



Elektromobilität in die Ausbildungsberufe der Elektro- und IT-Handwerke integrieren

Referent: Jörg Veit, etz Stuttgart

- These
- Betroffene Berufe
- Ausgangssituation
- Analyse auf Basis der Rahmenlehrpläne
- Umsetzung



➤ These

Die Rahmenlehrpläne der Ausbildungsberufe des Elektro- und IT-Handwerks decken Anforderungen der Elektromobilität ab.



■ Betroffene Berufe



**Elektroniker/-in Fachrichtung
Energie- und
Gebäudetechnik**

**Elektroniker/-in Fachrichtung
Informations- und
Telekommunikationstechnik**

**Elektroniker/-in für
Maschinen und
Antriebstechnik**



**Informationselektroniker/-in
Schwerpunkt
Geräte- und
Systemtechnik**

**Elektroniker/-in Fachrichtung
Automatisierungstechnik**

**Informationselektroniker/-in
Schwerpunkt
Bürosystemtechnik**

Systemelektroniker/-in





◀ Tour starten Bedienung Impressum

☒ Tag ☐ Regen ☐ Nacht

Infrastruktur für Verbraucher
E-Energy Gateways

☒ Flächendeckend
☐ Umfassend
☐ Vereinzelt

Angebote für Verbraucher
Dynamische Tarife

☒ Komplex
☐ Erweitert
☐ Einfach

Außertarifliche Anreize

☒ Flächendeckend
☐ Vereinzelt
☐ Keine

Dezentrale Systeme
Bündelung

☒ Ja
☐ Nein

Kompatibilität
Normen und Standards

☒ Morgen
☐ Status Quo
☐ Keine

Zentrale Energieversorgung - Statusquo



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Smart Grids
made in Germany
www.e-energy.de

2/14



Tour beenden



Tag



Regen



Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher



Flächendeckend



Umfassend



Vereinzelt

Energie-
management
Gateways

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife



Komplex



Erweitert



Einfach

Außertarifliche
Anreize



Flächendeckend



Vereinzelt



Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung



Ja



Nein

Zentrale Energieversorgung - Statusquo

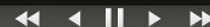


Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Smart Grids
made in Germany
www.e-energy.de

3/14



Tour beenden

Tag
Regen
Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher

Energie-
management
Gateways



Flächendeckend
Umfassend
Vereinzelt

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife



Komplex
Erweitert
Einfach

Außertarifliche
Anreize



Flächendeckend
Vereinzelt
Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung



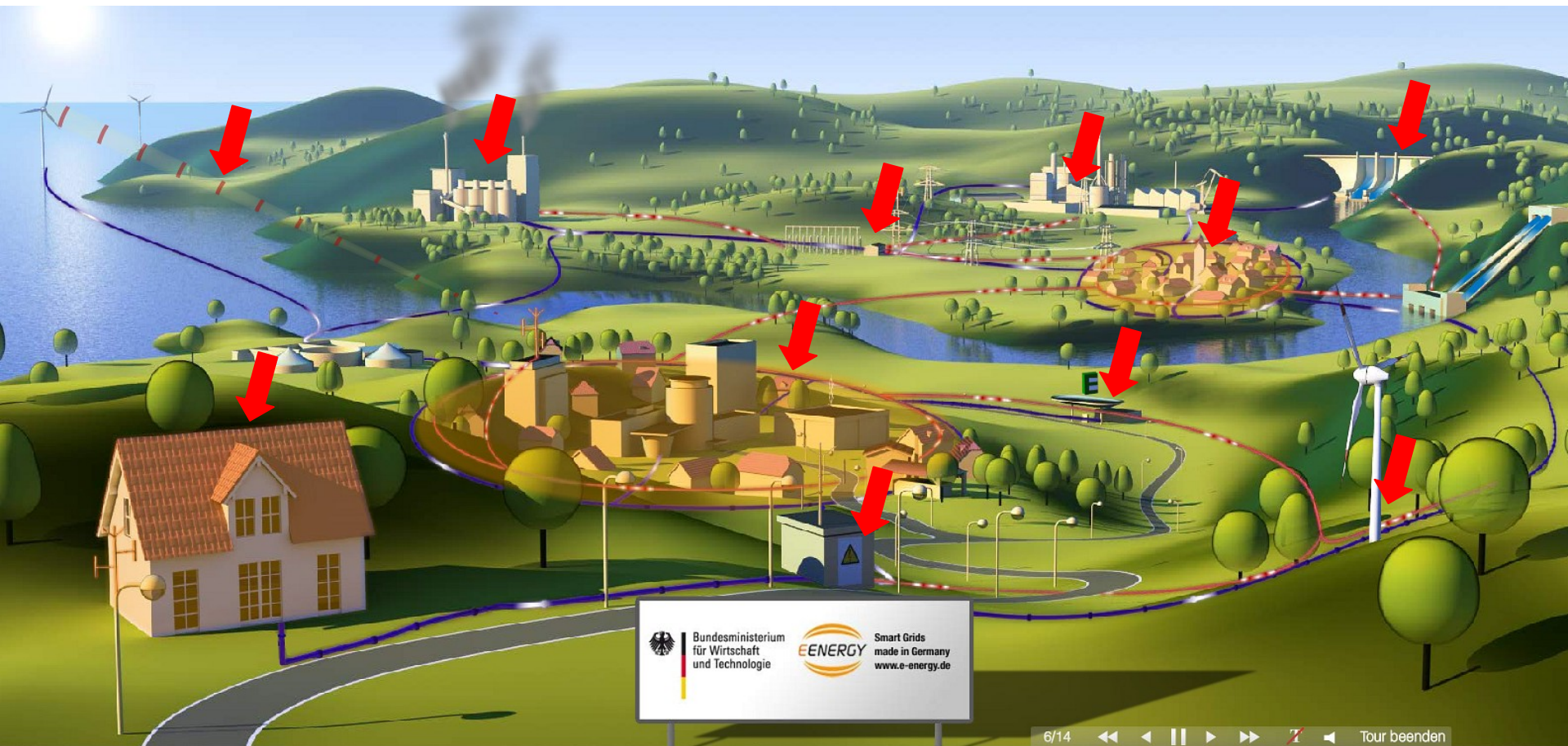
Ja
Nein

Aufbau Smart Metering – Smart Grid



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet



6/14 << < || > >> Tour beenden

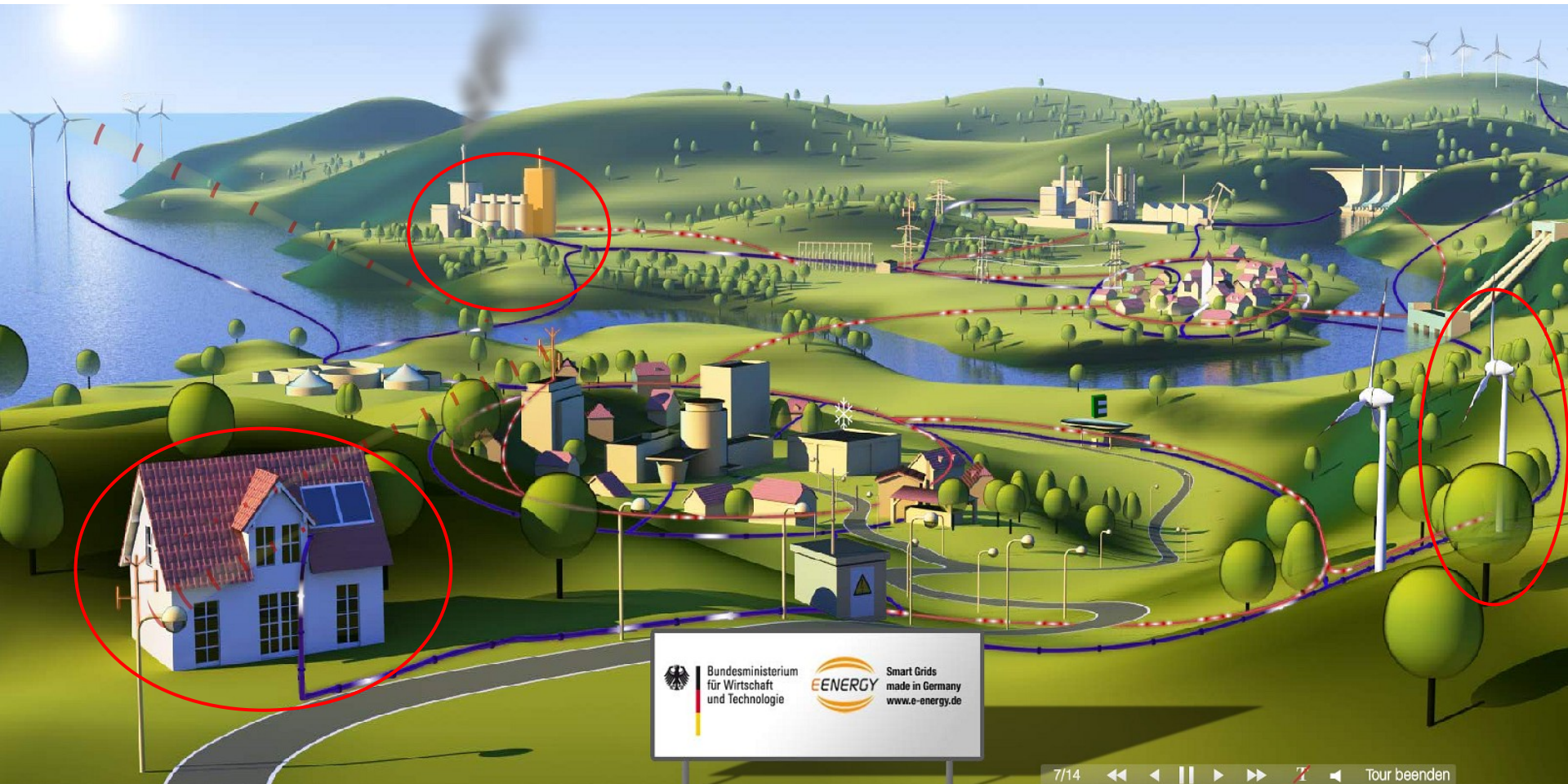
☒ Tag ☐ Regen ☐ Nacht	Energie- management Gateways ☒ Flächendeckend ☐ Umfassend ☐ Vereinzelt	Angebote für Verbraucher Dynamische Tarife ☐ Komplex ☐ Erweitert ☒ Einfach	Außertarifliche Anreize ☐ Flächendeckend ☐ Vereinzelt ☒ Keine	Dezentrale Systeme Bündelung ☐ Ja ☒ Nein
--	---	---	--	--

■ Dynamische Tarife – Ausbau EE – Rückbau Fossil



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet



7/14 ◀ ◻ ▶ ▶▶ 🔍 Tour beenden

☒ Tag
☐ Regen
☐ Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher

Energie-
management
Gateways



Flächendeckend

Umfassend

Vereinzelt

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife



Komplex

Erweitert

Einfach

Außertarifliche
Anreize



Flächendeckend

Vereinzelt

Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung



Ja

Nein

E-Mobility – Ausbau EE – Reduktion Regelleistung



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet



9/14 << < || > >> Tour beenden

☒ Tag
☐ Regen
☐ Nacht

Infrastruktur für Verbraucher
Energie-management Gateways
☒ Flächendeckend
☐ Umfassend
☐ Vereinzelt

Angebote für Verbraucher
Dynamische Tarife
☒ Komplex
☐ Erweitert
☐ Einfach

Außertarifliche Anreize
☐ Flächendeckend
☒ Vereinzelt
☐ Keine

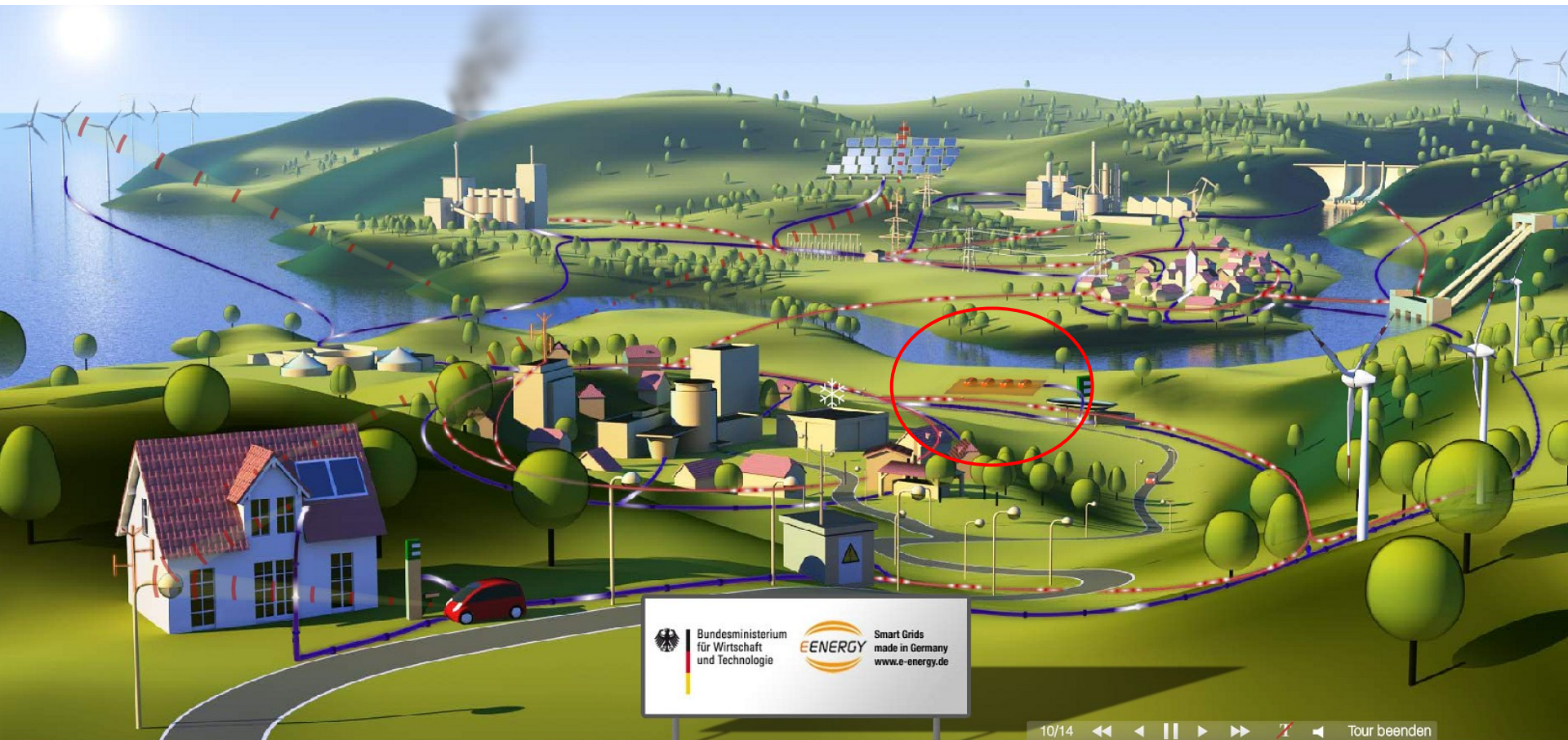
Dezentrale Systeme
Bündelung
☐ Ja
☒ Nein

Flächendeckender Ausbau E-Mobility + Aufbau von Speicherkapazitäten – Lastman.



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet

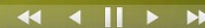


Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Smart Grids
made in Germany
www.e-energy.de

10/14



Tour beenden



Tag



Regen



Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher

Energie-
management
Gateways



Flächendeckend



Umfassend



Vereinzelt

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife



Komplex



Erweitert



Einfach

Außertarifliche
Anreize



Flächendeckend



Vereinzelt



Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung



Ja



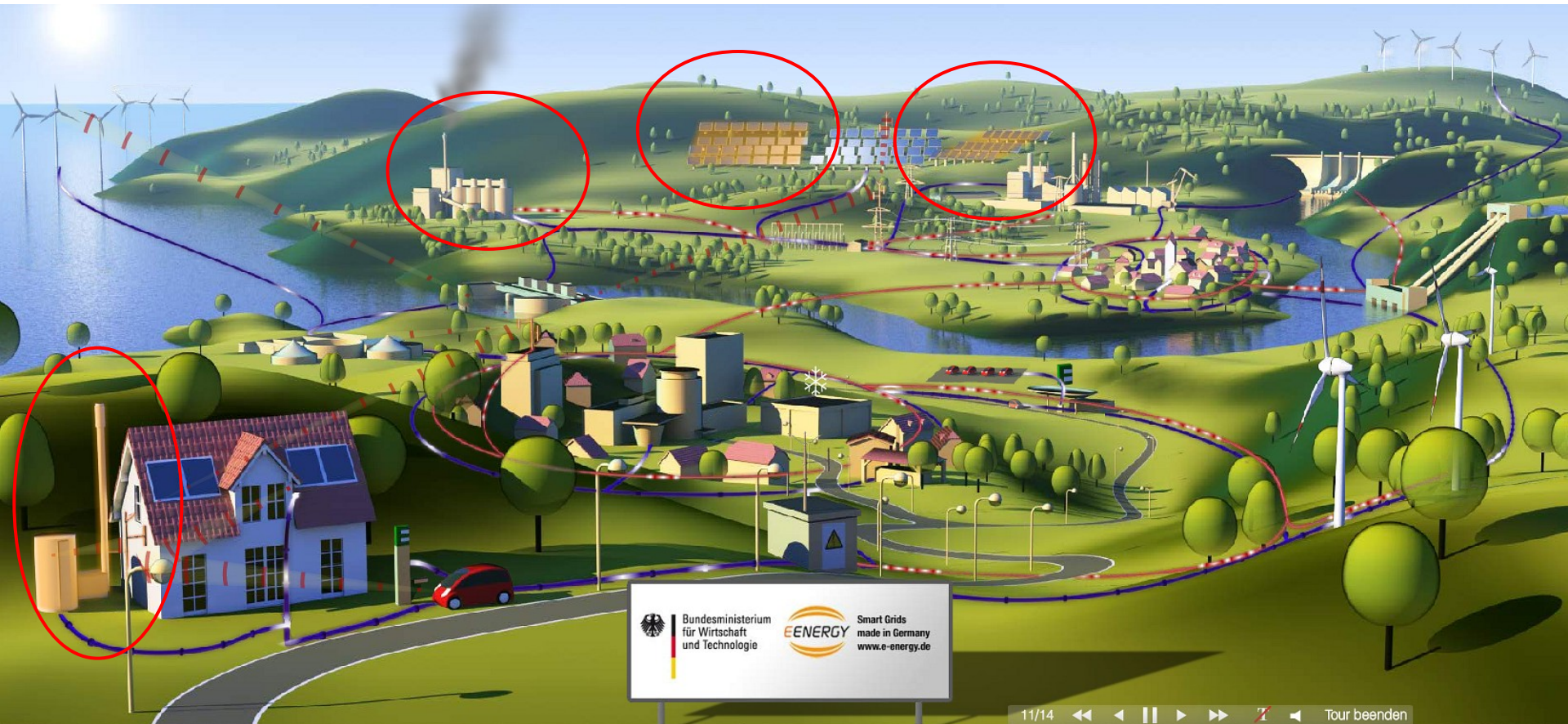
Nein

Ausbau Dezentrale Energieversorgung + EE – Ausbau dez. Speichersysteme + Bündelung



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet



11/14 << < || > >> Tour beenden

☒ Tag
☐ Regen
☐ Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher

Energie-
management
Gateways

☒ Flächendeckend
☐ Umfassend
☐ Vereinzelt

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife

☒ Komplex
☐ Erweitert
☐ Einfach

Außertarifliche
Anreize

☒ Flächendeckend
☐ Vereinzelt
☐ Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung

☒ Ja
☐ Nein

Energiewende 20xx - Nachtbetrieb



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet

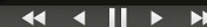


Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie



Smart Grids
made in Germany
www.e-energy.de

13/14



Tour beenden



Tag



Regen



Nacht

Infrastruktur für
Verbraucher

Energie-
management
Gateways



Flächendeckend



Umfassend



Vereinzelt

Angebote für
Verbraucher

Dynamische
Tarife



Komplex



Erweitert



Einfach

Außertarifliche
Anreize



Flächendeckend



Vereinzelt



Keine

Dezentrale Systeme

Bündelung



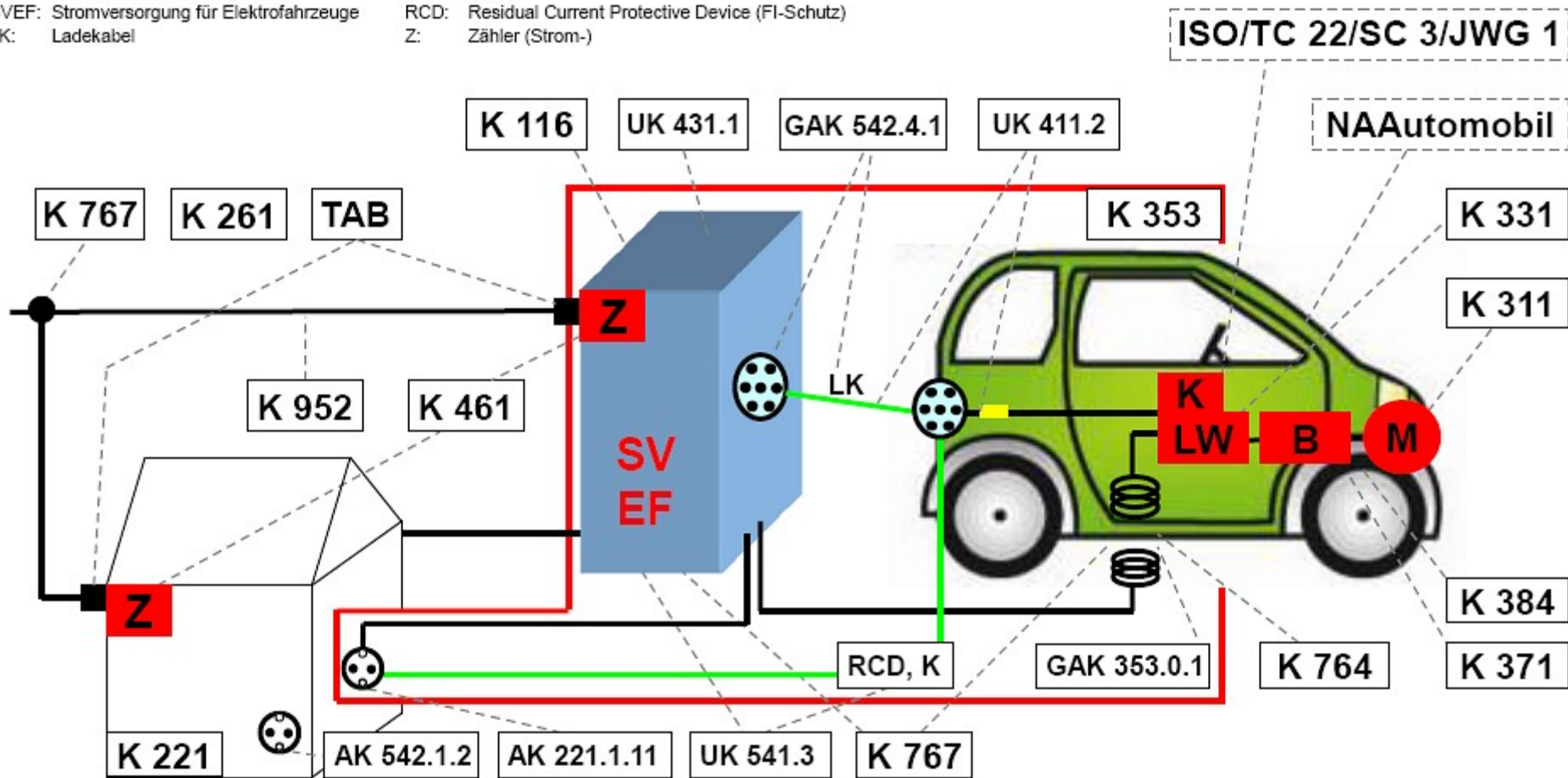
Ja



Nein

Komplexität der Produktgremien: Herausforderung für die Normung / die Normungs-Roadmap

B: Batterie / Brennstoffzelle
 K: Kommunikation (PWM, V2G)
 SVEF: Stromversorgung für Elektrofahrzeuge
 LK: Ladekabel
 LW: Ladewandler / Leistungselektronik
 M: Motor
 RCD: Residual Current Protective Device (FI-Schutz)
 Z: Zähler (Strom-)



■ Wer macht was?



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKOnet

➤ Wer macht was?

Tätigkeiten im Technologiefeld
Elektromobilität

Spiegelung der Rahmenlehrpläne der
Ausbildungsberufe des Elektro- und IT-
Handw



Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Elektroniker für Energie- und Gebäudetechnik mit:

- Projektierung von Stromtankstellen sowie der notwendigen System-, Energie- und Netzwerkkomponenten
- Errichtung und Einbindung dezentraler Energieversorgungs- und Energiewandlungssysteme auf Basis regenerativer Energien zur Sicherstellung der notwendigen Versorgungssicherheit



...

- Aufstellen, Ausrichten, Befestigen, Sichern und Anschließen aller notwendigen Energieversorgungs- und Kommunikationseinheiten
- Installation der notwendigen Energie- und Kommunikationsleitungen
- Herstellung des notwendigen Blitz- und Überspannungsschutz
- Wartung und Service von Stromtankstellen in und an Gebäuden sowie öffentlichen Plätzen
- Prüfen und sicherstellen der elektrischen Sicherheit von Stromtankstellen sowie der zentralen und dezentralen Energieversorgung



Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Elektroniker für Automatisierungstechnik mit:

- Auslegung, Planung und Projektierung von intelligenten Energiemanagement-Systemen mit Schnittstelle zu e-mobility
- Steuerungstechnische Implementierung der hauseigenen Stromtankstellen in die Gebäudeautomation
- Integration in Smart-Metering und Smart-Grid-Lösungen
(Initiierung Lastabhängige Ladeführung oder Bedarfsgerechte Ladeplanung)



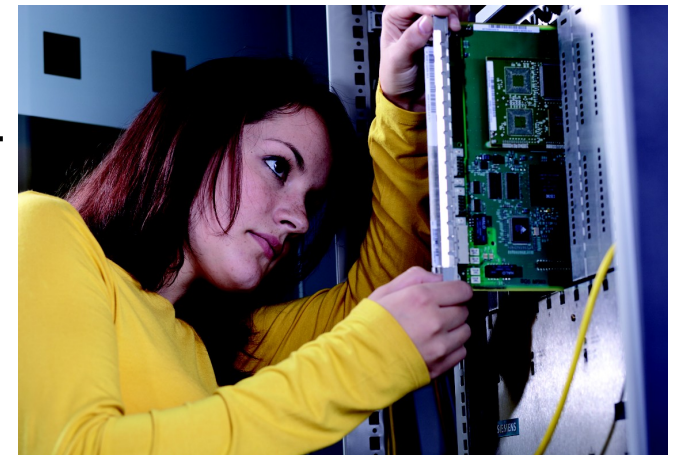


...

- Installation und Inbetriebnahme aller dazu notwendigen Mess-, Steuer- und Regelungseinheiten für die Echtzeiterfassung von Energielastprofilen im Gebäude sowie durch e-mobility bedingte Lade- und Einspeisevorgänge
- Steuer- und Regelung aller Energierelevanten Verfahren und Prozesse im gebäudeintegrierten Energiemanagement (Einbindung der DZE, E-Energy...)
- Visualisierung von Energiesystemen und deren Energieflüssen
- Wartung und Service an gebäudeintegrierten Automationseinheiten
- Prüfen und sicherstellen der elektrischen Sicherheit von Energiemanagementsystemen

Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Elektroniker für Informations- und Telekommunikationstechnik mit:

- Auslegung, Planung und Projektierung von Funk- und Netzgebundenen-Datenübertragungssystemen für e-mobility (Stromtankstellen, Terminals...)
- Netzwerkseitige Anbindung hauseigener und öffentlicher Stromtankstellen zum Austausch von z.B. Billing-, Roaming- und Routing-Daten...
- Installation und Inbetriebnahme aller notwendigen IT- und Sicherheitssysteme die für einen sabotagefreien Betrieb von Stromtankstellen notwendig sind



...

- Zugriffsschutzmethoden an Stromtankstellen hard- und softwaremäßig realisieren
- Wartung und Service der Telekommunikations- und Sicherheitseinrichtungen an Stromtankstellen und deren Terminals
- Terminals prüfen, netzwerkspezifische Messungen durchführen



Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Elektroniker für Maschinen und Antriebstechnik mit:

- Auslegung von elektrischen Maschinen und Antrieben im Bereich e-mobility
- Herstellung und Reparatur von elektrischen Maschinen wie z.B. Motorenwicklungen und deren Isolation
- Messen und Analysieren elektrischer Antriebssysteme wie z.B. die Aufnahme und Überprüfung von Motorkenndaten auf speziellen Motorenprüfständen



...

- Prüfen und sicherstellen der elektrischen Sicherheit von Motoren und Antriebseinheiten
- Instandhaltung elektrischer Motoren und Antriebskomponenten



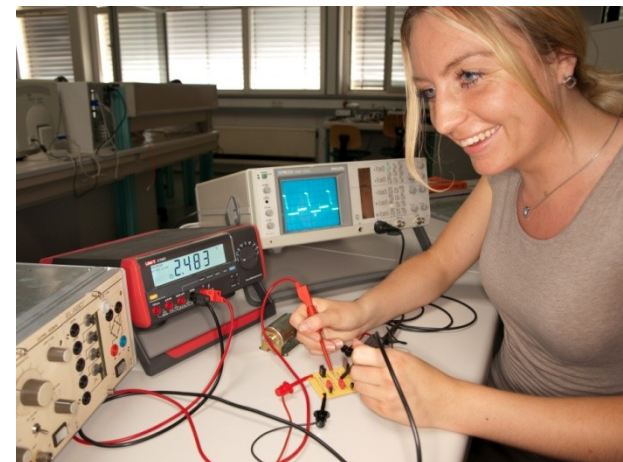
Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Systemelektroniker mit:

- Diagnose und Fehlersuche elektronischer Baugruppen wie z.B. Ladegeräte, Netzinverter oder der Leistungselektronik von Motorsteuerungen der e-mobility
- Elektronische Baugruppen von E-mobilen zerlegen, defekte Elektronikbauteile austauschen



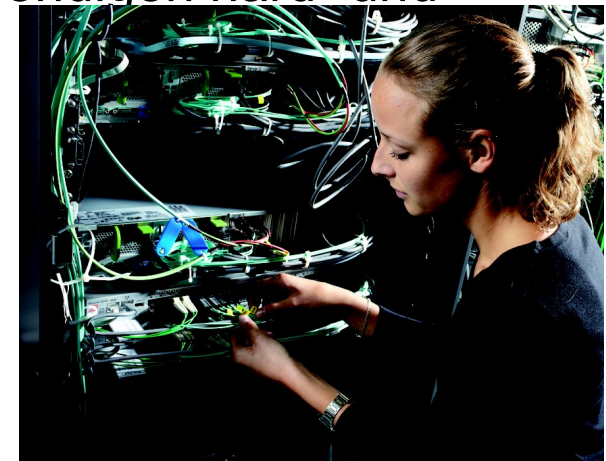
...

- Kenndaten und Funktionen von Baugruppen prüfen
- Signale und Schnittstellen von Baugruppen prüfen
- Sensorik von z.B. Motorsteuereinheiten prüfen und einstellen
- Prüfen und sicherstellen der elektrischen Baugruppensicherheit



Im Rahmen der neuen E-Mobilität beschäftigt sich der Informationselektroniker mit:

- Datentechnischen Anbindungen hauseigener und öffentlicher Stromtankstellen zum Austausch von z.B. Billing- und Routing-Daten über ein IP-Netzwerk
- Installation und Inbetriebnahme aller notwendigen hard- und softwareseitigen Sicherheitssysteme die für einen sabotagefreien Betrieb von Strombezug oder Stromlieferung notwendig sind

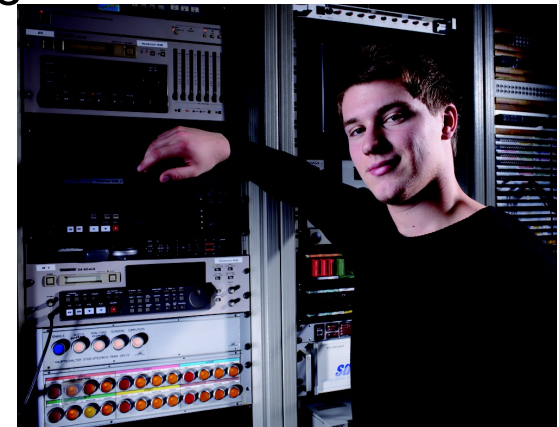


...

- Sicherstellung einer komfortablen Authentifizierung und Autorisierung des Elektromobils/Nutzer
 - Fernauslesung der Lade- oder Lieferenergie über Smart-Metering
 - Echtzeit-Clearing Nutzer-Energielieferant über Roaming-Modul
 - Sabotagefreie Übermittlung der Transaktionsdaten
- Einrichtung und Verwaltung von Datenbanken, Daten pflegen sowie Datenbankabfragen im Rahmen des Smart-Metering und Smart-Grid, E-mobility Benutzer- und Ressourcenverwaltung

...

- Angebote von IT-gestützten Informations- und Servicediensten verfügbar machen, wie z.B.
 - Mobile Fernauslesung des Ladezustands über einen Smart-Metering Service,
 - Bedarfsanmeldung bei der Stromtankstelle am jeweiligen Fahrtziel,
 - Vorausschauende Routen- und Energieplanung durch Abgleich mit dem Terminkalender des Nutzers



■ These bestätigt?



➤ These bestätigt:

Ja, die Rahmenlehrpläne der Ausbildungsberufe des Elektro- und IT-Handwerks decken Anforderungen der Elektromobilität ab!

➤ Wie setzen wir die Pläne um?

Ableitung zukünftiger Aufgaben:

- Priorisierung der Themen für eine Umsetzungsstrategie (Roadmap)
- Erarbeitung und Aktualisierung methodisch-didaktischer Konzepte für die Lernorte
 - Betrieb (Elektro- und IT-Unternehmen)
 - Schule (Integration in die vorhandenen Lernfelder)
 - ÜLU/ ÜBA (Integration in die vorhandenen handlungsorientierten Kundenaufträge)



Elektro- und
Informationstechnisches
Kompetenznetzwerk

ELKO*net*

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!