Netzentwicklungsplan 2024

für das Verteilernetz der eww ag

Planungszeitraum

2024 - 2034

30.09.2024

Wels, im September 2024
© eww ag – Alle Rechte vorbehalten
Die Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Rechte, insbesondere zur Übersetzung, Wiedergabe, Vervielfältigung in jeglicher Form, der Entnahme von Bildern oder Tabellen sowie der elektronischen Speicherung, sind vorbehalten. Auch eine teilweise Nutzung bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Rechteinhabers.
Obwohl die Informationen in diesem Dokument mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt wurden, kann keine Garantie für deren Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernommen werden. Eine Haftung für Schäden, die durch die Nutzung der Inhalte entstehen, wird ausgeschlossen.

www.eww.at

Inhalt

1 Ausgangssituation ... 3

1.1 Darstellung des Versorgungsgebietes ... 3

1.2 Netzstrukturdaten: Aktuelle Situation und historische Entwicklung ... 4

1.3 Entwicklung der im Netzgebiet angeschlossene Erzeugungsanlagen ... 6

1.4 Entwicklung bei meldepflichtigen Betriebsmitteln in Kundenanlagen ... 9

1.5 Kapazitäten auf Netzebene 4 ... 10

1.6 Auslastung der Transformatorstationen (Netzebene 6) ... 11

1.7 Netzmonitoring, Digitalisierung des Verteilernetzes, Smart Grid-Lösungen sowie Möglichkeiten zur Beeinflussung von Lastflüssen ... 12

2 Planungsannahmen ... 13

2.1 Beschreibungen der eingesetzten Prognosetools ... 13

2.2 Ausblick für Einspeisung ... 13

2.3 Ausblick für Lasten ... 14

3 Planungsgrundsätze und -methoden ... 16

3.1 Planungsgrundsätze und Methoden der quantitativen Bedarfsermittlung ... 16

3.2 Umsetzung der Netzausbauplanung und dafür verwendete Werkzeuge ... 18

4 Netzausbauprojekte und -programme, Planungsüberlegungen ... 19

4.1 Detaillierte Einzeldarstellungen konkreter Projekte auf den Netzebenen 1 bis 4 ... 19

4.2 Beschreibung von Netzentwicklungsprogrammen auf den Netzebenen 5 bis 7 ... 20

4.3 Weitere und längerfristige Planungsüberlegungen ... 21

5 Flexibilitätsleistungen ... 22

5.1 Aktuelle Nutzung von Flexibilitätsleistungen ... 22

5.2 Beschreibung geplanter Flexibilitätsbeschaffung ... 22

5.3 Umsetzungsstatus „Flexibilitätsmanagement“ ... 22

1 Ausgangssituation

1.1 Darstellung des Versorgungsgebietes

Die eww ag betreibt ein städtisches Verteilernetz. Das Konzessions- bzw. Versorgungsgebiet erstreckt sich über die Stadt Wels inklusive Teile mancher Randgemeinden. In der nachfolgenden Abbildung ist das Versorgungsgebiet dargestellt.

Das Netz besteht aus Hochspannungsleitungen in der 110 kV Ebene, aus Mittelspannungsleitungen in der 10 kV Ebene sowie aus Niederspannungsleitungen. Aktuell betreibt die eww ag 4 Umspannwerke, welche die Verbindungen von der 110 kV Ebene in die 10 kV Ebene bilden. Die Verbindung von der Mittelspannung (10 kV) in die Niederspannung (0,4 kV) bilden in etwa 440 Trafostationen.

Vorgelagerter Netzbetreiber ist die Netz OÖ. Das Hochspannungsnetz ist in einem Ring zwischen den Übergaben Puchberg und Marchtrenk aufgebaut.

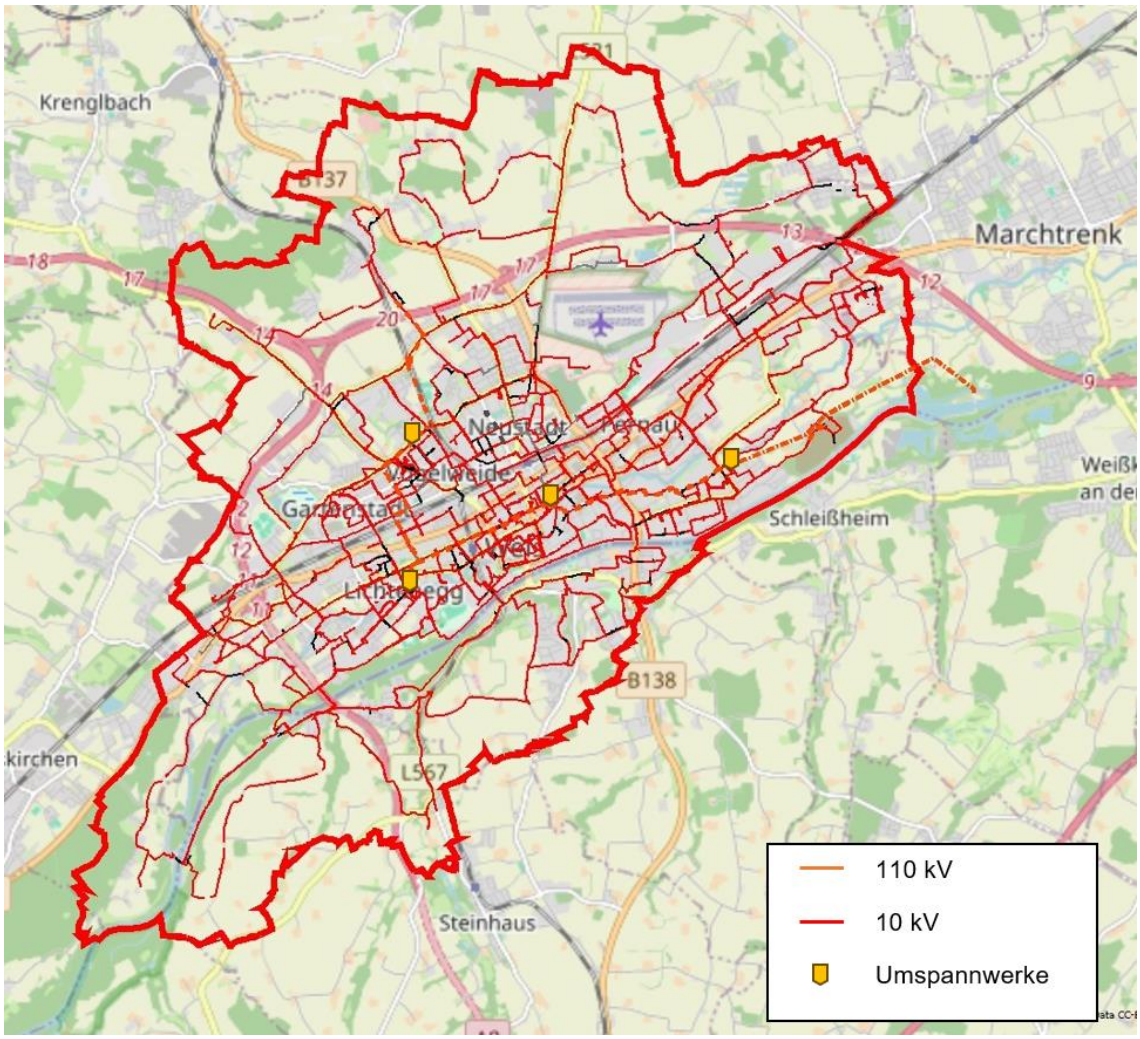


Abbildung 1: Übersichtskarte Stromnetz Wels

1.2 Netzstrukturdaten: Aktuelle Situation und historische Entwicklung

Tabelle 1: Bestand an Freileitungen und Kabeln

	2019	2020	2021	2022	2023
Freileitungen: Trassenlänge (km)					
380 kV	0	0	0	0	0
220 kV	0	0	0	0	0
110 kV	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52
60 kV	0	0	0	0	0
45 kV	0	0	0	0	0
Mittelspannung (1)	0	0	0	0	0
Niederspannung (2)	0	0	0	0	0
Freileitungen: Systemlänge (km)					
380 kV					
220 kV					
110 kV					
60 kV					
45 kV					
Mittelspannung (1)					
Niederspannung (2)					
Kabel: Trassenlänge (km)					
380 kV					
220 kV					
110 kV	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64
60 kV					
45 kV					
Mittelspannung (1)	433,127	441,99	429,01	431,17	436,09
Niederspannung (2)	927,707	932,28	936,98	939,91	943,32
Kabel: Systemlänge (km)					
380 kV					
220 kV					
110 kV	9,64	9,64	9,64	9,64	9,64
60 kV					
45 kV					
Mittelspannung (1)	433,1	442,0	429,0	431,2	436,09
Niederspannung (2)	927,7	932,3	937,0	939,9	943,32

1) Mittelspannung: mehr als 1 kV bis einschließlich 36 kV

2) Niederspannung: 1 kV und darunter

Tabelle 2: Bestand an Umspannwerken und Transformatorstationen

	2019	2020	2021	2022	2023
Höchstspannung zu Hochspannung (1)					
Anzahl Umspann- bzw. Schaltwerke					
Anzahl Umspanner					
Leistung Umspanner (MVA)					
Hochspannung zu Hoch-, Mittel- und Niederspannung (1)					
Anzahl Umspannstationen	4	4	4	4	4
Anzahl Umspanner	9	9	9	8	8
Leistung Umspanner (MVA)	316	316	316	316	268
Mittelspannung zu Mittel- und Niederspannung (1)					
Anzahl Transformatorstationen	407	410	412	410	420
Anzahl Umspanner	638	642	627	633	658
Leistung Umspanner (MVA)	371	375	346	355	364
Sonstige (2)					
Anzahl Transformatorstationen					
Anzahl Umspanner					
Leistung Umspanner (MVA)					

1) Spannungsniveaus:
Höchstspannung: mehr als 150 kV
Hochspannung: mehr als 36 kV bis einschließlich 150 kV
Mittelspannung: mehr als 1 kV bis einschließlich 36 kV
Niederspannung: 1 kV und darunter

2) Allfällige Umspannwerke/Transformatorstationen, die nicht den obigen Kategorien zuordenbar sind. Die Beschriftung „Sonstige“ ist durch eine kurze Beschreibung zu ersetzen.

Tabelle 3: Bestand an Bezugszählpunkten (Vorlage für Abschnitt 1.1 ***Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.****)*

	Größenklasse des jährlichen Strombezugs bzw. Netzebene	2019	2020	2021	2022	2023
Haushalte						
Anzahl Bezugszählpunkte nach Größenklassen	bis 2.500 kWh/a	n.v.	n.v.	20.404	22.364	23.988
	von 2.500 kWh/a bis 15.000 kWh/a	n.v.	n.v.	25.768	24.187	22.898
	über 15.000 kWh/a	n.v.	n.v.	916	751	720
	Insgesamt	**n.v.**	**n.v.**	**47.088**	**47.302**	**47.606**
Jährlicher Strombezug nach Größenklassen (MWh)	bis 2.500 kWh/a	n.v.	n.v.	18.711	26.765	26.856
	von 2.500 kWh/a bis 15.000 kWh/a	n.v.	n.v.	70.407	72.012	63.623
	über 15.000 kWh/a	n.v.	n.v.	10.470	5.650	4.826
	Insgesamt	**n.v.**	**n.v.**	**99.588**	**104.427**	**95.305**
Nicht Haushalte (Industrie, Gewerbe, Sonstige)						
Anzahl Bezugszählpunkte nach Größenklassen	bis 20 MWh/a	n.v.	n.v.	3.924	3.852	4.026
	von 20 MWh/a bis 150.000 MWh/a	n.v.	n.v.	4.309	4.343	4.254
	über 150.000 MWh/a	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	**n.v.**	**n.v.**	**8.233**	**8.195**	**8.280**

	Größenklasse des jährlichen Strombezugs bzw. Netzebene	2019	2020	2021	2022	2023
Anzahl Bezugszählpunkte nach Netzebenen	NE 7	n.v.	n.v.	7.947	7.907	7.983
	NE 6	n.v.	n.v.	240	241	248
	NE 5	n.v.	n.v.	44	45	47
	NE 4	n.v.	n.v.	1	1	1
	NE 1 bis 3	n.v.	n.v.	1	1	1
Jährlicher Strombezug nach Größenklassen (MWh)	bis 20 MWh/a	n.v.	n.v.	18.813	13.233	13.702
	von 20 MWh/a bis 150.000 MWh/a	n.v.	n.v.	378.167	366.835	347.455
	über 150.000 MWh/a	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**396.980**	**380.068**	**361.157**

1.3 Entwicklung der im Netzgebiet angeschlossene Erzeugungsanlagen

Tabelle 4: Bestand an Stromerzeugungsanlagen (Vorlage für Abschnitt 1.2)

	Größenklasse bzw. Netzebene	2019	2020	2021	2022	2023
Wasserkraft						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	< 250 kW	n.v.	n.v.	1,1	1,1	1,1
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	23,3	23,3	23,3
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0,0	0,0	0,0
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0,0	0,0	0,0
	Insgesamt	**n.v.**	**n.v.**	**24,4**	**24,4**	**24,4**
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	< 250 kW	n.v.	n.v.	12	12	12
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	3	3	3
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	**n.v.**	**n.v.**	**15**	**15**	**15**
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7	n.v.	n.v.	0,4	0,4	0,4
	NE 6	n.v.	n.v.	0,6	0,6	0,6
	NE 5	n.v.	n.v.	4,3	4,3	4,3
	NE 4	n.v.	n.v.	19,2	19,2	19,2
	NE 1 bis 3	n.v.	n.v.	0,0	0,0	0,0
Windkraft						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	< 250 kW					
	≥ 250 kW und < 35 MW					
	≥ 35 MW und < 50 MW					
	≥ 50 MW					
	Insgesamt					
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	< 250 kW					
	≥ 250 kW und < 35 MW					
	≥ 35 MW und < 50 MW					
	≥ 50 MW					
	Insgesamt					
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7					
	NE 6					

	Größenklasse bzw. Netzebene	2019	2020	2021	2022	2023
	NE 5					
	NE 4					
	NE 1 bis 3					
Photovoltaik						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	3,9188	6,6729	12,2168
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	13,8166	15,5236	18,7391
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	3,6470	8,4850	13,2817
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**21,3824**	**30,6814**	**44,2376**
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	656	950	1.487
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	133	165	228
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	7	13	25
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**796**	**1.128**	**1.740**
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7	n.v.	n.v.	7,9370	12,8698	20,3701
	NE 6	n.v.	n.v.	8,6458	9,8900	12,6413
	NE 5	n.v.	n.v.	4,7996	7,9216	10,9762
	NE 4	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,2500
	NE 1 bis 3	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
Sonstige Erneuerbare und biogene Brennstoffe (fest, flüssig, Biogas, Deponie- und Klärgas, sonstige Biogene) (1)						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	0,0045	0,0045	0,0045
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	1,0000	1,0000	1,0000
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**1,0045**	**1,0045**	**1,0045**
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	1	1	1
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	0	0	0
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	2	2	2
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**3**	**3**	**3**
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7	n.v.	n.v.	0,0045	0,0045	0,0045
	NE 6	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	NE 5	n.v.	n.v.	1,0000	1,0000	1,0000
	NE 4	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
	NE 1 bis 3	n.v.	n.v.	0,0000	0,0000	0,0000
Geothermie						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	≤ 20 kW					
	> 20 kW und < 250 kW					
	≥ 250 kW					
	Insgesamt					
	≤ 20 kW					

	Größenklasse bzw. Netzebene	2019	2020	2021	2022	2023
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	> 20 kW und < 250 kW					
	≥ 250 kW					
	Insgesamt					
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7					
	NE 6					
	NE 5					
	NE 4					
	NE 1 bis 3					
Fossile Brennstoffe, Derivate, sonstige nicht-biogene Brennstoffe, Mischfeuerung (2)						
Engpassleistung nach Größenklassen der Engpassleistung (MW)	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	0,00	0,00	0,00
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	0,00	0,00	0,00
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	42,15	42,15	32,85
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	47,10	0,00	0,00
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0,00	0,00	0,00
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**89,25**	**42,15**	**32,85**
Anzahl nach Größenklassen der Engpassleistung	≤ 20 kW	n.v.	n.v.	0	0	0
	> 20 kW und < 250 kW	n.v.	n.v.	0	0	0
	≥ 250 kW und < 35 MW	n.v.	n.v.	4	4	3
	≥ 35 MW und < 50 MW	n.v.	n.v.	1	0	0
	≥ 50 MW	n.v.	n.v.	0	0	0
	Insgesamt	n.v.	n.v.	**5**	**4**	**3**
Engpassleistung nach Netzebenen (MW)	NE 7	n.v.	n.v.	0,00	0,00	0,00
	NE 6	n.v.	n.v.	3,35	3,35	3,35
	NE 5	n.v.	n.v.	9,30	9,30	0,00
	NE 4	n.v.	n.v.	0,00	0,00	0,00
	NE 1 bis 3	n.v.	n.v.	76,60	29,50	29,50

1) Nur biogene Brennstoffe im Sinne der österreichischen Richtlinien.

2) Als Derivate werden energetisch genutzte Erdöl- bzw. Kohleprodukte bezeichnet.

1.4 Entwicklung bei meldepflichtigen Betriebsmitteln in Kundenanlagen

Tabelle 5: Anzahl der meldepflichtigen Betriebsmittel im Versorgungsgebiet

Anzahl nach Größenklassen	2019	2020	2021	2022	2023
Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge (1)					
< 10 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
≥ 10 kW und < 22 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
≥ 22 kW und ≤ 42 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
> 42 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Anlagen unbekannte Größenklasse	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Elektrische Energiespeicher (2)					
< 10 kWh	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
≥ 10 kWh und ≤ 50 kWh	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
> 50 kWh und ≤ 500 kWh	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
> 500 kWh	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Anlagen unbekannte Größenklasse	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Heizanlagen (inkl. Wärmepumpen) (3)					
< 10 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
≥ 10 kW und ≤ 100 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
> 100 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Anlagen unbekannte Größenklasse	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Klimageräte/Kälteanlagen (3)					
< 10 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
≥ 10 kW und ≤ 100 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
> 100 kW	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Anlagen unbekannte Größenklasse	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.
Insgesamt	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.

1) Ladeeinrichtungen für Elektrofahrzeuge mit einer Bemessungsleistung über 3,68 kVA sind dem relevanten Netzbetreiber gemäß TOR Verteilernetzanschluss zu melden

2) Elektrische Energiespeicher im Netzparallelbetrieb sind dem relevanten Netzbetreiber gemäß TOR Verteilernetzanschluss zu melden.

3) Geräte zur Beheizung (inkl. Wärmepumpen) und Klimatisierung mit einer Bemessungsleistung über 3,68 kVA sind gemäß TOR Verteilernetzanschluss dem relevanten Netzbetreiber zu melden

1.5 Kapazitäten auf Netzebene 4

Verfügbare Netzanschlusskapazitäten - EbUtilities

Tabelle 6: Kapazitäten auf Netzebene 4 gem. § 20 ElWOG bzw. Kapazitätsberechnungsmethoden-Verordnung 2022

	Gebuchte Kapazität (MVA)							
	Q4/2022	Q1/2023	Q2/2023	Q3/2023	Q4/2023	Q1/2024	Q2/2024	Q3/2024
UW Wels Mitte	2,7	2,20	2,20	2,57	2,57	3,76	3,76	3,78
UW Wels Fhk	2,42	2,64	2,64	3,39	3,39	3,43	3,43	3,29
UW Wels Nord	2,52	2,28	2,28	3,06	3,06	8,6	8,6	10,22
UW Wels Ost	6,32	3,69	3,69	4,11	4,11	2,88	2,88	2,63
Summe Netzbetreiber	13,96	10,81	10,81	13,13	13,13	18,67	18,67	19,92

	Verfügbare Kapazität (MVA)							
	Q4/2022	Q1/2023	Q2/2023	Q3/2023	Q4/2023	Q1/2024	Q2/2024	Q3/2024
UW Wels Mitte	38,4	37,25	37,25	36,28	36,28	33,65	33,65	33,63
UW Wels Fhk	37	35,67	35,67	35,44	35,44	33,68	33,68	32,4
UW Wels Nord	39,7	38,5	38,5	35,88	35,88	30,34	30,34	28,9
UW Wels Ost	36,15	35,68	35,68	34,33	34,33	32,24	32,24	32,02
Summe Netzbetreiber	151,25	147,1	147,1	141,93	141,93	129,91	129,91	126,95

1.6 Auslastung der Transformatorstationen (Netzebene 6)

Die Auslastung der Transformatoren wird auf unterschiedliche Art und Weise bestimmt. Bei älteren Stationen werden in periodischen Abständen Messungen durchgeführt, um die Auslastung der Transformatoren zu überwachen.

Bei Stationen mittleren Alters sind teilweise in der Niederspannungsverteilung Messgeräte verbaut, mit denen die Auslastung der Transformatoren genauer bestimmt werden kann.

Bei neuen Stationen (seit Errichtungsjahr 2020) liegt der Fokus auf Monitoring und Überwachung – näheres dazu wird im nächsten Punkt beschrieben. Durch die Anbindung an das Leitsystem ist es möglich, die Auslastung des Transformators genau über einen langen Zeitbereich zu bestimmen sowie in weiterer Folge auch etwaige Verletzungen der Power Quality zu bestimmen.

Nachfolgend eine Abbildung der derzeit angebunden Stationen mit den Werten der 95 % Quantile in Einspeise und Bezugsrichtung für das letzte Kalenderjahr, jeweils bezogen auf die Transformatornennleistung. Als Messintervall werden gemittelte Stundenwerte herangezogen.

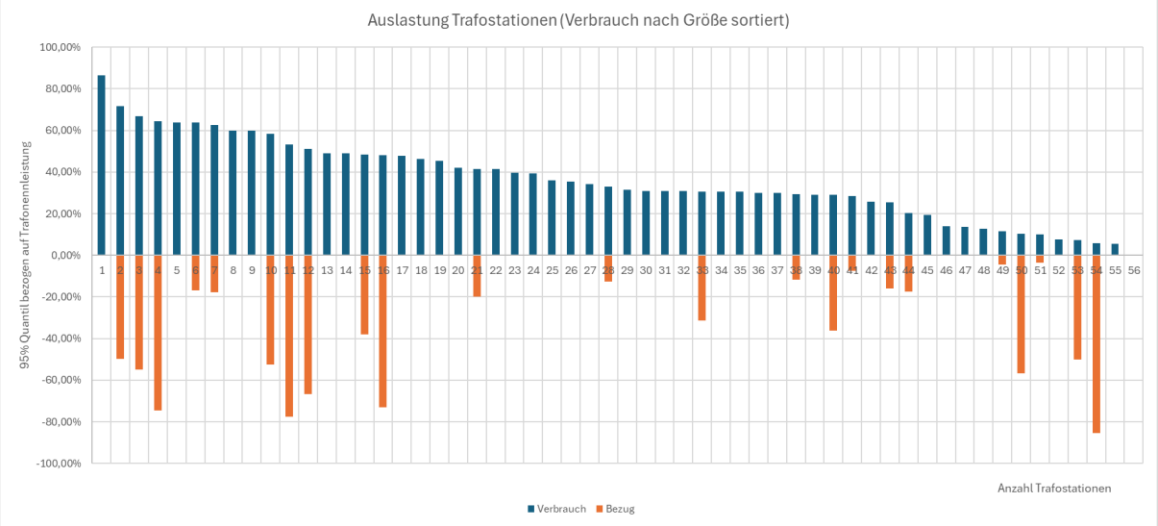


Abbildung 2: Auslastung Trafostationen (Verbrauch nach Größe sortiert)

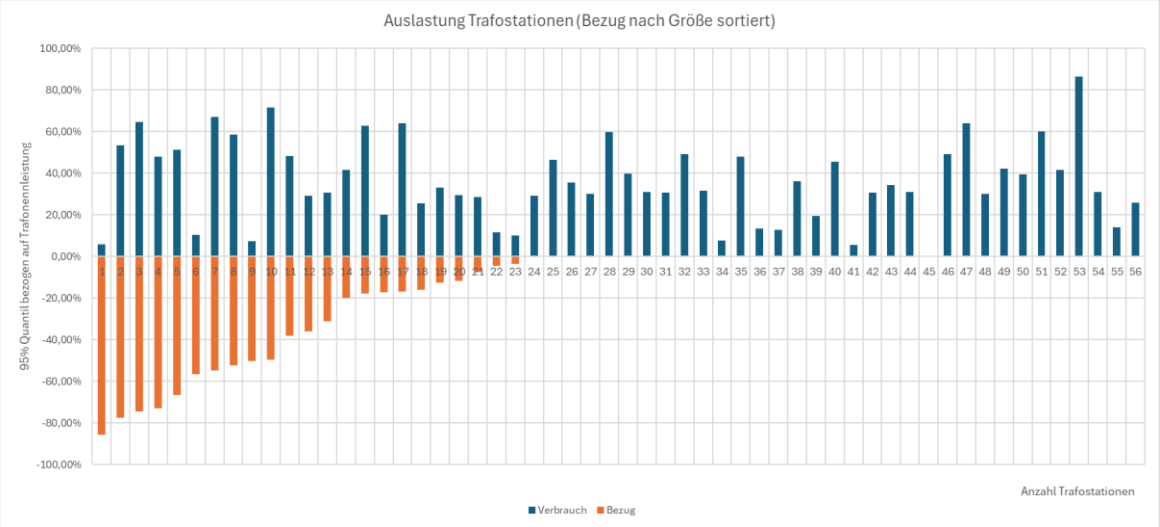


Abbildung 3: Auslastung Trafostationen (Bezug nach Größe sortiert)

1.7 Netzmonitoring, Digitalisierung des Verteilernetzes, Smart Grid-Lösungen sowie Möglichkeiten zur Beeinflussung von Lastflüssen

Das von der eww ag betriebene Hoch- und Mittelspannungsnetz ist in den Umspannwerksbereichen (NE3, NE4) durchgehend und vollständig beobachtbar und steuerbar ausgeführt. Sämtliche Messwerte werden im Leitsystem visualisiert bzw. archiviert.

Bei den Ortsnetzstationen (NE5, NE6) liegt seit etwa 2020 der Fokus auf Digitalisierung. Dabei werden einerseits die Mittelspannungs-Schaltanlage mit integrierten Spannungsprüfsysteme ausgerüstet, wodurch die Personen bzw. die Bediensicherheit verbessert werden. Zusätzlich werden in den Kabelfelder gerichtete Erd- und Kurzschlussanzeiger verbaut. Dadurch ist es möglich etwaige Kabelfehler effizient einzugrenzen und so die Versorgungsqualität zu verbessern. Diese Meldegeräte sind an das Netzleitsystem angebunden und führen somit zu einer raschen und effizienten Fehlereingrenzung.

Um mehr Informationen aus dem Niederspannungsnetz zu sammeln, wird ein PQ-Messystem bei allen Transformatoren auf der Niederspannungsseite installiert. Diese Daten sind einerseits im Netzleitsystem verfügbar und werden dort visualisiert bzw. archiviert. Zusätzlich können die Spannungs- und Stromwerte hochauflösend auf einem PQ-Server abgerufen werden und demnach kann dort die Spannungsqualität gemäß EN 50160 überwacht werden.

Die Mittel- als auch das Niederspannungsnetze werden als offene Ringstrukturen betrieben, womit eine etwaige Lastflusssteuerung obsolet ist.

Mit Ende 2020 wurden annähernd 100 % der mechanischen Zähler durch Smart Meter ausgetauscht. Dabei ist ebenso die bis damals verwendete Tonfrequenz-Rundsteuerung durch die Breaker-Funktion im Zähler ersetzt worden.

2 Planungsannahmen

2.1 Beschreibungen der eingesetzten Prognosetools

Grundlage aller Prognosen und Szenarien im Stromnetz der eww ag sind die Vorgaben der österreichischen Bundesregierung bzw. die energiepolitischen Ziele das Landes OÖ.

Bei den Einspeiseszenarien bildete die OÖ Photovoltaik Strategie 2030 (Version 2022) die Grundlage der Berechnungen, weil sonstige Einspeisetechnologien im Stromnetz der eww ag nicht zu erwarten sind.

Zur Prognose der Lastentwicklung wurden, auf Basis der Ziele des Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzes und der eww-internen Raumwärmeplanung für Wels, Szenarien betreffend Ausbau von Wärmepumpen entwickelt und Annahmen für die Umstellung von fossilen Prozessen in Industrie und Gewerbe auf Basis erneuerbaren Strom getroffen. Die zu erwartenden Lasten betreffend E-Mobilität wurden im ersten Schritt auf den Individualverkehr (PKW) beschränkt. Eine Simulation von Lasten im Schwerverkehr ist erst in den nächsten Jahren vorgesehen.

Aufbauend auf diesen Szenarien ergeben sich Ausbauvarianten auf Ebene von Stationen, Umspannwerksabzweigen und Umspannwerken.

2.2 Ausblick für Einspeisung

In der OÖ Photovoltaik Strategie 2030 (Version 2022) wurde auf Basis des ÖNIP eine PV-Stromerzeugung im Jahr von mindestens 3.500 GWh festgelegt. Daraus abgeleitet ergibt sich eine installierte Modulspitzenleistung von rd. 3.500 MW.

In Abstimmung mit den beiden großen Netzbetreibern in Oberösterreich (Netz OÖ GmbH, Linz Netz GmbH) erfolgte die Aufteilung des Landeszieles in Subziele der jeweiligen Netzbetreiber. Für 2030 ergeben sich daher folgende Zielzahlen:

	Modulspitzenleistung in MWp
Netz OÖ	2.440
Linz Netz	770
eww ag	160
weitere Netzbetreiber	130

Mit Stand 31.12.2023 waren 1.740 Anlagen mit einer Modulspitzenleistung von 50 MWp an das Stromnetz der eww ag angeschlossen. Um den Zielpfad in Oberösterreich für 2030 einzuhalten ist daher von einer Verdreifachung der installierten PV-Leistung in Wels auszugehen.

Im Hinblick auf den 10-jährigen Planungszeitraum des V-NEP und der Berücksichtigung der Ziele 2040 ergibt sich für das Jahr 2035 eine installierte PV-Leistung von rd. 230 MWp.

Basierend auf diesen Zielzahlen wurden mehrere Szenarien simuliert, die beiden Wesentlichen werden im Folgenden näher beschrieben.

2.2.1 Szenario 1 – „Best-Case“

In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass die Subziele für die eww ag der OÖ-PV Strategie bis 2030 sowie die aliquoten ÖNIP-Ziele 2035 erreicht werden, indem alle netzverstärkenden Investitionsmaßnahmen finanziell, organisatorisch und technisch entsprechend umgesetzt werden können.

Gemäß den Vorgaben des Landes OÖ sind vorrangig Dachflächen, Parkraumflächen bzw. Deponieflächen für den PV-Ausbau heranzuziehen. PV-Anlagen auf Freiflächen, Agri-PV-Anlagen, o.ä. sind in der Priorität nachrangig zu betrachten und aufgrund der lokalen urbanen Struktur in Wels auch nicht im Fokus der Betrachtungen. Zur Verifizierung des „Best-Case-Szenario“ wurde daher der Gebäudebestand herangezogen, mit dem Ergebnis, dass die o.a. Subziele auf Basis verfügbarer Objekte aus heutiger Sicht umsetzbar erscheint.

2.2.2 Szenario 2 – „Most-likely-Case“

In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass die in der aktuellen Mehrjahresplanung vorgesehenen finanziellen Mittel für Netzausbaumaßnahmen weiterhin zur Verfügung stehen werden und darauf aufbauend eine Simulation der netzwirksamen Leistung erfolgte. Im Wesentlichen wird davon ausgegangen, dass der PV-Ausbau dem Zielpfad der OÖ PV-Strategie bzw. dem ÖNIP folgt, aber nicht die gesamte Leistung der PV-Anlagen in das Netz eingespeist werden kann. Die Optimierung der Eigenbedarfsnutzung der Anlagenbetreiber durch Installation von PV-Speichern, intelligenten Energie- und Lademanagementsystemen, o.ä. steht bei diesem Szenario im Vordergrund. Ergänzt um die Thematik sinkender Einspeisetarife bzw. stündlich negativer Spot-Strompreise aufgrund massiver PV-Strom-Erzeugung erscheint dieses Szenario auch im Hinblick auf den volkswirtschaftlichen Nutzen zur Vermeidung von Netzausbaumaßnahmen auf Basis Maximaleinspeisung als am wahrscheinlichsten („most-likely“).

Dieses Szenario setzt voraus, dass die Eigenverbrauchsquote von dzt. rd. 30% auf beinahe 50% erhöht wird. Mittels dezentraler Speicher und intelligenter Verbrauchssteuerung erscheint die Steigerung in der „teilurbanen“ Struktur des Versorgungsgebietes Wels machbar zu sein.

2.3 Ausblick für Lasten

Im Hinblick auf die Beurteilung von Lasten bis 2035 wurde der Scope auf die Umstellung von fossilen Heizsystemen auf elektrisch betriebene erneuerbare Heizformen, im Speziellen Luft-Wärme-Pumpen für Ein- und Zweifamilienhäuser, sowie Szenarien für die Entwicklung der E-Mobilität im PKW-Bereich festgelegt.

Eine Dekarbonisierung von Industrieprozessen hin zu stromgetriebenen Systemen erscheint aufgrund der aktuellen gesetzlichen und preislichen Rahmenbedingungen bis 2035 nicht als wesentlicher Treiber von neuen Lasten. Die Beurteilung von hohen Ladekapazitäten für Schwerverkehr sowie Schnellladesystemen im Umkreis der Welser Autobahnen hätte zu weiteren deutlichen Maximalauschlägen in den Szenarien geführt und werden daher im V-NEP aktuell nicht dargestellt. Diese Projekte müssen im Einzelfall beurteilt werden und mögliche Netzverstärkungsmaßnahmen direkt mit dem Netzkunden abgeklärt werden.

Als wesentliche Treiber für Lasten im Stromnetz wurden weiters noch dezentrale Rechenzentren identifiziert. Aus derzeitiger Sicht ist aber ebenfalls aufgrund der vorherrschenden Rahmenbedingungen (Entwicklungskonzept der Stadt Wels) kein Projekt mit einer nennenswerten Last im Planungszeitraum zu erwarten.

3 Planungsgrundsätze und -methoden

3.1 Planungsgrundsätze und Methoden der quantitativen Bedarfsermittlung

Ziele eww ag

Ziel ist es die Versorgungssicherheit und die geltenden Rahmenbedingungen zur Netzqualität für alle Kunden im Stromnetz zu gewährleisten. Dabei ist das Stromnetz so konzipiert, dass eine Versorgung der Netzkunden im Störungsfall unter der Einhaltung der normativ geforderten Spannungsqualität sichergestellt werden kann.

Nachfolgend die verfolgten Ziele:

- Sicherstellung Versorgungssicherheit
- Störungsanzahl soll gering bleiben
- Störungsdauer soll gering bleiben
- Gewährleistung der Leistungsfähigkeit
- Gewährleistung der Spannungsstabilität

Über den Zielen der eww ag stehen auch gesetzliche Verpflichtungen. Nachfolgend ein kleiner Überblick der gängigsten Regelwerke für die Planung:

- EN 50160 „Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen“
- ElWOG „Elektrizitätswirtschafts- und organisationsgesetz“
- TOR „Technische und organisatorische Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen“

Grundsätze für die Netzausbauplanung bei der eww ag

Prinzipiell verfolgt die eww ag das Ziel, die Bestandsnetze optimal zu nutzen. Sind hierbei dann keine weiteren Reserven mehr verfügbar erfolgt eine Netzverstärkung oder ein Netzausbau. Neben der ständigen Adaptierung diverser Netzmodelle und Beurteilungsrahmen, welche durch Netz -Monitoring laufend verbessert werden, wird hierbei die Digitalisierung vor allem auf der Ortsnetz-Ebene forciert, da hier die Datengrundlage aktuell noch nicht großflächig zur Verfügung steht. Weiters werden Versuchsprojekte mit neuen Technologien getestet, wie der Einsatz von regelbaren Transformatoren, um die Bestandsnetze noch effizienter zu nutzen.

110 kV Netz

(n-1) Sicherheit - Dieses Kriterium ist in der 110 kV Ebene dann erfüllt, wenn beim Auftreten von Störungen die nachfolgenden Auswirkungen ausgeschlossen werden:

- Die vorgegeben regulativen Grenzwerte oder Betriebsmittelbeanspruchungen, wie beispielsweise Spannungsbänder, Netzkurzschlussleistung oder die Strombelastung, welche einen sicheren Systembetrieb gefährden oder zu Beschädigungen von Betriebsmitteln führen, überschreiten.
- Dauerhaft auftretende Versorgungsunterbrechungen
- Ansprechen von Schutzgeräten, welche nicht direkt durch die Störung betroffen sind

Mit dem steigenden Leistungsbedarf dient das (n-1) Kriterium als wesentliche Grundlage zur Netzausbaubedarfsermittlung.

Mittelspannungsnetz

Im Detail stellen sich in der MSP, die Versorgungssicherheit, die Leistungsfähigkeit und die Aufrechterhaltung der Spannungsstabilität und Qualität, als Treiber für einen Mittelspannungsnetzausbau dar.

Das 10 kV Mittelspannungsnetz der eww ag ist zu 100 % verkabelt und wird allgemein als Strahlennetz betrieben. Das Netz ist jedoch so gebaut, dass Ringverbindungen, bzw. ein hoher Vermaschungsgrad vorhanden sind. Dadurch kann im Störungsfall eine Versorgung wieder rasch hergestellt werden. Störungen in der Mittelspannung sind oftmals auf unangemeldete Grabungsarbeiten zurückzuführen. Die Störereignisse für abzuleitende Verbesserungsmaßnahmen laufend dokumentiert.

Bei Verkabelungsprojekten wird auch eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Netzes angestrebt. Hierbei werden mittlerweile ausschließlich ALU-Kabeln mit einem 240 mm² Querschnitt gelegt. Um die thermische Übertragungsfähigkeit bzw. die Leistungsfähigkeit noch weiter zu erhöhen, werden dabei meist doppelte Systeme, bei neuen Projekten aus dem Umspannwerk, gelegt.

Mit der Versorgungssicherheit einhergehend, wird im Stromnetz der eww ag auch eine Trassenredundanz forciert. Über diese Trassenredundanz und den vorhanden hohen Vermaschungsgrad, wird auch eine für den sicheren Netzbetrieb erforderliche Umschaltreserve im Mittelspannungsnetz, mit eingerechnet und im Netzausbau berücksichtigt.

Bei wenigen Netzausläufern mit langen Netzen hoher dezentraler Einspeiseleistungen oder hohen Lasten stellt der Spannungseinbruch oder die Spannungsanhebung ein Kriterium, für den Mittelspannungsnetzausbau, dar.

Neben der bedarfsorientierten Netzausbauplanung, werden im Zuge der Anfragen, immer strategisch sinnvolle Netzausbaumaßnahmen geprüft, um hier auch Synergien bestmöglich zu nutzen und um Netze zu verstärken.

Im Zuge der Errichtung neuer Stadtinfrastrukturen, wie der Errichtung von Radwegen und beispielsweise Gehsteigsanierungsprojekten, die durch die Stadtentwicklung kundgemacht werden, werden auch hier Mitverlegungs-Möglichkeiten geprüft. Mitverlegungen ergeben sich weiters durch die anderen Versorgungsgewerke, welche ebenfalls durch die eww ag betrieben werden.

Ein weiteres strategisches Ziel besteht darin, Nebennetze mit geringen Querschnitten im Zuge von Ausbaumaßnahmen, mitzuverstärken.

Niederspannungsnetz

Vergleichbar zur MSP, wird auch in der Niederspannung bei der Netzplanung grundsätzlich ein Ringnetz gebaut, aber im Stich betrieben. Dadurch ist auch hier eine erhöhte Versorgungssicherheit gegeben.

Die Dimensionierung der Verkabelung hinsichtlich thermischer Belastung und Spannungsabfall wird bereits für eine hohe Durchdringung an E-Mobilität gewählt. Weiters kann durch eine starke Dimensionierung des Netzes mehr Erzeugungsleistung aufgenommen und die Spannungsanhebung geringgehalten werden.

3.2 Umsetzung der Netzausbauplanung und dafür verwendete Werkzeuge

Niederspannungsebene

Für die Netzmodellierung und Netzsimulationen wird in der Niederspannungsebene das Geoinformationssystem der eww ag verwendet. Im GIS ist das Stromnetz als digitaler Zwilling vorhanden und die benötigten Daten für Netzberechnungen stehen zur Verfügung. Auf dieser Basis werden Anschlussanfragen für Einspeise- und Bezugsleistungen beurteilt.

Mittelspannungsebene

Das Netzmodell ist hierbei auch im Geoinformationssystem abgebildet und alle Daten dokumentiert. Eine Beurteilung von Anschlussanfragen erfolgt hierbei jedoch nicht im GIS, sondern mit dem Simulationstool NEPLAN. Neben der aktuell statischen Beurteilung, wird gerade an einer Schnittstelle zum GIS gearbeitet um zukünftig auch weitere Netzdaten zu integrieren.

4 Netzausbauprojekte und -programme, Planungsüberlegungen

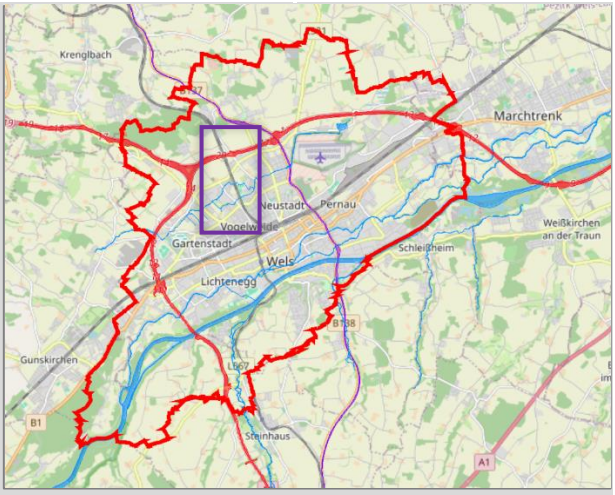
4.1 Detaillierte Einzeldarstellungen konkreter Projekte auf den Netzebenen 1 bis 4

Projektbezeichnung: Ersatzneubau 110 kV - Leitung UW Puchberg – UW Wels Nord Nr. 163/8 A		
Projektnummer: eww-24-01	**Netzebene(n)**: 3	**Projektstatus**: Umsetzungsprojekt
Spannungsgsebene: 110 kV	**Art**: Kabel	**Geplante Inbetriebnahme**: 2025

Projektbeschreibung:

Erneuerung bzw. Ausbau der 110 kV Kabelverbindung 163/8A zwischen UW Puchberg und UW Wels Nord.
Ausgangssituation:
Das 110 kV Netz der eww ag wird in einem dauerhaften Ring betrieben. Aufgrund des hohen Leistungsbedarfs kann es im n-1 Fall zu einer Überlastung der Kabelanlage 163/8A kommen. Zusätzlich hat die Kabelstrecke die technische Nutzungsdauer erreicht, wodurch generell ein Ersatzneubau angestrebt wird.

Tausch der Kabelanlage und deutliche Querschnittssteigerung für zusätzlichen Leistungsbedarf.



Auswirkungen auf die Netzanschlusskapazitäten

Höhere thermische Übertragung möglich

Auswirkungen auf vor-/nachgelagerte bzw. benachbarte Netze

-

Flexibilitätsbeschaffung (alternativ oder ergänzend zum gegenständlichen Projekt)

Aufgrund fehlender gesetzlicher Grundlage ist Flexibilitätsbeschaffung derzeit keine Option.

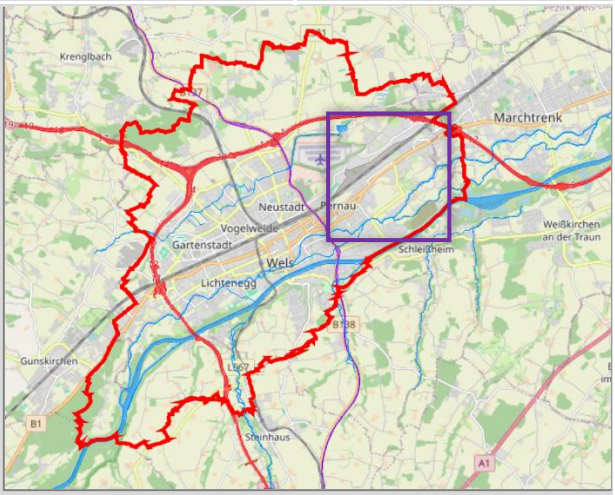
Projektbezeichnung: UW Schafwiesen		
Projektnummer: eww-24-02	**Netzebene(n)**: 4	**Projektstatus**: Umsetzungsprojekt
Spannungsgsebene: 110/10 kV	**Art**: Umspannwerk	**Geplante Inbetriebnahme**: 2027

Projektbeschreibung:

Neuerrichtung UW Schafwiesen.

Ausgangssituation:
Das bestehende Umspannwerk Wels Ost versorgt einen großen Teil der Industrie- und Gewerbebetriebe im Versorgungsgebiet. Um mittelfristig die steigenden Anfragen beherrschen zu können wird eine zusätzliche Abstützung in der 110 kV Ebene realisiert und das bestehende Mittelspannungsnetz im Osten aufgeteilt.

Lösung:
Neubau eines Umspannwerkes, um einerseits das bestehende UW Wels Ost zu entlasten und zusätzliche Anschlüsse zu ermöglichen.



Auswirkungen auf die Netzanschlusskapazitäten

+ 40 MVA (50 MVA) installierte Umspannerleistung

Auswirkungen auf vor-/nachgelagerte bzw. benachbarte Netze

-

Flexibilitätsbeschaffung (alternativ oder ergänzend zum gegenständlichen Projekt)

Aufgrund fehlender gesetzlichen Grundlage ist Flexibilitätsbeschaffung derzeit keine Option.

4.2 Beschreibung von Netzentwicklungsprogrammen auf den Netzebenen 5 bis 7

Netzausbaustrategie eww ag

- Fundament: konventioneller Netzausbau
- Transparenz: digitaler- und intelligenter Netzausbau
- Kundenbereich: Erzeugungs- und Lastmanagement

Der Netzausbau in der Mittel- und Niederspannung erfolgt meist basierend auf Kundenanforderungen. Durch den Zuwachs an Einspeiseanlagen, Wärmepumpen und E-Ladestellen kommt es zu einer steigenden Auslastung in den niedrigeren Spannungsebenen. Es bedarf daher eine ressourcenschonende Ausbaustrategie in diesen Netzebenen.

Bei Verkabelungsprojekten werden oftmals auch Mitverlegungsmöglichkeiten angestrebt.

Weiters sind in den Spannungsebenen auch die Kurzschlussleistung und die Spannungshaltung zwei relevante Dimensionierungsgrundlagen.

Im Zuge von Anschlussgesuchen, werden auch in den bestehenden Systemen, Gebiete gekennzeichnet, in denen Maßnahmen notwendig sind. Im Zuge von Neuerrichtungen versucht man hier auch gezielt Bestandsnetze mit auszubauen und Netzverstärkungs- bzw. Netzverdichtungsmaßnahmen durchgeführt.

Neben der Strategie den konventionellen Netzausbau zu forcieren, werden auch neue intelligente Technologien, wie der Einsatz regelbarer Ortsnetztransformatoren geprüft.

4.3 Weitere und längerfristige Planungsüberlegungen

Im Zuge des Netzausbaus ergeben sich folgende längerfristige Überlegungen:

- Vermaschung im 110 kV Netz: aktuell ist das 110 kV Netz in einer Perlenkette aufgebaut. Eine Vermaschung im 110 kV Netz soll vor allem die Betriebssicherheit erhöhen.
- Mittelspannungsverdichtung: Wie in Abbildung 4 ersichtlich, gibt es einige Niederspannungsnetze mit sehr großen Stranglängen. In diesen Gebieten, wird gerade in Bezug und Lieferung das vorgesehene Spannungsband ausgereizt. Genau in diesen Gebieten soll verstärkt eine höhere Stationsdichte erreicht werden.
- Planungsreaktionen auf Firmenentwicklungen und Stadtentwicklungen

5 Flexibilitätsleistungen

Im Zuge der Energiewende findet ein starker Zuwachs dezentraler Erzeugung aus erneuerbaren Energien statt, verbunden mit einem Rückgang von flexibler Erzeugungskapazität auf Basis fossiler Energien. Die Stromnachfrage steigt durch neue Anwendungen (Wärmepumpen, Elektromobilität, Dekarbonisierung der Industrie durch Umstieg auf strombasierte Prozesse) insgesamt an und gewinnt dabei grundsätzlich an Flexibilität. Die Charakteristik von dargebotsabhängiger erneuerbarer Erzeugung und Verbrauch weisen ohne eine aktive Steuerung von Flexibilität eine abnehmende Gleichzeitigkeit auf.

5.1 Aktuelle Nutzung von Flexibilitätsleistungen

Aktuell gibt es für österreichische Verteilnetzbetreiber noch keine Möglichkeit, um marktbasiert Flexibilitäten beschaffen und nutzen können. Dementsprechend gibt es aktuell noch keine Nutzung von Flexibilitätsleistungen im Sinne der EU Richtlinie 2019/944.

5.2 Beschreibung geplanter Flexibilitätsbeschaffung

Für Netzbetreiber besteht die zentrale Herausforderung bei der Umsetzung der Energiewende darin, die oben genannten Entwicklungen zu ermöglichen und dabei stets den sicheren Systembetrieb zu gewährleisten. Die Aufrechterhaltung der Systemsicherheit stellt also eine unverzichtbare Randbedingung dar. Deren Einhaltung ist dadurch bedroht, dass der Anstieg des Ausmaßes der Netznutzung größer ist als das Tempo des Netzausbaus. Die rein individuell motivierte Nutzung des Netzes durch die einzelnen Netznutzer – ggf. noch verstärkt durch Aggregatoren, die das Verhalten vieler Netznutzer synchronisieren und dadurch die natürliche Gleichzeitigkeit beeinflussen – kann dann in Summe zu einer Verletzung der Grenzen des sicheren Systembetriebs führen. Dies macht ein Engpassmanagement unter Nutzung verteilter Flexibilitäten auch im Verteilernetz erforderlich. Verteilte Flexibilitäten die im Verteilernetz angeschlossen sind, werden auch für den systemdienlichen Einsatz durch den Übertragungsnetzbetreiber zunehmend relevant.

5.3 Umsetzungsstatus „Flexibilitätsmanagement“

Gemeinsam haben die Übertragungs- und Verteilernetzbetreiber in Österreich das Projekt Systemführung 2.0 aufgesetzt, um die optimale Nutzung der Flexibilitäten künftig zu ermöglichen.

In Kürze lässt sich der Gegenstand von Systemführung 2.0 wie folgt zusammenfassen

- Systemführung 2.0 (SF2.0) umfasst das Management von Flexibilitäten im Day-ahead- und perspektivisch auch im Intraday-Zeitbereich unter Nutzung einer Koordinations-Plattform. Flexibilitäten werden explizit abgerufen. Voraussetzung für die Koordination ist, dass der Zugriff auf diese Flexibilitäten nicht nur einzelnen Netzbetreibern (wie bspw. dem Anschlussnetzbetreiber) vorbehalten ist.
- Neben der Koordinierungsfunktion werden auch (IT-)Lösungen für die möglichst einheitliche Organisation des Marktzugangs untersucht.
- Flexibilitäten, die aktuell nicht explizit koordiniert werden können (bspw. netztarifliche Anreize oder unterbrechbare Tarife), gehen mittelbar in die Ermittlung des Flexibilitätsbedarfs für die Koordinations-Plattform ein und werden somit indirekt mit koordiniert. Sie werden aber nicht

als Bestandteil von SF2.0 verstanden, da sie bereits vor der dort erfolgenden Auswahl von Flexibilitäten berücksichtigt wurden.

- SF2.0 stellt einen Baustein zur Optimierung der Netznutzung im Zuge der Energiewende dar und dient somit der Effizienzsteigerung.

Eine schrittweise Einführung und Weiterentwicklung von SF2.0 ist (aufgrund der Komplexität) sinnvoll und stellt eine wichtige Unterstützung für die Energiewende dar.

.