,8 Mrd EURO**

**PLAN ÜNB 2023 bis 2032**  
**8,9 Mrd EURO**

**Gesamt '13 bis '22**      **9,6 Mrd EURO**

**Gesamt Plan**    **19,7 Mrd EURO**

## Mittelfristplanung der Verteilernetzbetreiber bis 2027 im Detail



- Leitungen
- Umspannwerke/Transformatoren
- Integration erneuerbarer Energien (u.a. Kosten iZm Netzanschlüssen)
- Sonstige Investitionen hinsichtlich der Ziele 2030
- Smart Meter
- Sonstige Investitionen welche nicht zuordenbar sind



1. Netzausbauplanung

**2. Netzanschluss**

3. Preistransparenz, Wettbewerb

4. Zusammenfassung und Fazit

# Allgemeines zum Netzanschluss von Ladeeinrichtungen

Die TOR Verteilernetzanschluss regeln den Netzanschluss und technische Anforderungen.

- Die E-Control hat den gesetzlichen Auftrag, in Zusammenarbeit mit den Netzbetreibern die „**Technischen und organisatorischen Regeln**“ (**TOR**) für Betreiber und Benutzer von Netzen zu erarbeiten.
- Die TOR werden von der E-Control veröffentlicht und als **technisches Regelwerk im Netzanschlussvertrag** zwischen Netzbetreibern und Netzbenutzern vereinbart.
- Die **TOR Verteilernetzanschluss** (VNA) beinhalten Regeln und Anforderungen für den Netzanschluss von Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge.



*Die TOR Verteilernetzanschluss regeln unter anderem den Netzanschluss von Verbrauchsanlagen auf Nieder-, Mittel- und Hochspannungsebene.*

Download aller TOR: <https://www.e-control.at/marktteilnehmer/strom/marktregeln/tor>  
Anmeldung für Newsletter zu Konsultationen etc.: <https://meine.e-control.org/verteilerlisten/>

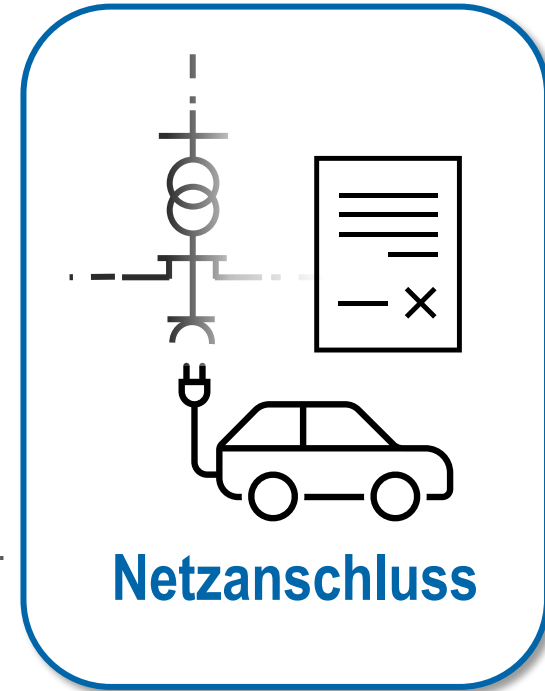
# Regelungen zum Netzanschluss

Gemäß TOR Verteilernetzanschluss besehen spezielle Anforderungen für Ladeeinrichtungen.

- **Meldepflicht** für Ladeeinrichtungen über 3,68 kVA mittels Datenblatt bzw. im Online-Portal des relevanten Netzbetreibers (vereinfachen!).

## Technische Anforderungen an Ladeeinrichtungen:

- Stabiler Betrieb in definierten **Frequenz- und Spannungsbereichen**
- **Unterspannungsauslösung**: Unterbrechung von Ladevorgängen bei 80 % der Nennspannung.
- Robustheit gegenüber Spannungsschwankungen („**FRT-Fähigkeit**“).
- Kommunikationsfähigkeit, Steuerbarkeit und Programmierbarkeit.
- **Symmetrie**: Ladeeinrichtungen ab 3,68 kVA sind dreiphasig anzuschließen.
- DC-Ladeeinrichtungen: Anforderungen an **Blindleistungsverhalten**.
- Anforderungen an die **Spannungsqualität**.



**Netzanschluss**

# Konformitätsüberprüfung nach OVE-Richtlinie R 37

Die Prüfrichtlinie R 37 für Ladeeinrichtungen steht kurz vor der Veröffentlichung.

- **OVE-Richtlinie R 37** definiert die **Prüfanforderungen** für technische Anforderungen gemäß TOR Verteilernetzanschluss.
  - Die Richtlinie soll in den nächsten Wochen veröffentlicht werden.
- **Zeitplan des Inkrafttretens:**
  - Spezielle technische Anforderungen an Ladeeinrichtungen treten **6 Monate nach Veröffentlichung der R 37** in Kraft.
  - **Prüfberichte gemäß R 37** werden 18 Monate nach Veröffentlichung der Prüfrichtlinie verpflichtend. Während der Übergangsfrist von 12 Monaten werden Herstellererklärungen akzeptiert.
- Die Konformität wird vom ausführenden Elektrofachbetrieb im Zuge des Netzanschlusses im **Nachweisdokument** bestätigt.

Nachweisdokument „Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge“ (vom Netzbenuzter oder seinem Beauftragten auszufüllen)						
<b>Netzbenuzter (Netzkunde)</b>	Vorname, Name / Unternehmen					
	Straße, Hausnummer					
	PLZ, Ort					
<b>Ansprechpartner Ladestellenbetrieb</b> (falls abweichend vom Netzbenuzter)	Vorname, Name / Unternehmen					
	Straße, Hausnummer					
	PLZ, Ort					
<b>Angaben zum Anschlussobjekt</b>	Straße, Hausnummer					
	PLZ, Ort					
Standort: <input type="checkbox"/> öffentlich <input type="checkbox"/> privat Lageplan vorhanden? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein						
Hersteller/Typ: _____						
Ausführungsarten						
Anzahl baugleicher Ladepunkte (LP):						
Max. Netzbezugsleistung (kVA) je LP:						
<b>Ausführung der Ladeeinrichtung(en)</b> (Angaben bezogen auf 400/230 V)	Art der Ladung		<input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC	<input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC	<input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC	
	Netzanzbindung	Wechselstrom	<input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3	<input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3	<input type="checkbox"/> L1 <input type="checkbox"/> L2 <input type="checkbox"/> L3	
		Drehstrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kommunikationsschnittstelle/-protokoll: _____ <input type="checkbox"/> nicht vorh./bekannt					
	Max. Netzbezugsleistung ges. (kVA): <input type="checkbox"/> Max. Netzspeiseleistung (kVA): <input type="checkbox"/>					
<b>Errichter<sup>(1)</sup></b> (eingetragener Elektrofachbetrieb)	Firmenname					
	Straße, Haus Nr.					
	PLZ, Ort					
	Telefonnummer					
	E-Mail-Adresse					
<b>Bemerkungen</b>						
<b>Bestätigung der vertragskonformen Anlagenerrichtung:</b> Die Anforderungen der TOR Verteilernetzanschluss sowie des Netzanschlussvertrags werden erfüllt. Der Elektrofachbetrieb bestätigt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben und die Konformität der Ladeeinrichtung(en) gemäß Kapitel 8.1 der TOR Verteilernetzanschluss. <sup>(2)</sup>						
Ort, Datum		Unterschrift Netzbenuzter		Unterschrift Elektrofachbetrieb <sup>(2)</sup>		

Nachweisdokument für Ladeeinrichtungen gemäß TOR VNA

## Network Code Demand Connection (DCC):

### Einführung EU-weit einheitlicher technischer Anforderungen an Ladeeinrichtungen.

- Teilweise bestehende Anforderungen lt. TOR.
- EU-weite **Zertifizierung** von „DCC-Konformität“.
- Zusätzliche Anforderungen:
  - **Robustheit gegenüber Frequenzänderungen** („rate-of-change-of-frequency (RoCoF) withstand capabilities“)
  - **Frequenzabhängige Wirkleistungssteuerung** („limited frequency sensitive mode“ – LFSM)  
– in TOR aufgrund der bevorstehenden EU-weiten Regelungen derzeit ausgesetzt.

## Network Code Requirements for Generators (RfG):

- EU-weit einheitliche Kategorisierung (Typen „EV1/2/3“) und techn. Anforderungen für **Vehicle-to-Grid**.
- EU-weite Zertifizierung von „RfG-Konformität“.

**Die Annahme beider Netzanschlusskodizes wird für Q1/2025 erwartet.**

Aktuelle Entwürfe der Netzanschluss-Kodizes: <https://www.acer.europa.eu/electricity/connection-codes>

Veröffentlichung nach Annahme auf <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html>

1. Netzausbauplanung

2. Netzanschluss

**3. Preistransparenz, Wettbewerb**

4. Zusammenfassung und Fazit

E-Mobilist:innen müssen wissen,...

- ...dass es ausreichend Ladepunkte gibt.
- ...wo die für sie passenden Ladestellen sind.
- ...ob die Ladepunkte verfügbar sind.

→ das sind die wichtigste Information laut unserer regelmäßigen Befragung von E-Mobilist:innen\*  
→ 49 % wählen eine Ladekarte nach dem verbundenen Netz aus, nur 29 % nach dem Preis.

(\*Erhebung: Status-Quo der E-Mobilisten in Österreich 2024; Public Opinion Strategies, Jän.2024)

**Ladestellenverzeichnis** ([www.ladestellen.at](http://www.ladestellen.at))

- über 970 Betreiber, rund 12.000 Ladestellen und rund 26.000 Ladepunkte registriert
- derzeit Arbeit am Update gemäß **AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation, EU)**  
→ neu: vor allem Meldung und Anzeige der Verfügbarkeit (frei, besetzt, reserviert)



E-Mobilist:innen müssen wissen,...

- ...wieviel sie für den Ladestrom bezahlen.  
→ rund 3/4 der aktiven E-Mobilist:innen wissen es bislang nicht
- ...sowohl für das AdHoc-Laden
- ...als auch mit Ladekarte / Ladevertrag  
→ 80 % der Ladevorgänge erfolgen laut Befragung mit Ladekarte.

**Lade-Tarifkalkulator** ([www.ladetarif.at](http://www.ladetarif.at))

- derzeit 25 Anbieter mit 49 aktiven Produkten registriert
- derzeit Arbeit am Update zur Erfassung von Rabatten, Ausweitung der Filtermöglichkeiten und v.a. noch schnellere Auswahl nach verbundenem Netz





Ladestellen Daten nicht nur für Verbraucher:innen bereits jetzt...

- Automobilclubs und Datenhubs nutzen Informationen für Routenplanungen.
- AustriaTech und Olé (Österreichs Leitstelle Elektromobilität) werten Daten für Bedarfserhebung aus.  
→ Beispiel: AFIR-Ziel je registriertem Elektroauto Ladeleistung von mindestens 1,3 kW  
Im Ladestellenverzeichnis gemeldete Ladepunkten derzeit 6 kW je E-Auto

Neue Daten laut AFIR ermöglichen noch präzisere Bedarfserhebung, z.B.

- mittels Verfügbarkeitsdaten Ermittlung nicht nur wo Ladestellen stehen, sondern auch deren Auslastung.
- verpflichtende Meldung von max. Leistung je Ladestelle in Verbindung mit Auslastung erlaubt landesweite und regionale Blicke auf Netzbelastung.

**Diese Daten werden für alle Stakeholder verfügbar und per Schnittstelle (API) abrufbar sein.**

1. Netzausbauplanung

2. Netzanschluss

3. Preistransparenz, Wettbewerb

**4. Zusammenfassung und Fazit**

- Die Services der E-Control, **ladetarif.at** und **ladestellen.at**, steigern die Attraktivität der E-Mobilität, indem **Transparenz** geschaffen, die **Vergleichbarkeit** verbessert und der **Wettbewerb** zwischen Anbietern forciert wird.
- E-Mobilität wird zu einem **weiteren Treiber für Netzausbau**. Zur Realisierung der Energie- und Mobilitätswende müssen die **Investitionen in Übertragungs- und Verteilernetze** diese berücksichtigen.
  - Der **Netzausbaubedarf für Ladeinfrastruktur** hängt stark vom Ladeverhalten ab. Laden mit reduzierter Leistung und intelligente Steuerung sind essentiell, um den Bedarf für Netzverstärkung im Rahmen zu halten
  - **Neue Chancen und Erlösmöglichkeiten** ergeben sich für E-Mobilitätsbranche durch die **Vermarktung von Flexibilität**.
- Die wachsende Bedeutung von E-Mobilität ist für das Stromsystem eine Herausforderung, bringt aber auch **neue Chancen und Möglichkeiten**.

- Die wachsende Bedeutung der E-Mobilität bringt **steigende Relevanz für Systemsicherheit**.
  - **Technische Anforderungen an Ladeinfrastruktur** sind notwendig, um Robustheit und definiertes Verhalten in Störfällen sicherzustellen. Derzeit sind mangels EU-weiter Vorschriften noch **nationale Regelungen** notwendig.
  
- **OVE-Richtlinie R 37** legt **Prüfverfahren** fest und schafft die Grundlage für objektive Konformitätsprüfung.
  - Die Richtlinie soll in den nächsten Wochen veröffentlicht werden.
  
- Mit den Überarbeitungen der **Netzanschlusskodizes „RfG“ und „DCC“** zeichnen sich Fortschritte bei **EU-weiter Vereinheitlichung** technischer Anforderungen an Ladeinfrastruktur ab.
  - Die Annahme der überarbeiteten Netzanschlusskodizes wird für **Q1/2025** erwartet.
  
- **Digitalisierung im Netz** vorantreiben und u.a. für Netzausbau nutzen!

# *Unsere Energie gehört der Zukunft.*

Prof. DI Dr. Alfons Haber, MBA

Rudolfsplatz 13a, 1010 Wien

Tel.: +43 1 24 7 24-600

E-Mail: [Alfons.Haber@e-control.at](mailto:Alfons.Haber@e-control.at)

[www.e-control.at](http://www.e-control.at)

Twitter: [www.twitter.com/energiecontrol](https://www.twitter.com/energiecontrol)

Facebook: [www.facebook.com/energie.control](https://www.facebook.com/energie.control)

