

# Strategische Netzausbauplanung

Anbindung von PV-Anlagen, Wärmepumpen und Co. an das Stromnetz



**EAM Netz**

# Agenda

1. Grundlagen der Stromversorgung
2. Vergangene Netzplanungsprämissen
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit

# Agenda

1. Grundlagen der Stromversorgung
2. Vergangene Netzplanungsprämissen
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit

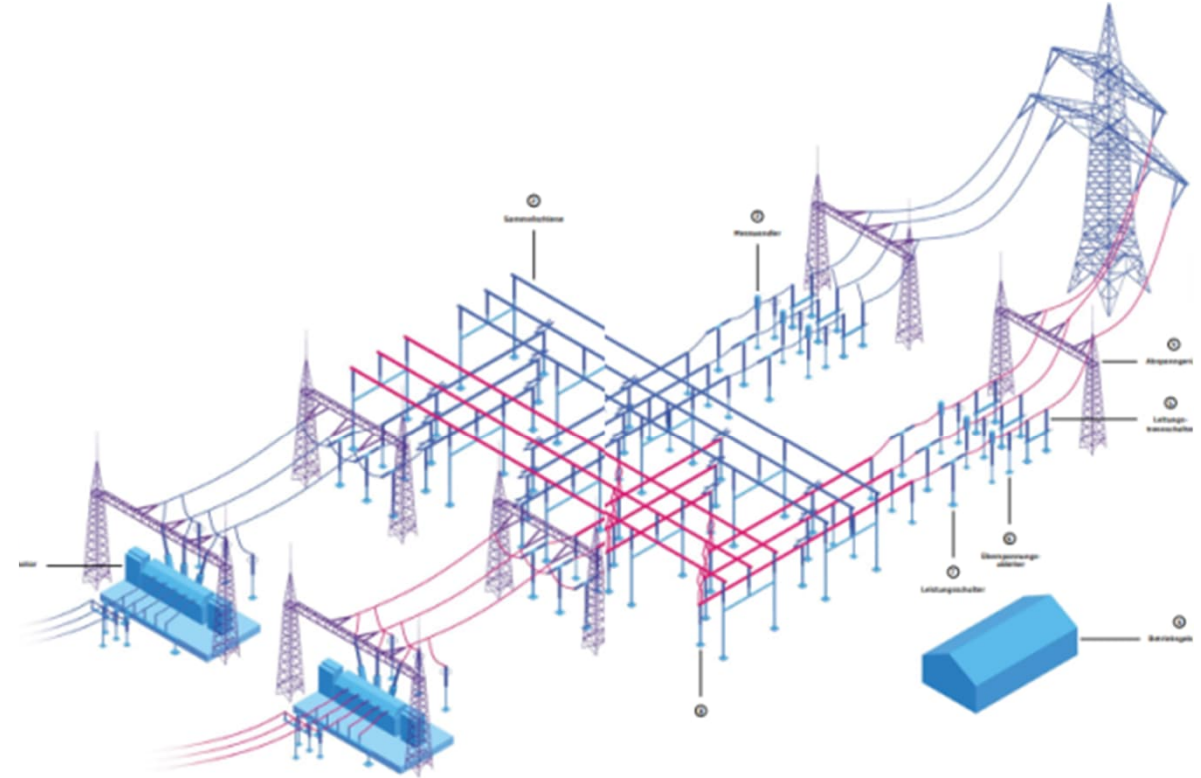
# 1. Grundlagen der Stromversorgung

- › Energie wird über das Hoch- und Höchstspannungsnetz in ganz Deutschland verteilt



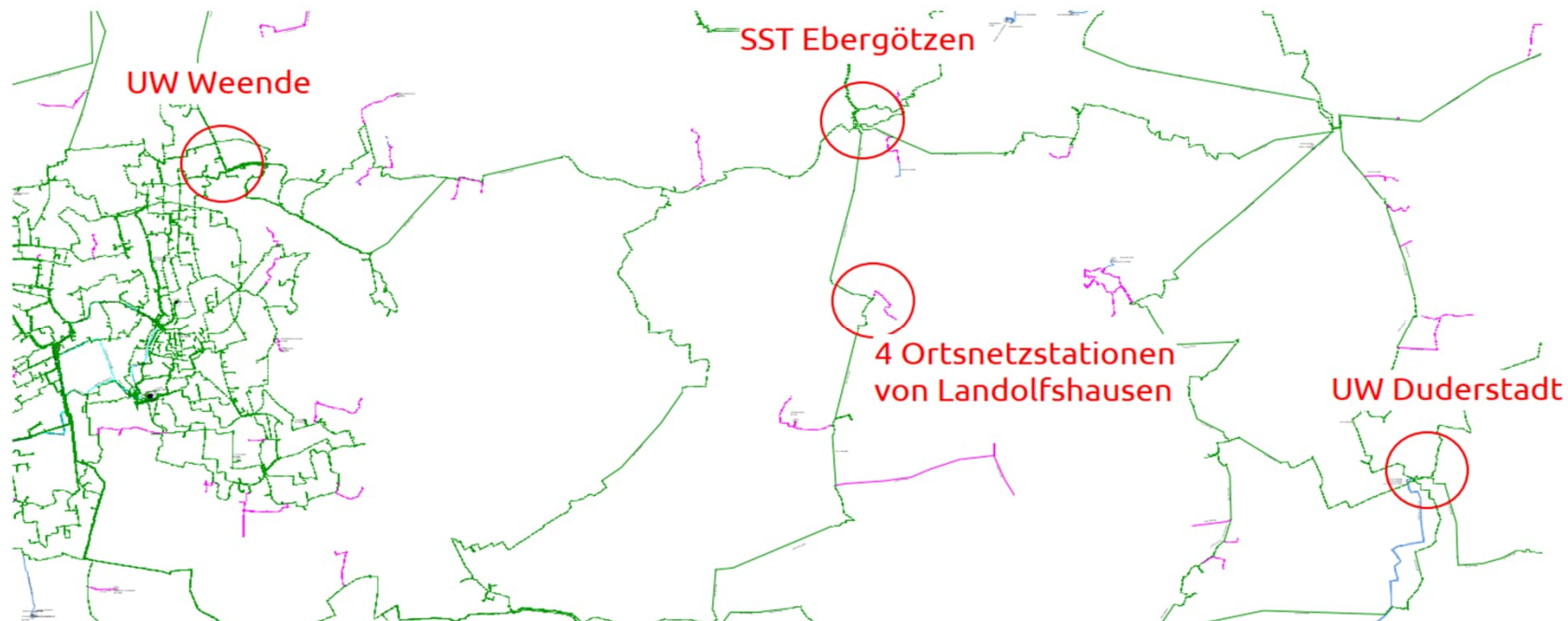
# 1. Grundlagen der Stromversorgung

- › Energie wird über das Hoch- und Höchstspannungsnetz in ganz Deutschland verteilt
- › In Umspannwerken wird die ankommende Hochspannung auf eine Mittelspannung in Höhe von 20.000 V herabtransformiert.



# 1. Grundlagen der Stromversorgung

- › Energie wird über das Hoch- und Höchstspannungsnetz in ganz Deutschland verteilt
- › In Umspannwerken wird die ankommende Hochspannung auf eine Mittelspannung in Höhe von 20.000 V herabtransformiert.
- › Auf der Mittelspannungsebene wird die Energie regional verteilt. Ein UW-Bereich speist viele überregionale Ortschaften



# 1. Grundlagen der Stromversorgung

- › Energie wird über das Hoch- und Höchstspannungsnetz in ganz Deutschland verteilt
- › In Umspannwerken wird die ankommende Hochspannung auf eine Mittelspannung in Höhe von 20.000 V herabtransformiert.
- › Auf der Mittelspannungsebene wird die Energie regional verteilt. Ein UW-Bereich speist viele überregionale Ortschaften
- › In den Ortschaften wird die Mittelspannung auf die Niederspannung herabtransformiert
- › Über die Niederspannungsnetze beziehen die Haushalte ihren Energiebedarf bzw. speisen erzeugte Energie ein



# 1. Grundlagen der Stromversorgung

- › Energie wird über das Hoch- und Höchstspannungsnetz in ganz Deutschland verteilt
- › In Umspannwerken wird die ankommende Hochspannung auf eine Mittelspannung in Höhe von 20.000 V herabtransformiert.
- › Auf der Mittelspannungsebene wird die Energie regional verteilt. Ein UW-Bereich speist viele überregionale Ortschaften
- › In den Ortschaften wird die Mittelspannung auf die Niederspannung herabtransformiert
- › Über die Niederspannungsnetze beziehen die Haushalte Ihren Energiebedarf bzw. speisen erzeugte Energie ein



Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich ein netzebenen übergreifender Ausbaubedarf!





# 1. Grundlagen der Stromversorgung

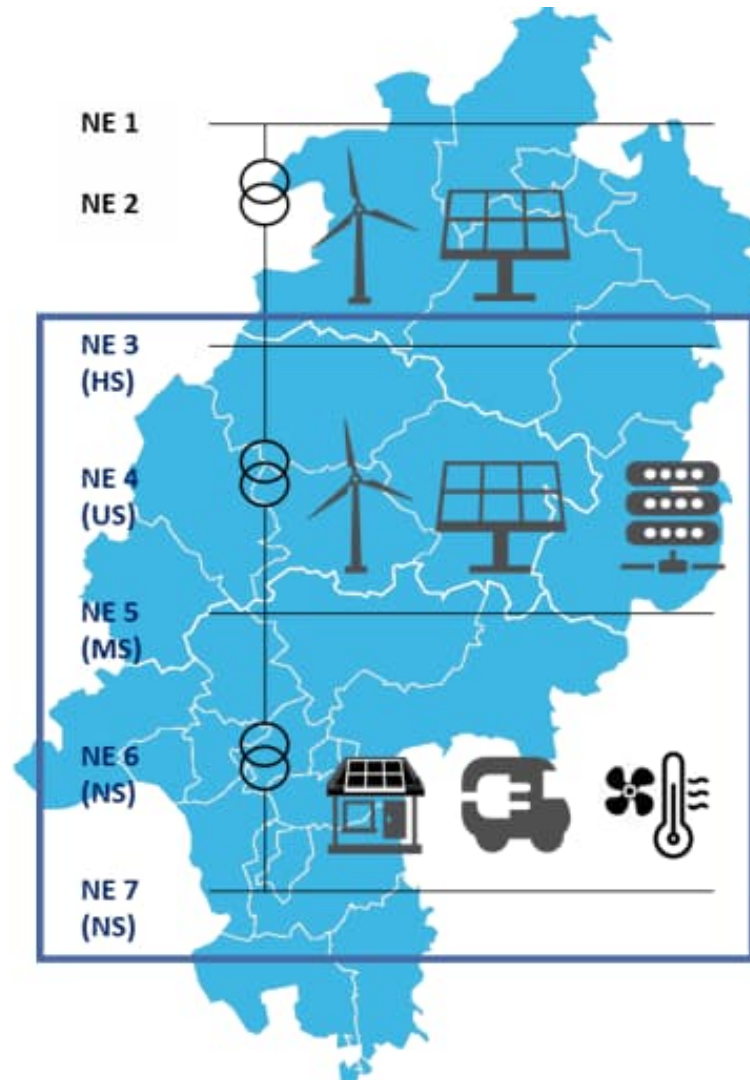
Immense Leistungssteigerungen  
und starker Zuwachs der  
Anschlusszahlen bis 2030

Photovoltaik  
Windkraft  
Wärmepumpe  
E-Kfz/Wallbox

*Einspeiseleistung im Netz  
+ ca. 300%*  
*Spitzenlast im Netz  
+40% ... +75%*

Netzreserven sind durch enormen  
Leistungsanstieg zunehmend voll  
ausgeschöpft

Netzausbau mit neuen  
Planungsprämissen in allen  
Netzebenen erforderlich



- › Erhöhung der Kapazitäten von Großtrafos
- › Erweiterung bestehender UW's
- › Zusätzliche UW-Standorte
- › Anpassung des Kabelquerschnitts
- › Zusätzliche Versorgungsleitungen

- › Annahme höherer Anschlussleistungen pro Hausanschluss (4 - 5-fach)
- › Verdichtung von Ortsnetzstationen und Erhöhung der Trafokapazitäten
- › Zusätzliche Versorgungsleitungen

# Agenda

1. Grundlagen der Stromversorgung
2. **Vergangene Netzplanungsprämissen**
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit

## 2. Vergangene Auslegungsprämissen



heute

- › Wärmedämmstandard (z. B. vor 1998)
- › Konventionelle Öl- oder Gas-Heizung
- › Auto mit Verbrennungsmotor
  
- › Strombedarf **2-3 kW**
  - › *Gleichzeitigkeitsfaktor berücksichtigt*



Was erwartet uns in der Zukunft?

- Gebäudeenergiegesetz & Wärmewende
- Elektrifizierung Straßenverkehr
- Dezentrale Erzeugung erneuerbarer Energien
- ...

# Agenda

1. Grundlagen der Stromversorgung
2. Vergangene Netzplanungsprämissen
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit

### 3. Definition neuer **Netzplanungsprämissen**



- › Ca.2,2 Mio. in Deutschland
- › 118 Anlagen in Landolfshausen

- › Ca.1,3 Mio.Elektrofahrzeuge in Deutschland

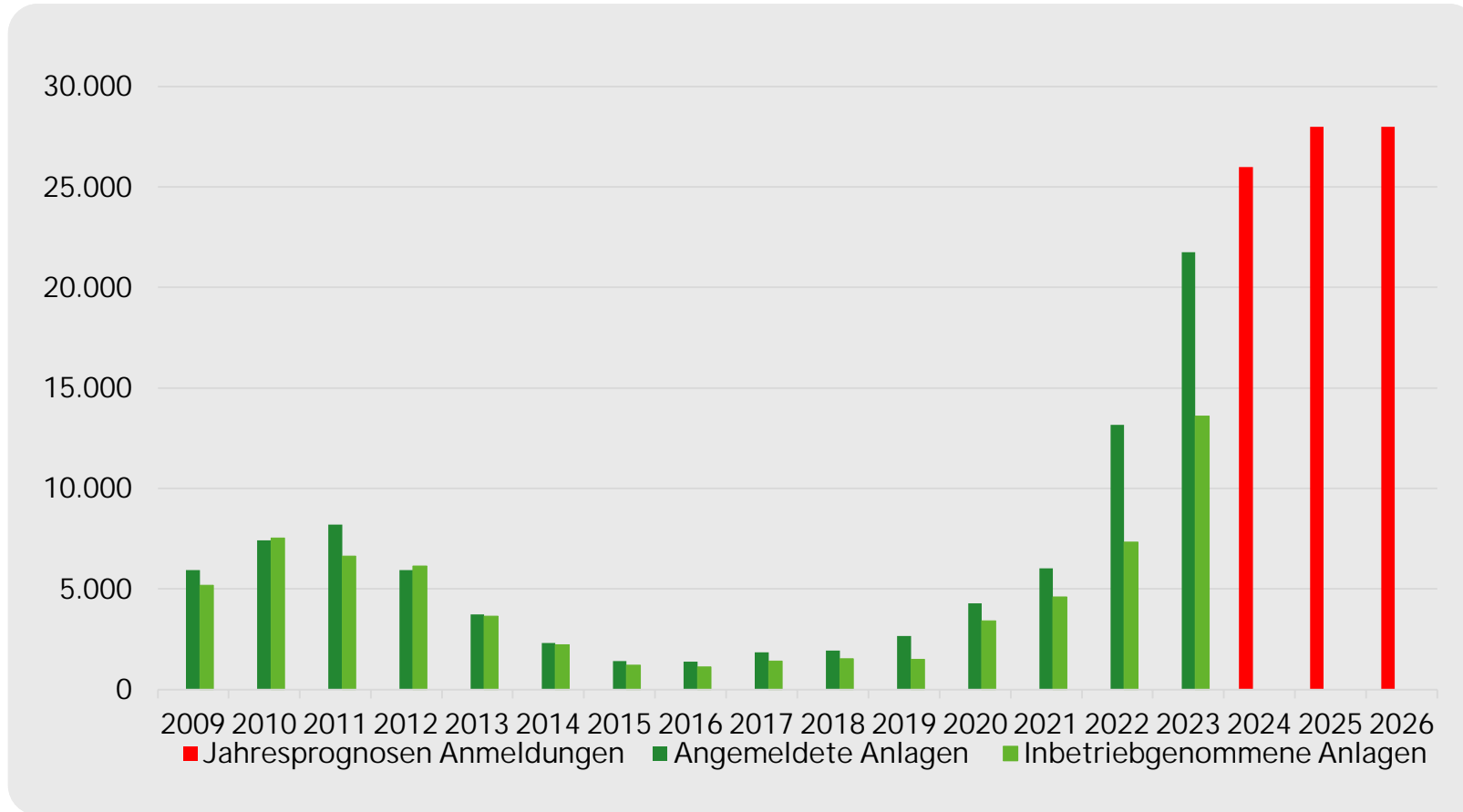


- › Ca.1,8 Mio. Heizungswärmepumpen in Deutschland
- › 26 WP in Landolfshausen



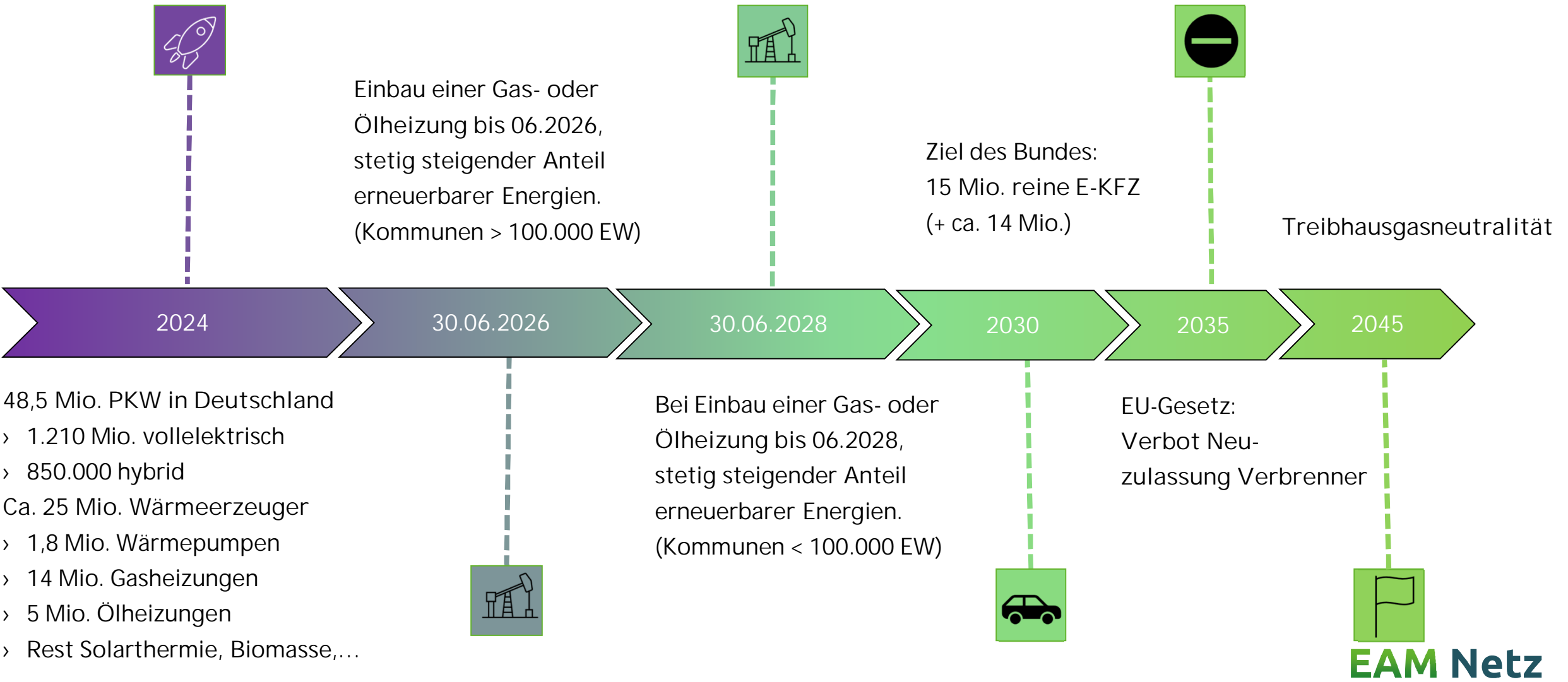
# 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen

## Hochlaufzahlen für PV-Anlagen



- › Politische und geopolitische Ereignisse treiben die Energiewende im EAM-Netzgebiet
- › Einspeiseanfragen steigen rasant an
- › Arbeitsaufkommen in der operativen Bearbeitung derzeit kaum zu bewältigen
- › Aktuelle Bearbeitungszeit für Anfragen ca. 8 Wochen
- › Folgewirkung ist hoher und frühzeitiger Bedarf im Netzausbau
- › Ende 2023 waren ca. 78.000 EEG-Anlagen am Netz

# 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen



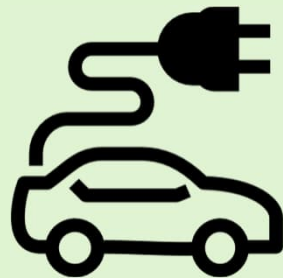
# 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen

Parameter für die weitere Netzberechnung:

## Annahmen für E-Kfz-Ladepunkte:

2030: 320 Ladepunkte (50% aller Hausanschlüsse)  
2037: 607 Ladepunkte (90% aller Hausanschlüsse)  
2045: 672 Ladepunkte (100% aller Hausanschlüsse)

Anschlussleistung: 11 kW



## Annahmen für WP (Wärmepumpen):

2030: 142 WP (20% aller Hausanschlüsse)  
2040: 317 WP (50% aller Hausanschlüsse)  
2050: 527 WP (80% aller Hausanschlüsse)

Anschlussleistung: Hausscharf berechnete WP-Leistung für eine monoenergetische Betriebsweise mithilfe der Wärmebedarfsdaten aus dem Digitalen Wärmetlas (DIWA)

### ∅ WP-Anschlussleistungen:

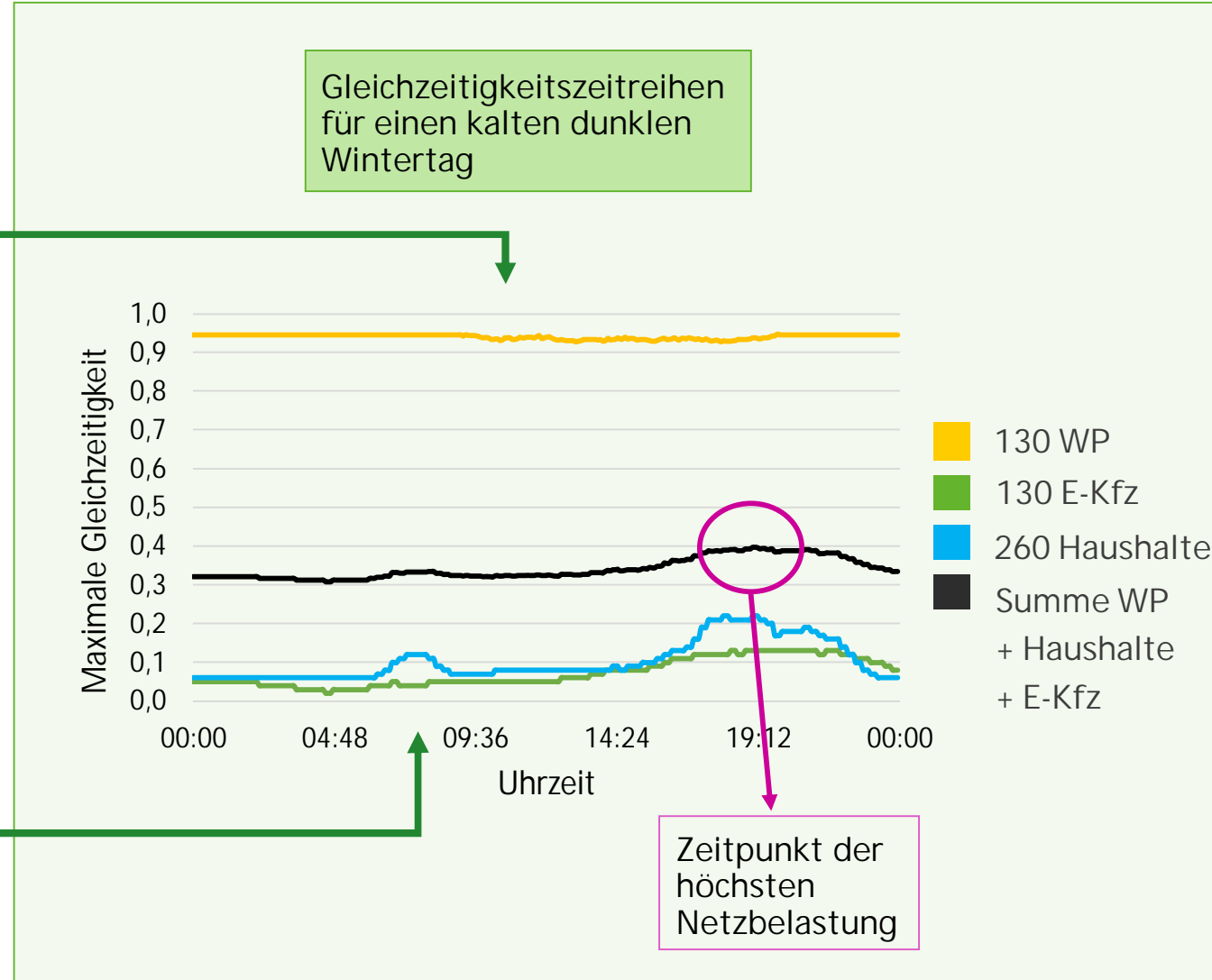
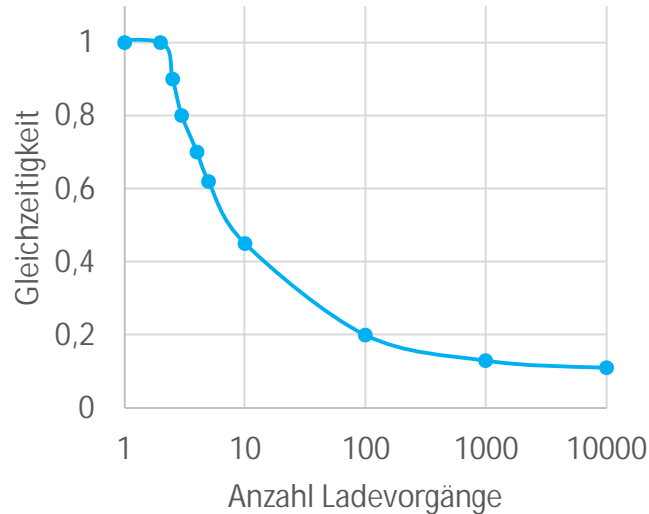
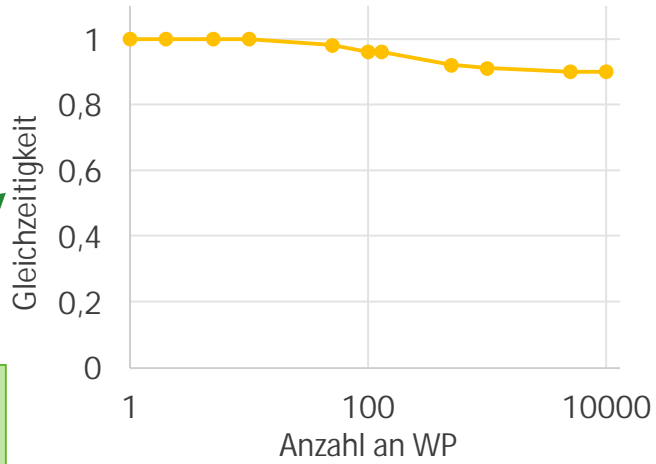
- 2030: 7 kW
  - 2040: 6 kW
  - 2050: 5 kW
- ↓ Leistungsreduzierung verursacht durch Annahme stetiger Gebäudesanierung





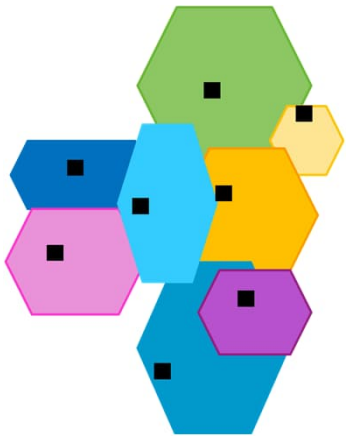
# 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen

## Berücksichtigung von Gleichzeitigkeitsfaktoren für die Netzplanung

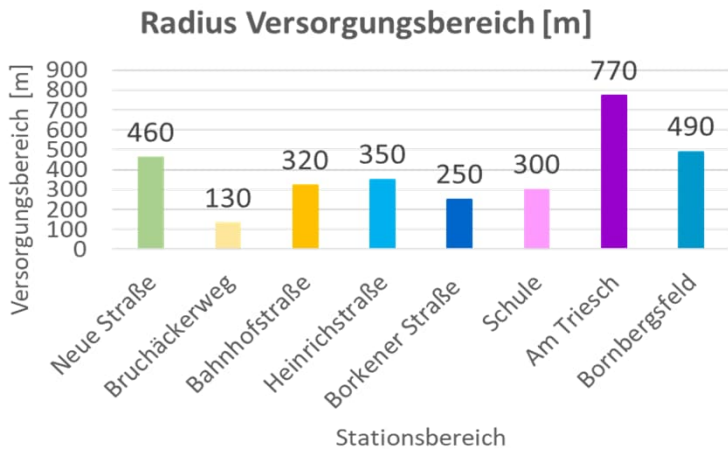
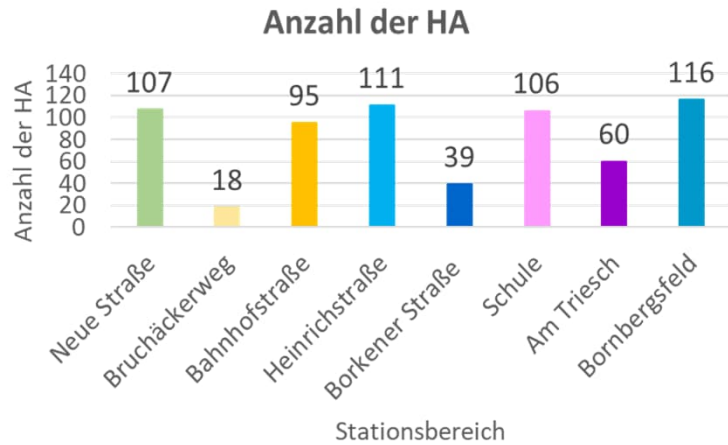


# 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen

Heute

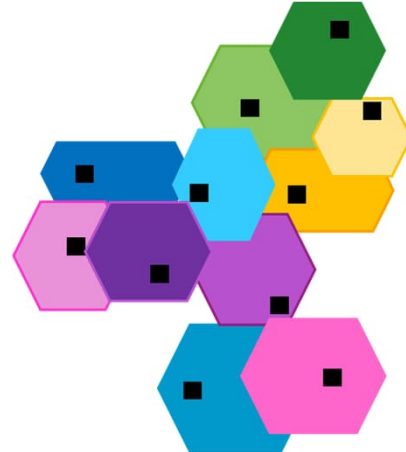


■ Transformatorstandort

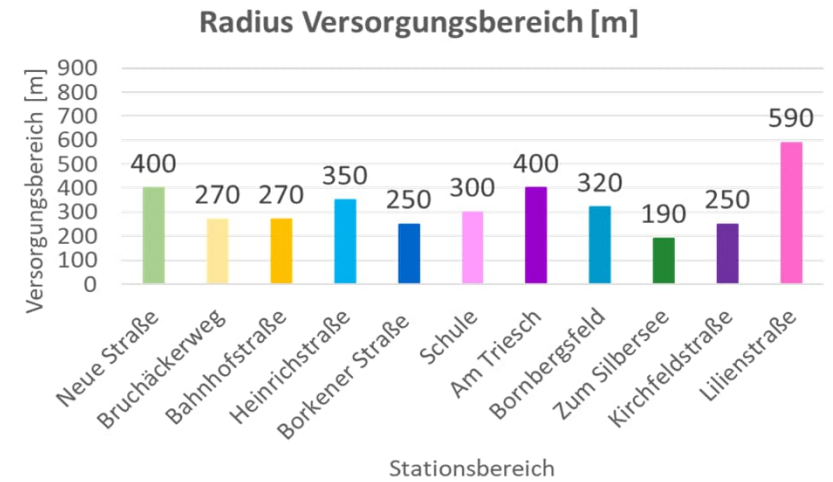
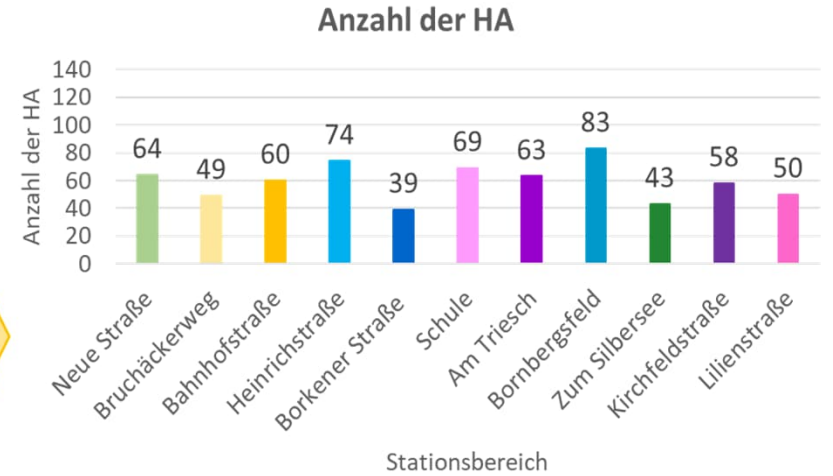


∅ Durch GLZF reduzierte HA-Leistung: 2,01 kW

2050



■ Transformatorstandort



∅ Durch GLZF reduzierte HA-Leistung: 8,04 kW

### 3. Definition neuer Netzplanungsprämissen



heute

- › Wärmedämmstandard (z. B. vor 1998)
- › Konventionelle Öl- oder Gas-Heizung
- › Auto mit Verbrennungsmotor
  
- › Strombedarf **2-3 kW**
  - › *Gleichzeitigkeitsfaktor berücksichtigt*

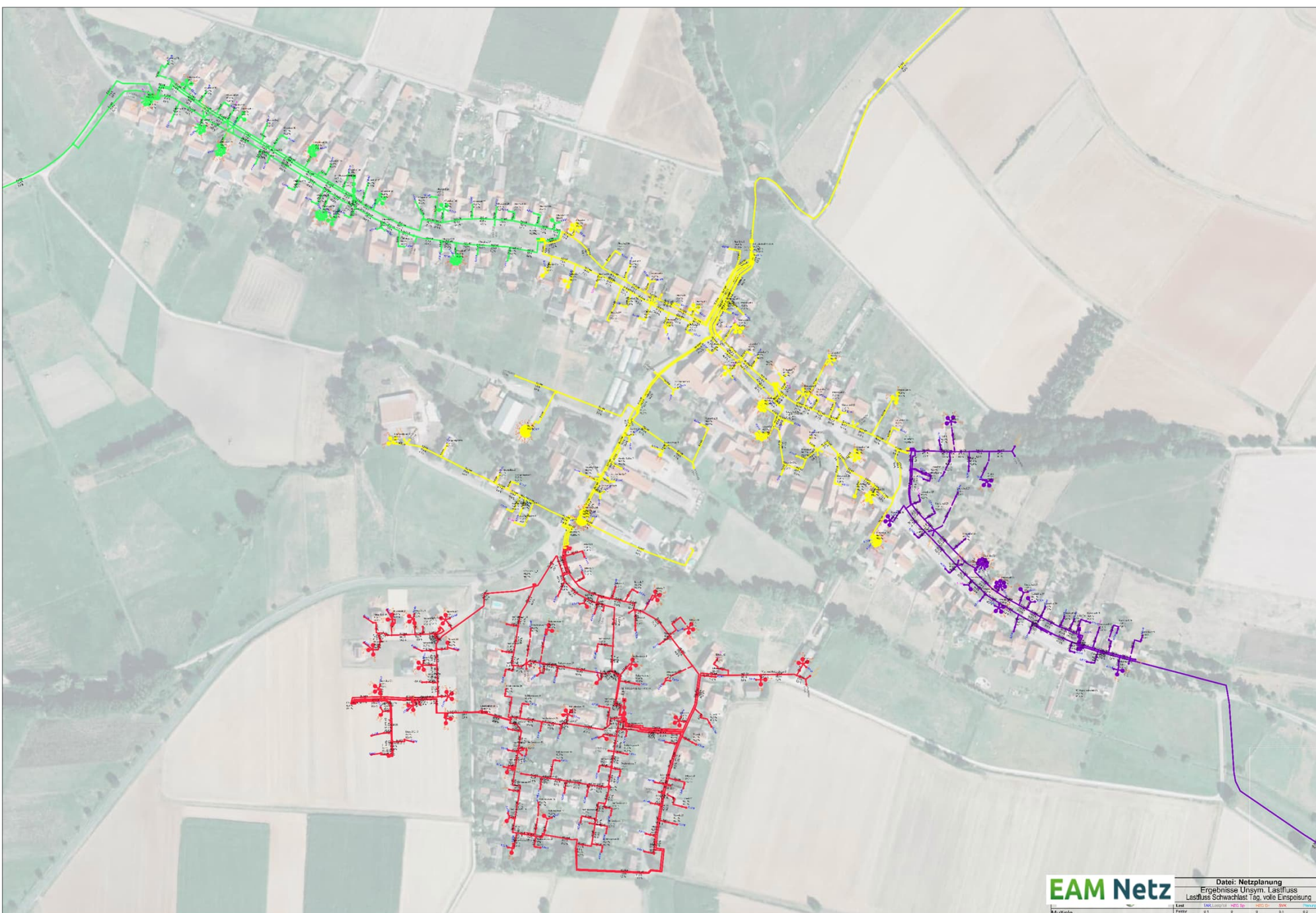


zukünftig

- › PV-Anlage 8-12 kW (ggf. mit Speicher)
- › Wallbox für Elektroauto 11 oder 22 kW
- › Wärmepumpen-Heizung 3-7 kW
  
- › Strombedarf **8-10 kW**
  - › *Gleichzeitigkeitsfaktor berücksichtigt*

# Agenda

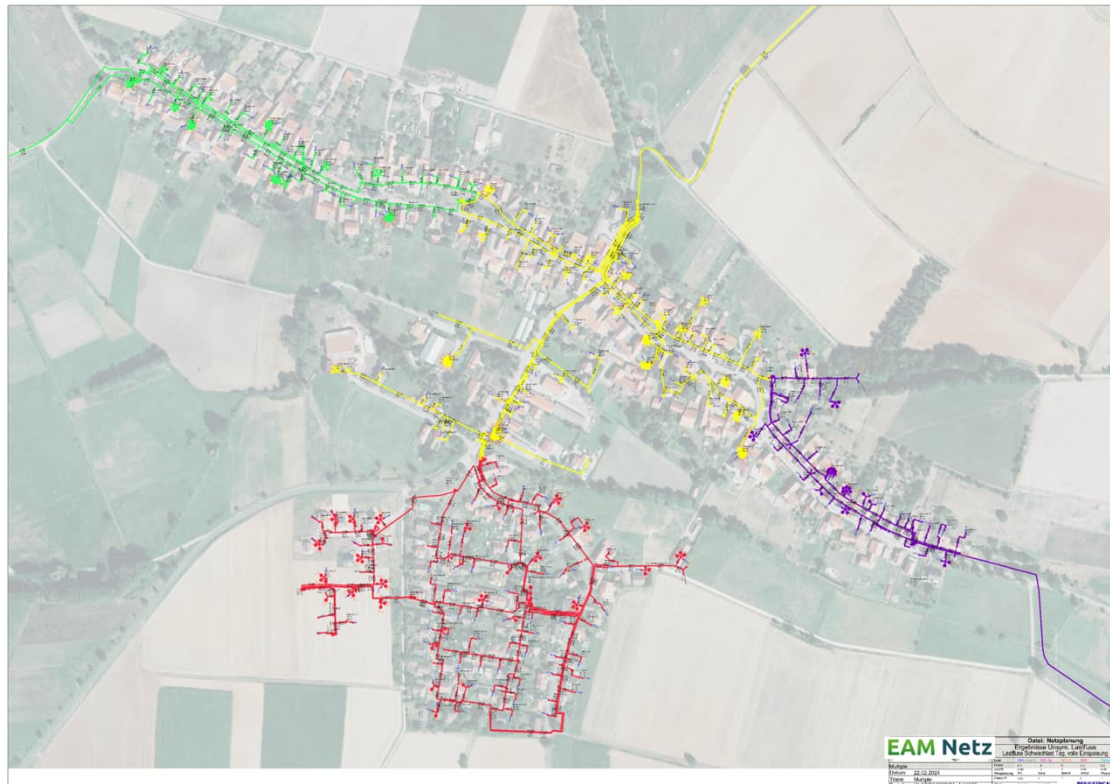
1. Grundlagen der Stromversorgung
2. Vergangene Netzplanungsprämissen
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit



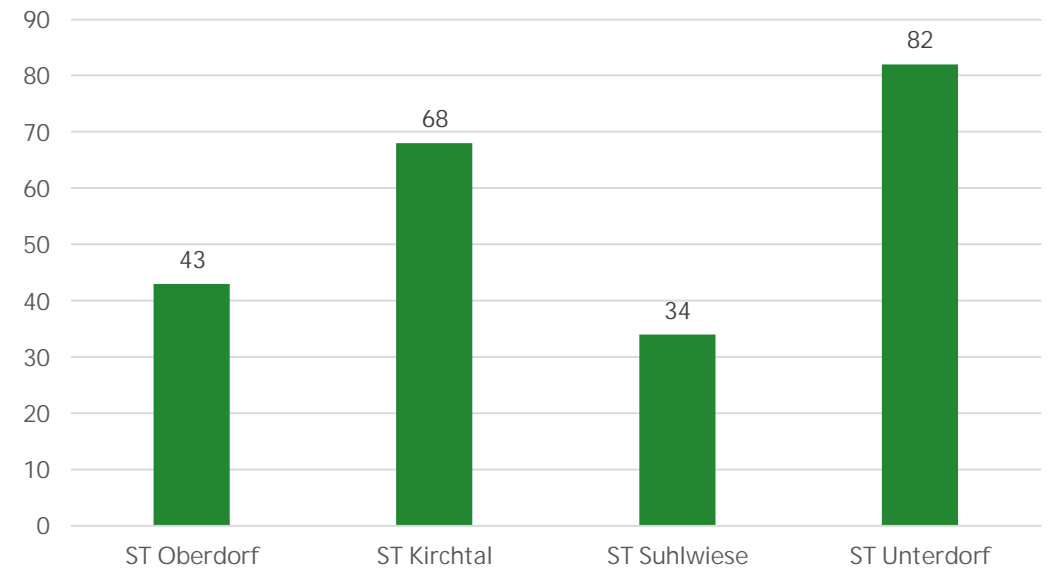
<b>EAM Netz</b>		Datei: Netzplanung																																			
		Ergebnisse Unsym. Lastfluss																																			
		Lastfluss Schwachlast 1tag, volle Einspeisung																																			
<table border="1"> <tr> <th>Leist.</th> <th>Watt</th> <th>Watt</th> <th>Watt</th> <th>Watt</th> <th>Watt</th> </tr> <tr> <td>Multiple</td> <td>0.1</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cosφ</td> <td>0.8</td> <td></td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>Erzeugung</td> <td>PV</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>Planung</td> </tr> <tr> <td>Erzeuger</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Leist.	Watt	Watt	Watt	Watt	Watt	Multiple	0.1	0	0.1	0.2		cosφ	0.8		0.8	0.8	0.8	Erzeugung	PV	0	0	0	Planung	Erzeuger	0					<table border="1"> <tr> <td>Ersteller</td> <td>W-SCG94029VM - N11926</td> <td>Blatt</td> <td>04 von 04</td> </tr> </table>		Ersteller	W-SCG94029VM - N11926	Blatt	04 von 04
Leist.	Watt	Watt	Watt	Watt	Watt																																
Multiple	0.1	0	0.1	0.2																																	
cosφ	0.8		0.8	0.8	0.8																																
Erzeugung	PV	0	0	0	Planung																																
Erzeuger	0																																				
Ersteller	W-SCG94029VM - N11926	Blatt	04 von 04																																		

# 4. Netzanalyse Landolfshausen

Auswertung Anzahl Hausanschlüsse pro ST:

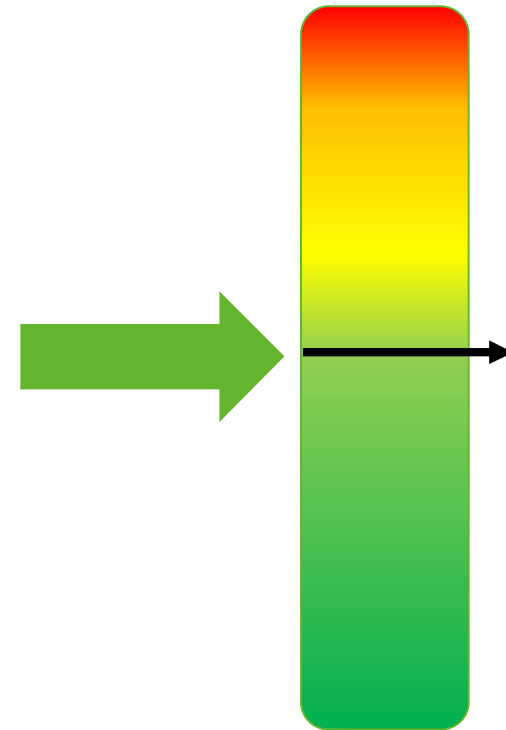
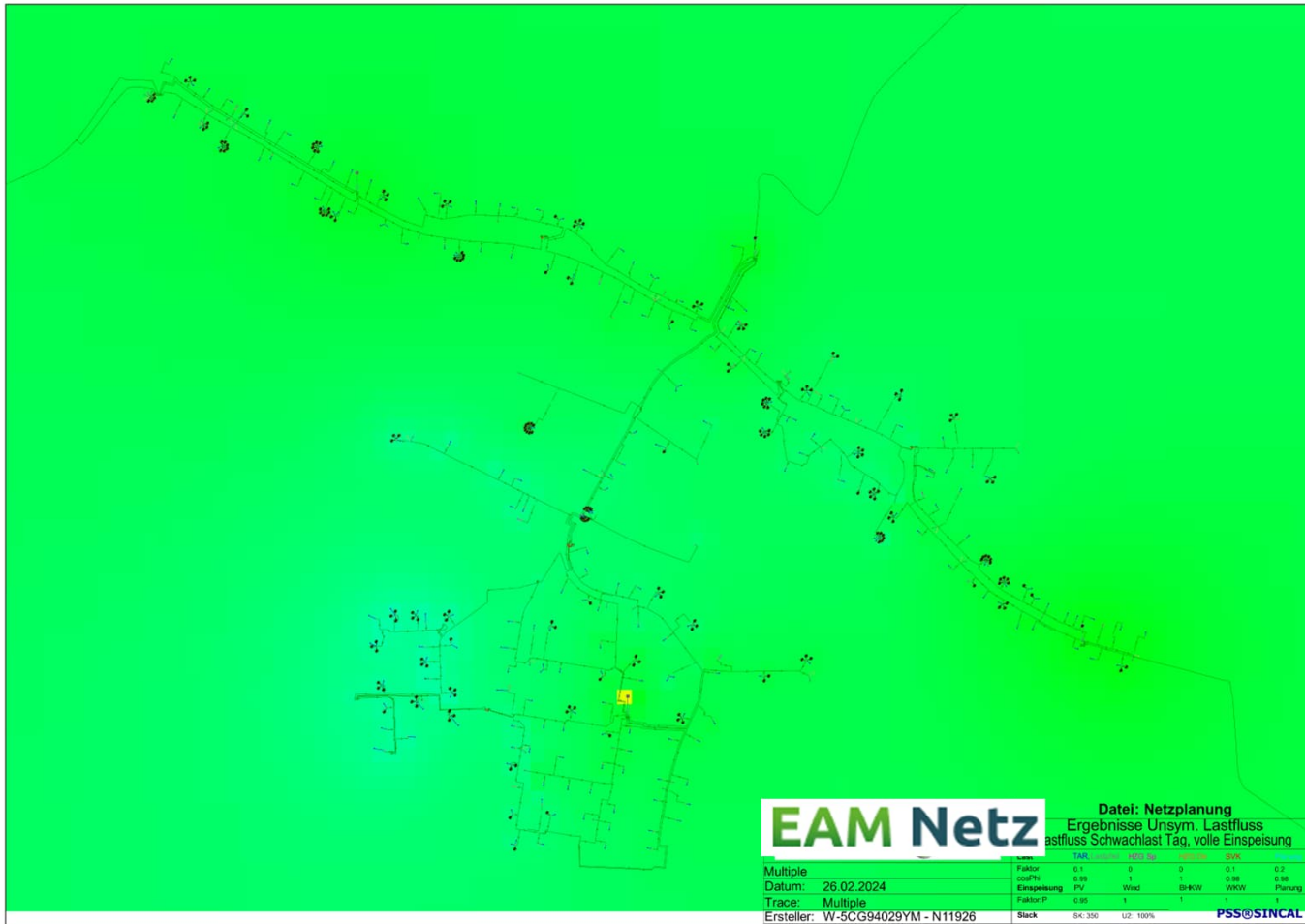


Anzahl der Hausanschlüsse pro Stationsbereich



# 4. Netzanalyse Landolfshausen

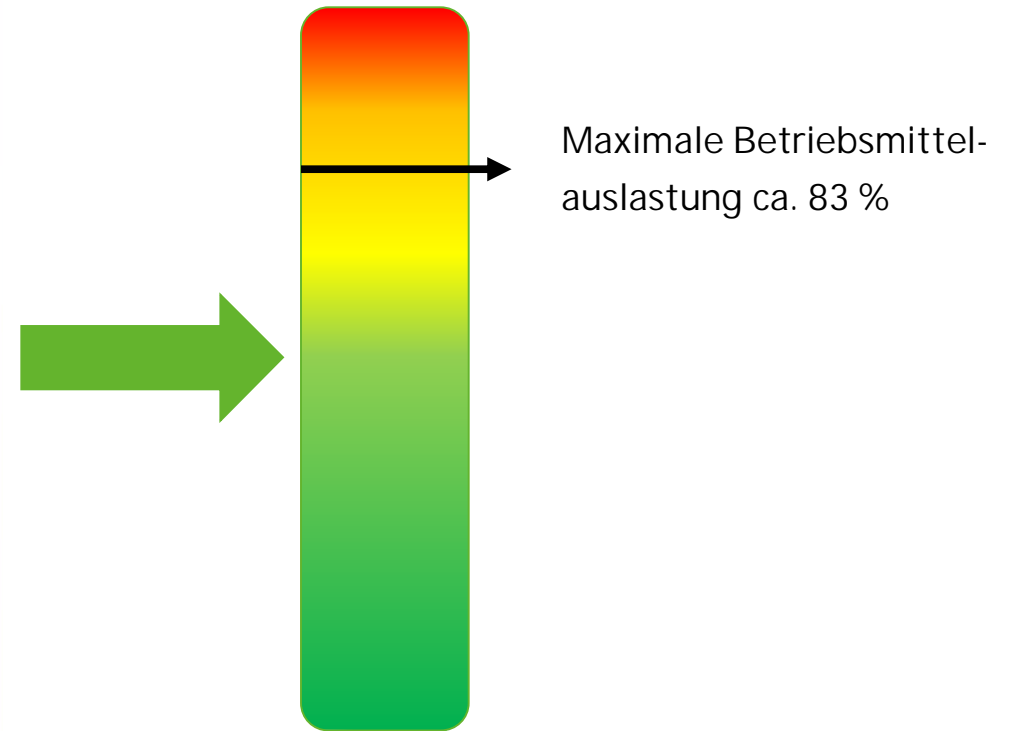
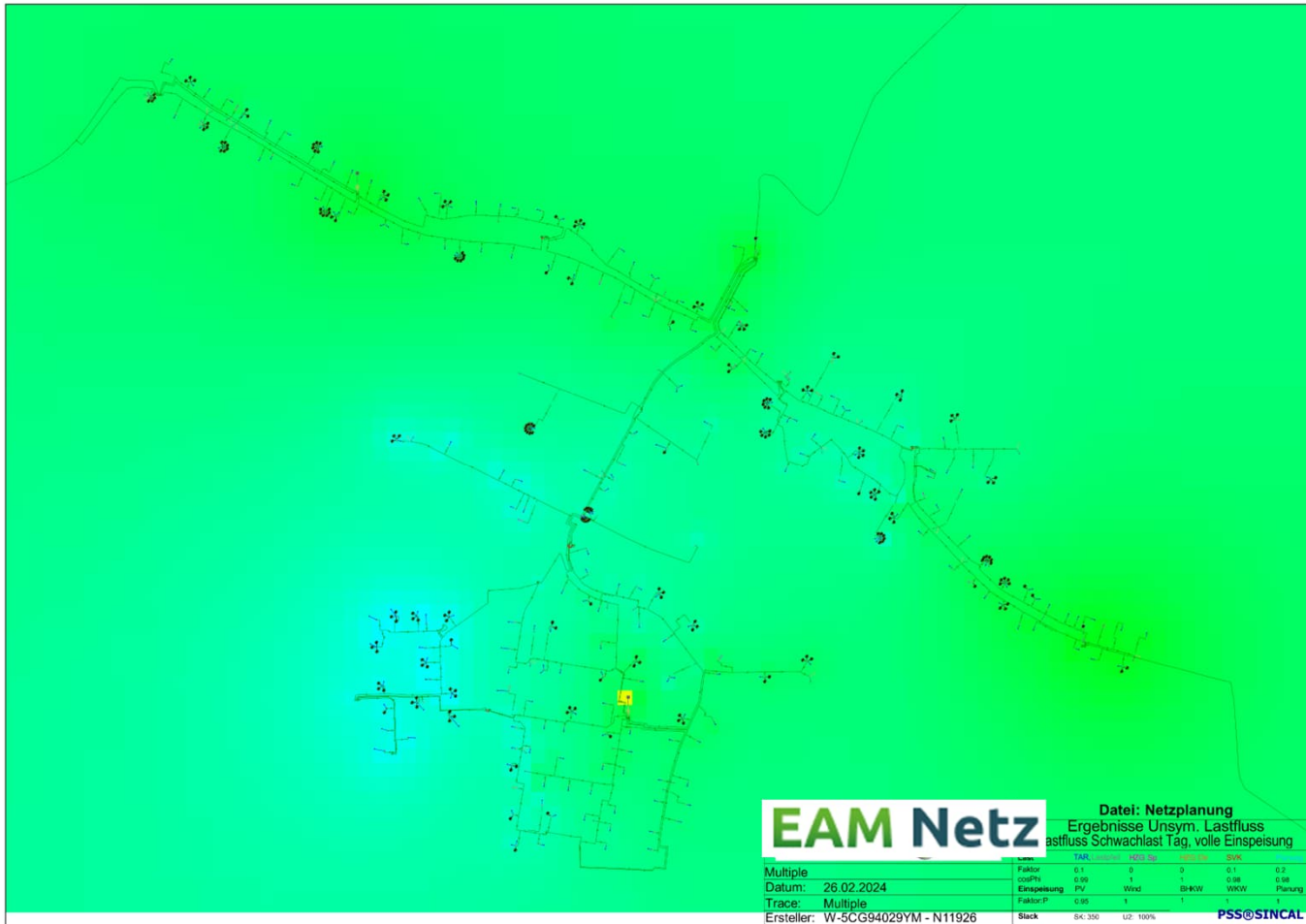
Spannungspegel und Betriebsmittelauslastungen 2030 (4 kW pro Hausanschluss)



Maximale Betriebsmittelauslastung ca. 55 %

# 4. Netzanalyse Landolfshausen

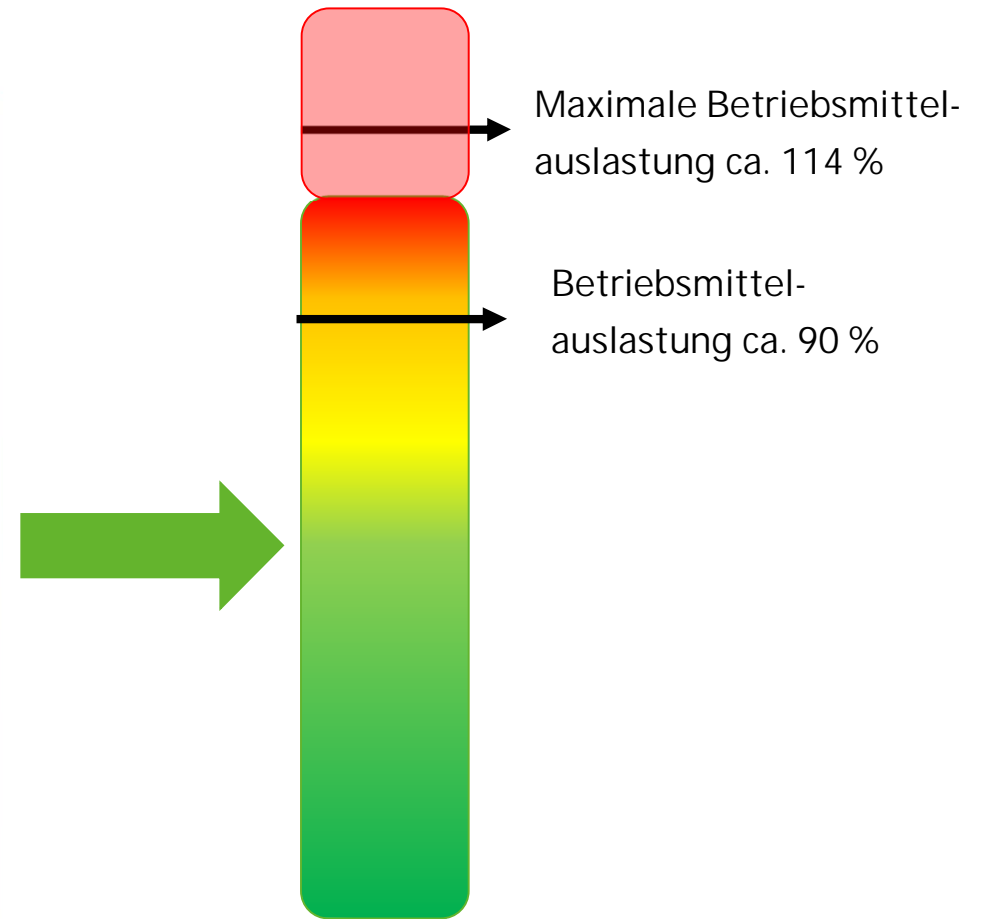
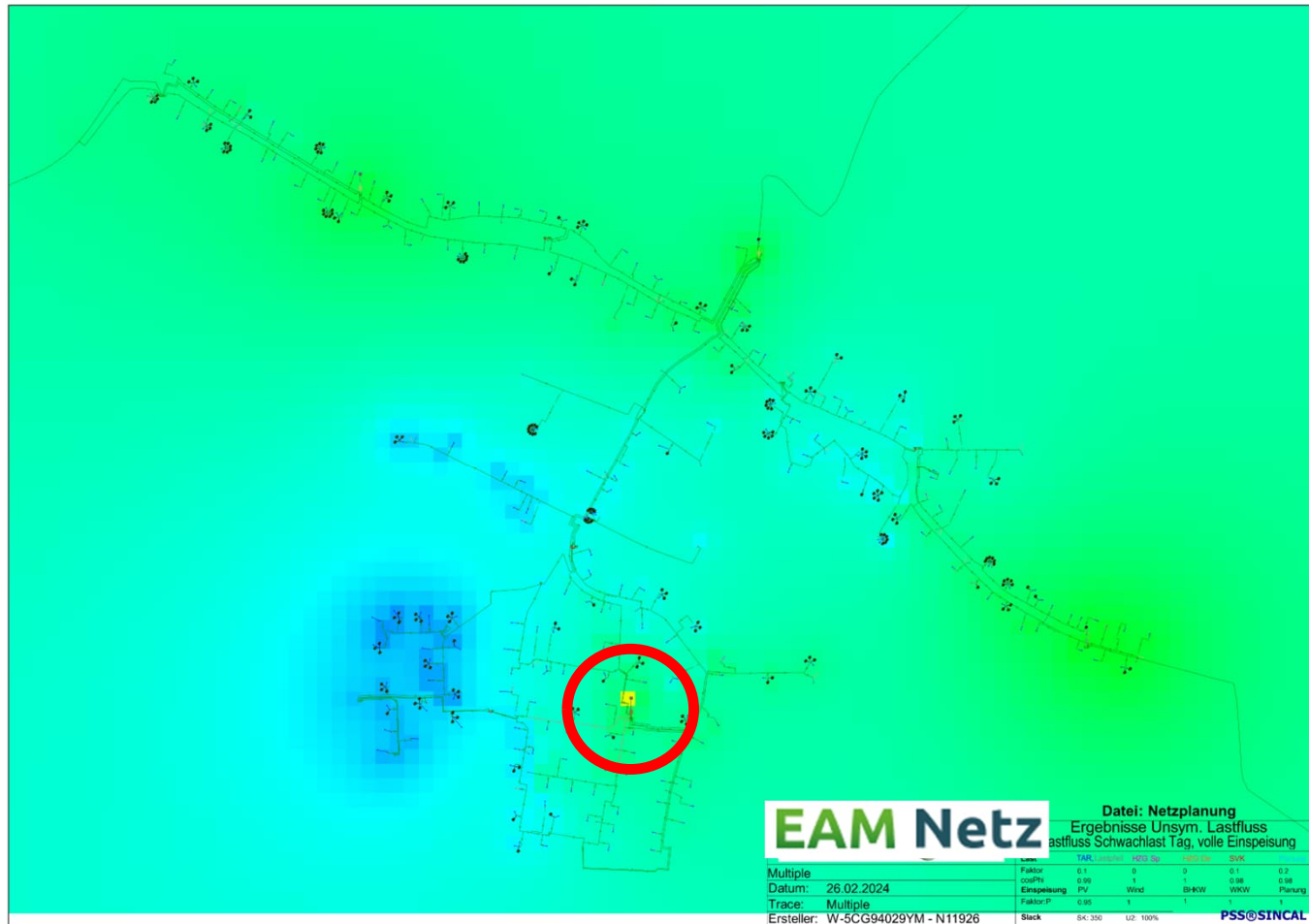
Spannungspegel und Betriebsmittelauslastungen 2040 (6 kW pro Hausanschluss)





# 4. Netzanalyse Landolfshausen

Spannungspegel und Betriebsmittelauslastungen 2050 (8 kW pro Hausanschluss)

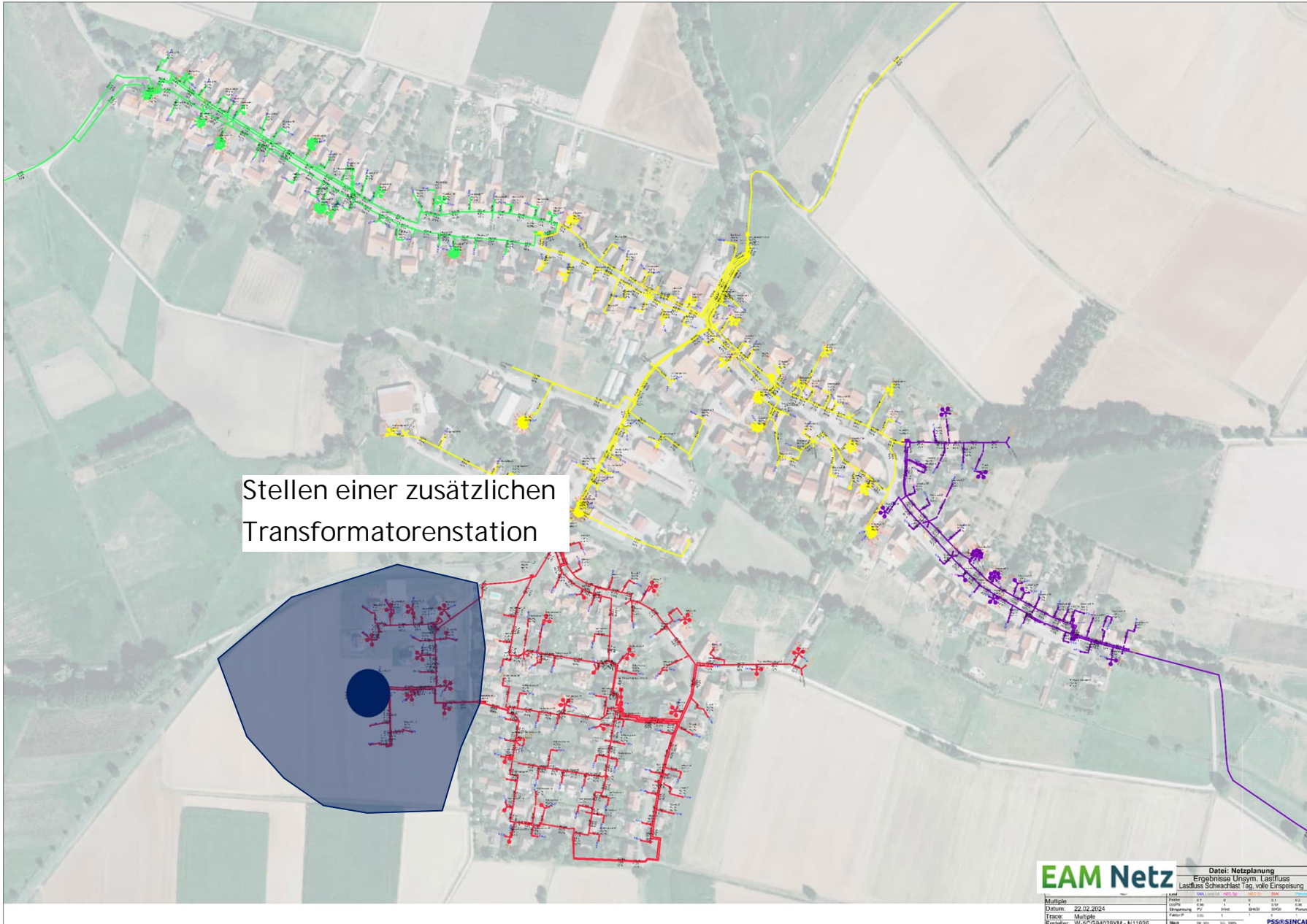


# 4. Netzanalyse Landolfshausen

Grundsätzliches Vorgehen: NOVA-Prinzip (Netzoptimierung vor Verstärkung vor Ausbau)



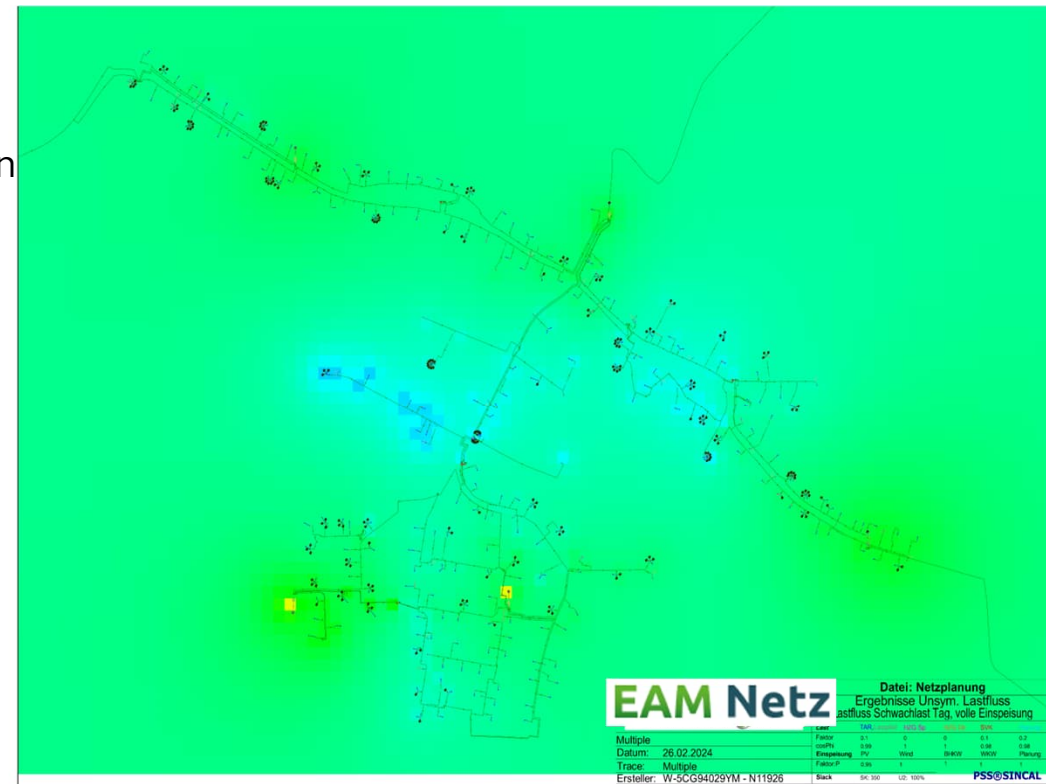
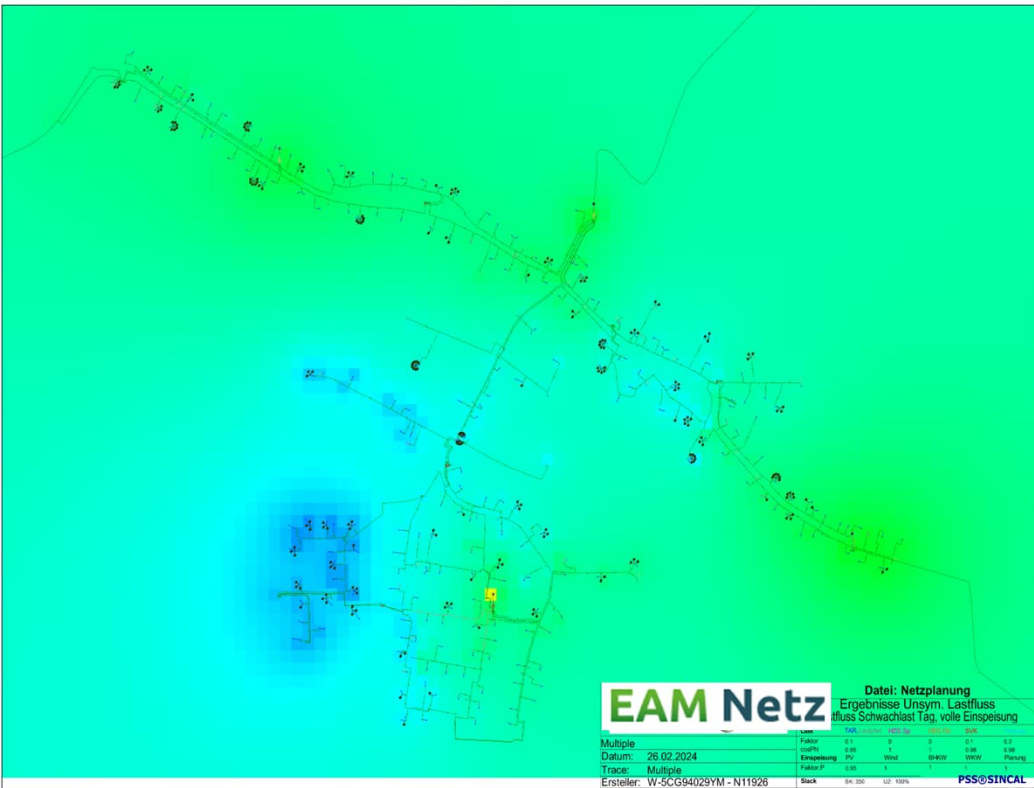
- › Optimierung der Schaltzustände (durch entsprechende Umschaltungen oder auch Einbau zusätzlicher Kabelverteilerschränke)
- › Austausch des Transformators durch eine größere Leistungsgröße (bis zu 630 kVA),
- › Einsatz von regelbaren Ortsnetztransformatoren
- › Verstärkung bzw. Ersatz von Leitungsstrecken
  
- › Stationsneugründung, Aufbau neuer Leitungsstrecken



# 4. Netzanalyse Landolfshausen

Netzoptimierung 2050 (8 kW pro Hausanschluss)

Stellen einer zusätzlichen & bereits vorgesehenen Transformatorenstation



# Agenda

1. Grundlagen der Stromversorgung
2. Vergangene Netzplanungsprämissen
3. Definition neuer Netzplanungsprämissen
4. Netzanalyse Landolfshausen
5. Fazit

# Fazit

- ✓ Wir führen fortlaufend Berechnungen für die Ausbauplanung unserer Stromnetze durch
  - ✓ berücksichtigt werden Strombezug und Stromeinspeisung
  
- ✓ Wir bauen bedarfsorientiert die Stromnetze für die Herausforderungen der Energiewende aus
  - ✓ u. a. abhängig vom Zubau von PV-Anlagen, Wärmepumpen und Ladetechnik
  
- ✓ Wir sind auf die zukünftigen Investitionen vorbereitet
  - ✓ das bereitgestellte Budget wird kontinuierlich aufgestockt
  
- Wir benötigen auch Ihre Unterstützung und eine enge Zusammenarbeit
  - durch einen Austausch zu den Ergebnissen Ihrer kommunalen Wärmeplanung
  - bei der Bereitstellung von zusätzlichen Stationsgrundstücken im Bestand
  - durch eine frühzeitige Einbindung bei Ihrer Planung von Neubaugebieten und der grundhaften Sanierung von Straßen

# Netzausbauplanung nach §14d und §14e EnWG

- Nach Änderung des EnWG §14d,e müssen Netzbetreiber >100.000 Kunden erstmalig zum 30.04.2024 und dann alle zwei Jahre der Bundesnetzagentur eine Netzausbauplanung vorlegen (für eine integrierte und vorausschauende Netzplanung)
- Seit September 2022 erfolgt die Erarbeitung eines Regionalszenarios mit 14 weiteren Netzbetreibern
- Zugrunde liegen regionalisierte Prognosezahlen (Erzeugung und Lasten) der Übertragungsnetzbetreiber

Planungsregion Mitte

